

MAKING MODERN LIVING POSSIBLE

Danfoss



TripleLynx Referencemanual

Three-phase – 8, 10, 12.5 and 15 kW

SOLAR INVERTERS

Indholdsfortegnelse

1. Sikkerhed og overensstemmelse	5
Vigtige sikkerhedsinformationer	5
Farer ved PV-systemer	6
PV-belastningsafbryder	6
Overensstemmelse	7
2. Introduktion	8
Introduktion	8
Liste over symboler	9
Liste over forkortelser	9
Softwareversion	10
Manualhistorik	10
Relateret litteratur	10
3. Beskrivelse af inverteren	11
Varianter	11
Mekanisk oversigt over inverter	12
Beskrivelse af inverteren	13
Funktionsoversigt	13
Funktionsmæssig sikkerhed	14
International inverter	15
Derating	16
MPPT	19
PV Sweep	20
Effektivitet	22
Idriftsættelse	23
Autotestprocedure – kun Italien	24
4. Ændring af indstillinger for funktionsmæssig sikkerhed	25
Indstillinger for funktionsmæssig sikkerhed	25
Procedure for ændring af indstillinger	25
5. Krav til tilslutning	27
Retningslinjer før installation	27
Krav til AC-tilslutning	27
Hovednetafbryder, kabelsikring og belastningsafbryder	27
Netimpedans	30
Krav til PV-tilslutning	31
Anbefalinger og målsætninger ved dimensionering	41
Tyndfilm	42

Beskyttelse mod lyn	43
Varmehåndtering	43
Simulering af PV	44
6. Installation og idriftsættelse	45
Installationsdimensioner og -mønstre	45
Montering af inverteren	47
Sådan fjernes inverteren	49
Åbning og lukning af inverteren	49
AC-nettilslutning	52
PV-tilslutning	53
Manuel PV-konfiguration	54
7. Tilslutning af perifere enheder	55
Oversigt	55
Installation af perifere kabler	56
RS485 perifere enheder og ethernetenheder, der anvender RJ45	56
Andre perifere enheder	57
Sensorinput	58
Temperatursensor	58
Solindstrålingssensor	59
Sensor til elforbrugsmåler (S0)	59
Alarmudgang	59
GSM-modem	59
RS485-kommunikation	60
Ekstern datalogger	60
Ekstern weblogger	61
Ethernetkommunikation	61
8. Brugergrenseflade	62
Integreret displayenhed	62
Visning	63
Visning 2	63
Status	64
Produktionslog	67
Opsætning	69
Oversigt over hændelseslog	71
Opsætning af perifere enheder	72
Opsætning af sensor	72
Relæ	73
Kommunikationskanal	74

GSM-modem	74
RS485-kommunikation	74
Ethernetkommunikation	75
Idriftsættelse og kontrol af indstillinger	75
Mastertilstand	78
9. Web Server Quick Guide	80
Introduktion	80
Understøttede tegn	80
Adgang og indledende opsætning	80
Opsætningsguide	81
Drift	86
Struktur for Web Server	86
Visningerne Anlæg, Gruppe og Inverter	87
Yderligere information	88
10. Hjælpetjenester	89
Introduktion	89
Justering af effektniveau	90
Primær frekvenskontrol	90
Primær frekvenskontrol for lavspænding	90
Primær frekvenskontrol af middelspænding	90
Reaktiv effekt	91
Reaktiv effekttilstand	91
Styring af reaktiv effekt ved hjælp af TLX+	93
Styring af reaktiv effekt ved hjælp af TLX Pro+	93
Grid Management Box	94
Teori	95
Fault Ride Through	95
Eksempel - Tyskland MV	96
11. Service og reparation	98
Fejlfinding	98
Vedligeholdelse	100
Rengøring af kabinettet	101
Rengøring af køleprofilen	101
12. Tekniske data	102
Tekniske data	102
Normer og standarder	103
Installation	104
Momentspecifikationer for installation	105

Specifikationer for auxiliary grænseflade	106
Netværkstopologi	109

1. Sikkerhed og overensstemmelse

1

1.1. Vigtige sikkerhedsinformationer

Alle, der installerer og yder servicering i forbindelse med invertere, skal:

- Være uddannet og have erfaring med generelle sikkerhedsregler for arbejde med elektrisk udstyr
- Være bekendt med lokale regler for og krav til installationen



Sikkerhedsinformationer, der er afgørende for personers sikkerhed. Tilsidesættelse af advarslerne kan resultere i personskade eller dødsfald.




Vigtige oplysninger vedr. beskyttelse af ejendom. Tilsidesættelse af denne form for oplysninger kan forårsage skader på eller tab af ejendom.

Bemærk: ✍

Nyttige oplysninger eller "Tips og tricks" om bestemte emner.

Læs dette før installation, betjening eller vedligeholdelse af inverteren.



Før installation:
Kontrollér inverter og emballage for skader. I tvivlstilfælde kontaktes leverandøren før installation af inverteren.

Installation:
Følg de beskrevne trin i denne manual for optimal sikkerhed. Husk, at inverteren har to spændingsbærende sider: PV-input og AC-nettet.

Afbrydelse af inverteren:
Før påbegyndelse af arbejde på inverteren afbrydes AC-nettet ved hovedafbryderen og PV ved brug af PV-belastningsafbryderen. Kontrollér, at enheden ikke utilsigtet kan tilsluttes igen. Brug en spændingsafprøver til at kontrollere, at enheden er afbrudt og spændingsfri. Inverteren kan stadig stå under meget høje og farlige spændingsniveauer, selvom den er koblet fra nettet/ledningsnettet og solcellemoduler. Vent mindst 30 minutter efter afbrydelse fra nettet og solcellepanelerne, før arbejdet fortsættes.

Vedligeholdelse og modificering:
Kun autoriseret personale har tilladelse til at reparere eller modificere inverteren. For at sikre optimal personalesikkerhed må der kun anvendes originale reservedele fra leverandøren. Hvis der anvendes ikke-originale reservedele, kan overholdelsen af CE-retningslinjer for elektrisk sikkerhed, EMC og maskinsikkerhed ikke garanteres.
Tag også hensyn til risikoen for brandskader. Temperaturen for kølestativerne og komponenterne i inverteren kan overstige 70 °C.

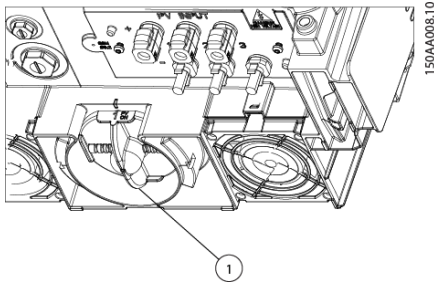
Parametre for funktionsmæssig sikkerhed:
Inverterens parametre må aldrig ændres uden tilladelse fra det lokale energiforsyningselskab og retningslinjer fra Danfoss.
Uautoriserede ændringer af parametrene for funktionsmæssig sikkerhed kan medføre skader eller ulykker for mennesker eller inverteren. Endvidere vil det medføre en ophævelse af alle driftstilladelser til inverteren.
Inverterne fra Danfoss er alle designet i overensstemmelse med den tyske standard VDE0126-1-1 (februar 2006), der omfatter en isoleringstest mellem PV-panel(er) og jorden samt en type B, RCMU i henhold til DIN VDE 0100-712.

1.2. Farer ved PV-systemer

Der er meget høje DC-spændinger til stede i systemet, selv når AC-nettet er afbrudt. Fejl eller upassende brug kan medføre elektrisk lysbuedannelse. Arbejd aldrig på inverteren, når strømmen er tilsluttet til den.

Kortslutningsstrømmen i solcellepanelerne er kun en smule højere end den maksimale driftsstrøm og afhænger af niveauet af solindstråling.

1.3. PV-belastningsafbryder



Inverteren er udstyret med en PV-belastningsafbryder (1) til sikker frakobling af DC-strømmen.

Illustration 1.1: TripleLynx PV-belastningsafbryder

1.4. Overensstemmelse

Godkendelser og certificeringer	
EF-overensstemmelse	TripleLynx EF-overensstemmelseserklæring
Netkoder	TripleLynx Landeafhængige indstillinger for funktionsmæssig sikkerhed
Landespecifik erklæring - Grækenland	TripleLynx Overensstemmelseserklæring – Grækenland
Landespecifik erklæring - Italien	TripleLynx Overensstemmelseserklæring – Italien (DK5940)
Landespecifik erklæring - Spanien	TripleLynx Overensstemmelseserklæring – Spanien (kongeligt dekret RD1663/2000)
Funktionsmæssig sikkerhed	TripleLynx Funktionsmæssig sikkerhed (VDE V 0126-1-1)
Funktionsmæssig sikkerhed	TripleLynx Funktionsmæssig sikkerhed RCMU-erklæring
Harmoniseringer	TripleLynx Harmoniseringserklæring (IEC 61000-3-2 og IEC61000-3-12)
VDEW	TripleLynx Overensstemmelseserklæring - Anlæg større end 30 kVA
VDEW	TripleLynx VDEW-overensstemmelseserklæring

Tabel 1.1: Godkendelser og certificeringer

Mere information findes i downloadområdet under www.danfoss.com/solar, Godkendelser og certificeringer.

	CE-mærkning – Dette certificerer udstyrets overensstemmelse med de gældende regler i henhold til direktiverne 2004/108/EF og 2006/95/EF.
--	--

2. Introduktion

2

2.1. Introduktion

I denne manual beskrives planlægning, installation og drift af hele udvalget af TripleLynx solinvertere.



Illustration 2.1: TripleLynx 8 kW, 10 kW, 12,5 kW, 15 kW

I kapitel 3, 10 og 12 forklares inverteren funktioner og specifikationer.

I kapitel 4, 5 og 12 beskrives overvejelser inden installation samt planlægningsopgaver.

I kapitel 6 og 7 forklares installation af invertere og perifere enheder.

Kapitel 8 forklarer lokal opsætning og overvågning af inverteren.

I kapitel 9 forklares fjernopsætning og -overvågning via adgang til Web Server.

I kapitel forklares hjælpeservicefunktioner til understøttelse af energitransport på nettet.

For vedligeholdelse og fejlfinding henvises til kapitel 11.

Adgang til visse menuer er passwordbeskyttet. Se kapitel 8 og 9 for information om opnåelse af adgang.

Varianterne TLX Pro og TLX Pro+ kan også konfigureres via Web Server. For yderligere information, se brugermanualen for Web Server.

2.2. Liste over symboler

Symbol	Forklarende note
<i>Kursiv</i>	1) Angiver en henvisning til et afsnit i den nuværende manual. 2) <i>Kursiv</i> anvendes også til at angive en driftstilstand, f.eks. driftstilstanden <i>Tilslutning</i> .
[] anvendt i tekst	1) Indeholder en sti i en menunavigation. 2) Anvendes også til at angive forkortelser, såsom [kW].
[x] Hævet skrift i overskrifter	Angiver sikkerhedsniveau.
[Anlæg]	Menupunkt tilgængeligt på anlægsniveau.
[Gruppe]	Menupunkt tilgængelig på gruppeniveau eller derover.
[Inverter]	Menupunkt, der er tilgængelig på inverterniveau eller derover.
→	Angiver et trin i menunavigationen.
ℵ	Bemærk, nyttig information.
!	Agtpågivenhed, vigtige sikkerhedsinformationer.
# ... #	Navn på anlæg, grupper eller inverter i sms eller e-mail-meddelelse, f.eks. #anlægsnavn#.
Webside	
Symbol	Forklarende note
↳	Angiver en undermenu.
[x]	Definerer nuværende sikkerhedsniveau, hvor x er mellem 0-3.

Tabel 2.1: Symboler

2.3. Liste over forkortelser

Forkortelse	Beskrivelse
DNO	Distribution Network Operator
DSL	Digital Subscriber Line
EMC (direktiv)	Direktiv for elektromagnetisk kompatibilitet
ESD	Elektrostatisk afladning
FRT	Fault ride through
GSM	Globalt system til mobilkommunikation
IEC	International elektroteknisk kommission
LED	Lysudsendende diode
LVD (direktiv)	Direktiv om lavspænding
MPP	Maksimum effektpunkt
MPPT	Sporing af maksimum effektpunkt
P	P er symbolet for reel effekt og måles i Watt (W)
Printkort	Printkort
PCC	Punkt for fælles kobling
PE	Beskyttende jording
PELV	Beskyttet ekstralav spænding
PLA	Justering af effektniveau
P _{NOM}	Effekt, nominelle betingelser
P _{STC}	Effekt, standardtestbetingelser
PV	Solcelledreven, solceller
RCMU	Overvågning af lækstrøm
R _{ISO}	Isolationsmodstand
ROCOF	Hastighed for ændring af frekvens
RTC	Realtidsur
Q	Q er symbolet for reaktiv strøm og måles i reaktiv volt-ampere (VAR)
S	S er symbolet for aktiv effekt og måles i volt-ampere (VA)
STC	Standardtestbetingelser
SW	Software
THD	Samlet harmonisk forvrængning
TN-S	Terre Neutral - Separat. AC-net
TN-C	Terre Neutral - Kombineret. AC-net
TN-C-S	Terre Neutral - Kombineret - Separat. AC-net
TT	Terre Terre. AC-net

Tabel 2.2: Forkortelser

2.4. Softwareversion

Læs altid den nyeste version af manualen. Denne manual gælder for TripleLynx invertersoftware 2.0 og efterfølgende versioner. Gå til [Status → inverter → serial no. and SW ver.] i brugergrænsefladen for at se softwareversionen.

2.5. Manualhistorik

Dette er den femte udgave af referencemanualen til TripleLynx inverteren.

2.6. Relateret litteratur

- Installationsmanual for TripleLynx
- Brugermanual for TripleLynx
- Datalogger-manual
- Weblogger-manual
- GSM-manual
- Brugermanual for Web Server

For yderligere information, se downloadområdet under www.danfoss.com/solar eller kontakt leverandøren af solinverteren.

3. Beskrivelse af inverteren

3.1. Varianter

Inverterserien TripleLynx omfatter:

TLX
TLX+
TLX Pro
TLX Pro+

Almindelige funktioner for varianterne i TripleLynx:

- Outputrating for 8 kW, 10 kW, 12,5 kW eller 15 kW
- IP 54-kabinet
- PV-belastningsafbryder
- MC4-stik
- Manuel adgang via det lokale display til konfiguration af inverter

Endvidere omfatter varianterne TLX Pro og TLX Pro+ følgende:

- Lokal adgang og webserveradgang til konfiguration af inverter
- Tilknyttede servicefunktioner. Se kapitlet *Tilknyttede servicetjenester* for flere oplysninger.

Produktetiket



Illustration 3.1: Produktetiket

Produktetiketten på siden af inverteren angiver:

- Invertertype
- Vigtige specifikationer
- Serienummer, se (1) for identifikation af Danfoss

3.2. Mekanisk oversigt over inverter

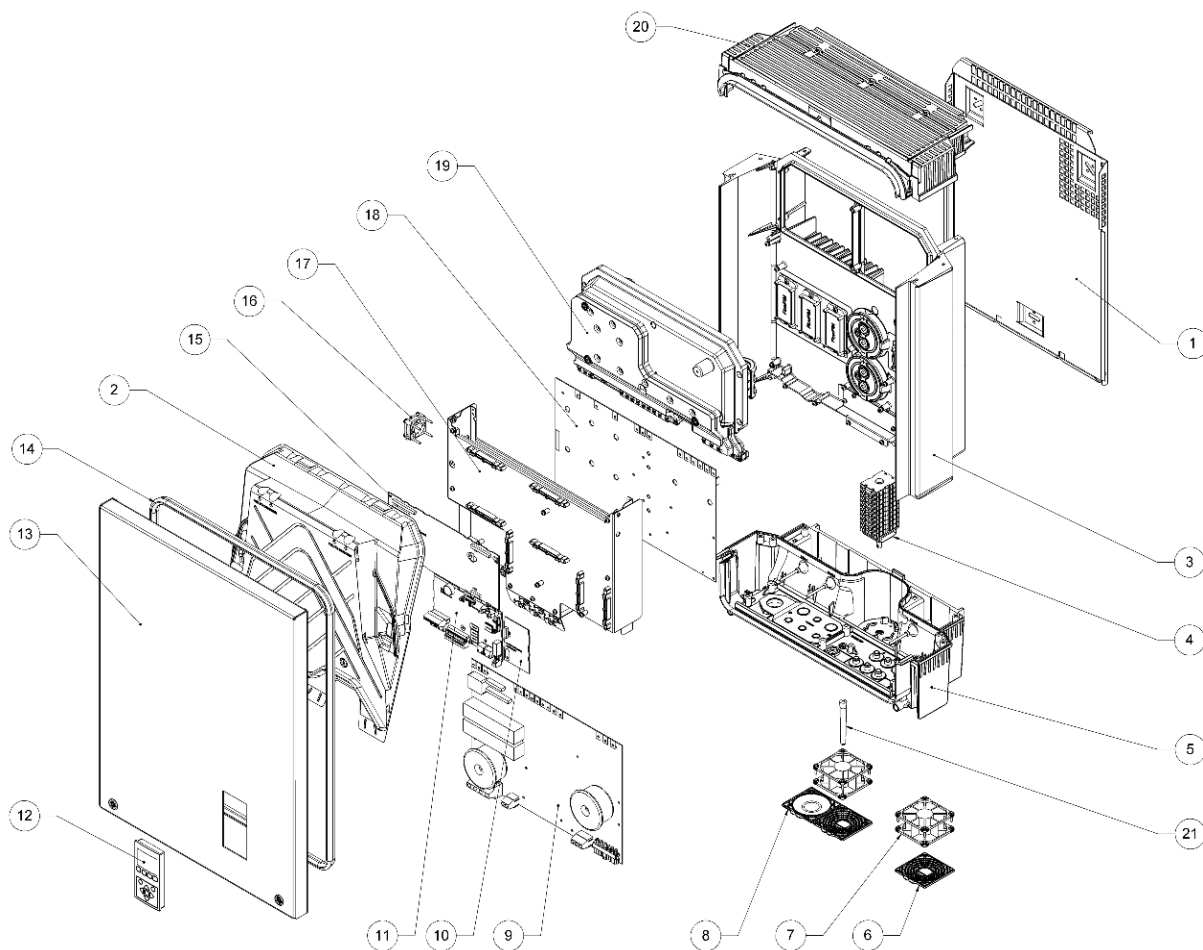


Illustration 3.2: Mekanisk oversigt over Danfoss TripleLynx inverter

Varenummer	Artikelnummer	Mængde
1	Vægplade	1
2	Kondenseringsdæksel	2
3	Formstøbt køleprofil i aluminium	1
4	DC-afbryder (PV-belastningsafbryder)	1
5	Bundplade	1
6	Ventilatorrist 80 x 80 mm	3 (12,5 kW og 15 kW) 2 (8 kW og 10 kW)
7	Ventilator, Sunon 80 x 80 x 38	3 (12,5 kW og 15 kW) 2 (8 kW og 10 kW)
8	Dæksel til ventilatorhul på 80 x 80	1 (Kun 8 kW og 10 kW)
9	AUX board	1
10	GSM modem (valgfri)	1
11	Kommunikationskort	1
12	Display	1
13	Frontlåge	1
14	Pakning, frontlåge til kabinet	1
15	Styrekort	1
16	Ventilator, Sunon 40 x 40 x 15	1
17	Monteringsplade til printkort	1
18	Effektkort	1
19	Spolekasse	1
20	Topplade	1
21	GSM-antenne (valgfri)	1

Tabel 3.1: Inverterkomponenter

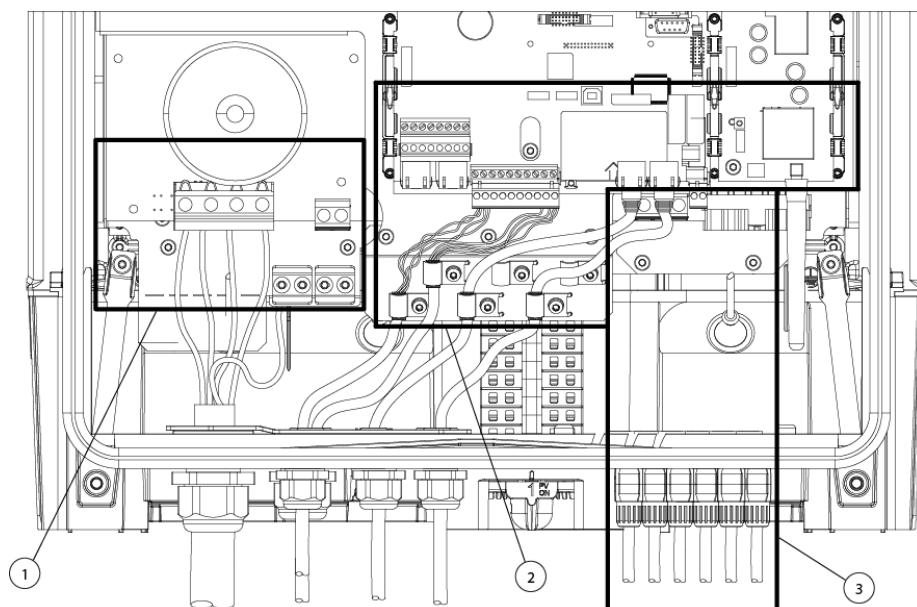
3.3. Beskrivelse af inverteren

3.3.1. Funktionsoversigt

TripleLynx serien omfatter 3-fasede invertere uden transformator med en højtydende 3-niveaus inverterbro. For at sikre maksimal fleksibilitet har inverteren 2 eller 3 separate input og et tilsvarende antal MPP-trackere (antallet af trackere og input afhænger af typen). Inverteren har en integreret enhed til overvågning af lækstrøm, isolationstestfunktion og en integreret PV-belastningsafbryder. For at understøtte pålidelige strømgenerering under netfejl har inverteren udvidet fault-ride-through-kapaciteter. TripleLynx er endvidere en international inverter, der understøtter flere lande.

Inverteren har en lang række grænseflader:

- Brugergrenseflade
 - Display
 - Web Server (TLX Pro og TLX Pro+)
- Kommunikationsgrænseflade:
 - Standard RS485
 - Valgfrit GSM-modem
 - Ethernet (TLX Pro og TLX Pro+)
- Sensorinput
 - S0-måleinput
 - Solindstrålingssensorinput (pyranometer)
 - 3 x temperaturinput (PT1000)
- Alarmudgange
 - 1 x spændingsfrit relæ



150AA001.10

Illustration 3.3: Oversigt over tilslutningsområdet for Danfoss TripleLynx

1. AC-tilslutningsområde, se afsnittet *AC-netforbindelse*.
2. DC-tilslutningsområde, se afsnittet *PV-forbindelse*.
3. Kommunikation, se afsnittet om *Tilslutning af perifere enheder*.

3.3.2. Funktionsmæssig sikkerhed

Inverterne i serien TripleLynx er udformet i overensstemmelse med den tyske standard for funktionsmæssig sikkerhed VDE0126-1-1 (2006), den italienske standard DK5940-2.2 (2007) og det spanske kongelige dekret 1663 (2000). De dækker derfor en lang række lande med hensyn til udformningen af kredsløbene til funktionsmæssig sikkerhed. Dette betyder, at inverteren kan installeres i en række lande (se afsnittet: *International Inverter*).

Enkeltfejlsimmunitet

Kredsløbet til funktionsmæssig sikkerhed er udformet med to uafhængige overvågningsenheder, der hver især har kontrol med et sæt netseparationsrelæer til at sikre enkeltfejlsimmunitet. Alle kredsløb til funktionsmæssig sikkerhed testes under idriftsættelse for at garantere sikker drift for alle. Hvis et kredsløb oplever fejl mere end en ud af tre gange under selvtest, går inverteren i fejlsikker tilstand. Hvis de målte netspændinger, netfrekvenser eller lækstrømme under normal drift afviger for meget mellem de to uafhængige kredsløb, ophører inverteren med at sende strøm til nettet og gentager selvtesten. Kredsløbene til funktionsmæssig sikkerhed er altid aktive og kan ikke deaktiveres.

Netovervågning

Nettet er under konstant overvågning, når inverteren sender strøm til nettet. Følgende parametre overvåges:

- Netspændingens størrelse (øjeblikkelig og et gennemsnit for 10 min.)
- Netspændingsfrekvens
- Detektering af trefaset tab af ledningsnet (LoM)
- Hastighed for ændring af frekvens (ROCOF)
- DC-indhold af netstrøm
- Enhed til overvågning af lækstrøm (RCMU)

Inverteren ophører med at sende strøm til nettet, hvis et af parametrene overtræder netkoden. Isolationsmodstanden mellem solcellepanelerne og jorden testes også under selvtesten. Inverteren sender ikke strøm til nettet, hvis modstanden er for lav. Den venter herefter 10 minutter, før den gør et nyt forsøg på at sende strøm til nettet.

Inverteren har fire driftstilstande

Yderlige information om LED'er findes i kapitlet *Brugergrænseflade*.

Ikke på net (lysdioder slukket)

Hvis der ikke har været leveret strøm til Ac-nettet i mere end 10 minutter, afbryder inverteren forbindelsen til nettet og lukker ned. Dette er den normale nattilstand. Bruger- og kommunikationsgrænsefladerne har stadig strømforsyning af hensyn til kommunikationsformål.

Tilslutter (grøn lysdiode blinker)

Inverteren starter op, når PV-indgangsspændingen når 250 V. Inverteren udfører en række interne selvtest, herunder PV-autodetektion og måling af modstanden mellem PV-panelerne og jorden. Samtidig overvåger den også netparametrene. Når netparametrene har ligget inden for specifikationerne i det påkrævede tidsrum (afhænger af netkode), begynder inverteren at levere strøm til nettet.

På net (grøn lysdiode lyser)

Inverteren er sluttet til nettet og leverer strøm til nettet. Inverteren afbryder, hvis: den detekterer unormale netforhold (afhænger af netkode), hvis der opstår en intern hændelse, eller hvis PV-strøm ikke er tilgængelig (hvis der ikke leveres strøm til nettet i 10 minutter). Den går herefter i tilslutningstilstand eller nattelstanden Ikke på net.

Fejlsikker tilstand (rød lysdiode blinker)

Hvis inverteren detekterer en fejl i sine kredsløb under selvtesten (i tilslutningstilstand) eller under drift, går inverteren i fejlsikker tilstand. Inverteren forbliver i fejlsikker tilstand, indtil PV-strømmen har været forsvundet i mindst 10 minutter, eller hvis inverteren har været helt slukket (AC + PV).

Se afsnittet om *Fejlfinding* for yderligere information.

3.3.3. International inverter

Inverteren er udstyret med en række netkoder for at overholde internationale krav.

Før en inverter tilsluttes nettet, indhentes godkendelse fra den lokale operatør af distributionsnetværket (DNO).

For det indledende valg af netkode henvises til afsnittet *Idriftsættelse og kontrol af indstillinger*.

Se den aktuelle netkodeindstilling

- via displayet i [Status → Inverter]
- via Web Server i [Inverter → Status → Inverter → General].

Ændring af netkoden

- Log på med minimum sikkerhedsniveau 2
- Vælg netkode
 - via displayet i [Setup → Security]
 - via Web Server i [Setup → Security]

Bemærk: 

For at opfylde kravene til net med middelspænding vælges en netkode, der slutter på (MV).

For yderligere oplysninger om individuelle netkoder, kontakt Danfoss.

Valg af en netkode aktiverer en række indstillinger som følger:

Indstillinger for forbedring af kvaliteten af netstrømmen

- RMS-cyklussens værdier for netspændinger sammenlignes med to lavere og to højere tripindstilling, f.eks. overspænding (trin 1). Hvis RMS-værdierne overtræder tripindstillingerne længere end varigheden af "clearancetid", ophører inverteren med at sende strøm til nettet.
- Der fastsættes et gennemsnit for RMS-cyklussens værdi over 10 minutter. Hvis gennemsnittet af denne værdi overstiger tripindstillingen, ophører inverteren med at sende strøm til nettet.

Indstillinger for funktionsmæssig sikkerhed

- Værdien for cyklus-til-cyklus af netfrekvensen sammenlignes også med to grænser: øvre og nedre. Hvis frekvensen overtræder tripindstillingerne længere end varigheden af "clearancetid", ophører inverterne med at sende strøm til nettet.
- Tab af ledningsnet (LoM) detekteres af to forskellige algoritmer:
 1. Trefaset spændingsovervågning (inverteren har individuel kontrol med de trefasede strømme). RMS-cyklussens værdier for fase-til-fa-

se-netspændinger sammenlignes med en nedre tripindstilling. Hvis RMS-værdierne overtræder tripindstillingerne længere end varigheden af "clearancetid", ophører inverterne med at sende strøm til nettet.

2. Hastighed for ændring af frekvens (ROCOF). ROCOF-værdierne (positive eller negative) sammenlignes med tripindstillingerne, og inverteren ophører med at sende strøm til nettet, hvis grænserne overskrides.
 - Lækstrømmen overvåges. Inverteren ophører med at sende strøm til nettet, hvis:
 - RMS-værdierne for lækstrømmen overtræder tripindstillingerne længere end varigheden af "clearancetid"
 - der detekteres et pludseligt hop i DC-værdien for lækstrømmen.
 - Jord-til-PV-isolationsmodstand overvåges under idriftsættelse af inverteren. Hvis værdien er for lav, venter inverteren 10 minutter og foretager derefter et nyt forsøg på at sende strøm til nettet. Bemærk: Værdien korrigeres internt af yderligere 200 kΩ med henblik på at kompensere for måleunjagtigheder.
 - Hvis inverteren ophører med at sende strøm til nettet på grund af netfrekvens eller netspænding (ikke trefaset LoM), og hvis frekvensen eller spændingen gendannes inden for kort tid (kort afbrydelsestid), kan inverteren oprette forbindelse igen, når netparametrene har ligget inden for deres grænser i det angivne tidsrum (gentilslutningstid). Ellers vender inverteren tilbage til den normale tilslutningssekvens.

Se kapitlet *Hjælpetjenester* for yderligere ikkesikkerhedsmæssige funktioner, der er netkode-specifikke.

3.3.4. Derating

Derating af udgangseffekten kan beskytte inverteren mod overbelastning og mulige fejl. Endvidere kan derating også aktiveres for at reducere udgangseffekten til nettet. Derating aktiveres ved:

- PV-overstrøm
- Intern overophedning
- For stor netstrømstyrke
- For stor netspænding
- For stor neteffekt
- Netoverfrekvens¹
- Ekstern kommando for justering af effektniveau (PLA-funktion)
- For stor reaktiv effekt

1) Kan kun aktiveres, hvis inverteren er tilsluttet et AC-net med middel-/højspænding, dvs. netkoden er valgt som `_MV-land`.

Derating opnås ved justering af PV-spændingen og efterfølgende drift uden for solcellepanelernes maksimum effektpunkt. Inverteren fortsætter med at reducere effekten, indtil den potentielle overbelastning ophører, eller det anmodede PLA-niveau er nået. Den samlede tid for inverterens derating kan ses i displayet [Log → Derating]. Password på sikkerhedsniveau 1 giver adgang til at få vist fordelingen af de forskellige typer af derating.

Derating som følge af PV-strøm eller netstrøm angiver, at der er installeret for megen PV-strøm, mens derating som følge af netstrøm, netspænding og netfrekvens angiver problemer med nettet.

Se kapitlet *Hjælpeudstyrstjenester* for mere information.

Ved derating som følge af temperaturer kan udgangseffekten svinge med op til 1,5 kW.

Derating som følge af netspænding

Hvis netspændingen overstiger en defineret grænse $U1$, derater inverteren udgangseffekten. Hvis netspændingen øges og overstiger den definerede grænse *10 min gennemsnit* ($U2$), ophører inverteren med at sende strøm til nettet for at bibeholde kvaliteten af strømmen og beskytte andet udstyr tilsluttet nettet. De lokale grænser $U1$ og $U2$ er opført i oversigten for inverternetkoder i området www.danfoss.com/solar, Godkendelser og certificeringer.

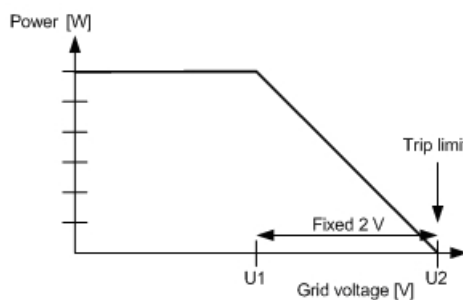


Illustration 3.4: Derating som følge af netspænding

Derating af strøm

Ved netspændinger, der er lavere end den nominelle spænding, kan inverteren derate for at fastholde udgangsstrøm inden for specifikationerne.

