

Wprowadzenie do problematyki kompatybilności elektromagnetycznej

mgr inż. Czesław Godzisz
Przemysłowy Instytut Automatyki i Pomiarów,
Laboratorium Badania Przemysłowych Urządzeń
Automatyki i Robotyki, PIAP- LAB

Przedstawiono genezę i aktualny stan zgodności krajowego i europejskiego systemu normalizacji i certyfikacji wyrobów w dziedzinie kompatybilności elektromagnetycznej KEM. W oparciu o wymagania Dyrektywy Rady Europy 89/336/EEC dotyczącej KEM, podano minimalny zakres badań dla potwierdzenia zgodności wyrobu z tą Dyrektywą.

GENEZA I ISTOTA KEM

Pojęcie Kompatybilności ElektroMagnetycznej (KEM, ang. EMC - *ElectroMagnetic Compatibility*) powstało w USA, w latach 60, dla potrzeb wyposażenia wojskowego, instalowanego głównie na pokładach samolotów i okrętów [1]. Określało ono zdolność elektronicznych urządzeń lub systemów przesyłu informacji do prawidłowej pracy w obecności niepożądanego promieniowania elektromagnetycznego w ich otoczeniu. Przyjęte w 1973 r. przez IEC określenie KEM, że jest to „możliwość współistnienia sygnałów i zakłóceń bez straty informacji zawartej w sygnale pożądanym” [2], ma jeszcze rodowód związany z przesyłem informacji.

Od 1976 r. przyjęto w IEC nowe określenie KEM (stąd zostało przejęte do PN [3]) jako zdolność urządzenia do poprawnej pracy w określonym środowisku elektromagnetycznym bez wprowadzania zakłóceń elektromagnetycznych do środowiska lub innego urządzenia, które ich nie tolerują. Określenie to opisuje pożądany stan wzajemnego niezakłóconego współistnienia, zgodliwości, urządzeń i środowiska w dziedzinie elektromagnetycznej. Zwraca uwagę na to, że każde pracujące urządzenie podlega zakłócającemu oddziaływaniu środowiska, jest narażone na zakłócenia występujące w miejscu jego zainstalowania, a równocześnie emituje zakłócenia do otoczenia, jest źródłem zakłóceń dla środowiska. Pożądany stan KEM można osiągnąć przez ograniczenie zakłóceń emitowanych przez urządzenie do poziomów dopuszczalnych (tolerowanych przez inne urządzenia i systemy pracujące w tym środowisku) oraz wykonanie urządzenia odpornego na zakłócenia środowiska, w którym to urządzenie ma być użytkowane.

Przy braku pożądanego stanu KEM nie można zapewnić właściwej pracy urządzeń, zgodnej z oczekiwaniami użytkownika. Objawić się to może w postaci przekłamań danych na dysku komputera, fałszywymi alarmami systemu zabezpieczającego mienie, niebezpiecznym dla obsługi i otoczenia niekontrolowanym ruchem manipulatora robota, czy wreszcie zwiększeniem częstości występowania uszkodzeń. W kręgach specjalistów znane są następujące zdarzenia, w których brak stanu KEM był powodem

nieszczęśliwych wypadków. W jednej z amerykańskich stalowni użycie radiotelefonu zakłóciło mikroprocesorowy sterownik dźwigni, który w sposób niekontrolowany przedwcześnie otworzył kładz z ciekłą stalą, co spowodowało śmierć jednego i poważne obrażenia czterech robotników. Z wojny o Falklandy, kiedy to – na skutek osłabienia radarowego systemu wykrywania obiektów w bliskim obszarze przez pracujący nadajnik łączności satelitarnej z Londynem brytyjskiego niszczyciela – nie wykryto zbliżającej się rakiety Exocet, która go zatopiła. W myśliwcu przelatującym na małej wysokości w pobliżu maszty radiostacji krótkofalowej o dużej mocy zakłócony został system kontroli lotu, co spowodowało katastrofę samolotu.

