

Oznakowanie CE wyrobów elektronicznych, część 2

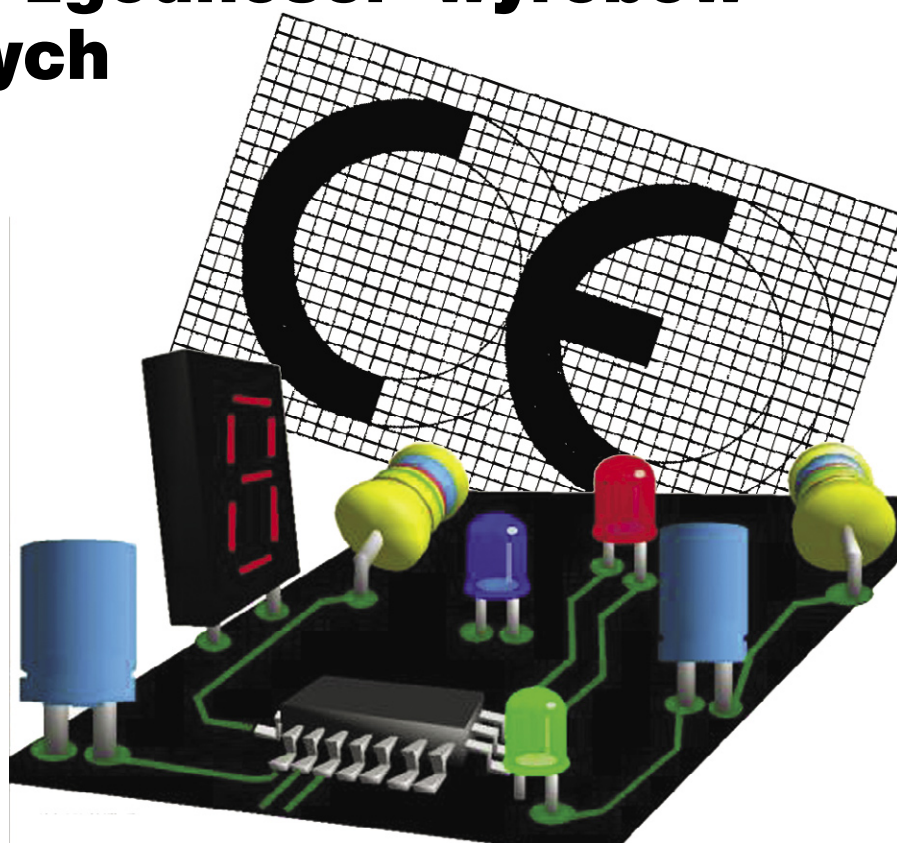
Dyrektywy nowego podejścia oraz normy zharmonizowane stosowane przy ocenie zgodności wyrobów elektronicznych

W pierwszej części opisaliśmy obowiązujący w Unii Europejskiej system wprowadzania wyrobów do użytkowania, którego podstawowym celem jest bezpieczeństwo eksploatacji oraz odpowiedzialność producenta w tym zakresie. Przedstawiliśmy sposób postępowania dla zapewnienia i udokumentowania zgodności wyrobu z wymaganiami (tzw. wymaganiami zasadniczymi) formułowanymi w dyrektywach nowego podejścia, których listę przedstawiliśmy. Ponieważ nie ma dyrektywy dotyczącej wyrobów elektronicznych jako grupy wyrobów, należy dokonywać wyboru dyrektywy (lub dyrektyw) spośród istniejących, jeśli którejś podlega wyrób, ze względu na konstrukcję, zastosowanie lub zjawiska towarzyszące eksploatacji.

W drugiej części artykułu przedstawimy szczegółowo wymagania zasadnicze, normy zharmonizowane oraz procedury przewidziane w dyrektywach, którym najczęściej podlegają wyroby elektroniczne.

Dyrektywy LVD oraz EMC

Jest to para dyrektyw mających bardzo często zastosowanie w procesie oznakowania CE wyrobu elektronicznego, w szczególności, jeśli wyrób jest zasilany napięciem sie-



ciowym 230 VAC i zawiera aktywne układy elektroniczne, cyfrowe lub (i) analogowe, wprowadzające zaburzenia elektromagnetyczne do otoczenia lub wrażliwe na takie zaburzenia. Są to dyrektywy, które w ostatnim okresie zostały znowelizowane.

