



POLSKA NORMA

ICS 13.110

PN-EN ISO 13850

Wprowadza

EN ISO 13850:2015, IDT

ISO 13850:2015, IDT

Zastępuje

PN-EN ISO 13850:2012

Bezpieczeństwo maszyn

Funkcja zatrzymania awaryjnego

Zasady projektowania

Norma Europejska EN ISO 13850:2015 *Safety of machinery – Emergency stop function – Principles for design (ISO 13850:2015)* ma status Polskiej Normy

© Copyright by PKN, Warszawa 2017

nr ref. PN-EN ISO 13850:2016-03

Wszelkie prawa autorskie zastrzeżone. Żadna część niniejszej publikacji nie może być zwielokrotniana jakkolwiek techniką bez pisemnej zgody Prezesa Polskiego Komitetu Normalizacyjnego

PN-EN ISO 13850:2016-03

Przedmowa krajowa

Niniejsza norma jest identycznym tłumaczeniem angielskiej wersji Normy Europejskiej EN ISO 13850:2015, stanowiącej wprowadzenie – bez żadnych modyfikacji – Normy Międzynarodowej ISO 13850:2015.

Została zatwierdzona przez Prezesa PKN 10 marca 2016 r.

Komitetem krajowym odpowiedzialnym za normę i jej tłumaczenie jest KT nr 158 ds. Bezpieczeństwa Maszyn i Urządzeń oraz Ergonomii – Zagadnienia Ogólne.

W zakresie tekstu Normy Europejskiej wprowadzono odsyłacze krajowe oznaczone od ^{N1)} do ^{N9)}.

Niniejsza norma zastępuje PN-EN ISO 13850:2012.

Odpowiedniki krajowe norm i innych dokumentów powołanych w niniejszej normie można znaleźć w katalogu Polskich Norm. Oryginały norm i innych dokumentów powołanych są dostępne w PKN.

W sprawach merytorycznych dotyczących treści normy można zwracać się do właściwego Komitetu Technicznego lub właściwej Rady Sektorowej PKN, kontakt: www.pkn.pl.

NORMA EUROPEJSKA
EUROPEAN STANDARD
NORME EUROPÉENNE
EUROPÄISCHE NORM

EN ISO 13850

listopad 2015

ICS 13.110

Zastępuje EN ISO 13850:2008

Wersja polska

**Bezpieczeństwo maszyn – Funkcja zatrzymania awaryjnego – Zasady projektowania
(ISO 13850:2015)**

Safety of machinery – Emergency
stop function – Principles for design
(ISO 13850:2015)

Sécurité des machines – Fonction
d'arrêt d'urgence – Principes
de conception (ISO 13850:2015)

Sicherheit von Maschinen –
Not-Halt – Gestaltungsleitsätze
(ISO 13850:2015)

Niniejsza norma jest polską wersją Normy Europejskiej EN ISO 13850:2015. Została ona przetłumaczona przez Polski Komitet Normalizacyjny i ma ten sam status co wersje oficjalne.

Niniejsza Norma Europejska została przyjęta przez CEN 5 września 2015 r.

Zgodnie z Przepisami wewnętrznymi CEN/CENELEC członkowie CEN są zobowiązani do nadania Normie Europejskiej statusu normy krajowej bez wprowadzania jakichkolwiek zmian. Aktualne wykazy norm krajowych, łącznie z ich danymi bibliograficznymi, można otrzymać na zamówienie w Centrum Zarządzania CEN-CENELEC lub w krajowych jednostkach normalizacyjnych będących członkami CEN.

Niniejsza Norma Europejska istnieje w trzech oficjalnych wersjach (angielskiej, francuskiej i niemieckiej). Wersja w każdym innym języku, przetłumaczona na odpowiedzialność danego członka CEN na jego własny język i notyfikowana w Centrum Zarządzania CEN-CENELEC, ma ten sam status co wersje oficjalne.

Członkami CEN są krajowe jednostki normalizacyjne następujących państw: Austrii, Belgii, Bułgarii, Byłej Jugosłowiańskiej Republiki Macedonii, Chorwacji, Cypru, Danii, Estonii, Finlandii, Francji, Grecji, Hiszpanii, Holandii, Irlandii, Islandii, Litwy, Luksemburga, Łotwy, Malty, Niemiec, Norwegii, Polski, Portugalii, Republiki Czeskiej, Rumunii, Słowacji, Słowenii, Szwajcarii, Szwecji, Turcji, Węgier, Włoch i Zjednoczonego Królestwa.

CEN

Europejski Komitet Normalizacyjny
European Committee for Standardization
Comité Européen de Normalisation
Europäisches Komitee für Normung

Centrum Zarządzania CEN-CENELEC: Avenue Marnix 17, B-1000 Brussels

EN ISO 13850:2015

Spis treści

	Stronica
Przedmowa do Normy Europejskiej	3
Wprowadzenie	4
1 Zakres normy	5
2 Powołania normatywne	5
3 Terminy i definicje	5
4 Wymagania bezpieczeństwa	7
4.1 Wymagania ogólne	7
4.1.1 Funkcja zatrzymania awaryjnego	7
4.1.2 Obszar oddziaływania urządzenia (urządzeń) zatrzymania awaryjnego	8
4.1.3 Kategorie zatrzymania	9
4.1.4 Zwolnienie (np. odblokowanie) urządzenia zatrzymania awaryjnego	10
4.1.5 Wyposażenie realizujące zatrzymanie awaryjne	10
4.2 Warunki użytkowania, wpływ środowiska	10
4.3 Urządzenie zatrzymania awaryjnego	11
4.4 Stosowanie elementów sterowniczych w postaci drutów lub linek	13
4.5 Zapobieganie niezamierzonemu uruchomieniu urządzenia zatrzymania awaryjnego	13
4.6 Przenośne pulpity sterownicze operatora	14
4.6.1 Funkcje zatrzymania awaryjnego przenośnych pulpitów sterowniczych operatora	14
4.6.2 Resetowanie zatrzymania awaryjnego w przypadku bezprzewodowych pulpitów sterowniczych operatora	14
Załącznik ZA (informacyjny) Powiązanie niniejszej Normy Europejskiej z zasadniczymi wymaganiami dyrektywy WE 2006/42/WE	15
Bibliografia	16

Przedmowa do Normy Europejskiej

Niniejszy dokument (EN ISO 13850:2015) został opracowany przez Komitet Techniczny ISO/TC 199 „Bezpieczeństwo maszyn” we współpracy z Komitetem Technicznym CEN/TC 114 „Bezpieczeństwo maszyn”, którego sekretariat jest prowadzony przez DIN.