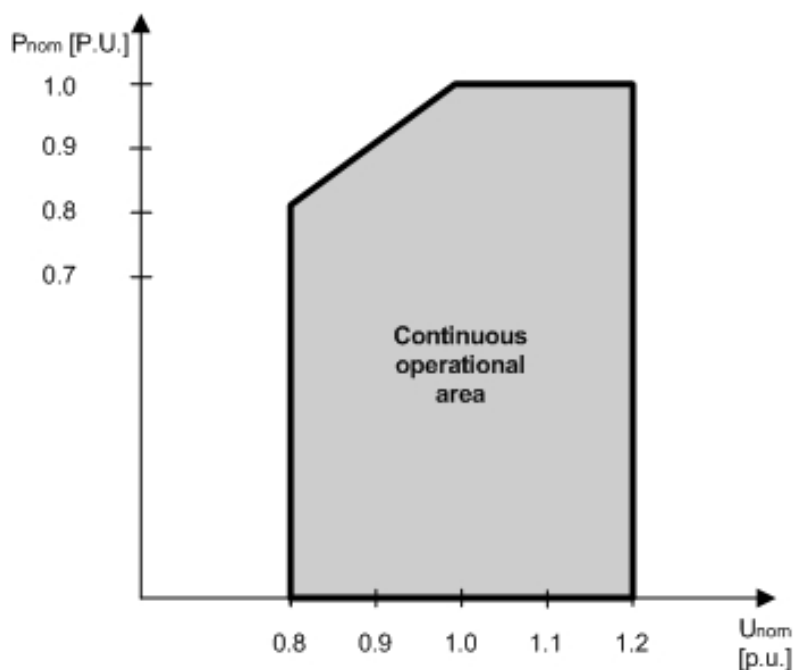


Illustration 3.5: Derating af strøm

Derating af temperatur

Derating som følge af temperatur er et tegn på for høj omgivelsestemperatur, en beskidt køleprofil, en blokeret ventilator eller lignende. Se afsnittet *Vedligeholdelse* for vejledning.

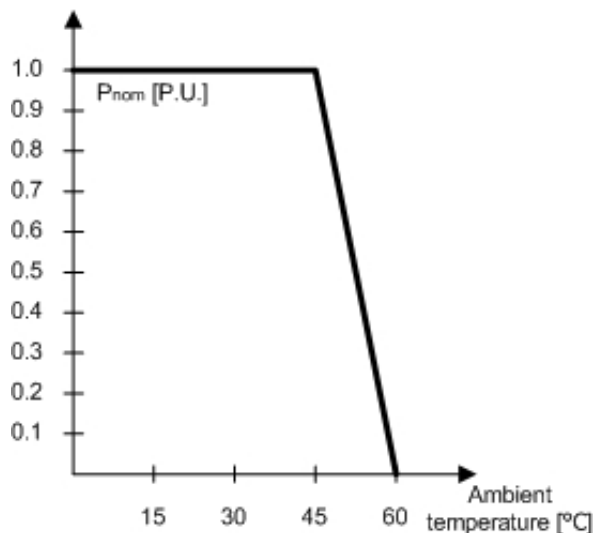


Illustration 3.6: Derating temperatur

	TripleLynx 8 kW	TripleLynx 10 kW	TripleLynx 12,5 kW	TripleLynx 15 kW
PV-strøm, pr. input	12 A (+2 %)	12 A (+2 %)	12 A (+2 %)	12 A (+2 %)
Netstrøm, pr. fase	12 A (+2 %)	15 A (+2 %)	18 A (+2 %)	22 A (+2 %)
Neteffekt, i alt	8000 W (+3 %)	10000 W (+3 %)	12500 W (+3 %)	15000 W (+3 %)

For at undgå ufrivillig derating som følge af måleunøjagtigheder lægges værdierne i parentes til grænserne.

Tabel 3.2: Deratinggrænser

Indstillinger for PV-strøm

Indstillingerne for PV-strøm omfatter områderne PV-strøm og solcellepanel for hvert input til inverteren.

Indstil altid den installerede PV-strøm på inputtene. Dette er særlig vigtigt, hvis PV-strømmens værdier afviger for de individuelle PV-input.

Bestemmelse af indstillinger for PV-input

- **Input i serier**
 - Indstillingen er den ratede PV-strøm (STC) for installationen.
- **Input forbundet parallelt**
 - Indstillingen for hver PV-input i den parallelle gruppe er den samlede mængde PV-strøm installeret for denne gruppe divideret med antallet af parallelle input.
Se afsnittet *Idriftsættelse og kontrol af indstillinger* for eksempler.

Konfigurering af PV-input

Indtast værdierne for PV-input for asymmetriske udformninger.

Adgang på sikkerhedsniveau 1 er påkrævet:

1. I displayet, gå til [Setup → Calibration → PV array].
I Web Server, gå til [Inverter → Setup → Calibration → PV array].
2. Indtast værdier for PV-input.
3. Indtast solcellepanelområder (valgfrit).

For stor neteffekt

Fabriksindstillingerne omfatter en forudindstillet DC-strømkapacitet pr. input, der er 6 kW pr. PV-input. For at undgå at overstige den maksimalt tilladte DC-strøm reducerer inverteren værdien jævnt Derfor:

TripleLynx invertertype	Antal PV-input	Overordnet DC-grænse for inverteren	Standard DC-strømbegrænsning pr. PV-input	DC-strømbegrænsning pr. PV-input
TripleLynx 8 kW	2	8,2 kW	5,15 kW	6,0 kW
TripleLynx 10 kW	2	10,3 kW	5,15 kW	6,0 kW
TripleLynx 12,5 kW	3	12,9 kW	5,15 kW	6,0 kW
TripleLynx 15 kW	3	15,5 kW	5,15 kW	6,0 kW

Tabel 3.3: DC-strømbegrænsning

Indstilling for PV-strøm til asymmetrisk PV-konfiguration

Når niveauerne for den tilsluttede PV-strøm afviger fra et input til det næste, defineres PV-konfiguration som asymmetrisk.

Til asymmetrisk PV-konfiguration vælges de optimale indstillinger for installeret PV-strøm for at udnytte potentialet på 6 kW pr. input for at øge ydeevnen og undgå utilsigtede tab.

Den installerede PV-strøm defineres som den genererede PV-til-net-strøm. For at beregne disse værdier anvendes værdierne [kWp] i standardtestbetingelserne (STC) og divideres med PV-til-net-forholdet (K_{pV-ac}).

Bestemmelse af indstillinger for PV-input

Tildel værdier for hvert PV-input, og kontrollér, at:

- Mængden af installeret PV-strøm er korrekt.
- Den "overordnede DC-begrænsning for inverteren" ikke overstiges.
- Den enkelte værdi ikke overstiger de maksimalt tilladte 6 kW DC-strøm pr. PV-input.

Konfigurering af PV-input

For at kunne indtaste indstillinger for PV-strøm for en asymmetrisk udformning er adgang på sikkerhedsniveau 1 påkrævet.

- I displayet, gå til [Setup → Setup details → PV configuration].
I Web Server, gå til [Inverter → Setup → Setup details → PV configuration].
- Fravælg autodetektering
- Vælg individuel eller parallel.
- Indtast værdier for PV-input.
- Indtast solcellepanelområder (valgfrit).

3.3.5. MPPT

En Maximum Power Point Tracker (MPPT) er en algoritme, der konstant søger at maksimere effekten fra solcellepanelet. MPPT-funktionen indeholdt i TripleLynx-serien af invertere er baseret på algoritmen for trinvis ledeevne. Algoritmen opdaterer PV-spændingen hurtigt nok til at følge hurtige ændringer i solindstrålingen, 30 W/(m²*s).

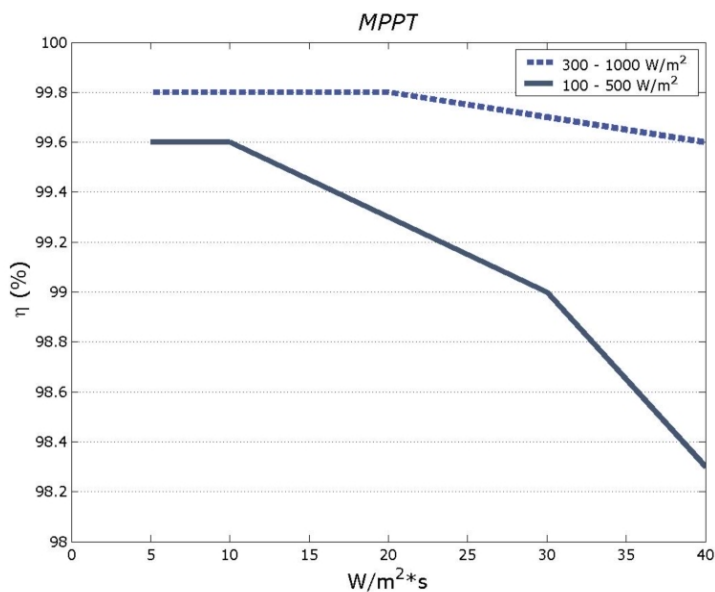


Illustration 3.7: Målt MPPT-effektivitet for to forskellige rampeprofiler.

3.3.6. PV Sweep

PV sweep er kun tilgængelig for TLX Pro og TLX Pro+.

Den karakteristiske effektkurve for en PV-streng er ikke-lineær, og i situationer, hvor solcellepaneler delvist ligger i skyggen af eksempelvis et træ eller en skorsten, kan kurven have mere end ét lokalt maksimum effektpunkt (lokalt MPP). Kun ét af disse punkter er det sande globale maksimum effektpunkt (globale MPP). Ved brug af PV Sweep lokaliserer inverteren det globale MPP frem for blot det lokale MPP. Inverteren fastholder dermed produktionen ved det optimale punkt, nemlig det globale MPP.

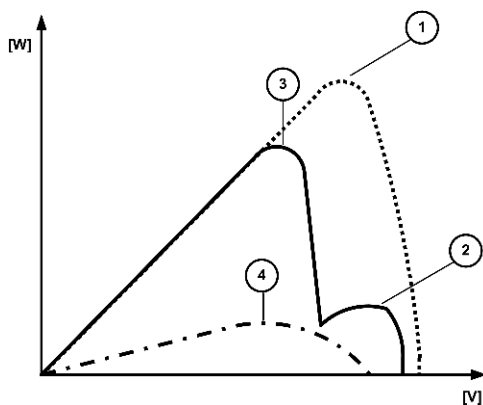


Illustration 3.8: Inverteroutput, effekt (W) versus spænding (V)

Farveforklaring	
1	Fuldt indstrålede solpaneler - globalt MPP
2	Delvist overskyggede solpaneler - lokalt MPP
3	Delvist overskyggede solpaneler - globalt MPP
4	Overskyede forhold - globalt MPP

PV sweep-funktionen omfatter to valgmuligheder for scanning af hele kurven:

- Standardsweep – almindeligt sweep med et forprogrammeret interval
- Tvungen sweep - manuelt engangssweep

Standardsweep

Brug standardsweep til at optimere udbyttet, hvis der er permanent skygge på solcellepanelet. Karakteristika vil derefter blive scannet ved det definerede interval for at sikre, at produktionen fortsat sker ved det globale MPP.

Procedure:

Anlægsniveau

1. Gå til [Plant → Setup → PV Sweep → Sweep type]. Vælg "Standardsweep".
2. Gå til [Plant → Setup → PV Sweep → Sweep interval]. Indtast det ønskede sweepinterval i minutter.

Inverterniveau

1. Gå til [Inverter → Setup → PV Sweep → Sweep type]. Vælg "Standardsweep".
2. Gå til [Inverter → Setup → PV Sweep → Sweep interval]. Indtast det ønskede sweepinterval i minutter.

Bemærk:

Vælg sweepinterval med omhu. Under sweep reduceres inverterproduktionen med op til 20 %. Det er derfor vigtigt at vælge et passende sweepinterval for at sikre maksimalt overordnet udbytte. Det optimale interval varierer for den enkelte installation og kan fastlægges ved at eksperimentere.

Tvungen sweep

Tvungen sweep køres uafhængigt af standardsweepfunktionen og er beregnet til langsigtet evaluering af solcellepanelerne. Den anbefalede procedure er at udføre en indledende tvungen sweep efter idriftsættelse og gemme resultatet i en logfil. Sammenligninger af fremtidige sweep med det indledende sweep vil vise omfanget af effekttab som følge af nedbrydning af solpanelerne over tid.

Procedure:

Kun på inverterniveau

- Klik på "Tvungen sweep".

Et tvungen sweep omfatter følgende trin:

1. Afbrydelse af inverteren fra nettet.
2. Måling af åben kredsløbsspænding for solcellepanelerne.
3. Reetablering af inverterens forbindelse til nettet.
4. Genoptagelse/afslutning af PV sweep.
5. Genoptagelse af normal produktion.

For at se resultatet af det senest udførte PV sweep, gå til

- Inverterniveau: [Inverter → Status → PV sweep].

- Anlægsniveau: [Plant → Status → PV sweep].

3.3.7. Effektivitet

Effektiviteten er målt med en Yokogawa WT 3000 præcisionseffektanalysator over et tidsrum på 250 sek., ved 25 °C og et 230 V AC-net. Effektivitetsgraferne for de enkelte typer i inverterserien TripleLynx er afbildet nedenfor:

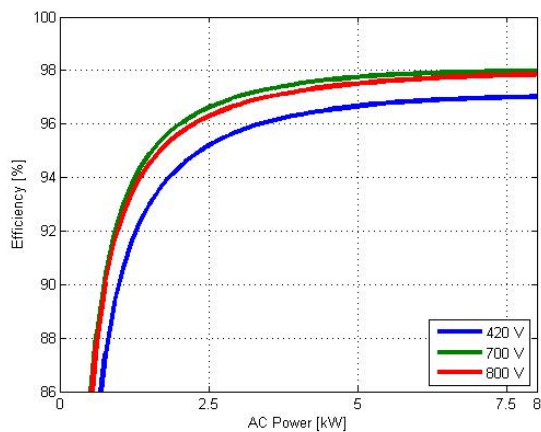


Illustration 3.9: Effektivitet TripleLynx 8 kW

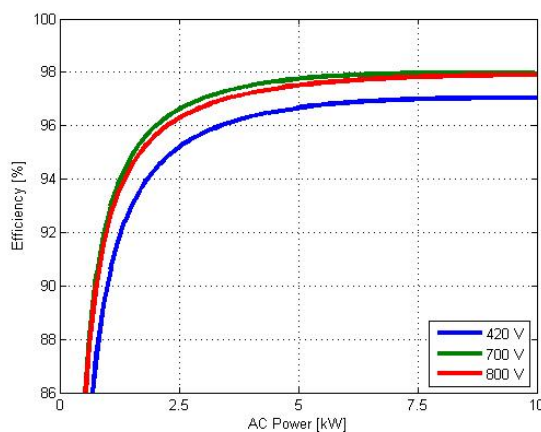


Illustration 3.10: Effektivitet TripleLynx 10 kW

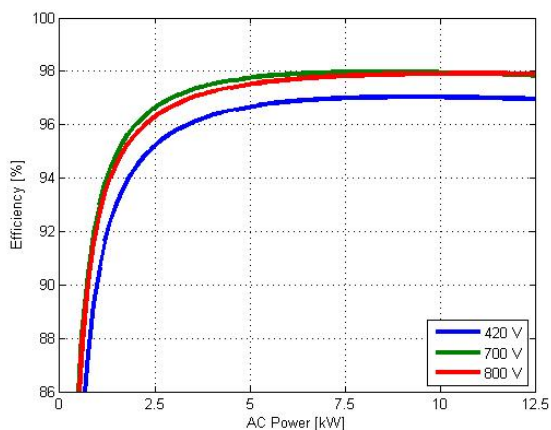


Illustration 3.11: Effektivitet TripleLynx 12,5 kW

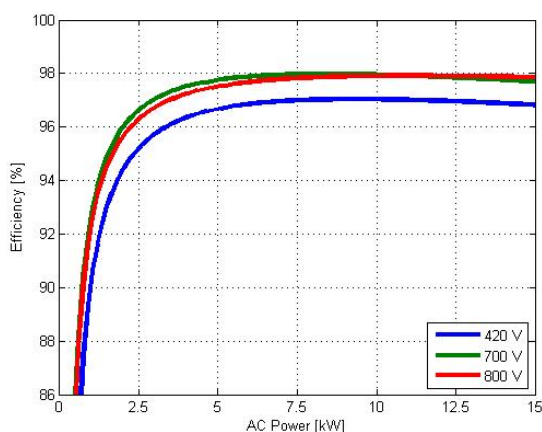


Illustration 3.12: Effektivitet TripleLynx 15 kW

	TripleLynx 8 kW			TripleLynx 10 kW			TripleLynx 12,5 kW			TripleLynx 15 kW		
TPPV/UPV	420 V	700 V	800 V	420 V	700 V	800 V	420 V	700 V	800 V	420 V	700 V	800 V
5 %	88,2 %	90,9 %	88,1 %	87,3 %	90,4 %	89,1 %	89,5 %	92,2 %	91,1 %	91,1 %	93,4 %	92,5 %
10 %	92,4 %	92,8 %	92,6 %	90,6 %	92,9 %	92,5 %	92,1 %	94,1 %	93,8 %	93,1 %	94,9 %	94,6 %
20 %	95,0 %	96,5 %	95,8 %	94,4 %	96,0 %	95,6 %	95,2 %	96,6 %	96,3 %	95,7 %	97,0 %	96,7 %
25 %	95,5 %	96,9 %	96,5 %	95,2 %	96,6 %	96,3 %	95,8 %	97,1 %	96,8 %	96,2 %	97,4 %	97,1 %
30 %	95,9 %	97,2 %	96,9 %	95,7 %	97,0 %	96,7 %	96,2 %	97,4 %	97,1 %	96,5 %	97,6 %	97,4 %
50 %	96,4 %	97,7 %	97,5 %	96,6 %	97,7 %	97,5 %	96,9 %	97,9 %	97,7 %	97,0 %	98,0 %	97,8 %
75 %	96,4 %	97,8 %	97,8 %	96,9 %	97,8 %	97,8 %	97,0 %	97,8 %	97,8 %	96,9 %	97,8 %	97,7 %
100 %	96,4 %	97,8 %	97,9 %	97,1 %	97,9 %	97,9 %	97,0 %	97,8 %	97,9 %	96,9 %	97,7 %	97,9 %
EU	95,7 %	97,0 %	96,7 %	95,7 %	97,0 %	96,7 %	96,1 %	97,3 %	97,3 %	96,4 %	97,4 %	97,4 %

Tabel 3.4: Effektivitet

3.3.8. Idriftsættelse

Beskyttelse mod PV-overspænding

Invertere i serien TripleLynx indeholder en funktion, der aktivt beskytter inverteren og PV-modulerne mod overspænding. Funktionen er uafhængig af nettilslutning og forbliver aktiv, så længe inverteren er fuldt funktionsdygtig.

Under normal drift ligger MPP-spændingen i området 250-800 V, og beskyttelsen mod PV-overspænding forbliver inaktiv. Hvis inverteren er afbrudt fra nettet, er PV-spændingen i et åbent kredsløb. Med høj indstråling og lav modultemperatur kan spændingen stige og overstige 860 V. På dette tidspunkt bliver beskyttelsesfunktionen aktiv.

Efter aktivering vil funktionen inden for 1,5 ms og på kontrolleret vis bringe PV-spændingen fra et åbent kredsløb til nær kortslutning. Dette gøres ved aktivt at anvende transistorerne i inverterens effektmodul. Med beskyttelsen mod PV-overspænding aktiveret vil indgangsspændingen være ca. 5 V, hvilket lige nøjagtig er tilstrækkeligt til at forsyne de interne kredsløb med strøm. Når normale netforhold er genetableret, afslutter inverteren beskyttelsen mod PV-overspænding på kontrolleret vis ved at tage MPP-spændingen fra et niveau tæt på kortslutning til MPP-punktet i området 250-800 V.

3

3.4. Autotestprocedure – kun Italien

Der kan initialiseres en automatisk test af inverteren ved aktivering af Inverter Autotest-softwaren i displayet. Find [Setup → Setup details → Autotest] på displayet, og tryk OK.

Autotesten af inverteren vil nu starte.

For at påbegynde autotest via den integrerede webinterface, naviger til [Inverter → Setup → Setup details → Autotest], og klik på [Start → Test].

Manualen til autotest af inverteren kan fås hos producenten af inverteren.

4. Ændring af indstillinger for funktionsmæssig sikkerhed

4.1. Indstillinger for funktionsmæssig sikkerhed



Ændring af indstillingerne for funktionsmæssig sikkerhed kræver godkendelse fra DNO.

4

Indstillingerne for funktionsmæssig sikkerhed defineres ved valg af netkode under installationssekvensen. Senere kan en ændring af indstillingerne for funktionsmæssig sikkerhed være påkrævet som følge af eksterne forhold, eksempelvis vedvarende problemer med manglende stabilitet på grund af et svagt AC-net.

Følgende indstillinger kan ændres med et password på niveau 2, enten via displayet eller via Web Server:

- Netkode
- Størrelse af gennemsnitlig netspænding målt over 10 minutter
- ROCOF (hastighed for ændring af frekvens)

For at ændre alle andre indstillinger, kun adgang via Web Server. En ændring af størrelsen af gennemsnitlig netspænding målt over 10 minutter eller ROCOF-indstillinger medfører automatisk en ændring af netkoden til "Brugerdefineret".

4.2. Procedure for ændring af indstillinger

Følg proceduren beskrevet nedenfor for hver ændring af netkode, enten direkte eller via ændringer af andre indstillinger for funktionsmæssig sikkerhed. For yderligere oplysninger henvises til afsnittet *International Inverter*.

Procedure for ejer af solcelleanlæg:

1. Fastlæg den ønskede netkodeindstilling. Den person, der er ansvarlig for beslutningen om at ændre netkoden, påtager sig det fulde ansvar for eventuelle fremtidige konflikter.
2. Bestil en ændring af indstillingen hos den autoriserede tekniker.

Procedure for autoriserede teknikere:

1. Kontakt service Hotline for at få tildelt et password til niveau 2, der gælder for en dag.
2. Adgang til og ændring af netkodeindstillingen foretages via Web Server eller det lokale display.
 - Brug fjerntilgang til at ændre indstillingerne via Web Server.
 - Inverteren indlæser parameterændringen.
3. Udfyld og underskriv formularen "Ændring af parametre for funktionsmæssig sikkerhed".
 - For adgang til lokalt display: Udfyld formularen i hånden.
 - For adgang til Web Server:
 - Generer en indstillingsrapport.
 - Udfyld formularen genereret af Web Server på PC'en.
4. Send følgende til DNO:
 - Formularen "Ændring af parametre for funktionsmæssig sikkerhed" udfyldt og underskrevet.
 - Brev med anmodning om en kopi af autorisationen, der skal sendes til ejeren af et solcelleanlæg.

5. Krav til tilslutning

5.1. Retningslinjer før installation

Formålet med dette afsnit er at formidle generel information om brugen af TripleLynx invertere. Afsnittet skal læses før udformning af PV-systemet. Afsnittet omfatter kravene til AC-netforbindelse, f.eks. valg af AC-kabelbeskyttelse, udformning af PV-systemet, f.eks. jording, og endelig omgivelsesforhold, f.eks. ventilation.

5.2. Krav til AC-tilslutning



Følg altid de lokale regler og krav.

Sørg for at forhindre reetablering af forbindelse ved f.eks. at afmærke, lukke eller aflåse arbejdsområdet. Utsigtet reetablering af forbindelse kan medføre alvorlige ulykker.

Tildæk alle spændingsbærende systemkomponenter, som kan forårsage personskader under arbejdet. Sørg for, at farezoner er tydeligt markeret.

Inverterne er designet med en trefaset, neutral og beskyttende jord-AC-net-grænseflade til drift under følgende forhold:

Parameter	Grænseværdier	Min.	Maks.
Netspænding, fase – neutral	230 V +/- 20 %	184 V	276 V
Netfrekvens	50 Hz +/- 5 %	45 Hz	55 Hz

Tabel 5.1: Driftsforhold for AC

Når du vælger en netkode, vil parametrene i ovenstående specifikation være begrænset for at overholde de specifikke netkoder. Eksempel: netkoden TYSKLAND vælges. Inverteren skal overholde den tyske VDE 126-1-1 for funktionsmæssig sikkerhed for at kunne anvendes i Tyskland, og grænserne fastsættes automatisk efter denne standard.

Jordingssystemer:

Inverterne kan anvendes på TN-S-, TN-C-, TN-C-S- og TT-systemer.

Bemærk:

Hvis en ekstern RCMU er påkrævet i et TT-system, anvendes en 300 mA RCMU for at undgå udkobling. IT-systemer understøttes ikke.

Bemærk:

For at undgå jordstrøm i kommunikationskablet skal det sikres, at der ikke er forskelle i de forskellige inverteres potentiale ved anvendelse af TN-C-jording.

5.2.1. Hovednetafbryder, kabelsikring og belastningsafbryder

Forbrugsbelastning må ikke påføres mellem netafbryderen og inverteren. En overbelastning af kablet vil muligvis ikke blive genkendt af kabelsikringen, se afsnittet *Funktionsoversigt*. Anvend altid separate sikringer til forbrugsbelastning. Anvend dedikerede kredsløbsafbrydere med belastningsafbryderfunktion til belastningsomkobling. Gevindskårne sikringselementer som "Diazed" og "Neozed" betragtes ikke som belastningsafbrydere. Sikringsholdere og lignende kan bli-

ve beskadiget, hvis de afmonteres under belastning. Sluk for inverteren ved hjælp af PV-belastningafbryderen, før flytning/udskiftning af sikringslementer.

Valget af ratingen af netafbryderen afhænger af udformningen af ledningsføringen (ledningsnettets tværsnit), kabeltype, ledningsføringstype, omgivelsestemperatur, inverterens strøm-rating mm. Derating af netafbryderens rating kan være nødvendig som følge af selvopvarmning, eller hvis den udsættes for varme. Den maksimale udgangsstrøm pr. fase kan findes i tabellen.

	TripleLynx 8 kW	TripleLynx 10 kW	TripleLynx 12,5 kW	TripleLynx 15 kW
Maksimal inverterstrømstyrke	12 A	15 A	19 A	22 A
Anbefalet sikringstype gL/gG	16 A	16 A	20 A	25 A

Tabel 5.2: Specifikationer for hovedkredsløb

Kabel	Betingelse	Specifikation
AC	5 ledningskabler	Kobber
Ydre diameter		18-25 mm
Isoleringsstrip	Alle 5 ledninger	16 mm
Max. anbefalet kabellængde	2.5 mm ²	21 m
TripleLynx 8k og 10k	4 mm ²	34 m
	6 mm ²	52 m
	10 mm ²	87 m
Max. anbefalet kabellængde	4 mm ²	28 m
TripleLynx 12,5k	6 mm ²	41 m
	10 mm ²	69 m
Max. anbefalet kabellængde	6 mm ²	34 m
TripleLynx 15k	10 mm ²	59 m
PE kabeldiameter	mindst	som fasekabler
DC		Max. 1000 V, 12 A
Kabellængde	4 mm ² - 4.8 Ω /km	< 200 m*
Kabellængde	6 mm ² - 3.4 Ω /km	>200-300 m*
Mating connector	Multi-kontakt	PV-ADSP4./PV-ADBP4.
* Afstanden mellem inverter og PV array og retur, plus den opsummerede kabellængde, der bruges i en PV array installation.		

Tabel 5.3: Krav til kabler

Bemærk:

Undgå strømtab i kabler på mere end 1 % af den nominelle inverter rating.

Bemærk:

I Frankrig skal kravene til UTE C 15-712-1 og NF C 15-100 overholdes.

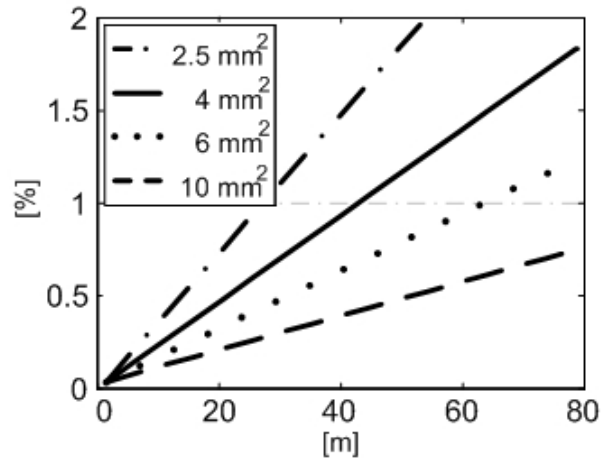


Illustration 5.1: TripleLynx 8 kW kabeltab [%] vs. kabellængde [m]

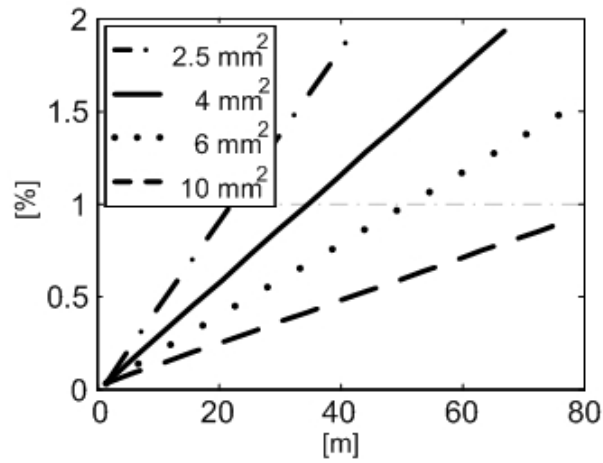


Illustration 5.2: TripleLynx 10 kW kabeltab [%] vs. kabellængde [m]

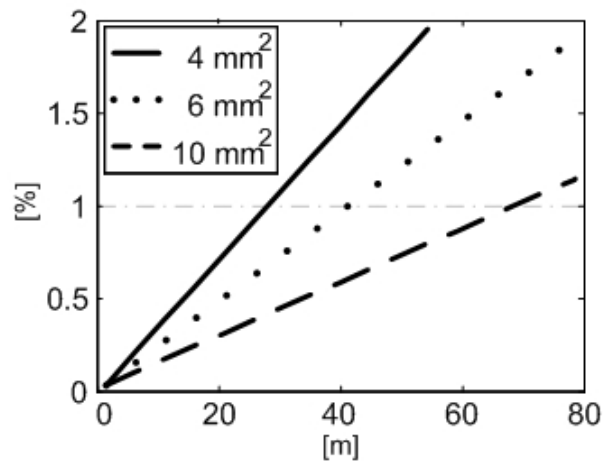


Illustration 5.3: TripleLynx 12,5 kW kabeltab [%] vs. kabellængde [m]

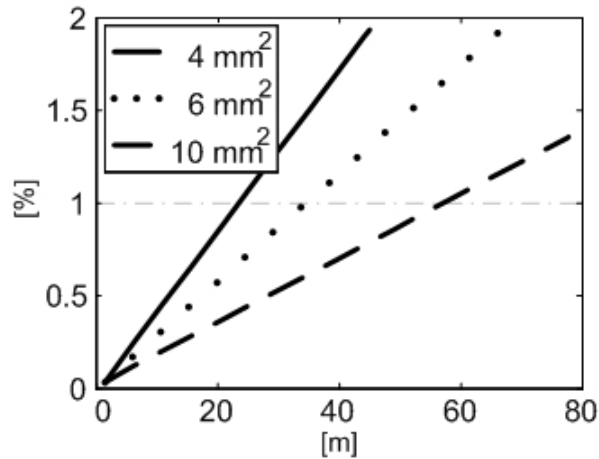


Illustration 5.4: TripleLynx 15 kW kabeltab [%] vs. kabellængde [m]

Følgende punkter bør ligeledes overvejes, når der vælges kabeltype og tværsnit:

- Omgivende temperatur
- Layout-type (indervæg, under jord, fri luft etc.)
- UV-modstand

5.2.2. Netimpedans

Netimpedansen skal svare til specifikationerne for at undgå utilsigtet afbrydelse fra nettet eller derating af udgangseffekten. Det er ligeledes vigtigt, at de korrekte kabeldimensioner anvendes for at undgå tab. Endvidere skal der tages hensyn til ikke-belastningsspændingen ved tilslutningspunktet. Den maksimalt tilladte netimpedans som funktion af ikke-belastningsspændingen for inverterserien TripleLynx findes i følgende graf.

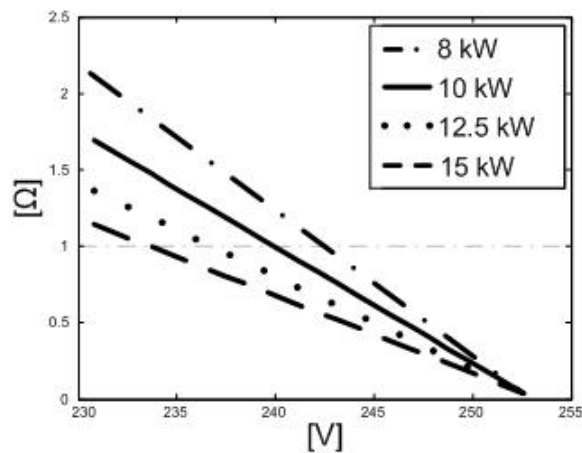


Illustration 5.5: Netimpedans: Maksimalt tilladt netimpedans [Ω] versus netspænding uden belastning [V]

5.3. Krav til PV-tilslutning

Maksimum spænding i åbent kredsløb

Den maksimale spænding i åbent kredsløb fra PV-strengene må ikke overstige det absolutte maksimum, som inverteren kan modstå. Kontrollér specifikationen for tomgangsspændingen ved PV-modulets laveste driftstemperatur. Kontrollér også, at den maksimale systemspænding for PV-modulerne ikke overstiges! Under installationen skal spændingen kontrolleres, før PV-modulerne tilsluttes inverteren. Brug et kategori III voltmeter, der kan måle DC-værdier på op til 1000 V. Tyndfilmsmoduler kræver særlig opmærksomhed, se afsnittet om *Tyndfilm*.

