

DOKUMENTACJA ELEKTRYCZNA ZGODNA Z NORMAMI

1/9-2021 © Żadna część tej publikacji nie może być dystrybuowana bez pisemnej zgody wydawcy, zgodnie z obowiązującym prawem autorskim.

Opracowano we współpracy pomiędzy PCSHEMATIC A/S i EVU – Duńskim Sekretariatem Edukacji Elektrycznej.

Wydane przez PCSCHMATIC A/S
Gammel Marbjergvej 15, 4000 Roskilde

www.pcschematic.com

Wydanie polskie INFORMIK

ul. Jęczmienna 16/3, 53-507 Wrocław

www.pcschematic.pl

5-ta edycja duńska 2021, polska 2022

Copyright © 2002-2021, PCSCHMATIC A/S

Żadna część tej publikacji nie może być dystrybuowana bez pisemnej zgody wydawcy, zgodnie z obowiązującym prawem autorskim

Dokumentacja elektryczna zgodna z normami

1. wydanie 1. edycja 2002 – 2. edycja 2005

2. wydanie 1. edycja 2006

3. wydanie 1. edycja 2010, 1. edycja PL 2012

4. wydanie 1. edycja 2015, 1. edycja PL 2017

5. wydanie 1. edycja 2021, 1. edycja PL 2022

Ilustracje wykonano za pomocą programu PCSCHMATIC Automation

ISBN 978-87-989072-7-5



PRZEDMOWA

Zawsze **bądź** po bezpiecznej stronie!

Ta książka została napisana dla wytwórców maszyn; montażystów rozdzielnic elektrycznych, inżynierów i innych pracowników technicznych, które muszą przygotowywać dokumentację techniczną. Książka nie zawsze wskazuje, co należy zrobić w danej sytuacji, ale dostarcza przykłady i instrukcje, które mogą być użyte, jako podstawa do opracowania dokumentacji technicznej. Czwarta edycja książki zawiera aktualizacje norm oraz więcej użytecznych przykładów i wskazówek. Użytkownicy sami muszą podjąć decyzję, która opcja jest najbardziej odpowiednia w danej sytuacji, w zależności od wymagań, oczekiwań czy innych zasad. Jeżeli nadal będziesz miał wątpliwości, zasięgnij pomocy w Polskim Komitecie Normalizacyjnym lub u innego eksperta. Pamiętaj jednak, że zawsze ostateczna decyzja należy do ciebie i zgodnie z Dyrektywą Maszynową – ty jesteś odpowiedzialny za ostateczne rozwiązanie.

Kto stoi za publikacją książki?

Bieżąca edycja została wydana przez PCSCHEMATIC A/S na prośbę oraz we współpracy z Duńskim Sekretariatem Edukacji Elektrycznej, reprezentowanym przez Pera Vilbranda. Autorem książki jest Jorgen Sommer, pracownik PCSCHEMATIC A/S odpowiedzialny m.in. za sprzedaż i marketing. Zgodnie z umową zawartą z Dansk Standard (Duńskie Stowarzyszenie Normalizacyjne), wydawcy mają prawa do użycia i rozpowszechniania rysunków i tekstów z różnych norm.

Książka została przygotowana we współpracy z następującymi ekspertami: Per Holmstrom, konsultant z zakresu elektrotechniki oraz ekspert z zakresu Dyrektywy Maszynowej; Karl-Anker Thorn z Dansk Standard, szef projektu komitetu standaryzacyjnego S-503 (standardy dokumentacji); Flemming Larsen z ELFO-TEKNIQ, członek komitetu standaryzacyjnego S-503 oraz Leif Steffensen, konsultant techniczny z Danish Working Environment Authority (Arbejdstilsynet). Dodatkowo, autor konsultował się z różnymi firmami i szkołami technicznymi.

Dziękujemy wszystkim, którzy przyczynili się do powstania tej części książki.

Przedmowa do wydania 3

To jest trzecie wydanie książki, które zostało zaktualizowane o najnowsze wersje norm. Jørgen Sommer znów jest aktywny jako pisarz, obecnie jest już na emeryturze. Ponownie jednak należy zaapelować do wszystkich czytelników książki, aby przedstawili komentarze i pomysły, które mogą zostać uwzględnione w przyszłych wydaniach. Uwagi można zgłaszać bezpośrednio do autora na adres e-mail: book@pc schematic.com lub do polskiego dystrybutora: info@pc schematic.pl.

Przedmowa do wydania 4

To jest 4-te wydanie książki, które zostało zaktualizowane z uwzględnieniem ostatnich wydań norm przez Kirsten Holst, która jest członkiem komitetów standaryzacyjnych S-503 i S-544 z ramienia PCSCHEMATIC. Polska edycja została przetłumaczona z wydania

duńskiego. Uwagi można zgłaszać bezpośrednio do autora na adres book@pc schematic.com lub do polskiego dystrybutora: info@pc schematic.pl.

Przedmowa do wydania 5

To kolejne wydanie jest ponownie aktualizowane, również tym razem przez Kirsten Holst. Dziękujemy za dotychczasowe komentarze i zapraszamy na book@pc schematic.com lub do polskiego dystrybutora: info@pc schematic.pl.

