



# DOKUMENTACJA ELEKTRYCZNA ZGODNA Z NORMAMI

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

1/7-2015 © Żadna część tej publikacji nie może być dystrybuowana bez pisemnej zgody wydawcy, zgodnie z obowiązującym prawem autorskim.

Wydane przez  
PCSCHEMATIC A/S, Bygaden 7, 4040 Jyllinge, Dania  
[www.pcschematic.com](http://www.pcschematic.com)

Wydanie polskie  
INFORMIK, ul. Jęczmienna 16/3, 53-507 Wrocław  
[www.pcschematic.pl](http://www.pcschematic.pl)

4-ta edycja duńska 2015, polska 2017

Copyright © 2002-2015, PCSCHEMATIC 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. edycja angielska 2003
2. edycja angielska 2006, przedrukowana i poprawiona w 2008
3. edycja angielska 2011, polska 2012
4. edycja duńska 2015, polska 2017

Ilustracje wykonano za pomocą programu PCSCHEMATIC Automation

ISBN 978-87-989072-5-1

EAN 9788798907251

# Wprowadzenie

## Po pierwsze: pewność!

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 jest wydawcą tej 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.

## **Wprowadzenie 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  
e-mail: [book@pcschematic.com](mailto:book@pcschematic.com) lub do polskiego dystrybutora: [info@pcschematic.pl](mailto:info@pcschematic.pl).

Jyllinge, maj 2015.

# Spis treści

Wprowadzenie .....	3
Krótko o tej książce .....	11
Dyrektywy .....	15
Dyrektywa Maszynowa .....	15
Przepisy krajowe .....	17
Dyrektywa Niskonapięciowa .....	18
Dyrektywa EMC.....	19
Odpowiedzialność .....	23
Czy elektryk jest „Wytwórcą”, gdy zmienia maszynę? .....	23
Wymogi europejskie .....	26
Ogólne informacje o normach.....	31
Co obejmuje ta publikacja?.....	31
Dokumentacja elektryczna i dokumentacja ogólnie .....	32
Dokumentacja elektryczna z lub bez programu typu CAD elektryczny .....	32
Jak możesz pracować z normami? .....	33
Skorzystaj z odniesień do innych norm .....	33
Programy CAx muszą spełniać wymogi norm .....	34
Dokumentacja techniczna .....	37
Główne wymagania dla dokumentacji elektrycznej.....	37
Co zawiera dokumentacja techniczna? .....	38
Główne normy .....	41
Dokumentacja techniczna.....	42
Arkusze informacyjne .....	47
Kilka przykładów opisów .....	47
Rodzaje schematów .....	55
Schemat funkcjonalne.....	55
Schemat funkcji.....	58
Schemat obwodu .....	60
Schematy połączeń .....	64
Rys. rozmieszczenia urządzeń .....	67
Tabele połączeń .....	69

Schemat sekwencyjny / przepływu .....	70
Oznaczenia dla typów schematów i kody DCC .....	71
Wykazy części, składników i części zamiennych.....	77
Krótko o listach części.....	77
Rys. techniczny.....	83
Zasady prezentacji informacji na schematach .....	83
Symbole .....	101
Znaczenie symboli graficznych .....	101
Symbole i stany pracy.....	108
Gdy masz wątpliwości dotyczące symboli aparatów .....	108
Projektowanie symboli .....	115
Symbole złożone.....	115
Projektowanie symbolu od podstaw .....	118
Używaj właściwych symboli – nawet, gdy tworzysz je sam .....	121
Oznaczanie i identyfikacja.....	127
Oznaczanie funkcji.....	128
Oznaczenie referencyjne .....	131
Identyfikacja przewodów .....	132
Ustalone kolory przewodów.....	133
Oznaczanie kabli i przewodów .....	135
Zaciski i niektóre ustalone przewody.....	138
Identyfikacja zacisków w systemie .....	139
Zaciski na mieszanych schematach obwodów i połączeń.....	142
Ustalone nazwy zacisków na niektórych elementach.....	143
Zasady strukturyzacji i oznaczenia referencyjne .....	151
Co to jest system referencyjny (odniesienia).....	151
Różne systemy referencyjne mogą być łączone razem .....	158
Strukturyzacja dokumentacji .....	163
Oznaczenia referencyjne sygnałów .....	167
Kody literowe.....	175
Kody literowe wskazują klasę obiektu .....	176
Jak używać kodów literowych.....	177
Infrastruktura .....	181
Standardy branżowe.....	181

Rysunki instalacji ..... 209

    Instalacje z urządzeniami inteligentnymi ..... 216

    Systemy alarmowe ..... 218

Przegląd norm ..... 221

    Lista literatury i odniesienia ..... 228







## Wprowadzenie i zalecenia dotyczące czytania

Jaka jest struktura książki?

