

Monteringsanvisning för solpanelspaket till stugor



Innehållsförteckning:

2. Uppackning, bra att ha med sig
3. Paketens innehåll
4. Inledning
5. Installation, att tänka på
7. Systemskisser
9. Tillbehör till stugan
12. Börja montera utomhus
13. Börja montera inomhus
14. Avsäkring regulator
15. Inkoppling solpanel-regulator
16. Elcentral inkoppling
18. Tillbehörsbeskrivning
20. Kabeldimensioneringstabell
21. Anvisning batterier
22. Råd & vinterförvaring
23. Mätning av polaritet med multimeter
24. Ordlista och förklaringar

Kompletterande manualer:

- 540168 MPPT Regulator PeakPower 10A
- 540169 MPPT Regulator PeakPower 20A
- 540174 MPPT Regulator PeakPower 30A
- 860265 MPPT SmartSolar 100/15
- 540198 MPPT SmartSolar 100/30
- 541725 Kylskåp Cuisine 80L
- 541737 Kylskåp Cuisine 110L
- 541726 Kylskåp Cuisine 139L
- 541740 Kylskåp Cuisine 220L
- 152260 Litium 100Ah High Power
- 152265 Litium 200Ah Heat
- 152230 Litium 300Ah Heat
- 541150 Vindkraftverk X400
- 200015/16 Väggekonsol
- 860029 Takkonsol

Studera alltid de individuella manualerna noggrant utöver denna generella monteringsanvisning!

Gratulerar till köpet av Er solpanelsanläggning!

Sunwind har många års erfarenhet av solenergianläggningar till stugor som saknar El från det reguljära Elnätet. Vi representerar en gedigen fackkunskap inom energi, värme och såväl gasol som VVS. Våra produkter skall ha god kvalitet och vi samarbetar kontinuerligt med våra leverantörer för att utveckla nya produkter.

Sunwind lägger stor vikt på kvalitet, kompetens och tillgänglighet. Sunwinds återförsäljare gör alltid sitt bästa för att ge dig en hög servicenivå.

Du hittar oss över hela landet, antingen du befinner dig i stugan eller där du bor.

Ta god tid på dig att läsa igenom monteringsanvisningen innan du åker till stugan och börjar med installationen. En del råd kan synas obetydliga, men kan vara skillnaden mellan en perfekt anläggning och problem.

Är det något du inte förstår eller är osäker på, kontakta oss eller din återförsäljare.

Uppackning

Det första du bör göra, efter att du köpt anläggningen, är att kontrollera att allt är levererat och att ingenting är skadat.

Gör kontrollen hemma, **innan** du åker ut till stugan. Det finns ingenting som är så irriterande som när installationen stoppar på en liten detalj och du måste vänta på nästa tur till stugan.

Verktyg som kan vara bra att ha med sig till stugan:

Skruvdragare med bits, borrar och ev hålsåg

Hammare, skruv, spik

Kniv, silikontub

Kabelskotång

Kabelskolåda sortiment, säkringar

Sidavbitare

Skiftnyckel, skruvmejslar

Digital multimeter



Följ anvisningen noggrant! Förvara anvisningen så att den finns tillgänglig. Utrustningens garantier gäller endast om anvisningarna följts.

Tänk också på att utöver denna anvisning medföljer en separat anvisning för regulatorn till solpanelsanläggningen.

(Separat anvisning förekommer också för: Kylskåp 12/24V & X400 vindkraftverk mfl.)



Solpanelspaket Basic: (202050, 202310)

- 1st Solpanel 100/170W
- 1st Väggekonsol
- 1st MPPT Regulator PeakPower 2.0 100V 10/20A
- 1st Batteri AGM 136/260Ah
- Kopplingsmaterial *)

*) 1 rulle kabel 50m, 2 pkt klammer, 4 stickpropp, 4 vägguttag, 4 kopplingsdosa, 1 batterikabel, 1 övergång cigguttag, 1 skruvpåse, 1 MC-4 kabel (10m)5m, Säkringshållare + säkring

Solpanelspaket Sol och Vind: (202250)

- 1st Solpanel 200W + 1st Väggekonsol
 - 1st Vindgenerator X400 + 1st Mast 6m
 - 1st Vindregulator WWS02-12-N
 - 1st MPPT Regulator PeakPower 2.0 100V 30A
 - 1st Säkrings/El-central inkl 1 meter 2x6mm2 anslutningskabel
 - 2st Batteri AGM 260Ah
 - Kopplingsmaterial *)
- OBS! 3-ledarkabel mellan X400 och regulator samt jordspett/kabel ingår ej!

*) 1 rulle kabel 50m, 2 pkt klammer, 4 stickpropp, 4 vägguttag, 4 kopplingsdosa, 2 batterikabel till regulatorer, Par mellankoppling 50mm2, 1 övergång cigguttag, 1 skruvpåse, 1 MC-4 kabel (10m)5m, 2x Säkringshållare + säkringar

Solpanelspaket Basic/kylskåp: (202670, 202330, 202320, 202350, 202360, 202370, 202380)

- 1st Solpanel 200/300W, 2st Solpanel 200W (202370/202380)
- 1st Väggekonsol, 2st Väggekonsol (202370/202380)
- 1st MPPT Regulator PeakPower 2.0 100V 30A
- 1st Säkrings/El-central inkl 1 meter 2x6mm2 anslutningskabel
- 2st Batteri AGM 260Ah, 3st Batteri AGM 260Ah (202370/202380)
- 1st Kylskåp Cuisine 12/24V 80L (202350)
- 1st Kylskåp Cuisine 12/24V 110L (202320)
- 1st Kylskåp Cuisine 12/24V 139L (202360)
- 1st Kylskåp Cuisine 12/24V 220L (202380)
- Kopplingsmaterial *)

*) 1 rulle kabel 50m, 2 pkt klammer, 4 stickpropp, 4 vägguttag, 4 kopplingsdosa, 1 batterikabel, Par mellankoppling 50mm2, 1 övergång cigguttag, 1 skruvpåse, 1 MC-4 kabel (10m)5m, Säkringshållare + säkring

Solpanelspaket Basic Litium 200/300/400W: (202715, 202730, 202745)

- 1st Solpanel 200/300W, 2st Solpanel 200W (202745)
- 1st Väggekonsol, 2st Väggekonsol (202745)
- 1st MPPT Regulator SmartSolar 100V-15A/100V-30A
- 1st Litium 100Ah (202715), 1st Litium 200Ah Heat (202730), 1st Litium Heat 300Ah (202745)
- 1st Säkrings/El-central inkl 1 meter 2x6mm2 anslutningskabel
- Kopplingsmaterial *)

- *) 1 rulle kabel 50m, 2 pkt klammer, 4 stickpropp, 4 vägguttag, 4 kopplingsdosa, 1 batterikabel, Par mellankoppling 50mm2, 1 övergång cigguttag, 1 skruvpåse, 1 MC-4 kabel (10m)5m, Säkringshållare + säkring

1) Se även avsnittet om kabel på solpanelen, sida 12!

Inledning

Solpanelen omvandlar solljuset till likström. Denna ström kommer variera proportionerligt med solens ljusstyrka. Likströmmen som solpanelen producerar når batteriet via laddningsregulatorn, som har till uppgift att förhindra överladdning samt djupurladdning och ge information om hur mycket solpanelen laddar.

Solpanelens riktning bör vara mot syd och placeras så att den inte utsätts för skuggning av träd och annat som reducerar laddningen. Lutningsvinkeln är optimalt 30 grader sommartid, 45 grader sett över hela året och 70-90 grader vintertid. Om den justerbara konsolen för väggmontage används kan man med fördel justera detta över året för maximal prestanda.

Från batteriet kan sedan likström förbrukas i stugan. Antingen direkt på 12/24V via regulatorns förbrukarutgång, alternativt via en omformare som omvandlar 12/24VDC till 230VAC.

Batteriet bör placeras i närheten av regulatorn. Blir man tvungen att placera batterierna långt ifrån så räcker inte den batterikabel (2m) som medföljer paketet. Se då till att beräkna arean av denna för att undvika spänningsfall. Extern temperatursensor ingår i PeakPower 2.0 och skall alltid anslutas till regulatorn, görs inte detta står temperaturens avläsning alltid på +25 grader!

Från vägguttag och kopplingsdosor kan likström fördelas till lampor, radio, mobilladdning, TV mm. Tänk på att vissa förbrukare har en startström som ibland överskrider den nominella effekt som anges på förbrukaren! Vattenpumpar, 12/24V kyl och TV kan vara sådana, i dessa fall kanske inte säkringen i regulatorn/elcentralen räcker till. I sådana fall måste förbrukaren anslutas direkt från batteriet med en egen säkring på pluskabeln anpassad för produkten. Tänk även på kabelns dimension!