Roskilde, wrzesień 2021

SPIS TREŚCI

Przedmowa	3
Spis treści.....	5
Krótko o tej książce	11
Od dyrektyw UE do norm	17
Związek między dyrektywami, prawodawstwem i normami	17
Dyrektywa maszynowa 2006/42/EF	18
Norma IEC 60204-1 Wyposażenie elektryczne maszyn	19
Dyrektywa niskonapięciowa 2014/35/EU.....	20
Seria norm IEC 61439	20
Seria norm IEC 60364	20
Dyrektywa EMC 2014/30/EU	20
Seria norm IEC 61000	21
Dyrektywa Atex 2014/34/EU	21
Seria norm EN 60079.....	21
Wspólne wymagania dotyczące dokumentacji elektrycznej.....	21
Dokumentacja elektryczna to coś więcej niż schematy.....	22
Ogólne informacje o normach	25
Co jest w tej książce	25
Jak możesz pracować z normami	25
Postępuj zgodnie z odniesieniami do innych norm.....	26
Dyrektywy są publicznie dostępne.....	26
Standardy są budowane według szablonów	26
Dokumentacja elektryczna wykonywana jest zgodnie z poniższymi normami.....	27
Etykieta CE, Odpowiedzialność i Dokumentacja techniczna.....	31
Oznakowanie CE – jak zacząć	31
Różne role – kto jest odpowiedzialny?.....	33
Dossier techniczne	34
Cel dossier technicznego.....	34
Ogólne wymagania dotyczące dokumentacji	35
Co zawiera dokumentacja techniczna?.....	35
Najważniejsze normy	38
Arkusz informacyjny.....	38
Przykładowe treści arkusza informacyjnego	39
Strukturyzacja dokumentacji	43
Dokument główny	43
Przykład dokumentu głównego	44
Oznaczenia dokumentów – kody DCC i typy schematów	45
Wiele różnych typów schematów	51
Schemat poglądowy	51
Schemat funkcjonalny	53
Równoważny schemat obwodu.....	54

Schemat funkcji logiki	54
Schematy obwodów	54
Ogólne informacje o schematach obwodów	55
Schemat połączeń	58
Rysunek aranżacji (układu)	61
Tabela połączeń	63
Schemat sekwencyjny	64
Ogólne zasady dotyczące rysunków technicznych	67
Zasady prezentacji informacji na schematach	67
Rozmiar papieru	67
Rozmiar modułu	67
Kierunek czytania	67
Kolory	68
Czcionki	68
Układ strony	68
Tabelka rysunkowa	69
Ścieżki prądowe i system odsyłaczy	69
Odsyłacze	70
Zasady pisania dla różnych szeregów	70
Inne informacje, np. notatki i uwagi	71
Linie i rodzaje linii	72
Dane techniczne dla przewodów	74
Kierunek propagacji sygnałów	75
Inne typy połączeń	75
Linie graniczne i ramki	76
Jednokreskowy i wielokreskowy styl rysowania	76
Symbole	81
Znaczenie symboli graficznych	81
Symbole można umieszczać według różnych metod rysowania	83
Symbole w stylu rozproszonym	83
Ogólny styl rysowania	83
Styl rysowania powtarzalny	84
Rozmiar i kształt symbolu	85
Umieszczenie symboli	85
Umiejscowienie oznaczenia referencyjnego symbolu	86
Symbole i stan działania	86
W razie wątpliwości co do symbolu elementu	87
Zaprojektuj własne symbole	91
Symbole złożone	91
Jeśli brakuje Ci symbolu	92
Projektowanie symboli od podstaw	93
Rozmiar modułu	94
Punkty połączeń symbolu	94
Oznaczenie referencyjne lub nazwa symbolu	94
Używaj odpowiednich symboli – także wtedy, gdy tworzysz własne	95

Wyjaśnij swoje symbole – nawet jeśli są wykonane ze standardowych symboli.....	96
Oznakowanie i identyfikacja	99
Oznaczenie funkcji	99
Ostrzeżenia	100
Przyciski i kolory	100
Wskaźniki i kolory	101
Oznakowanie urządzeń kontrolnych.....	102
Tabliczka znamionowa.....	102
Oznaczenia referencyjne.....	102
Identyfikacja przewodników	102
Z góry określone kolory przewodów	103
Oznakowanie kabli i przewodów	105
Zaciski i niektóre z góry określone przewody.....	106
Identyfikacja zacisków w obiekcie.....	107
Przykłady oznaczeń listew zaciskowych	108
Identyfikacja zacisków wielowarstwowych.....	109
Zaciski w połączonym schemacie obwodu i połączeń.....	110
Ustalone nazwy zacisków na niektórych elementach.....	110
Kolory i kody kolorów.....	112
Złożone kody kolorów	113
Zasady strukturyzacji i oznaczenia referencyjne.....	117
Co to jest układ odniesienia?.....	117
Co rozumiesz przez obiekt?.....	118
Aspekty	118
Struktura	120
Jak czytać i pisać oznaczenia referencyjne?.....	120
Gdy jest wiele aspektów	120
Jak czytać oznaczenia referencyjne na schematach obwodów?	121
Można łączyć różne systemy odniesienia.....	122
Aspekt funkcjonalny (=) Co robi przedmiot?	124
Aspekt produktu (-) Z czego składa się przedmiot?	124
Aspekt lokalizacji (+) Gdzie znajduje się obiekt?	125
Wyciąg z ISO/IEC 81346-2	126
Oznaczenia referencyjne sygnałów.....	130
Ogólne zasady oznaczania sygnałów	131
Nazwa sygnału.....	131
Przykłady oznaczeń sygnałów	133
Prezentacja i dokumentacja oznaczeń sygnałów	133
Rysunki (plany) instalacji	137
Wymagania dotyczące dokumentacji w HD 60364.....	138
Przykłady dokumentacji instalacji elektrycznych.....	138
Symbole instalacji i ich położenie.....	140
Plan lub schemat instalacji.....	141
Inne rysunki aranżacyjne	142
Oznaczenia referencyjne.....	142

