

Oznakowanie CE wyrobów elektronicznych, część 5

Zasady projektowania wyrobów elektronicznych spełniających wymagania oznakowania CE

Oznakowanie CE świadczy o spełnieniu przez wyrób wymagań zasadniczych dyrektyw nowego podejścia Wspólnoty Europejskiej. Gwarantuje bezpieczeństwo użytkownika wyrobu i odpowiedzialność producenta w tym zakresie. Wymagania zasadnicze określają rezultaty, które należy osiągnąć lub zagrożenia, którym należy zapobiegać, natomiast spełnienie tych wymagań należy do producenta. W celu osiągnięcia zgodności wyrobu z wymaganiami zasadniczymi, powinny one być wprowadzone do założeń projektowych, podobnie jak wymagania funkcjonalne, a wybór środków technicznych służących ich realizacji, powinien być dokonany na etapie projektowania wyrobu, aby zastosowane rozwiązania usuwały zagrożenia lub je eliminowały tak dalece, jak to jest możliwe z zastosowaniem aktualnie dostępnych rozwiązań konstrukcyjnych i środków bezpieczeństwa.

Eliminacja zagrożenia porażeniem elektrycznym:

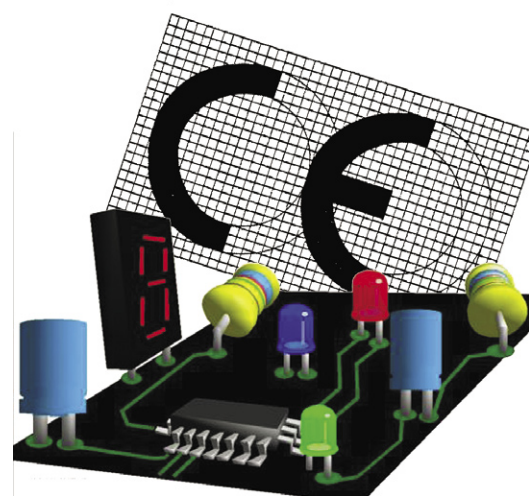
- zapobiec dostępowi operatora do części pod napięciem niebezpiecznym przez zastosowanie stałych lub zamykanych pokryw, obudów, blokad,
- rozładowywać kondensatory po wyłączeniu zasilania,
- zapobiec przebiciu izolacji między częściami znajdującymi się normalnie pod napięciem niebezpiecznym a dostępnymi częściami oraz obwodami normalnie bezpiecznymi przez zastosowanie izolacji podwójnej lub wzmocnionej, albo połączenie tych części i obwodów do uziemienia ochronnego (zapewnić wytrzymałość mechaniczną i elektryczną izolacji).
- ograniczyć prąd upływu od części pod napięciem niebezpiecznym do korpusu urządzenia (prąd dotyku) przez zastosowanie odpowiednich materiałów izolacyjnych lub połączenie uziemienia ochronnego z częściami dostępnymi.

Eliminacja zagrożeń termicznych:

- zapobiec nadmiernym temperaturom części dostępnymi i wewnętrznymi oraz powstaniu i rozprzestrzenianiu się ognia na skutek powstania wysokiej temperatury w wyniku: *przeciążenia, uszkodzenia części, przebicia izolacji, wysokiej wartości rezystancji, obluźnienia połączeń*, przez zastosowanie odpowiednich elementów i podzespołów, ograniczenie użytych materiałów palnych (usytuowanie wzgl. potencjalnych źródeł zapłonu), przegród ograniczających rozprzestrzenianie się ognia,
- zapobiec zwarceniu między sąsiednimi biegunami źródła zasilania lub między obwodami o dużej pojemności (odstępny izolacyjny), co może spowodować powstanie łuku elektrycznego powodując oparzenia.

