

Hur man skyddar sig mot åska

Källor:

- Föreläsningsmaterial av Samuli Taimisto / OH6TY: "Ukkosesta ja ukkossuojauksesta"
- "Salama koestaa maadoitukset" - RA-aseman salamasuojaus: © 2005...2009 OH5IY

17.1.2012

© OH6AG, 2012

1

Åskledaren

- En vanlig uppfattning är att en byggnad blir skyddad mot åska genom att man bygger åskledare som fångar in blixtnedslaget, dvs. ett antal ledare som leder blixtrömmen ner i ett jordtag som sprider strömmen i omgivande mark.
- Man tänker sig att blixten leds utanför huset och att byggnaden erhållit ett skyddande "skal".
- I verkligheten kommer flertalet hus med enbart åskledare inte att vara skyddade den dag blixten verkligen slår ner.



17.1.2012

© OH6AG, 2012

2

Varför fungerar åskledare dåligt?

- Byggnaden är fylld med ledande metallkonstruktioner och installationer.
- Kors och tvärs i huset och genom yttertaket finns vatten-, värme- och ventilationssystem av metall.
- Dessa är kopplade till elinstallationen som i sin tur också är kopplad till tele- och datautrustning. Dessa är ihopkopplade med telefon- och datanät, osv.
- Att blixtrömmen på något märkvärdigt sätt skulle föredra åskskyddet är önsketänkande.
- Den funktion som åskledarna har är att avlasta de inre ledande systemen i byggnaden.

17.1.2012

© OH6AG, 2012

3

Nytt synsätt på åskskydd

- Förut trodde man, att om man bara kunde jorda ordentligt så var de flesta problem lösta.
- Jordningsresistansens värde ansågs vara viktigast.
- Mycket pengar satsades på att åstadkomma bra jordtag. Det grävdes ned plåtar, borrades i berg, samt slogs ned djupjordningar.
- Skydden fungerade inte i alla fall. Vad saknades?

17.1.2012

© OH6AG, 2012

4

Bakgrund, teori

- Vid ett blixtnedslag i ett hus matas det in en stor ström under mycket kort tid i åskledaren.
- Toppströmstyrkan varierar inom mycket vida gränser.
- För att erhålla en rimlig skyddsgrad måste man dimensionera skyddet för något: Vi väljer t.ex. 70 kA, som en anläggning enligt standard skall klara.
- Vi antar vidare att åskskyddet har ett jordtag med en jordningsresistans på 10 ohm (vilket är ett lågt värde)
- I vårt fall kommer åskskyddet att få en spänningsökning som beräknas med ohms lag:

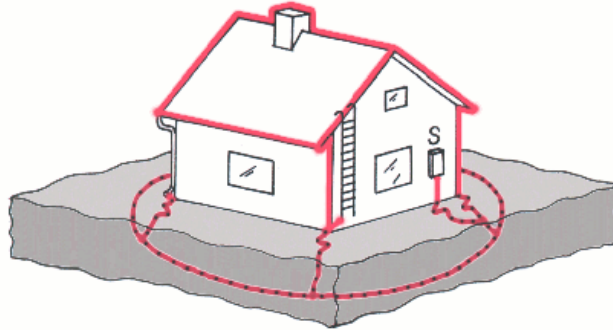
$$U = R \times I = 10 \times 70 \times 10^3 = 700 \text{ kV}$$

Bakgrund, teori

- Beroende på toppströmmen kommer åskskyddet och alla delar som är kopplade till detta att få en spänningsökning på 700 kV.
- Allt som inte är kopplat till åskskyddet, t.ex. övriga installationer av olika slag, har i samma ögonblick samma potential (spänning) som då finns vid t.ex. transformatorn.
- Inom byggnaden byggs det alltså upp en spänningskillnad på 700 kV mellan olika system.
- Luft har en spänningshållfasthet som för stora gap uppgår till ca 500 kV/m. Den kallas för den kritiska fältstyrkan för luft och betecknas E_k .

