



SIKKERHEDSSTYRELSEN
INSTALLATION AF UPS-ANLÆG 2010



Installation af UPS-anlæg

2. udgave september 2010

Ved installation og projektering af UPS-anlæg er det vigtigt at være opmærksom på følgende forhold.

Ifølge Stærkstrømsbekendtgørelsen afsnit 6, 546.2.3 er der følgende krav til nulleleder og beskyttelsesleder: såfremt nulleleder og beskyttelsesleder er fremført som separate ledere fra et vist punkt af installationen, er det ikke tilladt at forbinde de to ledere med hinanden efter dette punkt.

Større UPS-anlæg leveres med direkte galvanisk forbindelse mellem nulklemmen på tilgangssiden og nulklemmen på sekundærsiden (og måske med forbindelse til PE-klemmen). Det skal der tages hensyn til både i TN-systemer og i TT-systemer. Forbindelsen til PE-klemmen skal fjernes, hvis der ønskes beskyttelse ved automatisk afbrydelse af forsyningen ved TN-S system.

I henhold til 551.6.3 skal der i TN- og TT-systemer etableres en lokal jordelektrode for driftsmæssig jordforbindelse af generatoranlægget (UPS-anlægget). Jordelektrodens overgangsmodstand må ikke overstige 100 ohm.

Note: I TN-systemer kan det i særlige tilfælde accepteres, at den separate jordelektrode udelades, og der i stedet fremføres en separat jordleder til forsyningstransformerens jordingsanlæg.

Denne jordleder vil i praksis føres fra UPS-anlæggets afgangsnulklemme, retur til forsyningstransformerens jordingsanlæg. Denne leder skal være isoleret.

Særlige tilfælde kan være hvor UPS-anlægget er installeret ved siden af forsyningstransformeren (10/0,4 kV.) og man efter at have indhentet tilladelse af forsyningsselskabet, anvender transformeren jordingsanlæg som driftjord for UPS-anlægget.

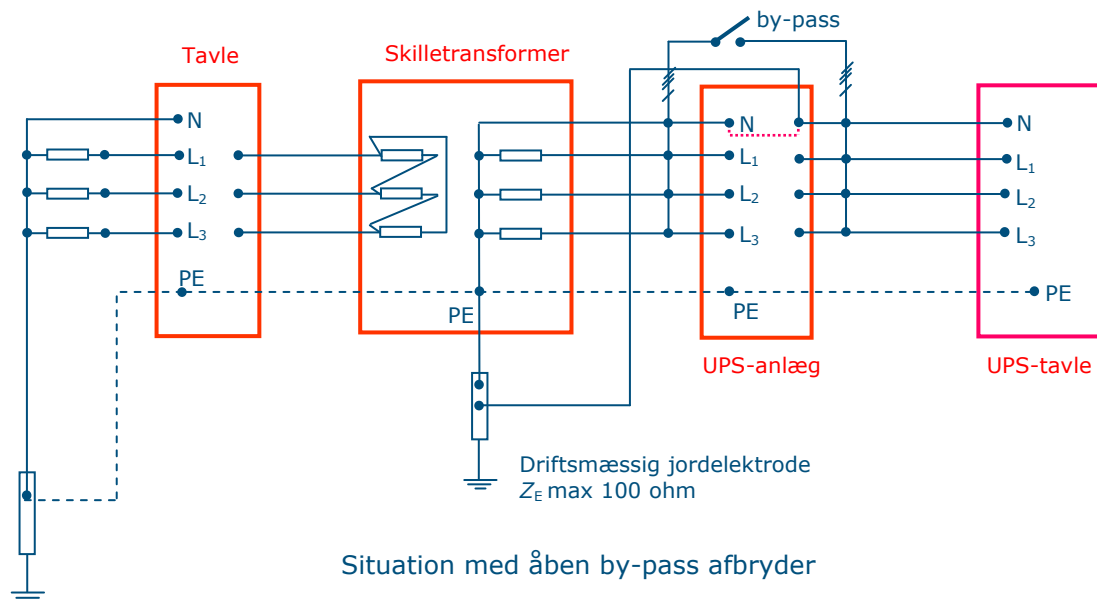
Stærkstrømsbekendtgørelsen afsnit 6, 551.6.3 angiver følgende krav til dimensionering af ledere for driftmæssige jordforbindelser.

