

A large, bold, white "UPS" text is superimposed over a background image of a server room. A white, jagged waveform, resembling a power or signal trace, runs horizontally across the top of the letters. The background image shows rows of server racks with a grey rack in the foreground on the right and a red fire extinguisher visible in the background.

InstallationsGuide

Om Coromatic

Funktionaliteten imellem installationerne som nøgle til at sikre al drift

Uanset hvilken type infrastruktur en virksomhed og dens installationer er bygget på, så er denne nerven i enhver organisation og forretning. Det er ikke enkelte funktioner eller tekniske installationer, der udgør helheden i en drift, men derimod funktionaliteten herimellem.

Hos Coromatic betegner vi dette *“mission critical functions”*.

Døgnet rundt fungerer en virksomhed som en maskine forbundet via den fysiske infrastruktur, dybt afhængig af hver enkelt funktion.

Coromatic gør det muligt for virksomheder og organisationer at opretholde deres drift uden afbrydelser. Som førende leverandør af løsninger til kritisk infrastruktur, som for eksempel datacentre, sikrer vi uafbrudt forsyning af strøm og datakommunikation.

Vores omfattende løsninger gør os unikke med evne til at tage fuldt ansvar fra strategi og design, til integration, vedligeholdelse og energioptimeret drift af kritisk infrastruktur. Vores ekspertise inkluderer strøm og køling, netværk og datakommunikation såvel som sikkerhed og overvågning.

Coromatic har leveret løsninger og ydelser til virksomheder i mere end 50 lande over hele verden.

**Operations
Secured
24/7**

Indholdsfortegnelse

Forord	2
Systemjording.....	3
TT systemjording	4
TN systemjording.....	6
TN-S systemjording med separeret nul og PE leder	10
TN-C systemjording med kombineret nul og PE leder.....	10
IT systemjording	11
IT systemjording.....	13
Fordele og ulemper ved jordingsanlæg i forhold til EMC	14
(ukontrollerbare nulstrømme)	14
Kap. 551 - Installation af UPS og generatorer generelt	15
Specielt for UPS i TN-C systemer	17
Specielt for UPS-anlæg i TN-S eller TT systemjording.....	17
Bilag:	18
UPS – installationsskitser	18

Forord

Denne InstallationsGuide omhandler de særlige forhold, der gør sig gældende ved installation af nødstrømsanlæg - herunder korrekt jording af UPS- og tavleanlæg samt evt. skilletransformator og generator.

I forbindelse med fast installation af alle UPS-anlæg skal man altid være opmærksom på, at der kræves en korrekt driftsmæssig jording af hele forsyningssystemet (bytransformator, UPS-anlæg, generator og tilgængelige ledende eller udsatte dele).

Jording etableres primært for at opnå person-sikkerhed og sikkerhed i forbindelse med utilsigtede jordslutninger osv.

UPS-anlæg skal installeres efter Stærkstrømsbekendtgørelsen: Afsnit 6, Kapitel 551, der omhandler forskellige systemjordingsprincipper.

I denne Installationsguide har vi derfor valgt at tage udgangspunkt i de forskellige jordingssystemer, som forekommer i Danmark og hvilken betydning de har for installation af UPS-anlæg.

Den grundlæggende tekst er direkte uddrag fra de relevante områder af Stærkstrømsbekendtgørelsen. Visse steder er der indsat forklarende tekster og figurer, der relaterer til den praktiske installation af UPS anlæg.

Bagest i InstallationsGuiden findes nogle vejledende diagrammer med UPS-anlæg installeret i forskellige systemjordinger.

Coromatic A/S
Agerhatten 5
5220 Odense SØ
Tlf.: 6617 6260
www.coromatic.dk



Oplysningerne i InstallationsGuiden, og tilhørende skitser, er af generel og vejledende karakter, og det tilrådes nøje at undersøge lokale installationsforhold i hvert enkelt tilfælde. Coromatic A/S hæfter ikke for evt. følger af fejl i installationer eller lign. baseret på dette materiale.

Sikkerhedsstyrelsen har tillige udgivet installationsforskrifter vedr. installation af større UPS anlæg. SIK's installationsforskrifter bør læses sideløbende med denne InstallationsGuide. Se www.sik.dk (søg på "UPS" i søgefelt)

© Coromatic A/S – 2012

Systemjording

Der findes følgende systemjordingsprincipper, der kan anvendes som projekteringsgrundlag iht. Stærkstrømsbekendtgørelsens Afsnit 6 del 3 (312.2).

- TN-system 312.2.1
- TT-system 312.2.2
- IT-system 312.2.3

Første bogstav angiver forsyningssystemets driftsmæssige jordforbindelse:

- T_: Direkte jordforbindelse af et punkt i forsyningssystemet (typisk stjernepunktet på bytransformatorens sekundærvikling)
- I_: Alle spændingsførende dele isoleret fra jord, eller et punkt jordforbundet gennem en impedans.

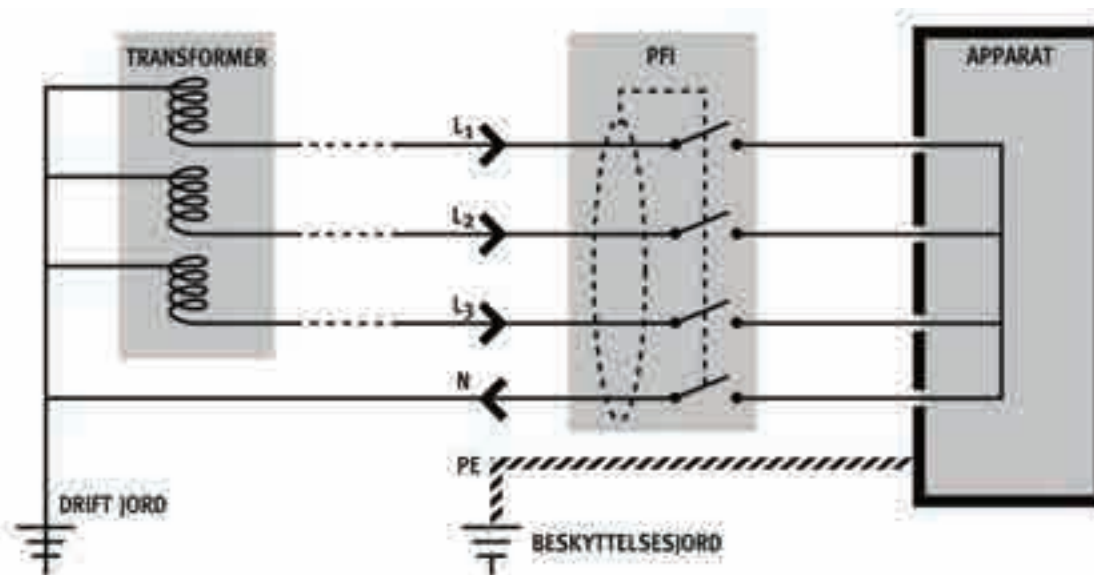
Andet bogstav angiver hvordan de ledende dele er jordforbundet

- _T: Direkte jordforbindelse af udsatte dele uafhængigt af forsyningssystemets eventuelle jordforbindelse
- _N: Direkte forbindelse af udsatte dele til forsyningssystemets jordforbundne punkt (i vekselstrømsnet er det jordforbundne punkt normalt nulpunktet, eller hvis der ikke findes et nulpunkt, en faseleder).

Eventuelle følgende bogstaver angiver, hvordan nulleleder og beskyttelsesleder er fremført:

- _S: beskyttelsesfunktionen varetages af en leder, som er adskilt fra nullederen eller fra den jordforbundne spændingsførende leder (ved vekselstrøm, en jordforbundet faseleder).
- _C: nul- og beskyttelsesfunktionerne er kombineret i en enkelt leder (PEN-leder).

TT systemjording



413.1.4 TT-systemer

413.1.4.1 Alle udsatte dele, der er beskyttet af samme beskyttelsesudstyr, skal ved hjælp af beskyttelsesledere forbindes til en fælles jordelektrode.

Undtagelse: Ved udvidelse eller ændring af eksisterende installationer er det tilladt at anvende separate jordelektroder. Udsatte dele, som kan berøres samtidigt, skal dog altid forbindes til samme jordelektrode.

Nulpunktet i generatorer eller transformatorer/UPS-anlæg skal være jordforbundet. Hvis der ikke findes et nulpunkt, skal en faseleder i generator eller transformator/UPS-anlæg være jordforbundet.

Note: I trefasesystemer anvendes jordforbindelse af en faseleder kun i undtagelsestilfælde.

413.1.4.2 Følgende betingelse skal være opfyldt:

$$R_A \times I_a \leq 50V \text{ hvor}$$

R_A er summen af jordelektrodens overgangsmodstand til jord og modstanden i beskyttelseslederen til de udsatte dele.

I_a er beskyttelsesudstyrets udløsestrøm, se næste side.

Når beskyttelsesudstyret er en fejlstrømsafbryder, er I_a mærkeudløsestrømmen $I_{\Delta n}$. For at opnå selektivitet er det tilladt at anvende tidsforsinkede fejlstrømsafbrydere, f.eks. af type "S", i serie med normale fejlstrømsafbrydere (se IEC 61008, 61009 og 60947-2, bilag B). For at sikre selektivitet mellem fejlstrømsafbrydere tillades en udløsetid på højst 1 sekund i hovedstrømkredse.

Når beskyttelsesudstyret er et overstrømsbeskyttelsesudstyr, skal det være:

- enten et udstyr, hvis udløsetid er omvendt proportional med strømmens størrelse (f.eks. en sikring), og I_a skal være den strøm, som vil forårsage automatisk udløsning inden for 5 sekunder,
- eller et udstyr, der har en karakteristik med øjeblikkelig udløsning (f.eks. en maksimalafbryder eller en automatsikring), og I_a skal være den strøm, som vil forårsage øjeblikkelig udløsning.

413.1.4.3 Hvis kravet i 413.1.4.2 ikke kan opfyldes, skal der udføres supplerende udlig-ningsforbindelser i overensstemmelse med bestemmelserne i 413.1.2.2.

413.1.4.4 I TT-systemer tillades følgende beskyttelsesudstyr anvendt:

- fejlstrømsafbrydere;
- overstrømsbeskyttelsesudstyr.

Note 1

Overstrømsbeskyttelsesudstyr kan kun anvendes til beskyttelse mod indirekte berøring i TT-systemer, hvis størrelsen af R_A er meget lav.

Note 2

Til særlige anvendelser, hvor ovennævnte beskyttelsesudstyr ikke kan bruges, er det tilladt at anvende fejlspændingsafbrydere.

TN systemjording

TN-systemer kan etableres som TN-S systemer, som TN-C systemer eller som en kombination.

TN-S betyder at nul-lederen og PE-lederen er fremført separat i hele installationen.

TN-C systemet anvender en kombineret nul- og PE-leder i en del af systemet.

TN-C-S anvender PEN-lederne til et vist punkt i installationen, herefter separeres i PE og N.

Det er væsentligt at huske, at der i en nulleder løber en relativ stor strøm, forårsaget af ulige fasebelastninger og enfasede uliniære belastninger (overharmoniske nulstrømme). Denne nulstrøm løber tilbage til stjernepunktet på transformatorstationen, og genererer et spændingsfald i nullederen, forårsaget af en driftsrelateret returstrøm, hvilke vil medføre en ustabil jordreference med dertil hørende vagabonderende strømme i ledende dele.

Af denne grund kan det ikke anbefales at forbinde jordingssystemet til nulledersystemet andre steder end på stjernepunktet.

413.1.3 TN-systemer (nulling)

Note 1 Angående anvendelse af TN-system (nulling) i installationer, der forsynes fra en offentlig elforsyning, se 312.2.1.

Note 2 : Anvendelse af TN-C eller TN-C-S system i en installation kan medføre ulemper forårsaget af normale driftsstrømme i nullederen og dermed i den kombinerede beskyttelses- og nulleder (PEN-lederen). Det kan f.eks. medføre, at der under normale driftsforhold kan forekomme ukontrollerbare vagabonderende strømme i rør og andre fremmede ledende dele, som har forbindelse til materiel, der er tilsluttet en PE- eller PEN-leder. Det kan også medføre mindre spændingsforskelle mellem forskellige PE-ledere eller mellem forskellige punkter på en PEN-leder, som er ufarlige, hvad angår beskyttelse mod elektrisk stød, men som kan forstyrre eller ødelægge tilsluttet elektronisk materiel.

Af denne grund anbefales det primært at anvende TN-S system både i installationen og i forsyningen, eller sekundært kun at anvende TN-C system frem til første tavle eller fordelingspunkt i enhver installation. Efter første tavle eller fordelingspunkt bør der altid anvendes adskilte beskyttelsesledere og nulledere.

413.1.3.1 Alle udsatte dele i installationen skal forbindes til forsyningssystemets jordforbundne punkt gennem beskyttelsesledere (PE-ledere) eller kombinerede beskyttelses- og nulledele (PEN-ledere).

Beskyttelseslederen (eller den kombinerede beskyttelses- og nulledele) skal være jordforbundet nær enhver transformator, UPS eller generator, der forsyner installationen.

Forsyningssystemets jordforbundne punkt er som regel nulpunktet. Hvis der ikke findes et nulpunkt, eller hvis det ikke er tilgængeligt, skal en faseleder være jordforbundet. Faselederen må aldrig tjene som PEN-leder (se 413.1.3.2)

Note 1 : Findes der andre muligheder for effektiv jordforbindelse anbefales det, at beskyttelseslederen jordforbindes alle steder, hvor det er muligt. Det kan være nødvendigt at jordforbinde beskyttelseslederen flere steder, fordelt så jævnt som muligt, for at sikre, at beskyttelseslederens potentiale, i tilfælde af en fejl, forbliver så nær ved jordpotentialet som muligt. I store bygninger, som f.eks. højhuse, kan det af praktiske grunde være umuligt at udføre sådanne ekstra jordforbindelser af beskyttelseslederen. I dette tilfælde vil potentialudligning mellem beskyttelsesledere og fremmede ledende dele have en tilsvarende funktion.

Note 2 : Af samme grund anbefales det at jordforbinde beskyttelsesledere, der hvor de går ind i en bygning eller en ejendom.

413.1.3.2 I faste ledningssystemer kan en enkelt leder anvendes som kombineret beskyttelses- og nulledele (PEN-leder), forudsat at bestemmelserne i 546.2 er opfyldt.

