

بهره‌مبانی کاروبار

له

ووزهی خفور

ناماده‌کردنی  
مهندازیار

زیاد اذیع



## پیشکشہ بہ

ہم سب کو نہوانہی ہوونہ ہوکاری پیگیاندم بوٹو پروژہی کہ بتوانم ٹو کٹیبه بنوسم، بوٹو نہوانہی  
کہہاندہرم بوون، خبزازو مندالہ کانم کہ رہنگہ لہماوہی نووسینی ٹو کٹیبه کاتم وہ کو پیوست بو  
تہرخازنہ کردین.....

زیاد بابان

# ناوهرۆك

- 1 ..... پيشهكى  
بهشى يه گهم
- 2 ..... سيستمى كاروتيشكى
- 3 ..... سه رها
- 3,4 ..... گهرمى خور
- 5 ..... تيشكى خور
- 6 ..... ته كنه لوزيائى كاروتيشكى
- 7 ..... جوره گاننى ته كنه لوزيائى كاروتيشكى
- 8 ..... شيوهى ته خته شانگانى كاروتيشكى
- 9 ..... ته كنه لوزيائى ته كه فيلم و شانگه كريستالى
- 10 ..... بيگهاته گاننى ريزيان دهستهى كاروتيشكى
- 11 ..... چون ووزهى كاروتيشكى دهگورپيت بو كاره با
- 12,13 ..... هه ژماركردنى ووزهى به ره مه پاتوو نه سيستمى پى فى  
بهشى دووهم
- 14 ..... پارچه و بيگهاته گاننى سيستمى كاروتيشكى
- 14 ..... سه رها
- 15,16,17 ..... شانگهى كاروتيشكى (مۆديول يان په نييل)
- 18 ..... بگور (ئينشپرتهر)
- 19 ..... پاترى
- 20 ..... پيوهرى خزمه تگوزارى
- 21 ..... ريكخه رى بارگاوى كردن
- 22,23 ..... كيبيل و وايهرى سيستمى كاروتيشكى

24	..... دامه زراندن و به ستنی سیستمی کاروتیشکی
24	..... سهره تا
25	..... داتا و زانیاری شوینی پروژه گه ت
26	..... چونیه تی به ستنی تابلوی شانہی کاروتیشکی
27	..... ریگگانی به یه گه وه به ستنی تابلوی شانہی کاروتیشکی
28	..... ریگخهری بارگای کردن
29	..... ریگگانی به ستنی پاتری
30	..... به ستنی بگور (ئینشیرتہر)
31	..... ئامیرہ تہ زوو نہ گورہ گانی ناوماں
32	..... پیوہری ہہ ژمار کردنی ووزہی کارہ با
33	..... شیوازی به ستنی گوی سیستہ گہ
34	..... پروگرامی گوہ پیوتہر بو چاودیری سیستمی کاروتیشکی
	<b>به شی چوارہم</b>
35	..... وورده کاری بہرہ مہینانی کارہ با بہ ووزہی خور
35,36	..... سهره تا
37-39	..... چونیه تی خہ ملاندنی توانای ووزہی خور
40-43	..... شروع کردنی دامه زراندن و به ستنی تابلوگانی خور
44	..... نرخ تابلوگانی ووزہی خور
45-51	..... جورہ گانی ریگخهری بارگای کردن پاتریہ گانی ووزہی خور، تایبہ تمہ ندیہ گانی، جورہ گانی، ریگگانی بہ ستن و حساب
52-67	..... کردنی توانایی
68-81	..... ئینشیرتہری ووزہی خور، جورہ گانی و چونیه تی ہہ لہ زاردنی
82-89	..... پاراستنی سیستمی ووزہی خور لہ تہ زووی بہ ہیژ و حساب کردنی قہ بارہی وایہرہ گان ...
	<b>به شی پینجہم</b>
91	..... ترومپای ئاوی تایبہ ت بہ سیستمی ووزہی خور
91	..... سهره تا
92,93	..... جورہ گانی ترومپای ووزہی خور
94-96	..... جورہ گانی خودی ترومپای ووزہی خور (نہک بزوینہر)
96-103	..... حساب کردنی توانایی پیویست بو ترومپای ئاو لہ سیستمی ووزہی خور
104	..... سہرچاوه گان

## پيشه‌گی:

به هوی زیاد بوونی خواستی بازار له سهر ئامیری بهره‌مهینانی کاره‌با به ووزهی خۆر له هه‌موو جیهاندا به پێویستم زانی که به‌زمانی کوردی ئه‌و هاند بووکه بخه‌مه به‌ردهستی خوینه‌رانی ئه‌و بواره.

چونکه زو یان درهنگ به‌رای من ووزه‌گانی تر ڕوو له نه‌مانه و تاکه ووزه که هه‌تا گه‌ردوون مابی به زیندوویی به‌ئینتیه‌وه و له‌ناو نه‌چیت ووزهی خۆره. کاره‌با یه‌گیکه له‌گرتن‌ترین هۆکاره‌گانی ژبانی سه‌رده‌م بویه پێویسته ئیله‌ش بیه‌ش نه‌بین له‌و گۆرناکارپانه‌ی بوا‌ری بهره‌مهینانی ووزه که له جیهان به‌خیرایی ڕووده‌ده‌ن هیچ نه‌بی زانیاریمان له سهر ووزه نوییه‌گان هه‌بی ئه‌و ووزانه‌ی که تیچووی بهره‌مهینانیان که‌مه و هاو‌ری ژینگه‌ن.

له‌و کتیبه‌م به‌شیوه‌یه‌کی گشتی باسی ووزهی خۆر و به‌تاییه‌تی بهره‌مهینانی کاره‌با ده‌گه‌م ، له‌سه‌رچاوه‌وه چۆن ووزه‌که‌مان پیده‌گا تاده‌گاته سیرکت بۆردی ناوما‌ل، هه‌روه‌ها پیکه‌اته‌گانی دانان و به‌ستنی سیستمی ووزهی خۆر بۆ ما‌ل و با‌له‌خانه و فه‌رمانگه‌و دامه‌زراوه‌گان.

هه‌واخوازم سوودی هه‌بیت.....

زیاد عزیز عبدالله بابان

ئه‌ندازیاری میکانیک

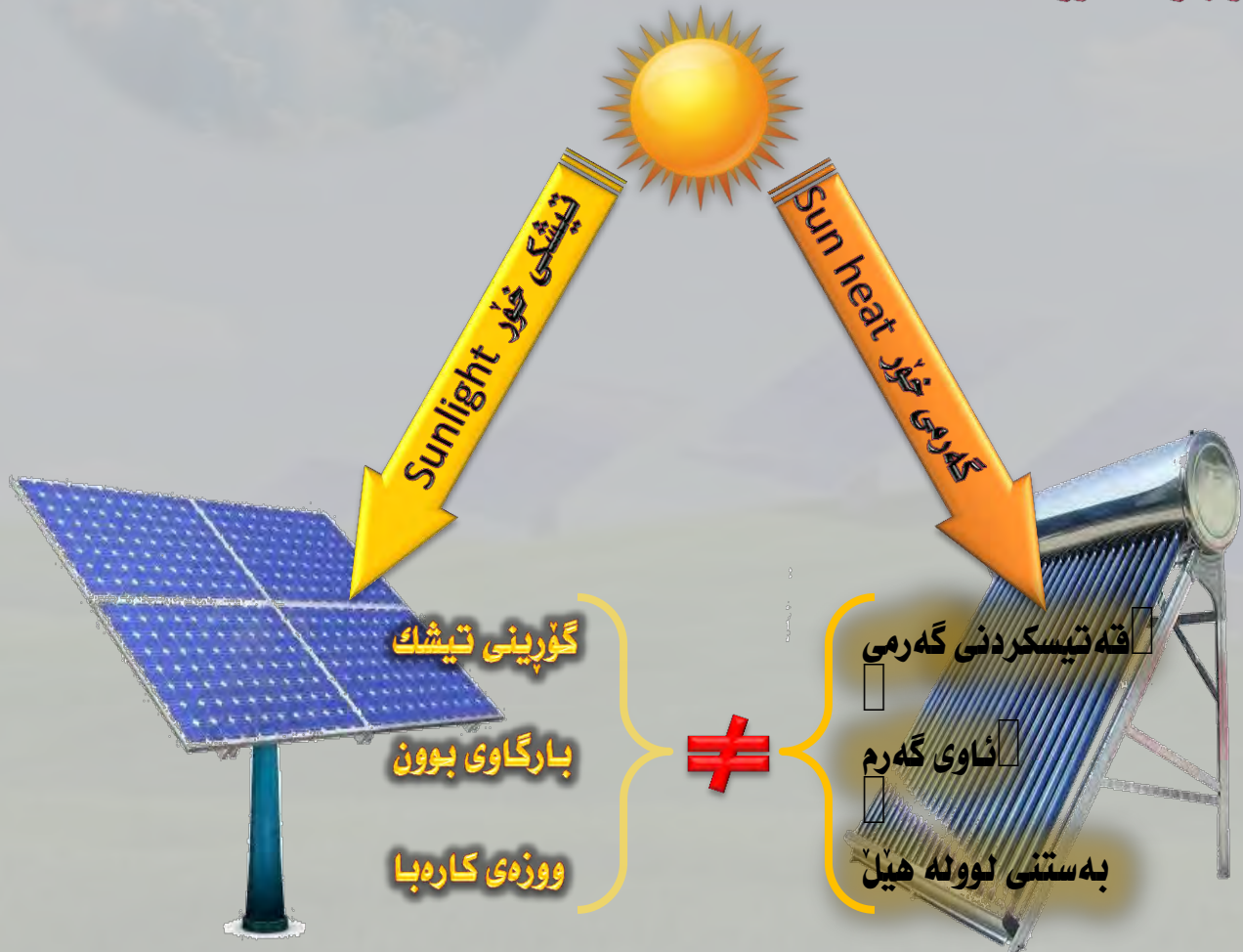
٢٤/٩/٢٠١٧

# 1. سیستمی کاروتیشکی :Photovoltaic "PV" System

## 1.1 سەرەتا

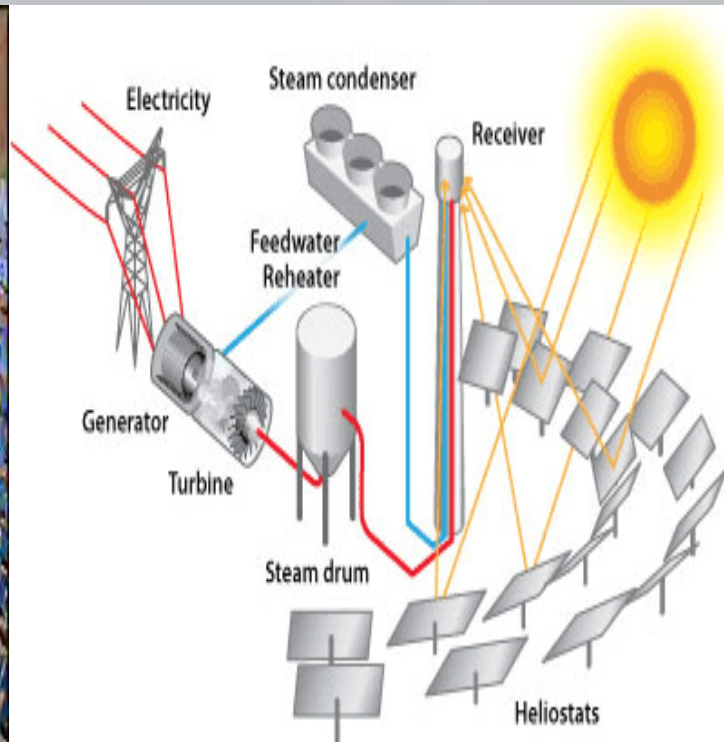
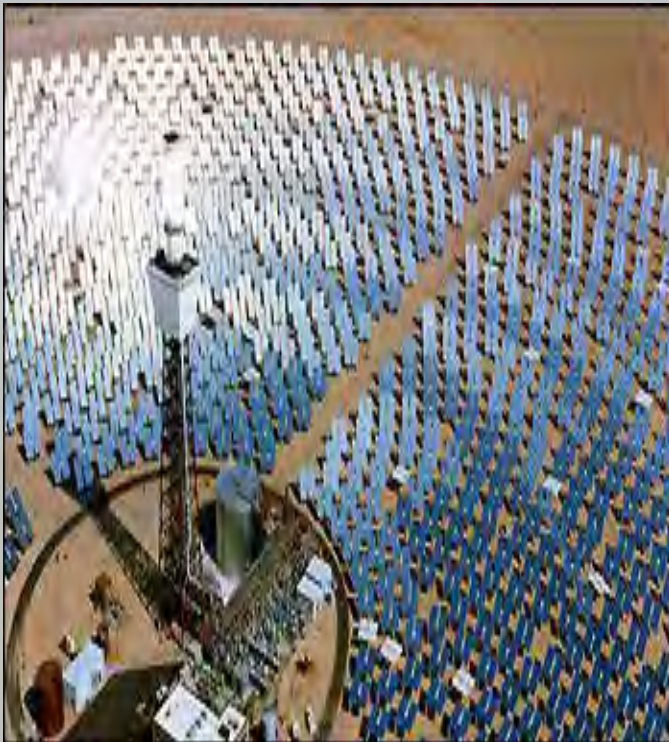
بەدوو شییۆهی سەرەکی ووزە ئە خۆرەووە دەگاتە سەر زەوی: یەکیکیان بە شییۆهی گەرمی و ئەوی تریش بە شییۆهی تیشک، هەرۆهەا دوو جۆری سەرەکی سیستمی سوود وەرگرتن لە ووزەیی خۆر هەیه یەکیان بە قەتیس کردنی ووزەیی گەرمی خۆر کە بۆ گەرمکردنی ئاو و ویستگەیی هەئەیی بە ووزەیی خۆر بە گاردیت.

جۆری دووهمی سوود وەرگرتیش تیشکی خۆرە کە بە سیستمی کاروتیشکی ناودەبریت، وەک ئەو وینەیی خوارەووە هاتووە.



ئەو جۇرەى ووزەى خۇر راستەوخۇ گەرمى بەر ئوولە هیل (بۇرى) شووشەى دەكەوئیت كە ئاوى تىدايه و گەرمى دەكات، دەتوانریت سوود ئەو ئاوه گەرمە وەرگىریت بۇ بەكارهینانى رۇژانە، هەررەھا دەتوانریت بە هۇى گۆمەئىك ئاوينە ئەو گەرمیە پىچەوانە بگریتتەوه و ئاراستەى يەك خال بگریت ئەو خائەش بریتتە ئەو عەمبارىك يان تانكىەك كە ئاوى تىدايه و گەرم دەبیت بە شىوہیەك كە ئەبەر چرى گەرمیەكە ئاو دەكوئىنیت و دەىكا بە هەئەم، ئەو هەئەش بە هۇى ئوولە هیل دەگوارریتتەوه بۇ تورباىن و كارەباى ئى بەرھەمدىت وەكو ئەم وینانەى خواروہ هاتوہ،

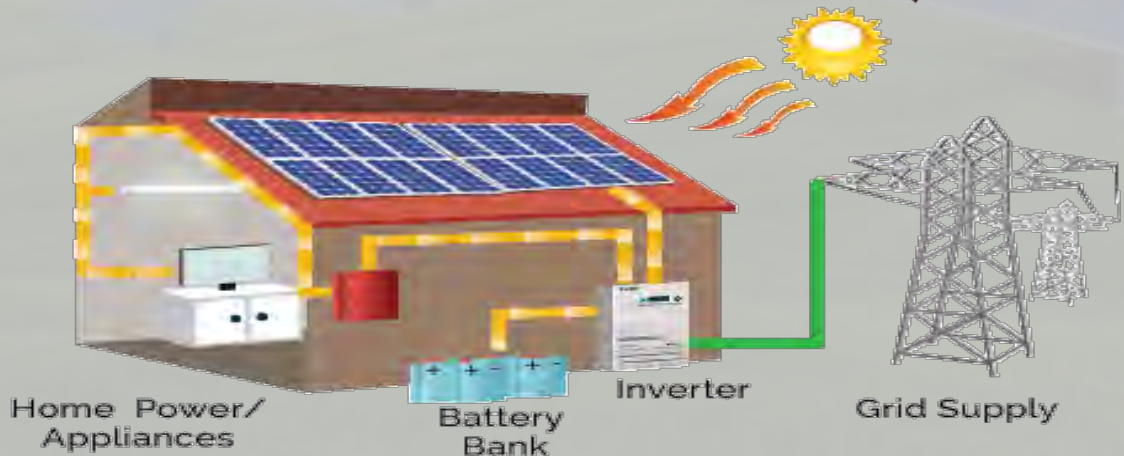
ئەو جۇرە ئە ووزە بۇ ناوچەكەى ئىبە زۇر سوودى نابىت چونكە بە درىژاى سان رەنگە تەنیا سى مانگ خۇر گەرمیەكى بەھىزى هەبیت .



یان سیستمی پی فی ئهو جوره یان "PV" System Photo voltaic پی ده لین ، کهوا زور بلاوه و بازرگانیه وهگو ئه وانه ی ده بیینین که له مالان و دام دهرگا ئه هلی و حکومه یه کان به کاری دینن، ده توانین به سهر دوو جور ی سهرگی پوئینی بکه یین ؛ یه که میان له گهل توری کاره بای نیشتمانی به ستراره ، دووه میان دانانی سیستمه که به سهر به خویی واته ته نها بومالیک یان ههر شوینیکی تر که ئهو جوره یان نابه ستریته وه به توری کاره بای نیشتمانی.

### لکینراو به توری کاره بای نیشتمانی

ئهو سیستمه زیاتر له وولاته پیشکه وتوه کان به کار دیت ، ههر مالیک یان دامه زراوه یه که سیستمی به ره مه یینانی کاره بای به ووزی خور داده مه زرنیت پیوه ریگی شی له گهل ده به ستیت پیش ئه وی بچیته ناو توری کاره بای نیشتمانی، له و کاتانه ی که ئهو ماله پیویستی به کاره بای نیه یان له مال نینه و سیستمه که ی کاره بای به ره مه مدینیت و لئی زیاده ئه وا تیگهل به توری نیشتمانی ده بیت و به پاره بو خاوهن مال هه ژمار ده کریت له ریگی پیوه ره که وه ههروه ها به پیچه وانه وهش ئه گهر کاره بای سیستمه که ت به شی پی دوایستی نه کردی ئه وا له هیله گانی گواستنه وه ی کاره بای نیشتمانی بوت پرده کریته وه، هه مه و مانگی که پسه و له ی کاره بای نیشتمانی بو دیت یان له حسابی بانکی لئی وهرده گیری ت بری ئهو پاره یه ی بو ده گهر پندریته وه که کاره بای به حکومه ت فروشتوه له ریگی ئهو سیستمه ی که ئاماژهمان پیکرد سه یری ئهو نه خشه ی خواره وه بکه.







## 1.4 تەكنە لۇزىيە كاروتيشكى PV Technology

ئەو بەشە ھەولەدەدەين پىناسەيەكى ئاسان و خىراي ووزەي كاروتيشكى خور بگەين .  
سىستەي ووزەي كاروتيشكى خور بە گۆمەئىك رېشال و گرىستالەين كارەكات يان مۇدىولى  
كاروتيشكى تەنك.

تاك شانە كاروتيشكىەكان تىكەھەلدەكىشەين بۆنەوەي مۇدىولەكى پى قى پىك بىنن و ئەو  
مۇدىولەش شىوەي تەختەي چوارگوشە و لاگىشە وەردەگرىت و بەستن و دروستکردنى ئاسانتر  
دەبىت.

شانەي كاروتيشكى ئە مەوادى نىچە گەيەنەرى ھەستىيار بە تىشك دروستگراوہ ، ھىزى ئەو  
فوتونانە بە گاردىنەت گە تىشكى خور ھەيەتى بۆ تىكشكاندى ئەو بۆندەي گە ئە نيوان  
ئەلىكترونەكان ھەيە و جۆلەيان پىدەكا ، ئە ئە نجامدا تەزووى كارەبا دروستدەبىت.  
ئە بنەرەتدا دوو گرووپى فراوان ھەيە بۆ دىيارىکردنى جۆرى شانەي كاروتيشكى ( پى قى )

يەگيان پىي دەئىن گرىستالە سىلىكون PV Crystalline silicon

ئەو تىران پىي دەترىت تەنكە فىلەم PV Thin Film



گرىستالە سىلىكون

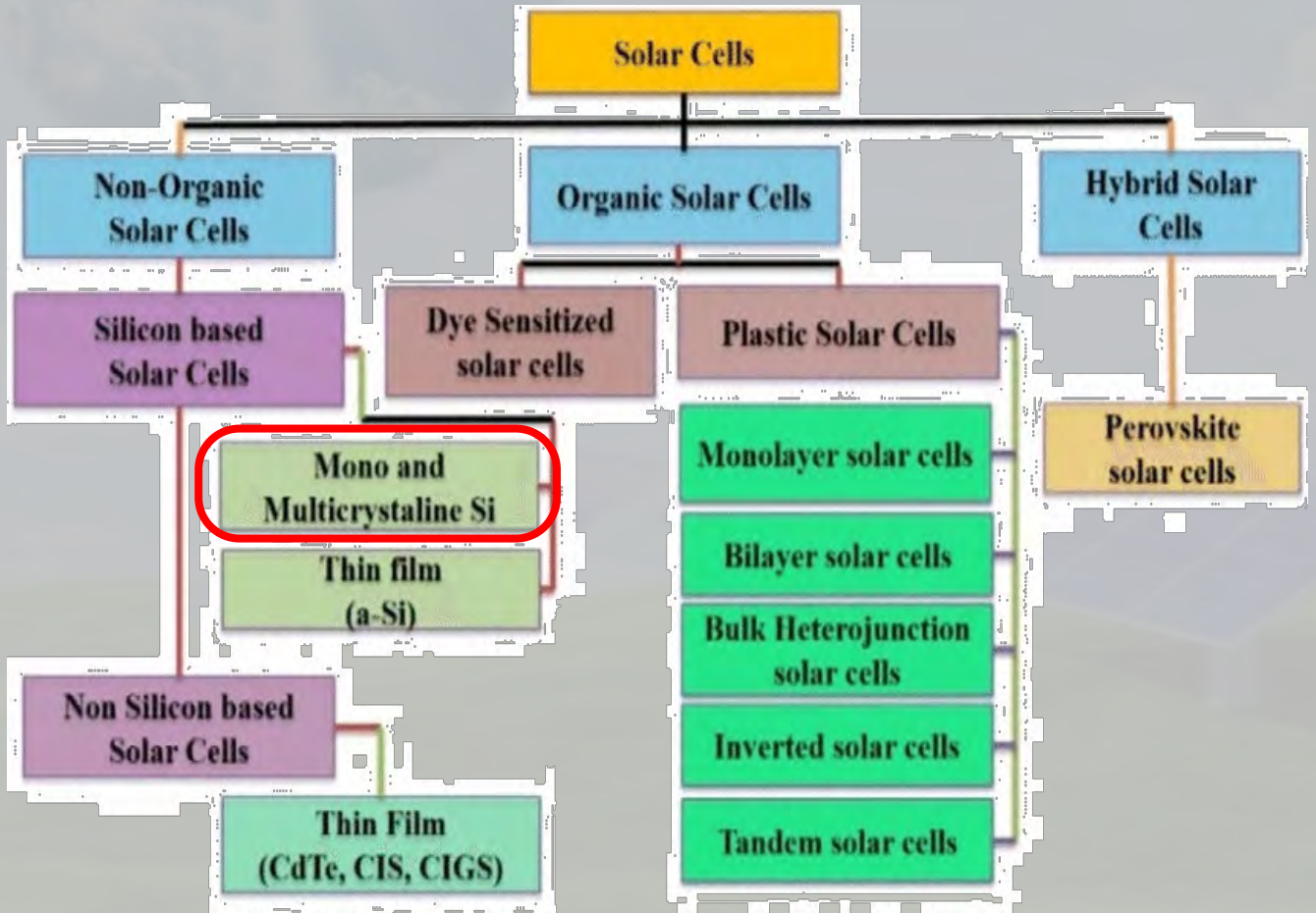


تەنكە فىلەم

## 1.5 جوړه‌ګانې ته ګڼلوژیای کاروتیشکی PV technology family tree

له بڼه‌تدا سی جوړ مادده‌ی څاو له ته‌ګڼه لوژیای دروست‌ګردنی شان‌ه‌ی ووز‌ه‌ی خوړ به کارده‌هینریت، نوړګانې و نا نوړګانې و هاپیرید.

