

# Wykorzystanie jonizatorów w ochronie przed ESD

Neutralizacja ładunków elektrostatycznych przy użyciu zjonizowanego powietrza ma istotne znaczenie w produkcji elektroniki oraz w procesach montażu urządzeń na niej opartych. Jakimi kryteriami należy kierować się przy wyborze optymalnego jonizatora? W jaki sposób ocenić można skuteczność działania urządzenia w danych warunkach?



## Typowe zastosowania

Elementy półprzewodnikowe wrażliwe na coraz niższe wartości napięć elektrostatycznych nieustannie zwiększają swój udział w rynku, więc potrzeba chronienia ich przed elektrycznością statyczną jest na stałe wpisana w specyfikę branży elektronicznej. Gdy ładunki zagrażające takim wrażliwym komponentom nie mogą zostać odprowadzone do uziemienia, do gry wchodzi specjalistyczne jonizatory powietrza.

Najczęściej urządzenia te są wykorzystywane do neutralizacji potencjałów elektrostatycznych na tzw. izolatorach wymaganych przez proces, czyli elektryzujących się przedmiotach, których nie można usunąć z przestrzeni roboczej. Są to wykonane z tworzyw sztucznych obudowy i rozmaite detale będące elementami produkowanych urządzeń.

Wytwarzane przez nie pola elektrostatyczne należy eliminować, aby nie dochodziło do indukcji ładunków na pojedynczych komponentach lub całych płytkach PCB. Jonizatory stosuje się również, gdy w realizowanym procesie występuje ryzyko elektryzacji poprzez kontakt, tarcie i rozdzielanie. Może ono dotyczyć zarówno samych przyrządów wrażliwych na elektryczność statyczną (określanych mianem ESDS, od Electrostatic Sensitive Devices), jak i narzędzi czy innych elementów przewodzących, które są odizolowane od uziemienia. Ponieważ zjonizowane powietrze pozwala zminimalizować różnicę potencjałów elektrostatycznych pomiędzy dwoma ciałami, zanim dojdzie do ich połączenia, jonizatory często instalowane są na liniach montażowych SMT i w maszynach.

## Dobór urządzenia

Na rynku dostępnych jest wiele jonizatorów różniących się budową i funkcjonalnością. Urządzenia przeznaczone do strefy EPA bazują na wykorzystaniu zjawiska wyładowania koronowego. Zasilane wysokim napięciem niewielkie emitory w postaci igieł z wolframu lub stali nierdzewnej jonizują powietrze, które następnie wysyłane jest w kierunku naelektryzowanego obiektu. Zawarte w powietrzu jony dodatnie neutralizują ładunki ujemne i odwrotnie, jony ujemne neutralizują ładunki dodatnie.

Ze względu na sposób emisji zjonizowanego powietrza, urządzenia dzieli się na dwie kategorie. Pierwszy rodzaj, to wszelkie jonizatory wentylatorowe, które są w stanie dostarczyć zjonizowane powietrze na stosunkowo dużą powierzchnię roboczą. Mamy tu do dyspozycji sporych rozmiarów urządzenia podwieszane nad stanowiskiem, a także jonizatory stołowe o kompaktowych gabarytach. Drugą grupę stanowią jonizatory wspomagane sprężonym powietrzem. Wyróżniamy tutaj różnej długości belki wytwarzające kurtynę zjonizowanego powietrza oraz pistolety i niewielkie dysze działające punktowo.

Efektywność działania jonizatora określają dwa parametry. Czas zaniku ładunku mówi o tym, jak szybko urządzenie jest w stanie zneutralizować potencjał elektrostatyczny, a odpowiednio niska wartość napięcia resztkowego gwarantuje utrzymanie jonizacji w równowadze. Oba parametry należy kontrolować w istotnej dla procesu odległości od jonizatora, przy użyciu tzw. monitora ładunku płyty (patrz tabela).