413.1.3.3 Beskyttelsesudstyrets karakteristika (se 413.1.3.8) og strømkredsens impedans skal være sådan, at hvis der opstår en fejl med forsvindende lille impedans hvor som helst i installationen mellem en faseleder og en beskyttelsesleder eller en udsat del, vil der ske automatisk afbrydelse af forsyningen inden for den angivne tid. Følgende betingelse opfylder dette krav:

$$Z_s \times I_a \leq U_0 \quad \text{hvor}$$

Z_s er impedansen i fejlsøjfen bestående af strømkilden, den spændingsførende leder frem til fejlstedet og beskyttelseslederen (PE eller PEN) mellem fejlstedet og strømkilden.

I_a er den strøm, der vil forårsage automatisk afbrydelse af beskyttelsesudstyret

- inden for den tid, der er angivet i tabel 41A under de betingelser, der er angivet i 413.1.3.4,
- eller inden 5 sekunder under de betingelser, der er angivet i 413.1.3.5.

Når fejlstrømsafbrydere anvendes, er I_a lig med mærkeudløsestrømmen $I_{\Delta n}$.

U_0 er den nominelle vekselspænding (effektivværdi) mellem fase og jord.

Se tabel 41A for nominelle spændinger og størst tilladte udløsetider i TN-systemer.

Note 1 : For spændinger, som er inden for toleranceområdet angivet i IEC 60038, gælder udløsetiden svarende til den nominelle spænding.

Note 2 : For mellemliggende spændingsværdier skal den nærmeste højere spændingsværdi i tabellen anvendes.

413.1.3.4 For at opfylde 413.1.1.1 må de størst tilladte udløsetider angivet i tabel 41A ikke overskrides for grupper, som forsyner stikkontakttilsluttet eller fast tilsluttet håndmateriel af klasse I eller transportabelt materiel af klasse I.

413.1.3.5 For hovedstrømkredse tillades en konventionel udløsetid, der ikke overstiger 5 sekunder.

For en gruppe, der kun forsyner stationært materiel, tillades en udløsetid, der overstiger de tider, der er angivet i tabel 41A, men ikke overstiger 5 sekunder. Hvis der er tilsluttet andre grupper, som kræver udløsetider ifølge tabel 41A, til den samme tavle eller den samme hovedstrømkreds, som forsyner den nævnte gruppe, skal yderligere en af følgende betingelser være opfyldt:

- a) impedansen for beskyttelseslederen mellem tavlen og det punkt, hvor beskyttelseslederen er forbundet til hovedudligningsforbindelsen må ikke overstige

$$(50V / U_0) \times Z_s$$

- b) der skal være udført en udligningsforbindelse ved tavlen, der lokalt omfatter de samme fremmede ledende dele som hovedudligningsforbindelsen, og som opfylder bestemmelserne for hovedudligningsforbindelse i 413.1.2.1.

Note : Se også noten i 413.1.3.9.

413.1.3.6 Hvis kravene i 413.1.3.3, 413.1.3.4 og 413.1.3.5 ikke kan opfyldes ved brug af overstrømsbeskyttelsesudstyr, skal der udføres supplerende udligningsforbindelser i overensstemmelse med bestemmelserne i 413.1.2.2. Alternativt skal afbrydelse af forsyningen ske ved brug af fejlstrømsafbrydere.

413.1.3.7 I ganske særlige tilfælde, hvor der kan opstå en fejl mellem en faseleder og jord, f.eks. i luftledninger, skal følgende betingelse være opfyldt, for at beskyttelseslederen og de udsatte dele forbundet til denne ikke skal antage en spænding i forhold til jord, som overstiger 50 V:

$$R_b/R_e \leq 50V/(U_0-50V) \quad \text{hvor}$$

R_B er den resulterende overgangsmodstand til jord for alle jordelektroder i parallel (herunder jordelektroder i forsyningsnettet);

R_E er den mindste overgangsmodstand til jord for udsatte dele, som ikke er forbundet til en beskyttelsesleder, og gennem hvilke en fejl mellem fase og jord kan opstå;

U_0 er den nominelle vekselspænding (effektivværdi) i volt i forhold til jord.

413.1.3.8 I TN-systemer tillades følgende beskyttelsesudstyr anvendt:

- overstrømsbeskyttelsesudstyr;
- fejlstrømsafbrydere;

bortset fra at:

- en fejlstrømsafbryder ikke må anvendes i TN-C-systemer;
- hvis der anvendes fejlstrømsafbrydere i TN-C-S systemer, må der ikke anvendes PEN-leder på belastningssiden. Forbindelse af beskyttelseslederen til PEN-lederen skal foretages på forsyningssiden af fejlstrømsafbryderen.

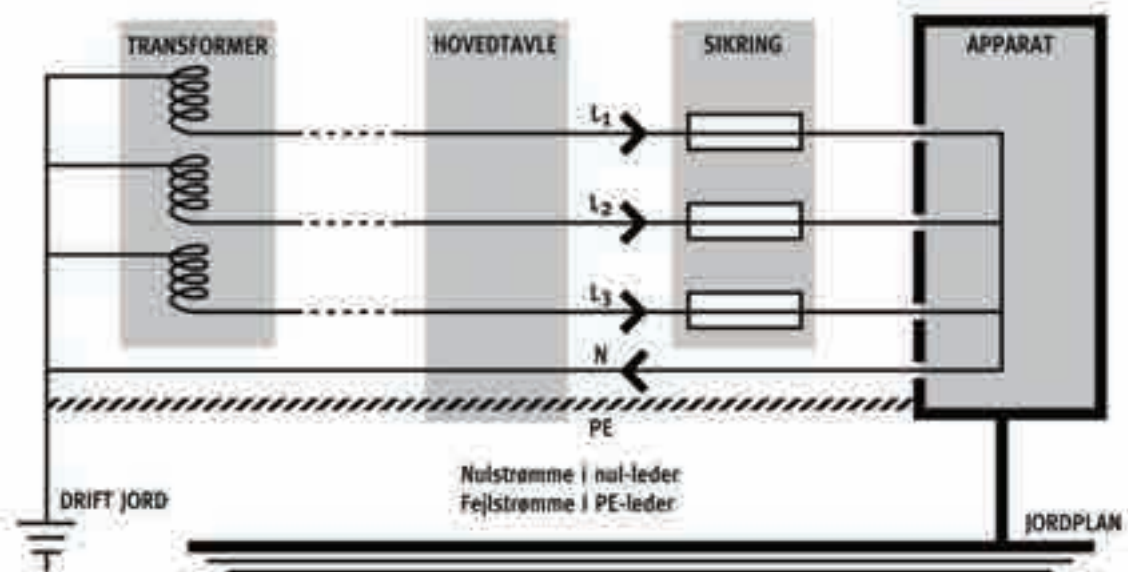
For at opnå selektivitet er det tilladt at anvende tidsforsinkede fejlstrømsafbrydere, f.eks. af type S, i serie med normale fejlstrømsafbrydere (se IEC 61008, 61009 og 60947-2, bilag B).

413.1.3.9 Hvis der anvendes fejlstrømsafbryder til automatisk afbrydelse af en strømkreds uden for det område, der er omfattet af hovedudligningsforbindelsen, må de udsatte dele ikke forbindes til beskyttelsesledere for TN-systemet. De skal i stedet tilsluttes en separat jordelektrode uden for hovedudligningsforbindelsens dækningsområde, og som har en modstand, der passer til fejlstrømsafbryderens mærkeudløsestrøm. Strømkredsen, der er beskyttet på denne måde, skal behandles som et TT-system og opfylde 413.1.4.

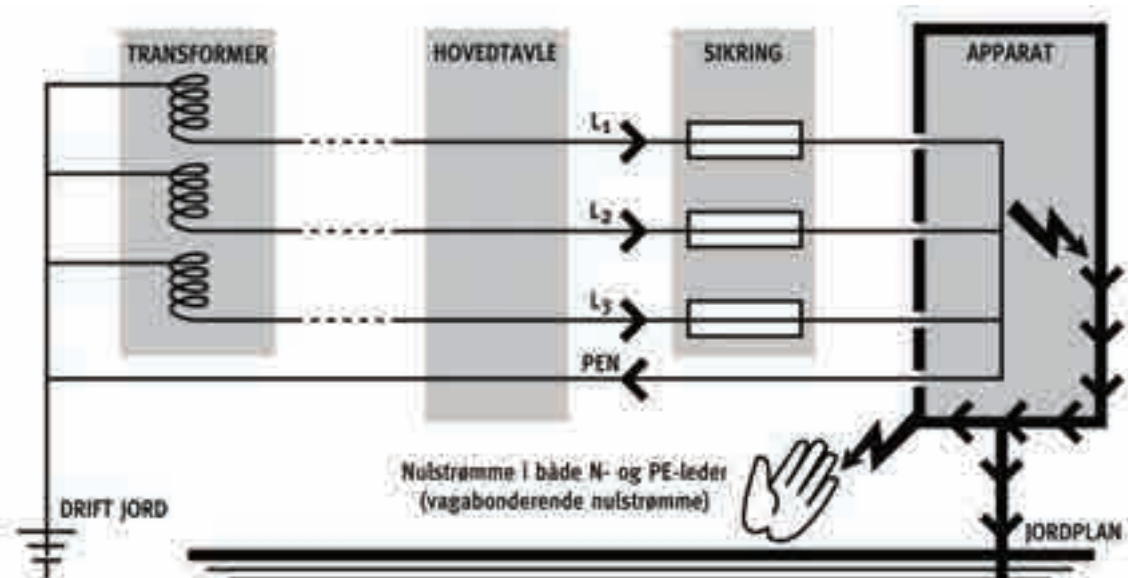
Note : Uden for det område, der er omfattet af hovedudligningsforbindelsen, kan andre beskyttelsesmetoder anvendes, f.eks.:

- forsyning over skilletransformator (413.5).
- anvendelse af tillægsisolation (413.2).

TN-S systemjording med separeret nul og PE leder



TN-C systemjording med kombineret nul og PE leder.



IT systemjording

Et IT- system anvendes i installationer med hyppigt forekommende fejl, og hvor der samtidig ønskes stor driftssikkerhed. I et IT system er det tilladt og muligt at fortsætte driften med én jordfejl (begyndende isolationsbrud eller jordslutning), hvorimod der sker afbrydelse ved den 2. fejl. IT systemet er ikke udbredt i Danmark.

413.1.5 IT-systemer

413.1.5.1 I IT-systemer skal de spændingsførende dele være isoleret fra jord eller være jordforbundet gennem en tilstrækkelig stor impedans. Denne forbindelse kan udføres enten ved systemets nulpunkt (stjernepunkt) eller ved et kunstigt nulpunkt. Det kunstige nulpunkt kan forbindes direkte til jord, hvis den resulterende nulimpedans er tilstrækkelig stor. Hvis der ikke findes et nulpunkt, kan en faseleder forbindes til jord gennem en impedans.

Fejlstrømmen vil være lille i tilfælde af en enkelt fejl til udsatte dele eller til jord, og udkobling er ikke nødvendig, forudsat betingelsen i 413.1.5.3 er opfyldt. Der skal dog træffes foranstaltninger for at undgå risiko for skadelige fysiologiske virkninger på en person, der er i berøring med samtidigt tilgængelige ledende dele, i tilfælde af to samtidige fejl.

Note: For at formindske overspændinger eller dæmpe spændingssvingninger i installationen kan det være nødvendigt at etablere jordforbindelser gennem impedanser eller i kunstige nulpunkter; karakteristikkene for disse bør tilpasses den pågældende installation.

413.1.5.2 (Disponibel).

413.1.5.3 Udsatte dele skal jordforbindes enkeltvis, i grupper eller samlet.

Note: I store bygninger, som f.eks. højhuse, kan det af praktiske grunde være umuligt at forbinde de udsatte dele direkte til en jordelektrode. Jordforbindelse af de udsatte dele kan i så fald opnås gennem udligningsforbindelse mellem beskyttelsesledere, udsatte dele og fremmede ledende dele.

Følgende betingelse skal være opfyldt:

$$R_A \times I_d \leq 50 \text{ V} \quad \text{hvor:}$$

R_A er summen af jordelektrodens overgangsmodstand til jord og modstanden i beskyttelseslederen til de udsatte dele,

I_d er fejlstrømmen ved den første fejl med ubetydelig impedans mellem en faseleder og en udsat del. Størrelsen af I_d afhænger af lækstrømme og af systemets samlede impedans til jord.

413.1.5.4 Der skal installeres et isolationsovervågningsudstyr, som indikerer forekomsten af en første fejl fra en spændingsførende del til udsatte dele eller til jord. Udstyret skal give akustisk og/eller optisk signal.

Note 1 : Det anbefales, at den første fejl elimineres hurtigst muligt.

Note 2 : Isolationsovervågning kan også være nødvendig af andre grunde end beskyttelse mod indirekte berøring.

413.1.5.5

Efter fremkomsten af en første fejl er betingelserne for afbrydelse af forsyningen ved fejl nummer to følgende:

- a) Når de udsatte dele er jordforbundet i grupper eller enkeltvis, gælder betingelserne for beskyttelse som angivet for TT-systemer i 413.1.4, bortset fra, at andet afsnit i 413.1.4.1 ikke gælder.
- b) Når de udsatte dele er indbyrdes forbundet med en beskyttelsesleder (jordforbundet samlet) gælder betingelserne for et TN-system som angivet i 413.1.5.6 og 413.1.5.7.

413.1.5.6 Hvor nulleleder ikke er fremført, gælder følgende betingelse:

$$Z_s < \text{eller} = U/(2xI_a)$$

Hvor nulleleder er fremført, gælder følgende betingelse:

$$Z'_s < \text{eller} = U_0/(2xI_a) \text{ hvor:}$$

U_0 er den nominelle vekselspænding (effektivværdi) mellem fase og nul.

U er den nominelle vekselspænding (effektivværdi) mellem faser.

Z_s er impedansen i fejlsløjfen bestående af faselederen og beskyttelseslederen i strømkredsen

Z'_s er impedansen i fejlsløjfen bestående af nullederen og beskyttelseslederen i strømkredsen.

I_a er den strøm, der vil forårsage afbrydelse af strømkredsen

- inden for den tid, der er angivet i tabel 41B, hvor denne gælder,
- eller inden 5 sekunder for alle andre kredse, hvor dette er tilladt (se 413.1.3.5).

Se tabel 41B Nominelle spændinger og størst tilladte udløsetider i IT-systemer (ved fejl nummer to)

Note 1: For spændinger, som er inden for toleranceområdet angivet i IEC 60038, gælder udløsetiden svarende til den nominelle spænding.

