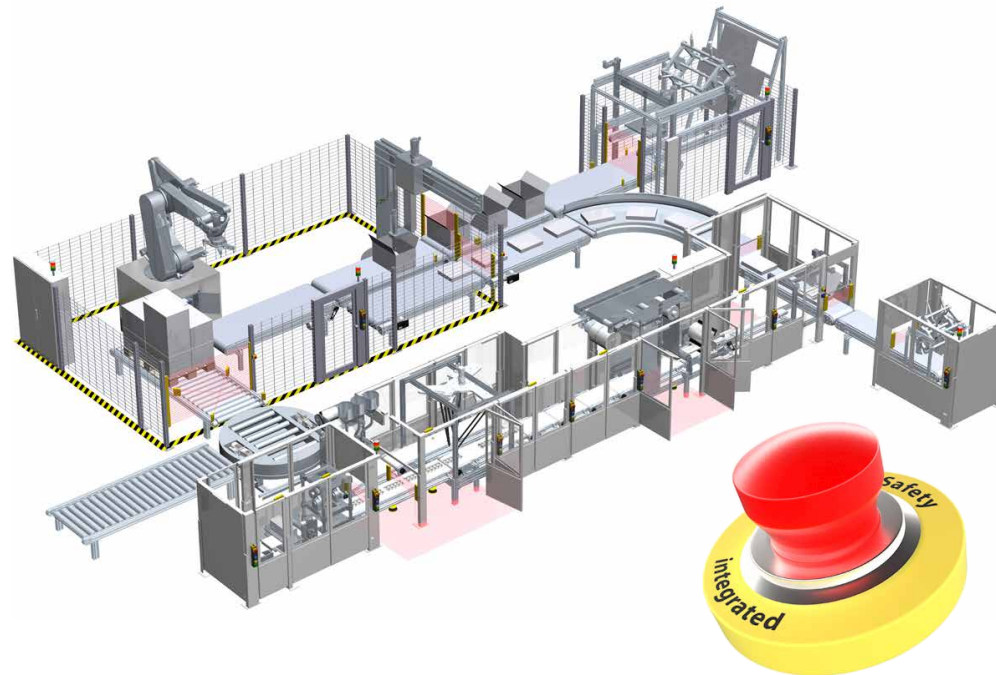


[illegible]

Bezpieczeństwo funkcjonalne

Zintegrowane w przemiennikach

Bezpieczeństwo funkcjonalne

Informacje ogólne

Ocena ryzyka

Funkcje bezpieczeństwa

Legenda



Bezpieczeństwo funkcjonalne

Bezpieczeństwo funkcjonalne opisuje działania konieczne realizowane przez urządzenia elektryczne lub elektroniczne zmierzające do redukcji lub eliminacji zagrożeń wynikających z zakłóceń w pracy. W związku z tym bezpieczeństwo funkcjonalne w przemienniku odpowiada za realizację funkcji bezpieczeństwa oraz bezpieczeństwo wejść i wyjść.

Dzięki temu po stronie sterowania i napędu istnieją warunki dla optymalnej praktycznej realizacji funkcji ochronnych w zakresie ochrony osób przy maszynach zgodnie z dyrektywą maszynową. Obniżeniu ulegają nakłady na planowanie i instalację.

Bezpieczeństwo funkcjonalne nadzoruje bezpieczne dotrzymanie wartości granicznych. Jeżeli nadzorowane wartości graniczne zostaną przekroczone, bezpieczeństwo funkcjonalne wdraża reakcje na błąd zgodnie z wymaganiami normy EN 61800-5-2.

Niniejsza dokumentacja opisuje dostępne w przemiennikach funkcje bezpieczeństwa, które mogą zostać wykorzystane do zapewnienia bezpieczeństwa maszyn. Poszczególne funkcje zostały opisane niezależnie od przemiennika, aby stworzyć podstawę do oceny ryzyka.

Oznaczenie komponentów

Komponenty bezpieczeństwa funkcjonalnego oraz przynależnych zacisków z reguły oznaczone są kolorem żółtym. Ponieważ normy bezpieczeństwa funkcjonalnego nie nakazują kodowania kolorystycznego, komponenty i zaciski mogą zostać zrealizowane również w innych kolorach.

Dopuszczenie

Dopuszczenie zintegrowanej technologii bezpieczeństwa opiera się na następujących przepisach dotyczących kontroli:

- EN ISO 13849-1: Bezpieczeństwo maszyn – Elementy systemów sterowania związane z bezpieczeństwem – Część 1
- EN ISO 13849-2: Bezpieczeństwo maszyn – Elementy systemów sterowania związane z bezpieczeństwem – Część 2
- EN 60204-1: Bezpieczeństwo maszyn – Wyposażenie elektryczne maszyn – Część 1
- IEC 61508, Part 1-7: Bezpieczeństwo funkcjonalne elektrycznych/elektronicznych/programowalnych elektronicznych systemów związanych z bezpieczeństwem
- EN 61800-5-1: Elektryczne układy napędowe mocy o regulowanej prędkości – Część 5-1: Wymagania dotyczące bezpieczeństwa - Elektryczne, cieplne i energetyczne
- EN 61800-5-2: Elektryczne układy napędowe mocy o regulowanej prędkości – Część 5-2: Wymagania dotyczące bezpieczeństwa – Bezpieczeństwo funkcjonalne
- IEC 62061: Bezpieczeństwo maszyn – Bezpieczeństwo funkcjonalne elektrycznych, elektronicznych i elektronicznych programowalnych systemów sterowania związanych z bezpieczeństwem

Bezpieczeństwo funkcjonalne

Informacje ogólne

Ocena ryzyka

Funkcje bezpieczeństwa

Legenda



Ocena ryzyka

Przed wprowadzeniem maszyny do obrotu jej producent musi zgodnie z Dyrektywą maszynową 2006/42/WE [UKCA: S.I. 2008/1597 - The Supply of Machinery (Safety) Regulations 2008] przeprowadzić ocenę ryzyka, aby zidentyfikować zagrożenia związane z eksploatacją maszyny.

Podczas przygotowywania oceny ryzyka należy uwzględnić odpowiednie dyrektywy, normy i przepisy prawa.

Procedura oceny ryzyka

Bezpieczeństwo maszyn, ocena ryzyka i jego redukcja zostały opisane w normie DIN EN ISO 12100:2013-08. Wynikiem oceny ryzyka producent maszyny określa konieczną redukcję ryzyka (poziom nienaruszalności bezpieczeństwa, PL) dla wybranych funkcji bezpieczeństwa zgodnie z DIN EN ISO 13849-1 lub EN 62061.