Instalacja z inteligentnymi elementami	143
System alarmowy	144
Lista literatury – gdzie można przeczytać więcej	147
Przegląd odpowiednich norm w zakresie energii el. i dokumentacji elektrycznej	147
Poza elektrycznością.....	157
Inne ogólne zasady	159
Podręczniki i inne publikacje.....	160
Inne przydatne strony internetowe	161
Indeks	162

STRUKTURA KSIĄŻKI

Jaka jest struktura książki i co zawiera. Co oznaczają poszczególne oznaczenia?

KRÓTKO O TEJ KSIĄŻCE

Książka jest małym podręcznikiem, który dokonuje przeglądu wymagań dotyczących dokumentacji elektrycznej. A to oznacza wymagania dotyczące dokumentacji, jeśli chodzi o:

- osprzęt elektryczny w maszynach
- tablice (rozdzielnice, szafy w maszynach)
- systemy i instalacje elektryczne

Zwykle wiemy, jak robić schematy, ale dokumentacja elektryczna to coś więcej niż schematy i zestawienia części; książka daje przegląd – na ogólnym poziomie – o co chodzi w tych innych rzeczach. Jednak główny nacisk zostanie położony na wymagania dotyczące schematów, symboli, zestawień i struktury całej dokumentacji.

Najpierw przedstawiany jest przegląd, jakie i jakiego rodzaju dokumenty obejmuje dokumentacja elektryczna, a następnie bardziej szczegółowo omawiane są wymagania dotyczące części schematowej.

Wymagania dotyczące dokumentacji znajdują się w normach, które dotyczą osprzętu elektrycznego w maszynach, rozdzielnicach i instalacjach elektrycznych, natomiast wymagania dotyczące samego wykonania znajdują się w innych normach i to właśnie tam będziemy się zagłębiać najbardziej.

Większość norm, którymi się zajmujemy, ma swoje korzenie w dyrektywach UE i normach, które wskazują sposób spełnienia wymagań w nich zawartych. Oznacza to, że większość tego, o czym mowa w książce, ma źródło w UE. Te same tematy są oczywiście istotne również poza tym obszarem geograficznym, ale sposób ich rozwiązania nie jest tutaj omawiany.

Książka może służyć jako podręcznik referencyjny i dlatego można ją czytać w dowolnej kolejności. Można jednak również przeczytać książkę od początku do końca i w ten sposób uzyskać przegląd wymagań dotyczących dokumentacji elektrycznej.

Nie uwzględniono faktu, że normy są stale aktualizowane, a także wdrażane w różnych krajach. Oznacza to, że większość odniesień do **norm** w tej książce odnosi się tylko do oryginalnego numeru normy, np. IEC 61082-1, mimo że norma jest również znana jako EN 61082-1, DS/EN 61082-1 itd. Naszym celem nie jest wnikanie w szczegóły dotyczące wersji w różnych krajach ani wieku norm. W razie potrzeby mogą jednak pojawić się odniesienia do konkretnych wydań.

Każda sekcja zawiera krótkie wprowadzenie z wszelkimi komentarzami dotyczącymi ograniczeń, odniesień lub innych informacji na dany temat. Mogą istnieć ważne w danej sytuacji informacje dotyczące Twojej maszyny, szafy lub instalacji. Następnie możesz postępować zgodnie z zaleceniami przedstawionymi poniżej w „przewodniku” każdej sekcji:

Przeczytaj więcej

Mogą tu być odniesienia do innych rozdziałów w książce, które są związane z tym rozdziałem.

Może być lista innych książek lub norm, które zawierają więcej informacji na ten temat i odpowiednie strony internetowe.

W książce znajduje się wiele ilustracji wykonanych głównie w programie PCSCHMATIC Automation. Książka nie jest jednak w żaden sposób podręcznikiem ani instrukcją obsługi programu, ale przewodnikiem, jak najlepiej pracować z normami w dokumentacji elektrycznej.

Jeśli chciałbyś spróbować czegoś tu pokazanego w programie, to zapraszamy. Program można pobrać z naszej strony internetowej w wersji demonstracyjnej, która zawiera symbole i różne projekty demonstracyjne. Możesz również zobaczyć, jak pracować z programem na filmach, na naszej stronie internetowej lub na naszych kanałach YouTube - odpowiednio PCSCHMATIC i PCSCHMATICpl. Filmy są w języku angielskim i polskim.

Inne oznaczenia w teście

W teście znajdują się różne oznaczenia/wyróżnienia:

Ważne podkreślenia i definicje

Przykłady, tabele i tym podobne

Ta edycja została zmieniona w porównaniu z poprzednimi wydaniem, niektóre sekcje zostały nieznacznie zmienione, niektóre sekcje zostały zmienione, aby materiał był bardziej zrozumiały, a niektóre zostały oczywiście również zmienione w wyniku zmienionych i nowych standardów; coś zostało dodane i coś zostało usunięte, ponieważ albo nie ma to związku z celem książki, albo zostało po prostu pominięte.

