

Odzież w branży elektronicznej

– dobór, metody prania i serwisowania

Zgodnie z licznymi wynikami badań, około 70% uszkodzeń komponentów elektronicznych wywołane jest nieprawidłową ochroną personelu. Straty w produkcji i podczas serwisowania urządzeń powstające z powodu wyładowań elektrostatycznych w wielu firmach są bardzo poważnym, częstokroć nieuświadomionym kosztem. Stanowiska pracy muszą być w odpowiedni sposób zabezpieczone.



Paradoksalnie największą grupę zagrożeń wywołują ludzie. Na stanowisku pracy za gromadzenie się ładunków i powstawanie wyładowań elektrostatycznych odpowiadają niemal zawsze pracownicy. Najczęściej operator nie zdaje sobie sprawy ze swego działania – nie odczuwa wyładowań. Wartości potencjałów podczas wykonywania czynności na stanowisku pracy wynoszą od kilkuset woltów do nawet kilkudziesięciu ki-

lowoltów, np. podniesienie się z krzesła wywołuje zmianę potencjału człowieka o 1,5kV. Wyładowania mogą, więc uszkodzić elementy i układy na etapie ich powstawania, badania lub serwisowania. Uszkodzenia mogą się ujawnić dopiero po dłuższym okresie lub przy wystąpieniu niekorzystnych warunków. Wyładowania elektrostatyczne mogą również powodować przekłamanie w pracy urządzeń bądź błędy w układach programowalnych.

Niezbędną 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 i w ten sposób elementy wrażliwe, znajdujące się na macie zostają uziemione, a ładunek na 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. Podstawowym elementem ochrony jest więc specjalistyczna odzież antystatyczna z włóknami przewo-

dzącymi, które tworzą klatkę Faradaya, zapewniającą zabezpieczenie przed wyładowaniami elektrostatycznymi poprzez tłumienie statycznych pól elektrycznych.

Fartuchy, bluzy, koszulki, spodnie, kombinezony – wybór odzieży na rynku 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.

Wybór odzieży

Zależnie od zakresu wykonywanych prac dobór odzieży musi uwzględniać co najmniej kilka podstawowych czynników: zapewnienie bezpieczeństwa pracy i ochrony pracowników, spełnienie norm prawnych i ogólnozakładowych, uwzględnienie specyficznych warunków pracy, jakość i pewność produkcji. Istotne są także metody konserwacji i prania odzieży. Szczególnie dla odzieży wysoce specjalistycznej np. clean roomowej, gdzie ubiór stanowi jeden z krytycznych warunków skuteczności procesu i wymogów bezpieczeństwa. Na koniec warto wspomnieć



o konieczności uwzględnienia dynamiki ruchów użytkownika i zapewnienie wygodnej, wielogodzinnej pracy.

Właściwie zdefiniowanie norm, które spełnić musi odzież, nie jest zadaniem prostym, nie jest także możliwe szersze zaprezentowanie tej tematyki w krótkim artykule. Wspomnieć należy jedynie o potrzebie oparcia się w tych decyzjach na analizie prowadzonych w zakładzie prac, określeniu czynników szkodliwych i niebezpiecznych, poznaniu wymagań prawnych i wewnętrzzakładowych oraz uzyskaniu opinii o zgodności z przepisami BHP. W praktyce bardzo często określenie norm prowadzone jest wspólnie z dostawcą odzieży.

Odzież antystatyczna i do pomieszczeń czystych „clean room”

Odzież wykonana z tkaniny bądź dzianiny z wplecionym włóknem węglowym dla wielu zastosowań jest wymogiem niezbędnym. Praca bez odzieży antystatycznej w branży elektronicznej najczęściej nie może być prowadzona, ponieważ zwykła odzież robocza powoduje odpływ ładunku elektrostatycznego na aplikacje, co prowadzi do uszkodzeń aplikacji, sprzętu i zaburzenia pomiarów.

Odrębna kategoria to odzież do pomieszczeń czystych „clean room”. Tu decydować będzie zabezpieczenie przed pyleniem. Człowiek wkraczający do strefy czystej w specjalnie przygotowanej szatni



musi przebrać się w kompletny strój (nie rzadko łącznie z bielizną) składający się z kombinezonu, czepka z maską, rękawic i obuwia. Dopiero tak przygotowany wchodzi poprzez służbę powietrzną do strefy czystej. Jak łatwo sobie wyobrazić praca w kombinezonie przez kilka godzin dziennie może stać się skrajnie nieprzyjemną i krępować ruchy.