LVD (*Low Voltage electrical equipment Directive*) – aktualnie, jest to dyrektywa 2006/95/WE z dnia 12 grudnia 2006 roku. Zastąpiła ona stosowaną od wielu lat dyrektywę 73/23/EWG ze zmianami z dyrektywy 93/68/EWG. Zmiana treści nowej dyrektywy dotyczy wyłącznie ujednolicenia tekstu. Dyrektywę wprowadzono Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 21

sierpnia 2007 (Dz. U. nr 155, poz. 1089), obowiązującym od dnia 11 września 2007 roku.

Dyrektywa LVD dotyczy każdego sprzętu elektrycznego przeznaczonego do użytku przy napięciu w zakresie pomiędzy 50 V i 1000 V prądu przemiennego lub pomiędzy 75 V i 1500 V prądu stałego, z wyłączeniem sprzętu i zjawisk wymienionych w dyrektywie (na ogół będących przedmiotem innych dyrektyw).

EMC (*ElectroMagnetic Compatibility*) – nowa dyrektywa w tym zakresie została opublikowana pod numerem 2004/108/WE. Dnia 20 lipca 2007 roku weszła w Polskę w życie ustawą o kompatybilności

elektromagnetycznej z 13 kwietnia 2007 roku (Dz. U. nr 82, poz. 556). Poprzednia dyrektywa EMC, znana pod numerem 89/336/EWG (z kilkoma późniejszymi uzupełnieniami), straciła moc. Przepisy przejściowe dopuszczają wprowadzanie do obrotu lub oddawanie do użytku wyrobów zgodnych z poprzednią dyrektywą do dnia 20 lipca 2009 roku.

Nowa dyrektywa EMC różni się w sposób istotny od poprzedniej. Wyjaśniła szereg wątpliwości dotyczących zakresu obowiązywania, m. innymi wykluczeń ze względów formalnych, które powodują, że do urządzeń objętych dyrektywą EMC nie zaliczają się urządzenia:

- objęte dyrektywą R&TTE nr 1999/5/WE (urządzenia wykorzystujące fale radiowe lub urządzenia telekomunikacyjne dołączane do zakończeń sieci publicznej),
- gdy inna dyrektywa, właściwa dla danej grupy wyrobów, zawiera bardziej szczegółowe wymagania EMC,
- gdy wyroby są przedmiotem specjalnych reguł międzynarodowych (lotnictwo),
- gdy wyrób jest urządzeniem radiowym stosowanym przez radioamatorów i nie jest ogólnodostępny w obrocie (komponenty lub urządzenia zmodyfikowane przez radioamatorów dla ich własnych potrzeb nie są uznawane za ogólnodostępne w obrocie).

Generalnie, dyrektywa EMC nie obejmuje urządzeń, które są z założenia nieszkodliwe pod względem kompatybilności elektromagnetycznej a więc nie są zdolne do wywoływania zaburzeń przekraczających poziomy odporności, uznane za wystarczające dla zapewnienia poprawnej pracy urządzeń w danym środowisku. Podjęcie decyzji o wykluczeniu wyrobu spod dyrektywy EMC wymaga więc stwierdzenia, że wyrób nie podlega jej ze względów formalnych lub udokumentowania, że emisja nie występuje lub jej poziom jest bardzo niski np. ze względu na bardzo mały pobór mocy, brak aktywnych elementów w konstrukcji oraz że działanie wyrobu nie jest podatne na zaburzenia nie przekraczające dopuszczalnych poziomów.

Urządzenia objęte dyrektywą EMC zostały podzielone na dwie

grupy, różniące się sposobem wykazywania zgodności: aparaturę i instalacje stacjonarne.

Aparatura – to każde gotowe urządzenie lub ich kombinacje, ogólnodostępne na rynku jako pojedyncze jednostki funkcjonalne, przeznaczone dla użytkownika końcowego. Do aparatury zaliczono też komponenty lub podzespoły, które mogą być zamontowane w aparaturze przez użytkownika końcowego oraz instalacje ruchome, stanowiące połączenie kilku aparatów lub urządzeń, które mogą być przenoszone i użytkowane w różnych miejscach. Aparatura wprowadzona do obrotu powinna mieć deklarację zgodności i nosić oznakowanie CE. Jeśli możliwe są różne konfiguracje pracy, ocena zgodności powinna potwierdzić, że wyrób spełnia wymagania w możliwych do przewidzenia konfiguracjach. Dopuszcza się przeprowadzenie oceny na podstawie konfiguracji, która może powodować największe zaburzenia oraz konfiguracji najbardziej podatnej na zaburzenia.

