

## Allmänt om överspänningsskydd

Åska och andra överspänningar skadar och förstör alltmer elektrisk utrustning inom industrin och hemmet såsom datorer, faxar, modem, larm och övervakningssystem mm. Orsaken är den kraftigt ökande användningen av känsliga elektroniska komponenter inom alla områden.

En överspänning, förorsakad av ett kopplingsförlopp (t ex till och frånslag av kontaktorer eller stora laster) orsakar i regel en hög spänning men på den korta varaktigheten, en låg ström. Denna typ av störningar kallas också transienter/spikar.

Den överspänning som orsakas av blixtnedslag har en hög spänning och mycket hög ström samt varar en längre tid.

Båda dessa typer av störningar, som är ledningsbundna avleds genom en medveten kortslutning mot jord. Lämpliga komponenter är luftgap, gasurladdningsrör, varistorer och suppressordioder.

De används enskilt eller i kombination med varandra beroende på vilken avledningsförmåga (kA) och restspänning som erfordras.

För att bygga upp ett fullgott skydd skall ett bra överspänningsskydd installerad vid inkommande matning kunna avleda höga strömmar samtidigt som det lämnar en låg restspänning. Det skall dessutom vara enkelt att installera och inte i sig själv utgöra en fara för anläggningen.

### Safetec

Denna unika patenterade lösning som vi har tagit fram kommer revolutionera synen på åskskydd. Läs mer längre fram.

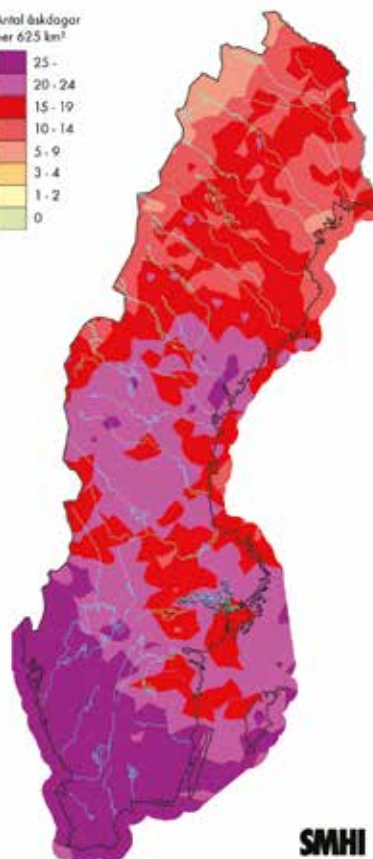
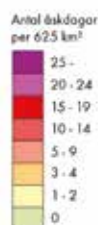
### Grov-/finskydd

Våra unika grov-/finskydd t ex **ED150** uppfyller kraven för avledning av energi för Grovskydd (typ 1) samtidigt som det lämnar en restspänning som ligger **under** nivån för mellanskydd (typ 2) och finskydd (typ 3). Ytterligare skydd behöver i regel inte installeras.

## Åskan orsakar bränder

Hur mycket ställer åskan till med? Enligt Svensk Försäkrings statistik ökar de kraftigt. Enligt dem så stod åskrelaterade skador/bränder i glesbygd för mellan 60-70% av alla bränder/skador. Totalt sett står åskan alltså för en majoritet av alla skador och bränder.

Från SMHI har vi hämtat kartan till höger. Den visar antalet åskdagar i Sverige. Antalet åskdagar är betydligt fler 2014 än tidigare år.

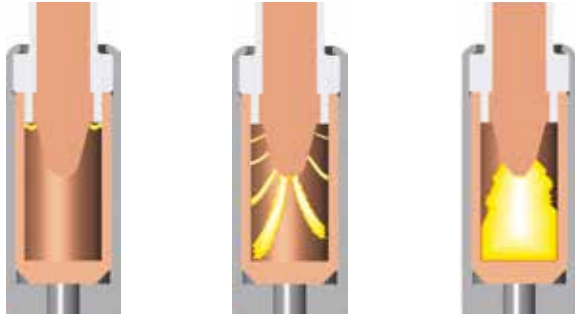


SMHI

Antal åskdagar 2014

## Skyddskomponenter

Skyddskomponenter som används i överspänningsskydd är luftgap, gasurladdningsrör, varistor och suppressordiod, var och en för sig eller i kombination.



### Luftgap

Ett gnistgap fungerar ungefär på samma sätt som ett gasurladdningsrör men med luft istället för ädelgas. Två varianter finns. Dels den öppna som gör att de måste installeras med säkerhetsavstånd etc. Dels den inkapslade, som inte behöver säkerhetsavstånd, vilket vi använder oss av i grovskyddet ED100SG. Dess funktion visas på bilderna.



### Gasurladdningsrör

Gasurladdningsrör består av ett rör av endera glas eller keramik. Röret är tilltäppt i båda ändar av elektroder och fyllt med en ädelgas. Vid uppnådd tändspänning börjar gasurladdningsröret att leda. Då gasurladdningsröret har tänts uppstår mellan elektroderna en bågspänning på mellan 10V och 30V. Vid detta tillstånd kan en nätföljeström flöda. För att kunna bryta denna måste en säkring anslutas före gasurladdningsröret, om spänningen är större än 20V och strömmen större än 100 mA.