Jak wyróżnione są różne części?



## Krótko o tej książce

Nie jest to klasyczna książka, którą należy czytać od początku do końca. Niemniej jednak radzimy rozpocząć od rozdziałów wprowadzających, gdyż zawierają one podstawowe informacje dotyczące tworzenia dokumentacji elektrycznej.

W porównaniu z wcześniejszymi wydaniem książka została rozszerzona zgodnie z sugestiami, które były przesyłane od pierwszej edycji, została również zaktualizowana z powodu zmian i pojawienia się nowych norm. Niektóre rzeczy zostały usunięte, gdyż nie były związane z treścią książki lub zdezaktualizowały się.

Każdy rozdział zaczyna się od krótkiej informacji o możliwych ograniczeniach, odnośnikach do innych publikacji itp., związanych z tematem opisanym w rozdziale. Możesz potrzebować tych informacji do swojej maszyny, rozdzielniczy instalacji. W takim przypadku możesz skorzystać z sugestii zawartych w paragrafach informacyjnych, pokazanych poniżej:

### Więcej przeczytasz tu

Mogą się tu znaleźć odesłania do innych rozdziałów w tej książce, które są powiązane z tym rozdziałem.

Może tu być lista innych książek lub norm, które zawierają więcej informacji w tym temacie.

Może tu być lista odpowiednich stron www.

W tym wydaniu dodano wiele ilustracji, w większości wykonanych w programie PCSCHMATIC Automation. Jednak książka nie jest podręcznikiem do programu, ale poradnikiem, jak tworzyć dokumentację elektryczną zgodnie z zaleceniami norm.

Jeżeli chcesz wypróbować w programie przykłady pokazane w tej książce, możesz to zrobić. Możesz pobrać wersję demonstracyjną zawierającą symbole i różne projekty demonstracyjne z naszej strony internetowej. Możesz też zobaczyć, jak pracować z programem oglądając filmy umieszczone na naszej stronie internetowej lub w serwisie Youtube na kanale PCSCHMATICpl.

## Lista norm

Ostatni rozdział zawiera podsumowanie norm w grupach. Lista pokazuje normy, które odnoszą się bezpośrednio albo są związane z tworzeniem dokumentacji elektrycznej. Powinieneś być jednak ostrożny – szczególnie, jeżeli tworzysz maszyny dla specyficznych zastosowań – ponieważ niektóre normy mogą nie być tam ujęte.

Książka zawiera również różne inne listy, które mogą być używane jako referencje, np. kody literowe zgodne z IEC 81346, lista (niektórych) kodów DCC i indeks.

## Inne wyróżnienia w tekście

W teście znajdują się różne oznaczenia/wyróżnienia:

Najważniejsze wyróżnienia

Ważne wyróżnienia, przykłady, tabele



## Dyrektywy

Ogólnie o Dyrektywie Maszynowej, Dyrektywie Niskonapięciowej i Dyrektywie EMC.



# Dyrektywy

Minimalne wymagania dotyczące producentów maszyn i urządzeń określone są w dyrektywach obowiązujących w twoim kraju.

Ta książka dotyczy tych typów dokumentacji elektrycznej, która jest niezbędna dla elektrycznego wyposażenia maszyn i urządzeń. Dlatego przedstawia ona zwięzły opis Dyrektywy Maszynowej oraz związanej z nią normy IEC/EN 60204-1. Jeżeli twoja firma produkuje lub używa maszyn, musi się również dostosować do innych odpowiednich dyrektyw poza Dyrektywą Maszynową.

## Więcej przeczytasz tu

Norma IEC/EN 60204-1 o wyposażeniu elektrycznym maszyn, która jest podstawą dla większości tematów w tej książce.

Dyrektywa Maszynowa 2006/42/WE.

Dyrektywa Niskonapięciowa, seria norm IEC 61439.

Dyrektywa Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC), seria norm IEC 61000

Bezpieczeństwo maszyn - Wyposażenie elektryczne maszyn.

## Uwaga

Nowa wersja Dyrektywy Niskonapięciowej została opublikowana w 2014r i nie spowodowała jeszcze żadnych zmian w obowiązujących przepisach.

Nowa wersja Dyrektywy EMC została opublikowana w 2014r i nie spowodowała jeszcze żadnych zmian w obowiązujących przepisach.

Norma IEC 60204-1 jest w trakcie rewizji, nowa wersja jest spodziewana w 2015r (została wydana w 2016r – przyp. tłum.).

