

## Transienter

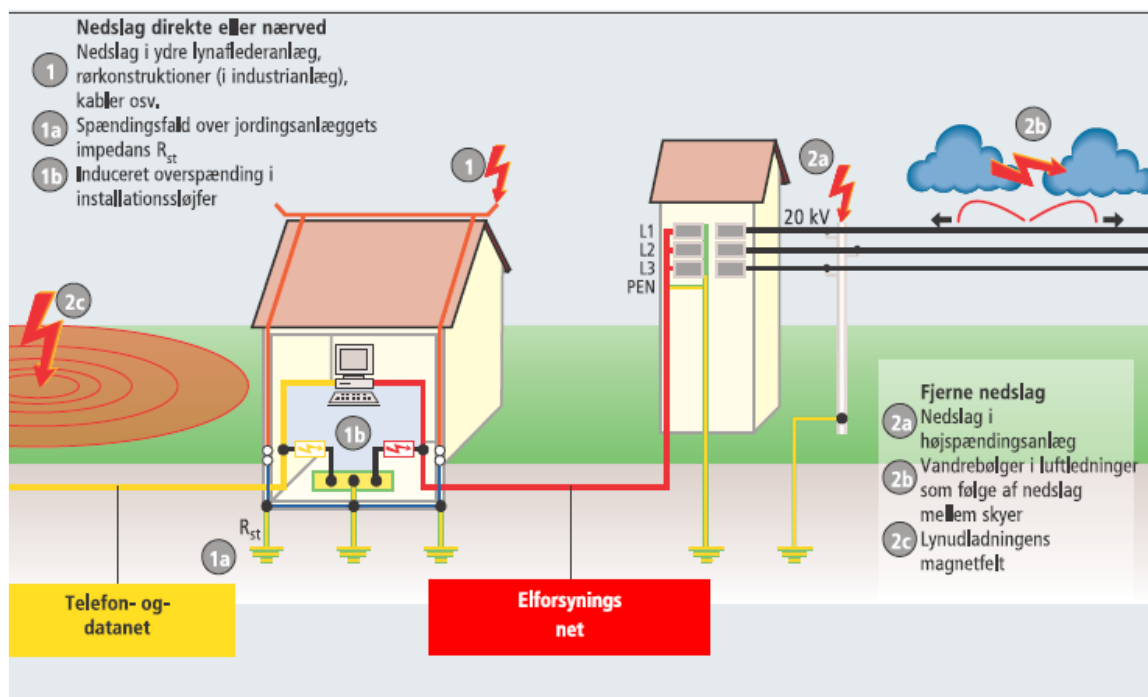
Driftsforstyrrelser/drift udfald af tekniske anlæg kan have vidtrækkende konsekvenser. Der kan opleves komponenter der direkte bliver brændt af. De er måske synligt brændt af og er derfor nemme at fejlfinde, mens andre komponenter ikke bliver brændt af, de fungerer bare ikke mere.

Transienter kommer af rigtig mange grunde, det kan være internt i et el anlæg, udefra i et antenne anlæg eller et data kabel, eller fra et lynnedslag på en mark langt fra den installation der bliver berørt af virkningen fra dette lys, eller kaldet en transient.

Transient er en overspænding, årsagerne til disse overspændinger kan deles op i 2 kategorier:

1. LEMP (Lighting electromagnitc impullse) Overspænding forsatet af atmostæriske påvirkninger. Det kunne være lynnedslag eller elektromagnetisk felt omkring lyn.
2. SEMP (Switching electromagnitc impullse) Overspænding forsatet af koblinger. Det kunne være kortslutninger eller start/stop af store motor og lignende.

Overspændinger i forbindelse med atmosfæriske påvirkninger, kaldet LEMP kan opstå enten i forbindelse med direkte lynnedslag eller lynnedslag i nærheden eller fjerne lynnedslag.