Note 2 : For mellemliggende spændingsværdier skal den nærmeste højere spændingsværdi i tabellen anvendes.

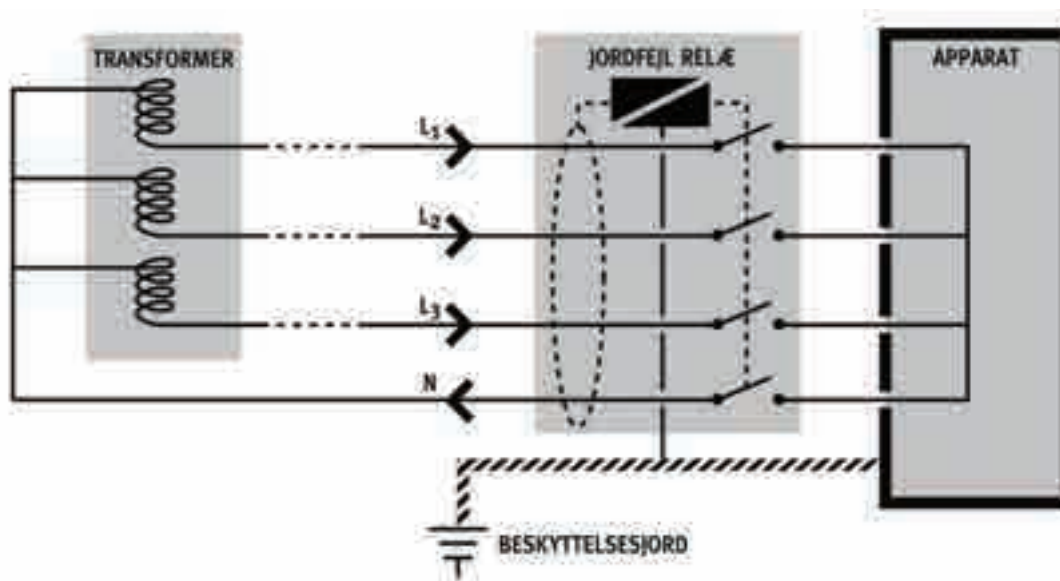
413.1.5.7 Hvis kravene i 413.1.5.6 ikke kan opfyldes ved brug af overstrømsbeskyttelsesudstyr, skal der udføres supplerende udligningsforbindelser i overensstemmelse med bestemmelserne i 413.1.2.2. Alternativt skal beskyttelsen udføres ved hjælp af en fejlstrømsafbryder foran hver enkelt brugsgenstand.

413.1.5.8 I IT-systemer tillades følgende overvågnings- og beskyttelsesudstyr anvendt:

- isolationsovervågningsudstyr;
- overstrømsbeskyttelsesudstyr;
- fejlstrømsafbrydere.

Note: Fejlspændingsafbrydere kan anvendes i særlige tilfælde som angivet i note 2 i 413.1.4.4.

IT systemjording

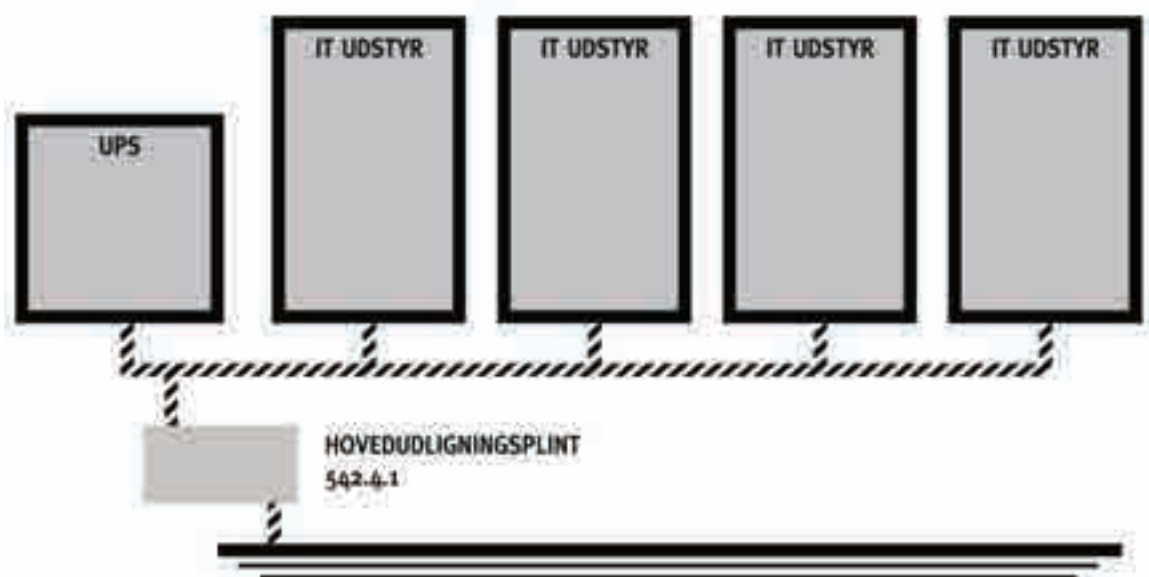


Fordele og ulemper ved jordingsanlæg i forhold til EMC

(ukontrollerbare nulstrømme)

I denne tabel er angivet fordele og ulemper ved de forskellige systemjordingsprincipper i forhold til EMC (ukontrollerbare nulstrømme).

TT system	TN-C system	TN-S system	IT system
Forekommer ofte i net med kabelskabe. Der anvendes ofte fejlstrømsafbrydere Brug overspændingsafledere og potentialudligning Vær opmærksom på udstyr med høj lækstrøm (kan udkoble fejlstrømsafbrydere) Der skal anvendes isolationstransformer i forbindelse med UPS-anlæg	EMC-mæssig dårlig installation Der løber strømme i ledende dele. Anvend det kun til første hovedtavle eller UPS-anlæg. Herefter TN-S Kan ikke anbefales hvis der er udstyr der har harmonisk strømtræk da der vil opstå vagabonderende nulstrømme.	Vær opmærksom på udstyr med høj lækstrøm Der kan optræde store strømme i PE ved kortslutning, hvilket kan give interferens. Potentialudlign og brug sikringer eller fejlstrømsafbrydere.	Ikke kompatibel med brug af commonmode filtre EMC-problemer med elektronisk udstyr kan derfor forekomme. Anvend IT system hvor utilsigtet udkobling skal undgås. Der skal anvendes isolationstransformer i forbindelse med UPS-anlæg.



Kap. 551 - Installation af UPS og generatorer generelt

551.1.1.2 Bestemmelserne omfatter generatoranlæg, der drives af følgende kraftkilder:

- Forbrændingsmotorer,
- Turbiner (herunder vindmøller og vandturbiner),
- Elektromotorer,
- Solceller,
- **Elektrokemiske akkumulatorer,**
- Andre egnede kilder.

551.1.1.3 Bestemmelserne omfatter generatoranlæg med følgende elektriske egenskaber:

- Synkrongeneratorer med magnetisering fra nettet eller med separat magnetisering.
- Asynkrongeneratorer med magnetisering fra nettet eller selvmagnetisering.
- **Statiske invertere med netkommuttering eller selvkommuttering og med eller uden by-pass udrustning, f.eks. UPS-anlæg (Uninterruptible Power Supply)**

551.1.1.4 Bestemmelserne omfatter generatoranlæg til følgende formål:

- **Forsyning til permanente installationer,**
- Forsyning til midlertidige installationer,
- Forsyning til transportabelt materiel, som ikke er forbundet til en permanent fast installation.

551.4 Beskyttelse mod indirekte berøring.

Der skal udføres beskyttelse mod indirekte berøring for installationen i relation til hver forsyningskilde eller kombination af forsyningskilder, som kan fungere uafhængigt af andre kilder eller kombinationer af andre kilder.

551.4.1 Beskyttelse ved automatisk afbrydelse af forsyningen.

Beskyttelse ved automatisk afbrydelse af forsyningen skal udføres i overensstemmelse med bestemmelserne i 413.1, bortset fra det særlige tilfælde, der er angivet i 551.4.4.

551.6.1 Der skal træffes forholdsregler, som opfylder bestemmelserne i 462 for adskillelse, for at sikre, at generatoranlægget 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.

For UPS-anlæg gælder følgende særregler:

1. Under omkobling tillades paralleldrift mellem det offentlige net og UPS-anlægget i max. 1 s.
2. Ved netudfald accepteres UPS-anlæggets statiske switch som adskillelse mellem netforsyning og UPS-anlæg. (backfeed protektion!)

551.6.3 I TN- og TT-systemer skal der etableres en lokal jordelektrode for driftsmæssig jordforbindelse af generatoranlægget. Jordelektrodens overgangsmodstand må ikke overstige 100 Ω .

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

Forbindelsesledningen til jordelektroden (jordledningen) skal være dimensioneret til at kunne føre den strøm, der kan forekomme, såvel under normal drift som i tilfælde af en fejl. Dette krav vil normalt være opfyldt, hvis forbindelsesledningens tværsnit vælges efter følgende retningslinier, idet der dimensioneres på grundlag af ledningsevnen for faselederen i forsyningsledningen til den installation eller del af en installation, som generatoranlægget skal kunne forsyne (ved mere end én forsyningsledning, efter den største):

- a) For faseledertværsnit på 4 mm² og derunder benyttes samme tværsnit som for faseleder.
- b) 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.

Specielt for UPS i TN-C systemer

546.2.1 I TN-systemer kan en ledning i den faste installation med et tværsnit på mindst 10 mm² kobber eller 16 mm² aluminium anvendes som kombineret beskyttelses- og nulleder (PEN-leder), forudsat at den pågældende del af installationen ikke er beskyttet af en foransiddende fejlstrømsafbryder.

PEN-lederen kan dog have et tværsnit på mindst 4 mm² kobber forudsat, at den består af en koncentrisk leder i et kabel, og at alle samlinger og afslutninger af den koncentriske leder er udført med dobbelte forbindelser.

Luftledninger på isolatorer må ikke anvendes som PEN-ledere i installationer.

546.2.2 PEN-lederen skal være isoleret for den højeste spænding, den bliver udsat for, således at vagabonderende strømme undgås.

Note : PEN-lederen kræves ikke isoleret i tavler.

I TN-C systemer kan skilletransformator udelades, idet nul- og PE-leder her er lagt sammen som PEN-leder frem til UPS anlægget. Installationen er dermed ikke i konflikt med 546.2.3.

Specielt for UPS-anlæg i TN-S eller TT systemjording.

546.2.3 Såfremt nulleder 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. Dette er naturligvis gældende for både TT og TN-S systemer

På afgretningsstedet skal der være separate klemmer eller skinner for beskyttelseslederen og for nullederen. PEN-lederen skal forbindes til beskyttelseslederklemmen eller -skinnen.

VIGTIGT!

Dette punkt har stor betydning for installation af UPS-anlæg. Stort set ingen UPS-anlæg har galvanisk adskillelse mellem nulleder på ind- og udgang.

For at sikre mod indirekte berøring skal UPS-anlægget driftjordes i henhold til 551.6.3 Det betyder at nul- og PE-leder skal "lægges sammen" på UPS-anlæggets udgang. Dette er nødvendigt for at opnå et referencepunkt hvis det tilsluttede udstyr stelslutter samtidig med at den foransiddende installation er fejlramt.

For at undgå at nul og PE-leder lægges sammen skal der, som minimum, etableres en skilletransformator i bypass-kredsen, hvis der er tale om transformatorbaseret UPS teknologi - eller foran hele UPS anlægget, hvis der er tale om transformatorløs UPS teknologi. Hermed kan der "startes forfra", på transformatorens sekundærside, med et nyt jordingspunkt og 546.2.3 overholdes.

Bilag:

Oplysningerne i Installationsguiden, og tilhørende skitser er af generel og vejledende karakter, og det tilrådes nøje at undersøge lokale installationsforhold i hvert enkelt tilfælde. Coromatic A/S hæfter ikke for evt. følger af fejl i installationer eller lign. baseret på dette materiale.

Sikkerhedsstyrelsen har tillige udgivet installationsforskrifter vedr. installation af større UPS anlæg. SIK's installationsforskrifter bør læses sideløbende med denne Installations-Guide. Se www.sik.dk (søg på "UPS" i søgefelt)

© Coromatic A/S – 2012

UPS – installationsskitser

Gr. Skitse ref.

Gr. 10 = 1/1-faset UPS

#10 Masterys BC-11 i TN-S_TT system 120305

Gr. 20 = 3/1-faset Traføløs-UPS teknologi

#20 Masterys 31 i TT system 120305

#21 Masterys 31 i TNS system 120207

#22 Masterys 31 i TN-C-S system 120207

Gr. 30 = 3/3-faset Traføløs-UPS teknologi

#30 Masterys GP_MC 10-40 i TT (til TNS) system 120305

#31 Masterys GP_MC 10-40 i TN-S system trafo 120207

#32 Masterys GP_MC 10-40 i TN-S system u trafo 120207

#33 Masterys GP_MC 10-40 i TN-C-S system 120207

#34 Masterys GP-MC 10-40 i TN-S system_trafo efter UPS 120207

#35 Masterys GP-MC 100-120 i TN-S system_trafo efter UPS 120207

Gr. 40 = 3/3-faset Traføløs-UPS teknologi (industriel UPS m. trafo.)

