



INSTALLATIONS OCH BRUKSANVISNING

GARO SOLANLÄGGNING

GARO AB 2018-12-05

Innehåll

Nomenklatur:.....	2
Förvaring och transport av utrustning innan installation.....	2
Vad behövs för att utföra en installation?	3
Montering	4
Elektrisk installation.....	4
Jordning	5
DC-brytare.....	5
Brandkårsbrytare	5
AC-brytare.....	6
DC-box.....	6
Märkning och solanläggning - förslag.....	6
Paket med 5 eller 10 kW växelriktare	9
Paket med 15 eller 20 kW växelriktare	9
Paket med 50 kW växelriktare	9
Skuggning	9
Inkoppling solpaneler.....	10
Mekaniskt montage	11
Uppstart av växelriktaren	12
Anslutning av Ethernetkabeln.....	12
Anslutning av växelriktaren till nätverket.....	12
Registrering på Internet	13
Övrigt.....	13
Avslutning	13
Dokumentation som är lämplig att lämna på installationsplats.....	14
Skötsel, underhåll och tillsyn.....	16
Tabell för dokumenterad skötsel, underhåll och fortlöpande tillsyn.	18
Checklista vid leverans och överlämning.....	19
Dokumentation som underlättar rapportering till el-nätkoncessionsägare	20

Installationsanvisning GARO solanläggning

OBS! Följande installationer ska ske av auktoriserad och av elsäkerhetsverket registrerad elinstallatör. Felaktig installation eller en felaktig hantering av elektriska anläggningar kan ge allvarliga eller dödliga skador. Ansvarig elinstallatör utför ett-linjeschema, sammanställer slutlig dokumentation samt anmälan till el-nätkoncessionsägaren.

Innan installation påbörjas måste föranmälan till el-nätkoncessionsägaren utföras. Regler kan skilja sig mellan olika el-nätkoncessionsägaren. Ta reda på reglerna innan installation påbörjas. Vid större anläggningar och på offentliga byggnader kan också specialregler gälla. Ett exempel på detta kan vara krav från räddningstjänsten.

Nomenklatur:

- **Växelriktare** – Används för att omvandla solenergi till växelspanning som matas ut på elnätet.
- **Spårare** – Kallas också för tracker.
- **MPPT** - Står för Maximum Power Point Tracker det är en teknik som används för att reducera förluster mellan solpanel och växelriktare. Trackern hittar optimal arbetspunkt för solpanelerna kontinuerligt. Det innebär att växelriktaren ställer om sig när till exempel det blir molnigt. Det brukar talas om effektökningar upp till 35 procent med hjälp av MPPT-regulatorer jämfört med PWM teknik.
- **MC4-kontakt** – specialkontakt som används för solanläggningar. Observera att de har olika polaritet.
- **Solpanel** – Sammansatt enhet av vanligen 60 eller 72 solceller. Kallas också solcellsmodul.
- **Solanläggning** – En anläggning bestående av komponenter som sammansatt producerar elektrisk energi med hjälp av solkraft.

Förvaring och transport av utrustning innan installation

- **Solpaneler** -Solpaneler transporteras och levereras på en träpall med hörn av plast som säkerställer skydd av panelerna under transport och förvaring. Pallen är ca 1680*1050mm. Solpaneler kan förvaras utomhus men bör ha ett skydd ovanpå med tanke på repor eller krosskador på grund av nedfallande föremål under byggtiden. All utrustning till en solanläggning är stöldbegärlig. Förvara därför utrustning så att stölder försvåras.

1. Säkerställ att inte pallen skadats under transporten. Notera skador till transportföretaget omedelbart, dokumentera skador som är synliga.
 2. Med emballaget följer anvisning för att lyfta pallen. Den hanteras lämpligen med kran eller gaffeltruck. Pallens ska hanteras av personal som har rätt kompetens för denna typ av lyft. En full pall (28 paneler) väger ca 550 Kg.
 3. Vid hantering ska man säkerställa att panelerna inte böjer sig, detta kan hända om man lyfter på felaktigt sätt som till exempel i bara ena sidan av pallens.
 4. Mellanlagring sker på ett sätt så att inte pallens skadas av väta eller att det finns risk för skador genom mekanisk åverkan som påkörning med fordon.
- **Växelriktare** – Växelriktaren levereras i en transportlåda i wellpapp, den är speciellt utformad för att klara transport och lagring. Den ska ej utsättas för väta till exempel genom regn eller att stå i vatten. Lagrings temperaturen är mellan -30 och 70 grader i ej kondenserande klimat.
 - **Övrigt elektriskt installationsmaterial** – Allt material är avsett för att kunna monteras utomhus eller i lokaler avsett för el materiel inomhus. Materialet är tillverkat i material som inte rostar. Lagring sker lämpligen inomhus fuktfritt i icke kondenserande klimat för att undvika skador på emballage eller att fukt ska bildas inuti apparater.
 - **Installationsmaterial för solpaneler** – Allt materiel är tillverkat i aluminium eller rostfritt stål. De kan förvaras utomhus. Aluminiumprofiler kan drabbas av vitrost, detta är ingen defekt.