Principen för åskskydd av en byggnad

Bild: Antti J. Pesonen
Jokamiehen ukkosuojalaus



Jordning av takledarna eller plåttakets varje hörn till ringjordningen runt huset ger inte ensamt åskskydd, men är en bra början. S = elcentralen

7

17.1.2012

© OH6AG, 2012

Kopplingsmekanismer för åsköverspänningar

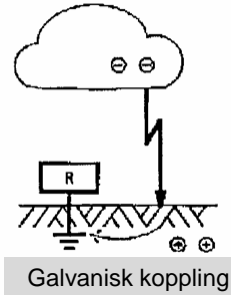
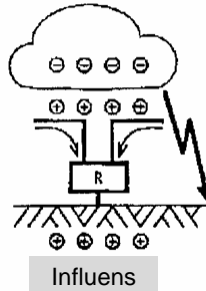
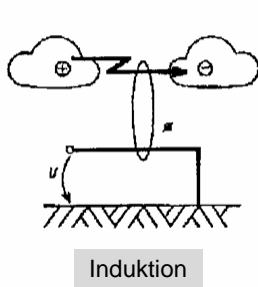
- Blixtnedslag direkt i objektet (direkt galvanisk koppling)
 - sällsynt
- Indirekt koppling
 - induktion
 - influens
 - höjning av jordpotentialen (indirekt galvanisk koppling)

8

17.1.2012

© OH6AG, 2012

Kopplingsmekanismer hos indirekta åsköverspänningar

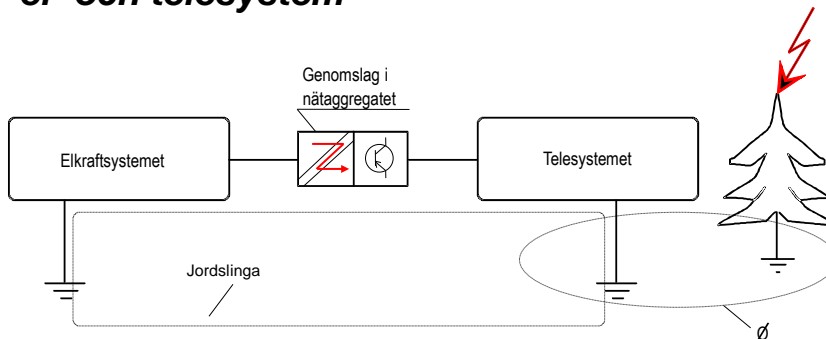


9

17.1.2012

© OH6AG, 2012

Överspänningens koppling mellan el- och telesystem



Utsatta för överspänningar mellan näten är apparater kopplade till både el- och telenäten, t.ex. :

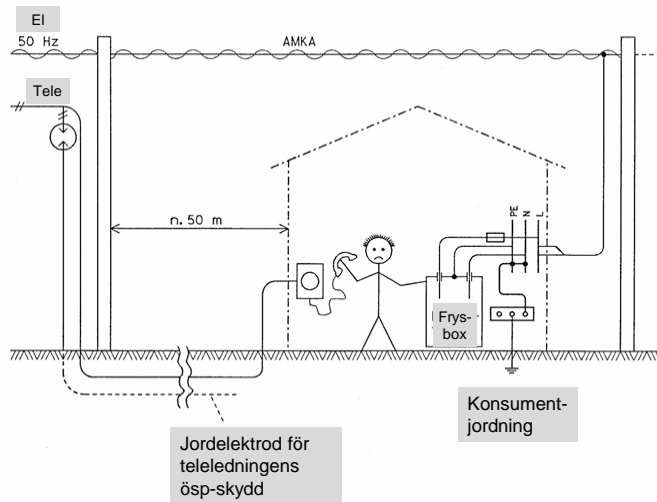
- modem
- telefonsvarare
- televisioner (speciellt till CATV-nätet anslutna)

