ՈՒՂԵՑՈՒՅՑ

Հայաստանի վերականգնվող էներգիայի և էներգախնայողության հիմնադրամի կողմից ֆինանսավորվող ծրագրերի շրջանակներում իրականացվող

<u>արևային ֆոտովոլտային համակարգերի</u>

տեղակայման համար

ֆոտոէլեկտրական (ֆոտովոլտային) համակարգերը սարքավորումներ են, որոնք կլանում են արևի ճառագայթները և փոխակերպում էլեկտրական էներգիայի:

Արևային ֆոտովոլտային տեխնոլոգիայի նպատակը արևային էներգիայի օգտագործմամբ էլեկտրականության արդտադրությունն է: Արևային ֆոտովոլտային կայանի էներգիայի գեներատորները արևային մոդուլներն են, որոնք պատրաստվում են տարբեր տեսակի կիսահաղորդչային նյութերից: ՖՎ մոդուլներն արտադրում են հաստատուն հոսանք (DC), որը օգտագործելու նպատակով հիմնականում անհրաժեշտ է փոխակերպել փոփոխականի (AC):

Արևային ֆոտովոլտային կայանների էլեկտրական մասը հիմնականում բաղկացած է ՖՎ մոդուլներից (PV module/panel), հաստատուն հոսանքը (200-1000Վ լարումով) փոփոխականի (220, կամ 380 Վ) փոխակերպող փոխակերպիչից (Inverter):

ՖՎ կայանները ըստ էլեկտրական միացման սկզբունքի կարելի է դասակարգել 2 ընդհանուր տեսակների: Առաջին դեպքում արտադրված էներգիան մղվում է դեպի էլ. ցանց (ներքին սպառման ցանց կամ ՀԷՑ), այսինքն էլեկտրաէներգիայի կուտակում տեղի չի ունենում: Այս համակարգերը կոչվում են ցանցին միացված համակարգեր (grid connected, on grid, grid tied): Երկրորդ դեպքում էներգիան կուտակվում է կուտակիչներում, այնուհետև սպառվում է կուտակիչներից: Այս դեպքում համակարգի ինքնարժեքն աճում է, բայց պահուստային էլեկտրաէներգիայի հաշվին բարձրանում է էլեկտրամատակարարման անվտանգության մակարդակը: Նմանօրինակ համակարգերն աշխատում են էլեկտրական ցանցից անջատ և կոչվում է ցանցից անջատ համակարգեր (off grid):

Արևային ֆոտոէլեկտրական համակարգերը առավել շահավետ լինելու նպատակով էլեկտրական ցանցին միացվում է 'Փոխհոսքերի հաշվառման' սկզբունքով (net metering), սպառիչողը պայմանագիր է կնքում հանրային ենթակառուցվածքի էլեկտրահաղորդման ցանցի՝ **ՀԷՑ**-ի հետ, որը սպառողի մոտ տեղադրվում է երկկողմանի հաշվիչ: Արևային ֆոտոէլեկտրական համակարգը էլեկտրական էներգիան սպառում է սեփական կարիքների համար, ավելցուկի առկայության դեպքում այն փոխանցում էլեկտրականության սնուցման ցանց, պակասորդի դեպքում վերցնում ցանցից: Երկողմանի հաշվիչը հնարավորություն է տալիս հաշվառել փոխանցված և ստացված էլեկտրական էներգիայի քանակները և գնահատել տարբերությունը:

Արևային ֆոտոէլեկտրական կայանների բաղկացուցիչների որակի և երկարակեցության պահանջները