Vad behövs för att utföra en installation?

- **Dokumentation** - Vid offerttillfället skapade GARO en dokumentation som ska innehåsa av ansvarig el-installatör under installationen. Den består av alla manualer och installationsbeskrivningar som kan behövas. Om den inte finns tillgänglig under installationen, kontakta den el-materiel-grossist som levererade utrustningen.
- **Verktyg** –
 1. Tångamperemeter för likström, som kan mäta upp till 20A DC.
 2. Voltmeter som kan mäta upp till 1000V DC.
 3. Skruvdragare med insex, Torx och stjärn PZ och Ph bits.
 4. Slaglina alternativt laser för rak montering av panelfästen.
 5. Presstång om inte pressfria MC-4 kontakter används. Garo levererar vanligtvis pressfria kontakter.
 6. Slagbormaskin för tegelväggsmontage av växelriktare.
 7. Säkerhetsutrustning för arbete på tak.
 8. Mättdon som klarar att mäta långa avstånd.

Växelriktare

Utrymmet där växelriktaren ska installeras ska vara klimatreglerat om höga temperaturer kan uppkomma och utrymme för ventilation ska finnas, växelriktaren klarar omgivningstemperaturer mellan -25 och +60 grader. Vid höga temperaturer reduceras effekten för att skydda växelriktaren. Växelriktaren ska även placeras på ett sådant sätt att den är lättåtkomlig. Installeras växelriktaren i ett kopplingskåp ska forcerad ventilation kunna anordnas. Växelriktaren kan även monteras utomhus då skyddsklassningen är hög (IP65). Utomhus ska växelriktaren placeras så direkt solljus undviks och att direkt regn och snö undviks, gärna under skärmtak.

Väggen som växelriktaren monteras på ska klara av vikt motsvarande vikten på växelriktaren, se växelriktarens märkskylt. Kablage och annat kan också addera vikt, kompensera infästningen så att hela vikten kan bäras.

Viktigt att notera är att om växelriktaren skulle bli överhettad på grund av otillräcklig ventilation så begränsas effekten. Tänk även på att om fler än en växelriktare ska monteras i samma utrymme, krävs det att rekommendationerna för minsta avstånd följs. För ytterligare information var vänlig se manual för växelriktaren som medföljer växelriktaren.

Montering

1. Markera borrhålen med en penna
2. Fäst monteringsplåten mot väggen med bipackade fästen
3. Häng växelriktaren på monteringsplåtens hållare
4. Fäst växelriktaren med skruven som finns på undersidan
5. Monteringen är klar, fortsatt med elektrisk installation

Elektrisk installation

OBS! Installation måste utföras av elinstallatör enligt definition på sidan 1

Skruva bort de 4 Torx-skruvarna på framsidan av skyddshöljet över anslutningsplintarna och ta sedan bort skyddet.

OBS! Om andra skydd tas bort, bryts garantin.

1. Utför elinstallationen – Anslut växelspänning med hjälp av en till vissa växelriktare bipackad kontakt. Montera arbetsbrytare (brytare med fränskiljningsegenskaper) för att bryta växelspänningen till växelriktaren. Lämna arbetsbrytaren bruten fram till dess att hela installationen är klar.
2. Anslut DC kablarna till växelriktaren med de bipackade så kallade MC-4 kontakterna, observera polaritet - de är inte likadana. I vissa fall kan speciell

monteringstång behövas. Dessa får aldrig skiljas under last, det är behäftat med stor fara för hälsa och egendom.

3. Ta bort skyddskapslarna från DC uttagen.
4. Anslut solpanelerna till DC pluggens kontakt på undersidan av höljet.
5. Sätt på skyddskapslarna på de oanvända kontakterna.

OBS! Oanvänd MPP spårare måste kortslutas, detta görs med hjälp av en kabel av samma typ som används till solpanelerna samt MC-4 kontakter.

Jordning

Jordning är möjligt vid jordningspunkten.

OBS! Ha nationella installationsregler i åtanke.

1. Lossa kabelmonteringen för jordningshöljet
2. Ta bort den yttre beklädnaden från jordkabeln
3. För in jordkabeln genom kabelmonteringen i anslutningsområdet
4. Ta bort isoleringen från jordkabeln
5. Terminera den avskalade kabeln med en M4 ringkabelsko
6. Skruva ringkabelskon till jordpunkten med en M4/TX30 skruv
7. Kontrollera att kabeln är säker

DC-brytare

DC-brytare krävs för att kunna bryta bort likströmsdelen t.ex. vid service på växelriktaren. För att minska slitaget på DC-brytaren rekommenderas att AC-sidan bryts först, därefter kan DC-brytaren bytas utan last.