## Dyrektywa Maszynowa

Przepisy prawa dotyczące środowiska pracy są domeną Ministra Pracy, a Dyrektywa Maszynowa jest częścią tych przepisów. Dyrektywa przedstawia podstawowe wymagania dotyczące zdrowia i bezpieczeństwa odnoszące się do maszyn przeznaczonych do obrotu w UE. Gdy zostaną one spełnione, maszyna

może być oznaczona znakiem CE i swobodnie sprzedawana na całym rynku europejskim.

Dyrektywa określa zarówno wymogi techniczne jak i administracyjne, które należy spełnić, jeżeli chcesz udokumentować, że twój produkt jest zgodny z przepisami. Jednym ze sposobów na spełnienie wymagań jest zastosowanie norm zharmonizowanych, a jedną z nich jest IEC 60204-1.

Dyrektywa Maszynowa nie obejmuje jedynie maszyn przemysłowych. Obejmuje ona również wyposażenie elektrycznego maszyn w zakresie konserwacji, montażu i testowania.

Dyrektywa opisuje krótko ale jednoznacznie wymagania dla dokumentacji technicznej oraz ogólnie dla dokumentacji. Dokumentacja w rozumieniu Dyrektywy Maszynowej jest bardzo szerokim pojęciem, a dokumentacja elektryczna jest tylko niewielką jej częścią.

Norma IEC 60204-1 w Dyrektywie Maszynowej ma tytuł: Wyposażenie elektryczne maszyn. Obejmuje ona każdy rodzaj wyposażenia elektrycznego, komponenty oraz urządzenia, które pracują w zakresie napięć od 0 do 1000 V AC i od 0 do 1500 V DC.

Głównym zadaniem normy jest opisanie wymagań i zaleceń dla producentów maszyn w celu zapewnienia: **bezpieczeństwo ludzi i majątku, niezawodności i łatwości konserwacji maszyn.**

Materiały i komponenty objęte normą IEC/EN 60204-1 zaczynają się w miejscu, w którym napięcie zasilające jest podłączone do wyposażenia elektrycznego maszyny. Innymi słowy, norma odnosi się do wyposażenia elektrycznego lub części tego wyposażenia, które pracuje z nominalnymi napięciami zasilania nieprzekraczającymi 1000 V prądu przemiennego z nominalną częstotliwością nieprzekraczającą 200 Hz, lub nieprzekraczającymi 1500 V prądu stałego.

IEC/EN 60204-1 obejmuje wyposażenie elektryczne zastosowane w szerokim zakresie maszyn lub grup maszyn pracujących razem w skoordynowany sposób. Ta książka nie opisuje jednak samego wyposażenia, lecz jedynie wymagania i zalecenia, które powinieneś spełnić podczas tworzenia schematów obwodów elektrycznych, które są dokumentacją elektryczną wyposażenia.



Istnieją inne publikacje dotyczące wyposażenia elektrycznego maszyn, które dostarczają – oprócz innych rzeczy – informacji na temat samego wyposażenia.

Pamiętaj, że są takie maszyny i produkty, które są opisane zarówno w Dyrektywie Maszynowej jak i Niskonapięciowej, jak również maszyny i wyposażenie, które muszą być zgodne tylko z wymogami Dyrektywy Maszynowej.

Każde urządzenie, które zawiera w sobie choćby jedną ruchomą część, np. zawór kulowy, jest uważane za maszynę i podlega wymogom Dyrektywy Maszynowej.

Co jeszcze jest objęte Dyrektywą Maszynową? Dyrektywa dotyczy wszystkich maszyn, które są dostarczane oraz używane w Unii Europejskiej, a mówiąc bardziej precyzyjnie, dotyczy wszystkich maszyn wytworzonych po 1 stycznia 1995 z kilkoma wyjątkami.

## Przepisy krajowe

Dyrektywa Maszynowa obejmuje również aspekty dotyczące zdrowia i bezpieczeństwa osób pracujących z maszynami lub w ich pobliżu. Do obowiązków władz krajowych należy zagwarantowanie, że wymogi dotyczące zdrowia i bezpieczeństwa są spełnione, jak również informowanie społeczeństwa o tych sprawach. Władze krajowe powinny również dostarczać informacje o obowiązujących normach technicznych i specyfikacjach, które dotyczą osób pracujących z elektrycznym wyposażeniem maszyn.

Warto zainteresować się również aneksami do Dyrektywy Maszynowej, które mają taką samą strukturę i taką samą numerację jak IEC 60204-1, które zawierają zasadnicze wymagania w zakresie ochrony zdrowia i bezpieczeństwa (ZWZB) dla wyposażenia elektrycznego maszyn.

Dodatkowo istnieją również inne zharmonizowane normy dotyczące hałasu, wyłączników bezpieczeństwa, awarii sprzętu, obwodów sterowania da systemów bezpieczeństwa itp., które wykraczają poza zakres tej publikacji i nie są poruszane w tej książce.