Tänk strategiskt när ni bestämmer var vägguttag och kopplingsdosor skall placeras i stugan. Planera också gärna för ställen där man lätt kan komplettera med extra uttag eller kopplingsdosor, så slipper man mycket arbete om detta blir aktuellt.

Om förbrukare på 230V ska användas via en omformare så skall omformaren placeras i batteriernas omedelbara närhet. Använd original-kablaget som medföljer omformaren, eller se till att dimensionera utefter dess manual. Om det är en längre sträcka till 230V förbrukaren används förlängningssladd på 230V-sidan där spänningsfallet är försumbart.

OBS! Notera att i likströmsanläggningar är det extra viktigt att kablarna för plus/minus är lika långa och av samma dimension. Kopplar men exempelvis från regulatorn till batterierna, eller från solcell till regulator och har olika avstånd på plus/minus så gäller längsta avståndet för bägge ledarna. Man ska alltså aldrig korta ned ena kabeln om t ex minussidan ligger närmare än plussidan och vice versa!

På vår hemsida finns mer utförliga tips, videos och råd om regulatorer, kabel, inkoppling och solcellssystem:

www.sunwind.se





Att tänka på vid solpanelsinstallation

Denna text beskriver installation av solpaneler och vad man bör tänka på avseende parallell eller seriekoppling av solcellsmoduler, samt inkoppling av regulatorer.

Anslutning regulator:

Det första man skall göra innan man går vidare med installation av själva solpanelen, är att installera regulatorn. När regulatorn ansluts mot batteriet identifierar den systemspänningen (12/24/48V) och anpassar sig efter detta. Det är även kritiskt för många modeller av regulatorer att inte utsättas för spänning från solpanelen, innan den har anslutning mot batteriet. Man bör alltså inte koppla in solpanelen i regulatorn medan solpanelen ger spänning! Anslut om möjligt en DC-brytare för att kunna koppla i/ur solpanel på ett säkert sätt. Finns inte en sådan tillgänglig går det bra att täcka över solpanelen under själva inkopplingen, om det är ljusst ute. Eller bryta med MC4 kontaktdonen.

Parallell eller seriekoppling:

Vid standardinkoppling av ett system med en MPPT eller PWM regulator används parallellkoppling från solpanel till regulator. Finns mer än en solpanel i systemet så kopplas plus till plus och minus till minus. Detta kan antingen göras i en kopplingsdosa utomhus, eller direkt in i regulatorns terminaler. Var uppmärksam på att rätt kabeldimension används för den ström som ska gå i kabeln i förhållande till antalet meter kabel. (För korrekt dimensionering se nomogram!)

Notera att man även kan seriekoppla 2st 12V solpaneler till ett 24V system med 24V batteribank och i detta fall använda regulator av antingen PWM eller MPPT-typ.

Regulatorer av typen MPPT har på senare år blivit mycket populära. De utnyttjar solpanelens högre spänning på ett effektivare sätt än en konventionell regulator av PWM typ. Detta kan förbättra laddningen med upp till 25-30%. (MPPTs har dock en högre egenförbrukning än PWM.)

En solpanel på 12V har en spänning på ca 20-23V och en 24V solpanel har en spänning på ca 40-45V. Detta måste beaktas när flera paneler kopplas i serie mot en MPPT! Volttalet som anges på din MPPT får ej överskridas! Då riskerar regulatorn att gå sönder. En marginal på minst 20% uppåt bör finnas, eftersom solpaneler ger en högre spänning i kallt väder och hög instrålning.

Exempel: Till en MPPT med en max inspänning på 100V bör ej anslutas mer än 3-4st 12V solpaneler i serie, eller mer än 2st 24V solpaneler i serie. För modeller på 150V är maximum 4-5st 12V solpaneler eller 3st 24V solpaneler i serie. Maxgränser på MPPT avseende volt är vanligen 70/100/150/250V.

Generellt är det fördelaktigt att seriekoppla, då den högre spänningen genererar bättre laddning och ger mindre förluster i ledningen från solpanelerna till regulatorn.

MPPT- regulatorer har inbyggd strömbegränsning, dvs om strömmen i ampere överskrider så begränsar MPPT-regulatorn detta till sin nominella ström. Dvs om du har kopplat in solpaneler på 22A på en modell med max 20A tålighet, kommer den att begränsa detta till 20A. Man kan således resonera som så att en viss överdimensionering är att föredra, då man får mer ut av sina paneler under de delar av året solen ger mindre energi. Man maximerar alltså utbytet av sin regulator, men minimerar förlusten (egenförbrukningen)



Generellt:

Solpanelens riktning bör vara mot syd och placeras så att den inte utsätts för skuggning av träd och annat som reducerar laddningen. Lutningsvinkeln är optimalt 30 grader sommartid, 45 grader sett över hela året och 70-90 grader vintertid. Om den justerbara konsolen för väggmontage används kan man med fördel justera detta över året för maximal prestanda.

Fördelar parallellkoppling PWM/MPPT:

Flera paneler kan kopplas tillsammans utan att nödvändigtvis vara likadana avseende storleken i watt. De bör dock vara lika avseende spänningen i volt. Man kan således komplettera ett äldre system som t ex har en 100W solcell med en ny panel på 200W, förutsatt att regulatorn klarar den sammanlagda effekten.

Det blir inte heller känsligt avseende placering av paneler i olika väderstreck eller om en panel skuggas av omgivande träd osv. Den panel som fortfarande är belyst av solen kommer att fortsätta leverera energi, oberoende av den panel som ligger i skugga.

Nackdelar parallellkoppling PWM/MPPT:

Grovare kabeldimension behövs, då spänningen i systemet är lägre än vid seriekoppling, vilket medför högre kostnader vid installationen.

Mindre flexibilitet avseende placering av solceller då närheten till regulator/batteri blir mer kritisk.

Lägre verkningsgrad från solcellen.

Fördelar seriekoppling MPPT:

Vid användning av en effektiv MPPT regulator kan effekten bli upp till 25-30% högre än med en konventionell PWM regulator. Högre verkningsgrad.

Möjlighet att använda tunnare kabelarea, vilket ger en billigare installation.

Större möjlighet att placera panelerna på längre avstånd från regulator/batteri, vilket möjliggör en flexiblare och bättre placering av panelerna.

Snabbare och enklare installation med mindre materialåtgång.

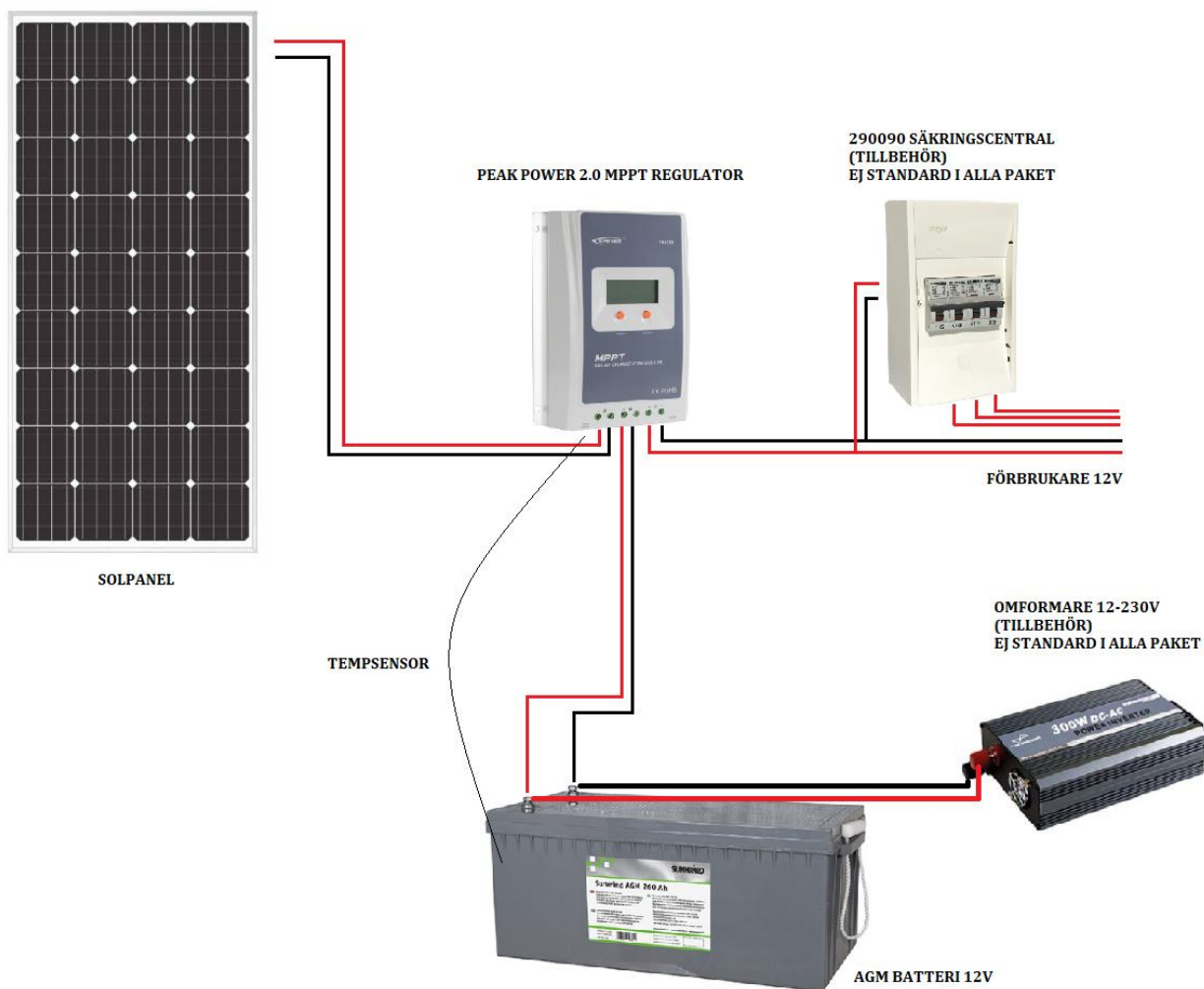
Nackdelar seriekoppling MPPT:

