



Schaap Bliksembeveiliging en Ontstoringstechniek

InfoBlad 201

Inductie

febr. 2004

Onze kijk op Inductie.

[Wat is uw risico?](#)

[Eenvoudig vaststellen van passende maatregelen](#)

[Wat is inductie?](#)

[De kans op storing of schade](#)

[Maatregelen tegen inductie/overspanning](#)

[Wat beveiligen en waartegen](#)

[Basis voor wettelijke EMC richtlijn](#)

[Schade verzekeren of voorkomen](#)

[Storing of schade door degeneratie](#)

[Bewijs van schade met PCS](#)

Waarom dit InfoBlad Inductie?

- omdat schade en storingen door inductie een toenemende bedreiging vormen
- omdat wij een eenvoudige methode voor u hebben ontwikkeld om uw eigen risico te kunnen bepalen
- omdat u daarna zelf een keuze kunt maken tussen het lopen van risico en het treffen van maatregelen

Schade en storingen door inductie: een toenemende bedreiging.

Wat is uw risico?

Inductiespanningen en andere vormen van overspanning kunnen catastrofale gevolgen hebben voor een bedrijf. De kans op overspanning en daarmee de kans op schade aan elektronische apparatuur is de laatste jaren sterke gestegen. Installaties waarin geen maatregelen tegen overspanning zijn opgenomen lopen dus een toenemend risico. Een blikseminslag spreekt daarbij het meest tot de verbeelding, maar ook schakelverschijnselen en hoogfrequente invloeden zijn bekende potentiële risicobronnen.

Om uw risico op een eenvoudige wijze te kunnen vaststellen hebben wij een risicowijzer samengesteld. Met een puntensysteem kan binnen enkele minuten bepaald worden binnen welke risicoklassen een bepaalde situatie valt. Voor elke risicoklasse is een passend maatregelen pakket omschreven. Van de maatregelen is vrij eenvoudig een kostenindicatie te bepalen.

Eenvoudig vaststellen van uw risico.

Dit infoblad bevat veel informatie omtrent dit risico en de mogelijke maatregelen daartegen.

Toch willen we u graag eerst naar de bijlage verwijzen. Met de [RISICOWIJZER](#) kunt u namelijk op een zeer eenvoudige wijze vaststellen hoe groot uw risico eigenlijk is. Want laten we praktisch blijven, als u geen risico loopt dan zijn verdere stappen natuurlijk overbodig.

De [RISICOWIJZER](#) is gebaseerd op een puntensysteem waarbij aan een aantal items risicopunten toegekend moeten worden. Het totaal aantal risicopunten is maatgevend voor de uiteindelijke risicoklasse.

De [RISICOWIJZER](#) biedt voor het vaststellen van uw risico twee mogelijkheden. De eerste methode levert een indicatie op van het risico in het algemeen. Deze methode is in principe bedoeld voor een vaststelling op afstand. Hiervoor is in de regel geen inzicht in de situatie ter plekke noodzakelijk.

Voor de algemene indicatie moeten punten worden toegekend aan:

- de ligging van het gebouw waarin de apparatuur zich bevindt.
- het soort gebouw waarin de apparatuur zich bevindt.
- de afhankelijkheid van de apparatuur in het algemeen.

De tweede methode is bedoeld om het risico per apparaat of systeem vast te stellen. Naast de hiervoor vermelde items moeten nu ook punten worden toegekend aan:

- de waarde van de apparatuur
- de omvang van op de apparatuur aangesloten kabels
- de afhankelijkheid van de apparatuur, maar nu per apparaat of systeem!

In risicoklasse 1 valt veelal de particuliere omgeving. De risico's zijn hier in verhouding gezien het minst groot. In risicoklasse 5 is sprake van sprake van aanzienlijk risico. De gevolgen van een schade kunnen groot en zelfs desastreus zijn.



Eenvoudig vaststellen van passende maatregelen.

Nadat de risicoklasse is bepaald, kan deze als handvat dienen voor het treffen van preventieve maatregelen.

Bij het treffen van preventieve maatregelen is vaak ook op enigerlei wijze de verzekeraar betrokken. Elders in dit infoblad wordt hier nog uitgebreider op ingegaan. Schaap EMC Engineering heeft in samenwerking met brand- en technische verzekeraars en Het Nationaal Centrum voor Preventie voor elke risicoklasse een passend maatregelenpakket opgesteld.