Niniejsza Norma Europejska powinna uzyskać status normy krajowej, przez opublikowanie identycznego tekstu lub uznanie, najpóźniej do maja 2016 r., a normy krajowe sprzeczne z daną normą powinny być wycofane najpóźniej do maja 2016 r.

Zwraca się uwagę, że niektóre elementy niniejszego dokumentu mogą być przedmiotem praw patentowych. CEN [i/lub CENELEC] nie będzie[-dą] ponosić odpowiedzialności za zidentyfikowanie jakichkolwiek ani wszystkich takich praw patentowych.

Niniejszy dokument zastępuje EN ISO 13850:2008.

Niniejszy dokument został opracowany na podstawie mandatu, udzielonego CEN przez Komisję Europejską i Europejskie Stowarzyszenie Wolnego Handlu, i wspiera zasadnicze wymagania dyrektywy (dyrektyw) UE.

W informacyjnym Załączniku ZA, który stanowi integralną część niniejszego dokumentu, podano informacje dotyczące powiązania niniejszego dokumentu z dyrektywą UE.

Zgodnie z Przepisami wewnętrznymi CEN/CENELEC do wprowadzenia niniejszej Normy Europejskiej są zobowiązane krajowe jednostki normalizacyjne następujących państw: Austrii, Belgii, Bułgarii, Byłej Jugosłowiańskiej Republiki Macedonii, Chorwacji, Cypru, Danii, Estonii, Finlandii, Francji, Grecji, Hiszpanii, Holandii, Irlandii, Islandii, Litwy, Luksemburga, Łotwy, Malty, Niemiec, Norwegii, Polski, Portugalii, Republiki Czeskiej, Rumunii, Słowacji, Słowenii, Szwajcarii, Szwecji, Turcji, Węgier, Włoch i Zjednoczonego Królestwa.

Nota uznaniowa

Tekst ISO13850:2015 został zatwierdzony przez CEN jako EN ISO 13850:2015 bez żadnych modyfikacji.

EN ISO 13850:2015

Wprowadzenie

Struktura norm bezpieczeństwa dotyczących maszyn jest następująca:

- a) Normy typu A (podstawowe normy bezpieczeństwa) zawierające terminy podstawowe, zasady projektowania oraz aspekty ogólne mające zastosowanie do wszystkich maszyn.
- b) Normy typu B (tematyczne normy bezpieczeństwa) dotyczące jednego lub większej liczby aspektów bezpieczeństwa, albo jednego lub większej liczby rodzajów technicznych środków ochronnych, które mogą być stosowane w wielu różnych maszynach:
 - normy typu B1 dotyczące określonych aspektów bezpieczeństwa (np. odległości bezpieczeństwa, temperatur powierzchni, hałasu);
 - normy typu B2 dotyczące technicznych środków ochronnych (np. urządzenia oburęcznego sterowania, urządzenia blokujące, urządzenia czułe na nacisk, osłony).
- c) Normy typu C (normy dotyczące bezpieczeństwa maszyn) zawierające szczegółowe wymagania bezpieczeństwa dotyczące jednej maszyny lub grupy maszyn.

Niniejsza Norma Międzynarodowa jest normą typu B2 według postanowień zawartych w ISO 12100.

Jeżeli postanowienia normy typu C różnią się od postanowień norm typu A lub typu B, postanowienia normy typu C są nadrzędne.

Bezpieczeństwo maszyn – Funkcja zatrzymania awaryjnego – Zasady projektowania

1 Zakres normy

W niniejszej Normie Międzynarodowej określono wymagania użytkowe i zasady projektowania funkcji zatrzymania awaryjnego maszyn niezależnie od rodzaju stosowanej energii.

Norma nie dotyczy funkcji takich jak odwrócenie lub ograniczenie ruchu, zmiana kierunku emisji (np. promieniowania lub płynów), osłanianie, hamowanie lub odłączanie, które mogą być częścią funkcji zatrzymania awaryjnego.

Wymagania niniejszej Normy Międzynarodowej dotyczą wszystkich maszyn, z wyjątkiem:

- maszyn, w przypadku których zatrzymanie awaryjne nie zmniejszyłoby ryzyka,
- maszyn trzymany lub prowadzonych ręcznie.

UWAGA Wymagania dotyczące realizacji funkcji zatrzymania awaryjnego przez systemy elektryczne/elektroniczne są określone w IEC 60204-1.

2 Powołania normatywne

Do stosowania niniejszego dokumentu są niezbędne podane niżej dokumenty, które, w całości lub w części, zostały w nim normatywnie powołane. W przypadku powołań datowanych ma zastosowanie wyłącznie wydanie cytowane. W przypadku powołań niedatowanych stosuje się ostatnie wydanie dokumentu powołanego (łącznie ze zmianami).

ISO 4413, *Hydraulic fluid power – General rules and safety requirements for systems and their components*

ISO 4414, *Pneumatic fluid power – General rules and safety requirements for systems and their components*

ISO 12100:2010, *Safety of machinery – General principles for design – Risk assessment and risk reduction*

ISO 13849-1, *Safety of machinery – Safety related parts of control systems – Part 1: General principles for design*

IEC 60204-1:2005, *Safety of machinery – Electrical equipment of machines – Part 1: General requirements*

IEC 60947-5-5:2005, *Low-voltage switchgear and controlgear – Part 5-5: Control circuit devices and switching elements – Electrical emergency stop device with mechanical latching function*

IEC 62061, *Safety of machinery – Functional safety of safety-related electrical, electronic and programmable electronic control systems*

3 Terminy i definicje

Dla celów niniejszego dokumentu stosuje się terminy i definicje podane w ISO 12100:2010 oraz wymienione niżej.