نه‌وه‌ی لیړه ګرنگی پی دده‌ین جوړی نا نوړګانیه که ټاک سیلیکون و هه‌مه سیلیکون له خو ده‌ګریت چونکه به شیوه‌یه‌کی بلاو له ناوچه‌که ماندا به کارده‌هینریت وهک له و هیلکاریه‌ی خواره‌وه ناماژمان پی ګردووه.



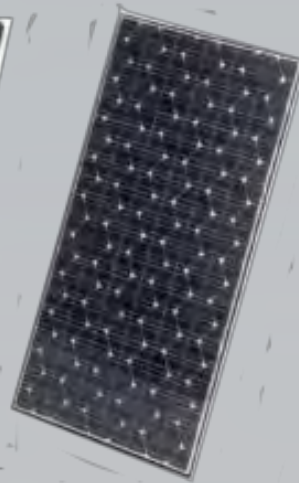
نهو شیوانه ی له وینه گانی خواره وه هاتووه گوزارشت له شیوه و رهنگی شانه کاروتیشکیه گان دهکات وهک باسه ان کرد ئیبه زیتر گرنگی به جوړی موئو کریستالاین ددهین چونکه له بازاردا زیتر نه وه به گاردیت.



Polycrystalline



Monocrystalline

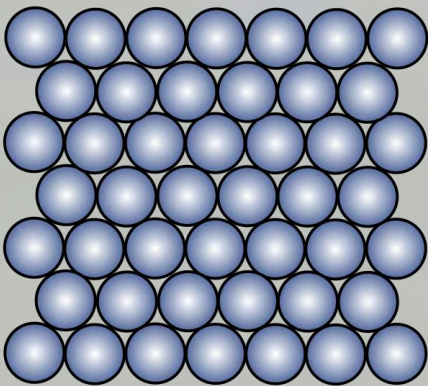


Hybrid

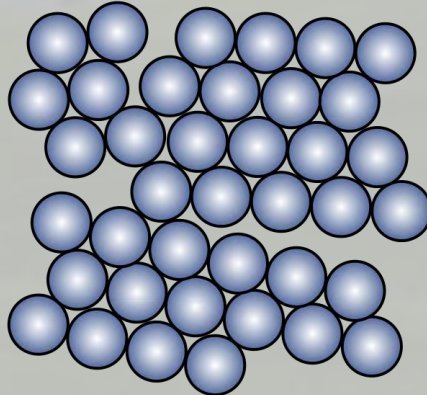


AllBlack

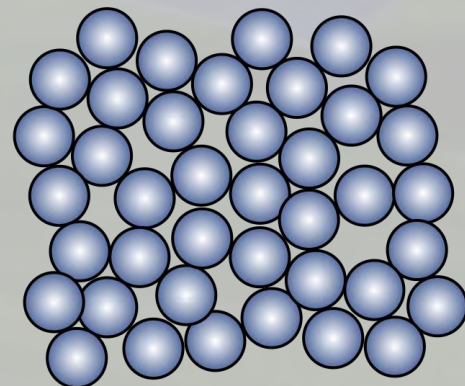
Monocrystalline



Polycrystalline



Amorphous



## Crystalline Silicon and Thin Film Technologies

شانه کریستالیهکان له مادهی خاوی زور پاک و بیگهردی سیلیکون دروست دهکریت ، وهکو نهو پهره تهنانهی که وهکو نیچه گهیه نهر به کاردین ، نهو پهره تهنانهش نهستوریان 150-200 مایکرونه واته نریکهی پینج بهکی میلیمهتر.

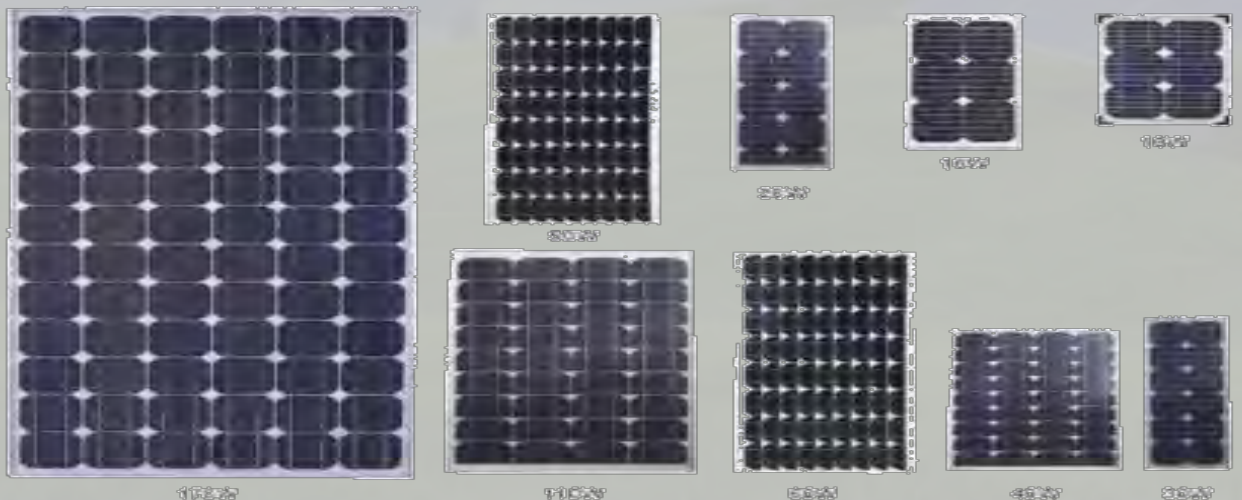
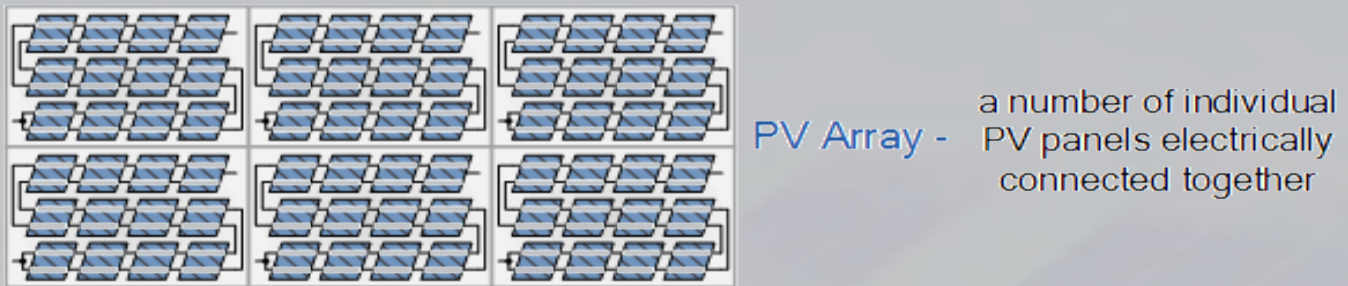
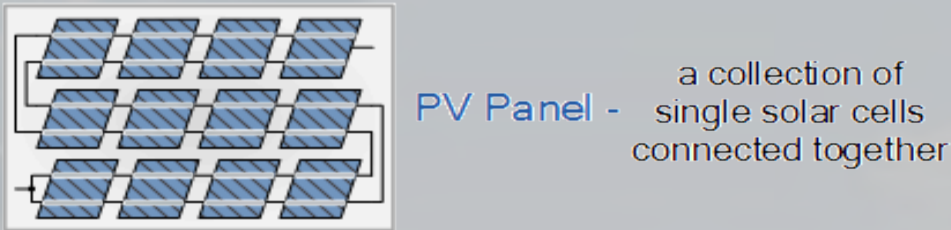
تهنکه فیلیمیش له نیچه گهیه نهره خهستکراوهو نیشتهوهکان دروست دهکریت ، نهو تهنکه فیلیمانهش نهستوریان 0.3 - 2 مایکرونه . و دهنوسینرین به شوشه یان پلیتی ستیلی دژه ژهنگ ، تیچووی دروستگردنیان کهمه بهراورد به جورهکانی تر به لام چوستی واته ئیفیشنی کهمتره . وهکو لهو خشتهی خوارهو هاتوه بهراورد له نیوان جورهکانی تهنه لوژیای کاروتیشکی له رووی چوستی و نرخی تیچووی بو ههر واتیک کارهبا.

## PV Technology Comparison

Technology	Typical Conversion Efficiency	Lowest Cost Per Watt
Monocrystalline	15–20%	\$3.48
Multicrystalline	12–15%	3.29
Thin-film	4–14%	2.47

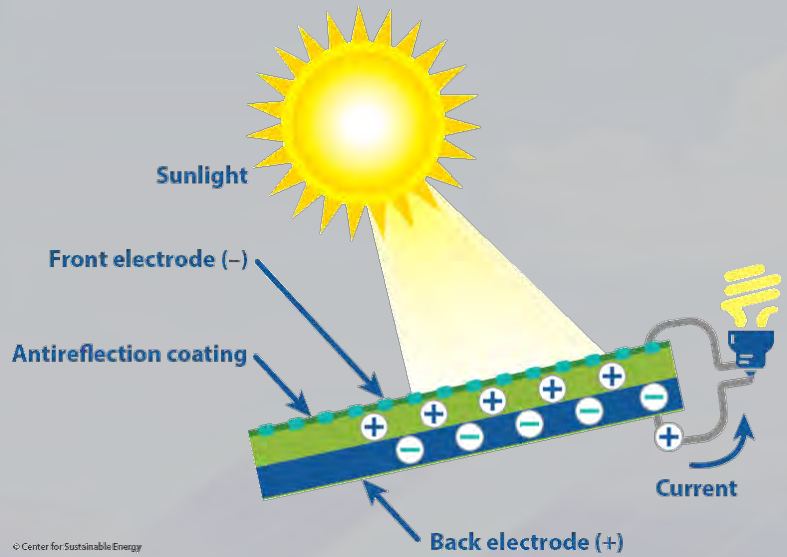
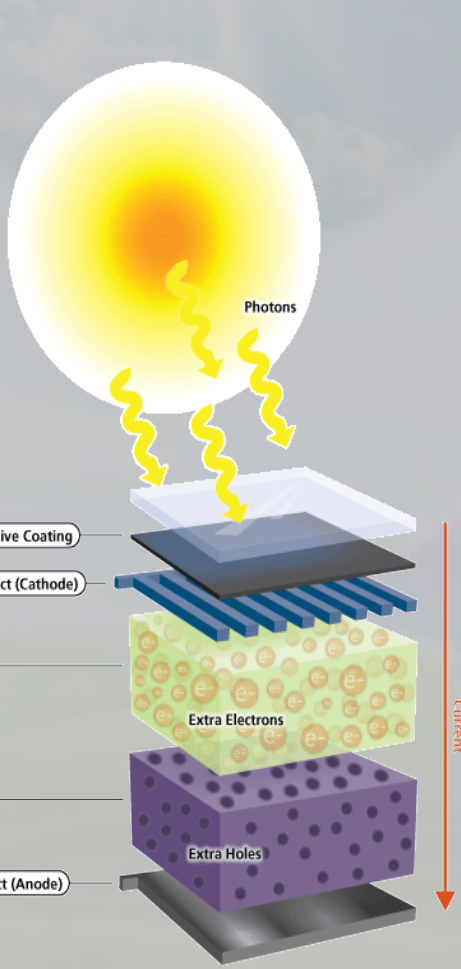
# 1.8 پیگهاته گانی ریز یان دهسته ی کاروتیشکی PV Array from single Cell

گومه ئیک شانه ی کاروتیشکی مؤدیول دروستده گهن گومه ئیک مؤدیولیش ته خته شانه یان په نیلیکی کاروتیشکی پیگدینن، به یه گه وه به ستنی ژماره یه ک له و په نیلان ه ش ریز یان دهسته ی کاروتیشکی دروستده گهن وه گو له و وینه ی خواره وه هاتووه، ههروه ها وینه گه ی تریش توانا و ووزه ی هه ر شانه یه ک و گومه ئیک له شانه درده خهن به (وات).

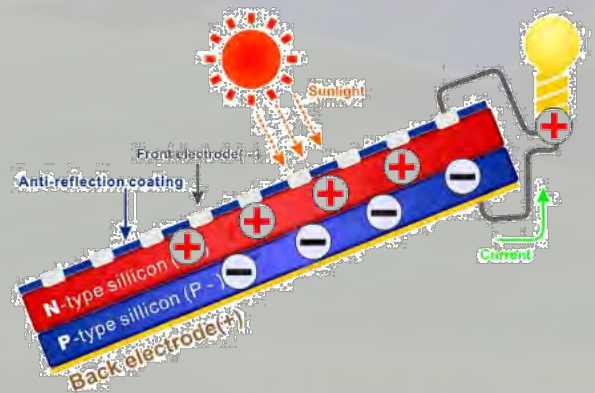


## How Convert PV Energy to Electricity

کاتیك تیشکی خۆر ئە شانه کاروتیشکیه کان دەدا جوئەي گەردیلە ئە لیکترونیه کان دەست پی دەگات بە ئاراستەي باریان ئامیره کارەباییه کان بیگومان جوړی ئەو کارەباییه دروست دەبیت تەزووی نەگۆره واتە دی سی ئە بەشەگانی داهاوو باسی دەگەین چۆن دی سی دەگۆردریت بو ئەي سی واتە تەزووی گۆراو، ئەم وینانەي خواروو پیکباتەي چینهکانی شانەي خۆر و چۆنیەتی گۆرینی ووزەي تیشکی خۆر بو کارەبای دی سی ئە ئە نجامدا کاروتیشکمان دەستدەگەوینت.



© Center for Sustainable Energy



### Calculation of the output of a system

Nominal rated maximum (kW<sub>p</sub>) power out of a solar array of n modules, each with maximum power of W<sub>p</sub> at STC(standard test conditions) is given

By:  $kW_p = n \times W_p / 1000$

- peak nominal power, based on 1 kW/m<sup>2</sup> radiation at STC.

The available solar radiation (E<sub>ma</sub>) varies depending on the time of the year and weather conditions. However, based on the average annual radiation for a location and taking into account the efficiency (η) of the cell, we can estimate an average PV system energy yield:

$$E_p = E_{ma} \times kW_p \times \eta$$

- average energy per year produced, kWh

Note: E<sub>ma</sub> is given in tables for a particular location and a horizontal plane. To obtain the anticipated solar radiation requires some research (Internet or local meteorology departments). If you are using software to perform the calculations, this information is normally provided as part of the program.

The overall efficiency (η) of the solar installation (shading losses, inverter losses, reflection losses, temperature losses, etc.), in a well designed system, these will range from 0.75 to 0.85.

The above calculation is carried out on an annual basis, but could easily be done for any time period (hours, day, month, etc.) by substituting the period mean solar radiation for the annual value.

For maximum power, any solar radiation should strike the PV panel at 90°.

Depending where on the earths surface, the orientation and inclination to achieve this varies. Software is normally used for the calculation of this or the use of correction coefficients from the concerned location.



## Example Calculation

120 solar modules, each of 250 Wp and area of 1.67 m<sup>2</sup> are connected to form a PV system. The efficiency of the system is 0.75, and the average annual solar radiation is 1487 kWh/m<sup>2</sup>. Calculate the expected annual energy production. Using the above equations:

$$kW_p = 120 \times 250 / 1000 = 30 \text{ kW}$$

$$E_p = 1487 \times 30 \times 0.75 = 33,457 \text{ kWh}$$

If the solar orientation and inclination correction factor is 1.1, what would be the power output:  $E = 33457 \times 1.1 = 36,802$

### Calculation of the solar PV energy output of a photovoltaic system

- Yellow cell = enter your own data
- Green cell = result (do not change the value)
- White cell = calculated value (do not change the value)

Global formula :  $E = A * r * H * PR$

E = Energy (kWh)	2811	kWh/an
A = Total solar panel Area (m <sup>2</sup> )	20	m <sup>2</sup>
r = solar panel yield (%)	15%	
H = Annual average irradiation on tilted panels (shadings not included)*	1250	kWh/m <sup>2</sup> .an
PR = Performance ratio, coefficient for losses (range between 0.9 and 0.5, default value = 0.75)	0.75	

Total power of the system 3.0 kWp

#### Losses details (depend of site, technology, and sizing of the system)

- Inverter losses (6% to 15 %)	8%
- Temperature losses (5% to 15%)	8%
- DC cables losses (1 to 3 %)	2%
- AC cables losses (1 to 3 %)	2%
- Shadings 0 % to 40% (depends of site)	3%
- Losses weak irradiation 3% yo 7%	3%
- Losses due to dust, snow... (2%)	2%
- Other Losses	0%

\*You can find this value on the map below or here : [solar radiation data](#)  
 You have to find the global annual irradiation incident on your PV panels with your specific inclination (slope, tilt) and orientation (azimut).

## 2. پارچه و پیکهاتەکانی سیستمی کاروتیشکی

### "PV" System Components

#### 2.1 سەرەتا

تەواوی سیستمەکه پیکهاتووە له چەند پارچەیهکی جیاوازی لێکاتە هەلبژاردنی ئەو سیستمە پێویستە بە پێی پێداویستی ئەو گەسە یان ئەو شوێنە دەستتێشان بکەیت کە ئەو جوۆرە سەرچاوەی ووزە بۆ مائەگەهی یان دامەزرێوەگەهی هەلبژێریت. ئەم بەشەدا بای ئەک جۆرەکانی پارچە و پیکهاتەکانی ئەو سیستمە دەگەین بۆ ئەوی لێکاتە بێراردان لە سەردانانی بۆ مائەگەت یان دامەزرێوەگەت هەلبژاردنەگەت دروست بێت.

#### پیکهاتە سەرەکیەکان:

پارچەکان لەرووی ئەک و رۆلیان لە ئیشپێکردنی سیستمەگە بە پێی پێداویستی دیاریکراو دەبێت، بەشیوەیهکی گشتی پیکهاتەکان بریتیه له “  
- ئینقیرتەری پاوەر AC, DC.

- گۆمەئیک پاتری.

- ریکخەری بارگای کردنی پاتری.

- یەگە یارمەتیدەرەکانی سەرچاوەی

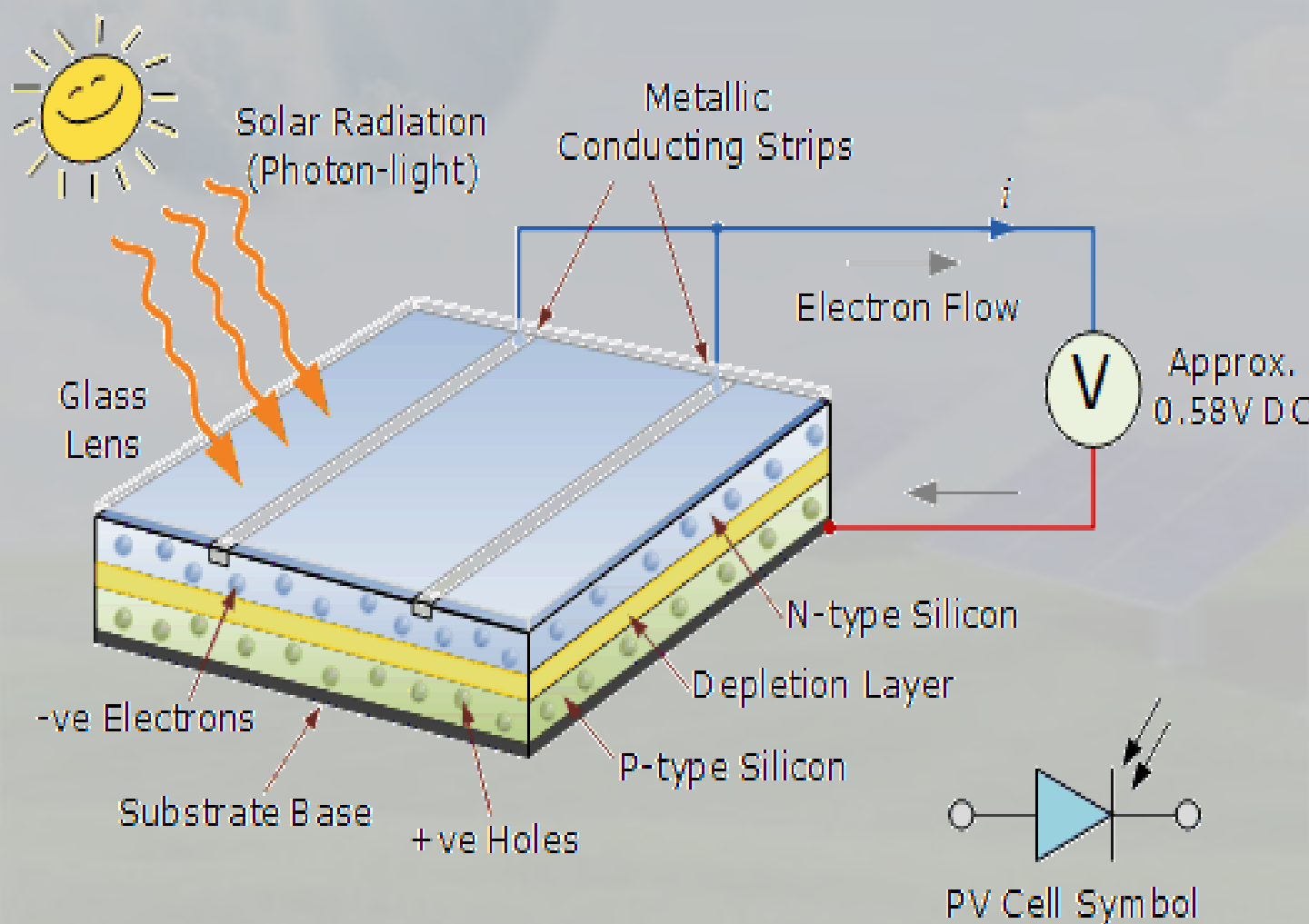
ووزە وەگۆ تۆری کارەبا و ئامێرەکانی

ناوەـال و دامەزرێوەکان.



## 2.2 شانہی کاروتیشکی (مؤدیول پان پهنیل) PV Module

نهرکی نهو پارچهیه بریتیه له وهرگرتنی بارگه کارهباييه گانی تیشکی خور که به (فوتون) ناسراوه، ههروهها هه لدهستیت به گورینی نهو فوتونانه بو کارهباي تهزووه نهگور واته (دی سی) وهکو له و وینهی خوارهوه هاتووه:



نمونہ ہی تھو زانیاریانہی کہ لہسہر تابلیوی پہ نیل دهنوسریت کہ  
پیویستہ بوہ لبراردنی جوڑی گونجاو بہ پی پیویستی.

