

XÂY DỰNG VÀ TRIỂN KHAI CHƯƠNG TRÌNH KIỂM SOÁT CHỐNG TĨNH ĐIỆN TRONG NHÀ MÁY THEO TIÊU CHUẨN ANSI/ESD S20.20-2014

MỞ ĐẦU

Hiện nay Việt Nam nhận được sự đầu tư rất lớn từ các công ty, tập đoàn lớn trên thế giới trong lĩnh vực sản xuất, lắp ráp các thiết bị điện, điện tử. Các sản phẩm này đòi hỏi các nhân sự trong nhà máy cần có hiểu biết nhất định về chống tĩnh điện để giảm thiểu đối đa rủi ro của tĩnh điện gây ra.

Hiện tại hiểu biết của nhân sự phụ trách về ESD tại các nhà máy còn chưa nhiều, đa số từ kinh nghiệm thực tế hoặc từ tài liệu nội bộ của nhà máy.

Vậy làm sao để có thể giúp các bạn phụ trách về ESD có cái nhìn tổng quan, hiểu đúng về tĩnh điện cũng như xây dựng và triển khai chương trình kiểm soát chống tĩnh điện trong nhà máy?

Tài liệu này được viết ra nhằm giải quyết vấn đề trên. Tài liệu gồm 5 phần:

Phần 1: Giới thiệu về tĩnh điện và chống tĩnh điện. Đưa ra cái nhìn tổng quan nhất về tĩnh điện

Phần 2: Các yêu cầu về tĩnh điện trong xây dựng và setup nhà máy. Giúp xây dựng khu vực kiểm soát tĩnh điện (EPA) và hệ thống nối đất trong quá trình xây dựng và thiết lập nhà máy, nhà xưởng mới.

Phần 3: Xây dựng chương trình kiểm soát tĩnh điện trong nhà máy (Nội dung chính của tài liệu này).

Với các hướng dẫn cụ thể cho việc đo đạc và kiểm soát ESD

Phần 4: Lựa chọn ionizer theo từng ứng dụng cụ thể.

Phần 5: Các vấn đề thường gặp trong nhà máy

Tài liệu này được thực hiện lần đầu nên không tránh khỏi sai sót. Mong nhận được ý kiến đóng góp của các bạn.

Người viết: Nguyễn Tiến Dũng

ESD Leader

iNARTE ESD Associate Engineer / ESD-040209-AE

System Technology and Trading JSC

Website: www.systech.vn | www.esdvietnam.com | www.esdvietnam.org

NỘI DUNG

Chương 1: Kiến thức cơ bản về tĩnh điện và chống tĩnh điện

1. Tĩnh điện là gì?
2. Nguồn phát sinh tĩnh điện
3. Nguyên tắc kiểm soát tĩnh điện
4. Vật liệu tĩnh điện

Chương 2: Các yêu cầu về tĩnh điện trong xây dựng và setup nhà máy

1. Khu vực EPA
2. Hệ thống nối đất chống tĩnh điện

Chương 3: Xây dựng chương trình kiểm soát chống tĩnh điện cho nhà máy

1. Đào tạo tĩnh điện trong nhà máy
2. Đánh giá nguyên đầu vào
3. Đánh giá tuần thủ
4. Đánh giá chương trình kiểm soát tĩnh điện theo tiêu chuẩn ANSI/ESD S20.20

Chương 4: Ionizer và ứng dụng

1. Tại sao cần khử tĩnh điện, nguyên lý hoạt động
2. Các loại ionizer phổ biến và ưu nhược điểm
3. Ứng dụng ionizer trong sản xuất
4. Đo đạc và kiểm tra ionizer
5. Các vấn đề thường gặp

Chương 5: Case study

1. Lựa chọn thiết bị đo điện trở
2. Lựa chọn thiết bị đo điện áp
3. Lựa chọn ionizer
4. Lựa chọn thiết bị kiểm tra nối đất
5. Thiết bị phát hiện phóng tĩnh điện

CHƯƠNG I: KIẾN THỨC CƠ BẢN VỀ TĨNH ĐIỆN VÀ CHÓNG TĨNH ĐIỆN

1.1 Tĩnh điện là gì?

Dưới sự phát triển của khoa học kỹ thuật thì các yêu cầu đối với kiểm soát tĩnh điện ngày càng tăng lên. Đặc biệt là trong ngành công nghiệp điện tử. Tuổi thọ của các thiết bị điện tử có liên quan rất nhiều đến tĩnh điện và phóng tĩnh điện..

Tĩnh điện là sự dịch chuyển đột ngột của các hạt mang điện giữa hai đối tượng có sự chênh lệch về điện áp. Phần lớn chúng ta đã có trải nghiệm về tĩnh điện như khi chúng ta sờ vào cửa bị giật, tiếng lách tách khi thay quần áo vào mùa đông.....

Tuy nhiên tĩnh điện và phóng tĩnh điện lại là một vấn đề quan trọng trong lĩnh vực công nghiệp, quốc phòng.

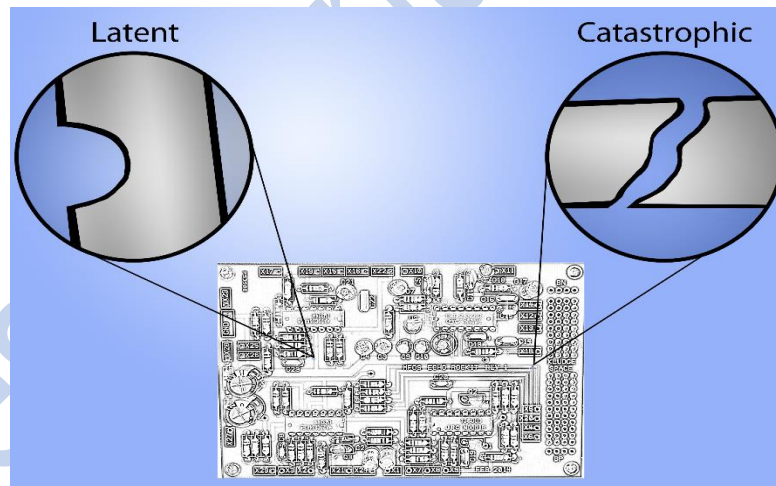


Hình 1.1: Tĩnh điện trong đời sống hàng ngày.

Nạp tĩnh điện và phóng tĩnh điện

Nạp tĩnh điện :được định nghĩa là sự mất cân bằng điện tích trên bề mặt của vật liệu. Tĩnh điện này sẽ được tích tụ cho đến khi được phóng đi, truyền đi tới một đối tượng khác.

Xả tĩnh điện (ESD) : được định nghĩa là sự xả điện tích cực nhanh và đột ngột với giá trị của điện trường rất lớn. Phóng tĩnh điện xảy ra rất phổ biến tuy nhiên việc phát hiện được chúng là rất khó.



Hình 1.3 : Mạch điện tử bị hỏng do tĩnh điện gây ra

1.2 Nguồn phát sinh tĩnh điện

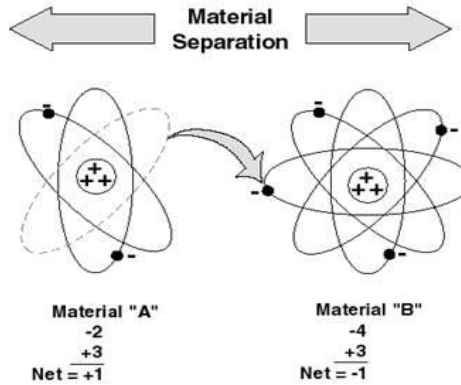
Tĩnh điện phát sinh chủ yếu do hiện tượng cọ sát, tiếp xúc, đây là nguồn chính phát sinh tĩnh điện. Đơn giản như việc gấp, thả linh kiện cũng có khả năng phát sinh tĩnh điện.

Các vật liệu khác nhau có sự phát sinh tĩnh điện khác nhau và mức phát sinh tĩnh điện tuân theo chuỗi triboelectric

Hiện tượng Triboelectric

Ban đầu nguyên tử của vật liệu A và B trung hòa về điện, Sau khi tiếp xúc và tách rời có sự trao đổi Electron (e) giữa 2 nguyên tử A và B. Nguyên tử A cho bớt e mang điện tích dương(+). Nguyên tử B nhận thêm e nên mang điện tích âm (-). Tạo nên sự mất cân bằng về điện tích.

Triboelectric Charge



Tĩnh điện được sinh ra khi tiếp xúc và tách rời giữa các vật liệu khác nhau tuân theo chuỗi Triboelectric và sinh ra trên bề mặt của vật liệu. Tĩnh điện sinh ra được đo bằng đại lượng điện lượng (Culông). Điện lượng sinh ra được xác định bằng công thức $q=CV$ với C là điện dung, V là hiệu điện thế, q là điện lượng.

Thông thường trong tĩnh điện ta có thể coi hiệu điện thế như là điện áp. (Volt)

Tĩnh điện sinh ra khi tiếp xúc, tách rời khác nhau bởi: điện tích tiếp xúc, tốc độ tách rời, độ ẩm, đặc tính hóa học của vật liệu. Trong đó yếu tố độ ẩm ảnh hưởng rất nhiều đến mức tĩnh điện phát sinh. Mức tĩnh điện sinh ra càng nhỏ khi độ ẩm tăng lên (tham khảo bảng 1).

Tĩnh điện sinh ra truyền dẫn trên vật liệu và tạo ra sự xả tĩnh điện (ESD Event).

Mức phát sinh tĩnh điện và ảnh hưởng bởi độ ẩm		
Mức phát sinh tĩnh điện	10-25% RH	65-90% RH
Đi lại trên thảm	35,000V	1,500V
Đi lại trên sàn Vinyl	12,000V	250V
Công nhân thao tác trên bàn	6,000V	100V
Nhấc túi Poly trên bàn	20,000V	1,200V
Ghế cọ xát với Foam	18,000V	1,500V

Ngoài ra tĩnh điện còn được sinh ra do các nguyên nhân khác như: cảm ứng, bắn phá ion, truyền dẫn tĩnh điện. Tuy nhiên Triboelectric là phổ biến nhất.

Chuỗi Triboelectric

Khi hai vật liệu tiếp xúc và tách rời nhau, mức tĩnh điện sinh ra tuân theo chuỗi triboelectric, Các vật liệu ở phía trên của dãy có xu hướng cho đi (e) và mang điện tích dương, Các vật liệu ở phía cuối dãy có xu hướng nhận và (e) và mang điện tích âm. Các vật liệu càng cách nhau xa trong dãy khi tiếp xúc, tách rời nhau sẽ phát sinh ra mức tĩnh điện càng lớn

Gần như tất cả các vật liệu, bao gồm cả nước, bụi trong không khí đều có thể nạp tĩnh điện tuy nhiên mức độ nạp tĩnh điện là khác nhau.

Các nguồn phát sinh tĩnh điện chính:

Nguồn phát sinh	Vật liệu/ Hoạt động
Bàn làm việc	Mặt bàn bằng nhựa, vinyl, sơn....
Sàn	Gỗ, gạch, Vinyl, nhựa.....
Trang phục	Quần áo thông thường Giấy cách điện Quần áo phòng sạch thông thường
Ghế	Gỗ, Vinyl, Vải.....
Đóng gói	Túi nhựa, foam, khay nhựa, thùng nhựa, giấy bảo vệ.....
Các công đoạn	Xịt hóa chất làm sạch Mỏ hàn không được nối đất Sử dụng Bàn chải Bóc băng dính, màng bảo vệ.....

1.3 Nguyên tắc kiểm soát tĩnh điện

1. Xác định mức kiểm soát tĩnh điện cho các thành phần cần bảo vệ. Ví dụ tiêu chuẩn ANSI/ESD S20.20 cung cấp phương pháp kiểm soát đối với linh kiện chịu được trên 100V HBM, 200 V CDM.
2. Xác định khu vực EPA, khu vực bao gồm: vật dẫn điện, truyền dẫn tĩnh điện (suy giảm tĩnh điện), bao gồm cả con người, dây điện được kết nối tới hệ thống nối đất.
3. Hạn chế vật liệu cách điện trong khu vực EPA. Đánh giá rủi ro từ vật liệu cách điện bị nạp tĩnh điện trong khu vực EPA. Sử dụng ionizer để trung hòa vật liệu phát sinh tĩnh điện nếu cần thiết.
4. Xác định các yêu cầu cần thiết đối với vật liệu đóng gói cho toàn bộ các giai đoạn
5. Thường xuyên đánh giá các hạng mục của EPA và các trường hợp khác để kiểm soát tĩnh điện (đào tạo công nhân....)

- Nguyên tắc đánh giá vật liệu

Phương pháp để đánh giá vật liệu là cách điện, dẫn điện, truyền dẫn tĩnh điện gồm: đo điện trở bề mặt, điện trở khối, khả năng phát sinh tĩnh điện, khả năng xả tĩnh điện và cường độ điện trường.

- Điện trở

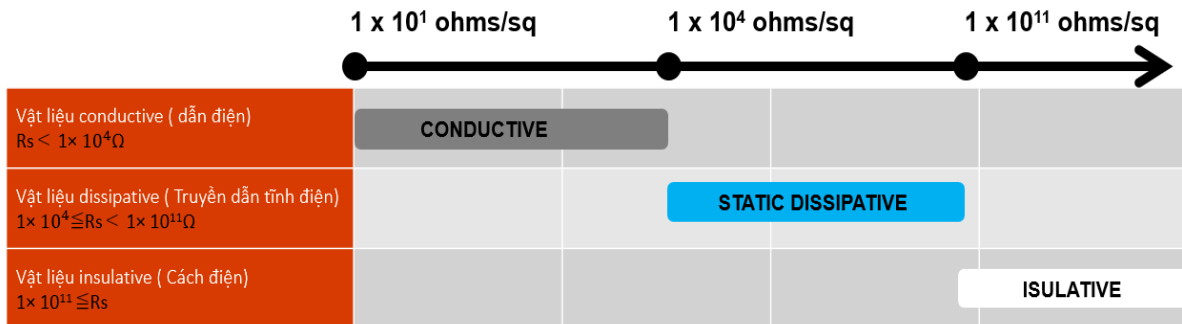
Điện trở là đại lượng đặc trưng cho khả năng cản trở dòng điện của vật liệu. Vật liệu khác nhau thì có khả năng cản trở dòng điện khác nhau. Để xác định khả năng truyền tĩnh điện các vật liệu ta sử dụng phương pháp kiểm tra điện trở (điện trở hoặc điện trở suất bề mặt, điện trở khối).

Phương pháp đo và tiêu chuẩn sẽ được mô tả ở các chương sau.

- **Điện áp tĩnh điện**

Điện áp là đại lượng đặc trưng biểu thị mức tĩnh điện phát sinh của vật liệu. Các vật liệu bị mất cân bằng tĩnh điện càng lớn thì mức phát sinh tĩnh điện càng cao.