3.1

zatrzymanie awaryjne

funkcja zatrzymania awaryjnego

funkcja przeznaczona do

- odwrócenia powstawania zagrożenia lub zmniejszenia skutków istniejących zagrożeń dla osób, powstania szkód w maszynie lub strat w wykonywanych pracach, i
- zainicjowania jednym zadziałaniem człowieka.

[ŹRÓDŁO: ISO 12100:2010, 3.40]

EN ISO 13850:2015

3.2

wyposażenie realizujące zatrzymanie awaryjne

związane z bezpieczeństwem elementy systemu sterowania, które realizują funkcję zatrzymania awaryjnego

Uwaga 1 do hasła: Wyposażenie realizujące zatrzymanie awaryjne jest zwykle podzielone na elementy wejściowe, przetwarzania i wyjściowe.

3.3

urządzenie zatrzymania awaryjnego

urządzenie sterownicze, uruchamiane ręcznie, przeznaczone do zainicjowania funkcji zatrzymania awaryjnego

[ŹRÓDŁO: IEC 60947-5-5:2005, 3.2]

3.4

element napędowy maszyny

mechanizm napędowy stosowany do wywołania ruchu maszyny

Uwaga 1 do hasła: Przykładami elementów napędowych maszyny są: silnik, elektromagnes, siłownik pneumatyczny lub hydrauliczny.

3.5

funkcja bezpieczeństwa

funkcja maszyny, której wadliwa realizacja może spowodować natychmiastowy wzrost ryzyka

[ŹRÓDŁO: ISO 12100:2010, 3.30]

3.6

obszar oddziaływania urządzenia (urządzeń) zatrzymania awaryjnego

z góry ustalona sekcja maszyny podlegająca działaniu określonego(-ych) urządzenia (urządzeń) zatrzymania awaryjnego

3.7

osłona ochronna

mechaniczny środek zapewniający zmniejszenie możliwości niezamierzonego uruchomienia urządzenia zatrzymania awaryjnego

3.8

sytuacja awaryjna

sytuacja zagrożenia, która wymaga bezzwłocznego jej zakończenia lub odwrócenia

Uwaga 1 do hasła: Sytuacja awaryjna może powstać podczas normalnego działania maszyny (na przykład wskutek współdziałania z człowiekiem lub w wyniku wpływów zewnętrznych) albo jako skutek wadliwego działania lub uszkodzenia jakiejś części maszyny.

[ŹRÓDŁO: ISO 12100:2010, 3.38, zmodyfikowana]

3.9

pulpit sterowniczy operatora

zespół złożony z jednego lub większej liczby elementów sterowniczych zamocowanych na tym samym panelu lub umieszczonych w tej samej obudowie

Uwaga 1 do hasła: Element sterowniczy jest częścią urządzenia, na które jest wywierane zewnętrzne działanie ręczne (patrz IEC 60204-1:2005, 3.1).

[ŹRÓDŁO: IEC 60204-1:2005, 3.13, zmodyfikowane ^{N1)}.]

^{N1)} Odsyłacz krajowy: Błąd w oryginale. Powinno być „IEC 60050-441:1984, 441-12-08, zmodyfikowane”.

4 Wymagania bezpieczeństwa

4.1 Wymagania ogólne

4.1.1 Funkcja zatrzymania awaryjnego

4.1.1.1 Celem funkcji zatrzymania awaryjnego jest odwrócenie istniejących lub nadciągających sytuacji awaryjnych, które wynikają z zachowania osób lub nieoczekiwanego zdarzenia niebezpiecznego.

Funkcja zatrzymania awaryjnego powinna być inicjowana jednym zadziałaniem człowieka.

4.1.1.2 Funkcja zatrzymania awaryjnego powinna być zawsze dostępna i skuteczna. Powinna być nadrzędna w stosunku do wszystkich pozostałych funkcji i działań maszyny we wszystkich rodzajach pracy maszyny bez wywierania ujemnego wpływu na inne funkcje ochronne (np. uwalnianie osób uwięzionych, gaszenie pożaru).

Gdy funkcja zatrzymania awaryjnego jest aktywna to:

- powinna być podtrzymywana aż do momentu jej ręcznego zresetowania,
- żaden sygnał uruchomienia nie powinien powodować wznowienia działań zatrzymanych przez zainicjowanie funkcji zatrzymania awaryjnego.

Funkcja zatrzymania awaryjnego powinna być resetowana przez zamierzone działanie człowieka. Resetowanie funkcji zatrzymania awaryjnego powinno odbywać się poprzez zwolnienie urządzenia zatrzymania awaryjnego (patrz 4.1.4). Resetowanie nie powinno powodować inicjowania uruchomienia maszyny.

UWAGA Funkcja zatrzymania awaryjnego nie może być uważana za środek zapobiegania nieoczekiwanemu uruchomieniu jak podano w ISO 12100.

4.1.1.3 Funkcja zatrzymania awaryjnego jest uzupełniającym środkiem ochronnym i nie powinna być stosowana jako środek zastępujący techniczne środki ochronne oraz inne funkcje lub funkcje bezpieczeństwa.

4.1.1.4 Funkcja zatrzymania awaryjnego nie powinna wywierać ujemnego wpływu na skuteczność innych funkcji bezpieczeństwa.

UWAGA Do osiągnięcia tego celu konieczne może być zapewnienie ciągłego działania wyposażenia pomocniczego, takiego jak uchwyty elektromagnetyczne lub urządzenia hamujące.

4.1.1.5 Funkcja zatrzymania awaryjnego powinna być tak zaprojektowana, aby po uruchomieniu urządzenia zatrzymania awaryjnego, stwarzające zagrożenie ruchy i działania maszyny zostały zatrzymane we właściwy sposób bez jakichkolwiek dalszych interwencji, nie powodując powstania dodatkowych zagrożeń.