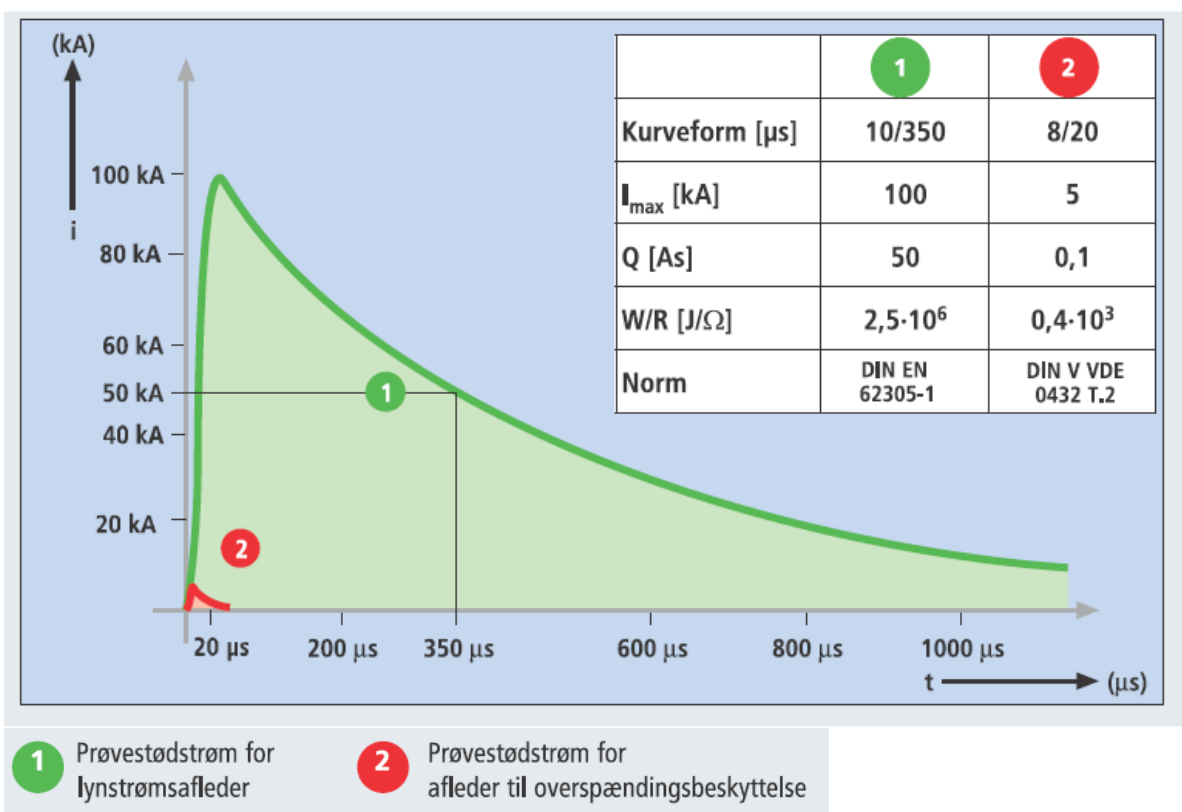
Figur 1 Kilde: Decitek

Billedet viser hvad Transienter kan være årsag til i installationerne.

Nedslag direkte eller nærvæd en bygnings lynbeskyttelses anlæg, i bygningens umiddelbare omgivelser, eller i ledende kabelsystemer der er ført ind i bygningen. Ved et sådan nedslag opstår der stødstrømme og stødspændinger, samt et elektromagnetisk felt, som på grund af amplitude og energiindhold udgør en betydelig fare for en ubeskyttet el/teknisk installation.

Med baggrund i ovenstående billede:

Ved et lynnedslag direkte eller nærvæd opstår overspændingerne via spændingsfaldet over jordingsanlæggets impedans og den derfra følgende potentialstigning i bygningen, dette er set i forhold til et jordende potentiale, uden om bygningen. Det er denne potentialstigning, der udgør den største belastning for installationen i bygningen og tilhørende tekniske komponenter. De karakteristiske parameter for den lysstrøm der kan opstå, kan beskrives med stødstrømskurven. Det er samlet i en række normer og standarder, som fastlægger prøvestrømmen.



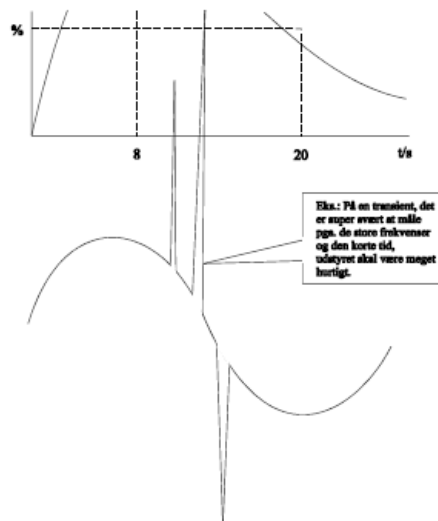
Udover spændingsfaldet over jordingsanlæggets impedans opstår der overspændinger i bygningens teknisk installation, el installation, data, antenne, alle de komponenter der er forbundet med hinanden med kabler. Det er på grund af induktionsvirkningen fra lynudladnings magnetfelt. Energien i disse inducerede overspændinger er meget lavere end i den direkte lynstrøm og kan beskrives i søjle 2 i overstående billede. Komponenter og apparater, der ikke skal føre strømmen fra et direkte lynnedslag bliver derfor afprøvet i relation til søjle 2.

Fjerne lynnedslag, som vises på det første billede, med nummer 2a, 2b og 2c. Det er lyn i umiddelbar nærhed eller udladninger fra sky til sky, de er indirekte og derfor vil aflader kurven for disse komponenter være søjle 2 i ovenstående billede.

