



Ochrona układów przed ESD – warunki pracy i wyposażenie

Postępująca miniaturyzacja i coraz bardziej rosnąca złożoność układowa urządzeń elektronicznych powodują, wzrost wrażliwości komponentów, modułów i urządzeń na wyładowania elektrostatyczne. Zabezpieczenie produkcji i serwisu przed skutkami takich wyładowań przynosi wiele korzyści. Obniżenie kosztów produkcji w wyniku mniejszej liczby wadliwych podzespołów, podwyższenie jakości i niezawodności, a w konsekwencji wzrost satysfakcji klienta to tylko niektóre.

Na powstanie wyładowania elektrostatycznego ma wpływ wiele czynników, na przykład niskiej jakości odzież ochronna personelu, jej nieodpowiedni dobór oraz obsługa. Innym czynnikiem może być pocieranie syntetycznych części ubrań, przesuwanie plastikowych pojemników po hali, czy rozwijanie taśmy z tworzywa sztucznego podczas pakowania wyrobów. Nie bez znaczenia pozostaje również kwestia wilgotności powietrza, temperatury panującej w pomieszczeniu, czyli warunki atmosferyczne panujące w czasie procesu

elektryzacji, które mogą znacznie wpłynąć na generowane wartości napięć elektrostatycznych. W typowym środowisku pracy potencjały przekraczają 10 kV, ale przy małej wilgotności powietrza (poniżej 20%) mogą wynosić nawet 30 kV.

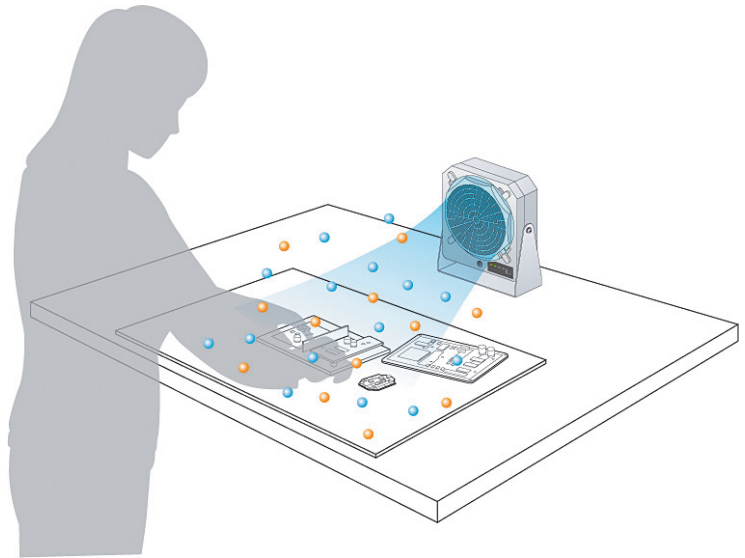
Tak duże wartości sprawiają, że elementy elektroniczne i zbudowane z ich pomocą układy mogą zostać uszkodzone na każdym etapie procesu: produkcji, badania, serwisowania czy pakowania. Ogromnym problemem są tutaj ograniczone możliwości wykrycia i wyeliminowania elementów uszkodzonych przez

ESD (Electro Static Discharge), gdyż objawy uszkodzenia przez długi czas pozostają ukryte. Najbardziej niekorzystny dla firmy jest fakt ujawnienia takiej wady już po wprowadzeniu produktu do sprzedaży.

Strefa EPA

Nawet przeszkoleni koordynatorzy ESD, których zadaniem jest przekazywanie wiedzy na temat zagadnień antystatycznych oraz podnoszenie kompetencji pracowników w zakresie bezpieczeństwa pracy obowiązującego w bran-

ży elektronicznej, nie są gwarancją zachowania pełnej ochrony, gdy błędy popełniane są u podstaw. A podstawą jest bezpieczna strefa do pracy z wrażliwymi elementami mająca na celu eliminację wyładowań elektrostatycznych. Obszar ten, nazywany strefą EPA (Electrostatic Protected Area), to miejsce gdzie maksymalne natężenie pola elektrycznego wynosi 100 V/cm. Taka strefa może zajmować wydzieloną część pomieszczenia lub stanowić zupełnie odrębną część pomieszczeń, co należy uznać za obecny trend. Wejście i wyjście z takiej strefy zabezpieczone jest odpowiednimi bramkami, a samo pomieszczenie oznakowane odpowiednimi etykietami z piktogramami i tablicami informacyjnymi.



