



Contact:

Romex B.V.

Bezoekadres:

Autoweg 26

3911 TK Rhenen

Nederland

E-mail algemeen: info@romex.nl

E-mail verkoop: sales@romex.nl

Telefoonnummer: +31 (0)317 398 787

Kamer van koophandel: 30043095

BTW: NL009932549B01

Bank naam: ABN AMRO Bank N.V.

IBAN: NL51ABNA0243484968

SWIFT / BIC: ABNANL2A



Inleiding:

Schade door Elektrostatische ontlading is onzichtbaar en een sluipmoordenaar voor uw, steeds kleinere en Elektrostatisch gevoelige, elektronica componenten.

Dit instructieboekje is bedoeld voor lezers die omgaan met ESD gevoelige elektronica componenten en de vernietigende elektrostatische ontlading willen voorkomen.

Schade door **ESD** (Electro Static Discharge) kan grote gevolgen hebben in ons dagelijks leven, denk bijvoorbeeld aan:

- Het verbreken van een netwerkverbinding met de AEX
- Het uitschakelen van landelijke Alarm systemen
- Het verbreken verbindingen met medische apparatuur
- Het verbreken of verstoren van militaire communicatie apparatuur

Introductie:

ESD staat voor **E**lectro **S**tatic **D**ischarge (Elektro Statische Ontlading).



Iedereen kent wel de elektrische ontlading die men voelt bij het uitstappen van een auto, het kammen van het haar en het knetterende geluid bij het uitrekken van een trui. Ook bliksem is een elektrostatische ontlading.

Voor de mens is deze ontlading (met uitzondering van bliksem), soms wel tot 40.000 Volt, onschadelijk door de beperkte tijdsduur van de ontlading (enkele Nano seconden). Voor elektronica componenten en printplaten met IC's ligt dit anders.

Sommigen **IC** 's (Intergrated Circuits) zijn al gevoelig vanaf een ontlading van 10 Volt!

Dit boekje verschaft inzicht wat er tegen Elektrostatische ontlading te doen is. Verder bevat het veel praktische tips waarmee u meteen aan de slag kunt gaan.



Gevolgen van een Elektrostatische ontlading:

Onderzoek wijst uit dat schade door ESD voor bedrijven, die met elektronische componenten te maken hebben, een hoge kostenpost is. De gevolgen voor een bedrijf kunnen zijn:

- Hogere kosten door uitval en/of schade
- Onbetrouwbare producten
- Ontevreden klanten, slechte reputatie en marktverlies
- Hogere service kosten (reparatie / vervanging)
- Meer verstoringen

Verder kan een elektrostatische vonkontlading ook nog het volgende veroorzaken:

- Vuur en/of Explosies
- Elektromagnetische interferentie (EMI)
- Warmte
- Licht
- Geluidsgolven
- Aantrekken van stofdeeltjes (Clean room)

Wat zijn ESD gevoelige componenten en hoe gevoelig zijn deze:

Elektronica is zeer gevoelig voor **ESD** -> (Electro Static Discharge).

De onderstaande tabel geeft weer tot welk Voltage bepaalde type componenten kunnen verdragen.

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

Statische elektriciteit en de mens:

De mens is over het algemeen de grote boosdoener van elektrostatische opladingen en ontladingen. Denk bijvoorbeeld aan het lopen over een tapijt met nylon erin, door scheiding van de schoen met het tapijt zal er een statische lading op de persoon ontstaan en deze positief of negatief statisch geladen worden. Bij aanraking van een geleider, een ander persoon of bijvoorbeeld metalen deurknop zal er dan een ontlading plaatsvinden.

Elektrostatische ontlading is voor de mens als volgt waarneembaar:

- voelbaar vanaf 3000 Volt
- hoorbaar vanaf 6000 Volt
- zichtbaar vanaf 9000 Volt

In een normale werksituatie zijn spanningen van 10.000 Volt heel normaal. Omdat pas vanaf 3000 Volt een elektrostatische ontlading door de mens is waar te nemen is het van belang elektrostatisch gevoelige componenten te beschermen. Het is dus van belang dat de omgeving waarbinnen ESD gevoelige componenten zich bevinden goed beschermd zijn. Zo'n omgeving wordt ook wel een EPA genoemd. **EPA -> (Electro Protected Area)**

Hoofdregels in een EPA:

- In een EPA moeten alle materialen welke elektriciteit geleiden, geaard zijn. Ook de medewerkers moeten geaard worden middels een polsband en geaard snoer of ESD schoenen in combinatie met een geaarde ESD vloer.
- Materialen die geen elektriciteit geleiden (isolatoren) moeten worden verwijderd en of worden vervangen door geaarde geleidende materialen of door niet statisch oplaadbare materialen.

ESD, een latent probleem voor elektronica componenten:

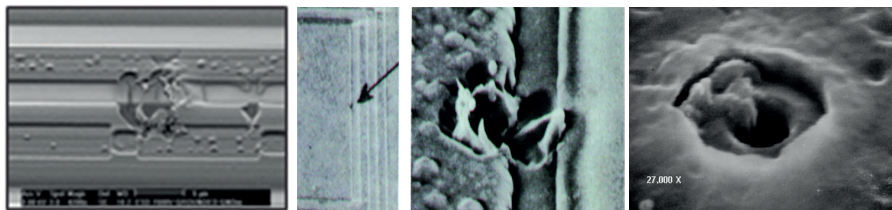
Wat een bliksem ontlading voor een boom is, is Elektrostatische ontlading voor IC's -> (Integrated Circuits).