Norma PN-EN 61340-5-1 zaleca, aby optymalny czas zaniku ładunku został zdefiniowany przez użytkownika. Wybór konkretnego jonizatora powinien być zatem poprzedzony prostą analizą proce-

Tabela. Wymagania wg PN-EN 61340-5-1; metoda badawcza wg PN-EN 61340-4-7

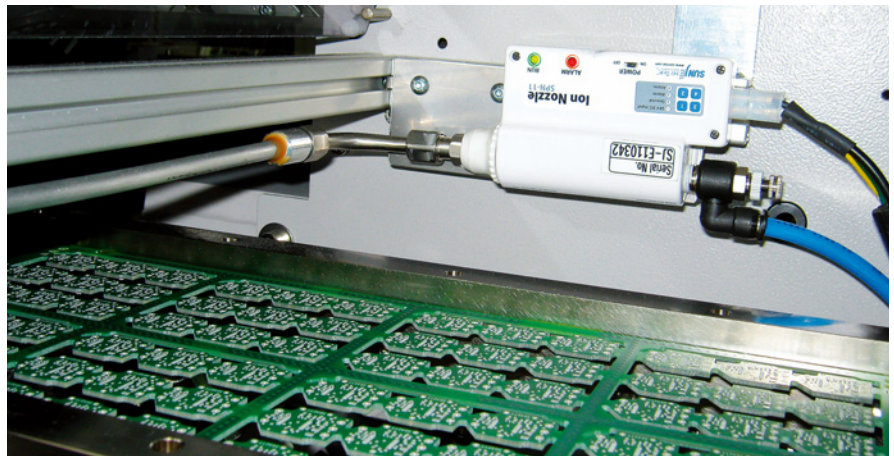
Czas zaniku ładunku (od $\pm 1000$ V do $\pm 100$ V)	< 20 s lub definiowany przez użytkownika
Napięcie resztkowe	< $\pm 35$ V



su i dokonany w oparciu o specyfikacje dostępnych urządzeń. Do neutralizacji niewielkich potencjałów na płytach PCB wystarczający będzie jonizator wentylatorowy zawieszony nad stanowiskiem. Urządzenie to może się jednak nie sprawdzić, jeśli naelektryzowanym obiektem będzie spory detal plastikowy, który w dodatku się przemieszcza. Neutralizację potencjałów rzędu kilku kV w stosunkowo krótkim czasie zapewni jonizator wspomagany sprężonym powietrzem, umieszczony w niewielkiej odległości. Mniejsze znaczenie przy doborze jonizatora będą miały cechy związane z komfortem jego użytkowania, jak np. funkcja ogrzewania powietrza czy możliwość sterowania urządzenia pilotem.

### Właściwe utrzymanie

Skuteczność neutralizacji ładunków elektrostatycznych uwarunkowana jest utrzymaniem jonizatora w należytej kondycji technicznej. Głównym czynnikiem wpływającym negatywnie na efektywność jonizacji jest zabrudzenie emiterów urządzenia. Jonizatory wentylatorowe często wyposażone są w mechanizm



czyszczenia emiterów, ale w przypadku belek jonizujących igły trzeba już oczyszczać ręcznie lub okresowo wymieniać je na nowe. Niektóre urządzenia mogą współpracować z filtrami powietrza, ale ich stosowanie nie eliminuje całkowicie potrzeby czyszczenia emiterów.

Decydując się na wdrożenie jonizatorów, należy również zaopatrzyć się w odpowiednie urządzenie pomiarowe do badania ich skuteczności. Pomiaru muszą być wykonywane regularnie,

więc w przypadku urządzeń umieszczonych w maszynach trzeba zadbać o odpowiedni dostęp serwisowy. Jak widać, wykorzystanie jonizatorów w ochronie przed ESD jest zagadnieniem złożonym i wymaga uwzględnienia wielu czynników.

*Dariusz Basiński, LAFOT elektronik*

**LAFOT elektronik**, tel. 61 819 40 15  
www.lafotelektronik.com



**KOMPLEKSOWA OCHRONA PRZED ESD**



**SZKOLENIA, AUDYTY, DORADZTWO**



**WWW.LAFOTELEKTRONIK.COM**