## 170 Watt 24V Monocrystalline Solar Panel

### Electrical Specifications

Maximum Power: 170 Watts

Nominal Voltage: 34.7 volts

Voltage at Pmax: 34.7 Volts

Current at Pmax: 4.9 Amps

Warranted minimum Pmax: 161.5 Watts

Short-circuit current: 5.4 Amps

Open-circuit voltage: 44.0 Volts

### Mechanical Specifications

Dimensions (LxWxD): 62.8 x 31.1 x 1.97 inches (1595x790x50) mm

Weight: 34 lbs (15.4kg)

Solar Cells: 72 cells in a 6x12 matrix connected in series

Output Cables: MC Connectors RHW AWG# 12 cable with polarized weatherproof DC rated connectors

Diodes: Three 9A, 45V Schottky by-pass diodes included

Construction: Front: High-transmission 3mm (1/8th inch) tempered glass; Back: Tedlar; Encapsulant: EVA

Frame: Rugged clear anodized aluminum alloy type universal frame

Limited Warranty: 25 years

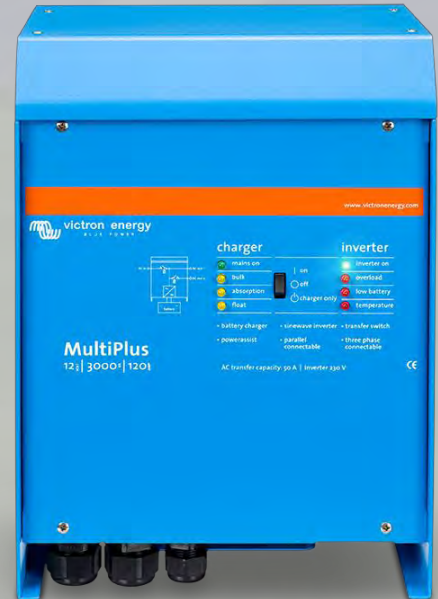
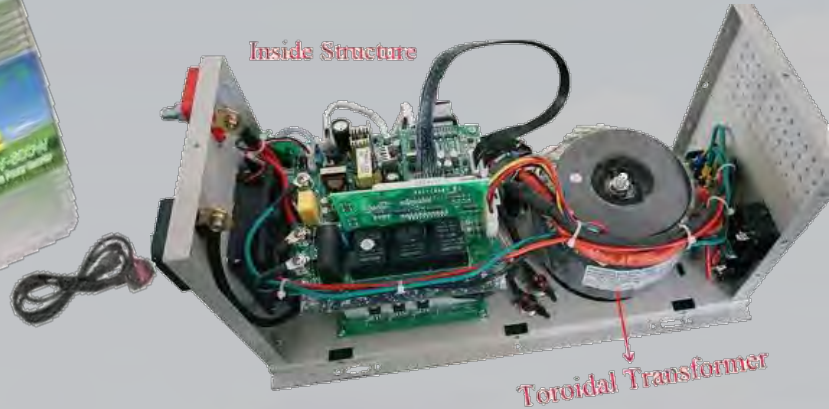
# له کاتی گرینی ته خته په نیلی ووزهی خور پیوسپته نه و زانیاریانه به ووردی بخوینیوه و لی تیگهی.

Silicon Type		1	Mono-crystalline silicon
Maximum Power	Watt	2	250w
Production tolerance		3	±5%(power)
Maximum Power Voltage	V	4	31.2
Maximum power current	A	5	7.89
Open circuit voltage	V	6	37.56
Short circuit current	A	7	9.29
Cell efficiency	%	8	26.88
Module efficiency	%	9	25.50
Size of module (W x H)		10	1650mm X 990mm X 35mm
Frame( type, material and thickness)		11	Anodised Alu. Alloy frame, 35mm thick
Number of cells		12	60pcs
Size of cell		13	156mm X 156mm
Weight per piece		14	18kg
Type of junction box		15	PV junction box
Cable type and length,		16	PV cable, 0.9m
Connector type		16	Plug and socket
Maximum system voltage		17	1000v

- 1 جوړی ته گنه لوژیای به کارهینراو له دروستگردي شانه
- 2 بهررتزین توانا یان ووزهی بهرهمپینراو له یهک ته خته شانه
- 3 ریژهی زیاد و گهمی ریگه پیندراو
- 4 بهررتزین قوئتیبه له ژیر بار (واته که نامیره کاره به ییه کانت له ئیشن)
- 5 بهررتزین ته زوو (نه مپییر) که ده توانین لی وهرگرین به بی بار
- 6 بهررتزین قوئتیبه به بی بار
- 7 بهررتزین ته زوو (نه مپییر) له ژیر بار
- 8 چووستی یهک شانه (ئیفیشنس)
- 9 چووستی یهک مؤیول یان ته خته شانه
- 10 دریژي و پانی و بهررتزی ته خته شانه یان مؤدیول
- 11 جوړی نه و ماده دی که ته خته شانه که لی دروستگراوه
- 12 ژماری شانه گانی یهک مؤدیول
- 13 دریژي و پانی یهک شانه
- 14 بارستای یان کیچی یهک ته خته شانه
- 15 جوړی بوکسی به سنتی وایه ری کاره با
- 16 جوړ و دریژي کیبل له گه ل جوړی به سنتی
- 17 گوئی قوئتیبه سیستم (واته گومه ئیک ته خته شانه به یه گه وه دوای یهک به سترین)

## 2.3 بگور (ئینڤيرتەر) Invertor

بریتیه لهو ئامیرهی که هه لدهستیت به گورینی کاره بای ته زوووه نه گور (دی سی) بو کاره بای ته زوو گوراو (ئهی سی) و ناردنی بو ئامیره گانی ناومان، ههروهها نه گهر سیستمه که له گه ل توری کاره بای نیشتمانی به سترابیته وه ئهوا خوی ده سازینیت و کاره با ده دا به توری گشتی له کاتی زیاتر بوونی له پیداویتی ناومان وه گو لهو وینانه ی خواره وه هاتوه:



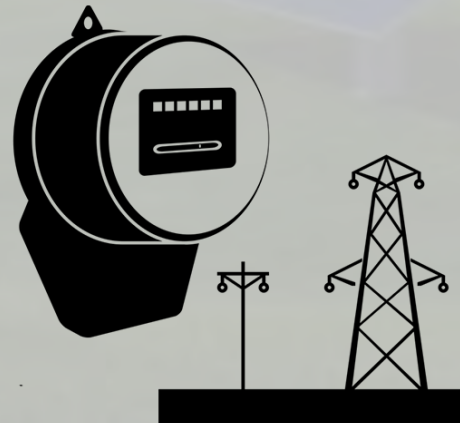
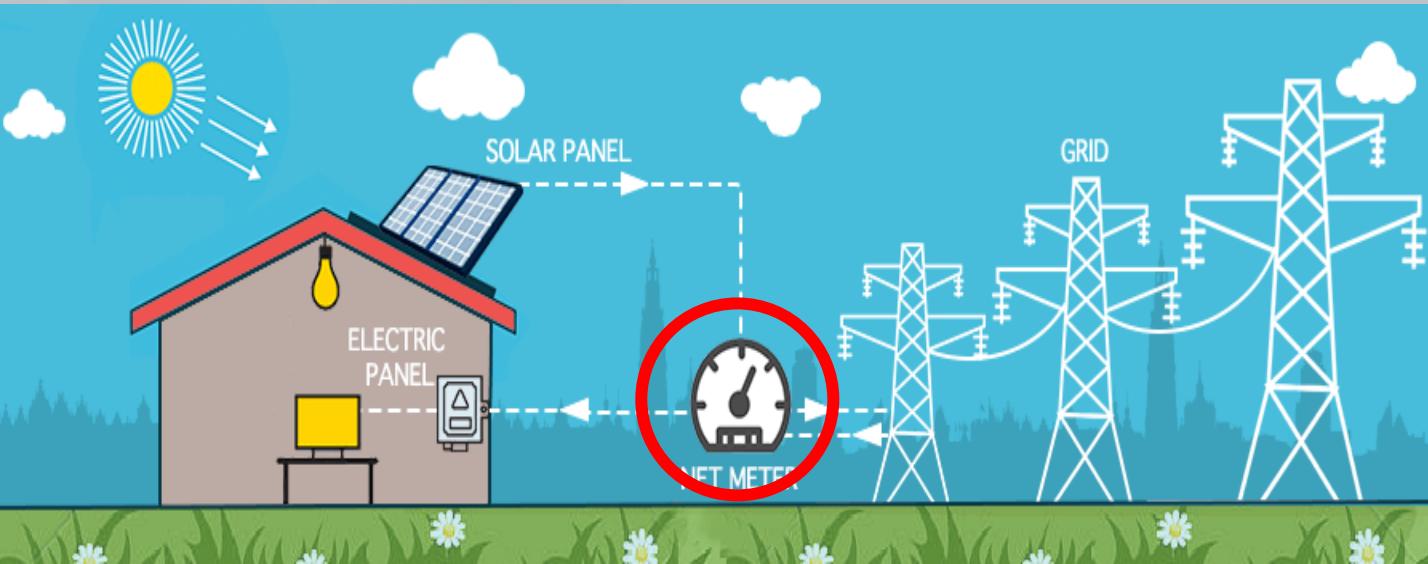
## 2.4 پاتری Battery

بریتیه له و ئامیره ی که هه لدهستیت به عه بار کردن و هه لگرتنی بارگهی کاره بایی له و کاتانه ی که خور به دهره وهیه و شانه کارو تیشکیه کان له پیداوستی ناوما ل زیاتر ووزه به ره مدینن ، وه له گاتی شهودا ووزه ده داته وه ئینشیرته رو ده چیتته ئامیره کاره باییه گانی ناوما ل پاتری کارو تیشکیش چهند جورگی جیاواری هه یه وه ک لهم وینانه ی خواره وه هاتوه :



## 2.5 پیوهری خزمه تگوزاری Utility Meter

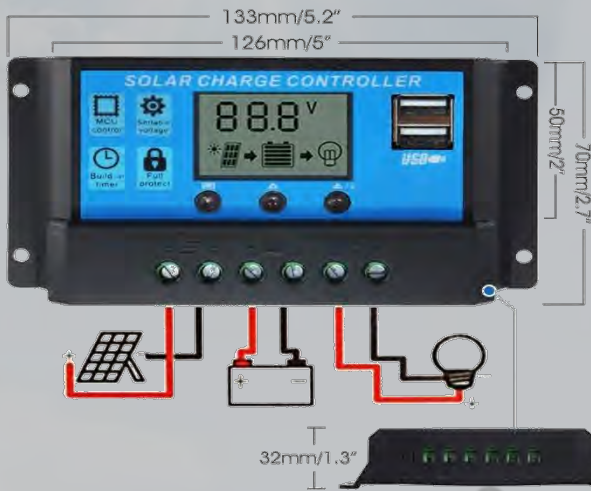
بریتیه لهو ئامیره ی که هه لدهستیت به ژماردن و پیوانه گردنی بری کیلووات که که له سیستمه که بهره مهاتووو یان لهو جورانه ی که له گه ل توری نیشتمانی به سترواوه تهوه ئه و کاره بایه حساب دهکات که سیستمه گه ی ووزهی خور دیدا به توری نیشتمانی و به پیچه وانه وهش وهک لهم وینانه ی خواره وه هاتووو:





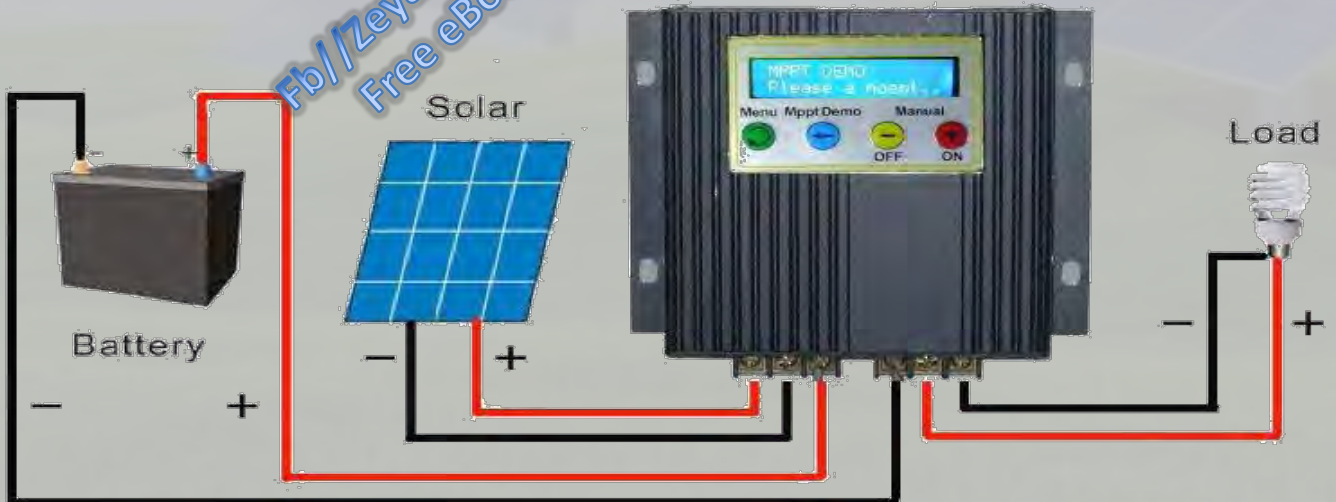
## 2.6 ریگھری بارگاوی کردن Charge Controller

نھرگی نھو نامیرھ پاریزگاری نھ پاتریھگان دھکات و ناھیلیت زیاد نھ پیوست بارگاوی بین و تھمھنی سیتھکھ دریز دھکا، ھھروھھا وھو نامیریگی بھرگری و پروتیکشن کاردھگا بو تھزووی کارھبای زیاد و گھم، ھاوسھنگی سیتھکھ گھ رادھگریت نھ ھھبھزین و دابھزین دھپاریزیت وھک نھم وینانھی خوارھوھ ھاٹوھ:



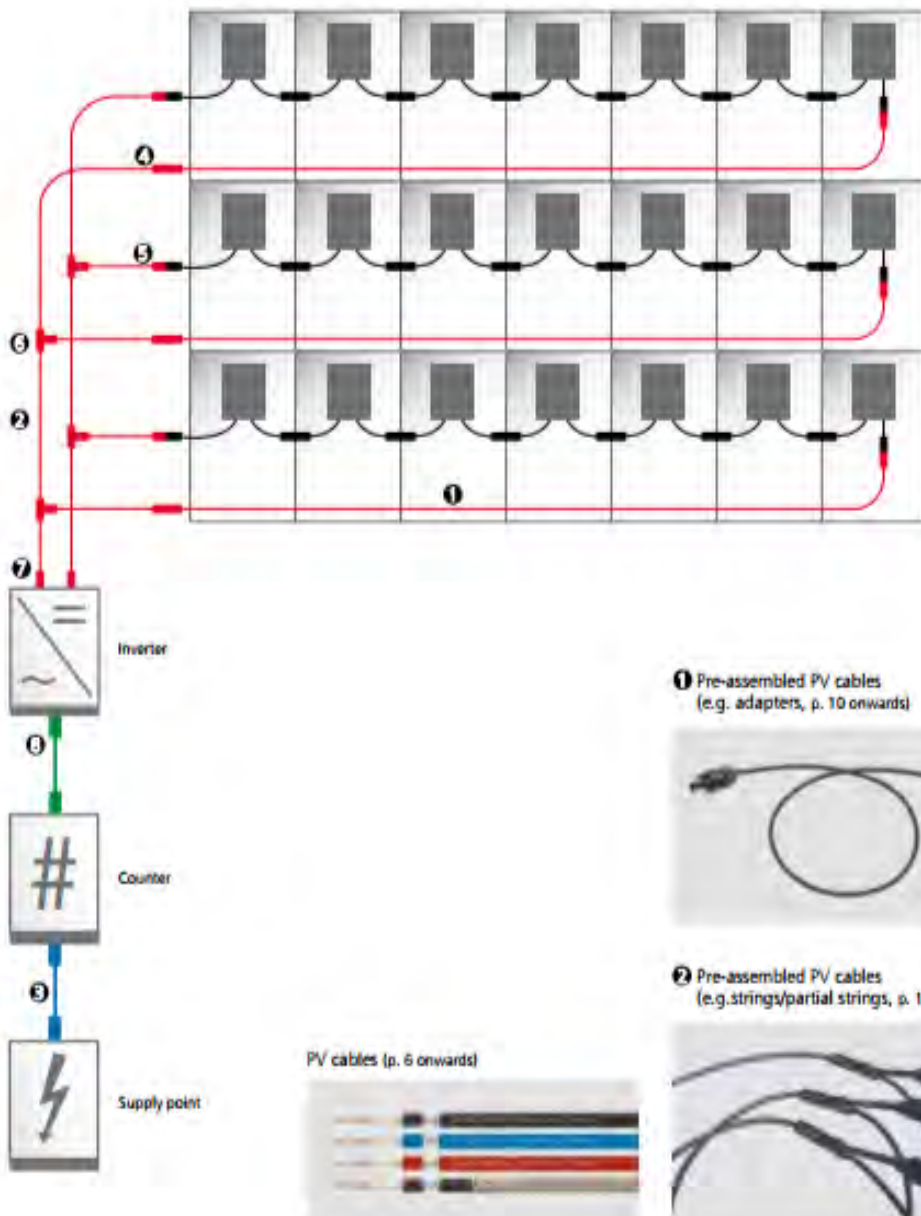
- LED display
- All necessary protections equipped
- Adjustable controlling parameter of the system
- PWM battery charging

Fb//Zeyad Baban  
Free eBook



## 2.7 کیبل و وایہری سیستہی کاروتیشکی PV Cable and wires

جۆری وایہر جہ مسہر و بوکسہ کارہ بایہ گانی سیستہی کاروتیشکی لہ وینہی خواروہ روونکراوہ تہ وہ تیبینی وایہری ناسایی دہ توانریت ببہ ستریت بہ لام لہ ووزہی سیستہہ کہ کہ مدہ کاتہ وہ بوہ زور گرنگہ کہ وایہری تایہت بہ سیستہی کاروتیشکی بہ کارہ پینریت.



③ Cables & Wires (p. 39 onwards)



④ Connector (e.g. MC 3 p. 22, H4 p. 21)



⑤ Mating connector for male inverter connector (e.g. MC, p. 20 onwards)



⑥ Split (e.g. T-/Y-split, p. 11 onwards)



⑦ Assembly connector for male inverter connector available on request



⑧ Cable glands (p. 28)



① Pre-assembled PV cables (e.g. adapters, p. 10 onwards)



② Pre-assembled PV cables (e.g. strings/partial strings, p. 10)

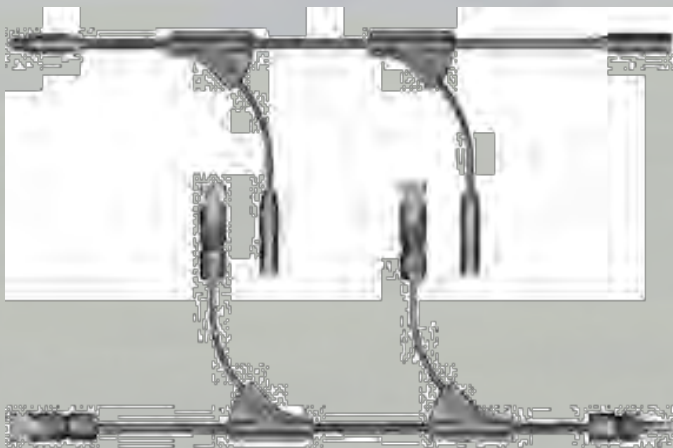
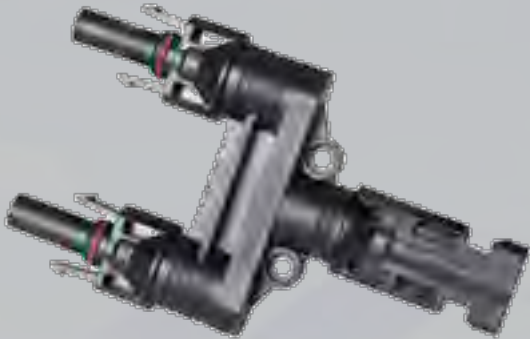
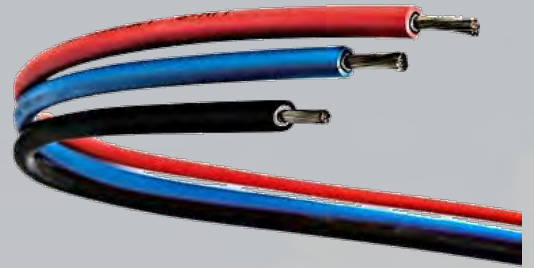


PV cables (p. 6 onwards)

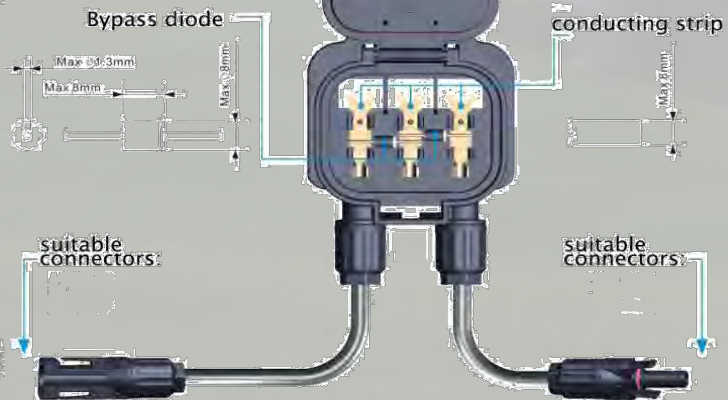


هه لېژاردنی جوړی وایهر و فیشه و بوکس زور گرنگه له سیستمی کارو تیشکی ، چونکه هه همیشه دوو چاری گهش و هه وای دهره وه ده بیټ ، گهرمی وساردی و توژ خوږ.

به پپی ستارندارد و اباشتره تیره وایهره گان چوار میلیه تر بیټ و هه روه ها روو پوش یان پیسته پلاستیکه گه ی نزیکه ی 1.5 میلیه تر نه ستوری هه بیټ و توانای چه مانه وهی باش بیټ ، فیشه و بوکسه کانیش که به ( جهنکشن بوکس ) ناوده بریت پیوسته له جوړیگی تاییه ت دروستگراییت بو نه و مه به سته .



JB3 junction box



### 3. دامه‌زاندن و به‌ستنی سیستمی کاروتیشکی

#### "PV" System Installation

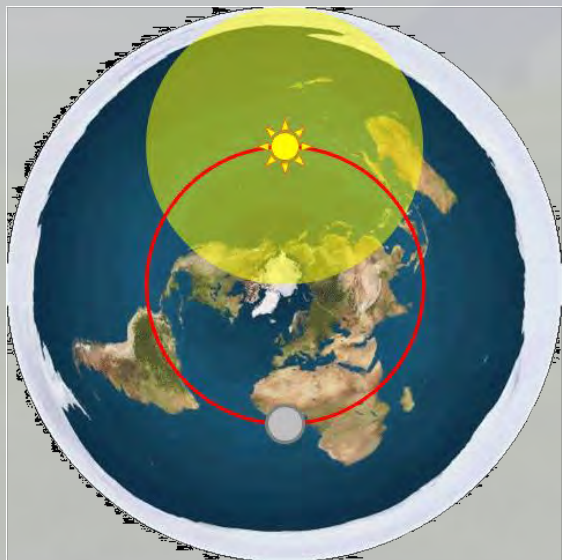
##### 3.1 سه‌ره‌تا

دامه‌زاندن و به‌ستنی سیستمی کاروتیشکی پیوستی به تویرنه‌وهی زانستی هه‌یه ، چونکه زور هوکار هه‌یه بو سه‌رخستنی نه‌و پروژانه ، وه‌کو، هه‌ر شوینیک نه‌و جوهره پروژانه‌ی ئی نه‌ نجام‌بدریت پیوسته داتا و زانیاری ته‌واو له‌سه‌ر جوگرافیای ناوچه‌که هه‌بیته‌ واته‌ بزانیته‌ که چه‌ند گاتزمیر له‌ سالداسوود له‌ تیشکی خور له‌و ناوچه‌یه‌ وه‌رده‌گیریت . هه‌روه‌ها پله‌ی گهرمی و راده‌ی شی و پله‌ی گهرمی ناوچه‌که به‌ دریزایی وه‌رزه‌گانی سال هه‌روه‌ها زانیی نزیکی و دوور له‌ هیلی جوگرافی گوی زه‌وی، بو‌نهمونه‌ شاری هه‌ولیر 429 مه‌تر به‌رزه‌ له‌سه‌ر ئاستی ده‌ریا و ده‌که‌ویته‌ سه‌ر پانه‌ هیلی جوگرافی 36.191113 وه‌ دریزه‌ هیلی جوگرافی 44.009167 .

له‌کاتی دامه‌زاندنی په‌نیله‌ نه‌گه‌ر بگریته‌ جوته‌ تو‌ماتیکی بیته‌ باشتره‌ واته‌ ماتوره‌کی له‌گه‌ل به‌ستریته‌ دوا‌ی جوته‌ی خور بکه‌ویت ، نه‌گه‌ر نا پیوسته‌ به‌ گوشه‌یه‌کی گونجاو دا به‌زریته‌ که زیاترین فوتون له‌ تیشکی خور وه‌رگریته‌.