NIEBEZPIECZEŃSTWO!

W przypadku nieprawidłowej instalacji technologii bezpieczeństwa może dojść do niekontrolowanego rozruchu napędów.

- Możliwe skutki: Śmierć lub poważne obrażenia
- Możliwe środki zaradcze:
 - Jedynie odpowiednio wykwalifikowani pracownicy mają prawo instalować oraz uruchamiać układy bezpieczeństwa.
 - Uwzględnianie zapisów dokumentacji poszczególnych przemienników.

Projektowanie

Podczas projektowania należy uwzględniać następujące kwestie:

- Zastosowanie dodatkowych komponentów
 - Stosować można wyłącznie komponenty odpowiadające redukcji ryzyka aplikacji.
- Okres użytkowania
 - Należy przestrzegać okresu użytkowania komponentów bezpieczeństwa funkcjonalnego.
 - Jeżeli okres użytkowania komponentów upłynął, należy je wymienić. Dalsza eksploatacja jest niedozwolona!
- Odbiór
 - Producent maszyny musi zweryfikować i potwierdzić sprawność wykorzystywanych funkcji bezpieczeństwa.
- Kontrola działania
 - Po zainstalowaniu oraz po każdej modyfikacji użytkownik maszyny musi zweryfikować i zwalidować funkcje bezpieczeństwa.
 - Podczas pracy należy w regularnych odstępach czasu weryfikować i walidować funkcje bezpieczeństwa. Odstępy czasowe pomiędzy weryfikacjami określa ocena ryzyka oraz obowiązujące przepisy.

Podczas szczegółowego projektowania oraz w celu bezbłędnej obsługi funkcji bezpieczeństwa należy bezwzględnie przestrzegać zapisów dokumentacji „Oryginalna instrukcja obsługi/ podręcznik projektowania” przemiennika.

Bezpieczeństwo funkcjonalne

Informacje ogólne

Ocena ryzyka

Funkcje bezpieczeństwa

Legenda



Funkcje bezpieczeństwa

Za pomocą funkcji bezpieczeństwa w przemienniku można bezpiecznie nadzorować wartości graniczne funkcji ruchu. W razie wystąpienia błędu praca urządzenia zostaje zatrzymana za pośrednictwem funkcji stop.

Dla trybu nastawiania oraz konserwacji urządzenia istnieją specjalne funkcje pomocnicze i konserwacyjne.

Funkcje bezpieczeństwa są dostępne w zależności od serii przemiennika. Należy uwzględnić własności przemiennika.

✓ Funkcje stop

Poniższe funkcje bezpieczeństwa powodują zatrzymanie urządzenia:

- Bezpieczne odłączenie momentu (STO)
- Bezpieczny stop 1 (SS1)
- Bezpieczny stop 2 (SS2)
- Bezpieczne zatrzymanie awaryjne (SSE)
- Bezpieczne zatrzymanie (SOS)
- Bezpieczne sterowanie hamowania (SBC)
- Kaskadowanie STO (CAS) (jednoczesne zadziałanie STO w kilku przemiennikach)

⚙ Funkcje nadzoru

Funkcje bezpieczeństwa nadzorują następujące wartości graniczne funkcji ruchu zależnych od prędkości i położenia:

- Bezpieczna prędkość maksymalna (SMS)
- Bezpiecznie ograniczona prędkość (SLS)
- Bezpieczne nadzorowanie prędkości (SSM)
- Bezpiecznie ograniczony przyrost (SLI)
- Bezpieczny kierunek ruchu (SDI)
- Bezpiecznie ograniczone położenie (SLP)
- Bezpieczna prędkość zależna od położenia (PDSS)
- Bezpieczne krzywki (SCA)

⚙ Funkcje pomocnicze i konserwacyjne

Funkcje te służą ustawianiu i konserwacji urządzenia:

- Bezpieczne przemieszczenie referencyjne (SHom)
- Przełącznik trybu pracy (OMS)
- Tryb naprawczy (RMS)
- Przycisk zezwalający (ES)
- Safe Muting (MUT)

⚙ Magistrała bezpieczeństwa

Magistrale bezpieczeństwa można utworzyć za pośrednictwem następujących sieci:

- PROFINET lub PROFIBUS z protokołem PROFIsafe
- EtherCAT z protokołem FSoE

Bezpieczna parametryzacja

Aby móc korzystać z funkcji bezpieczeństwa, w przemiennikach należy ustawić odpowiednie parametry. Parametry te nie są dostępne bezpośrednio, ale podlegają „bezpiecznej parametryzacji”. Są one ustawiane w oddzielnym oknie dialogowym w narzędziach inżynierskich »EASY Starter«, »PLC Designer« lub »Engineer«.

Bezpieczeństwo funkcjonalne

Informacje ogólne

Ocena ryzyka

Funkcje bezpieczeństwa

Legenda



Instrukcja dotycząca bezpieczeństwa

Przez instrukcje dotyczące bezpieczeństwa należy rozumieć informacje z zakresu użytkowania produktów mające na celu ostrzeżenie użytkownika przed zagrożeniami oraz wskazanie mu zachowań, które nie spowodują szkód w odniesieniu do ludzi. W niniejszym dokumencie dokonano ich następującego podziału zgodnego z ANSI Z535.6:



NIEBEZPIECZEŃSTWO!

Wskazuje na wyjątkowo niebezpieczną sytuację. Nieprzestrzeganie tej instrukcji może spowodować poważne, nieodwracalne obrażenia ciała lub śmierć.



OSTRZEŻENIE!

Wskazuje na wyjątkowo niebezpieczną sytuację. Nieprzestrzeganie tej instrukcji może spowodować poważne, nieodwracalne obrażenia ciała lub śmiertelnie obrażenia ciała.



OSTROŻNIE!

Wskazuje na sytuację niebezpieczną. Nieprzestrzeganie tej instrukcji może spowodować powstanie obrażeń ciała od lekkich do ciężkich.

WSKAZÓWKA

Wskazuje na zagrożenia materialne. Nieprzestrzeganie tej instrukcji może spowodować powstanie szkód materialnych.

System zapisu liczb

W niniejszej dokumentacji separatorem dziesiętnym jest kropka.

