



El-netværksmøde

22. Januar 2020

Kim Bertelsen, Electricron A/S

Indlæg om Potentialudligning, Jordingsanlæg og EMC jf. DS/HD 60364 – Bind 1.

Indhold

Krav, projektering og udførelse af:

- Jordingsanlæg og beskyttelsesleder
- Beskyttende potentialudligning
- Supplerende beskyttende potentialudligning
- Foranstaltninger mod elektromagnetiske påvirkninger - EMI mm.

Alt med udgangspunkt i DS/HD 60364 – Bind 1





Personlig præsentation

Kim Bertelsen – kb@electricron.dk

Specialiseret i lynbeskyttelse, jording og potentialudligning siden 1993:

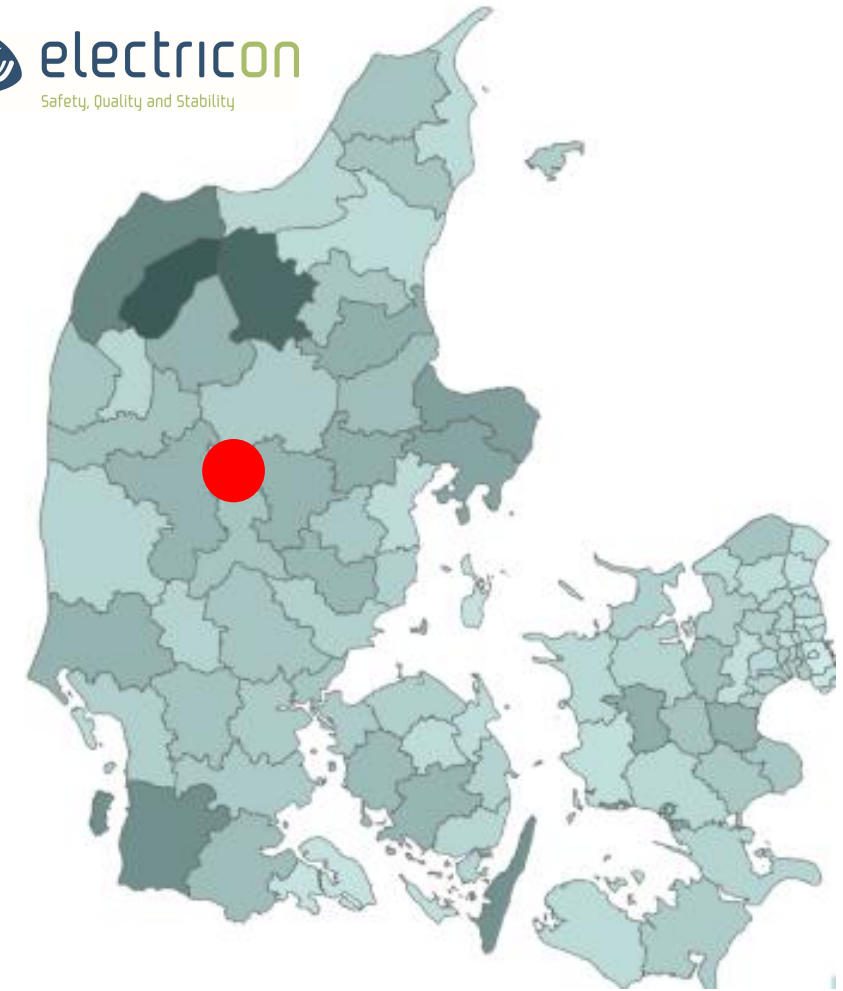
- Dan Delektron, Jyske EMC/Delta, Nordex, Vestas

Selvstændig siden 2007:

- Electricron A/S, Testinglab Denmark, GLPS A/S

Nuværende:

- Ejer og bestyrelsesmedlem i Electricron A/S
- Ansat ved PolyTech Test & Validation



Firmapresentation

Electricron er en dansk entreprenørvirksomhed, specialiseret i jordingsanlæg, potentialudligning og lynbeskyttelse.

Electricron har hovedkontor i Ikast

- Etableret i 2007, siden 2012 en del af GLPS A/S
- GLPS var en ingeniør- og testvirksomhed med stor ekspertise på lynbeskyttelse af vindmøller
- Fra Oktober 2018 er GLPS fusioneret ind i PolyTech A/S, der er markedsleder på lynbeskyttelse af vindmøller
- Electricron A/S er nu igen på egne ben med fuld fokus på lynbeskyttelse, jording og potentialudligning på bygge- og anlægsprojekter – nyt som eksisterende.

Indledning

Vi har fået en ny 'Bekendtgørelse' – en samling standarder i DS/HD 60364-serien.

På området for jording, potentialudligning og EMC er der kommet en del opdateringer.

- Der er ikke så meget nyt i det rent tekniske, men nu har vi fået på skrift, hvad der ofte har være 'god latin'.
- Meget konkrete EMC retningslinjer er nu en del af bogen.



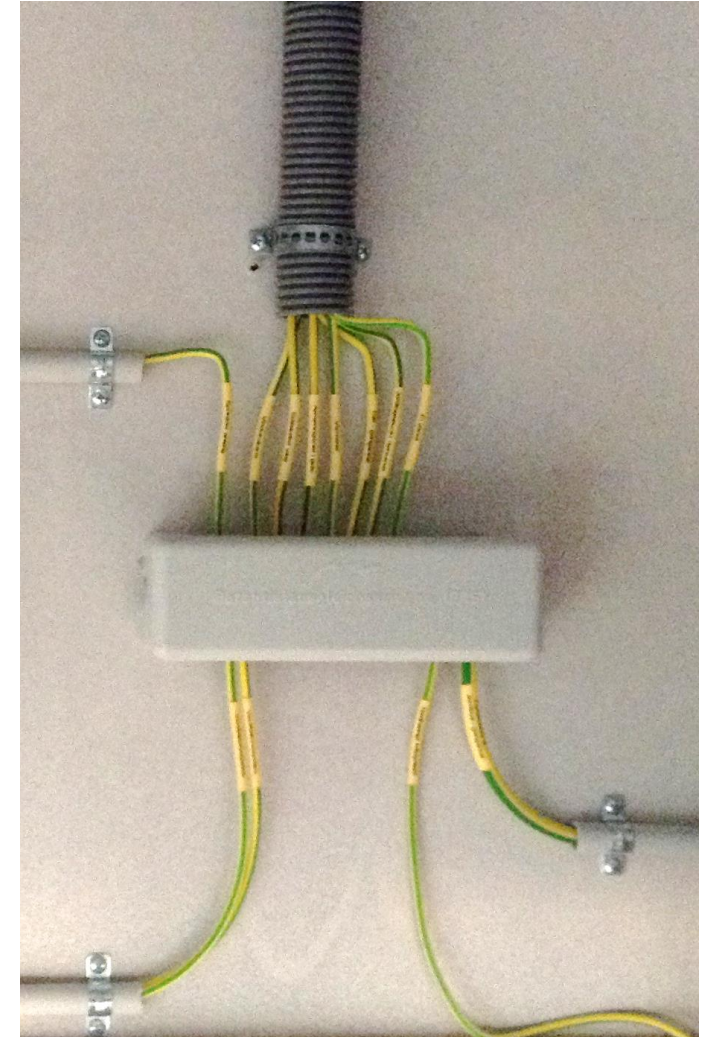
DS/HD 60364 – Bind 1 + Bind 2

Bind 1 (Del 1 – 6) indeholder almindelige installationsbekendtgørelser for generelle installationer.

Bind 2 (Del 7) indeholder kapitel 701 – 753, for installationer i forskellige områder eller til forskellige formål.

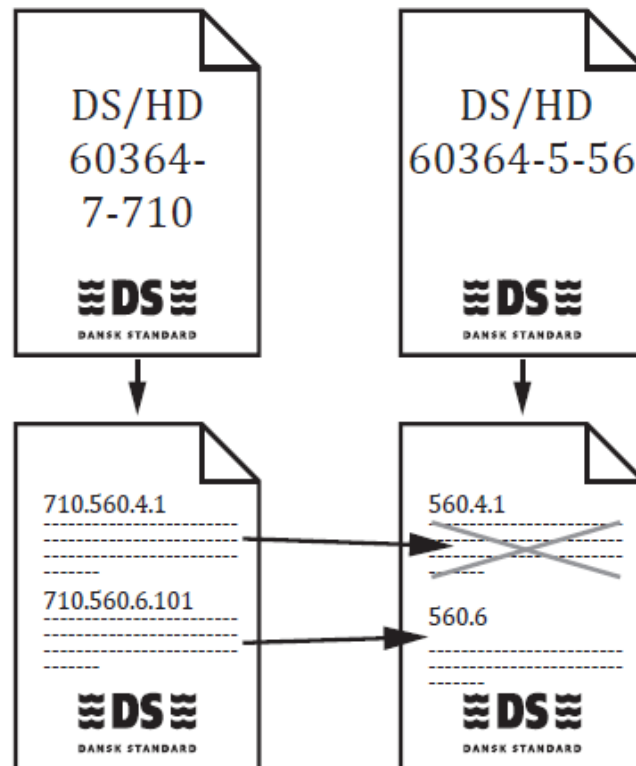
- **Kapitel 710 – Medicinske områder** er relevant for hospitals installationer generelt og særligt ift. dagens indlæg om potentialeudligning i Gruppe 1 og Gruppe 2 rum.

Dette kapitel er dog ikke omfattet af dagens indlæg, men skal behandles særskilt ved en senere lejlighed.



DS/HD 60364 – Bind 2 (del 7)

DS/HD 60364-7-serien indgår i del 1 til 6 således, at DS/HD 60364-7-seriens punkter læses ind i del 1 til 6. Herunder forklares hvordan ved hjælp af DS/HD 60364-7-710:2012+AC:2013 (SIK) som eksempel (herefter benævnt del 7-710):



I del 7-710 findes fx pkt. 710.560.4.1. Tallene i denne punktnummerering skal forstås sådan: "710" refererer til del 7-710 selv. Tallet "560.4.1" refererer til et punkt i del 1 til 6 på denne måde: Pkt. 560.4.1 findes i DS/HD 60364-5-56, som dermed pkt. 710.560.4.1 skal læses ind i. Af ordlyden i pkt. 710.560.4.1. fremgår det, om det drejer sig om en erstatning, tilføjelse eller sletning. I dette tilfælde erstatter teksten i pkt. 710.560.4.1 teksten i 560.4.1.

I del 7-710 findes også pkt. 710.560.6.101. Her betyder "101", at der er tale om et nyt punkt, der skal indsættes i starten af pkt. 560.6.

I forhold til dette punktnummereringssystem skal man imidlertid være opmærksom på følgende: I tilfælde, hvor standarder i del 1 til 6 er nyere end en given standard i del 7-serien, kan ny punktnummerering i del 1 til 6 medføre, at referencer i ældre standarder i del 7-serien ikke længere korresponderer med punktnummereringen i del 1 til 6.

Jordingsanlæg og beskyttelsesleder

INV 195 – International Elektroteknisk Ordbog – Del 195 Jording og beskyttelse imod elektrisk stød

Indeholder en definition på alle begreberne omkring jording og potentialeudledning.

<http://std.iec.ch/IEC 60050 - International Electrotechnical Vocabulary>

Jordingsanlæg og beskyttelsesleder

Jording er generelt dækket af systemjordingen i den pågældende installation.

- TN-System
 - TN-S
 - TN-C-S
 - TN-C
- TT-system
- IT-system

Opdaterede diagramtegninger er tilgængelige i den nye standard.

Systemjording

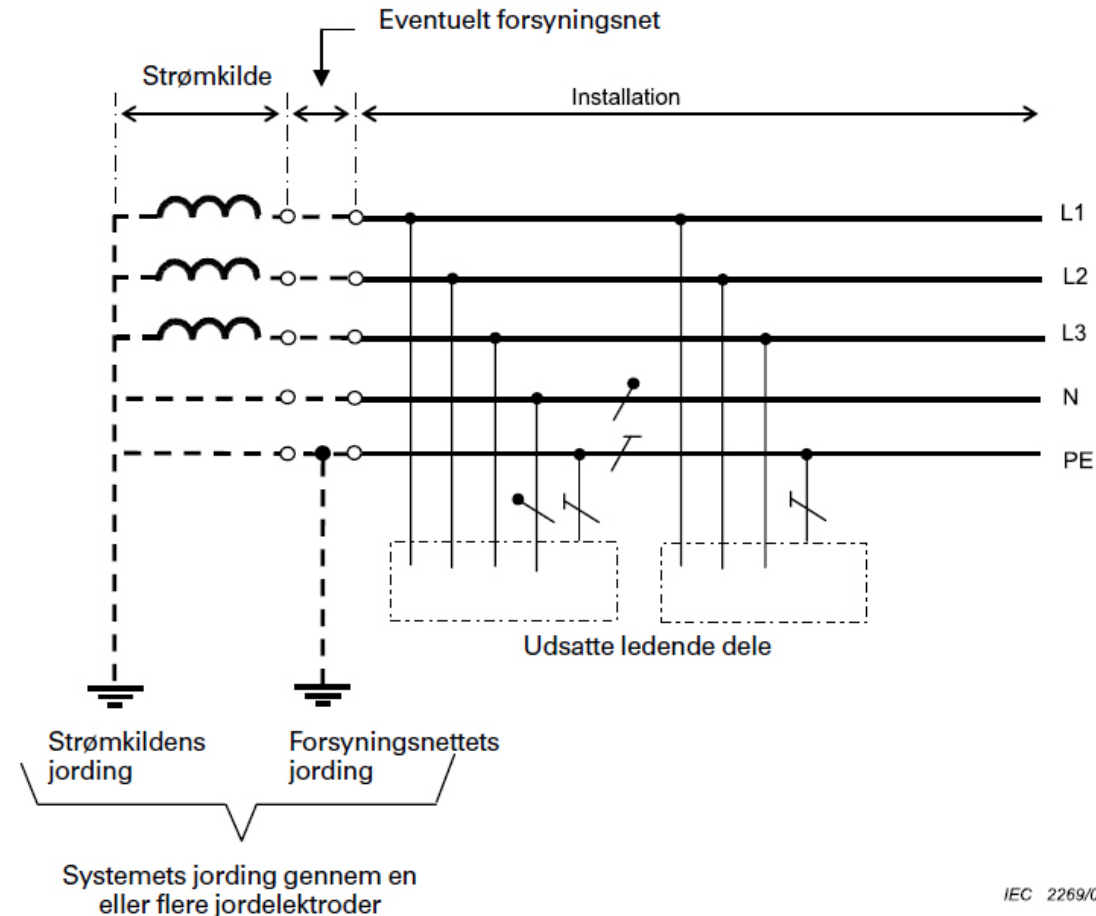
Forhold om systemjording er grundlæggende beskrevet i:

- DS/HD 60364-1 - Elektriske lavspændingsinstallationer – Del 1: Grundlæggende principper, vurdering af generelle egenskaber, definitioner

