




ROMEX
www.romex.nl

Eerste Hulp Bij Ontladingen

Contact

Romex BV

Bezoekadres: Remmerden 5
3911TZ Rhenen
Tel: 0317-398787
Fax: 0317-398780
e-mail: info@romex.nl
Internet: www.romex.nl

Postadres: Postbus 129
3910AC Rhenen



Inleiding

Dit instructie boekje is bedoeld voor lezers die omgaan met ESD (Elektro Static Discharge) gevoelige componenten, zoals elektronica-componenten en printplaten, en op- en ontladingen willen voorkomen.

Dit boekje staat vol praktische tips om ESD schade aan de gevoelige elektronica te voorkomen.

Voorkomen van ESD schade aan elektronica is beter dan;

- De netwerkverbinding met de AEX verbreken
- het uitschakelen van een beveiligingsysteem
- het stopzetten van een hartbewakingsapparaat
- storing bij militaire communicatie apparatuur
- etc.....

Inhoud

De volgende onderwerpen komen aan bod:

Onderwerp	Pagina
1. Introductie	3
2. Transport	9
3. Field Service	17
4. Assemblage en reparatie	19
5. Ontwerp van de ESD-veilige ruimte	27
6. Audit van de ESD-veilige ruimte	28
Bijlage 1: De 10 ESD gedragsregels	31

1. Introductie

Wat is ESD?

ESD staat voor Elektro Static Discharge (Elektrostatische 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 40.000Volt, onschadelijk door de beperkte tijdsduur van de ontlading (enkele nanoseconden). Voor elektronische componenten en printplaten ligt dit wat anders. Deze componenten zijn reeds gevoelig vanaf 10Volt!

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

Gevolgen

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

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

Verder kan een elektrostatische ontlading (vonk) ook nog de volgende gevolgen hebben:

- * Vuur
- * Explosies
- * Elektromagnetische interferentie (EMI)
- * Warmte
- * Licht
- * Geluidsgolven
- * Aantrekken stofdeeltjes (Cleanroom)



1.1 Wat zijn ESD gevoelige componenten?

Gevoeligheid Elektronica is zeer gevoelig voor ESD (Elektro Static Discharge). De volgende elektronica componenten bezitten de volgende bescherming:

Device type	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

De mens

De mens is over het algemeen de grote boosdoener van elektrostatische ontladingen. In een normale werksituatie zijn spanningen van 10.000Volt zeer normaal.

Omdat pas vanaf 3000Volt een elektrostatische ontlading door de mens is waar te nemen is het van belang ESD gevoelige componenten te beschermen.

Het is dus van belang dat de omgeving waarbinnen zich ESD gevoelige componenten zich bevinden goed beschermd zijn. Zo'n omgeving wordt ook wel EPA (ESD Protected Area) genoemd.

- Binnen een EPA moet alles wat elektriciteit geleidt geaard zijn.
- Alles wat geen elektriciteit geleidt (isolatoren) moet uit een EPA worden verwijderd, worden beschermd of vervangen worden door een ESD-veilig alternatief.

Hanteer daarbij als motto: **"Geen lading, geen ontlading"**

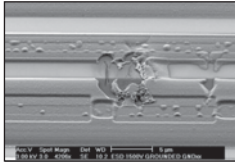
Handig om te weten

Voor de mens zijn ontladingen:

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

1.2 ESD is een latent probleem

“Pregnant IC”



Wat bliksem voor een boom is, is ESD voor IC's (Integrated Circuits / Chips). 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 waarop deze chips moeten werken zal de gevoeligheid van deze componenten alleen maar toenemen.

Beschadigde IC's hoeven niet direct kapot te gaan. Naar mate een apparaat langer aan staat zal op de plek waar de beschadiging plaatsvindt, deze langzaam 'doorbranden'. Dit noemen we ook wel een “Pregnant IC”.



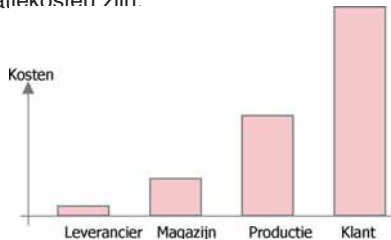
Zo'n beschadiging is pas waar te nemen als de apparatuur reeds bij de klant staat.

Maatregelen breed nemen

Voor ESD maatregelen geldt dat deze over de gehele productie goederenstroom genomen moeten worden.

“De ketting is zo sterk als de zwakste schakel”

Hoe later een beschadiging wordt ontdekt, des te hoger zullen de reparatiekosten zijn.



Onderzoek wijst uit dat 23% van beschadigde elektronica als oorzaak ESD heeft.

Handig om te weten

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

1.3 Hoe ontstaan elektrostatische ladingen?

Atomen

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:

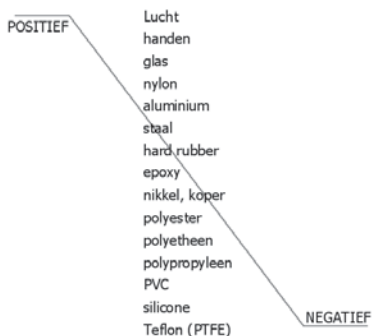
- * een positief geladen kern (bestaande uit protonen en neutronen)
- * en daaromheen negatieve ladingen (dit zijn de elektronen)

De elektronen kunnen in sommige materialen zich makkelijk verplaatsen maar het positief geladen deel is onverwoestbaar. Hiervoor heb je enorm veel energie nodig om de protonen te scheiden van de neutronen (denk hierbij aan atoomsplitsing).

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.