UWAGA „Właściwy sposób” może oznaczać:

- wybór optymalnego zmniejszania prędkości z uwzględnieniem niezbędnych ograniczeń konstrukcyjnych maszyny,
- wybór kategorii zatrzymania (patrz 4.1.3),
- konieczność zastosowania z góry ustalonej sekwencji zatrzymywania.

W zależności od maszyny oraz szczególnych zagrożeń, funkcja zatrzymania awaryjnego może inicjować inne funkcje niż zatrzymanie, w celu zminimalizowania ryzyka^{N2)} wystąpienia szkody (np. odwrócenie lub ograniczenie ruchu, zmniejszanie prędkości hamowaniem), które mogą być częścią funkcji zatrzymania awaryjnego lecz nie są objęte niniejszą Normą Międzynarodową.

4.1.1.6 Funkcja zatrzymania awaryjnego powinna być tak zaprojektowana, aby decyzja o uruchomieniu urządzenia zatrzymania awaryjnego nie wymagała brania pod uwagę wynikających z tego skutków.

^{N2)} Odsyłacz krajowy: Błąd w oryginale. Powinno być „prawdopodobieństwa”, zgodnie z PN-EN ISO 12100:2012.

EN ISO 13850:2015

4.1.2 Obszar oddziaływania urządzenia (urządzeń) zatrzymania awaryjnego

Obszar oddziaływania każdego urządzenia zatrzymania awaryjnego powinien obejmować całą maszynę. Wyjątkowo, zastosowanie pojedynczego obszaru oddziaływania może nie być odpowiednie, gdy, na przykład, zatrzymanie wszystkich połączonych maszyn mogłoby stwarzać dodatkowe zagrożenia lub oddziaływać niepotrzebnie na produkcję.

Każdy obszar oddziaływania może obejmować sekcję(-e) maszyny, całą maszynę lub grupę maszyn (patrz Rysunek 1).

Różne obszary oddziaływania mogą się pokrywać.

Przyporządkowanie obszarów oddziaływania powinno być ustalone z uwzględnieniem następujących aspektów:

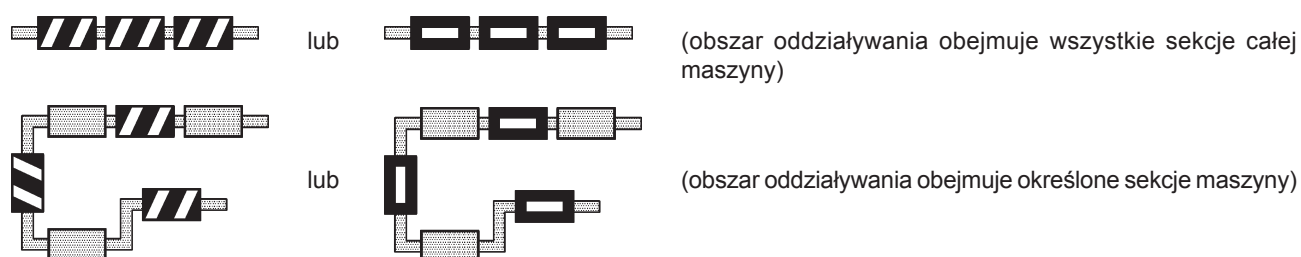
- fizycznego rozmieszczenia maszyny, na podstawie widocznej części maszyny;
- możliwości rozpoznawania sytuacji zagrożenia (np. widoczność, hałas, zapach);
- wszelkich następstw dotyczących bezpieczeństwa związanego z procesem produkcyjnym;
- przewidywalnego narażenia na zagrożenia;
- ewentualnych zagrożeń skojarzonych.

4.1.2.1 Można zastosować więcej niż jeden obszar oddziaływania, jeśli spełnione są następujące wymagania:

- obszary oddziaływania powinny być dokładnie określone i możliwe do zidentyfikowania;
- urządzenia zatrzymania awaryjnego powinny być łatwo skojarzone z zagrożeniem wymagającym zatrzymania awaryjnego;
- obszar oddziaływania urządzenia zatrzymania awaryjnego powinien być identyfikowalny poprzez umiejscowienie robocze każdego urządzenia zatrzymania awaryjnego (patrz także 4.1.1.6).

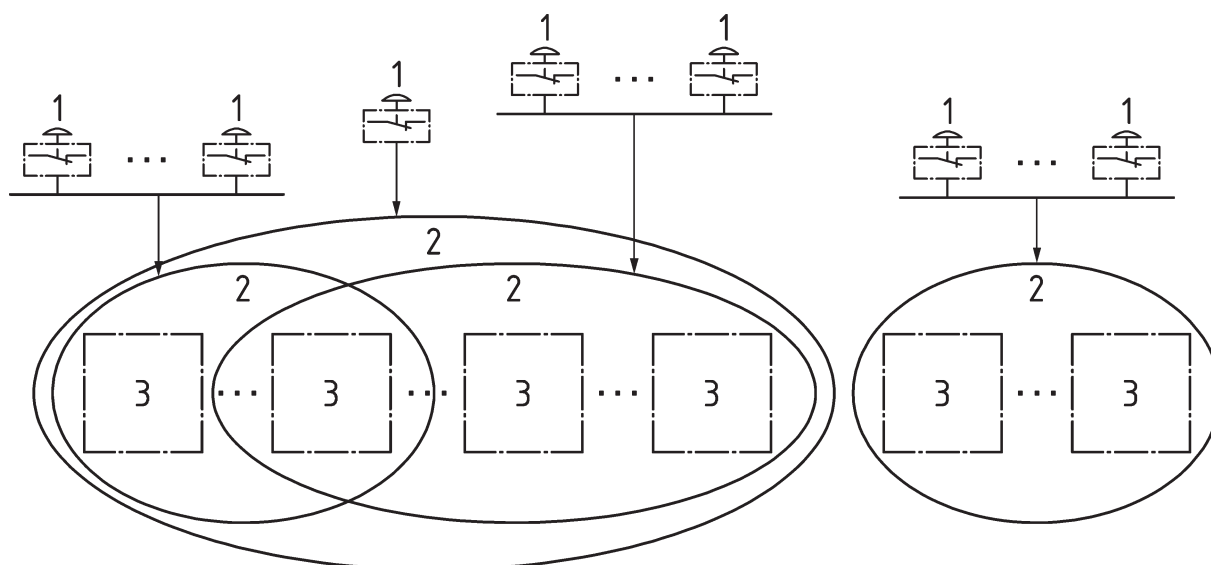
UWAGA Dokładna identyfikacja może być zrealizowana za pomocą piktogramu lub poprzez samą lokalizację. Zaleca się unikanie czytania tekstu lub instrukcji powiązanych z danym urządzeniem zatrzymania awaryjnego albo wymagania wcześniejszego uczenia się na pamięć.