Nominelt driftsområde

Den nominelle/maksimal inputspecifikation pr. PV-input samt den samlede inputspecifikation er angivet i tabellen nedenfor:

Parameter	TripleLynx 8 kW	TripleLynx 10 kW	TripleLynx 12,5 kW	TripleLynx 15 kW
Antal input	2	2	3	3
Nominel/maksimal PV-strøm pr. input	6000 W	6000 W	6000 W	6000 W
Maksimum indgangsspænding, åbent kredsløb	1000 V	1000 V	1000 V	1000 V
Maksimum indgangsstrøm	12 A	12 A	12 A	12 A
Nominel/maksimal PV-strøm, i alt	8240 W	10300 W	12900 W	15500 W

Tabel 5.4: PV-driftsforhold

5

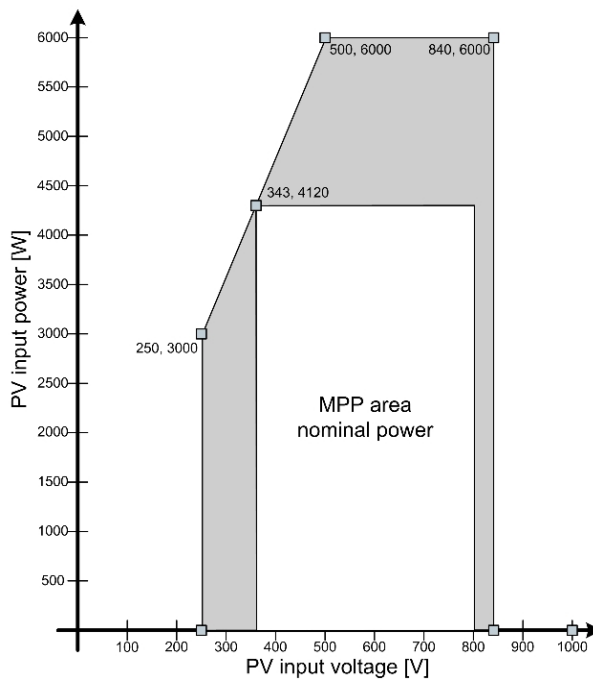
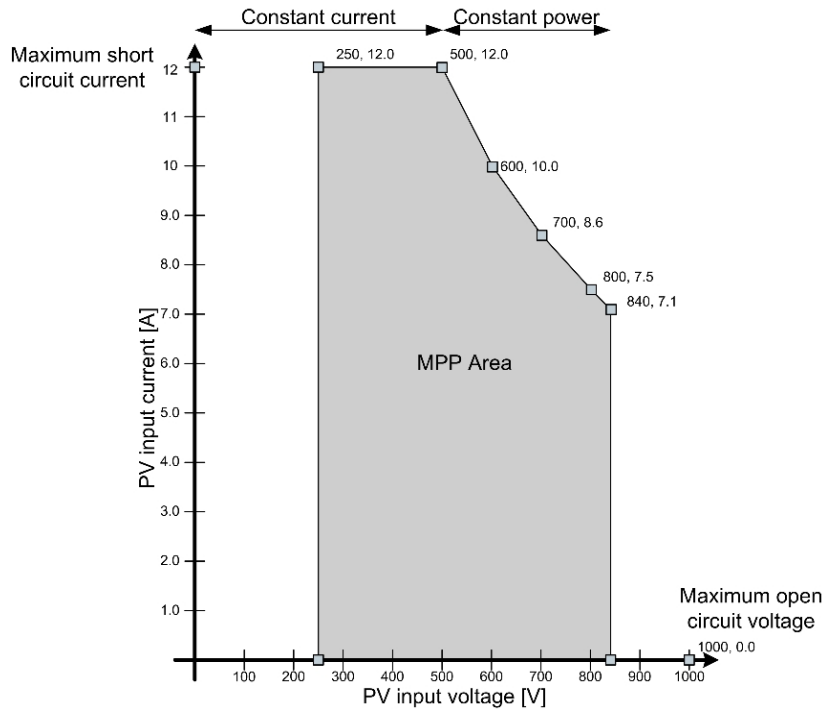


Illustration 5.6: MPP-område TripleLynx 8 kW.

Over 800 V er reserveret til derating.

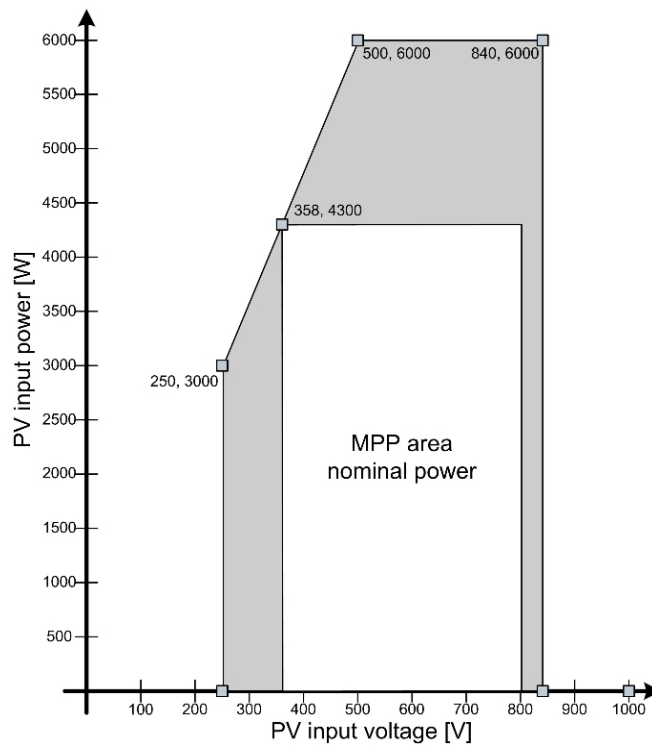
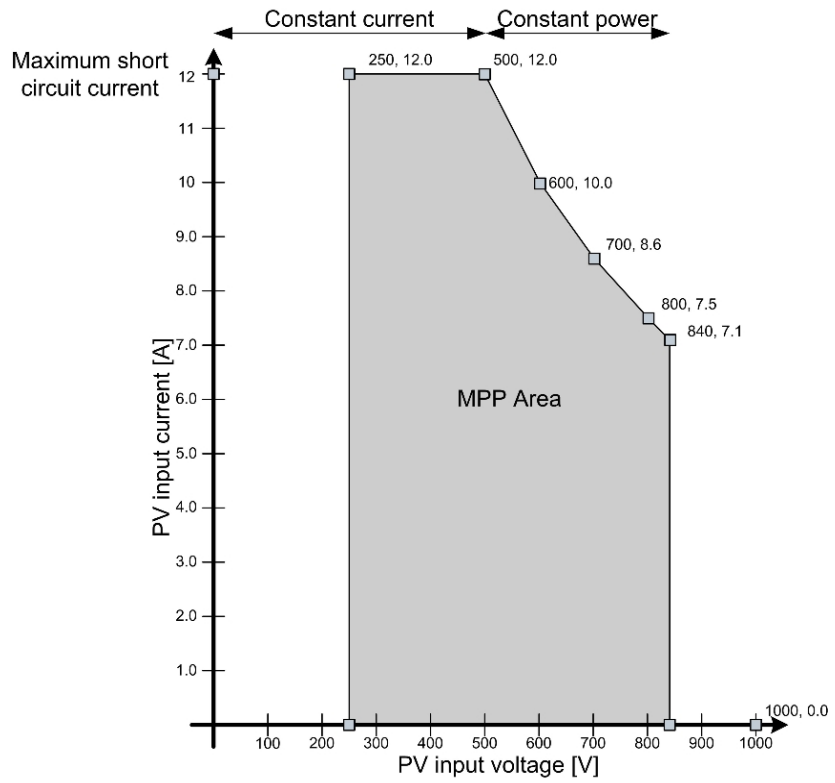


Illustration 5.7: MPP-område TripleLynx 12,5 kW.

Over 800 V er reserveret til derating.

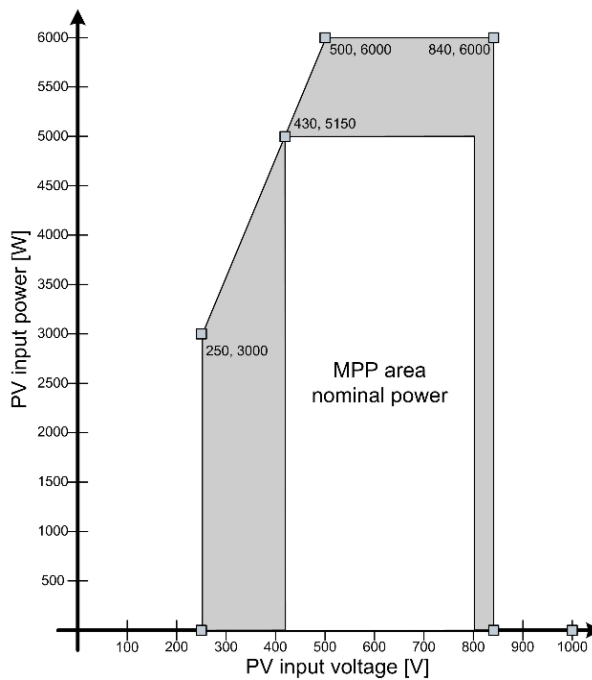
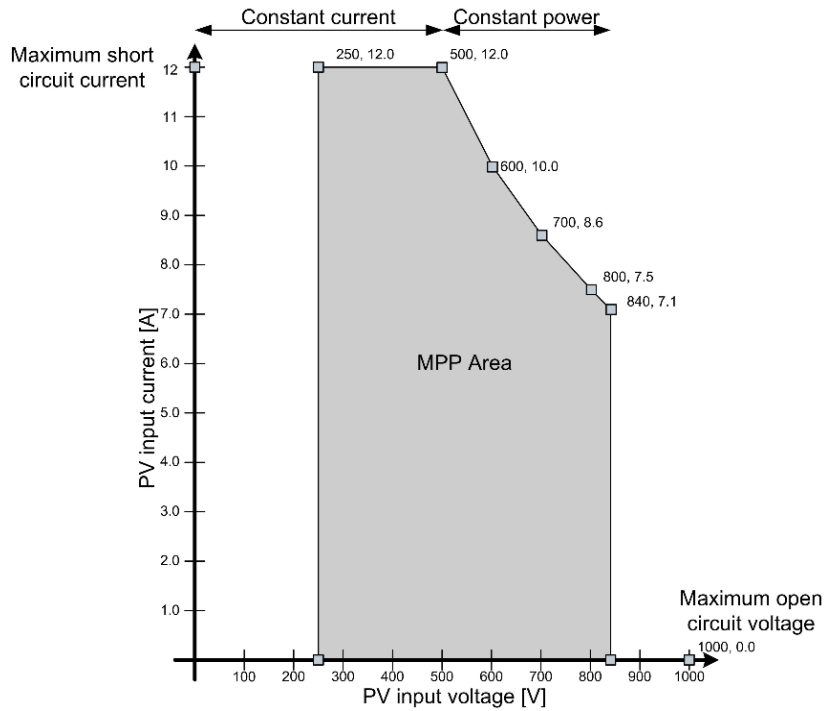


Illustration 5.8: MPP-område TripleLynx 10 kW og 15 kW.

Over 800 V er reserveret til derating.

Omvendt polaritet

Inverteren beskyttes mod omvendt polaritet, men den genererer ingen strøm, før polariteten korrigeres. Omvendt polaritet skader hverken inverteren eller stikkene.



Husk at afbryde PV-belastningsafbryderen før korrigerende afpolarisering!

PV-til-jord-modstand

Overvågning af PV-til-jord-modstand implementeres for alle lande, da forsyning af energi til nettet med for lav modstand kan være skadeligt for inverteren og/eller PV-modulerne. I henhold til den tyske standard VDE0126-1-1 skal minimumsmodstanden mellem solcellepanelernes terminaler og jorden være $1 \text{ k}\Omega / V_{OC}$, og for et 1000 V system svarer dette til en minimumsmodstand på $1 \text{ M}\Omega$. Pv-moduler designet i overensstemmelse med standard IEC61215 er kun testet til en specifik modstand på minimum $40 \text{ M}\Omega \cdot \text{m}^2$. For et 15 kW kraftværk med en 10 % PV-moduleffekt er det samlede område for modulerne 150 m^2 , som igen skaber en minimumsmodstand på $40 \text{ M}\Omega \cdot \text{m}^2 / 150 \text{ m}^2 = 267 \text{ k}\Omega$.

Den påkrævede grænse på $1 \text{ M}\Omega$ er af samme årsag blevet sænket til $200 \text{ k}\Omega$ (+ $200 \text{ k}\Omega$ til kompensering for målefejlagtigeheder) med godkendelse af myndighederne (Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung, Fachhausschuss Elektrotechnik).

Under installationen skal modstanden kontrolleres, før PV-modulerne tilsluttes inverteren. Proceduren for kontrol af modstand findes i afsnittet om *PV-tilslutning*.

Jording

Det er ikke muligt at jorde nogen af solcellepanelernes terminaler. Det er imidlertid obligatorisk at jorde alle ledende materialer, dvs. at monteringsystemet skal overholde de generelle standarder for elektriske installationer.

Parallel forbindelse af PV-paneler

PV-inputs fra inverteren kan internt (eller eksternt) forbindes parallelt. Se eksempler nedenfor. Fordele og ulemper ved at gøre dette:

- **Fordele**
 - Layout-fleksibilitet
 - Parallel forbindelse gør det muligt at anvende et enkelt toledet kabel fra PV-panelet til inverteren (reducerer installationsomkostninger)
- **Ulemper**
 - Overvågning af hver enkelt streng er ikke muligt
 - Strengsikringer/strengdioder kan være nødvendige

Efter den fysiske tilslutning udfører inverteren en autotest af konfigurationen og konfigurerer sig selv i overensstemmelse hermed.

Eksempler på PV-systemer

Eksempler på forskellige PV-tilslutninger/-systemer kan ses nedenfor med følgende forklarende oversigtstabel:

Eksem- pel	Streng- kapacitet, retning og hældning	Tilslutningspunkt		B Ekstern splitter *	Ekstern parallel forbindelse	C Intern parallel forbindelse i inverter	Inverterinput		
		A Generator tilslutnings- boks	Inverter				1	2	3
1	3 identiske	x		Ja	3 i parallel forbindelse	Påkrævet	Splitter output (valgfri)	Splitter output	Splitter output
2	3 identiske		x			Valgfrit	1 streng	1 streng	1 streng
3	3 forskellige		x			Ikke tilladt	1 streng	1 streng	1 streng
4	1 forskellig 2 identiske		x			Ikke tilladt for streng 1. Valgfri for streng 2 og 3.	1 streng	1 streng	1 streng
5	4 identiske	x		Ja	4 i parallel forbindelse	Påkrævet	Splitter output (valgfri)	Splitter output	Splitter output
6	4 identiske	x	x	Ja	3 i parallel forbindelse 1 i seriefor- bindelse	Valgfrit		Splitter output	Splitter output
7	6 identiske		x			Påkrævet	2 strenge	2 strenge	2 strenge
8	4 identiske	x	x			Påkrævet	2 strenge via Y-stik	1 streng	1 streng

* Når den samlede indgangsstrøm overstiger 12A, kræves en ekstern splitter.

Tabel 5.5: Oversigt over eksempler på PV-systemer

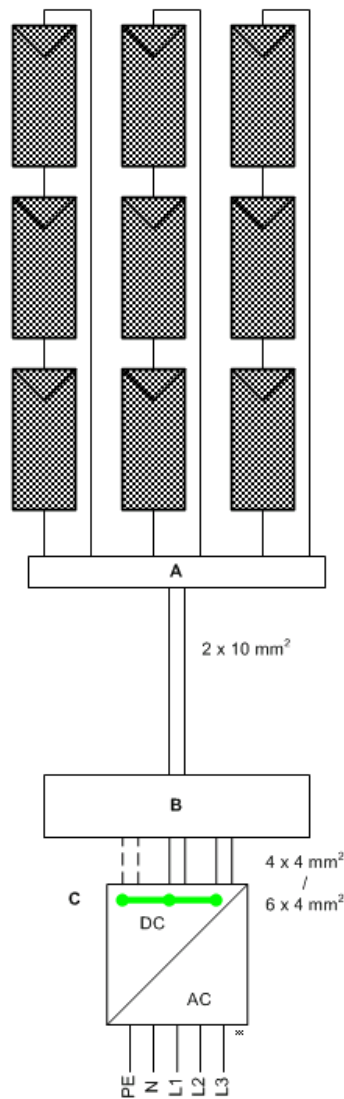


Illustration 5.9: PV-system Eksempel 1

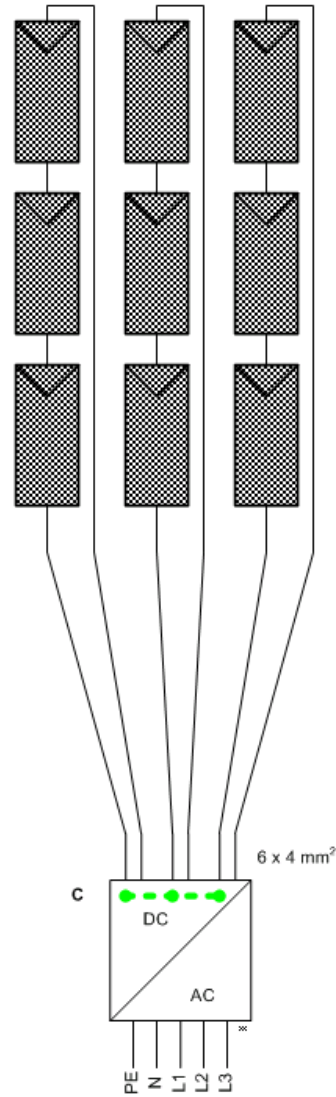


Illustration 5.10: PV-system Eksempel 2

Eksempel	Strengkapacitet, retning og hældning	Tilslutningspunkt		B Ekstern splitter *	Ekstern parallel forbindelse	C Intern parallel forbindelse i inverter	Inverterinput		
		A Generator tilslutningsboks	Inverter				1	2	3
1	3 identiske	x		Ja	3 i parallel forbindelse	Påkrævet	Splitter output (valgfri)	Splitter output	Splitter output
2	3 identiske		x			Valgfrit	1 streng	1 streng	1 streng

* Når den samlede indgangsstrøm overstiger 12A, kræves en ekstern splitter.

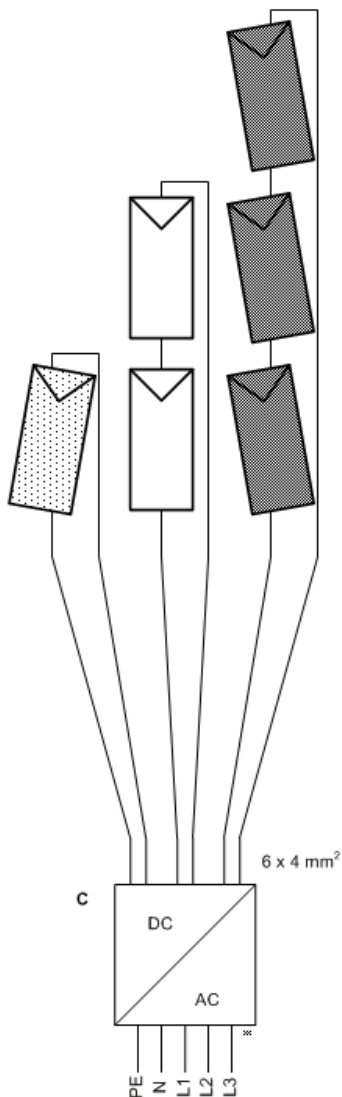


Illustration 5.11: PV-system Eksempel 3

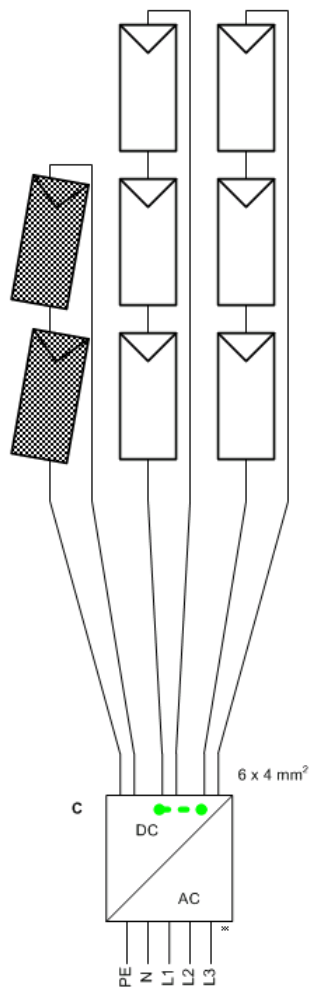


Illustration 5.12: PV-system Eksempel 4

Eksempel	Strengkapacitet, retning og hældning	Tilslutningspunkt		B Ekstern splitter *	Ekstern parallel forbindelse	C Intern parallel forbindelse i inverter	Inverterinput		
		A Generator tilslutningsboks	Inverter				1	2	3
3	3 forskellige		x			Ikke tilladt	1 streng	1 streng	1 streng
4	1 forskellig 2 identiske		x			Ikke tilladt for streng 1. Valgfri for streng 2 og 3.	1 streng	1 streng	1 streng

* Når den samlede indgangsstrøm overstiger 12A, kræves en ekstern splitter.

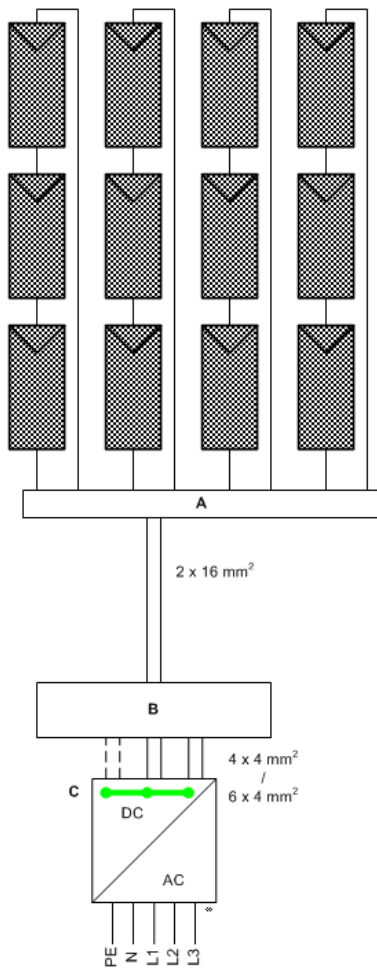


Illustration 5.13: PV-system Eksempel 5

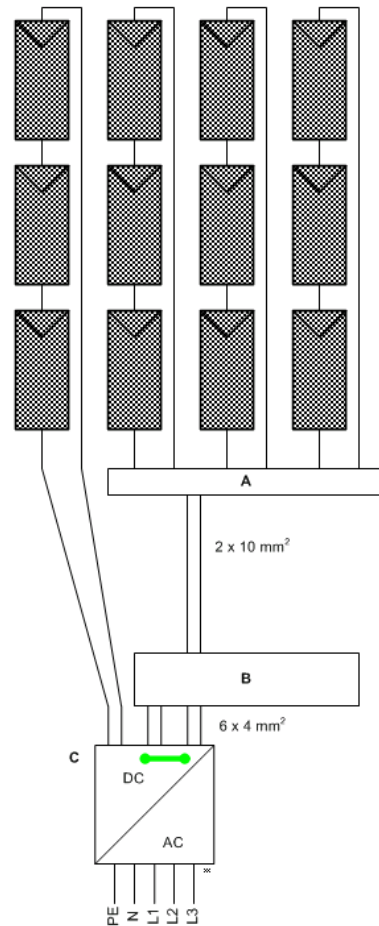


Illustration 5.14: PV-system Eksempel 6

Eksempel	Strengkapacitet, retning og hældning	Tilslutningspunkt		B Ekstern splitter *	Ekstern parallel forbindelse	C Intern parallel forbindelse i inverter	Inverterinput		
		A Generator tilslutningsboks	Inverter				1	2	3
5	4 identiske	x		Ja	4 i parallel forbindelse	Påkrævet	Splitter output (valgfri)	Splitter output	Splitter output
6	4 identiske	x	x	Ja	3 i parallel forbindelse 1 i serieforbindelse	Valgfrit		Splitter output	Splitter output

* Når den samlede indgangsstrøm overstiger 12A, kræves en ekstern splitter.

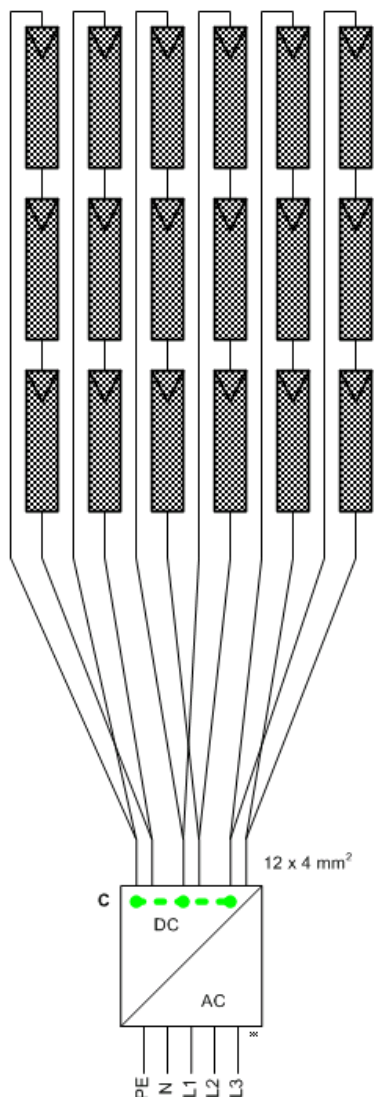


Illustration 5.15: PV-system Eksempel 7

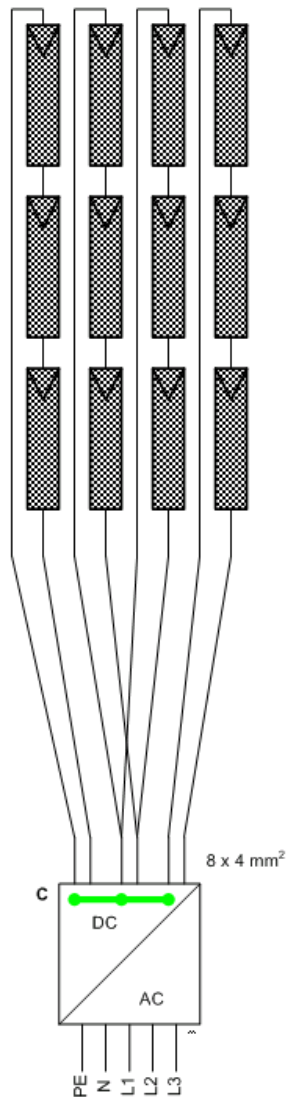


Illustration 5.16: PV-system Eksempel 8

Eksempel	Strengkapacitet, retning og hældning	Tilslutningspunkt		B Ekstern splitter *	Ekstern parallel forbindelse	C Intern parallel forbindelse i inverter	Inverterinput		
		A Generator tilslutningsboks	Inverter				1	2	3
7	6 identiske		x			Påkrævet	2 strenge	2 strenge	2 strenge
8	4 identiske	x	x			Påkrævet	2 strenge via Y-stik	1 streng	1 streng

* Når den samlede indgangsstrøm overstiger 12A, kræves en ekstern splitter.

Dimensioner og udformning for PV-kabel

Som en tommelfingerregel må strømtabet i PV-kablerne ikke overstige 1 % af den nominelle værdi for at undgå tab. For et panel på 5000 W ved 700 V svarer dette til en maksimummodstand på 0,98 Ω . Forudsat at der anvendes et aluminiumskabel (4 mm² \rightarrow 4,8 Ω /km, 6 mm² \rightarrow 3,4 Ω / km), er den maksimale længde for et mm² kabel ca. 200 m og for et 6 mm² kabel ca. 300 m. Den samlede længde defineres som to gange den fysiske afstand mellem inverteren og solcellepanelet plus længden af PV-kablerne indeholdt i modulerne. Undgå loops på DC-kablerne, da de kan fungere som en antenne for radiostøj forårsaget af inverteren. Plus- og minuskabler skal placeres ved siden af hinanden med så lille afstand som muligt mellem dem. Dette reducerer også den inducerede spænding i tilfælde af lyn og reducerer risikoen for skader.

DC		Maks. 1000 V, 12 A
Kabellængde	4 mm ² - 4,8 Ω /km	< 200 m*
Kabellængde	6 mm ² - 3,4 Ω /km	>200-300 m*
* Afstanden mellem inverter og solcellepanel og tilbage igen plus den samlede længde af kablerne anvendt til solcellepanelinstallationen.		

Tabel 5.6: Kabelspecifikationer

5.3.1. Anbefalinger og målsætninger ved dimensionering

Optimering af PV-konfiguration: Spænding

Udgangseffekten fra inverteren kan optimeres ved at anvende så megen "tomgangsspænding" som muligt/tilladt pr. input. Den laveste "tomgangsspænding" må dog ikke være lavere end 500 V.

Eksempler:

1. I et PV-system på 75 moduler, der hver især har en tomgangsspænding på 40 V ved -10 °C og 1000 W/m², er det muligt at tilslutte op til 25 moduler i en streng (25 * 40 V = 1000 V). Dette gør det muligt at have tre strenge, og hver streng når den maksimale inverterindgangsspænding på 1000 V ved -10 °C og 1000 W/m², svarende til PV-systemerne i eksempel 1 og 2.
2. Et andet PV-system har kun 70 moduler af samme type som ovenfor. Dermed kan kun to strenge nå den optimale spænding på 1000 V. De resterende 20 moduler når en spændingsværdi på 800 V ved -10 °C. Denne streng skal derefter sluttes til det sidste inverterinput svarende til PV-systemet i eksempel 4.
3. Endelig har et tredje PV-system 62 moduler af typen beskrevet ovenfor. Med to strenge af 25 moduler er der 12 moduler tilbage til det sidste inverterinput. 12 moduler producerer kun 480 V tomgangsspænding ved -10 °C. Spændingen ved det sidste inverterinput er derfor for lav. Den korrekte løsning er at tilslutte 22 moduler til det første inverterinput og to gange 20 moduler til de resterende to input. Dette svarer til 880 V og 800 V ved -10 °C og 1000 W/m², svarende til PV-systemet i eksempel 4.

Optimering af PV-strøm

Forholdet mellem den installerede PV-strøm ved STC (P_{STC}) og den nominelle invertereffekt (P_{NOM}), det såkaldte PV-til-net-forhold K_{PV-AC} , anvendes til at evaluere dimensioneringen af inverteren. For at nå et maksimalt ydelsesforhold med en omkostningseffektiv løsning må følgende øvre grænser ikke overstiges.

Systemtype	Maks. K _{PV-AC}	Overensstemmende effekt for invertertype			
		TripleLynx 8 kW	TripleLynx 10 kW	TripleLynx 12,5 kW	TripleLynx 15 kW
Sporingsystemer	1,05	8,4 kWp	10,5 kWp	13,1 kWp	15,7 kWp
Faste systemer med optimale betingelser: Nærværd ideel retning (mellem SV og SØ) og hældning (mere end 10°)	1,12	9,0 kWp	11,2 kWp	14,0 kWp	16,8 kWp
Faste systemer med halvoptimale betingelser: Retning eller hældning overstiger ovennævnte grænser.	1,18	9,4 kWp	11,8 kWp	14,7 kWp	17,7 kWp
Faste systemer med suboptimale betingelser: Retning og hældning overstiger ovenstående grænser.	1,25	10,0 kWp	12,5 kWp	15,6 kWp	18,7 kWp

Ifølge Dr. B. Burger "Auslegung und Dimensionierung von Wechselrichtern für netzgekoppelte PV-Anlagen", Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE, 2005.

Tabel 5.7: Optimering af PV-konfiguration*

Bemærk: ✍

Dataene er kun gyldige for nordeuropæiske forhold (> 48° Nord). PV-til-net-forholdet angives specifikt for PV-systemer, der er optimeret med hensyn til hældning og retning.