Tribo elektrische reeks

Er is ontdekt dat na wrijving tussen verschillende materialen een elektrostatische lading ontstaat. Hieruit is de Tribo-elektrische reeks opgesteld:



Aluminium zal na scheiding van PVC een positieve lading krijgen en PVC negatief. 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.

Tribos is het Griekse woord voor wrijving.

1.4 Geleiders en isolatoren

Elektrische stroom

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

De isolerende materialen kunnen op hun beurt geleidende materialen weer opladen en deze geleidende materialen veroorzaken dan de vonk ontlasting. 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 ESD genoemd, zijn tenslotte de boosdoeners.

ESD veilige materialen moeten dus een bepaalde elektrische weerstand hebben, die hoog genoeg is om geen vonkontladingen te veroorzaken en laag genoeg is om statische ladingen weg te laten stromen.

Handig om te weten

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 oftewel, 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)



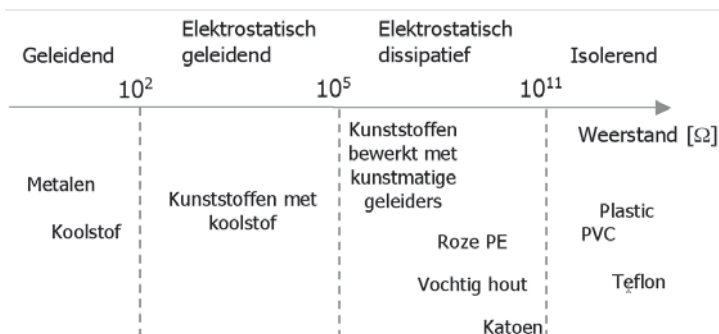
André-Marie Ampère
(1775-1836)



Georg Simon Ohm
(1787 - 1854)

1.5 Weerstandswaarden voor ESD maatregelen

Onderscheid Diverse ESD normen maken onderscheid op basis van de oppervlakte weerstand van een materiaal. Samenvattend kun je de volgende materiaal categorieën onderscheiden:



Zo zullen dus eventuele ESD maatregelen een elektrische weerstand moeten hebben tussen de 100 ohm en 100 Gohm.

Dus:

- * Vonkontladingen (snelle ontladingen) ontstaan bij materialen die een oppervlakte weerstand hebben die kleiner is dan 100 ohm
- * Materialen die ladingen te lang vasthouden hebben een oppervlakte weerstand die hoger is dan 100 Gohm.

Veilige ontlading

Eventuele ongewenste ladingen willen we in ESD veilige ruimten natuurlijk wel weg laten vloeien. Dit kan dus op een veilige manier als het materiaal voldoet aan de Elektrostatisch geleidende of dissipatieve eigenschappen. Zo heeft bijvoorbeeld een polsband een met opzet ingebouwde weerstand van 1 Mohm.

2. Transport

Inleiding

Uiteraard zullen ESD gevoelige componenten verplaatst moeten worden. Dit zal zowel in als buiten de EPA mogelijk moeten zijn. Het meest belangrijke hierbij is goed gebruik te maken van de nodige beschermende verpakkingen.

De norm, IEC61340-5-1, schrijft het volgende voor om te komen tot een juiste verpakkingseigenschap voor diverse onderdelen (producten):

	Intimate packaging (in contact met ESD-gevoelig product)		Proximity packaging (niet in contact met ESD-gevoelig product)	
	Eisen binnen EPA	Eisen buiten EPA	Eisen binnen EPA	Eisen buiten EPA
Powered ESD sensitive (bv. moederbord met batterij)	Low charging and $10^8 < R_s < 10^{11}$ ohm/sq. (elektrostatisch dissipatief)		Low charging and $10^2 < R_s < 10^{11}$ ohm/sq. ESD-shielding	
Non-powered ESD sensitive (bv. printkaarten, componenten)	Low charging and $10^2 < R_s < 10^{11}$ ohm/sq. (elektrostatisch geleidend of dissipatief)		Low charging and $10^2 < R_s < 10^{11}$ ohm/sq. ESD shielding	
ESD non- sensitive (bv. metalen objecten en kabels)	Low charging and $10^2 < R_s < 10^{11}$ ohm/sq.	Geen eisen	Low charging and $10^2 < R_s < 10^{11}$ ohm/sq.	Geen eisen

Andere maatregelen

Buiten de verpakkingseisen, zie volgende paragrafen, zijn er ook andere maatregelen om rekening mee te houden.

Zo zijn transportkarretjes, die niet goed geaard zijn, door de wrijving met wieltjes op een vloer, erg eenvoudig op te laden.

Verder moet het oppervlak waarop de ESD gevoelige componenten worden neergelegd of opgeslagen ook worden voorzien van de nodige maatregelen.

In de volgende paragrafen worden alle maatregelen die nodig zijn voor transport nader toegelicht.

2.1 Welke verpakking moet ik gebruiken?

Soorten ESD verpakkingen

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

1. Zwarte koolstofhoudende verpakkingen

Deze verpakkingen bestaan uit koolstofhoudend polyethyleen. Mits dik genoeg zijn ze geschikt als ESD verpakking. In een cleanroom mogen ze niet of beperkt worden gebruikt want ze laten koolstof deeltjes achter. Omdat ze tevens niet transparant zijn loopt men gevaar dat men ongeaard gaat kijken wat er in de verpakking zit.

Ook moet men oppassen bij het verpakken van een printplaat met een accu. Deze lopen langzaam leeg als ze in contact komen met het koolstof. 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, zodat er geen potentiaal (spanning) verschil tussen de aansluitpennen meer is. Gebruik echter geen zwart hard of zacht schuim om printplaten te verpakken, ivm het loslaten van geleidende deeltjes met kortsluiting tot gevolg.