Przykład: 1234.56

Funkcje stop

STO

SS1

SSE

SS2

SOS

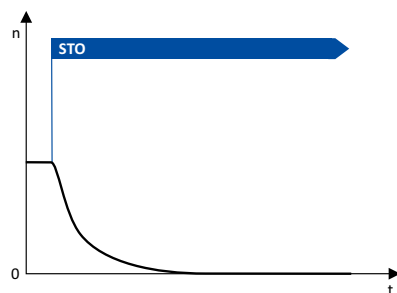
SBC

CAS



Bezpieczne odłączenie momentu (STO)

Funkcja bezpieczeństwa STO podczas odłączenia prowadzi do samoistnego wyhamowania napędów. Funkcja bezpieczeństwa STO odpowiada „kategorii zatrzymania 0” zgodnie z EN 60204. W przypadku tej funkcji nie jest możliwe „zatrzymanie awaryjne” zgodnie z EN 60204-1 bez wdrożenia dodatkowych działań.



Bezpośrednia metoda aktywacji

Ta funkcja bezpieczeństwa może zostać aktywowana poprzez bezpieczne wejście lub poprzez magistralę bezpieczeństwa.

Wywołanie tej funkcji bezpieczeństwa

Automatycznie po wykonaniu funkcji bezpieczeństwa:

- Bezpieczny stop 1 (SS1)
- Bezpieczne zatrzymanie awaryjne (SSE)

Jako skutek błędu w funkcjach bezpieczeństwa:

- Bezpieczne zatrzymanie (SOS)
- Bezpieczna prędkość maksymalna (SMS)
- Bezpiecznie ograniczona prędkość (SLS)
- Bezpiecznie ograniczony przyrost (SLI)
- Bezpieczny kierunek ruchu (SDI)
- Bezpiecznie ograniczone położenie (SLP)
- Bezpieczna prędkość zależna od położenia (PDSS)


NIEBEZPIECZEŃSTWO!

Zasilanie sieciowe nie zostało odłączone w bezpieczny sposób.

- Możliwe skutki: Śmierć lub najcięższe obrażenia spowodowane przez napięcie elektryczne
- Możliwe środki zaradcze: Odłączyć zasilanie sieciowe.

Możliwe niekontrolowane obroty silnika.

- Możliwe skutki: Śmierć lub poważne obrażenia
- Możliwe środki zaradcze: Mechanicznie zatrzymać silnik.

Automatyczny restart, jeśli usunięto wymóg funkcji bezpieczeństwa.

- Możliwe skutki: Śmierć lub poważne obrażenia
- Możliwe środki zaradcze: Zewnętrzne działania gwarantujące potwierdzone ponowne załączenie zapewniają, że napęd uruchamiany jest dopiero po potwierdzeniu.

Funkcje stop

STO

SS1

SSE

SS2

SOS

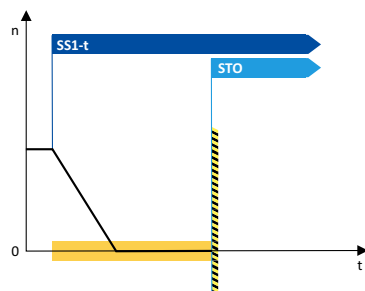
SBC

CAS

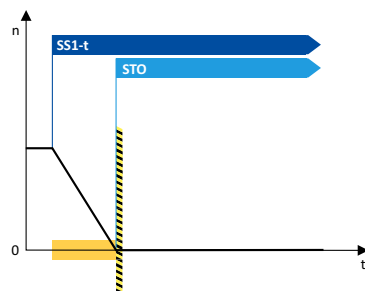


Bezpieczny stop 1 (SS1)

W przypadku funkcji bezpieczeństwa SS1 napęd jest zatrzymywany w czasie zwalniania. Dodatkowo można ustawić opóźnienie dla automatycznego załączenia STO. Funkcja bezpieczeństwa SS1 odpowiada „kategorii zatrzymania 1” zgodnie z EN 60204. Alternatywnie nadzorowana może być zerowa prędkość obrotowa, a następnie natychmiast wyzwalane STO



Przez czas zwalniania



Przez postój

Podczas ustawiania wartości należy upewnić się, że po upływie czasu napęd rzeczywiście został zatrzymany, ponieważ po upływie czasu aktywowana jest funkcja STO. Jeżeli w tym momencie napęd nie uległ zatrzymaniu, zatrzymuje się, samoistnie wyhamowując.

Bezpośrednia metoda aktywacji

Ta funkcja bezpieczeństwa może zostać aktywowana poprzez bezpieczne wejście lub poprzez magistralę bezpieczeństwa.

Wywołanie tej funkcji bezpieczeństwa

Automatycznie po wykonaniu funkcji bezpieczeństwa:

- Bezpieczne zatrzymanie awaryjne (SSE)

Jako skutek błędu w funkcjach bezpieczeństwa:

- Bezpieczna prędkość maksymalna (SMS)
- Bezpiecznie ograniczona prędkość (SLS)
- Bezpiecznie ograniczony przyrost (SLI)
- Bezpieczny kierunek ruchu (SDI)
- Bezpiecznie ograniczone położenie (SLP)
- Bezpieczna prędkość zależna od położenia (PDSS)


NIEBEZPIECZEŃSTWO!

Zasilanie sieciowe nie zostało odłączone w bezpieczny sposób.

- Możliwe skutki: Śmierć lub najcięższe obrażenia spowodowane przez napięcie elektryczne
- Możliwe środki zaradcze: Odłączyć zasilanie sieciowe.

Możliwe niekontrolowane obroty silnika.

- Możliwe skutki: Śmierć lub poważne obrażenia
- Możliwe środki zaradcze: Mechanicznie zatrzymać silnik.

Automatyczny restart, jeśli usunięto wymóg funkcji bezpieczeństwa.

- Możliwe skutki: Śmierć lub poważne obrażenia
- Możliwe środki zaradcze: Zewnętrzne działania gwarantujące potwierdzone ponowne załączenie zapewniają, że napęd uruchamiany jest dopiero po potwierdzeniu.

Funkcje stop

STO

SS1

SSE

SS2

SOS

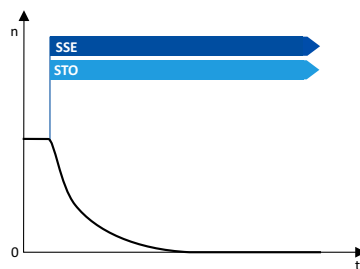
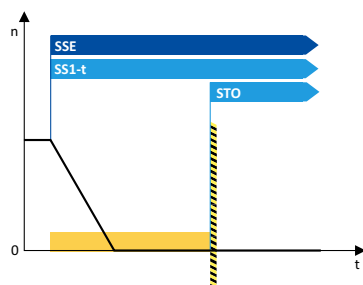
SBC

CAS



Bezpieczne zatrzymanie awaryjne (SSE)

Funkcja bezpieczeństwa SSE ma priorytet nadrzędny do wyzwalania SS1 lub STO. Funkcja bezpieczeństwa SSE w pierwszej kolejności jest uruchamiana ze wszystkich stanów, trybów pracy lub funkcji bezpieczeństwa, a przyporządkowana funkcja stop jest wyzwalana natychmiast



Bezpośrednia metoda aktywacji

Ta funkcja bezpieczeństwa może zostać aktywowana poprzez bezpieczne wejście lub poprzez magistralę bezpieczeństwa.



