

Åskskydd i skarvuttaget

av Christer Bohlin, Åskskyddskonsult AB

Det finns exempel på skyddsprodukter som i sig själva fungerar så bra att de ställer till med problem för helheten. De kan nämligen vara så gjorda att de inte fungerar i harmoni med övriga skyddsåtgärder.

Det är en sak hur en skyddsprodukt fungerar i laboratoriet och en annan hur de fungerar i det komplexa systemet.

Såväl byggnader som vissa elektriska utrustningar är kopplade till två skilda nät - elnät och telenät. Båda dessa nät fungerar som antenner för den elektromagnetiska strålningen, som utsänds från ett antal storkällor, varav åskan är en.

Under åskväder bildas transienta överspänningar ute på de stora näten. Dessa överspänningar vandrar som vågor fram emot känsliga byggnadsinstallationer och apparater. Byggnaden respektive apparaten befinner sig som hjärtpunkter mellan näten. Anläggningarna kommer att fungera som "överspänningsskydd" med uppgiften att utjämna spänningar mellan näten. Men den uppgiften är anläggningen inte gjorda för - Det är därför de går sänder. Det är anläggningsägare som får betala för bristerna i samordningen mellan el- och telenät.

För att skydda anläggningsägarens egendom har det utvecklats en mängd skyddsmetoder och skyddskomponenter. När det gäller samordningen mellan el- och telenät är det Televerket som i nära nog ett decennium varit pådrivare. De har arbetat fram

en policy som även elverken ställt sig bakom. I dag finns ett avtal mellan Televerket och Elverksföreningen, som gör det möjligt att ge konsumenten ett gott skydd.

Televerket har länge haft en mycket genomtänkt policy när det gäller skydd för inkommande teleledning och dess relation till elsidan. I stora drag handlar det om att Televerket monterar ett grovskydd vid husintaget för att till elnollan avleda det huvudsakliga energiinnehållet i störpulsen samt att Televerket ålägger apparatfabrikanten att tillverka apparater som tål det som grovskyddet inte klarar att avleda. Televerket har, kanske i kraft av sitt monopol, vågat ställa krav på apparattillverkarna.

På elsidan däremot saknas fortfarande viktiga detaljer i en systemlösning, som sträcker sig längre än till husintaget.

I Elinstallatören nr 671983 finns en artikel, "Överspänningsskydd för teletekniska utrustningar" som delvis behandlar dessa frågor. Artikeln är författad av Olle Hjortsten, Ericsson Telemateriel AB, P O Persson, Televerket och Arne Carlsson, Svenska Elverksföreningen.

I artikeln presenteras ett antal skydd varav vissa stämmer överens med den genomtänkta systemlösning som bl a Televerket arbetat för, medan andra klart bryter mot denna lösning. Det enda som förenar de olika skyddskomponenterna är att de tillhör ett och samma fabrikat.

En skyddskomponent får många av oss som arbetar med systemlösningar att höja på

ögonbrynen. Det är ett skydd som kallas för tvärspänningsskydd - ett skarvuttag med jorddon vari det monterats ett gasurladdningsrör i serie med en varistor. I artikeln sägs att tvärspänningsskyddet inte kräver elleverantörens tillstånd för att användas, vilket däremot behövs vid användning av inledningskydd med ventilavledare.

När representanter för så tunga instanser i en samla aktion lanserar en sådan produkt få en att tro att produkten är analyserad och testad på alla tänkbara sätt. Att man förväntar sig detta beror inte minst på att man kan anta att skyddet ska säljas på varuhus till en allmänhet som känner fruktan för åskans verkningar och gärna betalar en slant för att känna sig trygg. Att produkten dessutom godkänts av Semko borde skingra alla tvivel om produktens förträfflighet. Ändå måste starka tvivel anföras när det gäller skyddets funktion i de sammanhang de ska fungera.

Brottnavvisningar

Att ett elektriskt system utsätts för överspänningar kan inte hjälpas. Tidvis attackeras den elektriska installationen av en rad överspänningstvågor med varierande amplituder. Eftersom installationens spänningshållfasthet kan hålla sig runt 5 kV orsakar följaktligen varje överspänning med högre amplitud överslag, som i många fall leder till skada, ibland en allvarligt sådan.

För att förhindra att installationen bryter samman på ett okontrollerat och skadligt sätt inkopplas ventilavledare eller varistorer i elcentralen. Dessa avledare har en tändspänning upp emot 2 kV vid de spänningstränheter som kan förekomma.

Att tändningen sker vid 2 kV innebär att ventilavledarna släpper igenom en stötvåg vars spänning uppgår till minst denna spänning. Därtill ska läggas spänningsfallet i ventilavledarnas avledningskrets. När den genomsläppta vågen når installationens ändpunkt, möts ingående och reflekterad laddningstvåg, varvid spänningen fördubblas. Efter en ventilavledare med tändspänningen 2 kV begränsas således

den maximala spänningspåkänningen i ändpunkten till 4 kV, vilket en installation med 5 kV spänningshållfasthet bör klara.

Ventilavledaren fungerar således som en brottnavvisning. Blir spänningspåkänningen högre än vad installationen tål, måste man acceptera ett överslag, men genombrottet ska då äga rum i ventilavledaren och ingen annanstans. Men eftersom det kan vara lite si och så med installationens spänningshållfasthet, fungerar säkerhetsventilen med relativt små marginaler.

Att den elektriska installationen inte får ha en spänningshållfasthet mindre än ventilavledarnas tändspänning torde vara uppenbart för alla även om man inte alltid tänkt igenom konsekvenserna av denna omständighet.