Binnen het IC zal, bij een elektrostatische ontlading, een miniatuur explosie plaatsvinden waardoor kortsluiting en/of onderbrekingen kunnen ontstaan. Door de steeds kleiner wordende elektronica en de toenemende snelheid waar deze chips mee werken zal de gevoeligheid van deze componenten alleen maar toenemen.



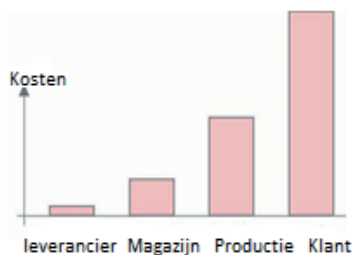
Beschadiging aan IC's.

Beschadigde IC's hoeven niet direct kapot te gaan. Maar naarmate een apparaat langer aan staat zal op de plek waar de beschadiging heeft plaats gevonden, deze langzaam 'doorbranden'. Soms kan dit wel 9 maanden duren. Dit noemen we dan een **"Pregnant IC"**. Zo'n beschadiging is pas waar te nemen als de apparatuur reeds bij de klant staat. Voor ESD maatregelen geldt dat deze over de gehele productie goederenstroom genomen moeten worden. De ketting is zo sterk als de zwakste schakel. Hieronder kun je beschadigingen op de halfgeleiders van een IC zien. De sporen, halfgeleiders, zijn soms wel 100 keer dunner als een mensenhaar.



Maatregelen om Elektrostatische ontlading te voorkomen moeten in de hele keten genomen worden;

- productie
- goederen ontvangst
- goederen verzending
- assemblage
- reparatie
- installatie
- testen



Des te later een schade wordt geconstateerd, des te hoger zullen de vervang en of reparatiekosten zijn. Onderzoek wijst uit dat 23% van beschadigde elektronica als oorzaak elektrostatische ontlading heeft ondergaan.

Handig om te weten:

Een ontlading van 15.000 Volt wekt een energie op van 20mJoule wat omgerekend een vermogen van 200kW kan veroorzaken.

Hoe ontstaat een elektrostatische lading:

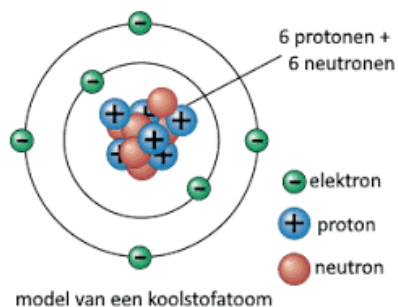
Alle materialen om ons heen zijn opgebouwd uit moleculen. Moleculen bestaan weer uit nog kleinere deeltjes die we atomen noemen.

Een atoom bevat elektrische lading: een positief geladen kern (bestaande uit protonen en neutronen) en daaromheen negatieve ladingen (dit zijn de elektronen).

De elektronen kunnen zich in sommige materialen makkelijk verplaatsen maar het positief geladen deel is onverwoestbaar. Om protonen van de neutronen te scheiden is zeer veel energie nodig (denk hierbij aan atoomsplijting).

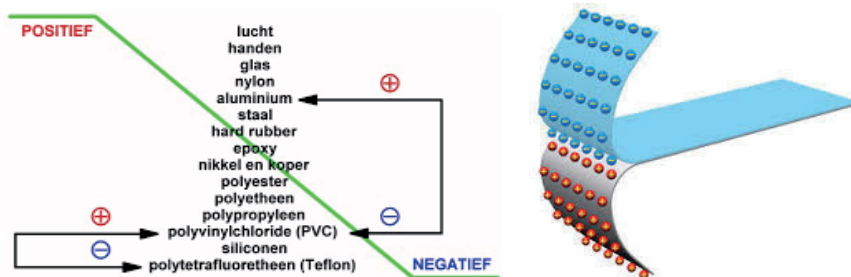
Als een atoom een elektron verliest zal de totale lading van het atoom positief worden.

Krijgt deze een extra elektron toegediend dan zal de totale lading van het atoom negatief worden.



Bij wrijving of scheiding van verschillende materialen ontstaat, afhankelijk van het soort materiaal, een kleine of grotere elektrostatische lading.

In de onderstaande tabel, **Tribo-elektrische reeks**, wordt dit zichtbaar gemaakt.



In deze tabel wordt zichtbaar wat het effect is van de scheiding of onderlinge wrijving tussen diverse materialen. Aluminium zal na scheiding van PVC een positieve lading krijgen en PVC negatieve. Het aluminium heeft dus zijn eigen elektronen aan het PVC afgestaan. PVC op zijn beurt zal positief geladen zijn nadat deze met Teflon in aanraking is geweest.

Hoe verder de materialen in deze reeks van elkaar af staan des te hoger de onderlinge elektrostatische spanning na scheiding zullen zijn.

Geleiders en Isolatoren:

Een elektrische stroom is de verplaatsing van een hoeveelheid elektronen door een materiaal. Zo zijn er materialen die enorm goed stroom kunnen geleiden (bijvoorbeeld water, koper, ijzer e.d.) en materialen die dit heel slecht kunnen (bijvoorbeeld PVC, Teflon), ook wel isolatoren genoemd.