Instalacja stacjonarna – to kombinacja kilku rodzajów aparatury lub innych urządzeń, montowanych, instalowanych i użytkowanych w z góry określonym miejscu. Aparatura wprowadzona do obrotu i instalowana w instalacjach stacjonarnych podlega zasadom właściwym dla aparatury (jak wyżej). Aparatura przeznaczona wyłącznie dla określonej instalacji stacjonarnej (nieдоступna w obrocie jako wyrób samodzielny) podlega ocenie zgodności wraz z instalacją i nie ma obowiązku wystawiania dla niej deklaracji zgodności i oznakowania CE. Oceny zgodności instalacji stacjonarnej dokonuje wykonawca instalacji, przed oddaniem jej do użytku. Sporządza on dokumentację zawierającą wszystkie informacje techniczne. Za wykonawcę uważa się także każdego, kto dokonał ostatniej modyfikacji instalacji.

Wymagania zasadnicze dyrektyw LVD i EMC stanowią, dla podlegających im wyrobów elektronicznych, zestaw uniwersalnych, zawsze aktualnych wymagań. Wymagania zasadnicze dyrektywy LVD dotyczą trzech podstawowych kwestii:

- zapewnienia identyfikowalności wyrobu oraz informacji o przeznaczeniu i prawidłowym użytkowaniu,
- zapewnienia ochrony przed zagrożeniami o charakterze elek-

trycznym (kontakt bezpośredni lub pośredni) i nieelektrycznym (np. temperatura, ostre krawędzie),

- zapewnienia ochrony przed zagrożeniami spowodowanymi oddziaływaniem na wyrób czynników zewnętrznych (pył, wilgoć, przeciążenie, uderzenie, wibracja).

Identyfikowalność to nazwa producenta, nazwa firmowa towaru, znak towarowy (typ, nr serii), które powinny być wyraźnie wydrukowane na wyrobie lub, w przypadku braku takiej możliwości, na opakowaniu. Informacja o przeznaczeniu i prawidłowym użytkowaniu powinna zapewniać bezpieczny i prawidłowy montaż, obsługę, a także właściwą konserwację.

Wymagania zasadnicze dyrektywy EMC dotyczą dwóch podstawowych kwestii:

- największa wartość zaburzeń elektromagnetycznych emitowanych przez wyrób musi być w taki sposób ustalona, aby nie oddziaływały one szkodliwie na pracę innych urządzeń pracujących w tym środowisku,
- wyrób powinien być tak wykonany, aby w normalnym otoczeniu elektromagnetycznym, w którym przewiduje się że będzie pracował, charakteryzował się odpowiednim poziomem odporności elektromagnetycznej, umożliwiającym mu pracę zgodnie z przeznaczeniem, przy uwzględnieniu zgodnych z normami poziomów zaburzeń emitowanych przez aparaturę znajdującą się w otoczeniu.

Informacje niezbędne dla zapewnienia zgodnej z przeznaczeniem eksploatacji (dotyczące środowiska pracy, poziomu emisji, odporności) muszą być podawane w dołączonej do wyrobu informacji (instrukcja, dane techniczne).

Procedury oceny zgodności z dyrektywami LVD i EMC

Wymagania dotyczące procedury oceny zgodności, określone w dyrektywach LVD oraz EMC, sprowadzają się do tzw. wewnętrznej kontroli produkcji (jest to tzw. moduł A, w którym nie jest wymagany udział jednostki notyfikowanej). Producent jest zobowiązany do przechowywania, przez 10 lat od wyprodukowania ostatniego egzemplarza



wyrobu, dokumentacji technicznej, potwierdzającej zasadność pisemnie sporządzonej deklaracji zgodności i oznakowania CE. Dyrektywa EMC przewiduje też skorzystanie z usług jednostki notyfikowanej na zasadzie dobrowolności. Jednostka notyfikowana wydaje oświadczenie o zgodności aparatury na podstawie dostarczonej jej dokumentacji technicznej.