I växelriktaren finns en integrerad DC-brytare men en extra brytare placeras i nära anslutning till solpanelerna och lättåtkomligt för exempelvis räddningstjänsten och servicepersonal. Fördelaktigt är att sätta DC-brytaren på taket eller på ytterväggen. Lämpligt är att DC-brytare placeras nära solpanelerna så nära solpanelerna som möjligt och på plats där de kan nås av räddningstjänsten (se not nedan om brandkårsbrytare).

Brandkårsbrytare

I vissa fall ingår så kallad brandkårsbrytare. Detta är en fjärrmanövrerad brytare som kopplar från panelerna. Denna placeras nära solpanelerna. Lämplig placering är på taket eller under takfoten, men även en vind kan vara lämplig. Den kan också fränkopplas manuellt. Brandkårsbrytaren innehåller säkringar, överspänningskydd samt en fjärrmanövrerad brytare med fränskiljaregenskaper. Den har också en växlande hjälpkontakt för indikering av läge. Den kräver 24 VDC (eller AC) för manövrering. Den kan kopplas till larmcentral eller extern brytare.

Brandkårsbrytaren ersätter DC-Boxen nedan och kan också ersätta DC-Brytaren ovan. Detta kan skilja mellan olika installationsplatser.

AC-brytare

AC-brytare krävs för att frångilja växelriktaren från elnätet vid service och underhåll. Nätkoncessionsägaren skall alltid ha möjlighet att slå ifrån solkrafts anläggningen (solanläggningen). Brytaren placeras bredvid eller i närheten av växelriktaren för att göra det enklare att frångilja växelriktaren. Om inmatning av lokal produktion sker i markmätarskåp/mätarskåp anpassat för inmatning, kan inkommande säkringslastbrytare användas som elkopplare för solanläggningen.

I en del fall kräver nätägaren att arbetsbrytare placeras utomhus. Kontrollera med el-nätkoncessionsägaren.

DC-box

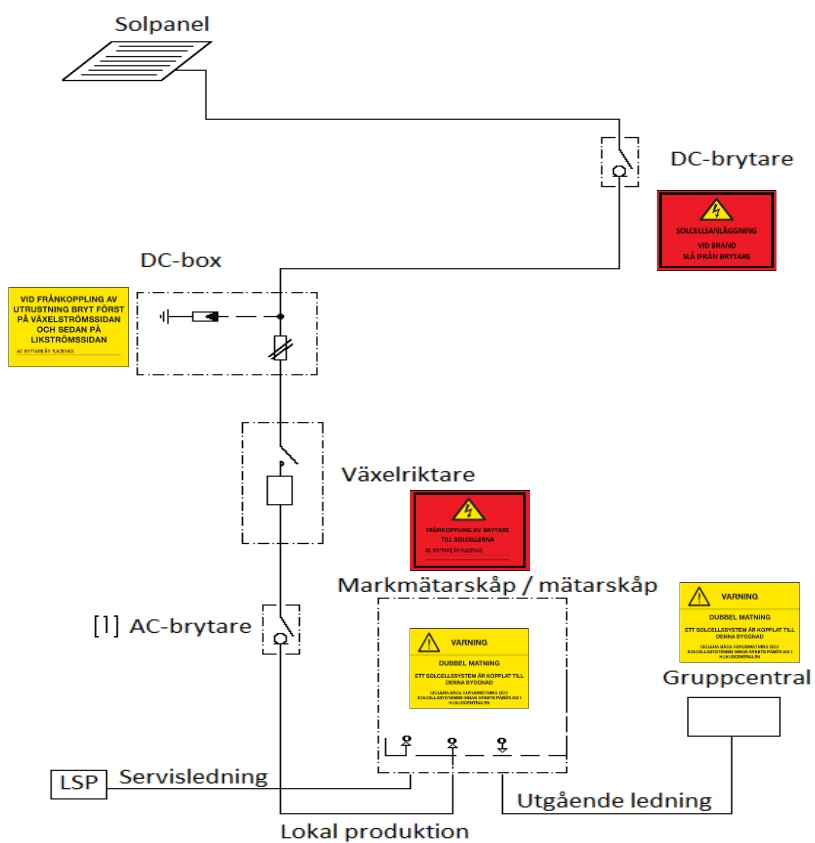
DC-boxen skyddar mot eventuella överspänningar pga. åsknedslag och mot backström. DC-boxen innehåller överspänningsskydd och säkringar. För att förhindra att överspänningar ska komma in i fastigheten, placeras DC-boxen lämpligen så nära solpanelerna som möjligt.

Vi kabellängder mellan DC-box och växelriktare över tio meter kan extra överspänningsskydd behövas. Garo Blueplanet 15 och 20 är förberedda för detta extra skydd, det är enkelt att komplettera.