10

17.1.2012

© OH6AG, 2012

Överspänning mellan telefon och frysbox

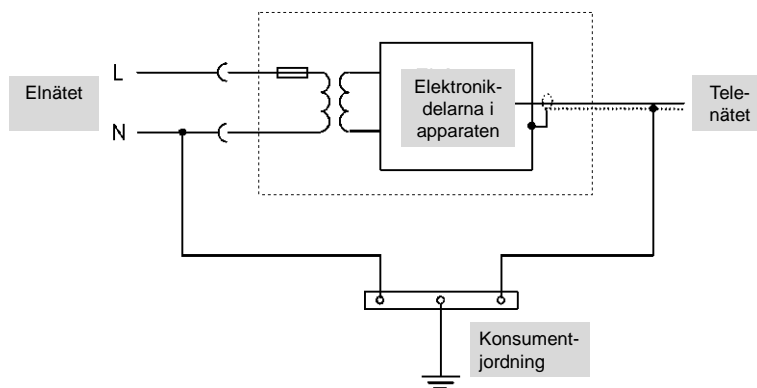


11

17.1.2012

© OH6AG, 2012

Motverka överspänningar med gemensam jordning



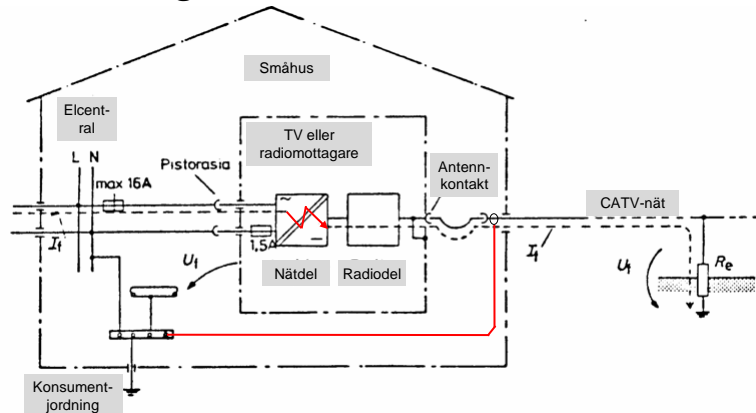
Ett effektivt sätt att förebygga överspänningar mellan näten är att jorda näten i samma punkt endera direkt eller via överspänningsskydd.

12

17.1.2012

© OH6AG, 2012

Genomslag i TV:ns nätdel



- Överspänningen sönder TV:ns nätdel
- Om TV:ns inre säkring råkar vara på N-ledarens sida, kan det hända att grupsäkringen (max 16 A) inte bränns, och den farliga nätspänningen verkar under lång tid i CATV-nätet
- Faran kan undvikas genom hopkoppling av el- och CATV-nätens jordningar

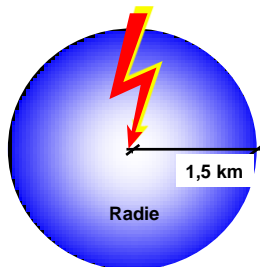
13

17.1.2012

© OH6AG, 2012

Elnätets åskskydd

- I mellaneuropa, där åsktätheten är betydligt större än hos oss, används i allmänhet trestegsskydd, t.ex. av Phoenix fabrikat.
- Då garderar man sig mot direkt blixtnedslag i byggnaderna
- I Finland är åsknedslag i byggnader ganska ovanliga, så vi använder oss vanligen av tvåstegsskydd.