Eliminacja zagrożeń mechanicznych:

- zapewnić, aby urządzenie i jego części były odpowiednio wytrzymałe i stabilne mechanicznie,



wyeliminować ostre krawędzie i punkty, wprowadzić osłony lub blokady przed kontaktem użytkownika z częściami ruchomymi,

- wyeliminować zagrożenia elektryczne spowodowane niespełnieniem wymagań mechanicznych dotyczących wytrzymałości mechanicznej obudowy (zmiany odległości izolacyjnych wewnątrz konstrukcji pod wpływem odkształceń obudowy) oraz szczelności obudowy (kurz, wilgoć, korozja wpływają na pogorszenie izolacji).

Eliminacja zagrożeń spowodowanych wprowadzaniem przez wyrób zaburzeń do otoczenia:

- ograniczać do wartości bezpiecznych poziom energii promieniowania jonizującego i laserowego,
- zabezpieczyć przed skutkami implozji, stosując kineskopy zabezpieczone strukturalnie, w tym mające zintegrowane ekrany ochronne lub nieusuwalne ręcznie ekrany oddzielne szklane,
- ograniczyć lub wyeliminować zagrożenia pochodzące od szkodliwych substancji wprowadza-

nych do środowiska w wyniku procesów technologicznych (np. w urządzeniach laboratoryjnych) i niewłaściwej utylizacji wyrobu,

- ograniczać wytwarzane przez wyrób *zaburzenia elektromagnetyczne (emisja) przewodzone i promieniowane* do poziomów (określonych w normach), przy których nie zakłócają one pracy znajdujących się w otoczeniu urządzeń, spełniających wymagania odporności elektromagnetycznej w danym środowisku pracy oraz zapewnić *odporność wyrobu na zaburzenia elektromagnetyczne* na poziomie określonym w normach *dla środowiska pracy*, poprzez:

- stosowanie elementów konstrukcyjnych spełniających kryteria emisyjności i odporności EMC, w tym płytek drukowanych o konfiguracji ścieżek uwzględniającej wymagania EMC (miniaturyzacja, separacja obwodów, krótkie ścieżki, unikanie tworzenia pętli)
- skuteczne ekranowanie (krótkie i niskoimpedancyjne połączenie ekranu z potencjałem ziemi) urządzeń, pakietów, elementów, odpowiednio do rozpoznania występujących w wyrobie źródeł zaburzeń,
- filtrację sygnałów w obwodach zasilania oraz w obwodach sygnałowych,
- separację obwodów (transformatory, transoptory),
- stosowanie elementów przeciwprzebiegowych (warystory, diody) i odsprzęgających (filtry).

Eliminacja zagrożeń wynikających z zastosowania w konstrukcji elementów ruchomych:

- w miejscach, gdzie w czasie procesu produkcyjnego dostęp do elementów ruchomych jest niepotrzebny, powinny być stosowane *osłony stałe*,
- tam, gdzie ze względów technologicznych wymagany jest dostęp do części ruchomych i technicznie jest to możliwe, należy stosować *osłony ruchome*.
- osłony lub urządzenia ochronne powinny mieć wytrzymałą konstrukcję i nie powinny powodować żadnego dodatkowego ryzyka; nie powinny dawać się łatwo obejść lub wyłączyć, powinny być umieszczone w odpowiedniej odległości od niebezpiecznej stre-

fy, powinny w miarę możliwości (bez ich demontażu) umożliwiać wymianę narzędzi lub konserwację, mogą powodować tylko minimalnie ograniczenia obserwacji. Eliminacja zagrożeń wynikających z błędów sterowania:

- *elementy sterownicze* powinny być widoczne, rozpoznawalne i w koniecznych przypadkach odpowiednio oznakowane,
- *elementy szczególne takie, jak wyłączniki awaryjne* powinny być umieszczone poza strefami niebezpiecznymi,
- *kierunek ruchu* elementów sterowniczych powinien być zgodny z zamierzonym efektem sterowania,
- *uruchomienie sterowania* możliwe tylko przez zamierzone uaktywnienie, także przy ponownym uruchomieniu niezależnie od przyczyny zatrzymania (z wyjątkiem naturalnego automatycznego cyklu pracy maszyny),
- sterowanie powinno *eliminować możliwość jednoczesnego uruchomienia*, jeśli występuje więcej niż jedno miejsce włączenia.