De opgeladen isolerende materialen kunnen op hun beurt geleidende materialen weer opladen en deze geleidende materialen veroorzaken dan de vonk ontleding op een andere geleider. Een vonk ontleding is alleen mogelijk tussen 2 geleiders. Het vermijden van Isolerende materialen in een ESD-veilige ruimte is dus zeer belangrijk.

Goed geleidende materialen laten hun lading dus zeer makkelijk wegvloeien. Hoe sneller dit gebeurt des te hoger de elektrische stroom zal zijn en ook dit moet in een ESD-veilige ruimte worden vermeden. Deze zogenaamde vonkontladingen, ook wel Elektrostatische ontleding genoemd, zijn tenslotte de boosdoeners. Door alle geleidende materialen, inclusief personen, naar 1 gelijk potentiaal (aarde) te brengen zullen er geen ladingverschillen meer zijn en dus ook geen vonkontladingen meer plaatsvinden.

ESD veilige materialen moeten een bepaalde elektrische weerstand hebben om de lading niet te snel maar ook niet te langzaam af te voeren.

Elektrische stroom:

Elektrische stroom wordt uitgedrukt in de eenheid Ampère [A]. Als we over een hoeveelheid lading spreken wordt dit in Coulomb [C] uitgedrukt. Zo staat 1C voor $6,3 \times 10^{18}$ elektronen. Elektrische stroom is 1C/s ofwel, 1 Ampère staat voor de verplaatsing van $6,3 \times 10^{18}$ elektronen in 1 seconde.

De weerstand die elektronen tijdens deze verplaatsing ondervinden wordt uitgedrukt in Ohm. Hoe hoger de weerstand van een materiaal is, des te moeilijker het voor de elektrische stroom is om er doorheen te stromen.



Charles Coulomb
(1736-1806)



Alessandro Volta
(1745-1827)

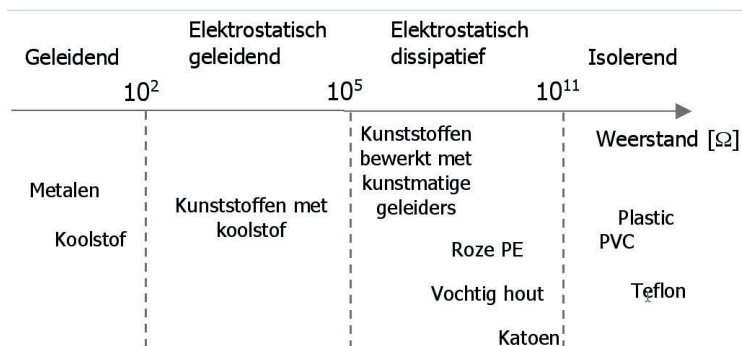


André-Marie Ampère
(1775-1836)



Georg Simon Ohm
(1787-1854)

Weerstandswaarden van materialen:



Diverse ESD normen maken onderscheid op basis van de oppervlakteweerstand van een materiaal. Samenvattend kun je de volgende materiaal categorieën onderscheiden: Zo zullen dus eventuele ESD veilige materialen een elektrische weerstand moeten hebben tussen de 100 Ohm en 100 G Ohm.

Dus: Vonk Ontladingen (snelle ontladingen) ontstaan bij materialen die zeer geleidend zijn en een oppervlakte- en of doorgangsweerstand hebben die kleiner is dan 100 Ohm. Materialen die ladingen te lang vasthouden (isolatoren) hebben een oppervlakte- en of doorgangsweerstand die hoger is dan 100 G Ohm en zijn dus statisch oplaadbaar en niet wenselijk in de omgeving van ESD gevoelige componenten.

Indien er toch isolerende materialen nodig zijn in de buurt van ESD gevoelige componenten, denk hierbij aan statisch op te laden teflon in een pacemaker, dan kun je gebruik maken van Ionisatie apparatuur. Door positieve en negatieve ionen op het statisch geladen materiaal te "sproeien" kun je de te veel aan positieve en of negatieve lading neutraliseren.

ESD Veilige ontlading:

Voor een veilige langzame Elektrostatische ontlading kun je het beste halfgeleidende of wel dissipatieve materialen gebruiken.

Deze liggen tussen een waarde van 10^4 de Ohm en 10^9 de Ohm.

Welke ESD veilige verpakkingen moet ik gebruiken:

De norm, IEC61340-5, schrijft voor met welke verpakking en in welke situatie ESD gevoelige componenten beschermd moeten worden.

Packaging

IEC 61340-5-3 Edition 2.0

IEC 61340-5-3 Edition 2.0

Protection of electronics devices from electrostatics phenomena
– Properties and requirements classifications for packaging
intended for electrostatic discharge sensitive devices

Table A.1 – Packaging characteristics for environmental consideration

Item to be packed	EPA		UPA	
	Intimate	Proximity	Intimate	Proximity
ESDS	Electrostatic conductive or dissipative ^a	Electrostatic conductive or dissipative	As for inside EPA and electrostatic discharge shielding ^b	Electrostatic discharge shielding
^a For battery operated ESDS, the selection of the material or the design of the packaging should ensure that the battery does not become discharged. ^b Electrostatic Discharge Shielding property only needed when proximity packaging is not electrostatic discharge shielding.				

