

## Waarom elQuip hoogwaardig volume geleidend ESD-blad toepast en niet oppervlakte geleidend ESD-blad zoals bijv volkern ESD-blad.

Zowel oppervlakte geleidend ESD-blad als volumegeleidend ESD-blad moet voldoen aan de gehanteerde norm IEC61340-5-1 (Protection of electronic devices from electrostatic phenomena) maar er is toch een duidelijk kwaliteitsverschil voor beide soorten werkblad in de beschermingsgraad tegen statische ontladings-events mbt de kans op (latente) schade voor elektronica.

Met betrekking tot ESD-werkbladen stelt de betreffende norm simpele boven grenzen aan de ohmse point-to-point weerstand ( $< 10^9 \Omega$ ) en de point-to-ground weerstand ( $< 10^9 \Omega$ ). Een onder grens voor dissipatief gedrag wordt zelfs niet eens genoemd (te lage weerstandswaarden of volle geleiding zoals bij metalen werkblad oppervlakken kan leiden tot elektrocutie gevaar of kortsluitingen in open elektronica). De bijbehorende IEC61340-2-3 beschrijft hoe de weerstandswaarden bepaald moeten worden en met welke middelen. Het betreft weerstandsmetingen bepaald met een statische spanning van 100V.

Een ESD-event is echter een zeer dynamisch proces op korte tijdschaal waarbij zeer lokaal een hoeveelheid elektrische lading op het werkblad wordt gedeponerd die zich vervolgens als een soort golf over en door het werkblad verspreidt volgens EM-wetmatigheden, en zijn weg naar aarde vindt (zie fig 1). Wat in deze situatie bepalend is voor de kans op het ontstaan van ESD-schade aan elektronische schakelingen (die op het werkblad liggen) zijn de geometrische potentiaalverschillen die zich voordoen op het oppervlak van het blad gedurende dit proces.

De eigenschappen van statische ontladings-events veroorzaakt door een mens (human body model) zijn uitvoerig beschreven in de literatuur. In een eenvoudige benadering komt het er op neer dat bij een ESD-event de piekstroom bij een 8kV ontlading circa 30A is gedurende enkele nano sec. gevolgd door een stroom van circa 50% van deze grootte die aanhoudt voor enkele tientallen nano sec. en vervolgens afneemt (zie fig1). Bij lagere potentialen schalen de stromen bij benadering lineair mee.

Voor redenen van elektrische veiligheid voor zowel de mens als apparatuur en om te zorgen dat de snelheid waarmee elektrische-lading zich verplaatst “beheerst” is zijn ESD-werkbladen dissipatief uitgevoerd. Dit houdt in dat typische weerstandsgrootheden over afstanden van een tiental cm in de orde grootte van enkele  $M\Omega$  liggen.

Gezien de grootte van de stromen die op kunnen treden en de oppervlakte weerstands waarden van ESD-bladen is het duidelijk dat er zich substantiële potentiaal-verschillen over het oppervlak van een ESD werkblad kunnen voordoen indien dit alleen oppervlakte geleidend is. Bij een oppervlakte geleidend blad zal de gedeponerde lading zich 2 dimensionaal cirkelsymmetrisch verdelen en wegvloeien naar één of meerdere aardpunten. Bij een volume geleidend blad zal de gedeponerde lading zich 3 dimensionaal bolsymmetrisch verdelen en weg vloeien naar aarde hetgeen beduidend lagere oppervlakte potentiaal-verschillen tot gevolg heeft.