### Varistor

Varistorn fungerar så att motståndet minskar vid ökad spänning vilket möjliggör en hög avledningsförmåga och låg restspänning. När varistorn är utsliten av ett flertal överspänningspulser går en viss läckström genom varistorn. När denna läckström blivit tillräckligt stor börjar varistorn hettas upp. Det är därför brukligt att lägga en termosäkring i serie med varistorn för fränkoppling och indikering. Varistorn går utmärkt att använda ihop med automatsäkringar och orsakar ingen nätföljeström.



### Suppressordiod

Suppressordioder kännetecknas av mycket korta funktionstider, någon ps, och låga restspänningar. Dock klarar inte suppressordioder av att avleda höga strömmar, därför brukar suppressordioder användas tillsammans med någon annan skyddskomponent.

## Nät-överspänningsskydd

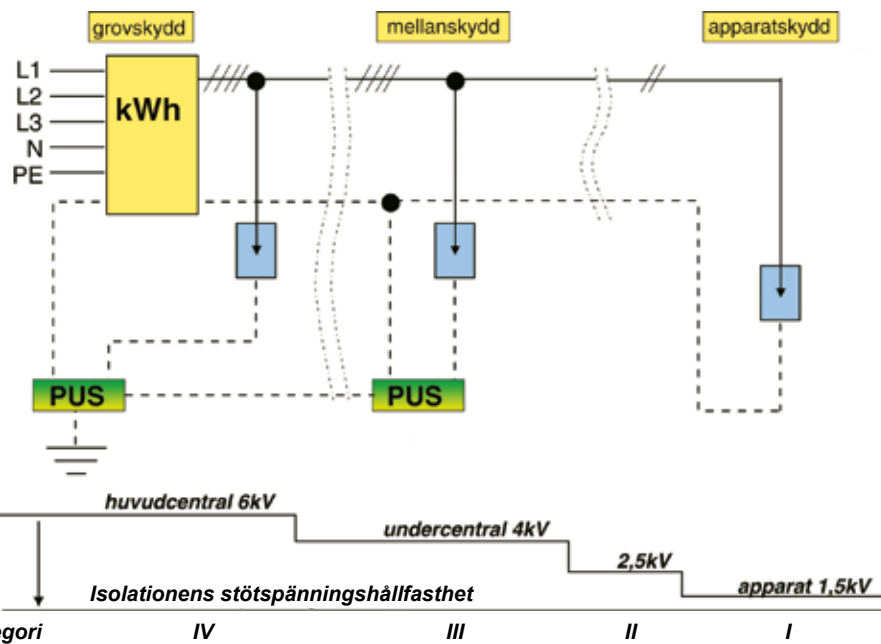
Räknar man med höga blixtrömmar p g a åsknedslag i friledningar eller kabel måste ett skydd med hög avledningsförmåga installeras, t ex grovskydd. Mellanskydd enligt ritning nedan erfordras om grovskyddet lämnar en restspänning över 1500V eller om man p g a långa ledningar till undercentraler eller andra byggnader kan räkna med uppkomst av nya överspänningar eller transienter. Räknar man med ytterligare överspänningar på återstående kabellängd, kan ett apparat-/finskydd vara lämpligt. Beakta i så fall följande med avseende på avstånden. Dessa avstånd är oberoende av fabrikat, kan dock variera något beroende på skyddsteknik. Ledningarna mellan de olika stegen fungerar som fränkopplingsinduktanser.

Ledningslängden är:

- mellan grovskydd och mellanskydd 10 m, vilket motsvarar en induktans på 10 $\mu$ H.
- mellan mellan- och apparatskydd 5 m, vilket motsvarar en induktans på 5 $\mu$ H.

Kan inte denna ledningslängd realiseras används en induktans.

Åskskydden **ED150...** fungerar som kombinerade grov-/mellan- och finskydd varför endast ett skydd behöver installeras och problem med erforderlig kabellängd elimineras. Därför behöver normalt sett aldrig någon induktans användas.



Överspänningskategori

Ovanstående behandlar tåligheten hos materielen.