PRZYKŁAD Niżej zamieszczony piktogram może być umiejscowiony obok urządzenia zatrzymania awaryjnego i wskazywać obszar oddziaływania tego urządzenia.



- uruchomienie urządzenia zatrzymania awaryjnego nie powinno stwarzać dodatkowego zagrożenia(-ń) ani zwiększać ryzyka, w jakimkolwiek obszarze oddziaływania;
- uruchomienie urządzenia zatrzymania awaryjnego w jednym obszarze oddziaływania nie powinno uniemożliwiać zainicjowania funkcji zatrzymania awaryjnego w innym obszarze oddziaływania;
- informacje dla użytkownika maszyny powinny zawierać informacje dotyczące obszaru oddziaływania urządzenia zatrzymania awaryjnego.

Urządzenia zatrzymania awaryjnego o różnych obszarach oddziaływania nie powinny znajdować się blisko siebie, jeśli jest to możliwe.

**Objaśnienia**

- 1 urządzenie zatrzymania awaryjnego
- 2 obszar oddziaływania
- 3 sekcja maszyny lub maszyna

Rysunek 1 – Przykłady wyjaśniające pojęcie obszaru oddziaływania**4.1.3 Kategorie zatrzymania**

Zatrzymanie awaryjne powinno działać według jednej z następujących kategorii zatrzymania (patrz także IEC 60204-1). Odpowiednia kategoria zatrzymania powinna być dobrana na podstawie wyników oceny ryzyka.

Kategoria zatrzymania 0

Zatrzymanie przez bezzwłoczne odłączenie zasilania od elementów napędowych maszyny.

UWAGA 1 Może być konieczne dodatkowe hamowanie.

Przykładami zatrzymania kategorii 0 są:

- odłączenie zasilania elektrycznego od silnika(-ów) elektrycznego(-ych) maszyny przez elektromechaniczne urządzenia odłączające,
- mechaniczne rozłączenie (rozsprzęglenie) elementów stwarzających zagrożenie od ich elementu(-ów) napędowego(-ych),
- zablokowanie dopływu płynu zasilającego hydrauliczne/pneumatyczne elementy napędowe maszyny,
- odłączenie zasilania niezbędnego do wytworzenia przez silnik elektryczny momentu obrotowego lub siły za pomocą funkcji „wyłączenie momentu obrotowego w celu zapewnienia bezpieczeństwa” (STO)^{N3)}, przewidzianej w układzie napędowym mocy, zgodnie z IEC 61800-5-2.

Kategoria zatrzymania 1

Zatrzymywanie ruchów i działań przy zachowaniu zasilania elementów napędowych maszyny do chwili osiągnięcia zatrzymania, a następnie odłączenie dopływu energii, po zatrzymaniu.

^{N3)} Odsyłacz krajowy: STO jest skrótem angielskiego terminu „safe torque off”.

EN ISO 13850:2015

Przykładami zatrzymania kategorii 1 są:

- zmniejszanie prędkości ruchu, a następnie, gdy ruch ustał, odłączenie zasilania elektrycznego od silnika(-ów) przez elektromechaniczne urządzenia odłączające;
- zastosowanie funkcji „zatrzymanie 1 w celu zapewnienia bezpieczeństwa” (SS1)^{N4)}, przewidzianej w układzie napędowym mocy, zgodnie z IEC 61800-5-2.

UWAGA 2 Do przerywania zasilania wystarczające może być odłączenie zasilania niezbędnego do wytworzenia momentu obrotowego lub siły. Można to osiągnąć poprzez rozsprzęglenie, rozłączenie, wyłączenie lub za pomocą układów elektrycznych (np. „układ napędowy mocy” (PDS)^{N5)}, według IEC 61800-5-2), bez konieczności zapewnienia izolowania.

4.1.4 Zwolnienie (np. odblokowanie) urządzenia zatrzymania awaryjnego

Skutek działania uruchomionego urządzenia zatrzymania awaryjnego powinien być podtrzymywany do momentu zwolnienia elementu sterowniczego urządzenia zatrzymania awaryjnego. Zwolnienie powinno być możliwe tylko poprzez zamierzone działanie człowieka na urządzenie, którym został zainicjowany sygnał zatrzymania awaryjnego. Zwolnienie urządzenia nie powinno ponownie uruchamiać maszyny, a jedynie umożliwiać jej ponowne uruchomienie.

Instrukcje użytkowania maszyny powinny zawierać ustalenie, że po uruchomieniu, a przed zwolnieniem urządzenia(-eń), maszyna powinna zostać sprawdzona w celu wykrycia przyczyny zadziałania.

4.1.5 Wyposażenie realizujące zatrzymanie awaryjne

4.1.5.1 Elementy związane z bezpieczeństwem systemu sterowania lub podsystemów, które realizują funkcję zatrzymania awaryjnego, powinny spełniać stosowne wymagania ISO 13849-1 i/lub IEC 62061.

Wyznaczając wymagany poziom zapewnienia bezpieczeństwa (PL^{N6)}) lub SIL^{N7)}, zaleca się uwzględnienie celu funkcji zatrzymania awaryjnego, ale minimalnym poziomem wymagany jest PL_r^{N8)} c lub SIL 1.

UWAGA Funkcja zatrzymania awaryjnego może współdzielić związane z bezpieczeństwem elementy wspólnie z innymi funkcjami bezpieczeństwa, uwzględniając wymagania ISO 13849-1 i/lub IEC 62061.