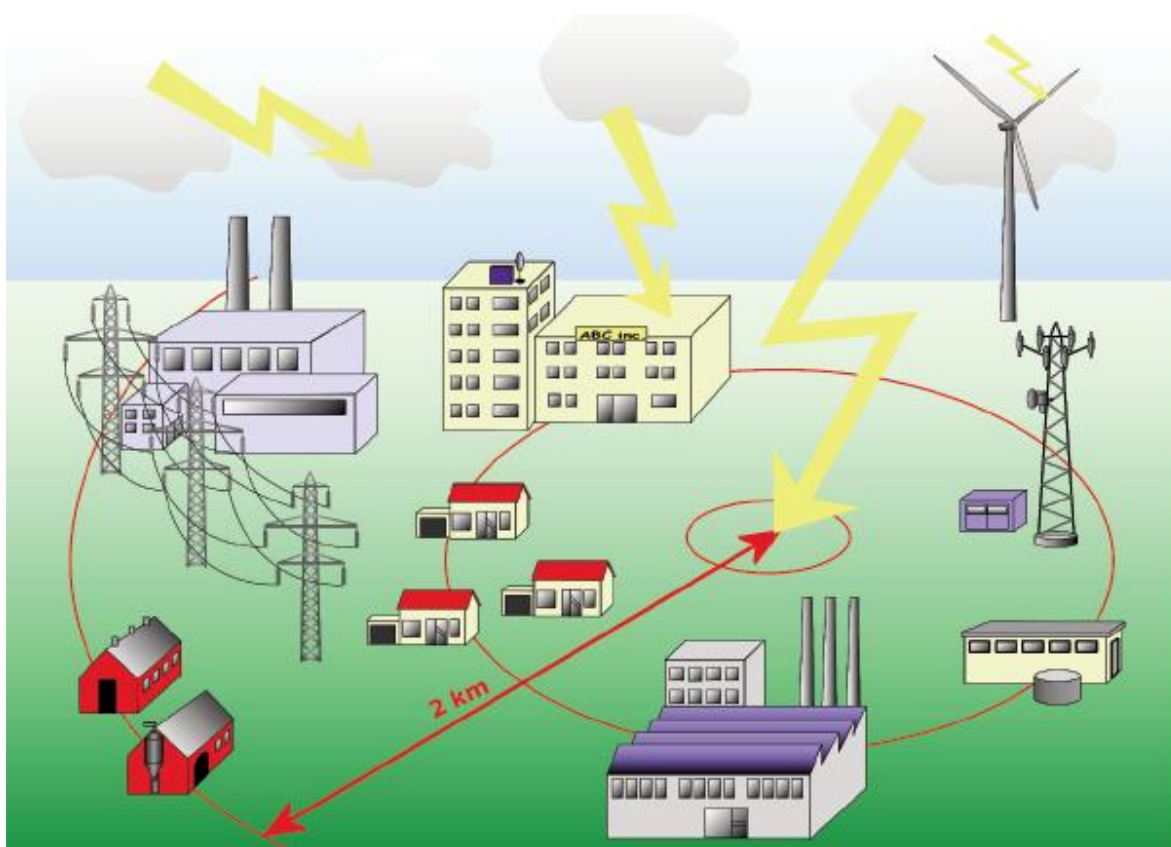
Overspændinger der er fremkommet af koblinger (SEMP) opstår i forbindelse med:

- Indkobling eller frakobling af induktive belastninger, det kunne være, motor, transformere osv.
- Tænd og sluk af lysbuer
- Kortslutninger

Disse overspændinger vil typisk ligne søjle 2 ovenstående billede, hvor afladningstiden og energiindholdet ikke er så stort.



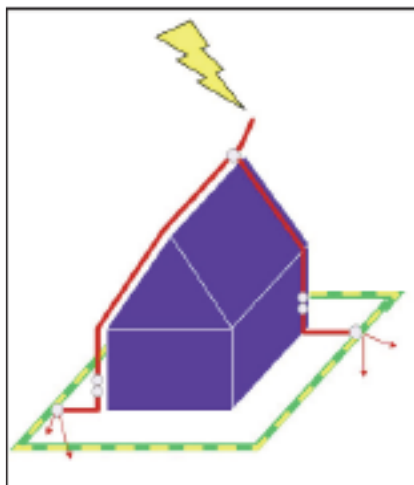
Som vist på ovenstående billede så kan amplituden blive ganske stor og ødelæggende for en installation, men afladningstiden for denne er lige så vigtig og i afladningstiden ligger også et udtryk for energiindholdet i denne transient.



Transienter kan vandre i op til 2 km, hvor det kan gøre skade eller få en installation til, at fejle.

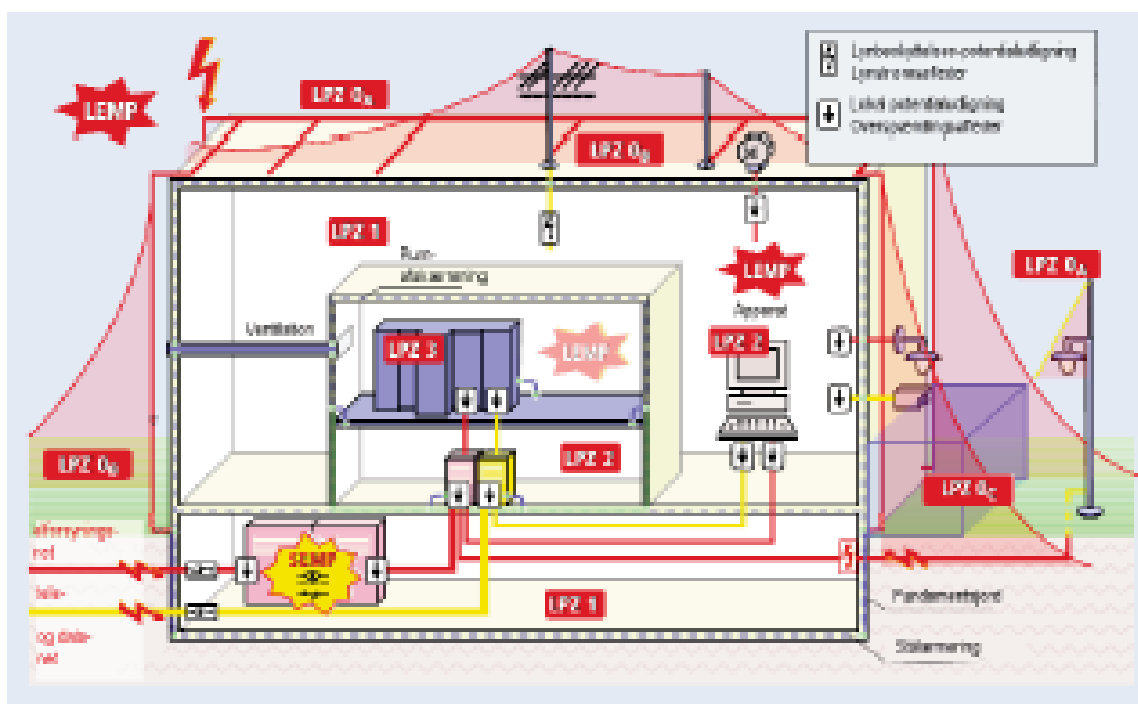
For at filosofien omkring overspændingsbeskyttelsen virker, er det grundlæggende vigtigt, at der bliver lavet en dækkende potentialudligning i hele installationen. Hvis dette ikke bliver udført vil en overspændingsbeskyttelse ikke kunne virke, da der arbejdes med at udligne spændingen i installationen.