Design til reaktiv strøm

Inverterens nominelle aktive (P) og tilsyneladende (S) effekter er ens. Der er således ingen indirekte omkostninger ved at producere reaktiv (Q) strøm ved fuld aktiv effekt. Når inverterne er installeret i et PV-kraftværk, der skal generere en vis mængde reaktiv strøm, skal mængden af installeret PV-kapacitet pr. inverter derfor reduceres.

To sager skal overvejes:

1. En vis effektfaktor (PF) er påkrævet, f.eks. PF = 0,95: dermed skal PV-til-net-forholdet, K_{PV-AC}, ganges med 0,95. Det korrigerede forhold anvendes derefter til dimensionering af anlægget.
2. DNO angiver en påkrævet mængde reaktiv strøm (Q), og anlæggets nominelle effekt (P) er kendt. PF kan derefter beregnes som følger: $PF = \frac{Q}{\sqrt{P^2 + Q^2}}$. PF anvendes derefter som beskrevet ovenfor.

Design til lav AC-netspænding

Den nominelle udgangseffekt for inverteren er angivet ved en netspænding på 230 V. Indgangseffekten skal derates for AC-net, hvor spændingen er lavere end dette. En lavere netspænding kan opstå, hvis inverteren installeres i et netværk langt væk fra transformatoren og/eller med høje lokale belastninger, f.eks. i et industriområde. Hvis AC-netspændingen er mistænkt for at være for lav, skal følgende trin overholdes ved design af solcelleanlægget: Mål netspændingen kl. 10, 12 og 14 (ikke under ferier), når belastningen og indstrålingen er høj. Hvis spændingen er under 230 V, skal størrelsen på solcelleanlægget skæres ned. Ellers kontaktes det lokale DNO for at få dem til at øge gennemløbet på transformatoren (hvis muligt). Solcelleanlægget skal reduceres i størrelse i henhold til:

$$P_{STC} = P_{NOM} * K_{PV-AC} * \text{målt netspænding}/230.$$

Hvis P_{STC} er den installerede PV-strøm ved STC, er P_{NOM} den nominelle invertereffekt, og K_{PV-AC} er det såkaldte PV-til-net-forhold.

5.3.2. Tyndfilm

Brugen af TripleLynx invertere med tyndfilmsmoduler er blevet godkendt af visse producenter. Erklæringer og godkendelser findes på www.danfoss.com/solar. Hvis der ikke findes en erklæring for det foretrukne modul, er det vigtigt at indhente godkendelse fra producenten af modulet, før tyndfilmsmoduler installeres med inverterne.

Kredsløbet i inverterne er baseret på en omvendt asymmetrisk boostomformer og bipolar DC-forbindelse. Det negative potentiale mellem solcellepaneler og jorden er derfor væsentligt lavere sammenlignet med andre invertere uden transformator.



Modulspænding under den første degradering kan derfor være højere end den angivne spænding i databladet. Dette skal tages med i betragtning ved udformning, da en for høj DC-spænding kan skade inverteren. Modulstrøm kan også ligge over inverterens strømbegrænsning under den indledende degradering. I dette tilfælde reducerer inverteren udgangseffekten i overensstemmelse hermed, hvilket medfører lavere udbytte. Under udformning skal der derfor tages hensyn til inverter- og modulspekifikationer både før og efter den indledende degradering.

5.3.3. Beskyttelse mod lyn

Inverteren er fremstillet med intern overspændingsbeskyttelse på AC- og PV-siden. Hvis PV-systemet er installeret på en bygning med et eksisterende system til beskyttelse mod lyn, skal PV-systemet også være korrekt omfattet af lynbeskyttelsessystemet. Inverterne klassificeres som havende TYPE III (klasse D) beskyttelse (begrænset beskyttelse). Varistorerne i inverteren er tilsluttet mellem fase og neutrale kabler samt mellem PV plus- og minus-terminaler. En varistor er anbragt mellem de neutrale kabler og PE-kabler.

Tilslutningspunkt	Overspændingskategori i henhold til EN50178
AC-side	Kategori III
PV-side	Kategori II

Tabel 5.8: Overspændingskategori

5.3.4. Varmehåndtering

Enhver form for stærkstrøms elektronik genererer overskudsvarme, som skal kontrolleres og fjernes for at undgå skader og sikre høj driftssikkerhed og lang levetid. Temperaturen måles kontinuerligt omkring vigtige komponenter såsom de integrerede effektmoduler for at beskytte elektronikken mod overophedning. Hvis temperaturen overskrider grænserne, reducerer inverteren indgangseffekten for at holde temperaturen på et sikkert niveau.

Varmehåndteringskonceptet i inverteren er baseret på tvangskøling ved hjælp af tre hastighedsstyrede ventilatorer. Ventilatorerne styres elektronisk og kører kun, når det er nødvendigt. Inverterens bagside er udformet som en køleprofil, som fjerner varme, der dannes af stærkstrømshalvlederne i de integrerede effektmoduler. Endvidere er der forceret ventilation af de magnetiske dele.

I store højder reduceres luftens kølekapacitet. Ventilatorens styreanordning vil forsøge at kompensere for den reducerede køling. Ved højder på mere end 1000 m bør der tages hensyn til af inverterens effekt ved systemudformning overvejes med henblik på at undgå energitab. Som en tommelfingerregel kan følgende tabel anvendes.

Højde	2000 m	3000 m
Maks. belastning for inverter	95 %	85 %

Tabel 5.9: Højdekompensation

Bemærk: ✍

PELV-beskyttelse er kun effektiv op til 2000 m over havets overflade.

Der bør også tages hensyn til andre faktorer som højere solindstråling. Køleprofilen skal rengøres regelmæssigt og kontrolleres for støv og blokerende elementer en gang årligt.

Inverterens driftssikkerhed og levetid kan optimeres, hvis den monteres på et sted med lave omgivelsestemperaturer.

Bemærk: ✍

Til beregning af ventilation anvendes en maks. varmeafgivelse på 600 W pr. inverter.

5.3.5. Simulering af PV

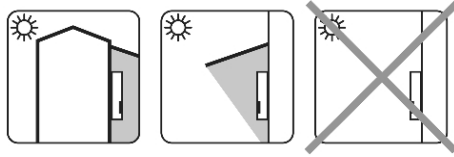
Kontakt leverandøren, før inverteren tilsluttes en strømforsyning til testformål, f.eks. simulering af PV. Inverteren har indbyggede funktioner, der kan skade strømforsyningen. For mere information, se afsnittet *Beskrivelse af inverteren, Idriftsættelse*.

6. Installation og idriftsættelse

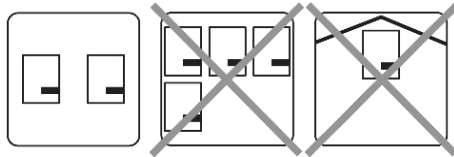
6.1. Installationsdimensioner og -mønstre



Undgå konstant strøm af vand.



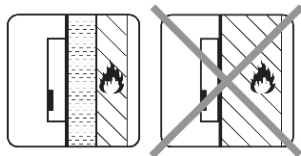
Undgå direkte sollys.



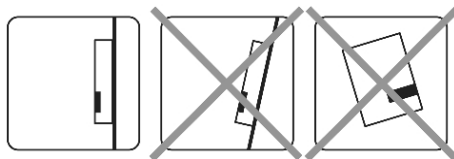
Kontrollér korrekt luftstrømning.



Kontrollér korrekt luftstrømning.



Monteres på ikke-antændelig overflade.



Monteres stående på en lodret overflade.



Undgå støv og ammoniakgasser.

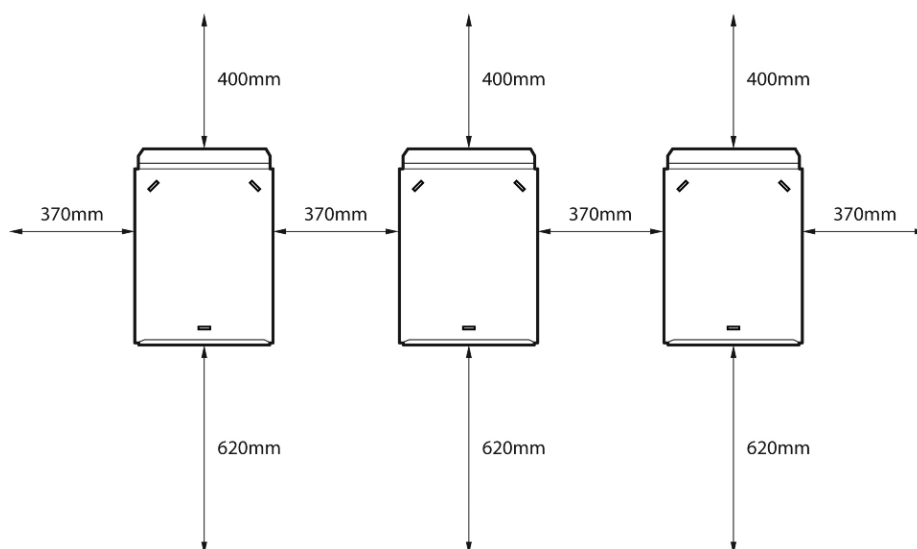


Illustration 6.1: Sikkerhedsafstande

Overhold disse afstande ved installation af en eller flere invertere. Montering på en række anbefales. Kontakt leverandøren for information om montering på flere rækker.

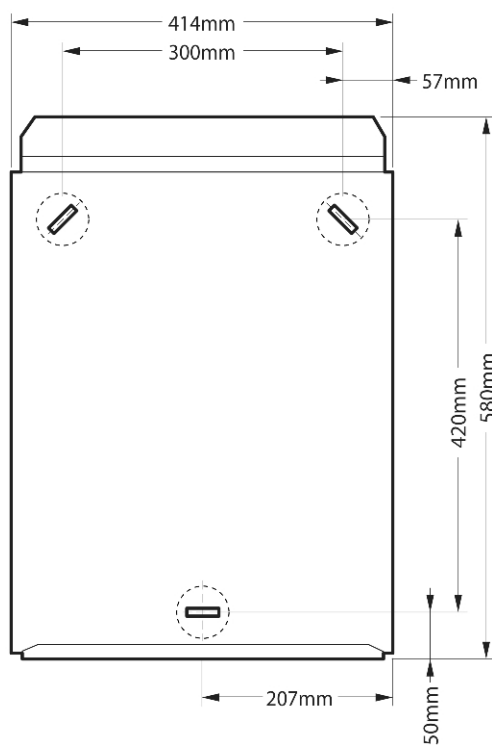


Illustration 6.2: Vægplade

Bemærk:

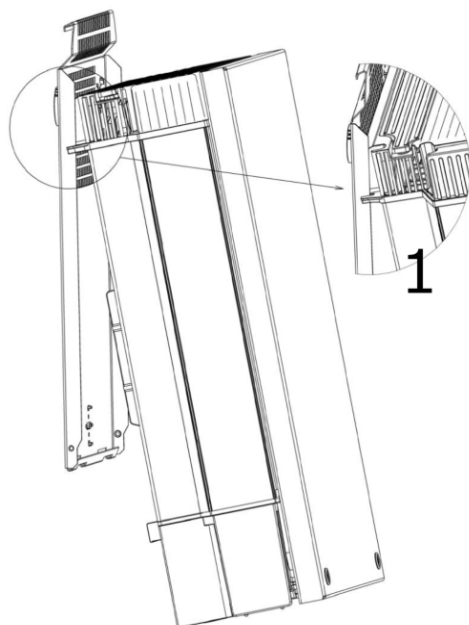
Det er obligatorisk at benytte den vægplade, der leveres med inverteren.

Brug skruer, der på sikker vis kan bære vægten af inverteren. Inverteren skal justeres, og det er vigtigt, at der er adgang til inverteren fra fronten, så der er plads til servicering.

6.2. Montering af inverteren

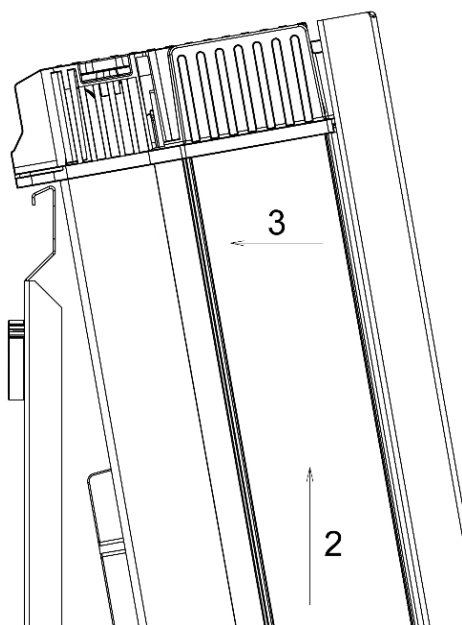


For at garantere sikker håndtering af inverteren skal der altid være to personer til at bære enheden, eller der skal anvendes en passende transportvogn. Der skal bæres sikkerhedssko.



Hæld inverteren som vist på billedet, og anbring toppen af inverteren mod monteringsbeslaget. Brug de to styrehåndtag (1) øverst på pladen til at styre inverteren vandret.

Illustration 6.3: Anbringelse af inverteren



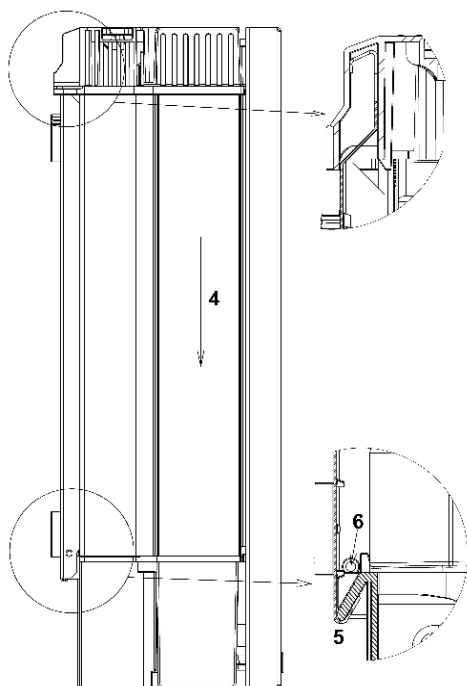
Skub inverteren opad (2) over toppen af monteringspladen, indtil inverteren hælder mod væggen (3).

Illustration 6.4: Fastgør inverteren



Anbring den nederste del af inverteren mod monteringsbeslaget.

Illustration 6.5: Anbring inverteren i monteringsbeslaget



Sænk (4) inverteren og kontrollér, at kroen på inverterens bundplade er anbragt i den nederste del af monteringsbeslaget (5). Kontrollér, at det ikke er muligt at løfte inverterens bund væk fra monteringsbeslaget. (6) Fastgør skruerne på begge sider af vægpladen for at fastgøre inverteren.

Illustration 6.6: Fastgør skruerne

6.3. Sådan fjernes inverteren

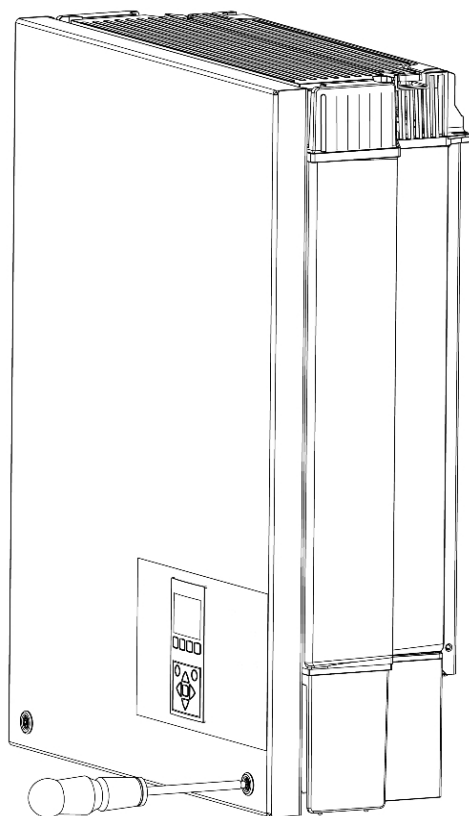
Løsn låseskruerne på begge sider af inverteren.

Afmontering udføres i modsat rækkefølge af monteringen. Med et fast greb i den nederste del af inverteren løftes inverteren ca. 20 mm lodret op. Træk inverteren lidt væk fra væggen. Skub opad i en ret vinkel, indtil vægpladen løsner inverteren. Løft inverteren væk fra vægpladen.

6.4. Åbning og lukning af inverteren



Sørg for at overholde alle ESD-sikkerhedsregler. Enhver elektrostatisk ladning skal aflades ved at røre ved det jordforbundne kabinet før håndtering af eventuelle elektroniske komponenter.



Brug en TX 30-skruetrækker til at løsne de to frontskruer. Drej skruetrækkeren, indtil skruerne hopper ud. Skruerne er fastgjort med en fjeder og kan ikke falde ud.

Illustration 6.7: Løsn frontskruer

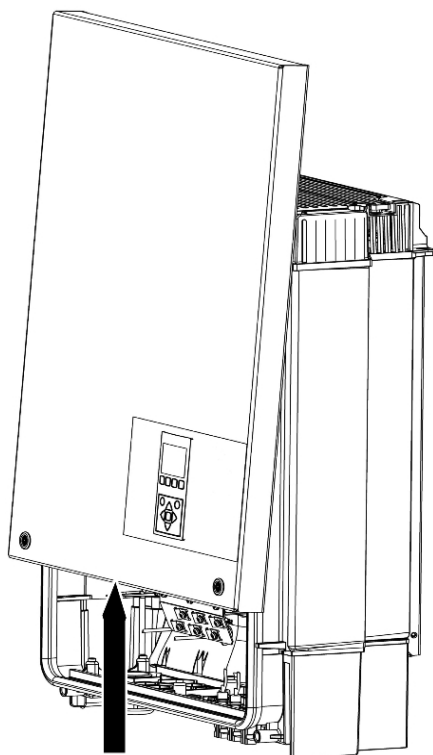


Illustration 6.8: Åbn inverteren

Træk frontlågen opad. Når du mærker en let modstand, skal du trykke på bunden af frontlågen, så den klikker på plads i holdeposition. Det anbefales at anvende holdepositionen frem for at afmontere frontlågen helt.

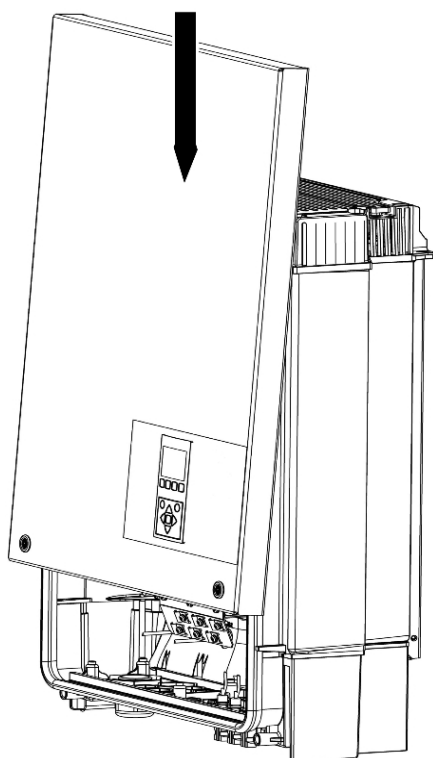


Illustration 6.9: Luk inverteren

For at lukke inverteren skal der holdes fast i den nederste del af frontlågen med hånden, og der gives et let tryk på toppen, indtil den falder på plads. Før frontlågen på plads, og fastgør de to forreste skruer.

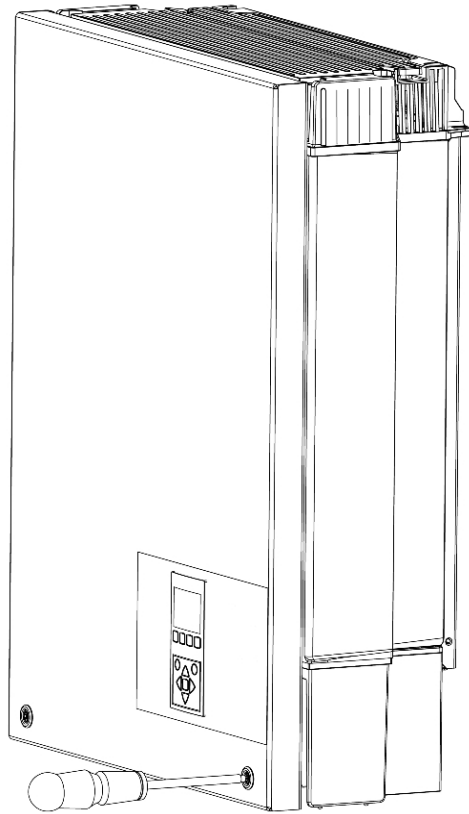


Illustration 6.10: Spænd de forreste skruer for at sikre korrekt PE-tilslutning



De to forreste skruer er PE-tilslutningen til frontlågen. Sørg for, at begge skruer er monteret og tilspændt med det foreskrevne moment.

6.5. AC-nettilslutning

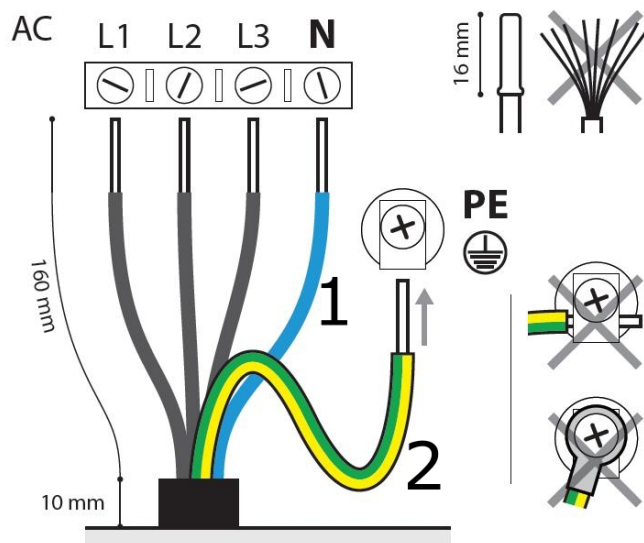


Illustration 6.11: AC-kabelledningsstykke

Farveforklaring	
1	Blåt kabel - Neutral
2	Gult/grønt kabel - jord

Illustrationen viser afisolering af alle 5 ledninger i AC-kablet. Længden af PE-kablet skal være længere end ledningsnettet og nullederne.

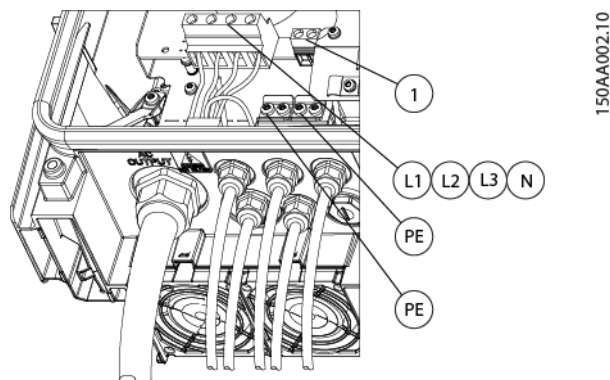


Illustration 6.12: AC-tilslutningsområde

1. Kontrollér, at inverteren passer til netspændingen.
2. Frigør hovedkredsløbsafbryderen og træk forholdsregler til at forhindre reetablering af forbindelse.
3. Åbn frontlågen.
4. Indsæt kablet gennem AC-forskrningen til klemmerækkerne.
5. De tre ledningsnet (L1, L2 og L3) samt nullederen (N) er obligatoriske og skal forbindes til den 4-polede klemmerække med de respektive markeringer.
6. Jordledningen (PE) er obligatorisk og skal forbindes direkte til kabinettets PE-terminal. Indsæt ledningen, og spænd skruen for at fastgøre ledningen.

7. Alle ledninger skal fastgøres korrekt med det rette moment. Se afsnittet *Tekniske data, momentspecifikationer til installation*.
8. Luk frontlågen, og husk at kontrollere, at begge skruer er anvendt med korrekt moment for at opnå PE-tilslutning.
9. Luk for hovedkredsløbsafbryderen.



Kontrollér for en sikkerheds skyld al ledningsføring. Tilslutning af en faseledning til den neutrale terminal kan forårsage permanent skade på inverteren. Fjern ikke kortslutningsbroen ved (1).

6.6. PV-tilslutning

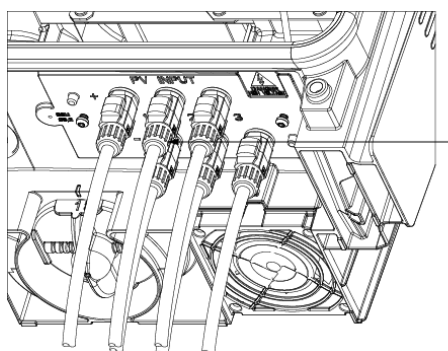


PV må IKKE tilsluttes jorden!

6

Brug et egnet voltmeter, der kan måle op til 1000 V DC.

1. Først bekræftes polariteten og den maksimale spænding for PV-panelerne ved at måle PV-tomgangsspændingen. PV-tomgangsspændingen må ikke overstige 1000 V DC.
2. Mål DC-spændingen mellem PV-panelets plus-terminal og jorden (eller det grønne/gule jordingskabel). Den målte spænding skal være ca. nul. Hvis spændingen er konstant og ikke nul, er der en isoleringsfejl et sted i PV-panelet.
3. Lokaliser og udbedr fejlen, før der fortsættes.
4. Gentag denne procedure for alle paneler. Det er tilladt at fordele indgangseffekten ujævnt på inputs, forudsat at:
 - Den nominelle PV-strøm for inverteren ikke overstiges (8,2 / 10,3 / 12,9 / 15,5 kW).
 - Det enkelte input ikke overbelastes og ikke er mere end 6000 W.
 - Den maksimale kortslutningsstrøm for PV-modulerne ved STC (standardtestforhold) ikke overstiger 12 A pr. indgang.



150AA003.10

På inverteren drejes PV-belastningsafbryderen til slukket position. Forbind PV-kablerne ved hjælp af MC4-stik. Kontrollér korrekt polaritet! PV-belastningsafbryderen kan nu tændes, når dette er påkrævet.

Illustration 6.13: DC-tilslutningsområde



Hvis de er uparrede, er MC4-stikkene ikke IP54. Fugtindtrængen kan forekomme i følgende situationer:

1. Inverteren kører i Master/Slave-drift, og der benyttes kun ét eller to PV-input. I denne situation er de andre input ikke sluttet til PV, og de er dermed åbne, så der kan trænge fugt ind.
2. Ikke alle PV-input er tilsluttet.
3. Der er ikke monteret PV-stik; f.eks. i tilfælde af afbrydelse af dele af et solcelleanlæg over en længere periode.

I situationer, hvor PV-stikkene ikke er monteret, skal der påsættes en tætningshætte (er inkluderet i leveringen). Alle invertere med MC4-forbindelser leveres med tætningshætter på indgang 2 og 3. Under installationen skal tætningshætterne på de indgange, som skal bruges, kasseres.

Bemærk: 

Inverteren beskyttes mod omvendt polaritet, men den genererer ingen strøm, før polariteten korrigeres. For at opnå maksimal produktion skal PV-modulernes tomgangsspænding (STC) være lavere end den maksimale indgangsspænding for inverteren (se specifikationerne) multipliceret med en faktor på 1,13. $U_{OC, STC} \times 1.13 \leq U_{MAX, inv}$

6.6.1. Manuel PV-konfiguration

Indstil inverteren til manuel konfiguration på sikkerhedsniveau 1:

- via displayet under [Setup → Setup details → PV configuration]
- via webserveren under [Inverter → Setup → Setup details → PV configuration]

Konfigurationen af inverteren kan ændres fra automatisk til manuel ved hjælp af et password på niveau 1 [Setup → Setup details → PV configuration] eller via Web Server.

Autodetektering tilsidesættes herefter.

For at indstille konfigurationen via displayet manuelt:

1. Tænd for AC for at starte inverteren.
2. Indtast installeringspassword (oplyst af distributøren) i displayets opsætningsmenu. [Setup → Security → Password].
3. Tryk på Tilbage og brug pilene til at finde PV-konfigurationsmenuen under menuen Opsætningsoplysninger [Setup → Setup details → PV configuration].
4. Vælg PV-konfigurationstilstand. Kontrollér, at konfigurationen, der svarer til ledningsføringen, er valgt [Setup → Setup details → PV configuration → Mode: Parallel].

7. Tilslutning af perifere enheder

7.1. Oversigt



Auxilliary grænseflader tilvejebringes via PELV-kredsløb og kan berøres under normal drift. AC og PV skal dog være slukket før installation af perifere enheder.

Bemærk: ✍

For oplysninger om ledningsføring henvises til afsnittet *Specifikationer for auxiliary*.

Inverteren har følgende auxiliary input/output

Kommunikationsgrænseflader

- GSM-modem
- RS485-kommunikation **(1)**
- Ethernetkommunikation **(2)**:
 - alle varianter af TLX: servicegrænseflade
 - kun varianterne TLX Pro og TLX Pro+ - funktionen Web Server

Sensorinputs (3)

- PT1000 temperatursensor input x 3
- Solindstrålingssensor input
- Elforbrugsmåler (S0) input

Alarmoutput (4)

Med undtagelse af GSM-modemet, der har en eksternt monteret antenne, er alle auxiliary grænseflader anbragt invendigt i inverteren. Se kapitlet *Brugergænseflade* eller brugermanualen til Web Server for retningslinjer for opsætning.

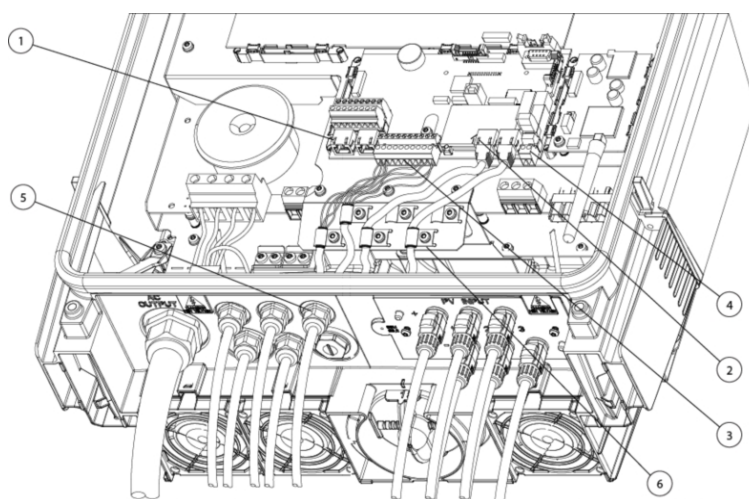


Illustration 7.1: Tilslutningsområde for auxiliary

Kommunikationskort (1-4)

Kabelforskrninger (5)
EMC-klemmer (6)

7.2. Installation af perifere kabler



For at sikre overholdelse af IP-kabinettets rating er det afgørende, at kabelforskrninger for alle perifere kabler er monteret korrekt.

Hul til kabelforskrning

Inverterens bundplade er forberedt til kabelforskrninger M16 (6 stk.) og M25 (2 stk.). Der er forboret huller og gevind, og den leveres med blindpropper.

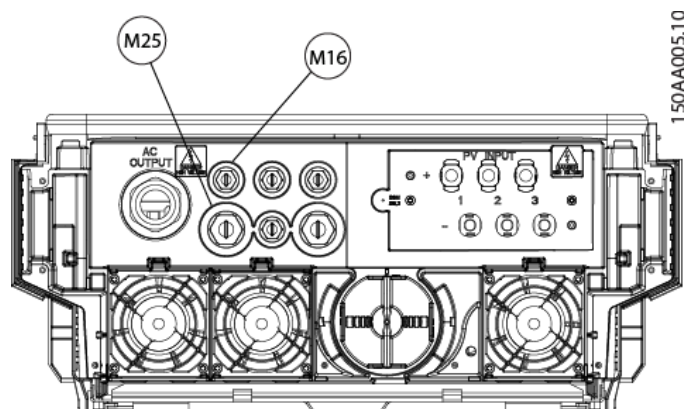


Illustration 7.2: Auxiliary tilslutningsområde, kabelforskrninger 2 x M25 og 6 x M16.

1. M16: Andre perifere enheder (sensorer, alarmudgange og perifert udstyr til RS485, der danner grænseflade med klemmerække).
2. M25: Til perifere enheder til RS485 og ethernet, der anvender RJ45-stik.

7.2.1. RS485 perifere enheder og ethernetenheder, der anvender RJ45

1. Løsn blindpropperne.
2. Anbring M25-kabelforskrningen i kabinettet, tilføj møtrikken og fastgør kabelforskrningen.
3. Løsn dækslet på kabelforskrningen og skub den over kablet eller kablerne.
4. Det specielle M16-stik, der følger med ved leveringen, gør det muligt at anvende et eller to kabler med formonterede RJ45-stik. Tilpas M16-stikkene som følger:

Afhængigt af antallet af RS485- eller ethernetkabler skæres et eller to gummiknob samt en eller flere (el-)noter i siden af tætningsindsatsen som angivet med * i følgende illustrationer. Det gør det muligt at indsætte kablet eller kablerne fra siden.