Eliminacja zagrożeń wynikających z nieprawidłowych wskaźników, sygnalizatorów itp.

- informacje potrzebne do sterowania powinny być *jednoznaczne i łatwo zrozumiałe*.
- w przypadku wyposażenia w *urządzenia ostrzegawcze* emitujące sygnały (akustyczne lub świetlne), sygnały te powinny być jednoznaczne, łatwo dostrzegalne lub słyszalne, a operator powinien mieć moc sprawdzić ich działanie w każdej chwili,
- urządzenia powinny spełniać wymagania dotyczące barw, znaków i sygnałów bezpieczeństwa, podawanych w normach.
- zaleca się, aby takie ostrzeżenia były utworzone z łatwo zrozumiałych piktogramów i/lub były napisane w jednym z języków kraju, w którym wyrób ma być używany oraz, na życzenie, w językach zrozumiałych dla operatorów.

Eliminacja zagrożeń wynikających z zatrzymania w normalnym trybie oraz przy awarii:

- *element sterujący zatrzymujący pracę urządzenia* powinien mieć pierwszeństwo wobec elementów uruchamiających,
- zatrzymanie maszyny lub niebezpiecznych części wyrobu powin-

no *odłączać zasilanie* od odpowiednich napędów,

- urządzenie powinno być wyposażone co najmniej w jeden *wyłącznik awaryjny*, który powinien być *rozpoznawalny, łatwo dostępny, poza strefami niebezpiecznymi*, a użycie jego nie powinno stwarzać dodatkowego zagrożenia.
- użycie wyłącznika powinno *generować sygnał zatrzymania*, a urządzenie powinno być *zablokowane* aż do wykonania odpowiednich czynności, *odblokowanie wyłącznika nie powinno uruchamiać maszyny*, a tylko umożliwić jej włączenie.

Eliminacja zagrożeń wynikających z nieprawidłowego oświetlenia:

- jeśli oświetlenie ogólne może być niewystarczające i może stwarzać powstanie zagrożenia (ryzyka), producent powinien dostarczyć *integralne oświetlenie miejscowe* niepowodujące zjawisk uciążliwych dla obsługi – np. zaciemnień, efektu stroboskopowego czy olśnień.
- oświetlenie powinno być także zapewnione w *obszarach wewnętrznych urządzenia*, jeśli wymaga częstych kontroli, regulacji czy konserwacji.

Ocena ryzyka, ryzyko resztkowe

Ocena ryzyka jest analizą ryzyka już zaprojektowanego i wykonanego wyrobu, przeprowadzoną na podstawie dokumentacji i wyników badań prototypu. Ma na celu sprawdzenie skuteczności zastosowanych środków bezpieczeństwa oraz stwierdzenie czy spełniono wymagania zasadnicze określone w dyrektywach, czy też należy zastosować dalsze środki bezpieczeństwa. Proces wytworzenia wyrobu spełniającego wymagania zasadnicze ma więc przebieg iteracyjny i może wymagać kilkukrotnego powtarzania analizy i oceny ryzyka.

Rozwiązania konstrukcyjne (w tym urządzenia ochronne) eliminują zagrożenia lub zmniejszają ryzyko w takim stopniu, w jakim to jest możliwe przy dostępnym poziomie techniki. Pozostałe ryzyko, zwane ryzykiem resztkowym, powinno zostać wyeliminowane przez użytkownika, w wyniku poinformowania go przez producenta o konieczności podjęcia odpowiednich środków zapobiegawczych. Służą temu:

- instrukcje i ostrzeżenia umieszczone na wyrobie oraz na stanowisku pracy,
- wymagania przeszkolenia, nadzoru i stosowania środków ochrony indywidualnej przez obsługę i serwis,
- dodatkowe środki bezpieczeństwa na stanowisku pracy (wyposażenie do zatrzymywania awaryjnego, rozpraszania energii potencjalnej i kinetycznej, zapewnienie bezpiecznego dostępu i drogi ewakuacji, itp.).