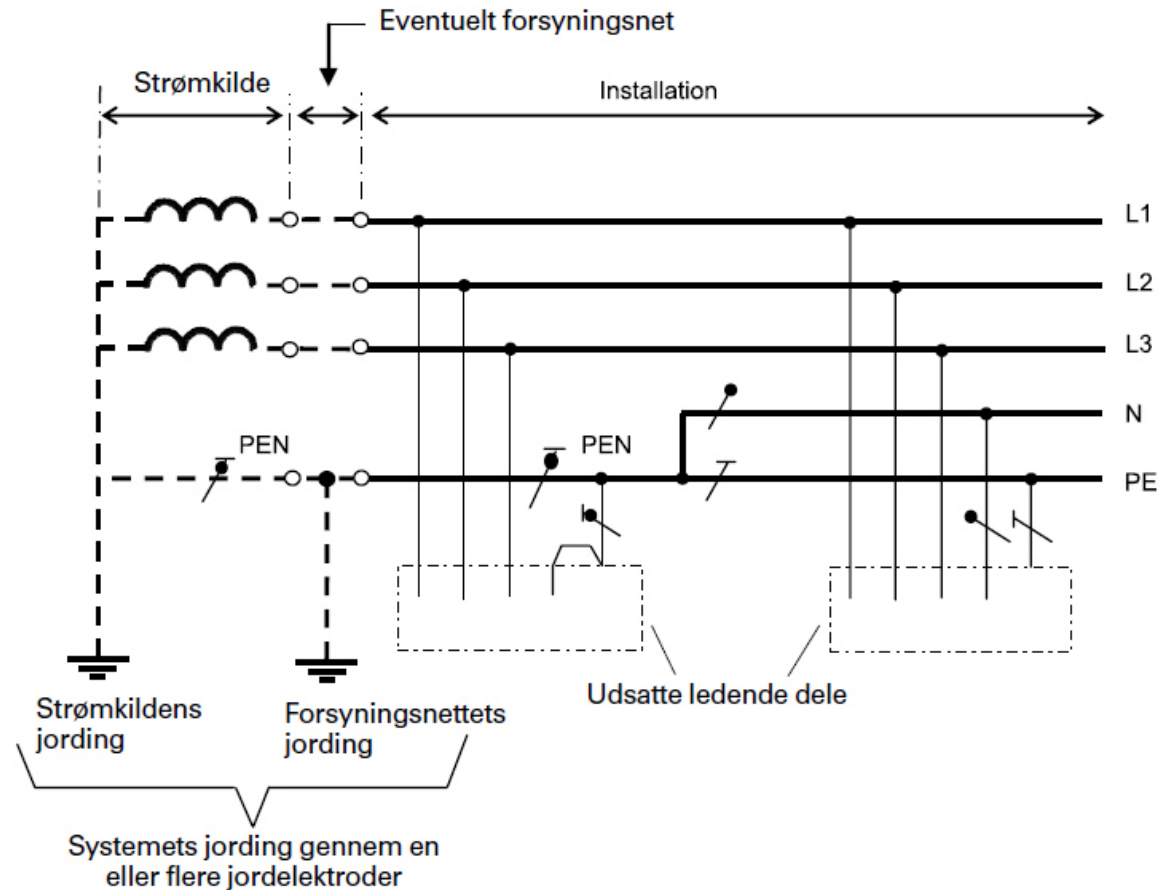
men ligeledes i:

- DS/HD 60364-4-41 - Elektriske lavspændingsinstallationer – Del 4-41: Beskyttelse af sikkerhedsgrunde – Beskyttelse mod elektrisk stød

TN-S-system md separat nulleder og beskyttelsesleder i hele systemet



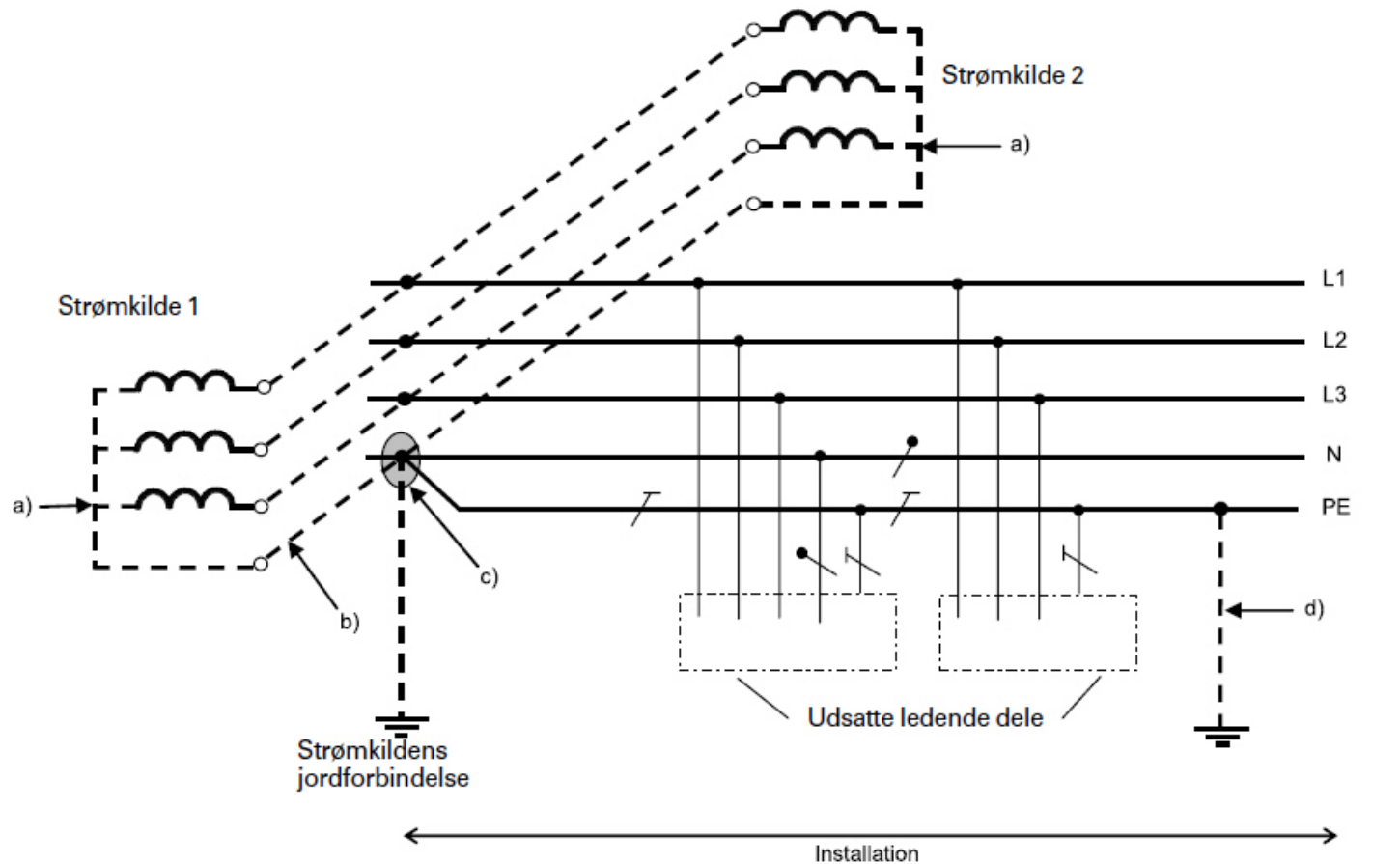
TN-C-S-system med 3 faser, 4 ledere, hvor PEN-lederen er adskilt i PE og N et sted i installationen



IEC 2272/05

Jordingsforhold ved flere strømkilder

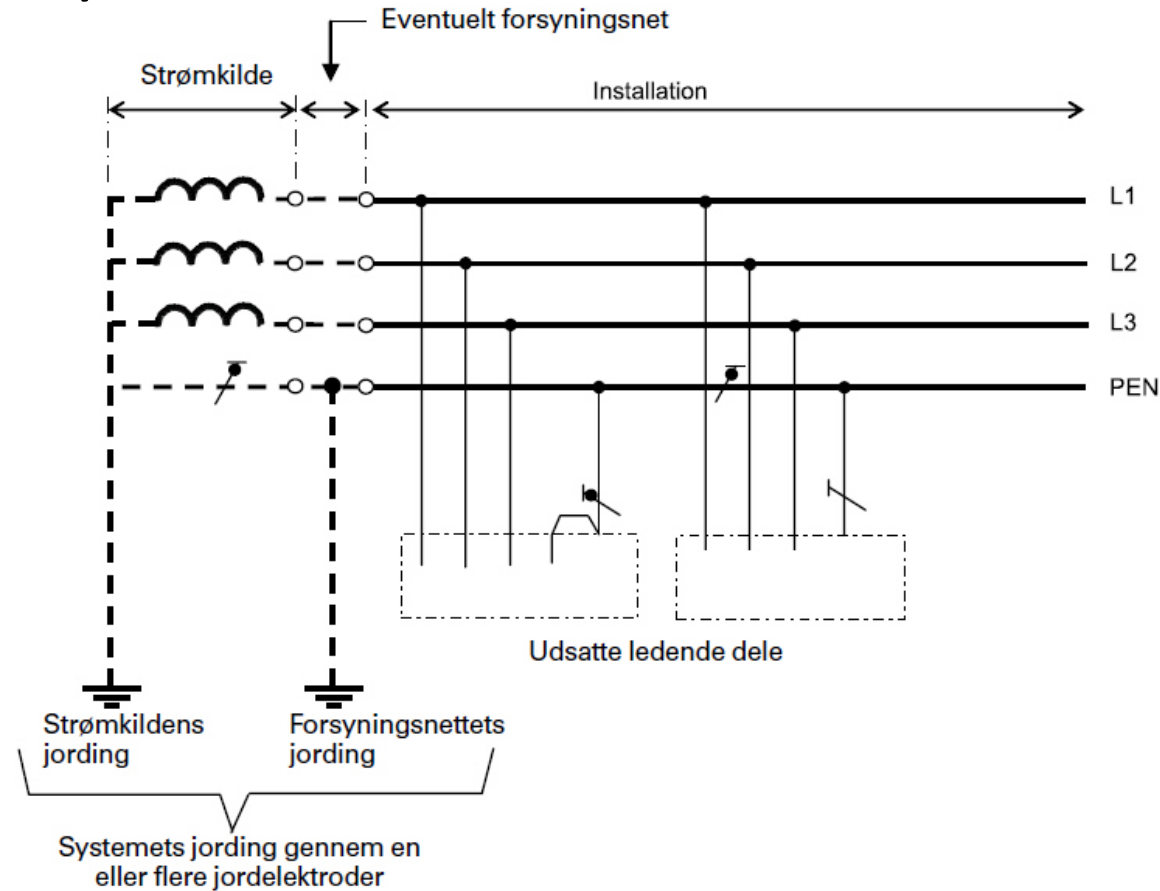
TN-C-S-system



Forklaring

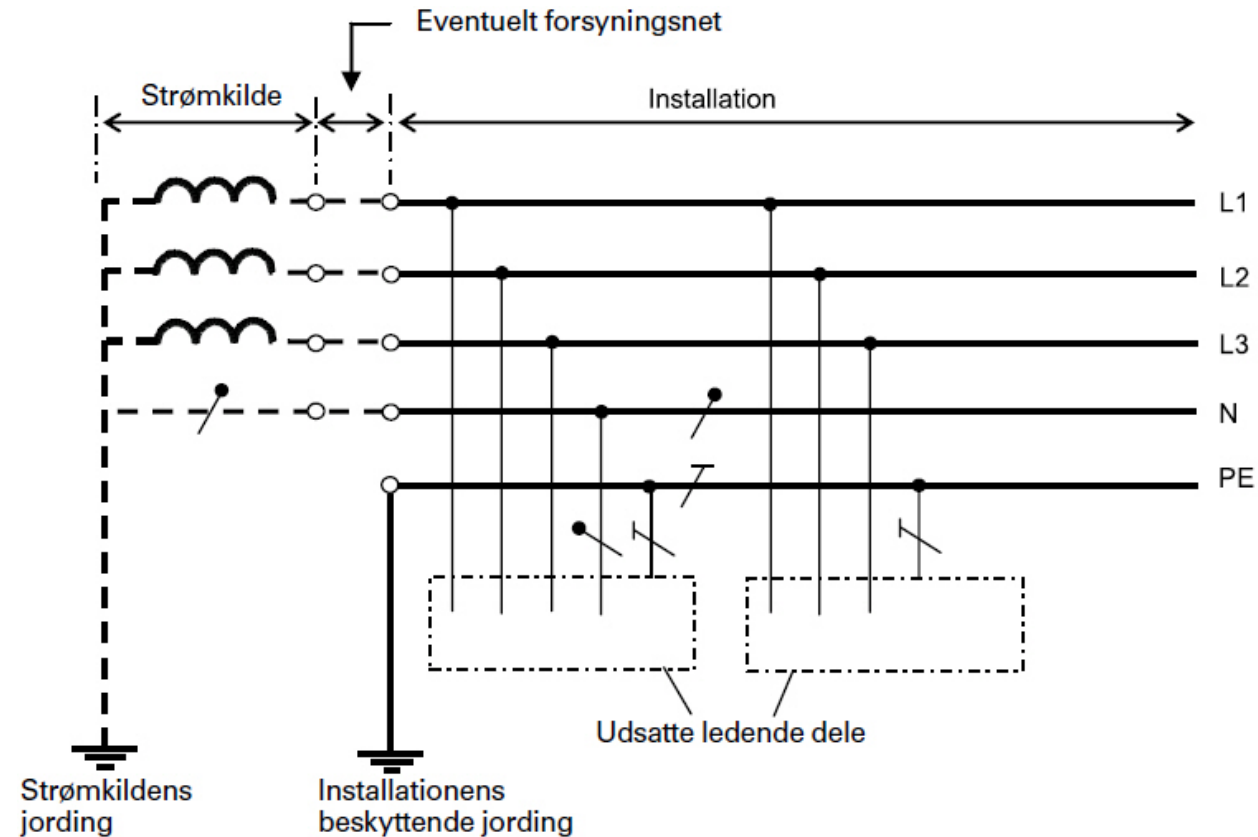
- a) Direkte kontakt mellem enten transformers nulpunkt eller generatorens stjernepunkt og jord er ikke tilladt.
- b) Lederen til indbyrdes forbindelse mellem enten transformerens nulpunkter eller generatorernes stjernepunkter, skal være isoleret. Funktionen af denne leder er som en PEN-leder. Den må dog ikke tilsluttes strømforbrugende materiel.
- c) Der må kun være en enkelt forbindelse mellem strømkildernes indbyrdes forbundne nulpunkter og PE-lederen. Denne forbindelse skal være anbragt inde i hovedtavlen.
- d) Der kan foretages yderligere jording af PE-lederen i installationen.