نابیت به‌ره‌ست هه‌بیته‌ بو تیشکی خور واته‌ سیبه‌ریان له‌ شوینیک دانه‌مه‌زریته‌ که ره‌نگه‌ له‌ دوا‌ی رۆژ دیواریک یان بائه‌ خانه‌یه‌ک یان دره‌ختیک یان هه‌ر به‌ره‌ستیکی تر سیبه‌ری لیبگات .

پیوسته‌ تابلوی شان‌ه‌ی خور به‌لایه‌نی که‌م په‌ نجا سنتیمه‌تر له‌ بنمیج یان دیوار دووربی له‌ کاتی به‌ستنی چونکه‌ روه‌ی پشته‌وه‌ی نابیت گه‌رم دا‌بیته‌ ، هه‌وا گورگی زور گرنگه‌ بو‌ سیسته‌که‌ له‌ بره‌گه‌گانی داها‌توو با‌سی ده‌که‌ین .



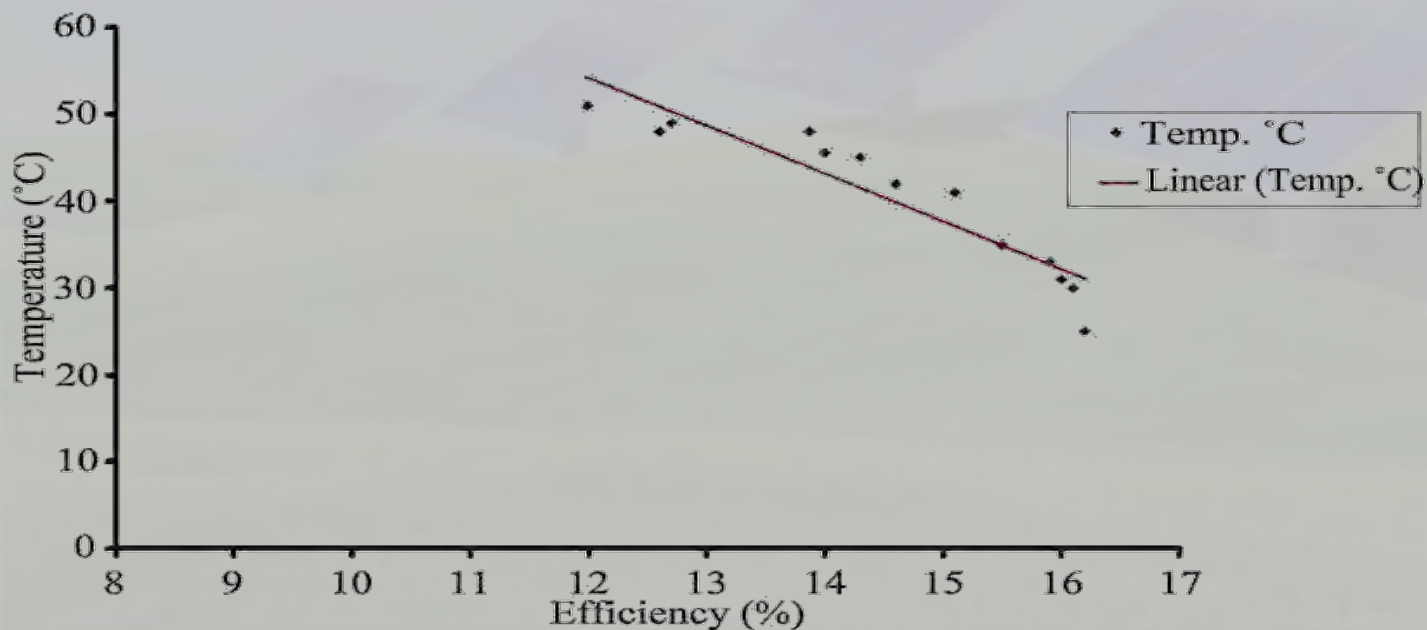


### 3.3 چۆنیهتی بهستنی تابلوی شانەئە کاروتیشکی

ئەگەر تابلوگان تراکینگ بوو واتە بە ئۆتوماتیکی جوڵەئە ئەگەن جوڵەئە خۆر بوو ئەووە رووھو روژھەلات دابنریت بە گوشەئە 23 بو 40 پلەئە ستوونی ، ئەگەر جیگەر بوو واتە ماتۆری تراکینگ ئەبوو بەھەمان گوشەئە ستوونی بەلام رووھو قیبلە دابنریت باشە ، وەك ئە پیشوو باسماں کرد نابیت سیبەر دایپوشی ، ھەر وھا ژیرھوئەئە ختە شانەگان پیوستە بواری ھەوا گۆرکیئە ھەبیت چونکە ھەر تەختە شانەئەئە کە دروستدەگریت بە پیی ستانداردی "STC" Standard Test Condition

ئە 25 پلەئە سیلزی ، بو نەموونە ئەگەر تەختە شانەئەئە کەمان ھەبوو 250 وات ئەسەر تابلوی زانیاری نوسرابوو ، بزانی ئەو توانایە تەنھا ئە 25 پلەئە گەرمی کەش و ھەوا ئەو توانایەت دەداتی ، ئەگەر ھاتوو ئەو پلە گەرمیە تەنھا ئەئە 45 پلەئە زیادیکرد ئەو دەبی ووزەگە جارانی 0.45% بگریت ، بو نەموونە تەختە شانەئەئە کت ھەئە تواناگەئە (250 وات) ئە پلەئە گەرمی کەش و ھەوائە 45 پلەئە سیلزی نزیگەئە 10% ی گۆی ووزە بەفیرو دەروات کەواتە 250 وات دەبیتە 225 وات ، لیئە بویمان دەردەگەوئیت کە بەرزبوونەوئەئە پلەئە گەرمی چوستی و چالاکی تەختە شانەگان کەمیدەکاتەوہ بوئە ئەگاتی بەرزبوونەوئەئە پلەئە گەرما تەختە شانەگان سارد بگریتەوہ بە ھەوا گۆرکیئەئە باش یان دەتوانریت بە ئاو سارد بگریتەوہ.

Graph of temperature vs efficiency for a Si solar cell



### 3.4 ریگانی به یه گه وه به ستنی تابلوی شاندهی کاروتیشکی

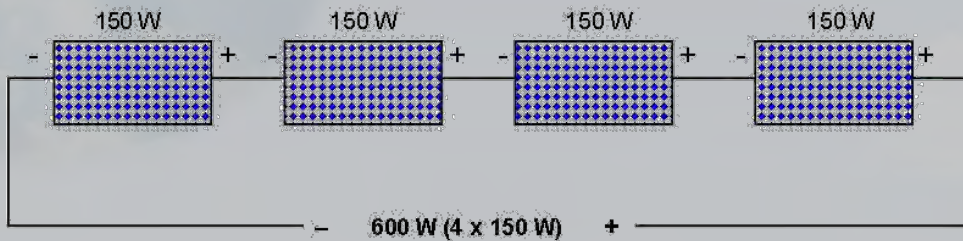
سی ریگا هه یه بو به ستنی ته خته شانده گانی کاروتیشکی

1- دوای یهك

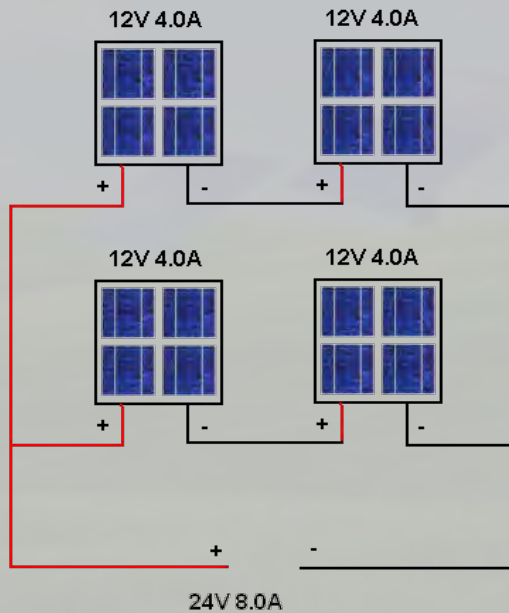
2- هاوریك

3- دوای یهك و هاوریك

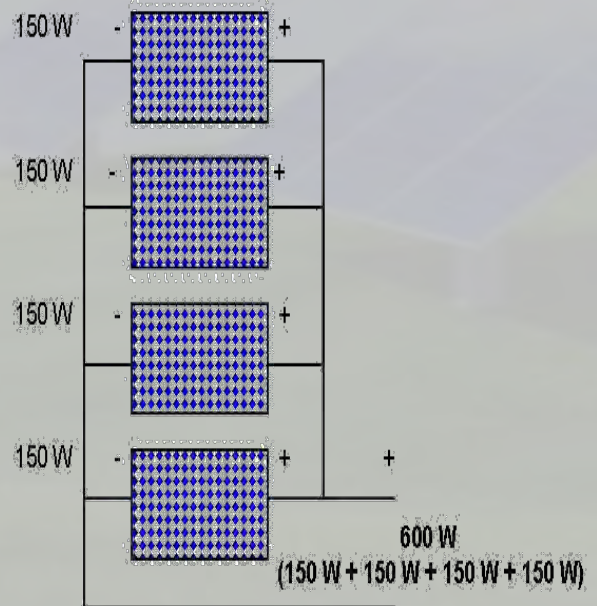
دوو چه مسهرمان دهست دهكه ویت سیرکت بورد سالب و موجهب كه ده به ستریت هوه به نامیری كونترولنی بارگای كردن وهكو له و وینانهی خواره وه هاتوه.



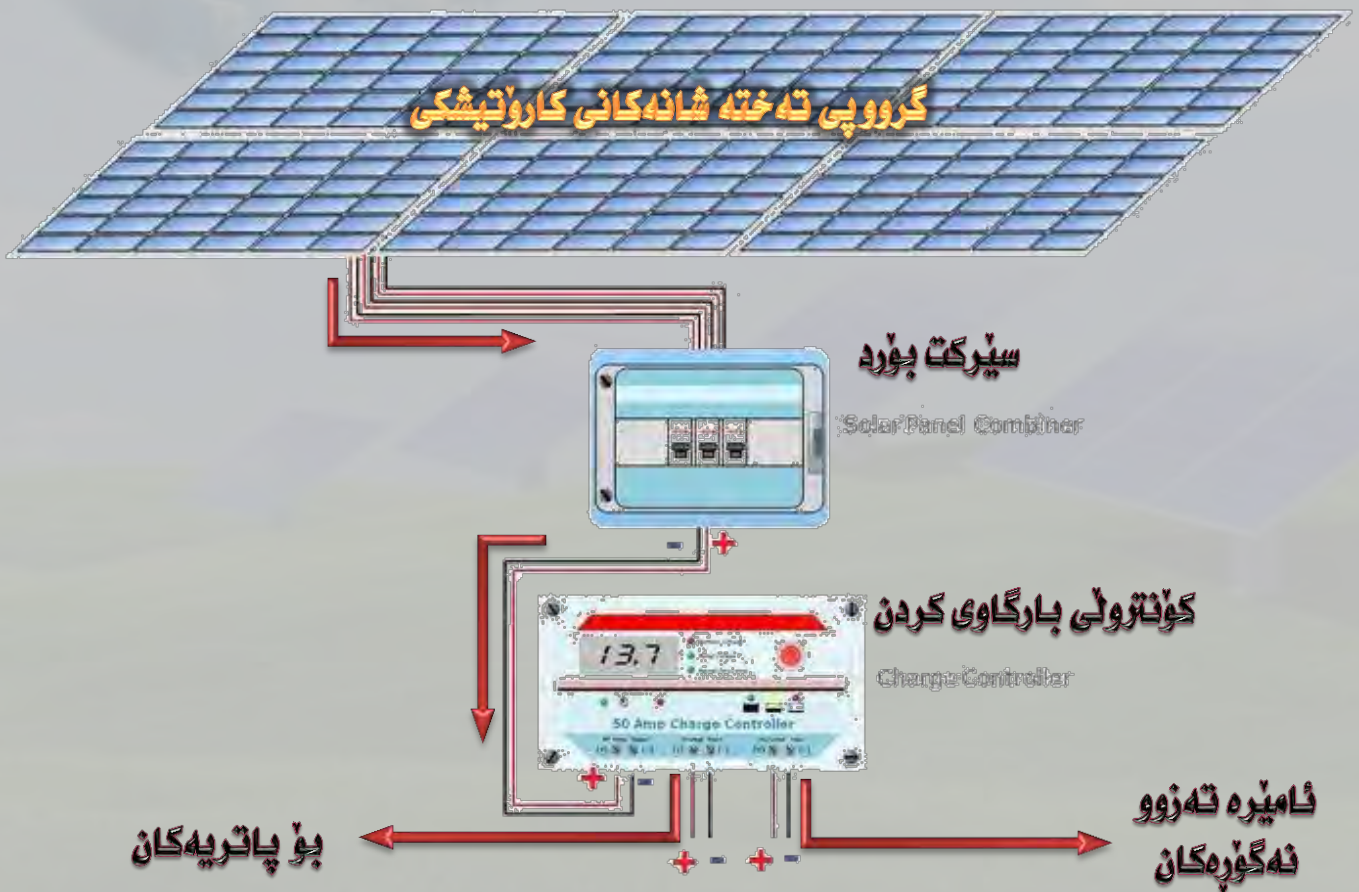
Series and Parallel connecting solar panels



Series and Parallel connected Solar Panels gives higher voltage and higher current.



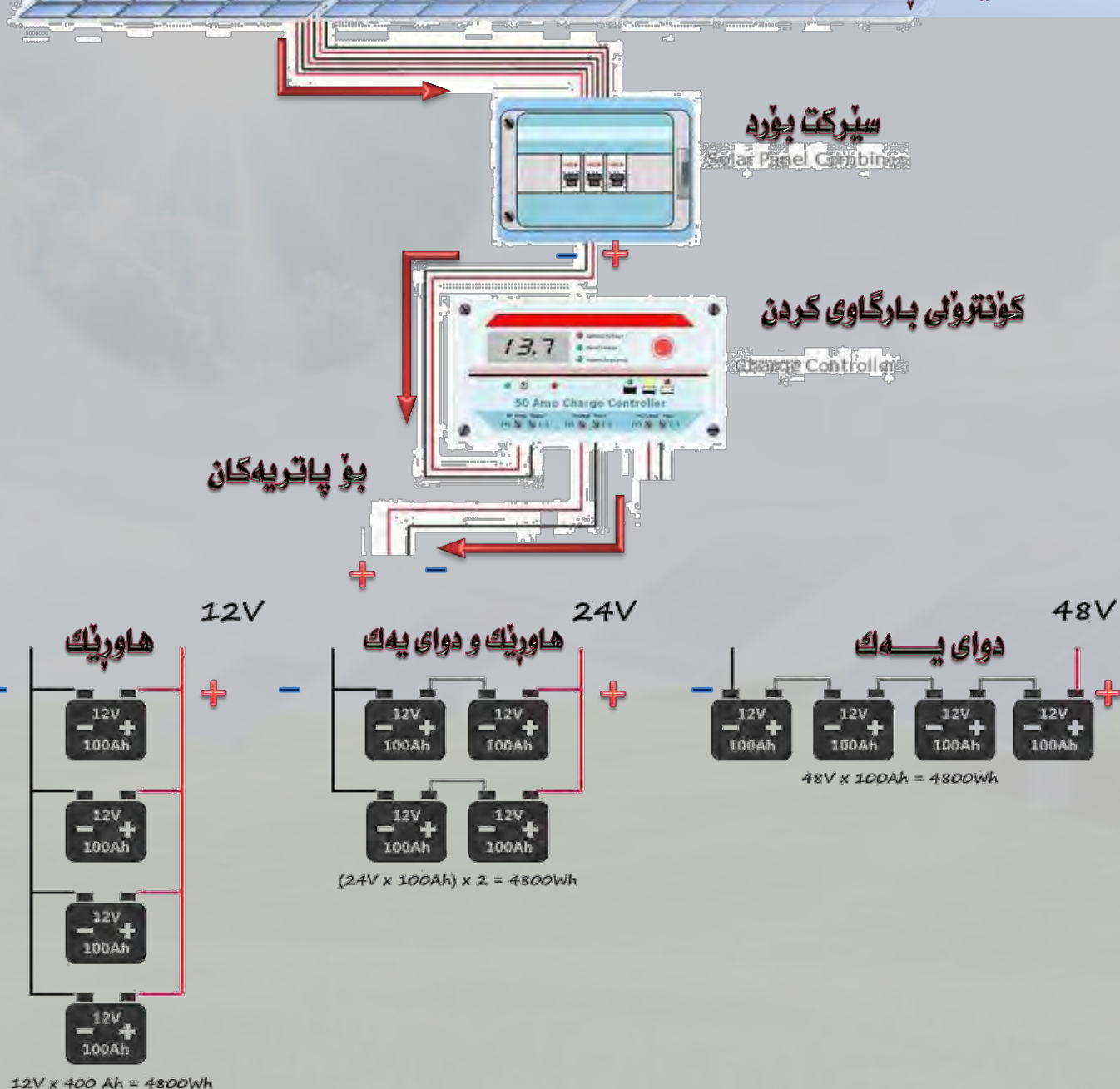
له سیستمی کاره‌با به‌ره‌مه‌ینان به‌ ووزهی خورگومه‌ئیک پاتری هه‌یه بو‌هه‌ لگرتنی ووزهی کاره‌با بو‌ نه‌و کاتانه‌ی که تیشکی خور به‌دهره‌وه‌نیه، نه‌و پاتریانه‌ش پیوستیان به‌ ریگخه‌رو کونترۆل هه‌یه بو‌ نه‌وه‌ی زیاد له پیوست بارگاو‌ی نه‌بیئت چونکه‌ ته‌مه‌نی پاتری به‌ زیاد بارگاو‌ی کردن که‌م ده‌بیئت، بو‌یه نه‌و ئامیره‌ پیوسته‌ بو‌ سیستمه‌که‌ ببه‌ستریئت، هه‌روه‌ها نه‌و ئامیره‌ وه‌گو به‌ره‌به‌ستییک کاره‌کات له‌ کاتی شه‌و دا بو‌ نه‌وه‌ی ته‌زووی پاتریه‌کان نه‌گه‌رپته‌وه‌ بو‌ ته‌خته‌ شان‌ه‌کان، وه‌گو با‌سمان کرد جه‌مه‌سهری سارد و گه‌رممان له‌ ته‌خته‌ شان‌ه‌کان ده‌سته‌ده‌گه‌وئیت له‌و ئامیره‌ی ده‌به‌ستین، له‌و ئامیره‌ش دوو هیلی سارد و گه‌رم ده‌رده‌چیی سارد و گه‌رمییک بو‌ پاتریه‌کان نه‌وه‌ی تریش بو‌ ئامیره‌ کاره‌باییه‌کانی که‌ به‌ته‌زووی نه‌گۆر (دی سی) ده‌روات وه‌گو له‌و وینه‌ی خواره‌وه‌ هاتوه‌.



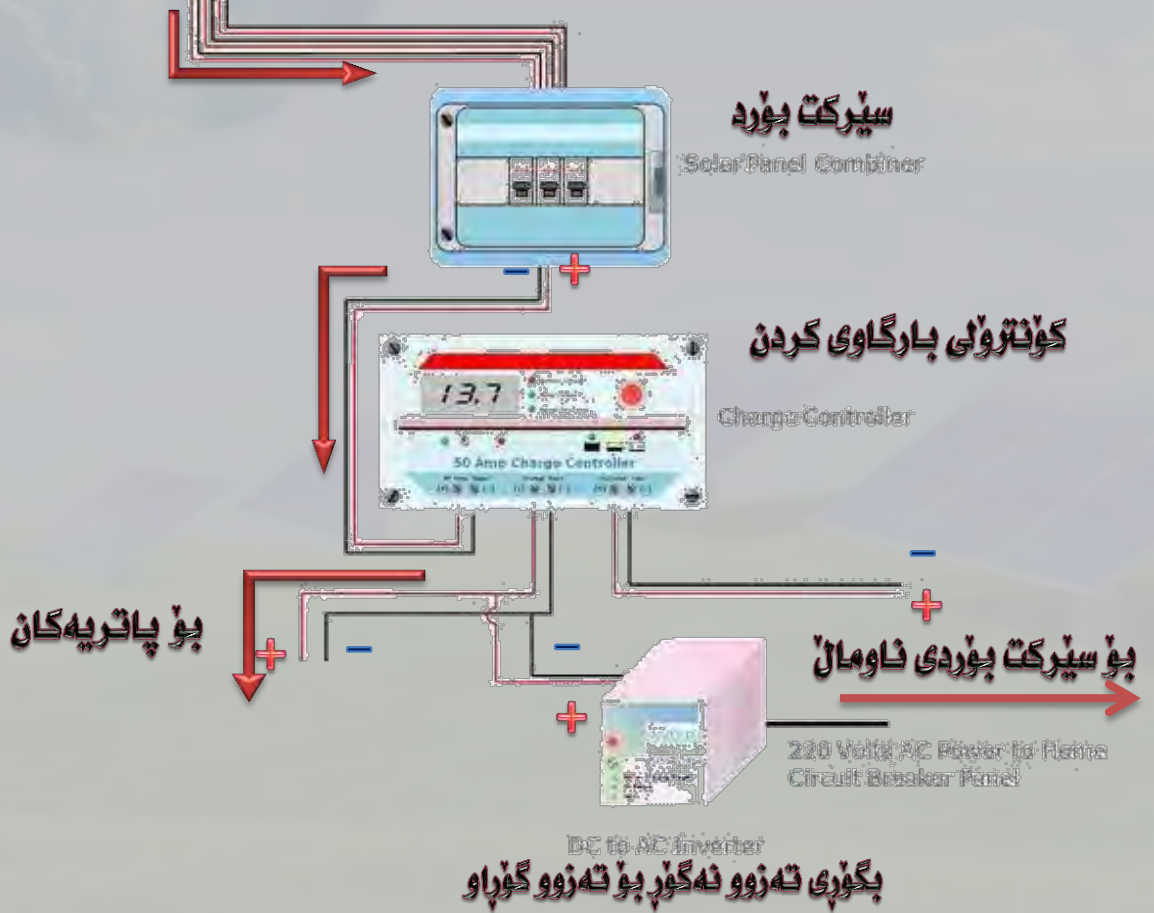


## 3.6 ریگانی به ستنی پاتری

به ستنی پاتریه گانش شیوهی به ستنی ته خته شانگان دواى يهك، هاورپك، دواى يهك و هاورپك به يه كهوه، پاتری بریتیه له عه ماریکی ووزه كه له وكاتانهی ووزه له خور وهرده گیریت بریکی بو بارگای گردنی پاتریه گان ده چیت، له كاتانهی كه ووزهی خور نیه نهوه كارهبای لی وهرده گیریتهوه و به ئینشیرتهر ده بیته كارهبای نهی سی و به گاده هیئریت، لهو وینهی خوارهوه شیوازه گانی به ستنی پاتری بو سیستمی كاروتیشگی روونگراوتهوه.