4.1.5.2 Wyposażenie elektryczne realizujące funkcję zatrzymania awaryjnego powinno być zgodne z odpowiednimi wymaganiami IEC 60204-1.

4.1.5.3 Wyposażenie hydrauliczne realizujące funkcję zatrzymania awaryjnego powinno być zgodne z odpowiednimi wymaganiami ISO 4413 w zakresie projektowania, budowy i modyfikacji systemów oraz ich części.

4.1.5.4 Wyposażenie pneumatyczne realizujące funkcję zatrzymania awaryjnego powinno być zgodne z odpowiednimi wymaganiami ISO 4414 w zakresie projektowania, budowy i modyfikacji systemów oraz ich części.

4.2 Warunki użytkowania, wpływ środowiska

Części, urządzenia i elementy użyte do zapewnienia funkcji zatrzymania awaryjnego powinny być tak dobrane, zmontowane, połączone ze sobą, przymocowane i zabezpieczone, aby działały poprawnie w spodziewanych warunkach użytkowania i przy spodziewanym oddziaływaniu środowiska, z uwzględnieniem:

- częstości użycia i konieczności okresowych sprawdzeń, na przykład w przypadku rzadkiego używania, oraz
- ograniczeń środowiskowych, na przykład drgań, uderzeń, temperatury, promieniowania (np. ultrafioletowe od słońca), deszczu, śniegu, zamarzającej wody, pyłu, ciał obcych, wilgoci, korozyjnych materiałów i płynów.

^{N4)} Odsyłacz krajowy: SS1 jest skrótem angielskiego terminu „safe stop 1”.

^{N5)} Odsyłacz krajowy: PDS jest skrótem angielskiego terminu „power drive system”.

^{N6)} Odsyłacz krajowy: PL jest skrótem angielskiego terminu „performance level” (poziom zapewnienia bezpieczeństwa).

^{N7)} Odsyłacz krajowy: SIL jest skrótem angielskiego terminu „safety integrity level” (poziom nienaruszalności bezpieczeństwa).

^{N8)} Odsyłacz krajowy: PL_r jest skrótem angielskiego terminu „required performance level” (wymagany poziom zapewnienia bezpieczeństwa).

4.3 Urządzenie zatrzymania awaryjnego

4.3.1 Urządzenia zatrzymania awaryjnego powinny być tak zaprojektowane, aby były łatwo identyfikowalne i uruchamiane przez operatora lub inne osoby, które mogłyby mieć taką potrzebę.

Mogą być stosowane następujące rodzaje elementów sterowniczych:

- a) przyciski łatwo aktywizowane za pomocą dłoni;
- b) druty, linki, pręty;
- c) rękojeści;
- d) pedały bez osłon, tam gdzie inne rozwiązania są nieodpowiednie.

UWAGA Informacje dotyczące urządzenia odłączającego zasilanie, którego działanie skutkuje zatrzymaniem awaryjnym, podano w IEC 60204-1.

4.3.2 Urządzenie zatrzymania awaryjnego powinno być umieszczone:

- na każdym pulpicie sterowniczym operatora, z wyjątkiem sytuacji, gdy ocena ryzyka wskazuje, że nie jest to konieczne;
- w innych miejscach określonych na podstawie oceny ryzyka, np.:
 - przy wejściach i wyjściach;
 - w miejscach, w których istnieje potrzeba interwencji w maszynie, na przykład działania z wykorzystaniem funkcji sterowania z podtrzymywaniem;
 - we wszystkich miejscach, w których, w wyniku rozwiązania projektowego, można oczekiwać współdziałania człowiek/maszyna (na przykład strefa-podawania/odbierania).

Urządzenia zatrzymania awaryjnego powinny być tak umiejscowione, aby były bezpośrednio dostępne i umożliwiały uruchomienie bez narażenia na zagrożenie przez operatora i inne osoby, które mogłyby mieć taką potrzebę.

Zaleca się, aby element sterowniczy urządzenia zatrzymania awaryjnego przeznaczony do aktywizacji ręką był zamontowany na wysokości pomiędzy 0,6 m a 1,7 m nad poziomem dostępu (np. poziom podłogi, poziom pomostu).

Zaleca się, aby pedały były zamontowane w stałym położeniu bezpośrednio na poziomie dostępu (np. na poziomie podłogi).

4.3.3 Elektryczne urządzenie zatrzymania awaryjnego powinno spełniać zasadę otwierania skutecznego z blokowaniem mechanicznym. Elektryczne urządzenia zatrzymania awaryjnego powinny być zgodne z IEC 60947-5-5.

UWAGA Przykładem zastosowania zasady otwierania skutecznego jest urządzenie zatrzymania awaryjnego z zestykami elektrycznymi, które są otwierane za pomocą bezpośredniego sztywnego połączenia z przyciskiem. Według IEC 60947-5-1, otwieranie skuteczne (zestyku) polega na rozdzieleniu styków będącym bezpośrednim wynikiem określonego przemieszczenia elementu napędowego łącznika za pomocą elementów niesprężystych (na przykład niezależnych od sprężyn).

4.3.4 Pneumatyczne lub hydrauliczne urządzenia zatrzymania awaryjnego powinny spełniać zasadę mechanicznie wymuszonego (skutecznego) oddziaływania (patrz ISO 12100:2010, 6.2.5) z blokowaniem mechanicznym.

UWAGA Systemy pneumatyczne i hydrauliczne realizują zazwyczaj bezpośrednie zamykanie zaworu bez polegania na sprężynach.

4.3.5 Uruchomienie urządzenia zatrzymywania awaryjnego powinno generować sygnał zatrzymania, nawet jeśli element sterowniczy urządzenia zatrzymywania awaryjnego nie zatrzymuje się (nie blokuje się).

4.3.6 Element sterowniczy urządzenia zatrzymania awaryjnego powinien być CZERWONY. Jeśli za elementem sterowniczym występuje tło i jeśli jest to możliwe, to tło powinno być ŻÓŁTE.

EN ISO 13850:2015

Urządzenia zatrzymania awaryjnego powinny być tak zaprojektowane i zamontowane, aby ich uruchomienia nie można było łatwo zablokować za pomocą prostych środków.