TN-C-system med nul- og beskyttelseslederfunktion kombineret i en enkelt leder i hele systemet



IEC 2275/05

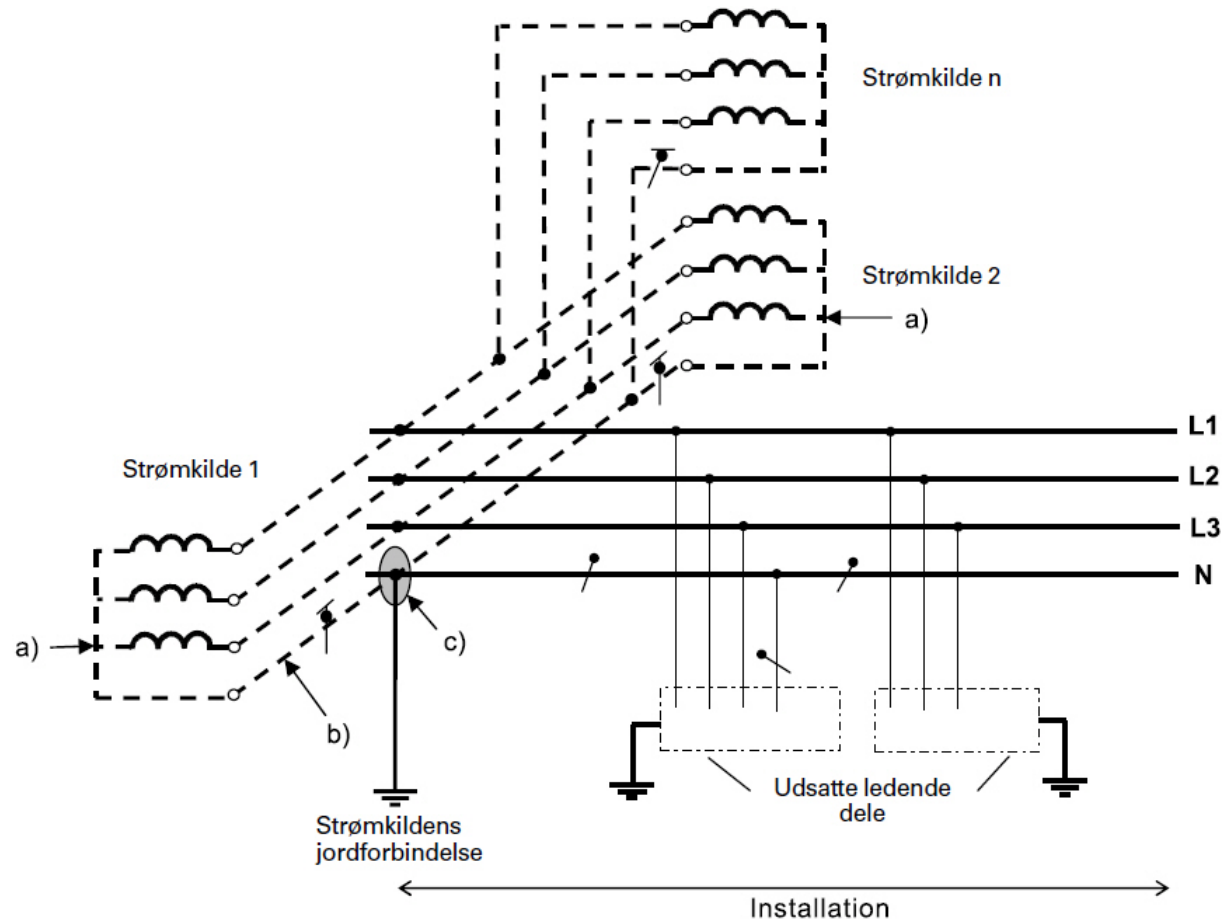
TT-system med separat nulleder og beskyttelsesleder i hele installationen



IEC 2278/05

Jordingsforhold ved flere strømkilder

TT-system



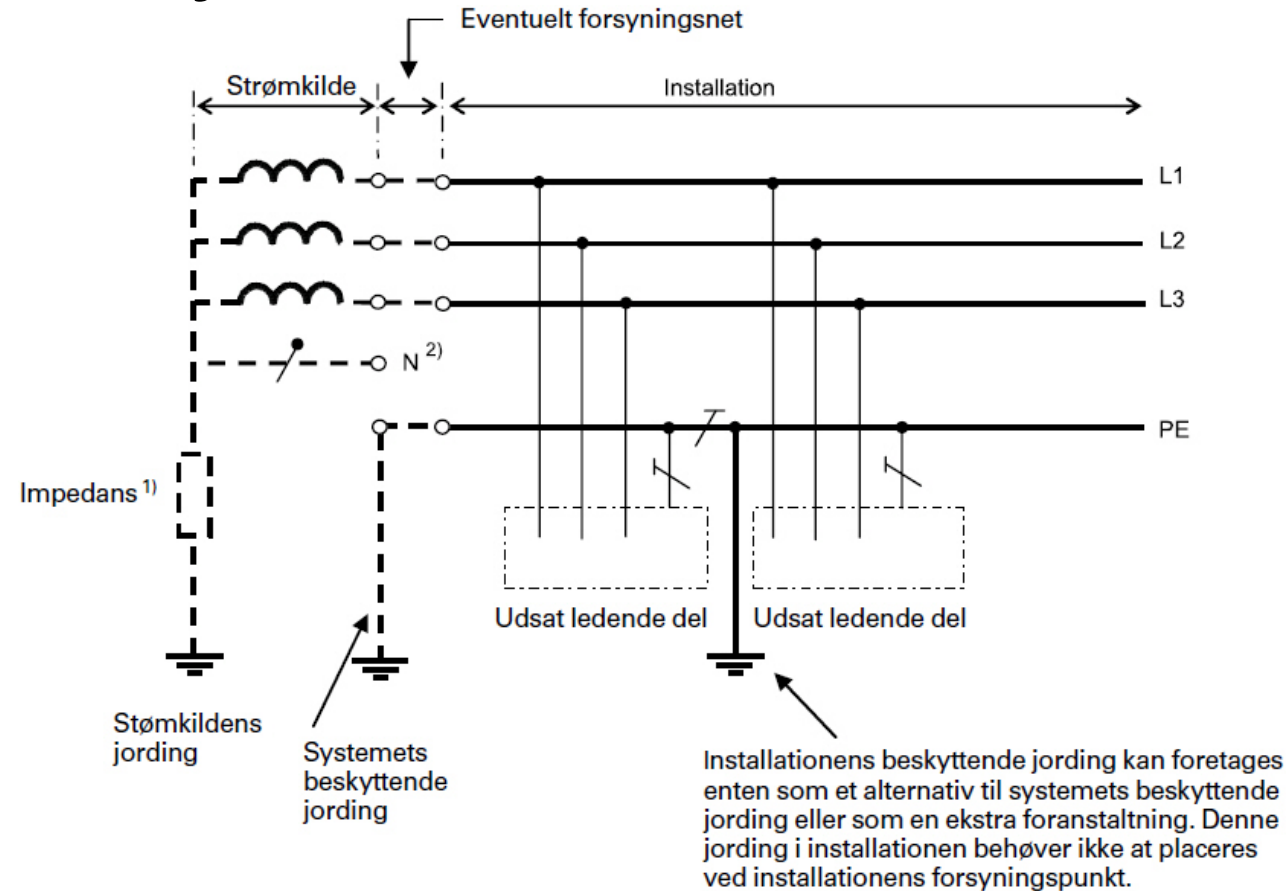
Forklaring

a) Direkte forbindelse mellem enten transformernes nulpunkter eller generatorernes stjernepunkter til jord er ikke tilladt.

b) Lederen til indbyrdes forbindelse mellem enten transformernes nulpunkter eller generatorernes stjernepunkter skal være isoleret. Denne leder fungerer som en PEN-leder, og den kan markeres som en PEN-leder. Den må dog ikke tilsluttes strømforbrugende materiel, og en advarsel herom skal påsættes lederen eller anbringes i nærheden.

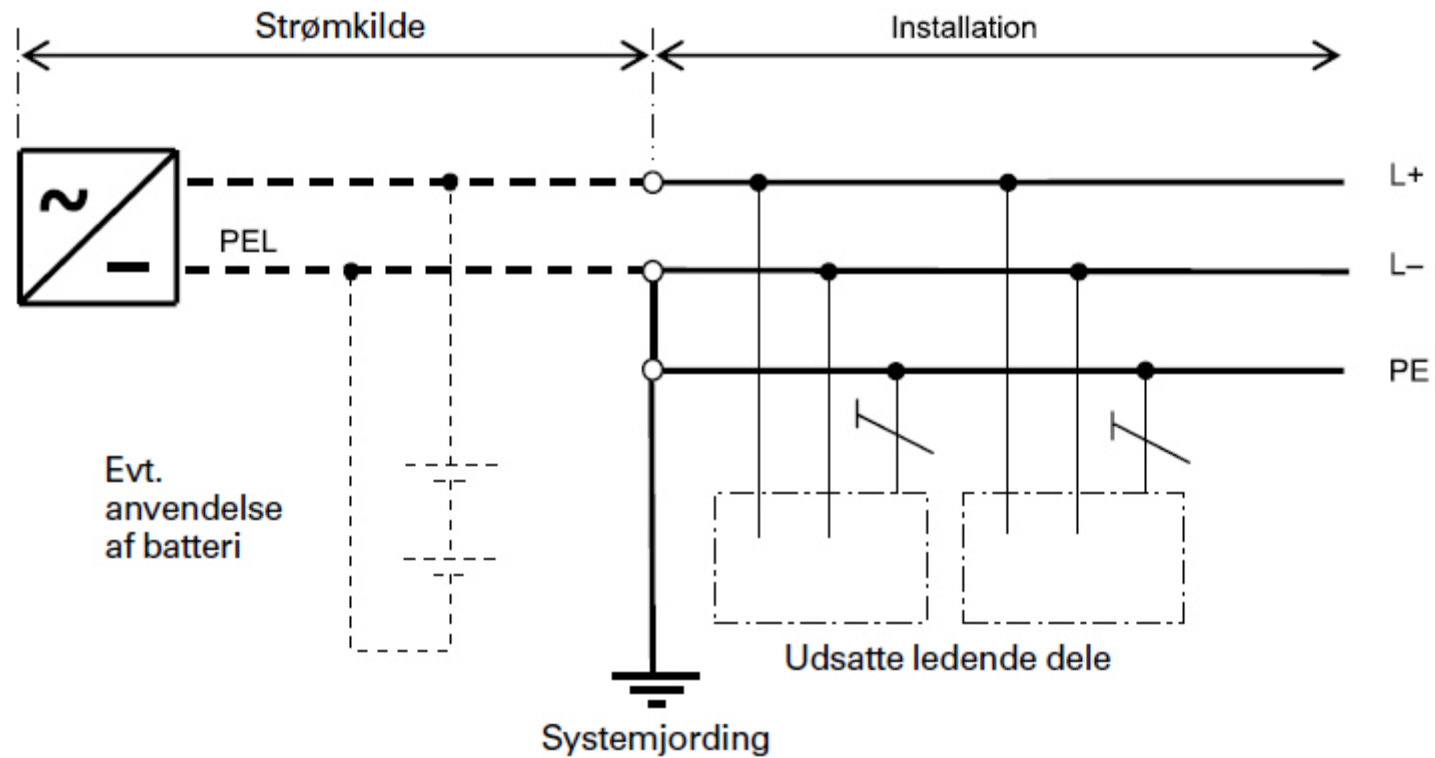
c) Der må kun være en enkelt forbindelse mellem strømkildernes indbyrdes forbundne nulpunkter og PE-lederen. Denne forbindelse skal være anbragt inde i hovedtavlen.

IT-system med alle udsatte ledende dele indbyrdes forbundet med en beskyttelsesleder, som er samlet jordforbundet