1.4 Đặc điểm tĩnh điện của các loại vật liệu



Lưu ý: Điện trở thay đổi theo nhiệt độ và độ ẩm.

a) **Vật liệu cách điện (Insulative Materials)**

Vật liệu cách điện là: loại vật liệu ngăn cản dòng điện truyền trên bề mặt hoặc đi qua vật liệu. Vật liệu cách điện được định nghĩa là vật liệu có điện trở **lớn hơn 1×10^{11} Ohm**. Tĩnh điện do vật liệu cách điện tạo ra là rất lớn. Do vật liệu cách điện cản trở sự di chuyển của các electron trên bề mặt của nó.

b) **Vật liệu dẫn điện(Conductive Materials)**

Vật liệu dẫn điện có điện trở thấp và cho dòng điện đi qua một cách dễ dàng. Một vật liệu có điện trở **thấp hơn 1×10^4 Ohm** được coi là vật liệu dẫn điện. Khi tĩnh điện sinh ra trên bề mặt, nó sẽ được truyền đi toàn bộ bề mặt của vật liệu dẫn điện. Nếu nó tiếp xúc với một vật dẫn khác thì toàn bộ tĩnh điện sẽ được truyền đi một cách dễ dàng. Nếu nó được kết nối với hệ thống nối đất hoặc dây nối đất của hệ thống điện AC thì toàn bộ điện tích sẽ được truyền đi và vật dẫn điện trở sẽ cân bằng về tĩnh điện.

c) **Vật liệu truyền dẫn tĩnh điện (Dissipative Materials)**

Vật liệu có điện trở nằm giữa khoảng vật liệu dẫn điện và vật liệu cách điện được gọi là vật liệu truyền dẫn tĩnh điện. (**1×10^4 Ohm < Dissipative Materials < 1×10^{11} Ohm**). Dòng điện có thể di chuyển qua vật liệu truyền dẫn tĩnh điện nhưng nó bị kiểm soát không quá nhanh như vật liệu dẫn điện cũng không quá chậm như vật liệu cách điện.

Do đặc tính này nên trong kiểm soát chống tĩnh điện người ta ưu tiên sử dụng vật liệu truyền dẫn tĩnh điện (Dissipative Materials).

1.5 Lỗi tĩnh điện làm hỏng thiết bị như thế nào?

Lỗi tĩnh điện-Làm hỏng thiết bị như thế nào?

Lỗi tĩnh điện được định nghĩa là những thay đổi của thiết bị do nguyên nhân từ tĩnh điện gây ra. Nó có thể làm thiết bị hỏng hóc ngay hoặc vẫn hoạt động nhưng tiềm ẩn những nguy cơ hỏng hóc về sau. Hiện tượng ESD xảy ra có thể làm chảy kim loại, ngắn mạch, oxi hóa.

- **Lỗi hỏng hoàn toàn**

Thiết bị bị không hoạt động hoặc các tính năng của thiết bị không hoạt động giống như thiết kế ban đầu của nhà sản xuất. Lỗi hỏng hoàn toàn có thể được phát hiện thông qua các máy test chức năng trong quá trình sản xuất.

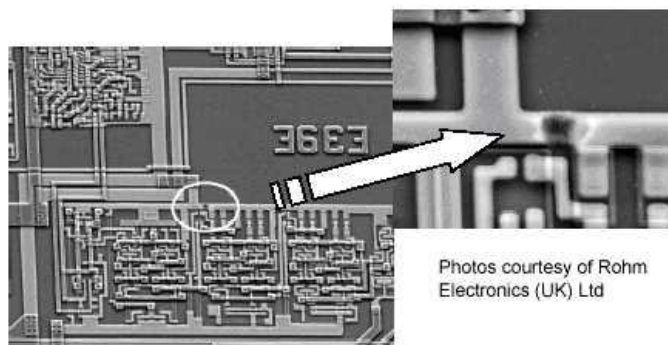


- **Lỗi hỏng hóc tiềm ẩn**

Một thiết bị khi xảy ra lỗi ESD vẫn có thể duy trì hoạt động tuy nhiên nó tiềm ẩn nguy cơ hỏng hóc, tuổi thọ của thiết bị sẽ giảm xuống. Một thiết bị hoặc một hệ thống với những hỏng hóc tiềm ẩn khi đến tay người sử dụng và sau đó là đến khâu bảo hành, sửa chữa khi xảy ra lỗi sẽ làm tăng chi phí khâu bảo hành và gây nguy hiểm cho con người.

Những hỏng hóc nặng do ESD gây ra có thể phát hiện một cách dễ dàng. Tuy nhiên dạng hỏng hóc tiềm ẩn rất khó phát hiện với công nghệ hiện nay. Đặc biệt là đối với những sản phẩm đã được lắp đặt đầy đủ kinh kiện là một thành phẩm hoàn chỉnh.

Sensitivity of components to ESD



Example of an ESD damage to an IC

Những hỏng hóc do ESD gây ra có ba nguồn gốc như sau:

1. **Phóng tĩnh điện trực tiếp từ một nguồn phát sinh tĩnh điện đến thiết bị**
2. **Phóng tĩnh điện từ chính bản thân thiết bị (thiết bị có sự chênh lệch điện thế đến vật khác)**
3. **Phóng tĩnh điện do hiện tượng cảm ứng.**

Có những loại linh kiện chịu được đến hàng trăm volt nhưng cũng có những loại linh kiện chỉ chịu được vài chục volt.

Dưới đây là một số loại linh kiện nhạy cảm về tĩnh điện:

The ESD sensitivity of devices is given as an "ESD withstand voltage", which is the maximum test voltage at which the device did not suffer damage. Typical HBM withstand voltages of various device technologies are given in the following table.

Device type	ESD withstand voltage sensitivity (V) HBM
MR heads, RF FETs	10 - 100
Power MOSFETs PIN diodes, laser diodes	100 - 300V
Pre - 1990 VLSI	400 - 1000V
Modern VSLI	1000 - 3000V
HCMOS	1500 - 3000V
CMOS B Series	2000 - 5000 V
Linear MOS	800 - 4000 V
Small geometry older bipolar	600 - 6000 V
Small geometry modern bipolar	2000 - 8000 V
Power bipolar	7000 - 25000 V
Film resistor	1000 - 5000 V

(Nguồn: embedded-computing)

esdviethnam.com

CHƯƠNG 2:

CÁC YÊU CẦU VỀ TÍNH ĐIỆN TRONG XÂY DỰNG VÀ SETUP NHÀ MÁY

2.1 Xây dựng khu vực kiểm soát chống tĩnh điện (EPA)

Khu vực EPA (Electrostatic Protected Area) là khu vực được thiết lập nhằm hạn chế ảnh hưởng của tĩnh điện tới sản phẩm.

EPA là khu vực được kiểm soát chống tĩnh điện bao gồm tất cả các thành phần trong khu vực EPA. Con người, vật liệu dẫn điện, truyền dẫn tĩnh điện phải được kết nối với nhau và kết nối tới điểm nối đất của hệ thống

Các hạng mục chính của khu vực EPA bao gồm:

1. Khu vực làm việc
2. Hệ thống nối đất
3. Nối đất cho con người
4. Vật liệu cách điện trong khu vực EPA
5. Hiển thị và cảnh báo

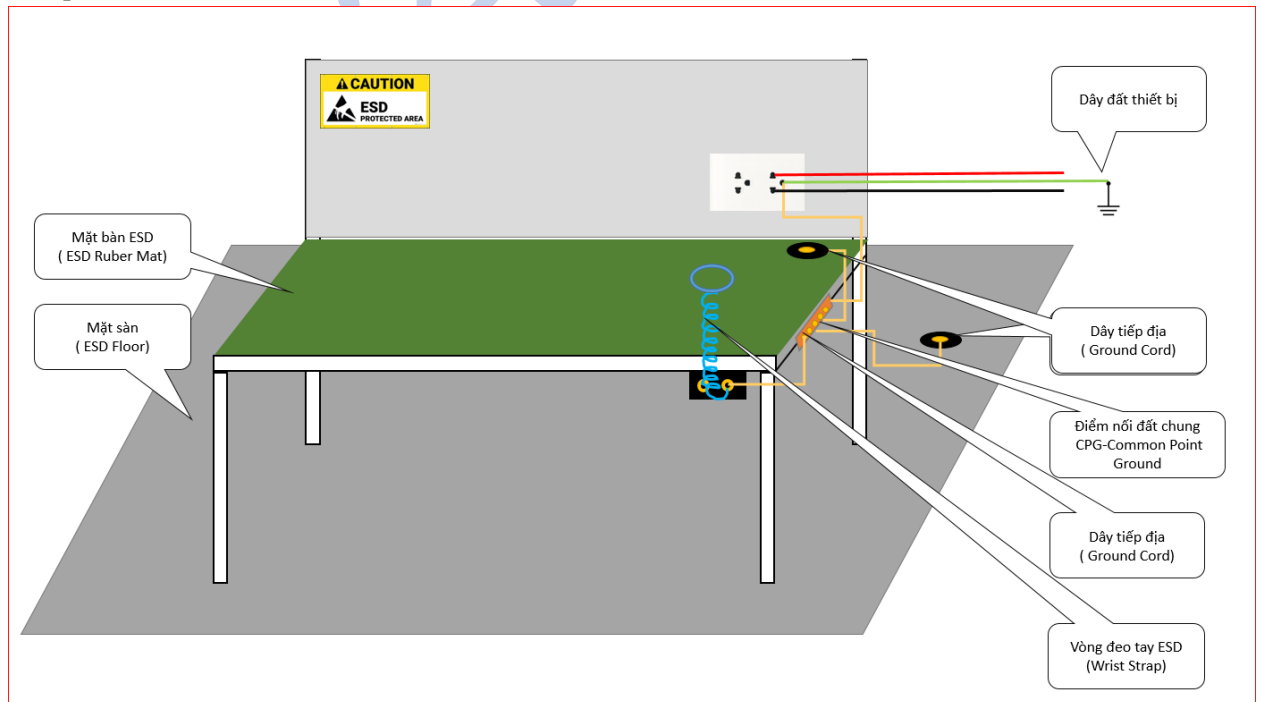
1. Khu vực làm việc

Khu vực làm việc được thiết kế để kiểm soát ESD trong khu vực sản xuất hoặc khu vực sửa chữa. Nó tạo ra bề mặt truyền dẫn tĩnh điện, giữ cho các linh kiện ESDS cùng một mức điện áp (đẳng thế) với người thao tác và môi trường xung quanh. Khu vực làm việc là yếu tố quan trọng số 2 trong chương trình kiểm soát chống tĩnh điện chỉ sau nối đất cho con người.

Mục tiêu chính của khu vực làm việc là đảm bảo các thành phần trong khu vực làm việc có chung mức điện thế.

Chức năng chính

1. Đảm bảo về mặt điện học rằng các thành phần được kết nối với hệ thống nối đất. Xả tĩnh điện cho các thành phần được đặt trên bề mặt thao tác một cách có kiểm soát (không quá nhanh cũng không quá chậm).



Nguyên tắc: tất cả các thành phần: Mặt bàn làm việc, vòng đeo tay, mặt sàn, dây tiếp địa được kết nối chung với nhau tại điểm nối đất chung CPG (Common Point Gound).

Điểm nối đất chung sẽ được kết nối về chân thứ 3 của ổ điện.

Lưu ý: Đây là phương án phổ biến nhất. Trường hợp muốn sử dụng 2 hệ thống nối đất cho ESD và thiết bị sẽ được đề cập ở phần sau.

Khi lựa chọn bề mặt thao tác cho khu vực có các linh kiện ESDS thì cần giới hạn điện trở dưới cho bề mặt thao tác là 1.0×10^6 Ohm. Thông thường, giá trị điện trở từ bề mặt thao tác đến điểm nối đất phải nhỏ hơn 1.0×10^9 Ohm.

Đánh giá:

Toàn bộ bàn làm việc cần được đánh giá điện trở làm việc và điện trở nối đất trước khi đưa vào sử dụng và phải được ghi chép lại số liệu.

Điện trở: Điểm tới điểm: $< 1.0 \times 10^9$ Ohms

Điện trở: Bề mặt làm việc tới điểm CPG $< 1.0 \times 10^9$ Ohm.

2. Hệ thống nối đất

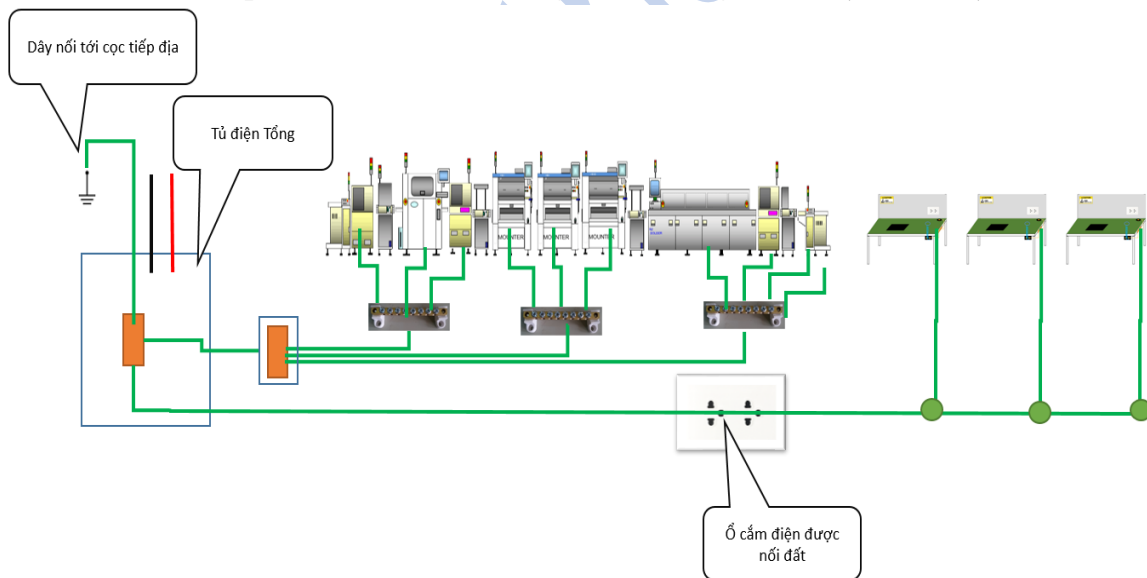
Có 2 phương án nối đất được sử dụng:

1. Nối đất cho khu vực làm việc, máy móc, thiết bị được kết nối tới hệ thống nối đất của thiết bị (Chân thứ 3 của ổ điện AC)
2. Nối đất phụ trợ: Sử dụng hệ thống điện cho ESD riêng nhưng vẫn được kết nối tới dây đất của tủ điện tổng (AC) của xưởng/nhà máy

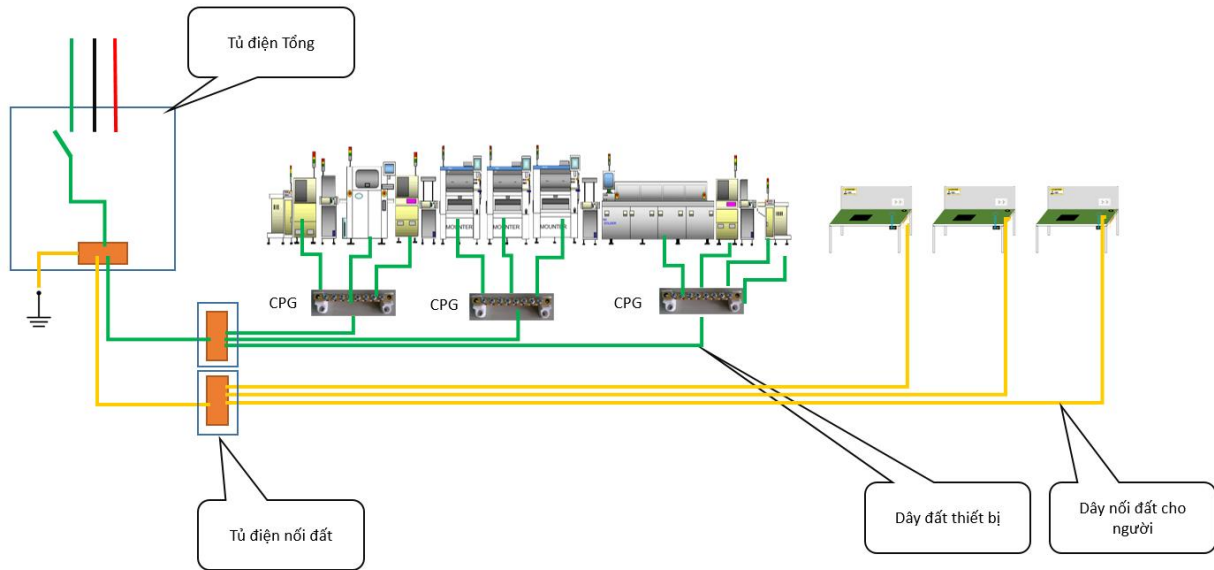
Nguyên tắc: *Kết nối điểm nối đất chung (CPG) của khu vực thao tác tới hệ thống nối đất của hệ thống điện AC hoặc hệ thống nối đất ESD theo tiêu chuẩn ANSI/ESD S6.1 . Dây nối đất của hệ thống điện AC được khuyến cáo sử dụng do tất cả các thiết bị điện (bao gồm mỏ hàn, kính hiển vi...) đều được nối đất với hệ thống này.*

Ví dụ: Nếu hai hệ thống này độc lập với nhau, Dây nối đất của mỏ hàn được kết nối với hệ thống nối đất của điện AC, tiếp xúc với linh kiện ESDS, Linh kiện đặt trên kính hiển vi, kính này kết nối với hệ thống nối đất ESD. Khi đó sẽ có sự khác biệt về điện áp giữa 2 hệ thống và có thể gây phá hủy linh kiện ESDS.