Wymaganie zachowania stanu KEM zostało zawarte w przepisach prawnych Unii Europejskiej, zgodnie z którymi każde urządzenie wprowadzane na rynek Wspólnoty musi posiadać potwierdzenie zgodności z wymaganiami Dyrektyw, między innymi od stycznia 1996 r. z wymaganiami Dyrektywy KEM [4].

EUROPEJSKI SYSTEM NORMALIZACJI I CERTYFIKACJI

W Unii Europejskiej obowiązujące przepisy dotyczące KEM są zawarte w Dyrektywie Rady Europy (*EC Directive*). Ponadto zagadnienia te są przedmiotem norm oraz prenorm europejskich (*EN* oraz *ENV*), a także dokumentów harmonizacyjnych (*HD*). Wśród *EN* dotyczących KEM występują normy:

- wyrobu (*dedicated product*), stosowane przy badaniach zgodności wyrobu, określające wymagania, metody i szczegółowe procedury wykonywania badań oraz kryteria oceny zgodności konkretnych urządzeń,
- grupy wyrobów (*product family*), stosowane przy badaniach zgodności wyrobu jeżeli brak odpowiedniej normy dla konkretnego wyrobu, określające wymagania na urządzenie o zbliżonym przeznaczeniu i funkcji dla typowych środowisk, metody badań, procedury i kryteria oceny zgodności uwzględniające podstawową specyfikę urządzeń,

(dalszy ciąg na str. 30) ➤

Wprowadzenie do problematyki kompatybilności elektromagnetycznej

➤ (dalszy ciąg ze str. 5)

- ogólne (*generic*), które mogą być stosowane do badań zgodności wyrobu jeżeli nie ma odpowiednich norm dla wyrobu lub dla grupy wyrobów, zwykle dotyczą one typowych środowisk (np. domowego, przemysłowego) i określają minimalny zakres wymagań i badań oraz ogólne procedury wykonywania badań i kryteria oceny zgodności w oparciu o metody określone w normach podstawowych,
- podstawowe (*basic*), określające zjawiska i metody pomiarów i badań, wyposażenie badawcze, warunki wykonywania badań, poziomy narażeń, poziomy kompatybilności, klasyfikacje środowisk.

Przyjęto ujednoczony sposób numeracji norm EN. Seria EN 50000 dotyczy norm opracowanych przez CENELEC, seria EN 550xx - norm opartych o publikacje CISPR xx, a seria EN 6xxxx – norm opartych o publikacje IEC xxxx. Od kilku lat normy podstawowe i ogólne są opracowywane i ustanawiane w ścisłej współpracy komitetów technicznych IEC TC77 i CENELEC TC110 (np. seria norm IEC 1000-x i EN 61000-x). Obecnie prace większości komitetów technicznych obu organizacji koncentrują się na opracowaniu norm dla wyrobu i grupy wyrobów z uwzględnieniem wymagań KEM. Zestawienie opracowywanych przez komitet TC77 IEC norm podstawowych i ogólnych zawiera 41 pozycji, w katalogu CENELEC z 1994 r. niepełne zestawienie norm EN związanych z Dyrektywą KEM [4] zawiera 32 normy ogólne i dla grupy wyrobów. Wybrane normy dotyczące KEM podano w tablicy 1.

Dla zapewnienia swobodnego obrotu towarów na rynku Wspólnoty, kraje członkowskie UE ustalały wymagania dla różnych towarów, oparte zwykle o wcześniej opracowane normy europejskie. W praktyce jednak okazało się, że przy dynamicznym postępie technologicznym takie ustalenia szybko się dezaktualizują, stają się hamulcem w postępie konstrukcyjnym dla nowych wyrobów. Mając to na uwadze, w 1985 r. uzgodniono tak zwane „nowe podejście” przy opracowaniu wymagań (wytycznych) dla wyrobów wprowadzanych na rynek Wspólnoty. Dotychczasowe wymagania szczegółowe zastąpiono Dyrektywami określającymi jedynie podstawowe wymagania dotyczące bezpieczeństwa, zdrowia, ochrony środowiska i ochrony konsumenta oraz procedury oznakowania wyrobów znakiem zgodności **CE**. Przyjęte ustalenie wprowadza obowiązek potwierdzenia zgodności wyrobu z Dyrektywami, natomiast zgodność wyrobu z normami europejskimi nie jest wymagana obowiązkowo, zaś stosowanie norm europejskich jest dobrowolne.