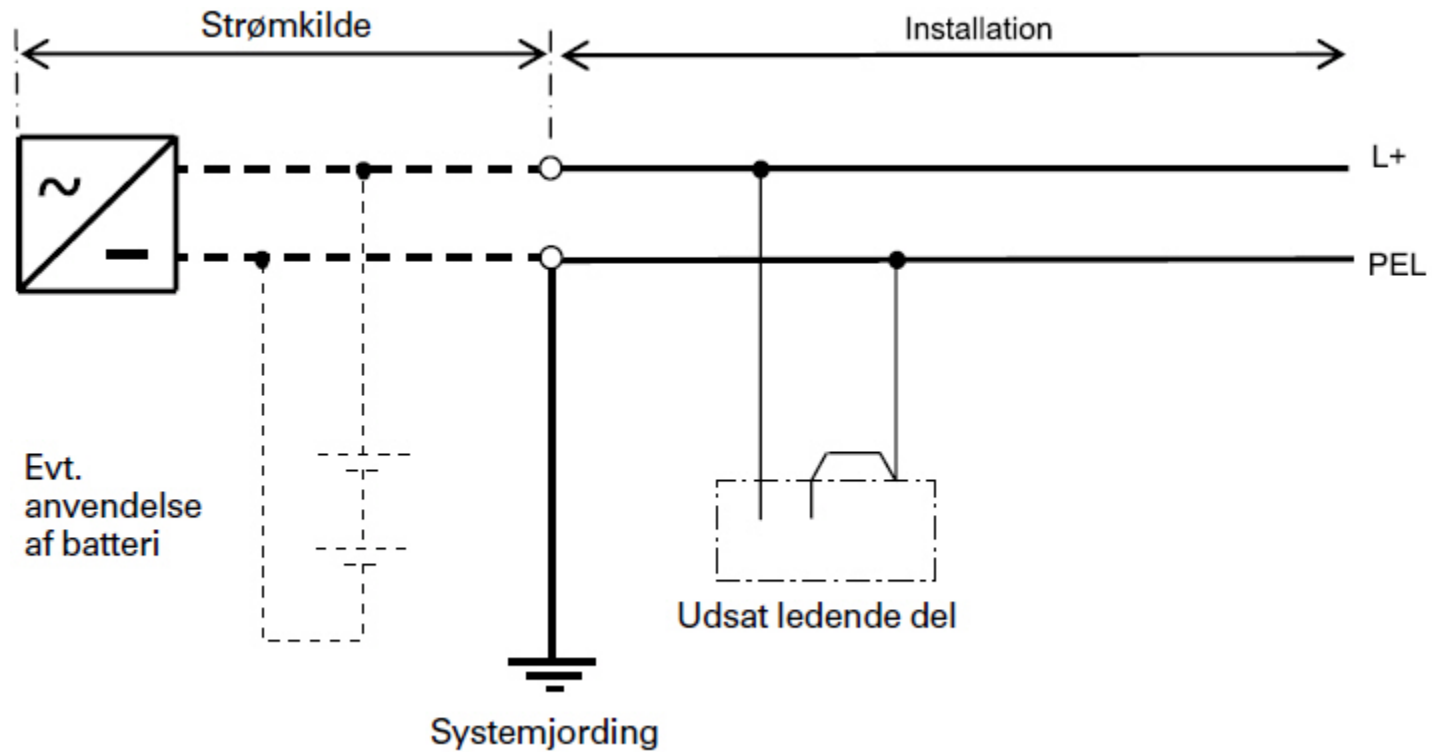
IEC 2280/05

TN-S-d.c.-system



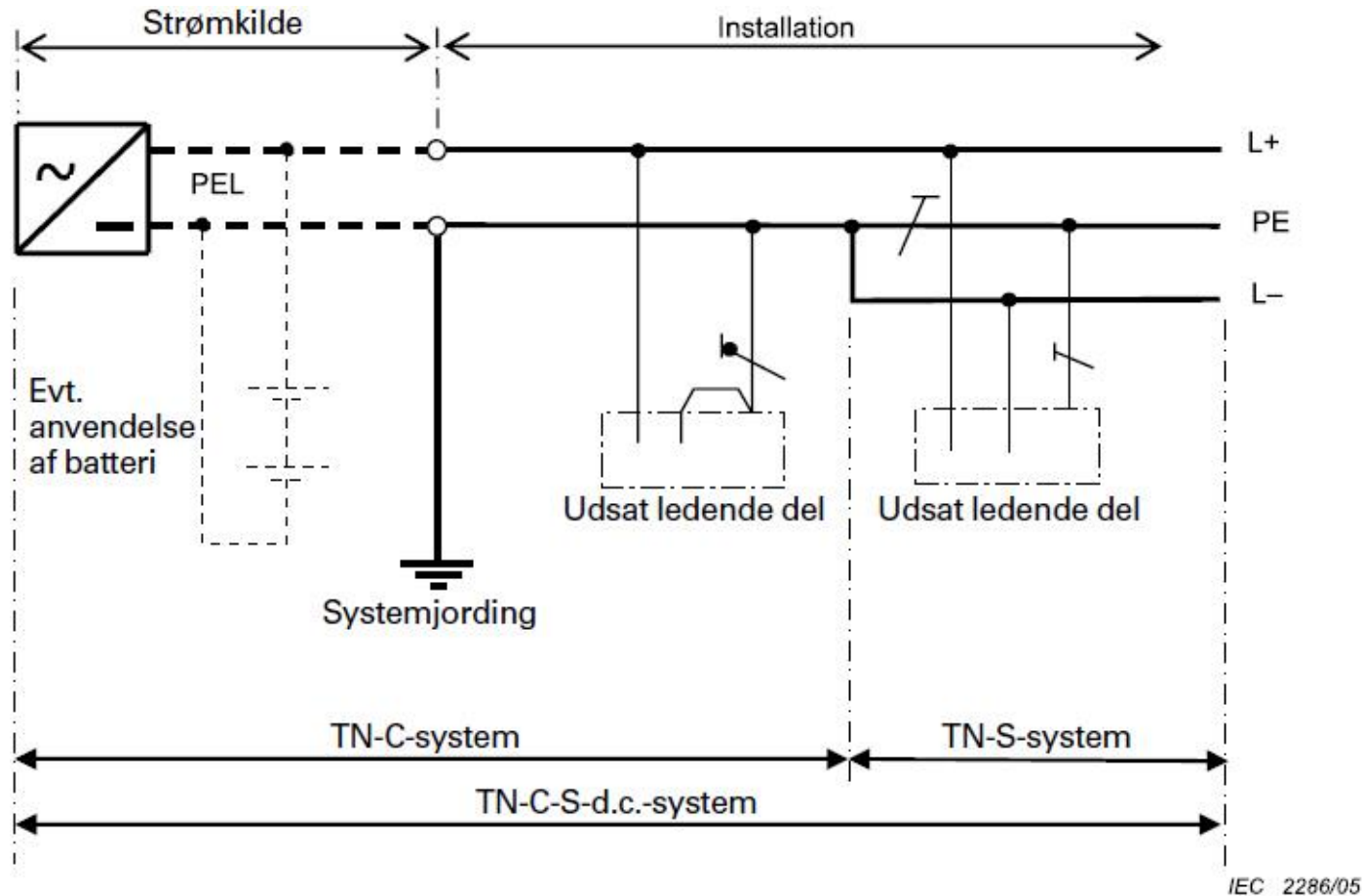
IEC 2282/05

TN-C-d.c.-system

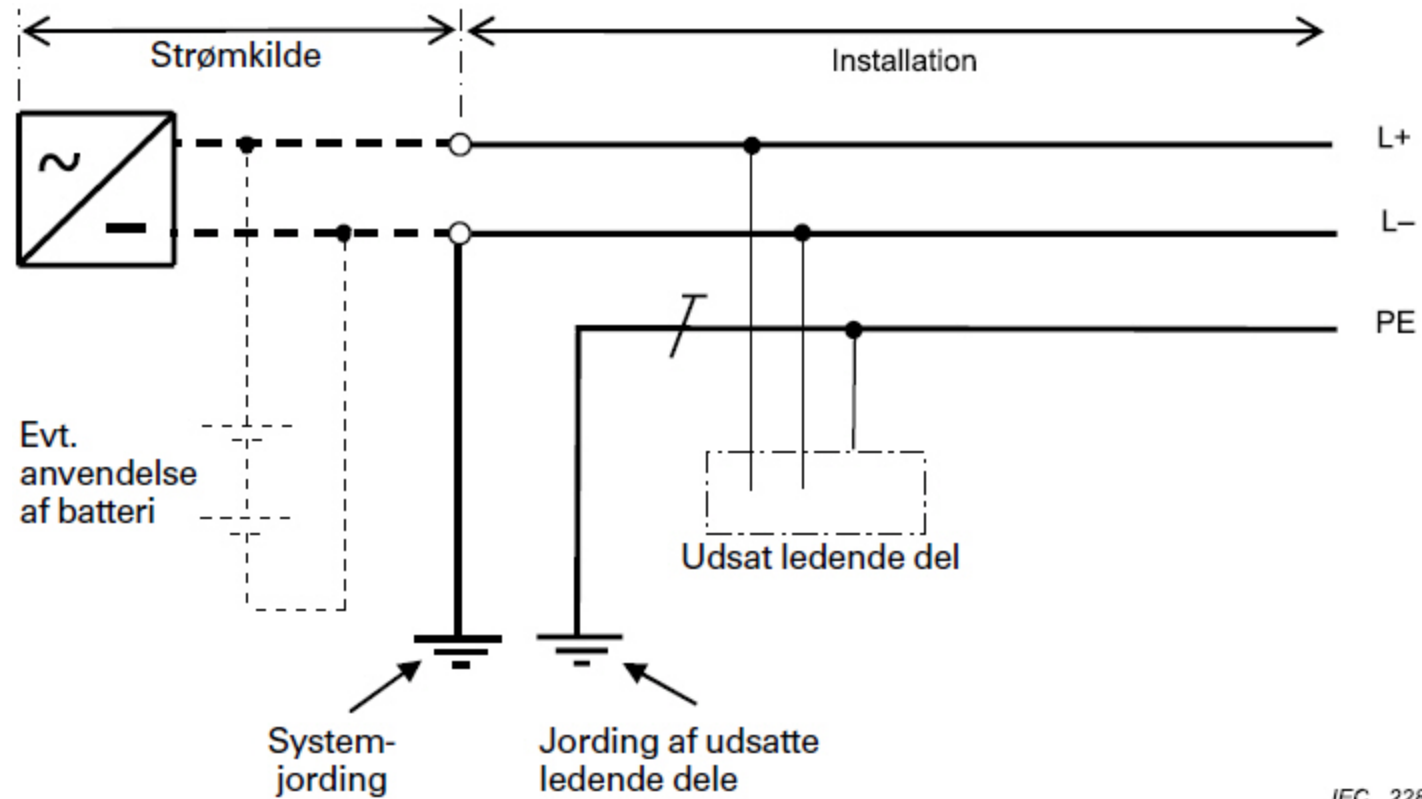


IEC 2284/05

TN-C-S-d.c.-system

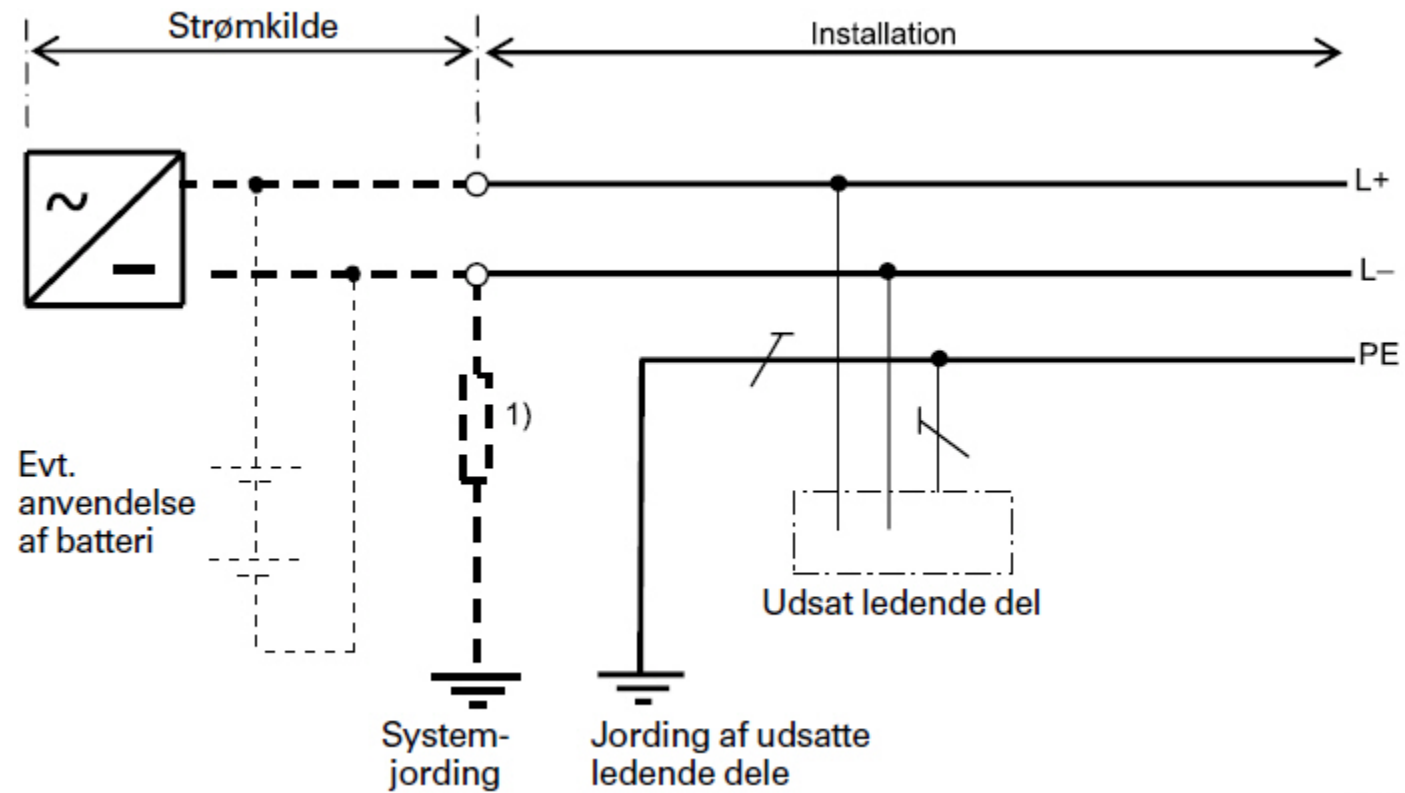


TT-d.c.-system



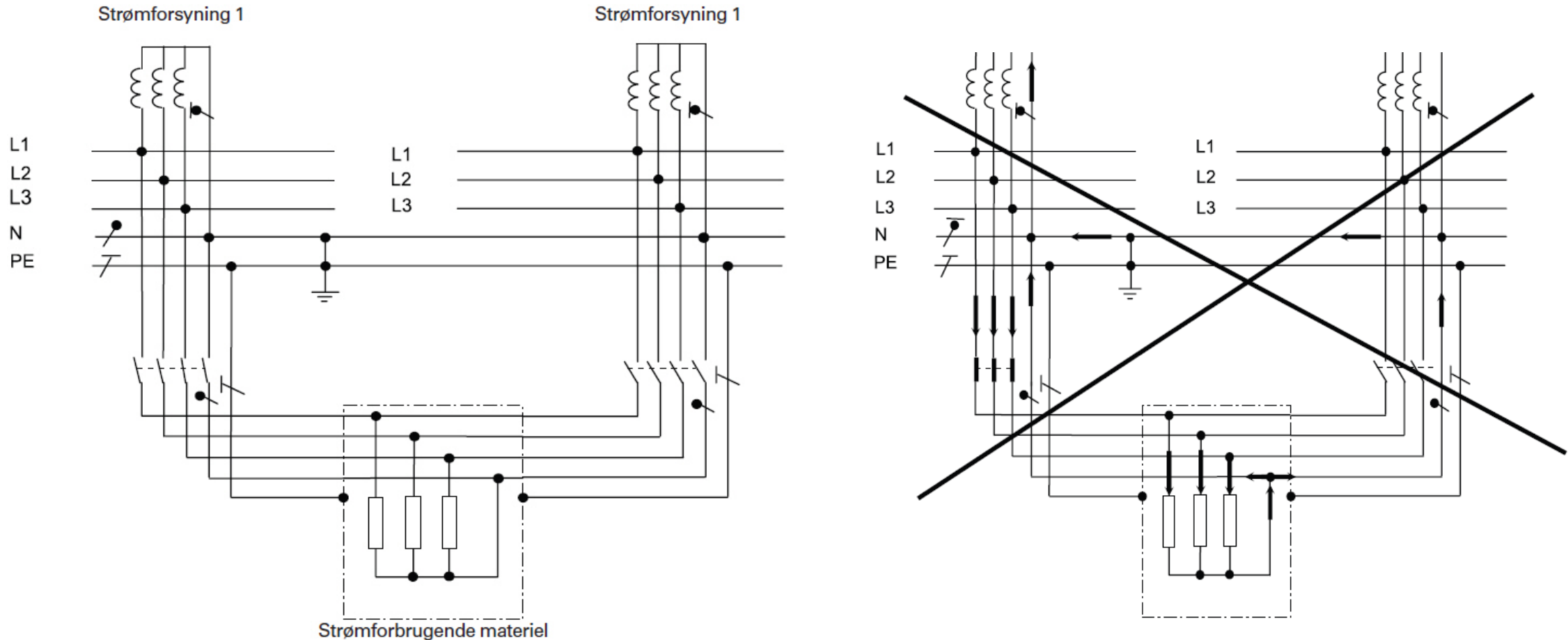
IEC 2288/05

IT-d.c.-system



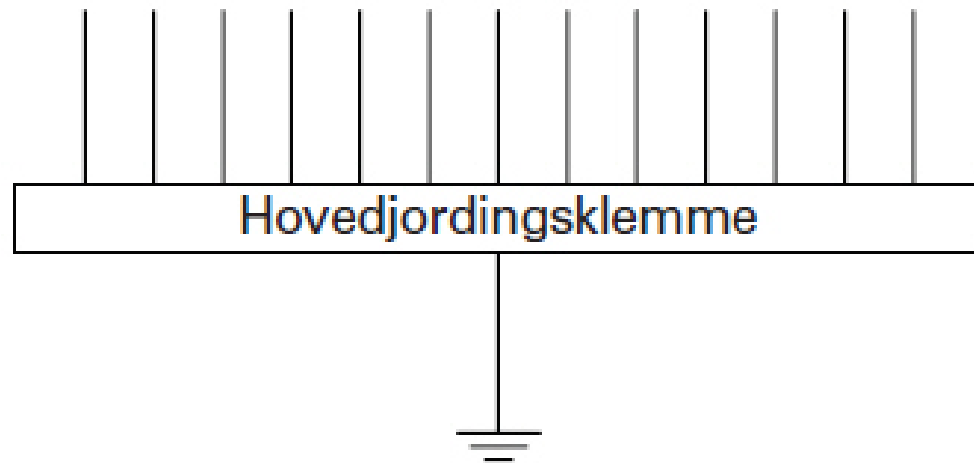
IEC 2290/05

Anbefalinger ved omkobling af alternativ forsyning – 4-polet / 3-polet hovedafbryder