Toàn bộ các thành phần kết nối của hệ thống nối đất bằng kim loại (< 1 Ohms) để điện trở là nhỏ nhất.



Hệ thống nối đất sử dụng chân thứ 3 của ổ điện là hệ thống nối đất.



Hệ thống nối đất phụ trợ

(2 hệ thống nối đất của người và thiết bị riêng biệt, được kết nối với nhau tại tủ tổng)

Yêu cầu:

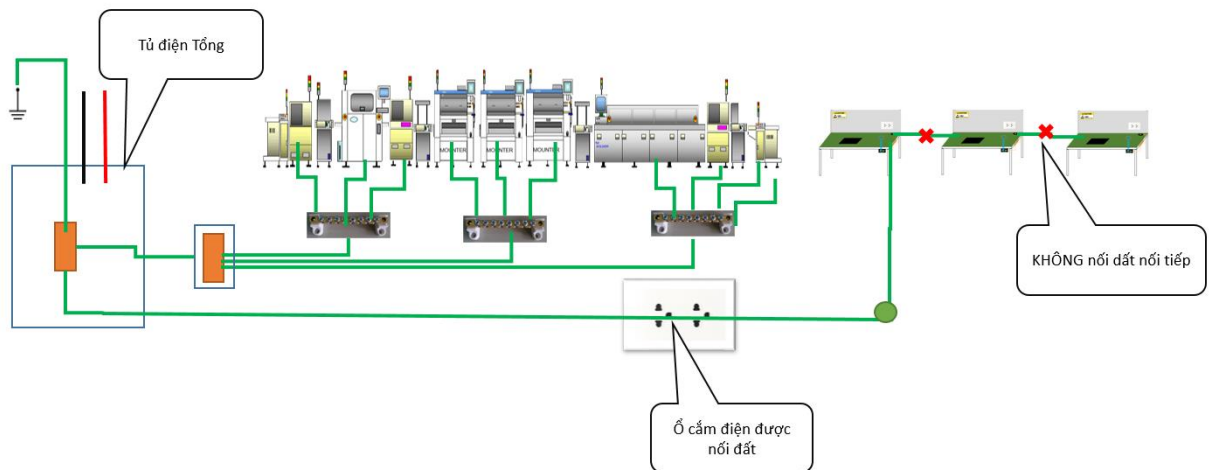
Điện trở trên dây nối đất: <math>< 10\text{Ohms}</math>

Trong trường hợp sử dụng hệ thống nối đất phụ trợ 2 hệ thống này cần được kết nối với nhau và kết nối tới hệ thống điện nhà máy. Để đảm bảo không có sự chênh áp giữa 2 hệ thống nối đất gây lỗi EOS với linh kiện thì cần đảm bảo điện trở giữa 2 hệ thống này <math>< 25\text{ Ohms}</math>.

Phương pháp đo:

Sử dụng thiết bị phân tích hệ thống điện (tham khảo Ideal 61-164). Toàn bộ các dây nối đất phải được kiểm tra điện trở trước khi đưa vào sử dụng.

Lưu ý: Không sử dụng phương pháp nối đất nối tiếp vì có nhiều rủi ro khi layout, thay đổi vị trí dây truyền.



3. Nối đất cho con người

Tĩnh điện sẽ tích trữ vào con người thông qua việc di chuyển. Kết quả là tạo ra sự chênh lệch điện áp giữa con người và đất. Điện áp này có thể phá hủy các linh kiện ESDS. Chương trình ANSI/ESD S20.20 được thiết kế để bảo vệ các linh kiện nhạy cảm khỏi lỗi phóng tĩnh điện từ con người (HBM) với ngưỡng điện áp

là 100V. Để duy trì mức điện áp phát sinh dưới 100V thì con người bắt buộc phải được nối đất.



Tĩnh điện phát sinh khi con người đi lại trên sàn thông thường: 1170V

Để giảm thiểu thấp nhất thiệt hại do tĩnh điện gây ra có 2 phương pháp phổ biến:

- **Sử dụng hệ thống nối đất thông qua vòng đeo tay**

Vòng đeo tay khi được nối đất sẽ giúp truyền toàn bộ tĩnh điện phát sinh tới hệ thống nối đất.

Vòng đeo tay cần có độ co giãn, điện trở trong tiêu chuẩn cho phép.

Đây là phương pháp đơn giản nhất, hiệu quả nhất trong việc kiểm soát tĩnh điện của con người. Nhằm giảm thiểu thiệt hại do tĩnh điện gây ra đối với linh kiện ESDS.

Để đảm bảo điện trở nối đất của người thì cần đo điện trở hệ thống (bao gồm: vòng đeo tay, con người, dây nối đất). Việc đánh giá vòng đeo tay được chỉ dẫn trong tiêu chuẩn ANSI/ESD S1.1

Lưu ý: Vòng đeo tay có sẵn 1 điện trở 1Mohms nhằm hạn dòng, đảm bảo an toàn cho con người khi có sự cố đối với hệ thống điện nên cần kiểm tra điện trở của vòng đeo tay theo tiêu chuẩn.

Tất cả các vị trí ngồi thao tác bắt buộc phải sử dụng vòng đeo tay tĩnh điện. Giày và sàn không đảm bảo nối đất khi ngồi.



Vòng đeo tay chống tĩnh điện.



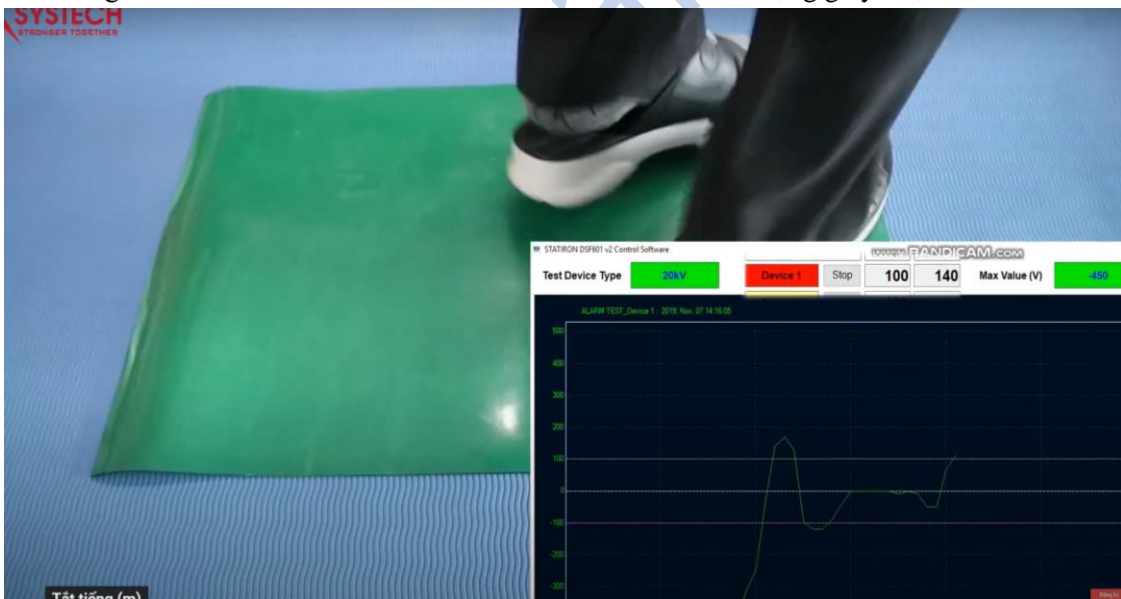
Gần như không có tĩnh điện đo được trên người khi sử dụng vòng đeo tay ESD

Lưu ý:

Vòng đeo tay không dây đang có trên thị trường không có ý nghĩ về mặt kiểm soát tĩnh điện (Kết quả test cho thấy tĩnh điện phát sinh khi đeo vòng không dây và không đeo vòng đeo tay tĩnh điện là như nhau).

- Sử dụng hệ thống nối đất thông qua giày và sàn.

Hệ thống nối đất thông qua giày và sàn là phương án tối ưu trong việc nối đất cho con người. Tuy nhiên trong một số trường hợp hệ thống giày và sàn vẫn phát sinh tĩnh điện trên 100V. Do đó cần kiểm tra điện áp phát sinh trên người theo tiêu chuẩn ANSI/ESD STM97.2 trước khi sử dụng giày hoặc/và sàn mới.



Có 2 phương pháp để đo đặc , đánh giá hệ thống nối đất qua sàn/giày.

ANSI/ESD STM 97.1 kiểm tra điện trở của hệ thống bao gồm sàn, người, giày.

ANSI/ESD STM 97.2 kiểm tra mức tĩnh điện phát sinh ra của hệ thống bao gồm sàn, người, giày trong trạng thái di chuyển, đi lại.

Theo ANSI/ESD S20.20 thì phương pháp đo ANSI/ESD STM 97.2 được dùng để đánh giá hệ thống gồm sàn/giày có đảm bảo rằng mức tĩnh điện thực tế sinh ra có đảm bảo nhỏ hơn 100V

4. Vật liệu cách điện trong khu vực EPA

Vật liệu cách điện

Tất cả các vật cách điện không cần thiết như cốc cà phê, vỏ giấy gói thức ăn, vật dụng cá nhân nên được loại bỏ khỏi khu vực EPA

Chương trình kiểm soát chống tĩnh điện cần đề nêu rõ các yêu cầu về việc sử dụng các vật liệu cách điện để tránh thiệt hại dạng CDM do hiện tượng cảm ứng từ vật liệu cách điện gây ra.

Nếu điện áp của vật liệu cách điện trong khu vực sản xuất trên 2000V/inch và đặt cách đối tượng nhạy cảm tĩnh điện (ESDS) một khoảng nhỏ hơn 30 cm thì cần tiến hành các hoạt động sau:

- A) Tách vật cách điện cách xa đối tượng ESDS một khoảng > 30cm hoặc
- B) Sử dụng ionizer hoặc phương pháp khác để trung hòa tĩnh điện.

Nếu điện áp của vật liệu cách điện trong khu vực sản xuất trên 125V/inch và đặt cách đối tượng nhạy cảm tĩnh điện (ESDS) một khoảng nhỏ hơn 2.5 cm thì cần tiến hành các hoạt động sau:

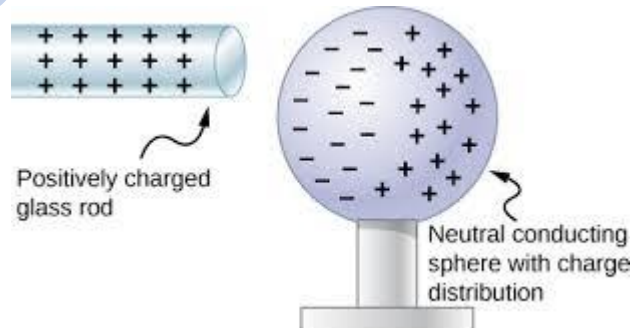
- C) Tách vật cách điện cách xa đối tượng ESDS một khoảng > 30cm hoặc
- D) Sử dụng ionizer hoặc phương pháp khác để trung hòa tĩnh điện.



Kim loại bị cô lập (Isolated Conductor)

Isolated Conductor tạm hiểu là kim loại nhưng vì lý do nào đó nó được cách điện : ví dụ như tô vít cán nhựa, kìm cán nhựa....Theo ANSI/ESD S20.20, trong khi chúng ta hạn chế sử dụng isolated conductor thì có những trường hợp bắt buộc phải sử dụng.Những trường hợp này cần được đo đạc thường xuyên và đánh giá rủi ro có thể xảy ra.

Giới hạn đối với Isolated Conductor là nhỏ hơn 35V tương đương với mức cân bằng ion của ionizer. mức điện thế trên bề mặt của vật liệu này có thể được đo bằng Voltmeter loại tiếp xúc và không tiếp xúc. Hiện tượng xả tĩnh điện từ Isolated Conductor tới kim loại nối đất có thể gây ra hiện tượng tương tự CDM với thời gia xả chỉ vài nano giây.



5. Báo hiệu khu vực EPA

1. Cửa vào khu vực kiểm soát ESD: Biển báo cảnh báo con người làm việc và khách rằng đây là khu vực lưu ý thực hiện kiểm soát chống tĩnh điện khi đi vào khu vực này. Cần sử dụng các trang bị cần thiết để bảo vệ các linh kiện ESDA.

2. Khu vực làm việc: Một biển hiệu được dán ở vị trí dễ thấy trên bàn thao tác có quản lý ESD để xác định rằng nó tuân thủ theo những yêu cầu đối với chương trình kiểm soát chống tĩnh điện.



Xác định khu vực kiểm soát chống tĩnh điện bằng cách tạo ra danh giới với khu vực khác thông qua:

1. Băng dính dán sàn
2. Màu của gạch nền
3. Màu thảm khác biệt
4. Phương pháp khác.

esdviethnam.com

**CHƯƠNG 3:
XÂY DỰNG CHƯƠNG TRÌNH KIỂM SOÁT CHỐNG TỈNH ĐIỆN**

Các biết bị kiểm soát tỉnh điện cần thiết cho chương trình kiểm soát tỉnh điện

No	Name	Hình ảnh	Model name	Mục đích sử dụng	Code sản phẩm
1	Máy đo điện trở tỉnh điện Trek 152-1		152-1	Đo điện trở tỉnh điện các vật liệu: cách điện, dẫn điện, truyền dẫn tỉnh điện. Phạm vi đo: $10^3 - 10^{13} \Omega$; 10V hoặc 100V	G0020030
2	Thiết bị đo điện áp tỉnh điện		Trek 520	Kiểm tra điện áp tỉnh điện bề mặt Dải đo: 0-2kV DC	G0019166
3	Thiết bị đo điện áp tỉnh điện		DZ4	Kiểm tra điện áp tỉnh điện bề mặt Dải đo: 0.01~19.99 kV DC	G0009938
4	Thiết bị kiểm tra giày và vòng đeo tay		ESEI-C6506	Kiểm tra điện trở của giày và vòng đeo tay Dải đo: setup được nhiều dải đo từ 750K Ω - 10M Ω	G0033232
5	Vòng đeo tay chống tỉnh điện		Systech01	Xả tỉnh điện phát sinh con người tới hệ thống nối đất thông qua vòng đeo tay.	G0019877
6	Thiết bị giám sát vòng đeo tay		ESEI-C518	Giám sát tuân thủ việc sử dụng vòng đeo tay của công nhân	G0030365
7	CPM		Statiron DP	Đo Ion balance và Decay time của Ionizer Dải đo: 0~±1999 V; Thời gian đo 0.0 - 99.9 giây	G0010897

8	Jig kiểm tra găng tay, bao ngón			Jig kiểm tra găng tay và bao ngón, sử dụng cùng thiết bị đo điện trở bề mặt trek 152	G0033671
9	Thiết bị phân tích dây ổ cắm 3 chân AC Ideal (61-164)		AC Ideal (61-164)	Xác định thứ tự pha; Đo điện trở, điện kháng của dây dẫn	G0025884
10	Thiết bị kiểm tra ổ cắm điện		Ideal 61-035	Kiểm tra thứ tự pha, mất nguồn Tổ hợp 3 màu đèn hiển thị vấn đề về tình trạng các dây của ổ điện.	G0032552
11	Thiết bị đo điện áp tiếp xúc		Trek 821HH	Đo tĩnh điện trên các đối tượng nhạy cảm như IC, PCB..... Dải đo: 0 ~ ±2 kV DC	G0011859
12	Thiết bị đo điện áp tĩnh điện trên người		DSF601 Walking test	Đo tĩnh điện trên người được nối đất thông qua giày và sàn theo tiêu chuẩn ANSI/ESD STM97.2 Tần suất lấy mẫu: 10ms	
13	Thiết bị giám sát tĩnh điện		DSF601	Kiểm soát tĩnh điện trên sản phẩm. Cảnh báo khi tĩnh điện vượt ngưỡng cho phép thông qua phần mềm Dải đo: 0 ~ ±20 kV DC	G0029828
14	Thiết bị phát hiện sự kiện ESD		Trek 901HS	Phát hiện vị trí phát sinh phóng tĩnh điện	G0023705
15	Máy kiểm tra đầu hàn		HAKKO FG-101	Kiểm tra nhiệt độ, dòng dò, điện trở tiếp địa của đầu hàn	G0026712

3.1 YÊU CẦU VỀ MẶT QUẢN TRỊ CHƯƠNG TRÌNH KIỂM SOÁT CHỐNG TÍNH ĐIỆN

➤ Chương trình kiểm soát ESD

Tổ chức cần chuẩn bị một Chương trình kiểm soát ESD nhằm giải quyết từng yêu cầu của chương trình.