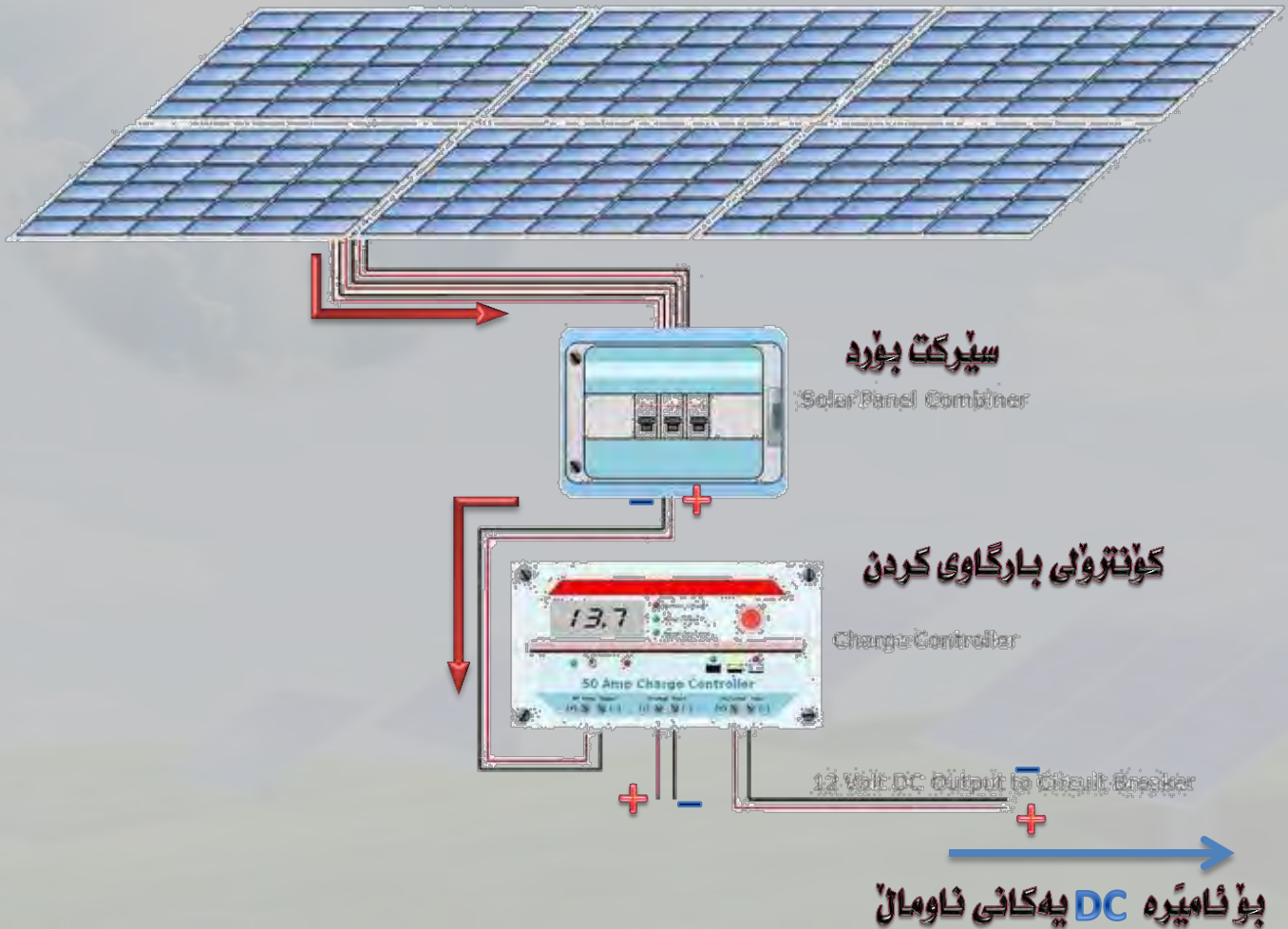
دوو ھىل ئەوجە سەرە سارد و گەرمانەى گە ئە كۆنترۆلى بارگاوى كردن دەردە چىت ئە بگور يان ئىنڧىرتەر دەبە سترىت ، چونگە كارەبای بەرھەمپاتوو ئە تەختە شانەكان ناگونجىت بۇ ئامپىرە كارەبايىھەكانى ناومان ئە بەرئەوھى بە تەزوى گورابو AC كارەگەن، بۇ ئەو مەبەستە پىويستە ئىنڧىرتەر دابىرىت گە ئەركى گورپىنى كارەبای DC بۇ كارەبای AC پە.



بگورى تەزوو نەگور بۇ تەزوو گورابو

## 3.8 ئامپىرە تەزۈو نەگۈرەكانى ناومان DC Home Appliance

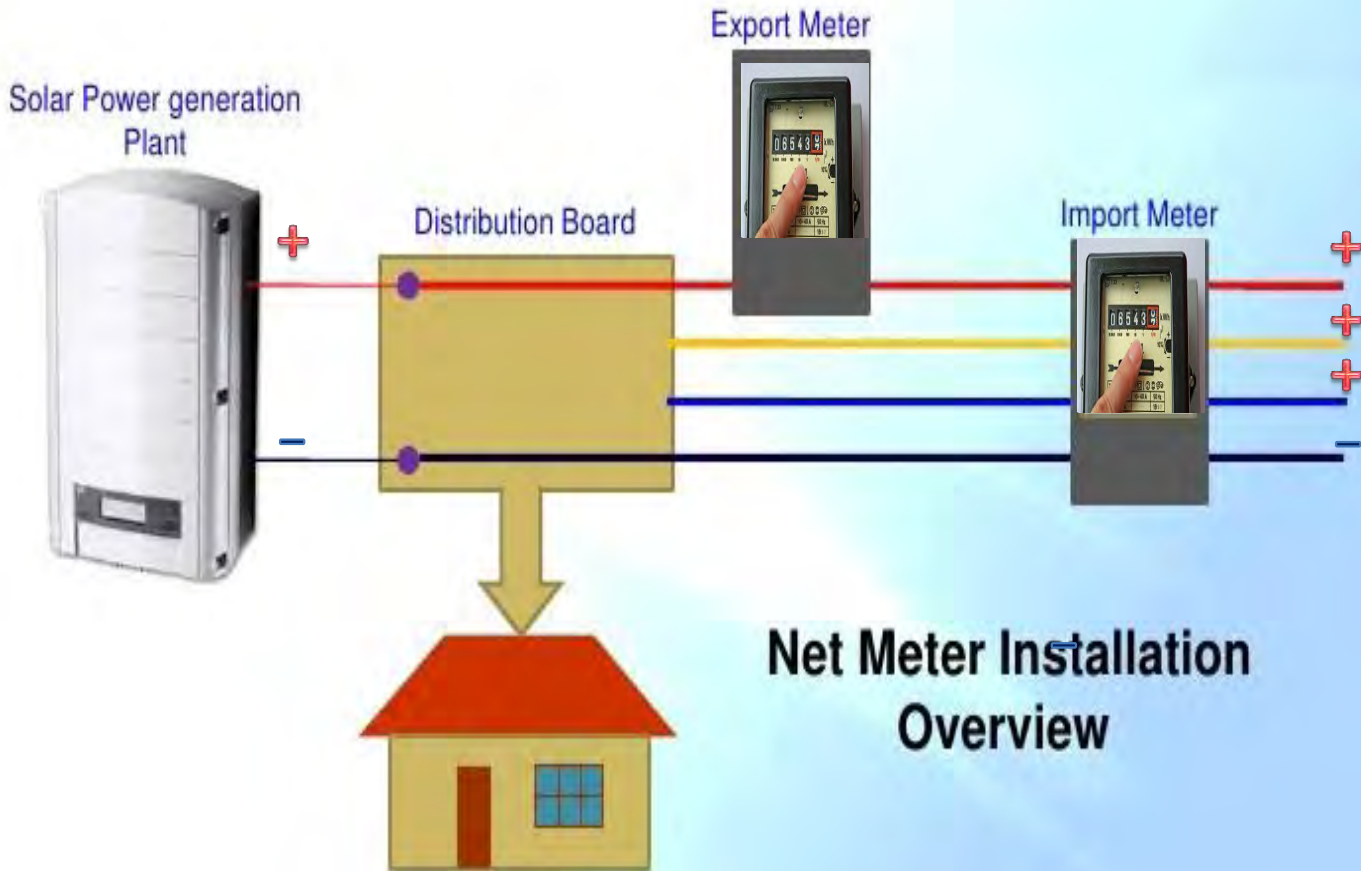
ھەندىك ئامپىرى كارەبايى ناومان ھەيە راستەوخۇبە كارەباي DC كارەگەن ، بۇنەو مەبەستە ھىلگى سارد و يەكى گەرم نە ئىنقىرەتەر وەردەگىرى كە كارەبايەكەي DC و دەچىتە سەر ئامپىرە DC يەكانى ناومان وگو نەو وىنەي نە خوراوۋە ھاتوۋە.



بگۈرى تەزۈو نەگۈر بۇ تەزۈو كۇراو

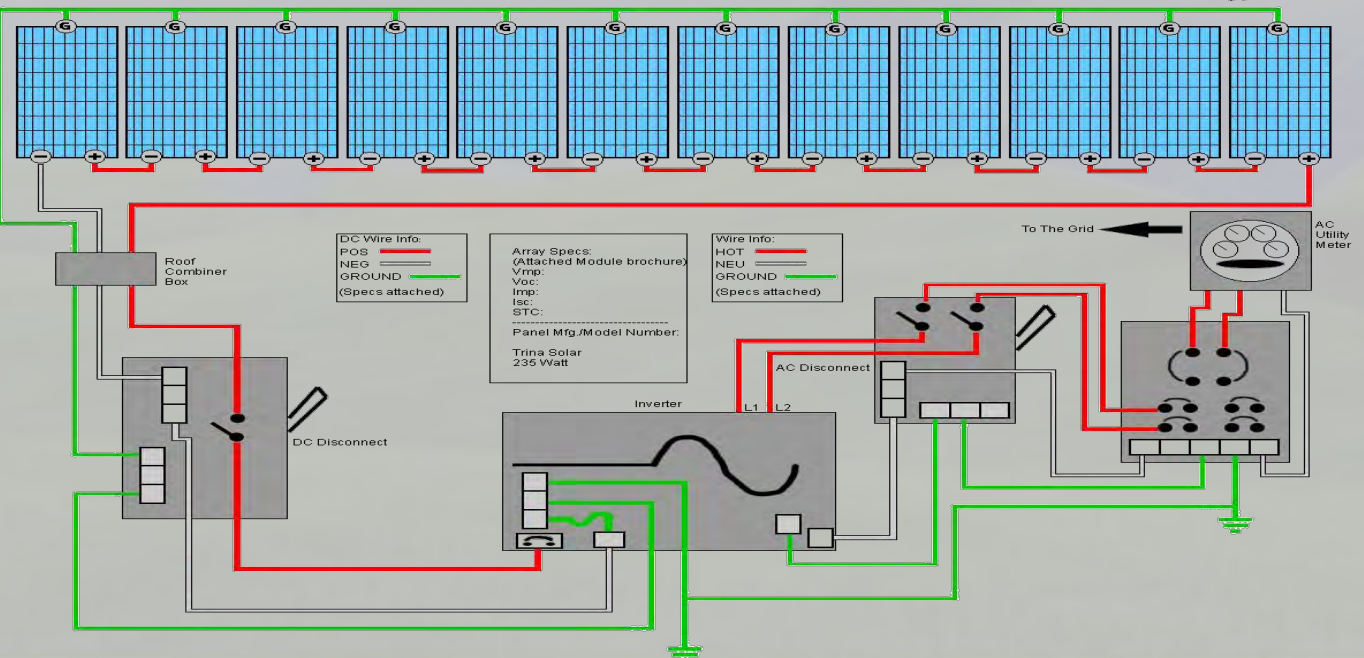
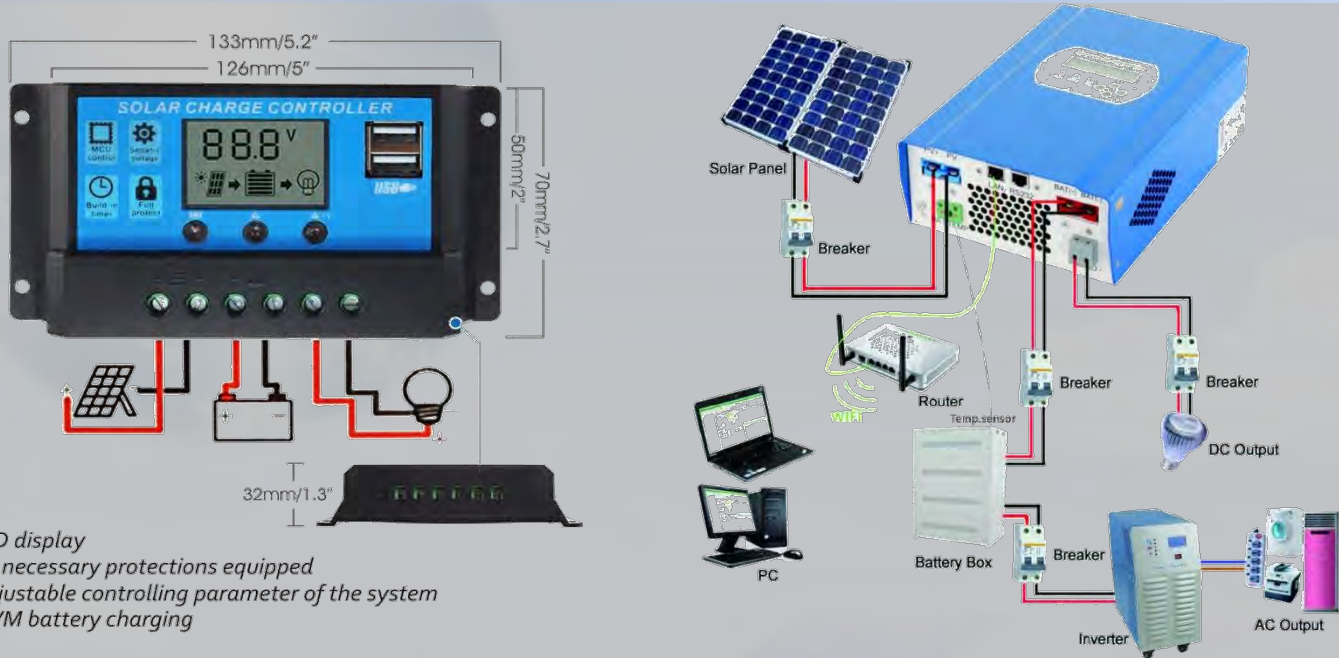
## 3.9 پیوهری هه ژمارکردنی بری ووزهی کارهبا Electricity Meter

هه ژمارکردنی بری کارهبا به ره مهاتوو پیوسته بو ئه و سیستمانهی که له گه ن کارهبا توری نیشتمانی به سزاونه ته وه ، چونکه ده بی بزانیته سیستمه که چهند کارهبا به ره مهیناوه و چندی تیکه ن به توری نیشتمانی گردوو ههروهه چندی له توری نیشتمانی وه رگرتوو، چونیته به ستنی ئه و پیوهرش لهم وینهی خواره وه هاتوو.



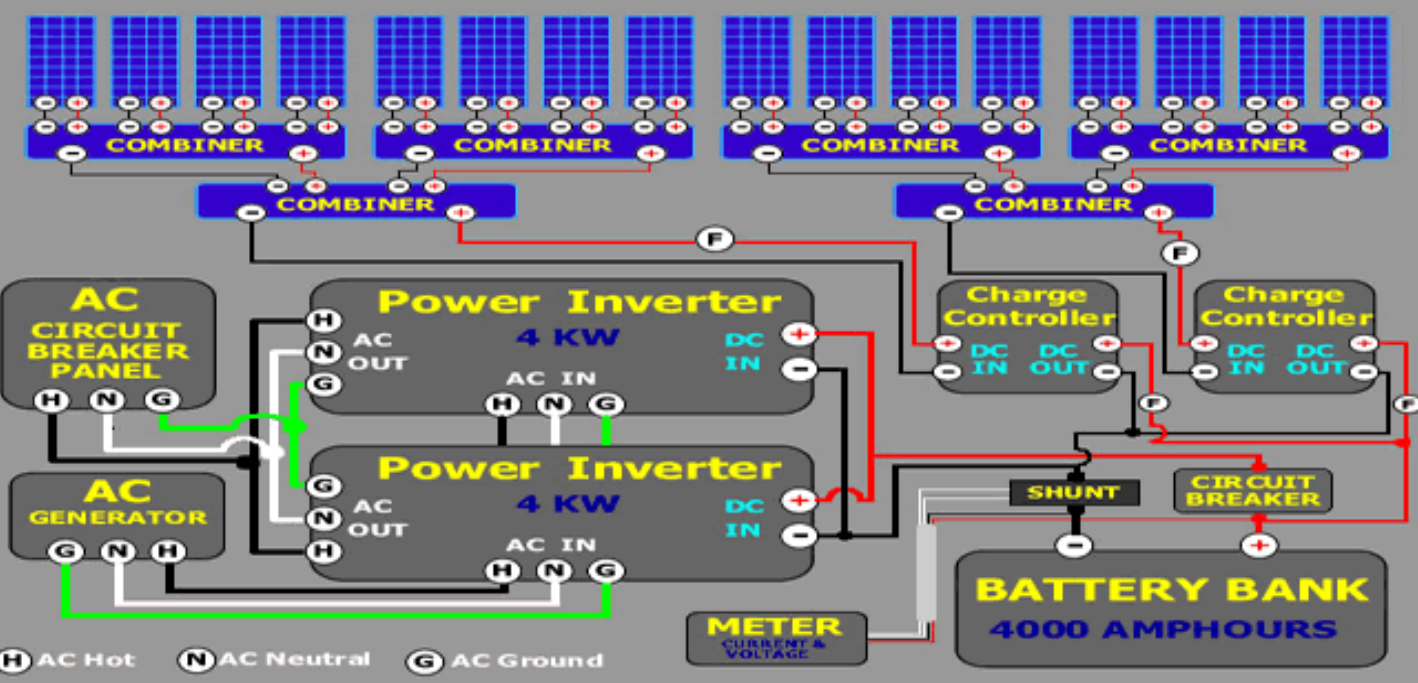
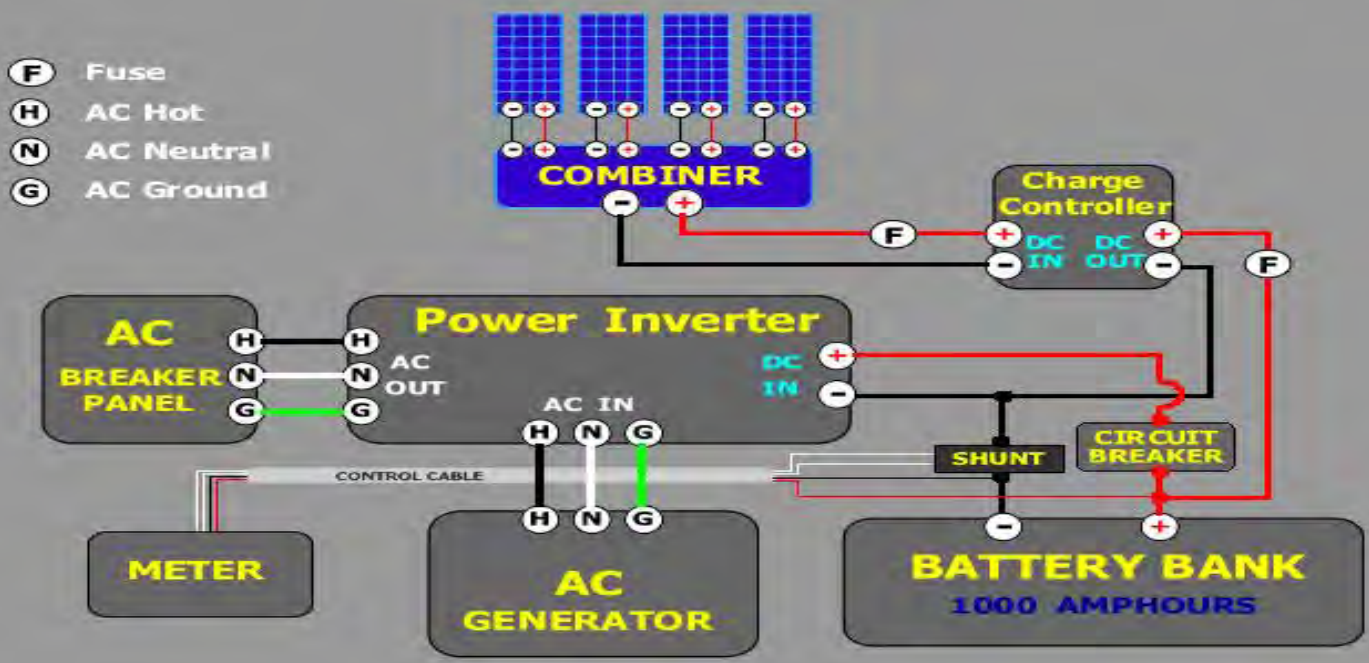
Net Meter Installation Overview

پاش نهوهی به شه گانی نهو سیستمه به جیا روونمانگردهوه ، لییره ههولدهدهین تیشک بخهینه سهر چونیتهی به ستنی سیستمی کاروتیشکی به گشتی ، چند نهوونه یهکی جیاوازه به ستنی سیستم نهو وینانهی خوارهوه هاتوهه .



# 3.11 پروگرامی کوہ پیو تہر بو چاودی ری سیستمی کاروتیشکی

لہ ریگای مؤدیہ کی گونجاو کہ داتا و زانیاری ہہ موو پارچہ گانی سیستمی پی بہ ستراوتہ تہوہ بہ ہوی ہہ ستیار یان سینسہرگانہوہ دہ توانریت چاودی ری ئیشکردنی سیستہ کہ بگریٹ ، ہہ روہا بو ماوہیہ کی زور دہ توانی داتیہ گان خزن بگات بو تہوہی ہہر گات پیویست بو سوودی لی وەرگریٹ .

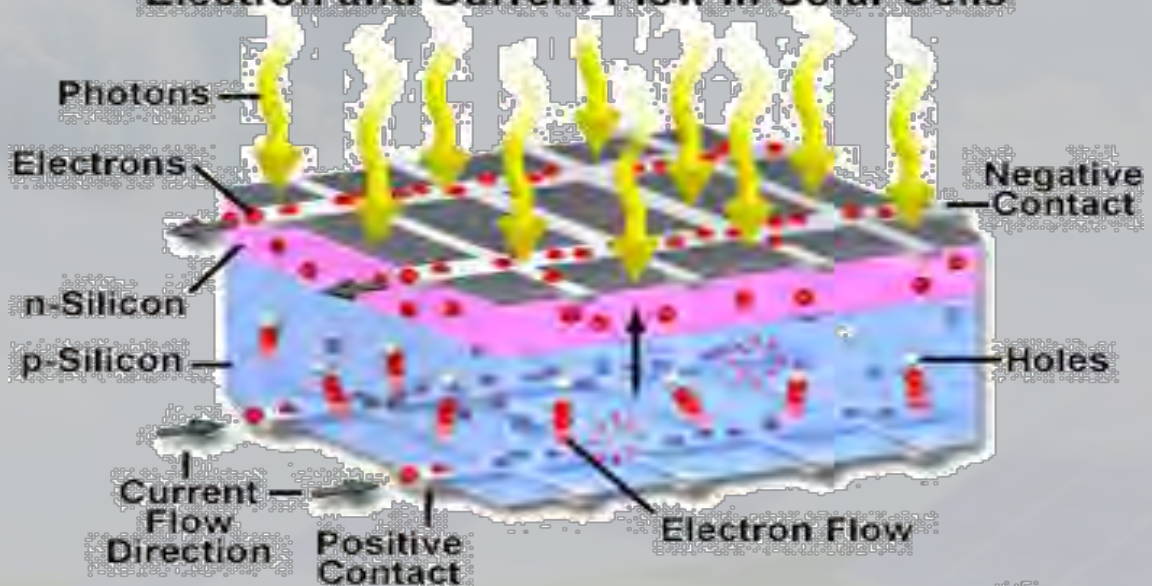


## 4. وورده‌گاری بهره‌مییانی کاره‌با به ووزهی خور

### 4.1 سهرتا

له‌بابه‌ته‌گانی پیشوودا زیاتر به شیوه‌ی گرداری یان پراکتیکی باسی زوربه‌ی به‌شه‌گانی سیستی ووزهی خورمان کرد، له‌م به‌شه‌دا هه‌ول دده‌یین به شیوه‌یه‌کی تیوری به‌کاره‌ییانی هه‌ندیک هاوگیشه‌ی ساده و ئاسان بچینه ناو وورده‌گاری ئه‌و بواری بهره‌مییانی کاره‌با، ره‌نگه سوودی هه‌بیته بو هه‌ئێژاردنی ئامییری گونجاو به‌گوالیتی به‌رزو تیچووی که‌م بو‌ماله‌کانمان، هه‌روه‌ها ده‌چینه وورده‌گاری هه‌م‌وو پارچه‌و ئامییره‌گانی ئه‌و سیسته له‌بنه‌ره‌ته‌وه چون شانه‌کان فوتون وهرده‌گرن تا ده‌گاته ئیشپیکردنی ئامییره‌کاره‌باییه‌گانی ناومان که به‌کاره‌بای ته‌زوو گوارا کارده‌گرن. ئیستا بزانین شانه‌ی خور چون کارده‌کات و چون ده‌توانیته کاره‌با له‌تیشکی خور بهره‌مییانیته:

Electron and Current Flow in Solar Cells



که‌واته به‌گورتی شانه‌ی خور له‌دوو توخمی سهرگی پیک دیت وه‌گو له‌م وینه‌ی سهره‌هاتوو هه‌وانیش: **n-Silicon** بریتیه له‌چینیکی ته‌نک له‌بنه‌ره‌تدا پیکهاتوو له‌سیلیکون که‌میک فوسفوری تیکه‌ئگراوه **p-Silicon** بریتیه له‌چینیکی ته‌نک له‌سیلیکون که‌میک بو‌رونی تیکه‌ئگراوه

بو‌ئهو‌ی بزانین که ووزهی خور چون ده‌گوریت بو‌کاره‌با پیوسته سهرتا ئه‌وه بزانین که گهردیله‌ی سیلیکون 4 ئه‌لیکترونی هه‌یه له‌سهر‌رووی دهره‌وی، وه‌گهردیله‌ی فوسفور 5 ئه‌لیکترونی هه‌یه له‌سهر‌رووی دهره‌وی هه‌یه، هه‌روه‌ها گهردیله‌ی بو‌رون 3 ئه‌لیکترونی هه‌یه. بو‌زانیاری زیاتر له‌سهر‌ژماره‌ی ئه‌لیکترونه‌گانی هه‌ریه‌ک له‌و توخمانه سهری خشته‌ی داها‌توو بکه.