UWAGA Może się to zdarzyć, jeśli jakieś przedmioty wpadną na powierzchnię elementu uruchamiającego lub gdy istnieje zamiar udaremnienia działania.

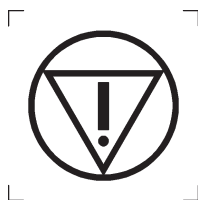
Zaleca się unikanie stosowania urządzenia zatrzymania awaryjnego wymagającego kluczyka w elemencie sterowniczym do jego zwolnienia (odblokowania).

Gdy element sterowniczy zatrzymania awaryjnego może być zwolniony tylko za pomocą kluczyka, to aby uniknąć urazów rąk, instrukcja użytkowania maszyny powinna zawierać opis prawidłowego użycia kluczyka i zawierać ostrzeżenie, że zaleca się, aby kluczyk był w elemencie sterowniczym urządzenia tylko w czasie zwolnienia elementu sterowniczego.

4.3.7 Nie zaleca się znakowania tekstem lub symbolami ani elementu sterowniczego ani tła. Jeżeli w celu wyjaśnienia potrzebny jest symbol, to powinien być stosowany symbol według IEC 60417-5638, patrz Rysunek 2.

Jeśli niezbędne jest oznakowanie kierunku odblokowania elementu sterowniczego (przycisku), to oznakowanie to powinno mieć taką samą lub prawie taką samą barwę jak element sterowniczy (patrz także IEC 60947-5-5).

UWAGA Oznakowanie kierunku odblokowania (tj. strzałki) może być mylnie interpretowane jako kierunek uruchamiania.



Rysunek 2 – Symbol według IEC 60417-5638: Zatrzymanie awaryjne

4.3.8 Jeśli urządzenia zatrzymania awaryjnego są zainstalowane na odłączalnych lub bezprzewodowych pulpitych sterowniczych operatora (np. wtykowe przenośne pulpity sterownicze), to na tej maszynie powinno być stale dostępne co najmniej jedno urządzenie zatrzymania awaryjnego (np. w stałym miejscu).

Ponadto, w celu uniknięcia mylenia aktywnego(-ych) z nieaktywnym(-ymi) urządzeniem(-ami) zatrzymania awaryjnego powinien być zastosowany co najmniej jeden z niżej wymienionych środków:

- zmiana barwy aktywnego urządzenia zatrzymywania awaryjnego za pomocą oświetlenia tego urządzenia;
- automatyczne (samoczynnie wykonywane) przykrywanie nieaktywnych urządzeń zatrzymania awaryjnego; jeżeli nie jest to możliwe, może być stosowane ręcznie wykonywane przykrywanie, pod warunkiem że pokrywki pozostają przymocowane do pulpitych sterowniczych operatora;
- zapewnienie właściwego przechowywania odłączonych lub bezprzewodowych pulpitych sterowniczych operatora.

Instrukcje użytkowania maszyny powinny zawierać informację o tym, jaki środek został zastosowany w celu uniknięcia mylenia aktywnego(-ych) z nieaktywnym(-ymi) urządzeniem(-ami) zatrzymania awaryjnego. Poprawne stosowanie tego środka powinno być wyjaśnione.

4.3.9 Jeżeli urządzenia zatrzymania awaryjnego są bezprzewodowe lub wbudowane w bezprzewodowe pulpity sterownicze operatora, to oprócz wymagań niniejszej Normy Międzynarodowej należy dodatkowo stosować odpowiednie wymagania IEC 60204-1.

4.3.10 Środki zapobiegające niezamierzonemu uruchomieniu urządzenia zatrzymania awaryjnego nie powinny stwarzać ryzyka^{N9)} niepowodzenia uruchomienia ani wywierać ujemnego wpływu na dostępność urządzenia zatrzymania awaryjnego; środki takie nie powinny wywierać ujemnego wpływu na widoczność urządzenia zatrzymywania awaryjnego lub jego elementu sterowniczego (patrz także 4.5).

^{N9)} Odsyłacz krajowy: Błąd w oryginale. Powinno być „możliwości”. W oryginale wyraz „ryzyko” użyto w jego znaczeniu potocznym.

4.4 Stosowanie elementów sterowniczych w postaci drutów lub linek

4.4.1 Jeśli druty lub linki są stosowane jako elementy sterownicze urządzeń zatrzymania awaryjnego, to powinny być tak zaprojektowane i usytuowane, aby zapewnić ich łatwe użycie. Dlatego należy uwzględnić następujące czynniki:

- wartość ugięcia konieczna do wygenerowania sygnału zatrzymania awaryjnego,
- możliwe ugięcie maksymalne,
- minimalny odstęp pomiędzy drutem lub linką a najbliższym przedmiotem w otoczeniu,
- zapewnienie widoczności drutów lub linek (np. przez użycie chorągiewek znakujących), oraz
- siłę potrzebną do zadziałania i jej kierunek w stosunku do drutu lub linki, aby uruchomić urządzenie zatrzymania awaryjnego.

Barwa drutów i linek powinna być czerwona.

Jeśli do poprawy widoczności drutów i linek stosowane są chorągiewki znakujące, to powinny być one barwy czerwonej i żółtej (np. w paski czerwone i żółte lub na przemian czerwona i żółta).

UWAGA 1 Patrz także IEC 60947-5-5.

Jeśli jest prawdopodobne, że urządzenie zatrzymania awaryjnego będzie uruchamiane przez ciągnięcie za drut wzdłuż jego osi, to ciągnięcie za drut w każdym kierunku powinno skutkować wygenerowaniem sygnału zatrzymania awaryjnego.

UWAGA 2 Zastosowanie symbolu według Rysunku 2 może być pomocne do identyfikacji chorągiewek znakujących.

4.4.2 Sygnał zatrzymania awaryjnego powinien być generowany, jeśli drut lub linka jest obluzowana lub przerwana albo odłączona.

4.4.3 Środki pozwalające na zwolnienie urządzenia zatrzymania awaryjnego powinny być tak umieszczone, aby cała długość drutu lub linki była widoczna z miejsca umieszczenia środków do zwalniania.