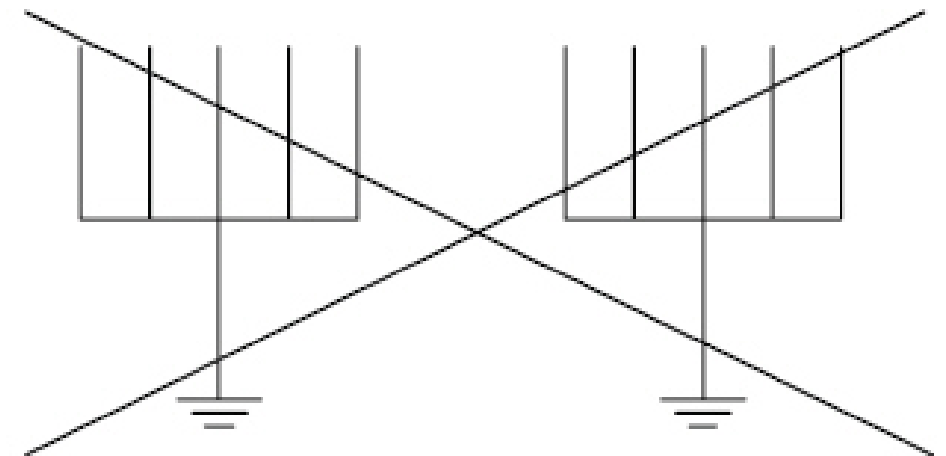


Jording

Beskyttende og funktionsmæssige jordlere



Indbyrdes forbundne jordelektroder

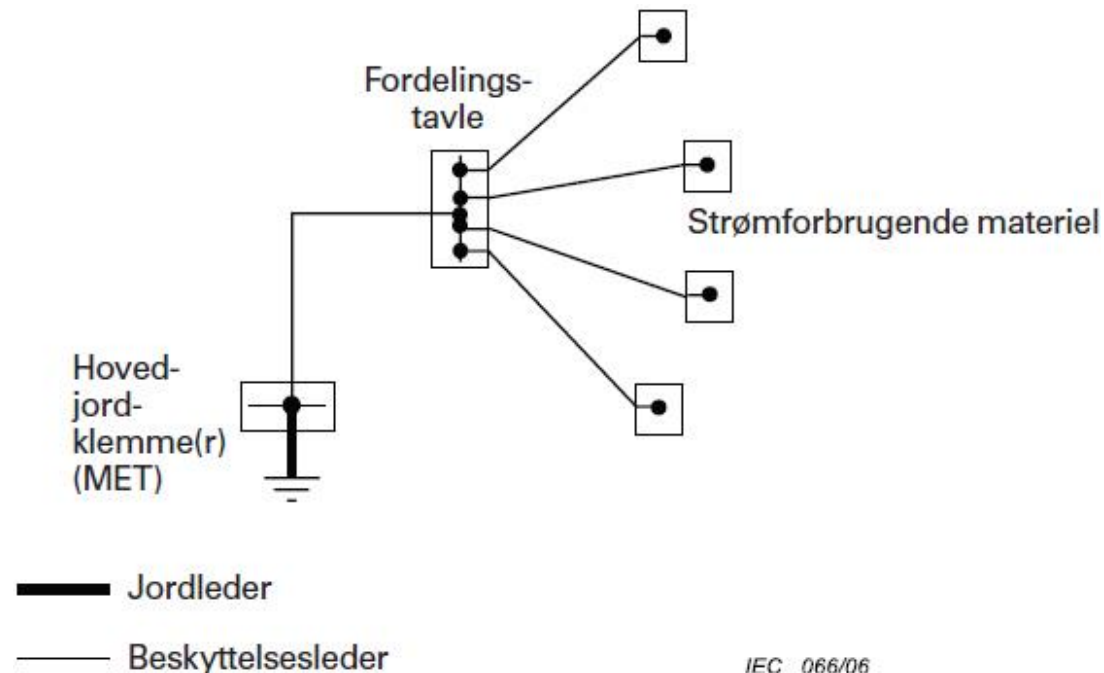


Beskyttende
jordelektrode

Funktionsmæssig
jordelektrode

Separarat jordelektrode

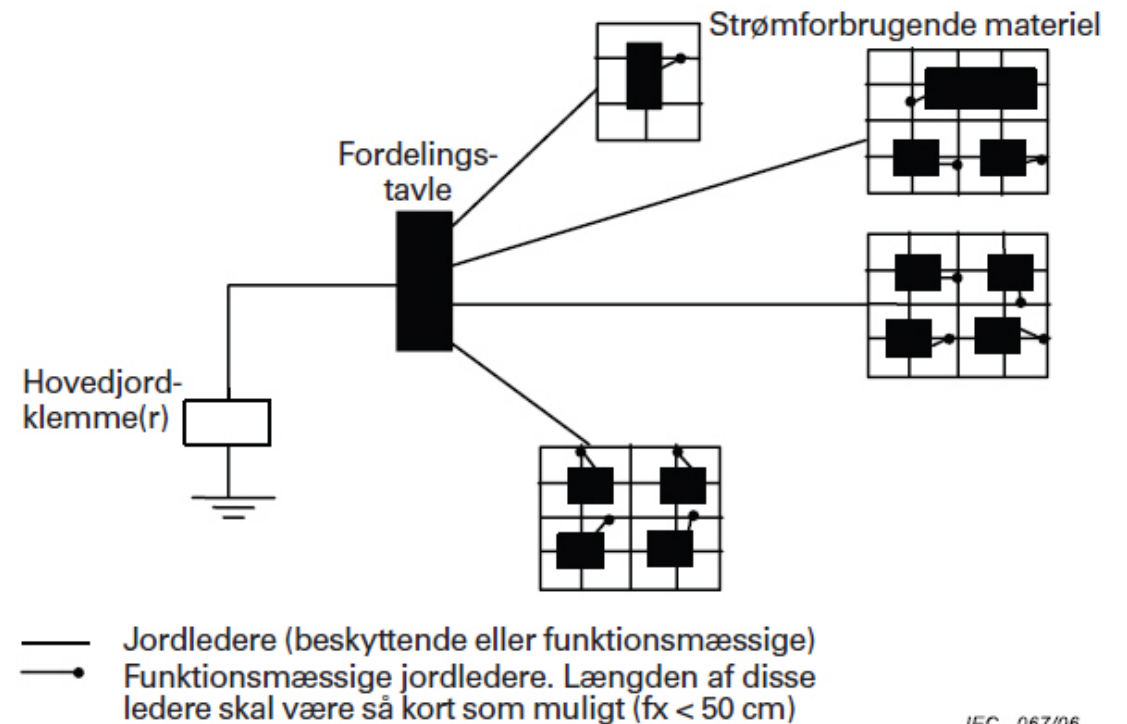
Beskyttelsesledere i et stjernenetværk



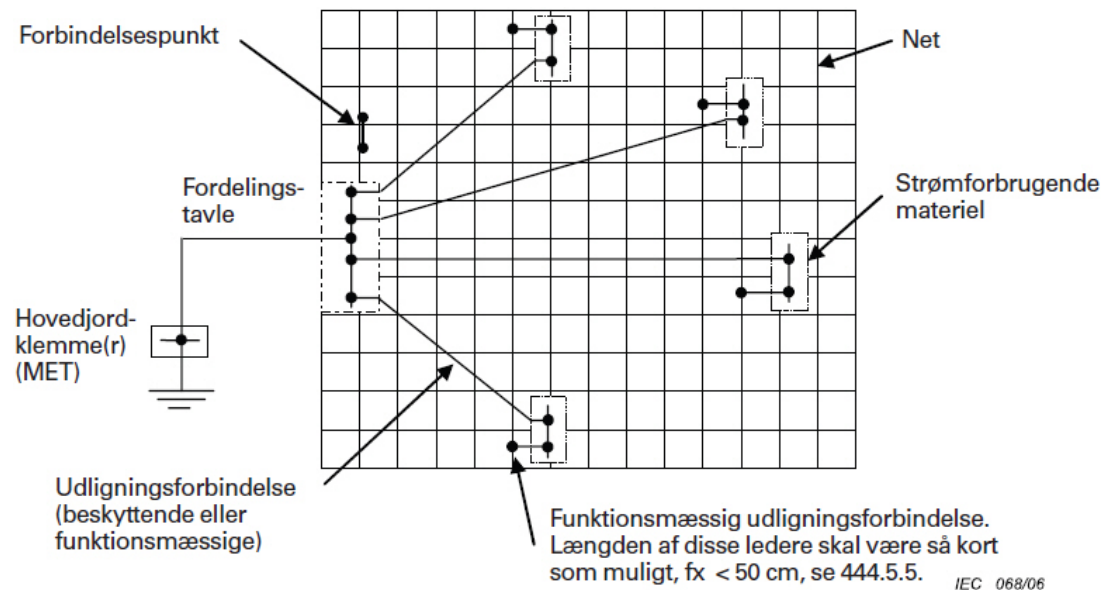
- Denne type net er egnet til mindre installationer i forbindelse med beboelsejendomme, små erhvervsbygninger osv., og generelt til materiel, som ikke er indbyrdes forbundet af signalkabler.

Flermasket stjernenetværk

- Denne type net er egnet til mindre installationer med forskellige små grupper af indbyrdes forbundet kommunikationsmateriel. Det muliggør lokal fordeling af strømme forårsaget af elektromagnetisk interferens



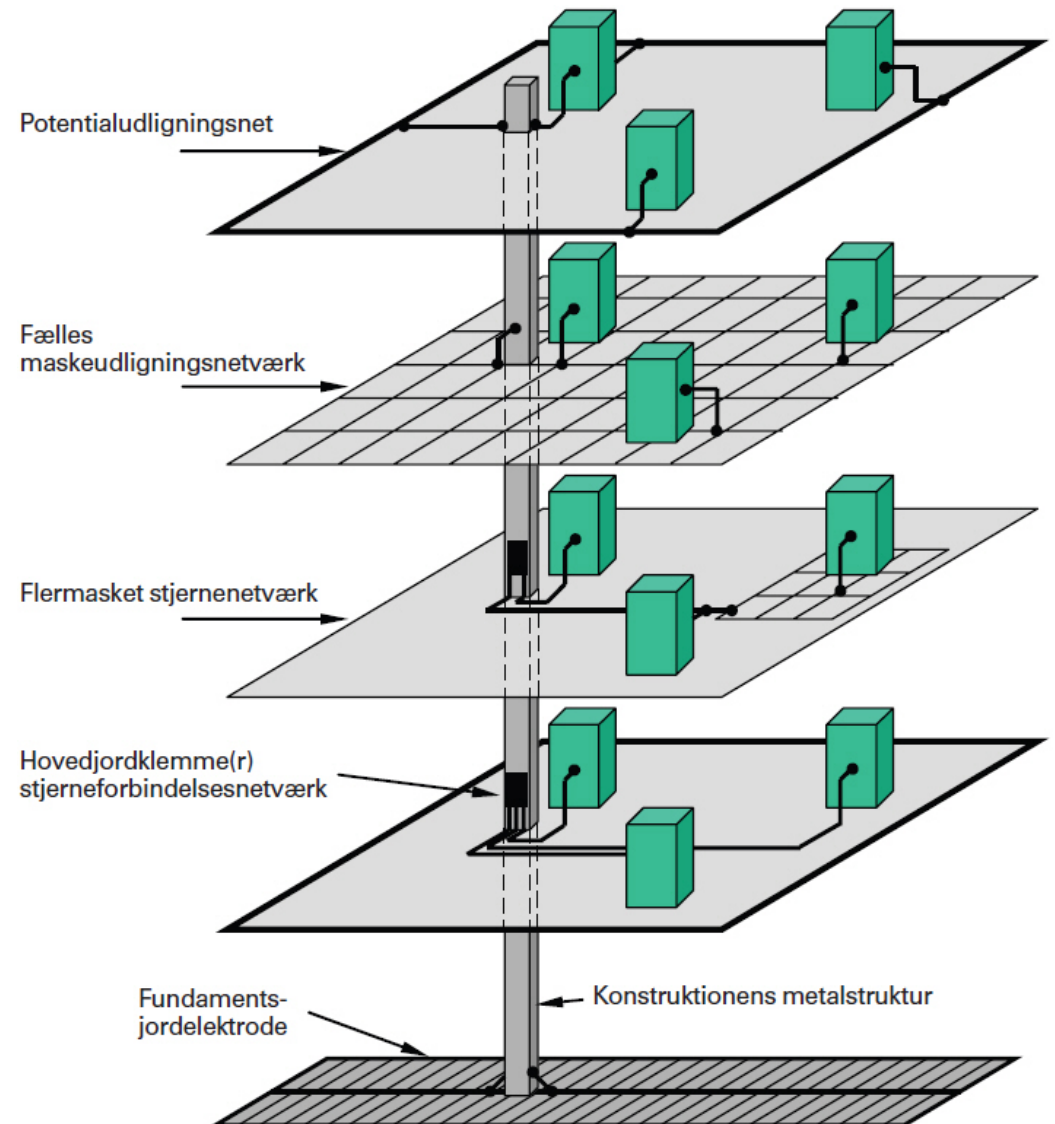
Fælles flermasket stjernenetværk



- Denne type netværk er egnet til installationer med en høj tæthed af kommunikationsmateriel, der svarer til kritiske anvendelser.
- Et flermasket potentialudligningsnetværk er forstærket af eksisterende metalliske konstruktionselementer i bygningen. Det suppleres af ledere, der udgør det firkantede net.
- Netstørrelsen afhænger af det valgte niveau for beskyttelse mod lyn, af immunitetsniveauet for materieldele i installationen og af frekvenser anvendt til datatransmission.
- Maskestørrelsen skal tilpasses størrelsen af installationen, der skal beskyttes, men må ikke være større end 2 m x 2 m i områder, hvor der er installeret materiel, der er følsomt over for elektromagnetisk interferens.
- Denne type net er egnet til beskyttelse af materiel til private automatiske telefoncentraler (PABX) og centrale datasystemer.
- I nogle tilfælde kan dele af dette netværk være mere finmasket for at overholde særlige krav.

Potentialudligningsnetværk i bygninger med flere etager

- For bygninger med flere etager anbefales det, at der på hver etage installeres et potentialudligningssystem.
- Se figur for eksempler på forbindelsesnet til fælles brug, hvor hver etage er en type netværk.
- Forbindelsessystemet på de forskellige etager bør være indbyrdes forbundne mindst to steder ved hjælp af ledere.

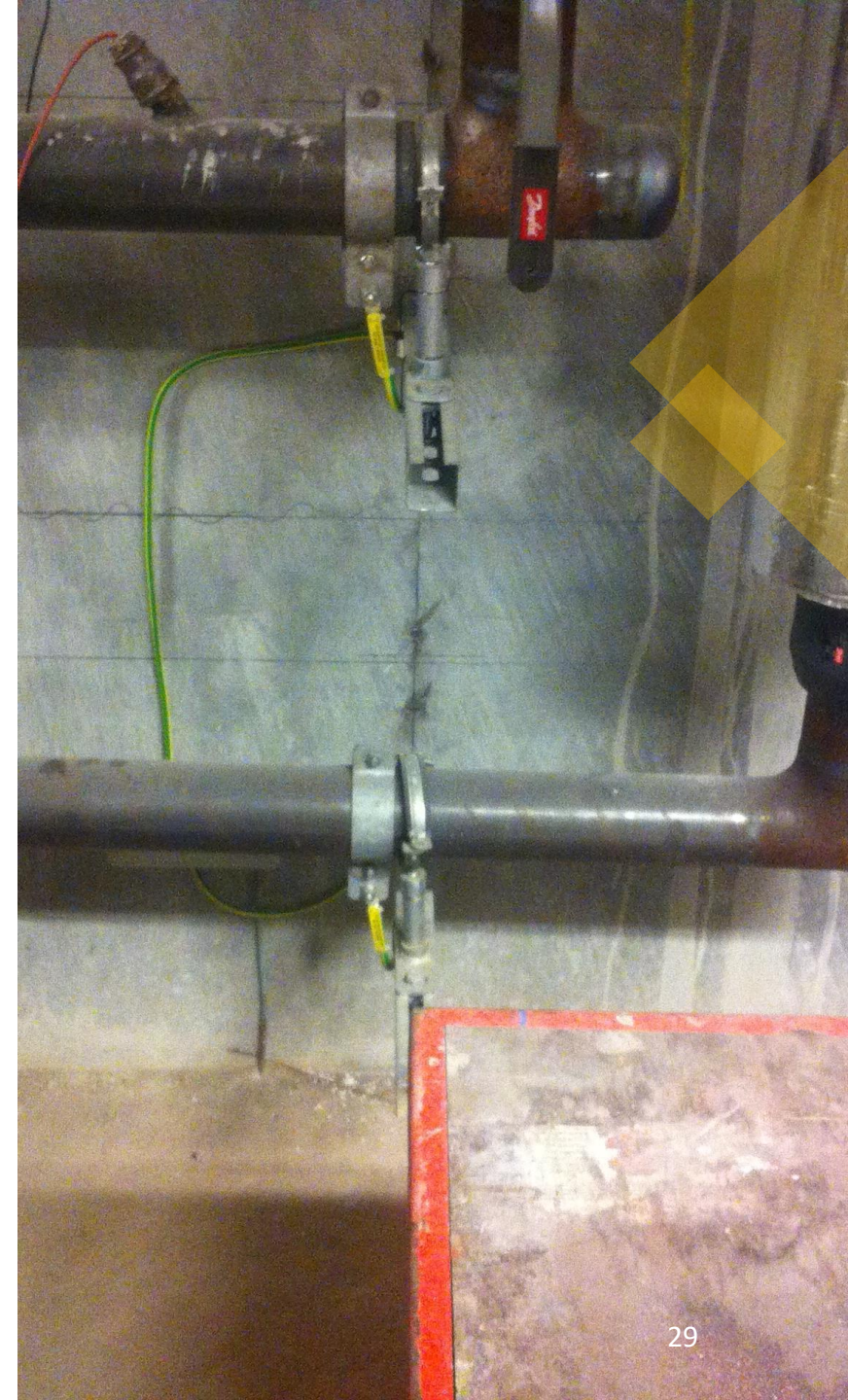


Beskyttende potentialudligning

Beskyttende potentialudligning blev tidligere betegnet som **hovedudligningsforbindelse**.