#40 Masterys IP+ 10-40 i TN-S system_trafo i UPS afg_1 120220

#41 Masterys IP+ 10-40 i TN-S system_trafo i UPS afg_2 120220

Gr. 50 = 3/3-faset Trafo-baseret UPS teknologi

#50 MP_MX i TT (til TN-C) system 120305

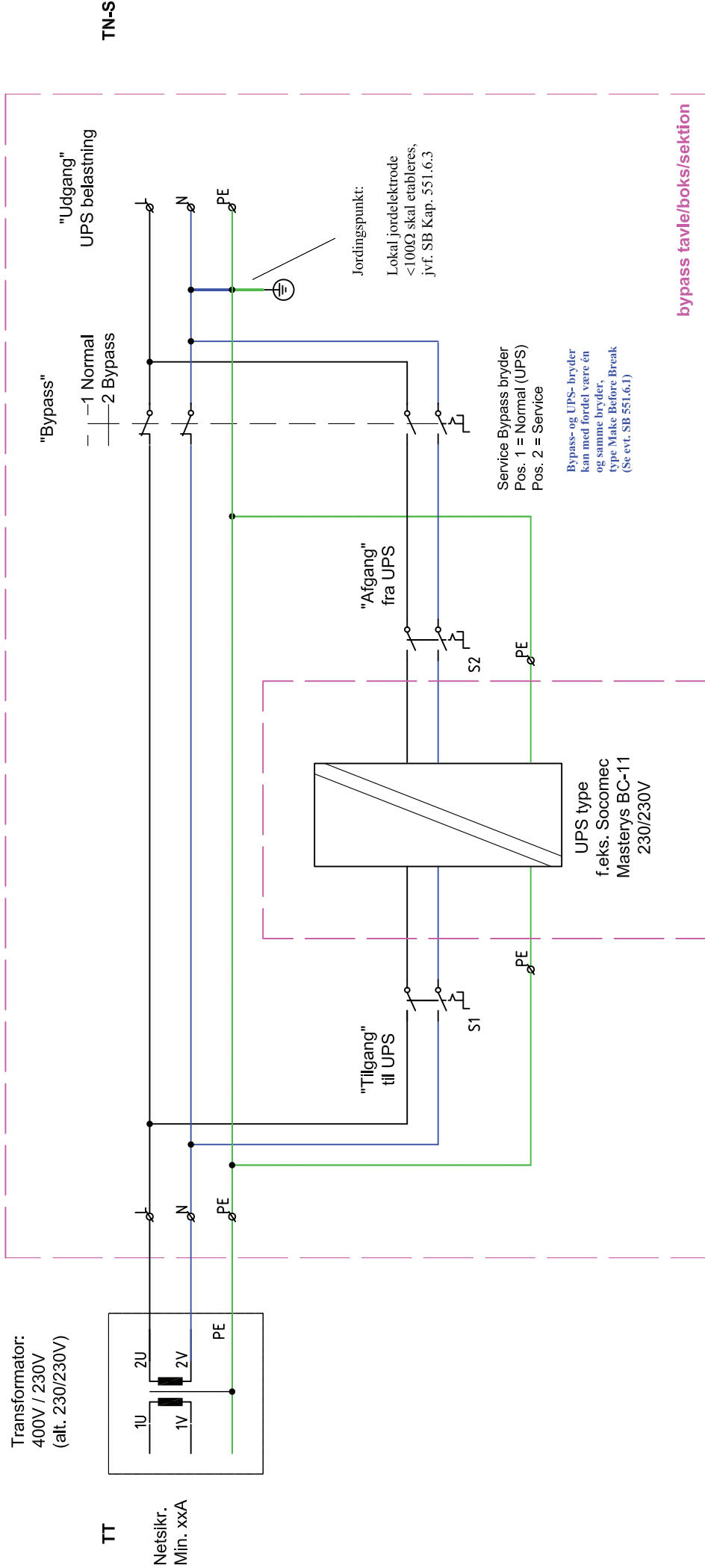
#51 MP_MX i TN-S system (u trafo) 120207

#52 MP_MX i TN-S system m fælles trafo 120207

#53 MP_MX i TN-S system m bypass trafo 120207

#54 MP_MX i TN-C-S system 120207

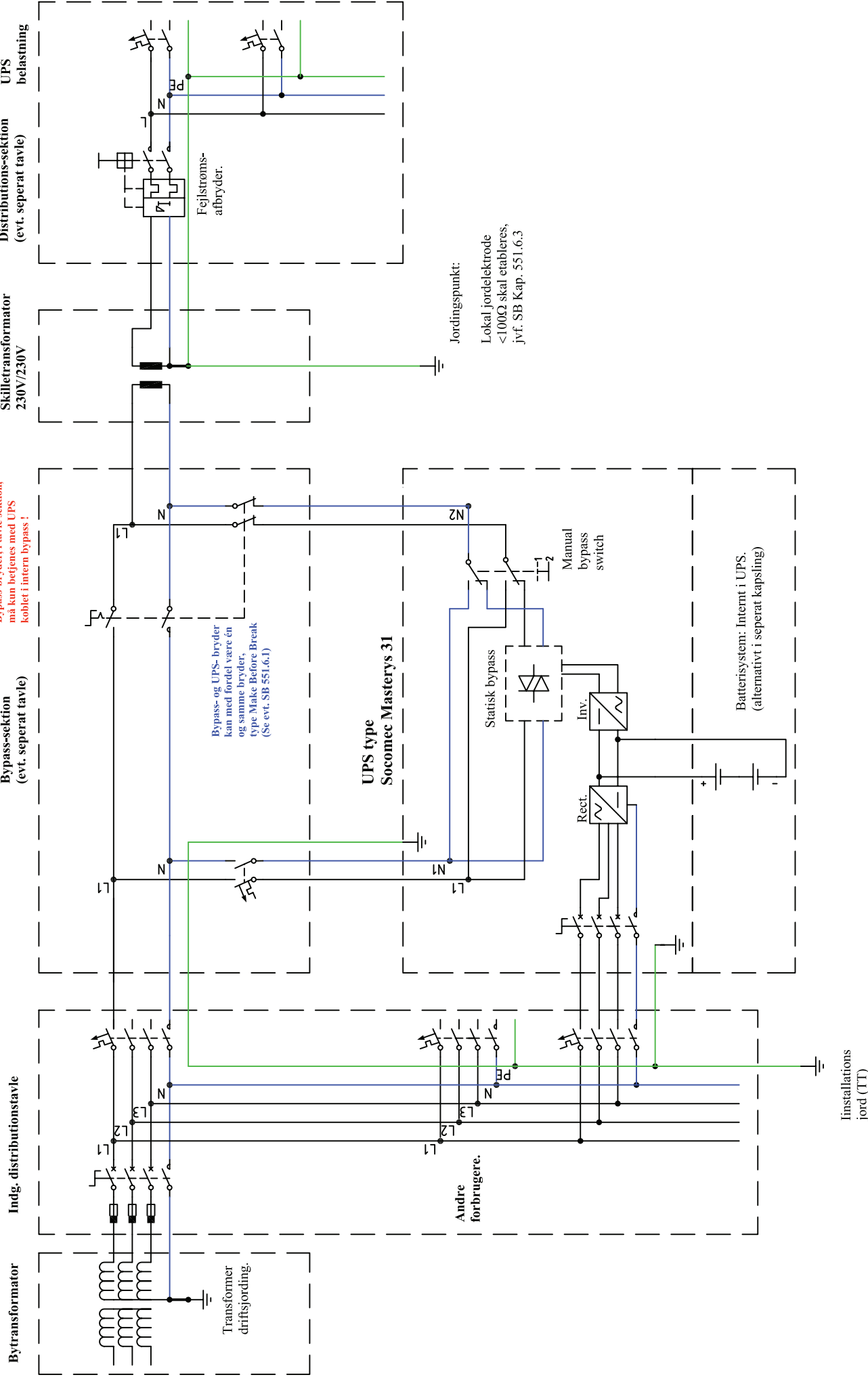
VIGTIGT!
Bypass-bryder, i tavle sektion,
må kun betjenes med UPS
kablet i intern bypass !



NR.	REVISION	SIGN.	DATO	Coromatic Agerhatten 5, DK-5220 Odense SØ. Internet : www.coromatic.dk Tel : +45 6617 6260	230V/230V UPS i TT/TN-S system UPS type: f.eks. Socomec Masterys BC-11	Tilbuds ref.:			Tegnings ref.: Skitse #10		
						Designet af:			Tegnet af: Side		
						JEL			JEL 1		
						DATO			REV.		
						2012.02.07			0		
						Næste side			-		

VIGTIGT!

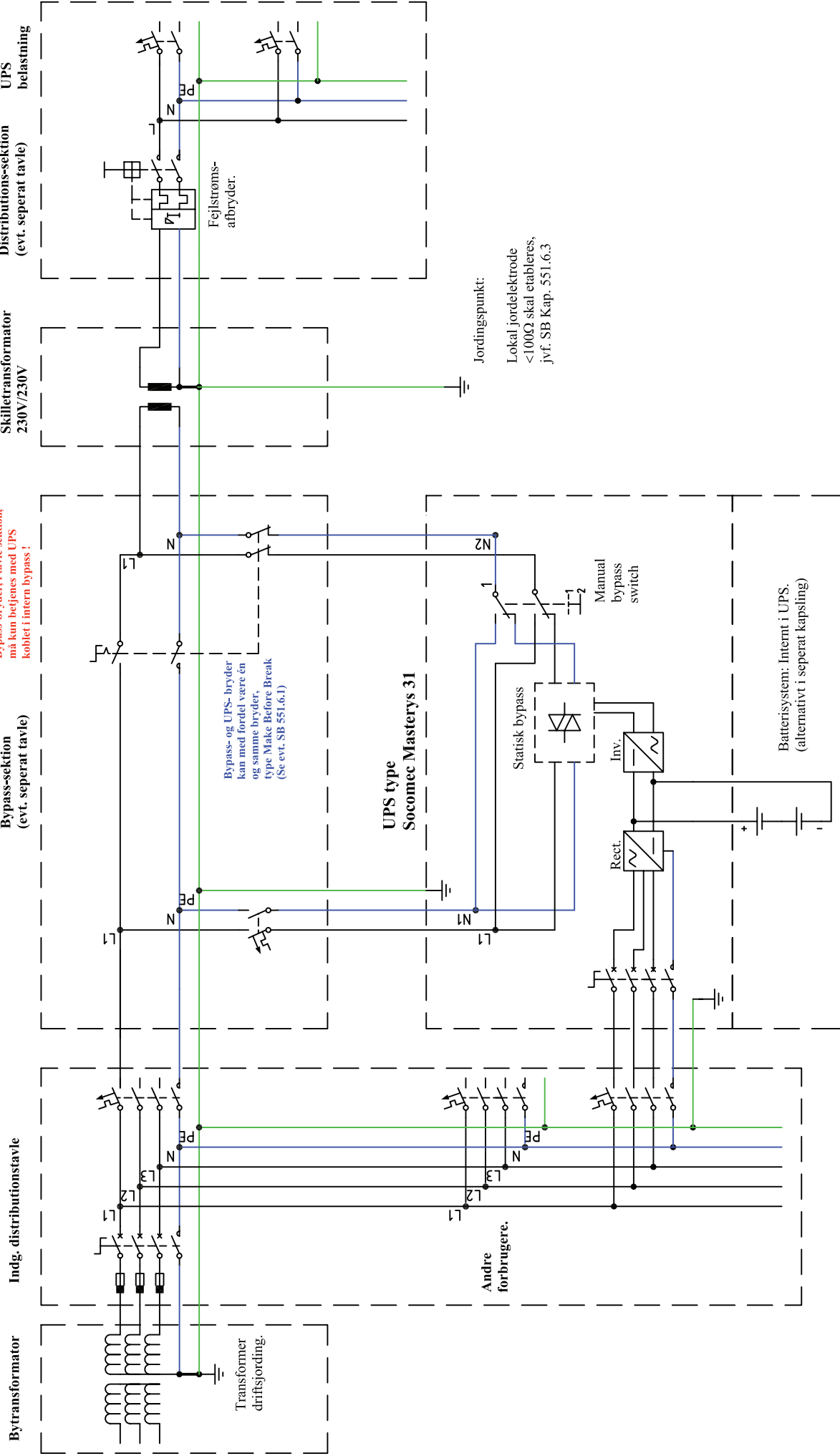
Bypass-bryder, i tavle sektion, må kun betjenes med UPS koblet i intern bypass !



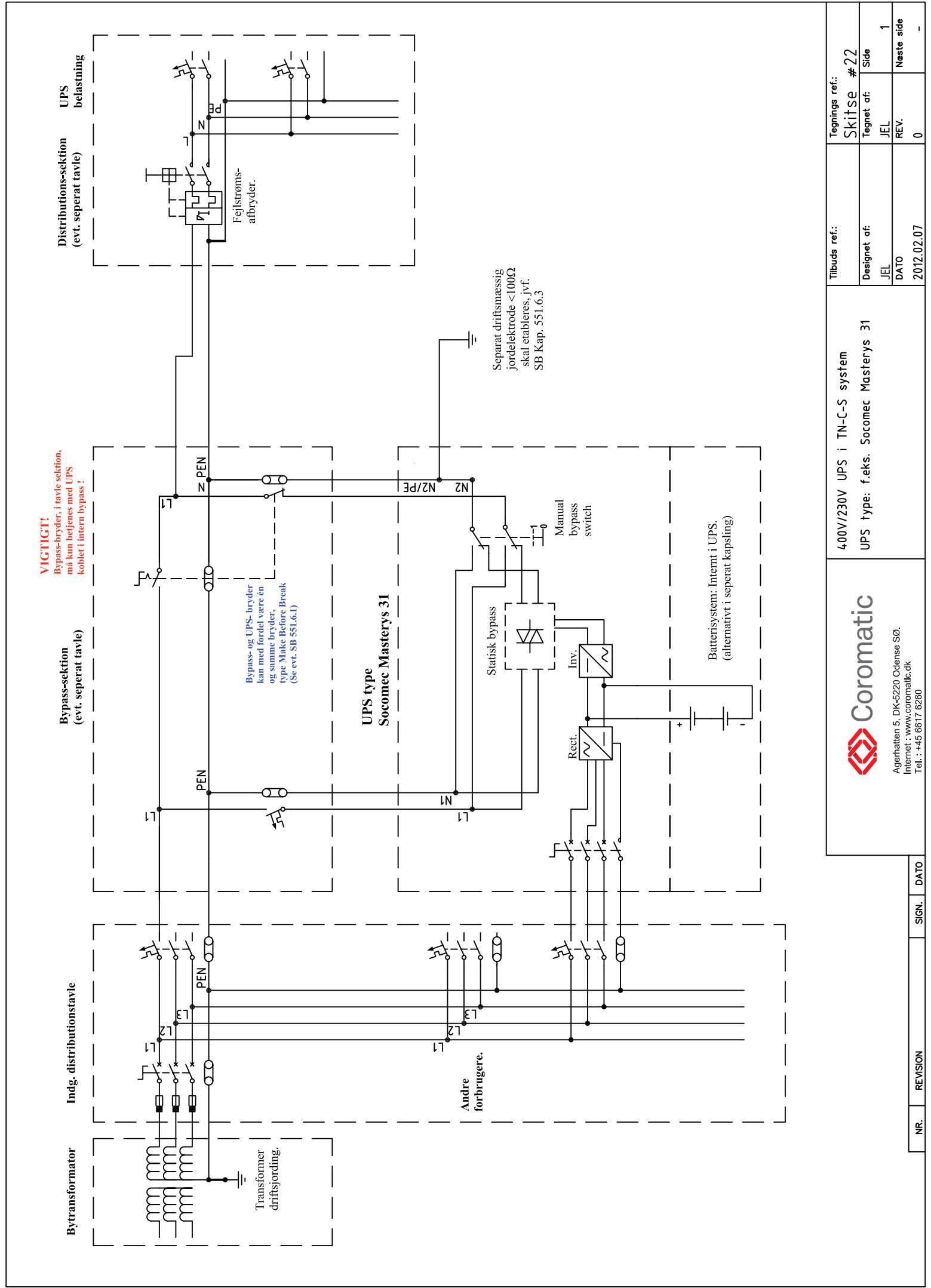
4,00V/230V UPS i TT system			Tilbuds ref.:		Tegnings ref.:	
UPS type: f.eks. Socomec Masterys 31			Designet af:		Skitse #20	
Agerhøften 5, DK-5220 Odense SØ. Internet : www.coromatic.dk Tel. : +45 6617 6260			JEL		Tegnet af:	
			DATO		REV.	
			2012.03.05		0	
			NR.		REVISION	
			SIGN.		DATO	
					Side	
					Næste side	
					1	
					-	

VIGTIGT!