Pracownik w strefie

W celu zabezpieczenia stanowiska pracy przed ładunkami elektrostatycznymi o dużej wartości konieczne jest zastosowanie odpowiednich materiałów przewodzących i rozpraszających. Ważne jest zastosowanie systemu uziemienia wyrównującego potencjał elektryczny podzespołów i personelu oraz przeszkolenie personelu w zakresie stosowania się do zaleceń ochrony elektrostatycznej. Jednym z istotniejszych elementów

uziemiaenia osoby pracującej z komponentami wrażliwymi na ESD jest opaska nadgarstkowa. Jest ona skutecznym a zarazem ekonomicznym sposobem na odprowadzenie ładunków. Koszt takiej opaski zaczyna się już od 9–10 zł i w zależności od wyposażenia dodatkowego kończy się na 50–60 zł. Połączona przewodem miedzianym z uziemieniem lub punktem uziemiania, czyli tzw. punktami EBP (Earth Bonding Point) zapobiega transferowi ładunków.



Jonizator stanowiskowy Panasonic ER-F

Powszechnym błędem, jest przekonanie o dostatecznym zabezpieczeniu jedynie przez zastosowanie ręcznej opaski czy maty antystatycznej na blacie stołu. Tymczasem, wszystkie międzynarodowe standardy, łącznie z EN 61340-5-1, podkreślają konieczność wykorzystania specjalnej odzieży bezpośrednio na miejscu pracy i w każdej strefie

EPA. Fartuchy, bluzy, koszulki, spodnie, kombinezony – wybór odzieży jest bardzo szeroki. Warto w tej kwestii postawić na jakość wykonania. Nitki, które wystają ze szwów, źle wykonana tkanina antystatyczna, która straci właściwo-



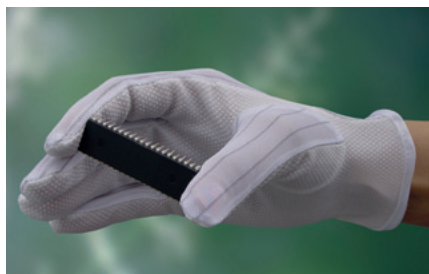
Buty antystatyczne z nogawkami oraz mata antystatyczna



Kontenerki transportowo-magazynowe wykonane z przewodzącego polipropylenu



Odzież antystatyczna – koszulka polo i t-shirt



Rękawiczki antystatyczne

ści po kilku praniach, mogą stać się zagrożeniem wpływającym na jakość wykonywanych produktów.

W przypadku pracy z układami szczególnie wrażliwymi pamięta należy również o rękawiczkach z włóknami przewodzącymi. Ubiór operatora powinny uzupełniać buty wykonane z przewodzącego materiału, które w celu zapewnienia pełnej ochrony muszą zachować kontakt z matą antystatyczną lub przewodzącą (i uziemioną) podłogą konserwowaną z wykorzystaniem specjalistycznych preparatów chemicznych, gdyż standardowe środki czystości pozostawiają warstwę izolacyjną.

Wyposażenie strefy

Do zabezpieczenia przed skutkami ESD należy zastosować materiały osłaniające, przewodzące, rozpraszające ładunki oraz materiały izolacyjne. Materiały te klasyfikowane są według ich rezystancji powierzchniowej. Meble stanowią podstawę stanowisk znajdujących się w strefie EPA. Wszystkie elementy konstrukcyjne mebli muszą być wykonane z materiałów antystatycznych, pomalowanych z wykorzystaniem specjalistycznych farb antystatycznych. Zachowanie czystości pomieszczeń i miejsca pracy jest wymagane w celu zapewnienia właściwej ochrony przed elektrycznością statyczną. Wykorzystywane elementy, urządzenia, narzędzia i akcesoria, zgodnie z normami również muszą być wykonane z materiałów antystatycznych.



Stojak do PCB wykonany z przewodzącego polipropylenu



Opaska antystatyczna

Stół Premium z elektryczną regulacją wysokości i punktem uziemienia

Do sprawowania kontroli niezbędne są 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.

Jednym z najistotniejszych czynników środowiskowych w ochronie ESD jest względna wilgotność powietrza. Niska wilgotności powietrza (poniżej 30%) sprzyja gromadzeniu ładunków elektrycznych, ważnym jest więc pomiar temperatury otoczenia i względnej wilgotności powietrza. W takich przypadkach stosuje się jonizatory.

Stosuje się je również w przypadku, gdy nie jest możliwe zastosowanie uziemienia, poprzez system odpowiedniego okablowania lub gdy to okablowanie uniemożliwia bądź znacząco utrudnia pracę.

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

Renex, Al. Kazimierza Wielkiego 6E
87-800 Włocławek
tel. 54 231 10 05, faks 54 411 25 56
office@renex.com.pl, www.renex.com.pl