NIEBEZPIECZEŃSTWO!

Zasilanie sieciowe nie zostało odłączone w bezpieczny sposób.

- Możliwe skutki: Śmierć lub najcięższe obrażenia spowodowane przez napięcie elektryczne
- Możliwe środki zaradcze: Odłączyć zasilanie sieciowe.

Automatyczny restart, jeśli usunięto wymóg funkcji bezpieczeństwa.

- Możliwe skutki: Śmierć lub poważne obrażenia
- Możliwe środki zaradcze: Zewnętrzne działania zapewniają, że napęd uruchamiany jest dopiero po potwierdzeniu.

Funkcje stop

STO

SS1

SSE

SS2

SOS

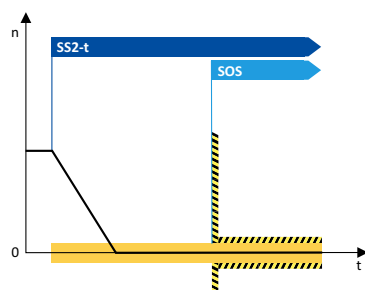
SBC

CAS



Bezpieczny stop 2 (SS2)

W przypadku funkcji bezpieczeństwa SS2 napęd jest zatrzymywany w czasie zwalniania. Osiągnięte położenie jest aktywnie utrzymywane i nadzorowane przez funkcję stop SOS. Funkcja bezpieczeństwa SS2 odpowiada „kategorii zatrzymania 2” zgodnie z EN 60204.

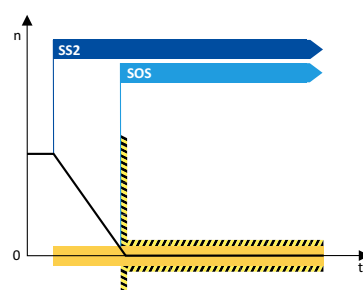


Przez czas zwalniania

Podczas ustawiania wartości należy upewnić się, że po upływie czasu napęd rzeczywiście znajduje się w zakresie tolerancji SOS. Jeżeli tak nie jest, aktywowana zostanie funkcja STO, a napęd jest pozbawiony momentu.

Bezpośrednia metoda aktywacji

Ta funkcja bezpieczeństwa może zostać aktywowana poprzez bezpieczne wejście lub poprzez magistralę bezpieczeństwa.



Przez postój

Wywołanie tej funkcji bezpieczeństwa

Jako skutek błędu w funkcjach bezpieczeństwa:

- Bezpieczna prędkość maksymalna (SMS)
- Bezpiecznie ograniczona prędkość (SLS)
- Bezpieczne nadzorowanie prędkości (SSM)
- Bezpiecznie ograniczony przyrost (SLI)
- Bezpieczny kierunek ruchu (SDI)
- Bezpiecznie ograniczone położenie (SLP)
- Bezpieczna prędkość zależna od położenia (PDSS)


NIEBEZPIECZEŃSTWO!

Możliwe niekontrolowane obroty silnika, jeżeli zastosowany system enkodera nie został poddany analizie bezpieczeństwa.

- Możliwe skutki: Śmierć lub poważne obrażenia
- Możliwe środki zaradcze: Należy zastosować system enkodera poddany analizie bezpieczeństwa.

Automatyczny restart, jeśli usunięto wymóg funkcji bezpieczeństwa.

- Możliwe skutki: Śmierć lub poważne obrażenia
- Możliwe środki zaradcze: Zewnętrzne działania zapewniają, że napęd uruchamiany jest dopiero po potwierdzeniu.

Funkcje stop

STO

SS1

SSE

SS2

SOS

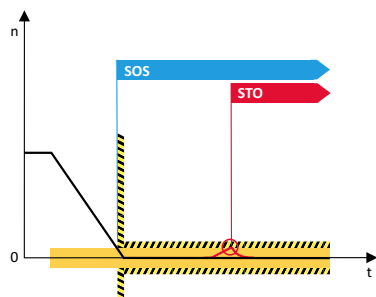
SBC

CAS



Bezpieczne zatrzymanie (SOS)

W przeciwieństwie do funkcji STO, funkcja bezpieczeństwa SOS nie pozwala na samoistne wyhamowanie napędu – zamiast tego napęd jest zatrzymywany, a osiągnięta pozycja jest aktywnie utrzymywana.



Bezpośrednia metoda aktywacji

Ta funkcja bezpieczeństwa może zostać aktywowana poprzez bezpieczne wejście lub poprzez magistralę bezpieczeństwa.

Wywołanie tej funkcji bezpieczeństwa

Automatycznie po wykonaniu funkcji bezpieczeństwa:

- Bezpieczny stop 2 (SS2)



NIEBEZPIECZEŃSTWO!

Możliwe niekontrolowane obroty silnika, jeżeli zastosowany system enkodera nie został poddany analizie bezpieczeństwa.

- Możliwe skutki: Śmierć lub poważne obrażenia
- Możliwe środki zaradcze: Aby użyć tej funkcji, należy zastosować system enkodera poddany analizie bezpieczeństwa.

Automatyczny restart, jeśli usunięto wymóg funkcji bezpieczeństwa.

- Możliwe skutki: Śmierć lub poważne obrażenia
- Możliwe środki zaradcze: Zewnętrzne działania zapewniają, że napęd uruchamiany jest dopiero po potwierdzeniu.

Funkcje stop

STO

SS1

SSE

SS2

SOS

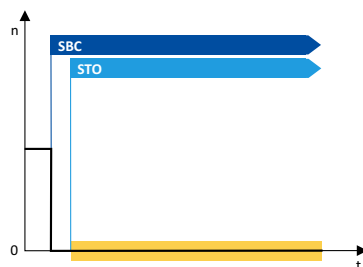
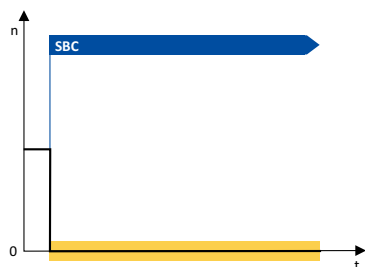
SBC

CAS



Bezpieczne sterowanie hamowania (SBC)

SBC umożliwia bezpieczne aktywowanie hamowania napędu prądem spoczynkowym. Po wyłączeniu napięcia hamowania hamulec natychmiast się włącza. W celu odciążenia napędu funkcja STO może zostać aktywowana jednocześnie lub z opóźnieniem czasowym.