2. Roze 'pinkpoly' verpakkingen

Dit zijn transparante niet oplaadbare verpakkingen. Er zijn 2 soorten, één die werkt op basis van vocht (en kan dus oxidatie veroorzaken) en een nieuwer type welke onafhankelijk van vocht niet oplaadbaar is. Deze zakken zijn te herkennen aan de tekst *permanent* dissipatief welke op de zak bedrukt is.

Pinkpoly verpakkingen hebben geen kooi van Faraday-eigenschappen. Dit in tegenstelling tot de Metallic shielding zakken.

Anti statisch Roze schuim is niet oplaadbaar en kan zijn functie doen als mechanische bescherming in dozen of kratten. Veelal zacht PU (Poly Urethaan schuim).

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).

Vervolg op volgende pagina

2.1 Welke verpakking moet ik gebruiken? Vervolg

Soorten ESD verpakkingen (vervolg)

3. Metallic shielding bags

Dit is de meest geschikte verpakking voor elk type printplaat met ESD gevoelige componenten. Door het geïntegreerde metaallaagje bezit deze een perfecte kooi van Faraday.

De voordelen op een rijtje:

- * Zeer hoge shielding eigenschappen
- * Transparant, het product in de zak is goed te herkennen en hoeft dus niet opengemaakt te worden (bv ingangsc controle of douane).
- * Trekt geen stof aan en kan in de cleanroom gebruikt worden.
- * De zak is bruikbaar zolang er geen grote gaten of scheuren in zitten.

De metallic shielding zakken zijn geschikt voor gebruik in- en buiten een EPA.

4. Kartonnen verpakking met opgesloten geleidende laag

Uiterst betrouwbaar door speciale gesloten afscherminglaag. De (vaak) blauwe binnen- en buitenlaag zijn gemaakt van een permanent elektro-statisch dissipatief materiaal. Het karton is niet geschikt voor gebruik in een cleanroom maar in combinatie met polyethyleen of polyurethaan-schuim is deze verpakking wel het meest flexibele alternatief.

	Zwarte verpakking	Roze verpakking	Shielding bag	Karton shielding
Materiaal	Koolstof -houdende polyethyleen	Polyethyleen en ethyleenvinyl acetaat, PET-G of 100% recyclebaar polypropyleen	Dissipatief polyester buitenlaag, dissipatief polyethyleen binnenlaag met daartussen aluminium	Elektrostatisch dissipatieve binnen- en buitenlaag voorzien van een shielding laag tussen het karton
Kooi van Faraday (ESD shielding)	Ja, mits dik genoeg	Nee	Ja	Ja
Geschiktheid cleanroom	Nee	Ja	Ja	Nee
Doorzichtig	Nee	Ja	Ja, 40%	Nee
Mechanische bescherming	Beperkt	Beperkt	Beperkt	Beperkt
Recyclebaar	Goed	Goed	Goed	Beperkt

Vervolg op volgende pagina

2.1 Welke verpakking moet ik gebruiken? Vervolg

Combinatie materialen

Vaak zal een combinatie van alternatieven leiden tot de juiste verpakking. Een harde, doorzichtige, polyethyleen (PET-G) doos zal altijd moeten worden gecombineerd met een 'shielding' zak om aan de kooi van Faraday-eis te voldoen en om zo een goede mechanische bescherming te kunnen garanderen.

Logo's

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



S: Electrostatic discharge shielding
D: Electrostatic dissipative
L: Low charging
C: Electrostatic conductive

Tips

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 ze in een EPA (ESD Protected Area) worden toegepast. Is dit niet mogelijk dan zullen ook deze moeten worden verpakt in bijvoorbeeld een 'pinkpoly' alternatief. De kooi van Faraday-eis is niet van belang bij deze onderdelen.

Gebruik onderstaande checklist voor het toepassen van een juiste ESD-veilige verpakking:

- * bepaal de toepassing en omgeving
- * kies een verpakking
- * zorg voor de juiste labels
- * zorg voor een duidelijke in- en uitpakinstructie (polsband)

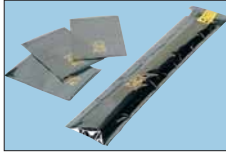
Foutief gebruik van een verpakking is één van de meest voorkomende oorzaken van ESD-schade. Tevens kan veel mechanische schade worden voorkomen bij een degelijk product- en verpakkingsontwerp.

Vervolg op volgende pagina

2.1 Welke verpakking moet ik gebruiken? Vervolg

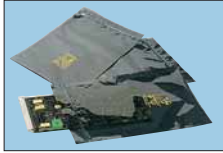
Producten

Highshield bags



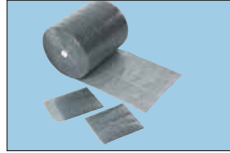
Romex artikelnummer
 27100406 102 x 152 mm
 27100818 203 x 457 mm
 27101824 457 x 610 mm
 en meer

Highshield bags with zipper



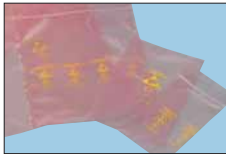
Romex artikelnummer
 27110305 76 x 127 mm
 27111012 254 x 305 mm
 27111818 457 x 457 mm
 en meer

Highshield Cushion Pouches



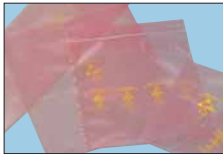
Romex artikelnummer
 27201015 100 x 150 mm
 27202025 200 x 250 mm
 27201308 320 x 200 mm
 en meer

Pink PE bags



Romex artikelnummer
 27401050 100 x 150 x 0,1 mm
 27402530 250 x 300 x 0,1 mm
 27405060 500 x 600 x 0,1 mm
 en meer