Wybór norm zharmonizowanych

Kryteriów technicznych, dotyczących oceny danego wyrobu, których spełnienie daje domniemanie zgodności z wymaganiami zasadniczymi dyrektyw nowego podejścia, należy szukać w normach zharmonizowanych. Zastosowanie norm zharmonizowanych jest pewniejszym i na ogół łatwiejszym sposobem wykazania zgodności. Normy te mają, na ogół, strukturę i treść jednoznacznie określającą, którym wymaganiom zasadniczym dyrektyw odpowiada. Niekiedy są przypisywane kilku dyrektywom, co upraszcza ocenę wyrobu podlegającego kilku dyrektywom. Zastosowanie norm zharmonizowanych dotyczy tylko tych zasadniczych wymagań, które objęte są daną normą zharmonizowaną, dlatego często konieczne jest stosowanie kilku norm lub uzupełnienie wymagań w zakresie nieobjętym normami.

Polski Komitet Normalizacyjny publikuje listy norm zharmonizowanych, okresowo w Monitorze, a także w Internecie. Aktualnie, opublikowano około 750 norm zharmonizowanych z dyrektywą LVD oraz około 170 norm zharmonizowanych z dyrektywą EMC. Dobór norm zharmonizowanych nie zawsze jest łatwy, ponieważ tytuł normy często nie odpowiada nazwie wyrobu, jeśli są to normy dotyczące całych grup wyrobów. Dokonując wyboru normy zharmonizowanej należy sprawdzić czy określony we wstępie normy zakres obejmuje wyrób.

Normy zharmonizowane często ulegają modyfikacjom, ze względów formalnych (wcielenie lub wyłonienie załącznika, wprowadzenie wersji w języku polskim zamiast wersji okładkowej U: strona tytułowa po polsku, tekst w języku angielskim), a także ze względów merytorycznych, spowodowanych koniecznością modyfikacji kryteriów technicznych oceny. Dlatego, istotnym elementem symbolu normy jest rok wydania, który wraz z numerem normy (i ewentualnie tytułem) powinien być przywoływany w dokumentacji i w deklaracji zgodności. Należy sprawdzać czy rocznik normy znajduje się w wykazie norm zharmonizowanych. Jeżeli ten sam numer normy jest wymieniony kilkakrotnie, należy przy ocenie zgodności wyrobu stosować normę najnowszą, ponieważ domniemanie zgodności normy wcześniejszej obowiązuje do pewnego terminu. W przypadku zastąpienia normy stosowanej przy ocenie zgodności normą o zmienionym roczniku, należy sprawdzić jak długo będzie obowiązywać domniemanie zgodności i podjąć kroki w celu aktualizacji dokumentów. Należy ocenić czy nastąpiły zmiany merytoryczne, powodujące konieczność zmian w konstrukcji i powtórzenie badań, jeśli tak jest, należy przeprowadzić te działania i wystawić nową deklarację zgodności. Analogiczna sytuacja, dotycząca zastosowanej normy, może wystąpić w przypadku pojawienia się nowej normy zharmonizowanej, właściwszej dla oceny wyrobu. Na takie zmiany rezerwowany jest długi (na ogół paroletni) czas, określony przez wprowadzane na wstępie normy daty:

- ostateczny termin wprowadzenia normy (dop),
- ostateczny termin wycofania norm sprzecznych (dow).

Dlatego, zmiany należy monitorować i wprowadzać w obrębie czasu przeznaczanego na dostosowanie dokumentów.

Normami zharmonizowanymi z dyrektywami LVD i EMC, mającymi zastosowanie dla bardzo dużej grupy wyrobów elektronicznych, są normy dotyczące urządzeń informatycznych przedstawione w tab. 1. Norma bezpieczeństwa elektrycznego zawiera kryteria oceny w zakresie wszystkich omówionych wyżej wymagań zasadniczych, stawianych

przez dyrektywę LVD, dlatego, jest często stosowana jako kryterium oceny zgodności, jeśli brak jest innej, zharmonizowanej z dyrektywą LVD, normy dedykowanej (przedmiotowej), np. w przypadku urządzeń alarmowych, zasilaczy.