Deze maatregelen leiden de vijf risicoklassen naar een zelfde gradatie in beveiligingsklassen. Dat wil zeggen een simpele beveiligingsmaatregel voor risico 1, met een lage beveiligingsgraad, hetgeen leidt tot beveiligingsklasse 1. Dit loopt zo door tot een uitgebreide beveiligingsmaatregel voor risicoklasse 5, met een hoge beveiligingsgraad, hetgeen leidt tot beveiligingsklasse 5.

In **risicoklasse 1** vallen situaties waar de risico's niet zo erg groot zijn. Een bescherming met een beperkte beveiligingsgraad kan soms voldoende zijn. Hierbij kan men denken aan de zogeheten inplugunits die alleen bescherming bieden tegen zeer kleine pulsen, zoals veroorzaakt door een blikseminslag op grote afstand. De maatregel moet uiteraard worden getroffen in alle op de betreffende apparatuur aangesloten kabels.

Voor **risicoklasse 2** is het beter om niet alleen maatregelen te treffen in alle op de apparatuur aangesloten kabels, maar ook in andere kabels die van invloed kunnen zijn. De maatregel moet onder andere bescherming bieden tegen pulsen, veroorzaakt door bliksemontladingen in de nabije omgeving. Het is aanvaardbaar om de betreffende voorzieningen op enige afstand van de te beschermen apparatuur aan te brengen. Door de voorzieningen bijvoorbeeld

welke zich in het gebouw bevinden.

Zijnde risico's groter en valt een situatie in **risicoklasse 3**, dan dienen de hiervoor bedoelde maatregelen dichtbij de te beschermen apparatuur te worden aangebracht. De beveiligingsgraad neemt hierdoor aanzienlijk toe, echter de reikwijdte wordt kleiner. De maatregel werkt dan immers alleen voor het betreffende apparaat of systeem. Toepassingen zijn onder andere apparatuur met lange inpendige aansluitleidingen.

Bij **risicoklasse 4** is het risico van dien aard dat ook een bescherming tegen pulsen als gevolg van een rechtstreekse blikseminslag (op het eigen pand) of een blikseminslag in de nabije omgeving wenselijk is. Om de hiermee gepaard gaande grote pulsen te kunnen elimineren moet de bescherming in twee stappen worden gerealiseerd. Zo kan een basisbescherming op gebouwgrens worden aangebracht en een op de apparatuur afgestemde bescherming dichtbij het te beschermen apparaat of systeem.

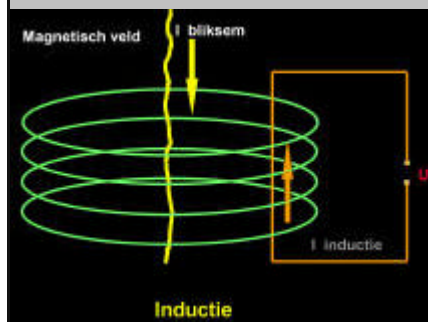
Voor **risicoklasse 5** dienen de maatregelen als omschreven voor risicoklasse 4 nog iets te worden aangescherpt. Vanwege het hoge risico is een algehele bescherming hier zeker op zijn plaats. Dat wil zeggen dat de te treffen maatregelen ook bliksemdeelstromen als gevolg van een rechtstreekse inslag op de juiste manier moet kunnen afleiden.

[Overzicht maatregelen](#)



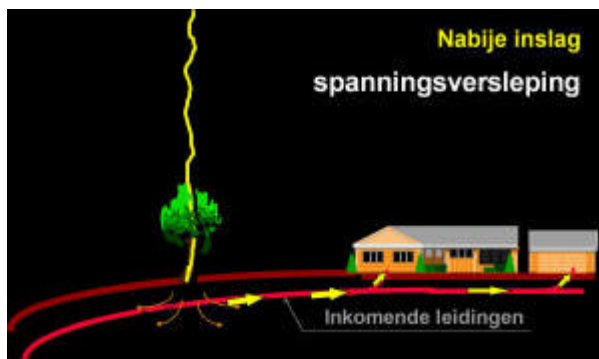
Wat is inductie?

Als door een geleider een stroom gaat lopen, ontstaat er om die geleider een magnetisch veld. Bevindt zich op enige afstand in dat veld een andere geleider, dan zal daarin een stroom opgewekt worden. Hoe sterker en sneller de stroom in de eerste geleider stijgt, hoe hoger de stroom in de tweede geleider wordt. Bliksemstromen kunnen binnen 10 microseconden stijgen tot wel 10.000 Ampère. Hierdoor kunnen de inductiestromen zo groot zijn, dat ze zelfs nog op een kilometer afstand van het inslagpunt schade aan apparatuur veroorzaken.