Når der tages i afladningstider in mente, så kan det ses hvor stor forskel der er i den. Det gør også at energiindholdet er så forskelligt. Når vi så ser energiindholdet i et direkte lyn, så er det meget vigtigt at kombinere transientbeskyttelse med et lyn afleder anlæg.



Lynafløder anlæg, er netop lavet så det "indfanger" lynet. Der findes modeller til hvordan systemet kan bygges op. Men selv det lynafleder system er en videnskab for sig.

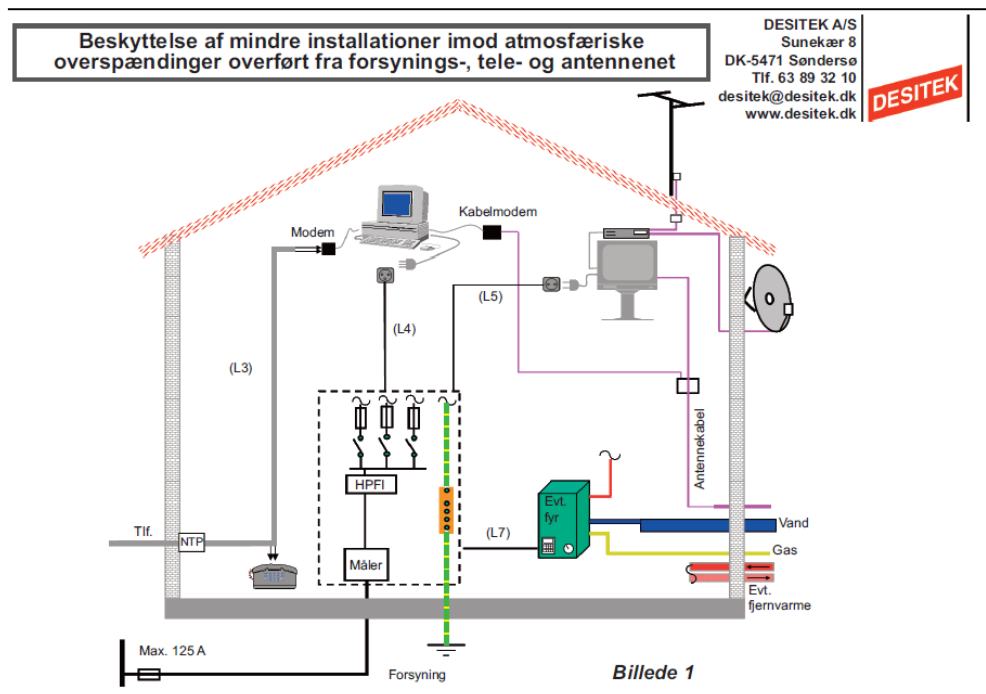
Lynafløder anlæg skal også ses i sammenhæng med beskyttelse i installationen og et jordingsystem, kombineret med et potentialudligningssystem inde i bygningen, som hænger sammen, for netop at kunne undgå forskellige potentialer i installationen, der er igen spændingsudlignings princippet der skal arbejdes med.



*Princip for komplet monteret lynbeskyttelse for bygning og installationer*

Ovenstående billede viser princippet.

Ser vi hvad vi kan gøre i den enkle installation, så er der her en helt enkel tankegang.