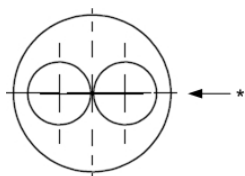


Illustration 7.3: Skær en (el-)not



Illustration 7.4: Visning af tætning af indsats siden

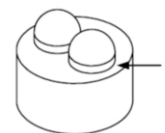


Illustration 7.5: Skær gummi-knobet

1. Tilføj det tilpassede stik til kablet eller kablerne, og indsæt kablet eller kablerne med RJ45-stik gennem kabelforskruningens hul.
2. Monter RJ45-stikket i RJ45-stikdåsen som vist i illustrationen: *Tilslutningsområde for hjælpeudstyr*, pil (1) og fastgør dækslet til kabelforskruningen.
3. Alternativt kan EMC-kabelklemmen (illustration *Tilslutningsområde for hjælpeudstyr*, pil (4)) anvendes til en mekanisk fastgørelse af kablet, forudsat at en eller flere af de 6 klemmer er frie.

7.2.2. Andre perifere enheder

Sensorer, alarmer og perifere enheder til RS485, der tilsluttes klemmerækken, skal anvende M16 kabelforskruning og EMC-kabelklemmer.

Kabelforskruning:

1. Anbring M16-kabelforskruningen i kabinettet, tilføj møtrikken og fastgør kabelforskruningen.
2. Løsn dækslet på kabelforskruningen og skub det ind over kablet.
3. Indsæt kablet gennem kabelforskruningens hul.

EMC-kabelklemmer:

1. Løsn skruen i EMC-kabelklemmen.
2. Afisolér kablet i en længde svarende til afstanden fra EMC-kabelklemmen til den pågældende klemmerække, se illustrationen *Tilslutningsområde for auxiliary*, pil (1).
3. Hvis det beskyttede kabel anvendes, skæres kabelbeskyttelsen ca. 10 mm, og kablet fastgøres i kabelklemmen som vist på følgende illustrationer:
4.
 - Tyndt beskyttet kabel (kabelbeskyttelse er foldet bag over kabelkappen)
 - Tykt beskyttet kabel (> ca. 7 mm)
 - Ubeskyttet kabel (alarmoutput)
5. Spænd kabelklemmens skrue for at fastgøre den, og kontrollér, at kabelbeskyttelsen er fastgjort mekanisk.
6. Spænd kabelforskruningens dæksel.

Klemmerække:

1. Fjern isoleringen fra ledningerne (ca. 6-7 mm).
2. Isæt ledningerne i klemmerækken, og spænd skrue for at fastgøre dem korrekt.

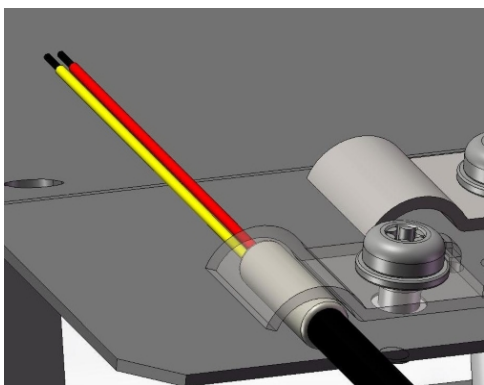


Illustration 7.6: Tyndt beskyttet kabel (kabelbeskyttelse er foldet bag over kabelkappen)

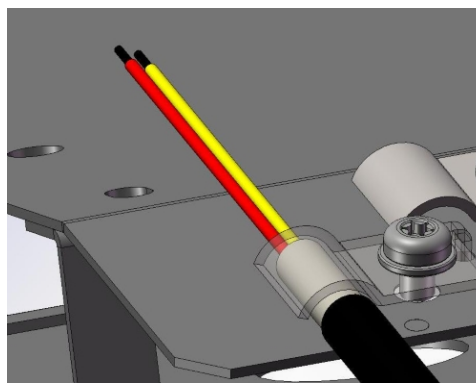


Illustration 7.7: Tykt beskyttet kabel (> ca. 7 mm)

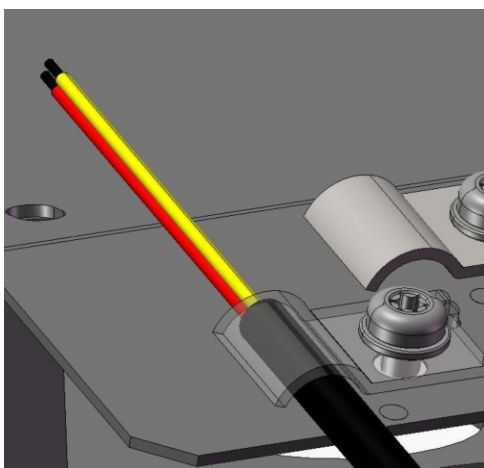


Illustration 7.8: Ubeskyttet kabel (alarmoutput)

7

7.3. Sensorinput

7.3.1. Temperatursensor

Der findes tre temperaturinput.

Temperatursensorinput	Funktion
Omgivelsestemperatur	Udlæsning via display eller Web Server og/eller kommunikation (indlæsning)
PV-modultemperatur	Udlæsning via display eller Web Server og/eller kommunikation (indlæsning)
Temperatur for solindstrålingssensor	Intern brug til temperaturkorrigering af solindstrålingsmåling

Tabel 7.1: Temperatursensorinput

Den understøttede type af temperatursensor er PT1000. For udformning af temperatursensorens klemmerække, se illustrationen *Tilslutningsområde for hjælpeudstyr*. For detaljerede specifikationer, se afsnittet *Grænsefladespecifikationer for hjælpeudstyr*.

For oplysninger om opsætning, support, udligning, justering og mere, se afsnittet om *Tilslutning af perifere enheder* for retningslinjer.

7.3.2. Solindstrålingssensor

Solindstrålingsmålingen udlæses via displayer eller Web Server og/eller kommunikation (indlæsning). Den understøttede type af solindstrålingssensor er passiv med en maks. udgangsspænding på 150 mV.

Der henvises til oversigten over perifere enheder for information om udformning af solindstrålingssensorens klemmerække. For detaljerede specifikationer henvises til afsnittet *Specifikationer for auxiliary grænseflade*. For opsætning, support, sensitivitet, justering og lignende, se afsnittet om *Tilslutning af perifere enheder* for retningslinjer.

7.3.3. Sensor til elforbrugsmåler (S0)

Elforbrugsmålerens input udlæses via displayet eller Web Server og kommunikation (indlæsning). Den understøttede elforbrugsmåler understøttes i henhold til EN62053-31 Bilag D. S0 er et input med logisk tæller.

For at ændre kalibreringsparametret for S0 indtastes først den nye indstilling, og derefter genstartes inverteren for at aktivere ændringen.

For udformning af klemmerækken for S0, se illustrationen *Tilslutningsområde for auxiliary*. For detaljerede specifikationer henvises til afsnittet *Specifikationer for auxiliary grænseflade*. For opsætning, support, impulser pr. kWh og lignende, se afsnittet *Tilslutning af perifere enheder* for retningslinjer.

7.4. Alarmudgang

En alarmudgang tilvejebringes som potentiel åben strømslutning af typen NO (Normal åben). For opsætning, aktivering og deaktivering, se afsnittet *Tilslutning af perifere enheder*.

7.5. GSM-modem

Et valgfrit GSM-modem tilbydes til overvågning af produktionsdata fra inverteren via en data warehouse service. Muligheden for GSM bestilles som et GPRS-sæt til senere installation.

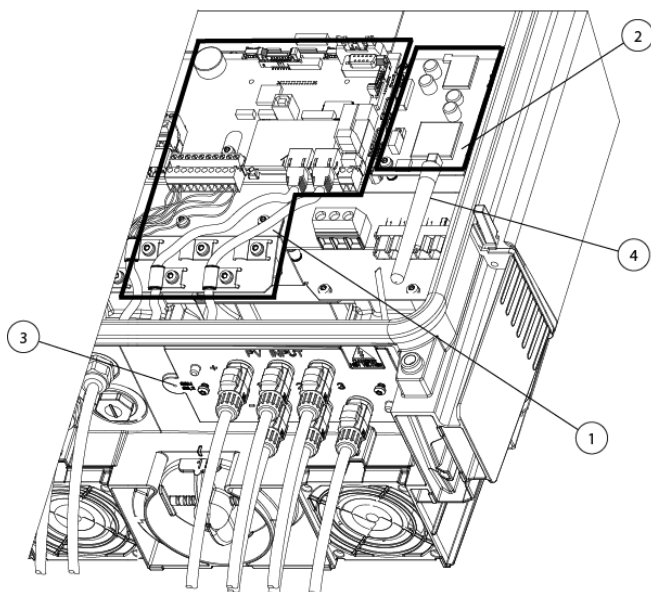


Illustration 7.9: Placering af GSM-modem og GSM-antenne

1. Kommunikationskort
2. GSM-modem
3. Ekstern monteringsposition for GSM-antenne
4. Intern GSM-antenne

For yderligere oplysninger henvises til GSM-manualen.

7.6. RS485-kommunikation

RS485-kommunikation understøtter følgende Danfoss perifere enheder:

- ComLynx Datalogger
- ComLynx Weblogger

For udformning af RS485-grænsefladen, se afsnittet *Installation af perifere kabler*. For detaljerede specifikationer henvises til afsnittet *Specifikationer for auxiliary grænseflade*. Se RS485-applikationsnote for oplysninger om RS485.

Tilslut ikke Datalogger eller Weblogger til en TripleLynx Pro inverter, hvis den er konfigureret som master.

7.6.1. Ekstern datalogger

RS485-kommunikationsgrænsefladen bruges blandt mange andre formål til at tilslutte en ComLynx Datalogger.

Datalogger er egnet til brug i solcelleanlæg med op til 20 inverttere. Den indsamler og overfører data fra fjerninverttere til en PC. Datalogger kan sluttes direkte til en PC og leveres med et softwareprogram, der tilbyder en funktion til visning og indlæsning af anlæggets strømgenerering og historiske data på skærmen.

Det Windows™-baserede softwareprogram har en brugervenlig grænseflade, der gør det muligt at vise nøgleparametre for et anlæg i grafisk form. Overførselsrækkevidden er op til 1000 m, og den maksimale afstand mellem Datalogger og PC'en er 12 meter. For en mere detaljeret oversigt henvises til databladet for Datalogger og for mere detaljerede oplysninger henvises til brugermanual for Datalogger. Datalogger kan også sluttes til et modem, hvilket gør dataene tilgængelige fra et hvilket som helst sted i verden.

7.6.2. Ekstern weblogger

RS485-kommunikationsgrænsefladen kan også anvendes til at tilslutte en ComLynx Weblogger.

Weblogger er også velegnet til brug i solcelleanlæg med op til 50 invertere og giver adgang til data om solcelleanlæg fra alle steder. Der kræves blot en internetbrowser. Weblogger indlæser data fra hver enkelt inverter og kan via en webside vise information fra hver inverter sammen med en overordnet systemstatus. For yderligere oplysninger om omgivelsestemperatur, solindstråling og andre forhold kan der tilsluttes en Sensor Interface. Endvidere kan Weblogger overvåge specificerede værdier og sende en alarm, hvis disse overstiger de definerede grænseværdier. Hvis den daglige produktion eksempelvis falder under et fastsat niveau, kan Weblogger konfigureres til at sende en notifikation (alarm) via e-mail. For en mere detaljeret oversigt henvises til databladet for Weblogger, og for mere detaljerede oplysninger henvises til brugermanualen for Weblogger.

7.7. Ethernetkommunikation

Ethernetkommunikation bruges ved anvendelse af masterinverterfunktionen via Web Server i varianterne TLX Pro og TLX Pro+.

For udformning af ethernetgrænseflade, se afsnittene *Specifikationer for auxiliary grænseflade* og *Netværkstopologi*.

8. Brugergrenseflade

8.1. Integreret displayenhed

Bemærk: ✍

Displayet aktiveres op til 10 sekunder efter opstart.

Det integrerede display på inverterens front giver brugeren adgang til samtlige oplysninger om PV-systemet og inverteren.

Displayet har to tilstande:

Normal	Displayet er i brug
Strømbesparende	Efter 10 minutters inaktivitet på displayet, slukkes displayets baggrundsllys for at spare strøm. Genaktiver displayet ved at trykke på en tast

Oversigt over displayknapper og -funktioner:



F1	Visning 1 / Visning 2 - Skærm
F2	Statusmenu
F3	Produktionslogmenu
F4	Opsætningsmenu
* Når en F-tast vælges, lyser LED'en over den.	
Hjem	Vend tilbage til skærmen med visninger
OK	Enter/vælg
Pil op	Et trin op/øg værdien
Pil ned	Et trin ned/mindsk værdien
Pil til højre	Flytter markøren til højre
Pil til venstre	Flytter markøren til venstre
Tilbage	Vend tilbage/fravælg
On - grøn lysdiode	On/blinker = På net/tilslutter
Alarm - rød lysdiode	Blinker = Fejlsikker tilstand
	Inverteren er konfigureret som master. Ikonerne kan ses i øverste højre hjørne.*
	Inverteren er tilsluttet en master. Ikonerne kan ses i øverste højre hjørne.*
*) Kun TLX Pro og TLX Pro+.	

Illustration 8.1: Display

Bemærk: ✍

Displayets kontrastniveau kan ændres ved at trykke på pil op/pil ned, samtidig med at F1-knappen holdes nede.

Menustrukturen er inddelt i fire hovedsektioner:

Visning	Viser en kort liste over information, skrivebeskyttet.
Status	Viser aflæsninger af inverterparametre, skrivebeskyttet.
Produktionslog	Viser indlæste data.
Opsætning	Viser konfigurerbare parametre, læse/skrive.

Se følgende afsnit for mere detaljerede oplysninger.

Tre forhåndsdefinerede sikkerhedsniveauer filtrerer brugeradgang til menuer og valgmuligheder.

Sikkerhedsniveauer:

- Niveau 0: Slutbruger, intet password påkrævet
- Niveau 1: Installatør/servicetekniker
- Niveau 2: Installatør/servicetekniker (udvidet).

Når man er logget på Web Server som Admin, sker adgang på sikkerhedsniveau 0. Efterfølgende oprettede brugerkonti giver adgang til forhåndsdefinerede undergrupper af menuer i henhold til brugerprofilen.

Definer brugerprofil i [Plant → Setup → Web Server → Profiles]

Adgang til niveau 1 og 2 kræver servicelogon, bestående af et bruger-ID og et password.

- Servicelogon giver direkte adgang til et specifikt sikkerhedsniveau og gælder for den aktuelle dag.
- Servicelogon fås hos Danfoss.
- Få adgang til logon via Web Server logondialog.
- Når serviceopgaven er udført, logges der af under [Setup → Security].
- Web Server logger automatisk brugeren af efter 10 minutters inaktivitet.

Sikkerhedsniveauerne er de samme på inverterdispalyet og Web Server.

Et sikkerhedsniveau giver adgang til alle menuposter på samme niveau samt alle menuposter på et lavere sikkerhedsniveau.

I hele manualen gælder det, at [0], [1] eller [2] indsat efter menuposten angiver minimumssikkerhedsniveauet, der er påkrævet for at få adgang.

8.1.1. Visning

Menustruktur - Visning	
Parameter	Beskrivelse
[0] Mode: On grid	Viser inverterens aktuelle tilstand. Se definitioner af <i>Tilstande</i>
[0] Prod. today: 12345 kWh	Energiproduktion i dag i kWh. Værdi fra inverteren eller S0-energimåler
[0] Power output: 12345 W	Aktuel udgangseffekt i Watt
[0] [--- utilization bar ---]	Viser niveauet af inverteranvendelse i % af maks. anvendelse

Tabel 8.1: Visning

8.1.2. Visning 2

Trykkes der igen på F1, vises følgende skærbillede (se afsnit om knapper for mere information):

Menustruktur - Visning 2	
Parameter	Beskrivelse
[0] Grid mgmt:	Angiver, hvorvidt foranstaltninger til netforvaltning er i kraft. Kun synlig, hvis den er aktiveret af den aktuelle netkode.
[0] Performance ratio: 87 %*	Ydelsesforhold vises, hvis solindstrålingssensor er tilgængelig (lokal eller master).
[0] Total CO2 saved:123 T*	Besparelse af CO2-emissioner i levetiden, beregnet ved brug af konfigureret værdi.
[0] Total revenue: 234.5 Euro*	Afkast for levetiden, beregnet ved brug af konfigureret værdi.

Tabel 8.2: Visning 2

*) Gælder kun for TLX Pro.

8.1.3. Status

Menustruktur - Status	
Displayfunktioner	Beskrivelse
[0] Ambient Conditions	Anvendes kun, hvis sensorerne er tilsluttet
[0] Irradiance: 1400W/m ²	Indstråling som detekteret af sensoren. NC, hvis ikke tilsluttet
[0] PV module temp: 100 °C	PV-modultemperatur som detekteret af sensoren. NC, hvis ikke tilsluttet
[0] Ambient temp: 20 °C	Omgivelsestemperatur som detekteret af sensoren. NC, hvis ikke tilsluttet
[0] Irr. sensor temp: 32 °C	Temperatur for solindstrålingssensor som detekteret af sensoren. NC, hvis ikke tilsluttet
[0] Photovoltaic	
[0] Present values	
[0] PV input 1	
[0] Voltage: 1000 V	Spænding detekteret ved PV-input 1
[0] Current: 15,0 A	Strømstyrke detekteret ved PV-input 1
[0] Power 10000 W	Effekt detekteret ved PV-input 1
[0] PV input 2	
[0] Voltage: 1000 V	
[0] Current: 15,0 A	
[0] Power 10000 W	
[0] PV input 3	Ikke synlig, hvis inverteren kun har 2 PV-input.
[0] Voltage: 1000 V	
[0] Current: 15,0 A	
[0] Power 10000 W	
[1] Maximum values	
[1] PV input 1	
[1] Voltage: 1000 V	
[1] Current: 15,0 A	
[1] Power 10000 W	
[1] PV input 2	
[1] Voltage: 1000 V	
[1] Current: 15,0 A	
[1] Power 10000 W	
[1] PV input 3	Ikke synlig, hvis inverteren kun har 2 PV-input.
[1] Voltage: 1000 V	
[1] Current: 15,0 A	
[1] Power 10000 W	
[0] Insulation Resistance	
[0] Resistance: 45 MΩ	PV-isolationsmodstand ved idriftsættelse
[1] Minimum: 45 MΩ	
[1] Maximum: 45 MΩ	
[0] PV Input Energy	
[0] Total: 1234567 kWh	Daglig produktion for alle PV-input
[0] PV1: 123434 kWh	Daglig produktion af PV-input 1
[0] PV2: 123346 kWh	Daglig produktion af PV-input 2
[0] PV3: 123345 kWh	Daglig produktion af PV-input 3. Ikke synlig, hvis inverteren kun har 2 PV-input.
[0] PV Configuration	
[0] PV input 1:	Konfiguration af PV-input 1. Konfigurationen vises kun, når inverteren er i tilslutningstilstand eller nettilstand.
[0] PV input 2:	
[0] PV input 3:	Ikke synlig, hvis inverteren kun har 2 PV-input.

Tabel 8.3: Menustruktur - Status

Menustruktur - Status - Fortsat

Displayfunktioner	Beskrivelse
[0] AC grid	
[0] Present Values	
[0] Phase 1	
[0] Voltage: 250 V	Spænding på fase 1
[1] 10 min. mean: 248 V	Gennemsnitlig spænding opsamlet over 10 min. på fase 1
[1] L1-L2: 433 V	fase-til-fase-spænding
[0] Current: 11,5 A	Strømstyrke på fase 1
[1] DC-cont of current: 125 mA	DC-indhold af AC-nettets strøm på fase 1
[0] Frequency: 50 Hz	Frekvens på fase 1
[0] Power: 4997 W	Effekt på fase 1
[1] Apparent P. (S): 4999 VA	Aktiv effekt (S) på fase 1
[1] Reactive P. (Q): 150 VAr	Reaktiv strøm (Q) på fase 1
[0] Phase 2	
[0] Voltage: 250 V	
[1] 10 min. mean: 248 V	
[1] L1-L2: 433 V	
[0] Current: 11,5 A	
[1] DC-cont of current: 125 mA	
[0] Frequency: 50 Hz	
[0] Power: 4997 W	
[1] Apparent P. (S): 4999 VA	
[1] Reactive P. (Q): 150 VAr	
[0] Phase 3	
[0] Voltage: 250 V	
[1] 10 min. mean: 248 V	
[1] L1-L2: 433 V	
[0] Current: 11,5 A	
[1] DC-cont of current: 125 mA	
[0] Frequency: 50 Hz	
[0] Power: 4997 W	
[1] Apparent P. (S): 4999 VA	
[1] Reactive P. (Q): 150 VAr	
[1] Maximum values of AC	Maksimum værdier registreret
[1] Phase 1	
[1] Voltage: 250 V	
[1] Current: 11,5 A	
[1] Power:: 4997 W	
[1] Phase 2	
[1] Voltage: 250 V	
[1] Current: 11,5 A	
[1] Power:: 4997 W	
[1] Phase 3	
[1] Voltage: 250 V	
[1] Current: 11,5 A	
[1] Power:: 4997 W	
[0] Residual Current Monitor	
[0] Current: 350 mA	
[1] Maximum value: 350 mA	
[0] Grid management	Kun synlig, hvis den er aktiveret af den aktuelle netkode.
[0] Power level adjustment	
[0] Present limit: 100 %	Maksimalt tilladt effekt i % af nominel effekt. "Off" betyder, at funktion til justering af effektniveauet er deaktiveret i inverteren.
[0] Reactive Power	
[0] Setpoint type: Off	Sætpunktstypen for reaktiv effekt. "Off" betyder, at der ikke anvendes interne sætpunkter, men at inverteren godkender et eksternt sætpunkt.
[0] Value: -	Realtidsværdien af sætpunktet for reaktiv effekt, enheden afhænger af den valgte sætpunktstype.

Tabel 8.4: Menustruktur - Status - Fortsat

Menustruktur - Status - Fortsat

Displayfunktioner	Beskrivelse
[0] Inverter	
[0] Grid code: Germany	Skrivebeskyttet. Gå til opsætningsmenuen for at foretage ændringer
[1] DC-bus voltages	
[1] Upper: 400 V	
[1] Max upper: 500 V	
[1] Lower: 400 V	
[1] Max lower: 500 V	
[0] Internal Conditions	
[0] Power module 1: 100 °C	Temperatur detekteret ved effektmodulet
[1] Power module 2: 100 °C	
[1] Power module 3: 100 °C	
[1] Power module 4: 100 °C	
[0] PCB 1 (Aux): 100 °C	Temperatur detekteret ved printkort
[1] PCB 2 (Ctrl): 100 °C	
[1] PCB 3 (Pow): 100 °C	
[0] Fan 1: 6000 RPM	Ventilatorens hastighed
[1] Fan 2: 6000 RPM	
[1] Fan 3: 6000 RPM	
[1] Fan 4: 6000 RPM	
[1] Max values	
[1] Power module 1: 100 °C	
[1] Power module 2: 100 °C	
[1] Power module 3: 100 °C	
[1] Power module 4: 100 °C	
[1] PCB 1 (Aux): 100 °C	
[1] PCB 2 (Ctrl): 100 °C	
[1] PCB 3 (Pow): 100 °C	
[0] Serial no. and SW ver.	
[0] Inverter	
[0] Prod- and serial number:	
[0] 123A4567	Inverterens produktnummer
[0] 123456A789	Inverterens serienummer
[0] Software version:	Inverterens softwareversion
[0] MAC address:	MAC-adressen på kommunikationskortet
[0] ...	
[0] Control board	
[0] Part-and serial number:	
[0] 123A4567	Styrekortets artikelnummer
[0] 123456A789	Styrekortets serienummer
[0] Software version:	Styrekortets softwareversion
[1] Operating time: 1h	
[0] Power board	
[0] Part-and serial number:	
[0] 123A4567	Effektortets artikelnummer
[0] 123456A789	Effektortets serienummer
[1] Operating time: 1h	
[0] AUX board	
[0] Part-and serial number:	
[0] 123A4567	Aux boardets artikelnummer
[0] 123456A789	Aux boardets serienummer
[1] Operating time: 1h	
[0] Communication board	
[0] Part-and serial number:	
[0] 123A4567	Kommunikationskortets artikelnummer
[0] 123456A789	Kommunikationskortets serienummer
[0] Software version:	Kommunikationskortets softwareversion
[1] Operating time: 1h	
[0] Func. Safety Processor	
[0] Software version:	Softwareversion for den funktionsmæssige sikkerhedsprocessor
[0] Display	
[0] Software version:	Displayets softwareversion
[0] Upload status	
[0] Upload status: Off	Nuværende uploadstatus
[0]* Signal strength:	Signalstyrke. Skal helst ligge mellem 16-31. "-" angiver intet signal
[0]* GSM status: None	Aktuel status for GSM-netværk
[0]* Network:	Netværket, som modemmet er tilsluttet
[0] Failed uploads: 0	Antal på hinanden følgende mislykkede uploads
[0] Last error: 0	ID for seneste fejl, se GSM-manual for yderligere hjælp
[0] -	Tidspunkt og data for seneste fejl
[0] Last upload:	
[0] -	Tidspunkt og dato for seneste upload uden fejl

* Synlig, når kommunikationskanalen er sat til GSM.

Tabel 8.5: Menustruktur - Status - Fortsat

8.1.4. Produktionslog

Menustruktur - Produktionslog	
Displayfunktioner	Beskrivelse
[0] Total production: 123456 kWh	Samlet produktion siden installation af inverter
[0] Total operating time: 137h	Samlet driftstid siden installation af inverter
[0] Production log	
[0] This week	Produktion fra denne uge
[0] Monday: 37 kWh	Produktion fra en dag vist i kWh
[0] Tuesday: 67 kWh	
[0] Wednesday: 47 kWh	
[0] Thursday: 21 kWh	
[0] Friday: 32 kWh	
[0] Saturday: 38 kWh	
[0] Sunday: 34 kWh	
[0] Past 4 weeks	
[0] This week: 250 kWh	Produktion fra denne uge angivet i kWh
[0] Last week: 251 kWh	
[0] 2 Weeks ago: 254 kWh	
[0] 3 Weeks ago: 458 kWh	
[0] 4 Weeks ago: 254 kWh	
[0] This year	
[0] January: 1000 kWh	Produktion for en måned angivet i kWh
[0] February: 1252 kWh	
[0] March: 1254 kWh	
[0] April: 1654 kWh	
[0] May: 1584 kWh	
[0] June: 1587 kWh	
[0] July: 1687 kWh	
[0] August: 1685 kWh	
[0] September: 1587 kWh	
[0] October: 1698 kWh	
[0] November: 1247 kWh	
[0] December: 1247 kWh	
[0] Past years	Årlig produktion, op til 20 år tilbage
[0] This year: 10000 kWh	Produktion fra dette år angivet i kWh
[0] Last year: 10000 kWh	
[0] 2 years ago: 10000 kWh	
[0] 20 years ago: 10000 kWh	
...	
[0] Irradiation log	Kun synlig, hvis den indeholder ikke-nul værdier
[0] This week	Solindstråling fra denne uge
[0] Monday: 37 kWh/m ²	Solindstråling fra en dag angivet i kWh/m ²
[0] Tuesday: 45 kWh/m ²	
[0] Wednesday: 79 kWh/m ²	
[0] Thursday: 65 kWh/m ²	
[0] Friday: 88 kWh/m ²	
[0] Saturday: 76 kWh/m ²	
[0] Sunday: 77 kWh/m ²	
[0] Past 4 weeks	Solindstråling fra denne uge angivet i kWh/m ²
[0] This week: 250 kWh/m ²	
[0] Last week: 320 kWh/m ²	
[0] 2 weeks ago: 450 kWh/m ²	
[0] 3 weeks ago: 421 kWh/m ²	
[0] 4 weeks ago: 483 kWh/m ²	
[0] This year	
[0] January: 1000 kWh/m ²	Solindstråling fra en måned angivet i kWh/m ²
[0] February: 1000 kWh/m ²	
[0] March: 1000 kWh/m ²	
[0] April: 1000 kWh/m ²	
[0] May: 1000 kWh/m ²	
[0] June: 1000 kWh/m ²	
[0] July: 1000 kWh/m ²	
[0] August: 1000 kWh/m ²	
[0] September: 1000 kWh/m ²	
[0] October: 1000 kWh/m ²	
[0] November: 1000 kWh/m ²	
[0] December: 1000 kWh/m ²	
[0] Past years	Årlig solindstråling op til 20 år tilbage vises
[0] This year: 10000 kWh/m ²	
[0] Last year: 10000 kWh/m ²	
[0] 2 years ago: 10000 kWh/m ²	
[0] 3 years ago: 10000 kWh/m ²	
...	
[0] 20 years ago: 10000 kWh/m ²	

Tabel 8.6: Produktionslog

Menustruktur - Produktionslog - Fortsat

Displayfunktioner	Beskrivelse
[0] Time stamps	
[0] Installed: 30-12-99	Dato for første nettilslutning
[0] Power down: 21:00:00	Tidspunkt for inverterens seneste ændring til driftstilstanden uden for net
[0] Prod. initiated: 06:00:00	Tidspunkt for inverterens seneste ændring til driftstilstanden på net
[0] De-rating	
[0] Total de-rate: 0 h	Tidsrum, hvor inverteren har begrænset strømproduktion i alt
[1] Grid voltage: 0 h	Tidsrum, hvor inverteren har begrænset strømproduktion som følge af netspænding
[1] Grid current: 0 h	Tidsrum, hvor inverteren har begrænset strømproduktion som følge af netspænding
[1] Grid power: 0 h	Tidsrum, hvor inverteren har begrænset strømproduktion som følge af netspænding
[1] PV current: 0 h	Tidsrum, hvor inverteren har begrænset strømproduktion som følge af PV-strøm
[1] PV power: 0 h	Tidsrum, hvor inverteren har begrænset strømproduktion som følge af PV-strøm
[1] Temperature: 0 h	Tidsrum, hvor inverteren har begrænset strømproduktion som følge af høje temperaturer
[0] Pwr level adjust: 0 h	Tidsrum, hvor inverteren har begrænset strømproduktion som følge af justering af effektniveau. Kun synlig, hvis den er aktiveret af den aktuelle netkode.
[0] Freq. stabiliza.: 0 h	Tidsrum, hvor inverteren har begrænset strømproduktion som følge af frekvensstøtte. Kun synlig, hvis den er aktiveret af den aktuelle netkode.
[0] Reactive Power: 0 h	Som følge af støtte til reaktiv energi
[0] Reactive Power	Kun synlig, hvis den aktuelle netkode er et MV-land eller brugerdefineret og inden for varianterne TLX+ og TLX Pro+.
[0] Reactive Energy (underexcited): 1000 000 VARh	
[0] Reactive Energy (overexcited): 1000 000 VARh	
[0] Event log	
[0] Latest event: 0	Den seneste hændelse vises. Tallet anvendes til serviceformål. Nul angiver ingen fejl.
[0] Last 20 events	De seneste 20 hændelser vises
[0] 1 : 29-01-2009 14:33:28	Dato og tidspunkt for hændelsen
[0] Grid 29 off	Gruppe - ID - Status for hændelse
[0] 2: 29-01-2009 14:33:27	
[0] Grid 29 on	
...	
[0] 20:	

Tabel 8.7: Produktionslog - Fortsat

8.1.5. Opsætning

Menustruktur - Opsætning	
Displayfunktioner	Beskrivelse
[0] Relay	Sæt relæfunktionen til enten Alarm eller Selvforbrug
[0] Function: Alarm	Standardindstilling for funktion
[0] Stop Alarm	Standts alarm
[0] Test Alarm	Omfatter test af rød lysdiode på forsiden
[0] Alarm state: Disabled	
[0] Alarm time-out: 60 s	Tidsgrænse for alarm. Hvis 0, er alarmer aktiv, indtil den fastsættes
[0] Function: Self-consumption	
[0] Power level	Minimumsniveau for aktivering af selvforbrug
[0] Duration	Varighed af effektiveau til aktivering af selvforbrug
[0] Trigger time	Timer om dagen til aktivering af selvforbrug
[0] Setup details	
[0] Language: English	Sproget i displayet: Ændring af sproget påvirker ikke netkoden
[2] Grid code: Denmark	Netkoden, der definerer indstillinger for funktionsmæssig sikkerhed
[2] Safety affecting settings	Indstillinger, der har indvirkning på den funktionsmæssige sikkerhed
[2] 10 min. mean voltage	
[2] Avg. voltage limit: 253 V	Øvre 10 min. middelspændingsgrænse
[2] Time to disconnect: 200 ms	Maksimalt tidsrum, før inverteren skal afbrydes fra nettet som følge af for høj middelspænding
[2] ROCOF	ROCOF: Hastighed for ændring af frekvens
[2] ROCOF limit: 2.50 Hz/s	
[2] Time to discon.: 1000 ms	
[1] PV Configuration	Se afsnittet om <i>Parallel forbindelse</i>
[1] Mode: Automatic	Kan ændres til <i>Manuel</i> , hvis den automatiske PV-konfiguration skal overstyres
[1] PV input 1: Automatic	
[1] PV input 2: Automatic	
[1] PV input 3: Automatic	
[1] Force inverter power up	Tænder for netforsyning til CTRL-kort
[0] Inverter details	
[0] Inverter name: Danfoss	Inverterens navn. Maks. 15 tegn Maks. 15 tegn og ikke kun tal
[0] Group name: [0] Group 1*	Navnet på den gruppe, som inverteren er en del af Maks. 15 tegn.
[0] Master mode*	
[0] Master mode: Enabled*	
[0] Network*	Kun synlig, hvis mastertilstand er aktiveret
[0] Initiate network scan*	
[0] Scan progress: 0%*	
[0] Inverters found: 0*	
[0] Plant name: plant name	Navnet på anlægget. Maks. 15 tegn
[1] Reset max. values	
[1] Set date and time	
[1] Date: dd.mm.yyyy (30.12.2002)	Indstil den aktuelle dato
[1] Time: hh.mm.ss (13.45.27)	Indstil den aktuelle tid
[0] Calibration	
[0] PV array	
[0] PV input 1: 6000 W	
[0] PV 1 area: 123 m ²	
[0] PV input 2 : 6000 W	
[0] PV 2 area: 123 m ²	
[0] PV input 3: 6000 W	Ikke synlig, hvis inverteren kun har 2 PV-input
[0] PV 3 area: 123 m ²	Ikke synlig, hvis inverteren kun har 2 PV-input
[0] Irradiation sensor	
[0] Scale (mV/1000 W/m ²): 75	Sensorkalibrering
[0] Temp. coeff: 0.06 %/°C	Sensorkalibrering
[0] Temp. sensor offset	
[0] PV module temp: 2 °C	Sensorkalibrering (udligning)
[0] Ambient Temp: 2° C	Sensorkalibrering (udligning)
[0] SO sensor input	
[0] Scale (pulses/kWh): 1000	Sensorkalibrering. Se note

Tabel 8.8: Opsætning

*) Gælder kun for TLX Pro.