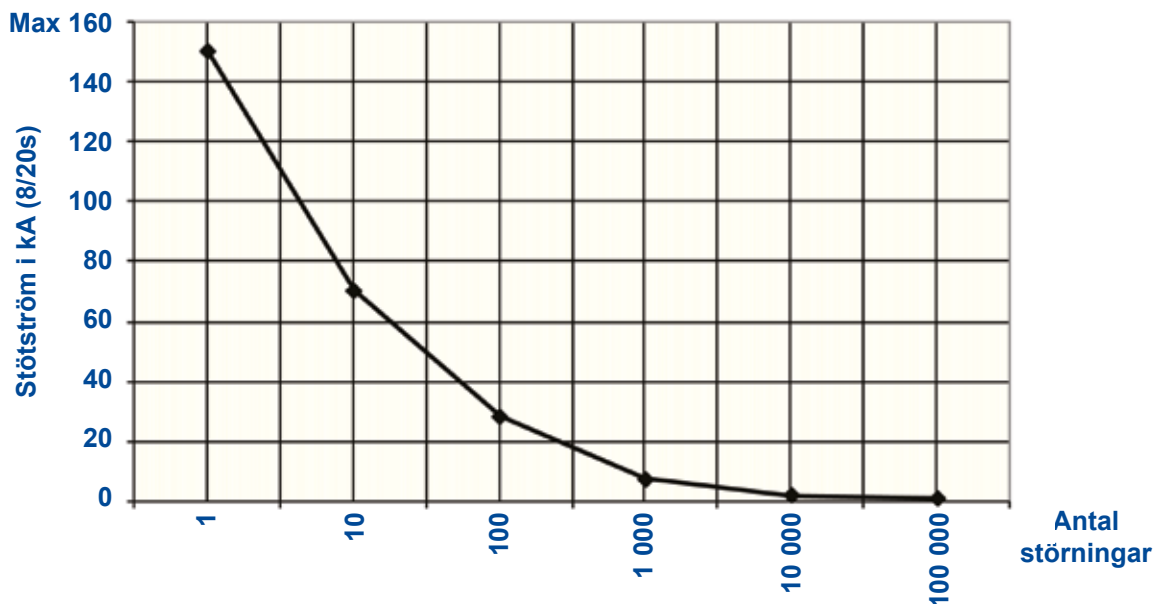
## Indikering/Larm

De flesta nätskydd har någon form av indikering. För de varistorbaserade skydden bygger larmfunktionen på att de har en inbyggd termosäkring. När skydden blir för varma känner termosäkringen av det och bryter mekaniskt

ifrån skydden så att ingen fara uppstår. Detta indikeras i ett fönster enligt nedanstående bild. Har skyddet även larmkontakt så växlar den samtidigt.



## Blixtdata och överspänningsskyddens tålighet



Ett blixtnedslag innebär oerhört stora krafter som skall gå igenom ett skydd. Skydden ED150 klarar direkträffar med stor marginal.

Överspänningsskydden är märkta med max stötströmstålighet. Det innebär vid vilken nivå skyddet klarar en stötström.

Som kurvan här visar så klarar de flesta skydd många upprepade störningar. Ett kraftfullt överspänningsskydd jobbar sällan på sitt max.

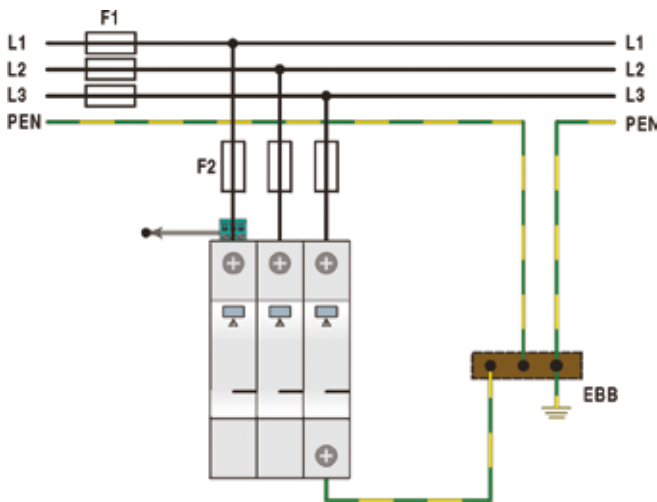
Det innebär att det kommer klara fler upprepade nedslag vilket ger en längre livslängd.

## Olika Nätformer

På grund av olika nätformer så finns det olika typer av överspänningsskydd med olika spänningsnivå. Nedan följer ett par exempel. Överst visas skydd installerade i Sveriges vanligaste nät. Dessutom TT-nät som är vanligt i en del länder såsom Tyskland, vissa länder i Sydost-

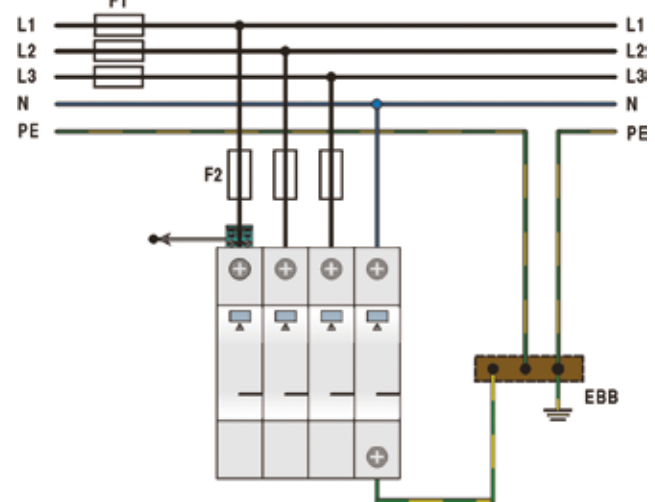
asien m fl. IT-nät används i Norge och några andra länder samt inom vissa större industrier i Sverige. Ta kontakt med oss så hjälper vi dig med förslag till det. Observera att i IT-nät skall 400V skydd användas. Finns jordfelsbrytare skall de monteras efter skydden.

### Installation av skydd i TNC-nät (4-ledarsystem)



F1=huvudsäkring samt F2=försäkring (se respektive skydd)

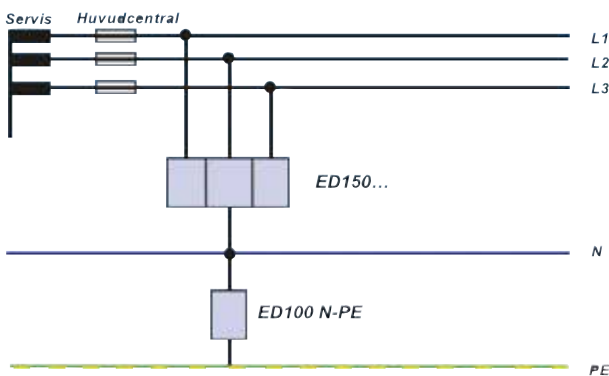
### Installation av skydd i TNS-nät (5-ledarsystem)



Skydden monteras efter huvudbrytare före jordfelsbrytare.