Các yêu cầu đó bao gồm:

- Đào tạo
- Đánh giá chất lượng đầu vào
- Đánh giá tuân thủ
- Nói đất (đã được giới thiệu)
- Nói đất cho con người (đã được giới thiệu)
- Yêu cầu đối với khu vực EPA (đã được giới thiệu)
- Đóng gói
- Marking

Chương trình kiểm soát ESD là tài liệu chính để triển khai và xác nhận chương trình. Mục tiêu là triển khai và tích hợp một cách phù hợp với hệ thống quản lý chất lượng của tổ chức. Chương trình kiểm soát ESD nên được áp dụng theo hướng phù hợp với điều kiện làm việc của tổ chức.

➤ Chương trình đào tạo

Đào tạo đầu vào, đào tạo lặp lại và đào tạo phòng ngừa nên được áp dụng cho toàn bộ nhân sự. Những người tiếp xúc hoặc làm việc trực tiếp với đối tượng ESDS.

Phương pháp hoặc tần suất đào tạo về ESD cho nhân sự nên được xác định trong chương trình kiểm soát ESD. Chương trình đào tạo bao gồm những yêu cầu việc duy trì hồ sơ đào tạo nhân viên và ghi lại nơi lưu trữ hồ sơ. Phương pháp đào tạo sử dụng các kỹ thuật cụ thể theo quyết định của tổ chức.

Chương trình đào tạo bao gồm phương pháp để xác nhận việc hiểu của học viên và đào tạo đầy đủ nội dung.

➤ Chương trình đánh giá chất lượng đầu vào

Một chương trình đánh giá chất lượng đầu vào nhằm đảm bảo các hạng mục cần kiểm soát ESD đáp ứng các yêu cầu trong Chương trình là cần thiết. Phương pháp đánh giá và giá trị yêu cầu được xác định tại phần sau của tài liệu này. Đánh giá chất lượng đầu vào thường được tiến hành trong quá trình lựa chọn các mục cần kiểm soát ESD.

Một trong số các phương pháp sau đều có thể được áp dụng:

1. Thông số kỹ thuật của nhà sản xuất,
2. Kết quả đánh giá của bên thứ ba
3. Đánh giá trong phòng thí nghiệm nội bộ

➤ Chương trình đánh giá tuân thủ

Chương trình đánh giá tuân thủ phải được thiết lập nhằm đảm bảo tổ chức nhằm đảm bảo tổ chức hoàn thành các yêu cầu kỹ thuật của chương trình kiểm soát ESD. Việc đo đạc phải được thực hiện Chương trình đánh giá tuân thủ để xác nhận rằng cách yêu cầu kỹ thuật đều được xác minh, trong giới hạn và tần suất của các lần đo. Chương trình đánh giá tuân thủ sẽ ghi lại các phương pháp đo, thiết bị được sử dụng để đo đạc. Nếu phương pháp đo của tổ chức khác với tiêu chuẩn S20.20 thì cần được cho vào mục ngoại lệ của tài liệu chương trình kiểm soát ESD. Việc ghi nhận giá trị cần được thiết lập và duy trì để cung cấp bằng chứng về việc tuân thủ các yêu cầu kỹ thuật.

Các thiết bị đo cần đảm bảo thực hiện được các phép đo được nêu trong Chương trình kiểm soát chống tĩnh điện.

➤ **ĐÓNG GÓI**

Tổ chức nên xác định các yêu cầu đối với vật liệu đóng gói, cả trong và ngoài khi vực EPA theo tiêu chuẩn ANSI/ESD S541 hoặc theo hợp đồng, tài liệu theo yêu cầu của khách hàng.

Ghi chú: Khi linh kiện ESDS được đặt trên vật liệu đóng gói, thì vật liệu đóng gói trở thành bề mặt làm việc. Các yêu cầu về nối đất cho bề mặt làm việc sẽ được áp dụng.

➤ **TEM, NHÃN MẮC**

Các đối tượng ESDS, hệ thống, vật tư đóng gói cần tuân theo hợp đồng, tài liệu kỹ thuật của khách hàng. Khi hợp đồng, tài liệu kỹ thuật của khách hàng không đề cập đến thì tổ chức cần đưa ra các yêu cầu trong chương trình kiểm soát chống tĩnh điện và là một hạng mục trong chương trình kiểm soát chống tĩnh điện.

esdviethnam.com

CHƯƠNG 3.2: ĐÁNH GIÁ CHẤT LƯỢNG ĐẦU VÀO

1. Đánh giá chất lượng đầu vào

Một chương trình đánh giá chất lượng đầu vào nhằm đảm bảo các hạng mục cần kiểm soát ESD đáp ứng các yêu cầu trong Chương trình là cần thiết. Đánh giá chất lượng đầu vào thường được tiến hành trong quá trình lựa chọn các mục cần kiểm soát ESD. Thông thường khi đánh giá cần setup test trong điều kiện xấu nhất về ESD nhằm đánh giá rủi ro khi sử dụng các nguyên vật liệu đầu vào.

Kết quả đo có thể sử dụng từ 3 nguồn sau:

- Thông số kỹ thuật của nhà sản xuất,
- Kết quả đánh giá của bên thứ ba
- Đánh giá trong phòng thí nghiệm nội bộ

a. Đánh giá hệ thống nối đất

Yêu cầu kỹ thuật	Phương pháp thực hiện	Phương pháp đo	Giới hạn yêu cầu
Hệ thống nối đất	Nối đất cho thiết bị	ANSI/ESD S6.1	< 1.0 Ohm: trở kháng
	Nối đất phụ trợ	ANSI/ESD S6.1	< 25 Ohms: Từ dây nối đất thiết bị tới nối đất phụ trợ
	Nốt đẳng thế	ANSI/ESD S6.1	< 1.0×10^9 Ohm

b. Đánh giá hệ thống nối đất cho người

Toàn bộ con người cần được nối đất thông qua hệ thống nối đất khi thao tác với đối tượng ESDS.

Khi con người ngồi trên ghế thao tác với bắt buộc nối đất bởi hệ thống nối đất thông qua vòng đeo tay.

Khi con người đứng thao tác có thể nối đất thông qua hệ thống vòng đeo tay hoặc hệ thống giày và sàn, được đề cập trong bảng.

Yêu cầu	Đánh giá đầu vào*1*	
	Phương pháp đo	Giới hạn cho phép
Hệ thống nối đất thông qua vòng đeo tay	ANSI/ESD S1.1 (Mục 6.11)	< 3.5×10^7 ohms
Hệ thống nối đất thông qua giày và sàn(3)	ANSI/ESD STM97.1	< 1.0×10^9 ohms
	ANSI/ESD STM97.2	< 100 volts Peak

¹ Dữ liệu đánh giá đầu vào có thể sử dụng từ 3 nguồn: đánh giá nội bộ, bên thứ ba, nhà sản xuất.

d. Đánh giá đầu vào các hạng mục trong khu vực EPA

Yêu cầu kỹ thuật	Đối tượng cần kiểm soát	Đánh giá đầu vào	
		Phương pháp đo	Giới hạn
EPA	Mặt bàn thao tác (Đánh giá chất lượng đầu vào bằng 1 trong 2 phương pháp)	ANSI/ESD S4.1	Điểm tới điểm < 1 x 10 ⁹ ohms
			Điểm tới điểm nối đất < 1 x 10 ⁹ ohms
		ANSI/ESD STM4.2	<200 volts
	Vòng đeo tay	ANSI/ESD S1.1	0.8 x 10 ⁸ to 1.2 x 10 ⁶ ohms
	Dây nối đất cho con người	ANSI/ESD S6.1	Điểm tới nối đất < 2 ohms
	Giày/ dép	ANSI/ESD STM9.1	Điểm tới điểm nối đất < 1 x 10 ⁹ ohms
	Sàn	ANSI/ESD STM7.1	Điểm tới điểm < 1 x 10 ⁹ ohms
			Điểm tới điểm nối đất < 1 x 10 ⁹ ohms
Ghế	ANSI/ESD STM12.1	Điểm tới điểm nối đất < 1X10 ⁹ ohms	

Yêu cầu kỹ thuật	Hạng mục kiểm soát	Đánh giá đầu vào	
		Phương pháp đo	Giới hạn
EPA	Ionization	ANSI/ESD STM3.1	Decay time: Tự công bố Cân bằng Ion: -35 < Voffset < 35
	Giá, kệ (sử dụng để chứa ESDS)	ANSI/ESD S4.1	Điểm tới điểm < 1 x 10 ⁹ ohms
			Điểm tới điểm nối đất < 1 x 10 ⁹ ohms
	Xe đẩy (Bề mặt làm việc)	ANSI/ESD S4.1	Điểm tới điểm < 1 x 10 ⁹ ohms
			Điểm tới điểm nối đất < 1 x 10 ⁹ ohms
	Mô hàn cầm tay	ANSI/ESD S13.1	Đầu mô hàn tới điểm nối đất < 2.0 ohms
			Đầu mô hàn < 20mV
			Đầu mô hàn < 10mA
Giám sát vòng đeo tay	Đơn sử dụng tự quy định	Đơn sử dụng tự quy định	
Quần áo	ANSI/ESD STM2.1	Điểm tới điểm < 1 x 10 ¹¹ ohms	

Vật cách điện

Tất cả các vật cách điện không cần thiết như cốc cà phê, vỏ giấy gói thức ăn, vật dụng cá nhân nên được loại bỏ khỏi khu vực EPA

Chương trình kiểm soát chống tĩnh điện cần đề nêu rõ các yêu cầu về việc sử dụng các vật liệu cách điện để tránh thiệt hại dạng CDM do hiện tượng cảm ứng từ vật liệu cách điện gây ra.

Nếu điện áp của vật liệu cách điện trong khu vực sản xuất trên 2000V/inch và đặt cách đối tượng nhạy cảm tĩnh điện (ESDS) một khoảng nhỏ hơn 30 cm thì cần tiến hành các hoạt động sau:

- E) Tách vật cách điện cách xa đối tượng ESDS một khoảng > 30cm hoặc
- F) Sử dụng ionizer hoặc phương pháp khác để trung hòa tĩnh điện.

Nếu điện áp của vật liệu cách điện trong khu vực sản xuất trên 125V/inch và đặt cách đối tượng nhạy cảm tĩnh điện (ESDS) một khoảng nhỏ hơn 2.5 cm thì cần tiến hành các hoạt động sau:

- G) Tách vật cách điện cách xa đối tượng ESDS một khoảng > 30cm hoặc
- H) Sử dụng ionizer hoặc phương pháp khác để trung hòa tĩnh điện.

Người sử dụng thiết bị đo cần hiểu rõ về phương pháp đo, thiết bị đo và kích thước của đối tượng cần đo để kết quả đo chính xác.

Kim loại bị cách điện

Khi thiết lập một chương trình kiểm soát tĩnh điện. Nếu có một vật dẫn điện tiếp xúc trực tiếp với ESDS và không thể nối đất, cần đảm bảo rằng điện áp chênh lệch điện áp giữa ESDS và kim loại cần nhỏ hơn 35V. Sử dụng Voltmeter không tiếp xúc hoặc Voltmeter contact (trở kháng cao) để đo.

3.3 ĐÁNH GIÁ TUẦN THỦ

Để đảm bảo một chương trình kiểm soát được đảm bảo trong suốt quá trình thực hiện cần thực hiện việc đánh giá tuần thủ.

Các hạng mục cần kiểm soát tĩnh điện, giá trị kiểm soát và tần suất đánh giá được thể hiện ở bảng dưới đây:

Lưu ý: Có thể điều chỉnh tần suất sao cho phù hợp với điều kiện thực tế của nhà máy.

Các hạng mục đánh giá tuần thủ

Số thứ tự	Hạng mục	Phương pháp đo	Yêu cầu giá trị	Tần suất đánh giá				
				Liên tục	Hàng ngày	Hàng tuần	Hàng tháng	Hàng năm
1	Khu vực làm việc	3.3.1.1	Điện trở bề mặt Giữa 2 điểm < 10 ⁹ Ohm				x	
		3.3.1.2	Điện trở nối đất Từ mặt bàn tới điểm nối đất < 10 ⁹ Ohms				x	
2	Sàn	3.3.2	Điện trở nối đất Từ mặt sàn tới điểm nối đất < 10 ⁹ Ohm				x	
3	Vòng đeo tay	3.3.3	Điện trở nối đất của vòng đeo tay bằng máy kiểm tra vòng đeo tay (0.8-9.0 x 10 ⁶ Ohm)	x				
4	Dây nối đất cho vòng đeo tay	3.3.4	Điện trở tới điểm nối đất < 2 Ohm				x	
5	Giày/ Dép ESD	3.3.5	Điện trở < 10 ⁹ Ohms		x			
6	Wristrap Monitor	3.3.6	Theo tiêu chuẩn nhà sản xuất	x				x
7	Ghế ESD	3.3.7	Điện trở nối đất Từ mặt ghế tới điểm nối đất < 10 ⁹ Ohm				x	
8	Xe đẩy hàng	3.3.8	Điện trở nối đất Từ mặt đế hàng tới điểm nối đất < 10 ⁹ Ohm				x	
9	Giá kệ	3.3.9	Điện trở nối đất Từ mặt đế hàng tới điểm nối đất < 10 ⁹ Ohm				x	
10	Ionizer	3.3.10	Decay time "+": <5s Decay time "-": <5s -35V < Ion Balance < +35V				x	
11	Mô hàn	3.3.11	Điện trở tới dây nối đất < 20 Ohm			x		
12	Nhiệt độ Độ ẩm	3.3.12	Nhiệt độ: 18-20 độ C Độ ẩm: 30-60%	x				
13	Quần áo tĩnh điện	3.3.13	Điện trở tay áo trái tới tay áo phải < 1.0 x 10 ¹¹ Ohm				x	
14	Găng tay/ Bao ngón	3.3.14	Điện trở người khi đeo găng tay < 1.0 x 10 ¹¹ Ohm				x	
15	Tray chống tĩnh điện (cho linh kiện ESDS)	3.3.15	1.0x10 ⁴ Ohm < Điện trở < 1.0x10 ¹¹ Ohm				x	
16	Box chống tĩnh điện	3.3.15	1.0x10 ⁴ Ohm < Điện trở < 1.0x10 ¹¹ Ohm					x
17	Magazine	3.3.15	1.0x10 ⁴ Ohm < Điện trở < 1.0x10 ¹¹ Ohm					x
18	Vật liệu cách điện	3.3.16	Đảm bảo khoảng cách từ vật cách điện tới ESDS: >30 cm với điện áp > 2000V >1.25cm với điện áp > 125V				x	
19	Dây nối đất	3.3.17	Điện trở dây nối đất tới tủ tổng < 10 Ohms					x
20	Dây nối đất phụ trợ (ESD)		Điện trở giữa dây nối đất thiết bị và dây nối đất ESD < 25 Ohms					x