Przykładem dyrektywy nowego podejścia jest Dyrektywa Rady Europy w zakresie kompatybilności elektromagnetycznej [4]. Określa ona wymagania ochronne oraz

procedury kontroli i oznakowania zgodności wyrobów, a dotyczy wszystkich urządzeń (wyrobów), które mogą powodować zakłócenia elektromagnetyczne (zakłócenia EM) lub na działania których mogą mieć wpływ zakłócenia EM. Zgodnie z wymaganiem Dyrektywy, urządzenie powinno być zbudowane tak, aby po jego poprawnym zainstalowaniu i eksploatacji zgodnymi z przeznaczeniem:

- wytwarzane (emitowane) przez nie zakłócenia EM nie przekraczały dopuszczalnego poziomu, umożliwiając poprawną i zgodną z przeznaczeniem pracę innych urządzeń, np. radiowych i telekomunikacyjnych,
- miało odpowiedni poziom odporności, zapewniający jego pracę zgodną z przeznaczeniem w warunkach zakłóceń EM, oddziałujących w miejscu jego zainstalowania.

Dyrektywa swym zakresem obejmuje zarówno urządzenia samodzielne (przeznaczone dla końcowego użytkownika) jak i systemy (zawierające kilka urządzeń, połączonych ze sobą do wypełnienia określonego zadania i występujące na rynku jako jednostki funkcjonalne) oraz instalacje (rozumiane jako połączenie kilku urządzeń lub systemów, zestawionych razem w określonym miejscu do wypełnienia określonego zadania). Przykładowe zestawienie, podane w załączniku do Dyrektywy, obejmuje bardzo szeroki asortyment urządzeń i systemów podlegający ochronie [5].

Dostawca, czyli wytwórca, dystrybutor lub importer wprowadzający wyrób na rynek UE i odpowiedzialny za jego jakość, zobowiązany jest do oznakowania wyrobu znakiem **CE** [12] potwierdzającym, że jest on zgodny z wymaganiami obowiązujących Dyrektyw, a tym samym i określonych norm lub innych ujednoczonych dokumentów normalizacyjnych.

Zgodność wyrobu z obowiązującymi Dyrektywami może być potwierdzona jedną z kilku procedur. Dla prostych urządzeń może to być deklaracja zgodności wystawiona przez wytwórcę (dostawcę). Dla urządzeń, przy projektowaniu których nie były wykorzystane zalecenia norm EN wymagane jest uzyskanie certyfikatu zgodności z Dyrektywami, wydanego przez niezależną jednostkę certyfikującą wyroby, spełniającą wymagania EN 45011 [11]. Jednostka certyfikująca wyrób przeprowadza badania:

- kompletności wymagań,
- systemu zapewnienia jakości wytwórcy,
- kontrolę zgodności próbki wyrobu.

Wytwórca posiadający potwierdzony system zapewnienia jakości (EN 29001 [13]) może oznakować wyrób na podstawie własnej deklaracji zgodności. Jednostka certyfikująca wyroby może korzystać z usług jednostek kontrolnych uznanych za kompetentne w prowadzeniu badań systemu zapewnienia jakości wytwarzania lub

Tablica 1.