EPA – Electrostatic Protected Area

UPA – Unprotected Area

Afhankelijk van de toepassing en het pakket van eisen zijn er grofweg vier soorten ESD verpakkingen te onderscheiden:

1. Geleidende zwarte koolstof verpakkingen
2. Antistatische Roze verpakkingen
3. Dissipatieve gele verpakkingen
4. Shielding verpakkingen voorzien van een metaal laagje

1: Geleidende zwarte koolstof houdende folie, zakken, dozen en bakken:



Zwart geleidende verpakkingen zijn voorzien van koolstofdeeltjes om de verpakking geleidende eigenschappen te geven. Je kunt zelf controleren of de zwarte zak of bak koolstof bevat door deze over een wit vel papier te verschuiven, een zwarte streep is duidelijk zichtbaar.

Tip: In een clean room mogen deze koolstof houdende materialen niet worden gebruikt want laten koolstof deeltjes achter en dat wil je niet in een clean room. (IDP materialen bieden oplossing)

Omdat de zwarte verpakkingsmaterialen niet transparant zijn loopt men het gevaar om “ongeaard” (zonder polsbandje aan) te gaan kijken wat er in de verpakking zit. Ook moet men oppassen bij het verpakken van een printplaat met een accu. Deze lopen langzaam leeg (kortsluiting) als ze in contact komen met de geleiden koolstoflaag. Advies is om dan metallic shielding zakken te gebruiken. Zwart geleidende harde schuimen zijn zeer geschikt om losse componenten in te steken. Alle pennen van het IC zijn immers zo met elkaar verbonden en is er geen potentiaal (spanning) verschil meer tussen de aansluitpennen. Gebruik echter geen zwart hard- of zacht schuim om printplaten te verpakken, i.v.m. het loslaten van geleidende deeltjes met kortsluiting tot gevolg.

2: Antistatische Roze Polyethyleen folie, zakken en schuimen



Deze zakken zijn te herkennen aan de tekst permanent dissipatief welke op de zak bedrukt is. De Roze kleur is puur een attentie kleur maar hoeft niet perse antistatisch materiaal te zijn. De roze kleur van anti statische verpakkingen is bedacht door Dan Anderson, de uitvinder van het antistatisch polyethyleen. Hij gebruikte deze kleur op de werkvloer bij de NASA in 1960. Omdat alles grijs en blauw was viel deze roze kleur direct op en wist men dat het een speciaal anti statisch materiaal moest zijn. Zo ontstond de naam Pink Poly.

Het antistatisch materiaal is niet statisch oplaadbaar en veroorzaakt geen statische oplading en dus ook geen statische ontlading zoals dat wel bij gewone statische oplaadbare plastics kan ontstaan. Echter het materiaal heeft geen beschermende shielding eigenschappen en kan niet gebruikt worden als ESD beschermende verpakking om producten in te versturen. Het materiaal kan goed gebruikt worden in een EPA (Electro Protected Area) maar niet daarbuiten. Het roze schuim kan dienen als mechanische bescherming maar moet altijd in combinatie met shielding zakken of shielding dozen gebruikt worden om ESD gevoelige producten te versturen.

Ook Roze antistatisch bubbelfolie is zeer geschikt als mechanische bescherming.

De roze 'pinkpoly verpakkingen' zijn alleen geschikt voor gebruik binnen de **EPA (Electro Protected Area)**.

Tip: Antistatische Rekwikkelfolie en hoezen:

Voor het verpakken van ontlading gevoelige producten zoals licht ontvlambare vloeistoffen, chemicaliën en bijvoorbeeld airbags.

3: Dissipatieve gele IDP polyethyleen folie, zakken en bakken, geschikt voor gebruik in de clean room:



Deze gele permanent niet oplaadbare kunststof bakken, folie en zakken, de zogeheten

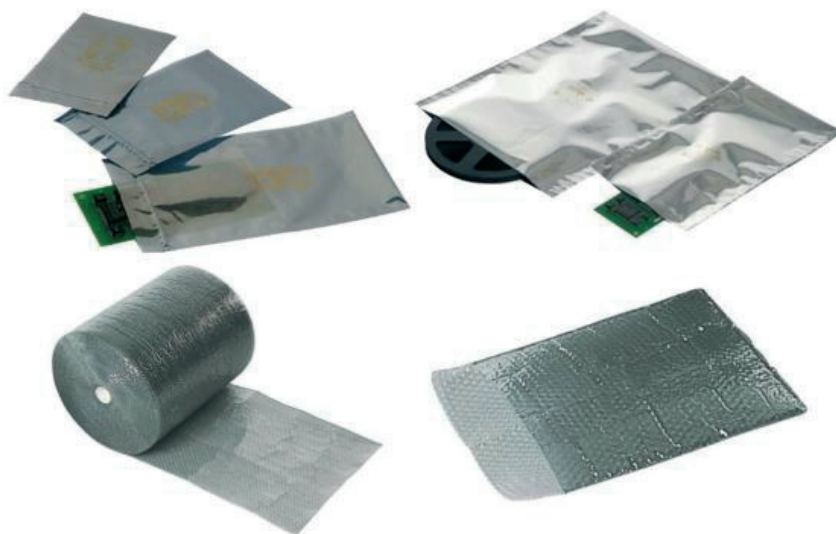
IDP: Inherently Dissipative Polymers zijn zeer geschikt voor gebruik in clean rooms.

Het IDP materiaal is niet statisch oplaadbaar zolang het materiaal bestaat en is niet afhankelijk van de luchtvochtigheid om anti statisch te blijven zoals dat wel bij velen roze antistatische materialen het geval is.