For faseledertværsnit på 4 mm² og derunder benyttes samme tværsnit som for faseleder.

For faseledertværsnit på 6 mm² og derover anvendes ledertværsnit svarende til halvdelen af faselederens ledningsevne. Tværsnittet behøver dog ikke at være større end svarende til 25 mm² kobber.

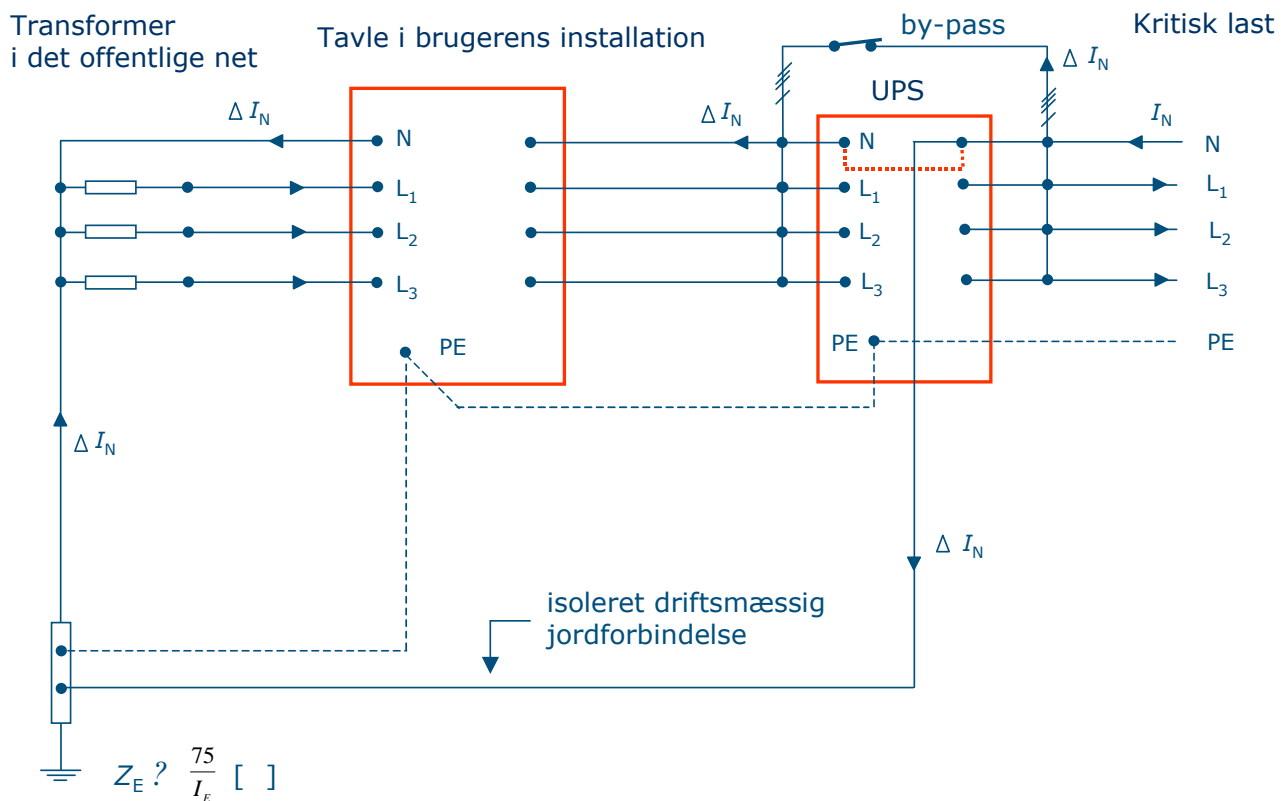
På efterfølgende skitser er der vist vejledninger for udførelse af den driftmæssige jordforbindelse, samt hvorledes skilletransformere tilsluttes, afhængig af hvilket systemjording der anvendes i den pågældende installation.