Ընդհանուր նկարագրություն

Աշխատանքի նկարագիրը	
Օբյեկտի անվանումը	
Հասցեն	
Արևային ՖՎ համակարգի տեղակայման համար հնարավոր հատկացվող մակերեսը	
Համակարգի համառոտ բնութագիրը	ՖՎ համակարգը նախատեսվում է էլեկտրական էներգիայի արտադրության և սեփական կարիքները բավարարելու համար: Արևային ֆոտոէլեկտրական համակարգերը էլեկտրական ցանցին միացվելու է Փոխհոսքերի հաշվառման սկզբունքով (net metering), սպառողը պայմանագիր է կնքում **ՀԷՑ**-ի հետ: Սպառողի մոտ տեղադրվելու է երկկողմանի հաշվիչ:
Դրվածքային հզորությունը	Նվազագույնը _____ կՎտ
Աշխարհագրական կոորդինատները	Հյուսիսային լայնություն _____° Արևելյան երկայնություն _____°
Ծովի մակերևույթից բարձրության վրա	_____ մ

Արևային ՖՎ մոդուլներ

ՖՎ մոդուլի արտադրող ընկերությունները պետք է հավաստագրված լինեն հետևյալով	ISO 9001 - որակի կառավարման համակարգեր ISO 14001 - շրջակա միջավայրի կառավարման համակարգեր
Մոդուլները պետք է ունենան վավեր փորձարկման հավաստագրեր (IEC / UL-ի վերջին հրատարակություն-ներով) տրված փորձարկման հաստատությունների (ISO 17021 / ISO 17025 և ISO 17065 հավաստագրված) կողմից	IEC 61215. բյուրեղային ֆոտովոլտային (ՖՎ) մոդուլներ՝ Դիզայնի որակավորում և տեսակի հաստատում: IEC 61730: ՖՎ մոդուլների անվտանգության որակավորում Մաս 1. Շինարարության պահանջներ, Մաս 2. Փորձարկման պահանջներ: IEC 62804. Պոտենցիալից ինդուցված դեգրադացիա (PID):
Մոդուլների արդյունավետություն	Նվազագույնը 23 %
Մոդուլների անվանական հզորության շեղումը	+/-3% (նվազագույնը 0/+3 Վտ) միջակայքում:
ՖՎ մոդուլների երաշխավորված ելքային հզորության	Ոչ պակաս քան 90% շահագործման 10-րդ տարվա վերջում, և 84% շահագործման 25-րդ տարվա վերջում
Երաշխիք	Առնվազն 10 տարի, եթե թերության պատճառը մոդուլի գործարանային կամ շինհավաքակցման աշխատանքների խոտանն է
ՖՎ մոդուլների նույնականացումը	• ՖՎ մոդուլի արտադրողի անունը • ՖՎ մոդուլի մակնիշը (տրամադրել սերտիֆիկատ) • Մոդուլի հզորությունը -Pmax,

	• Բաց շղթայի լարումը - Voc • Առավելագույն հզորության լարումը –Vmp • Կարճ միացման հոսանքը - Isc • Առավելագույն հզորությա հոսանքը - Imp, Մատակարարը պարտավոր է պահպանել և փոխանցել շահագործողին մոդուլի ID- ների ցանկը յուրաքանչյուր մոդուլի համար վերևում նշված պարամետրային տվյալների հետ միասին:

Ինվերտոր / Հոսանքի փոխակերպիչ

Ինվերտորներ արտադրող ընկերությունը պետք է հավաստագրված լինի ըստ.	ISO 9001 – որակի կառավարման համակարգեր ISO 14001 – շրջակա միջավայրի կառավարման համակարգեր **Ինվերտորի ընտրված մոդելը պետք է լինի հայտնի և բնագավառի առաջատար ու բարի համբավ ունեցող արտադրողից (տրամադրել սերտիֆիկատ):*
Որակի վավեր հավաստագրեր	IEC 62103 / IEC 62109-1 և 2. Էլեկտրական անվտանգություն
Հզորություն	Գումարային _____ կՎտ (DC/AC հարաբերակցությունը 0.8-1,5)
Էլեկտրական հոսանքի տեսակը	Եռաֆազ կամ միաֆազ, կախված սպառիչի ցանցից
Հաճախականություն	50 Հց
MPPT մուտքեր	Նվազագույնը 2 մուտք, կախված ՖՎ կայանի հզորությունից
Արդյունավետությունը (ըստ եվրոարդյունավետության պահանջների)	Նվազագույնը 97%:
Մոնիթորինգ	Ինվերտորները պետք է հագեցած լինեն համացանցին միացման, տվյալների հավաքման և հաղորդակցման համար անհրաժեշտ բոլոր սարքավորումներով
Տիպը	Մեկ շինության համար տեղադրված ինվերտորները պետք է լինեն նույն տիպի
Երաշխիք	Նվազագույնը 5 տարի
Տեղադրում	Ինվերտորը պետք է տեղադրվի կողմնակի անձանցից պաշտպանված, սպասարկման համար հասանելի, ոչ շոգ տարածքում/սենքում: Ինվերտորների տեղադրման ժամանակ պահպանել ինվերտորի հեռավորությունը դռներից և պատուհաններից համաձայն հրդեհաանվտանգության նորմերի, պահպանել ինվերտորի հեռավորությունները պատերից, առաստաղից և այլ սարքերից համաձայն արտադրողի պահանջների (installation manual):

Համակարգում օգտագործել.

Հաստատուն հոսանքի միացման տուփ

Պաշտպանություն գերլարումներից	Համակարգը հաստատուն հոսանքի հատվածում պետք է պաշտպանված լինի գերլարումներից: ՖՎ մոդուլների յուրաքանչյուր շարքի համար տեղադրել պաշտպանություն գերլարումներից, եթե ինվերտորի ներքին կառուցվածքում բացակայում են դրանք:
Հաստատուն հոսանքի խզիչ	ՖՎ մոդուլների յուրաքանչյուր շարքի համար տեղադրել բավարար ունակությամբ հաստատուն հոսանքի խզիչ / անջատիչ

Հաստատուն հոսանքի ապահովիչ	ՖՎ մոդուլների յուրաքանչյուր շարքի համար տեղադրել Հաստատուն հոսանքի ապահովիչ պատյանով (fuse holder) մոդուլ արտադրողի կողմից թույլատրելի հոսանքի մեծության համաձայն, եթե ինվերտորի ներքին կառուցվածքում բացակայում են ապահովիչները:

Փոփոխական հոսանքի միացման տուփ

Պաշտպանություն գերլարումներից	Համակարգը փոփոխական հոսանքի հատվածում պետք է պաշտպանված լինի գերլարումներից: Ինվերտորի ելքում տեղադրել պաշտպանություն գերլարումներից, եթե ինվերտորի ներքին կառուցվածքում բացակայում են դրանք: Կիրառել լրացուցիչ պաշտպանություն 0.4 կՎ ցանցի հետ միացման կետում, եթե ինվերտորի և միացման կետի հեռավորությունը ավելին է քան 50մ-ը:
Փոփոխական հոսանքի խզիչ/անջատիչ	Ինվերտորի ելքում տեղադրել փոփոխական հոսանքի ավտոմատ անջատիչ: Կիրառել լրացուցիչ ավտոմատ անջատիչ շինության 0.4 կՎ ցանցի հետ միացման կետում, եթե ինվերտորի և միացման կետի հեռավորությունը ավելին է քան 50մ-ը:

Արևային ՖՎ մոդուլի մոնտաժման կոնստրուկցիաներ

Կրող կոնստրուկցիաների նյութը	Կոնստրուկցիաները պետք է պատրաստված լինեն անոդացված ալյումինե համաձուլվածքից՝ առնվազն EN AW-6063-T5 կամ EN AW-6061-T6 դասի, չժանգոտվող կամ ցինկապատ պողպատից և առնվազն 25 տարի պետք է կատարեն իրենց ֆունկցիոնալ գործունեությունը, համապատասխան կլիմայական պայմաններում (ՀՀՇՆ II-7.01-2011):
Մոդուլների տեղակայման բաշխվածությունը	Հաշվի առնել մոդուլների մաքրման, շահագործման և տեխնիկական սպասարկման համար մոտեցման ուղիները: Մոդուլները տեղադրել առավելապես հարավային ուղվածության լանջին պարկեցրած, հակառակ դեպքում հիմնավորել կիրառվող կոնստրուկցիաների տեղադրումը: Տանիքներին տեղադրվող ՖՎ կայանների համար, կրող կոնստրուկցիաների կիրառման դեպքում, չկիրառել/չձևավորել երկշարք կամ եռաշարք մոդուլներով սեղաններ: Արգելվում է ազբոշիֆերային տանիքածածկի վրա ՖՎ կայանների տեղադրումը: Գետնին տեղադրելիս ապահովել մոդուլների առավելապես հարավային ուղվածությանը:
Կրող կոնստրուկցիաների նկատմամբ պահանջները	Կրող կոնստրուկցիաները պետք է հաշվարկվեն, նախագծվեն և կառուցվեն համաձայն գործող ՀՀՇՆ նորմերի և ՀՍՏ-ների պահանջների (մասնավորապես. ՀՀՇՆ II-6.02- 2006 «Սեյսմակայուն շինարարություն. Նախագծման նորմեր», ՀՀՇՆ II-7.01-2011 «Շինարարական կլիմայաբանություն», ՀՀՇՆ 21-01-2014 «Շենքերի եվ շինությունների հրդեհային անվտանգություն») և ի զորու լինեն դիմակայելու տվյալ տեղանքի համար սեյսմիկ, ձյան և քամու հաշվարկային բեռնվածքներին, տանիքին մոնտաժման դեպքում նաև չխաթարելով տանիքների ջրամեկուսացումը:

Լարանցում

Հատատուն հոսանքի հաղորդալարեր	Հաստատուն հոսանքի էլեկտրական լարերը պետք է լինեն TUV սերտիֆիկատով հատուկ PV1-F տիպի: DC 1000-1800 Վոլտ

	հաղորդալարերը պետք է համապատասխանեն 25 տարվա պիտանելիությանը: Խորհուրդ է տրվում, որ դրանք համապատասխանեն EN50618/TUV 2pfg 1169/09/07 կամ IEC62930 ստանդարտի (տրամադրել սերտիֆիկատ):
Հատատուն հոսանքի միակցիչներ	ՖՎ մոդուլի միակցիչները պետք է լինեն բարձր որակի և գերադասելի է, որ փորձարկված լինեն ըստ EN 50521-ի:
Հատատուն հոսանքի սարքվածքներ	Հաստատուն լարման համար տեղադրվող բոլոր սարքվածքները պետք է նախատեսված լինեն հաստատուն հոսանքի և առնվազն 1000Վ լարման համար:
Փոփոխական հոսանք	Անվտանգության աստիճանի բարձրացման համար անհրաժեշտության դեպքում կիրառել պաշտպանիչ-անջատման սարք (УЗО կամ դիֆ-ապահովիչ):
Լարանցման ուղիներ	Բաժանիչ և/կամ հավաքիչ տուփերը և անցկացման ուղիները (ճկախողովակներ, կոռոբներ) հաստատուն և փոփոխական հոսանքի համար պետք է լինի առանձնացված և չայրվող նյութերից: Արտաքին լարանցման դեպքում օգտագործել արտաքին միջավայրում երկարատև աշխատելու համար նախատեսված ճկախողովակներ, խողովակներ և կոռոբներ:

Հողանցում

Հողանցման պահանջները	Արևային ֆոտոէլեկտրական համակարգը/ մոդուլները պետք է ունենան հողանցման կոնտուր: Հողանցման համակարգն անհրաժեշտ է իրագործել համապատասխան նորմերի պահանջների, ապահովելով կոնտուրի դիմադրություն ոչ ավել քան 4 Օհմ-ը: Հողանցումը պետք է բավարարի նաև մոդուլների, ինվերտորների, օգտագործվող այլ էլեկտրական սարքավորումների և սարքվածքների տեխնիկական պահանջներին

Տեղադրում, հավաքակցման և շահագործման աշխատանքների իրականացում

Արևային համակարգերի տեղադրման ժամանակ անհրաժեշտ է ուշադրություն դարձնել.