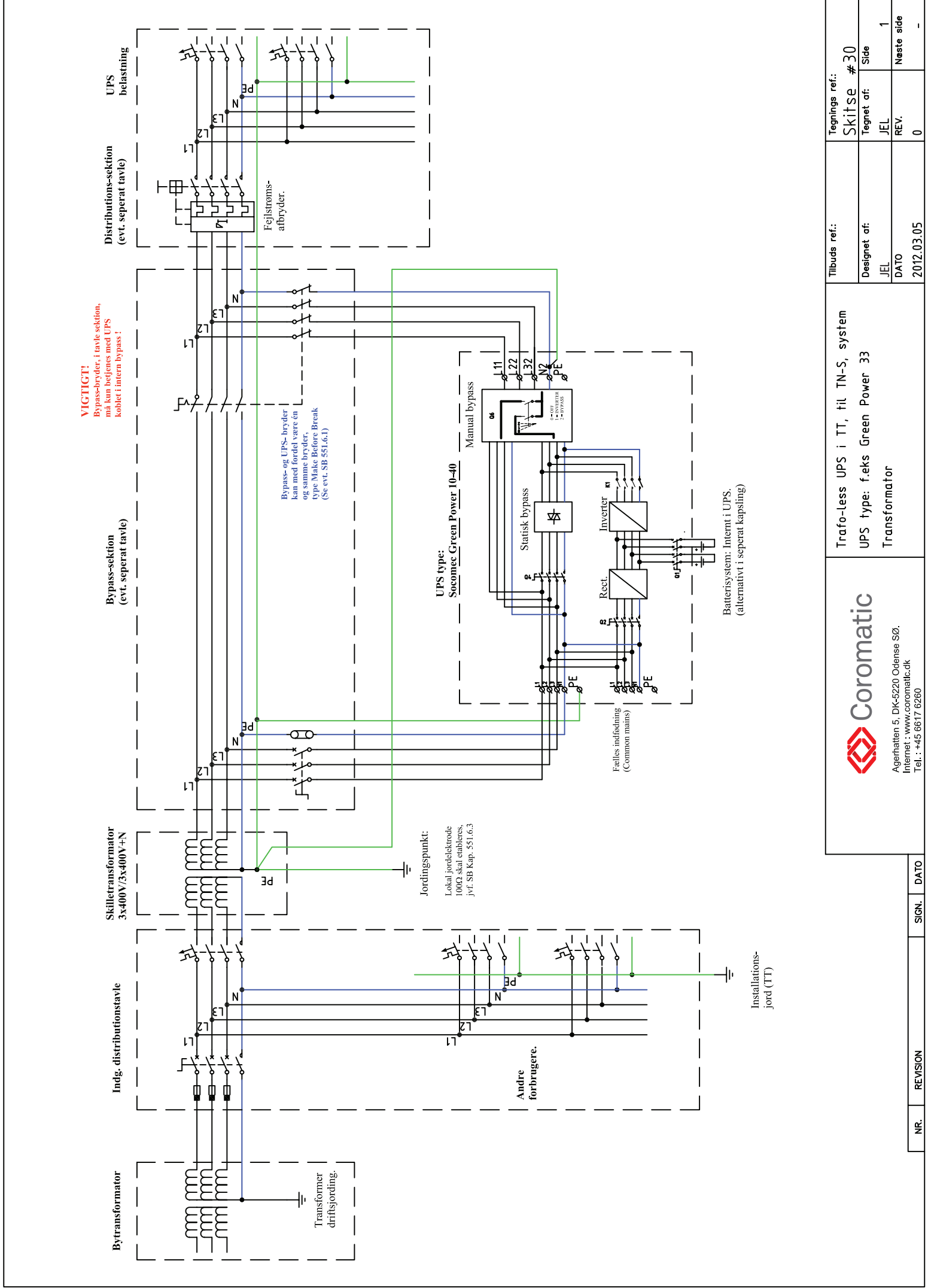
Bypass-bryder, i tavle sektion, må kun betjenes med UPS koblet i intern bypass !



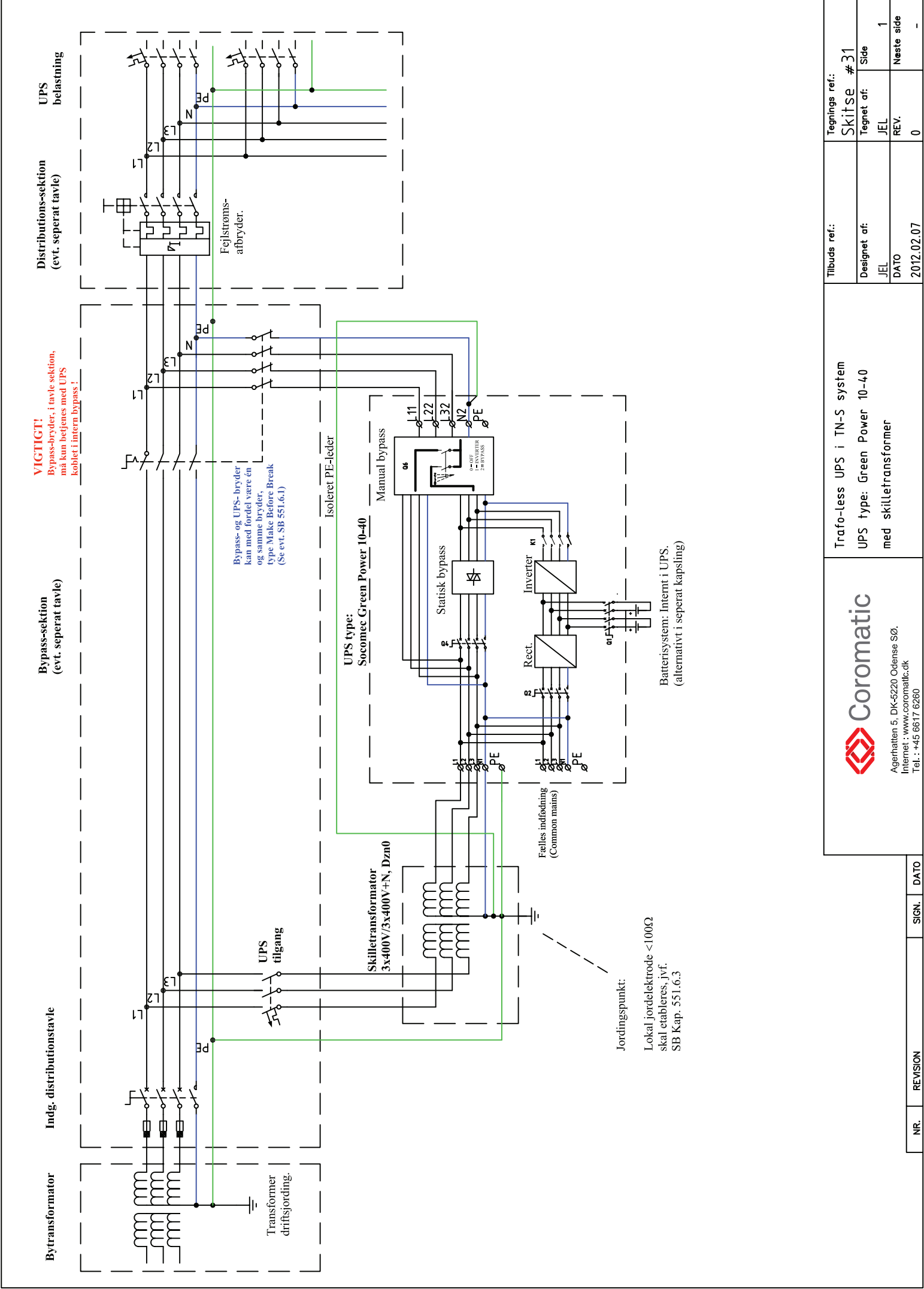
NR.	REVISION	SIGN.	DATO	 Agerhøften 5, DK-5220 Odense SØ. Internet : www.coromatic.dk Tel. : +45 6617 6260	4,00V/230V UPS i TN-S system UPS type: f.eks. Socomec Masterys 31	Tilbuds ref.: Tegnings ref.: Skitse #21
				Designet af: JEL	Tegnet af: JEL	Side 1
				NR. : +45 6617 6260	REV. 0	Næste side -

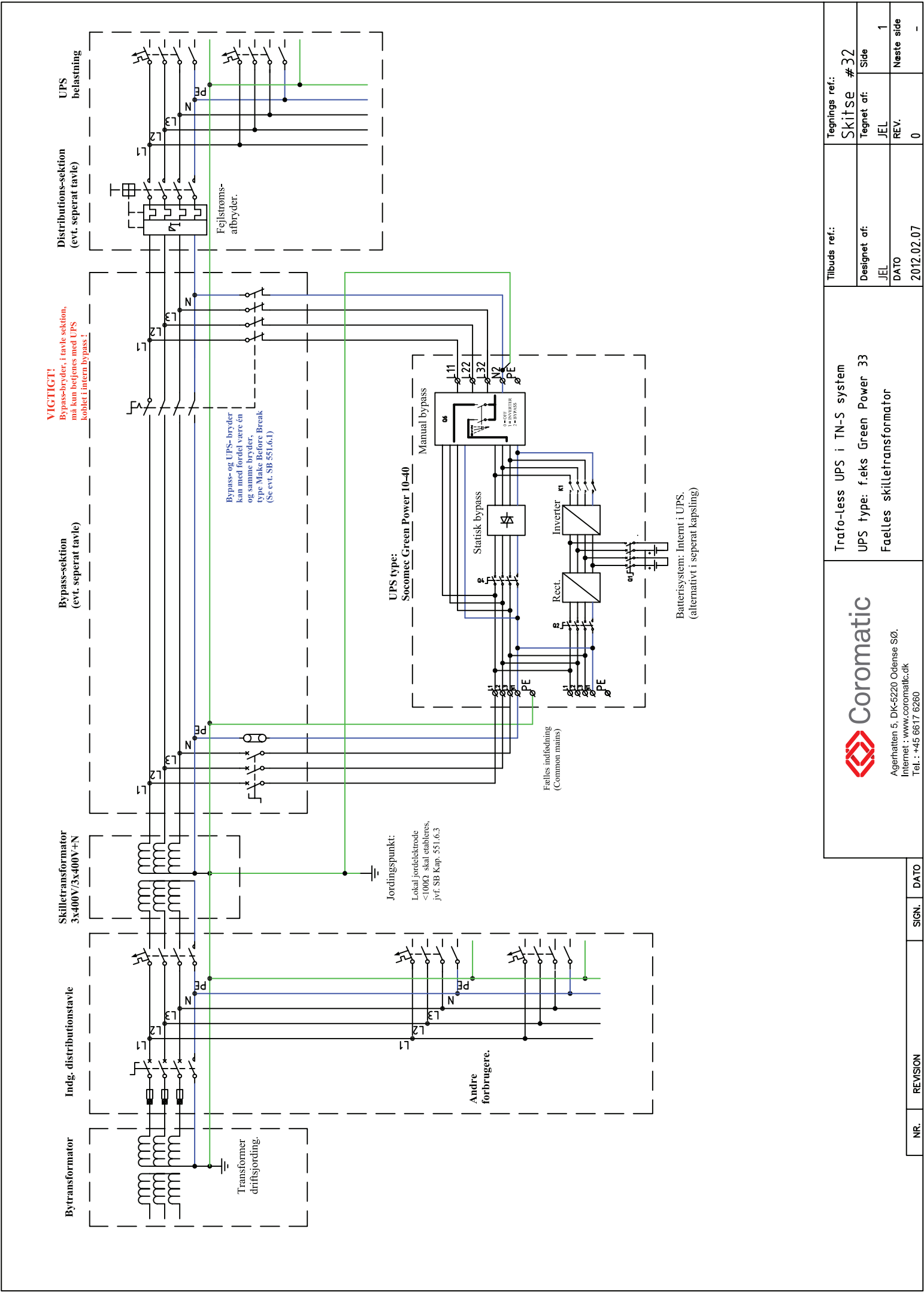


				 Agerhøtten 5, DK-5220 Odense SØ. Internet : www.coromatic.dk Tel. : +45 6617 6260		400V/230V UPS i TN-C-S system UPS type: f.eks. Socomec Masterys 31		Tilbuds ref.:		Tegnings ref.:	
NR.	REVISION	SIGN.	DATO					Designet af:		Skitse #22	
						JEL		Tegnet af:			
						DATO		REV.			
						2012.02.07		0		Side	
										Næste side	
										1	
										-	