### Installation av skydd i TT-nät (endast för export), 3+1

TT-nät i det allmänna elnätet är förbjudet i Sverige och överspänningsskydd bör därför inte installeras på detta vis i Sverige.



### Installation av skydd i IT-nät, USA's olika nät mm

Vid IT-nät, som nämnts ovan, installeras skydd med högre spänning. Normalt 385V eller 400V skydd. I USA som har olika typer av nät (stjärn, delta mm) och 120V installeras skydden både olika inkopplingsmässigt och även med olika spänningsnivå. Men ofta används 120V skydd. Prata med oss så guidar vi dig rätt.

## Kategorisering

Överspänningsskydd brukar man dela in i 3 kategorier. Skillnaden är avledningsförmåga och hur de är provade. Testmetoden är anpassad till montageplats och avledningsförmåga. Tåligheten skall vara anpassad till montageplats. Det finns olika uttryck för detta. I internationella standarder pratar man om typ 1, 2 och 3 skydd. Eftersom det nu även är en

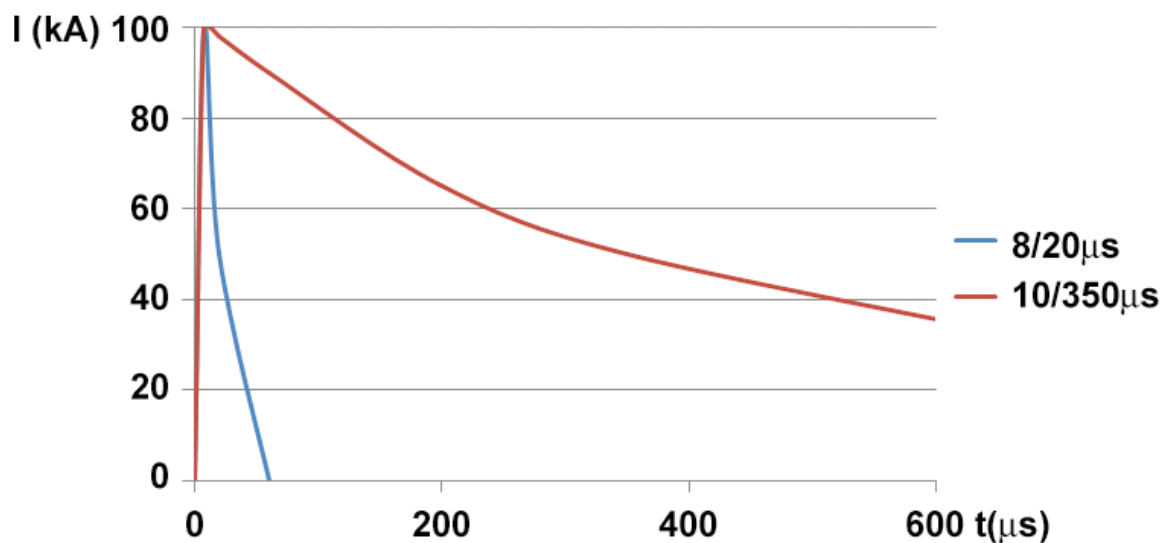
svensk standard (SS-EN 61643-11) så bör dessa uttryck användas även här. Dock finns det bra svenska ord man kan använda såsom grovskydd eller primärskydd. Det är viktigt att observera att ett mellanskydd aldrig kan kallas grovskydd med avseende på dess begränsade avledningsförmåga. Nedanstående tabell visar en översikt.

| Överspänningsskydd      | Svensk benämning      | Svensk, europeisk och internationell standard (IEC) SS-EN 61643 | Testad med stötströmskurva: |
|-------------------------|-----------------------|---|-----------------------------|
| ED150, EDG60, ED100SG   | Grovskydd             | Typ 1   | 10/350 $\mu$ s              |
| EDG50, ED80             | Mellanskydd           | Typ 2   | 8/20 $\mu$ s                |
| ED210, EDF, ED410, ED20 | Finskydd/Apparatskydd | Typ 3   | 8/20 $\mu$ s                |

## Standardkurvor

Överspänningsskydd testas med både spännings- och strömpulser för att kunna fastställa avledningsförmåga och spänningsbegränsning. 8/20-kurvan är normaliserad enligt standard SS-EN 60060-1 och anges i stigtid upp till 90% och halvvärdestid 50% av testimpulsens toppnivå. 10/350-kurvan är standardiserad