Tip: Zeer geschikt voor gebruik in de clean room:

IDP materialen zijn zeer geschikt voor gebruik in clean rooms omdat het materiaal geen "outgassing" vertoont, geen koolstofdeeltjes loslaat en goed functioneert in de vaak droge clean room ruimtes. De geleiding van het IDP materiaal is niet afhankelijk van de aanwezige relatieve vochtigheid.

4: Shielding folie, shielding zakken:



Dit is de meest geschikte verpakking voor elk type printplaat met ESD gevoelige componenten. Door de geïntegreerde metaal laag bezit deze verpakking eigenschappen zoals die van een "kooi van Faraday".

De voordelen op een rijtje van Shielding zakken;

1. Zeer hoge shielding eigenschappen
2. De shielding zakken zijn transparant, het product in de zak is goed te herkennen en hoeft dus niet opengemaakt te worden bij ingangscontrole of douane inspectie.
3. Trekt geen stof aan en kan in de clean room gebruikt worden.
4. De zak is bruikbaar zolang er geen grote gaten of scheuren in zitten.

Door de metallic shielding laag zijn de zakken geschikt voor gebruik in- en buiten de **EPA** (Elektro Protected Area)

Shielding dozen:



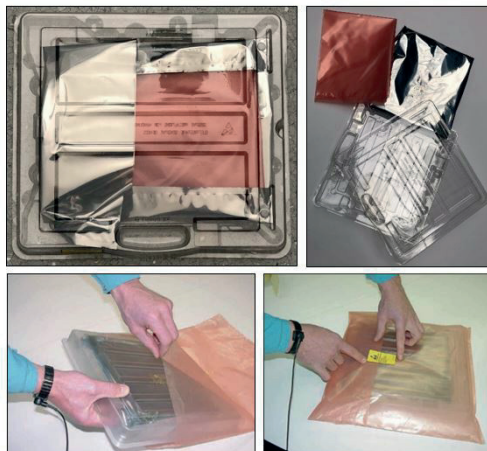
Uiterst betrouwbaar door de speciale opgesloten geleidende vezels in het karton. De (vaak) blauwe binnen- en buiten laag zijn gemaakt van een permanent elektrostatisch dissipatief materiaal. Het karton is niet geschikt voor gebruik in een clean room.

Bij deze verpakking is een shieldingzak overbodig en bied de shieldingdoos met Roze schuim voldoende mechanische bescherming als ESD bescherming om uw printplaten veilig te versturen.

PCA -> (Printed Circuit Assembly) clean room verpakking;

Deze, bij Romex verkrijgbare, speciale dissipatieve dieptrektray is voorzien van een shieldingzak met daaromheen een antistatische zak en kan worden gebruikt als veilige clean room shielding verpakking voor gevoelige printplaten die van en naar een ESD veilige clean room getransporteerd moet worden.

De medewerkers van Romex kunnen u helpen met het maken van de juiste keuze ESD clean room verpakking.



ESD aanduidingen op ESD verpakkingen:

Welke verpakking ook wordt gebruikt, deze zal moeten zijn voorzien van het ESD-symbool. Dit symbool (zie afbeelding) is tevens voorzien van een letter welke de eigenschap van het type verpakkingsmateriaal weergeeft;

- S:** Electrostatic discharge **S**hielding
- D:** Electrostatic **D**issipative
- L:** Low charging
- C:** Electrostatic **C**onductive



Voordat een ESD-veilige verpakking wordt toegepast zal het gebruik nauwkeurig moeten worden bepaald. Elektronica wordt steeds kleiner en dus gevoeliger, waarbij de instructie voor het in- en uitpakken dan ook steeds belangrijker wordt.

Ook ESD-ongevoelige onderdelen (kabels, trafo's, plaatwerk e.d.) moeten worden ontdaan van hun vaak isolerende verpakking alvorens deze in een EPA (ESD Protected Area) worden toegepast om te voorkomen dat er statische oplaadbare plastics in de ruimte komen. Is dit niet mogelijk en moeten deze producten toch in een verpakking geleverd worden dan zullen ook deze moeten worden verpakt in bijvoorbeeld een 'pinkpoly' alternatief. De kooi van Faraday-eis is niet van belang bij deze onderdelen.

Hoe moet ik ESD gevoelige componenten, printplaten verpakken:

Inpakken van elektronica geschiedt in een EPA, Electro Protected Area.

Zorg dat je geaard bent en de juiste ESD verpakking gebruikt.

Sluit de verpakking met een ESD etiket waarop het ESD symbool en aanwijzing hoe de verpakking geopend moet worden staat afgebeeld.

Tip: Op het label staat het ESD waarschuwingssymbool. Zorg ervoor dat uw personeel dit ESD symbool herkent zodat zij weten dat ze na het openen en verbreken van het label, ESD gevoelige onderdelen in handen krijgen. Een ESD training voor uw personeel is een "must".



Opslag en transport in een EPA.

Opslag en transport van ESD gevoelige componenten en printen in een EPA, Elektro Protected Area. Deze hoeven niet afgeschermd te worden met een shielding verpakking, immers in de EPA zijn geen statisch oplaadbare plastics aanwezig en zijn alle geleidende en bewegende materialen, meubilair, gereedschappen en mensen geaard. Een antistatische verpakking is hier voldoende. Werkt men in een clean room dan adviseren wij om het gele IDP materiaal te nemen i.v.m. outgassing bij gewone roze antistatische materialen.