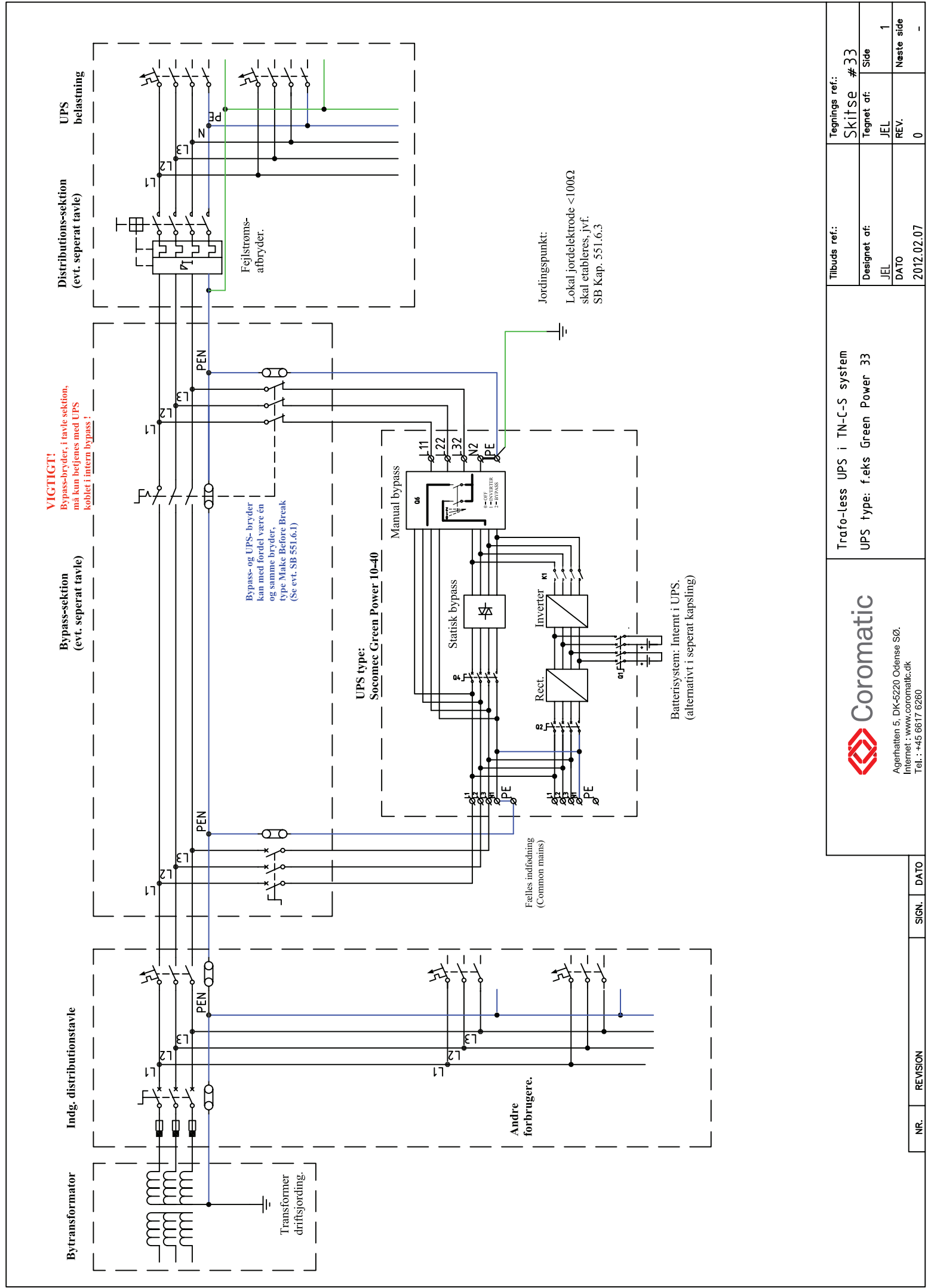
 Agerhøften 5, DK-5220 Odense SØ. Internet : www.coromatic.dk Tel. : +45 6617 6260				Trafo-less UPS i TT, til TN-S, system UPS type: f.eks Green Power 33 Transformator				Tilbuds ref.: Tegnings ref.: Skitse #30							
				Designet af: JEL				Tegnet af: JEL				Side 1			
				DATO 2012.03.05				REV. 0				Næste side -			
NR.		REVISION		SIGN.		DATO									





Coromatic Agerhatten 5, DK-5220 Odense SØ. Internet : www.coromatic.dk Tel. : +45 6617 6260			Trafo-less UPS i TN-S system UPS type: f.eks Green Power 33 Fælles skilletransformator		
Tilbuds ref.:			Tegnings ref.:		
Designet af:			Skitse #32		
JEL			Tegnet af:		
DATO			REV.		
2012.02.07			0		
Næste side			Side		
-			1		

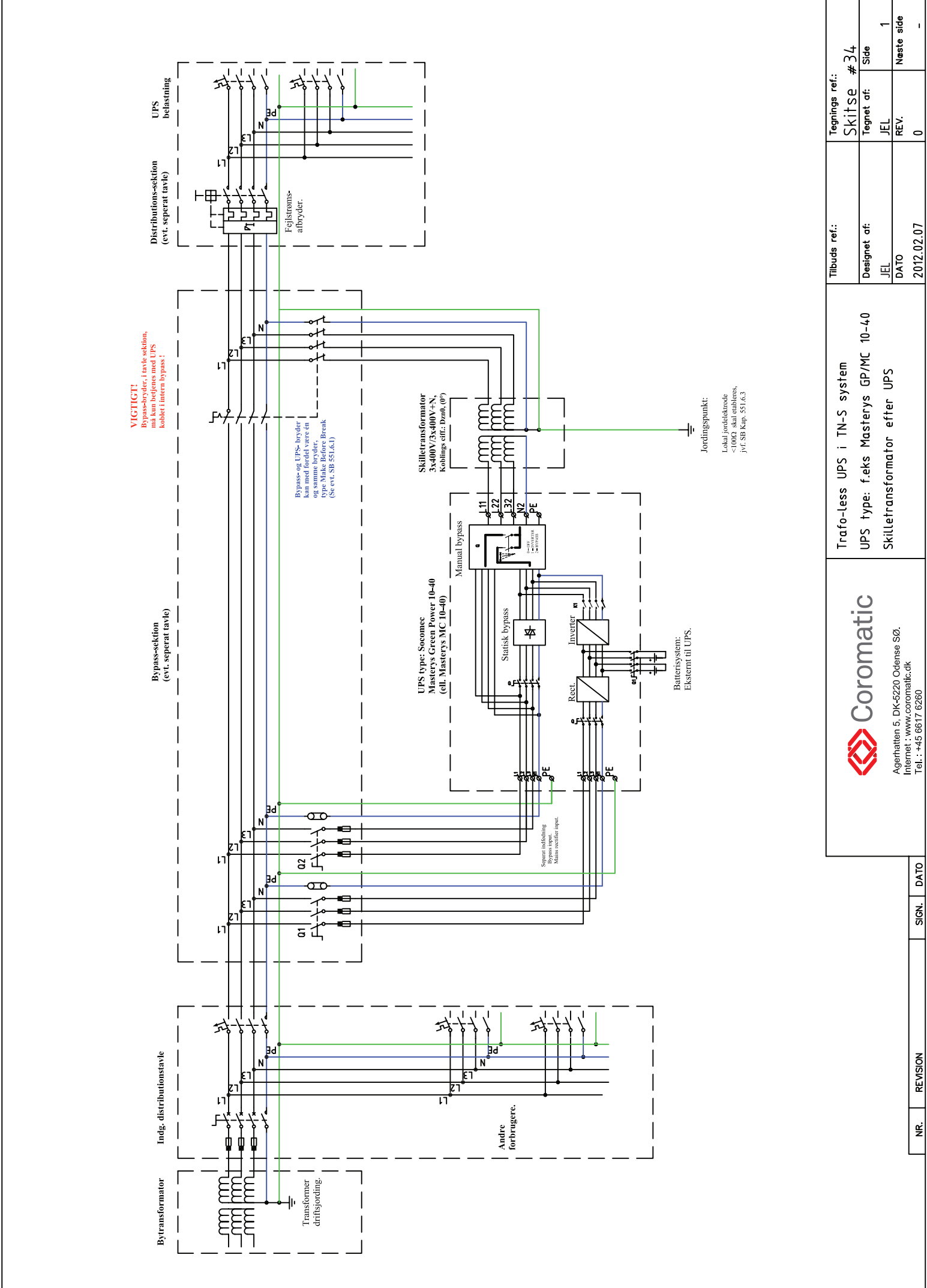
NR.	REVISION	SIGN.	DATO
-----	----------	-------	------



VIGTIGT!
Bypass-bryder, i tavle sektion,
må kun betjenes med UPS
koblet i intern bypass!

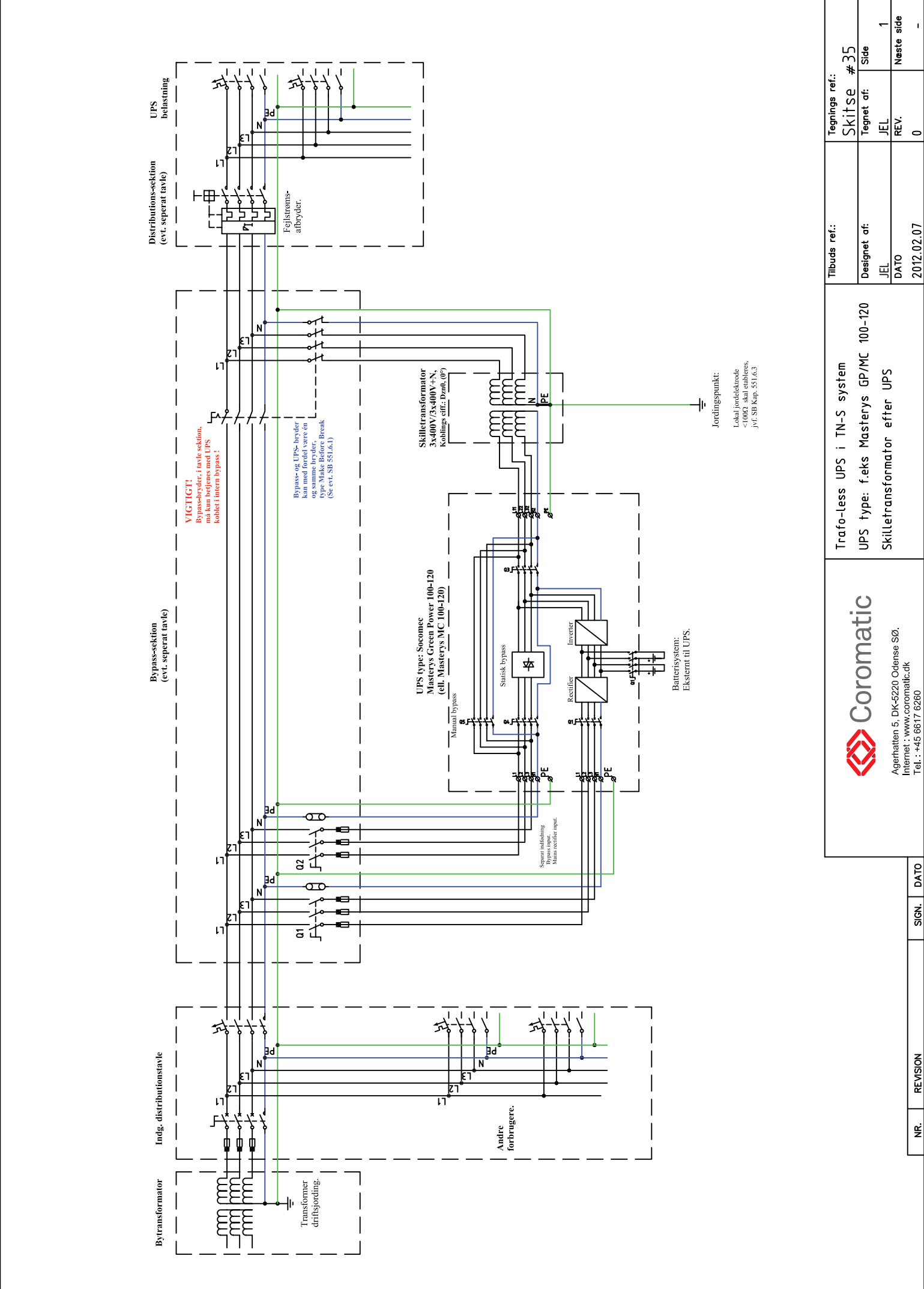
Jordingspunkt:
Lokal jordelektrode <100Ω
skal etableres, jvf.
SB Kap. 551.6.3

				 Agerhøften 5, DK-5220 Odense SØ. Internet : www.coromatic.dk Tel. : +45 6617 6260				Trafo-less UPS i TN-C-S system UPS type: f.eks Green Power 33				Tilbuds ref.:				Tegnings ref.:			
NR.		REVISION		SIGN.		DATO		JEL		Designet af:		Tegnet af:		Side					
								DATO		2012.02.07		REV.		Næste side					
												0		1					
														-					



Coromatic Agerhøften 5, DK-5220 Odense SØ. Internet : www.coromatic.dk Tel. : +45 6617 6260		Trafo-less UPS i TN-S system UPS type: f.eks Mastersys GP/MC 10-40 Skilletransformator efter UPS		Tilbuds ref.:	Tegnings ref.:
				Designet af: JEL	SKitse #34
				DATO	Tegnet af: JEL
				2012.02.07	REV. 0
					Side 1
					Næste side -