PRZYKŁADOWE NORMY DOTYCZĄCE KEM

Normy podstawowe (Basic)	
IEC 1000 Part 4. Testing and measurement techniques (Metody badań i pomiarów)	
IEC 1000-4-1:1992	Section 1. Overview of immunity test.
IEC 1000-4-2:1995 PN-IEC 801-2:1994	Section 2. Electrostatic discharges. Immunity tests. norma idt IEC 1000-4-2
IEC 1000-4-3:1995 PrPN-IEC 1000-4-3:	Section 3. Immunity to radiated radio-frequency electromagnetic fields.
IEC 1000-4-4:1996 PN-IEC 801-4:1994	Section 4. Electrical fast transient /burst. Immunity test. norma idt IEC 1000-4-4
IEC 1000-4-5:1995 PrPN-IEC 1000-4-5:	Section 5. Surge immunity requirements.
IEC 1000-4-6:1996	Section 6. Immunity to conducted disturbances induced by radio frequency fields.
IEC 1000-4-7:1991	Section 7. General guide on harmonics and interharmonics measurements and instrumentation, for power supply systems and equipment connected thereto.
IEC 1000-4-8:1993:	Section 8. Power frequency magnetic field immunity test.
IEC 1000-4-9:1993:	Section 9. Pulse magnetic field immunity test.
IEC 1000-4-11:1994 PrPN-EN 61000-4-11:	Section 11. Voltage dips, short interruptions and voltage variations. Immunity tests.
Normy ogólne (Generic)	
EN 50081-1:1992 PrPN-EN 50081-1:	Emisja. Środowisko mieszkaniowe, handlowe i słabo uprzemysłowione.
EN 50081-2:1993 PrPN-EN 50081-2:	Emisja. Środowisko przemysłowe.
EN 50082-1:1992 PrPN-EN 50082-1:	Odporność na zakłócenia. Środowisko mieszkaniowe, handlowe i słabo uprzemysłowione.
EN 50082-2:1995 PrPN-EN 50082-2:	Odporność na zakłócenia. Środowisko przemysłowe.
EN 61000-2-4:1994 PrPN-EN 61000-2-4:	Kompatybilność elektromagnetyczna. Środowisko. Poziomy kompatybilności dla zakłóceń przewodzonych małej częstotliwości w sieciach zakładów przemysłowych.
IEC 1000-3-2:1995 PrPN-IEC 1000-3-2:	Kompatybilność elektromagnetyczna. Dopuszczalne poziomy. Ograniczanie wahań napięcia i migotania światła powodowanych przez odbiorniki o prądzie znamionowym <16 A w sieciach zasilających niskiego napięcia
EN 61000-3-3:1994 PrPN-EN 61000-3-3:	Kompatybilność elektromagnetyczna. Wartości graniczne. Wartości graniczne emisji harmonicznych prądu (fazowy prąd zasilający odbiornika ≤6 A)
IEC 654-5:	Operating conditions for industrial-process measurement and control equipment. Part 5.: Electromagnetic compatibility (draft 1993)
Normy dla grupy wyrobów (Product family)	
EN 55011:1991 PrPN-EN 55011:	Dopuszczalne poziomy i metody pomiaru zakłóceń radioelektrycznych powodowanych przez urządzenia PNM wielkiej częstotliwości.
EN 55014:1993 PrPN-EN 55014:	Dopuszczalne poziomy i metody pomiaru zakłóceń radioelektrycznych powodowanych przez elektryczne przyrządy powszechnego użytku lub urządzenia o podobnym przeznaczeniu zawierające silniki elektryczne i układy grzejne oraz przez narzędzia i podobne urządzenia elektryczne.
EN 55015:1993 PrPN-EN 55015:	Dopuszczalne poziomy i metody pomiarów zakłóceń radioelektrycznych powodowanych przez elektryczne urządzenia oświetleniowe i podobne
PrPN-EN 55020:	Odporność na zakłócenia odbiorników RiTV i urządzeń związanych.
CISPR 22:1993 PrPN-EN 55022:	Dopuszczalne poziomy i metody pomiaru zakłóceń radioelektrycznych powodowanych przez urządzenia informatyki.
PrPN-IEC 1131-2	Sterowniki programowalne. Wymagania i badania
PN 86/E-06600	Automatyka i pomiary przemysłowe. Kompatybilność elektromagnetyczna urządzeń. Ogólne wymagania i badania.
PN 93/E-08390/13	Systemy alarmowe. Wymagania ogólne. Próby środowiskowe.
EN 50130-4:1995	Electromagnetic compatibility. Product family standard. Immunity requirements for components of fire, intruder and social alarm systems.
prEN 54-11:	Catalogue of environmental test for components of fire detection and fire alarm systems
prEN 1434-4:	Heat meters. Part 4: Pattern approval tests

badan wyrobu (działających zgodnie z odpowiednimi EN 450xx [10, 11]). Przykładowo, może zlecić wykonanie badań wyrobu w akredytowanym laboratorium badawczym lub uznać wyniki badań wyrobu wykonanych w takim laboratorium na zlecenie wprowadzającego wyrobów na rynek.