## 4.2 چۆنیه تی خەمڵاندنی توانای تابلۆی ووزە ی خۆر

**په کهم ههنگاو** بو ئه و مه به سه ته، پێویسته رۆژانه چه ند ووزە ی خۆرمان پێویسته به کیلۆوات کاترئیر بو مائه که مان.

گریمان تو ئه ته وی تابلۆی ووزە ی خۆر بو مائه که ت دابنێ، که واته پێویسته حسابی خه رچی کاره بای رۆژانه ی مائه که ت بزانی. گریمان:

5 گلۆپی 60 وات له مائه که ت هه یه که 4 سه عات له ئیشه.

1 جل شو ر 2000 وات 1 سه عات له ئیشه.

1 به فرگر 200 وات 24 سه عات له ئیشه.

که واته بو حساب کردنی خه رچی کاره بای رۆژانه ت پێویسته خه رچی هه موو ئامیره کان کو بکری ته وه وه کو ئه م هاو کیشه ی خواره وه:

خه رچی رۆژانه =  $(60 * 4) * 5 + (1 * 2000) + (24 * 200) = 8000$  وات کاترئیر

یان رۆژانه 8 کیلۆوات کاترئیر

**دووهم ههنگاو** بو حساب کردنی له وچه یان تابلۆکانی خۆر پێویسته کو ی توانای گشتیان

حساب که یین چونکه چوو ستیان 100% نیه و بریک ووزه به فیرو ده روات پیش ئه وه ی بگاته

ئامیره کان، بو دیاری کردنی کو ی گشتی ووزه پێویسته جو ری سیسته مه که مان دیاری بکه یین، ئایا

به سترواته وه به تو ری نیشتمانی یان سه ره به خو یه ئایا پاتری به کار دینێ یان نا، ئه گه ر

پاتری نه به سترا که واته ته نها به فیرو چون له ئینشیرته ر هه یه که وای داده نین چوو ستی

95% یان 5% به فیرو ده روا. پێویسته ئه و ووزه به فیرو چوو ه بخه یینه سه ر خه رچی ناوما ن

به م شیوه یه ی لی دیت، له وچه کا نمان پێویسته توانای به م هاو کیشه یه حساب بکری ت:

$8.4 = (8 * 0.05) + 8$  کیلۆوات کاترئیری رۆژانه

به لام ئه گه ر پاتری له سیسته مه که هه بوو حساب ه که ی به م شیوه یه ده کری ت، گریمان چوو ستی

پاتریش 95% ه.

$8.8 = (8 * 0.05) + (8 * 0.05) + 8$  کیلۆوات کاترئیری رۆژانه.

تیبینی : نه و حالته تهی باسماں گرد و امان داناوه که وایه ره گان و ریڅخه ری بارگاوی گردن چووستیته که یان 100% ه بو ئاسانکاری به لام له راستیدا وانیه و ده بی چووستیته که ی حسابی بو بگریت و ووزی به فیروچوو که ی بخریته سهر حساباتی پیشوو، چووستی سیستمی ووزی خوړ له نیوان 60 بو 80 له سه دایه، وه ریڅری ووزی به فیروچوو له نیوان 20 بو 40 له سه دایه.

بویه زور که س کوئی خه رچی کاره بای دابه شی 0.7 ده کات که به شیوه یه کی نریکراوه کوئی گشتی بری نه و ووزت ده داتی که پیوسته سیستمه که به ره مه یبینی.

**سپیه مه نگاوه** بریتیه له دیار یگردنی بری تیشکی خوړ که له و ناوچه یه ی که له و حه گانی لی دادومه زریت، بو نه و مه به سته پیوسته نه خشه ی کوئی زهوی به کار یبیت که داتایه گانی تیدایه له ویساییتیگی به ناویانگ که له داها توودا باسی ده که یین. یه که ی پیوانه ی بری تیشکی خوړ که به کار ی دینین به  $Kw/m^2$  له روژیکدا

**چوارمه مه نگاوه** حساب گردنی ژماره ی تابلوگانی ووزی خوړ به دوو ریگا:

### ریگای یه که م

بو نه وه ی نه و ریگایه به کار یبینین پیوستمان به، بری تیشکی خوړی روژانه، چووستی تابلوی ووزی خوړ وه رووبه ری تابلوکه ده بی.

بو حساب گردنی رووبه ری گشتی تابلوی پیوست، نه م شیته له نه نجامده دین:

( ووزی گشتی / بری تیشک ) \* ( 100 / چووستی تابلو )

یه که ی پیوانه بو ووزی گشتی Kwh له روژیکدایه

یه که ی پیوانه ی بری تیشکی خوړ  $Kw/m^2$  له روژیکدایه.

نه گهر و امان دانا که چووستی نه و تابلو خوړانه ی که به کاری دینین 20 له سه دایه

وه بری تیشکی خوړ  $5Kw/m^2$  ه و له نمونه که ی پیشومان دا

$$8.8 = (100/20) * (8.8/5) \text{ مه تری دوو جا}$$

نه گهر و امان دانا که رووبه ری یه ک تابلو 0.8 مه تر دوو جایه که واته کوئی رووبه ری پیوست:

$$11 = 8.8/0.8 \text{ تابلو}$$

## ریگای دووم

لهم ریگایه پشت به بری وات له تابلوگانی خور ده به ستین که لهم خاسیه ته له یه کترین جیا ده کاته وه، رووبه ری له وچه به کارنایه نین وه کو له ریگای یه که م به کارمانیننا.

لیره دا پیوستمان به ووزی یه که له وچه ده بیت که به  $1000w/m^2=1Kw/m^2$  مه زنده ده کزیت به پی ستاندارد، وهه روهها پیوستمان به تینی یان بری تیشکی خوریش هه یه.

بو حساب کردنی ژماره ی له وچه گانی پیوست هه لده ستین به م کرداره ماتیاتیکیه :  
ژماره ی له وچه گان = (بری تیشکی خور \* توانای یه که له وچه ) / کوی توانا (ووزه )  
گریمان توانای یه که له وچه ( 150 وات یان 0.15 کیلووات ) ه .  
وهه روهها تینی یان بری تیشکی خور  $5Kwh/m^2$  ه .  
 $12=8.8/(5*0.15)$  له وچه .

به م شیوهیه کوتایی به کرداره ماتیاتیکیه گانی حساب کردنی تابلوگانی خور دینین، ده بی له ووش بزاین که له و حساباتانه ی کردمان به پی پله ی گهرمی که ش و هه وا گورانکاریه کی که می به سهر دادیت که پیوستی به ورده کاری و ئالوژی بیرکاری زیاتر هه یه، به لام لیره به شیوهیه کی ئاسانگراو باسمان کرد که زیاتر له رووی کرداریه وه پیوسته .



## 4.3 شروقہ کردنی دامہ زراندن و بہستنی تابلوگانی خور

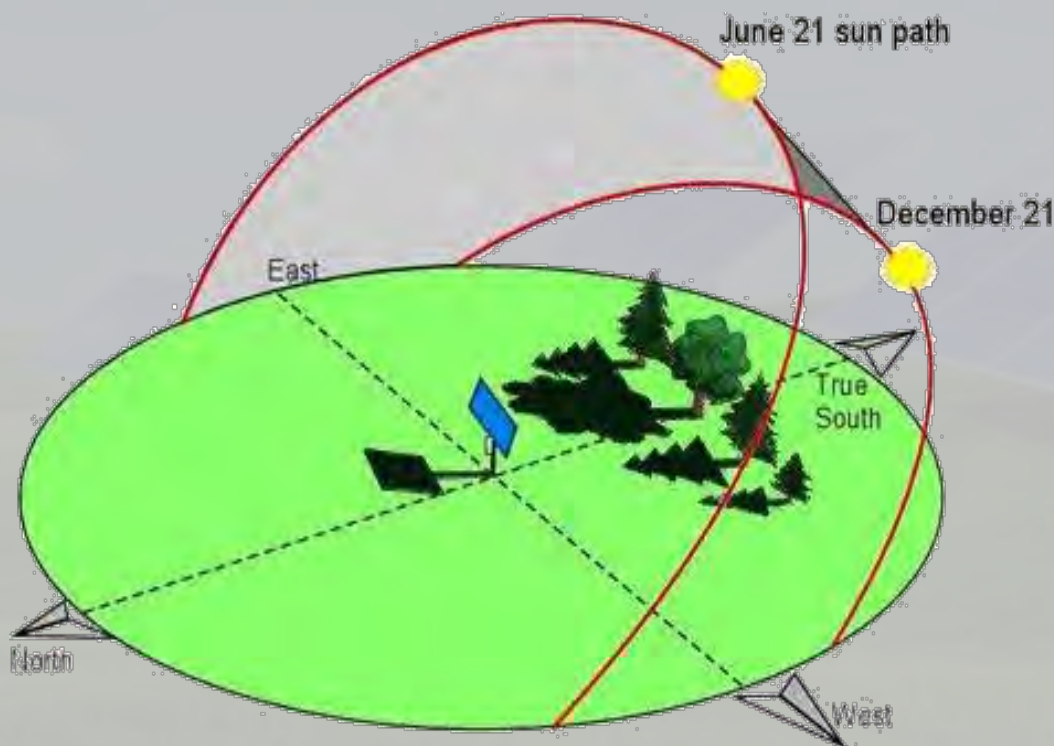
1- دستنیشانکردنی ناراسته و گوشه‌ی تابلوگان :

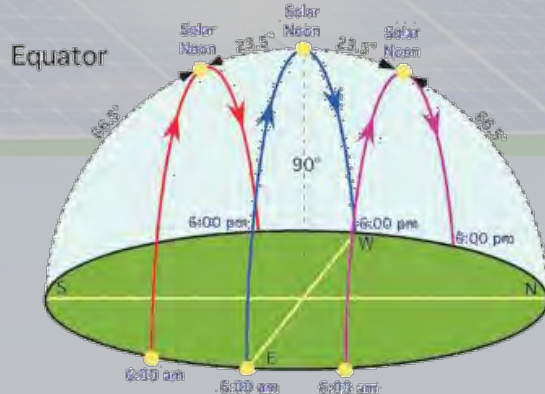
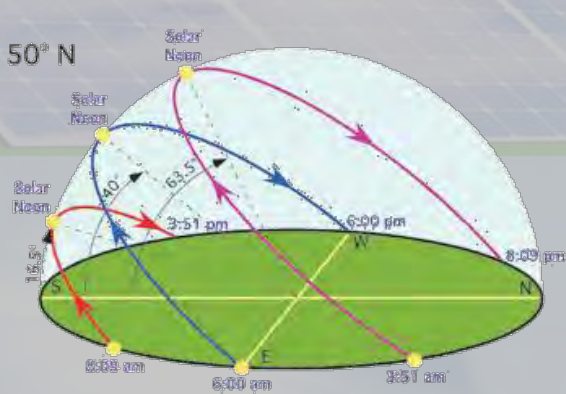
وهكو له م وینه‌ی خوارهوه تیبینی ده‌که‌ین که رپرہوی جوئہی خور بہ بہراورد له گہ ن خالیگی جیگیری گوی زہوی جیاوازه له مانگیگ بو مانگیگی تر.

نہوہی کہ جیگیرہ و ناگوریت خور له رورژہ لاتہوہ ہہ ئدیت و له رورژئاواش ئاوا دەبیت.

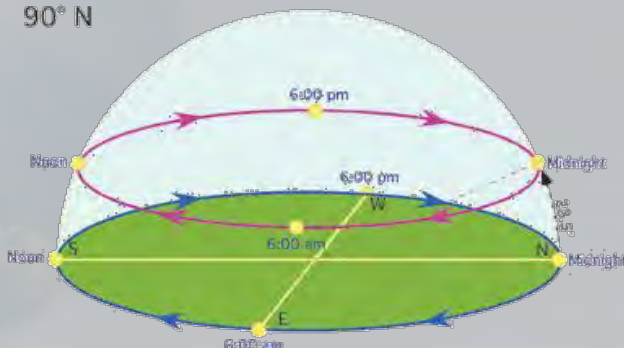
وہ له و بازنہی کہ رپرہوی خور دروستی دەگا ستونیه له سەر هیلی یه‌گسانی زہوی **Equator** (ئیستیوا) وه‌کو له وینه‌ی خوارهوه هاتوہ.

ئاماژہ بہوہ کراوه کہ هیلی پانی یه‌نجا پله  $50^{\circ} N$  وه له وینه‌ی بہرہو باکور له و حالہتہ خور له ناراستہی باشوور دەرده‌که‌ویت. بہ لأم نہ‌گەر له لای هیلی پانی باشووری بوو نہوا خور له ناراستہی باکور دەرده‌که‌ویت وه‌کو له م وینانہی خوارهوه هاتوہ.



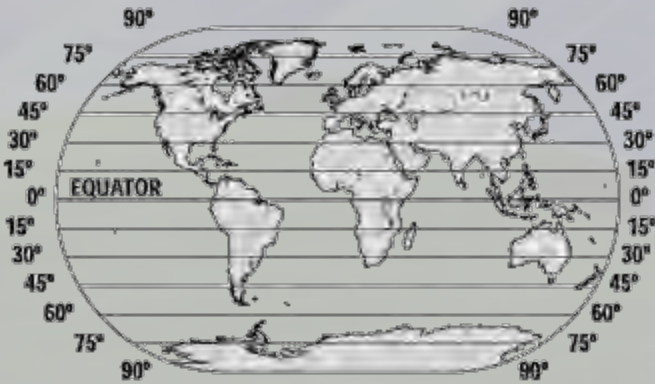
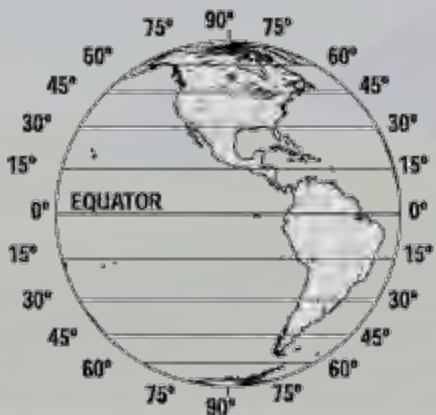


90° N



June Solstice — Equinoxes — December Solstice

## رېږهوی خور له چند هیلیکی پانی جیاواز



هیلی پانی باکووری و باشووری که هیلی په کسانې زهوی جیا یان ده کاته وه

پیردا بومان دەرگهوت که گوردستان دهکه ویتته باگوری هیلی یه گسانی (ناوهرستی) زهوی،  
کهواته پیویسته تابلوگانی خور که دهییه ستین به ئاراسته ی باشور بیت.

## 2- دهستنیشانکردنی گوشه ی لاری تابلوگانی خور

پاش نهوهی ئاراسته مان زانی ئیستا پیویسته گوشه ی تابلوگان دهستنیشان کهین.

بری یان نرخی گوشه ی تابلوگان په یوهسته به پله ی هیلی پانی گو ی زهوی که نه و ناوچه ی  
ئییه ی تیدا دهژین کهوتوته سهری و ههروهه وهرزهگانی سان گاریگه ری راسته و خویان هه یه.

دهتوانین به پشتبه ستین به و بنه مایانه حسابی گوشه که بکهین:

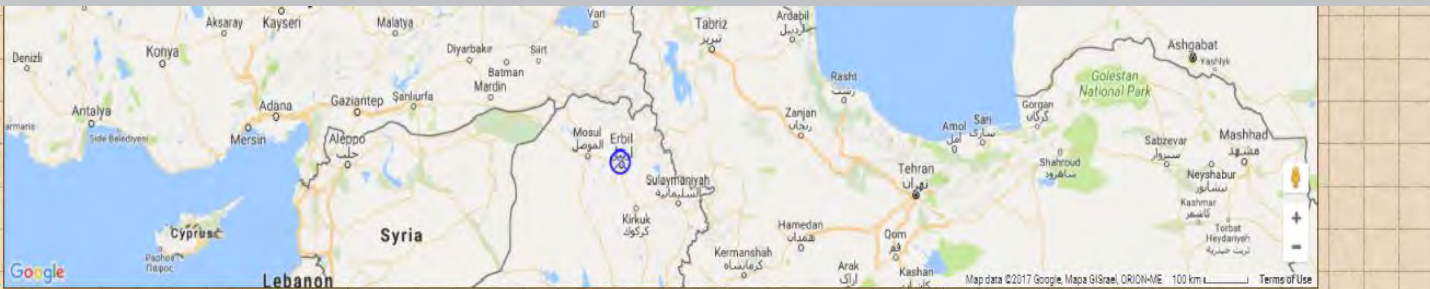
وهزی پایز و به هار: گوشه ی لاری- پله ی هیلی پانی

وهزی هاوین: گوشه ی لاری- پله ی هیلی پانی - 15 پله

وهزی زستان: گوشه ی لاری- پله ی هیلی پانی + 15 پله

دهتوانین نه م لینکه ی خواره وه به گاربپینین بو دوزینه وهی هیلی پانی ناوچه که ت:

<http://www.findlatitudeandlongitude.com/>



<b>Load Location</b> Latitude: 36.24430779631544 Longitude: 43.986639976501465 Location: Post Code:	<b>Map Coordinates of Selected Location</b> Latitude: N 36° 14' 39.5081" Longitude: E 43° 59' 11.9039" Latitude: N 36° 14.658408" Longitude: E 43° 59.198399" Latitude: 36.244308° Longitude: 43.98664°	<b>Selected Location (Approximate)</b> Address: Latitude: Longitude: Accuracy: Status:	<b>Map Coordinates of Mouse</b> Latitude: cursor off map Longitude: cursor off map Latitude: Longitude:	<b>Map Parameters</b> Zoom: 0 map type: ROADMAP Dims: 1498 x 801 pixels reset map: current link: link	<b>Menu</b> <a href="#">SHARE</a> <a href="#">Facebook</a> <a href="#">Twitter</a> <a href="#">Home</a> <a href="#">Lat/Lng to Address - Address to Lat/Lng</a> <a href="#">Batch Geocode - Batch Reverse Geocode</a> <a href="#">Location Searches - Reverse Geocodes</a> <a href="#">Antipodes Map (Tunneling Map)</a> <a href="#">GPS Coordinates Converter</a> <a href="#">Feedback - Record Lat/Longs</a> <a href="#">How You Found Us - Searches</a>
<b>Instructions</b> Map Coordinates displays the latitude and longitude coordinates in degrees, minutes, seconds decimal, degrees minutes decimal and degrees decimal of the current location. Selected Location displays the reverse geocoded location of the current latitude and longitude (approximation only). See also find address from latitude and longitude. Map Coordinates of mouse displays the latitude and longitude in degrees, minutes, seconds decimal, degrees minutes decimal and degrees decimal of the current mouse location. (See convert GPS coordinates to convert latitude-longitude coordinate pairs.) Load Location load a location by coordinates, location name or zip code. Enter the desired value and click the load arrow to the right of the appropriate field. Latitude & longitude accept degrees decimal, degrees minutes decimal or degrees minutes and seconds decimal. Map Parameters displays current parameters of the map. Map Height Click the two small, gray triangles just below the map to adjust its height.		<b>Contact Information</b> Developer: David B. Zwielfelhofner Email: webmaster Support Us: Please Donate <a href="#">+1</a> 4 people like this. Be the first of your friends			

### 3- بهستنی تابلو کاروتیشکیه گان به شیوهی هاوریک و دوای یهك.

بهستنهوهی تابلوگانی خور به یه كه وه هاشیوهی بهستنهوهی كومه ئیک پاتری وایه، نه گهر به شیوازی هاوریکمان بهست نهوه پاریزگاری له بری قوئتیه دهگهین و تهزوو زیاد ده بیئت، نه گهر به شیوازی دوای یه گمان بهست نهوه پاریزگاری له بری تهزوو دهگهین و قوئتیه زیاد ده بیئت، بهستنه كه به ههر شیوازیك بیئت هاوریک یان دوای یهك یا خود ههر دوو شیواز به یه كه وه، نهوا كوی ووزهی به ره مهاتوو ناگوریت وهكو له م وینهی خواره وه هاتوه:

هاوریک

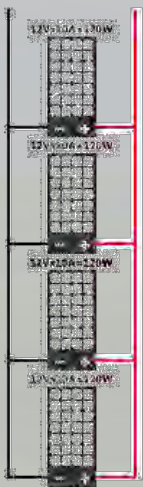
12V

هاوریک و دوای یهك

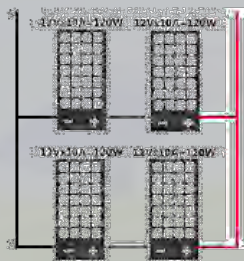
24V

دوای یهك

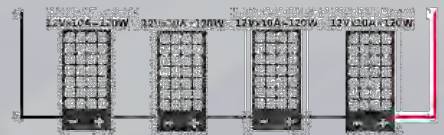
48V



$12V \times 10A = 120W$



$(24V \times 10A) \times 2 = 480W$



$48V \times 10A = 480W$

## 4.4 نرخی تابلوی ووزهی خور

دوای کوگردنهوهی زانیاری له مایپهره جیهانیه گانی تاییهت بهم بواره بوم دهرگهوت که له ووحهی کاروتیشکی جوړی باش 150 وات به 150 بو 250 دولاره، له بازاره گانی خومان نریکهی 90 بو 110 دولاره چونکه زوربه یان مارکه نین و جوړی زور باش نین. بیگومان نهوه نرخی گرینییهتی نه گهر خوت بییهستی تیچووی گاردهستت بو ده گهریتهوه.

نه گهر وای دانیین که بو ماله گه مان پیوستمان به 12 تابلو هه یه وه گو له نموونهی پیشوو باسمان کرد که واته نرخی تیچووی تابلوگان دهکا:

$$12 * 100 = 1200 \$$$

نهوه بو تابلوی سه د دولاری بیگومان جگه له تیچووی ئامیر و پاشگره گانی تر.

ئیستا نرخی تابلوگان ووزهی خور به به راورد به چند سالیك له مه و بهر که متر بووه.





## 4.5 چۆره گانی رېځخهري بارگاوي گردن Charge Controller Types

له بهشي ددوهي نهم كتيبه پيئاسه يه كي كورتمان كرد، له م برځه يه دا زياتر وورده گاري بو نه و ناميره گرنگه دهگه ين..