För att överspänningsskyddet ska fungera måste en jordledare (PE) anslutas med lämplig area. För 5-10 kW gäller Cu 6mm², för 15 -20 kW passar Cu 16mm². För 50kW är 35 mm² mera lämpligt. Från DC-boxen ansluts stativen för solpanelerna (om de är i metall) med lämpliga kontaktdon och jordledare.

Märkning och solanläggning - förslag

De olika delarna i en solanläggning ska märkas för att underlätta kontroll och service på byggnadens elsystem samt för att främja säkerheten. Ett förslag till märkning och solanläggningsförslag ges i figur 1.



Figur 1: Förslag på utformning av solanläggning

Solpaneler

En rad med seriekopplade paneler kallas för en slinga eller sträng. Systemet består av önskat antal seriekopplade paneler i varje slinga och önskat antal parallellkopplade slingor. Hur panelerna kopplas samman beror på vilken arbetsspänning tillämpningen kräver.

Figur 2 visar hur ingångarna ser ut. Vi har tracker A och B med vardera 2 ingångar. (5 och 10 kW växelriktare har endast en ingång per tracker)

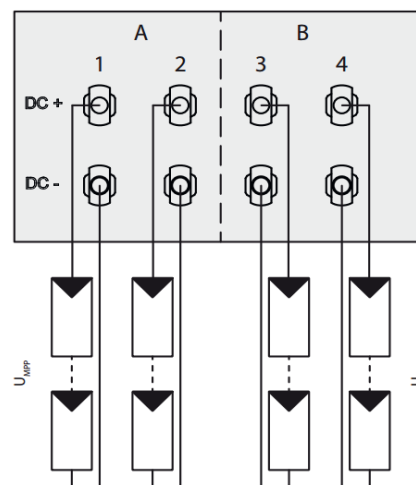
Idealiskt antal paneler i en slinga är 22 paneler. Andra antal kan gälla, kontakta Garo för exakt beräkning.

Lämpligt är mellan 8 till 22 paneler i en slinga.

I Sverige är det rätt att ha högre effekt på solpanelerna än på växelriktaren. Detta beror på att man aldrig eller mycket sällan hamnar i ett läge att maximal effekt uppnås. Detta beror helt enkelt på för låg solinstrålning.

Nedanstående tabell ger en sammanfattning av nödvändiga data

Växelriktare (AC)	Antal paneler	Max effekt DC	Stränglängd	Kommentar	PMax /tracker	IMax	Startspänning
5 kW	<22	6kW	8-22		5,2kW	2*11A	250V
10 kW	<44	12kW	(8-22)*2		8,8kW	2*11A	250V
15 kW	<66	18kW	(8-22)*3	2 ingångar på samma tracker måste ha identiskt antal paneler	14,9kW	2*20A	250V
20 kW	<88	24kW	(8-22)*4	2 ingångar på samma tracker måste ha identiskt antal paneler	15kW	2*20A	250V
50 kW	<220	70kW	(20-22)*10	Alla ingångar måste ha identiska antal paneler.	70kW	90A	670V



Figur 2: Antal moduler per slinga $n_1 = n_2, n_3 = n_4$.

För exakt dimensionering av slingor och ingångar kontakta Garo vid minsta tveksamhet.

OBS! Att iaktta högsta fokus på säkerhet är helt nödvändigt när man hanterar paneler.

1. Börja med att ansluta de MC4 kontakter som ska anslutas i DC brytaren.
2. Anslut därefter i DC brytarna.

Då finns inga ej terminerade kablar som vid hopkoppling av solpaneler kan innehålla mycket höga spänningar

Paket med 5 eller 10 kW växelriktare

Våra växelriktare Blueplanet 5 och 10 har två trackers men bara 1 ingång på varje tracker. Detta innebär att man kan välja att ha 22 paneler på en tracker eller uppdelat på 11+11 eller 8+14 o.s.v. Att ha olika antal paneler används när panelerna har olika orientering eller lutning. De med lika orientering och lutning placeras på en egen tracker. Ett annat skäl att dela upp mellan olika trackers är att det är ett ojämnt antal paneler.

Färre paneler än 8 i en slinga kan inte rekommenderas då växelriktaren inte startar med för låga spänningar.

Paket med 15 eller 20 kW växelriktare

Våra växelriktare Blueplanet 15 och 20 har 2 trackers med 2 parallella ingångar på varje tracker. Tänk på att slingorna på varje MPP tracker måste innehålla samma antal paneler ($n_1 = n_2, n_3 = n_4$) och att varje MPP tracker har ett P_{max} , för mer information se manual för växelriktare.