Środki te powinny zostać przewidziane w fazie projektowania wyrobu i szczegółowo opisane w instrukcji dostarczanej użytkownikowi.

Przygotowanie dokumentacji projektowej w zakresie spełnienia wymagań oznakowania CE powinno więc składać się z następujących działań:

- określenie założeń wstępnych wynikających z zastosowania

wyrobu i aktualnych możliwości technicznych realizacji,

- identyfikacja zagrożeń, analiza ryzyka, ustalenie priorytetów bezpieczeństwa,
- określenie dyrektyw, którym podlega wyrób,
- określenie norm zharmonizowanych lub opracowanie innych kryteriów technicznych oceny zgodności,
- opracowanie rozwiązań konstrukcyjnych eliminujących zagrożenia w stopniu możliwym do osiągnięcia i spełniających przyjęte kryteria techniczne,
- określenie sposobów eliminacji ryzyka resztkowego we wszystkich fazach życia wyrobu.

Działania te powinny być opisane w dokumentacji wyrobu. Sprawozdanie z badań prototypu jest elementem dokumentacji i powinno potwierdzić spełnienie wyspecyfikowanych w projekcie norm (lub

innych kryteriów technicznych). W okresie produkcji wyrobu dokumentacja powinna być aktualizowana, a wprowadzane zmiany konstrukcyjne powinny podlegać analizie i badaniom ich wpływu na zgodność wyrobu z przyjętymi kryteriami oceny. Podstawowe badania bezpieczeństwa w zakresie priorytetowych zagrożeń powinny być przeprowadzane i dokumentowane w procesie produkcji. Dokumentacja w takim składzie, wraz z deklaracją zgodności, powinna być przechowywana przez 10 lat od wyprodukowania ostatniego egzemplarza wyrobu (lub przez inny okres wymagany przez zastosowaną dyrektywę).

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

R
E
K
L
A
M
A



LUPY

I OPRAWY

OŚWIETLENIOWE

WARSZAWA, UL. LESZCZYNOWA 11
TEL. 022 257 84 50



NALS03
LUPA STOŁOWA
Z WYGINANYM RAMIENIEM
ŚREDNICA SZKŁA
POWIĘKSZENIE 3x
21 Zł



NALS02
LUPA SKŁADANA STOŁOWA
ŚREDNICA 6 CM
POWIĘKSZENIE x4
8,50 Zł



NALS01
LUPA SKŁADANA STOŁOWA 10CM
ŚREDNICA 10 CM
POWIĘKSZENIE x3
18 Zł



NALN01
LUPA NAGŁÓWNA
POWIĘKSZENIA: 2.2x, 3.3x
13 Zł



LUPA DUŻA
LUPA RĘCZNA Z PODŚWIETLENIEM
ŚREDNICA 8 CM
POWIĘKSZENIE 3x, 10x
13 Zł



NALN03
LUPA NAGŁÓWNA Z PODŚWIETLANIEM
POWIĘKSZENIE 1.8x, 2.3x, 3.7x, 4.8x
22 Zł



V™MG9
LUPA Z MIĘKKĄ RĄCZKĄ
POWIĘKSZENIE 2.5x
ŚREDNICA 13 CM
9 Zł



V™MG8
OKULARY POWIĘKSZAJĄCE
TRZY WYMIENNE SZKŁA
POWIĘKSZENIE 1,5x 2,5x 3,5x
15 Zł



OPRAWA OSW3
LAMPA WARSZTATOWA Z LUPĄ
ŻARÓWKA 60W
SOCZEWKA ŚREDNICY 9.5CM
POWIĘKSZENIE 3 DIOPTRIE
KOLOR OPRAWY - CZARNY.
49 Zł



V™MG7
PESETA Z LUPĄ 25MM
5,80 Zł

www.sklep.avt.pl