Menustruktur - Opsætning - Fortsat

Displayfunktioner	Beskrivelse
[0] Environment*	
[0] CO ₂ emission factor:*	Værdi, der anvendes til beregning af den samlede mængde sparet CO ₂
[0] 0.5 kg/kWh*	
[0] Remuneration per kWh:*	Værdi, der skal anvendes til beregnet af samlet vederlag
[0] 44.42 ct/kWh*	
[0] Yield start count: 1000 kWh*	En værdi, der anvendes som en offset fra den nuværende produktionsværdi ved beregning af udbyttet
[0] Communication setup	
[0] RS485 setup	
[0] Network: 15	
[0] Subnet: 15	
[0] Address: 255	
[0] IP Setup	
[0] IP config: Automatic	
[0] IP address:	
[0] 192.168.1.191	
[0] Subnet mask:	
[0] 255.255.255.0	
[0] Default gateway:	
[0] 192.168.1.1	
[0] DNS server:	
[0] 123.123.123.123	
[0] GPRS connection setup	
[0] SIM PIN code: 0000	4-8 tegn
[0] Access point name: name	Maks. 24 tegn
[0] User name: user	Maks. 24 tegn
[0] Password: password	Maks. 24 tegn
[0] Roaming: Disabled	
[0] Data warehouse service	
[0] Upload time (h:m): 14:55	
[0] Start log upload	Kræver data for mindst 10 minutters energiproduktion
[0] D.W FTP server address: www.inverterdata.com	
[0] D.W server port: 65535	
[0] FTP mode: Active	
[0] D.W. server user name: user	Standardserienummer for inverter Brugernavn for Data warehouse-konto, maks. 20 tegn
[0] D.W server password password	Password for Data warehouse-konto, maks. 20 tegn
[0] Communication channel : [0] Communication channel: GSM	

Tabel 8.9: Opsætning - Fortsat

*) Gælder kun for TLX Pro.

Menustruktur - Opsætning - Fortsat

Displayfunktioner	Beskrivelse
[0] Autotest	Påbegynd autotest, kun anvendelig med netkode Italien
[0] Status: Off	
[0] Ugrid: 234 V	Vises kun under spændingstest
[0] Utest: 234 V	Vises kun under spændingstest
[0] Fgrid: 50.03 Hz	Kun synlig under frekvenstest
[0] Ftest: 50.03 Hz	Kun synlig under frekvenstest
[0] Disconnection time: 53 ms	Ikke synlig i tilstandene Off og Afsluttet korrekt
[0] Logging	
[0] Interval: 10 min	Intervaller mellem hver indlæsning
[0] Logging capacity:	
[0] 10 Days	
[1] Delete event log	
[1] Delete production log	
[1] Delete irradiation log	
[1] Delete data log	
[0] Web Server *	
[0] Reset password*	Nulstiller passwordet for Web Server til dens standardværdi
[0] Service*	
[1] Store settings*	Gemmer inverterindstillinger og data i inverterens display
[1] Restore settings*	Gendan alle inverterindstillinger og data lagret i inverterens display
[1] Replicate settings*	Kopier alle inverterindstillinger til alle andre kendte invertere i netværket. Kun synlig, hvis mastertilstand er aktiveret
[1] Reactive power	
[1] Setpoint type	
[1] Off	Intet sætpunkt
[1] Const Q	Konstant reaktiv effekt Q
[1] Const PF	Konstant effektfaktor PF
[1] Q(U)*	Reaktiv effekt defineret som en funktion af netspænding - opsætning af datasæt via webservergrænseflade
[1] PF(P) *	Effektfaktor defineret som en funktion af anlæggets udgangseffekt - opsætning af datasæt via webservergrænseflade
[1] Value	Værdien afhænger af indstilling af "sætpunktstype": - Off: ingen værdi - Konstant Q: indtast Q (0 - 100%) - Konstant PF: indtast PF (0,00 - 1,00)
[1] State	Overspændt eller underspændt
[0] Security	
[0] Password: 0000	Password
[0] Security level: 0	Nuværende sikkerhedsniveau
[0] Log out	Log ud til sikkerhedsniveau 0
[0] Service logon	Må kun anvendes af autoriseret servicepersonale
[0] User name:	
[0] user name	
[0] Password:	
[0] password	

Tabel 8.10: Opsætning - Fortsat

*) Gælder kun for TLX Pro.

8.2. Oversigt over hændelseslog

Hændelseslogmenuen, der findes under Log, viser den senest forekomne hændelse.

Seneste hændelse

Eksempel: Den seneste hændelse er af typen "Net", og det specifikke hændelses-ID er "29". Dette kan anvendes til diagnosticering af problemet. Se afsnittet om *Fejlfinding* for mere information om specifikke hændelser. Den seneste hændelse indstilles til 0, når en hændelse er cleared.

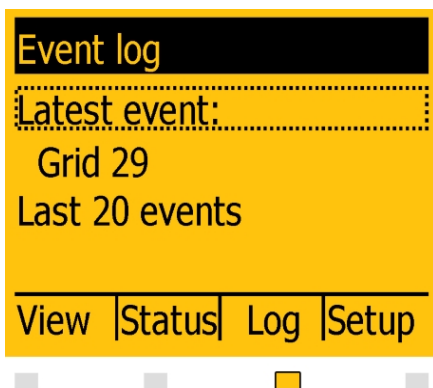


Illustration 8.2: Seneste hændelse

Seneste 20 hændelser

Hændelseslogmenuen indeholder undermenuen Seneste 20 hændelser, der er en log over de seneste 20 hændelser. Udover informationerne i den seneste hændelse, viser denne log også tid og dato for hændelsen samt status (On/Off) for hændelsen.

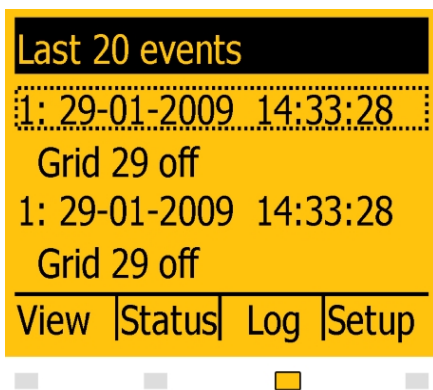


Illustration 8.3: Seneste 20 hændelser

Den seneste hændelse vises øverst i skærbilledet. Denne hændelse blev registreret kl. 14:33:28 den 29. januar 2009. Hændelsen er netrelateret, det specifikke ID er 29, og hændelsen er ikke længere aktiv. Bemærk, at flere poster registreret på samme tid kan være til stede. Dette betyder imidlertid ikke, at inverteren oplevede alle registrerede hændelser. Nogle af hændelserne kan være en følge af den oprindelige hændelse.

8.3. Opsætning af perifere enheder

8.3.1. Opsætning af sensor

Dette afsnit beskriver det sidste trin i konfigurationen af sensorinputs ved brug af displayet eller Web Server. Gå til menuen Kalibrering under Opsætning [Setup → Calibration], og vælg den sensor, der skal konfigureres.

Temperatursensor

Temperatursensorinput for PV-modulets temperatur og omgivelsestemperaturen kan kalibreres ved hjælp af en justering i området fra -5,0 til 5,0 °C. Indtast de korrekte værdier for sensorerne under menuen Justering af temperatursensor [Setup → Calibration → Temp. sensor offset].

Solindstrålingssensor (pyranometer)

For at kunne bruge en solindstrålingssensor, skal sensorens skala og temperaturkoefficient indtastes. Indtast de korrekte værdier for sensoren i [Setup → Calibration → Irradiation sensor].

Elforbrugsmåler (S0-sensor)

For at kunne bruge en elforbrugsmåler (S0-sensor) skal skalaen for elforbrugsmåleren indtastes i puls/kWh. Dette gøres under menuen S0-sensorinput [Setup → Calibration → S0 sensor input].

8.3.2. Relæ

Relæet indeholder mange funktioner. Indstil relæet til den krævede funktion.

Alarm

Som standard er alarmfunktionen deaktiveret.

For at aktivere alarmeren,

- gå til [Setup → Relay → Function] og vælg "Alarm"
- Gå derefter til [Setup → Relay → Alarm state] og vælg "Aktiveret"

Alarmfunktionen (herunder relæet) kan også testes fra denne menu. Hvis alarmeren udløses, vil den forblive aktiv i det tidsrum, der er defineret under alarm-timeout (værdien 0 deaktiverer timeout-funktionen, og alarmeren vil lyde kontinuerligt). Mens alarmeren er aktiv, kan den til enhver tid standses. For at standse alarmeren, gå til [Setup → Relay] og vælg "Stand alarm".

- Stand alarm
- Test alarm
- Alarmstatus
- Alarm-timeout

Alarmeren aktiveres af en af følgende hændelser:

Hændelses-ID	Beskrivelse
40	AC-nettet har været uden for det fastlagte område i mere end 10 minutter
115	Isolationsmodstanden mellem jord og PV er for lav. Dette tvinger inverteren til at foretage en ny måling efter 10 minutter
233-240	Intern hukommelsesfejl
241, 242	Intern kommunikationsfejl
243, 244	Intern fejl
251	Processoren for funktionsmæssig sikkerhed har rapporteret fejlsikker tilstand
350-364	En intern fejl har sat inverteren i fejlsikker tilstand

Tabel 8.11: Aktivering af alarm

Selvforbrug

Som standard er selvforbrugsfunktionen deaktiveret.

Gå til [Opsætning → Relæ → Funktion] og vælg "Selvforbrug" for at aktivere selvforbrug

Når først denne er aktiveret, aktiveres selvforbrugsfunktionen af niveauet for udgangseffekt eller et tidspunkt på dagen. Opsætning af betingelserne for aktivering skal ske som følger:

- Niveau for udgangseffekt
 - Indstil "Effektniveau" til det ønskede minimumsniveau for udgangseffekt for aktivering af selvforbrug. Standardværdien for "Effektniveau" er 3000 W.
 - Indstil "Varighed" af perioden. Selvforbrug aktiveres, hvis effekten overstiger det fastsatte minimumsniveau for effekt i den periode, der er defineret under "Varighed". Standardværdien for "Varighed" er 1 minut. Funktionen "Varighed" har til formål at forhindre ukorrekt aktivering af selvforbrug
- Tidspunkt på dagen
 - Indstil "Udløsnings tid" til det ønskede tidspunkt for aktivering af selvforbrug i formatet tt:mm:ss. Selvforbrug deaktiveres automatisk, når solen går ned, og inverteren afbryder fra nettet.

8

8.3.3. Kommunikationskanal

Dette menupunkt er kun tilgængeligt for TLX Pro og TLX Pro+.

Valg af kommunikationskanal er det første trin i konfigurationen af e-mailtransmission og FTP-upload.

For at vælge kommunikationskanal:

- Brug masterinverterens display.
- Gå til [Setup → Communication setup → Communication channel].
- Vælg "GSM" for at overføre FTP-upload og e-mails via det valgfri GSM-modem.
- Vælg "Lokalt netværk" for at overføre FTP-upload og e-mails via ethernet.

For fuldt at aktivere e-mailkommunikation eller FTP-upload kræves yderligere konfiguration i menuerne [Opsætning af GPRS-forbindelse] og [Data Warehouse Service].

Bemærk, at hvis en kommunikationskanal er indstillet til "Ikke tilstede", finder hverken FTP-upload eller e-mailtransmission sted, selv om parametrene er konfigureret korrekt i [GPRS connection setup] og [Data Warehouse Service].

8.3.4. GSM-modem

Se GSM-manualen.

8.3.5. RS485-kommunikation

Konfiguration af RS485-netværksgrænsefladen består af 3 parametre i menuen [Setup → Communications setup → RS485 setup] (kræver sikkerhedsniveau 1 eller højere):

- Netværk
- Subnet

- Adresse

Bemærk: ✍

Inverteren er prækonfigureret med en unik RS485-adresse. Hvis adressen ændres manuelt, skal det sikres, at inverterne, der er forbundet i et netværk, ikke har identiske adresser.

8.3.6. Ethernetkommunikation

Se afsnittet *Specifikationer for auxiliary grænseflade* for oplysninger om konfiguration af ethernetkommunikation.

8.4. Idriftsættelse og kontrol af indstillinger

Bemærk: ✍

Som følge af de avancerede funktioner i inverteren kan det tage op til 10 sekunder, før displayet er tilgængeligt efter opstart.

Bemærk: ✍

For versionen TLX Pro kan den første idriftsættelse og kontrol af indstillinger også udføres via den integrerede Web Server. Se brugermanualen for Web Server for yderligere oplysninger.

Inverteren leveres med et foruddefineret sæt af indstillinger for forskellige net. Alle netspecifikke grænser er lagret i inverteren og skal vælges ved installation. Det er altid muligt at se de anvendte netgrænser i displayet. Inverteren justerer automatisk efter sommertid. Efter installation kontrolleres alle kabler, og herefter lukkes inverteren. Tænd for AC på netkontakten.

Indstil sprog iht. anvisningerne i displayet. Dette valg har ingen indvirkning på driftsparametrene for inverteren og er ikke et valg af netkode.



Sproget er indstillet til engelsk ved første idriftsættelse. Tryk OK for at ændre denne indstilling. Tryk på '▼' for at rulle nedad igennem sprogene. Vælg sprog ved at trykke på "OK".

Illustration 8.4: Vælg sprog

Bemærk: ✍

For at anvende standardsproget (engelsk) trykkes OK to gange for at vælge og acceptere.



Indstil tid iht. anvisningerne i displayet. Tryk på OK for at vælge tallet. Tryk på '▲' for at rulle opad igennem tallene. Vælg ved at trykke på "OK".

Uret er i 24-timers format.

Illustration 8.5: Indstilling af tid

Bemærk: ✍

Det er yderst vigtigt, at dato og tid indstilles nøjagtigt, da inverteren bruger denne til logføring. Hvis der ved et uheld indstilles forkert dato/tid, skal dette korrigeres øjeblikkeligt i menuen for indstilling af dato og tid [Setup → Inverter details → Set date and time].



Indstil dato iht. anvisningerne i displayet. Tryk på OK for at vælge. Tryk på '▲' for at rulle opad igennem tallene. Vælg ved at trykke på "OK".

Illustration 8.6: Indstil dato

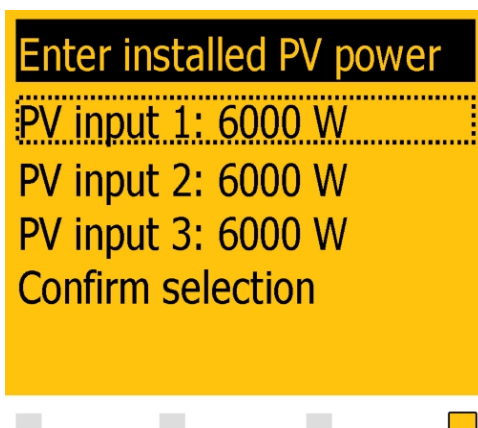


Illustration 8.7: Installeret PV-strøm

Indtast mængden af installeret PV-strøm for hvert PV-input. Hvis to eller flere PV-input er parallelt forbundet, skal hvert PV-input i den parallelle gruppe indstilles til den samlede mængde PV-strøm, der er installeret for denne gruppe, divideret med antallet af parallel-input. Se nedenstående tabel for eksempler på installeret PV-strøm.

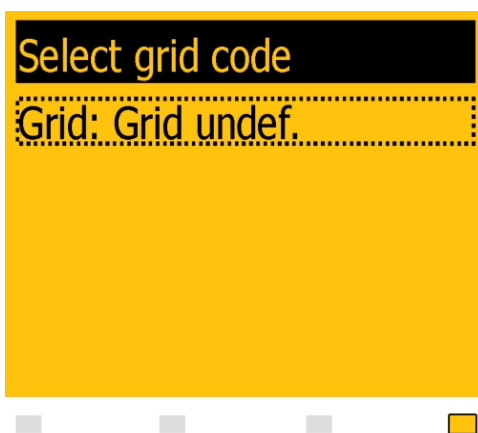


Illustration 8.8: Vælg netkode

Displayet viser nu "Vælg net". Netkoden er indstillet til "ikke defineret" ved første idriftsættelse. Tryk OK for at vælge netkode. Tryk på '▼' for at rulle nedad igennem listen over lande. Vælg netkoden for installationen ved at trykke på "OK". For at opfylde kravene til net med middelspænding vælges en netkode, der slutter med MV. Det er yderst vigtigt at vælge den korrekte netkode.

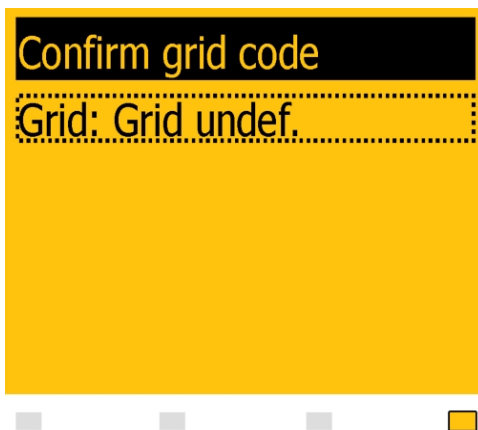


Illustration 8.9: Bekræft valg af netkode

Bekræft valget ved at vælge netkoden igen, og tryk herefter "OK". Indstillingerne for den valgte netkode er nu aktiveret.



Korrekt valg af netkode er afgørende for overholdelse af lokale og nationale standarder.

Bemærk: 

Hvis de to netkodevalg ikke stemmer overens, annulleres disse, og valgene skal foretages endnu engang. Hvis en forkert netkode ved et uheld accepteres ved første valg, accepteres "Net: ikke defineret" i skærmbilledet til bekræftelse af netkode. Dette annullerer landevalget, og der kan herefter foretages et nyt valg. Hvis der vælges en forkert netkode to gange, ringes efter service.

Inverteren starter automatisk, når der er tilstrækkelig solindstråling til rådighed. Idriftsættelsen tager nogle minutter. I dette tidsrum gennemfører inverteren en selvtest.

Aktuel konfiguration	" <i>Installeret PV-strøm</i> ", der skal programmeres
PV1, PV2 og PV3 er alle indstillet til individuel tilstand. Følgende nominelle PV-strøm er installeret: PV 1: 6000 W PV 2: 6000 W PV 3: 3000 W	PV 1: 6000 W PV 2: 6000 W PV 3: 3000 W
PV1 og PV2 er indstillet til parallel tilstand og har en samlet installeret PV-strøm på 10 kW. PV3 er indstillet til individuel tilstand og har en nominel PV-strøm på 4 kW.	PV 1: 5000 W PV 2: 5000 W PV 3: 4000 W
PV1 og PV2 er indstillet til parallel tilstand og har en samlet installeret PV-strøm på 11 kW. PV3 er indstillet til "Off" og har ingen PV installeret.	PV 1: 5500 W PV 2: 5500 W PV 3: 0 W

Tabel 8.12: Eksempler på installeret PV-strøm

8

8.5. Mastertilstand

Inverterne TLX Pro og TLX Pro+ indeholder funktionen mastertilstand, der gør det muligt at udpege en inverter til masterinverter. Fra masterinverterens webinterface er det muligt at få adgang til enhver inverter i netværket fra ét sted ved brug af en standardwebbrowser. Masterinverteren kan fungere som en datalogger, der indsamler data fra alle invertere i netværket. Disse data kan vises grafisk fra masterinverterens webserver, eller disse data kan uploades til eksterne webportaler eller eksporteres direkte til en PC. Masterinverteren kan også kopiere indstillinger til de andre invertere TLX Pro og TLX Pro+ i netværket, hvilket gør idriftsættelse og datastyring af større netværk nemmere. Gentagelse kan udføres én gang før definition af netkoden i de efterfølgende invertere.

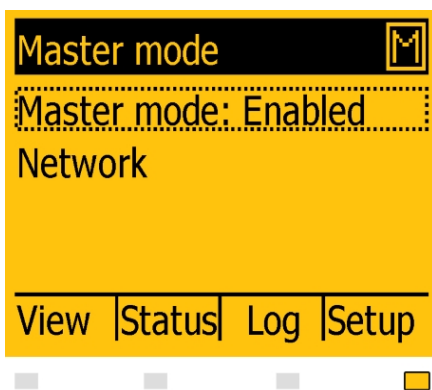


Illustration 8.10: Mastertilstand

Gå til menuen *Inverteroplysninger* [Setup → Inverter details → Master mode] for at aktivere mastertilstand, og indstil mastertilstanden til *Aktiveret*. Kontrollér, at der ikke findes andre masterinvertere i netværket, før denne handling foretages.

Når mastertilstand er aktiveret, er det muligt at indlede en netværksscanning [Setup → Inverter details → Master mode → Network]. Dette vil vise alle invertere, der er tilsluttet masterinverteren.

9. Web Server Quick Guide

9.1. Introduktion

Disse retningslinjer beskriver TLX Pro Web Server, der fremmer fjerntilgang til inverteren. Web Server er kun tilgængelig i inverterne TLX Pro og TLX Pro+. Se downloadområdet www.danfoss.com/solar for de nyeste retningslinjer.

9.2. Understøttede tegn

For alle sprogversioner understøtter softwaren til Web Server tegn, der er kompatible med Unicode.

For anlægs-, gruppe- og inverternavn understøttes kun følgende tegn:

Bogstaver	abcdefghijklmnopqrstuvwxyz
Versaler	ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ
Tal	0123456789
Specialtegn	- _ .
Bemærk! Mellemrum er ikke tilladt i et inverternavn.	

9.3. Adgang og indledende opsætning

9.3.1. Adgang via PC-ethernetgrænseflade



Skift Web Server logon og password for masterinverteren øjeblikkeligt for optimal sikkerhed ved oprettelse af forbindelse til internettet. Gå til [Setup → Web Server → Admin] for at ændre password.

Opsætningssekvens:

1. Vælg hvilken inverter, der skal sættes op som master.
2. Åbn coveret på denne inverter. Se installationsmanualen til TripleLynx for retningslinjer.
3. Tilslut inverterens RJ45-grænseflade til PC'ens ethernetgrænseflade ved brug af et patch-kabel (netværkskabel cat5e, krydset eller lige igennem).
4. På PC'en ventes, indtil Windows rapporterer begrænset tilslutning (hvis der ikke er en DHCP tilgængelig). Åbn internetbrowseren og kontrollér, at pop-ups er aktiveret.
5. Indtast `http://inverternavn` i adressefeltet:
 - Find serienummeret på produktetiketten placeret på siden af kabinettet.
 - "inverternavn" er de sidste 10 cifre i serienummeret (1).



Illustration 9.1: Produktetiket

6. Logon-dialogen for Web Server åbnes.
7. Indtast "admin" i bruger- og passwordfeltet, og klik [Log in].
8. Ved første logon kører inverteren en opsætningsguide.

9.3.2. Opsætningsguide

Trin 1 af 7: Indstilling af master

Klik på [Set this inverter as master] for at indstille en masterinverter.

- Der køres en scanning for at identificere invertere i netværket.
- Et pop up-vindue viser de identificerede invertere.

Klik [OK] for at bekræfte, at det korrekte antal invertere er blevet fundet.

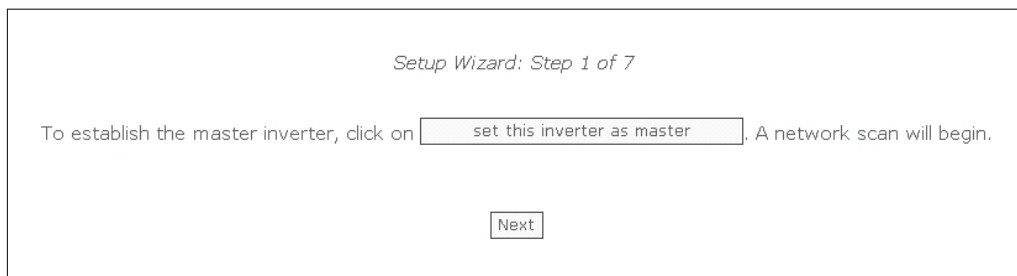


Illustration 9.2: Trin 1 af 7: Indstilling af master

For at ændre denne indstilling senere, se *Opsætning, inverteroplysninger*.

Trin 2 af 7: Displaysprog

Vælg displaysprog. Bemærk, at dette valg definerer sproget i displayet, ikke netkoden.

- Standardsproget er engelsk.



Setup Wizard: Step 2 of 7

Display language:

Illustration 9.3: Trin 2 af 7: Displaysprog

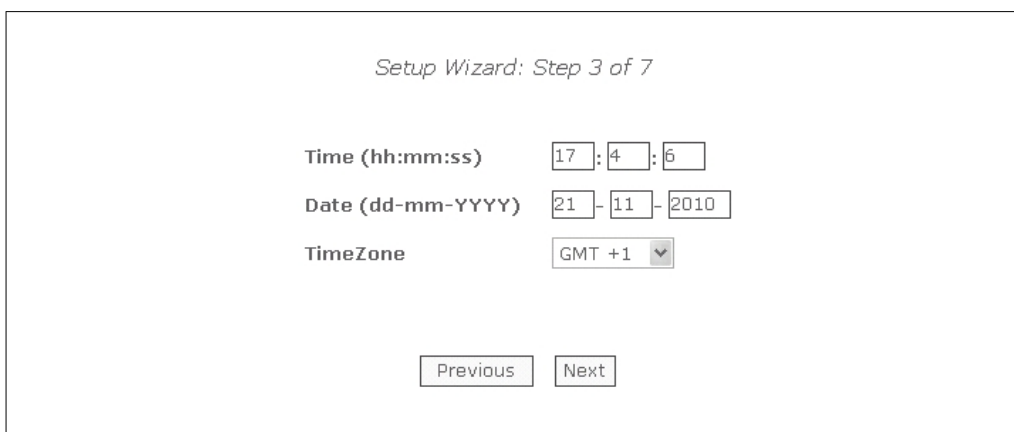
For at ændre sprogindstillingen senere, se *Opsætning, opsætningsoplysninger*.

Trin 3 af 7: Tid og dato

Indtast

- tid i 24-timer format
- dato
- tidszone

Nøjagtighed er vigtigt, da dato og tid anvendes til indlæsningsformål. Der tilpasses automatisk til sommertid.



Setup Wizard: Step 3 of 7

Time (hh:mm:ss) : :

Date (dd-mm-YYYY) - -

TimeZone

Illustration 9.4: Trin 3 af 7: Tid og dato

For at ændre disse indstillinger senere, se *Opsætning, inverteroplysninger, Indstil dato og tid*.

Trin 4 af 7: Installeret effekt

For hvert PV-input indtastes

- overfladeareal
- installeret effekt

For yderligere oplysninger henvises til referencemanualen for TripleLynx.



Forkerte indstillinger kan have alvorlige konsekvenser for produktionseffektiviteten.

Setup Wizard: Step 4 of 7

PV1 array area	<input type="text" value="40.0"/>	m ²
PV1 array power	<input type="text" value="6000"/>	W
PV2 array area	<input type="text" value="40.0"/>	m ²
PV2 array power	<input type="text" value="6000"/>	W
PV3 array area	<input type="text" value="40.0"/>	m ²
PV3 array power	<input type="text" value="6000"/>	W

Illustration 9.5: Trin 4 af 7: Installeret effekt

For at ændre den installerede effekt, se *Opsætning, Kalibrering, PV-panel*.

Trin 5 af 7: Netkode

Vælg den netkode, der skal matche placeringen af installationen. For at opfylde kravene til net med middelspænding vælges en netkode, der slutter med MV.

- Standardindstillingen er [undefined].

Vælg netkoden igen for at bekræfte.

- Indstillingen aktiveres øjeblikkeligt.



Korrekt valg er afgørende for at overholde lokale og nationale standarder.

Setup Wizard: Step 5 of 7 (Enter the grid code)

Grid:

Illustration 9.6: Trin 5 af 7: Netkode

Bemærk: 

Hvis den første indstilling og den bekræftende indstilling ikke stemmer overens,

- annulleres valget af netkode, og
- guiden starter forfra på trin 5.

Hvis den oprindelige indstilling og den bekræftende indstilling stemmer overens, men ikke er korrekte, kontaktes service.

Trin 6 af 7: Gentagelse

For at gentage indstillingerne fra trin 1-6 i andre invertere i samme netværk:

- Vælg invertere
- Klik [Replicate]

Bemærk: 

Hvis PV-konfigurationen, den installerede PV-strøm og PV-panelet for efterfølgende invertere i netværket ikke stemmer overens med indstillingerne for masteren, gentages de ikke. Foretag opsætning af de efterfølgende invertere individuelt.

Setup Wizard: Step 6 of 7

Replicate settings to other inverters

<input checked="" type="checkbox"/>	All	Name
<input checked="" type="checkbox"/>	Inv_1	
<input checked="" type="checkbox"/>	Inv_2	

Illustration 9.7: Trin 6 af 7: Gentagelse

Trin 7 af 7: Idriftsættelse af inverter

Inverteren starter automatisk op, når installationssekvensen er afsluttet (se installationsmanualen for TripleLynx), og solindstrålingen er tilstrækkelig. Opstartssekvensen, herunder selvtest, tager nogle få minutter.



Illustration 9.8: Trin 7 af 7: Idriftsættelse af inverter

Du kan ændre opsætningen senere ved at få adgang til inverteren via den integrerede web-grænseflade eller displayet på inverterniveau.

- Gå til [Setup → Inverter details] for at ændre inverterens navn.
- Gå til [Setup → Inverter details] for at aktivere mastertilstand.

9.4. Drift

9.4.1. Struktur for Web Server

Oversigten for Web Server er struktureret som følger.

Illustration 9.9: Oversigt

1. **Anlæggets navn:** Viser det nuværende anlægsnavn:
 - Klik på anlæggets navn for at få vist anlægsvisningen.
 - Anlæggets navn kan ændres i [Setup → Plant details].
2. **Gruppemenu:** Viser grupper af invertere:
 - Invertere bliver som standard en del af gruppe 1
 - Klik på et gruppenavn for at få vist gruppevisningen samt en liste over invertere i denne gruppe.
 - Gruppenavnet kan ændres via [Setup → Inverter details] i invertervisningen.
3. **Gruppemedlemmer:** Viser inverternavnene i den aktuelt valgte gruppe. Standardinverternavnet er baseret på serienummeret (se afsnittet *Adgang til Web Server*):
 - Klik på et inverternavn for at få vist invertervisningen.
 - Navnet på inverteren kan ændres via [Setup → Inverter details] i invertervisningen.
4. **Hovedmenu:** Denne menu svarer til inverterdisplayets hovedmenu.
5. **Undermenu:** Undermenuen svarer til det aktuelt valgte emne i hovedmenuen. Alle undermenuemner, der hører under det pågældende hovedmenuemne, vises her.
6. **Indholdsområde:** Hovedmenuen og undermenuerne til Web Server er identisk med menuerne i inverterens display. Indholdet af undermenuen, der vises her, svarer til

den valgte undermenu: [Overview]. På visse sider ses en vandret menu for bedre læsbarhed.