Tilslutning af UPS-anlæg ved TN-S-system med skilletransformatrer



Ved at anvende en skilletransformer ved TN-S systemet, har man lavet en galvanisk adskillelse mellem forsyningens nulleder og installationens nul. På denne måde undgår man en sammenblanding af nulleder og beskyttelsesleder. Derved har man sikret, at nulstrømmen kun føres i nullederen, og ikke i beskyttelseslederen.

Tilslutning af UPS-anlæg ved TN-S system, driftjordet via elforsyningens jordingsanlæg

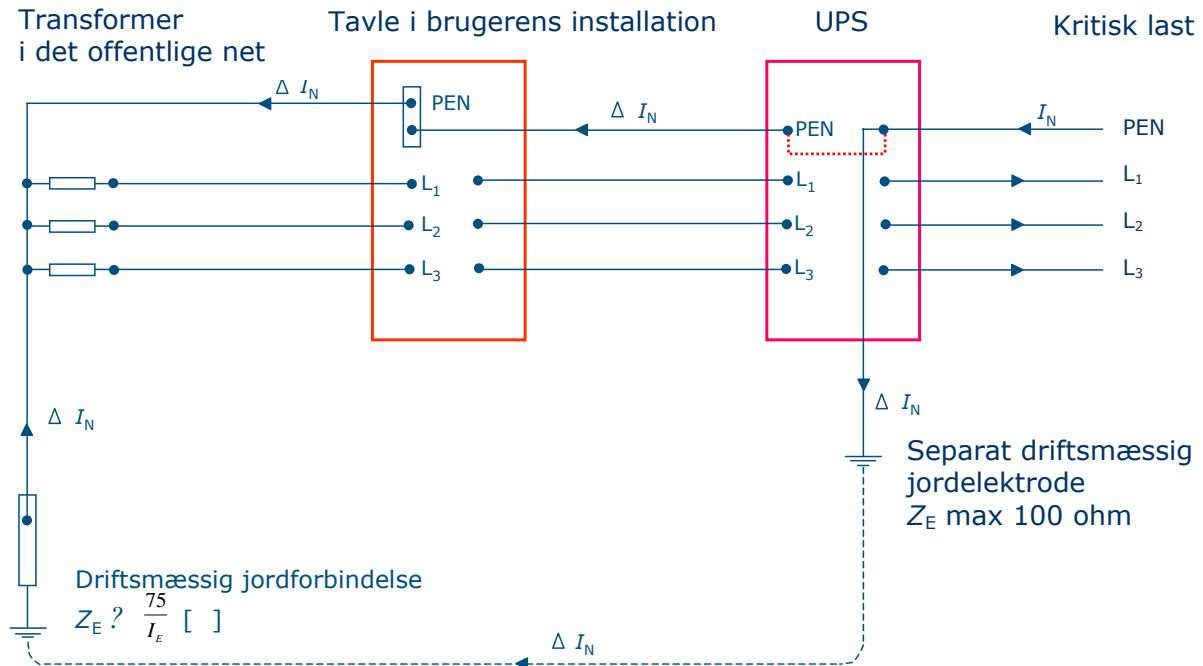


Efter indhentet tilladelse hos elskabet kan transformerstationens jordingsanlæg i nogle tilfælde bruges som driftsmæssig jordforbindelse af UPS-anlægget. Der skal anvendes en isoleret leder, der skal fremføres omhyggeligt, så der er sikkerhed for, at denne vigtige forbindelse ikke afbrydes. Det er en forudsætning, at elforsyningsanlæggets forsyningstransformer med tilhørende jordingsanlæg er placeret nær ved det pågældende UPS-anlæg, således den driftmæssige jordforbindelse ikke bliver unødvendig lang.

Ved skæv belastning af faserne til den kritiske last, og da spændingen til den kritiske last ikke er helt sinusformet, vil der løbe strømme tilbage til transformerens stjernepunkt både i nullederen og i den driftsmæssige jordforbindelse. Men da der er tale om strømme i isolerede ledere, ødelægges TN-S systemet ikke derved. Man skal dog være meget opmærksom på, at der kan forekomme meget store strømtræk, dels i nullederen, og den driftmæssige jordforbindelse, da computere, dataanlæg m.v. ofte leverer en hel del overharmoniske strømme der skal tilbage til transformerens stjernepunkt. Dette kan i nogle tilfælde give EMC-problemer.