Ventilavledarplacering

Ventilavledarnas placering är avgörande för hur de fungerar tillsammans med den totala anläggningen. Å ena sidan behöver en närhet till installationens spänningssärligaste detaljer. Å andra sidan behövs närhet till den spänningsutjämnande barriär, so ger lägsta möjliga impedans till övriga inledningar.

Barriären utgörs ofta av anläggningens åskskydd, ekvipotentialjordning eller yttre byggnadsstomme. Avledningen bör aldrig ske långt från barriären. Avledningsstöten ger nämligen upphov till ett mycket kraftigt magnetfält, som dels ökar amplituden hos den spänning som avledarna ger ifrån sig, dels åstadkommer induktiv och kapacitiv koppling till installationsslingor ock känsliga systemdetaljer. Ventilavledarna och deras gemensamma avledningskrets är, med andra or, en i sig självt starkt störande systemdetalj vars avledningsförmåga och störbenägenhet beror på utsträckningen i rummet.

Serviscentralen är i allmänhet den plats som bäst tillgodoser balansgången mellan dessa krav. Skulle avståndet mellan ventilavledare och spänningssärliga detaljer vara för stor, anordnas en eller flera inre barriärer så att anläggningen blir uppbyggd som en kinesisk ask. Man skyddar själva datorn, gör likadant med datarummet och likadant med huset. Sen ser man till att skydden på dessa olika nivåer väl harmoniserar med varandra.

Verklighetens ironi

Ett tvärspanningsskydd består av ett gasurladdningsrör i serie med en varistor. Skyddet kopplas mellan fas och nolla i stickproppen före en dator eller en annan känslig apparat. För den vanligaste longitudinella överspänningen (längsspänningen) fungerar skyddet inte alls, och gör därför heller ingen skada. I de få fall då överspänningen är transversell (tvärspanning) fungerar skyddet alldeles utomordentligt; det är det som är problemet.

Tvärspanningsskyddet är nämligen ingenting annat än en ventilavledare "i miniatyr". Dess tändspänning uppgår till ungefär 700 V. Skyddet placeras nära den känsliga elektroniken och monteras parallellt med byggnadens ventilavledare vars tändspänning är 200V.

Tvärspanningsskyddet kortsluter alltså ventilavledarna och drar in blixtrömmen i det störskänsliga datarummet. Skyddet utsätts för avledningsstötsens hela energiinnehåll och lågspänningskablarna ansträngs till bristningsgränsen. Skyddet förstärker också den ursprungliga störpulsens brantitet och kopplar ett störande magnetfält till datorn - den som man hade för avsikt att skydda.

Ventilavledarnas enda teoretiska möjlighet att fungera är att spänningsfallet mellan de båda skydden uppgår till minst de 1300 volt som skiljer i tändspänning. För att det ska inträffa krävs att inkommande störpuls i sig själv har en hög spänningsbrantitet. Dessutom måste ledningslängden mellan ventilavledare och tvärspanningsskydd vara tillräckligt stor.

Det krävs också att tvärspanningsskyddet verkligen tänder för annars blir det inget spänningsfall alls. Men i samma ögonblick som tvärspanningsskyddet tänder uppstår den kapacitiva och induktiva koppling, som den känsliga utrustningen inte klarar att utsättas för. Det hela blir en omöjlig ekvation.

Till den komplexa bilden hör att datorn ofta är kopplad till en undercentral. Till samma undercentral finns fler förbrukare, exempelvis en fläkt på taket. Kabeln till denna fläkt kommer att fungera som ned-

ledare i byggnadsåskskyddet, helt enkelt därför att det inte går att undvika. Ett nödvändigt villkor för att fläktinstallationen ska kunna utgöra en integrerad del av åskskyddet är att ventilavledarna fungerar och utjämnar spänningen mellan elsystem och åskskydd.

Används tvärspanningsskydd sätts det genomtänkta åskskyddet ur spel genom att en del av blixtrömmen tar vägen via datarummet innan avledning sker mot yttre jord.

Markandsföring

Eftersom tvärspanningsskyddet antagligen kommer att få stor spridning i hemmen, inte minst till följd av hemdatorspridningen, finns det skäl att se hur skyddet marknadsförs. I annonseringen för detta skydd sägs att det är ett "effektivt skydd mot åska och andra transienter, som kan uppträda i anläggningssystem". Vad som borde sägas, om marknadsföringslagens krav på saklighet ska uppfyllas, är:

- att skyddet förutsätter tvärspanning, vid längsspänning fungerar det inte alls.
- att skyddet fyller en funktion i de fall då inkommande överspänning är lägre än ventilavledarnas tändspänning.
- att det vid överspänningar över 2 kV finns en allvarlig risk att skyddet sätter byggnadens åskskydd ur spel.
- att produkten inte ger något skydd mot effekterna vid blixtrörelser, även om förpackningen frammanför sådana föreställningar.
- att skyddet när det fungerar ger upphov till ett magnetiskt fält, som kan skada den känsliga utrustningen.

De flesta som arbetar med överspanningsskydd vet att skyddskomponenters egenskaper oftast är av underordnad betydelse. Viktigare är hur skydden används och hur de monteras in i systemet.

Tvärspanningsskyddet har en sådan utformning att dess applikation är given. När man därför bedömer skyddets effektivitet, är det inte bara dess inre egenskaper som ska bedömas utan även hur skyddet kan harmonisera med övriga skyddsåtgärder.