Różne listy na końcu książki

Książka ma służyć jako poradnik i podręcznik referencyjny, dlatego istnieją różne przeglądy, z których można skorzystać, gdy chcesz dowiedzieć się więcej:

- Ostatni rozdział zawiera przegląd tego, gdzie możesz znaleźć więcej informacji. Jest to po części pogrupowany przegląd norm, które są związane z przygotowaniem dokumentacji elektrycznej, po części różne strony internetowe i książki, w których można znaleźć więcej informacji. Nie jest to jednak w żadnym wypadku lista wyczerpująca.

- Poszczególne rozdziały zawierają różne listy i inne przeglądy, które są istotne dla rozdziału. Na przykład w rozdziale dotyczącym dokumentu głównego znajdują się listy kodów dokumentów; rozdział dotyczący oznaczeń referencyjnych zawiera wyciągi kodów z serii norm ISO/IEC 81346 itp.
- Na końcu znajduje się indeks słów kluczowych.

PODSTAWA PRAWNA

Dlaczego w ogóle musimy tworzyć dokumentację?

Ogólny przegląd dyrektyw mających zastosowanie w tej dziedzinie, ich powiązania z ustawodawstwem krajowym oraz norm wskazujących sposób przestrzegania ustawodawstwa.

OD DYREKTYW UE DO NORM

Wiele produktów sprzedawanych w UE musi być oznakowanych znakiem CE. Oznakowanie CE na produkcie wskazuje, że jest on zgodny z podstawowymi wymaganiami bezpieczeństwa i zdrowia (BHP) zawartymi w dyrektywach mających zastosowanie do danego produktu. Wśród produktów, które muszą być oznakowane znakiem CE, znajdują się maszyny, rozdzielnice elektryczne i np. zabawki.

W tej książce zajmujemy się przede wszystkim wymaganiami dotyczącymi dokumentacji elektrycznej dla maszyn i szaf, ale także wymaganiami dotyczącymi dokumentacji instalacji elektrycznych, ze szczególnym uwzględnieniem wymagań dotyczących schematów.

W tym rozdziale znajduje się krótki przegląd dyrektyw, które mają największe znaczenie dla tego obszaru, ale jako konstruktor szaf lub maszyn będziesz musiał – i musisz – wiedzieć, że przegląd w żaden sposób nie jest wyczerpujący.

Przeczytaj więcej

Dyrektywa maszynowa 2006/42/EF

- IEC 60204-1 o osprzęcie elektrycznym w maszynach

Dyrektywa niskonapięciowa 2014/35/EU

- IEC 61439 - seria norm o rozdzielnicach niskiego napięcia
- IEC 60364 - seria norm o instalacjach elektrycznych

Dyrektywa EMC 2014/30/EU

- IEC 61000 - seria norm o kompatybilności elektromagnetycznej

Dyrektywa Atex 2014/34/EU

- IEC 60079 – seria norm o atmosferach wybuchowych

Dyrektywy, ustawy i rozporządzenia wykonawcze można znaleźć na www.retsinformation.dk i www.eu.dk.

Wyszukując dyrektywy na www.eu.dk, możesz zobaczyć wszystkie powiązane ustawy i rozporządzenia wykonawcze.

Związek między dyrektywami, prawodawstwem i normami

Dyrektywy to przepisy UE obowiązujące we wszystkich krajach UE.

Dyrektywy nie mają bezpośredniego zastosowania, ale muszą zostać przeniesione do ustawodawstwa krajowego jako ustawa lub rozporządzenie, po czym stają się przepisami mającymi zastosowanie.

A prawo musi być przestrzegane: jeśli chcesz sprzedawać produkt w UE, musisz być w stanie udowodnić, że przestrzegasz prawa.

Normy zharmonizowane to normy, w przypadku których prace zostały zainicjowane przez Komisję w celu znalezienia rozwiązania technicznego dla wymagań określonych w dyrektywach.

Zharmonizowana norma obowiązuje we wszystkich krajach UE i ewentualnie zastępuje normy krajowe.

Zasadniczo normy należy traktować jako część umowy, tj. klient i dostawca uzgadniają, co należy zrobić i jakich norm należy przestrzegać. I dotyczy to większości przypadków.

Kiedy stosujesz się do normy zharmonizowanej, masz prawo domniemywać, tj. masz prawo zakładać, że stosujesz się do dyrektywy.

Zdarzają się sytuacje, w których norma staje się prawem. Dzieje się tak w obszarze elektryki dla maszyn i materiałów elektrycznych dla nich oraz dla instalacji. To sytuacje, w których przestrzegane jest prawo, gdy praca jest wykonywana zgodnie z określonym standardem.

Jednak niektóre standardy otwierają ci drogę do przestrzegania prawa w inny sposób; trzeba „po prostu” być w stanie udokumentować, że tak właśnie jest.

Jeżeli jako producent lub sprzedawca produktów reklamujesz, że dany standard został spełniony, to oczywiście standard musiał być przestrzegany.

Dyrektywa maszynowa 2006/42/EF

Dyrektywa dokonuje przeglądu podstawowych wymagań w zakresie zdrowia i bezpieczeństwa, które mają zastosowanie do maszyn sprzedawanych w UE. Po ich spełnieniu maszyna może być oznakowana znakiem CE i swobodnie sprzedawana na rynku europejskim. Należy pamiętać, że istnieją maszyny i produkty, które są objęte kilkoma dyrektywami, np. dyrektywą maszynową i dyrektywą niskonapięciową.