4.4.4 Instrukcja użytkowania maszyny powinna zawierać postanowienie, że po uruchomieniu, a przed zwolnieniem, maszyna powinna zostać sprawdzona wzdłuż całej długości drutu lub linki, w celu wykrycia przyczyny uruchomienia. Powinny być podane informacje dotyczące ustawienia drutu lub linki i dalszej regulacji.

4.5 Zapobieganie niezamierzonemu uruchomieniu urządzenia zatrzymania awaryjnego

Urządzenie zatrzymania awaryjnego powinno być tak zaprojektowane, aby zapobiegać niezamierzonemu uruchomieniu.

Niezamierzonemu uruchomieniu urządzenia zatrzymania awaryjnego powinno zapobiegać się w takim stopniu, w jakim jest to możliwe, raczej poprzez jego umiejscowienie niż stosowanie innych środków konstrukcyjnych.

W żadnym przypadku uruchamianie urządzenia zatrzymywania awaryjnego nie powinno być pogorszone. Aby zapobiec niezamierzonemu uruchomieniu urządzenia zatrzymania awaryjnego mogą być podjęte pewne środki ostrożności, np.:

- umiejscowienie urządzenia zatrzymywania awaryjnego z dala od obszarów o przewidywalnym dużym natężeniu ruchu,
- dobór rodzaju urządzenia zatrzymywania awaryjnego,
- dobór odpowiedniego rozmiaru lub kształtu urządzenia zatrzymania awaryjnego, lub
- zamontowanie urządzenia zatrzymania awaryjnego we wnęce panelu sterowania.

EN ISO 13850:2015

Zaleca się unikanie stosowania osłony ochronnej wokół urządzenia zatrzymania awaryjnego, z wyjątkiem przypadku, gdy jest to konieczne, aby zapobiec niezamierzonemu uruchomieniu a nie jest możliwe zastosowanie innych środków.

Osłona ochronna nie powinna mieć żadnych ostrych naroży lub krawędzi ani chropowatych powierzchni, które mogłyby powodować powstanie urazu. Naroża i krawędzie powinny być stępione, a powierzchnie powinny być gładkie w dotyku.

W przypadku urządzeń zatrzymywania awaryjnego, które są uruchamiane ręcznie, zastosowane środki do zapobiegania niezamierzonemu uruchomieniu nie powinny utrudniać ani przeszkadzać w uruchamianiu za pomocą dłoni, w każdej przewidywalnej pozycji operatora maszyny lub innych osób, które mogłyby mieć taką potrzebę.

4.6 Przenośne pulpity sterownicze operatora**4.6.1 Funkcje zatrzymania awaryjnego przenośnych pulpitów sterowniczych operatora**

Wówczas gdy przenośny pulpit sterowniczy operatora jest stosowany do sterowania pracą maszyny, to wszystkie urządzenia zatrzymania awaryjnego powinny być aktywne (patrz także 4.3.8). Skutek odłączenia i podłączenia odłączalnego pulpitu sterowniczego/odłączalnych pulpitów sterowniczych operatora powinien być uwzględniony w ocenie ryzyka.

4.6.2 Resetowanie zatrzymania awaryjnego w przypadku bezprzewodowych pulpitów sterowniczych operatora

Przywrócenie zasilania po przerwie lub po uszkodzeniu części bezprzewodowego systemu sterowania nie powinno skutkować resetowaniem stanu zatrzymania awaryjnego zainicjowanego uprzednio przez bezprzewodowe urządzenie zatrzymania awaryjnego.

Gdy zatrzymanie awaryjne zostało zainicjowane za pomocą bezprzewodowego urządzenia sterującego, resetowanie powinno być możliwe jedynie po zwolnieniu urządzenia zatrzymania awaryjnego z położenia zablokowania.

Jeśli nie można obserwować całego obszaru oddziaływania urządzenia zatrzymania awaryjnego, to oprócz zwolnienia elementu sterowniczego zatrzymania awaryjnego, umieszczonego na przenośnym pulpicie sterowniczym, należy przewidzieć jedno lub więcej dodatkowych stałych urządzeń resetowania, przymocowanych do maszyny lub umieszczonych wokół niej w celu upewnienia się, że przyczyna zatrzymania awaryjnego została wyjaśniona.

Załącznik ZA
(informacyjny)

**Powiązanie niniejszej Normy Europejskiej z zasadniczymi wymaganiami dyrektywy
WE 2006/42/WE**

Niniejsza Norma Europejska została opracowana na podstawie mandatu udzielonego CEN przez Komisję Europejską i Europejskie Stowarzyszenie Wolnego Handlu i jest jednym ze sposobów osiągnięcia zgodności z zasadniczymi wymaganiami 1.2.4.3 dyrektywy nowego podejścia 2006/42/WE w sprawie maszyn.

Z chwilą ogłoszenia niniejszej normy w Dzienniku Urzędowym Unii Europejskiej jako zgodnej z tą dyrektywą i wprowadzenia jej jako normy krajowej co najmniej w jednym państwie członkowskim, zgodność z normatywnymi rozdziałami niniejszej normy stanowić będzie podstawę, w granicach określonych zakresem niniejszej normy, domniemania zgodności z zasadniczymi wymaganiami tej dyrektywy i związanymi z nią przepisami EFTA.

OSTRZEŻENIE – W odniesieniu do wyrobu(-ów) objętego(-ych) zakresem niniejszej normy mogą mieć zastosowanie inne wymagania i inne dyrektywy UE.

EN ISO 13850:2015

Bibliografia

- [1] IEC 60947-5-1, *Low-voltage switchgear and controlgear – Part 5-1: Control circuit devices and switching elements – Electromechanical control circuit devices*
- [2] IEC 61800-5-2, *Adjustable speed electrical power drive systems – Part 5-2: Safety requirements – Functional*
- [3] IEC 60417-DB:2002, *Graphical symbols for use on equipment (online database)*



ISBN 978-83-275-8654-4

Polski Komitet Normalizacyjny
ul. Świętokrzyska 14, 00-050 Warszawa
<http://www.pkn.pl>