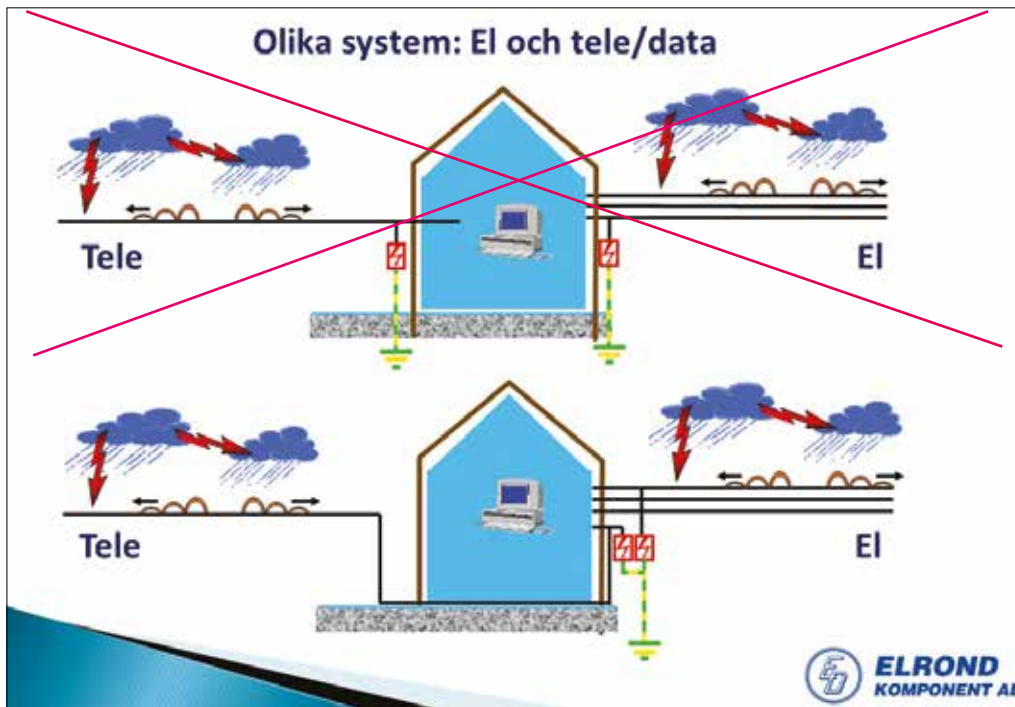
enligt bl a IEC 61312-3. Siffrorna anger stigtid och halvvärdestid för provström. Stötströmsimpuls 8/20 används i regel för mellan- och finskydd medan grovskydd testas enligt 10/350 kurvan. Blixtprovström 10/350 har en stigtid på 10 $\mu$ s och en halvvärdestid på 350 $\mu$ s.



## Gemensamt intag av el och signalledningar

El och signalkablar måste komma in i byggnaden vid samma ställe. Anledningen är att annars blir spänningsskillnaden (potentialskillnaden) mellan systemen för stor. Överslaget sker då i utrustning som har båda

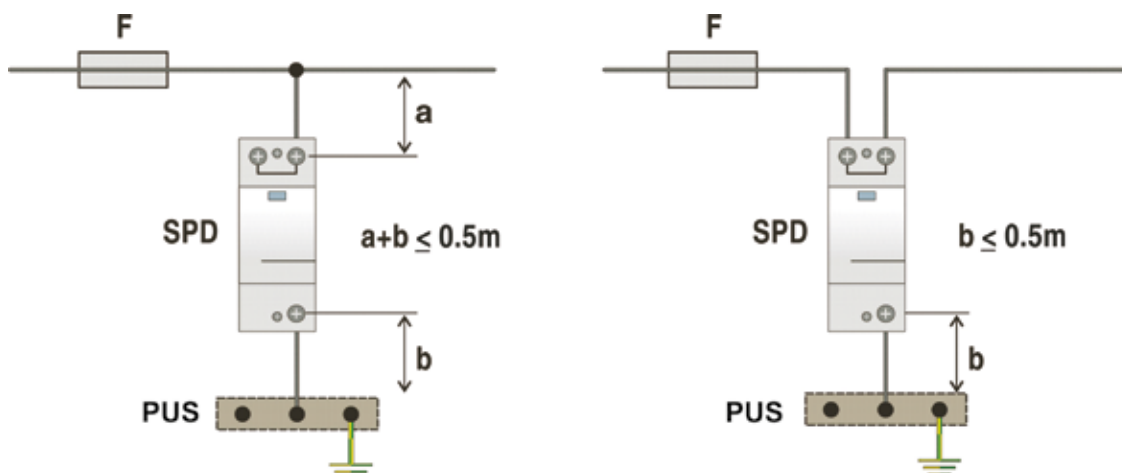
systemen dvs datorer, bärbara telefoner, telefonväxlar mm. Vid gemensamt intag minimeras spänningsskillnaden och störningarna avleds via gemensam jord. Bilderna nedan illustrerar ett dåligt respektive bra exempel.



## Kabellängdens påverkan

För alla överspänningsskydd anges restspänning som en viktig faktor. Dessa data är dock för själva skyddet eller vid en ”perfekt” installation. Normalt sett måste man dock ta hänsyn till kabellängderna också. I exemplet nedan visas ED150 installerat på två sätt. I alternativet till vänster sker det med s k T-koppling. Detta är det traditionella sättet för alla skydd.

Ju längre kabeln till skyddet är, desto högre blir restspänningen. Vid installationen till höger försvinner den effekten. En normal kabel har en induktans på ca  $1\mu\text{H}/\text{m}$ . Vid en strömstigitid på  $1\text{kA}/\mu\text{s}$  genereras ca  $1\text{kV}/\text{m}$ . Kan kabellängden minskas ger alltså en avsevärd förbättring av åskskyddet.