Stosowanie Polskich Norm jest dobrowolne. Obowiązek stosowania PN może być wprowadzony przez ustawy i w drodze rozporządzenia odpowiednich ministrów, w szczególności gdy dotyczą one ochrony życia, zdrowia, mienia, bezpieczeństwa pracy i użytkownika, ochrony środowiska lub wyrobów zamawianych przez organy

Tablica 2. **MINIMALNY ZAKRES BADAŃ KEM KONIECZNY DO POTRZEB ATESTACJI WYROBÓW, POTWIERDZENIA ZGODNOŚCI Z DYREKTYWĄ 89/336/EEC**

Nr	Badanie	Zakres badań wg norm			
		wg normy	EN 50082-1	EN 50082-2	inne
1	Odporności na zakłócenie				
1.1	serią impulsów nanosekundowych EFT/B 5/50 ns	PN-IEC 801-4	+	+	+
1.2	impulsowe udarowe, o dużej energii 1,2/50 (8/20) μ s	IEC 1000-4-5	+	+	+
1.3	sinusoidalne przewodzone 50 Hz (300 Ω)	uc	(+)	+	
1.4	harmonicznymi LF do 2 kHz	uc		+	
1.5	sinusoidalne przewodzone 0,15-80 MHz AM 80 %, 1 kHz	IEC 1000-4-6 (ENV 50141)	+	+	+
1.6	zmianą napięcia zasilania, (wahania, awaryjne wyłączenia)	norm przedm. IEC 1000-4-11		+	PrPN IEC 1131-2
1.7	dynamiczną zmianą napięcia zasilania (zaniki, obniżenia)	IEC 1000-4-11	+	+	+
1.8	polem magnetycznym 50 Hz	IEC 1000-4-8	+	+	+
1.9	polem magnetycznym impulsowym 8/20 μ s	IEC 1000-4-9			+
1.10	wyładowaniem elektrostatycznym ESD	PN-IEC 801-2	+	+	+
1.11	polem EM 80-1000 MHz AM 80 %, 1 kHz	IEC 801-3 (ENV 50140)	+	+	+
1.12	polem EM 900 MHz PM 200 Hz, 50 %	(ENV 50140)	+	+	
1.13	zmianą częstotliwości napięcia zasilania	norm przedm.			PrPN IEC 1131-2
2	Emisji zakłóceń	wg normy	EN 50081-1	EN 50081-2	inne
2.1	zawartości harmonicznych w prądzie fazowym (do 2 kHz)	EN 61000-3-2	+	+ uc	+ uc
2.2	wahań i migotania światła (flicker)	EN 61000-3-3	-	uc	uc
2.3	poziomu emitowanych zakłóceń przewodzonych w obwodach: zasilania zasilania AC sygnałowych we/wy, interfejsowych	EN 55022/11 EN 55014/11 EN 55022/uc	EN 55022 EN 55014 EN 55022	EN 55011 EN 55011 uc/CISPR	+
2.4	poziomu emitowanego natężenia pola EM 30-1000 MHz	EN 55022 EN 55011	EN 55022 (10 m)	EN 55011 (30 m)	+

uc – wymagania są w trakcie szczegółowych uzgodnień

KRAJOWY SYSTEM NORMALIZACJI I CERTYFIKACJI

Normy europejskie (regionalne) i międzynarodowe są wprowadzane do zbioru Polskich Norm (PN) głównie metodą tłumaczenia (za zgodą prezesa PKN metodą przedruku lub metodą okładkową), z zachowaniem oryginalnej numeracji. Przykładowo EN xxxxx odpowiada PN-EN xxxxx, IEC xxx - PN-IEC xxx, a ISO xxx - PN-ISO xxx. Normy podstawowe i ogólne dotyczące KEM są opracowywane w Normalizacyjnej Komisji Problemowej (NKP) nr 104. W 1995 r. Komisja ta zakończyła opracowanie 10 norm, a do 1999 r. planuje wprowadzenie ok. 55 norm.