Pink PE bags with zipper



Romex artikelnummer
 27410812 80 x 120 x 0,1 mm
 27411522 150 x 225 x 0,1 mm
 27413040 300 x 400 x 0,1 mm
 en meer

Pink PE sealable tubing



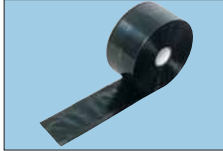
Romex artikelnummer
 27420340 100 x 0,1 mm
 27420342 150 x 0,1 mm
 27420343 200 x 0,1 mm
 en meer

Conductive bags



Romex artikelnummer
 27301015 100 x 150 mm
 27301522 150 x 225 mm
 27303040 300 x 400 mm
 en meer

Conductive sealable tubing



Romex artikelnummer
 27311050 width 100 mm
 27312050 width 200 mm
 27314050 width 400 mm
 en meer

Conductive box with foam



Romex artikelnummer
 31606203 74 x 51 x 16 mm
 31606228 108 x 83 x 13 mm
 31606257 228 x 125 x 30 mm
 en meer

PCB shipping box



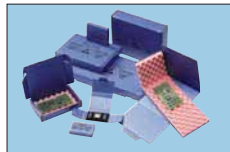
Romex artikelnummer
 28118136 182 x 137 x 51 mm
 28125151 250 x 150 x 100 mm
 28132291 320 x 295 x 110 mm
 en meer

PCB foam boxes



Romex artikelnummer
 28309074 90 x 70 x 40 mm
 28325205 250 x 200 x 55 mm
 28340187 400 x 185 x 75 mm
 en meer

Eurocor Shielding boxes



Romex artikelnummer
 28625193 250 x 191 x 38 mm
 28625196 250 x 191 x 64 mm
 28620145 200 x 140 x 50 mm
 en meer

2.2 Welke afdichting kan ik gebruiken voor verpakkingen?

Maatregelen

- * Inpakken van elektronica geschiedt in een EPA
- * Zorg voor de juiste verpakking, zie ook 2.1 Welke verpakking moet ik gebruiken?
- * Draag altijd een polsband die op de juiste manier geaard is



Wat nodig?

- * Verpakkingslabels

Producten

Attention labels



Romex artikelnummer
37300101 40 x 70 mm 1000
pcs/roll

PVC Adhesive tape



Romex artikelnummer
37300504 PVC Adhesive Tape
50 mm x 66 m

Paper tape



Romex artikelnummer
37300212 Papertape 38mm x 66m

Tips

Op het label staat het ESD waarschuwingssymbool. Zorg ervoor dat uw personeel bij het uitpakken dit symbool herkent en weet dat ze, na het openen en verbreken van het label, ESD gevoelige onderdelen in handen krijgen.



Nieuw

Anti-statisch rekwikkelfolie

Voor het verpakken van ontladinggevoelige producten zoals lichtontvlambare vloeistoffen, chemicaliën en bijvoorbeeld airbags.



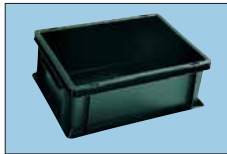
2.3 Welke transportbakken zijn geschikt?

Maatregelen Transportbakken buiten de EPA dienen altijd afgesloten te zijn

Wat nodig? Gebruik voor opslag en vervoer van elektronica, ESD geleidende en dissipatieve transportbakken.

Producten

UTZ containers



Romex artikelnummer

31102117 200 x 150 x 120 mm
31103212 300 x 200 x 120 mm
31103222 300 x 200 x 220 mm

en meer



Romex artikelnummer

31304313 400 x 300 x 132 mm
31304318 400 x 300 x 184 mm
31303212 300 x 200 x 126 mm

en meer



Romex artikelnummer

31405311 Red/Yellow boxes
5311.R.14 400 x 300 x 170 mm
en meer

Tips

De zwarte, geleidende, transportbakken zijn geschikt voor Cleanrooms vanaf klasse 4. De gele en rode transportbakken zijn geschikt voor Cleanrooms onder klasse 4.

Indien de printplaat in een afgesloten shielding zak is verpakt mag deze ook in een kartonnen doos met piepschuim vervoerd worden. Echter deze materialen mogen nooit in een EPA terecht komen.

Onderstaande verpakking voor printplaten met diverse afmetingen is speciaal gemaakt om (afgesloten) te vervoeren en op te slaan in bovenstaande transportbakken. Vraag Romex welke transportbak hiervoor het best geschikt is:



Romex artikelnummer

30990000 Universal Euro card packaging

2.4 Opslag en vervoer binnen een EPA

Maatregelen

- Zorg ervoor dat de transportmiddelen via de ESD-veilige vloer ten alle tijden geaard zijn.
- Zorg dat de transportmiddelen waarop ESD-gevoelige componenten worden vervoerd een elektrostatisch geleidend of dissipatief oppervlak heeft, zie ook 1.5 Weerstandswaarden voor ESD maatregelen.

Wat nodig?

Binnen de EPA altijd ESD goedgekeurde transportmiddelen voorzien van ESD symbool op frame of wielen.

Producten

Metro trolleys



Romex artikelnummer
32104202 Trolley with 1 mat
en meer

Storage cart



Romex artikelnummer
32101207 Cart with shelf size:
625 x 405 mm

Utility cart



Romex artikelnummer
32101198 Utility Cart

Metro shelving



Romex artikelnummer
32106231 1895 x 610 x 910 mm
32106261 1895 x 610 x 1830 mm
32106211 1895 x 450 x 760 mm
en meer

Metro accessories



Romex artikelnummer
(1) 32108012 Metal wire basket,
size 526 x 526 x 184 mm
(2) 32309986 Sure Lock for post
set a 4 st.
(3) 32300824 Shelf divider, size
610 x 205 mm
(4) 32114011 Corner cap for post

Metro accessories



Romex artikelnummer
(1) 32110011 Postclamp
(2) 32112983 Conductive sheet for
shelving, 580 x 875 x 3 mm
(2) 32112993 Conductive sheet for
shelving, 580 x 1790 x 3 mm
(3) 32111013 2 m length
(4) 32113013 Shelf marker

Tips

Zorg voor een schone vloer. De geleidende wielen van bovenstaande producten zijn afhankelijk van de kwaliteit van de vloer.