## Dyrektywa Niskonapięciowa

Przepisy dotyczące instalacji zasilających i wyposażenia elektrycznego są w kompetencji stosownych organów krajowych. Te organy są również odpowiedzialne za dostarczanie informacji dotyczących właściwych wymagań oraz do zapewnienia zgodności z tymi przepisami. Jeżeli potrzebujesz informacje na temat jakich przepisów, możesz zwrócić się po pomoc do właściwych organów. Stosowne zharmonizowane normy i dokumentacja harmonizująca dotycząca projektowania wyposażenia zwykle są częścią krajowego prawodawstwa. W tych sprawach powinieneś konsultować się ze stosownymi organami w swoim kraju.

Dyrektywa Niskonapięciowa określa wymogi bezpieczeństwa dla użytkownika wyposażenia elektrycznego pracującego w zakresie napięć od 50 do 1000 V AC i od 75 do 1500 V DC.

Wymogi bezpieczeństwa, które muszą spełniać produkty, obejmują też wymóg tworzenia dokumentacji zgodnej z wymogami, zasady oznaczania, etykietowania itp. Produkty objęte Dyrektywą Niskonapięciową to np. sprzęt AGD, ładowarki, lampy czy rozdzielnice niskiego napięcia.

W roku 2006 wydana została nowa Dyrektywa Niskonapięciowa (2006/95/WE i EC). Jest ona połączeniem starej Dyrektywy Niskonapięciowej (73/23/EC) i następujących później rewizji i noweli.

Nowa Dyrektywa nie zawiera zmian technicznych ani nowych wymagań. Z tego powodu nie ma wymogu jej wprowadzenia w określonym czasie w krajach członkowskich, ale wymaga stosowania się do wymogów Dyrektywy Niskonapięciowej, podczas wprowadzania zmian w krajowym prawodawstwie.

Obecnie w Danii prawodawstwo krajowe odnosi się do starej Dyrektywy (73/23/EC), a jednocześnie na stronach internetowych Unii Europejskiej znajduje się informacja, że została ona zamieniona przez nową Dyrektywę Niskonapięciową (2006/95/EC). Jest całkowicie legalna sytuacja.

Nowa Dyrektywa Niskonapięciowa 2014/35/EU, która weszła w życie od kwietnia 2014r i była w okresie przejściowym do 20 kwietnia 2016r, kiedy to Dyrektywa Niskonapięciowa 2006/95/EC została uchylona.

## Dyrektywa EMC

Dyrektywa EMC zawiera normę IEC 61000-6-1:2007 Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) – ogólny standard dla EMC. Część 6-1 omawia środowisko mieszkalne, handlowe i lekko przemysłowe.

Zharmonizowane normy powiązane z tą dyrektywą dostarczają – oprócz innych rzeczy - szczegółowych informacji o maksymalnym dopuszczalnym poziomie hałasu dla określonych urządzeń lub maszyn. Dodatkowo dostarczają też informację o wielkości maszyn w zależności od lokalizacji maszyny oraz czy jest ona używana w fabryce czy w warsztacie.

Są różne metody ograniczania emisji szumu elektromagnetycznego. Możesz zewrzeć lub usunąć interferujące sygnały używając filtra RC, zlikwidować iskrzenie wywoływane przez łączniki itd. Zadaniem tej książki nie jest jednak opisywanie tych rozwiązań, chociaż takie obwody powinny być również dokumentowane.

Dyrektywa EMC również została zmieniona, a nowa Dyrektywa EMC 2014/30/EU weszła w życie w kwietniu 2014r. Okres przejściowy trwał do 20 kwietnia 2016r, kiedy to stara dyrektywa EMC (2004/108/EC) została uchylona.

## Wspólne wymagania dotyczące dokumentacji

Trzeba mieć świadomość, że Dyrektywa Niskonapięciowa i Dyrektywa Maszynowa obejmują szeroki zakres zagrożeń. Obie dyrektywy zawierają listy produktów, które są w sposób szczególny objęte dyrektywą oraz pewne wyjątki.

Szafy sterownicze używane w połączeniu z maszynami muszą być wykonane oraz spełniać odpowiednie wymogi i zalecenia określone w normach: IEC 61439-1 i IEC 60204-1. Jeżeli wytwórca maszyny dostaje szafę sterowniczą od podwykonawcy, to taka szafa jak i inne wyposażenie elektryczne i wyposażenie wprowadzane na rynek muszą spełniać wymogi Dyrektywy Niskonapięciowej określone we wspomnianych normach. W związku z tym powinna być ona oznaczona przez wytwórcę etykietą CE, w innym wypadku wytwórca maszyny musi sam zadbać o ocenę ryzyka i przeprowadzenie testów EMC szafy sterowniczej. A to może być trudne zadanie.