państwowe [6]. Zbiór norm do obowiązkowego stosowania wprowadzony rozporządzeniami ministrów jest bardzo liczny. Dla przykładu zestawienia opublikowane w pięciu numerach „Normalizacja” z 1994 r. zawierały ponad 3700 pozycji, w tym ponad 2000 norm branżowych. W wielu przypadkach obowiązek dotyczył jedynie niektórych postanowień (punktów) normy.

Krajowe systemy zapewnienia jakości wytwarzania i usług są oparte o normy międzynarodowe serii ISO 9000 (seria PN-EN 29000 [13]). Zasady działania laboratoriów badawczych i jednostek certyfikujących wyroby i systemy są zgodne z normami serii EN 45000 [10-12].

Krajowy system badań i certyfikacji wyrobów obejmuje certyfikacją obowiązkową jedynie na zastrzeżony przez PCBC znak bezpieczeństwa „B”. Certyfikacja wyrobów na zgodność z wymaganiami norm krajowych, międzynarodowych, norm i Dyrektyw organizacji regionalnych jest objęta statusem dobrowolności [7].

Konieczność wykonania badań wyrobu w zakresie KEM występuje w przypadku obowiązkowej atestacji wyrobu i kiedy zakres takich badań jest wymagany przez jednostkę certyfikującą. Przykładowo można wymienić tu wyroby do ochrony przeciwpożarowej [8] i przyrządy pomiarowe podlegające legalizacji i zatwierdzeniu typu [9]. Należy oczekiwać, że obowiązek doprowadzenia do zgodności PN i wymagań na wyroby z normami i wymaganiami rynku europejskiego wymusi rozszerzenie asortymentu wyrobów, dla których będą wymagane badania KEM.

WYMAGANY ZAKRES BADAŃ KEM

Zestawienie zakresu badań KEM, sporządzone na podstawie wymagań norm ogólnych EN 50081 i EN 50082 oraz normy IEC 1131-2 dotyczącej sterowników programowalnych, zamieszczono w tablicy 2. Program badań obejmuje sprawdzenie odporności na podstawowe narażenia i sprawdzenie poziomów emitowanych zakłóceń radioelektrycznych oraz poziomu zawartości harmonicznych w prądzie fazowym. Dla przeprowadzenia większości badań odpornościowych wystarczy skompletować odpowiednią aparaturę do symulacji i zapewnić ochronę środowiska przed zakłóceniami generowanymi na stanowisku probierczym w czasie badań, co wymaga w miarę prostych środków technicznych. Jedynie zorganizowanie stanowisk do pomiaru poziomu emitowanego pola przez urządzenie (nr 2.3) i do sprawdzania odporności urządzenia na pola EM wielkiej częstotliwości (nr 1.11 i 1.12) wiąże się ze znacznymi problemami technicznymi i kosztownymi inwestycjami. W obu przypadkach stanowiska pomiarowe powinny spełniać wymagania otwartego pola pomiarowego lub zalecane jest stosowanie odpowiednio dużej komory bezodbiciowej (bezechowej). Z powodu wysokiego kosztu realizacji, brak jest w kraju laboratorium badawczego oferującego badania odporności wyrobów zgodnie z IEC 1000-4-3, czy pomiaru emitowanego pola w zakresie do 1 GHz. Komory GTEM, będące na wyposażeniu niektórych laboratoriów, umożliwiają badanie urządzeń o małych gabarytach, a i to z ograniczeniami w akceptacji wyników. Stąd pilną potrzebą jest wyposażenie co najmniej jednego krajowego laboratorium w stanowisko do badań odporności na pola EM o natężeniu powyżej 50 V/m, przystosowanego dla szerokiego asortymentu wyrobów. Program przedstawiony w tablicy 2 określa mi-