Tilslutning af UPS-anlæg ved TN-C system

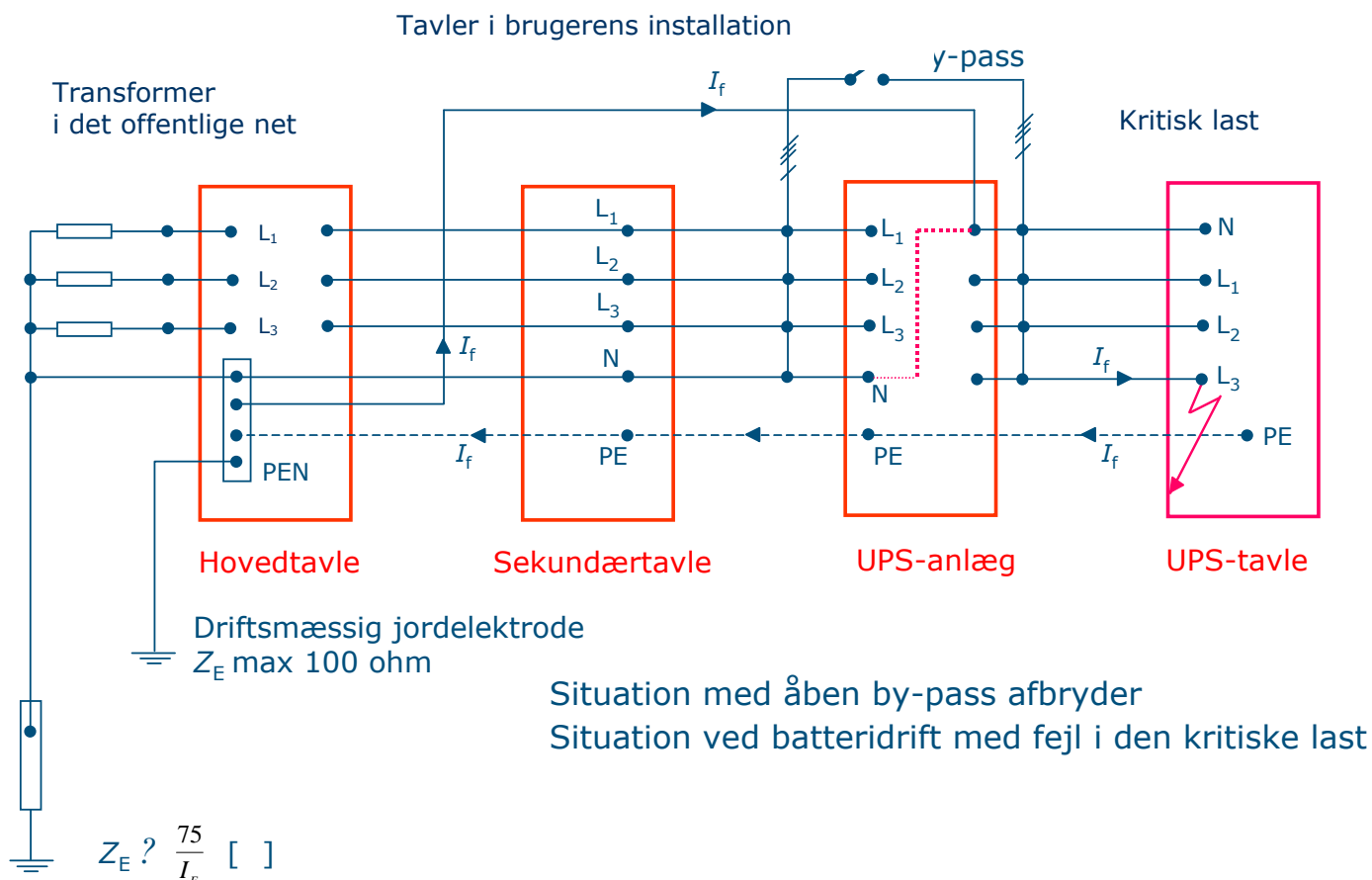
Anvender man dobbeltkonverterende 3-fasede UPS-anlæg der sikrer en 100% symmetrisk belastning, kan disse tilsluttes et TN-C-system da disse anlæg ikke bidrager med vagabonderende strømme. Der skal udføres en separat driftsmæssig jordforbindelse. Anvendes der derimod ikke 3-fasede



dobbeltkonverterende UPS-anlæg, der ikke har en 100% symmetrisk belastning, vil dette medføre vagabonderende strømme i jord og i fremmede ledende bygningsdele. Det vil ofte medføre utilladelige EMC-problemer og kan medføre brandfare, hvorfor TN-C-systemet må frarådes hvor der ikke anvendes dobbeltkonverterende UPS-anlæg.