Om en panel skuggas i serien slås laddningen helt eller till stor del ut, dvs seriekoppling ska EJ användas på platser där en eller flera av panelerna riskerar att skuggas helt eller delvis under hela eller delar av dagen.

Panelerna måste sitta lika exponerade för ljuset, dvs EJ i olika väderstreck eller i olika vinkel.

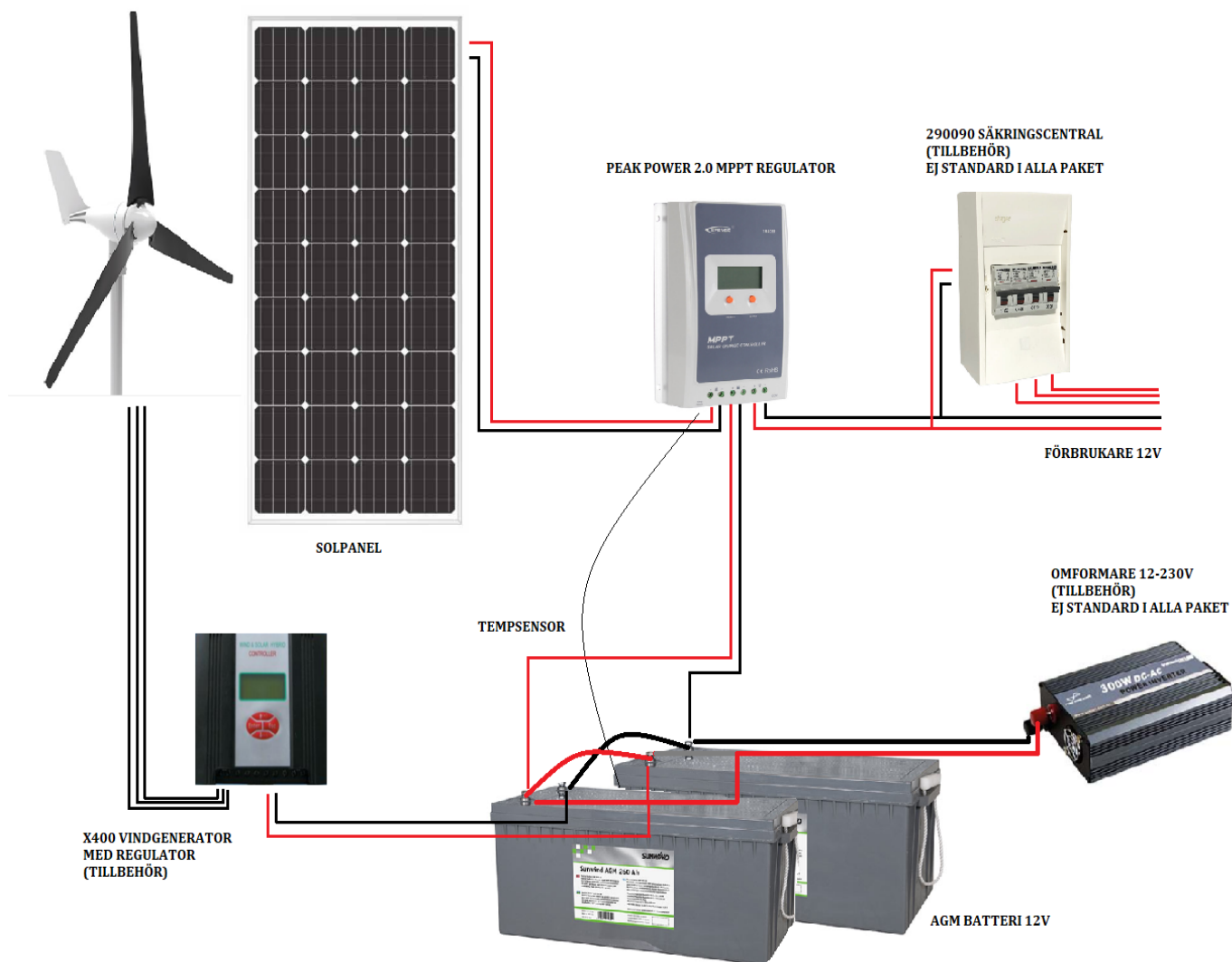
Likadana paneler avseende storlek i watt och volt bör användas.

Systemskiss Basic exempel 90-170W: (202050, 202310, 202715, 202730, 202745)



OBS! Denna skiss är en generell vägledning över komponenternas ihopkoppling och ska ses som ett exempel och en översikt av de olika delarna.

Systemskiss Basic exempel 200-400W: (202670, 202330, 202320, 202350, 202360, 202380, 202370, 202250)



OBS! Denna skiss är en generell vägledning över komponenternas ihopkoppling och ska ses som ett exempel och en översikt av de olika delarna.



Allmän produktinformation och råd:

Kylskåp på 12 eller 24V kan användas i solpanelsanläggningar av tillräcklig kapacitet vad gäller effekt på solpanel samt batterier. Rådgör med din återförsäljare innan du kompletterar en befintlig anläggning med ett kylskåp. Gasolkylskåp är annars ett bra alternativ om du inte vill eller kan bygga ut en anläggning som är för liten.

För installation av 12/24V kylskåp i solpanelspaket 200/300/400W (art: 202320/60/80) se manualen som finns medpackad i kylan samt tabellen för kabeldimensionering.

Se vår produktkatalog eller hemsida för mer info om kylskåp på 12V och gasol!

Elspis kan vi inte rekommendera att man använder i sin solanläggning. Det drar alldeles för mycket energi. Vi har ett brett utbud av spisar för gasol. Stora spisar med rejäl ugn och små enkla hällar med enbart gasollåga för en kastrull. Vissa modeller av gasolspisar har elektrisk tändning av lågor och ugn på 12 eller 230V eller till och med belysning i ugnen. I dessa fall kan man ta ström från sin anläggning för att få den funktionen.

Köksfläkt kan vara en trevlig detalj i köket i stugan. Vi har två storlekar av köksfläktar (art: 250070 50cm silver, 250075 60cm silver) i vårt sortiment. Dessa drivs med 12V och har även belysning med LED lampor inbyggt.

Se vår produktkatalog eller hemsida för mer info om spisar och köksfläktar!

Vattenpumpar är ett av de vanligaste tillbehören till solpanelanläggningen. Man kan ta sjövattnet till dusch, dricksvatten från brunn och regnvatten för bevattning och annat. En 12V vattenpump av mindre dränkbar modell kan oftast anslutas i en befintlig dosa i närheten med standardkabeln som medföljer paketet om avståndet inte är för långt. (Se pumpens effekt och jämför med nomogrammet för kabeldimensionering) Större tryckvattenpumpar med högre effekt kräver normalt en kabel av grövre typ. Om avståndet till pumpen är mycket långt, t ex om en pump skall placeras vid vattnet för att pumpa upp sjövattnet till stugan rekommenderar vi att ett separat batteri placeras för pumpen vid vattnet. Ev med en liten solpanel som laddning för detta.

Att installera en vattenpump ger möjlighet till ökad komfort i stugan. Tappning av tvätt och diskvatten och kanske även en gasolvarmvattenberedare för dusch.

Om man har långt avstånd och krav på bra tryck i vattnet så kan en 230V pump vara ett bra alternativ. Denna drivs med separat omformare, vilket gör att batterierna och omformaren kan stå i stugan och pumpen nere vid vattnet.