Bezpośrednia metoda aktywacji

Ta funkcja bezpieczeństwa może zostać aktywowana poprzez bezpieczne wejście lub poprzez magistralę bezpieczeństwa.



NIEBEZPIECZEŃSTWO!

Zasilanie sieciowe nie zostało odłączone w bezpieczny sposób.

- Możliwe skutki: Śmierć lub najcięższe obrażenia spowodowane przez napięcie elektryczne.
- Możliwe środki zaradcze: Odłączyć zasilanie sieciowe.

Automatyczny restart, jeśli usunięto wymóg funkcji bezpieczeństwa.

- Możliwe skutki: Śmierć lub poważne obrażenia
- Możliwe środki zaradcze: Zewnętrzne działania zapewniają, że napęd uruchamiany jest dopiero po potwierdzeniu.

Funkcje stop

STO

SS1

SSE

SS2

SOS

SBC

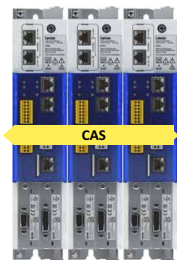
CAS



Kaskadowanie STO (CAS)

CAS nie jest funkcją bezpieczeństwa, lecz połączeniem funkcji bezpieczeństwa STO w jednym sygnale dla kilku napędów.

Dzięki temu kaskadowaniu można synchronicznie wyłączyć kilka napędów poprzez wyzwolenie komunikatu STO. Następnie wszystkie napędy, których sytuacja ta dotyczy, samoistnie wyhamowują.



Metoda aktywacji

W przypadku kaskadowania sygnał STO musi zostać przekazany z bezpiecznego wyjścia na bezpieczne wejście kolejnego napędu. W celu ponownego załączenia urządzenia funkcja bezpieczeństwa musi następnie zostać potwierdzona dla każdego napędu.

Funkcje nadzoru

SMS

SLS

SSM

SLI

SDI

SLP

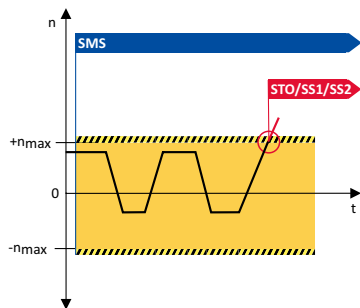
PDSS

SCA



Bezpieczna prędkość maksymalna (SMS)

Za pomocą SMS można nadzorować maksymalną prędkość napędu.



Bezpośrednia metoda aktywacji

Ta funkcja bezpieczeństwa jest aktywowana przez parametryzację prędkości maksymalnej.

Reakcja na przekroczenie wartości granicznej nadzorowania

Wyzwolenie funkcji stop STO, SS1 lub SS2.



NIEBEZPIECZEŃSTWO!

Możliwe niekontrolowane obroty silnika, jeżeli zastosowany system enkodera nie został poddany analizie bezpieczeństwa.

- Możliwe skutki: Śmierć lub poważne obrażenia
- Możliwe środki zaradcze: Aby użyć tej funkcji, należy zastosować system enkodera poddany analizie bezpieczeństwa.

Funkcje nadzoru

SMS

SLS

SSM

SLI

SDI

SLP

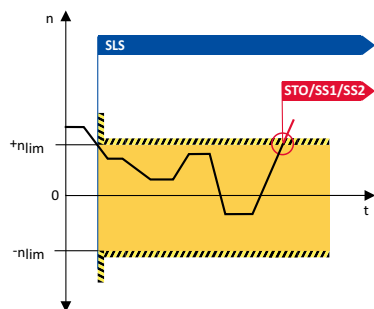
PDSS

SCA



Bezpiecznie ograniczona prędkość (SLS)

Za pomocą SLS można nadzorować dowolną prędkość roboczą maszyny. Nadzorowanie zostaje rozpoczęte, gdy wartość prędkości rzeczywistej zawiera się w ustawionych wartościach granicznych nadzorowania.



Bezpośrednia metoda aktywacji

Ta funkcja bezpieczeństwa jest aktywowana poprzez bezpieczne wejście lub poprzez magistralę bezpieczeństwa.

Reakcja na przekroczenie wartości granicznej nadzorowania

Wyzwolenie funkcji stop STO, SS1 lub SS2.



NIEBEZPIECZEŃSTWO!

Możliwe niekontrolowane obroty silnika, jeżeli zastosowany system enkodera nie został poddany analizie bezpieczeństwa.

- Możliwe skutki: Śmierć lub poważne obrażenia
- Możliwe środki zaradcze: Aby użyć tej funkcji, należy zastosować system enkodera poddany analizie bezpieczeństwa.

Funkcje nadzoru

SMS

SLS

SSM

SLI

SDI

SLP

PDSS

SCA

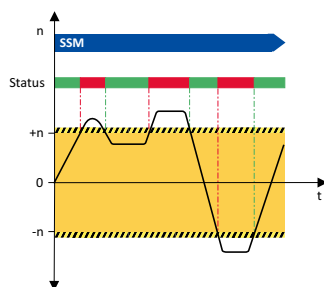


Bezpieczne nadzorowanie prędkości (SSM)

Za pomocą SSM można nadzorować wartość dowolnej prędkości roboczej maszyny. Dotrzymanie wartości granicznych nadzorowania jest sygnalizowane komunikatem o statusie.

Przykłady zastosowania:

- Bezpieczne nadzorowanie postoju.
- Pomimo zbyt dużej prędkości nie może dojść do natychmiastowego zatrzymania maszyny. Personel obsługujący jest informowany tylko w sposób bezpieczny.



Bezpośrednia metoda aktywacji

Ta funkcja bezpieczeństwa jest aktywowana przez parametryzację nadzorowanej prędkości roboczej.

Reakcja na przekroczenie wartości granicznej nadzorowania

- Magistrala bezpieczeństwa Bit statusu jest resetowany
- Bezpieczne wyjście: aktywne/nieaktywne



NIEBEZPIECZEŃSTWO!

Możliwe niekontrolowane obroty silnika, jeżeli zastosowany system enkodera nie został poddany analizie bezpieczeństwa.