Co to jest maszyna?

Wszystkie maszyny z przynajmniej jedną ruchomą częścią, np. zaworem kulowym, są uważane za maszynę i muszą być zgodne z Dyrektywą Maszynową.

Dyrektywa określa zarówno wymagania techniczne, jak i administracyjne, które należy spełnić, aby udokumentować, że produkt jest zgodny z przepisami. Główny nacisk kładziony jest na spełnienie wymagań bezpieczeństwa i możliwość udokumentowania, że przeprowadzono ocenę ryzyka.

Jednym ze sposobów spełnienia wymagań jest zastosowanie norm zharmonizowanych, ponieważ w ten sposób można założyć, że spełniłeś wymagania dyrektywy. Jedną z tych norm jest IEC 60204-1, która jest omówiona później, ponieważ odnosi się do wyposażenia elektrycznego maszyn, oraz wymagań dotyczących ich dokumentacji.

Normy w ramach Dyrektywy Maszynowej są podzielone na normy typu A, B i C:

- Normy typu A to podstawowe normy bezpieczeństwa, które określają podstawowe zasady mające zastosowanie do wszystkich typów maszyn. Nie dają one podstaw do domniemań, ponieważ są to warunki ogólne.

- Normy typu B to ogólne normy bezpieczeństwa, które odnoszą się do jednego aspektu (np. odległości bezpieczeństwa) lub jednego typu urządzenia (np. osłony). Stosowanie norm typu B daje prawo domniemania.
- Normy typu C to normy, które bardzo szczegółowo opisują wymagania bezpieczeństwa dla określonych typów maszyn. Niektóre z nich wskazują normatywnie – tj. należy ich użyć – na normy A lub B, inne wskazują informacyjnie – tj. można ich użyć – na inne normy.

Jeśli kilka norm dotyczy tego samego zagadnienia, największą wagę ma norma typu C.

Możesz pobrać (długą) listę norm zgodnie z Dyrektywą Maszynową na stronie internetowej Duńskich Norm, patrz bibliografia na końcu książki.

Norma IEC 60204-1 Wyposażenie elektryczne maszyn

Norma IEC 60204-1 jest zatytułowana: Wyposażenie elektryczne maszyn. Norma dotyczy wszystkich urządzeń elektrycznych, części i materiałów w zakresie napięć 0 - 1000 V AC i 0 do 1500 V DC.

Głównym celem normy jest opisanie wymagań i zaleceń, tak aby producent mógł osiągnąć: **Bezpieczeństwo ludzi i mienia, spójność reakcji sterowania, łatwiejsza obsługa i konserwacja maszyny.**

Norma jest normą typu B.

Urządzenia i części objęte normą IEC 60204-1 zaczynają się od punktu, w którym zasilanie jest podłączone do wyposażenia elektrycznego maszyny, który jest również nazywany odłącznikiem zasilania. Jest to zatem sprzęt lub część sprzętu, który nie przekracza 1000 V AC przy częstotliwościach mniejszych niż 200 Hz lub 1500 V DC.

IEC 60204-1 dotyczy sprzętu, który jest używany w szerokim zakresie maszyn lub grup maszyn, które współpracują ze sobą w skoordynowany sposób.

Norma określa wymagania dotyczące funkcji i konstrukcji wyposażenia elektrycznego maszyn, łącznie z dokumentacją, którą należy dołączyć.

Norma zawiera dwa ważne załączniki:

- Załącznik ZZA, w którym znajduje się przegląd wymagań Dyrektywy Maszynowej oraz rozdział w normie, w której uwzględniono wymagania.
- Załącznik ZZB, który jest przeglądem wymagań w Dyrektywie Niskonapięciowej i odniesieniem do rozdziału w normie, w której omawiane jest wymaganie.

Norma jest normą zharmonizowaną, a kiedy stosujesz się do normy zharmonizowanej, masz prawo założyć, że dyrektywa została spełniona.

Norma została zrewidowana i ponownie opublikowana w 2018 roku. Wiele zmian pojawiło się dlatego, że od ostatniego czasu nastąpił duży rozwój technologiczny.

Norma ta jest głównym standardem bezpieczeństwa elektrycznego maszyn i zawiera szereg odniesień do innych norm, które są bardziej szczegółowe, na przykład norm dotyczących sposobu tworzenia schematu.

W najnowszym wydaniu zmieniono wymagania dotyczące dokumentacji tak, aby obejmowała ona cykl życia materiału, czyli całą drogę od „narodzin do śmierci”, a wraz z nią także utylizację, a nie tylko zamierzone zastosowanie. Przegląd wymagań znajduje się w następnym rozdziale.

Dyrektywa niskonapięciowa 2014/35/EU

Dyrektywa niskonapięciowa dotyczy sprzętu elektrycznego o napięciu 50-1000 V AC i 15-1000 V DC.

Dyrektywa obejmuje część elektryczną, która wytwarza, przesyła, dystrybuje lub wykorzystuje energię elektryczną, np. w maszynach, urządzeniach, urządzeniach itp.