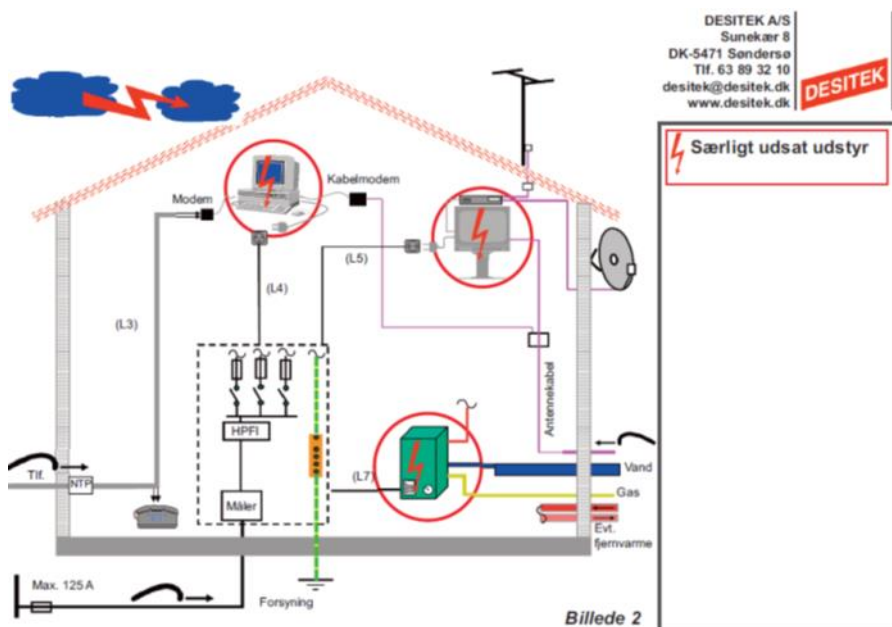
### Beskrivelse af installation

I det følgende bruges som eksempel en almindelig boliginstallation. På figuren ses gasfyr, telefon, PC med modem og Radio/TV, der kan være forbundet til fællesantenne eller tilsluttet egen antenne eller parabol. (Mange andre apparater kunne vises, men antallet er begrænset for overskuelighedens skyld).

Installationen er forsynet fra et kabelnet, der er systemjordet som TT-net.

Den viste installation er beskyttet mod indirekte berøring med en fejlstrømsafbryder – her vist som HPFI. Mange ældre installationer har stadig HFI-afbrydere. Mange installationer fra før 1975 har ikke jordelektrode og beskyttelsesledere fremført i installationen.

*Principperne og produkterne, som anvendes i denne guide, kan også anvendes på større elinstallationer i bygninger uden ydre lynbeskyttelsesanlæg, hvor der ønskes beskyttelse imod overspændinger. Det er dog vigtigt at være opmærksom på den fysiske afstand (kabel længder) mellem tavler, udstyr, etc., da det kan betyde, at der skal indsættes yderligere beskyttelse. Påvirkningerne fra lyn giver de samme virkninger, uanset om det er en stor eller lille installation!*



### Særligt udsatte apparater – apparater tilsluttet flere net

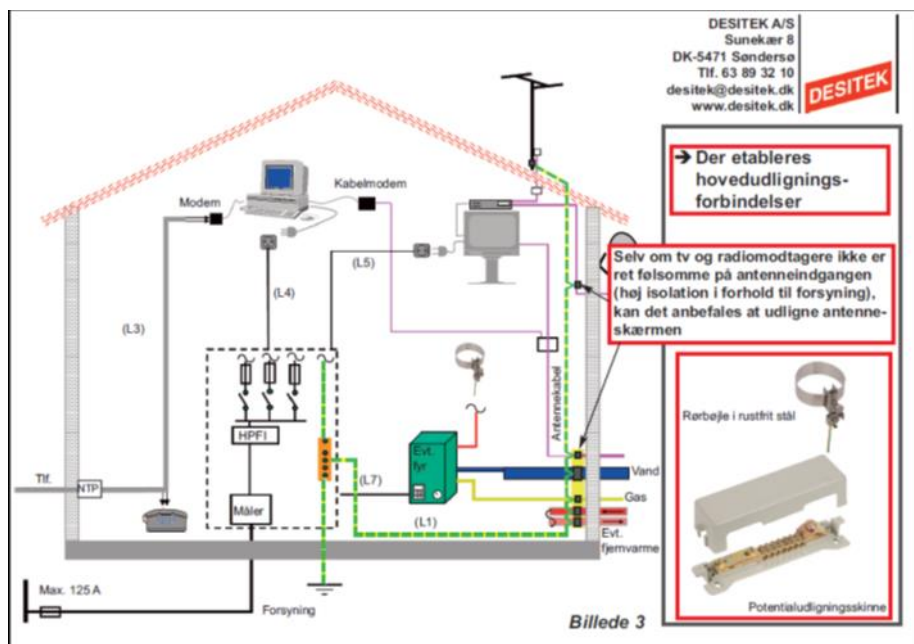
I denne installation er det særligt PC'en, TV'et og gasfyrret, der er udsatte for skader i tordenvejr. At de er særligt udsatte skyldes, at de er tilsluttet flere net, der hver især er forbundet til fjern jord.

En telefon, der udsættes for en overspænding via telenettet, vil normalt bare „svirpe“ op på et højt potentiale, hvorefter overspændingen reflekteres tilbage til telenettet. Men hvis telefonen via et modem har forbindelse til PC'en, der er tilsluttet forsyningsnettet, er der derimod stor risiko for, at overspændingen slår over til netforsyningen og dermed anretter skade. Det samme forhold gør sig gældende med TV'et, der er tilsluttet både forsynings- og antennenettet, og gasfyrret, der har forbindelse til både el-, vand- og gasnetets potentiale.

Hvis der sættes overspændingsbeskyttelse ind i et af nettene, vil der ved afledning af en overspænding (strøm) altid opstå et spændingsfald i forhold til de andre net. Derfor skal der potentialudlignes og beskyttes i samtlige net.