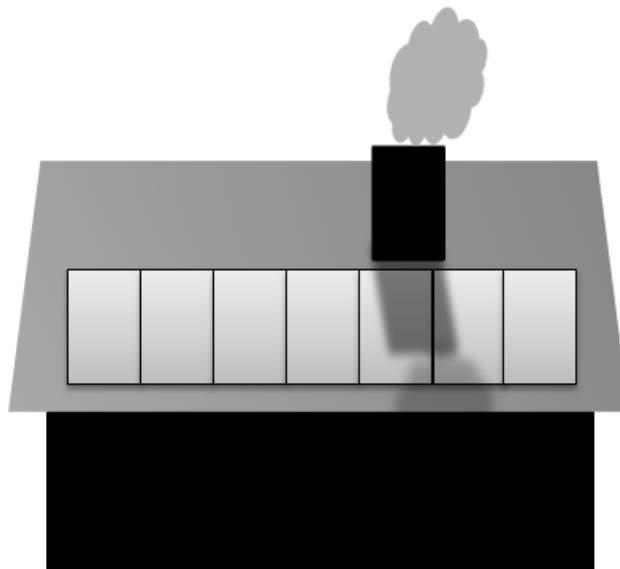
Paket med 50 kW växelriktare

Våra växelriktare Blueplanet 50 finns i två versioner, en med 10 parallella ingångar och en med bara 1 ingång. De har bara en tracker och är optimerade för stora installationer som industri, hyreshustak och markmontage. Startspänningen i Blueplanet 50 är hög, därför måste slingorna vara mycket långa. Kontakta alltid Garo innan installation av en 50 kW växelriktare.

Skuggning

Det finns en del faktorer att tänka på när man ska välja hur solpanelerna ska installeras. På vintern kan snö bli ett problem i kombination med den lågt stående solen. Då solcellerna är kopplade i serie i panelen och om nedre delen av panelen täcks av snö slutar hela panelen att producera. En solpanel består egentligen av 3

paneler med så kallade bypass dioder. Vid risk för snötäcke monteras alltid solpanelerna i landskapsläge (liggande) detta beror på att när den nedre tredjedelen täcks av snö fungerar fortfarande de övriga 2 panelerna. Om panelen monteras i porträtt (stående) kommer hela solpanelen att sluta fungera om nedre delen av panelen täcks av snö.



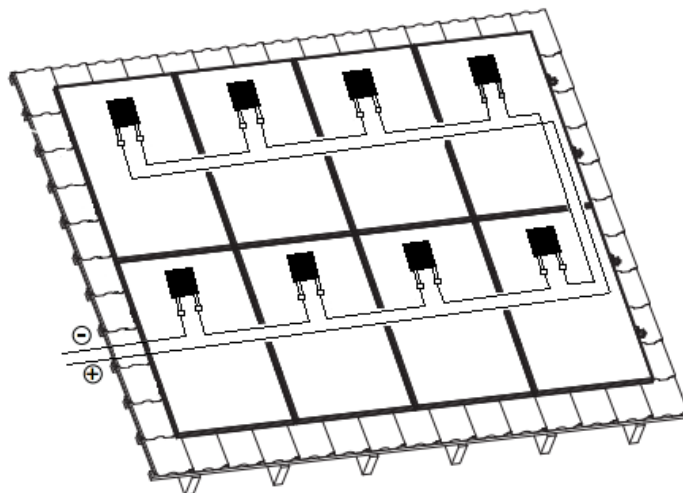
Figur 3: Skuggning av paneler pga. skorsten

Även andra saker så som skorstenar, träd och flaggstänger kan ge upphov till problem med skuggning. Speciellt viktigt är att undvika skuggning mitt på dagen. Skugga på morgon och kväll har liten inverkan då solstrålningen är låg. Lång tid med skuggning av taket kan minska energiproduktionen. Det är därför viktigt att planera placeringen och hur man gör slingor i förväg. I bilden ovan reduceras effekten i 2 paneler beroende på hur mycket diffust ljus som belyser panelerna. Övriga paneler producerar fullt och optimeras med den i växelriktaren inbyggda trackern (spårare). Skarpa skuggor påverkar mera än diffusa.

Inkoppling solpaneler

Viktigt att tänka på när solpanelerna kopplas ihop är att kablarna inte hänger fritt på baksidan utan fästes fast med buntband eller liknande. Detta eftersom naturens lagar ger upphov till slitage på kontakterna med tiden. Det i sin tur kan orsaka att kontakterna brister och ljusbågar uppstår vilket därmed blir en stor brandfara.

Dokumentera genom att anteckna serienummer var varje panel finns installerad och hur den är ihopkopplad med övriga paneler.



Figur 4: Figuren beskriver hur solpanelerna ska kopplas samman vid seriekoppling

I figur 4 kan ses hur solpanelerna ska kopplas ihop på ett korrekt sätt för seriekoppling. Kontakterna är så kallade snabbinstallationskontakter (MC4) och är lätta att sätta ihop. Tänk på att när kontakterna kopplats ihop, kan de inte säras på utan hjälp av specialverktyg. Kontakterna är hane/hona så att det inte ska gå att koppla fel.