Stara norma IEC 60439 zawiera zarówno zasady ogólne jak i standardy produktowe w tej samej normie, co prowadzi do wątpliwości ze zrozumieniem, w szczególności jak zakwalifikować dwa typy szaf, określane mianami TTA: Type-Tested Assemblies i PTTA: Partially Type-Tested Assemblies – zestawy badane w pełnym (TTA) i niepełnym (PTTA) zakresie badań typu. Nowa norma w części 1 odnosi się do ogólnych zasad, włączając w to ogólne testy, a w części 2: „Rozdzielnice i sterownice do rozdziału energii elektrycznej” określa szczególne wymagania dla zestawów rozdzielnic i sterownic do rozdziału energii elektrycznej.

Wymagania techniczne określone w tych normach dla produktów i zestawów nie zmieniły się, zostały wyraźniej określone.

Nowa norma określa role, a mianowicie: Producent, Wytwórca szafy, Użytkownik końcowy, Doradca.

Producent jest odpowiedzialny za produkcję dokumentacji technicznej dla wszystkich użytych części, dzięki czemu możliwa jest ocena zgodności wyposażenia elektrycznego z wymogami Dyrektywy Niskonapięciowej. Dokumentacja musi obejmować projekt, wykonanie i funkcje wyposażenia elektrycznego w zakresie niezbędnym do oceny materiału. Producent musi przechowywać dokumentację z całego cyklu życia produktu przez okres co najmniej 10 lat od daty zakończenia produkcji. Odpowiednie urzędy krajowe powinny mieć dostęp do tej dokumentacji w celu inspekcji.

Wytwórca szafy jest odpowiedzialny za montaż różnych części i w związku z tym również za dokumentację tego oraz za zgodność indywidualnej szafy z normami. Następnie przygotowywana jest Deklaracja Zgodności i dodawane jest oznaczenie CE.

Użytkownik końcowy oraz doradca mogą pytać o funkcjonalność oraz wymagać certyfikatów dla gotowego projektu.



## Odpowiedzialność

Kiedy instalator jest odpowiedzialny i dlaczego?

Fakty o oznaczaniu CE.



# Odpowiedzialność

Maszyny ze swoją dokumentacją są często złożone i jest wiele możliwości popełnienia błędu. Zwykle dotyczy to wytwórców, elektryków i właściciela. I nadal błędy się zdarzają, mimo to, że wielu z nich można było zapobiec. Kto jest odpowiedzialny? Jeżeli masz wątpliwości, zawsze skontaktuj się z ekspertami w swoim kraju. Ten rozdział opiera się na Dyrektywie Maszynowej oraz informacjach i regulacjach obowiązujących w Danii.

## Czy elektryk jest „Wytwórcą”, gdy zmienia maszynę?

Informacją dla elektryka – prawdopodobnie z powodu braku dokumentacji – jest może jedynie to, że maszyna posiada kilka wolnych zacisków i tylko kabel powinien zostać podłączony.

Zwykle elektrycy nie mają problemu z podłączeniem maszyny, ale gdy maszyna składa się z wielu zespołów maszyn lub pojedynczych części, elektryk musi się uważnie zastanowić.

Wykonując połączenia i łącząc zespoły i pojedyncze części elektryk ryzykuje „bycie wytwórcą maszyny”, ponieważ ją modyfikuje. Nieświadomie elektryk jest na najlepszej drodze do problemów z długoterminowymi konsekwencjami. Elektryk powinien rozważyć następujące kwestie:

Co powinienem zrobić? Jaką mam rolę? Jestem wytwórcą maszyny, czy elektrykiem?

To jest pytanie o odpowiedzialność!

Zasada jest taka: nic nie może zostać podłączone, zanim elektryk nie prześledzi danych technicznych i tylko, gdy istnieje Deklaracja Zgodności dla danej maszyny oraz dołączonej dokumentacji.

Innymi słowy: celem jest określenie, czy inni wzięli odpowiedzialność za to, że maszyna jest zgodna z bieżącymi wymaganiami. I nie mniej ważne, jak odpowiedzialność odnosi się do tej konkretnej maszyny, bowiem mogą tu być duże różnice.

Czy istnieje już Deklaracja Zgodności, czy jest to tylko Deklaracja Zgodności dla Podzespołu?

Wielu wytwórców wydaje Deklarację Zgodności oraz dokumentację, która jest wiążąca tam, gdzie maszyna ma być użyta. W takich wypadkach elektryk może podłączyć maszynę bez problemów postępując zgodnie z instrukcjami wytwórcy, ponieważ producent maszyny wziął na siebie odpowiedzialność.