Norma EMC, dotycząca zaburzeń, podaje maksymalne poziomy emisji zaburzeń (przewodzonych oraz zaburzeń w postaci pola elektromagnetycznego), odpowiadające tzw. klasie A i B. Klasa B stawia ostrzejsze wymagania w zakresie emisji (niższe poziomy dopuszczalne), co jest skorelowane z niższą odpornością urządzeń eksploatowanych w środowisku mieszkalnym. Klasa A dopuszcza wyższe poziomy emisji zaburzeń, które mogą być przyczyną zakłóceń działania sprzętu w otoczeniu. Norma wymaga informowania użytkownika (np. w instrukcji), jeśli wyrób ma klasę A. W praktyce, podawana jest zarówno klasa B jak i A (w tym przypadku z komentarzem, dotyczącym możliwości spowodowania zaburzeń).

Norma EMC, dotycząca odporności, określa poziomy zaburzeń występujących w środowisku pracy, które nie powinny wpływać na pracę urządzenia. Są to:

- wyładowania elektrostatyczne (ESD) stykowe, które mogą spowodować operatorzy w bezpośrednim kontakcie z urządzeniem,
- wyładowania elektrostatyczne (ESD) powietrzne, które mogą spowodować urządzenia znajdujące się w pobliżu,
- pola elektromagnetyczne promieniowane o częstotliwości radiowej, które mogą pochodzić np. od sprzętu radiokomunikacyjnego używanego przez personel,
- zakłócenia indukowane w okablowaniu przez pola elektromagnetyczne o częstotliwości radiowej,
- serie szybkich elektrycznych zakłóceń impulsowych, które mogą pochodzić od stanów przejściowych występujących w maszynach pracujących w otoczeniu (odbicia przełączników, zmiany obciążeń indukcyjnych, itp.),
- udary elektryczne od wyładowań atmosferycznych.

Poziomy narażeń oraz metody badań odporności na poszczególne zaburzenia są określone w normach serii PN-EN 61000-4-x. Nie są to normy zharmonizowane i nie powinny być przywoływane w deklaracji

Tab. 4. Normy zharmonizowane z dyrektywami LVD i EMC stosowane przy ocenie zgodności urządzeń informatycznych

PN-EN 60950-1:2004	Urządzenia techniki informatycznej. Bezpieczeństwo. Część 1: Wymagania podstawowe.
PN-EN 55022:2006(U)	Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC). Urządzenia informatyczne. Charakterystyki zaburzeń radioelektrycznych. Poziomy dopuszczalne i metody pomiaru.
PN-EN 55024:2000	Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC). Urządzenia informatyczne. Charakterystyki odporności. Metody pomiaru i dopuszczalne poziomy.
U – norma uznaniowa (okładkowa) – strona tytułowa w jęz. polskim, tekst w jęz. angielskim.	

Tab. 5. Normy zharmonizowane z dyrektywami LVD i EMC stosowane przy ocenie zgodności przyrządów pomiarowych, automatyki i urządzeń laboratoryjnych

PN-EN 61010-1:2004	Wymagania bezpieczeństwa dotyczące elektrycznych przyrządów pomiarowych, automatyki i urządzeń laboratoryjnych. Część 1 – Wymagania ogólne.
PN-EN 61326:2006	Wyposażenie elektryczne do pomiarów, sterowania i użytku w laboratoriach – wymagania dotyczące kompatybilności elektromagnetycznej (EMC).
PN-EN 61326-1:2006(U)	Wyposażenie elektryczne do pomiarów, sterowania i użytku w laboratoriach – Wymagania dotyczące kompatybilności elektromagnetycznej (EMC). Część 1 – Wymagania ogólne
PN-EN 61326-2-x:2006(U)	Wyposażenie elektryczne do pomiarów, sterowania i użytku w laboratoriach – Wymagania dotyczące kompatybilności elektromagnetycznej (EMC). Część 2-x – Wymagania szczegółowe.

zgodności, natomiast powinny być podawane w sprawozdaniu z badań.

Odporność na poszczególne narażenia określana jest wg przypisanych im w normie zharmonizowanej kryteriów jakościowych A, B lub C, przy czym:

Kryterium A – podczas testowania urządzenie utrzymuje parametry w zadeklarowanych granicach, nie dopuszcza się żadnej utraty funkcji,

Kryterium B – dopuszcza się chwilową degradację parametrów technicznych lub utratę funkcji podczas testowania, po ustaniu narażeń powinien nastąpić samoistny powrót do warunków przed rozpoczęciem badania,

Kryterium C – dopuszcza się chwilową degradację parametrów technicznych lub utratę funkcji

podczas testowania, wymagającą interwencji operatora lub ponownego uruchomienia urządzenia (reset).