Figur 5: Kontakter för solpanel

DC kablage ska normalt förläggas synligt under ett mekaniskt skydd eller på kabelstegar. Galvaniserade kabelstegar, rör eller "halvrör" är lämpliga. Vid dold förläggning av kablar måste detta märkas ut tydligt som information till räddningstjänsten.

Mekaniskt montage

På Garos hemsida finns en konfigurator <http://www.bisol.com/garo/> som skapar en lista med artiklar som behövs vid installationen samt en beskrivning för hur alla delar ska sitta tillsammans.

Uppstart av växelriktaren

- Växelriktaren är uppmonterad och elektroniken är installerad
 - Locket är stängt
 - PV-generatorn (solpanelerna) ger en spänning som ligger över den konfigurerade startspänningen
1. Slå på DC-brytaren(na) för varje växelriktare, kontrollera också att eventuell brandkårsbrytare är sluten.
 2. Slå på eventuell huvudbrytare samt respektive växelriktares AC-brytare
 3. Växelriktaren startar automatiskt och gör en självtest, detta tar flera minuter.
 4. Följ instruktionerna på växelriktarens skärm
 5. Ställ in språk: **Engelska**
 6. Ställ in land: Välj **Portugal** (Samma inställningsvärden som gäller i Sverige)

OBS! Var noga med att inställningarna stämmer eftersom det bara går att göra en gång. Om ett misstag med att välja fel land görs så måste Garo kontaktas för att erhålla en återställningskod. För detta behöver Garo serienumret på växelriktaren.

Självtest görs varje morgon när växelriktaren startar för att se om solinstrålningen är tillräckligt hög. Detta medför att allt väsentligt kontrolleras dagligen innan växelriktaren startar elproduktionen.

Anslutning av Ethernetkabeln

1. Lossa och ta bort locket till kabelkopplingen
2. Ta bort tätningssatsen
3. Trä anslutningskabeln genom locket till kabelmonteringen och tätningssatsen
4. Sätt i tätningssatsen i kabelmonteringen.
5. Anslut anslutningskabeln till Ethernet – gränssnittet
6. Fäst och dra åt locket till kabelmonteringen

Anslutning av växelriktaren till nätverket

Växelriktaren bör vara inställd på att DHCP ska vara påslagen, om inte slå på den.

1. Aktivera blueplanet web vilket tillåter växelriktaren att skicka data till webbservern

Kontrollera därefter om växelriktaren tilldelats följande i nätverksinställningar:

2. IP-adress
3. Nätmask
4. Gateway

Registrering på Internet

OBS! För att undvika problem med kompatibilitet, använd den senaste versionen av din webbläsare.

1. Öppna en webbläsare
2. I adressfältet i webbläsaren, skriv in <https://kaco-newenergy.com/blueplanet-web/> och tryck enter.
3. Välj sedan **register your PV plant in blueplanet web pro** eller **public**. För de flesta användare är public tillräcklig.
4. Välj **inverter** och klicka sedan på **create new user**
5. Skriv in växelriktarens serienummer och annan nödvändig information
6. Du är färdig!

Tillgång till Blueplanet-web public är kostnadsfritt i två år, därefter kan kostnader tillkomma.

Växelriktaren har inbyggd webbserver, det är alltså inte nödvändigt att registrera och använda webbapplikationen. Använd då en dator med webbläsare.

Växelriktaren kan också skapa loggfiler som går att importera i MS EXCEL för uppföljning och analys, data sparas till ett USB minne vid begäran.

Övrigt

För mer utförlig information se manualen för växelriktare.

Avslutning

Lämna dokumentation i form av en-linjeschema, skiss över slingornas utförande, samt uppdatering i befintliga elinstallationer. Dokumentation om mätvärden ska lämnas till el-nätkoncessionsägaren. Mallar för detta finns i slutet på denna anvisning.

Mekaniska förband ska kontrolleras och dras efter ca 6 månader efter installation.

Dokumentation som är lämplig att lämna på installationsplats

Att lämna dokumentation till en anläggning är nödvändigt för framtida underhåll och drift. Dokumentationen ska anpassas till komplexiteten och mindre installationen kanske inte behöver innehålla all dokumentation.

Lämpligt är att lämna en pärm med nödvändig information.

Förslag till innehåll på pärmens omslag:

- Projektidentifikation
- Anläggningens effekt (kW DC och kW AC)
- Solcellsmoduler och växelriktare – tillverkare, modell och antal
- Installationsdatum
- Driftsättningsdatum
- Anläggningens adress
- Elnätägare

Innehåll i pärm i tillämpliga fall:

- Riskanalys
 - a. Vilka risker finns identifierade i anläggningen?
- Information om konstruktör till systemet
 - a. Företag, kontaktuppgifter
- Installationsföretag
 - a. Kontaktperson, kontaktuppgifter
- Installationsritningar med information om:
 - a. Solcellsmoduler, typ och antal
 - b. Stängdesign, Antal strängar, Antal moduler per sträng. Angivelse om vilken sträng som matar respektive växelriktare.
Sammankopplingspunkter för parallellkopplade strängar
 - c. Specifikation av strängar beräknad ström och spänning vid specificerad solinstrålning
 - d. Strängkabel typ och dimension
 - e. Överströmsskydd, placering och märkström
 - f. Överspänningsskydd typ och placering
 - g. Specifikation av områden
 - h. Områdeskablar typ och dimension
 - i. Kopplingslådornas placering
 - j. DC-frånskiljare, typ, märkström och placering
 - k. Överströmsskydd för område typ och märkström
 - l. Övriga skydd

- Växelströmssystem
 - a. AC frånskiljare, typ, märkström och placering
 - b. AC-överströmsskydd, typ, märkström och placering
 - c. Jordfelsbrytare, typ, märkutlösningström och placering (om
 - d. tillämpligt)
 - e. Överspänningsskydd (om tillämpligt)

- Jordning
 - a. Detaljer om funktionsjordningsledare typ och dimension
 - b. Detaljer om anslutning till befintligt åskskyddssystem om tillämpligt

- Datablad på ingående el komponenter
 - a. Alla typer av solcellsmoduler som ingår i systemet
 - b. Alla typer av växelriktare som ingår i systemet
 - c. Datablad på andra lämpliga komponenter

- Mekanisk konstruktion
 - a. Datablad för det mekaniska monteringsystemet ska bifogas.

- Nödsystem
 - a. Dokumentation om eventuellt installerade nödsystem som brandlarm, röklarm etc.
 - b. Så kallad brandkårsbrytare (om tillämpligt) placering och manövrering.

- Installations och bruksanvisning.
- Skötsel- och underhållsinstruktioner för växelriktare, solceller och kopplingsutrustningar.
- Checklista vi leverans
- Skötsel, underhåll och tillsyn – protokoll.

Skötsel, underhåll och tillsyn

För att garantier ska gälla är regelbunden skötsel, underhåll och tillsyn nödvändig. Denna ska dokumenteras. Se tabell i detta dokument.

Skötsel och underhåll

– Kablar och infästning av paneler (årligen)

- Är alla kablar mellan solcellspanelerna och växelriktaren korrekt dragna, fästa och oskadade? Alla kablar ska vara väl samlade och skyddade mot yttre påverkan utan drag- eller tryckbelastningar. Är solcellspanelerna hela och korrekt fästade?
- Beroende på årstid, väderlek och läge kan rengöring av solpaneler behövas för att upprätthålla prestanda. Vanligen krävs detta en gång per år, lämpligen på våren, men kan i vissa lägen behövas mera frekvent. Det är samma sak som att tvätta fönster. Använd material som är avsett för fönstertvätt. Det går att gå på solpaneler men är inte lämpligt. Det finns halkrisk och skor kan repa ytan och ge skador med reducerade prestanda som följd. Om man måste gå på panelerna använd nya mjuka skor, kliv på fastsättningsbeslagen eller lägg ut till exempel plywood. Använd säkerhetsutrustning för arbete på tak om anläggningen finns på tak.

–Elinstallation (årligen)

- Är elinstallationerna skyddade mot fukt och har alla komponenter tillräckligt väderskydd?
- Kontrollera att alla brytare fungerar som tänkt.
- Kontrollera att eventuella jordfelsbrytare fungerar.
- Inspektera överspänningsskydden okulärt, indikeringsfältet ska vara grönt inte rött.
- Allt arbete på elanläggningen ska ske i spänningslöst tillstånd. Det vill säga att arbetsbrytare på både lik och växelströmssidan ska frånskiljas. Växelriktaren har frånskiljare för likspänning på sidan, under eller på framsidan av växelriktaren. Växelriktare över 50kW har frånskiljning innanför kapslingen efter det att den öppnats. Om installationen är riktigt utförd finns också möjlighet att bryta likspänningen från panelerna nära solpanelerna eller i en brandkårsbrytare om sådan finns monterad.

- Strömbalans i slingor (årligen)

- Om flera slingor finns i anläggningen mät och dokumentera skillnaderna i ström och spänning Mät med en tångamperemeter som klarar likström och mät spänningen med en voltmeter som klarar de spänningar som anläggningen kan inneha. Kan vara upp till 1500 Volt.

-Dokumentation och skyltning (årligen)

- Finns all dokumentation?
- Är anläggningen skyltad korrekt och är den läsbar?

-Tillsyn

Den intresserade läser troligen av displayen och kontrollerar produktionen. Detta kan också göras via internet om växelriktaren är ansluten till Internet.

Okulär besiktning och avtorkning med torr trasa.

Det finns ingenting som kan underhållas eller repareras inne i kapslingar av lekmän. Allt kräver kompetens som utbildad servicepersonal har. Solanläggningar har livsfarlig spänning och allvarliga skador eller död kan inträffa om utrustningen hanteras av personal som inte innehar nödvändig kompetens. Konsument har troligen inte denna kompetens.