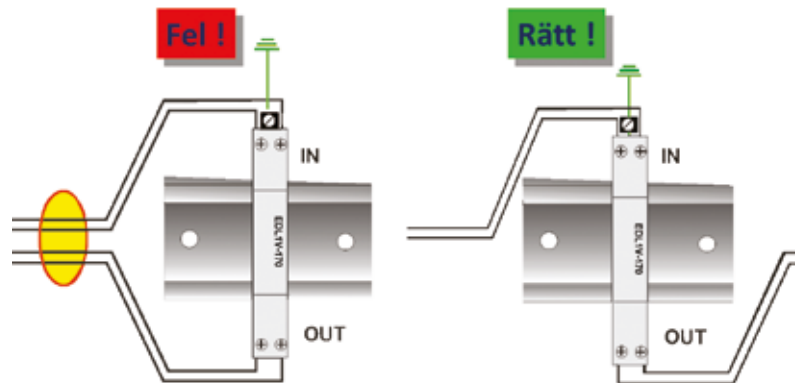


## Kabeldragning

Vid installation av överspänningsskydd måste hänsyn tas till kabeldragningen. Ett av de vanligaste felen som görs vid installation av överspänningsskydd är att man blandar skyddade och oskyddade kablar.

Följande måste beaktas:

- Inkommande oskyddade ledare skall separeras från skyddade ledare.
- Vid parallell förläggning av skyddade och oskyddade ledare, krävs ett avstånd av minst 10 cm alternativt avskärmning.
- Även kraft och tele-/signalledningar skall separeras ifrån varandra med minst 10 cm.



## Krav på överspänningsskydd i standarder

I många standarder finns det omnämnt att det är krav på överspänningsskydd. Framförallt är det elinstallationsreglerna som skall följas.

### SS 436 40 00, utgåva 3

443.4

*Skydd mot transienta överspänningar ska finnas där konsekvenserna av överspänningar påverkar:*

- Människoliv (t ex säkerhetssystem och medicinteknisk utrustning på sjukhus).*
- Service till allmänheten och kulturarv (t ex förlust av publika tjänster, datacenter och museum).*
- Kommersiell och industriell verksamhet (t ex hotell, banker, industrier, kommersiella marknader och lantbruk).*

*I övriga fall ska en riskbedömning utföras i enlighet med 443.5, för att avgöra om skydd mot transienta överspänningar behövs. Om en bedömning inte utförs ska installationen skyddas med ett skydd mot transienta överspänningar.*

### Produktstandard

För krav på själva skydden skall svensk standard SS-EN 61643... följas.

### Installationsstandard

Dessutom finns det krav i åskskyddsstandarden SS-EN 62305..., se även kapitel åskledare i denna katalog.





# Krav som bör ställas på överspänningsskydd

## Generella krav

Parallell kabeldragning måste undvikas, samt skilj på skyddade och oskyddade kablar.

Skydden skall bestå av brandbeständiga plastmaterial som inte är brännbara dvs. självsläckande. Minimikrav UL94-V0.

Varistorbaserade skydd skall vara försedda med termosäkring.

Samtliga skydd skall uppfylla svensk standard SS-EN 61643-11.

EI- och teleskydd skall monteras i närheten av varandra för samjordning. Dock måste ett avstånd av 10 cm hållas enligt standard.

## Lågspänning (230V)

### Grovskydd (typ 1)

Stötströmstålighet min 12,5kA 1 fas (10/350 $\mu$ s).

Ha indikering för utlöst skydd, gäller ej gnistgap.

Max 1500V restspänning vid min 12,5kA 10/350 $\mu$ s. Kan det inte uppfyllas behövs kompletterande skydd.

Installeras grovskydd bör jordtag i form av jordspett eller ringlina installeras.

Monteras i plåtkapsling.

### Mellanskydd (typ 2)

Stötströmstålighet 40kA 1 fas (8/20 $\mu$ s).

Ha indikering för utlöst skydd.

Monteras vid efterföljande byggnader då grovskydd är monterat vid inkommande kraft.

Bör åtföljas av finskydd vid känslig utrustning om grov-/finskydden ED150... inte är monterade.

### Finskydd/Apparatskydd (typ 3)

Stötströmstålighet min 20kA (8/20 $\mu$ s).

Ha indikering för utlöst skydd.

Skall vara fast installerat, inte i vägguttag.

### Tele

Stötströmstålighet 20kA (8/20 $\mu$ s).

Möjlighet till larm.

Klarar ADSL.

Monteras nära inkommande för gemensam jordning med nätskydd. Kan innebära flytt av telekablar.

## Val av överspänningsskydd

Val av skydd bestäms i regel av flera faktorer:

- Inkommande spänning och ström
- Förväntad överspänning och ström
- Erforderlig avledningsförmåga samt restspänning.