Toaletter är ett annat användningsområde där man t ex kan utnyttja 12V eller 230V för ökad bekvämlighet i stugan. Många toaletter har en fläkt som ventilerar bort lukt via ett rör som går ut igenom väggen. Att få belysning borta vid utedasset är en annan ovärderlig fördel, speciellt mörka höstkvällar.

Se vår produktkatalog eller hemsida för mer info om vattenpumpar och toaletter!



Värme i stugan kan du få med Wallas oljekamin! (art: 545026, 545032, 545040, 545041) Kaminens fläkt och pump drivs med 12V från batteriet. Kaminen kan utrustas med en GSM fjärrstart 4G (art: 514506) som kan starta och stänga av kaminen via internet och SMS. Ni kan alltid komma till en uppvärmd stuga. Du får också uppgifter om spänning i batteriet och temperaturen i stugan i svarsmeddelandet. En extra reläutgång finns där man kan ansluta en 12V förbrukare, t ex lampa eller larm. Kaminen drivs med diesel eller fotogen.

Mer cirkulation på luften och värmen i stugan kan man få med hjälp av våra värmedrivna kaminfläktar. Drivs helt utan ström!

I sortimentet finns även olika modeller av fotogen och gasolvärmare.

Se vår produktkatalog eller hemsida för mer info om värme i stugan!

Omformare 230V kan användas för att driva förbrukare i stugan. Mindre omformare 250-600W är lämpliga för drift av ex TV, digitalbox, DVD, laptop mm. För större förbrukare som ex mikrougn, dammsugare, elverktyg mm bör en omformare med effekt 1000W (1200VA) och uppåt användas. Kontrollera effekten på den största 230V förbrukaren du tänkt använda, avrunda sedan uppåt för att vara på den säkra sidan! OBS att vissa förbrukare har startströmmar som överstiger den angivna effekten och därför inte alltid kommer fungera att starta. I vissa fall kan man vara tvungen att använda en omformare med **ren sinusvåg**. Dessa typer av omformare ger samma kvalitet på strömmen som i det vanliga elnätet och är mer driftsäkra. Omformare av standardtyp har **modifierad sinusvåg**, även kallad fyrkantsvåg. De flesta apparater accepterar denna enklare variant.

Vid bruk av omformare av större modell krävs normalt att denna ansluts direkt till batteriets poler, alltså inte via regulatorns förbrukarutgång! Detta medför att man inte får det skydd av batteriet som regulatorn har inbyggt. (Skydd mot djupurladdning) Att ta ut mer än 50 % av batteriets kapacitet kan vara förödande för batteriet! Se till att batteriet inte djupurladdas!

Se vår produktkatalog eller hemsida för mer info om omformare!

Batteriet är anläggningens hjärta! Utan ett väl fungerande batteri kommer det inte finnas ström att förbruka i stugan. Var därför mycket rädd om batteriet och undvik djupurladdning! Alla batterier i våra Basic, Max Power och Sol Vind solpanelspaket är av typen AGM. Dessa batterier är helt underhållsfria och går inte att öppna för att återfylla elektrolyten (syran) Vi rekommenderar att batteriet aldrig nyttjas till mer än ca 40 % av sin kapacitet. D v s ett batteri på 260Ah har ca 100Ah tillgängligt för förbrukning innan det bör återladdas. Använd därför regulatorns förbrukarutgång i första hand, där ett skydd mot djupurladdning finns inbyggt. I de fall man måste förbruka direkt från batteriet, t ex via en större omformare, måste man ha koll på batteriets spänning för att vara säker på att ingen djupurladdning sker. Spänning under 12,0V kan allvarligt skada batteriet. Spänningen kontrolleras enklast på regulatorns display. För regulatorer utan display kan man kontrollera med en digital multimeter (art: 541550) För fast montering finns också BMV-700/712 batterimonitörer som även har en programmerbar larmfunktion (art: 158161, 158154) Mer info om batterier på sida 13 & 21!

Se vår produktkatalog eller hemsida för mer info om batterier!



AGM batterier är säkrare än vanliga batterier och producerar inte explosionsfarlig knallgas. Trots det måste batteriet förvaras i ett väl ventilerat utrymme. Elektrolyten inuti batteriet är bunden i glasfiberabsorbatorer mellan blyplattorna. Tack vare denna metod är livslängden på ett batteri av typ AGM normalt längre än på ett standardbatteri.

Kortslut aldrig ett batteri! Energin som utvecklas när man kortsluter polerna på ett batteri är enorm och kan leda till häftig gnistbildning och brandfara!

Batteriet bör normalt vara anslutet till solpanelen och regulatorn under hela året. Även vintertid ges normalt tillräcklig laddning för att hålla spänningen uppe i batteriet. Om man känner sig tvingad att ta hem solpanelen och batteriet från stugan under vinterhalvåret bör batteriet underhållsladdas med en lämplig laddare. Mer info om batterier på sida 13 & 21!

Se vår produktkatalog eller hemsida för mer utförlig info om batterier och laddare!

Regulatorn i solpanelsanläggningen har till uppgift att skydda batteriet och ladda med hjälp av solpanelen samt att förhindra djupurladdning. Placera regulatorn i batteriets närhet. Använd medföljande batterikabel för anslutning. I de fall det inte är möjligt att placera batterierna i samma utrymme som regulatorn måste en grövre batterikabel användas om avståndet ökas! Till batterierna skall alltid medföljande temperatursensor användas. Se också nomogram för kabeldimensionering sida 18! Se respektive regulators manual för detaljerad info!

Regulatorn för vindkraftverk (paket 202250) måste vara ansluten till batteriet innan vindkraftverket startas! Res inte masten innan regulatorn är ansluten! Alternativt fixeras bladen med rep eller tejp under tiden regulatorn monteras. Se även vindkraftverkets separata manual!

Rådgör alltid med din återförsäljare innan du kompletterar anläggningen med fler solpaneler! Detta för att säkerställa att regulatorn tål den sammanlagda effekten.

Se vår produktkatalog eller hemsida för mer info om regulatorer!

Batteriladdare och elverk på 230V kan användas för att ytterligare ge möjligheter till vistelse i stugan. I perioder av sämre väder och vintertid kan det krävas laddning med en 230V batteriladdare. En batteriladdare ansluten till elverk kan användas samtidigt som solpaneler och även när vindkraftverk laddar batteriet. Även förbrukning kan ske samtidigt. Det är viktigt att **laddaren ansluts direkt till batteriets poler, aldrig via regulatorn!** När byggnation på stugan pågår och man kör elverktyg via sitt elverk, är det en god idé att ha en laddare igång, då man på detta vis tar till vara överskottsströmmen som elverket ändå producerar när det är i drift. Använd alltid en laddare av god kvalitet anpassad för dina batterier. Om laddaren tex inte har inställning för AGM, använd inställning för GEL. Vi rekommenderar inte att använda laddare som enbart är anpassade för standard syrafyllda batterier.

Se vår produktkatalog eller hemsida för mer info om laddare och elverk!



Börja montera utomhus!

Solpanelen är anläggningens viktigaste del. Se till att solpanelen placeras i sydlig riktning om möjligt. Kan man inte montera rakt mot syd så är sydväst att föredra framför sydost. Undvik en plats där panelen skuggas! Det räcker med att en cell på panelen skuggas för att upp till 90 % av laddningen kan försvinna. Studera platserna på stugan under hela dagen för att säkerställa bästa placering. Tänk också på årstiden. Sker montering på hösten står solen lägre än i juni. Då kan en placering strax under takfoten visa sig ge skugga!

Om det inte är möjligt att placera panelen på stugväggen kan tak, skorsten, stativ på mark och närliggande träd vara alternativ. Tänk på att en solpanel utgör ett stort vindfång! Konsolen för väggmontage är oftast **inte** lämplig i dessa sammanhang. Rådgör med en fackman om du är osäker. Sunwind erbjuder ett flertal alternativa konsoler för montering på tak, stolpe och mark.

Lutningsvinkeln är optimalt 30 grader sommartid, 45 grader sett över hela året och 70-90 grader vintertid. Hantera panelen varsamt. Om glaset spricker går inte panelen att laga. Monteringens måste vara stadig för att undvika att panelen lossnar i hård vind.

I paketet medföljer olika kablar beroende på vilken typ av panel som ingår i det paket ni köpt. En del solpaneler har en kopplingsbox som går att öppna med hjälp av en skruvmejsel. (bild 1) Innanför boxens lock finns anslutningar där plus och minus ansluts till kabeln som ska gå till regulatorn, en vit rund 2x4mm² väderbeständig kabel på 5m. (+/- märkning i botten på dosan) Om kopplingsboxen har kablage med MC-4 kontakter (bild 2) 90cm, använd medföljande MC-4 kabel 10m av samma typ. Den kapas på mitten och ger en total förlängning om 5m. (Lös MC-4 kontaktdon, MC-4 förlängningskablar upp till 20m och splitters för parallellkoppling kan beställas separat, för den som vill montera sådana, för en mer flexibel och demonterbar anläggning.)