Romex levert ook draadschapstellingen die, ook via de vloer, prima geaard kunnen worden.

Voordeel van de draadrekken is dat het stof niet op de planken blijft liggen en dus niet schoongemaakt hoeven te worden.

3. Field Service

Inleiding

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

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

Zorg ervoor dat uw service organisatie goed op de hoogte is van de ESD maatregelen. Een Service engineer die bij de klant aan het werk is straalt daarbij ook een zekere kwaliteit bewustzijn uit!

Producten die een Service engineer niet mogen ontbreken zijn:

- * Een Field Service Kit met aardsnoer
- * Polsband met snoer
- * Verpakkingslabels
- * Extra shielding zakken
- * ESD veilig gereedschap
- * ESD veilige jas
- * ESD veilig gereedschap

In de volgende paragraaf wordt dieper in gegaan hoe een Service engineer ESD gevoelige componenten kan vervangen.

Tips

Het is handig dat de Service engineer ook verpakkingslabels tot zijn beschikking heeft. Als een label eenmaal verbroken is kan deze niet meer worden hergebruikt.

Dit in tegenstelling tot de verpakking. Deze is prima her te gebruiken voor retour zendingen.

Het is mogelijk om uw bedrijfslogo op de Field Service Kit te drukken. Dit geeft bij werkzaamheden bij de klant een goede ESD uitstraling!

De Field service matten zijn rood. Zo vallen ze op en zullen minder snel vergeten worden te gebruiken en weer mee te nemen.

3.1 Installeren, verwijderen en vervangen van ESD gevoelige componenten op lokatie

Maatregelen

- Neem uw Field Service Kit en aard deze aan het 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
-

Wat nodig?

- Polsband en snoer
 - Eventueel een krokodillen klem
 - Field Service Kit met aardsnoer
 - ESD veilige jas
 - Shielding zakken
-

Producten

Field service kit



Romex artikelnummer
34308011 Field Service kit + elastic wrist strap + cord 1,5 m

Tips

Voordat u de ESD gevoelige componenten uit de verpakking haalt moet u er voor zorgen dat uw polsband geaard is.

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

4. Assemblage en reparatie

Inleiding

Voor het repareren en 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:

1. Controle van ESD-schoeisel en polsband met snoer bij het betreden van de EPA (Electro, Protected, Area).
2. Controle van de werkplek (schoon, ESD-middelen aanwezig).
3. Verwijder, behandel of vervang alle statisch oplaadbare materialen in de EPA.
4. Aarden van de werknemer (polsband met snoer).
5. Assemblage en reparatie alleen met ESD-veilig gereedschap.
6. Opslag van de geassembleerde of gerepareerde printplaat in een goede shielding verpakking of transportbak.

In de volgende paragrafen wordt hierop dieper ingegaan.

Tips

Uw personeel zal bij betreding van een EPA op de hoogte moeten zijn van de ESD-regels. Hiervoor zijn 10 regels opgesteld, zie De 10 ESD gedragsregels in bijlage 1.

Gebruik van de ESD maatregelen valt en staat met voldoende draagvlak en voorbeeldgedrag van het hele bedrijf. Leef de regels dan ook consequent na.



Hang deze regels bij de toegangsdeur van de EPA en deel deze uit aan bezoekers.

Het aanstellen van een ESD coördinator kan de gedragsregels met een deskundige medewerker van Romex opstellen en zorgen dat deze nageleefd zal worden.

4.1 Hoe controleer ik mijn polsband en schoenen?

Maatregelen

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



Wat nodig?

Schoenen en polsband tester bij de toegangsdeur van de EPA

Producten

Tester PGT 100



Romex artikelnummer
36100100 Tester PGT 100

Tester PGT 100A



Romex artikelnummer
36100102 Tester PGT100A
incl. behuizing

Tester PGT 2000



Romex artikelnummer
36102003 Tester PGT 2000
built-in Ethernet 10 Mbit card

Tips

De toegangstesters 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 calibratie-plan voor een controle 1 keer per jaar.

4.2 Het aarden van ESD gevoelige apparatuur

Maatregelen

- De 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.

Wat nodig?

Voor het aarden dient men geel-groen installatie draad te gebruiken.

Producten

Ground cord for circular earth-wire



Romex artikelnummer
35407690 200 cm length
35407691 500 cm length

Coiled groundcord with ground-



Romex artikelnummer
35400980 with 4 mm snap
35400981 with 10 mm snap

Grounding stripbox



Romex artikelnummer
35401101

Common point ground cord



Romex artikelnummer
35400757

insulated alligator clip



Romex artikelnummer
35400930

Ground connection box



Romex artikelnummer
35401102

Set connecting sockets



Romex artikelnummer
35709902 set

Groundplug with 3 bananaplug sockets



Romex artikelnummer
35709900

Stacking bananaplug adaptor



Romex artikelnummer
35400776 with 4-10 mm stack snaps
35400777 with 10/10 mm stack snaps

Tips

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

4.3 Het aarden van ESD veilige producten

Maatregelen

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

- ESD veilige Vloeren
 - ESD veilige Tafels
 - ESD veilige Stoelen
 - ESD veilige Trolleys
 - Metalen kasten
 - De medewerker (d.m.v. polsband of ESD schoenen)
-

Wat nodig?