Automatisk afbrydelse af forsyningen er en beskyttelsesforanstaltning, hvorved fejlbeskyttelse opnås ved hjælp af beskyttende potentialudligning og automatisk afbrydelse i tilfælde af fejl.

Formålet med beskyttende potentialudligning er at bringe ledende dele på omtrent samme elektriske potentiale. Når der er udført en korrekt beskyttende potentialudligning, vil en person, der rører ved to forskellige potentialer, fx fremmede og udsatte ledende dele, ikke opleve spændingsforskel, hvilket sikrer, at man ikke får elektrisk stød.



Supplerende beskyttende potentialudligning

Supplerende beskyttende potentialudligning blev tidligere betegnet som **supplerende udligningsforbindelser**.

Supplerende beskyttende potentialudligning betragtes som et tillæg til fejlbeskyttelse og skal omfatte alle udsatte ledende dele på fastmonteret materiel, som kan berøres samtidigt, og fremmede ledende dele, herunder metallisk metalarming i betonkonstruktioner, hvor det er praktisk muligt.

Potentialudligningen skal forbindes til beskyttelseslederne for alt materiel, herunder også til beskyttelsesledere til stikkontakter.

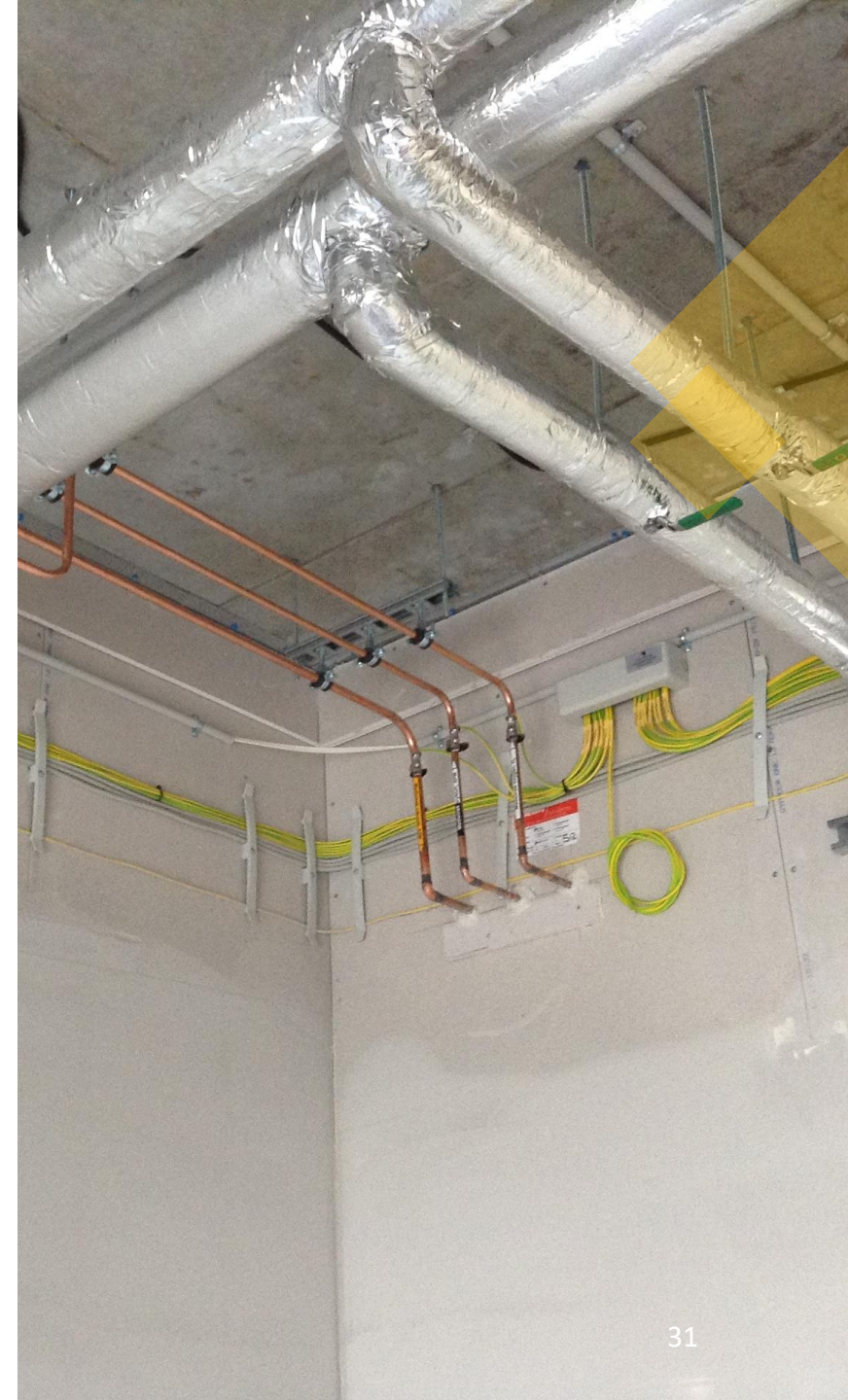


Supplerende beskyttende potentialudligning

I de særlige områder, som beskrives i del 7, er der yderligere krav til supplerende beskyttende potentialudligning på eksempelvis følgende områder:

- Del 7-701: Områder med bad eller bruser
- Del 7-702: Svømmebassiner og springvand
- Del 7-705: Landbrug og gartneri
- Del 7-710: Medicinske områder
- Del 7-711: Udstillinger, shows og stande

I disse områder er der en særlig risiko for personer og dyr, og derfor er det vigtigt, at potentialet på udsatte ledende dele og fremmed ledende dele holdes på samme niveau i tilfælde af fejl indtil beskyttelsesudstyret udkobler.



411.3.1.1 Beskyttelsesjording



Udsatte ledende dele skal være forbundet til en beskyttelsesleder efter de særlige betingelser for hver type systemjording som angivet i 411.4 til 411.6

Samtidigt tilgængelige udsatte ledende dele skal være forbundet til det samme jordingssystem enkeltvis, i grupper eller samlet.

Ledere til beskyttelsesjording skal overholde kravene i HD 60364-5-54.

Hver strømkreds skal indeholde en beskyttelsesleder, som er forbundet til den relevante jordklemme.

411.3.1.2 Beskyttende potentialudligning

I hver bygning skal indgående metalliske dele, som kan forårsage en farlig potentialforskel, og som ikke udgør en del af den elektriske installation, være forbundet til hovedjordklemmen ved hjælp af ledere til beskyttende potentialudligning; eksempler på sådanne metalliske dele kan inkludere:

- Rør til forsyning inde i bygningen, fx gas, vand, fjernvarmeanlæg
- Fremmede ledende dele i konstruktionen
- Tilgængelig armering i armeret konstruktionsbeton.

Hvor sådanne ledende dele går ind i bygningen udefra, skal de forbindes til den beskyttende potentialudligning så tæt som praktisk muligt ved det sted, hvor de går ind i bygningen.

Metalrør, der løber ind i bygningen, og som har installeret en isolationsdel ved indløbet, behøver ikke være forbundet til beskyttende potentialudligning.

Foranstaltninger mod elektromagnetiske påvirkninger - EMI mm.

33 Kompatibilitet

33.1 Egenskabers kompatibilitet

For at kunne koordinere med berørte parter skal der foretages en vurdering af alle egenskaber for materiel, der kan have skadelige påvirkninger på andet elektrisk materiel eller andre tjenester, eller som kan forringe forsyningen.

Foranstaltninger mod elektromagnetiske påvirkninger - EMI mm.

Egenskaber ift. EMI omfatter fx:

- transiente overspændinger
- underspænding
- ubalancerede belastninger
- hurtigt skiftende belastninger
- startstrømme
- harmoniske strømme
- d.c.-feedback
- højfrekvente svingninger
- jordlækstrømme
- behov for yderligere forbindelser til jord
- for store PE-lederstrømme, der ikke skyldes fejl (vagabonderende jordstrømme).

Foranstaltninger mod elektromagnetiske påvirkninger - EMI mm.

33.2 Elektromagnetisk kompatibilitet

Alt elektrisk materiel skal overholde de relevante krav til elektromagnetisk kompatibilitet (EMC) og skal være i overensstemmelse med de relevante EMC-standarder.

Den, der planlægger og projekterer de elektriske installationer, skal overveje foranstaltninger, der reducerer effekten af opståede spændingsforstyrrelser og elektromagnetisk interferens (EMI).

IEC 60364-4-44 indeholder retningslinjer for sådanne foranstaltninger.

IEC 60364-4-44 - EMC-forhold

Pkt. 444 indeholder krav og anbefalinger til undgåelse og reduktion af elektromagnetiske forstyrrelser. Dokumentet 444 er beregnet til arkitekter og dem, der er involveret i konstruktion, installation og vedligeholdelse af elektriske installationer.

Elektromagnetisk interferens (EMI), forstyrrer eller beskadiger informationsteknologisystemer (ICT), transmissions-kommunikationsteknologier (BCT), kommando, styring og kommunikation (CCCB), procesovervågning, styrings-og automationssystemer (PMCA). Strømme forårsaget af lyn, koblingsoperationer, kortslutninger og andre elektromagnetiske fænomener kan forårsager overspændinger og elektromagnetisk interferens.

Disse påvirkninger kan opstå:

- hvor der findes store ledende sløjfer
- hvor forskellige elektriske kabelsystemer er fremført i fælles føringsveje, fx kabler til effektforsyning, kommunikation, styring eller signalering.

Effektkabler, der fører store strømme med en høj stigetid (di/dt), kan inducere overspændinger i kabler til kontrol, styring og kommunikation i elektriske systemer, som kan påvirke eller beskadige det tilsluttede elektriske udstyr.

IEC 60364-4-44 - EMC-forhold

444.1 Anvendelsesområde

Tilvejebringelse af krav og anbefalinger til elektriske installationer for at undgå eller mindske effekten af elektromagnetiske forstyrrelser.

Bestemmelserne i denne del gælder ikke for systemer, der er helt eller delvist styret af offentlige forsyningselskaber, selvom spænding og elektromagnetiske forstyrrelser kan føres ind i eller mellem elektriske installationer via disse forsyningsystemer.

IEC 60364-4-44 - EMC-forhold

Normative referencer:

Følgende udpluk af dokumenter er absolut nødvendige at kende:

- EN 50173-1:2007, Information technology – Generic cabling systems – Part 1: General requirements
- EN 50174-2:2009, Information technology – Cabling installation – Part 2: Installation planning and practices inside buildings
- EN 50174-3:2003, Information technology – Cabling installation – Part 3: Installation planning and practices outside buildings
- EN 61386-serien, *Conduit systems for cable management (IEC 61386-serien)*
- EN 62305-3, *Protection against lightning – Part 3: Physical damage to structures and life hazard (IEC 62305-3)*
- IEC/TR 61000-2-5:1995, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 2: Environment – Section 5: Classification of electromagnetic environments. Basic EMC publication*
- ETSI EN 300 253:2002, *Equipment Engineering (EE) – Earthing and bonding of telecommunication equipment in telecommunication centres*

Liste over normative referencer er lang – og det er vigtigt at have disse standarder for øje når ny installation projekteres.

IEC 60364-4-44 - EMC-forhold

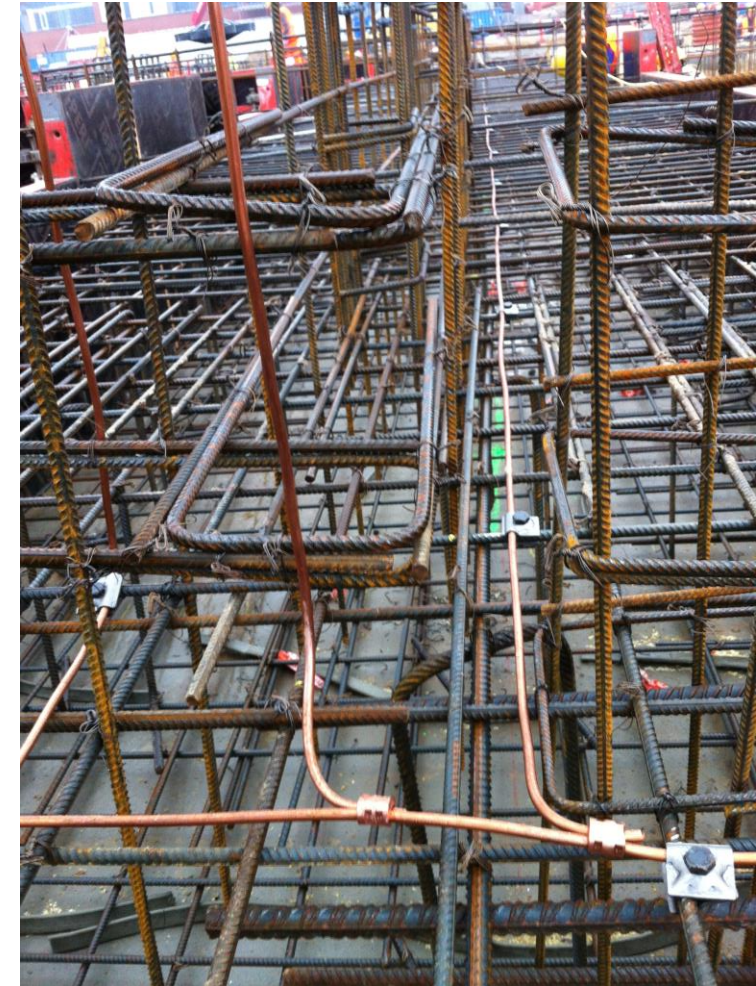
Nye definitioner

444.3.1 Udligningsnetværk, BN

- Sæt af indbyrdes forbundne ledende strukturer, som sørger for et “elektromagnetisk skjold” for elektroniske systemer og apparater ved frekvenser fra jævnstrøm til lav radiofrekvens

*NOTE: Termen “**elektromagnetisk skjold**” angiver en hvilken som helst struktur, der anvendes til at aflede, blokere eller hindre passage af elektromagnetisk energi. Et forbindelsesnet behøver generelt ikke være forbundet til jord, men de forbindelsesnet, der tages i betragtning i dette dokument, er forbundet til jord.*

[3.1.2 i EN 50310:2006]



IEC 60364-4-44 - EMC-forhold

Nye definitioner

444.3.2 Udligningsringleder, BRC

- En jordingsbusleder, der er formet som en lukket ring

[3.1.3 i EN 50310:2006]