Dyrektywa określa szereg wymagań bezpieczeństwa dla sprzętu elektrycznego sprzedawanego i używanego w UE. Jeśli sprzęt elektryczny ma być wbudowany w maszynę, musi on być dopuszczony zgodnie z dyrektywą niskonapięciową, a kompletna maszyna zgodnie z dyrektywą maszynową.

Seria norm IEC 61439

Przepisy są przestrzegane, jeśli spełniasz wymagania określone w serii norm IEC 61439. Ta seria norm zawiera wymagania dotyczące funkcji i konstrukcji różnych typów rozdzielnic niskiego napięcia. Są tam po części zasady ogólne obowiązujące dla wszystkich rozdzielnic, a po części zasady szczegółowe dla np. rozdzielnic rozdziału energii i szaf sterowniczych.

Seria norm IEC 60364

Nowa informacja o instalacjach wskazuje na serię norm IEC 60364 i stwierdza, że prawo jest przestrzegane, gdy norma jest przestrzegana.

Jeśli nie zdecydujesz się na przestrzeganie normy, musisz w inny sposób udokumentować przestrzeganie prawa.

Dyrektywa EMC 2014/30/EU

Dyrektywa EMC dotyczy kompatybilności elektromagnetycznej, popularnie mówiąc o „szumie elektrycznym”, tj. mówi o tym, że maszyny i inny sprzęt nie mogą generować szumu elektromagnetycznego podczas pracy i muszą mieć określony poziom odporności na zakłócenia elektromagnetyczne.

Kiedy mówimy o maszynach, chodzi przede wszystkim o niezawodności działania sterowników bezprzewodowych, które nie mogą mieć negatywnego wpływu na środki bezpieczeństwa maszyny.

Seria norm IEC 61000

Standardowa seria norm podlegających dyrektywie EMC. Sekcja 6-1 dotyczy obszarów mieszkalnych, biznesowych i przemysłowych.

Dyrektywa Atex 2014/34/EU

Dyrektywa Atex dotyczy wymagań stawianych urządzeniom, które muszą być używane w przestrzeniach zagrożonych wybuchem.

Seria norm EN 60079

Jeśli jako producent szaf lub maszyn musisz produkować urządzenia, które muszą funkcjonować w strefach Ex, normy opisują wymagania dotyczące ich projektowania.

Wspólne wymagania dotyczące dokumentacji elektrycznej

Istnieje wymóg stworzenia dokumentacji elektrycznej w postaci m.in. schematów przy wykonywaniu szaf, przy tworzeniu dokumentacji urządzeń elektrycznych maszyn oraz przy wykonywaniu instalacji elektrycznych. Schematy są przygotowane zgodnie z normą IEC 61082-1.

IEC 61082-1 to norma pozioma, czyli jest to norma ogólna, która ma zastosowanie w wielu obszarach.

Norma dotycząca wyposażenia elektrycznego maszyn – IEC 60204-1, w zakresie przygotowania dokumentacji elektrycznej wskazuje na IEC 61082-1; oznaczenia referencyjne muszą być zgodne z serią norm ISO/IEC 81346; symbole zgodne z IEC 60617; główny dokument stworzony zgodnie z IEC 62023. Poza tym jest jeszcze wiele innych norm, jeśli chodzi o inne szczegóły.

Norma dotycząca dokumentacji rozdzielnic i sterownic IEC 61439-1 wskazuje na IEC 61082-1 w zakresie projektowania schematów, a oznaczenia referencyjne muszą być zgodne z ISO/IEC 81346-1 i 2.

Normy odnoszące się do instalacji elektrycznych, z serii DS/HD 60364 wskazują również na IEC 61082-1 oraz serię norm IEC 81346 jako punkt wyjścia do wykonania schematów, wykresów oraz tabel i symboli zgodnie z IEC 60617.

Formalnie wymagania pochodzą z różnych dyrektyw, rozporządzeń wykonawczych i norm, ale we wszystkich przypadkach odwołują się do tych samych norm:

- IEC 61082 o ogólnych zasadach i wytycznych przedstawiania informacji w dokumentach

- ISO/IEC 81346 – seria norm o oznaczeniach referencyjnych, zasadach strukturyzacji i nazewnictwie
- IEC 60617 o symbolach graficznych stosowanych w schematach
- IEC 62023 o tworzeniu struktury i dokumentacji technicznej
- ISO/IEC 82079 o informacjach dotyczących użytkowania

Norma IEC 61082-1 nosi nazwę „Przygotowanie dokumentów używanych w elektrotechnice – Cz.1 Podstawowe zasady” i jest głównym wyznacznikiem tego, jak powinna wyglądać sama dokumentacja. Norma ma charakter normatywny, tzn. zawiera zasady dotyczące projektowania dokumentacji elektrycznej. To właśnie zasady zawarte w tej normie są głównym przedmiotem tej książki.

Norma zawiera odniesienia do innych norm dotyczących szczegółowych zasad dla różnych części dokumentacji, np. projektowanie symboli czy nazewnictwo zacisków, które również zostały omówione w książce.

Dokumentacja elektryczna to coś więcej niż schematy

Dokumentacja elektryczna zgodna z normą IEC 60204-1 obejmuje wiele różnych typów dokumentów, dlatego konieczne jest posiadanie dokumentu głównego, tj. przeglądu dokumentów zgodnie z normą IEC 62023.