21	Đào tạo/Chứng nhận	>70/100Đ đối với bài kiểm tra về ESD						x
----	--------------------	--------------------------------------	--	--	--	--	--	---

1. Khu vực làm việc

Tất cả các thành phần trong khu vực làm việc cần được kết nối với nhau và kết nối tới điểm nối đất chung (CPG). Điện trở từ bề mặt làm việc tới hệ thống nối đất nên $< 10^9$ Ohms

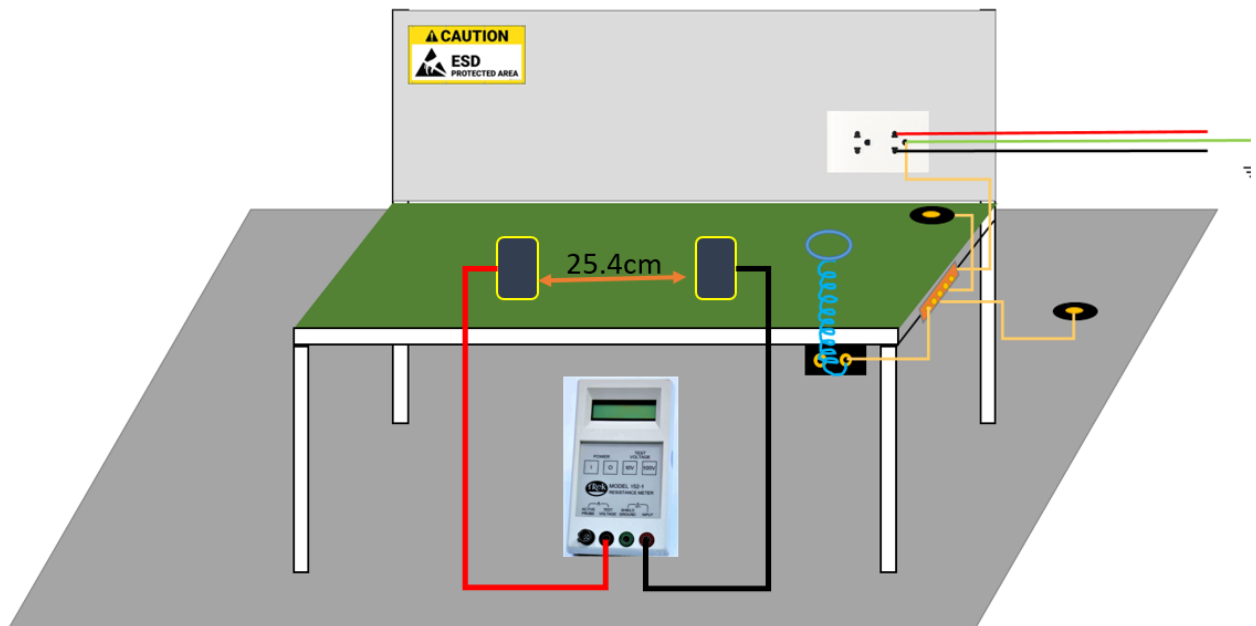
Lưu ý: Trong một số trường hợp tiếp xúc trực tiếp với bề mặt làm việc thì cần có thêm giới hạn điện trở dưới để tránh xảy ra ESD. Điện trở mặt bàn làm việc $> 1.0 \times 10^4$ Ohm.

Lưu ý: Lựa chọn thang đo của máy đo cho phù hợp:

- Lựa chọn thang đo 10V với sản phẩm có điện trở $< 1.0 \times 10^6$ Ohm. Đọc giá trị đo sau 5 giây
 - Lựa chọn thang đo 100V với sản phẩm có điện trở $\geq 1.0 \times 10^6$ Ohm. Đọc giá trị đo sau 15 giây
- Nếu giá trị đo của thang đo 100V nhỏ hơn $< 1.0 \times 10^6$ Ohm thì chọn kết quả là giá trị đối với thang đo 100V.

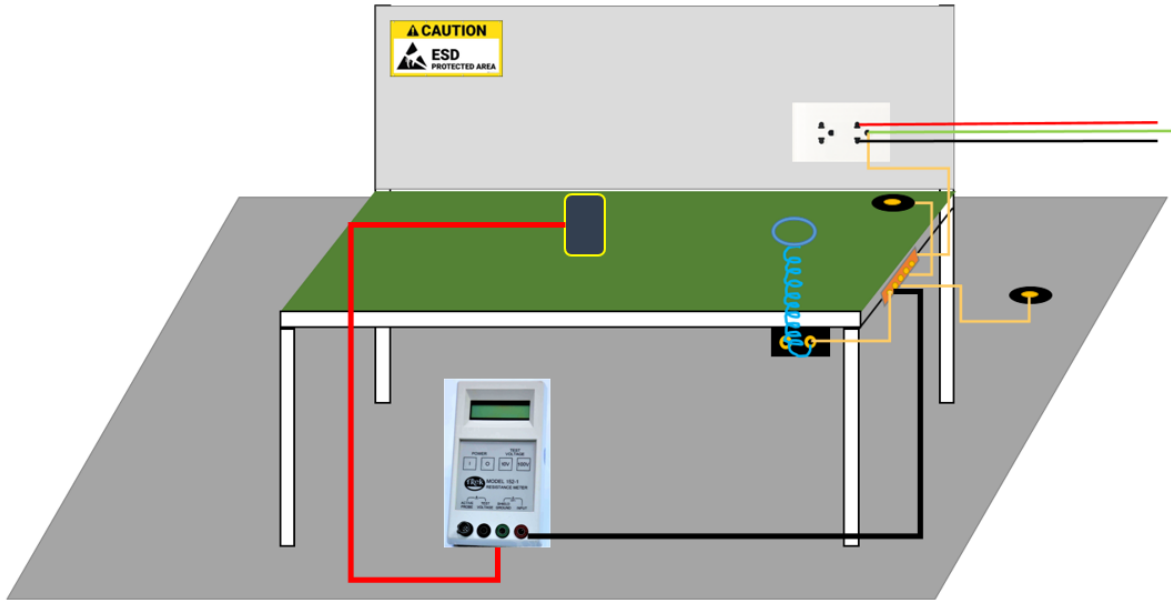
3.3.1.1 Đo điện trở điểm tới điểm

No	Nội dung	Mô tả	Ghi chú
1	Điện trở bề mặt Giữa 2 điểm $< 10^9$ Ohm	Sử dụng 2 điện cực 5LB đặt cách nhau 25.4 cm để đo điện trở bề mặt	Lựa chọn thang đo 10V/100V phù hợp
2	Thiết bị đo	Máy đo điện trở bề mặt+ Điện cực 5LB	
3	Tần suất đánh giá	Hàng tháng	Tất cả bàn thao tác



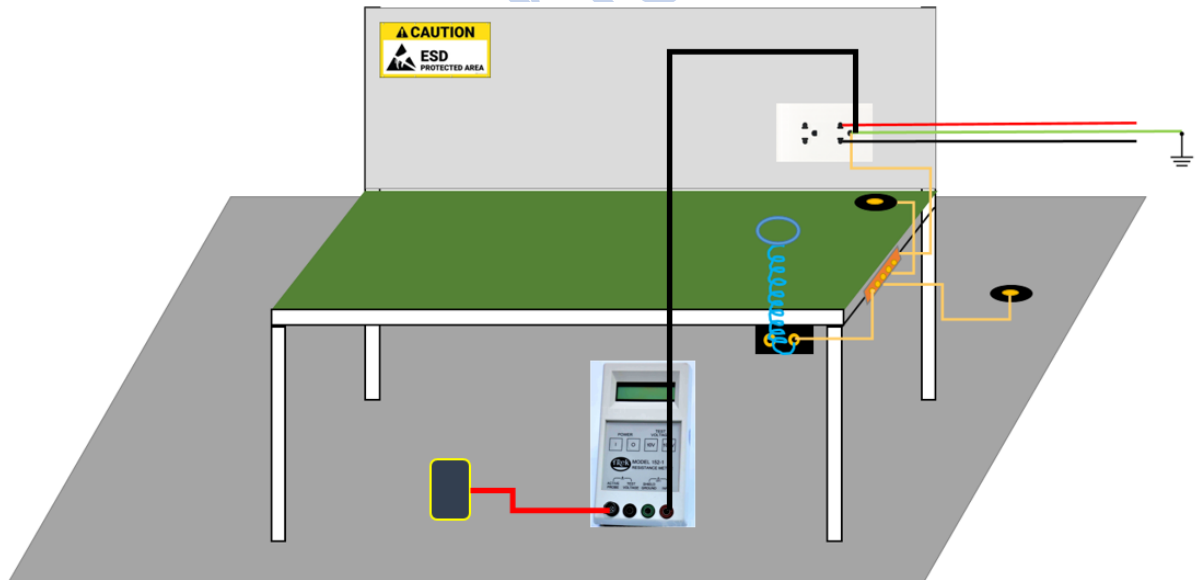
3.3.1.2 Đo điện trở nối đất của mặt bàn

No	Nội dung	Mô tả	Ghi chú
1	Điện trở nối đất Từ mặt bàn tới điểm nối đất $< 10^9$ Ohms	Đo điện trở từ điện cực 5LB đặt trên mặt bàn tới điểm CPG	Lựa chọn thang đo 10V/100V phù hợp
2	Thiết bị đo	Máy đo điện trở bề mặt+ Điện cực 5LB	
3	Tần suất đánh giá	Hàng tháng	Tất cả bàn thao tác



3.3.2 Sàn chống tĩnh điện

No	Nội dung	Mô tả	Ghi chú
1	Điện trở nối đất Từ mặt sàn tới điểm nối đất <math> < 10^9 </math> Ohms	Đo điện trở từ điện cực 5LB đặt trên mặt sàn tới điểm nối đất	Lựa chọn thang đo 10V/100V phù hợp
2	Thiết bị đo	Máy đo điện trở bề mặt+ Điện cực 5LB	
3	Tần suất đánh giá	Hàng tháng	Tối thiểu 3mẫu/ 500m2



3.3.3 Kiểm tra vòng đeo tay chống tĩnh điện

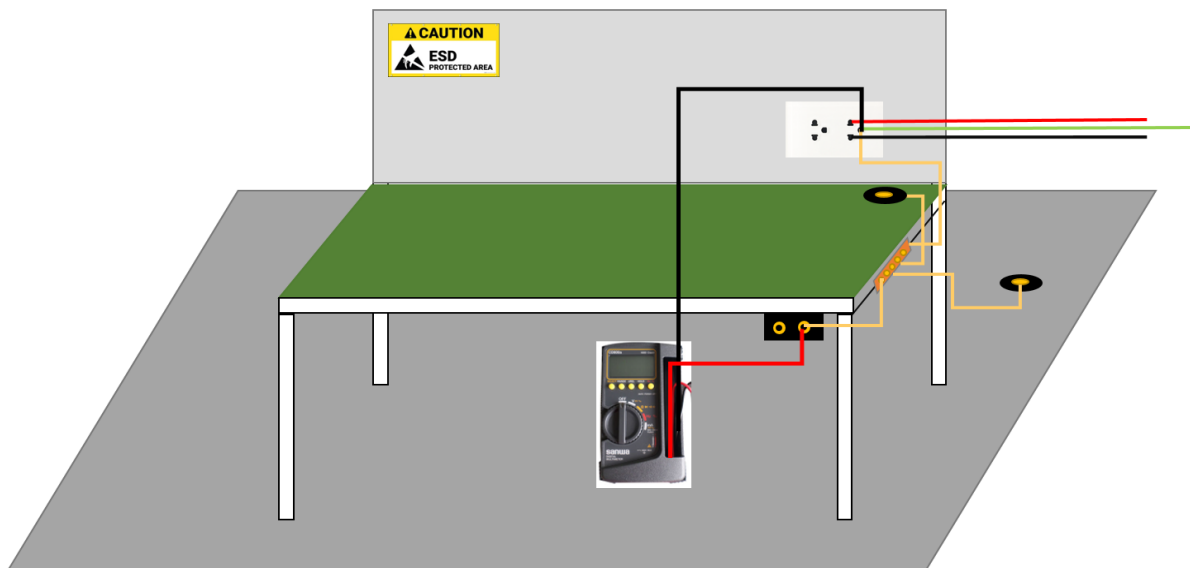
No	Nội dung	Mô tả	Ghi chú
1	Điện trở người+ Vòng đeo tay	Điện trở người+ vòng đeo tay bằng máy kiểm tra vòng đeo tay ($0.8-9.0 \times 10^6$ Ohm)	Tất cả nhân viên sử dụng vòng đeo tay
2	Thiết bị đo	Máy kiểm tra vòng đeo tay	
3	Tần suất đánh giá	Hàng ngày	Ghi dữ liệu (phụ lục)



Lưu ý: Không sử dụng vòng đeo tay không dây. (Qua thử nghiệm vòng đeo tay không dây không có tác dụng nối đất, truyền tĩnh điện)

3.3.4 Dây nối đất cho vòng đeo tay

No	Nội dung	Mô tả	Ghi chú
1	Dây nối đất cho vòng đeo tay	Điện trở tới điểm nối đất < 2 Ohm	Chọn chế độ đo điện trở
2	Thiết bị đo	Đồng hồ vạn năng (Multimeter)	
3	Tần suất đánh giá	Hàng tháng	Tắt cả các vị trí



3.3.5 Giày/ Dép ESD

No	Nội dung	Mô tả	Ghi chú
1	Điện trở người đeo giày/dép	Điện trở < 10^9 Ohms	Tắt cả nhân viên trước khi đi vào EPA
2	Thiết bị đo	Máy kiểm tra giày/ vòng đeo tay	
3	Tần suất đánh giá	Hàng ngày	Ghi dữ liệu (phụ lục)