- Możliwe skutki: Śmierć lub poważne obrażenia
- Możliwe środki zaradcze: Aby użyć tej funkcji, należy zastosować system enkodera poddany analizie bezpieczeństwa.

Funkcje nadzoru

SMS

SLS

SSM

SLI

SDI

SLP

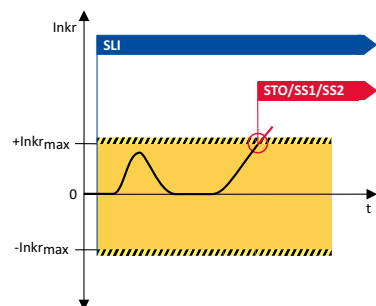
PDSS

SCA



Bezpiecznie ograniczony przyrost (SLI)

Za pomocą SLI można nadzorować wartość maksymalnej dopuszczalnej zmiany położenia.



Bezpośrednia metoda aktywacji

Ta funkcja bezpieczeństwa jest aktywowana poprzez bezpieczne wejście lub poprzez magistralę bezpieczeństwa.

Reakcja na przekroczenie wartości granicznej nadzorowania

Wyzwolenie funkcji stop STO, SS1 lub SS2.



NIEBEZPIECZEŃSTWO!

Możliwe niekontrolowane obroty silnika, jeżeli zastosowany system enkodera nie został poddany analizie bezpieczeństwa.

- Możliwe skutki: Śmierć lub poważne obrażenia
- Możliwe środki zaradcze: Aby użyć tej funkcji, należy zastosować system enkodera poddany analizie bezpieczeństwa.

Funkcje nadzoru

SMS

SLS

SSM

SLI

SDI

SLP

PDSS

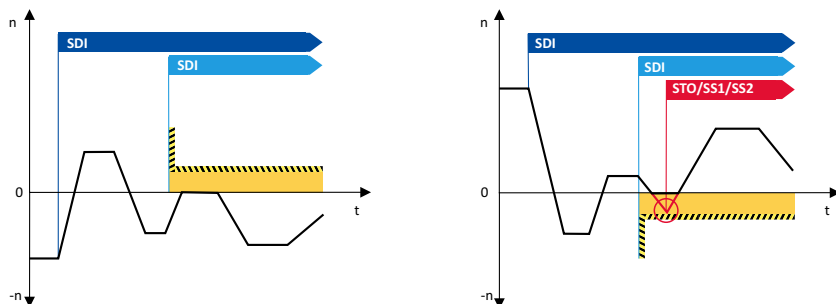
SCA



Bezpieczny kierunek ruchu (SDI)

Za pomocą SDI można nadzorować kierunek obrotów maszyny.

Zakres tolerancji może zostać użyty do określenia liczby przyrostów, o które napęd może się przemieścić w zablokowanym kierunku.



Bezpośrednia metoda aktywacji

Ta funkcja bezpieczeństwa jest aktywowana poprzez bezpieczne wejście lub poprzez magistralę bezpieczeństwa. Można ustawić czas opóźnienia nadzorowania.

Reakcja na przekroczenie wartości granicznej nadzorowania

Wyzwolenie funkcji stop STO, SS1 lub SS2.



NIEBEZPIECZEŃSTWO!

Możliwe niekontrolowane obroty silnika, jeżeli zastosowany system enkodera nie został poddany analizie bezpieczeństwa.

- Możliwe skutki: Śmierć lub poważne obrażenia
- Możliwe środki zaradcze: Aby użyć tej funkcji, należy zastosować system enkodera poddany analizie bezpieczeństwa.

Funkcje nadzoru

SMS

SLS

SSM

SLI

SDI

SLP

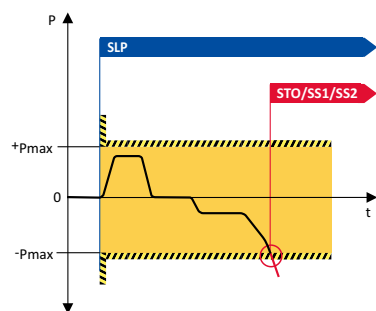
PDSS

SCA



Bezpiecznie ograniczone położenie (SLP)

Za pomocą SLP można nadzorować bezwzględne granice położenia dopuszczalnego zakresu ruchu.



Bezpośrednia metoda aktywacji

Ta funkcja bezpieczeństwa jest aktywowana poprzez bezpieczne wejście lub poprzez magistralę bezpieczeństwa.

Reakcja na przekroczenie wartości granicznej nadzorowania

Wyzwolenie funkcji stop STO, SS1 lub SS2.



NIEBEZPIECZEŃSTWO!

Możliwe niekontrolowane obroty silnika, jeżeli zastosowany system enkodera nie został poddany analizie bezpieczeństwa.

- Możliwe skutki: Śmierć lub poważne obrażenia
- Możliwe środki zaradcze: Aby użyć tej funkcji, należy zastosować system enkodera poddany analizie bezpieczeństwa.

Funkcje nadzoru

SMS

SLS

SSM

SLI

SDI

SLP

PDSS

SCA



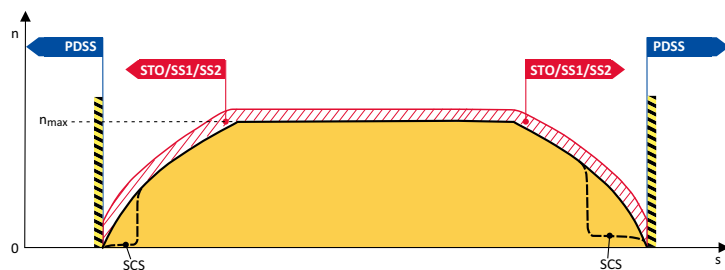
Bezpieczna prędkość zależna od położenia (PDSS)

Za pomocą PDSS można nadzorować prędkość napędu jako funkcję pozycji bezwzględnej wzdłuż fizycznie ograniczonego zakresu ruchu. Przykładem może tu być układarka regałowa pomiędzy położeniami krańcowymi.

Na podstawie sparametryzowanych wartości prędkości maksymalnej, opóźnień i bezwzględnych położań krańcowych PDSS w każdym położeniu oblicza prędkość maksymalną, aby zapewnić zatrzymanie w granicach położenia w odpowiednim momencie. Dodatkowo można sparametryzować dwie prędkości pełzające, aby zbliżanie do granic położenia przebiegało wolniej.

Dzięki temu zderzaki mechaniczne można zwymiarować na mniejszą skalę lub całkowicie zrezygnować ze zderzaków mechanicznych i wyłączników krańcowych. Może być wymagany odpowiedni, poddany analizie bezpieczeństwa mechaniczny układ hamulcowy.