Genomsnittlig nedslagstäthet i Finland 1987 - 2001

~ 70 nedslag / 100 km² = 0,7 nedslag / km²
 ~ 5x / år = **FARA för apparater**
 (1,5 km x 1,5 km x 3,14 = ~ 7 km² x 0,7 = 4,9)

14

17.1.2012

© OH6AG, 2012

Exempel: Apparatskydd för vägguttaget

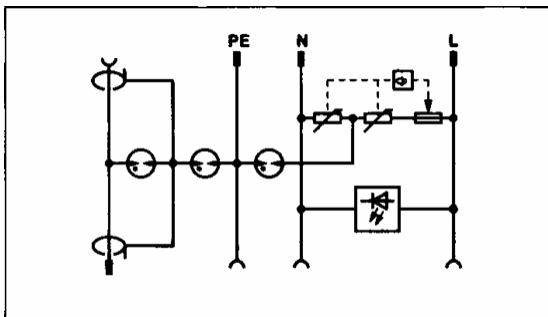
- Montering själv, bara att plugga in
- Får sättas bara i jordet vägguttag
- Om det finns både el- och teledelar i samma apparat, är de då jordade i samma punkt.
- Skydd för elnätet skall finnas både mellan L och N och L / PE och N / PE
- På marknaden finns också olämpliga skydd som har skyddet bara mellan fas och nolla (L - N)

15

17.1.2012

© OH6AG, 2012

Ex: Överspänningsskydd för TV:n

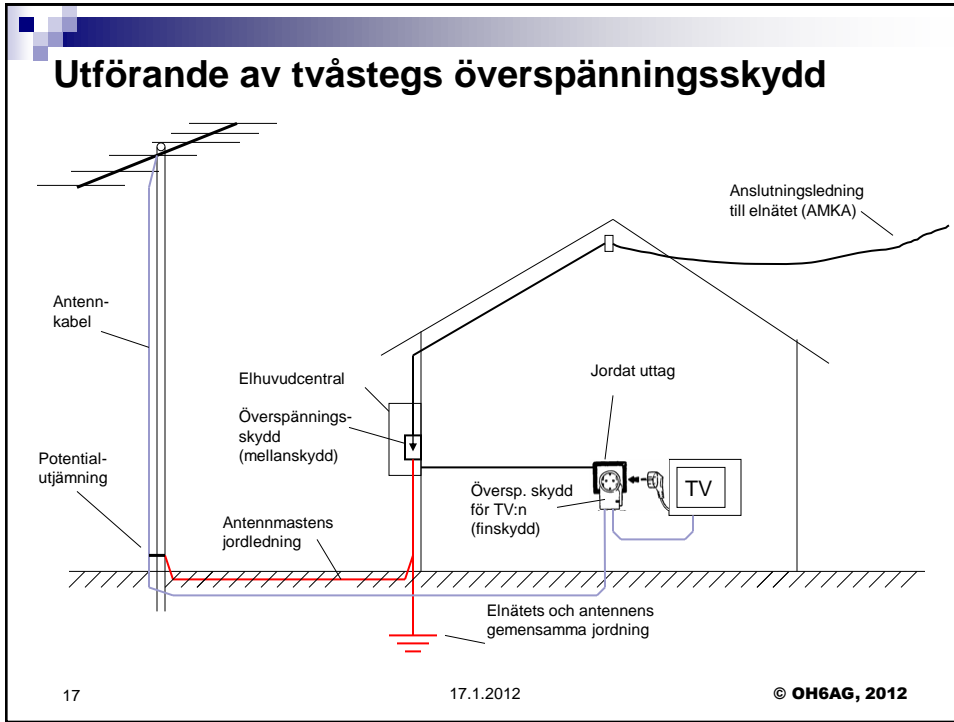


- PE-ledaren fungerar som gemensam jordning både för el- och antenn-nätets överspänningsskydd
- På detta sätt åstadkommer man god potentialutjämning mellan näten

16

17.1.2012

© OH6AG, 2012



WRONG way!

Labels: ground radial, ground cables, tower-building bonding, building perimeter GND, transient protection, Building, transient protection, Incoming AC to TELCO.

Swedish Defence Administration-type Comm. tower grounding design lay-out

Källa:
 "Salama koestaa maadoitukset
 - RA-aseman salamasuojaus"
 © 2005...2009 OH5IY

C-LOK

17.1.2012 © OH6AG, 2012 18