Voor het aarden van ESD veilige producten is minimaal een weerstand van 750 Kohm nodig. Dit voorkomt vonkontladingen. In de praktijk zal deze weerstand vaak 1 Mohm bedragen.

Producten

Coil cord with plug



Romex artikelnummer
35400950 with 4 mm snap
35400965 with 10 mm snap

Non allergenic wriststrap



Romex artikelnummer
35100750 with 3 mm snap
35100760 with 10 mm snap

Elastic wriststrap



Romex artikelnummer
35201710 with 3 mm snap
35201711 with 10 mm snap

Coiled groundcord with groundplug



Romex artikelnummer
35400980 with 4 mm snap
35400981 with 10 mm snap

Groundplug with 3 bananaplug sockets



Romex artikelnummer
35709900 Groundplug with 3 bananaplug sockets

Snap fasteners & connectors



Romex artikelnummer
35400921 bare alligator clip
35400930 insulated alligator clip
35400215 bananaplug socket
35703002 snapbolt with 4 mm snaphead bolt M5 x 50 mm
34601840 snapfastener 4 mm
35700771 snapfastener 10 mm

Tips

Via www.romex.nl zijn nog veel meer aardingproducten te vinden.

4.4 Hoe kan ik mezelf aarden en ontladingen voorkomen?

Maatregelen

- Men dient geaard te zijn bij directe aanraking van elektronica
- De gebruikte aarding moet dagelijks worden gecontroleerd

Wat nodig?

- Polsband inclusief bijhorend snoer dat aan een aardingspunt kan worden verbonden
- ESD-veilige schoenen, hakaarder of schoenhoes
- ESD-jas, polo of T-shirt, deze beschermt statische onderkleding af en veroorzaakt geen statische lading in de buurt van uw elektronica.

Producten

Non allergic wriststrap



Romex artikelnummer
35100750 with 3 mm snap
35100760 with 10 mm snap

Elastic wriststrap



Romex artikelnummer
35201710 with 3 mm snap
35201711 with 10 mm snap

Coil cord with plug



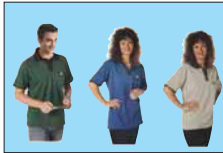
Romex artikelnummer
35400950 with 4 mm snap
35400965 with 10 mm snap

T-Shirt



Romex artikelnummer
33690030 2657.T blue L
33710030 2655.T grey L
en meer...

ESD-safe poloshirt



Romex artikelnummer
33640020 blue M
33620030 grey L
33630040 green XL
en meer...

Smocks AM-160



Romex artikelnummer
33206130 smocks L white
33206230 smocks L blue
en meer...

Shoe Tacoma (M)



Romex artikelnummer
33130242 Size 42
en meer...

Heel & toe grounder



Romex artikelnummer
33300160 Heel grounder adj.
33300210 Toe grounder adj.

Shoe-cover



Romex artikelnummer
33300394 50 pcs

Vervolg op volgende pagina

4.4 Hoe kan ik mezelf aarden?, Vervolg

Tips

Voor het dagelijks controleren van een polsband en schoenen zie ook 4.1 Hoe controleer ik mijn polsband en schoenen?

Er zijn diverse schoenen en jassen verkrijgbaar. Ook zijn er polsbanden die, indien men daar gevoelig voor is, geen huidirritatie veroorzaken.

Het snoer welke verbonden is tussen polsband en de tafel kan ook verbonden worden aan één van de knopen van een ESD veilige jas! Zo heeft men wat meer de handen vrij om te werken. Het snoer is dus verbonden tussen de tafel en de jas. De jas is als het ware vervangen door de polsband.



Coil cord with plug



Romex artikelnummer
35400950 with 4 mm snap
35400965 with 10 mm snap

Non allergenic wriststrap



Romex artikelnummer
35100750 with 3 mm snap
35100760 with 10 mm snap

Smocks AM-160



Romex artikelnummer
33206130 smocks L white
33206230 smocks L blue
en meer...

4.5 Het assembleren en of repareren van een printplaat

Maatregelen

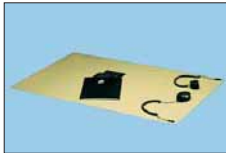
- Zorg dat de ESD veilige tafelmat of ESD veilige tafel goed geaard is
 - Zorg dat uzelf goed geaard bent aan aarde of via de tafelmat of frame van de ESD veilige tafel
-

Wat nodig?

- ESD veilige tafel of tafelmat die geaard zijn
 - Eventueel een Field Service kit als bovenstaand niet voorhanden is
 - Polsband + snoer
 - ESD jas
 - ESD veilige stoel in combinatie met een ESD vloer
 - ESD schoenen in combinatie met een ESD vloer
-

Producten

ESD-safe table mats



Romex artikelnummer
34201011 set complete , metal
wriststrap

ESD bench Classic / ECO



Romex artikelnummer
63825251 Table 90 x 160 cm

Comfort Chair



Romex artikelnummer
37200401 Comfort Chair, without
armrests blue

Safety shoes for Men



Romex artikelnummer
33134242 size 42

Floormats in roll



Romex artikelnummer
34405002 Noraplan duo el (2,5
mm thickness)

Computile flooring



Romex artikelnummer
Op aanvraag

Tips

Controleer regelmatig (elke 6 maanden) de aarding en oppervlakte weerstand van uw tafel. Zie ook 6.1 Meten en controleren van ESD voorzieningen.

Als een printplaat naar een reparatie afdeling gestuurd moet worden zorg dat deze in een ESD veilige shielding verpakking verstuurd wordt. Zorg ervoor dat er niet meer (ESD) beschadigingen worden veroorzaakt! Zie ook 3.1 Installeren, verwijderen en vervangen van ESD gevoelige componenten.