Տեղադրում, հավաքակցում	Ինվերտորների փոփոխական հոսանքի ելքը միացնել (ինտեգրել) սպառիչի ներքին 0.4/0.2 կՎ լարման ցանցին: ՖՎ կայանի միացումը ներքին ցանցին պետք է համապատասխանի ՀԷՑ-ի կողմից կիրառվող տեխնիկական նախագծման և շահագործման նվազագույն չափանիշներին
	Տանիքը, որտեղ տեղադրվում է համակարգը, պետք է բավարար կրողունակ լինի, իսկ անհրաժեշտության դեպքում կատարել տեղանքի (տանիքի) կրողունակության մեծացում (ուժեղացում), լրացուցիչ գոտիների կիրառմամբ:
	Կրող կոնստրուկցիաները տանիքին պետք է ամրացվեն ամուր, որպեսզի դիմակայեն ձյան, քամու, ինչպես նաև համակարգի սեփական ծանրության ազդեցությանը, միաժամանակ չխաթարելով տանիքի համասեռությունը:

	Տանիքի վրա արված բոլոր անցքերը պետք է պատշաճ կերպով ջրամեկուսացվեն օգտագործելով համապատասխան նյութեր և մեթոդներ:
	Բոլոր էլեկտրական լարերը պետք է ամրացված լինեն պատերին, շինարարական կոնստրուկցիաների հատման մասում անցնեն պարկուճների միջով:
	Հավաքակցման աշխատանքները պետք է իրականացվեն շինարարական նորմերի և ստանդարտների պահանջներին համապատասխան:
	Գետնին տեղադրվող ՖՎ կայանի դեպքում կրող կոնստրուկցիաները և հիմքերը պետք է նախագծված լինեն, այնպես որ դիմակայեն առավելագույն քամուն և ձյան բեռին համաձայն ՀՀՇՆ II-7.01-2011 ‹‹Շինարարական կլիմայաբանություն››: Հիմքերի խորությունը գետնի մեջ պետք է լինի տվյալ տեղանքի գրունտի սառչման խորությունից ցածր:
	Գետնին տեղադրվող ՖՎ կայանի դեպքում տարածքը պետք է լինի պաշտպանված (ցանկապատ կամ պարսպապատ), կենդանիների և մարդկանց անցանկալի մուտքից զերծ մնալու համար:
	Լարերի միացումը և ճյուղավորումը կատարել ճյուղավորման տուփերում զոդմամբ, կամ սեղմիչների օգնությամբ: Տուփերում, լարերի մուտքերի տեղերում, պետք է տեղադրված լինեն վոռաններ (втулка) մեկուսիչ նյութերից:
	Արևային ՖՎ կայանի շինհավաքակցումը և հետագա սպասարկումը իրականացնելիս առաջնորդվել ՀՀՇՆ I-3.01.01-2008 «Շինարարական արտադրության կազմակերպման աշխատանքների կատարում» փաստաթղթի IX գլխի (Աշխատանքի պաշտպանություն եվ շրջակա միջավայրի պահպանություն) պահանջները:
Շահագործում	Կյանքի և առողջության համար վտանգավոր հատվածներում/մակերևույթներին փակցնել նախազգուշացնող պիտակներ:
Համակարգը աշխատեցնելու հմտությունների փոխանցում և ուսուցում	Արևային ֆոտոէլեկտրական համակարգի մատակարար ընկերությունը պետք է պատշաճ կերպով ապահովի կայանի շահագործման համար պատասխանատու անձնակազմի ուսուցումը և անհրաժեշտ հրահանգավորումը, ֆոտոէլեկտրական համակարգի անխափան աշխատանքը ապահովելու և դժբախտ պատահարներից խուսափելու համար
Թերությունների վերացման և սպասարկման մեկ տարի ժամկետ	Արևային ֆոտոէլեկտրական համակարգի մատակարար պետք է արևային համակարգերի անխափան աշխատանքի համար երաշխավորի թերությունների վերացման առնվազն մեկ տարվա երաշխիքային ժամկետ: ֆոտոէլեկտրական համակարգի մատակարար ընկերությունը Կայանի շահագործման և սպասարկման շրջանակներում պետք է ՖՎ համակարգերի հանձնման-ընդունման ակտի ստորագրումից հետո պայմանագրով սահմանված մեկ տարվա ընթացքում թերությունների վերացման երաշխիքային ժամկետում յուրաքանչյուր երեք ամիսը մեկ իրականացնի համակարգերի