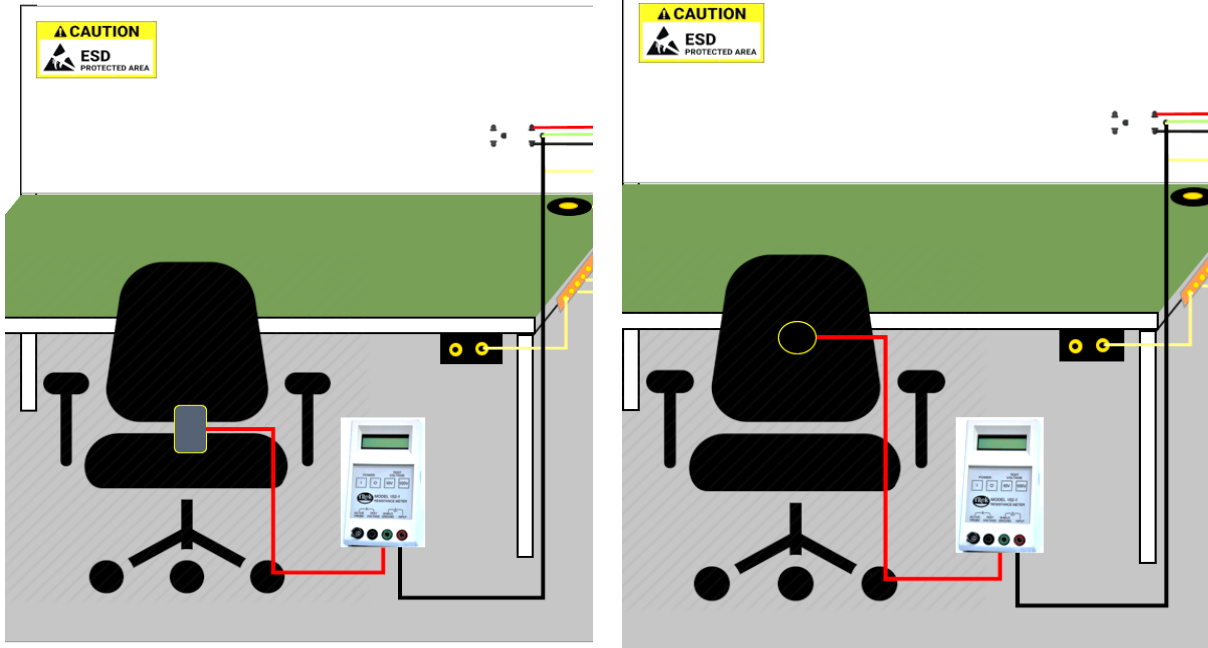
3.3.6 Wrist Strap Monitor

No	Nội dung	Mô tả	Ghi chú
1	Giám sát vòng đeo tay được nối đất	Theo tiêu chuẩn của nhà sản xuất công bố	Cảnh báo tình trạng khi công nhân không đeo vòng đeo tay hoặc không được nối đất
2	Thiết bị đo	Wrist Strap Monitor	Không cần sử dụng Wristrap Tester khi sử dụng thiết bị này (tiết kiệm thời gian)
3	Tần suất đánh giá	Liên tục	Hiệu chỉnh thiết bị hàng năm



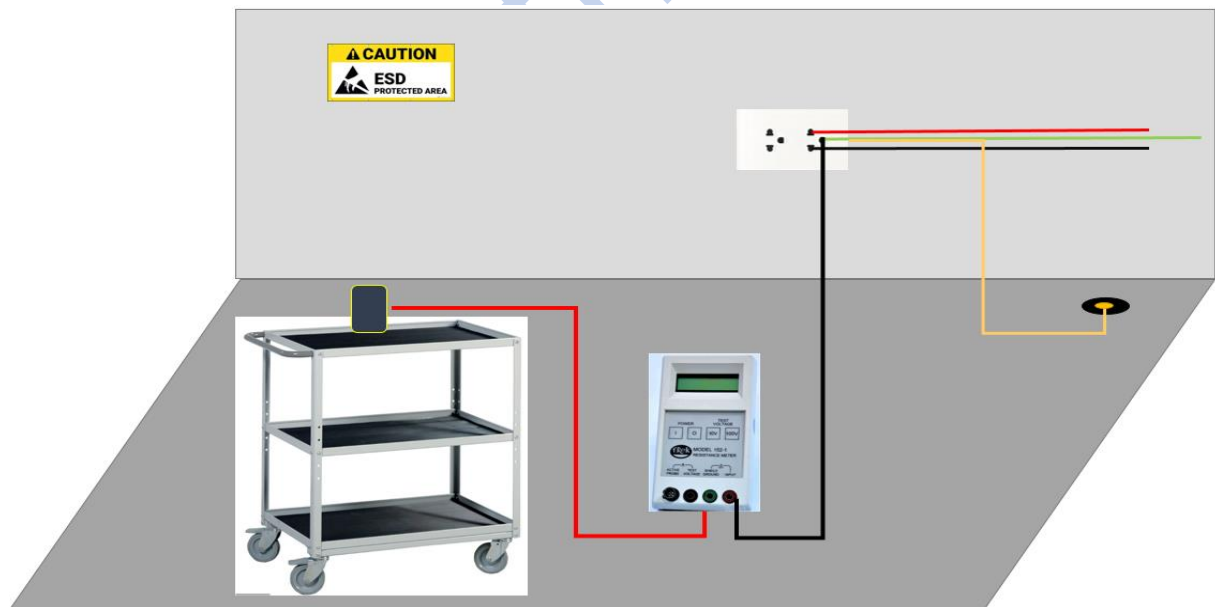
3.3.7 Ghế ESD

No	Nội dung	Mô tả	Ghi chú
1	Điện trở nối đất Ghế tới điểm nối đất 10^9Ohm	Đo điện trở từ điện cực 5LB đặt trên mặt ghế tới điểm nối đất Đo điện trở từ điện cực 5LB đặt ở lưng ghế tới điểm nối đất	Lựa chọn thang đo 10V/100V phù hợp
2	Thiết bị đo	Máy đo điện trở bề mặt+ Điện cực 5LB	
3	Tần suất đánh giá	Hàng tháng	Tất cả ghế ESD



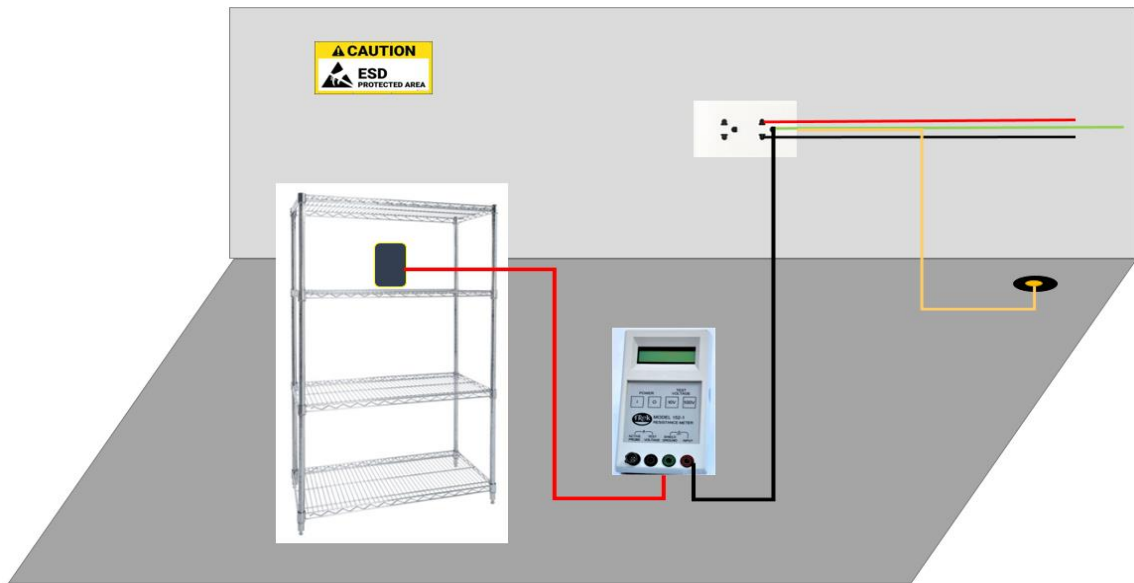
3.3.8 Xe đẩy chống tĩnh điện

No	Nội dung	Mô tả	Ghi chú
1	Điện trở nối đất Từ mặt kệ tới điểm nối đất 10^9 Ohms	Đo điện trở từ điện cực 5LB đặt trên mặt sàn tới điểm nối đất	Lựa chọn thang đo 10V/100V phù hợp
2	Thiết bị đo	Máy đo điện trở bề mặt+ Điện cực 5LB	Kiểm tra tất cả các tầng
3	Tần suất đánh giá	Hàng tháng	Kiểm tra tất cả các xe



3.3.9 Giá, kệ chống tĩnh điện

No	Nội dung	Mô tả	Ghi chú
1	Điện trở nối đất Từ mặt kệ tới điểm nối đất 10^9 Ohms	Đo điện trở từ điện cực 5LB đặt trên mặt sàn tới điểm nối đất	Lựa chọn thang đo 10V/100V phù hợp
2	Thiết bị đo	Máy đo điện trở bề mặt+ Điện cực 5LB	Kiểm tra tất cả các tầng
3	Tần suất đánh giá	Hàng tháng	Kiểm tra tất cả các kệ



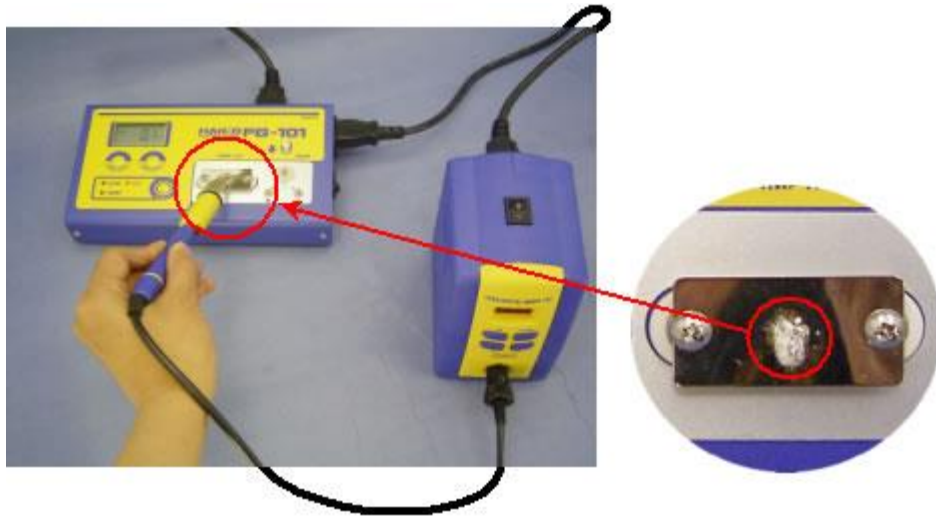
3.3.10 Ionzier

No	Nội dung	Mô tả	Ghi chú
1	Decay time “+”: <5s Decay time “-”: <5s -35V < Ion Balance < +35V	Decay time: Đánh giá khả năng khử tĩnh điện của ionzier Ion Balance: Cân bằng ion + và ion -	Tùy theo thực tế có thể yêu cầu giá trị giới hạn lớn hoặc nhỏ hơn
2	Thiết bị đo	Máy đo ionizer (Charged Plate Monitor)	Nên nối đất trước khi đo
3	Tần suất đánh giá	Hàng tháng	Kiểm tra tất cả ionzier



3.3.11 Kiểm tra nối đất cho mỏ hàn

No	Nội dung	Mô tả	Ghi chú
1	Điện trở nối đất đầu mỏ hàn < 20 Ohm	Kiểm tra khả năng nối đất của thiết bị hàn	
2	Thiết bị đo	Máy/ Jig kiểm tra điện trở mỏ hàn	
3	Tần suất đánh giá	Hàng tuần	Kiểm tra tất cả mỏ hàn



3.3.12 Kiểm soát nhiệt độ và độ ẩm

No	Nội dung	Mô tả	Ghi chú
1	Nhiệt độ: 18-28 độ C Độ ẩm: 30-70%	Kiểm soát nhiệt độ, độ ẩm trong khu vực EPA	Điều chỉnh giá trị giới hạn tùy theo thực tế
2	Thiết bị đo	Máy đo/ giám sát nhiệt độ độ ẩm	
3	Tần suất đánh giá	Hàng hàng ngày	Record lại dữ liệu

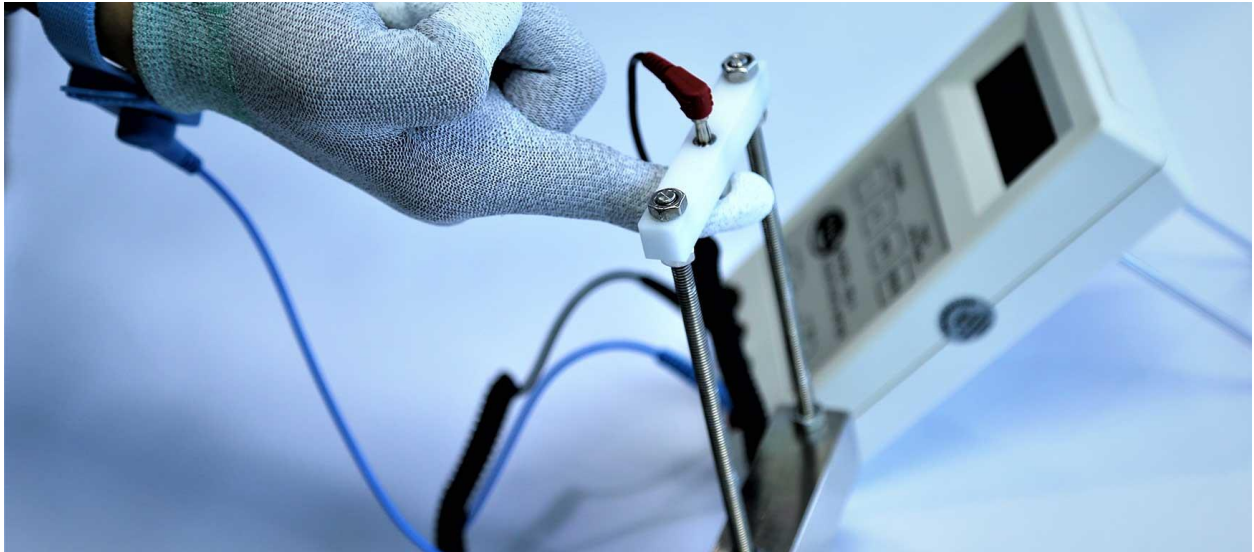
3.3.13 Quần áo chống tĩnh điện

No	Nội dung	Mô tả	Ghi chú
1	Điện trở tay áo trái tới phải <math>< 1.0 \times 10^{11}</math> Ohm	Kiểm tra điện trở quần áo tĩnh điện	Nhiệt độ, độ ẩm ảnh hưởng nhiều tới kết quả đo
2	Thiết bị đo	Máy đo điện trở bề mặt+ Điện cực 5LB Tấm cách điện đặt trong ống tay áo	
3	Tần suất đánh giá	Sau khi giặt quần áo	Record lại dữ liệu



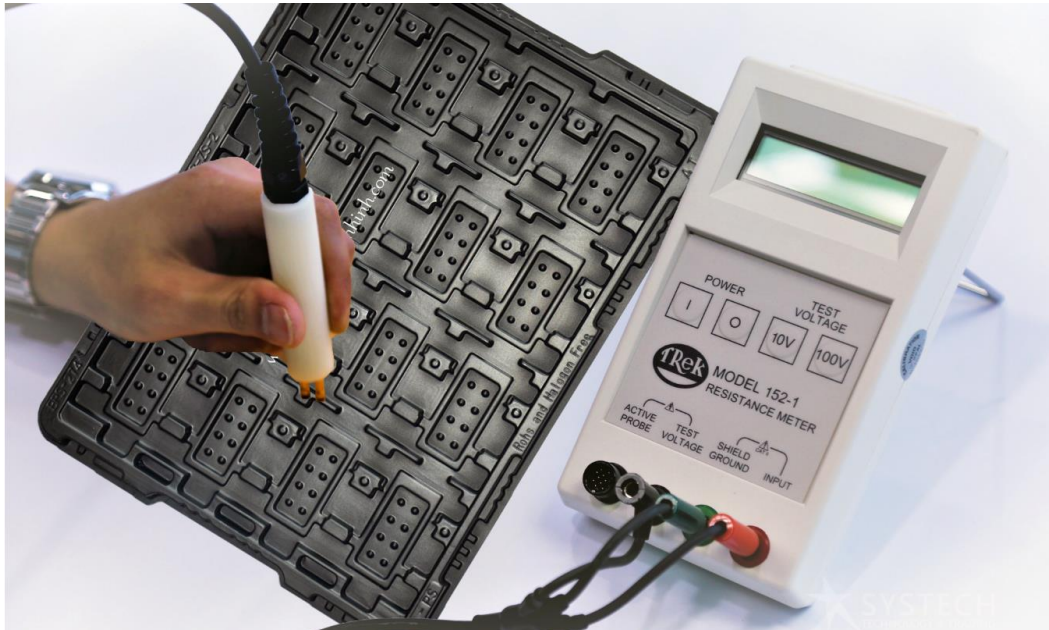
3.3.14 Găng tay/ Bao ngón chống tĩnh điện