Jeśli jednak istnieją tylko Deklaracje Zgodności dla Podzespołu, gdzie jest powiedziane:

Ta maszyna może zostać oddana do eksploatacji tylko wtedy, gdy końcowa maszyna, do której ma być włączona, została zgłoszona zgodnie z Dyrektywą Maszynową. Wytwórca kompletnie zmontowanej maszyny podejmie się oznakowania CE maszyny.

Tak, powinieneś być ostrożny!

Wielu wpada tu w pułapkę. Po prostu podłączają maszynę. Jednak robota papierkowa jest niepoprawna i taka maszyna jest niezgodna z prawem. Nie można tego podłączać, zanim nie zostanie połączone w całość z innymi częściami maszyny i / lub wyposażenia w gotowej maszynie, w której ma pracować. Kompletnie zmontowana maszyna zostaje oznakowana znakiem CE.

W wielu przypadkach brakuje wyłącznika zasilania, który musi być podłączony w istniejącej instalacji przed maszyną. Powinno to być jednoznacznie pokazane w instrukcji instalacji i na schematach, które są dostarczone z maszyną.

Wytwórca napisał tylko Deklarację Zgodności dla Podzespołu i w instrukcji montażu zazaczył, że główny wyłącznik nie jest dostarczony z maszyną. Zamiast tego powinien go dostarczyć elektryk. Jeżeli elektryk podłączy maszynę bez przejrzenia dokumentacji, jest na najlepszej drodze do bycia wytwórcą z odpowiedzialnością za Deklarację Zgodności.

Punktem separacji są zaciski wejściowe na wyłączniku głównym.

Instalacja elektryczna maszyny rozpoczyna się od wyłącznika głównego (włącznie z nim). Od tego miejsca zaczyna się odpowiedzialność wytwórcy, że maszyna jest zgodna z wymogami prawa (Dyrektywy Maszynowej). Dlatego



właśnie elektryk zawsze powinien pamiętać, żeby zapytać samego siebie: czy jestem na drodze do stania się wytwórcą?

Wyłącznik główny powinien zapewnić, że maszyna może być odłączona (i zostanie wyłączona, np. używając do tego kłódki czy podobnego zabezpieczenia) w taki sposób, żeby można było przeprowadzić konserwację maszyny w czasie, gdy jest ona wyłączona z ruchu.

Ten oraz inne zapisy powinny znajdować się w umowie wytwórcy – użytkownika. Umowa może zostać wykonana w oparciu o wzór zawarty w normie IEC 60204-1, Aneks B.

Gdy zdarzy się wypadek, gdy maszyna była podłączona bez wyłącznika głównego, wtedy – poza zranieniem człowieka - wszczęte zostanie śledztwo w sprawie ustalenia, kto jest odpowiedzialny za maszynę, dokumentację i wypadek.

## To często idzie źle

Niektórzy elektrycy decydują się być również wytwórcami lub podwykonawcami, występują więc w podwójnej roli. Jeden musi jedynie dopilnować, żeby zastosowano prawidłowe rozwiązania techniczne i dostarczyć aktualną dokumentację. W wielu przypadkach problemy są powodowane przez (brakujące) oznaczenia przewodów.

Normy dotyczące bezpieczeństwa maszyn mówią, że każdy przewód w maszynie musi być możliwy do zidentyfikowania. W niektórych przypadkach możesz w prosty sposób widzieć kabel na całej jego długości i wtedy dopuszczalny jest brak oznaczania przewodu w inny sposób. Ale w maszynie mogą być setki przewodów i wtedy oznaczanie wszystkich przewodów jest najlepszym rozwiązaniem.

Na koniec osoba odpowiedzialna powinna podpisać Deklarację zgodności i w ten sposób zagwarantować, że dokumentacja posiada schematy, instrukcje obsługi, instrukcje konserwacji i inne dokumenty, zgodnie z właściwymi wymogami.

Klient musi również upewnić się, że maszyna jest wykonana zgodnie z właściwymi zasadami i przepisami nawet, jeżeli maszyna ma oznaczenie CE.

## Wymogi europejskie

Są przykłady pokazujące, że niektórzy wytwórcy twierdzą, że identyfikacja przewodów w ich krajach nie jest wymagana. Nie jest to prawdą.

Te same zasady i wymagania obowiązują w całej Europie.

Nie ma wątpliwości, że takiemu wytwórcy trudno jest zrozumieć, że musi dostarczyć maszynę z identyfikacją przewodów, która będzie instalowana w innym kraju lub gdziekolwiek w Europie. Dlatego właśnie ważne jest, żeby elektrycy, wytwórcy maszyn oraz właściciele byli dokładni i zawsze gwarantowali, że biorą odpowiedzialność za swoją część maszyny.

Domyślnie są to dokumenty umowy, np. dokumenty do których odwołujesz się zawierając kontrakt.