NR.	REVISION	SIGN.	DATO
-----	----------	-------	------

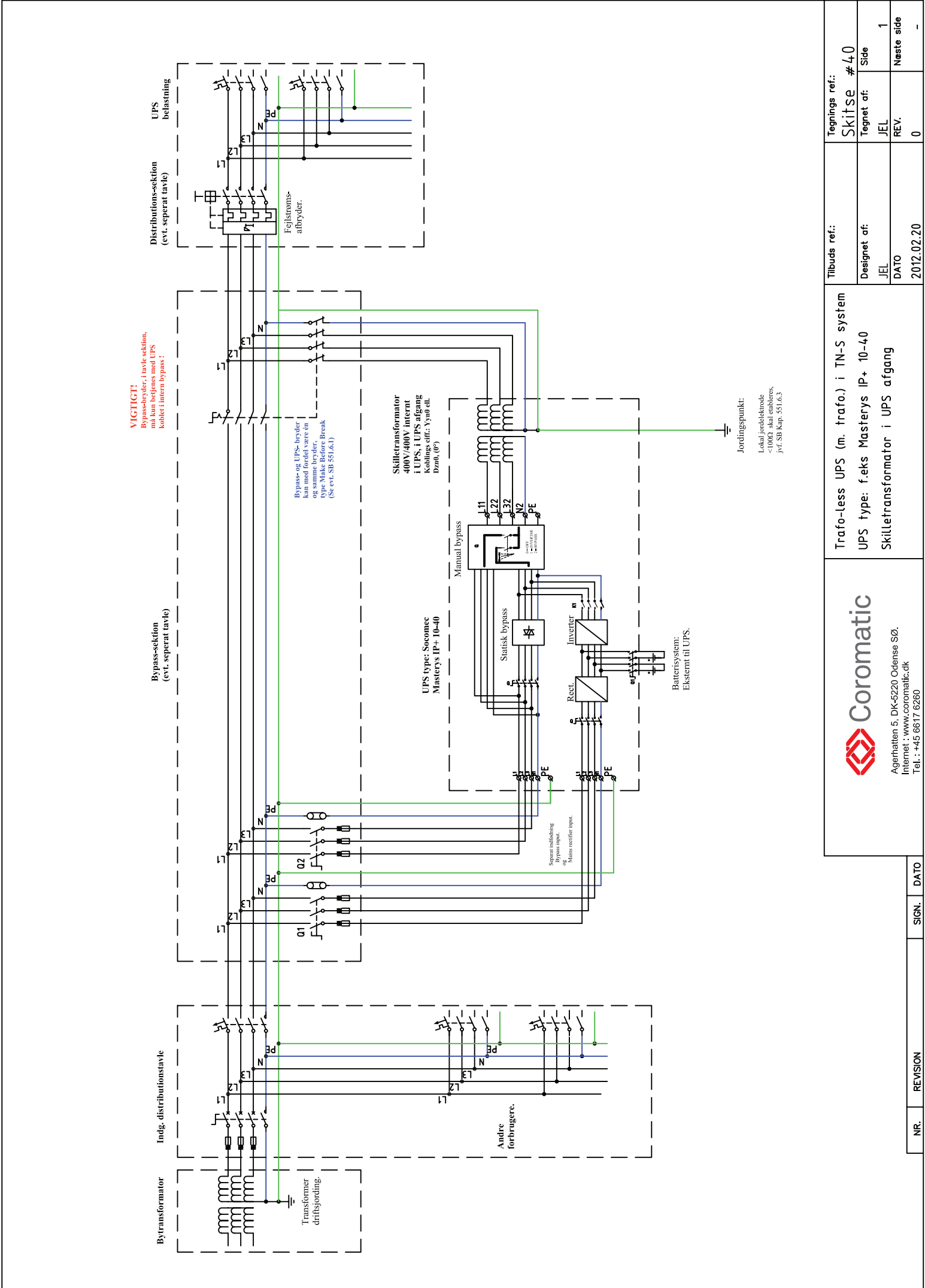


Trafo-less UPS i TN-S system			Tegnings ref.:	
UPS type: f.eks Masterys GP/MC 100-120			Skitse #35	
Skilletransformator efter UPS			Designet af:	Side
			JEL	1
			DATO	Næste side
			2012.02.07	0



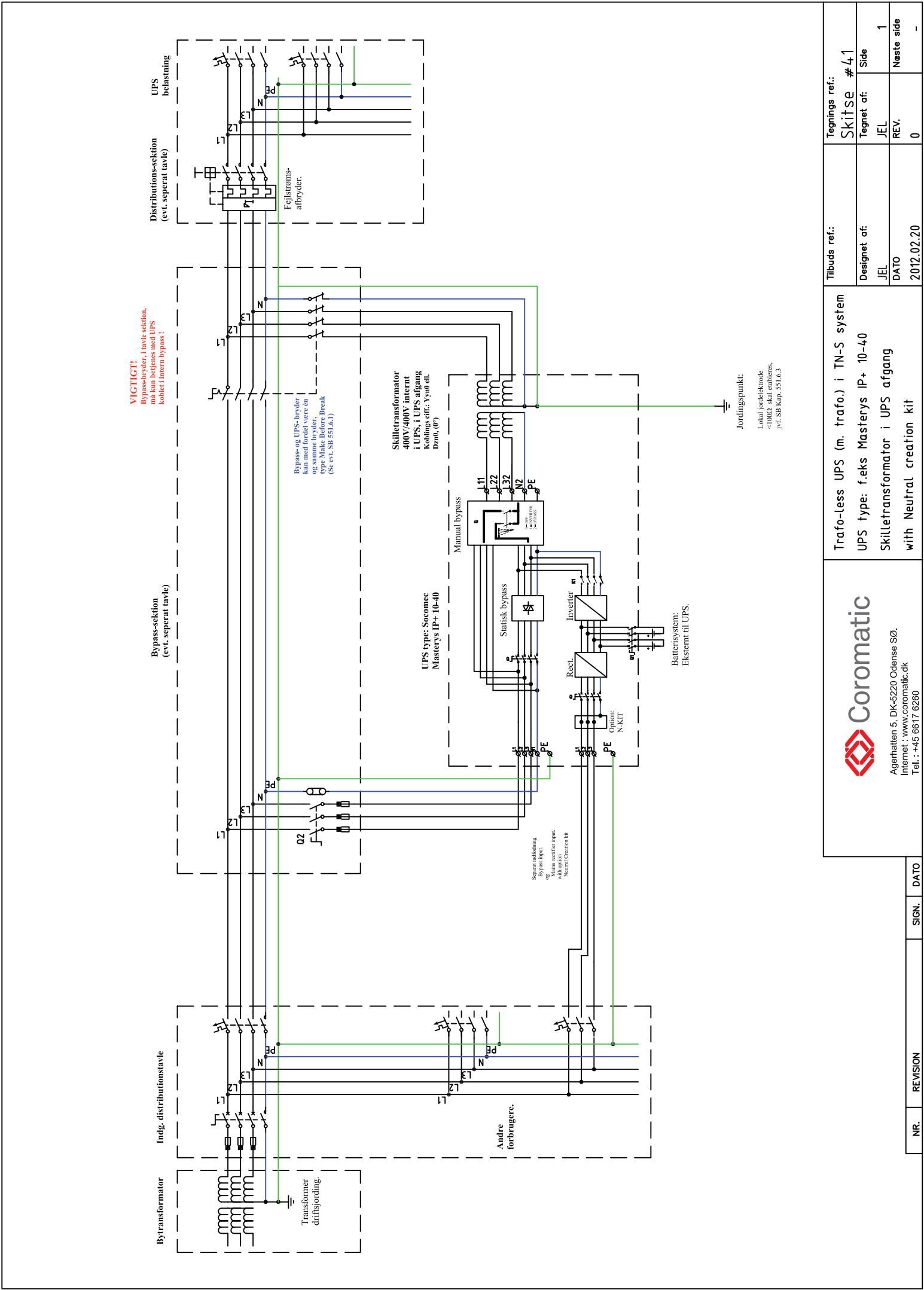
Agerhøften 5, DK-5220 Odense SØ.
Internet : www.coromatic.dk
Tel. : +45 6617 6260

NR.	REVISION	SIGN.	DATO
-----	----------	-------	------

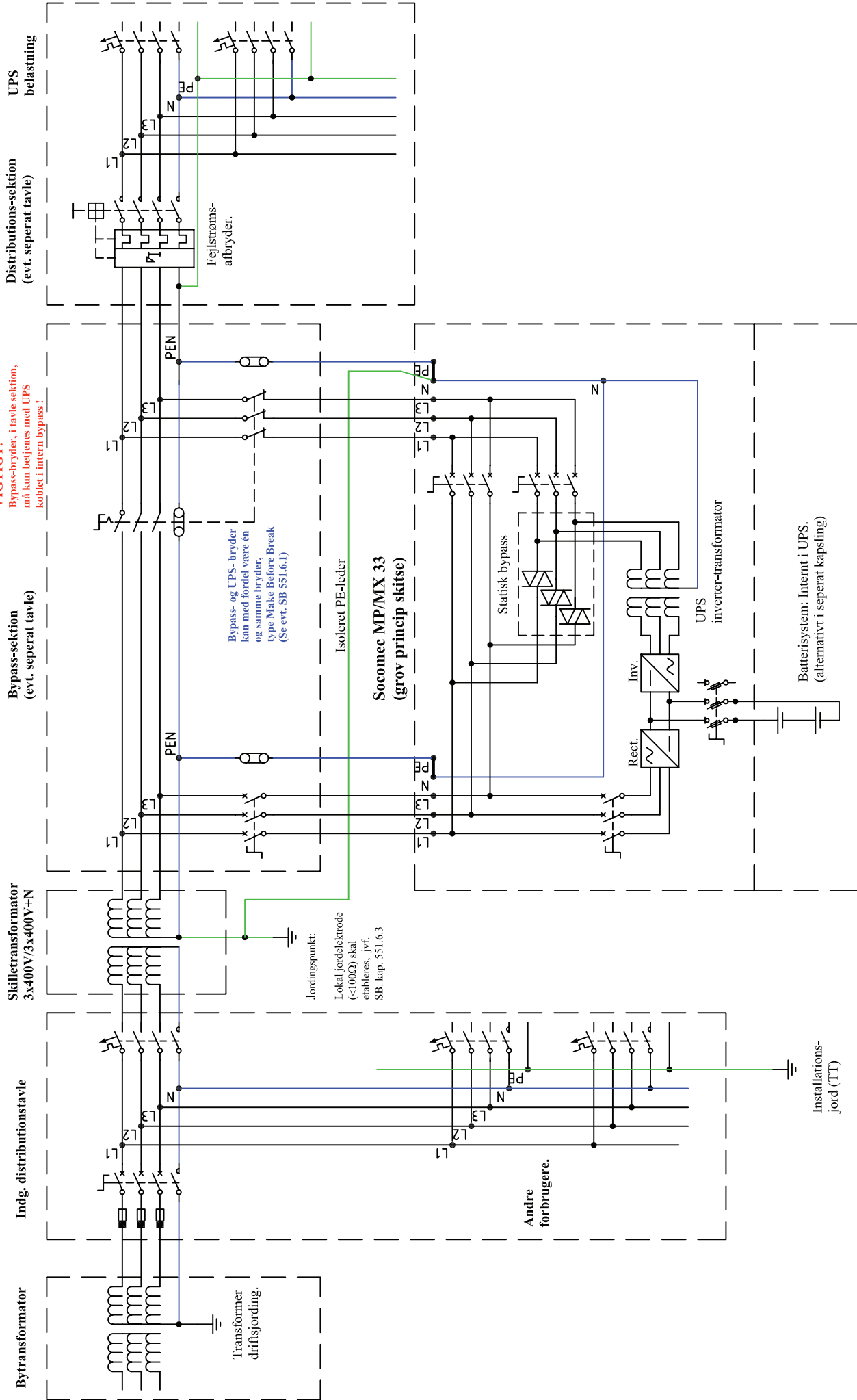


Coromatic Agerhøften 5, DK-5220 Odense SØ. Internet : www.coromatic.dk Tel. : +45 6617 6260		Trafo-less UPS (m. trafo.) i TN-S system UPS type: f.eks. Masterys IP+ 10-40 Skilletransformator i UPS afgang		Tilbuds ref.:	Tegnings ref.:
				Designet af:	Skitse #4.0
				JEL	Tegnet af: Side
				DATO	REV.
				2012.02.20	0
				Næste side	-

NR.	REVISION	SIGN.	DATO
-----	----------	-------	------



VIGTIGT!
Bypass-bryder, i tavle sektion,
må kun betjenes med UPS
koblet i intern bypass!



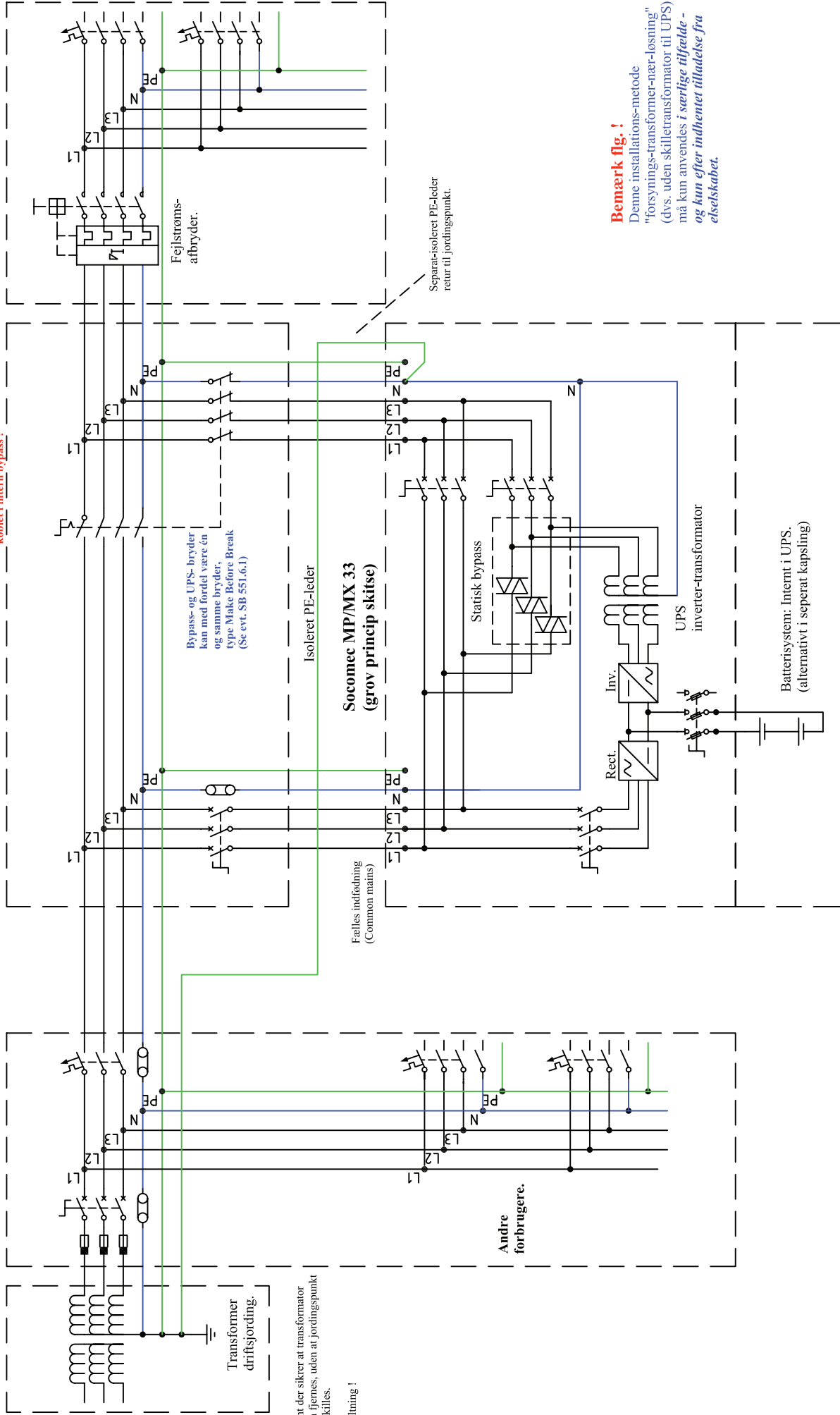
 Coromatic Agerhøften 5, DK-5220 Odense SØ. Internet : www.coromatic.dk Tel. : +45 6617 6260	Trafo-baseret UPS i TT system		Tilbuds ref.:		Tegnings ref.:		
	UPS type: f.eks Socomec MP/MX 33		Designet af:		Skitse #50		
			JEL		Tegnet af:		
			DATO		REV.		
			2012.03.05		0		
				JEL		Side 1	
						Næste side -	

VIGTIGT!
Bypass-brydere, i tavle sektion,
må kun betjenes med UPS
koblet i intern bypass!