Tilslutning af UPS-anlæg ved TN-C-S system

Hvis der er for langt mellem transformeren i det offentlige net og brugerinstallationen, og den eksisterende stikledning kun er en 4-leder ledning, må det accepteres, at tilslutning af UPS-anlæg sker ved TN-C-S system, selv om vagabonderende strømme i jord og i fremmede ledende



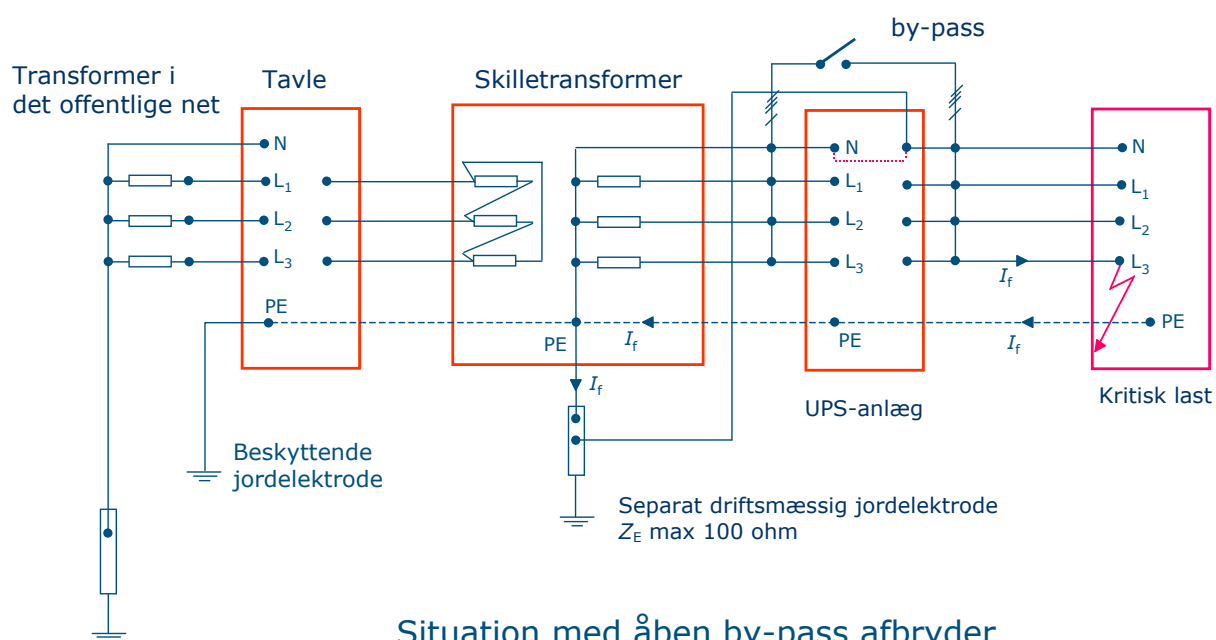
bygningsdele ikke helt kan undgås.

Anvendes der dobbeltkonverterende UPS-anlæg vil der derimod ikke være problemer med vagabonderende strømme.

Tilslutning af UPS-anlæg ved TT-system

Det er nødvendigt at anvende en skilletransformer før UPS-anlægget for at skabe galvanisk adskillelse mellem den driftsmæssige jordforbindelse til UPS-anlægget og det offentlige net.

I TT-systemer kan nullederen i det offentlige net ved en højspændingsfejl i værste fald antage en spænding på 250 V, og den må derfor ikke være i galvanisk forbindelse med den driftsmæssige jordforbindelse af UPS-anlægget.