#### Jording

Hvis der er tale om en installation fra før 1975, hvor der ikke er jordelektrode, skal der i forbindelse med overspændingsbeskyttelsen etableres en sådan. Kravene til jordelektroden skal først og fremmest opfylde kravene i Stærkstrømsbekendtgørelsen (SB) afsnit 6 vedrørende beskyttelse mod indirekte berøring. Det betyder, at overgangsmodstanden skal være  $\max R=50 \text{ V}/I_n$ , hvor 50 V er max. berøringsspænding, og  $I_n$  er fejlstrømsafbryderens udløsestrøm. Ved en udløsestrøm på 30 mA skal overgangsmodstanden således være under 1660 ohm. Det anbefales at etablere en jordelektrode på en længde af min. 3 m i forbindelse med udførelsen af overspændingsbeskyttelsen. Der bør altid anvendes kobber- eller kobberbeklædte jordspyd, som placeres så tæt på gruppetavlen som muligt, da det er vigtigt, at induktansen fra overspændingsbeskyttelsen til jordspyd er lavest mulig. Jordlederen fra elektroden til gruppetavlen bør altid være mindst 6 mm<sup>2</sup>.



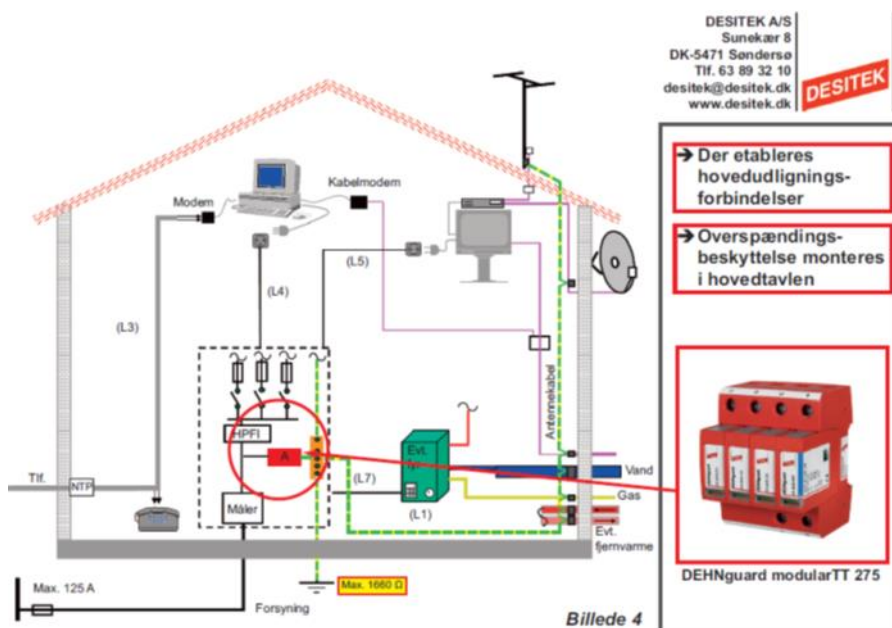
## Potentialudledning – etablering af hovedudligningsforbindelser

En meget vigtig del af beskyttelsen er potentialudledning.

Hovedudligningsforbindelserne etableres ved, at der fra jordklemmen i gruppetavlen lægges en min. 6 mm<sup>2</sup> grøn/gul leder (vist som L.1) til indføringen af vand, varme og gas, såfremt disse rør er af metal. L.1 skal være så kort og lige som muligt for at sikre mindst muligt spændingsfald. Der sløjfes mellem de forskellige rør i klemmen på rørbøjlen, gerne uden at lederen brydes. Bruges uisoleret kabel, skal det mærkes grøn/gul. Hvis der sættes ny jordklemme op i gruppetavlen, skal der i henhold til de nye bestemmelser være en klemme for hver beskyttelsesleder.

TV og radiomodtagere er ikke ret følsomme på antenneindgangen (høj isolation i forhold til forsyning), men vi anbefaler alligevel, at der udlignes til antennekablets skærm og evt. antenne på taget. Dette er dog ikke et krav og kan undlades, hvis det er meget upraktisk – f.eks hvis antennekablet kommer ind i den anden ende af huset.

Iflg. SB, afsnit 6, skal hovedudligningsforbindelserne tilsluttes de fremmed ledende installationer så tæt som muligt ved det sted, hvor de føres ind i bygningen. Det skal dog understreges, at der primært skal skabes kontakt til fremmed ledende installationer inde i bygningen – og ikke uden for bygningen. Tidligere blev f.eks. vandrør anvendt som jordelektrode, men efter ændringer i lovgivningen kan dette ikke lade sig gøre i dag. Derimod er fjernvarmerør i stål meget effektive som afledningsvej i forbindelse med overspændingsbeskyttelse.



## Stærkstrømsbeskyttelse

I hovedtavlen indsættes aflederen DEHNGuard TT, som vist på figuren. Ifølge SB, afsnit 6, 534, skal der ved montage af overspændingsbeskyttelse foran fejlstrømsafbryderen i TT-net anvendes den specielle 3+1 kobling.

DEHNGuard TT kan nominelt klare 20 kA (8/20) – altså meget kraftige transienter.

Det er meget vigtigt, at alle tilslutningslederne er så korte og lige som muligt, som beskrevet i SB, afsnit 6, 534.2.10.

Forbindelsen fra DEHNGuard TT til jordklemmen bør være mindst 6 mm<sup>2</sup>.