Dokumentacja elektryczna to coś więcej niż schematy, a to oznacza również, że książka nie może dotyczyć tylko wyglądu linii i symboli na papierze, ale musi również dotyczyć innych części dokumentacji. Nie zostanie to szczegółowo omówione, ponieważ wykracza to poza zakres tej książki, ale istnieje ogólna lista wymagań, które znajdziesz na stronie 31.

OGÓLNE INFORMACJE O NORMACH

Jak konstruowane są normy. O jakich normach mowa (przede wszystkim) w tej książce. Jaki jest związek między tymi normami.

OGÓLNE INFORMACJE O NORMACH

Normy istnieją w celu ułatwienia przestrzegania przepisów. Rozpoczęcie pracy z obecnymi standardami może na początku być nieco mylące, ale ta książka pomoże ci trochę znaleźć właściwą drogę.

Książka koncentruje się na dokumentacji elektrycznej oraz normach, którymi można i należy się posługiwać w celu prawidłowego wykonania dokumentacji.

W razie wątpliwości zawsze można zwrócić się do odpowiednich instytucji, a w internecie jest też wiele serwisów i forów, na których można znaleźć więcej informacji.

Przeczytaj więcej

Przegląd norm na końcu tej książki, na stronie 145

Polski Komitet Normalizacyjny: www.pkn.pl

Strona główna komisji IEC: www.iec.ch

Strona główna organizacji ISO: www.iso.ch

Państwowa Inspekcja Pracy: www.pip.gov.pl

Co jest w tej książce

Z grubsza mówiąc, z naszego punktu widzenia normy można podzielić na trzy grupy:

- Normy dotyczące wykonania części dokumentacji elektrycznej, która dotyczy schematów ideowych, funkcjonalnych i zestawień oraz tego, co musi ta dokumentacja zawierać, aby spełnić minimalne wymagania zawarte w odpowiednich dyrektywach. Ta grupa norm została omówiona w książce
- Normy, które dotyczą ryzyka i bezpieczeństwa w maszynach i wokół nich. Ta tematyka nie jest poruszana w książce
- Normy dotyczące użytkowania i instalacji sprzętu elektrycznego w maszynach. Ta tematyka nie jest poruszana w książce.

Jak możesz pracować z normami

W celu prawidłowego sporządzenia dokumentacji elektrycznej dla maszyny, fabryki lub instalacji ważna jest praca z normami lub równoważną literaturą, która dotyczy danych norm i danego zadania. Dobrym pomysłem może być podejście do zadania np. w następujący sposób:

Przeczytaj i poznaj zasady obowiązujące w obecnej normie.

Zadawaj krytyczne pytania i analizuj bieżące „zadanie”. Co jest celem? Co muszę osiągnąć? Czy można to źle zrozumieć?

Użyj reguł, na które wskazują odpowiedzi i wykonaj zadanie.

Zapewne będziesz musiał inwestować w normy, które potrzebne są do wykonania technicznej części twojej maszyny i prawdopodobnie będziesz musiał zainwestować również w niektóre normy związane z tworzeniem dokumentacji. Oto kilka dobrych wskazówek, jak możesz z nimi pracować.

Postępuj zgodnie z odniesieniami do innych norm

Pogłębiaj wiedzę na określony temat, postępując zgodnie z odniesieniami do innych norm i nie ograniczaj się tylko odniesieniami zawartymi w tej książce; chociaż w nowym wydaniu została zaktualizowana, nie obejmuje wszystkiego.

Często może zaistnieć szczególna sytuacja, na którą nie ma odpowiedzi w książce, chociaż znajdziesz tu kilka innych szczególnych przypadków. Następnie musisz wziąć samą normę lub inną odpowiednią literaturę. W niektórych przypadkach dobrym pomysłem może być również skontaktowanie się z odpowiednimi instytucjami, zanim zaczniesz pracę.

Dyrektywy są publicznie dostępne

Dotyczy to również ustawodawstwa krajowego.

Możesz znaleźć dyrektywy we własnym języku – w jednym z języków UE – np. za pomocą prostego wyszukiwania w Google. A dyrektywy nie są takie trudne do odczytania. Istnieją również różne przewodniki dotyczące interpretacji dyrektyw, które można znaleźć w ten sam sposób.

Książka zawiera również różne odniesienia do miejsc, w których można przeczytać więcej.

Standardy są budowane według szablonów

Kiedy czytasz normy, są one strukturyzowane według szablonów, tzn. w różnych normach możesz znaleźć ten sam rodzaj informacji w tym samym miejscu. Istnieje kilka różnych szablonów, ale ogólnie standardy mają następującą strukturę:

- Wprowadzenie, przedmowa i obszar tematyczny
- Odniesienia normatywne
- Definicje
- Symbole i skróty

- Wymagania
- Wymagania funkcjonalne
- Metody badań
- Znakowanie
- Załącznik A (normatywny)
- Załącznik B (informacyjny)
- Normy zharmonizowane posiadają również Załącznik ZZ, który zawiera odniesienia pomiędzy samą dyrektywą a normą.

Znając strukturę, łatwiej jest odnaleźć się w normach.

Dokumentacja elektryczna wykonywana jest zgodnie z **po- niższymi normami**

Norma IEC 61082-1 zawiera listę norm, z którymi narzędzia CAx, czyli zarówno narzędzia CAD, CAE jak i CAM itp., muszą być zgodne w odpowiednich częściach.