7. **Sidefod:** Valgmuligheder på sidefodens bjælke:

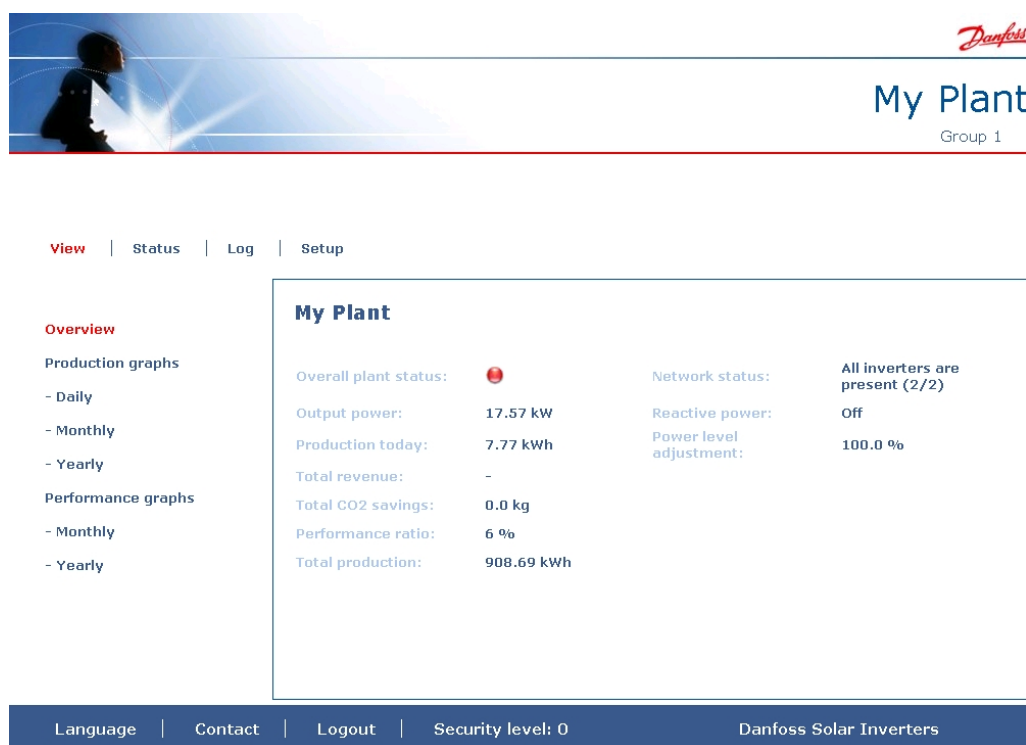
- **Sprog:** Åbner et pop up-vindue. Klik på landets flag for at ændre sproget i Web Server til det ønskede sprog til den aktive session.
- **Kontakt:** Åbner et pop up-vindue, der viser kontaktoplysningerne for Danfoss.
- **Log ud:** Åbner diaglogboksen log ind/log ud.
- **Sikkerhedsniveau:** Viser det aktuelle sikkerhedsniveau, som forklaret i afsnittet *Sikkerhedsniveauer*.

Bemærk: ✍

Indholdet af hovedmenuen ændres afhængigt af, hvilken visning der aktuelt er valgt: anlægget, en gruppe af inverttere eller en individuel inverter. Det aktive vindues angives med rød tekst.

9.4.2. Visningerne Anlæg, Gruppe og Inverter

Oversigtsskærmene for anlægvisning, gruppevisning og inverttervisning viser den samme overordnede statusinformation.



The screenshot shows the 'My Plant' dashboard for 'Group 1'. At the top right is the Danfoss logo and the text 'My Plant Group 1'. Below the header is a navigation bar with 'View', 'Status', 'Log', and 'Setup' options. The main content area is divided into a left sidebar and a central data panel. The sidebar lists 'Overview', 'Production graphs' (Daily, Monthly, Yearly), and 'Performance graphs' (Monthly, Yearly). The central panel, titled 'My Plant', displays the following data:

Overall plant status:	🔴	Network status:	All inverters are present (2/2)
Output power:	17.57 kW	Reactive power:	Off
Production today:	7.77 kWh	Power level adjustment:	100.0 %
Total revenue:	-		
Total CO2 savings:	0.0 kg		
Performance ratio:	6 %		
Total production:	908.69 kWh		

At the bottom of the interface is a footer with 'Language', 'Contact', 'Logout', 'Security level: 0', and 'Danfoss Solar Inverters'.

Illustration 9.10: Anlægsvisning

Emne	Enhed	Visning		Beskrivelse
		Anlæg og gruppe	Inverter	
Overordnet status på anlæg	-	x		Rød: Anlægs PR < 50 %, eller: Enhver inverter i netværket - i <i>fejlsikker tilstand</i> , eller - mangler i scanningslisten, ingen kontakt med master Gul: Enhver inverter i netværket - med PR < 70 %, eller - i tilstanden <i>Tilslutning</i> eller <i>Ikke på net</i> Grøn: Anlægs PR ≥ 70 %, og - alle invertere med PR ≥ 70 %, og - alle invertere i tilstanden <i>På net</i>
			x	Rød: Inverters PR < 50 %, eller inverteren har en fejl Gul: Inverter PR mellem 51 % og 70 %, eller inverter i <i>Tilslutningstilstand</i> Grøn: Ingen fejl, og - inverters PR ≥ 70 %, og - inverter i tilstanden <i>På nettet</i>
Nuværende produktion	kW	x	x	Energiproduktionsniveau i realtid
Udbyttet i dag	kWh	x	x	Kumulativt udbytte for dagen
Samlet afkast	Euro	x	x	Kumulativt afkast indtjent siden første idriftsættelse
Samlet CO ₂ -besparelse	kg	x	x	Kumulativ CO ₂ -besparelse siden første idriftsættelse
Ydelsesforhold	%	x	x	Ydelsesforhold i realtid
Samlet udbytte	kWh	x	x	Kumulativt udbytte siden første idriftsættelse
Justering af strøm-begrænsning	%		x	Maksimum strømbegrænsning i % af nominel AC-udgangseffekt for inverter

Bemærk:

Til beregning af ydelsesforholdet PR kræves en solindstrålingssensor, se [Setup → Calibration].

9.5. Yderligere information

Se brugermanualen for Web Server for at få mere at vide om:

- Idriftsættelse af inverter og kontrol af indstillinger
- Meddelelser
- Grafer
- Fjerntilgang
- Uploading på webportal
- Indlæsningskapacitet og ændring af indlæsningsinterval
- Backup og gendannelse af indstillinger

10. Hjælpetjenester

10.1. Introduktion

Hjælpetjenester omfatter inverterfunktioner, der bidrager til transport af strøm i net. Hvilke hjælpetjenester, der kræves for et givent PV-system, bestemmes af det fælles opkoblingsspunkt (PCC) og den nettype, som systemet er tilsluttet.

PCC er det punkt, hvor PV-systemet er tilsluttet det offentlige elektricitetsnet.

I installationer i beboelser sker tilslutning af huset og tilslutning af solinvertere til nettet normalt på samme sted. Installationen bliver en del af lavspændingsdistributionssystemet (LV).

Installationer i erhvervsboliger er normalt større, og de er derfor tilsluttet middelspændingssystemet.

De største kommercielle systemer, såsom kraftværker, kan tilsluttes højspændingsnettet.

Hvert strømsystem stiller individuelle krav til hjælpetjenester.

For visse lokale DNO'er er understøttelsen af sådanne tjenester obligatorisk.

Følgende hjælpetjenester er tilgængelige med TripleLynx:

- Justering af effektniveau
- Primær frekvenskontrol
- Reaktiv effekt
- Fault Ride Through

Følgende oversigt illustrerer de hjælpetjenester, der udbydes med hver invertervariant.

Hjælpetjenester	Relevant nettype	Kontrolniveau		TLX	TLX+	TLX Pro	TLX Pro+
		Individuel Inverterniveau	Master Inverterniveau				
Justering af effektniveau (PLA)	LV/MV						
Primær frekvenskontrol, P(F)	LV/MV						
Reaktiv effekt							
Konstant PF Konstant Q PF(P) Q(U)	LV/MV						
	MV						
	LV/MV						
	MV						
Fault Ride Through	MV						

Tabel 10.1: Hjælpetjenester - Kontrolleret af masterinverter

Hjælpetjenester	Relevant nettype	Kontrolniveau		TLX	TLX+	TLX Pro	TLX Pro+
		Individuel Inverterniveau	Tredjeparts-produkt				
Justering af effektniveau (PLA)	LV/MV						
Primær frekvenskontrol, P(F)	LV/MV						
Reaktiv effekt							
Konstant PF Konstant Q PF(P) Q(U)	LV/MV						
	MV						
	LV/MV						
	MV						
Fault Ride Through	MV						

Tabel 10.2: Hjælpetjenester - Ekstern kontrol

Bemærk: ✍

Kontrollér de lokale krav, før indstillingerne for hjælpetjenester ændres.

10.2. Justering af effektniveau

Inverteren understøtter justering af effektniveau (PLA) som krævet i henhold til tyske EEG for systemer over 100 kW. En netstyringsgrænseflade er nødvendig for at kunne kontrollere denne funktionalitet. Denne fås via tredjepartsleverandører til alle TripleLynx invertere eller via Danfoss Grid Management Box til TLX Pro og TLX Pro+ invertere.

Til certificeringsformål tillades en nøjagtighed på $\pm 3\%$, og dette krav er overholdt.

10.3. Primær frekvenskontrol

10.3.1. Primær frekvenskontrol for lavspænding

For at understøtte netstabilisering derater inverteren udgangseffekten, hvis netfrekvensen overstiger 50,2 Hz. Derating sker ved en hastighed på 40 % pr. 1 Hz, der er den hældning (S), som er vist i illustrationen. Når frekvensen når 51,5 Hz, afbryder inverteren kontakten til nettet. Når frekvensen falder til under 51,5 Hz, opretter inverteren igen forbindelse til nettet og øger effekten med samme hastighed som for derating.

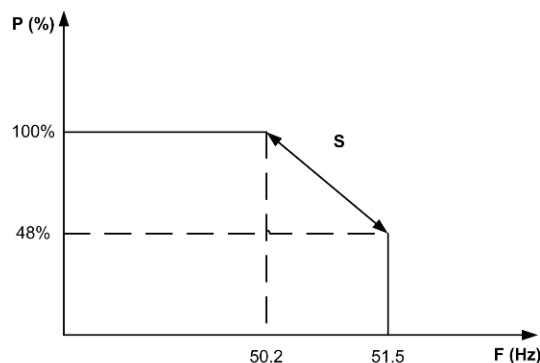


Illustration 10.1: Primær frekvenskontrol for lavspænding

10.3.2. Primær frekvenskontrol af middelspænding

Inverteren derater udgangseffekten, når dette er nødvendigt, for at understøtte stabilisering af netfrekvens.

- Når netfrekvensen overstiger en defineret grænse (aktivering) f1, derater inverteren udgangseffekten.
- Når netfrekvensen er reduceret til en defineret grænse (deaktivering) f2, øges udgangseffekten.

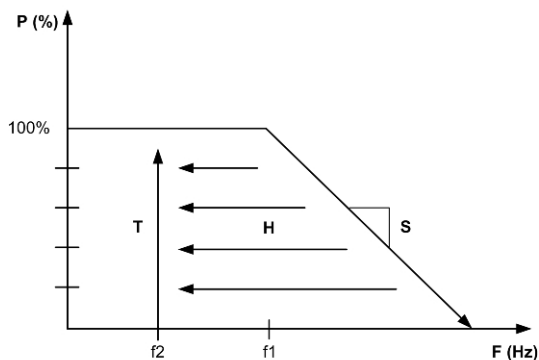


Illustration 10.2: Primær frekvenskontrol af middelspænding

Stigningen i udgangseffekten følger en tidsrampe T (tidsgradient). Frekvens-effektgradienten S og tidsrampen T kan justeres.

Frekvensgrænseværdierne f_1 og f_2 (aktiverings- og deaktiveringsfrekvenser) adskiller sig internt.

For lokale værdier for f_1 og f_2 , gå til downloadområdet under www.danfoss.com/solar, Godkendelser og certificeringer.

10.4. Reaktiv effekt

Inverterne TLX+ og TLX Pro+ er udstyret med en hjælpetjenestefunktion, der gør det muligt for dem at levere kontrolleret reaktiv effekt og andre støttefunktioner til nettet.

For oplysninger om reaktiv effekt i almindelighed, se afsnittet *Teori om reaktiv effekt*.

Bemærk: ✍

Ved brug af tredjepartsprodukter skal fabriksindstillingerne (standardindstilling OFF) anvendes. For yderligere oplysninger, se afsnittet om *Styring af reaktiv effekt ved hjælp af TLX+*.

10.4.1. Reaktiv effekttilstand

Indstillingerne for styring af reaktiv effekt er forskellige for TLX+ og TLX Pro+.

For at vælge driftstilstanden for reaktiv effekt

for TLX Pro+:

- bruges webgrænsefladen
- og se afsnittet *Styring af reaktiv effekt ved hjælp af TLX Pro+*

for TLX+:

- brug displayet. Naviger til menuen [Setup → Reactive Power]
- Ved brug af tredjepartsprodukter skal fabriksindstillingerne (standardindstilling OFF) anvendes.
- Se afsnittet *Styring af reaktiv effekt ved hjælp af TLX+*

Inverteren styren indstillingerne for reaktiv effekt i en af tre tilstande, der defineres af "sætpunktstypen":

- OFF (standardindstilling)

- Konstant reaktiv effekt Q
- Konstant effektfaktor PF

Off

Inverteren vil ikke bruge et internt sætpunkt for reaktiv effekt, men der kan anvendes en ekstern sætpunktskilde.

Danfoss TLX+ invertere understøtter en række netstyringsenheder fra tredjeparter til styring af reaktiv effekt.

Konstant reaktiv effekt Q

Inverteren vil generere et fast niveau af reaktiv effekt angivet som en procentdel af inverterens nominelle aktive effekt (S).

Værdien af den konstante reaktiv effekt Q kan indstilles inden for området fra 60 % (underspænding) til 60 % (overspænding).

Variant TLX+/TLX Pro+	Nom. Aktiv effekt (S _{nom})	Reaktiv effekt (Q) underspænding eller overspænding
8 kW	8 kVA	0 - 4,8 kVAr
10 kW	10 kVA	0 - 6,0 kVAr
12,5 kW	12,5 kVA	0 - 7,5 kVAr
15 kW	15 kVA	0 - 9,0 kVAr

Tabel 10.3: Reaktiv effektområde

Bemærk:

Den maksimale mængde reaktiv effekt er tilgængelig, hvis inverteren genererer 3 % af den nominelle reelle effekt og herover.

Konstant effektfaktor PF

Den konstante effektfaktor angiver et fast forhold mellem reel og aktiv effekt (P/S), dvs. en fast Cos (φ).

Effektfaktoren PF kan indstilles i området fra: 0,8 underspænding til 0,8 overspænding.

Den reaktive effekt, der genereres af inverteren, afhænger derfor af den reelle genererede effekt.

Eksempel:

- PF = 0,9
- Genereret reel effekt (P) = 10,0 kW
- Aktiv effekt (S) = 10,0/0,9 = 11,1 kVA

$$\text{Reaktiv effekt (Q)} = \sqrt{(11,1^2 - 10,0^2)} = 4,8 \text{ kVAr}$$

Indstil "sætpunktstype" til "Off". Dette vil gøre det muligt for inverteren at acceptere et sætpunkt for PF og Q, der overføres via RS485 fra den eksterne kilde.

Se sætpunkterne for Q og PF under: [Status → Grid Management].

10.4.2. Styring af reaktiv effekt ved hjælp af TLX+

TLX+ inverteren giver kontrolleret reaktiv effekt ved brug af en ekstern sætpunktskilde, dvs. et tredjepartsprodukt.

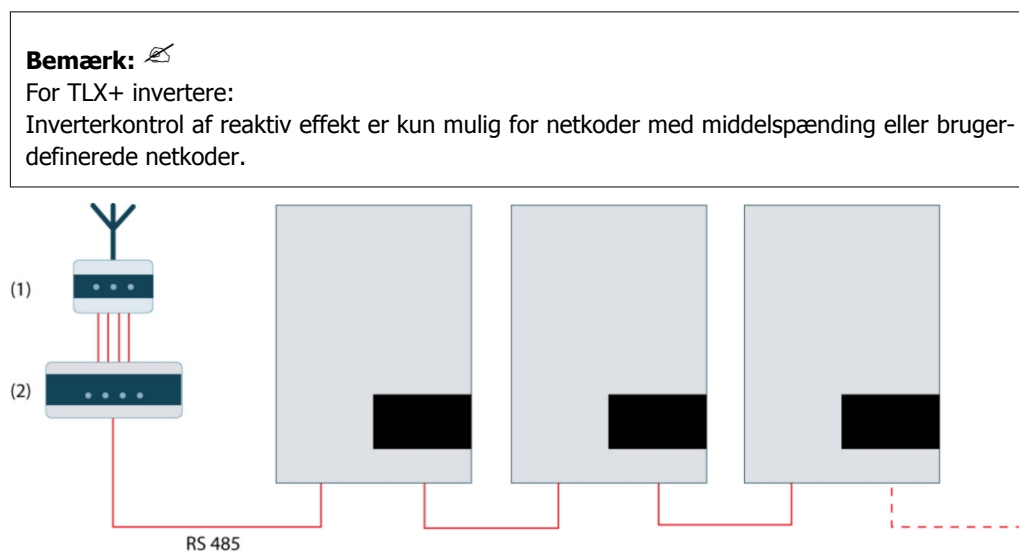


Illustration 10.3: Eksempel: Styring af reaktiv effekt ved hjælp af TLX+

1	DNO-grænseflade (radiomodtager)
2	Tredjepartsprodukt

10.4.3. Styring af reaktiv effekt ved hjælp af TLX Pro+

TLX Pro+ inverteren kan varetage styring af reaktiv effekt for et helt anlæg ved hjælp af masterinverterfunktionen, der kan konfigureres via Web Server, under [Plant → Setup → Grid management].

Inverteren, der er udvalgt til at fungere som master, styrer indstillinger for reaktiv effekt for alle andre invertere i et anlæg og overfører indstillingerne for reaktiv effekt Q og effektfaktor PF.

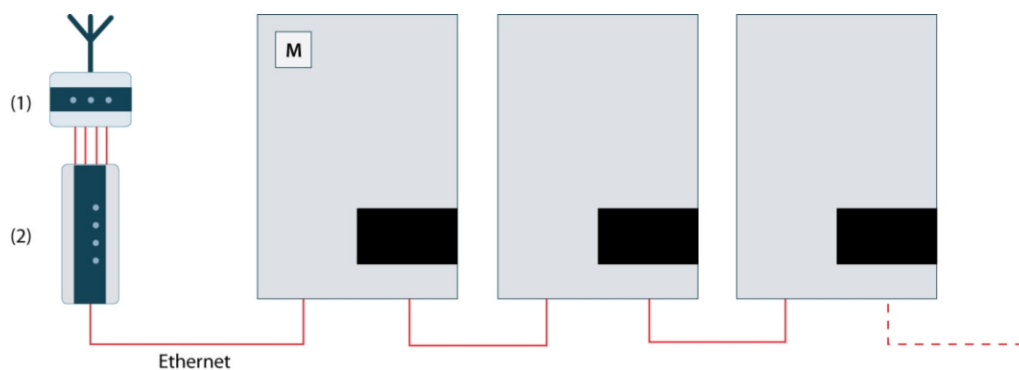


Illustration 10.4: Eksempel: Styring af reaktiv effekt ved hjælp af TLX Pro+

1	DNO-grænseflade (radiomodtager)
2	Danfoss Grid Management Box

Indstil følgende parametre under [Plant → Setup → Grid management → General]:

Nominel AC-effekt for anlæg

Den nominelle aktive effekt for hele anlægget skal indtastes her, således at masterinverteren kan foretage korrekt skalering af den genererede reaktive effekt.

Indstil referenceværdi under:

- Netstyringsboks: Den eksterne reference til reaktiv effekt for hele anlægget modtages via Danfoss Grid Management Box.
- **Reaktiv effekt, Q, og effektfaktor, PF**
Masterinverteren indstiller de indtastede værdier for Q eller PF for alle invertere i anlægget. For den *konstante reaktive effekt*, Q kan sætpunktet enten indtastes som en konstant numerisk værdi i kVAR eller som en procentandel af den nominelle AC-effekt for anlægget.
- **Sætpunktskurve Q(U)**
Masterinverteren styrer reaktiv effekt som en funktion af netspændingen U. Værdierne for sætpunktskurven fastsættes af det lokale energiselskab og skal indhentes hos dem.
- **Sætpunktskurve PF(P)**
Masterinverteren styrer reaktiv effekt som en funktion af anlæggets reelle udgangseffekt P. Værdierne for sætpunktskurven fastsættes af det lokale energiselskab og skal indhentes hos dem.

De individuelle sætpunkter indtastes som op til ni datasæt. Netstrømmen med den tilsvarende påkrævede PF eller netspændingen med den tilsvarende påkrævede reaktive effekt indtastes enten som numeriske værdier i kVAR eller som en procentdel af anlæggets nominelle AC-effekt.

Sætpunkter indtastes under:

[Setup → Grid management → PF(P) curve], eller

[Setup → Grid management → Q(U) curve]

Tilbagefaldsværdier

Hvis netstyringsboksen vælges som referenceværdi, anvendes faste tilbagefaldsværdier i tilfælde af tab af kommunikation mellem masterinverteren og netstyringsboksen eller af den individuelle inverter i tilfælde af tab af kommunikationen med masterinverteren.

[Setup → Grid management → Fallback values]

Alle indstillinger for anlægsstyring foretages i masterinverteren.

For alle andre invertere (ikke-masterinvertere) skal "sætpunktstype" indstilles til "Off" (standardindstilling), hvilket gør det muligt for dem at acceptere et eksternt sætpunkt, der kommer fra masterinverteren. Brug masterinverteren til at distribuere indstillingen "Off" til hele netværket.

10.4.4. Grid Management Box

Grid management box bruges som grænseflade til eksterne referencekilder, såsom relæ eller current loop.

Når grid management box vælges som referenceværdi, skal konfiguration af relæ udføres her:: [Setup → Grid management → Relay configuration].

Med *Relay* input modtages referenceværdien via 4 diskrete signaler (K1-K4). Det giver 16 forskellige kombinationer og hver især kan konfigureres til en specifik værdi af Q eller PF og effektreduktion (PLA).

Bemærk: ✍

For yderligere information, se Brugermanual for Web Server og the Grid Management Box-manualen.

10.4.5. Teori

Princippet for generering af reaktiv effekt er, at faserne mellem spænding og strøm skiftes på kontrolleret vis.

Reaktiv effekt kan i modsætning til rigtig strøm ikke transportere forbrugsenergi, men den genererer tab i strømledninger og transformatorer og er normalt uønsket.

Reaktive belastninger kan være enten kapacitive eller induktive, afhængigt af strømføringen eller forskydelse i forhold til spændingen.

Energiselskaber har interesse i at kunne kontrollere den reaktive effekt i deres net, eksempelvis ved:

- Kompensation for induktiv belastning ved indsættelse af kapacitiv reaktiv effekt
- Spændingskontrol

For at kompensere for dette opererer generatoren, der leverer reaktiv effekt, enten ved en forsinket effektfaktor, bedre kendt som overspænding, eller ved en førende effektfaktor, også kendt som underspænding.

Den tekniske definition af reaktiv effekt:

- Reel effekt (P) målt i Watt [W]
- Reaktiv effekt (Q) målt i volt-ampere reaktiv [VAr]
- Aktiv effekt (S) er vektorsummen af P og Q og måles i volt-ampere [VA]
- φ er vinklen mellem P og S

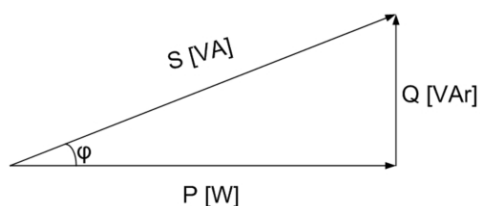


Illustration 10.5: Reaktiv effekt

I inverteren defineres reaktiv effekt enten som:

- **Q:** Mængden af reaktiv effekt som en procentdel af anlæggets nominelle aktive effekt.
- **PF, effektfaktor:** Forholdet mellem P og S (P/S), også omtalt som: $\cos(\varphi)$.

10.5. Fault Ride Through

Netspændingen har normalt en blød bølgeform, men i visse tilfælde falder eller forsvinder spændingen i adskillige millisekunder. Dette skyldes ofte en kortslutning af overordnede kabler eller forårsages ved drift af koblingsafbrydere eller lignende i højspændingsledninger. I sådanne

tilfælde fortsætter inverteren med at levere strøm til nettet ved hjælp af funktionen Fault Ride Through (FRT). Kontinuerlig strømforsyning til nettet er afgørende:

1. For at forhindre et fuldstændigt spændingsstrømsvigt og stabilisere spændingen i nettet.
2. For at øge mængden af strøm, der leveres til AC-nettet.

Inverteren har høj immunitet over for spændingsforstyrrelser som afbildet nedenfor.

10.5.1. Eksempel - Tyskland MV

Hvordan FRT fungerer

Nedenstående diagram viser kravene, der skal overholdes af FRT. Dette eksempel gælder for tyske middel- og højspændingsnet.

- **Over linje 1**
For spændinger over linje 1 må inverteren under ingen omstændigheder afbrydes fra nettet under FRT.
- **Område A**
Inverteren må ikke afbrydes fra nettet for spændinger under linje 1 og til venstre for linje 2. I visse tilfælde tillader DNO en kortvarig afbrydelse, og i disse tilfælde skal inverteren være tilbage på nettet inden for 2 sekunder.
- **Område B**
Til højre for linje 2 er en kortvarig afbrydelse fra nettet altid tilladt. Tiden for ny opretelse af forbindelse samt effektgradienten kan forhandles med DNO.
- **Under linje 3**
Under linje 3 er der intet krav om at forblive tilsluttet nettet.
Hvis der opstår en kortvarig afbrydelse fra nettet,
 - skal inverteren være tilbage på nettet inden for 2 sekunder,
 - og den aktive effekt skal reduceres med en minimumshastighed på 10 % af den nominelle effekt pr. sekund.

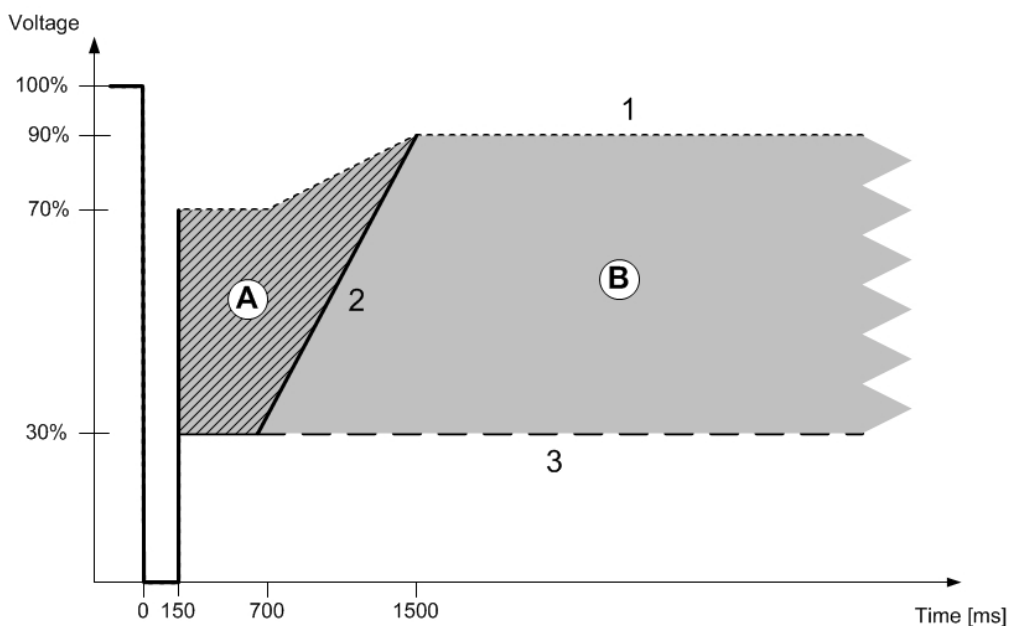


Illustration 10.6: Eksempel fra Tyskland

Bemærk: ✍

For invertere, der er tilsluttet deres egen distributionstransformator, vælges en netkode, som slutter med MV. Dette tillader dynamisk spændingskontrol. Dvs. den reaktive strøm under FRT.

Parametre vedrørende FRT

Disse parametre indstilles automatisk efter valg af netkoden.

Parameter	Beskrivelse
Øvre grænseværdiniveau for FRT	Øvre netspændingsstørrelse for aktivering af højspændings-FRT
Nedre grænseværdiniveau for FRT	Nedre netspændingsstørrelse for aktivering af lavspændings-FRT
Statisk reaktiv effekt, k	Forhold mellem yderligere reaktiv strøm, der skal indsendes under FRT og dybden af faldet, $k = (\Delta I_B / I_N) / (\Delta U / U_N) \geq 2.0$ p.u.
Transitionstid	Varighed af perioden efter clearing af faldet, hvor den reaktive strøm stadig indsendes.

Tabel 10.4: Parametre vedrørende FRT

11. Service og reparation

11.1. Fejlfinding

Denne guide er beregnet til hurtig diagnosticering og, hvis muligt, afhjælpning af fejl, der påvirker TripleLynx inverteren.

Gå til logmenuen, og se hændelseslogmenuen. Her vises den senest registrerede hændelse af inverteren samt en liste over de 20 seneste hændelser. Når inverteren går i tilstanden *På nettet* cleares den seneste hændelse og vises som 0.

Hændelseskoden består af to elementer: gruppeklassifikationen og hændelses-ID. Gruppeklassifikationen beskriver den generelle type af hændelse, mens hændelses-ID anvendes til at identificere den specifikke hændelse.

Statusmenuen indeholder mange nyttige sensorudlæsninger, der kan være en hjælp til diagnosticering af det nøjagtige problem. Gennemlæs indholdet af statusmenuen for at få en oversigt over disse udlæsninger.

Nedenfor ses en oversigt over, hvordan tabellerne for inverterhændelser er opbygget, og hvordan de anvendes. Tabellerne indeholder beskrivelser, samt hvilke foranstaltninger der skal træffes i tilfælde af en hændelse.

Hændelsestype						
ID	Display	Beskrivelse	Handling	DNO	Hotline	PV
201	For høj temperatur/venter	Den indvendige temperatur i inverteren er for høj	Kontrollér, om luftgennemstrømningen til køleprofilen er blokeret	-	x	-

Tabel 11.1: Sådan læses hændesestabellerne

Hændelsestype	Angiver, hvorvidt den seneste hændelse vedrører nettet, PV, interne fejl eller fejlsikker tilstand.
ID	Det specifikke hændelses-ID.
Display	Tekst vist i display.
Beskrivelse	Beskrivelse af hændelsen.
Handling	Beskrivelse af, hvilke foranstaltninger der skal træffes, før andre parter kontaktes.
DNO	Hvis den beskrevne handling ikke har diagnosticeret fejlen, kontaktes DNO for yderligere hjælp.
Hotline	Hvis den beskrevne handling ikke har diagnosticeret fejlen, kontaktes inverterhotline for yderligere hjælp.
PV	Hvis den beskrevne handling ikke har diagnosticeret fejlen, kontaktes PV-leverandøren for yderligere hjælp.