Bypass-sektion
(evt. separat tavle)

Distributions-sektion
(evt. separat tavle)

UPS
belastning



Agerhøften 5, DK-5220 Odense SØ.
Internet : www.coromatic.dk
Tel. : +45 6617 6260

Trafo-baseret UPS i TN-S system
UPS type: f.eks. Socomec MP/MX 33
Uden skilletransformator til UPS
Forsynings-trafo-nær-loesning

Tegnings ref.:

Skitse #51

Tegnet af: Side

JEL REV. 1

DATO REV. Næste side

2012.02.07 0 -

NR. REVISION SIGN. DATO

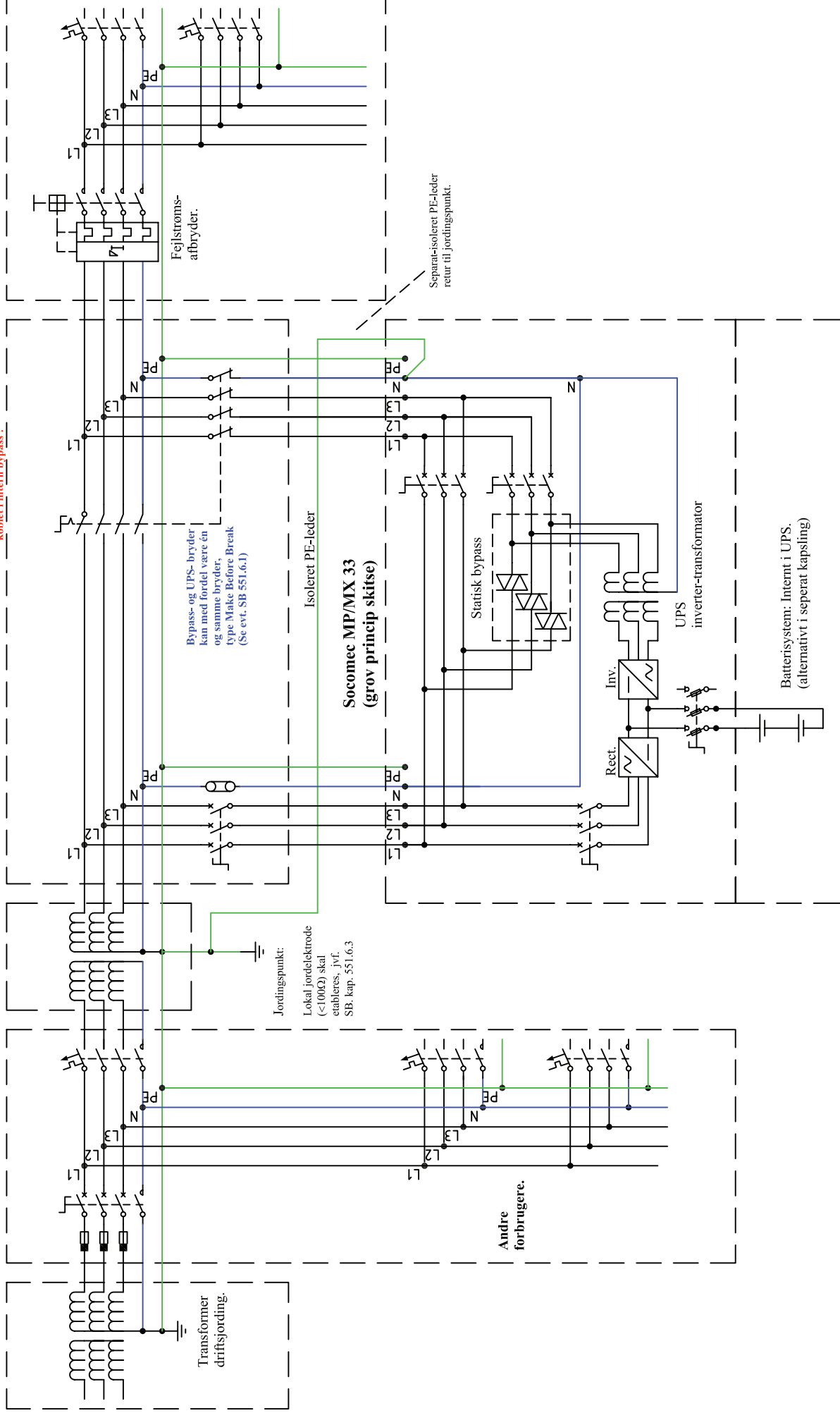
VIGTIGT!
Bypass-bryder, i tavle sektion,
må kun betjenes med UPS
købtet i intern bypass!

Skilletransformator
3x400V/3x400V+N

Bypass-sektion
(evt. separat tavle)

Distributions-sektion
(evt. separat tavle)

UPS
belastning



Agerhøften 5, DK-5220 Odense SØ.
Internet : www.coromatic.dk
Tel. : +45 6617 6260

Trafo-baseret UPS i TN-S system
UPS type: f.eks. Socomec MP/MX 33
Fælles skilletransformator

Tegnings ref.:

Skitse #52

Tegnet af:

JEL Side 1

REV.

Næste side

0

Tilbuds ref.:

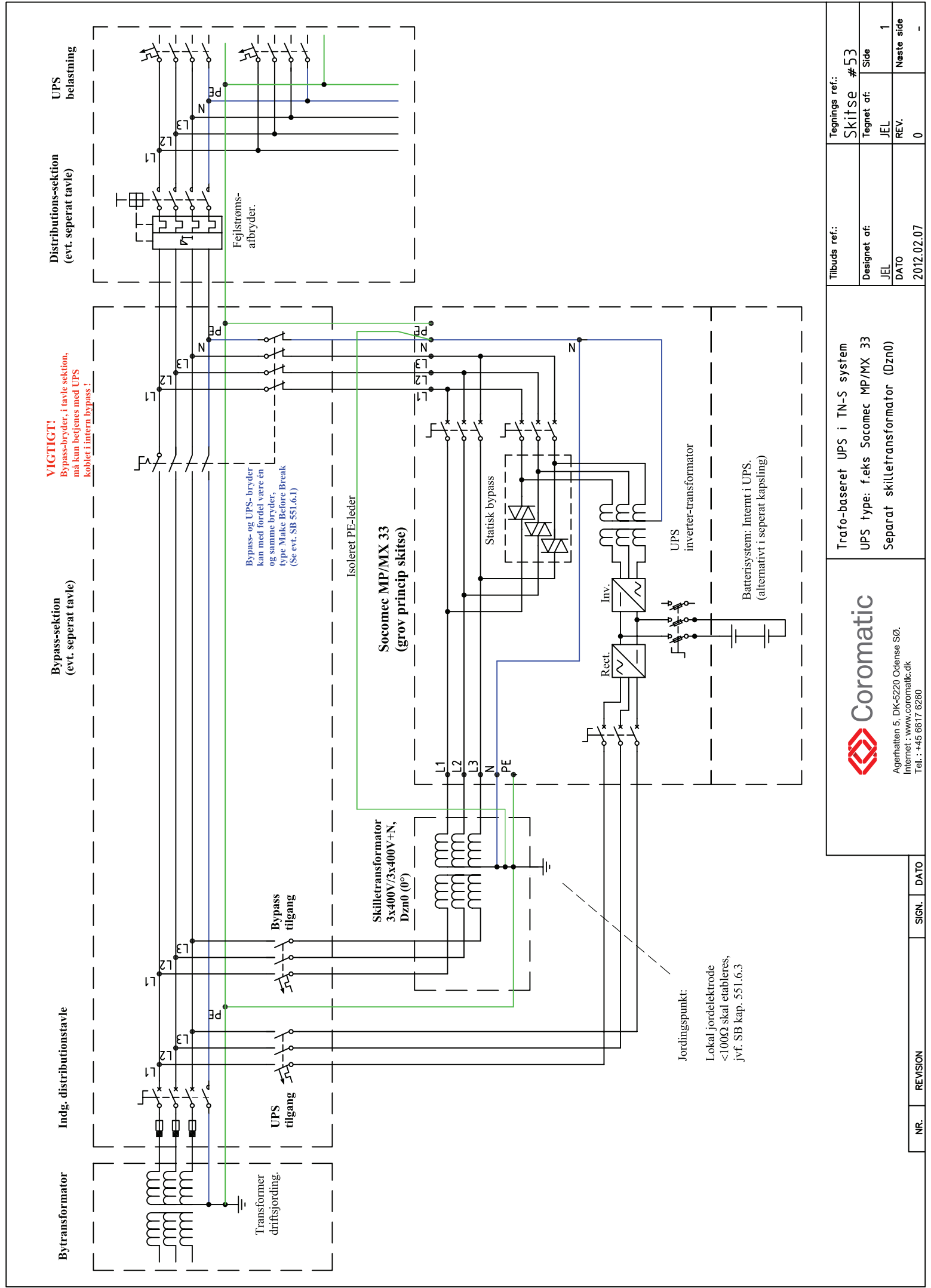
JEL

DATO

2012.02.07

NR. REVISION

SIGN. DATO

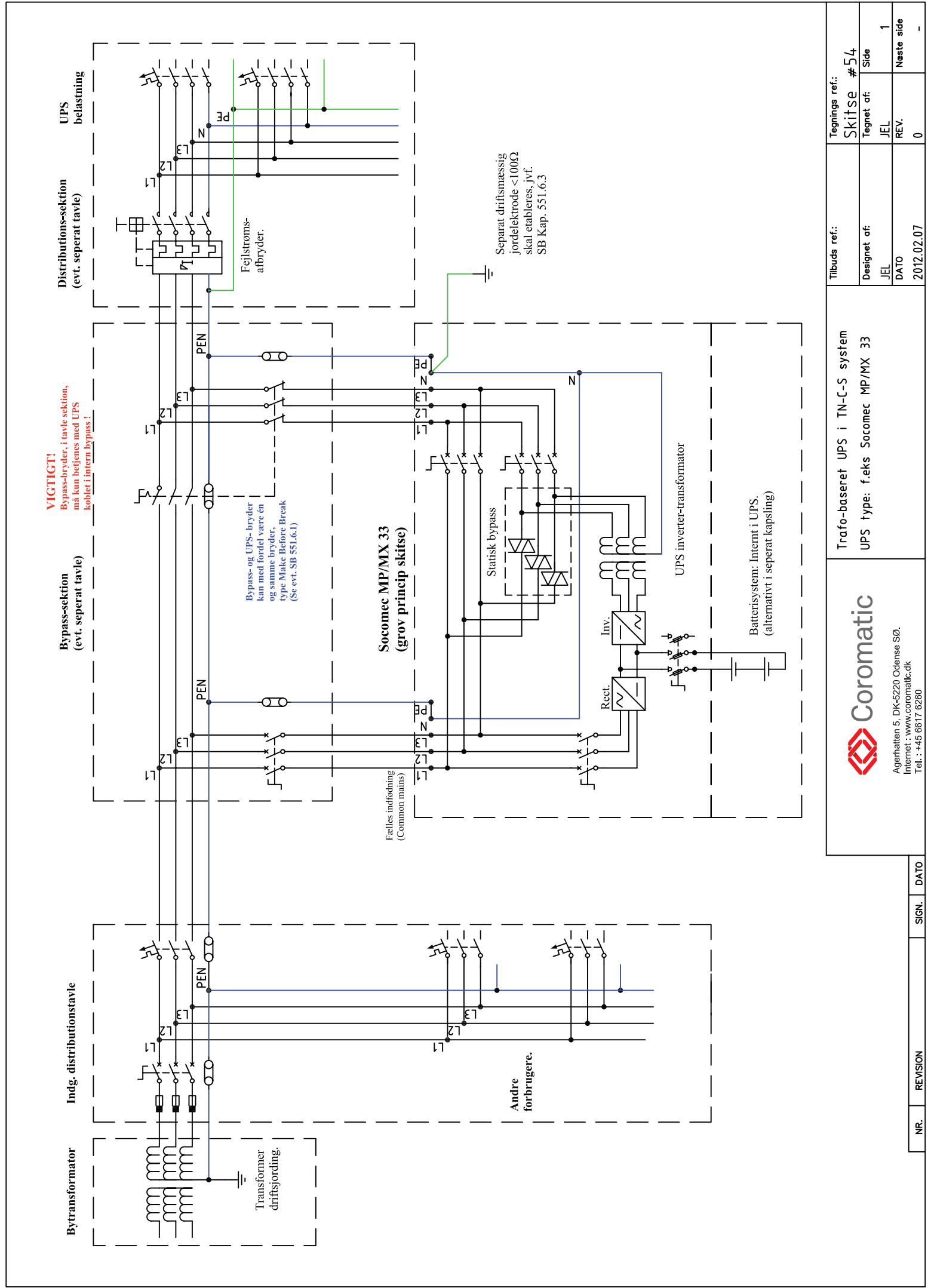


Tegnings ref.: Skitse #53	
Designet af: JEL	Side 1
DATO 2012.02.07	Næste side -
Tilbuds ref.: 0	
Trafo-baseret UPS i TN-S system	
UPS type: f.eks. Socomec MP/MX 33	
Separat skilletransformator (Dzn0)	



Agerhøften 5, DK-5220 Odense SØ.
Internet : www.coromatic.dk
Tel. : +45 6617 6260

NR.	REVISION	SIGN.	DATO



Coromatic Agerhøtten 5, DK-5220 Odense SØ. Internet : www.coromatic.dk Tel. : +45 6617 6260	Trafo-baseret UPS i TN-C-S system UPS type: f.eks Socomec MP/MX 33				Tilbuds ref.: Tegnings ref.: Skitse #54	
					Designet af: JEL	Tegnet af: Side
					DATO	REV.
					2012.02.07	0
						Næste side
	NR.	REVISION	SIGN.	DATO		1
						Næste side
						-