IEC 60364-4-44 - EMC-forhold

Nye definitioner

444.3.3 Fælles potentialudligningssystem, udligningsnetværk CBN

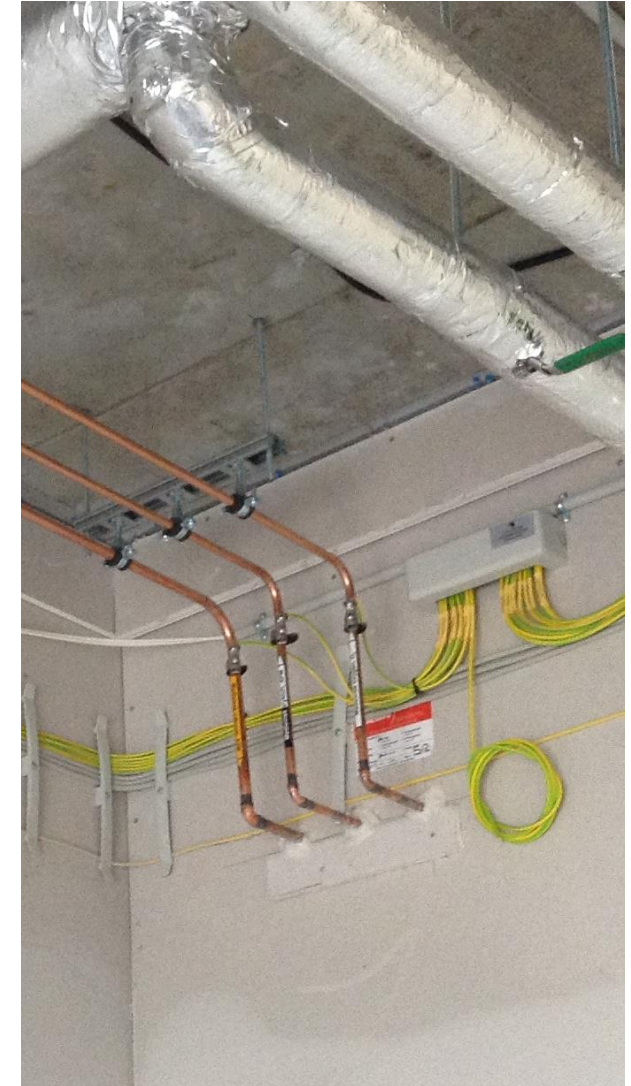
- fælles potentialudligningssystem, der både sørger for beskyttende potentialudligning og funktionsmæssig potentialudligning

[IEV 195-02-25]

444.3.4 Potentialudligning

Elektrisk forbindelse mellem ledende dele med det formål at opnå ækvipotentialer

[IEV 195-01-10]



IEC 60364-4-44 - EMC-forhold

Nye definitioner

444.3.5 Jordelektrodenetværk

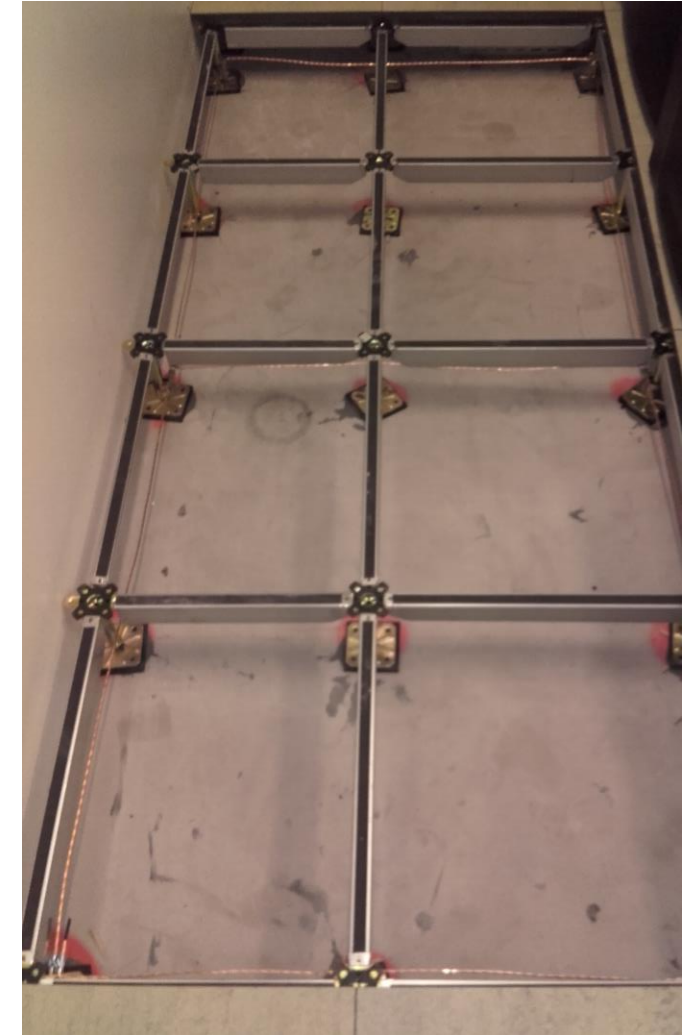
Del af et jordingsanlæg bestående udelukkende af jordelektroderne og deres interne forbindelser

[IEV 195-02-21]

444.3.6 Maskeudligningsnetværk, MESH-BN

Udligningsnetværk i hvilket alle tilhørende udstyrsrammer, holdere og skabe og som regel jævnstrømsreturlederen, er forbundet ligesom det flere steder er forbundet til det fælles udligningsnetværk

[3.1.2 i ETSI EN 300 253:2002-04]



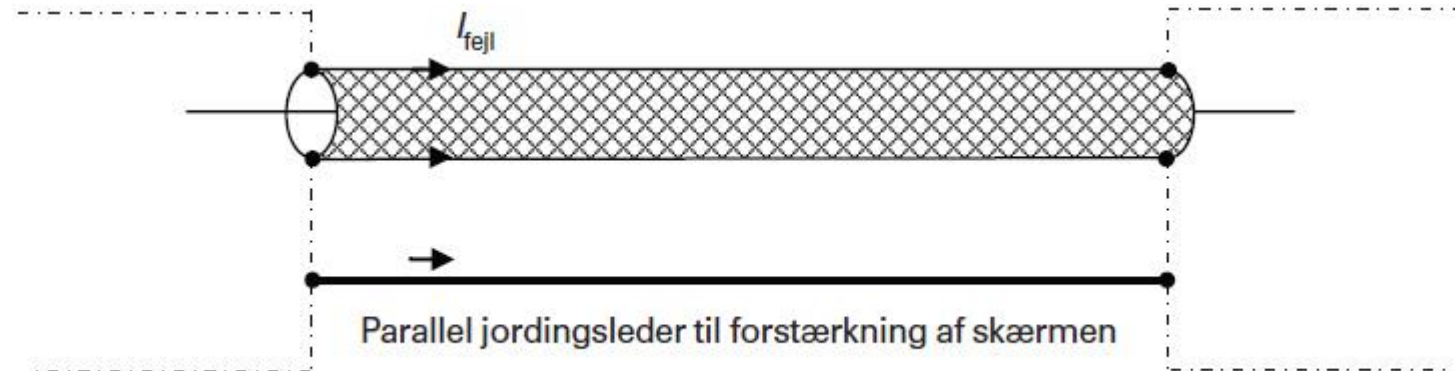
IEC 60364-4-44 - EMC-forhold

Nye definitioner

444.3.7 Parallel jordingsleder, PEC

PE-leder, der normalt er anbragt langs kabelføringen for at give en lavimpedansforbindelse mellem jordingsanlæggene for enderne af kabelføringen

[IEV 195-02-29]



IEC 050/06

IEC 60364-4-44 - EMC-forhold

444.4.1 EMI-kilder

Elektrisk materiel, der er følsomt over for elektromagnetiske påvirkninger, bør ikke anbringes i nærheden af potentielle kilder af elektromagnetiske udladninger som fx:

- afbrydere til induktive belastninger
- elektriske motorer
- udladningslamper/lysstofrør
- svejseapparater
- ensrettere
- afkortere
- frekvensomformere (fx vekselrettere) og regulatorer
- udstyr til effektkorrektion
- elevatorer
- transformere
- koblingsudstyr
- skinner til effektfordeling.

IEC 60364-4-44 - EMC-forhold

444.4 Dæmpning af elektromagnetisk interferens (EMI)

- Konstruktøren og installatøren af den elektriske installation skal tage højde for de foranstaltninger, der er beskrevet nedenfor for at begrænse de elektriske og magnetiske påvirkninger på elektrisk materiel.
- Der må kun anvendes elektrisk materiel, som overholder kravene i de relevante EMC-standarder eller EMC-kravene i de relevante produktstandarder, se også 515.3.1.2.
- [DS/HD 60364-5-51](#) ift. ydre påvirkninger

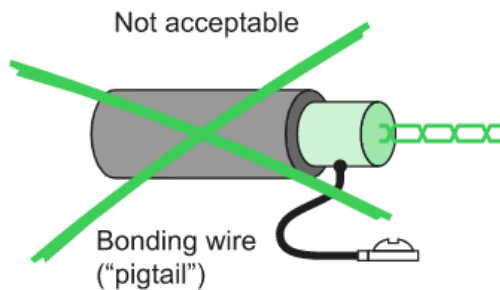
444.4.2 Foranstaltninger til reduktion af EMI

a) For elektrisk materiel, der er følsomt over for elektromagnetiske påvirkninger, anbefales overspændingsbeskyttelsesudstyr og/eller filtre for at forbedre den elektromagnetiske kompatibilitet med hensyn til elektromagnetiske fænomener.

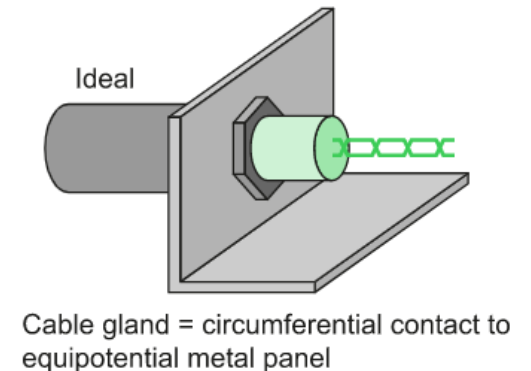
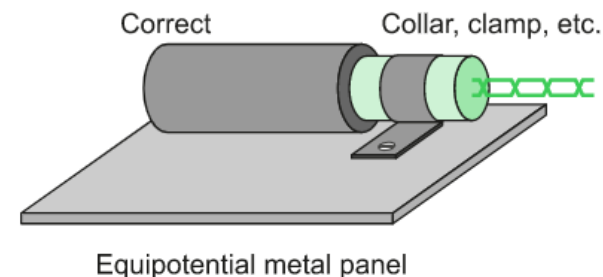
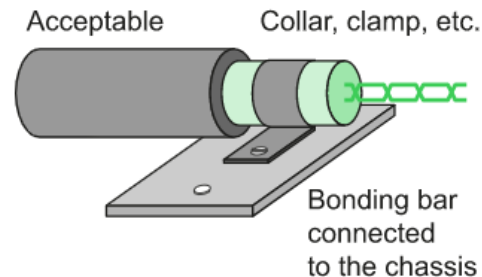


444.4.2 Foranstaltninger til reduktion af EMI

- b) Ledende kapper (fx armeringer, skærme) på kabler bør være forbundet til det fælles udligningsnetværk, hvis det eksisterer.

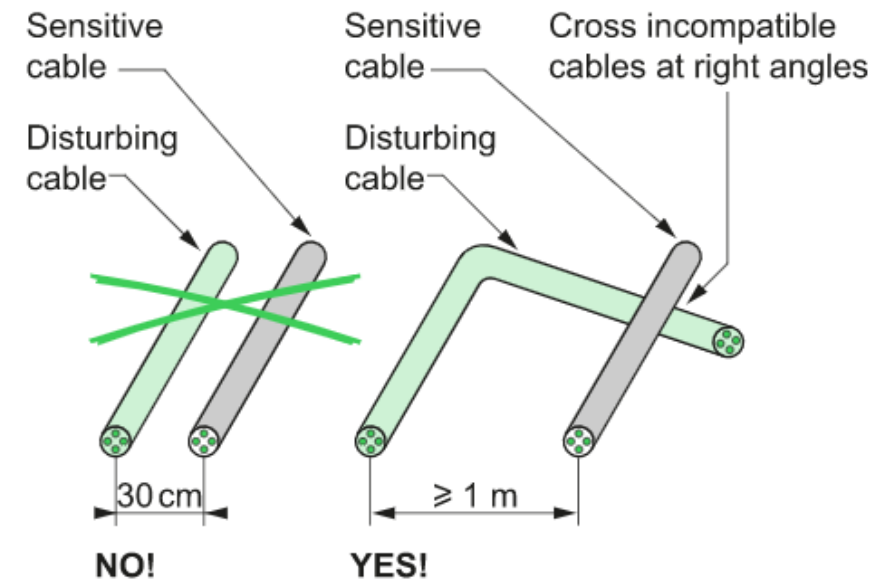
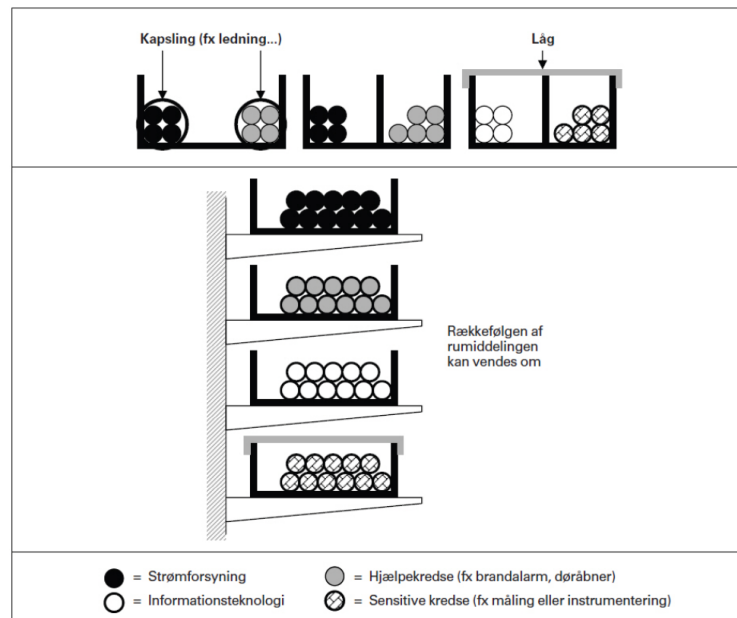


Poorly connected shielding = reduced effectiveness

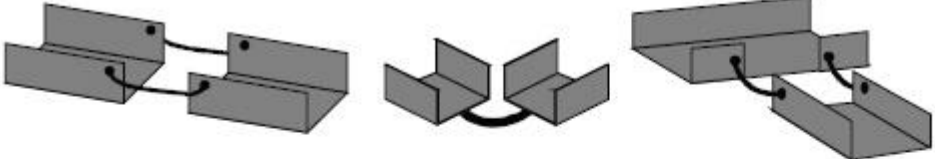

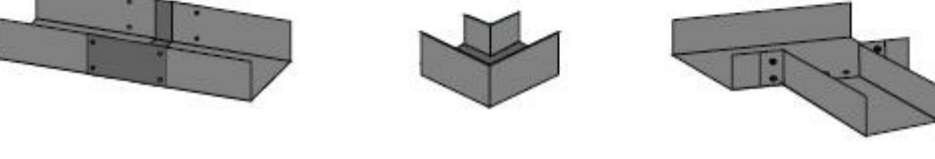


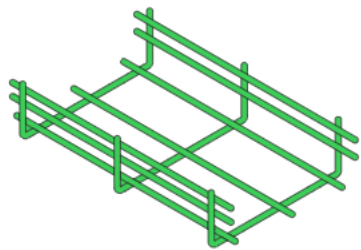
444.4.2 Foranstaltninger til reduktion af EMI

- c) Induktive sløjfer bør undgås ved at vælge en fælles føringsvej (i henhold til 444.6) for effekt, signal og datakredse.
- d) Effekt- og signalkabler bør holdes adskilt og bør, hvor det er praktisk muligt, krydse hinanden i rette vinkler (se 444.6.2)