Zorg ervoor dat de transportmiddelen zijn voorzien van geleidende wielen of ketting (alleen bij zeer schone vloeren) en zo continue via de ESD vloer in contact staan met aarde.



ESD rekken en Trolleys met geleidende wielen.

Tip: Zorg voor een schone vloer.

De geleidende wielen van bovenstaande producten zijn afhankelijk van de kwaliteit van de geleiding en reinheid van de vloer.

Romex levert ook draadschapstellingen met metalen vloerdoppen welke via de geaarde vloer eenvoudig geaard kunnen worden.

Voordeel van de draadrekken is dat geen stof op de planken blijft liggen en de schappen niet meer schoongemaakt hoeven te worden.

Field service:

Uw service organisatie die onderhoud pleegt aan ESD-gevoelige apparatuur zal ook ESD-veilig moeten werken.

Componenten die vervangen zijn kunnen soms nog gerepareerd worden en moeten dus weer in een veilige shielding verpakking terug gestuurd worden.

Zorg ervoor dat uw service organisatie goed op de hoogte is van de maatregelen.

Een Service engineer die bij de klant aan het werk is straalt daarbij ook kwaliteit uit!

Romex verzorgt ook ESD trainingen voor field service engineers.

Producten die bij een service engineer niet mogen ontbreken zijn:

- Field Service Kit met aardsnoer
- ESD veilig soldeerstation
- ESD Verpakking en labels
- Extra shielding zakken
- ESD veilig gereedschap
- ESD veilige jas



Installeren, verwijderen en vervangen van Elektrostatische gevoelige componenten op locatie

- Neem uw Field Service Kit en aard deze aan het te repareren systeem
- Doe uw polsband om en sluit deze aan op uw Field service Kit. Alles is nu met elkaar verbonden en zit op één en hetzelfde potentiaal
- Trek de printplaat uit het systeem
- Leg deze op de Field Service Kit
- Neem de nieuwe printplaat uit de shielding verpakking en steek deze in het systeem
- Doe de oude printplaat in de shielding verpakking om op te sturen voor reparatie

Tip: Gebruik dezelfde ESD verpakking voor het component dat vervangen is. Ten slotte kan deze eventueel nog worden gerepareerd

Printplaat Assemblage in een EPA:



Voor het assembleren van printplaten dient uiteraard alleen met ESD goedgekeurde middelen gewerkt te worden. Deze zijn veelal voorzien van het ESD symbool.

Er dient als volgt ESD-veilig gewerkt te worden:

- Gearde medewerkers. Controle van ESD-schoeisel en polsband met snoer bij het betreden van de EPA. (Electro, Protected, Area).
- Gearde tafels, opslag en transportmiddelen.
- Verwijder, behandel of vervang alle statisch oplaadbare materialen in de EPA.
- Assemblage en reparatie mag alleen met ESD-veilig gereedschap.
- Verpak het gevoelige component in een Shielding verpakking voordat het de EPA verlaat.

Uw personeel zal bij betreding van een EPA op de hoogte moeten zijn van de ESD-regels. Hiervoor zijn 10 Gouden ESD regels opgesteld. (zie onderaan van dit document)

Gebruik van maatregelen tegen Elektrostatische ontlading valt en staat met voldoende draagvlak en voorbeeldgedrag van het personeel in een bedrijf. Leef de regels dan ook consequent na, ook het management.

Tip: Hang de 10 Gouden regels bij de toegangsdeur van de EPA en deel deze uit aan bezoekers. Het aanstellen van een ESD coördinator is een “must” om ESD binnen uw bedrijf onder controle te krijgen en te houden.

Hoe controleer ik mijn ESD schoenen, polsband en polsbandsnoer:



1. Doe uw ESD veilig jas aan en maak deze dicht.
2. Zorg dat u ESD veilig schoeisel draagt.
3. Houdt uw polsband inclusief koord bij de hand.
4. Test uw schoenen 1 voor 1 op de voetplaat.
5. Test hierna uw polsband en beweeg het koord tijdens het testen heen en weer.
6. Als uw schoenen niet goed zijn controleer dan of deze vuil of dat uw sokken wellicht te dik zijn. Test desnoods even zonder sokken.
7. Als uw polsband niet goed is controleer deze nogmaals met een ander koord.
8. Meld aan de ESD coördinator als er iets mis gaat.
9. Test deze maatregelen elke keer als u de EPA betreedt.

Tip: De toegang testers kunnen door middel van een relais aangesloten worden aan een automatisch deurslot.

Automatische registratie van het personeel dat toegang heeft verkregen is ook mogelijk. Gebruik in dit geval de PGT 2000. Neem deze apparatuur op in uw kalibratie plan voor een controle, 1 keer per jaar.

Het aarden van ESD gevoelige apparatuur:

- Apparatuur met ESD gevoelige elektronica moet goed geaard zijn.
- Indien er geen schone aarde is mag de apparatuur gewoon met de randaarde verbonden worden.
- Indien er schone aarde aanwezig is dient u de apparatuur met deze schone aarde te verbinden.

Tip: Zorg dat aardingens regelmatig worden gecontroleerd. Ze kunnen bij het verplaatsen van de apparatuur los raken.