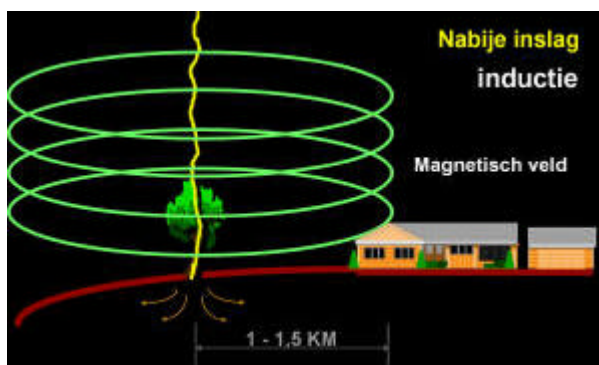
Het ontstaan van inductie-/overspanning

In installaties waarin geen afdoende maatregelen tegen invloeden van buitenaf zijn opgenomen, kunnen verscheidene invloeden de werking van het betreffende systeem verstoren en zelfs schade veroorzaken. Zo kunnen bij een blikseminslag bijvoorbeeld bliksemdeelstromen door de betreffende installatie vloeien. Ook kunnen delen van de installatie in spanning verhoogd worden, waardoor ongewenste spanningsverschillen ontstaan. Dit noemen we schade door **spanningsversleping**.



Daarnaast kunnen ook door capacatieve of inductieve effecten ontoelaatbaar hoge stoorpulsen in een installatie ingekoppeld worden. In die situaties spreken we in algemene termen van storing of schade door inductie.

Het is belangrijk om zich te realiseren dat schade door inductie niet alleen kan optreden bij een rechtstreekse inslag op het eigen gebouw of object, maar ook het gevolg kan zijn van ontladingen in een relatief wijde omtrek.



Inductieverschijnselen treden zelfs op bij ontladingen tussen wolken onderling, zonder dat er dus ontladingen naar aarde plaatsvinden.



De kans op storing of schade

De kans dat men te maken krijgt met schade door inductie is dus feitelijk groter, dan de kans op schade door een rechtstreekse inslag op het eigen object.

Hierbij spelen de volgende factoren een rol:

Onweersfrequentie:

Afhankelijk van de plaats in Nederland loopt het aantal onweersdagen, volgens de huidige statistische gegevens, uiteen van circa 25 tot 35, over geheel Nederland worden jaarlijks gemiddeld 107 onweersdagen genoteerd.

Gevoeligheid en opstelling van het systeem:

Op uitgebreide elektrische en elektronische systemen zullen de overspanningsverschijnselen groter zijn dan op kleinere systemen. Ook de plaats waar de apparatuur staat opgesteld is van belang en uiteraard de mate waarin de apparatuur zelf bestand is tegen overspanning.

Geleidende verbindingen:

In de meeste gevallen zijn gebouwen en andere objecten met hun omgeving verbonden door elektrisch geleidende verbindingen zoals:

- - het openbaar elektriciteitsnet
- - telefoonaansluiting(en)

- - radio- en televisie aansluitingen
- - datanetwerken
- - gas en waterleidingen

Al deze verbindingen kunnen overspanningen naar de apparatuur geleiden, zelfs wanneer ze op grote afstand zijn veroorzaakt.

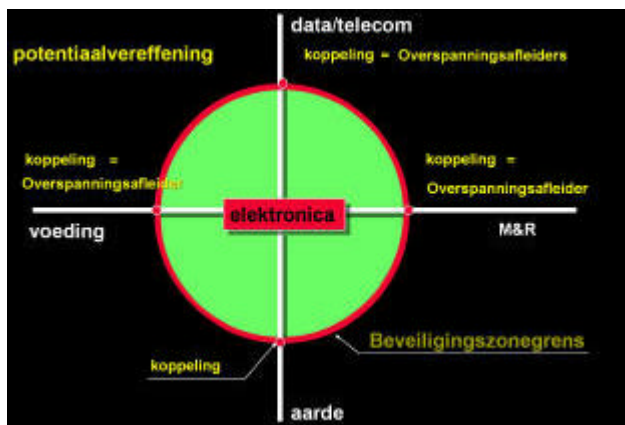
Overspanning is dus vooral te verwachten via de kabels die de gebouwgrens passeren en alle lange kabels die zich in het gebouw zelf bevinden.