## Fakty o oznaczeniach CE

Nie jest dopuszczalne oferowanie maszyny lub jej użycie zanim została zadeklarowana zgodność z zasadniczymi wymaganiami dotyczącymi zdrowia i bezpieczeństwa, odpowiednimi wymogami Dyrektywy Maszynowej i odpowiednimi wymogami dyrektyw dotyczących oznaczania CE, takimi jak Dyrektywa Niskonapięciowa i dyrektywa EMC. Oznaczenie CE jest deklaracją producenta dla władz, że spełnione zostały wymogi odpowiednich dyrektyw i norm.

Maszyny mogą być oznaczane znakiem CE tylko po podpisaniu Deklaracji Zgodności, a Deklaracji Zgodności może być podpisana tylko wtedy, gdy maszyna jest produkowana zgodnie z dyrektywami, włączając w to kompletny zestaw dokumentacji.

Częściowo zmontowane maszyny nie powinny być oznaczane znakiem CE, ale muszą one być zgodne z aktualnymi wymogami. Deklaracja Zgodności dla Podzespołu musi być dostarczona z wymaganą dokumentacją.

## Deklaracje i załączniki

Powinieneś być uważny, ponieważ nie wystarczy tylko wskazać dyrektywy i normy, którym twój produkt powinien odpowiadać, zgodnie ze stosowanymi

dyrektywami. Wiele zasad opisanych w normach wymaga od ciebie dokonania wyboru, jak na przykład norma IEC 60204-1 o oznaczeniach przewodów, która wymaga wybrania sposobu identyfikacji przewodów.

W związku z tym w Deklaracji Zgodności musisz powołać się na dokument, w którym określone są takie właśnie tematy. Dokument może mieć formę Aneksu B w normie IEC 60204-1 lub tam, gdzie jest to odpowiednie, może to być arkusz informacyjny w dokumentacji elektrycznej. Zwykle są też inne powody, żeby odwoływać się w Deklaracji Zgodności do załączników.

Maszyny oznaczone znakiem CE muszą być dostarczane z Deklaracją Zgodności.

Maszyny zmontowane częściowo są dostarczane z Deklaracją Zgodności dla Podzespołu.

Komponenty i rozdzielnice są dostarczane z Deklaracją Zgodności.





## Ogólne informacje o normach

Ogólne informacje o dokumentacji. Co obejmuje ta książka?

Praca z normami.

Twoja gwarancja, gdy wybierasz program CAD.



# Ogólne informacje o normach

Dyrektywa Maszynowa jest prawem, do którego musisz się zastosować. Normy istnieją po to, aby pomóc ci spełnić wymagania prawa. Gdy zaczyna się pracę z normami, wszystko może wyglądać na nieco zagmatwane, ale ta książka pomoże ci wyjaśnić wiele kwestii. Jeżeli potrzebujesz specyficznych informacji, najlepiej udaj się po pomoc do lokalnych instytucji, gdzie najprawdopodobniej otrzymasz fachową pomoc i wsparcie. Ta książka skupia się na dokumentacji elektrycznej oraz normach, z którymi musi być ona zgodna, aby przygotować całą dokumentację zgodnie z wymogami.

## Więcej przeczytasz tu

Przegląd norm omawianych w tej książce, od strony 221.

Serwis internetowy IEC: [www.iec.ch](http://www.iec.ch)

Serwis internetowy ISO: [www.iso.ch](http://www.iso.ch)

## Co obejmuje ta publikacja?

Normy europejskie (EN/IEC) i odpowiednie normy europejskie (IEC) mogą być z grubsza podzielone na trzy grupy pokazane poniżej. Pamiętaj, że niniejsza publikacja obejmuje tylko jedną grupę norm:

Ta książka obejmuje następującą grupę norm:

- Normy dotyczące formy i zawartości dokumentacji elektrycznej, z którymi musi być zgodna, aby spełnić minimalne wymogi dotyczące Dyrektywy Maszynowej.

Ta książka nie obejmuje następujących dwóch grup norm:

- Norm dotyczących ryzyka i bezpieczeństwa maszyn lub ich sąsiedztwa.
- Norm dotyczących używania i montażu wyposażenia elektrycznego maszyn.

## Dokumentacja elektryczna i dokumentacja ogólnie

Określenie „Dokumentacja” jest szerokim pojęciem i dokumentacja elektryczna stanowi tylko małą część całości. Zgodnie z Dyrektywą Maszynową, dokumentacja techniczna maszyny powinna zawierać: dokumentację techniczną, podręcznik użytkownika, deklaracje, raporty z testów i opisy.