Het aarden van ESD veilige producten in een EPA:



Alle ESD veilige producten (die van oorsprong elektriciteit geleiden) moeten in een EPA worden geaard. Denk daarbij aan:

1. Vloeren
2. Tafels
3. Stoelen
4. Trolleys
5. Kasten

Voor het aarden van ESD-veilige producten is minimaal een weerstand van 750 K-Ohm nodig. In de praktijk zal deze weerstand vaak 1 M-Ohm bedragen.

Hoe kan ik mijzelf aarden en ontleding voorkomen.

Men dient geaard te zijn bij directe aanraking van elektronica.

Bij binnenkomst van de EPA moeten de ESD schoenen en polsbanden middels een schoen/polsbandtester gecontroleerd worden.



ESD kleding:

Onder ESD kleding verstaan wij, ESD schoenen, jassen, polo's, T-shirts en polsbanden. Het dragen van ESD kleding in een EPA is verplicht.

De ESD jas dient dicht gedragen te worden om zo de statische velden van de gewone kleding onder de ESD jas af te schermen. De ESD schoenen maken contact met de ESD vloer en zorgen ervoor dat personen bij het lopen geen statische lading opbouwen. Een ontleding op de voor Elektrostatische ontleding gevoelige elektronica kan op deze manier voorkomen worden.



Tip: Indien men met zeer gevoelige componenten werkt adviseren wij, vooral bij zittend werk, naast het dragen van ESD schoenen, altijd een ESD polsband te dragen.

ESD veilig solderen:

- Zorg dat je goed geaard bent aan aarde of via de tafelmatt of frame van de geaarde ESD- veilige tafel
- Zorg dat het soldeerstation ESD-veilig is (behuizing, handvat) en dat deze geaard is met een aardsnoer aan de ESD-tafel, ESD tafelmatt, Field service kit of frame van het te solderen component.

Tip: De kwaliteit van een soldeerverbinding is afhankelijk van:

- Hoe schoon de onderdelen zijn die gesoldeerd worden, bijvoorbeeld de printplaat. Maak beide delen eerst goed schoon.
- De verschiltemperatuur tussen deze onderdelen. Houdt de soldeer- tip dus tegelijkertijd tegen beide delen aan.

De beste soldeer methode:

1. Houd de soldeertip tegen beide delen aan om deze tegelijkertijd te verhitten
2. Breng soldeertin in verbinding met beide delen
3. Verwijder tin als deze voldoende is weggevloeid
4. Verwijder de soldeertip en laat de verbinding afkoelen
5. Veeg de soldeertip schoon met een licht vochtige spons

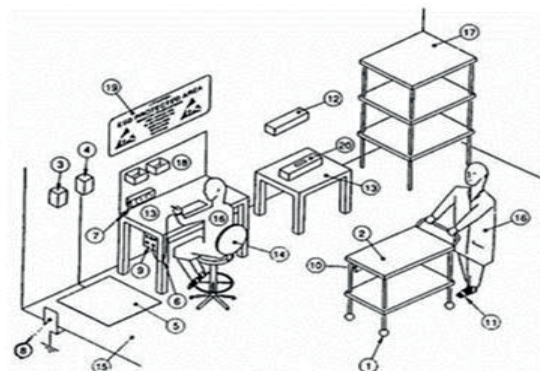
Tip: Vanaf 2006 is het verplicht om loodvrij te solderen. Vraag de adviseurs van Romex welke soldeerstations en welk type soldeertin geschikt is om loodvrij te solderen.



Romex is importeur van Weller soldeer apparatuur en verzorgt ook soldeer trainingen,
meer info? Stuur een e-mail naar info@romex.nl.

Zie ook www.weller.nl of www.weller-discount.nl om direct uw order te plaatsen.

Ontwerp van een ESD veilige ruimte:



- | | |
|------------------------------|-----------------------------|
| 1. ESD veilige trolley | 11. ESD veilig schoeisel |
| 2. Geleidend werkoppervlak | 12. Ionisatie apparatuur |
| 3. Polsband tester | 13. Geleidend werkoppervlak |
| 4. Schoenen tester | 14. ESD veilige stoel |
| 5. Voetplaat schoenen tester | 15. ESD veilige vloer |
| 6. Polsband inclusief koord | 16. ESD veilige kleding |
| 7. Aarding | 17. ESD veilige rekken |
| 8. Earth grounding point | 18. ESD veilige bakjes |
| 9. Earth bonding point | 19. EPA waarschuwing |
| 10. Trolley aardingspunt | 20. Apparatuur |

- Zorg ervoor dat bij binnenkomst iedereen de mogelijkheid heeft om zijn persoonlijke ESD maatregelen te controleren (polsband en schoeisel) en aan te trekken (bijvoorbeeld ESD veilige jas)
- Maak een ESD veilige ruimte duidelijk zichtbaar door middel van borden en/of vloerstickers
- Laat regelmatig alle ESD maatregelen controleren en houdt de ESD veilige ruimte vrij van vuil

Benodigdheden:

- ESD-veilige en geaarde vloer
- ESD-veilige en geaarde tafels, stoelen, trolleys en rekken
- ESD-tester
- ESD-waarschuwborden bij de toegangsdeur

Tip: Er gelden voor een EPA twee basis regels:

- Alle geleidende onderdelen aarden
- Alle isolerende materialen verwijderen, vervangen, behandelen of afschermen

Audit van een ESD veilige ruimte:

Een ESD audit kan gedaan worden door een opgeleide ESD coördinator binnen uw bedrijf. Romex kan voor u een ESD coördinator opleiden en voorzien van de juiste meetapparatuur.