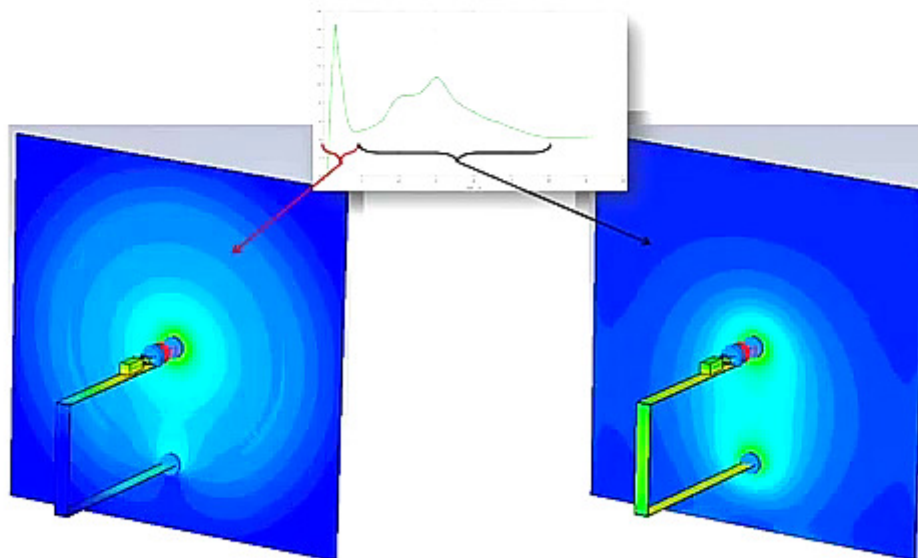
Een bijkomstig praktisch probleem voor oppervlakte geleidend blad is het aanbrengen van aardverbindingpunten, deze moeten een zeer goed contact maken met het oppervlak van het blad dmv hoge druk of dmv geleidende lijm, die de gehele levensduur in stand moet blijven. Voor een volumegeleidend blad wordt de aarding verkregen door de schroeven waarmee het blad bevestigd wordt op het metalen frame van de werktafel. Deze schroeven dringen diep in de bulk van het geleidende materiaal en maken daarmee een betrouwbare verbinding

gedurende de gehele levensduur. Omdat de bevestigings-schroeven regelmatig verdeeld zijn over het werkblad verkrijgt men automatisch een goed verdeelde aarding van het blad dit in tegenstelling tot de situatie bij de beperkte punt-aarding van oppervlakte geleidende bladen die op zich weer tot hoge lokale stroomdichtheden leidt (zie fig. 1).

Concluderend:

Hoewel de geldende IEC norm waaraan ESD-bladen moeten voldoen een goede praktische richtlijn is die eenvoudig te verifiëren is, spreekt deze mbt werkbladen alleen over statische elektrische grootheden. Een ESD-event is echter een zeer dynamische proces waarbij kortstondige hoge elektrische stromen zich kunnen voordoen. Door het dissipatieve karakter van ESD-werkbladen kunnen deze stromen alsnog tot hoge potentiaal verschillen op het oppervlak van het blad leiden indien de elektrische lading alleen over het oppervlak afgevoerd wordt. In geval van een volume geleidend ESD-blad kan de lading van het ESD-event zich 3 dimensionaal verdelen waardoor de stromen over het blad-oppervlak substantieel gereduceerd zijn en daarmee ook de optredende potentiaal verschillen. De kans op schade in aanwezige elektronica is bij volume geleidend blad tov oppervlakte geleidend blad hierdoor beduidend gereduceerd.

## Surface Currents



www.cst.com | CST - Computer Simulation Technology | September 11

Fig

uur 1): Simulatie van een human-body model ESD-Generator welke een ESD-event heeft gegenereerd op een geleidend oppervlak. Duidelijk is in de linkse figuur te zien hoe de stroom (lading) zich cirkelsymmetrisch (2D) verdeelt over het oppervlak tijdens de kortstondige hoge stroompiek aan het begin van het ESD-event. In de rechtse figuur is te zien hoe de stroom zich verdeelt in het 2<sup>e</sup> stadium van van het ESD-event waarbij er een relatief constante stroom zich voordoet. Hierbij is te zien dat de stroomdichtheid rond het enkelvoudige aardpunt ook tot hoge waarden oploopt en dus ook lokaal hoge spanningen verschilt over het oppervlak produceert, dwz ook daar een verhoogd ESD risico vormt. Midden boven de grafiek van ontladingsstroom als functie van de tijd (tijdschaal 10ns/unit).