Kopplingsbox solpanel med utgång för 2-ledar kabel

1.



Kopplingsbox solpanel med MC-4 kontaktdon

2.

Eftersträva alltid att avståndet från solpanelen till regulator/batteri är kortast möjliga!

Se också nomogram om kabelarea på sida 20!

Borra hål i väggen för att genomföra kabeln inomhus. Borra snett underifrån från utsidan för att undvika vatten som rinner inåt i hålet. (Täta helst även med silikon.) Om man så föredrar kan man skarva kabeln i kopplingsdosa vid genomföringsstället, för att gå över till platt kabel inomhus. Man bör helst eftersträva så få skarvställen som möjligt.

Se vår produktkatalog eller hemsida för mer info om monteringskabel!

Börja montera inomhus!

Batteri och regulator

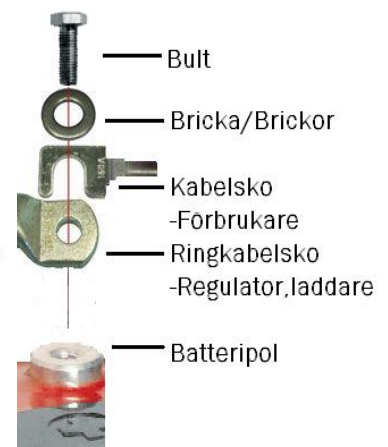
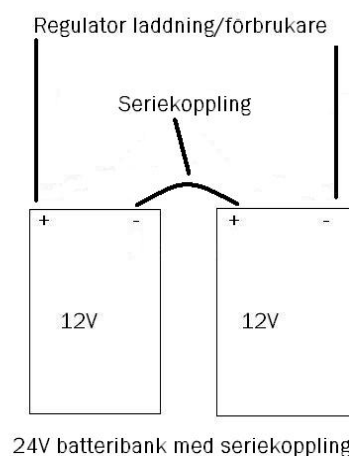
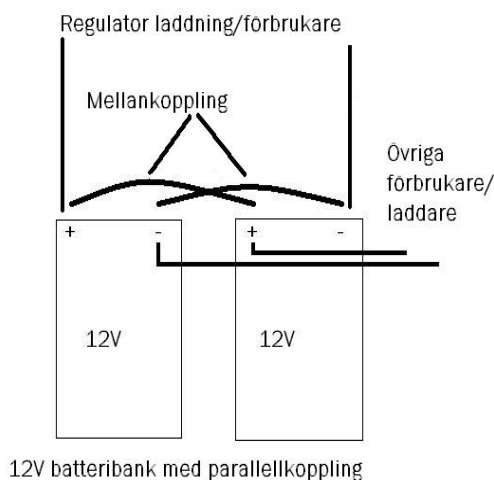
Placering av batteriet



Batteriet bör placeras så att det är väl ventilerat. Närheten till regulatorn bör prioriteras. Placera helst batteriet inomhus. Montera tempsensorn i närheten/utanpå batteriet.

- Anslut den medföljande batterikabeln till plus och minus-terminalerna på regulatorn. (Se även den separata manualen till regulatorn för korrekt inkoppling!)
- Anslut sedan batterikabeln till batteriets plus och minus pol. Använd de medföljande bultar och brickor som finns i batteriets kartong. Batterikabelns ringkabelsko (och ev övriga laddare och förbrukare) skall ligga emot batteriets pol, sedan bricka och avsluta med bulten. Var uppmärksam på att hålla isär plus och minus!
- Passa även på att samtidigt ansluta ev övriga laddare/förbrukare som skall vara anslutna till batteriet. (Vindkraftverkets regulator, laddare från elverk och ev omformare) Flera ringkabelsko kan läggas ovanpå varandra på samma pol.
- Dra sedan åt bulten ordentligt med en skiftnyckel. Var försiktig så att inte batteriet kortsluts!
- **OBS!** Bäst balans och fördelning i batteribanken uppnås om laddare/förbrukare kopplas in på bägge batteriernas vardera plus/minus enligt nedan bild till vänster. (Gäller system med 2 eller fler batterier i parallellkoppling.)

För parallellkoppling av flera batterier i 12V batteribank och seriekoppling för 24V se skiss:



OBS! Glöm inte att säkra av separata förbrukare som ansluts direkt till batteriet!

Säkring mellan regulator och batteriet

I paketet ingår en Maxi säkringshållare tillsammans med en förpackning om 2st säkringar. 1st säkring placeras i Maxi säkringshållaren och 1st kan sparas som reserv. Säkringshållaren monteras på pluskabeln, närmast batteriet. Lämpligen inom ca 30-80 cm från batteriets pluspol. Klipp av batterikabelns plusledare på lämplig plats och montera säkringshållaren med hjälp av de medföljande skarvhylsorna. Skala kabeländarna som skall anslutas till skarvhylsan noggrant. Använd sedan en bra kabelskotång för att nypa åt kabelhylsan ordentligt.



Maxi säkringar: 20A = Gul, 30A = Grön, 40A = Orange, 50A = Röd, 60A = Blå

Tabell för rekommenderad säkring till Peak Power MPPT regulatorer:

Modell	Rekommenderad säkring	Intern säkring på kretskort
PEAK POWER 10A	20A	30A
PEAK POWER 20A	30A	35A
PEAK POWER 30A	40A	60A (2x30A)
PEAK POWER 40A	50A	80A (2x40A)

Säkringens funktion är att skydda den interna säkringen inuti regulatorn från att lösa ut, samt batteriet mot eventuella kortslutningsströmmar och överbelastning.

(Den interna säkringen inuti regulatorn är fastlödd på kretskortet och därmed svårare att byta ut.)

Inkoppling av solpanelen till regulatoren

Solpanelen skall anslutas till ingången för solpanel på regulatorns terminaler, plus/minus. Detta gör man **EFTER inkoppling av batteriet** på anläggningen. Solpanelen alstrar en hög spänning (normalt ca 20-23V för en 12V solpanel och upp till ca 45V för en 24V solpanel) och kan ge upphov till gnistbildning vid inkoppling på regulatoren. **OBS! Om inkoppling sker på dagtid, då panelen ger spänning, bör den täckas över under inkopplingsögonblicket! Använd en filt eller presenning för övertäckning av solpanelen. Alternativt montera en DC-brytare. MC4 kontaktdon kan även fungera som en lösning för att bryta strömmen från solcellen.**

Kontrollera noga polariteten innan inkoppling, här är Multimetern ett bra redskap för att kontrollera plus/minus från solpanelen. Visas ett minustecken i displayen när svart(minus)/röd(plus) kabel på Multimetern ansluts är polariteten omkastad! Se illustration på sida 23!

Vid urkoppling utförs stegen ovan i omvänd ordning!

(Se även den separata manualen till regulatoren för korrekt inkoppling!)



Som tillbehör till regulatoren MPPT PeakPower 2.0 finns extern mätdisplay MT-50 art nr: 860024. MT-50 kopplas in till nätverksutgången (RJ-45) på MPPT PeakPower och ger möjlighet att avläsa och göra inställningar på annan plats, t ex om regulatoren måste placeras där den är svår att komma åt. 3m kabel är inkluderat.

Tänk på att regulatoren måste tåla den sammanlagda effekten på solpanelerna i din anläggning! Solpanelens effekt i watt finns angiven på en etikett på panelens baksida. Alla regulatorer i våra paket är överdimensionerade för de paneler som ingår i paketen. Kontrollera ändå med din återförsäljare innan du kompletterar med fler solpaneler på befintlig regulator, om du är osäker.

På vår hemsida finns mer utförliga tips och råd om regulatorer och solcellssystem:

www.sunwind.se

Elcentral med automatsäkringar 290090

(Tillbehör. EJ standard i alla paket.)