4.6 ESD veilig solderen

Maatregelen

- Zorg dat u soldeert aan een geaarde en ESD veilige tafel of tafelmatt
 - Zorg dat uzelf goed geaard bent aan aarde of via de tafelmatt of frame van de ESD veilige tafel
 - Zorg dat het soldeerstation ESD veilig is (behuizing, handvat) en dat deze geaard is via 1Mohm
-

Wat nodig?

- ESD veilig geaard soldeerstation
 - ESD veilige tafel of tafelmatt
 - Polsband met snoer
-

Producten

Weller WS 81



Romex artikelnummer
53250699 Weller Soldering
Station WS81

Weller WMD 1D



Romex artikelnummer
53332699 desoldering station
WMD 1D

Groundcord with bananaplug



Romex artikelnummer
35400950 with 4 mm snap

Tips

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 soldeertip dus tegelijk tegen beide delen aan.
- De timing van het solderen (elke stap ca. 1 seconde):
 1. Houd de soldeertip tegen beide delen aan om deze te verhitten
 2. Breng soldeertin in verbinding met beide delen
 3. Verwijder tin als deze voldoende is weggevoerd
 4. Verwijder dan de soldeertip en laat verbinding 'afkoelen'
 5. Veeg de soldeertip schoon aan een klam vochtige spons
- Vanaf juli 2006 is het verplicht om loodvrij te solderen. Voor meer info bel onze specialisten of kijk op www.romex.nl
- Hoeveelheid tin. Teveel of te weinig zal in beide gevallen en slechte soldeerverbinding opleveren. Er is maar één manier om dit te ervaren en dat is oefenen.

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

5. Ontwerp van de ESD-veilige ruimte

Maatregelen

- 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
- Houdt de ESD veilige ruimte vrij van vuil

Wat nodig?

- ESD veilige geaarde vloer
- ESD veilige geaarde tafels, stoelen, trolleys en rekken
- ESD waarschuingsborden op toegangsdeur en in de ruimte zelf

Producten



Romex artikelnummer
37900108 basket 400/36 ltr.
37900110 bag 0,08/36 ltr.



Romex artikelnummer
37300154 300x350 mm



Romex artikelnummer
37300502 Ground Marking Tape

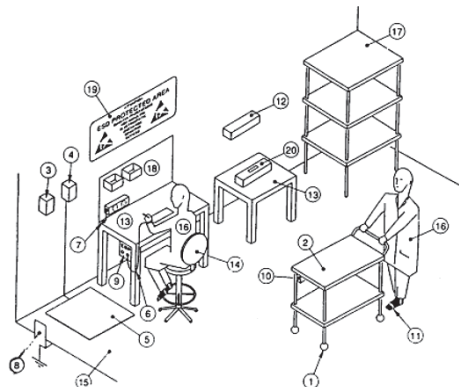
Tips

Er gelden voor een EPA twee basis regels:

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

De EPA

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



6. Audit van de ESD-veilige ruimte

Maatregelen

Controleer dagelijks (alle medewerkers):

- Polsbanden
- Schoeisel
- Jassen (dichtdragen)

Controleer elke 3 maanden (ESD coördinator):

- Vloeren
- Tafels
- Stoelen
- Karretjes
- Opbergkasten
- Kleding
- Waarschuwing labels en borden
- Gereedschap

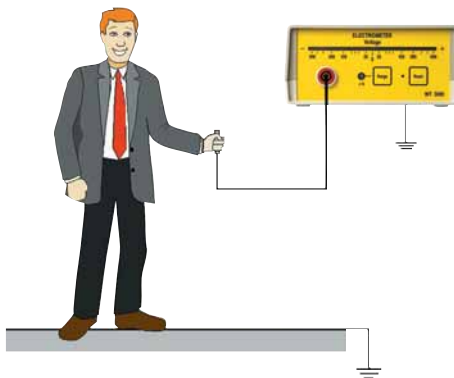
Controleer elk jaar (Management):

- Toeleveranciers (houden zij zich ook aan de ESD-regels?)
 - Test apparatuur (calibratie)
 - Uw personeel (training)
-

Wat nodig?

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

Nieuw: Looptest



Tips

Leg de resultaten van het controleren van de ESD-maatregelen vast op een audit-lijst. Aan de hand van zo'n lijst kunnen verbeteringen en rapportages opgesteld worden.

6.1 Meten en controleren van ESD voorzieningen

Maatregelen

- Zorg dat u op de hoogte bent van de boven- en ondergrenzen van de elektrische weerstand van de ESD voorzieningen
- Lees, voordat u gaat meten, goed de gebruiksaanwijzing van de desbetreffende meetapparatuur
- Weerstand typen die elke 6 maanden gemeten moeten worden zijn:
 - **Rv:** Volume weerstand van een object
 - **Rg:** Weerstand van object naar elektrische aarde
 - **Rs:** Oppervlakte weerstand van object

Wat nodig?

- Speciale ohm-meter inclusief probes
- USB interface voor opslag van meetwaarden in PC

Producten

Metriso 2000 - Test Kit



Romex artikelnummer
36102000 Metriso testkit.

Ring Probe - Model 880



Romex artikelnummer
36109002 Ring probe set

Surface Resistance



Romex artikelnummer
36103004 Surface Resistance
Meter SRM 110

Walking Test Kit - WT5000



Romex artikelnummer
36105306 Walking Test Kit

Electrostatic field meter



Romex artikelnummer
36103006 Electrostatic Field
Meter

Testo 615



Romex artikelnummer
36901001 Testo 615

Tips

Meet en noteer de omgevingstemperatuur en luchtvochtigheid (bijvoorbeeld met de Testo 615). Deze kunnen namelijk de weerstandswaarden van de ESD voorzieningen beïnvloeden.