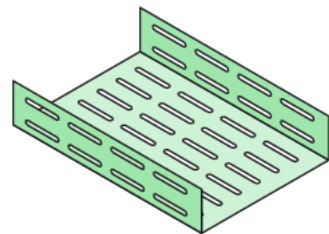


444.4.2 Foranstaltninger til reduktion af EMI

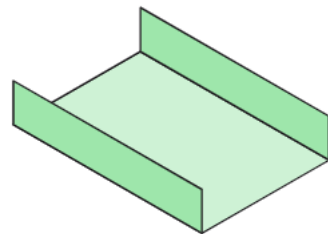
a	Afvigende	
b	Lever op til gældende krav	
c	Foretrækkes	



Lower

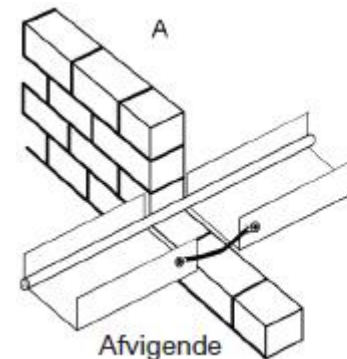


OK

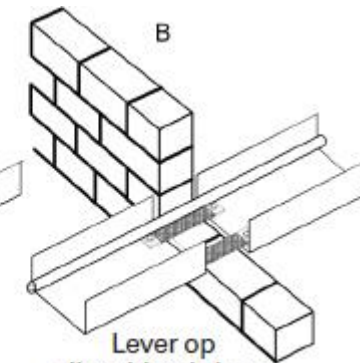


Better

FSTA-Seminar



Afvigende



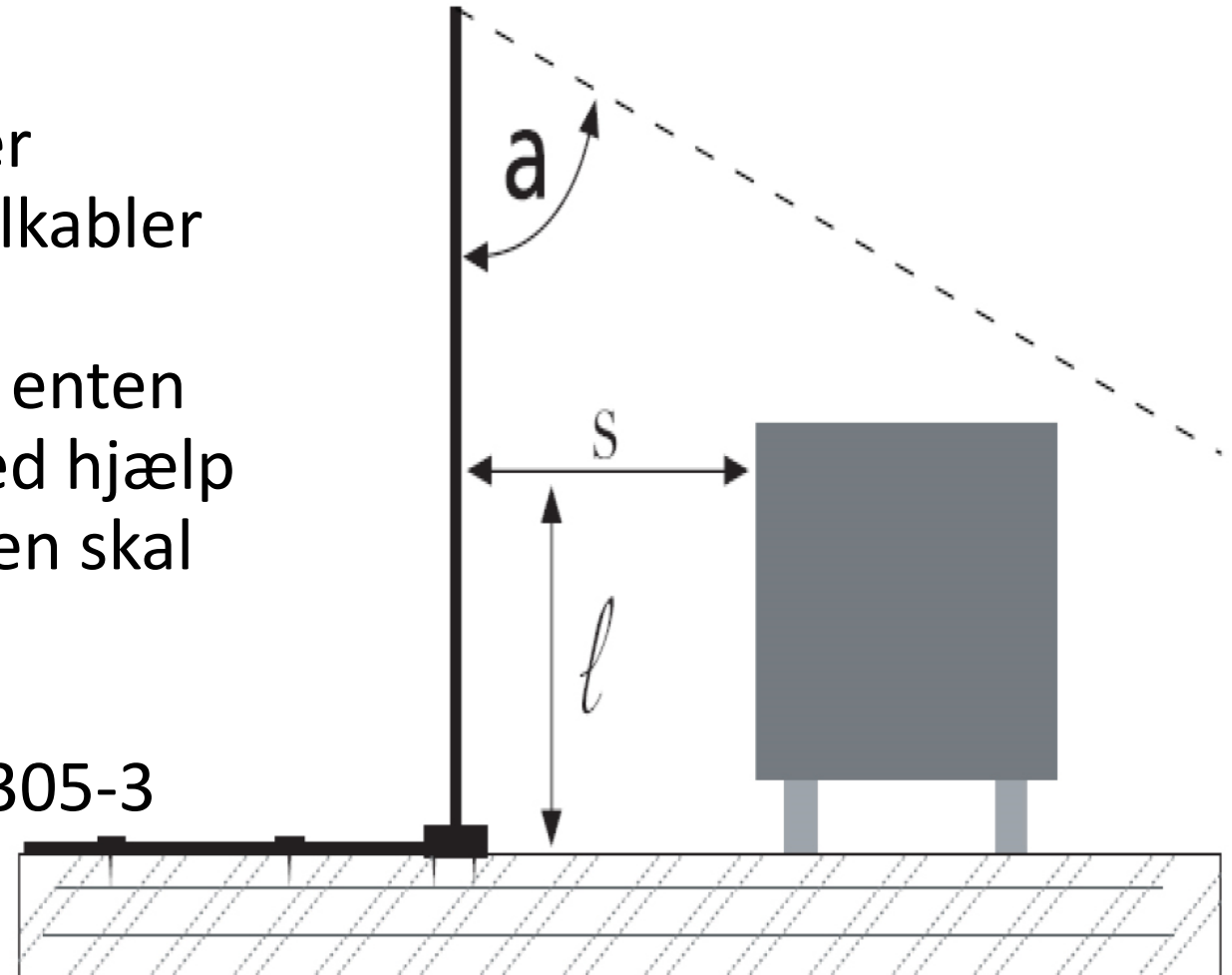
Lever op til gældende krav

444.4.2 Foranstaltninger til reduktion af EMI

- e) Brug af kabler med koncentriske ledere for at reducere inducerede strømme i beskyttelseslederen.
- f) Brug af symmetriske flerlederkabler (f.eks. skærmede kabler med separate beskyttelsesledere) til de elektriske forbindelser mellem konvertere og frekvensstyrede motorer.
- g) Anvendelse af signal- og datakabler i henhold til EMC-kravene i producentens vejledning.

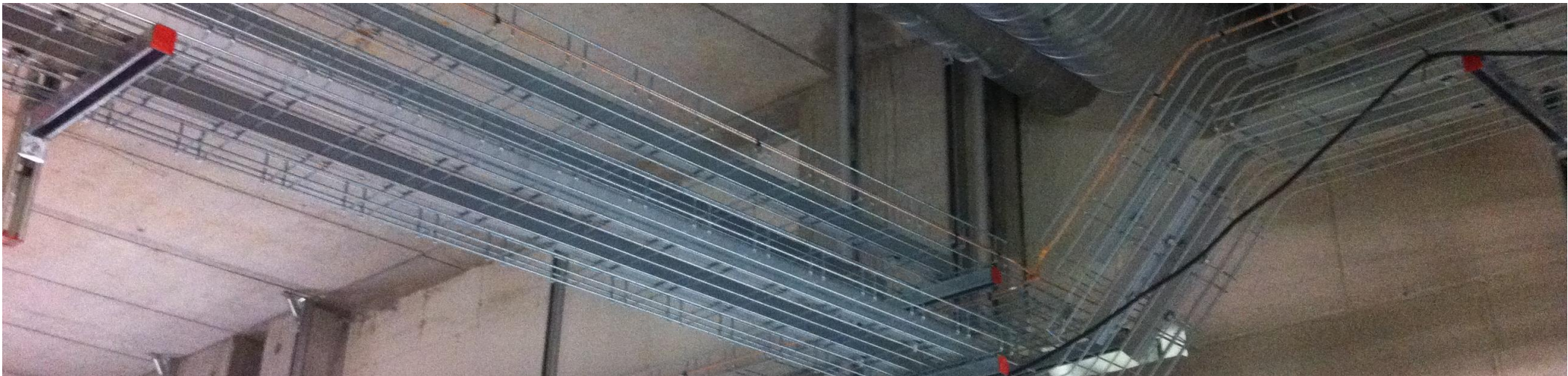
444.4.2 Foranstaltninger til reduktion af EMI

- h) Hvor et lynbeskyttelses anlæg er installeret, skal effekt- og signalkabler være adskilt fra nedledere i lynbeskyttelses anlægget (LPS), enten ved en mindste afstand eller ved hjælp af skærmning. Mindsteafstanden skal fastsættes af konstruktøren af lynbeskyttelses anlægget i overensstemmelse med EN 62305-3



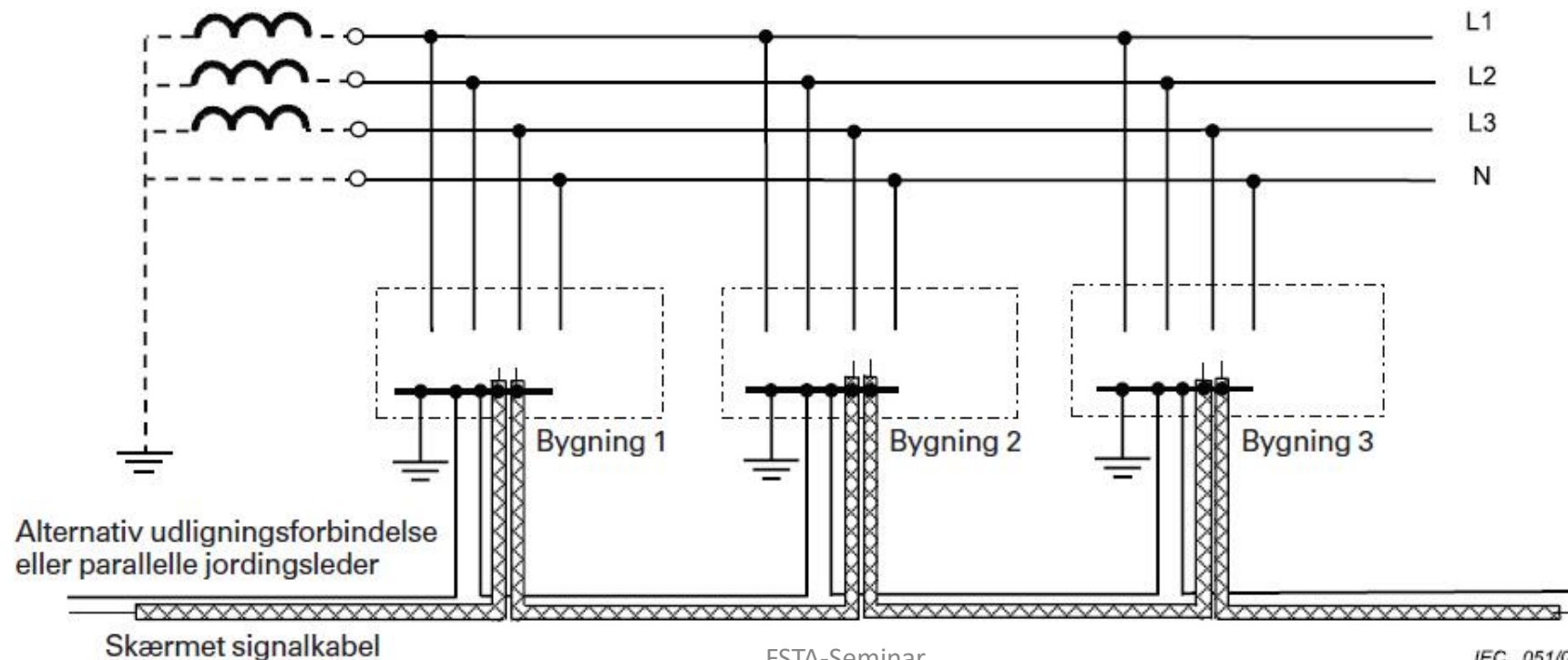
444.4.2 Foranstaltninger til reduktion af EMI

- i) Hvor der anvendes skærmede effekt- og signalkabler, bør der udvises omhu for at begrænse fejlstrømmen fra effektsystemer, der løber gennem skærmene og lederne i signalkabler eller datakabler, som er jordede. Supplerende ledere kan være nødvendige, f.eks. ved parallel jordingsleder til forstærkning af skærmen, se figur 44.R1.



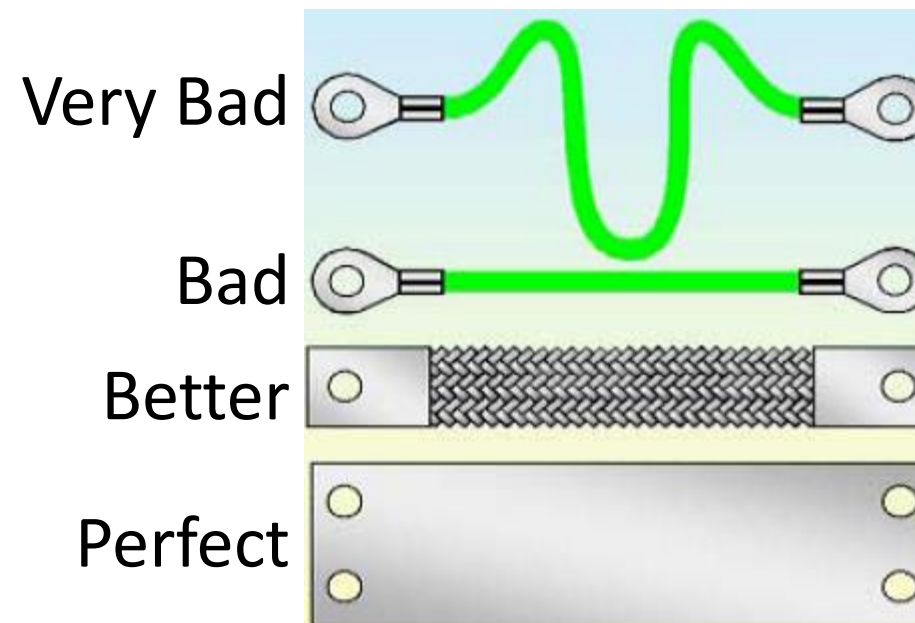
444.4.2 Foranstaltninger til reduktion af EMI

- j) Hvor skærmede signal- eller datakabler er fælles for flere bygninger forsynet fra et TT-system, bør der anvendes en parallel jordingsleder; se figur 44.R2. Den parallelle jordingsleder skal have et mindste tværsnit på 16 mm^2 Cu eller tilsvarende. Det tilsvarende tværsnit skal dimensioneres i henhold til 544.1 i HD 60364-5-54:2007.



444.4.2 Foranstaltninger til reduktion af EMI

- k) Potentialudligningsforbindelser bør have så lav en impedans som muligt, ved at være så korte som muligt, ved at have en tværsnitsform, der resulterer i lav induktans (impedans pr. meter) af kabelføringen, f.eks. en flettet båndforbindelse med et bredde/højdeforhold på fem til en.



444.4.2 Foranstaltninger til reduktion af EMI

- I) Hvor en jordingsskinne anvendes (i henhold til 444.5.7) til at støtte potentialudligningssystemet af en betydelig informationsteknologisk installation i en bygning, kan den installeres som en lukket ring.

Konklusioner

- Den nye standardsamling indeholder stort set de samme retningslinjer omkring systemjordning og potentialudligning.
- EMC-kompatibilitet og –foranstaltning er blevet en meget integreret del af bekendtgørelsen, hvilket gør det nemmere for projekterede at foreskrive dette som en naturlig del af nye installationer.
- Der er god samhørighed omkring potentialudligning for el-sikkerhed, EMC- og lynbeskyttelse. Det samme 'jordingsanlæg' skal/kan betjene alle formål.

Temaer til yderligere bearbejdning

Følgende temaer ligger tæt op af dagens emne – og kan adresseres på fremtidige FSTA-møder:

- Installation af overspændingsbeskyttelse – DS/HD 60364-5-534
- Potentialeudledning i medicinske rum – DS/HD 60364-7-710
- Lynbeskyttelse anno 2020 – DS/IEC 62305-3 + DS/IEC 62305-4

Electricron A/S bidrager gerne med korte eller længere indlæg/kurser over disse temaer.



electricon

Safety, Quality and Stability

Tak for i dag!