Innehåll:

1 st Modulsåp
1 st Automatsäkring (huvudsäkring) 40A
1 st Automatsäkring 16A
2 st Automatsäkring 10A
1 st Fasskena

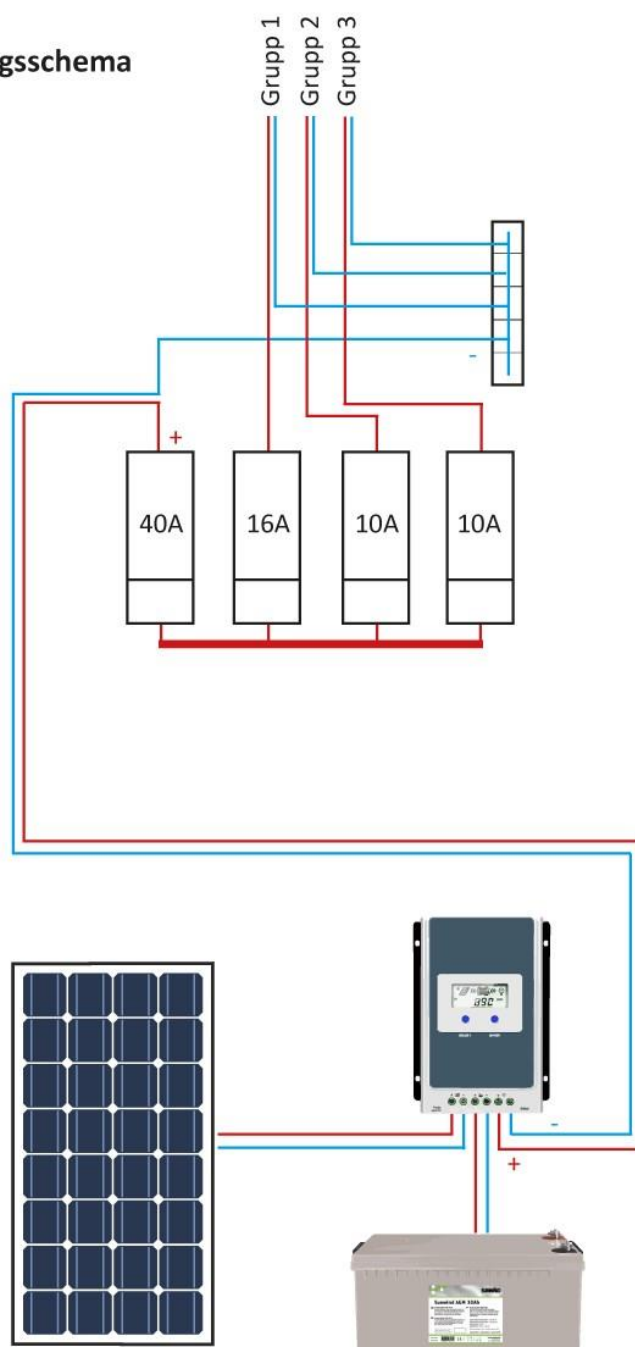
1. Inkommande plus-ledning från regulatorn kopplas upptill på huvudsäkringen (40A).
2. Inkommande minus-ledning från regulatorn kopplas till den separata plinten upptill höger.
3. Från automatsäkringarna fördelas plus-ledningen till de olika förbrukarkretsarna.
4. Från kopplingsplintarna fördelas minus-ledningar till de olika förbrukarkretsarna.

(Schematisk inkopplingskiss, se nästa sida!)

I paketen där säkringscentral ingår medföljer 1 meter kabel 2x6mm², som är tänkt att dras ifrån regulatorns förbrukarutgång (LOAD), vidare till säkringscentralen. Notera att max effekt på regulatorns förbrukarutgång normalt är 30 ampere (ca 360W) Till förbrukare med hög startström eller större nominell förbrukning, överstigande 30 ampere, är det tillrådligt att koppla dessa direkt från batteriet istället. Om osäkerhet föreligger är det generellt säkrare med förbrukning direkt från batteri.

Inte heller omformare från 12V till 230V är normalt sett rekommenderat att koppla via elcentralen. De flesta modeller av omformare till 230V inkluderar egna inbyggda/medföljande säkringar och kopplas direkt mot batteriet. Om så inte är fallet att egna säkringar ingår, skall extern säkring monteras enligt rekommendation för respektive modell.

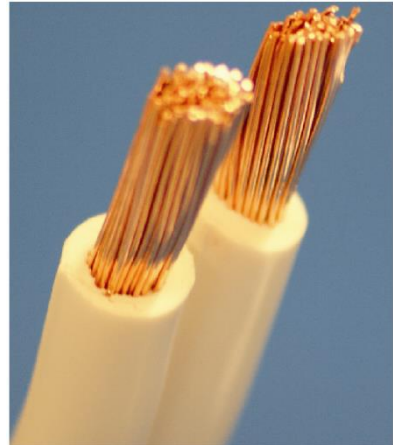
Kopplingschema



Tillbehörsbeskrivning

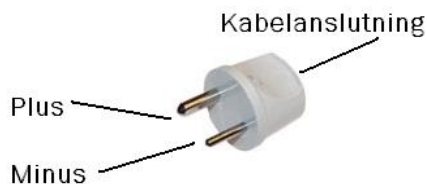
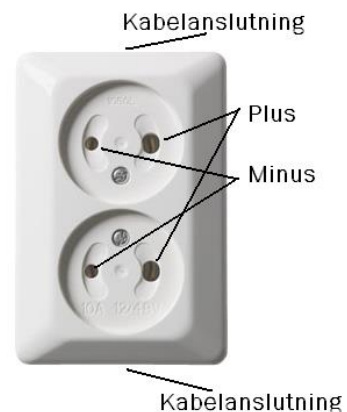
Inne i stugan

Kabel 2x2,5mm² 50m rulle ingår i paketet. Denna är normalt tillräcklig för att dra till stugans alla småförbrukare. Såsom lampor, fläktar, mobilladdare mm. I vissa fall måste särskild grövre kabel införskaffas för tyngre förbrukare, såsom TV, kylskåp 12/24V, vattenpumpar etc. (Se nomogram för kabeldimensionering för mer info.) Som regel behöver exempelvis ett 12V kylskåp 1mm² kabel för varje meter ledning från batteriet. Gäller även Wallas kamin och de flesta vattenpumpar på 12V. Glöm inte att installera separat säkring för förbrukare som ansluts direkt på batteriet! (I paket med el central som har säkring på 16A kan denna användas som utgång för större förbrukare som t ex kylskåp 12/24V.)



Vägguttag och kopplingsdosor placeras med fördel i närheten av tänkta platser för förbrukning. En kopplingsdosa vid huvudändan av sängen kan t ex försörja ett par sänglampor. Vägguttag placerade vid en bänk kan användas med övergång till cigguttag för ex mobilladdning.

Använd alltid skruv vid fastsättning av vägguttag och dosor. Inte smältlim eller dyl. Det är viktigt att de sitter väl fast i väggen för att inte lossna då stickproppen dras ut.



Stickproppen för 12V har en grövre och en smalare anslutning. Den grövre bör användas för plus och den smalare för minus. Anslut stickpropp till 12V förbrukare som du vill kunna flytta runt i stugan till olika vägguttag.

Se även sida 23 i avsnittet om polaritet!

Belysningsarmaturer ingår inte i solpanelspaketet, utan köps separat som tillbehör. De flesta armaturer i vårt sortiment har egen strömbrytare och ansluts då vanligen med kabel från en kopplingsdosa som placeras i närheten. För de armaturer som inte har strömbrytare finns det att köpa separat, t ex till utelampor. Då placeras strömbrytaren med fördel strax innanför ytterdörren och kabeln dras längs väggen och ut genom ett borrarat hål bakom armaturen på utsidan. Detta lämnar då ingen synlig åverkan.

På de flesta lampor har det ingen betydelse hur plus och minus kopplas. Gäller alla glödlampor, halogen och de allra flesta LED. 12V PL lampor (lågenergi) är märkta för plus och minus och är beroende av att det kopplas rätt! Om en armatur är märkt för plus/minus, följ detta! Se även sida 23!

Tag för vana att alltid hålla reda på plus och minus (polariteten) i din anläggning! Våra kablar är vanligen färgade blå och röd invändigt. Använd röd för plus och blå för minus. I undantagsfall är båda kablarna ofärgade. Då finns en sk "rillning" på utsidan som man känner med fingret och kan använda denna för att separera polariteten. Var konsekvent. Undvik onödiga kortslutningar! Se även sida 23!

Spara ström, använd 12V LED! En LED sparar 80-90% av energin jämfört med en vanlig glödlampa!

Se vår produktkatalog eller hemsida för mer info om belysning på 12V!

Cigguttag finns som adapter (art: 541310) från stickpropp och även som fast för väggmontage (art: 541311) Cigguttag kan användas för att koppla in ex mobilladdare och används även till anslutning av mindre omformare (upp till 300W) samt kylskåp 12/24V. För att ladda mobiler och surfplattor kan med fördel art: 541314 användas som är en adapter till USB 5V uttag.

Om avståndet fram till cigguttaget är mer än 3m räcker det normalt inte med den kabel som ingår i paketet, om omformare eller kyl ska användas. Då rekommenderar vi att en grövre kabel dras till cigguttaget anpassat för den förbrukaren.