Net						
Netrelaterede hændelser						
ID	Display	Beskrivelse	Handling	DNO	Hotline	PV
1-6		Netspændingen er for lav	Kontrollér spænding og AC-installation, og hvis spændingen er nul, kontrolleres sikringerne	x	-	-
7-9		Nettets middelspænding er for høj	Kontrollér, at installationen er korrekt i henhold til installationsmanualen, og hvis denne er korrekt, øges middelspændingsgrænsen i overensstemmelse med afsnittet om <i>Funktionsmæssig sikkerhed</i>	x	-	-
10-15		Netspændingen er for høj	Kontrollér spænding og AC-installation	x	-	-
16-18		Den midlertidige netspænding er for høj	Kontrollér spænding og AC-installation	x	-	-
19-24		Netfrekvensen ligger uden for det fastlagte område	-	x	-	-
25-27		Tab af ledningsnet, ledning-til-ledningsspænding er for lav	Kontrollér ledning-til-ledningsspænding og AC-installation	x	-	-
28-30		Tab af ledningsnet, ROCOF uden for det fastlagte område	-	x	-	-
31-33		DC-indholdet i netstrømmen er for højt	-	-	x	-
34-37		Den detekterede lækstrøm er for kraftig	Foretag en visuel inspektion af alle PV-kabler og moduler.	-	x	-
40	AC-net ikke OK	AC-nettet har været uden for det fastlagte område i mere end 10 minutter.	Kontrollér AC-installation	x	-	-
246		En nethændelse blev detekteret, og inverteren blev standset af det redundante sikkerhedskredsløb	En nethændelse blev detekteret, og inverteren blev standset af det redundante sikkerhedskredsløb. Kontrollér hændelsesloggen, og hvis størstedelen af hændelserne er af type 246, kontaktes serviceafdelingen. Hvis ikke dette er tilfældet, vent 24 timer og kontrollér igen.	-	x	-

Tabel 11.2: Netrelaterede hændelser

PV						
Pv-relaterede hændelser						
ID	Display	Beskrivelse	Handling	DNO	Hotline	PV
103-105	PV-strøm er for kraftig/venter	PV-strøm for kraftig	Kontrollér, at installation og udformning er i overensstemmelse med anbefalingerne i denne manual.	-	x	x
115	PV-isolationsmodstanden er for lav/prøver igen	Isolationsmodstanden mellem jord og PV er for lav. Dette tvinger inverteren til at foretage en ny måling efter 10 minutter.	Foretag en visuel inspektion af alle PV-kabler og moduler. Kontrollér, at installationen er korrekt i henhold til installationsmanualen, da dette kunne betyde, at der mangler PE-tilslutning.	-	x	x
258	PV-spænding for høj/venter	PV-spænding for høj	Kontrollér, at installation og udformning er i overensstemmelse med anbefalingerne i denne manual.	-	x	x

Tabel 11.3: Pv-relaterede hændelser

Intern hændelse						
Hændelser forårsaget af inverteren						
ID	Display	Beskrivelse	Handling	DNO	Hotline	PV
201-208	For høj temperatur/venter	Den indvendige temperatur i inverteren er for høj	Kontrollér, om luftgennemstrømningen til køleprofilen er blokeret	-	x	-
209, 210		Middelspændingerne i inverteren er for høje	Kontrollér den maksimale PV-spænding ved hjælp af displayet for at se, om den ligger over de fastsatte grænser	-	x	-
211		Intet omdrejningssignal fra ventilatoren	Kontrollér hændelsesloggen, og hvis størstedelen af hændelserne er af type 211, kontaktes inverterhotlinen	-	x	-
212		Middelspændingerne i inverteren er ude af balance	Kontrollér DC-busværdierne, og kontakt inverterhotlinen	-	x	-
216-218		Netstrømmen er for kraftig	-	-	x	-
223, 255-257		Fejl i beskyttelse mod ødrift	Kontrollér, at nettet er tilgængeligt	-	x	-
224		En ledning er ødelagt i RCMU	-	-	x	-
225-240		Intern hukommelsesfejl	-	-	x	-
241, 242, 249		Intern kommunikationsfejl	-	-	x	-
243, 244		Intern fejl	-	-	x	-
247		Fejl i en plausibilitetstest i processoren for funktionsmæssig sikkerhed	-	-	x	-
251		Processoren for funktionsmæssig sikkerhed har rapporteret fejlsikker tilstand	-	-	x	-
213-215		Plausibilitetsfejl mellem interne målinger	-	-	x	-
222		Autotest udført (kun anvendelig i Italien)	Ingen handling påkrævet	-	-	-

Tabel 11.4: Interne hændelser

Fejlsikker tilstand						
Hændelser forårsaget af selvtest						
ID	Beskrivelse	Handling	DNO	Hotline	PV	
350-352	Fejl i RCMU-selvtest	-	-	x	-	
353-355	Fejl i test af strømsensor	Kontrollér korrekt polaritet på solcellepaneler	-	x	-	
356-363	Fejl i test af transistor og relæ	-	-	x	-	
364	Mulig fejl i AC-installation	Kontrollér, at AC-installationen er korrekt i henhold til installationsmanualen. Kontrollér, at nullederen er tilsluttet.	-	x	-	

Tabel 11.5: Hændelser forårsaget af selvtest

11.2. Vedligeholdelse

Normalt kræver inverteren ingen vedligeholdelse eller kalibrering.

Kontrollér, at køleprofilen på bagsiden af inverteren ikke er dækket til.

Kontakterne på PV-belastningsafbryderen rengøres en gang om året. Udfør rengøring ved at flytte afbryderen mellem ON- og OFF-positionerne ti gange. PV-belastningsafbryderen findes på inverterens base.

11.2.1. Rengøring af kabinettet

Rengør inverterens kabinet ved brug af trykluft, en blød klud eller en børste.

11.2.2. Rengøring af køleprofilen

Rengør køleprofilen ved hjælp af trykluft, en blød klud eller en børste.
For korrekt drift og lang levetid skal der sikres fri luftcirkulation

- omkring køleprofilen på bagsiden af inverteren
- til blæseren på inverterens base



Køleprofilen må ikke berøres under drift.
Temperaturen kan overstige 70 °C.

Bemærk: ✍

Inverteren må ikke dækkes til.

Benyt aldrig vandslanger, aggressive kemikalier, opløsningsmidler til rengøring eller stærke rengøringsmidler til at rengøre inverteren.

12. Tekniske data

12.1. Tekniske data

Nomen- kla- tur ¹⁾	Parameter	TripleLynx 8 kW	TripleLynx 10 kW	TripleLynx 12,5 kW	TripleLynx 15 kW
	AC				
$P_{ac,r}$	Nominel effekt AC	8000 W	10000 W	12500 W	15000 W
	Reaktiv effektområde	0-4,8 kVAr	0-6,0 kVAr	0-7,5 kVAr	0-9,0 kVAr
$V_{ac,r}$	AC-spændingsområde (P-N)	3 x 230 V \pm 20 %	3 x 230 V \pm 20 %	3 x 230 V \pm 20 %	3 x 230 V \pm 20 %
	Nominel strøm AC	3 x 12 A	3 x 15 A	3 x 19 A	3 x 22 A
$I_{ac,max}$	Maks. AC-strøm	3 x 12 A	3 x 15 A	3 x 19 A	3 x 22 A
	AC-strømförvrængning (THD %)	< 4 %	< 5 %	< 5 %	< 5 %
$\cos\phi_{ac,r}$	Effektfaktor ved 100 % belastning	> 0,98	> 0,99	> 0,99	> 0,99
	Kontrolleret strømfaktorområde	0,8 overspændt 0,8 underspændt	0,8 overspændt 0,8 underspændt	0,8 overspændt 0,8 underspændt	0,8 overspændt 0,8 underspændt
	Strømtab i tilstanden "Tilslutter"	10 W	10 W	10 W	10 W
	Strømtab om natten (ikke på net)	< 5 W	< 5 W	< 5 W	< 5 W
f_r	Netfrekvens	50 \pm 5 Hz	50 \pm 5 Hz	50 \pm 5 Hz	50 \pm 5 Hz
	DC				
	Nominel effekt DC	8250 W	10300 W	12900 W	15500 W
	Maks. anbefalet PV-strøm ved STC ²⁾	9500 Wp	11800 Wp	14700 Wp	17700 Wp
$V_{dc,r}$	Nominel spænding DC	700 V	700 V	700 V	700 V
V_{mppmin} - V_{mppmax}	MPP-spænding - nominel effekt ³⁾	345-800 V	430-800 V	358-800 V	430-800 V
	MPP-effektivitet	99,9 %	99,9 %	99,9 %	99,9 %
$V_{dc,max}$	Maks. DC-spænding	1000 V	1000 V	1000 V	1000 V
$V_{dc,start}$	Tænd for DC-spænding	250 V	250 V	250 V	250 V
$V_{dc,min}$	Sluk for DC-spænding	250 V	250 V	250 V	250 V
$I_{dc,max}$	Maks. DC-strøm	2 x 12 A	2 x 12 A	3 x 12 A	3 x 12 A
	Maks. DC-kortslutningsstrøm ved STC	2 x 12 A	2 x 12 A	3 x 12 A	3 x 12 A
	Min. på netspænding	20 W	20 W	20 W	20 W
	Effektivitet				
	Maks. effektivitet	97,9 %	98 %	98 %	98 %
	Euro-effektivitet, V ved $v_{dc,r}$	97,0 %	97,0 %	97,3 %	97,4 %
	Øvrige				
	Dimensioner (L,B,H)	700 x 525 x 250 mm	700 x 525 x 250 mm	700 x 525 x 250 mm	700 x 525 x 250 mm
	Monteringsanbefaling	Vægbeslag	Vægbeslag	Vægbeslag	Vægbeslag
	Vægt	35 kg	35 kg	35 kg	35 kg
	Akustisk støjniveau ⁴	56 dB(A)	56 dB(A)	56 dB(A)	56 dB(A)
	MPP-trackere	2	2	3	3
	Driftstemperaturområde	-25..60 °C	-25..60 °C	-25..60 °C	-25..60 °C
	Nom. temperaturområde	-25..45 °C	-25..45 °C	-25..45 °C	-25..45 °C
	Lagringstemperatur	-25..60 °C	-25..60 °C	-25..60 °C	-25..60 °C
	Overbelastningsdrift	Ændring af driftspunkt	Ændring af driftspunkt	Ændring af driftspunkt	Ændring af driftspunkt
	Overspændingskategori AC	Klasse III	Klasse III	Klasse III	Klasse III
	Overspændingskategori DC	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II
	PLA ⁵⁾	Indeholdt	Indeholdt	Indeholdt	Indeholdt
	Reaktiv effekt	TLX+ og TLX Pro+	TLX+ og TLX Pro+	TLX+ og TLX Pro+	TLX+ og TLX Pro+
	Funktionsmæssig sikkerhed				
	Sikkerhed (beskyttelsesklasse)	Klasse I	Klasse I	Klasse I	Klasse I
	PELV på kommunikations- og kontrolkort	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II
	Ødriftregistrering - tab af ledningsnet	Trefaset overvågning (ROCOF)	Trefaset overvågning (ROCOF)	Trefaset overvågning (ROCOF)	Trefaset overvågning (ROCOF)
	Spændingsomfang	Indeholdt	Indeholdt	Indeholdt	Indeholdt
	Frekvens	Indeholdt	Indeholdt	Indeholdt	Indeholdt
	DC-indhold i AC-strøm	Indeholdt	Indeholdt	Indeholdt	Indeholdt
	Isolationsmodstand	Indeholdt	Indeholdt	Indeholdt	Indeholdt
	RCMU - Type B	Indeholdt	Indeholdt	Indeholdt	Indeholdt
	Beskyttelse mod indirekte kontakt	Ja (klasse I, jordet)	Ja (klasse I, jordet)	Ja (klasse I, jordet)	Ja (klasse I, jordet)
	Beskyttelse mod kortslutning	Ja	Ja	Ja	Ja

Tabel 12.1: Specifikationer

- 1) I henhold til FprEN 50524.
- 2) For faste systemer med haloptimale betingelser.
- 3) Ved identiske indgangsspændinger. Ved uens indgangsspændinger kan V_{mppmin} være så lav som 250 V afhængigt af den samlede indgangseffekt.
- 4) SPL (lydtryksniveau) ved 1,5 m.
- 5) Grid Management Box (TLX Pro og TLX Pro+) eller produkt fra tredjepart.

12.2. Normer og standarder

Normativ Referencer	TripleLynx 8 kW	TripleLynx 10 kW	TripleLynx 12,5 kW	TripleLynx 15 kW
Direktiv LVD	2006 / 95/ EF			
Direktiv EMC	2004 / 108 / EF			
Sikkerhed	EN 62109-1 / EN 50178			
Integreret PV-belastningsafbryder	VDE 0100-712			
EMC-immunitet	EN 61000-6-1			
	EN 61000-6-2			
EMC-emission	EN 61000-6-3			
	EN 61000-6-4			
Nytteinterferens	EN 61000-3-2 / -3	EN 61000-3-2 / -3	EN 61000-3-11 / -12	EN 61000-3-11 / -12
CE	Ja			
Nyttetekarakteristika	IEC 61727			
	EN 50160			
S0-elforbrugsmål	EN62053-31 Bilag D			
Funktionsmæssig sikkerhed	Til inverter uden transformator			
Tyskland	DIN VDE 0126-1-1 / A1 ^{1) 2)}			
Grækenland	Tekniske krav til tilslutning af uafhængig generering til nettet, Public Power Corporation (PPC).			
Italien	DK5940-2.2 (2007)			
Spanien	RD1663 (2000)			
	RD661			
UK	G83/1-1, G59/2-1			
Reaktiv effekt	TLX+ og TLX Pro+			
	TripleLynx 8 kW	TripleLynx 10 kW	TripleLynx 12,5 kW	TripleLynx 15 kW
Østrig	TOR – Hauptabschnitt D4, TOR – Hauptabschnitt D2			
Belgien	Synergrid C10/11 – revisie 12 mei 2009, Synergrid C10/17- revisie 8 mei 2009			
Tjekkiet	Den tjekkiske energilov (lov nr. 458/2000), artikel 24, stk. 10, del I,II,III rev09 2009			
Frankrig	UTE NF C 15-712-1 (UNION TECHNIQUE DE L'ELECTRICITE, GUIDE PRATIQUE, Installations photovoltaïques raccordées au réseau public de distribution).			
	NF C 15-100 (Installations électriques à basse tension). Journal Officiel, Décret n°2008-386 du 23 avril 2008 relatif aux prescriptions techniques générales de conception et de fonctionnement pour le raccordement d'installations de production aux réseaux publics d'électricité.			
Tyskland	BDEW - Technische Richtlinie Erzeugungsanlagen am Mittelspannungsnetz Ausgabe, Juni 2008 ²⁾			
Spanien	REE BOE núm. 254			

Tabel 12.2: Normer og standarder

- 1) Som en afvigelse fra VDE 0126-1-1, afsnit 4.7.1, er målegrænsen for isolationsmodstand fastsat til 200 kΩ i overensstemmelse med myndighederne.
- 2) VDE-AR-N 4105 - Anwendungsregel Erzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz, August 2011.

12.3. Installation

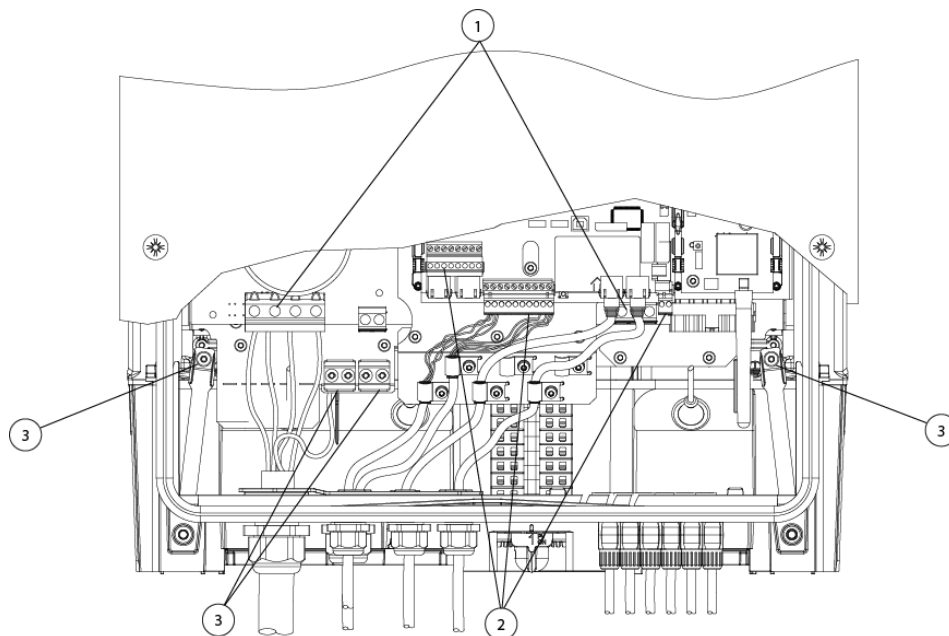
Parameter	Specifikation
Temperatur	-25 °C - +60 °C (>45 °C derating)
Miljøklasse i henhold til IEC	IEC60721-3-3 3K6/3B3/3S3/3M2
Luftkvalitet	ISA S71.04-1985 Niveau G2 (ved 75 % RH)
Kystområder, tungindustri og landbrugsområder	Skal måles og klassificeres iht. ISA S71.04-1985
Vibration	1G
Tæthedsklasse	54
Maks. driftshøjde	3000 m over havets overflade. PELV-beskyttelse er kun effektiv op til 2000 m over havets overflade.
Installation	Undgå konstant strøm af vand. Undgå direkte sollys. Kontroller korrekt luftstrømning. Monteres på ikke-antændelig overflade. Monteres stående på en lodret overflade. Undgå støv og ammoniakgasser.

Tabel 12.3: Betingelser for installation

Parameter	Betingelse	Specifikation
Vægplade	Huldiameter	30 x 9 mm
	Nivellering	Vinkelret $\pm 5^\circ$ alle vinkler

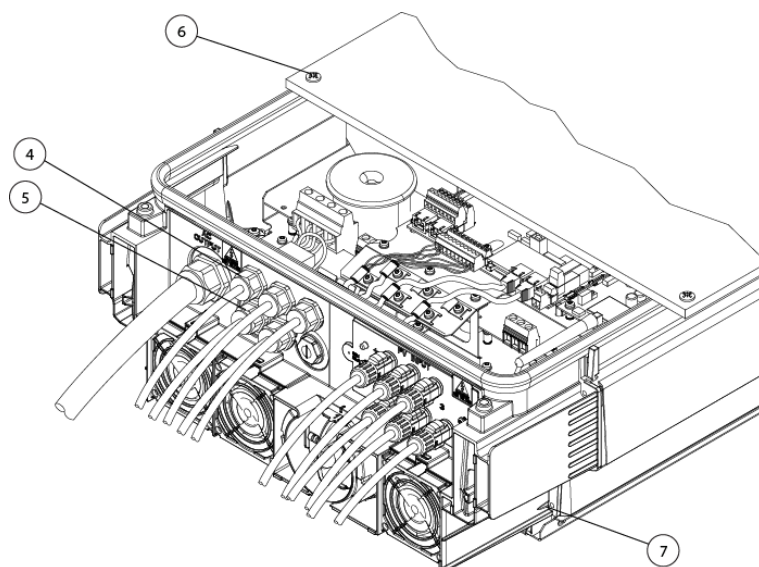
Tabel 12.4: Vægpladespecifikationer

12.4. Momentspecifikationer for installation



150AA006.10

Illustration 12.1: Oversigt over inverter med momentangivelser, 1-3



150AA007.10

Illustration 12.2: Oversigt over inverter med momentangivelser, 4-7

Parameter	Skruetrækker	Tilspændingsmoment
1 Klemmerækker (store)	Lige not 1,0 x 5,5 mm	Min. 1,2 Nm
2 Klemmerækker (små)	Lige not 1,0 x 5,5 mm	0,5 Nm
3 PE	Lige not 1,0 x 5,5 mm	2,2 Nm
4 M16	SW 19 mm	2-3 Nm
5 M25	SW 30 mm	2-3 Nm
6 Frontskrue	TX 30	6-8 Nm
7 Låseskrue	TX 30	5 Nm

Tabel 12.5: Nm specifikationer

12.5. Specifikationer for auxiliary grænseflade

Parameter	Parameteroplysninger	Specifikation
Seriekommunikation		
RS485		
Specifikation for almindeligt kabel	Kabelkappes diameter (\varnothing)	2 x 5-7 mm
	Kabeltype	Shielded Twisted Pair (STP) (Kat 5e) ²⁾
	Karakteristik impedans for kabel	100 Ω – 120 Ω
	Maks. kabellængde	1000 m
RJ45-stik (2 stk.)	Ledningsmåler	24-26 AWG (afhængigt af parring af metallisk RJ45-stik)
	Afslutning af kabelskjold	Via metallisk RJ45-stik
Klemmerække	Maksimal ledningsmåler	2,5 mm ²
	Afslutning af kabelskjold	Via EMC-kabelklemme
Maks. antal inverternoder		63 ⁴⁾
Galvaniseret interfaceisolering		Ja, 500 Vrms
Beskyttelse mod direkte kontakt	Dobbelt/forstærket isolering	Ja
Beskyttelse mod kortslutning		Ja
Kommunikation	Stjerne og daisy-chain	Ethernet
Almindeligt kabel	Maks. kabellængde mellem invertere	100 m (samlet netværkslængde: ubegrænset)
Specifikation	Maks. antal invertere	100 ¹⁾
	Kabeltype	Shielded Twisted Pair (STP) (Kat 5e) ²⁾
Temperatursensorinput		
3 x PT1000 ³⁾		
Kabelspecifikation	Kabelkappes diameter (\varnothing)	4-8 mm
	Kabeltype	Shielded Single Pair - 2-ledninger
	Afslutning af kabelskjold	Via EMC-kabelklemme
	Maksimal ledningsmåler	2,5 mm ²
	Maksimal modstand pr. ledning	10 Ω
	Maksimal kabellængde	30 m
Sensorspecifikation	Nominal modstand/temperaturkoefficient	3,85 Ω /°C
	Måleområde	-20 °C - +100 °C
	Målenøjagtighed	±3 %
Beskyttelse mod direkte kontakt	Dobbelt/forstærket isolering	Ja
Beskyttelse mod kortslutning		Ja
Solindstrålingssensor input		
x 1		
Kabelspecifikation	Kabelkappes diameter (\varnothing)	4-8 mm
	Kabeltype	Shielded Single Pair - Antal ledninger afhænger af den anvendte sensortype
	Afslutning af kabelskjold	Via EMC-kabelklemme
	Maksimal ledningsmåler	2,5 mm ²
	Maksimal modstand pr. ledning	10 Ω
	Maksimal kabellængde	30 m
Sensorspecifikation	Sensortype	Passiv
	Målenøjagtighed	±5 % (150 mV sensorudgangsspænding)
	Udgangsspænding for sensor	0-150 mV
	Maks. udgangsimpedans (sensor)	500 Ω
	Indgangsimpedans (elektronik)	22 k Ω
Beskyttelse mod direkte kontakt	Dobbelt/forstærket isolering	Ja
Beskyttelse mod kortslutning		Ja
Input for elforbrugsmåler		
S0 input		
x 1		
Kabelspecifikation	Kabelkappes diameter (\varnothing)	4-8 mm
	Kabeltype	Shielded Single Pair - 2-ledninger
	Afslutning af kabelskjold	Via EMC-kabelklemme
	Maksimal ledningsmåler	2,5 mm ²
	Maksimal kabellængde	30 m
Specifikation for sensorindgang	Sensorindgangsklasse	Klasse A
	Nominal udgangsstrøm	12 mA for en belastning på 800 Ω
	Maksimal kortslutning for udgangsstrøm	24,5 mA
	Udgangsspænding for åbent kredsløb	+12 VDC
	Maksimal pulsfrekvens	16,7 Hz
	Beskyttelse mod direkte kontakt	Dobbelt/forstærket isolering
Beskyttelse mod kortslutning		Ja

Tabel 12.6: Specifikationer for auxiliary interface

- 1) Det maksimale antal invertere er 100. Hvis der anvendes et GSM-modem til portalupload, er antallet af invertere i et netværk begrænset til 50.
- 2) Til udendørs brug anbefaler vi et kabel til udendørs brug, der kan graves ned (hvis det skal graves ned i jorden) til både Ethernet og RS485.
- 3) Tredje indgang anvendes til kompensation for solindstrålingssensoren.
- 4) Antallet af invertere, der kan tilsluttes i RS485-netværket, afhænger af, hvilket perifert udstyr, der er tilsluttet.

! For at sikre overholdelse af IP-kabinetets rating, er det vigtigt, at der er monteret korrekte kabelforskrutninger for alle perifere kabler.

! For at sikre overholdelse af EMC skal der anvendes beskyttede kabler til sensorindgange og RS485-kommunikation. Ubeskyttede kabler kan anvendes til alarmudgange. Andre ekstra kabler skal passere gennem de udpegede EMC-kabelklemmer for at etablere mekanisk fastgørelse og i tilfælde af afslutningen af det beskyttede kabel til afskærmningsenheden.

Parameter	Betingelse	Specifikation
Potentiel åben strømledning	Relæudgang	x 1
Rating AC		250 VAC, 6,4 A, 1600 W
Rating DC		24 VDC, 6,4 A, 153 W
Maksimal ledningsmåler		2,5 mm ²
Overspændingskategori		Klasse III
Valgfrit		
Modem		GSM

Tabel 12.7: Specifikationer for auxiliary input

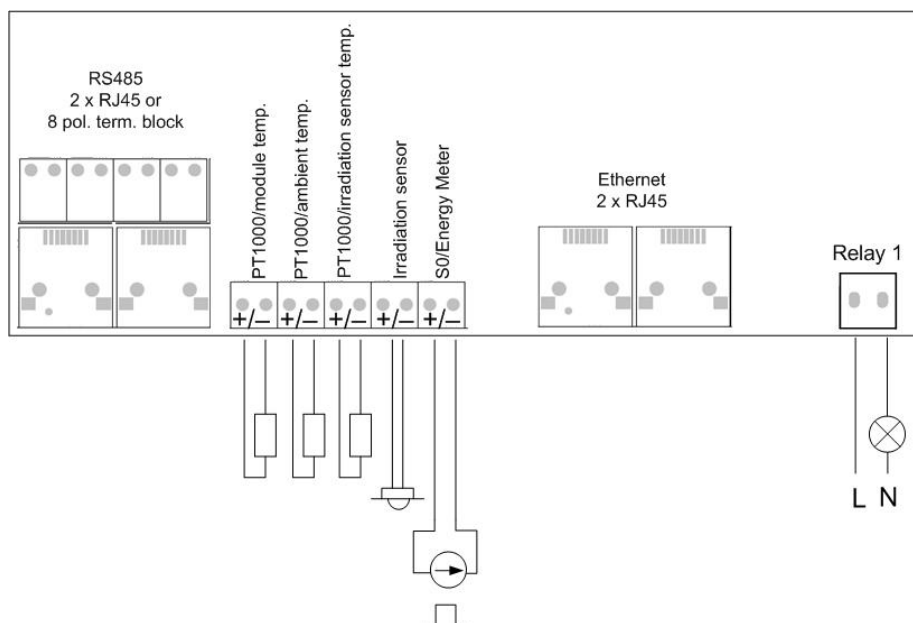


Illustration 12.3: Kommunikationskort

RS485

Afslut RS485-kommunikationsbus ved begge ender.

For at afslutte RS485-bussen:

- Tilslut Bias L til RX/TX B
- Tilslut Bias H til RX/TX A

Inverterens RS485-adresse er unik og defineres på fabrikken.

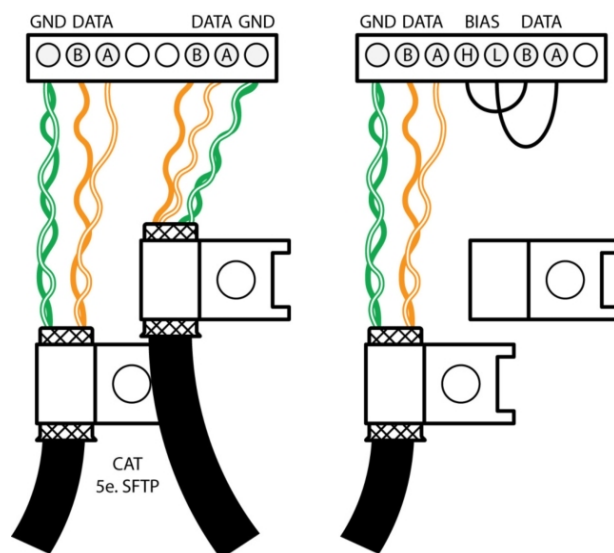


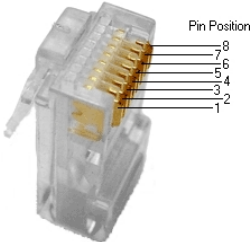
Illustration 12.4: RS485-kommunikationsoplysninger - Cat 5 T-568A

	Pinout RS485
	<ol style="list-style-type: none"> 1. GND 2. GND 3. RX/TX A (-) 4. BIAS L 5. BIAS H 6. RX/TX B (+) 7. Ikke tilsluttet 8. Ikke tilsluttet <p>Fed = Obligatorisk, Cat5-kabel indeholder alle 8 ledninger Til Ethernet: 10Base-TX og 100Base-TX auto cross over</p>

Tabel 12.8: RJ45-Pinoutoplysninger for RS485

Ethernet

Ethernet-tilslutning er kun tilgængelig for varianterne TLX Pro og TLX Pro+.

	Pinout Ethernet	Farvestandard	
		Cat 5 T-568A	Cat 5 T-568B
	1. RX+	Grøn/hvid	Orange/hvid
	2. RX	Grøn	Orange
	3. TX+	Orange/hvid	Grøn/hvid
	4.	Blå	Blå
	5.	Blå/hvid	Blå/hvid
	6. TX-	Orange	Grøn
	7.	Brun/hvid	Brun/hvid
8.	Brun	Brun	

Tabel 12.9: RJ45-Pinoutoplysninger for Ethernet

12.5.1. Netværkstopologi

Inverteren har to ethernet RJ45-stik, der gør det muligt at tilslutte adskillige invertere i en linje-topologi som et alternativ til den typiske stjerne-topologi. De to porte er ens og kan anvendes synonymt. For RS485 kan kun anvendes lineære "daisy chain"-forbindelser.

Bemærk:  Ringtopologi er ikke tilladt.

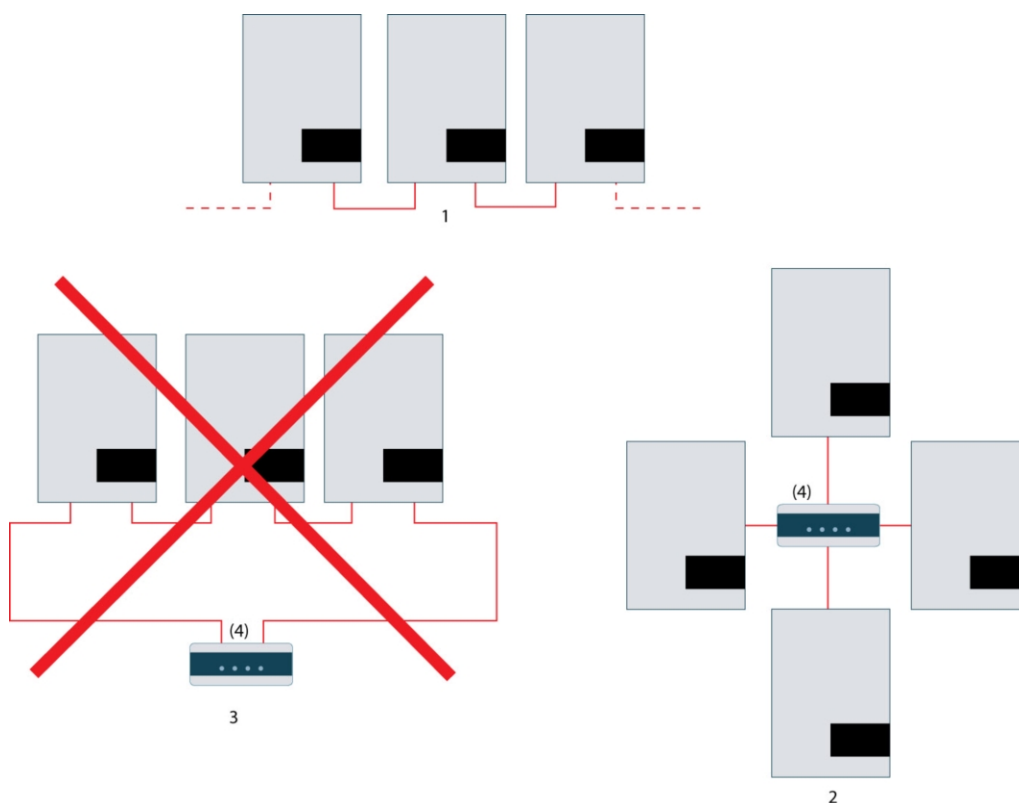


Illustration 12.5: Netværkstopologi

1	Lineær "daisy chain"
2	Stjerne-topologi
3	Ringtopologi (ikke tilladt)
(4)	(Ethernetafbryder)

Bemærk: ✍

De to netværkstyper må ikke blandes. Invertene kan kun tilsluttes i netværk, der enten udelukkende er RS485 eller udelukkende ethernet.

Bemærk: ✍

Ethernetforbindelse anbefales for hurtigere kommunikation.
RS485-forbindelse er påkrævet, når en weblogger eller datalogger tilsluttes inverteren.



Danfoss Solar Inverters A/S

Ulsnaes 1
DK-6300 Graasten
Denmark
Tel: +45 7488 1300
Fax: +45 7488 1301
E-mail: solar-inverters@danfoss.com
www.solar-inverters.danfoss.com

Danfoss can accept no responsibility for possible errors in catalogues, brochures and other printed material. Danfoss reserves the right to alter its products without notice. This also applies to products already on order provided that such alterations can be made without subsequential changes being necessary in specifications already agreed.
All trademarks in this material are property of the respective companies. Danfoss and the Danfoss logotype are trademarks of Danfoss A/S. All rights reserved.

Rev. date 2011-11-01 Lit. No. L00410320-05_01