Maatregelen tegen inductie-/overspanning

Bij het optreden van een overspanning is het verschil in spanning tussen elektrische geleiders (bijvoorbeeld de aders van een kabel) groter dan het gebruikelijke spanningsverschil. Door er voor te zorgen dat bij een overspanning de geleiders in gelijke mate in spanning worden verhoogd, zal het verschil tussen de geleiders gelijk blijven. In dat geval wordt een apparaat dat op de geleiders is aangesloten niet blootgesteld aan een te hoge spanning welke mogelijk nadelig is voor de werking van het apparaat. Het is echter wel van belang dat ook geleiders als aardleidingen en geleiders waarop geen overspanning wordt verwacht, ook in de vereffening worden opgenomen. Geleiders kunnen elkaar eenvoudig onderling beïnvloeden.

De maatregel waarbij we alle geleiders in spanning gelijk houden wordt spanningsvereffening of **potentiaalvereffening** genoemd.



Om de totale potentiaalverhoging echter zo lang mogelijk te houden, worden de met elkaar vereffende delen tezamen geaard. Dit aarden is bovendien van belang om inductiestromen of mogelijke bliksemdeelstromen zo direct mogelijk te kunnen doen afvloeien.

Het basisvereffeningssysteem

Om alle geleidende delen die in een bepaalde situatie met elkaar vereffend en geaard moeten worden, op de juiste wijze met elkaar te kunnen koppelen, moet allereerst een goed basisvereffeningssysteem worden gerealiseerd. Een basisvereffeningssysteem kan bestaan uit een of meerdere onderling gekoppelde vereffeningpunten welke bijvoorbeeld uitgevoerd zijn als een aansluitrail (potentiaalvereffeningrail)

Het koppelen van kabels en andere geleidende verbindingen.

Het koppelen van geleiders met het basisvereffeningssysteem, welke niet spanning- of stroomvoerend zijn is alleen mogelijk met behulp van overspanningsafleiders. Het aanbrengen van een overspanningsafleider is eigenlijk het creëren van een spanningsgestuurde 'verbinding' opeen vooraf bepaalde plaats. Een overspanningsafleider bevindt zich normaal in een niet geleidende toestand en wordt pas geleidend op het moment dat er een overspanning ontstaat.

worden afgeleid.

De normale bedrijfssituatie moet immers niet negatief beïnvloed worden. Belangrijk bij het bepalen van het juiste type overspanningsafleider is verder, dat de restspanning achter de afleider moet zijn afgestemd op de gevoeligheid van de betreffende installatie en apparatuur. En evenzo is de plaats waar de overspanningsafleider wordt aangebracht bepalend voor het uiteindelijke effect.

Vereffeningssysteem noodzaak

Apparatuur werkt met spanningsverschillen. Te hoge spanningsverschillen beschadigen de apparatuur.

Potentiaalvereffening voorkomt spanningsverschillen.

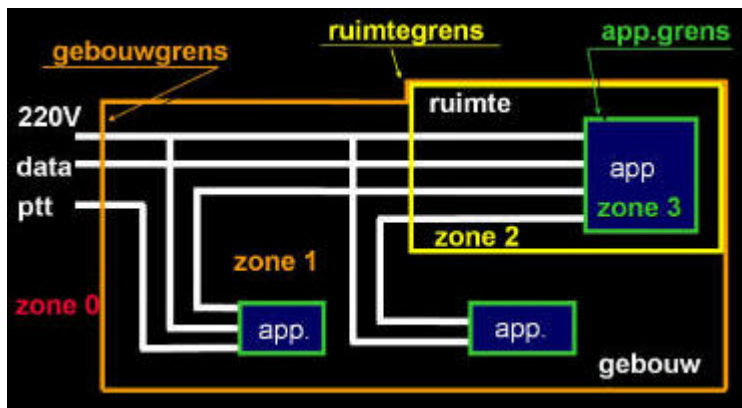
Overspanningsafleiders zorgen voor een vereffening boven een bepaalde spanning tussen de aangesloten leidingen en de potentiaalvereffening. Alleen het aanbrengen van overspanningsafleiders kan nooit afdoende werken. Voor een goede bescherming tegen overspanning is een gedegen **vereffeningssysteem noodzaak.**



Wat beveiligen en waartegen?

Evenals bij het treffen van inbraakwerende maatregelen, kan men ook de overspanningswerende maatregelen op verscheidende plaatsen (niveaus) aanbrengen. Tegen indringers van buitenaf kan men bijvoorbeeld maatregelen op gebouwgrens treffen. Maar men kan ook binnen het gebouw een ruimte afsluiten, of ergens een afsluitbare kast plaatsen. Elk van de maatregelen heeft zo zijn specifieke consequenties.