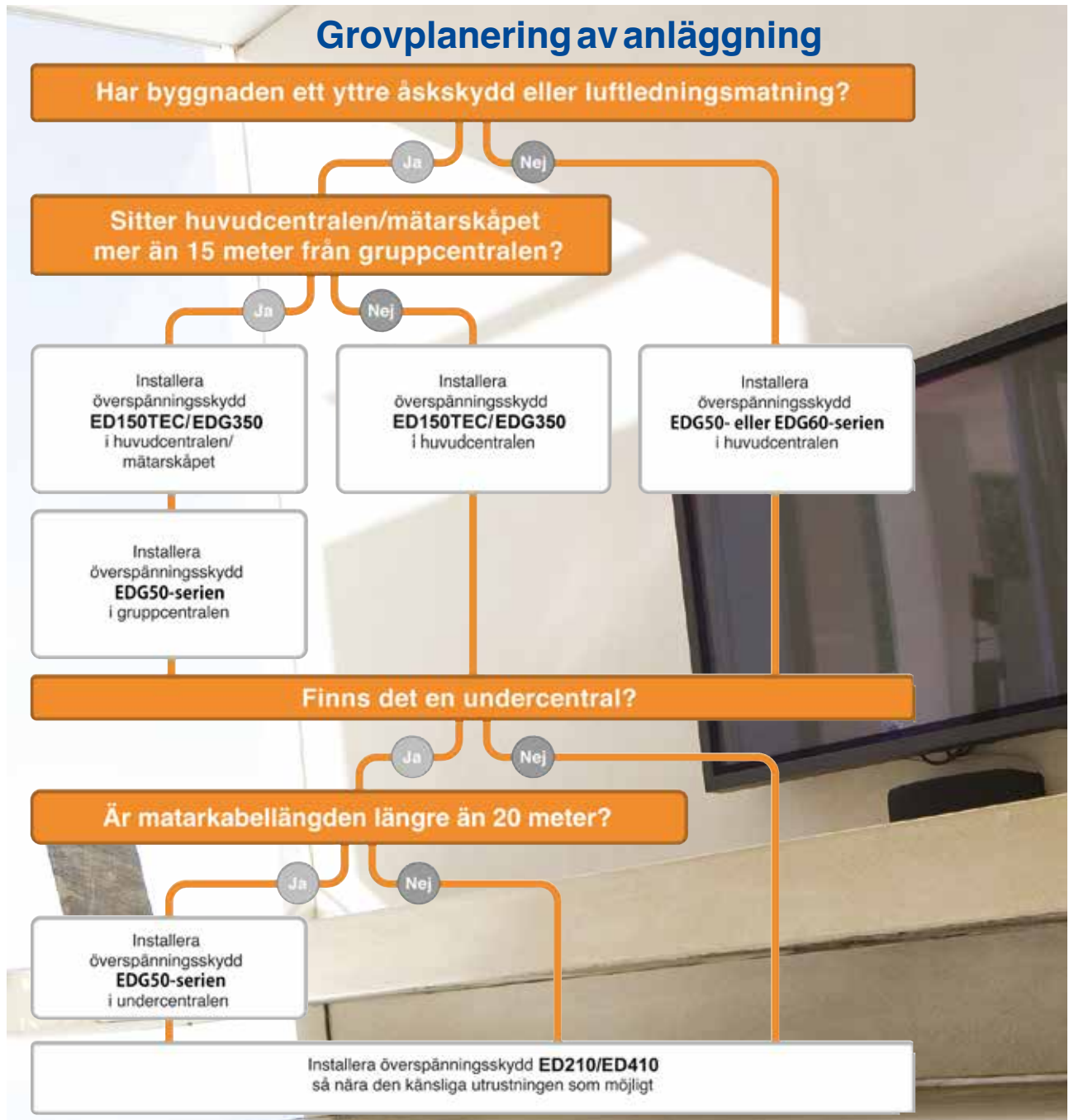
Generellt gäller vissa grundregler även om varje anläggning är unik. När det gäller inkommande kraft så kan följande punkter vara en vägledning:

- Vid luftledning ska grovskydd installeras
- Vid landsbygd ska grovskydd installeras
- Är åskledare monterat på byggnaden ska grovskydd installeras.

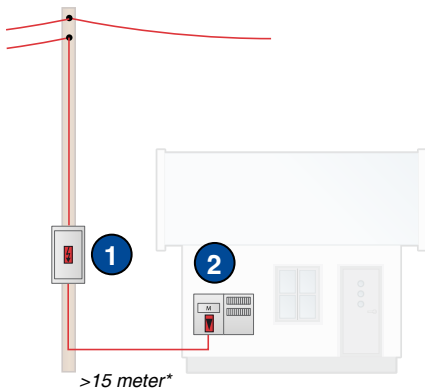
Vid markbundet nät i tätort och i övriga fall räcker oftast mellanskydd. Detta för att man inte behöver förvänta sig så stora störningar i tätort. Detta beror på att ett blixtnedslag fördelas på flera anläggningar och dessutom på vatten och avloppssystem mm. Känslig elektronik såsom datorer, apparatskåp med PLC eller liknande bör även kompletteras med apparatskydd.

På signalsidan, som är lika viktig om signalkablarna går ut ifrån byggnaden/installationen, väljs skyddet beroende på vilken typ av signal det gäller samt anslutningstyp/kontaktton. Mer information finns under avsnitt signalskydd.

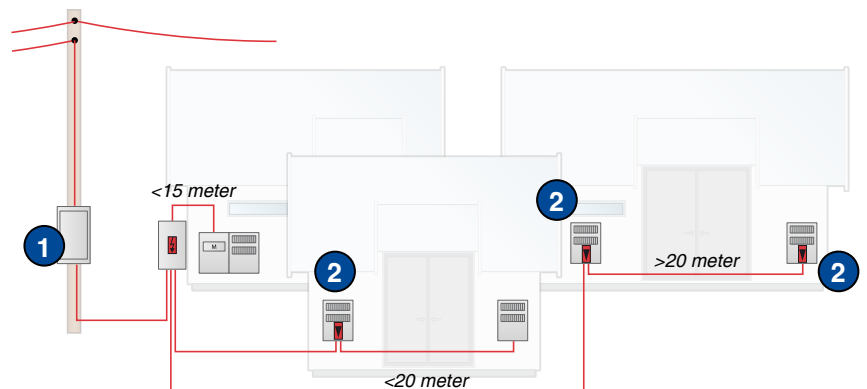
## Grovplanering av anläggning



### Mindre byggnad (i glesbygd) med luftledningsanslutning



### Flera byggnader (industri, jordbruksfastighet etc) med luftledningsanslutning



Centraler som matar laster utomhus (t ex pumpstationer, belysningsstolpar) bör förses med skydd.