(Se nomogram samt förbrukarens manual)

541310 Adapter cigguttag



541311 Vägghömmat cigguttag



541314 USB adapter cigg



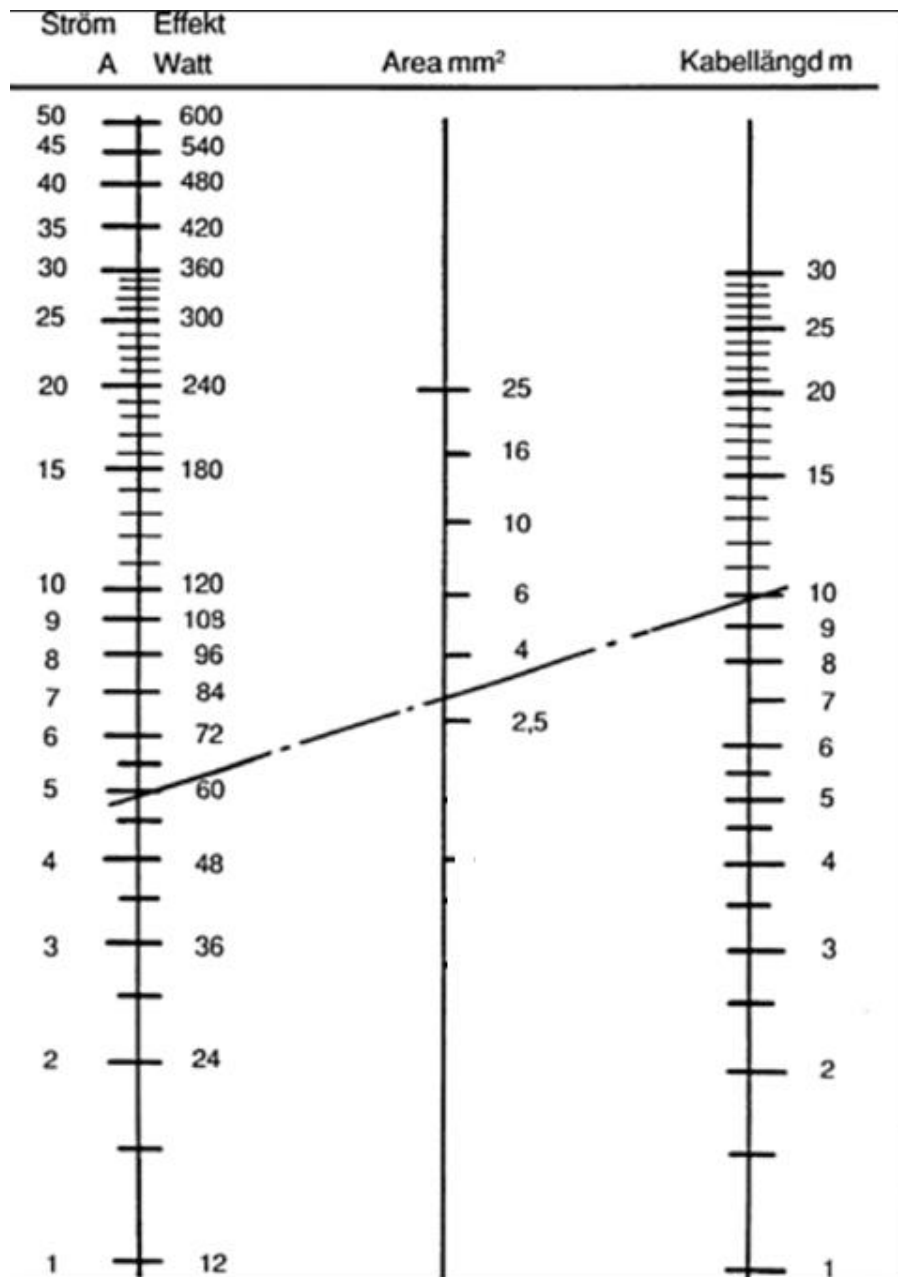
Se vår produktkatalog eller hemsida för mer info om kopplingsmateriel och kabel!

Kabeldimensionering

Kabelvalet är viktigt för att din solcellsanläggning skall fungera optimalt. Hur många ampere eller watt som skall genom kabeln och hur långt avståndet är avgör vilken dimension du bör ha på kabeln. Använd nomogrammet nedan för att beräkna din kabels tvärsnitt/area.

Tabellen avser kabelarea till eller från 12 V batteri. (För 24V reducera värden till hälften.)

Nomogram för bestämning av kabelarea. Använd en linjal för att få en linje mellan strömmen i watt/ampere och kabellängden. Avrunda sedan till närmaste dimension uppåt. I exemplet nedan har vi en ström på 60W/5A med en kabellängd på 10m. Vi får då fram att 2x4mm² kabelarea skall användas. Dimensioneringen avser alltså kabel med 2 ledare, 1 minus och 1 plus.



[Vi rekommenderar en kabelarea på minimum 2x2,5mm² i 12V system!](#)



AGM batterier

Batteriet är anläggningens hjärta! Utan ett väl fungerande batteri kommer det inte finnas ström att förbruka i anläggningen. Var därför mycket rädd om batteriet och undvik djupurladdning! Batterierna i våra Basic solpanelspaket är av typen AGM. Dessa batterier är helt underhållsfria och går inte att öppna för att återfylla elektrolyten (syran) Vi rekommenderar att batteriet aldrig nyttjas till mer än max 50 % av sin kapacitet. Dvs ett batteri på 260Ah har ca 130Ah tillgängligt för förbrukning innan det bör återladdas. Använd därför regulatorns förbrukarutgång i första hand (när systemet används på 12 eller 24V), där ett visst skydd mot djupurladdning finns inbyggt. I de fall man måste förbruka direkt från batteriet, t ex via en omformare, måste man ha noga koll på batteriets spänning för att vara säker på att ingen djupurladdning sker. Spänning under 12,0V kan allvarligt skada batteriet. Spänningen kontrolleras enklast på regulatorns display. För regulatorer utan display kan man kontrollera med t ex en digital multimeter (art: 541550) För fast montering finns också BMV-700/712 batterimonitörer som även har en programmerbar larmfunktion (art nr: 158161/158154) eller Smart Shunt (art nr: 158148) till app i mobil.

AGM batterier är generellt säkrare än vanliga batterier och producerar inte explosionsfarlig knallgas. Trots det skall batteriet förvaras i ett ventilerat utrymme. Elektrolyten inuti batteriet är bunden i *glasfiberabsorbatorer* mellan blyplattorna. (AGM= Absorbed Glass Mat) Tack vare denna metod är livslängden på ett batteri av typ AGM normalt längre än på ett standardbatteri.

Kortslut aldrig ett batteri! Energin som utvecklas när man kortsluter polerna på ett batteri är enorm och kan leda till häftig gnistbildning och brandfara!

Batteriet bör vara anslutet till solpanelen och regulatorn under hela året. Även vintertid ges normalt laddning nog för att hålla spänningen i batteriet. Om man känner sig tvingad att ta hem batteriet från stugan under vinterhalvåret, bör batteriet underhållsladdas med lämplig laddare var 3-6e månad.

Placering av batteriet

Batteriet bör placeras så att det är väl ventilerat. Närheten till regulatorn bör prioriteras. Placera helst batteriet inomhus. Tempsensorn till regulatorn bör alltid användas för korrekt laddning.

Litiumbatteri LiFePo4 100Ah High-Power & 200Ah Heat i paket Litium Basic 202715, 202730

Litiumbatterier fungerar annorlunda än vanliga blybatterier. De tål djupare urladdning, upp till ca 90% jämfört med AGM blybatterier som inte bör urladdas mer än max 50%. Man kan därmed dimensionera med mindre antal amperetimmar.

Litium Heat kan användas till förbrukning i köldgrader ned till ca -20C. De tar däremot inte emot mer laddning än ca 10% av normalt om temperaturen är under noll grader. Ska batteriet laddas effektivt på vintern krävs alltså att stugan är uppvärmd. (Gäller ej Heat-modeller.) Batteriet innehåller en BMS (*BatteryManagementSystem*) som övervakar batteriets temperatur och anpassar laddning. BMS ser även till att batteriet inte urladdas för djupt, eller överladdas. Om detta sker så kopplas batteriet ifrån och ger inte ifrån sig någon ström eller spänning. Därför krävs speciellt anpassad regulator och laddare.

☒ Maximal uttagseffekt 200 ampere per batteri. (152260) ☒ Rekommenderad max laddström 75A.

☒ Maximal uttagseffekt 150 ampere (152265 Heat) ☒ Integrerad Bluetooth för övervakning i app.

☒ Litiumbatterier är ej kompatibla med vindkraftregulator! ☒ Placeras väl ventilerat!

(OBS! Studera även noggrant litiumbatteriets fullständiga manual!)

Allmänna råd angående vinterförvaring batterier

När det ska stängas för vintern är det naturligt att oroa sig för hur batteriet klarar sig i kylan. Urladdade batterier som utsätts för minusgrader kan förstöras och i värsta fall frysa sönder. I de allra flesta fall klarar sig dock batterierna utmärkt över vintern. Speciellt om solcellen är monterad på så vis att snö lätt kan falla av. (Eller i stugor kompletterat med vindkraftverk.)