	աշխատանքի ստուգում և հայտնաբերված թերությունների վերացում և Պատվիրատուին գրավոր հաշվետվության ներկայացնի համակարգի աշխատանքի ընդհանուր դրույթների, ինչպես նաև անսարքությունների և դրանց վերացման վերաբերյալ: Ըստ անհրաժեշտության Ծառայություն Մատուցողը պետք է իրականացնի նաև արտահերթ ստուգումներ:

Ցանցի միացման պահանջներ	ՖՎ կայանի միացումը ցանցին պետք է համապատասխանի ՀԷՑ-ի կողմից կիրառվող տեխնիկական նախագծման և շահագործման նվազագույն չափանիշներին և համապատասխանի հետևյալ ստանդարտներին. • ՀՀ կառավարության որոշում N 1933-N, 2006թ., «Էլեկտրակայանքների շահագործման անվտանգության կանոններ» տեխնիկական կանոնակարգը հաստատելու մասին»: • ՀՀ կառավարության որոշում N 1033-N, 2008թ., «Էլեկտրական բաշխիչ սարքերին և ենթակայանների սարքվածքին ներկայացվող պահանջներ» տեխնիկական կանոնակարգը հաստատելու մասին»:

Համակարգի և բաղադրիչների երաշխիք

Երաշխիք	Արևային ֆոտոէլեկտրական համակարգ տեղադրող ընկերությունը պետք է տրամադրի համակարգի առանձին բաղադրիչների համար երաշխիքներ: ՖՎ մոդուլների համար առնվազն 10 տարվա, իսկ ինվերտորների և մնացած այլ բաղադրիչների համար առնվազն 5 տարվա:

Այլ պահանջներ

Պահանջներ	Տեխնիկական փաստաթղթերը մշակելիս պետք է առաջնորդվել նյութատեխնիկական ռեսուրսների (հետևաբար և ծախսերի) արդյունավետ օգտագործման սկզբունքով, միաժամանակ ապահովելով աշխատանքի պաշտպանության ու անվտանգության տեխնիկայի պահանջները, շինարարության և շահագործման ողջ ընթացքում:
Մրցույթի ժամանակ մատակարարի կողմից ներկայացվող տեխնիկական փաստաթղթերի նվազագույն կազմը	
Մատակարարը գնառաջարկի հետ պետք է ներկայացնի նաև ցանկում նշված փաստաթղթերը.	1. ՖՎ մոդուլի տեխնիկական բնութագիրը (ներառյալ ՖՎ մոդուլների վկայագրերը): 2. Ինվերտորի տեխնիկական բնութագիրը (ներառյալ ինվերտորների վկայագրերը): 3. Էներգիայի արտադրման կանխատեսում, շահագործման 1-ին տարվա համար: 4. Արևային կայանի դիրքի, կառույցների, էլեկտրական և մեխանիկական սարքավորումների նկարագիրը: 5. Տանիքին/գետնին տեղադրման և համապատասխան մոնտաժային հավաքակցվածքի դիզայնը:

	6. Էլեկտրական միագիծ (single line) դիագրամ, ներառյալ պաշտպանիչները, անջատիչները, մալուխի առանձնահատկությունները: 7. Իրականացման ժամանակացույց: 8. Գործառնության և պահպանման (O&M) հայեցակարգ/բյուջե: 9. Տեղեկատվություն գործառնական մոնիտորինգի վերաբերյալ:

Տրամադրել կառուցված արևային ֆոտոէլեկտրական համակարգի լուսանկարներ՝ 1. ֆոտոէլեկտրական վահանակներ, 2. ինվերտոր / հոսանքի փոխակերպիչ, 3. մալուխներ, 4. ավտոմատիկայի և կոնստրուկցիայի մասին:

Արևային ՖՎ հիբրիդ կայանների դեպքում.

Կուտակիչ / մարտկոց

Կուտակչի տեսակը /տեխնոլոգիան	LFP ($LiFePO4$), NMC ($LiNiMnCoO_2$)
Մարտկոցի կառավարման համակարգ	Մարտկոցի կառավարման համակարգի (BMS) առկայություն լիթյումային մարտկոցների դեպքում:
Մարտկոցի ունակությունը	Գումարային նվազագույնը - 4 կՎտժ
Երաշխիք	Նվազագույնը 5 տարի Գործարանային 10 տարի
Ցիկլերի քանակը	Նվազագույնը 4000 ցիկլ, 80% DoD -ի դեպքում
Անվտանգություն	Պաշտպանություն գերտաքացումից, կարճ միացումից, գերբեռնվածությունից:
Ստանդարտներ և սերտիֆիկացիա	Լիթիումային կուտակիչների համար IEC 62619 կամ IEC 63056, UN 38.3, IEC 61000 թեստավորում
Տեղադրման պահանջներ	Հիբրիդային ՖՎ կայանների դեպքում, կուտակչային մարտկոցների տեղադրման ժամանակ, հաշվի առնել մարտկոցների շահագործման տեխնիկական պահանջները, միջավայրի/շահագործման ջերմաստիճանային միջակայքը, հաշվի առնել ցածր ջերմաստիճանի պարագայում շահագործման առանձնահատկությունները, կատարել արտադրողի կողմից տեղադրման և շահագործման պահանջները:

Արևային ՖՎ մոդուլներ արտադրողների ցանկ

1.	JINKO SOLAR	21.	**HAITAI SOLAR**
2.	LONGI	22.	**EGING**
3.	TRINA SOLAR	23.	**OSDA / AUSTA**
4.	JA SOLAR	24.	**RENEW PHOTOVOLTAICS**
5.	TONGWEI / TW SOLAR	25.	**RENESOLA**
6.	CANADIAN SOLAR	26.	**HANERSUN**
7.	CHINT / ASTRONERGY	27.	**DAH SOLAR**
8.	RISEN ENERGY	28.	**TATA POWER SOLAR**
9.	DAS SOLAR	29.	**NEW EAST SOLAR**
10.	GCL SYSTEM	30.	**VSUN**
11.	DMEGC	31.	**SUMEC / PHONO SOLAR**
12.	TCL / MAXEON / TZE	32.	**BYD**
13.	AIKO SOLAR	33.	**ADANI / MUNDRA**
14.	YINGLI	34.	**VIKRAM SOLAR**
15.	FIRST SOLAR	35.	**ET SOLAR INC / ELITE SOLAR**
16.	TALESUN / TAEKMO	36.	**YH SUNPRO POWER**
17.	WAAREE	37.	**FELLOW ENERGY**
18.	QCELLS / HANWHA QCELLS	38.	**BOVIET SOLAR**
19.	ZHSHINESOLAR	39.	**NEO SOLAR POWER / URECO**
20.	SOLARSPACE	40.	**ZHONGUI / TAOISTIC**