No	Nội dung	Mô tả	Ghi chú
1	Điện trở nội tại của găng tay bao ngón <math> < 1.0 \times 10^{11}</math> Ohm	Sử dụng Jig CAFÉ để kiểm tra điện trở găng tay bao ngón ở trạng thái sử dụng	
2	Thiết bị đo	Máy đo điện trở bề mặt+ Jig CAFÉ+ Wrist strap Tắm cách điện đặt trong ống tay áo	Theo tiêu chuẩn SP15.1-2018
3	Tần suất đánh giá	Khi nhập lô găng tay/ bao ngón mới	Record lại dữ liệu



3.3.15 Tray/Box chống tĩnh điện (chứa linh kiện ESDS)

No	Nội dung	Mô tả	Ghi chú
1	Điện trở Tray/Box chống tĩnh điện 1.0×10^4 Ohm < Điện trở <math> < 1.0 \times 10^{11}</math> Ohm	Kiểm tra điện trở vật liệu packing ở vị trí tiếp xúc với linh kiện ESDS	Nhiệt độ, độ ẩm ảnh hưởng nhiều tới kết quả đo
2	Thiết bị đo	Máy đo điện trở bề mặt+ Điện cực 5LB Tắm cách điện đặt trong ống tay áo	
3	Tần suất đánh giá	Sau khi giặt quần áo	Record lại dữ liệu



3.3.16 Vật liệu cách điện trong khu vực EPA

No	Nội dung	Mô tả	Ghi chú
1	Đảm bảo khoảng cách từ vật cách điện tới ESDS: >30 cm với điện áp > 2000V >1.25cm với điện áp > 125V	Đảm bảo khoảng cách từ vật cách điện tới ESDS tránh hiện tượng cảm ứng từ vật liệu cách điện	
2	Thiết bị đo	Máy đo điện áp tĩnh điện	Không đặt vật cần đo trên mặt bàn
3	Tần suất đánh giá	Hàng tháng	Toàn bộ khu vực EPA



Nếu điện áp của vật liệu cách điện trong khu vực sản xuất trên 2000V/inch và đặt cách đối tượng nhạy cảm tĩnh điện (ESDS) một khoảng nhỏ hơn 30 cm thì cần tiến hành các hoạt động sau:

- I) Tách vật cách điện cách xa đối tượng ESDS một khoảng > 30cm hoặc
- J) Sử dụng ionizer hoặc phương pháp khác để trung hòa tĩnh điện.

Nếu điện áp của vật liệu cách điện trong khu vực sản xuất trên 125V/inch và đặt cách đối tượng nhạy cảm tĩnh điện (ESDS) một khoảng nhỏ hơn 2.5 cm thì cần tiến hành các hoạt động sau:

- K) Tách vật cách điện cách xa đối tượng ESDS một khoảng > 30cm hoặc
- L) Sử dụng ionizer hoặc phương pháp khác để trung hòa tĩnh điện.

Người sử dụng thiết bị đo cần hiểu rõ về phương pháp đo, thiết bị đo và kích thước của đối tượng cần đo để kết quả đo chính xác.

3.3.17 Điện trở dây nối đất

No	Nội dung	Mô tả	Ghi chú
1	Điện trở dây nối đất tới tủ tổng < 10ohms	Yêu cầu toàn bộ hệ thống nối đất sử dụng dây dẫn bằng kim loại có điện trở thấp.	
2	Thiết bị đo	Máy phân tích hệ thống điện	Chỉ áp dụng cho sơ đồ nối đất theo chuẩn.
3	Tần suất đánh giá	Hàng năm	



3.3 XÁC ĐỊNH NGUỒN NHẠY CẢM TĨNH ĐIỆN

Để xác định ngưỡng nhạy cảm tĩnh điện của linh kiện ESD người ta mô phỏng theo 2 mô hình phóng tĩnh điện phổ biến để xác định ngưỡng nhạy tĩnh điện và phân chia vào các mức độ nhạy cảm khác nhau.

1. HBM (Human Body Model): Phóng tĩnh điện từ con người tới đối tượng ESDS.

Mức độ nhạy cảm của ESDS - theo mô hình HBM- Human Body Model (Per ESD STM5.1-2007)	
Class	Voltage Range
Class 0	<250 volts
Class 1A	250 volts to <500 volts
Class 1B	500 volts to < 1,000 volts
Class 1C	1000 volts to < 2,000 volts
Class 2	2000 volts to < 4,000 volts
Class 3A	4000 volts to < 8000 volts

Mức độ nhạy cảm của ESDS - theo mô hình HBM- Human Body Model (Per ESD STM5.1-2007)	
Class 3B	≥ 8000 volts

2. CDM (Charged Device Model): Phóng tĩnh điện từ chính linh kiện ESDS bị nhiễm tĩnh điện

Mức độ nhạy cảm ESDS –theo mô hình CDM- Charged Device Model (Per ESD STM5.3.1-2009)	
Class	Voltage Range
Class C1	<125 volts
Class C2	125 volts to <250 volts
Class C3	250 volts to <500 volts
Class C4	500 volts to <1,000 volts
Class C5	1,000 volts to <1,500 volts
Class C6	1,500 volts to <2,000 volts
Class C7	$\geq 2,000$ volts

Lưu ý: Mô hình MM(Machine Model) Ít gặp trong thực tế nên được lược bỏ đi.

Dựa trên phân loại class để xác định mức độ nhạy cảm về tĩnh điện của các linh kiện khác nhau. Từ đó xây dựng và triển khai chương trình kiểm soát tĩnh điện cho phù hợp với điều kiện thực tế.

3.4 YÊU CẦU ĐỐI VỚI ĐIỀU PHỐI VIÊN ESD

Mỗi một tổ chức cần có một điều phối viên phụ trách và chịu trách nhiệm cho công tác chống tĩnh điện trong nhà máy.

Nhiệm vụ của người phụ trách ESD trong nhà máy gồm:

1. Ban hành và đảm bảo cho chương trình kiểm soát tĩnh điện đáp ứng các yêu cầu của tiêu chuẩn ANSI/ESD S20.20 và tài liệu này tốt nhất có thể
2. Đảm bảo việc tuân thủ thực hiện của công ty đối với chương trình kiểm soát tĩnh điện đã ban hành
3. Xác nhận khu vực EPA mới
4. Xác nhận lại EPA đã hết hạn hoặc không đảm bảo ESD
5. Duy trì theo dõi dữ liệu của khu vực EPA
6. Kiểm tra định kỳ khu vực EPA
7. Báo cáo kết quả đánh giá, kiểm tra cho bộ phận phụ trách
8. Báo cáo kết quả đánh giá, kiểm tra cho quản lý cấp trên.

PHỤ LỤC

Check list đánh giá tuân thủ ESD trong khu vực EPA

Ngày kiểm tra:

Mức HBM/CDM Class:

Hạng mục	Yêu cầu	Chương trình kiểm soát			Phụ trách ESD:
		Pass	Fail	Giá trị đo	Ghi chú
Xưởng:	Khu vực:				
Khu vực làm việc	Điện trở bề mặt < 10^9 Ohm				
	Điện trở nối đất Từ mặt bàn tới điểm nối đất < 10^9 Ohms				
Sàn	Điện trở sàn tới điểm nối đất < 10^9 Ohm				
Vòng đeo tay	Điện trở nối đất vòng đeo tay bằng máy kiểm tra vòng đeo tay ($0.8-9.0 \times 10^6$)				
Dây nối đất cho vòng đeo tay	Điện trở tới điểm nối đất < 2 Ohm				
Giày/ Dép ESD	Điện trở < 10^9 Ohms				
Wristrap Monitor	Theo tiêu chuẩn nhà sản xuất				
Ghế ESD	Điện trở nối đất Từ mặt ghế tới điểm nối đất < 10^9 Ohm				
Xe đẩy hàng	Điện trở nối đất Từ mặt đế hàng tới điểm nối đất < 10^9 Ohm				
Giá kệ	Điện trở nối đất Từ mặt đế hàng tới điểm nối đất < 10^9 Ohm				
Ionizer	Decay time "+": <5s Decay time "-": <5s Ion Balance < $\pm 35V$				
Mỏ hàn	Điện trở tới dây nối đất < 20 Ohm				
Nhiệt độ	Nhiệt độ: 18-20 độ C				
Độ ẩm	Độ ẩm: 30-60%				
Quần áo tĩnh điện	Điện trở tay áo trái tới tay áo phải < 1.0×10^{11} Ohm				
Găng tay/ Bao ngón	Điện trở người khi đeo găng tay < 1.0×10^{11} Ohm				
Tray chống tĩnh điện	1.0×10^4 < Điện trở < 1.0×10^{11} Ohm				
Box chống tĩnh điện	1.0×10^4 < Điện trở < 1.0×10^{11} Ohm				
Magazine	1.0×10^4 < Điện trở < 1.0×10^{11} Ohm				
Vật liệu cách điện	Khoảng cách từ vật cách điện tới ESDS: >30 cm với điện áp > 2000V >1.25cm với điện áp > 125V				
Dây nối đất	Điện trở dây nối đất tới tủ tổng < 1 Ohms				
Dây nối đất phụ trợ	Điện trở giữa dây nối đất thiết bị và dây nối đất ESD < 25 Ohms				

CHƯƠNG 4: IONIZER VÀ ỨNG DỤNG

1. Tại sao cần khử tĩnh điện, nguyên lý hoạt động

Các đối tượng cách điện nguồn phát sinh tĩnh điện chính. Tĩnh điện sẽ không được truyền đi tới hệ thống nối đất. Do đó cần khử tĩnh điện bằng ionizer.

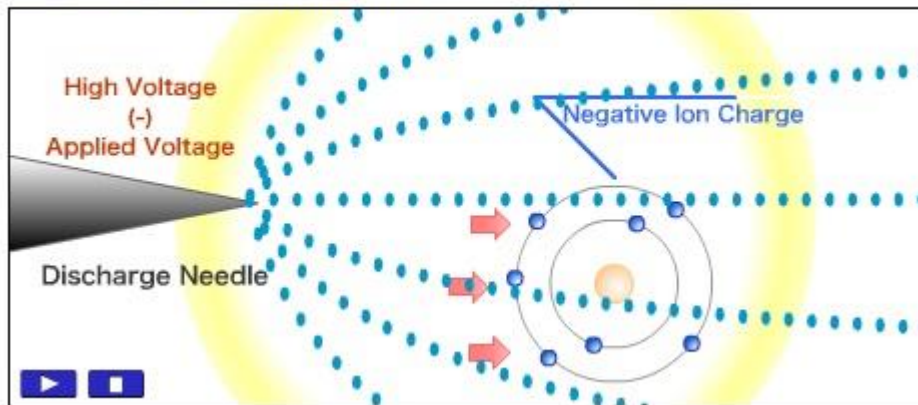
Nguyên lý hoạt động của ionizer sử dụng Phương pháp Corona Discharge để khử tĩnh điện.

Thiết bị khử tĩnh điện sinh ra điện tích âm hay điện tích dương để trung hòa?

Thiết bị tạo ra đồng thời cả ion dương và ion âm trong không khí để trung hòa tĩnh điện trên đối tượng cần khử. Giả sử sản phẩm bị nhiễm điện tích dương thì ion âm từ thiết bị tạo ra sẽ trung hòa tĩnh điện trên sản phẩm. Ion dương vì cùng dấu với tĩnh điện trên sản phẩm sẽ bị đẩy ra xa, trung hòa với không khí xung quanh.

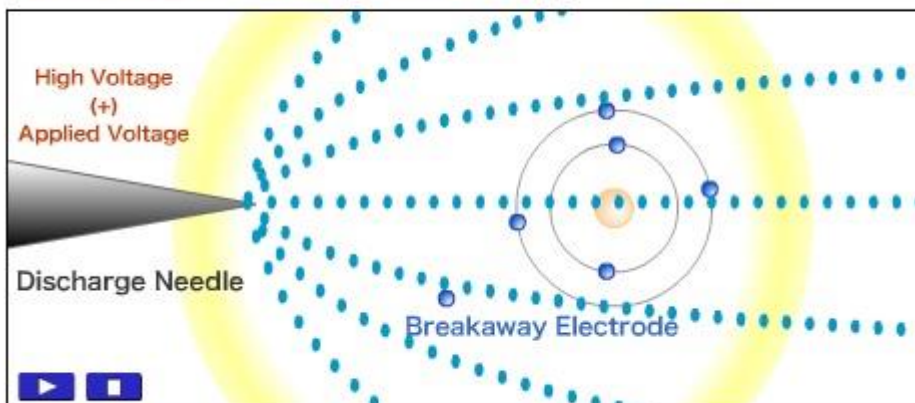
Sử dụng đầu điện cực điện áp cao (4000-7500V) để làm ion hóa không khí và làm cho không khí nhiễm điện tích tạo ra các ion dương hoặc âm tùy thuộc vào điện tích của đầu điện cực.

Negatively Charged (-ion) Production Method.



Các điện cực âm sẽ sinh ra ion âm.

Positively charged(+ion) Production Method.



Các điện cực dương sẽ sinh ra ion dương.

Dựa trên nguyên tắc này người ta tạo ra các thiết bị khác nhau như quạt, thanh bar, nozzle ion để khử hết tĩnh điện sinh ra.

Điều gì xảy ra nếu lượng ion dương và âm sinh ra không cân bằng nhau?

Ionizer là con dao 2 lưỡi. Nếu lượng ion dương và âm không cân bằng nhau thì sẽ nạp tĩnh điện vào sản phẩm thay vì khử hết tĩnh điện. Do đó cần có lựa chọn ionizer cho phù hợp và cần được đo đạc, vệ sinh thiết bị thường xuyên.

2. Các loại ionizer phổ biến và ưu nhược điểm

Có nhiều loại ionizer khác nhau nhưng người ta chia làm 4 công nghệ được so sánh dưới bảng sau:

Công nghệ	Mô tả	Ưu điểm	Nhược điểm	Ứng dụng
DC	Dùng dòng điện DC 1 chiều	Giá rẻ Lượng ion tạo ra lớn	Đầu kim + nhanh mòn dẫn tới mất cân bằng ion Thay hế sau 6 tháng	Không yêu cầu kiểm soát Cân bằng ion (Ion Balance)
Pluse DC	Dùng dòng điện DC nhưng đảo chiều điện cực Tần số :1-30Hz	Lượng ion tạo ra lớn 2 đầu kim + và - mòn đồng thời	Tần số 1-10Hz: Không khử hết tĩnh điện trên sản phẩm 10-30Hz: không khử được tĩnh điện ở khoảng cách xa	
AC	Dùng dòng điện AC tần số 50-60Hz	Giá rẻ Cân bằng ion tốt	Công nghệ cũ, kích thước, khối lượng lớn. Tỉ lệ hỏng hóc cao	Lọ bỏ tĩnh điện, bụi trên sản phẩm
HF-AC	Dòng điện tần số cao Tần số: 68,000 Hz	Tuổi thọ cao	Phát sinh nhiều bụi	
HDC-AC	Công nghệ lai (Mới) Tần số: 200Hz	Lượng ion nhiều hơn 30% so với HF-AC Độ bền cao, ít phải vệ sinh đầu kim	Chi phí đầu tư ban đầu cao	Dùng cho các Yêu cầu cao về kiểm soát bụi và tĩnh điện

Mắt cân bằng ion trên thanh khử sử dụng công nghệ DC và Plus DC (>1000V)



Ngoài ra còn có công nghệ loại bỏ tĩnh điện bằng tia X . Không phổ biến tại Việt Nam do có ảnh hưởng đến sức khỏe con người. Nên sử dụng thiết bị này đối với máy móc tự động, không có con người gần khu vực hoạt động của thiết bị này.