Jakość odzieży a pewność pracy badawczej i produkcyjnej

Jakość szycia i użytych materiałów jest sprawą kluczową. Tak prozaiczny problem jak nitki, które wystają ze szwów, może stać się poważnym zagrożeniem. Źle przygotowana tkanina antystatyczna, która straci właściwości po kilka praniach, to kolejny częsty problem wpływający na jakość pomiarów i produktu. Znane jest wiele przypadków, gdy wadliwie wykonana odzież stała się powodem zniwelowania efektów wielomiesięcznych badań a nawet doprowadziła do powstania niebezpiecznego produktu finalnego. Należy polegać na sprawdzonych producentach, legitymujących się referencjami i certyfikatami. Są to firmy zwykle z wieloletnią historią, które doborą lub wyprodukują odzież dla konkretnych potrzeb.

Ekonomiczność i rozsądek – wynajem odzieży

Pranie specjalistycznej odzieży we własnym zakresie najczęściej jest najgorszym z rozwiązań, a jego wady szybko stają się oczywiste. Przede wszystkim pracownik w warunkach domowych nie jest w stanie przeprowadzić prania w sposób zapewniający jej długotrwałe użytkowanie. Odzież bowiem najczęściej, bardzo szybko straci właściwości antystatyczne, a już z pewnością nie będzie mogła być wykorzystywana w strefach czystych.

Specjalistyczny proces prania, odbywający się w pomieszczeniach o kontrolowanych parametrach środowiskowych, gwarantuje pełen monitoring zanieczyszczeń typu kurz i pył, niezbędny dla branży elektronicznej, farmaceutycznej, biotechnologicznej i optycznej. Takie warunki zapewniają jedynie pralnie zbudowane w pomieszczeniach typu clean room. Pralnia taka funkcjonuje także w Polsce. W podpoznańskiej miejscowości umiejscowiono nowoczesny zakład pralniczy, z pomieszczeniami pralniczymi w klasie czystości ISO 6 i ISO 5. Poziom czystości kontrolowany jest przez system monito-



ringu w zakresie ilości wymiany powietrza na 1h, temperatury i wilgotności, nadciśnienia w pomieszczeniu oraz liczby cząstek o wielkości 0,3–5,0µm. Dla odzieży cleanroomowej możliwe jest pranie jedynie w takim standardzie i w kontrolowanych warunkach zgodnie z normami ISO 14644 lub GMP (Good Manufacturing Practices). W przeciwnym razie

odzież stanie się pyłotwórcza i jej użycie w strefie czystej obniży klasę czystości niwelując efekty pracy.

Pranie przemysłowe zwykle połączone jest z usługą wynajmu, a nie zakupu odzieży. Jest to usługa bardzo korzystna, od lat powszechna u naszych zachodnich i północnych sąsiadów, a i w Polsce staje się bardzo popularna dla praktycznie każdego rodzaju odzieży ochronnej i roboczej. Zdecydowała o tym przede wszystkim racjonalność i ekonomiczność tego rozwiązania.

System, skonstruowano tak, aby gdy jedna sztuka odzieży znajdowała się w użytku, druga dostępna była w szafce pracownika, trzecia zaś była prana (dopuszczalne są inne warianty). Cotygodniowe wymiany niwelują problemy z zabrudzoną odzieżą lub jej brakiem. Ponieważ klient nie jest obciążony kosztami zakupu odzieży, a jedynie jej wynajmem połączonym z usługą prania, rozwiązanie to jest korzystne ekonomicznie, zwłaszcza w porównaniu do zakupu odzieży i dodatkiem pralniczym. Ponadto odzież jest cały czas serwisowana przez co rozumie się jej profesjonalne naprawy i utylizację. W takim cyklu odzież może być wykorzystywana w dobrym stanie nawet do 5 lat.

Odzież jest elektronicznie nadzorowana, Klienci mogą online sprawdzać jej stan, etap użytkowania, cykl w obiegu. Zyskujemy pełną kontrolę nad ważnym elementem i możemy wyeliminować większość problemów logistycznych i serwisowych a jednocześnie zredukować koszty.

Jerzy Kustra

Dane adresowe:

Renex, 87-800 Włocławek
Aleja Kazimierza Wielkiego 6E
www.renex.com.pl
email: odziez@renex.com.pl
tel. w sprawie odzieży i metod jej serwisowania: 601 271 555