Jednak niezależnie od tego, czy przygotowujesz dokumentację za pomocą programów komputerowych, czy też bez, te same zasady muszą być przestrzegane w gotowej dokumentacji.

IEC 60617: Symbole graficzne stosowane w schematach

IEC 60848: Język specyfikacyjny GRAFCET do schematów funkcji sekwencyjnych

IEC 61175: Oznaczanie sygnałów

IEC 61355-1: Klasyfikacja i oznaczanie dokumentów instalacji, systemów i wyposażenia

IEC 61666: Identyfikacja zacisków w obrębie systemu

IEC 62023: Tworzenie struktury i dokumentacji technicznej

IEC 62027: Sporządzanie zestawień przedmiotów wraz z wykazem części

IEC 62491: Etykietowanie kabli i żył izolowanych

IEC/EN ISO 81346-1 i 2: Zasady strukturyzacji i oznaczenia referencyjne

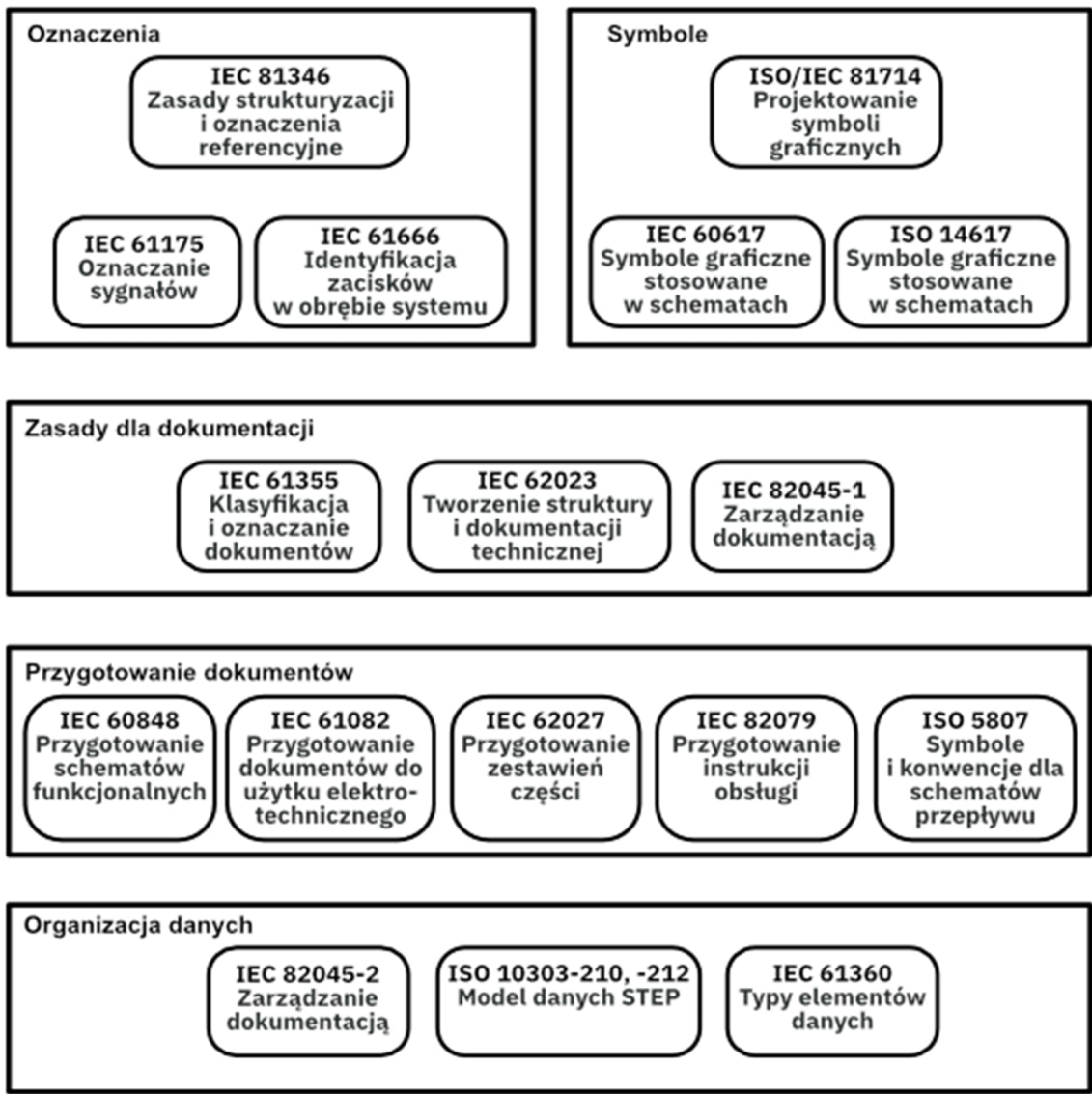
IEC/EN 81714-1: Projektowanie symboli graficznych, zasady ogólne

IEC/EN 81714-2: Projektowanie symboli graficznych, zasady tworzenia symboli graficznych przeznaczonych do stosowania w systemach komputerowych

IEC/ISO 82045: Zarządzanie dokumentacją

IEC/ISO 82079-1: Przygotowanie informacji dotyczących użytkowania (instrukcji użytkownika) produktów

Na poniższym rysunku widać związek między tymi normami:



IEC

Rys. 1: Przegląd norm związanych z prezentacją informacji w dokumentach. Rysunek pochodzi z normy IEC 61082-1.