

Elmätare och resonanser - självsvängning

Smarta elmätare är ett problem, drivelektronikens störningar ger antenneffekt dygnet runt, detta är väl känt och kan säkert ge viss biologisk påverkan samt EMC-störningar. Överföring av mätdata har också en negativ inverkan men är inte att betrakta som ett problem. Kanske kommer framtida elmätare att ändra på den saken.

Vad man ska vara särskilt observant på är resonanseffekter, som är beroende av längden på elsystemets kablage. Resonans är när en kabel kommer i självsvängning genom en störning beräknat på *halva våglängden*. Självsvängningen ger en förstärkningseffekt som försämrar elmiljön och kan förklara olikheter i upplevda problem.

Exempel:

Ett uttag sitter i ett sovrum och har kopplingsföljd: uttag → central → fasadmätarskåp → kabelskåp → transformatorstation. Anta en längd på 300 meter från uttag till transformatorn. Det innebär att kabelsträckan hamnar i resonans vid en störning på 500 kHz vilket är en vanlig frekvens som störningar från elmätare hamnar på... då ger det i tillägg kraftigt ljud i AM-radio. En fristående kabel på 10 m kan självsvänga vid 15 Mhz. Med fristående menar jag att den är kopplad till någon typ switchad utgång som DC-kablage till solpaneler.

Annan kraftelektronik som kan ge resonanser är LED-belysning via drivdon, solpanelanläggningar, elbilladdare basstationernas drivelektronik som samtliga har en brusmatta upp i FM-frekvenserna. Mätningar jag gjort på solpanelanläggningar visar att de avger övertoner upp till 450 Mhz. En störning på 150 Mhz kan få en kabel på 1 m i resonans, som ex laddare till mobiltelefon. En kabel på 2 m självsvänger vid 75 Mhz osv..

Enkla att hitta – svårt att åtgärda

Resonanser är lätta att hitta. Mäter man med en spektrumanalysator intill kablage eller metallrör kan man hitta peakar på 5-10 dB som tyder på resonanser. Jag misstänker att även metallrör till fjärrvärme kan ligga och självsvänga genom ett bostadsområde eller en stadsdel. Nätägarna borde se närmare på detta men det gör dom inte. Elsäkerhetsverket i Sverige känner till problemet men kan inte göra något på grund av att detta inte omfattas av gällande EMC-regler.

En bostad kan vara ett inferno i självsvängande kablar medan grannens hus har en annan placering till nättransformatorn är helt befriat. Det kan förklara varför en del elöverkänsliga personer inte kan vistas i en bostad med till synes bra mätvärden medan dom kan må bra i en annan bostad med höga elektriska fält.

Resonans är svårt att åtgärda, man kan försöka laborera med passiva induktanser och på så sätt lura systemet att virtuellt ändra längden på kablar och dämpa resonanseffekter. Det är tidsödande, kräver omfattande beräkningar, bra monteringsutrymme och kunderna måste vara tålmodiga, och det är inte säkert att det lyckas. Att införa induktanser, som ferritkärnor eller drosslar, är en chanstagning som kan lyckas likaväl som leda till värre problem. Det blir mer en lösning för stunden.

Nästa år kanske elektrikern kommer och installerar ett nytt uttag och glömmer justera eventuella induktanser. Tonårsgrabben skaffar en spelkonsol med 2 meter sladd osv...

Bränna upp störningarna

Ett bättre sätt är att ”bränna” upp störningarna med lågohmiga effektseriemotstånd i form av

lågpassfilter, men det blir inte optimalt på grund av spänningsfall och höga effektförluster som dessutom kan innebära brandrisk.

Då är en Dyn11-kopplad isolationstransformator på inkommande el, efter elmätaren, den bästa lösningen jag hittills kan rekommendera. Den bränner upp störningar genom att erbjuda hög förlusteffekt.

Efter transformatorn måste man sedan göra en inventering över kretskortbärande elektroniska apparater för att undvika resonanser efter transformatorn internt i bostaden.

Det finns mindre filterlösningar, men de har ingen större förmåga att bränna upp störningarna utan kommer snarare att försöka kortsluta störningar i sk differential mode (symmetriska störningar) samt reflektera störningarna, och bara turen avgör om det blir lyckosamt utfall.