Situation med åben by-pass afbryder

Situation ved batteridrift med fejl i den kritiske last

Tilslutning af mindre UPS-anlæg (typisk < 3 kVA)

Mindre UPS-anlæg er typisk tilsluttet den faste installation via en stikprop. UPS-anlæggets tilledning vil typisk være med fase-, nul- og beskyttelsesleder. I ældre installationer hvor der ikke er fremført en virksom beskyttelsesleder, kan UPS-anlægget tilsluttes uden virksom beskyttelsesleder, forudsat den pågældende installation er beskyttet af en HFI, eller HPFI-afbryder.

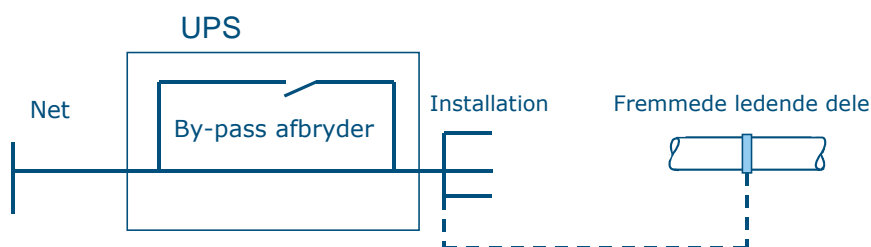
Batterikapaciteten er dog ofte ret begrænset i disse mindre UPS-anlæg, da kravet til disse anlæg blot er, at der kan foretages en sikker nedlukning af systemet. Små UPS-anlæg skal også give beskyttelse mod indirekte berøring i batteridrift. Mindre UPS-anlæg er ofte konstrueret efter en standard der stiller krav om at minimere fejlstrømmen til en ufarlig værdi i tilfælde af fejl, når UPS-anlægget er i batteridrift.

Beskyttelse mod indirekte berøring. Off-line UPS-anlæg



Hvis der ved isolationsfejl i den kritiske last sker en automatisk afbrydelse af forsyningen fra nettet, vil UPS-anlægget blive indkoblet på den fejlbehæftede installation. Der skal ske en endelig afbrydelse af forsyningen inden for krævede tider, med mindre UPS-anlægget af sig selv begrænser strøm og spænding til ufarlige værdier. Er dette ikke tilfældet, skal der udføres supplerende udligningsforbindelser mellem udsatte dele og fremmede ledende dele. Beskyttes installationen med en fejlstrømsafbryder anbragt lige efter omskifteren, vil supplerende udligningsforbindelse ikke være nødvendig. Kravet om supplerende udligningsforbindelser falder bort i ældre installationer, hvor der på lovlig vis ikke er fremført beskyttelsesledere.

Beskyttelse mod indirekte berøring. On-line UPS-anlæg



der isolationsfejl i den kritiske last, vil UPS-anlægget sørge for indkobling af den indbyggede by-pass switch og bevirke, at nettet kobles ind på en fejlrant installation. Der skal ske en endelig afbrydelse inden for krævede tider, ellers skal der udføres supplerende udligningsforbindelser mellem udsatte dele og fremmede ledende dele. Beskyttes installationen med fejlstrømsafbryder efter UPS-anlægget, vil supplerende udligningsforbindelse ikke være nødvendig.

Tilslutning af UPS-anlæg som omkøbbelbar alternativ til den offentlige forsyning

Der skal træffes forholdsregler, så bestemmelserne i stærkstrømsbekendtgørelsen afsnit 6, elektriske installationer 551.6.1 med hensyn til adskillelse opfyldes. Det skal sikre, at UPS-anlæg ikke kan fungere i parallel med den offentlige forsyning. Passende forholdsregler kan være en af følgende:

- En elektrisk, mekanisk eller elektromekanisk tvangskobling mellem betjeningsorganerne eller styrekredsene for omskifterne
- Et system af låse med en enkelt flytbar nøgle
- En tre-stillings omskifter med bryde før slutte funktion
- En automatisk omskifter med en passende tvangskobling
- Andre midler, der giver tilsvarende betjeningssikkerhed

Under omkobling tillades paralleldrift mellem det offentlige net og UPS-anlægget i max. 1 s.

UPS-anlæggets statiske switch accepteres som adskillelse mellem den offentlige forsyning og UPS-anlæg.