Het verschijnsel overspanning kan men op gelijke wijze aanpakken. Zo kan men maatregelen treffen op de gebouwgrens, maar ook op een ruimtegrens, of bijvoorbeeld op apparatuurgrens. Het vaststellen van zones (grenzen) maakt het mogelijk om per zone een beveiligingsgraad te kiezen, afgestemd op de belangrijkheid van de apparatuur. Daarnaast geeft een zone-indeling vooral duidelijkheid en overzichtelijkheid. En deze aspecten vormen bovenal een prima basis voor een toekomstvaste maatregel.



De in dit bulletin omschreven maatregelenpakketten voor de risicoklassen 1 t/m 5 zijn volledig op dit zoneconcept gebaseerd.

Het is heel belangrijk dat de spanningsvereffening per zone consequent wordt uitgevoerd. Ook minder belangrijke geleiders moeten worden vereffend, anders zorgen zij voor de zwakker schakel in het geheel. Want als slechts één geleidend deel niet met de rest van het systeem vereffend is, dan kan tussen die ene geleider en de rest van het systeem een stoorspanning ontstaan. Ook al komt de overspanningspuls niet over deze geleider binnen.



Basis voor de wettelijke EMC richtlijn.

Een goed ontworpen installatie ter bescherming tegen overspanning voorkomt niet alleen storing of schade als gevolg van bliksem, maar ook als gevolg van tal van andere stoorbronnen. Bijvoorbeeld impulsen op het voedingsnet door inschakelverschijnselen of kortsluitingen. Of pieken op datalijnen, veroorzaakt door andere apparatuur of door statische

storingen van de apparatuur. Volgens een Amerikaans onderzoek omvat dit circa 70% van alle storingen.

De door ons geadviseerde aanpak vormt een basis voor het nieuwe internationale EMC-richtlijnen beleid (IEC 1000-5 en IEC 801), welke met ingang van 1 januari 1996 alle apparatuur aan moeten voldoen. Met name het zoneconcept en een daarbij goed ontworpen spanningsvereffeningsinstallatie verbeteren aanzienlijk de algemene stoordrempel van een systeem. Tevens legt onze aanpak een basis voor eventuele toekomstige aanvullende EMC-maatregelen, indien apparatuur nog sneller en gevoeliger wordt.



Schade verzekeren of voorkomen.

Bij het beperken van risico onderscheiden we maatregelen die de gevolgen van storing of schade beperken. Ons vakgebied betreft de eerst bedoelde vorm het treffen van preventieve maatregelen. Tot de tweede groep maatregelen behoren bijvoorbeeld het opstellen van noodprocedures en het verzekeren van schade. Beide soorten van risicobeperking, vormen een aanvulling op elkaar. Waar de optimale scheiding ligt, tussen het treffen van preventieve maatregelen en bijvoorbeeld het afsluiten van verzekeringen is van verscheidene specifieke factoren afhankelijk.



Storingen en schades door degeneratie.

Als gevolg van degeneratie van componenten (achteruitgang) kunnen ruim na het optreden van een bliksemontlading nog storingen en schades aan apparatuur ontstaan. Door een overspanningspuls kan bepaalde elektronica een 'tik' hebben gekregen, welke zich pas veel later openbaart. Na een paar weken of zelfs maanden kan de apparatuur uitvallen of storen. De link met de veel eerder opgetreden bliksemontlading wordt dan veelal niet gelegd en is zeker niet meer aantoonbaar. Dit soort voorvallen komt vaak voor en is moeilijk verzekeraar, laat staan verhaalbaar.



Bewijs van schade met PCS

Omdat bij elke beveiligingsklasse een waarde van de te verwachten afleidstromen vermeld staat, is het zinvol om deze stromen te meten.

Hiervoor heeft Schaap EMC Engineering als eerste de Peak Current Sensor (PCS) op de markt gebracht. Deze kaart, vergelijkbaar met een bankpasje, registreert de maximale afleidstroom door een leiding.

Kiest men bijvoorbeeld in samenspraak met een verzekeringsmaatschappij voor de beveiligingsmaatregelen die bij risicoklasse 2 behoren (geen bescherming tegen blikseminslag) en vindt onverhoopt toch een rechtstreekse blikseminslag plaatst, dan heeft men met de PCS een bewijs van de opgetreden afleidstroom in handen.





© *copyright: Schaap*

Uw browser moet JavaScript ondersteunen om deze pagina correct weer te geven.