Controleer dagelijks (persoonlijke ESD middelen)

- Polsbanden
- Schoeisel
- Jassen (dicht dragen)

Controleer elke 3 maanden (ESD inrichting -> EPA)

- Vloeren
- tafels
- Stoelen
- Karretjes
- Opberg kasten
- Kleding
- Waarschuwing, labels en borden
- Gereedschap

Controleer elk jaar (Management)

- Toeleveranciers
- Testapparatuur (Kalibratie)
- Personeel (trainingen)
- ESD- coördinator, permanente educatie

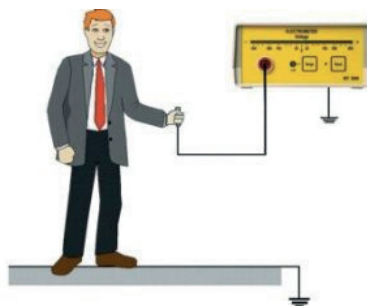
Benodigdheden:

- Audit checklijsten (bewijs van controle en checklijst van aandachtspunten)
- Meetapparatuur om onder andere de oppervlakteweerstand te kunnen meten van ESD-vloeren en tafels.



Looptest:

Deze looptest geeft de werkelijke geleiding weer tussen de persoon, vloer en aarde tijdens het lopen over de vloer in een EPA.



Meten en controleren van ESD materialen en voorzieningen:

- Zorg dat u op de hoogte bent van de voorgeschreven weerstanden van de ESD voorzieningen.
- Lees, voordat u gaat meten, goed de gebruiksaanwijzing van de betreffende meetapparatuur
- Geleiding die elke 6 maanden gemeten moeten worden zijn:
 - Rv: Volume weerstand van een object
 - Rg: Weerstand van object naar elektrische aarde
 - Rs: Oppervlakteweerstand van object

Meetapparatuur:

Vraag aan een Romex adviseur welke meetinstrumenten u het beste kunt gebruiken om een interne ESD-audit bij uw bedrijf te houden.

Tip: Meet en noteer de omgevingstemperatuur en luchtvochtigheid, deze kunnen de weerstandswaarden van de ESD voorzieningen beïnvloeden.



Onderhoud ESD veilige ruimte:

- Zorg dat uw schoonmaakpersoneel ook op de hoogte is van de gedragsregels in de EPA.
- Zorg dat men de juiste schoonmaakmiddelen gebruikt. Verkeerd gebruik kan de kwaliteit van de geleiding van de ESD maatregelen beïnvloeden. Denk hierbij aan een isolerende vloer-polish die de geleiding van de vloer te niet zal doen.

Benodigdheden:

De juiste schoonmaakmiddelen die de geleiding van bijvoorbeeld ESD vloeren in stand houden.

Tip: De Vos Groep <http://www.devosgroep.nl> is gespecialiseerd in het schoonmaken, onderhouden en opmeten (controleren) van Elektrostatisch-veilige ruimten.



10 Gouden ESD regels:

1. **Toegang:** Voorzie elke EPA toegang met een waarschuwbord of sticker. Controleer uw schoeisel en polsband middels een polsband/schoentester.
2. **Kleding, Polsband en schoenen:** Draag bij aanraking van ESD gevoelige elektronica altijd gesloten ESD kleding, een polsband of draag ESD schoenen in combinatie met een ESD vloer.
3. **Werkplek:** Zorg dat uw EPA werkplek vrij is van statische materialen zoals plakband, plastic verpakkingen etc. en het werkblad en de ESD-stoel geaard zijn.
4. **Verpakking:** Gebruik zowel binnen als buiten een EPA de juiste verpakking met afdoende elektrostatische afscherming voorzien van een ESD label.
5. **Onderhoud:** Zorg dat er met de juiste ESD reinigingsproducten onderhoud op vloeren en tafelmatten wordt gedaan.
6. **Bezoekers:** Voorzie bezoekers van ESD jassen en hiel-aarders, begeleid het bezoek en attendeer hen op de ESD-maatregelen in de EPA.
7. **Training:** Zorg dat uw personeel voldoende getraind is zodat zij met de ESD maatregelen weten om te gaan.
8. **Collega's:** Spreek uw collega's aan bij ondeugdelijk ESD gedrag.
9. **Melding:** Informeer eventuele tekortkomingen in de EPA aan een ESD coördinator binnen uw organisatie zodat hij/zij verdere maatregelen kan nemen.
10. **Audit:** Zorg dat de ESD maatregelen regelmatig gecontroleerd en gemeten worden en dat deze procedures in uw kwaliteitshandboek zijn opgenomen.

Tot slot:

Schade door elektrostatische ontlading is onzichtbaar en een sluipmoordenaar voor uw, steeds kleinere en elektrostatisch gevoelige, elektronica componenten.

Lees de ESD voorschriften van uw componenten leverancier en zorg dat uw bedrijf niet aansprakelijk wordt gesteld voor een schade welke door elektrostatische ontlading is veroorzaakt.

Tip: Romex is gespecialiseerd in ESD oplossingen voor de elektronica industrie. Onze specialisten kunnen u adviseren en helpen bij het inrichten van een EPA, medewerkers trainen en een audit op locatie verzorgen.



www.romex.nl

Autoweg 26
3911 TK Rhenen
Nederland
0317 398 787
info@romex.nl