Korrekt montage er afgørende for beskyttelsens effektivitet – gennemlæs derfor montagevejledningen for DEHNGuard TT inden montage!



### DEHNGuard® modular

#### Overspændingsbeskyttelse, type 2

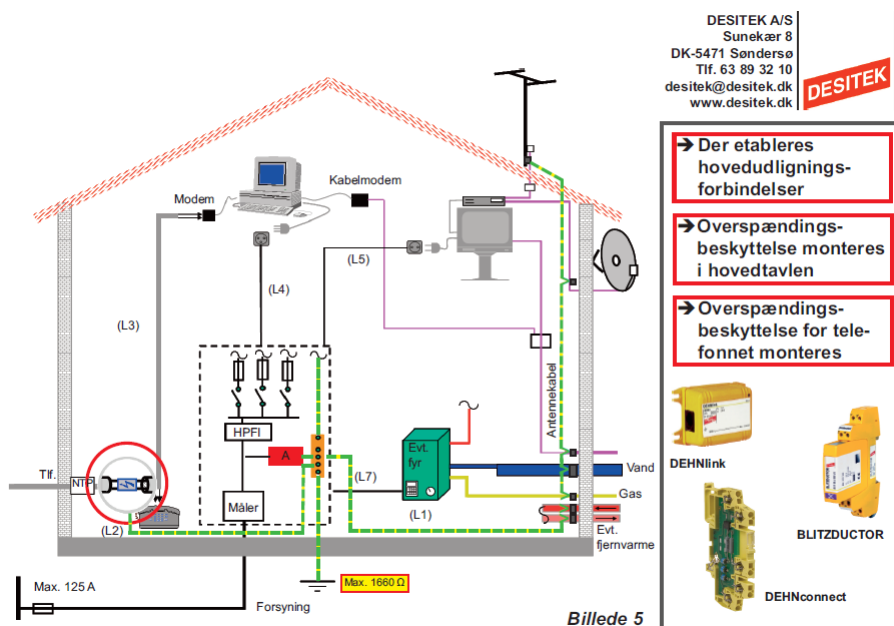
DEHNGuard modular er en flerpolet afleder til beskyttelse af installationer og apparater imod overspændinger. Monteres i forsyningstavlen.

Leveres som færdig enhed bestående af basisedel og stikbare beskyttelsesmoduler. Modulet holdes sikkert på plads af en låsemekanisme, og de kan udskiftes uden brug af hjælpeværktøj.

Der er funktionsovervågning med optisk fejldiikering på alle moduler - nu også overvågning af N - PE gnistgab.

DEHNGuard modular har meget lav restspænding, og findes i udgaver til TT-, TNC- og TNS-net for 230 / 400 V, samt med potentialfri kontakt til fjermelder (type FM). DEHNGuard kan også leveres for andre spændinger - kontakt os for yderligere oplysninger.

DEHNGuard er testet efter EN 61643-11.



## Telebeskyttelse

Der monteres overspændingsbeskyttelse i telefonlinien efter NTP (nettermineringspunkt), der normalt er det første stik eller forgreningspunkt inde i bygningen.

Overspændingsbeskyttelsen til telefonen – f.eks. Blitzductor XT – er en beskyttelseskobling, hvor telefonledningerne føres igennem. Beskyttelsen tilsluttes jordklemmen i gruppetavlen eller via nærmeste udligningsforbindelse med forbindelsen L2, der skal være så kort og lige som muligt.



### DEHNlink

#### Telebeskyttelse

DEHNlink er en transientbeskyttelse med indbygget grov- og finbeskyttelse samt lampe for status. DEHNlink anvendes til beskyttelse af telefonanlæg imod overspændinger. Monteres på væg.

DEHNlink kan anvendes til beskyttelse af analoge, ISDN eller ADSL telelinier ved NTP (nettermineringspunktet) før nettermineringen. Tilslutningen foregår med RJ 45 stik, og tilslutningskabel medfølger. DEHNlink kan også leveres til beskyttelse af ISDN efter NT, kontakt os for yderligere oplysninger.



### BLITZDUCTOR® XT

Blitzductor XT er en universel 2 eller 4-polet transientbeskyttelse med indbygget grov- og finbeskyttelse. Universel basisskel passer til alle beskyttelsesmoduler. Monteres på DIN-skinne.