Enskilda dagar med sol då och då under den långa mörka vintern räcker normalt till för att hålla batterierna i tillräckligt hög spänning för att inte skadas av kylan. Sunwind AGM batterier, som är de vanligaste i våra solcellspaket, har en mycket låg självurladdning. Om de är väl laddade inför vintern kan de stå ett par månader i kyla utan laddning.

Ett AGM batteri som är fulladdat har en vilospänning på 12,8 - 13,2V. (Med vilospänning menas att batteriet stått utan laddning eller förbrukning i minst 2 - 3 timmar.) Rent generellt under användning av batterierna bör riktvärdet 12- 12,2V ses som ett slags minimum för att inte belasta batteriet för mycket, vilket leder till ökat slitage och en förkortad livslängd.

Viktigt inför vintern:

-Se till att alla förbrukare är avstängda så att ingen ström går åt i onödan i anläggningen. Detta gäller framför allt ev omformare från batteriets 12/24V till 230V! De drar ström i s k egenförbrukning även om ingen 230V nyttjas. Stäng alltid av den till OFF om ni inte är i stugan!

-Bästa sättet att veta att allt är avstängt är att slå ifrån alla utgående säkringar till lampor, vattenpump, mobilladdare, omformare etc.

-Regulatorn till solcellerna är normalt sett den enda apparaten som skall vara aktiv över vintern.

-Sörj för att solceller är monterade så att ev snö lätt kan falla av.

-Se även till att solcellerna är rena och inte täckta med fuktiga löv, fågelspillning eller annat smuts.

-Väggmonterade solceller med justerbar konsol rekommenderas lägsta montagehöjden för att ta hand om lågt stående sol på bästa sätt.

-Om möjlighet till laddning från t ex en generator/elverk finns i stugan bör alltid rutinen vara att ladda batterierna fullt vid sista besöket innan vintern.

-Om stugan besöks vid enstaka tillfällen under vintern ska man alltid passa på att ladda om möjlighet finns enligt punkt ovan.

Om man fortfarande känner sig osäker, eller kanske inte vet hur lång tid det tar till nästa besök i stugan, så är givetvis en hemtransport av batterierna en sista utväg. Förvaras de svalt eller i rumstemperatur kan ett väl laddat AGM batteri förvaras i upp till ca ett år. Rekommenderat är dock att de laddas ca var 6e månad även vid förvaring i plusgrader.

Underhåll

Se till att solpanelen är ren för att kunna alstra så mycket energi som möjligt. Vatten och vanliga rengöringsmedel samt vanlig fönsterputs går utmärkt att använda. Smuts, löv och fågelspillning mm reducerar effekten dramatiskt, så det är väl värt att göra rent panelen regelbundet!

Anläggningen i övrigt kräver inget speciellt underhåll, förutom att se till att kablar är fräscha och ej angripna av djur eller gnagare. Se också till att ingen onödig smuts eller bråte samlas kring eller på regulator, batteri och kabelanslutningar.

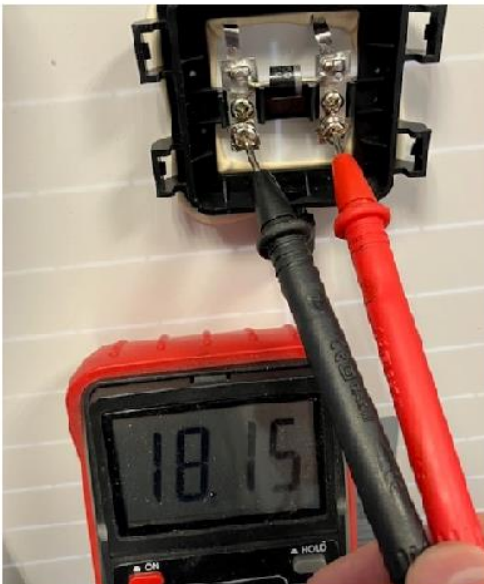
Mätning och säkerställande av korrekt polaritet

Med en digital multimeter är det enkelt att säkerställa korrekt polaritet och undvika kortslutningar och andra fel i samband med installation och kabeldragningar med likström. Illustrationen nedan visar mätning i kopplingsdosan på solpanelens baksida, men är även applicerbar på batteriet, kabeländar från regulatorn, solpanel till förbrukare osv.

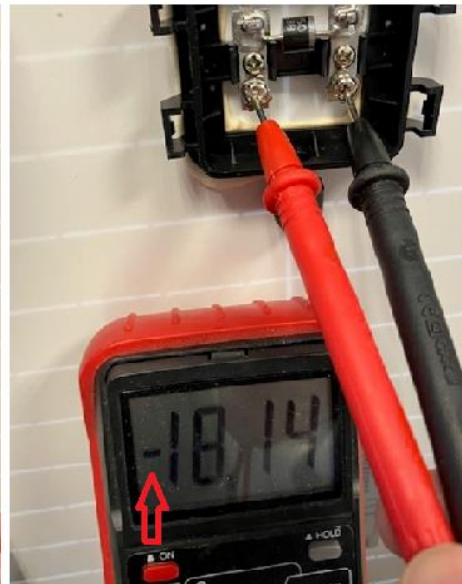
Vid korrekt polaritet med svart kabel på minus och röd kabel på plus från multimetern visas t ex spänningen 18,15V. Vid felaktig (omvänd) polaritet med röd kabel på minus och svart kabel på plus visas t ex spänningen -18,14V. Notera minustecknet vid den röda pilen som indikation på fel polaritet!

Denna metod är till stor hjälp vid genomföring av kabel genom väggar, vid osäkerhet eller om man helt enkelt glömt bort hur det är kopplat i ett vägguttag, till en lampa etc. Kontrollera hellre en gång för mycket än en gång för lite!

Mätning korrekt polaritet.



Mätning felaktig polaritet.



OBS! Notera att vid mätning sommartid i dagsljus kommer en 12V solpanel ge en spänning över 20V.

Då krävs att multimetern är inställd på intervallet DC (likström) och värden upp till -200V.

Om den är felinställd på det lägre intervallet upp till -20V visar multimetern 0 (noll) volt vid mätningar över 20V!

Vi på Sunwind önskar dig stort lycka till och mycket nöje med din nya solpanelsanläggning!



Ordlista och förklaringar:

AC (*Alternating Current*) Växelström

AGM (*Absorbed Glass Mat*) Batteri där elektrolyten (syran) är absorberad i glasfiberabsorbatorer.

Ampere (A) Enhet för elektrisk ström.

Amperetimme (Ah) Måttenhet för elektrisk laddning, mått på batteriets kapacitet.

BMS BatteryManagementSystem

DC (*Direct Current*) Likström

Kabelarea Mått på kabeltjocklek och möjligheten att transportera ström. Arean anges i mm².

Kabeldimensionering Se *nomogram* på sida 20.

Laddspänning Den spänning som batteriet laddas med uttryckt i Volt.

Laddström Den strömstyrka som batterierna laddas med uttryckt i Ampere.

LED (*Light Emitting Diode*) Lysdiod, LED lampa

Modifierad sinusvåg Växelriktarteknik av enklare kvalitet. I vissa fall uppstår störningar.

MPPT (Maximum Power Point Tracking). Regulator typ med modern teknik för att maximera effekt ur solpanelen, samt minimera spänningsförluster mellan solpanel och batteri.

Nomogram Diagram för bestämning av ett värde i skärningspunkt. (Kabelarea)

Omformare Apparat för omvandling likström (DC) - växelström (AC). Kallas även inverter/växelriktare

Parallellkoppling Metod att koppla ex batterier för ökad kapacitet. Plus-plus. Minus-minus.

Polaritet Tecken (+ eller -) på elektrisk eller spänningsskillnad.

PWM Pulse Width Modulation. Används som beteckning på solcellsregulator av standardtyp.

Ren sinusvåg Växelriktarteknik som klarar så gott som alla laster utan störningar.

Seriekoppling Metod att koppla batterier & solpaneler för ökad spänning. Plus-minus. Minus-plus.

Spänningsfall Den förlust som uppstår när kabelarean är för liten i förhållande till den ström som passerar kabeln och avståndet från batterierna till förbrukarna.

Syravikt Används som en indikation på batteriets laddningstillstånd. Om den specifika syravikten är 1.27 vid 20 grader är batteriet fulladdat. (Gäller endast öppna blysyrabatterier, ej AGM!)

Vilospänning Den spänning som kan mätas på batteriet efter en uppladdning eller urladdning, efter vila 4 h. Används som en indikation på batteriets laddfunktion och status.

Volt (V) Enhet för elektrisk spänning.

Watt (W) Enhet för elektrisk effekt.