

Jak zabezpieczyć produkcję przed wyładowaniami elektrostatycznymi?

Granica wrażliwości elektroniki na wyładowania elektrostatyczne corocznie jest przesuwana w niebezpieczniejsze rejony. Problemy stanowią szczególnie nieustannie zwiększany poziom scalenia podzespołów i ich skomplikowanie. Zabezpieczenia przed wyładowaniami elektrostatycznymi są koniecznością, w szerokiej gamie dostępnych rozwiązań problemem jest jednak wybór tych, które będą skuteczne dla konkretnych zagrożeń.



Największą grupę zagrożeń wywołują... ludzie. Na stanowisku pracy za gromadzenie się ładunków i powstawanie wyładowań elektrostatycznych odpowiadają niemal zawsze pracownicy. Uszkodzenia elementów są przy tym często niezauważone przez człowieka, a najczęściej operator nie zdaje sobie sprawy ze swego działania. Wartości potencjałów podczas wykonywania czynności na stanowisku pracy wynoszą od kilkuset woltów do kilkunastu bądź nawet kilkudziesięciu kilowoltów, np. podniesienie się z krzesła wywoła zmianę potencjału człowieka o 1,5kV. Powstające wyładowania mogą, więc uszkodzić elementy i układy na etapie ich powstawania, badania lub serwi-

sowania. Uszkodzenia mogą się ujawnić dopiero po dłuższym okresie lub przy wystąpieniu niekorzystnych warunków. Wyładowania elektrostatyczne mogą również powodować przekłamanie w pracy urządzeń bądź błędy pamięci w układach programowalnych.

Zgodnie z międzynarodowymi badaniami, około 70% uszkodzeń komponentów elektronicznych wywołane jest nieprawidłową ochroną personelu! Stanowiska pracy muszą więc być w odpowiedni sposób zabezpieczane.

Znaczenie strefy EPA

W firmach produkcyjnych (szczególnie na halach), laboratoriach, ale także w serwisach elektronicznych, powinna

być wydzielona strefa EPA (Electrostatic Protected Area). Strefy tworzone są w celu absolutnego eliminowania wyładowań elektrostatycznych. W EPA dopuszczalne wyładowanie pola elektrostatycznego wynosi 100 V/cm. Strefa EPA może zajmować wydzieloną część pomieszczenia lub cały obszar pracy, co należy uznać za obecny trend. Do oznakowania stref EPA służą odpowiednie symbole.

Pierwszymi działaniami przygotowawczymi w celu budowy strefy EPA jest eliminacja przedmiotów powodujących uszkodzenia elementów wrażliwych oraz zapewnienie odpowiedniej czystości powierzchni z wykorzystaniem specjalistycznych preparatów chemicznych, gdyż standardowe środki czystości pozost-



stawiają warstwę izolacyjną. Niezbędna i zawsze wymaganą metodą ochrony przed wyładowaniami elektrostatycznymi jest uziemianie.

Przyrządem uziemiającym, może być np. opaska nadgarstkowa. Dzięki temu prostemu rozwiązaniu człowiek zostaje połączony z ziemią oraz z matą stołową (Earth Bonding Point) i w ten sposób elementy wrażliwe, znajdujące się na matce zostają uziemione, a ładunek w ciele ludzkim nie jest wytwarzany.

Jednakże powszechnym błędem, jest przekonanie o dostatecznym zabezpieczeniu jedynie przez stosowanie ręcznej opaski. Tymczasem, wszystkie międzynarodowe standardy, łącznie z EN 61340-5-1, podkreślają konieczność wykorzystania specjalnej odzieży bezpośrednio na miejscu pracy i w każdej strefie EPA.

Wymagany elementem ochrony jest więc specjalistyczna odzież antystatyczna z włóknami przewodzącymi, które tworzą klatkę Faradaya, zapewniającą zabezpieczenie przed wyładowaniami elektrostatycznymi poprzez tłumienie statycznych pól elektrycznych.

Fartuchy, bluzy, koszulki, spodnie, kombinezony – wybór odzieży jest bardzo szeroki. W przypadku pracy z układami szczególnie wrażliwymi pamiętać należy również o rękawiczkach z włóknami przewodzącymi. Strój powinien uzupełniać buty wykonane z przewodzącego materiału, które w celu zapewnienia pełnej ochrony muszą zachować kontakt z matą antystatyczną lub przewodzącą (i uziemioną) podłogą.

Ponieważ niska wilgotność powietrza sprzyja gromadzeniu się ładunków elek-

trostatycznych istotną kwestią jest również zapewnienie względnej wilgotności powietrza (powyżej 30%). Do tego celu stosowane są urządzenia jonizujące, które odprowadzają ładunki z elementów izolowanych. Również wybór jonizatorów jest ogromny, np. pistoletowe, stołowe, nastołowe. Jonizatory są szczególnie przydatne w miejscach trudnych do uziemienia materiałów więc np. na liniach produkcyjnych.

Ważne szczegóły

Do transportu i przechowywania komponentów należy korzystać z pojemników, tacek, torebek i pianek zapobiegających powstawaniu różnicy potencjałów.

Oczywiście meble stanowiące podstawę stanowiska również muszą być skonstruowane z materiałów antystatycznych. Podłogi, ściany, meble, powierzchnie stanowisk pracy należy przemywać płynami antyelektrostatycznymi. Zachowanie czystości pomieszczeń i miejsca pracy jest wymagane w celu zapewnienia właściwej ochrony przed elektrycznością statyczną.

Do sprawowania kontroli niezbędne są również narzędzia służące do oceny funkcjonowania środków ochronnych. Absolutnie niezbędne są mierniki rezystancji współpracujące z odpowiednimi elektrodami. Pomiary muszą być przeprowadzane w warunkach i w sposób opisany w normach.

Organizacja stref EPA i niezbędne zakupy zabezpieczeń stanowią jedynie część kompleksowej ochrony antystatycznej. Równie ważne są odpowiednie działania szkoleniowe oraz struktura organizacyjna. Muszą zostać przekazane pracow-



nikom wymogi ochrony antystatycznej oraz czytelne reguły ich przestrzegania. Pracownicy muszą nabyć świadomość problematyki ESD wynikającą z odbicia szkoleń zakończonych testami.

Nad całością ochrony ESD i spójnością strefy EPA powinien pieczę sprawować koordynator ESD – osoba odpowiedzialna i dbająca o respektowanie reguł systemu ochrony.

Straty powodowane przez efekt ESD dla producenta/serwisanta elektroniki mogą okazać się niezwykle kosztowne, a jednocześnie trudne w zlokalizowaniu i wykryciu. Inwestycja w kompleksową, przemyślaną ochronę jest więc jednym z podstawowych zadań stojących przed osobami decyzyjnymi w większości firm branży elektronicznej.

Aby uzyskać więcej informacji prosimy o skontaktowanie się z firmą Renex.



RENEX

Aleja Kazimierza Wielkiego 6E
87-800 Włocławek
tel./faks 54 231 10 05
www.renex.com.pl, office@renex.com.pl