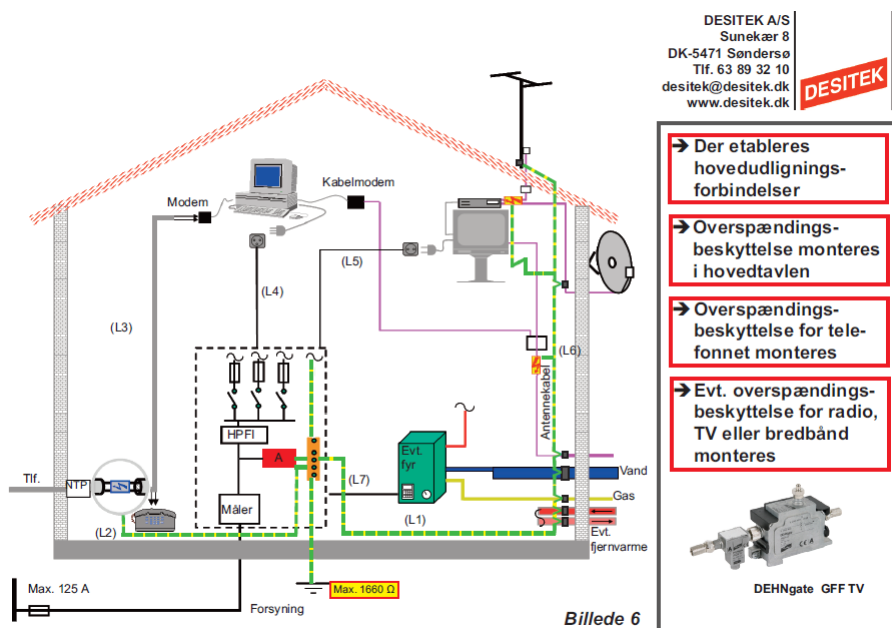
### DEHNconnect

DEHNconnect er en to-polet transientbeskyttelse med indbygget grov- og finbeskyttelse til beskyttelse af svagstrømsudstyr imod overspændinger.

DEHNconnect monteres på DIN-skinne.

DEHNconnect kan anvendes til beskyttelse af mange typer af svagstrøms- og telefonforbindelser og kan leveres til 5 - 170 V. Til beskyttelse af analoge, ISDN eller ADSL telelinier anvendes 170 V udgaven.

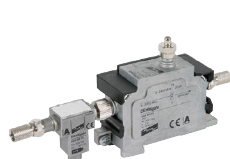
DEHNconnect kan også leveres i andre udgaver, kontakt os for yderligere oplysninger.



## Antennebeskyttelse

Man kan effektivt beskytte PC, radio- og TV-modtagere ved de forskellige antenntilslutninger. Som beskyttelse på antenneindgangen kan man anvende bredbåndbeskyttelsen DEHNgate GFF TV.

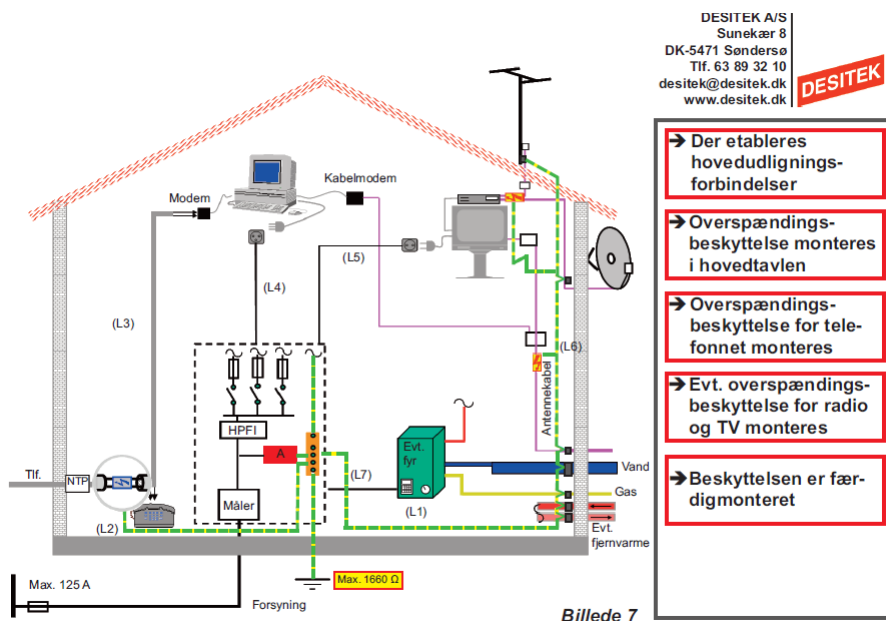
Som minimum bør man, hvor det er praktisk muligt, udligne antenneskærmen.



### DEHNgate

#### Antennebeskyttelse

DEHNgate kan leveres som en lynstrøms- eller transientbeskyttelse til beskyttelse af modtagere og udstyr imod lyn- og overspændinger fra egne antenner eller fællesantenne. DEHNgate kan monteres på væg eller på DIN-skinne. DEHNgate kan anvendes til beskyttelse af alle signaler både for radio / TV og bredbånd for internet. Tilslutningen foregår med F-connectorer, og der er samtidig målebøsning for signalniveau.



## Beskyttelsens effektivitet

Effektiviteten af beskyttelsen er meget afhængig af ledningsforbindelsernes længder, især L1 og L2. Også længderne af L3-L7 har betydning, og generelt kan man sige, at hvis længderne overstiger 20m, kan det anbefales at installere supplerende beskyttelse direkte foran apparaterne både på net- og signal-siden.

Man kan i dag købe stikbare kombibeskyttelser, men det er en vigtig forudsætning, at der er beskyttet primært, som beskrevet i det foregående.

Ved meget energirige lynnedslag tæt på installationen eller direkte nedslag i forsynings- eller telefonnet kan der ske en overbelastning af overspændingsbeskyttelsen. I sådanne tilfælde kan der opstå mindre skader i installationen og de tilsluttede apparater.

Beskyttelse i tilfælde af direkte lynnedslag i bygningen kræver yderligere foranstaltninger.

For yderligere information om lyn- og overspændingsbeskyttelse kontakt DESITEK A/S på tlf. 63 89 32 10 eller besøg [www.desitek.dk](http://www.desitek.dk).