Z pozycji końcowych napęd może przemieszczać się z maksymalnym przyspieszeniem.



Bezpośrednia metoda aktywacji

Ta funkcja bezpieczeństwa jest aktywowana poprzez bezpieczne wejście lub poprzez magistralę bezpieczeństwa.

Reakcja na przekroczenie wartości granicznej nadzorowania

Wyzwolenie funkcji stop STO, SS1 lub SS2.



NIEBEZPIECZEŃSTWO!

Możliwe niekontrolowane obroty silnika, jeżeli zastosowany system enkodera nie został poddany analizie bezpieczeństwa.

- Możliwe skutki: Śmierć lub poważne obrażenia
- Możliwe środki zaradcze: Aby użyć tej funkcji, należy zastosować system enkodera poddany analizie bezpieczeństwa.

Funkcje nadzoru

SMS

SLS

SSM

SLI

SDI

SLP

PDSS

SCA

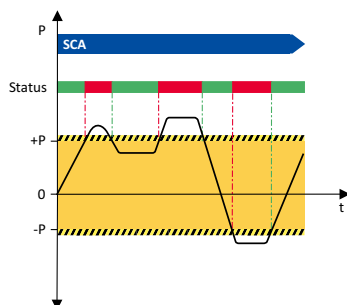


Bezpieczne krzywki (SCA)

Za pomocą SCA można nadzorować wartość dowolnego położenia. Dotrzymanie wartości granicznych nadzorowania jest sygnalizowane komunikatem o statusie.

Przykłady zastosowania:

- Kontrola położenia parkowania układarki regałowej.
- Unikanie kolizji dla suwnicy X-Y-Z, gdy w zakresie jazdy znajduje się stała przeszkoda.



Bezpośrednia metoda aktywacji

Ta funkcja bezpieczeństwa jest aktywowana przez parametryzację wartości krzywek (wartości położenia).

Reakcja na przekroczenie wartości granicznej nadzorowania

- Magistrala bezpieczeństwa Bit statusu jest resetowany
- Bezpieczne wyjście: aktywne/nieaktywne



NIEBEZPIECZEŃSTWO!

Możliwe niekontrolowane obroty silnika, jeżeli zastosowany system enkodera nie został poddany analizie bezpieczeństwa.

- Możliwe skutki: Śmierć lub poważne obrażenia
- Możliwe środki zaradcze: Aby użyć tej funkcji, należy zastosować system enkodera poddany analizie bezpieczeństwa.

Funkcje pomocnicze i konserwacyjne

SHom

OMS

RMS

ES

MUT



Bezpieczne przemieszczenie referencyjne (SHom)

Funkcje bezpieczeństwa oparte na położeniach bezwzględnych do obliczania i nadzorowania położenia wymagają bezwzględnego punktu odniesienia. Określenie bezwzględnego punktu odniesienia jest konieczne, ponieważ systemy enkoderów stosowane do analizy położenia nie zapewniają bezpiecznego położenia bezwzględnego po pierwszym załączeniu systemu.

Metoda aktywacji

SHom jest aktywowane przez sygnał sterujący. Punkt odniesienia jest przejmowany przez drugi sygnał sterujący, który musi następować po pierwszym sygnale sterującym w określonym przedziale czasu.

Reakcja na błędy

Niepoprawny proces wzorcowania wyzwała funkcję stop STO.



NIEBEZPIECZEŃSTWO!

Możliwe niekontrolowane obroty silnika, jeżeli zastosowany system enkodera nie został poddany analizie bezpieczeństwa.

- Możliwe skutki: Śmierć lub poważne obrażenia
- Możliwe środki zaradcze: Aby użyć tej funkcji, należy zastosować system enkodera poddany analizie bezpieczeństwa.

Funkcje pomocnicze i konserwacyjne

SHom

OMS

RMS

ES

MUT

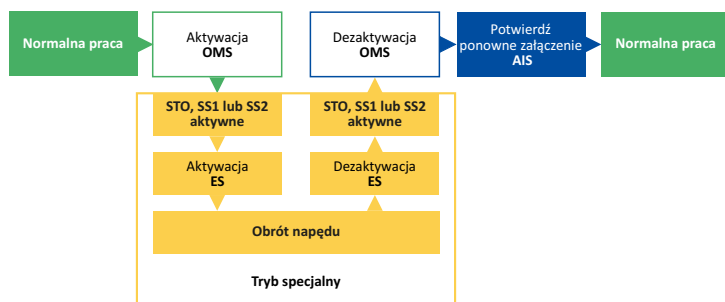


Przełącznik trybu pracy (OMS)

OMS nie jest funkcją bezpieczeństwa samą w sobie, ale służy do uruchamiania urządzenia. W ten sposób można aktywować lub dezaktywować odpowiednie funkcje bezpieczeństwa.

Po przełączeniu na OMS aktywna jest jedna z konfigurowalnych funkcji stop STO, SS1 lub SS2. Za pomocą przycisku zezwalającego aktywna funkcja stop zostaje zatwierdzona i możliwe jest przetestowanie funkcji sterowania.

Dla OMS można zdefiniować oddzielne funkcje ruchu SLI i SLS.



Bezpośrednia metoda aktywacji

Przełącznik trybu pracy (OMS) może zostać aktywowany poprzez bezpieczne wejście lub poprzez magistralę bezpieczeństwa.

Funkcje pomocnicze i konserwacyjne

SHom

OMS

RMS

ES

MUT



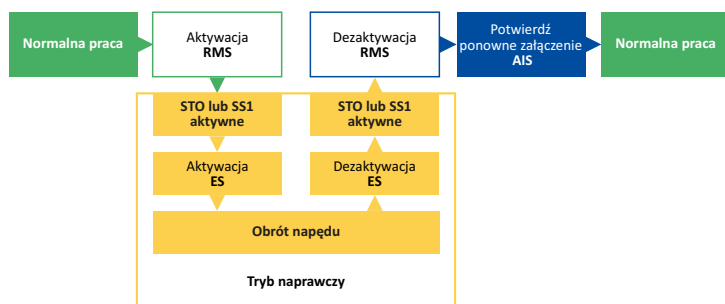
Tryb naprawczy (RMS)

Jeśli napęd zostanie całkowicie zablokowany przez uszkodzony system enkodera („deadlock”), za pomocą tej funkcji można usunąć blokadę i przemieścić napęd.