All materiel är vid leverans beröringskyddad på adekvat sätt. Om ledningar eller annan materiel genom skador eller bristfällig installation är möjliga att vidröra får dessa ej vidröras. Kontakta fackman om tveksamheter eller felaktigheter upptäcks.

Checklista vid leverans och överlämning

Vad	När (Datum)	Av vem (namn)	Signatur
Fastsättning			
- Solpaneler och infästningar av dessa			
- Växelriktare, el kapslingar			
- Kablage			
Märkning			
- Kopplingslådor			
- Kabelnumrering			
- Växelriktare			
Skyltning			
- Placering			
- Tydlighet			
Dokumentation			
- Pärm			
- Föranmälan			
- Klaranmälan			
- Ström och spänning från slingor vid igångkörning			
- Placeringschema för paneler och hur de är kopplade			
- Skyddsinställningar (se dokument att lämna till nät koncessionsägaren)			
Mätningar			
- Ström och spänning från slingor			
- Värden för isolation			
- Jordfelsbrytare			
- Ström och spänning från växelriktaren			
Övrigt			
- Koppling till internet (registrering på webb)			
-			
-			
-			

Dokumentation som underlättar rapportering till el-nätkoncessionsägare

	KACO blueplanet										
	Kaco 5.0 TL3		KACO 10.0 TL3		Kaco 15.0 TL3		20.0 TL3 INT		KACO 50.0 TL3		
Effekt faktor cos phi	0,30 induktiv ... 030 kapacitiv		0,30 induktiv ... 030 kapacitiv		0,30 induktiv ... 030 kapacitiv		0,30 induktiv ... 030 kapacitiv		0,30 induktiv ... 030 kapacitiv		
Max. kortslutningsström [ISC max]	2 x 16,0 A		2 x 16,0 A		2 x 32 A		2 x 32 A		1 x 190 A		
Skyddsinställningar											
Typ av skydd/funktion	Kaco 5.0 TL3		KACO 10.0 TL3		Kaco 15.0 TL3		20.0 TL3 INT		KACO 50.0 TL3		Enligt SEK TK 8 Tid
	Inställt val Tid	Nivå	Inställt val Tid	Nivå	Inställt val Tid	Nivå	Inställt val Tid	Nivå	Inställt val Tid	Nivå	
Överspänning (Kategori 2)	60 sec	255,3 V	60 sec	255,3 V	60 sec	255,3 V	60 sec	255,3 V	60 sec	255,3 V	60 sec
Överspänning (Kategori 1)	0,2 sec	264,5 V	0,2 sec	264,5 V	0,2 sec	264,5 V	0,2 sec	264,5 V	0,2 sec	264,5 V	0,2 sec
Underspänning	0,2 sec	195,5 V	0,2 sec	195,5 V	0,2 sec	195,5 V	0,2 sec	195,5 V	0,2 sec	195,5 V	0,2 sec
Överfrekvens	0,5 sec	51,0 Hz	0,5 sec	51,0 Hz	0,5 sec	51,0 Hz	0,5 sec	51,0 Hz	0,5 sec	51,0 Hz	0,5 sec
Underfrekvens	0,5 sec	47,0 Hz	0,5 sec	47,0 Hz	0,5 sec	47,0 Hz	0,5 sec	47,0 Hz	0,5 sec	47,0 Hz	0,5 sec
Växelriktaren gör en automatisk full test varje dag när växelriktaren startar. Externa skydd ska kontrolleras årligen											
Kommentarer											
Ström kvalitet											
Flicker värde max. 16A	Flicker värde max. 16A										Flicker beräknat enligt EN 61000-3-3
	Kaco 5.0 TL3		KACO 10.0 TL3		Kaco 15.0 TL3		20.0 TL3 INT		KACO 50.0 TL3		
	Val	Rekom-menderad gräns	Val	Rekom-menderad gräns	Val	Rekom-menderad gräns	Val	Rekom-menderad gräns	Val	Rekom-menderad gräns	
P st	0,15	0,35	0,15	0,35	-	0,35	-	0,35	-	0,35	
P it	0,1	0,25	0,1	0,25	-	0,25	-	0,25	-	0,25	
Flicker värde >16A	Flicker värde >16A										Flicker beräknat enligt (välj)
	Kaco 5.0 TL3		KACO 10.0 TL3		Kaco 15.0 TL3		20.0 TL3 INT		KACO 50.0 TL3		
	Val	Rekom-menderad gräns	Val	Rekom-menderad gräns	Val	Rekom-menderad gräns	Val	Rekom-menderad gräns	Val	Rekom-menderad gräns	
P st	-	0,35	-	0,35	0,29	0,35	0,29	0,35	0,23	0,35	EN 61000-3-3
P it	-	0,25	-	0,25	0,2	0,25	0,2	0,25	0,086	0,25	EN 61000-3-11
Kommentarer											