Część dokumentacji, którą w tej książce nazywamy dokumentacją elektryczną zawiera m.in. obwody elektryczne, określenia, nazwy, oznaczenia, numerację, listę elementów, listę części zapasowych, plany graficzne i rysunki paneli sterujących. Wśród serii norm dotyczących dokumentacji elektrycznej jedną z najważniejszych jest norma IEC 61082-1 „Przygotowanie dokumentów stosowanych w elektrotechnice – Część 1: Podstawowe zasady”. Potrzebne normy mogą być podzielone na cztery kategorie (zobacz przegląd na stronie 221):

- Normy określające wymagania dla rysunków technicznych, w tym dotyczące linii i typów linii, tekstów, zasad projektowania symboli, rozmiarów papieru itp.
- Normy zawierające tabele symboli i piktogramów używanych na schematach i na maszynach, wyposażeniu i wyposażeniu elektrycznym.
- Normy określające wymagania dla oznaczania i identyfikacji np. przewodników i przewodów, złączy, zacisków, referencji, kodów kolorów itp.
- Normy określające wymagania dotyczące używania i projektowania różnych rodzajów schematów, list połączeń oraz innych zestawień i planów graficznych.

## Dokumentacja elektryczna z lub bez programu typu CAD elektryczny

Jeżeli tworzysz dokumentację elektryczną, np. dla maszyn lub instalacji elektrycznych bez programu CAD, musisz znać wszystkie cztery kategorie norm, musisz wiedzieć znacznie więcej o normach, niż w przypadku użycia programu



CAD, np. PCSCHEMATIC Automation. Jeżeli używasz programu, który już zawiera standardowe symbole, nie musisz myśleć o tym, jak poprawnie rysować symbole.

Jeżeli używasz programu CAD, który wspiera użytkownika i zawiera funkcje pomagające sprostać wymaganiom norm, musisz znać jedynie wymagania dwóch ostatnich kategorii norm, wymienionych na poprzedniej stronie.

Dlatego ta książka skupia się na tych właśnie standardach. Programem, który „zna” wymagania pierwszej i drugiej kategorii jest PCSCHEMATIC Automation.

## Jak możesz pracować z normami?

W celu przygotowania dokumentacji elektrycznej dla maszyn, urządzeń lub instalacji zgodnie z wymogami istotne jest, żeby pracować z normami lub z innymi publikacjami, które zawierają stosowne normy i wymagania. Zalecamy następujący sposób pracy:

- Przeczytaj i naucz się wymagań zawartych w stosownych normach.
- Zadaj krytyczne pytania i przeanalizuj specyficzne „zadania”. Jaki jest jego cel? Co chcę osiągnąć? Czy może to być niezrozumiałe?
- Skup się na tych wymaganiach, na które wskazują odpowiedzi i zakończ zadanie.

## Skorzystaj z odniesień do innych norm

Zgromadź więcej wiedzy na dany temat korzystając z odniesień do innych norm wskazywanych w tej książce. Nie powinieneś ograniczać się tylko do tej książki – nawet ta 4-ta edycja książki nie obejmuje swoją tematyką wszystkiego.

Mogą występować specyficzne sytuacje, w których ta publikacja nie jest wystarczająca. W takim wypadku powinieneś przestudiować samodzielnie normę (IEC/EN lub ISO) i/lub (inne) odpowiednie publikacje. Czasem warto skontaktować się z ekspertem przed rozpoczęciem studiowania tematu.

## Programy CAx muszą spełniać wymogi norm

W rozdziale 12 normy IEC 61082-1 znajduje się lista norm, których powinien przestrzegać program CAx, żeby być w zgodności z międzynarodowymi normami.

Rozdział 12 jest przede wszystkim stworzony dla producentów narzędzi CAx, zarówno CAD, CAE jak i CAM itp, które muszą być zgodne z wymienioną listą norm, żeby być zgodnymi z międzynarodową normą IEC 61082-1. Oczywiście lista ta może być też wykorzystywana przez użytkowników takich programów, jako lista norm, z którymi powinna być zgodna dokumentacja elektryczna.

IEC 60617	Symbole graficzne stosowane w schematach
IEC 60848	Język specyfikacyjny GRAFCET do schematów funkcji sekwencyjnych
IEC 61175	Oznaczenia sygnałów
IEC 61355-1	Klasyfikacja i oznaczanie dokumentów instalacji, systemów i wyposażenia
IEC 61666	Identyfikacja zacisków w obrębie systemu
IEC 62023	Struktura informacji i dokumentacji technicznej
IEC 62027	Przygotowanie wykazu części
IEC 62491	Etykietowanie kabli i żył izolowanych
IEC/EN ISO 81346-1 i 2	Zasady strukturyzacji i oznaczenia referencyjne
IEC/EN 81714-1 i 2	Projektowanie symboli graficznych
IEC/ISO 82045	Zarządzanie dokumentami
IEC/ISO 82079-1	Przygotowanie instrukcji użytkownika