Po przełączeniu na „RMS” aktywna jest jedna z konfigurowalnych funkcji stop STO lub SS1. Za pomocą przycisku zezwalającego aktywna funkcja stop zostaje zatwierdzona i możliwe jest przemieszczenie napędu z położenia „deadlock”.

Należy przestrzegać poniższych wytycznych:

- Podłączone enkodery nie są poddawane analizie zorientowanej na bezpieczeństwo.
- Aktywne są tylko funkcje stop konfigurowane dla RMS i przełącznik zezwalający ES.
- Wszystkie inne funkcje bezpieczeństwa są wyłączone.



Bezpośrednia metoda aktywacji

Tryb naprawczy (RMS) może zostać aktywowany poprzez bezpieczne wejście lub poprzez magistralę bezpieczeństwa.

Reakcja na błędy

Jeśli po przywróceniu z trybu naprawczego aktualne położenia znajdują się poza sparametryzowanymi zakresami tolerancji, wyzwalana jest funkcja stop STO. Konieczne jest ponowne wykonanie procesu wzorcowania.



NIEBEZPIECZEŃSTWO!

Nieoczekiwane ruchy z nieoczekiwaną prędkością.
Naruszenie dopuszczalnych wartości granicznych ruchu.

- Możliwe skutki: Śmierć lub poważne obrażenia
- Możliwe środki zaradcze:
 - Tryb RMS wykorzystywać wyłącznie do wyprowadzania napędu z położenia „deadlock”.
 - W razie potrzeby wdrożyć dodatkowe środki bezpieczeństwa, aby nie dopuścić do powstania zagrożenia dla osób, ponieważ z wyjątkiem przełącznika zezwalającego ES wszystkie funkcje nadzoru są wyłączone.
 - Skorzystać z innych funkcji do przemieszczania napędu, jeśli nie znajduje się on w położeniu „deadlock”!

Funkcje pomocnicze i konserwacyjne

SHom

OMS

RMS

ES

MUT



Przycisk zezwalający (ES)

ES zatwierdza funkcję zatrzymania stop aktywną w trybie specjalnym OMS lub RMS. Funkcja stop zostanie bezzwłocznie wyłączona. Napęd może następnie zostać przemieszczony dowolnie, dopóki przycisk zezwalający jest aktywny. Jeśli przycisk zezwalający zostanie dezaktywowany, funkcja stop trybu specjalnego zostanie bezzwłocznie aktywowana ponownie.

Bezpośrednia metoda aktywacji

Przycisk zezwalający może zostać aktywowany poprzez bezpieczne wejście lub poprzez magistralę bezpieczeństwa.

Funkcje pomocnicze i konserwacyjne

SHom

OMS

RMS

ES

MUT



Safe Muting (MUT)

Funkcja MUT jest używana podczas uruchamiania lub konserwacji urządzenia.

Za pomocą MUT można na krótki okres dezaktywować poszczególne bezpieczne wejścia i wyjścia i/lub magistralę bezpieczeństwa.

Metoda aktywacji

Ponieważ funkcja ta może być wykorzystywana tylko do uruchomienia i konserwacji urządzenia, do aktywacji wymagane są rozwiązania Engineering Tool EASY Starter lub PLC Designer.

Aktywacji można dokonać wyłącznie przy użyciu własnego hasła Safe Muting.

Funkcja Safe Muting pozostaje aktywna przez maksymalnie 30 minut i po upływie tego czasu jest automatycznie dezaktywowana. Napęd natychmiast przełącza się ponownie na tryb nadzorowany.

Reakcja na błędy

Jeśli działanie funkcji Safe Muting zostanie przerwane na skutek błędu, natychmiast zostanie ponownie aktywowany tryb nadzorowany.

Wszystkie dezaktywowane wcześniej funkcje bezpieczeństwa są ponownie aktywne.



NIEBEZPIECZEŃSTWO!

Aktywacja funkcji Safe Muting dezaktywuje funkcje bezpieczeństwa!

- Możliwe skutki: Śmierć lub poważne obrażenia
- Możliwe środki zaradcze:
 - Funkcję Safe Muting może aktywować wyłącznie upoważniony personel.
 - Musi być dostępny środek zatrzymania awaryjnego, który nie może zostać wyłączony przez funkcję Safe Muting.

Magistrala bezpieczeństwa

PROFIsafe

FSoE



PROFIsafe

PROFIsafe jest certyfikowanym protokołem bezpieczeństwa do transmisji zorientowanych na bezpieczeństwo danych za pośrednictwem PROFINET® lub PROFIBUS®.

Ta magistrala bezpieczeństwa obsługuje transmisję bezpiecznych informacji za pomocą protokołu PROFIsafe zgodnie ze specyfikacją „PROFIsafe Profile for Safety Technology”, wersja 2.0, organizacji użytkowników PROFIBUS (PNO). Obowiązujące są ogólne definicje danych PROFIsafe.

Przeмиennik musi być wyposażony w moduł PROFINET lub PROFIBUS. Przeмиennik przekazuje informacje PROFIsafe w celu dokonania bezpiecznej analizy.



Adresowanie

Aby telegram danych dotarł do właściwego użytkownika węzła, konieczny jest jednoznaczny adres docelowy PROFIsafe. Jako adres docelowy PROFIsafe przyjmowany jest adres bezpieczeństwa. Adres ten musi być zgodny z odpowiednią konfiguracją PLC bezpieczeństwa.

Magistrala bezpieczeństwa

PROFIsafe

FSoE



FSoE

Fail-safe-over-EtherCAT (FSoE) jest certyfikowanym protokołem bezpieczeństwa do transmisji zorientowanych na bezpieczeństwo danych za pośrednictwem EtherCAT®.

Ta magistrala bezpieczeństwa umożliwia transmisję bezpiecznych informacji za pomocą protokołu FSoE zgodnie ze specyfikacją ETG.5100 S, wersja 1.2.0, organizacji użytkowników EtherCAT (ETG). Obowiązujące są ogólne definicje danych EtherCAT.

Przeмиennik musi być wyposażony w moduł EtherCAT. Przeмиennik przekazuje informacje FSoE w celu dokonania bezpiecznej analizy.

Safety over EtherCAT® jest zastrzeżonym znakiem towarowym i opatentowaną technologią licencjonowaną przez Beckhoff Automation GmbH, Niemcy.

Safety over EtherCAT®

Adresowanie

Aby telegram danych dotarł do właściwego użytkownika węzła, konieczny jest jednoznaczny adres docelowy FSoE. Jako adres docelowy FSoE przyjmowany jest adres bezpieczeństwa. Adres ten musi być zgodny z odpowiednią konfiguracją PLC bezpieczeństwa