nimalny zakres badań, oferowany przez laboratoria wykonujące badania zgodności dla potrzeb certyfikacji wyrobów dla rynku UE i docelowo powinien być oferowany również przez kilka laboratoriów krajowych. Należy tu podkreślić, że dla prawidłowego przeprowadzenia badań wielu wyrobów niezbędna jest specjalizowana aparatura pomiarowa, umożliwiająca symulację warunków pracy i sprawdzenie podstawowych właściwości i parametrów przed, w czasie i po narażeniu. W niektórych przypadkach koszt takiej aparatury jest porównywalny z kosztem aparatury do symulacji narażeń zakłócających.

BIBLIOGRAFIA:

- [1] Electromagnetic interference characteristic measurement of MIL STD-463:1967 Definitions and systems of units.
- [2] Rotkiewicz W.: Kompatybilność elektromagnetyczna w radio-technice. WKŁ Warszawa 1978.
- [3] PN-86/E-06600: Automatyka i pomiary przemysłowe. Kompatybilność elektromagnetyczna urządzeń. Ogólne wymagania i badania
- [4] Council Directive of 3 May 1989 on the approximation of the laws of the member states relating to electromagnetic compatibility (89/336/EEC). Official Journal no. L 139, 23/05/89 p. 0019. (ze zmianami opublikowanymi w OJ no. L126/12.05.92 p. 0011 oraz OJ no. L220/31.08.93 p. 0001). (Dyrektywa Rady Europy z dnia 5 maja 1989 r. w sprawie ujednoczenia przepisów prawnych krajów członkowskich w zakresie kompatybilności elektromagnetycznej. EC Directive 89/336/EEC).
- [5] Godzisz Cz.: Wymagania rynku europejskiego i krajowego dotyczące kompatybilności elektromagnetycznej urządzeń. Materiały III spotkania oraz sesji naukowej Grupy Roboczej ds. Kompatybilności Elektromagnetycznej Sekcji Elektryki Klubu Polskich Laboratoriów Badawczych „POLLAB”. WIŁ, 1996.
- [6] Ustawa z dnia 3 kwietnia 1993 r. o normalizacji. Dz. U. Nr 55, poz. 251.
- [7] Postanowienie nr 3 Rady ds. Badań i Certyfikacji z dnia 6 czerwca 1994 r. w sprawie szczegółowego trybu certyfikacji wyrobów.
- [8] Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej. Dz. U. Nr 81, poz. 351. Rozporządzenie MSW z dnia 22 kwietnia 1992 r. w sprawie wydawania świadectwa dopuszczenia (atestu) użytkowania wyrobów służących do ochrony przeciwpożarowej. Dz. U. Nr 40, poz. 172.
- [9] Zarządzenia Nr 1 i Nr 3 Prezesa Głównego Urzędu Miar z dnia 3 stycznia 1994 r. w sprawie określenia przyrządów pomiarowych podlegających legalizacji i zatwierdzeniu typu. Dz. Urz. Miar i Probiernictwa Nr 1, poz. 1 i 3.
- [10] PN-EN 45001:1993 Ogólne kryteria działania laboratoriów badawczych
- [11] PN-EN 45011:1993 Ogólne kryteria dotyczące jednostek certyfikujących wyroby
- [12] PN-EN 45014:1993 Ogólne kryteria dotyczące deklaracji zgodności wydawanej przez dostawców
- [13] PN-EN 29001:1993 Systemy jakości – Model zapewnienia jakości w projektowaniu, konstruowaniu, produkcji, instalowaniu i serwisie

Abstracts

Introduction to problems of electromagnetic compatibility

Czesław Godzisz – p. 5.

Provenience and the present status of compatibility of the national and European system of standardization and certification of products in the field of electromagnetic compatibility (EMC) is presented. Basing on the requirements of European Council Directive 89/336/EEC relating to EMC a minimum list of tests is presented necessary for confirmation of the conformity of the product properties with the Directive.