به شيويه كي گشتي دوو جوړي سهره كي ئيتقيرتهر هه يه كه برتتين له PWM و MPPT كه له برځه گاني داها تودا زياتر شيكاري هه ريه كه يان دهگه ين بو بهرچا ورووني له گاتي هه لېزار دنيا ندا.

### رېځخهري بارگاوي گردن له جوړي PWM (Pulse Wide Modulation)

نهم جوړه نهر كي كه م گردنه وهي نه و قولتيه يه كه له تابلوگانه وه به ره و پاتريه گان دهروات تاكو بيگو نجينيت بو بارگاوي گردنيان، به و دابه زاندهش له قولتيه كه ميك ووزه به فيرو دهروات و چووستي سيسته كه كه م دهگات. نه وهش گرنگترين لايه نه خرا په گاني ئينقرتهر ي جوړي PWM يه.



## MPPT(Maximum Power Point Tracking) رېځخهري بارگاوي كردن له جوړي

نهم جوړه پيځه وتوو تره نهوهي پيشوو كه باسما ن كرد له رووي چووستيه وه .

نهم رېځخهري زياترين ووزهو تواناي تابلوگاني خوړ به كارديني و ده يگوازيته وه

قولتيه ي گونجاو وهرده گريت بو به ده سته يني باشترين چووستي كاش و ههوا ههر چوئيك بيت يان بري تيشكي خوړ ههر چه نديك جياواز بيت .

له پيشوودا هه ولده درا كه قولتيه ي تابلوگاني خوړ و پاتريه كان يه گسان بن

يان له يه كتر نزيك بن بو به ده سته يني زياترين چووستي . به لام له گه ل

رېځخهري جوړي MPPT پيوست به وه ناكات چونكه ههر له ناوه گه ي دياره كه وا گه وره ترين خالي ووزه وهرده گريت له تابلوگان .

بيگومان نرخی رېځخهري جوړي MPPT له جوړي PWM زياتره ،

نيستا پاش نهوهي كه لايه نه باش و خراپيه گاني ههر دوو جوړمان بو دهر كه وت بابزانين گاميان هه لده بژيرين بو سيستمی كاروتيشكي مان .



به شیوهیه کی گشتی ریکخه ری بارگاوی گردن له جوړی PWM بو تابلوی کاروتیشکی ووزهی نرم و لهو حاله تانه کی که فولتییه له ووجه گان یه گسانه یان نریکه له فولتییه پاتریه گان به گاردیت چونکه زور گاریگه ری نابیت له سهر چووستی سیسته مه که، به لام MPPT ده توانین بو ووزهی بهر ز به گاربینین. به سوود وهرگرتن لهم خشته ی خواره وه ده توانین جوړی گیان هه لبرترین بو سیسته می کاروتیشکی:

Solar Panels and Batteries	Charge controller
36 cells Panels and 12V Batteries	Mppt
48 cells Panels and 12V/24V Batteries	Mppt
54 cells Panels and 12V/24V Batteries	Mppt
72 cells Panels and 12V/24V Batteries	Mppt
144 cells Panels and 48V Batteries	Mppt
30 cells Panels and 12V Batteries	Pwm
60 cells Panels and 24V Batteries	Pwm
120 cells Panels and 48V Batteries	Pwm

لای چه پی خشته که بریتیه له ژماره ی شانیه و فولتییه له شانیه تابلوگان لای راست هه لبراردنی جوړی ریکخه ری بارگاوی گردن دهرده خات.

ئىستاش چەند نەمۇنە يەك وەردەگىرىن ئە قۇلتىيە خەملىندراو و قۇلتىيە بازىنەى كراوە گە تابلۇگانى خۇر بەرھەمى دىنن.

تېبىنى : ئە بەشى يەكەم و دوووم باسى ئەو بابەتەمان كىردوو بە كورتى.

30	شانەى خۇر- □ قۇلتىيەى خەملىندراو	12 V	- □ قۇلتىيەى بازىنەى كراوە	18 V
36	شانەى خۇر- □ قۇلتىيەى خەملىندراو	12 V	- □ قۇلتىيەى بازىنەى كراوە	21 V
48	شانەى خۇر- □ قۇلتىيەى خەملىندراو	18 V	- □ قۇلتىيەى بازىنەى كراوە	30 V
54	شانەى خۇر- □ قۇلتىيەى خەملىندراو	18 V	- □ قۇلتىيەى بازىنەى كراوە	33 V
60	شانەى خۇر- □ قۇلتىيەى خەملىندراو	24 V	- □ قۇلتىيەى بازىنەى كراوە	36 V
72	شانەى خۇر- □ قۇلتىيەى خەملىندراو	24 V	- □ قۇلتىيەى بازىنەى كراوە	42 V
120	شانەى خۇر- □ قۇلتىيەى خەملىندراو	48 V	- □ قۇلتىيەى بازىنەى كراوە	72 V

بىگومان ئەو داتا و زانىارىپانەى سەرھو بە شىوئەىكى نىزىككراوئەى ئەگاتى كرىنى تابلۇگان پىويستە زانىارىپەگانى كارگە بخوئندرىتەو و سوودى لى وەرىگىرىت.

ئە بىرگەى داھاتوودا باسى حساباتى رىكخەرى بارگاوى كىردن دەكەىن بو ئەوئەى بەرچاوو روونىمان ھەبىت بو ھەبىزاردنىكى گونجاو

## حساب کردنی هه ندیک له تاییه ته ندیه گانی ریڅخه ری بارگای کردن

### حساب کردنی ته زووی بار (به کار دیت بو تیست کردنی جوړی MPPT

ته زووی ژیر بار یان Load Current گرنګترین تاییه ته ندیه که وای پیوست دهکات بیزانین لهکاتی هه لېژاردنی بارگاو ریڅخه Charge Controller چونګه هه ریڅخه ریګ توانایه کی دیاریکراوی هه یه بو بهرګه گرتنی زیاترین ته زوو، له بهر نه وه پیوست دهکات که حسابی ته زووی ژیرباری سیستمه که مان بکه یان تاګو بری نه و ته زوو یان زیاتر هه لېژیرین بو ریڅخه ری بارگای کردن. نه و تاییه ته ندیه هه ندیک جار به ته زووی بارگای کردنیش ناوده بریت، چونګه ته زووی لیده رده چیت به ره و پاتریه گان.

بومه بهستی حساب کردنی نه و بره نه م شیکاریانه ی خواره وه دهکاتین :

ته زوو بارګه = گوئی ووزی به ره مهاتووی له وچه گان / گوئی فولتییه له وچه گان

نیستا هه ر له نمونه ی پیشو نه و هاوکیشه یه به کار دینین و وهک

گریمانه یه ک وای داده نیین که گوئی فولتییه نه و پاتریانه ی که ده مانه وی

بارگای بکه یان بیست و چوار فولته 24 V هه روها له نمونه ی پیشو دا

باسمان کرد که گوئی ووزی به ره مهاتووی تابلوگان 8.8 Kwh ه.

گریمان روژی 5 کاترمیر ده توانین سوود له تیشکی خور وهرگرین که واته :

8.8/5=1.76 Kw or 1760 w ووزی به ره مهاتووی له کاترمیریدا دهکاته

له و حالته ته ته زوو بارګه = Ampere 73=1760/24 هفتاوسی نه مپیر

هه روها ده توانین به ریگایه کی تر ووزی به ره مهاتووی له وچه گان حساب

بکه یان که وردتره :

رېځگای دووهم ووزهی بهرهمهاتوو  $150 * 12 = 1800 \text{ watt}$  کهواته  
 تهزوه بارگه =  $1800 / 24 = 75 \text{ Ampere}$  چهفتاو پینج نه میپر  
 نابیت له بیر کهین کهوا پیویسته نهو نه نجامه جارانی فاگتهری دئایی ووزه  
 بکهین که بریتیه له  $1.25$  ، دهره نجام  $75 * 1.25 = 93.75 \text{ Ampere}$   
 کهواته تهزوه بارگه **Load Current** ی ریځخهری بارگای کردن پیویسته  
 یان یه گسان بیت به **93.75 A** یان زیاتر.

حساب کردنی نهو تهزوهی که له تابلوگانوه بو ریځخهردیت  
 بو حساب کردنی نهو تهزوه یه که له تاییه تمه ندیه گانی تابلوی خور  
 به کار دینین نهویش (Short Circuit Current) ه که (Isc) هیماکه یه تی  
 بری تهزوهی هاتوو بو ناو ریځخهردیت =

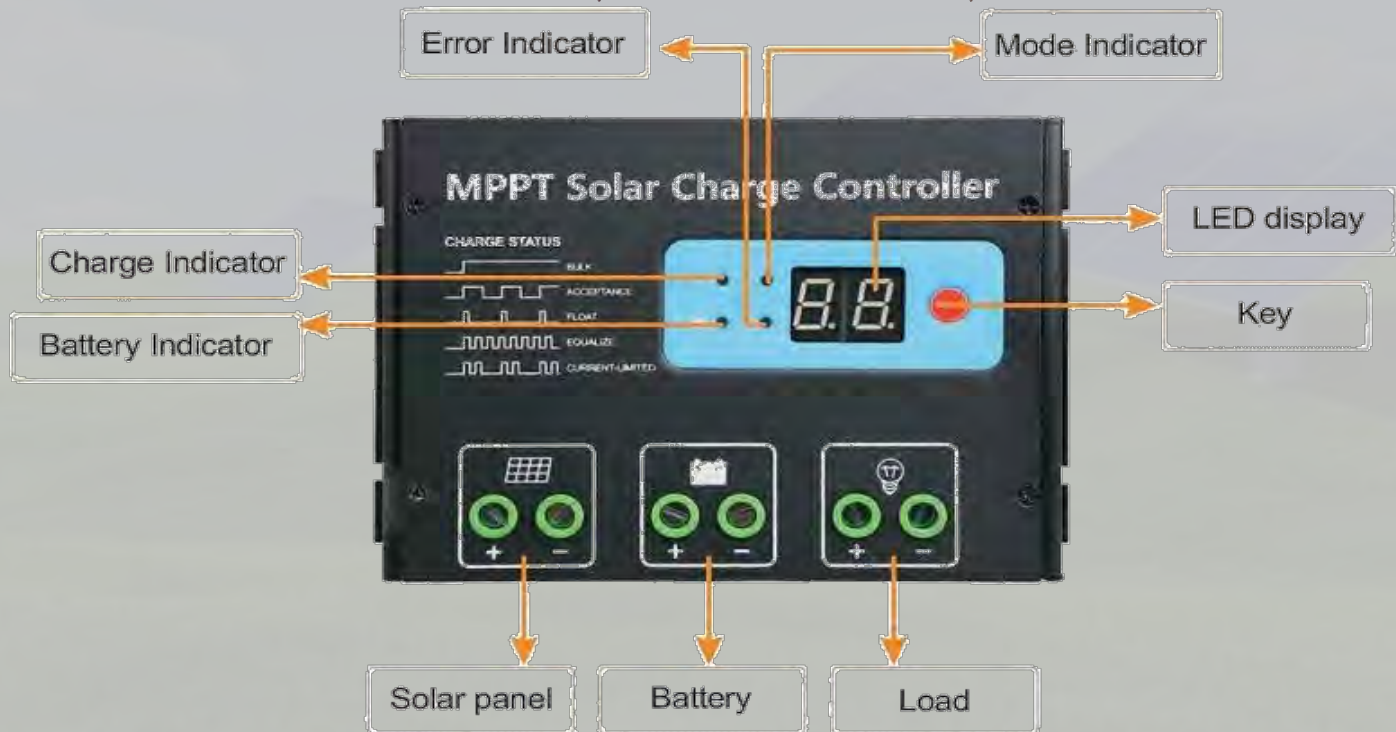
$Isc * \text{ژمارهی تابلوگان که به هاوریک به سترون} * 1.25$   
 گریمان بری  $Isc$  نه میپیره و ژمارهی تابلوگان که به هاوریک به سترون 2  
 دانه یه کهواته دهره نجام:

$$\text{Ampere } 20 = 1.25 * 2 * 8$$

له تاییه تمه ندیه گانی بارگه ریځخهردیت یان فولتییه گانی پاتری شایه نی  
 باسکردنه که ده توانیت بارگاو یان بکات زوربه ی جار فولتییه گان بهو شیوه یه  
 $12 \text{ یان } 24 \text{ یان } 48 \text{ یان } 60$  فولتی تهزوه نه گوره DC .

ههروه ها تاییه تمه ندیه کی تری بارگه ریځخهردیت بری بهر زترین فولتییه که  
 تابلوگان خور ده توانن بهرگه ی بگرن ، بو حساب کردنی نهو فولتییه سوود له  
 خاسیه تی فولتییه ی بازنه ی کراوه ی تابلوگان خور  
 (PV Open Circuit Voltage) که به (Uoc) هیماو نامازهی پیده گریت.

له بهر ئهو هوکارنه‌ی باسه‌مان گرد له کاتی دامه‌زراندنی تابلوگانی خوڤر پيوسته ره‌چاوی ئه‌وه بگريت که نابيت زياده‌رویی بگريت له‌وه قوئتيه‌ی له که له تابلوگانه‌وه ديت بو ناو ريگخهر. وه ئه‌وه‌ی که قوئتيه‌ی تابلوگان به‌رز ده‌کاته‌وه شيوازی به‌ستنی دواي يه‌که که له پيشوو نامازهمان پيگرد ، به‌لام له‌هه‌مان کاتدا نابيت قوئتيه‌ی تابلوگانیش زور دابه‌زينين تاگو له ئاستی بارگاوی کردنی پاتريه‌گان دانه‌به‌زيت له‌وه کاتانه‌ی که تيشکی خوڤر بيهيزه ، بيگومان هيچ ريگخه‌ريک نيه که که پاتري 12 قوئتی به که متر له 12 قوئتی بارگاوی بگاته‌وه ، که‌واته به گورتی پيوسته ژماره‌ی شيوازی به‌ستانی هاوړيک زياد بگه‌ين هه‌تا بو‌مان بره‌خسيت و زياده‌رویی نه بيت له‌سه‌ر ريگخهر. ئه‌مه‌ش تاگو بتوانين قوئتيه‌ی پاتريه‌گان به‌رزکه‌ينه‌وه و ئه‌مپير که مبيته‌وه و فه‌باره‌ی وایه‌ری گواسته‌نه‌وه‌ی که مکه‌ينه‌وه تا به‌فيرو چوونی ووزه که مبيته‌وه. هه‌روه‌ها به‌رزترين ووزه که ريگخهر ده‌توانيت گو‌ی بگاته‌وه يه‌کيکه له تاييه ته‌نده‌یه‌کی تری ريگخهر که پيوسته ره‌چاوی بگريت.



## 4.6 پاتریه گانی ووزهی خور، تاییه تهه ندیه گانی، جوره گانی، ریگاگانی بهستن و حساب کردنی توانایی

لهه برکه یه دا باسی لیپرسراوی عه مبارکردن و هه لگرتنی ووزهی خور ده گه یین که پیی دهوتریت پاتری ووزهی خور، هروهه تاییه تهه ندی و جور و ته کنیکی دامه زراندن و حساباتی توانای بو تاوتوی ده گه یین، به لام پیش نه وه ده بی بزانی چ کاتیگ پیویستمان به پاتریه و چ کاتیگیش پیویست ناکات؟ به دوای چی دا ده گه ریین؟

- ✦ گه ی پاتری به گاردینین؟
- ✦ تاییه تهه ندیه گانی پاتری
- ✦ هه ندیک نه جوره گانی پاتری ، لایه نه باش و خراپه گانی
- ✦ هه لبراردنی پاتری به راورد نه نیوان نرخ و چووستی
- ✦ حسابکردنی توانایی پاتری
- ✦ به ستنی پاتری ، دوای یهک ، هاوریک





## نایا مهرجه له سیستمی کاروتیشکی پاتری به کاربیت؟

ئهو سیستمه کاروتیشکیانهی که به تۆری کارهباي نیشتمانی لگیندراون پیوستیان به پاتری کاروتیشکی نیه وهک له پیشوو بهگورتی ئاماژهمان پی کرد ، چونکه کارهباي نیشتمانی وهکو عه مباریکی هه میشه پی ووزهی کارهبا هه ژماردهگریت له وکاتانهی که تیشکی خۆر نیه ، به لام ئهو سیستمانهی که نه لگینراون به تۆری کارهباي نیشتمانی پاتری پیوسته بو عه مبارکردنی ووزه و به کارهینانی له و کاتانهی که تیشکی خۆر نیه ، به تایبتهت له و ئامیرانهی که وا بهردهوام پیوستیان به ووزهی هه ندیک له و ئامیرانه ماوهی چهند رۆژیک ناییت کارهباي لی بپریت به بی تیشکی خۆر .

له دوو حالت پیوستمان به پاتری ناییت:

یه کهم: حالتهی به کارهینانی له و ئامیرانهی که تهنها به ووزهی تیشکی خۆر کاردهگهن ، لی ره پیوستمان به عه مبارکردنی ووزه نیه چونکه راسته و خۆ ووزه له خۆر وهردهگرن .

دووهم: حالتهی که ئامرازیکی ترمان هه بیته بو عه مبارکردنی ووزه وهکو په پی ئاو که به ووزهی خۆر کاردهگهن ، له و کاتانهی که تیشکی خۆر هه یه په مه که ئیش دهگا و ئاو دهگه یه نیته ئاو تانگی له و کاتانهی که تیشکی خۆر نیه ئاوی تانگیه که به کاردههینریته وه .

## تایه تمه ندیه گانی پاتری

بهمه بهیستی هه لبراردنی پاتریه کی گونجاو بو سیسته که مان پیویسته  
تایه تمه ندیه گانی بزانی که گرنگترینان نه مانهن:

### فولتییه ی کاره بایی

به ناوباتگترین و گرنگترین تایه تمه ندیه له پاتری، هه ندیک جار به هیزی  
پالنه ری کاره باییش ناوده بریت، بریتییه له جیاوازی بری ووزهی کاره بایی له  
نیوان جه مسه ری سالب و موجه ب.

هه روه ها به وهش ناسراوه که بریتییه که بریتییه له هیزی پالنه ری کاره بایی له  
جه مسه ری سالبه وه به ره و جه مسه ری موجه ب، یه که ی به کاره یی ناوی پیوانه  
کردنی نه و هیزهش به (فولت) ناسراوه. ئاسنترین ریگاش بو تیگه یشتنی  
کاره با نهوونه ی تانگی ئاو که به رزی ئاوه که وه کو فولتییه وایه و هیزیان  
په ستانیکی هه یه وه کو له و وینه ی خواره وه هاتووه:

Batteries lose voltage as they discharge



به ربلاوترین جو ری پاتری قورقوشمه (Lead-acid or Plomb) که  
فولتییه که ی 12 فولته و له 6 خانه پیک هاتووه.

بریتیه له که مترین فولتیجی پیویست بو بارگای کردنه وهی پاتری. بونموونه پاتری قورقوشمی 12 فولتی پیویستی به 13.2 بو 14.4 فولته بو بارگای کردنه وهی.

### توانایی پاتری Capacity

توانایی یان ووزهی پاتری له تاییه تمه ندیه گرنکه گانی پاتریه که ئیهه به دوای دا دهگه ریین له کاتی لیکدانه وهو شیکردنه وه بیرکاریه گانی پاتری ووزهی خور. بریتیه له و بره ووزهییه که پاتری ده توانی هه ئیبگریت و عه مباری بگات. له بهر له وهو کاره ناوناوه به توانایی پاتری. یه که ییوانه ی توانایی پاتری به **Ah** هیهای بو دهگریت واته بری نه مییر له کاتی دیاریکراو بو به تالکردنی پاتری که کاته کهش به کاترمیر ده پیوریت. پیویسته بزانی که پلهی گهرمی کاریگهری له سهر توانایی پاتری هه یه. بیگومان له وهرزی هاوین توانایی پاتری زیاتره وهک له زستان. چونکه کارلیکه کیمیاویه گان خیراتره له پلهی گهرمی بهرز.

دوتوانین پیناسهی توانایی پاتری به وه بگهین که توانستییه تی بو گواستننه وهی بریکی دیاریکراوی ته زوو (نه مییر) له ماوهی یهک کاترمیردا.

بو نمونه نه گهر پاتریهک توانای **50 Ah** بیت له گهل ئامیریکی بیبهستین که **50 A** ته زوو خهرج بگات نه وه واتای نه وه یه که کاتی پیویست بو به تالکردنی پاتریه که یهک کاترمیر ده خایه نییت. نه گهر هه مان پاتری له گهل ئامیریکی **25 A** بهستین نه وه کاتی پیویست بو به تالکردنی پاتریه که بهم شیویه ده بیت  $2 = 50/25$  کاترمیر.

بی گومان نهو ریگیانہی باسمان گرد وورد نین 100% چونکہ کاتی پیویست بو بہ تالگردنی ووزہی پاتری پہیوہستہ بہ جورہگہی و نهو گوہپانیایہی کہ بہرہمی دینیت لہ بارودوخیک تیستی بو دہکات کہ پلہی گہرمی کہش و ہہوا 25 پلہیہ و کاتی دیاریکراو بو بہ تالگردنی 20 کاتر میرہ .

### تیکرای بہ تال گردن Discharge Rate

تیکرای بہ تال گردن یان پیی دہلین (C Rate) کہ بہرزترین تہزووہ کہ پاتریہ کہ بیگوازیتہوہ. بو نهوہی زیاتر روون بیت لہ سہر نمونہی پیشو تاقی دہکہینہوہ کہ توانای پاتریہ کہ 50 AH ہ. گریمان تیکرای بہ تال گردنی (1 C) ہ. لہم حالہ تہدا بہرزترین تہزوو کہ پاتریہ کہ دہتوانیت بیگوازیتہوہ بریتیہ لہ 50 A یان نهو نامیرہی کہ لہ پاتریہ کہ بہ ستراوہ ناتوانیت لہ 50 A خہرج بکات. بہ لام نه گہر تیکرای بہ تال گردن (2 C) بوو نهوہ نامیرہ کہ دہتوانیت 100 A خہرج بکات، یان بہ واتایہ کی تر توانای پاتریہ کہ جارانی تیکرای بہ تال گردن دہکہین، بیگومان پیچہ وانہ کہشی راستہ نه گہر تہزووی خہرجکراو زیاد بیت ماوہی بہ تال بوونی پاتریہ کہ کہم دہبیت، لہ حالہ تی سہر فکردنی 100 A لہ ہمان پاتری 50 AH کہ واتہ ماہی تیکرای بہ تال بوونہوہ دہبیتہ 50/100 = نیو کاتر میر .

### تیکرای بارگاوی گردن Charge Rate

تیکرای بارگاوی گردن یان (Max charge C Rate) بریتیہ لہ بہرزترین ئاستی تہزوو کہ دہتوانیت پاتری پی بارگاوی بگریت. بو نمونہ نه گہر پاتریہ گمان ہہ بوو توانای (50 AH) و (1 C) بوو ،

ناتوانین له **50 A** زیاتری بدهینی بو بارگاوی گردن لهم حاله ته دا ماوهی بارگاوی گردن بریتیه له یهك کاترمیر. پیوسته بزاین که بارگاوی گردنی هیواش به ته زووکی نرم ته مه نی پاتری دریز دهکات و چووستی بارگاوی گردن باش دهکات. باشترین تیگرای بارگاوی گردن بو زوربهی پاتریه کان بریتیه له **C/10** یان **0.1 C** یان بچووکتر له توانای پاتری به ده جار له نمونه که مان باشترین ته زووی بارگاوی گردن بریتیه له **5A=50/10** به لام نهو تیگرایه له هه ندیک پاتری مودیل نوی گه یشتوته **C/500**.