Inną specjalistyczną grupę wyrobów elektronicznych stanowią przyrządy pomiarowe, automatyki i urządzenia laboratoryjne, dla których zestaw norm zharmonizowanych z dyrektywami LVD i EMC zamieszczono w tab. 2 (EP1/2008). Norma dotycząca bezpieczeństwa (LVD) wnosi dodatkowo, w porównaniu do normy dla urządzeń informatycznych, kryteria oceny dotyczące zagrożeń charakterystycznych dla tej grupy wyrobów, np.: nagrzewania się. Norma EMC, dla tych urządzeń, obejmuje zarówno emisję zaburzeń, jak i odporność, przy czym w zakresie emisji odwołuje się bezpośrednio do normy informatycznej

(tab. 4), natomiast w zakresie odporności, uzależnia zastosowanie kryterium jakościowe A, B lub C od rodzaju pracy wykonywanej przez wyrób: praca podstawowa, praca ciągła monitorowana, praca ciągła niemonitorowana, praca nieciągła. Najwyższe wymagania, a więc wyłącznie kryterium A, stawiane jest pracy podstawowej, a także w przypadku badań typu (wyrób wzorcowy). Uwaga: jak wynika z tab. 5, aktualnie jest kilka norm zharmonizowanych o numerze PN-EN 61326. Norma PN-EN 61326:2006 została zastąpiona przez normy PN-EN 61326-1:2006(U) i PN-EN 61326-2-x:2006(U). W ten sposób wyłoniono z normy PN-EN 61326:2006 wymagania ogólne (które stanowiły jej zasadniczą treść) i po pewnych modyfikacjach wydano normę PN-EN 61326-1:2006(U), natomiast wymagania szczegółowe są przedmiotem arkuszy 2-x tej normy. Wg wykazu norm zharmonizowanych, norma PN-EN 61326:2006 ma datę ustania domniemania zgodności 1.02.2009, więc do tego czasu może być stosowana (aczkolwiek przy nowych konstrukcjach zasadne jest stosowanie normy nowszej). Niedogodnością jest fakt, że aktualnie nowe normy mają postać okładkową (ale PKN ma obowiązek szybko wprowadzać wersje polskojęzyczne norm zharmonizowanych).

Podstawowy zestaw norm zharmonizowanych z dyrektywą EMC, niededykowanych określonej grupie wyrobów, stanowią normy ogólne, wymienione w tab. 6. Są to normy, określające wymagania stawiane emisji i odporności, zależnie od środowiska użytkowania wyrobu (mieszkalne, handlowe i lekko uprzemysłowane lub przemysłowe), a także stawiające wymagania ograniczające oddziaływanie urządzenia na sieć zasilającą (emisja harmonicznych, wahanie napięcia, migotanie światła). Normy te stanowią bazę merytoryczną dla norm przedmiotowych (dedykowanych), jeśli norm przedmiotowych brak dla danej grupy urządzeń, można je zastosować jako kryterium oceny zgodności.

Maria Borkowska
Ośrodek Certyfikacji
Wyrobów, Instytut Tele-
i Radiotechniczny (dawniej
Przemysłowy Instytut
Elektroniki)

Tab. 6. Normy ogólne zharmonizowane z dyrektywą EMC

PN-EN 61000-6-1:2004	Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC). Część 6-1: Normy ogólne. Odporność w środowiskach mieszkalnych, handlowych i lekko uprzemysłowanych.
PN-EN 61000-6-2: 2005(U)	Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC). Część 6-2: Normy ogólne. Odporność w środowiskach przemysłowych
PN-EN 61000-6-3:2004	Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC). Część 6-3: Normy ogólne. Norma emisji w środowiskach mieszkalnych, handlowych i lekko uprzemysłowanych
PN-EN 61000-6-4:2004	Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC). Część 6-4: Normy ogólne. Norma emisji w środowiskach przemysłowych
PN-EN 61000-3-2: 2006(U)	Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC). Dopuszczalne poziomy emisji harmonicznych prądu. (Fazowy prąd zasilający odbiornika < lub = 16A)
PN-EN 61000-3-3:1997	Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC). Dopuszczalne poziomy. Ograniczenie wahań napięcia i migotania światła powodowanych przez odbiorniki o prądzie znamionowym < lub = 16A w sieciach zasilających niskiego napięcia