

# Maîtrise du risque ESD dans l'industrie

## Objectifs :

*A l'issue de cette formation, le stagiaire pourra mettre en œuvre une protection ESD efficace et adaptée sur des postes de travail électroniques.*

## À SAVOIR

### Public

- Responsables de sites de production ou de laboratoires électroniques
- Techniciens et opérateurs de production électronique

### Postulats

- Connaissance de base en électricité

### Méthodes pédagogiques

- Action de formation :
  - Support de cours
  - Exercices pratiques
  - Démonstrations pratiques si possible

### Modalités pédagogiques

- Formation d'adaptation et de développement des compétences dispensée en présentiel
- Programme adaptable en durée et contenu en intra entreprise
- Attestation de fin de formation

### Intervenant

- Formateur et consultant terrain de plus de 10 ans d'expérience

### Informations pratiques

- Durée : 1 jour soit 7 h
- Vélizy, le 05 novembre 2026

### Tarif

850 € HT

### Le but de cette formation est de :

- Appréhender le phénomène ESD
- Connaître les risques liés aux ESD
- Connaître la normalisation
- Pouvoir définir, implémenter et contrôler les protections ESD adaptées

## PROGRAMME

### 1 – INTRODUCTION

- Charge statique : un phénomène bien connu
- Aspect historique
- Machines électrostatiques
- L'électricité statique de nos jours
- Décharges directes typiques

### 2 – LE PHÉNOMÈNE PHYSIQUE

- Phénomène de charge et de décharge
- Charges dans un métal et dans un isolant
- Triboélectricité et autres modes de charge
- Séries triboélectriques : principes et utilisation
- Rôle majeur des personnes dans le phénomène ESD dans l'industrie

### 3 – DONNÉES PHYSIQUES

- Formules utilisées en électrostatique
- Schéma électrique équivalent du corps humain : résistance et capacité
- Potentiels de charge selon la nature des sols
- Influence de l'humidité ambiante
- Appareils pour mesurer la charge statique
- Mesure de la charge des personnes
- Test du marcheur
- Exemples
- Influence de la position du corps
- Temps typiques de charge et de décharge
- Exemples de valeurs de courant de décharge

### 4 – DÉFAILLANCE DES COMPOSANTS

- Les composants sensibles aux ESD
- Les composants insensibles aux ESD
- Seuils de sensibilité des composants électroniques
- Différents modes de décharge sur les composants
- Modèles HBM et CDM : principe et application
- Conséquences des ESD sur les semiconducteurs
- Modes de défaillance des composants
- Pannes latentes
- Tests d'immunité des composants selon les modèles HBM et CDM
- Utilisation de la classe ESD des composants

### 5 – AUTRES CONSÉQUENCES DES ESD

- Atmosphères explosives
- Utilisation de l'électricité statique dans les procédés industriels
- Définition et effets des décharges indirectes

### 6 – ORGANISATION DE LA PROTECTION ESD

- La normalisation ESD
- Utilité du guide IEC 61340-5-1
- Plan de maîtrise ESD
- Définition d'une zone protégée (EPA)
- Rôle du coordinateur ESD

### 7 – MAÎTRISE DE LA CHARGE DES PERSONNES DANS UNE EPA

- Objectif ESD : limiter la charge
- Exemples et mesures du potentiel de charge d'une personne
- Ecoulement des charges à la terre
- Classification des matériaux selon leur pouvoir d'écoulement
- Chaussures ESD
- Talonnettes ESD
- Contrôle des chaussures et des talonnettes
- Traitement ESD des sols
- Utilisation de l'IEC 61340-5-1
- Résistance de surface : définition, mesure, limites
- Résistance point-à-point : définition, mesure, limites
- Résistance transversale : définition, mesure, limites
- Résistance à la terre : définition, mesure, limites
- Bracelets ESD
- Contrôles en entrée d'EPA
- Rôle d'une blouse ESD
- Cas particulier : traversée d'une EPA sans protection ESD

### 8 – MAÎTRISE DE LA CHARGE DES OBJETS DANS UNE EPA

- Principe de mise à la terre
- Connexion des parties métalliques
- Machines de production et de test
- Mobilier, rangements
- Surfaces de travail
- Les isolants dans une EPA
- Les matériaux dissipatifs
- Emballage et stockage à l'intérieur d'une EPA
- Emballage et stockage à l'extérieur d'une EPA
- Matériel et outillage
- Ce qui est interdit dans une EPA

### 9 – CONTRÔLE / AUDIT D'UNE EPA

- Principe du contrôle d'une EPA
- Analyse du parcours des composants sensibles
- Contrôles périodiques
- Cartes et composants dans le produit fini

### 10 – CONCLUSION

- Installation typique d'une EPA
- Analyses de photos de bons et mauvais exemples