Gebruik voor de Rv meting van een stoel een schone en roestvrij metalen plaat onder de stoelpoot of wielen.



6.2 Onderhoud van de ESD veilige ruimte

Maatregelen

- 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.
-

Wat nodig?

De juiste schoonmaakmiddelen die van zichzelf ESD veilig zijn en de ESD maatregelen niet beïnvloeden.

Producten

ESD Safe-T-Vacuum Cleaner



Romex artikelnummer
36400004 complete ESD safe-T-Vacuuncleaner

ESD polish & cleaner



Romex artikelnummer
37600205 ESD floor polish 5ltr.
37600305 ESD floor cleaner 5ltr.

Waste bags carrier



Romex artikelnummer
37900112 carrier
37900115 bags (per 10 pcs)

Conductive brushes



Romex artikelnummer
Zie www.romex.nl

Cramolin Antistatic



Romex artikelnummer
81513305 200 ml content

ESD wipes



Romex artikelnummer
37606200 ESD wipes

Tips

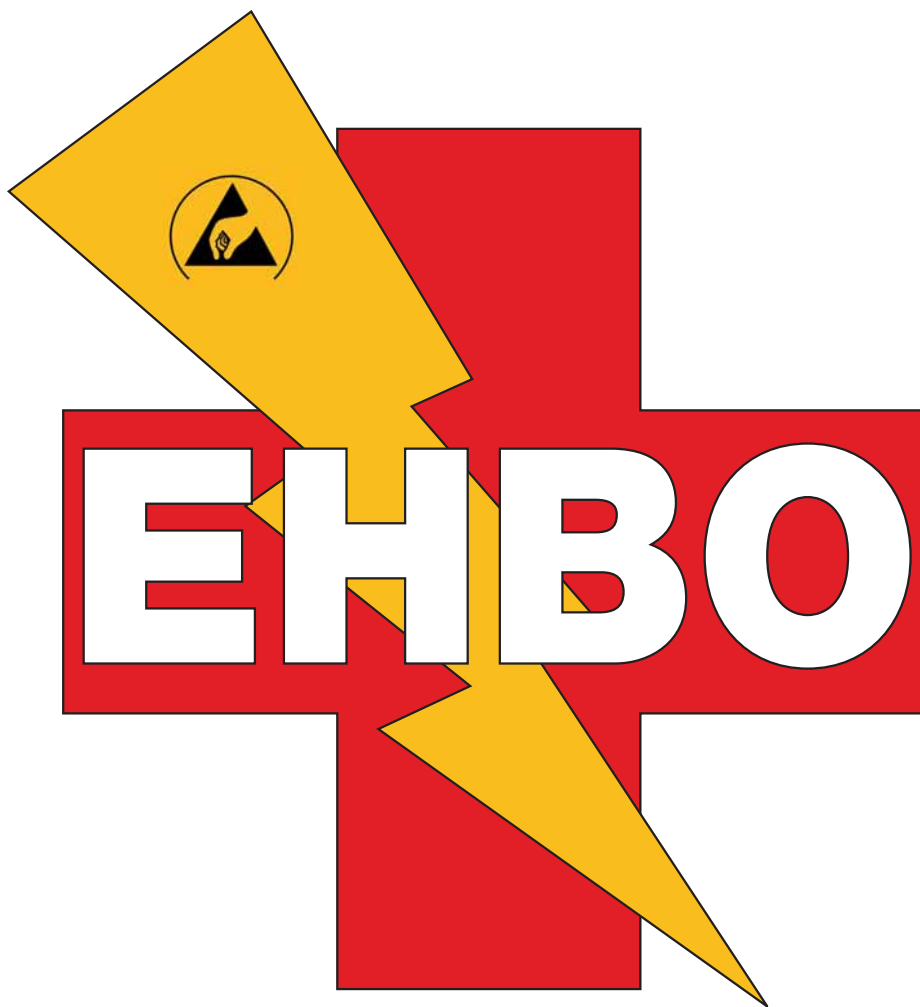
De Vos Groep (<http://www.devosgroep.nl>) is gespecialiseerd in het schoonmaken, onderhouden en opmeten (controleren) van ESD-veilige ruimten.



De 10 ESD gedragsregels

- | | | |
|----------------------|--|--|
| 1. Polsband | Draag bij directe aanraking van elektronica altijd een van te voren gecontroleerde polsband. |  |
| 2. Kleding | Draag binnen de EPA altijd een gesloten ESD veilige jas. |  |
| 3. Werkplek | Zorg dat uw werkplek vrij van isolerende materialen is (plastic, plakband e.d.). |  |
| 4. Toegang | Controleer bij elke binnenkomst van een EPA uw ESD veilig schoeisel en polsband. |  |
| 5. Verpakking | Gebruik zowel binnen als buiten een EPA goede verpakkingen met afdoende ESD afscherming. Zorg ervoor dat deze verpakking altijd afgesloten is. |  |
| 6. Bezoek | Begeleid bezoek in uw EPA en attendeer hen op de ESD maatregelen. |  |
| 7. Collega's | Spreek uw collega's aan bij ondeugdelijk ESD gedrag. | |
| 8. Onderhoud | Laat een EPA regelmatig controleren op de genomen ESD maatregelen. |  |
| 9. Training | Zorg dat uw personeel voldoende getraind is zodat ze met de ESD maatregelen weten om te gaan en weten WAAROM ze deze maatregelen moeten gebruiken. |  |
| 10. Melding | Meld eventuele tekortkomingen in de EPA aan een ESD coördinator. |  |

Eerste Hulp Bij Ontladingen



ROMEX

tel. 0317-398 787

www.romex.nl