3. Ứng dụng ionizer trong sản xuất


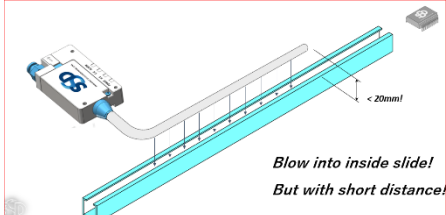
Loại	Lắp ráp điện tử			PCB/FPCB			Khử bụi	Màn hình		Camera/Cleanrom		Bán dẫn	
	Nguyên vật liệu đầu vào	Lắp ráp linh kiện	Kiểm tra thành phẩm	PCB trơn	SMT	Check	Kính/Màn hình	Lắp ráp	Kiểm tra	Lắp ráp	Kiểm tra	Wafer	Die Attach
Quạt ion	X	X	X	X	X	X				*		X	
Thanh khử	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Súng khử					X		X					X	
ZapII			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Dust Haller				X	X								
Xray /Soft Beam								X				X	

*: Loại ionizer đặc biệt cho phòng sạch

3.1 Lựa chọn quạt khử tĩnh điện

Các tiêu chí lựa chọn thiết bị khử tĩnh điện khử tĩnh điện

Tiêu chí	Mô tả	Hình ảnh																									
1. Vùng khử tĩnh điện của ionizer có đủ đáp ứng?	Diện tích mà Quạt, thanh Bar có thể khử được tĩnh điện. Ion từ quạt sinh ra phải phủ hết khu vực cần khử																										
2. Thời gian khử tĩnh điện (Decaytime)	Càng để gần thì thời gian khử tĩnh điện càng nhanh* Nên chọn thiết bị có Decaytime < 5s																										
3. Cân bằng ion (Offset Voltage)	Cân bằng giữa ion âm và dương < 35V																										
4. Tốc độ gió/ khí nén	Tốc độ gió càng lớn: khử tĩnh điện càng nhanh. Nhưng công nhân sẽ bị lạnh. Thanh Bar sẽ gây tổn khí nén	<p>● For low air consumption: L</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>350</th> <th>600</th> <th>850</th> <th>1100</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0.05MPa</td> <td>11</td> <td>22</td> <td>33</td> <td>44</td> </tr> <tr> <td>0.1MPa</td> <td>16</td> <td>32</td> <td>48</td> <td>52</td> </tr> <tr> <td>0.2MPa</td> <td>26</td> <td>48</td> <td>70</td> <td>91</td> </tr> <tr> <td>0.3MPa</td> <td>34</td> <td>63</td> <td>95</td> <td>123</td> </tr> </tbody> </table>		350	600	850	1100	0.05MPa	11	22	33	44	0.1MPa	16	32	48	52	0.2MPa	26	48	70	91	0.3MPa	34	63	95	123
	350	600	850	1100																							
0.05MPa	11	22	33	44																							
0.1MPa	16	32	48	52																							
0.2MPa	26	48	70	91																							
0.3MPa	34	63	95	123																							

5. Vệ sinh , bảo dưỡng	<p>Chu kỳ vệ sinh thiết bị: đầu kim, tấm lọc gió.</p> <p>Riêng quạt DC cần thay đầu kim định kỳ.</p>	
6. Khối lượng, kích thước	<p>Các máy móc tự động, khu vực điện tích nhỏ nên sử dụng thiết bị loại nhỏ gọn.</p>	

Lưu ý:* Để tránh phóng tĩnh điện thì cần đặt quạt cách xa tối thiểu 10cm.

4. Đo đạc và kiểm tra ionizer

Ionizer cần được đo đạc và kiểm tra định kỳ nhằm kiểm tra:

1. Thời gian khử điện tích dương và điện tích âm của ionizer
2. Cân bằng ion dương và âm của ionizer

Thiết bị kiểm tra: Sử dụng máy CPM (Charged Plate Monitor) để kiểm tra 2 thông số trên của thiết bị ionizer.

Hạng mục	Tiêu chuẩn
Decay time + (thời gian khử điện tích từ +1000V xuống +100V)	Tùy theo công đoạn.(Khuyến nghị: lắp ráp< 5s. Máy tự động <3s)
Decay time - (thời gian khử điện tích từ -1000V xuống -100V)	Tùy theo công đoạn.(Khuyến nghị: lắp ráp< 5s. Máy tự động <3s)
Ion Banlace (Cân bằng ion)	<± 35 V

Tuần suất kiểm tra: Khuyến nghị: 1 lần/ tuần.

Khoảng cách đo: 30 cm từ máy đo tới đối tượng cần đo.

Lưu ý: Một số công ty sử dụng máy đo điện áp có lắp thêm tấm plate để kiểm tra ionizer chỉ đo được thông số Ion Balance không kiểm tra được thời gian khử tĩnh điện của ionizer.

Một số model ionizer

Ionizer dạng quạt



Model	BF-XMB	BF-X2ME	BF-X4MB	BF-6MB	BF-8MA	BF-X12MB
Vùng khử HxWxD	100 x 100 x 900 mm	200 x 200 x 1000mm	200 x 400 x 1000mm	200x 600 x 1000mm	200x 800 x 1000mm	200 x 1200 x 1000mm

Công nghệ	HDC-AC	HDC-AC	HDC-AC	HDC-AC	HDC-AC	HDC-AC
-----------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

Model	BF-XMB-CP	BF-X2MC	BF-XMA-LV	BF-OHP-3B
Vùng khử HxWxD	100 x 100 x 900 mm	200 x 200 x 1000mm	200 x 200 x 1000mm	1200x 600 x 1000mm
Đặc điểm	Ionizer gần như không tạo ra khí nhưng vẫn khử tốt tĩnh điện	Ionizer tự động vệ sinh đầu kim tạo ion hàng ngày	Ionizer chuyên dùng cho phòng sạch Class 1	Ionnizer thổi từ trên xuống

Ionizer dạng thanh

Lưu ý: Khí nén cấp vào thanh bar cần sử dụng khí nén CDA (Sạch và khô) / CÓ hệ thống lọc và sấy khí vì nước và dầu từ khí nén thông thường sẽ ảnh hưởng đến hoạt động của đầu tạo Ion.

Thanh Bar khử tĩnh điện nhanh hơn quạt do lượng ion được thổi đi nhiều hơn.



Models according to electrode dimensions

★Please state the length of the electric pole and type of emitter needle required, along with the product model when placing your order with Shishido Electrostatic.

	<p>CABX□□□□-□□</p> <p><i>Length and nozzle type</i></p> <ul style="list-style-type: none"> •Lengths are 350-3100mm (250mm pitch) •Nozzle flow H or L •Emitter needle material W, S or G 	<p>Examples</p> <p>Length 1850mm, high flow tungsten emitter needle: CABX1850-HW</p> <p>Length 600mm, low-flow silicon emitter needle: CABX600-LS</p>	<table border="1" style="font-size: small;"> <thead> <tr> <th>Lengths</th> <th>Weights</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>350mm</td><td>450g</td></tr> <tr><td>600mm</td><td>650g</td></tr> <tr><td>850mm</td><td>860g</td></tr> <tr><td>1100mm</td><td>1060g</td></tr> <tr><td>1350mm</td><td>1260g</td></tr> <tr><td>1600mm</td><td>1470g</td></tr> <tr><td>1850mm</td><td>1670g</td></tr> <tr><td>2100mm</td><td>1880g</td></tr> <tr><td>2350mm</td><td>2080g</td></tr> <tr><td>2600mm</td><td>2290g</td></tr> <tr><td>2850mm</td><td>2500g</td></tr> <tr><td>3100mm</td><td>2710g</td></tr> </tbody> </table>	Lengths	Weights	350mm	450g	600mm	650g	850mm	860g	1100mm	1060g	1350mm	1260g	1600mm	1470g	1850mm	1670g	2100mm	1880g	2350mm	2080g	2600mm	2290g	2850mm	2500g	3100mm	2710g
Lengths	Weights																												
350mm	450g																												
600mm	650g																												
850mm	860g																												
1100mm	1060g																												
1350mm	1260g																												
1600mm	1470g																												
1850mm	1670g																												
2100mm	1880g																												
2350mm	2080g																												
2600mm	2290g																												
2850mm	2500g																												
3100mm	2710g																												

CABX350	
CABX600	
CABX850	
CABX1100	
CABX1350	
CABX1600	
CABX1850	
CABX2100	
CABX2350	
CABX2600	
CABX2850	
CABX3100	

Ionizer Sử dụng khí nén



Sử dụng các đầu thổi ion cho các ứng dụng khác nhau.

(OZ-S)
• **Vòi phun đầu hoa sen**
(góc phun 60°)
(OZ-60SII)

(OZII-SC)
• **Vòi phun**
(Lưu động góc 75°)
(OZII-SC)

(OZII-90S)
• **Vòi phun đầu hoa sen**
(Góc tiêm 90°)
(OZII-90S)

OZ-PPC6-01
• **Air Fitting Nozzle**
(ống $\varnothing 6$)
(Straight Air fitting)

OZ-PPL6-01
• **Air Fitting Nozzle**
(ống $\varnothing 6$)
(L shape Air fitting)

(OZ-F)
• **Option nozzle**
(OZ-F)

(OZ-120PSP)
• **vòi phun bar ống thép không gỉ**
(Đường kính ngoài $\varnothing 4$; Đường kính trong: $\varnothing 3$)
120mm (OZ-120PSP)

(OZ-100B)
• **vòi phun bar (Loại thẳng)**
100mm length (OZ-100B)

(OZ-200B)
200mm length (OZ-200B)

(OZ-300B)
300mm length (OZ-300B)

(OZ-200BFL)
• **vòi phun bar (Loại hình chữ L)**
200mm length (OZ-200BFL)

(OZ-100BFL)
100mm length (OZ-100BFL)

(OZ-ST)
• **Ống phun Silicon carrier**
(đường kính ngoài: $\varnothing 6$; đường kính trong: $\varnothing 4$)
500mm (OZ-ST)

(OZII-24V)
• **Bộ chuyển đổi nguồn AC, Cáp kết nối**
(OZII-24V) Chỉ cung cấp điện
(OZII-24VA) Dây nối đất, cấp tín hiệu

esdviethna

CHƯƠNG 5: Q&A

Các vấn đề thường gặp trong kiểm soát chống tĩnh điện

5.1 Xây dựng chương trình kiểm soát tĩnh điện trong nhà máy

Stt	Vấn đề	Trả lời
1	Công ty có cần người điều phối về ESD không?	Có, Người điều phối có vai trò rất quan trọng trong việc xây dựng và triển khai một trương trình chống tĩnh điện cho nhà máy.
2	Tất cả nhân viên trong nhà máy cần được đào tạo về ESD?	Không. Những nhân viên thạc tác trực tiếp hoặc có liên quan đến các đối tượng nhạy cảm về tĩnh điện cần được đào tạo
3	Kho có nằm trong khu vực EPA không?	Tùy thuộc vào thực tế, nếu kho có chứa các linh kiện ESDS, có các rủi ro về mặt tĩnh điện thì cần kiểm soát.
4	Ngoài tiêu chuẩn ANSI/ESD S2020 thì còn các tiêu chuẩn nào khác?	-IEC 61340: Phổ biến tại châu Âu -JS: Tiêu chuẩn Nhật Bản Tuy nhiên tiêu chuẩn phổ biến nhất và được áp dụng nhiều nhất là ANSI/ESD S2020 của ESDA.

5.2 Hệ thống nối đất và cơ sở vật chất

Stt	Vấn đề	Trả lời
1	Nếu kết nối chung hệ thống nối đất của ESD chung với nối đất của thiết bị tại ổ cắm điện có sao không?	Tiêu chuẩn khuyến cáo áp dụng phương án này. Các nhà máy đều được trang bị atopmat chống dò sẽ tự ngắt khi có rò điện. Bản thân vòng đeo tay có điện trở hạn dòng do đó đảm bảo an toàn khi kết nối thương phương pháp này.
2	Nên sử dụng sàn Epoxy hay sàn PVC cho sàn chống tĩnh điện	Cả hai sàn đều đáp ứng được về mặt tĩnh điện tuy nhiên cần kiểm tra đánh giá đầu vào và sàn cần được kết nối tới hệ thống nối đất
3	Ghế chống tĩnh điện lúc đạt ESD, lúc không đạt ESD	Do sử dụng quả nặng/dây xích để truyền tĩnh điện vớ sàn, Bánh xe không đảm bảo ESD. Khuyến cáo nên sử dụng 3 bánh xe esd, không nên nối đất thông qua xích hoặc quả nặng.
4	Làm sao để kiểm soát công nhân đeo vòng đeo tay và vòng đeo tay đảm bảo được nối đất	Trên thị trường có sẵn các thiết bị giám sát vòng đeo tay. Tham khảo model: ESEI-M682

5.3 Đánh giá và kiểm soát tĩnh điện theo tiêu chuẩn ANSI/ESD S2020

5.4 Các vấn đề thường gặp với ionizer

Stt	Vấn đề	Nguyên nhân+ Phương án khắc phục
1	Ion Balance > ± 35 V	Quạt công nghệ DC bị mòn đầu kim => Thay thế đầu kim 6-12 tháng/ Lần
2	Decay time > 5s	<ol style="list-style-type: none"> Đầu kim tạo ion bị bẩn=> Vệ sinh định kỳ Bộ tạo điện áp cao bị hỏng Không có khí nén cấp vào thanh Bar, súng khí

		Thường gặp với các thiết bị giá rẻ sau một thời gian sử dụng.
3	Thiết bị báo lỗi Alarm	<ol style="list-style-type: none"> 1. Thiết bị lỗi=> liên hệ NCC 2. Đầu ion để quá gần
4	Báo lỗi CC	Thiết bị cần vệ sinh đầu kim
5	Mùi tanh của ionizer là gì? Có gây hại cho sức khỏe không?	Ionizer có mùi tanh bởi ngoài việc tạo ra ion thì nó còn sinh ra Ozone (O3) có mùi tanh. Tuy nhiên lượng Ozone sinh ra thường nhỏ hơn mức cho phép nhiều lần và không gây hại cho sức khỏe.

5.5 Các vấn đề thường gặp với thiết bị đo

Stt	Vấn đề	Nguyên nhân+ Phương án khắc phục
1	Máy đo điện áp cầm tay cho ra giá trị không ổn định.	Thiết bị đo cần được nối đất trước khi đo. Do hiện tượng nén điện áp, cần đặt vật cần đo trên cao, không đặt trên mặt bàn.
2	Máy đo điện trở loại có 2 sọc thẳng có giá trị sai khác với thiết bị dùng 2 quả nặng 5LB	Thiết bị resistivity meter là thiết bị cũ không theo chuẩn mới, nên sử dụng thiết bị có đầu đo dạng 5LB để kết quả đo được chính xác.
3	Máy phát hiện ESD hoạt động như thế nào?	Khi hiện tượng ESD xảy ra sẽ có sự thay đổi điện trường. Dựa trên sự thay đổi này mà thiết bị có thể tính toán ra được độ lớn của hiện tượng ESD. Tuy nhiên thiết bị cũng bị nhiễu bởi các sóng khác.
4	Đề đo ionizer nên dùng thiết bị nào	Nên sử dụng thiết bị CPM (charged Plate Monitor): Thiết bị này sẽ giả lập tĩnh điện tương tự như trên sản phẩm và kiểm tra xen ionizer có khử được hết tĩnh điện trên sản phẩm không?

TÀI LIỆU THAM KHẢO:

<https://nepp.nasa.gov/index.cfm/25693>

<https://www.esda.org/>