## Applikationer

Överspänningsskydd behövs i en mängd olika anläggningar. Här följer några utsatta områden där vi kan erbjuda er skyddslösningar. Dess-



utom är vi en helhetsleverantör i och med att vi även erbjuder kompletta system inom potentialutjämning, åskledare samt UPS-lösningar.

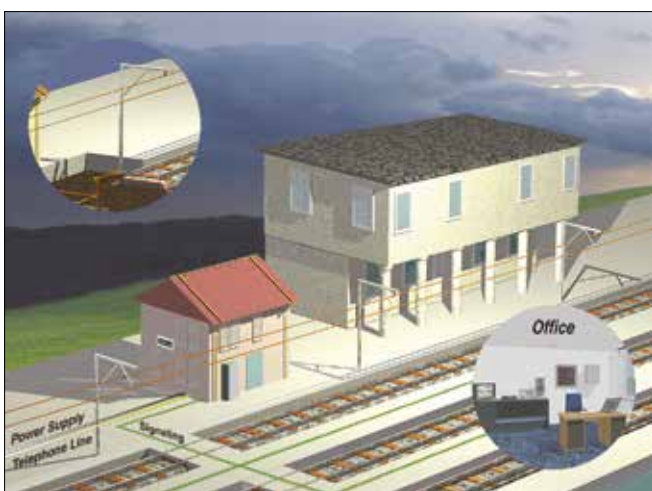
### Villor, lantbruk och industribyggnader

**mm** Här är det viktigt att skydda inkommande el, tele samt andra signalkablar. Inkommande metalldelar enligt ritningen skall även jordas ihop till en potentialutjämningskena. Lämpliga produkter är antingen något av åskpaketet eller lösa skydd för montage i mätarskåp, t ex ED150S (Safetec), el och EDL1V-170, tele. Potentialutjämningsmaterial, se separat kapitel.



### Radiostasstationer, pumpstationer och kraftstationer

Det mycket utsatta läget gör det viktigt att skydda inkommande el, och i förekommande fall andra signalkablar såsom koaxkablar m fl. Separat jordtag används även för åskskydden. Lämpliga produkter är t ex ED150S (Safetec). Jordtagsmaterial, även i andra metaller än koppar, är ett av våra specialområden.



### Järnvägsapplikationer

Det mycket utsatta läget gör det viktigt att skydda inkommande el. Här är det även vanligt med signalkablar som behöver skyddas. Vi har ett stort program av signalskydd och även en del speciallösningar för den svenska järnvägen. Lämpliga produkter är t ex ED150S (Safetec) för kraft. Särskilt potentialutjämningsmaterial för järnvägsapplikationer som används vid broar och tunnlar finns också i programmet, se separat katalog.



### Vindkraft

Det mycket utsatta läget gör det viktigt att skydda både inkommande el och kraftkablarna från tornet. Vi har ett stort program av åskskydd för vindkraft anpassade för den speciella spänningsnivån. Vi har även stor erfarenhet av jordning av fundamenten, se kapitel potentialutjämning i katalogen.



### Solcellsanläggningar

Det mycket utsatta läget gör det viktigt att skydda både inkommande el och kraftkablarna från taket. Vi har ett stort program av åskskydd för solcellsanläggningar anpassade för den speciella DC-spänningsnivån.



### Laddstationer/Bensinstationer

Här är det viktigt att skydda inkommande el och tele men även potentialutjämningen är mycket viktig. Ex klassningen medför speciella krav, se bl a krav på kompletterande potentialutjämning. Se även separat Ex handbok 427.

För laddstationer rekommenderar vi Safetec skydd som klarar både åskstörningar men även andra typer av störningar. För skydd av både bil och station.

# Safetec teknologin

## Patenterat unikt överspänningskydd

Safetec innebär en helt ny standard inom överspänningskydd för inkommande matning. Det är helt ensamt i sitt slag på världsmarknaden.

Safetec kombinerar fördelarna från gnistgapskydd och varistorteknik. Vid bortfall av nolla (glapp) mm så kopplar skyddet förbi till jord. Skydd med traditionell teknik kommer istället bli överhettade med risk för brand.

Tekniken bygger på att korta transienter (åska mm) går via en kombination av kraftiga gasurladdningsrör och varistor, långsamma störningar (TOV, glapp i neutralledaren mm) går via en patenterad krets och varistorn.

Safetec produkterna uppfyller bl a alla de senaste standarderna: SS-EN 61643..., IEC 61643-11 (Internationell) och UL 1449-ed4 (USA).

### Egenskaper

- Klarar bortfall eller glapp av neutral ledare
- För-säkring behövs inte, men krav enligt standard
- Ingen läckström
- Klarar alla gällande standarder t ex SS-EN 61643..., IEC 61643-11 (Internationell) och UL 1449-ed4 (USA)
- UL godkänt (1449 ed4)
- Kontrollerad och säker frånskiljning
- Hög tålighet och låg restspänning
- Klarar TOV (Temporary OverVoltages)