### زورترین قوولایی به تالکردنی بارگه Depth of Discharge (DOD)

هه ندیک جووری پاتری هه یه توانای دهرخستنی هه موو نهو ووزیهی نیه که له ناویه تی، وهکو پاتری **(Lead-acid)**. لیره دا پیناسهی قوولایی به تالکردنی بارگه **Depth of Discharge (DOD)** سه ری هه لدا، که بریتیه له ریزهی سه دی به کارهینانی توانای پاتری به بی نهوهی زیانی پی بگات. بو نمونه پاتری مودیل کون وهکو **(Lead-acid)** توانای قوولایی به تالکردنی بارگهی که مه بویه نهوهیه کی نوی له پاتری سه ری هه لدا به ناوی پاتری به تالکردنی بارگهی قوول **Deep Cycle Battery** نهو جووره پاتریانهش قوولایی به تال کردنی بارگه یان له نیوان **45** له سه د بو **75** له سه ده بیگومان نهوهش له سه ر پینمای کومپانیای به ره مهینی پاتریه که ده وهستیت. له بهر نهوهیه له کاتی حساب گردنی کاتی پیوست بو به تالکردنی بارگهی پاتری ده بی جارانی **0.6** بگریت له پاتری **(Lead-acid)** وهک نمونه. ههر له بهر نهو هه کارهش ناتوانین پاتری ناسایی وهکو پاتری ئوتومبیل بو سیستهی ووزهی خو به کارینین چونکه دیزاین نه گراون بو بهرگه گرتنی به تالکردنی قوول.

ئەگەر بۇ سیستەمی ھۆزە خۆر بېبەستىن تەمەنى كۆرتە و درىژخايەن نىە چۈنگە بەرزترىن ژمارەى ساىكلەگانى ژيانى (ژمارەى جارەگانى بەتالگەردنى بارگەى قەول پىش مردنى پاترىيەگە) گەمە ئە ھالەتى پاترى ئاسايى. ئەم وىنانەى خوارەو ھەرنج بەدە گۆرانگارى ئە ژمارەى ساىكلەگانى ژيانى بەبەراورد ئەگەل رىژەى بەتالگەردنى **DOD** جۆرە جىاوازەگانى پاترى. ئەو خشتەى خوارەو ھەرنج بەرچا و ئە ژمارەى ساىكلەگانى ژيانى پاترى جۆرى **(Lead-acid)** ئاسايى يان گە بە پاترى ھەرەتايى **Starter Battery** ناودەبىرىت و بەراورد ئەگەل پاترى بەتالگەردنى بارگەى قەول **Deep Cycle Battery**. ھەرنجى دوو ھەم ئە خشتەگە گە تىبىنى دەگىرىت گەمبەونەو ھەى ژمارەى ساىكلەگانى تەمەنى پاترى ئەگەل زىاد بوونى رىژەى بەتالگەردنى بارگە.

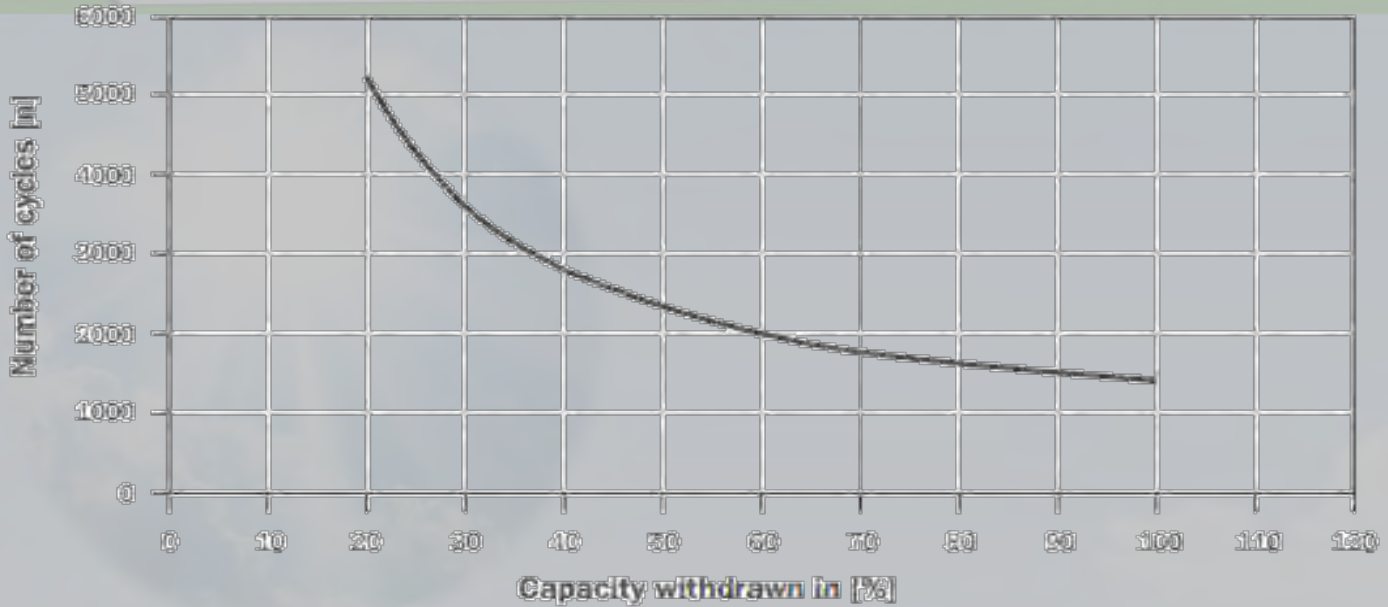
Depth of discharge	Starter battery	Deep-cycle battery
100%	12 – 15 cycles	150 – 200 cycles
50%	100 – 120 cycles	400 – 500 cycles
30%	130 – 150 cycles	1,000 and more

خشتەى دوو ھەم گۆرانگارى نىوان ژمارەى ساىكلەگانى تەمەنى پاترى ئەگەل رىژەى بەتالگەردنى بارگە ئە پاترىيەگانى جۆرى **(Ni-Mh)** و **(Li-ion)**.

Depth of discharge	Number of discharge cycles of Li-ion, NiMH
100% DoD	300 - 500
50% DoD	1,200 - 1,500
25% DoD	2,000 - 2,400
10% DoD	3,750 - 4,700

ئەم كىرڧەى خوارەوۋە گۇرانكارىيەگانى ژمارەى ساىكىلى يەك ئە پاترىيەگان ئەگەل گۇرانكارى ئە رىژەى بەتالگىردنى بارگە دەردەخات.

Service life in cycles depending on capacity withdrawn



هەندىك ئە جۇرەگانى پاترى سىستەى ووزەى خۇر، لايەنە باش و خراپەگانى

پاترى قورقوشم **LEAD-ACID** ى گراوہ **FLA**

هۇگارى ناوانى بەم ناوہ بوونى شلەيەك ئەناويدا گە پىويستە بگۇردرىت

لەماوہى دىارىگراودا وەگو پاترى ئوتۇمبىل، ئەم جۇرە پاترىيە گۇنترىن و

بەربلاوترىنە ئە بەگارەينان، وەگو ئە پىشودا باسان گىرد پىويستە جىاوازى

بگەين ئە نىوان جۇرى پاترى سەرەتا **Starter Battery** و پاترى بەتالگىردنى

بارگەى قوول **Deep Cycle Battery** گە گونجاوہ بۇ سىستەى ووزەى خۇر.

تواناى پاترى گراوہى تايىيەت بە سىستەى ووزەى خۇر ئەنىوان **100 AH** بۇ

**500 AH** و تەمەنى دەگاتە نزيكەى **10** سال.

## پاتری قورقوشمی دابراو له ناو (داخراو) VRLA

ئهو جورەش له پاتری له گهه ل جورى به گهه جياوازيهكى ئهوتوى نيه ته نيا له روى گورپنى شاهى ناو پاترى كه لهو جورە پيوست ناكات ، وه دابهش دهبيت

به سه رسى گروپى تر **Wet, Gel & Agm**

لايه نه باشه گانى پاترى قورقوشم به ههردوو جورى :

— دريژى ته مه ني پيشبينى كراو.

— به راورد به كواليتى نرخه كهى هه رزانه .

— زور پيوستى به صيانه نيه به تاييه ت جورى دابراو هه ر پيوستى پيى نيه .

— تواناي بارگاوى بوون به ته زوى لاواز .

— تواناي باشى هه يه بو برگه گرتنى پله ي گه رمى ده ورووبه ر .

سه ره راي ئهو لايه نه باشانه ي كه هه يه تى به لام پيوسته ورياي ئه م خالانه بين :

— پاتريه كه به دوور بگره له زياد بارگاوى كردن و زياد به تال كردنى لهو ريژهى كه گومپانياي بره هه مين بوى ديارى كرده ، بيگومان ئه وهش ئه رگى ريگخه رى بارگاوى كردنه وهك له پيشوو ئاماژه مان پى كرد .

— له گاتى هه لگرتن و به كارنه هينانى ئهو جورە پاتريه پيوسته هه ميشه پر بارگه بيت ، ئه مهش له ريگاي بارگاوى كردنه وهى هه موو سى يان شهش مانگ چاريك بو پاراستنى له تيگچوون .



## پاتری نیکل و کادمیوم Ni-Cd و پاتری نیکل وهیدریدی کانزاگان Ni-Mh

ئەو دوو جوړه پاتری سیستمی ووزهی خوړ له یهك ده چن و لایه نی باش و خراپی هاوبه شیان هه یه که لایه نه باشه گانی ئەمانه ن:

— به شیوهی جیاواز و قه باره ی بچووک ده سته ده گه ویت، توانای له نیوان **30mAh** تا **2000mAh** ده بیت.

— قه باره ی بچووکتره له پاتری قورقوشم (به هه مان توانا).

— به فولتییه ی جیاواز ده سته ده گه ویت. **V (2.4, 3.6, 4.8 & 12)**

— به شیوه یه کی زوړباش بهرگه ی پله ی گهرمی ده گریت.

لایه نه خراپه گانی ئەو جوړانه له پاتری:

— له خوږه وه بارگه (شحن) ی داده به زیت.

— له ژیر پله ی گهرمی **5** ی سه دی بارگاوی کردنی ئاسان نیه.

— تاییه ته ندی کاریگهری بیره وهری **Memory Effect** هه یه،

به واتای ئەگه ربه تا لکردنی بارگه ی چهند جاریک تا **25%** ی توانای

به تا بگریت نیتر پاتریه که له وه رادیت و توانای خو ی به **75%**

هه ژمارده کات له جیاتی **100%** که واته **25%** ی توانای له ده ست ده دات.

## پاتری لیثیوم Lithium-Ion Battery

ئەم جوړه پاتریه له جیهانی نوښی ته ګڼه لوریا زور بهربلاوه و به ګاردیت بو موبایل و ګومپیوتەر و ئوتومبیلی ګاره بایی به هوئی بچووکى قه باره ګه ی و ګه می ګیش و قورساییه ګه ی، وه له تاییه ته ندییه ګانی نهو پاتریه خیرا بار ګاوی بوونیه تی، به لام سه ره رای نهو لایه نه باشانه ی بو سیستمی ووزهی خور زور ګونجاو نیه چونکه ری ګایه کی زور ووردی پیویسته بو بار ګاوی ګردن، به واتایه کی تر نهو جوړه پاتریه ناتوانیت خوی بګونجینیت له ګه ل نهو ګورانګاریه به هیزانه ی ګه له ته زووی تابلوی ګاروتیشکی رووده دهن.

سه رباری نه مهش پاتری لیتیوم به وه ناسراوه ګه به بار ګاوی بوونی زیاد له پیویست زیانی پیده ګات، نه مهش ده بیته هو ګاریک بو به رزبوونه وهی پله ی ګهرمی پاتریه ګه هه ندیک جاریش نه ګهری ته قینی هه یه. له بهر نه م هو ګارانه زور پیویسته له ګاتی به ګاره یانی پاتری لیتیوم بو سیستمی ووزهی خور ری ګه ری ګی تاییه ت و ګوالیتی باشی بار ګاوی ګردن به ګار بیت، به تاییه تی ګه قوئتییه ی تابلو ګان ګه بو پاتری دیت زور زیاتره له قوئتییه ی بار ګاوی ګردنی پاتریه ګان.



## چون پاتری بو سیستمی کاروتیشکی هه لیدبئیرین

پیش نهوهی بچینه باسی نهو بابه ته پیم باشه بهرچا ورونیهك بجهینه روو له بارهی نرخه گانی پاتری .

سه بارهت به نرخی پاتری سیستمی ووزهی خور به پیچه وانهی نرخی تابلوگانی خور زور جیاوازی تیدایه، بههوی قه باره و فروشیارو جووری جیاوازی، به لام به شیوهیه که گشتی له بازاری نه لیکترونی صینی نرخه که له نیوان 40 بو 250 دولاره بو ههر **KWH** کیلووات-کاترمیریک.

### شیوازی دهستنیشانگردنی پاتری

لیره به چهند لیگدانه وهیه کی بیرکاری ئاسان روونی ده که ینه وه به بی نهوهی پیوستیت به جووری پاتری هه بیته. له هه ئسه نگاندنه دا پیوستمان به پینج زانیاری ده بیته له سه ر پاتری : نرخ، چووستی، توانایی به کیلووات کاترمیر، ژماره ی سایگله گانی ژیانی و ریژه ی به تالکردنی بارگه **DOD** . توانایی پاتری **KWH** له ریگه ی لیگدانی **AH** که له سه ر پاتری نوسراوه به قولتییه ی پاتری بو نمونه **12 V** .

چووستی پاتری یان چووستی خولاو یان زور جار به چووستی بارگاو یگرن و به تالکردنیش ناوده بریت **Round tip Efficiency** که زاراوهیه که بو عه مبارگردنی ووزه به کاردیت، چووستی پاتری له جووره باشه گانی عه مبارگردنی ووزه هه ژمارده کریت چونکه له **75%** بو **95%** ده بیته.

هه ئسه نگاندنی پاتری له ریگه ی نهو شیتته له بیرکاریه وه دهگریت:  
 هه ئسه نگاندن = چووستی \* DOD \* ژماره ی سایگله گان \* توانای پاتری / KWH / نرخ پاتری

بابین هاوگیشه که لهو دوو نهوونه تاقی بکهینه وه  
 پاتری 1 : چووستی : 92% ، DOD : 50% ، ژماره ی سایگله گان : 2000 خول ،

توانای : 7KWH ، نرخ : 3000 دوولار

پاتری 2 : چووستی : 80% ، DOD : 50% ، ژماره ی سایگله گان : 3000 خول ،

توانای : 8.2KWH ، نرخ : 3100 دوولار

هه ئسه نگاندنی پاتری 1 =  $2.14 = 3000 / (7 * 0.5 * 2000 * 92 =$

هه ئسه نگاندنی پاتری 2 =  $3.17 = 3100 / (8.2 * 0.5 * 3000 * 80 =$

کهواته له حالته ی دووهم باشتره له لایه نی نرخ و توانای ووزه یی

حساب کردنی توانای پاتری ووزه ی خور

حساب کردنی توانای پاتری ووزه ی خور AH ئاسانترین کرداره بیرکاریه گانی

سیستهی ووزه ی خور، ته نهیا نهو هاوگیشه یه جیبه جی بکهین :

توانای پاتری پیویست = ( خه رجه ی ووزه \* روژانی ئیشگردن ) / ( چووستی پاتری \*

DOD \* کوئی قولتییه ی پاتری )

خه رجه ی ووزه : نهو ووزه یه که ماله کهت به کاری دینی بو ئیشپیکردنی

ئامیره کاره باییه گان له نهوونه ی به شه گانی رابردوو نهو ووزه یه یه گسان بوو

به 8000 WH له روژیکدا .

روژانی ئیشگردن : مه به استمان نهو روژانه یه که پاتری ده توانیت کاره بامان

بداتی که تیشکی خور نه بوو .

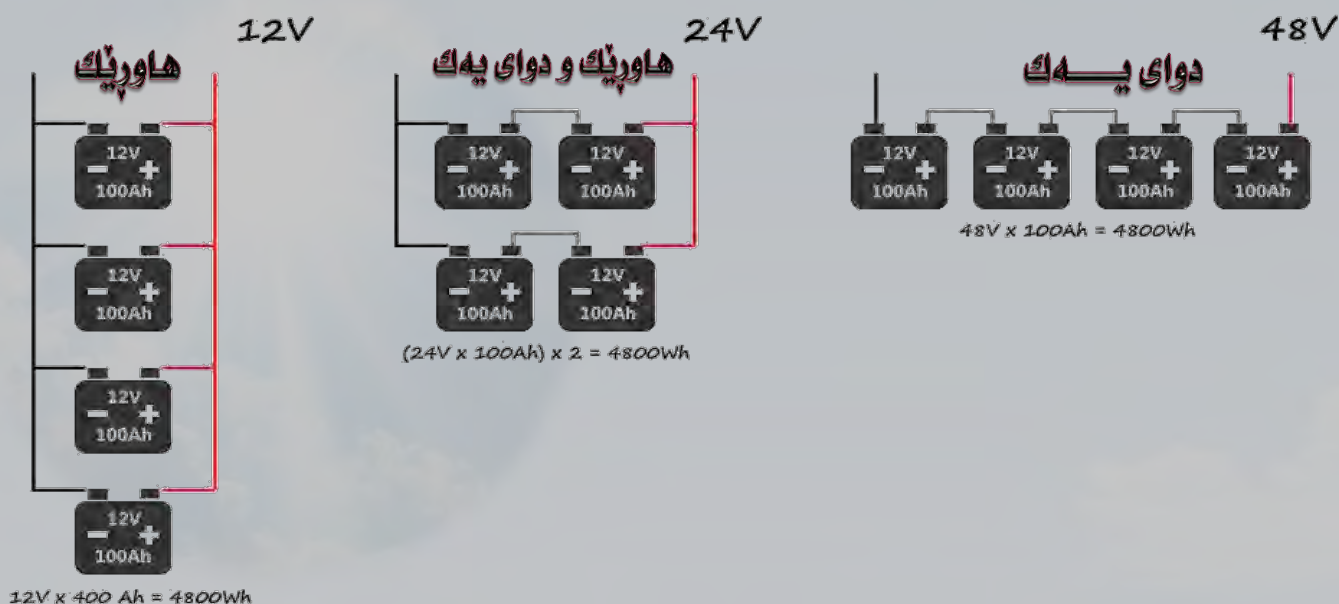
دریژه به لیگدانهوه بیرکاریهکان ددهین گریمان پاتری 24 قوئتی بهگار دهینین بو ماوهی روژ کار بکات که پاتریهکان بهتهنیا بتوانیت کارهباي ماله که دابین بکات بهتهنیا. گریمان چووستی پاتریه که 92% و قوولایی بهتاکردنی بارگه DOD به 70% دادهنین. کهواته توانایی پاتری بهم شیوهی خوارهوه دهییت:

توانایی پاتری  $= (24 * 0.7 * 0.92) / (3 * 8000) = AH 1553$  نزیگهی 37KWH

دهستنیشانکردنی کوئی قوئتییهی پاتریهکان په یوهندی بهریکخه ری بارگای کردن هه یه وهکو له پیشوودا باسمان کرد، ههروهها په یوهسته بهو قوئتییهی که دهچیته ناو ئینقییرتهر که له داها توودا به پشتیوانی خوا باسی دهکهن، بهلام زور جار نهو قوئتیانه 12, 24, 48 یان 60 قوئته، ههر چه ند خهرجی ووزه زیادبوو پیویسته قوئتییه زیادبکهین بو نهوهی هیزی تهزوو کهمبکهینهوه و زور زیاد نهییت، وهکو له بابتهی ریکخه ری بارگای کردن بینیمان که تهزوو گه یشته 75 نه پییر نهوه له کاتیگدا که قوئتییه 24 بوو نهگهر 12 بوايه بیگومان نه پییر زور زیاتر دهبوو.

بهستنی پاتریهکان به شیوهی هاوریك و دواي يهك دامه زراندن و بهستنی پاتری هاوشیوهی تابلوگانی ووزهی خوره وهکو له پیشوودا ئاماژه مان پی کرد، نهگهر بمانهوی قوئتییه زور بی پیویسته به شیوهی دواي يهك بهستری، نهگهر بمانهوی تهزوو یان توانا زور بی نهوه ژمارهی نهو پاتریانه زیاد دهکهن که هاوریك ده بهسترین، نهگهر ویستمان ههردووکیان به یه گهوه زیادبکهین نهوه هاوريك و دواي يهك به یه گهوه به گاردینین.

ياخود ئېمە گۈنترۈلى تەزۈو و قۇلتىيە دەكەين بە پىي خواستى سېستەمە گەمان .  
لەم وئىنەي خوارەوہ پېينى بگە گۇرانى قۇلتىيە (V) و توانا (AH) لەگەن  
شېوازەگانى بەستنى پاترى .



لەوئىنەي سەرەوہدا چوار پاترىمان ھەيە ھەر يەكەو 12 قۇلت و توانای  
AH100 لەلای راست شېوازى بەستنى دوای يەك دەبينىن گە بەرزترين قۇلتىيە  
بە ھېشتنەوہى توانا وەگە خوئى، گە برى قۇلتىيە:  $48=12*4$  قۇلت .

لەلای چەپ شېوازى بەستنى دوای يەك دەبينىن گە بە ھېشتنەوہى قۇلتىيە بە 12  
قۇلت و زيادگەردنى برى توانا:  $AH100=4*100$

لەوئىنەي ناوہراستيش پاترىمان گەمان بە ھەردوو شېوازى دوای يەك و ھاورپك  
بەستوہ ، ياخود دوو زنجيرەي پاترىمان دروستگەردوہ گە لە ھەريەگيان دوو  
پاترى پېگەتوہ . ئەوہش قۇلتىيەي بەرزگەردوہتەوہ بو 24 قۇلت . وە دوو  
زنجيرەگەمان بە شېوازى ھاورپك بە يەگەوہ بەستوہ ئەمەش وای گەردوہ گە  
توانا بەرزبیتەوہ بو AH200 .

تیبینی: له رووی تیورییه وه چونی بمانه وی ده توانین پاتری ببهستین، به لام له جیه جی گردندا نابیت زیاتر له دوو زنجیره ی هاوریک ببهستین چونکه هاوسهنگی له نیوان پاتریه کان ده شیویت، له بهرته وهی نهو پاتریانه ی دهگه ونه ناوه راست که متر له وانهی که دهگه ونه لایه کان ووزیه یان لی وهرده گیریت، نه مهش ده بیته هوی جیاواری نیوان ته مهنی پاتریه کان. به لام له شیوازی دوو زنجیره یی ده توانین چهند زنجیره ی پاتریمان بوی بیبهستین.

نه م وینه ی خواره وه که هه له یه به ستانی پاتری به پینج زنجیره ی هاوریک وهگو نهوونه یه ک دامانناوه.

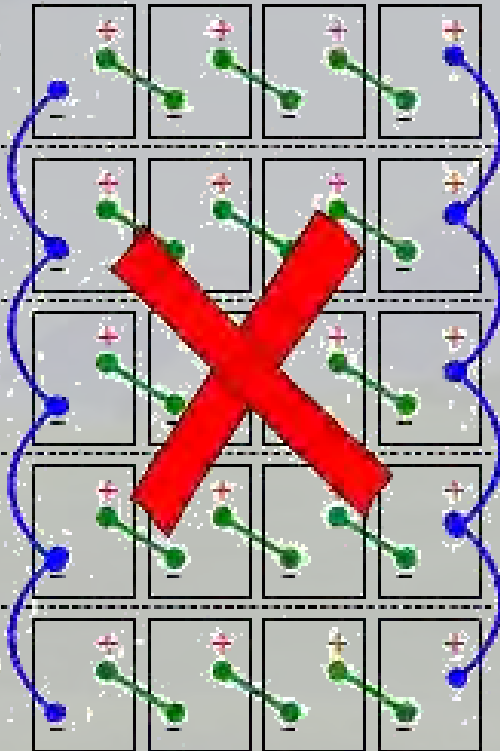
capacity = 250 AmpHrs  
voltage = 24 V

capacity = 250 AmpHrs  
voltage = 24 V

capacity = 250 AmpHrs  
voltage = 24 V

capacity = 250 AmpHrs  
voltage = 24 V

capacity = 250 AmpHrs  
voltage = 24 V



Battery bank:  
capacity = 1250 AmpHrs  
voltage = 24 V

## 4.7 ئىنقىرتەرى ووزەى خۇر ، جۇرەگانى و چۆنیه تی هە ئېژاردنى

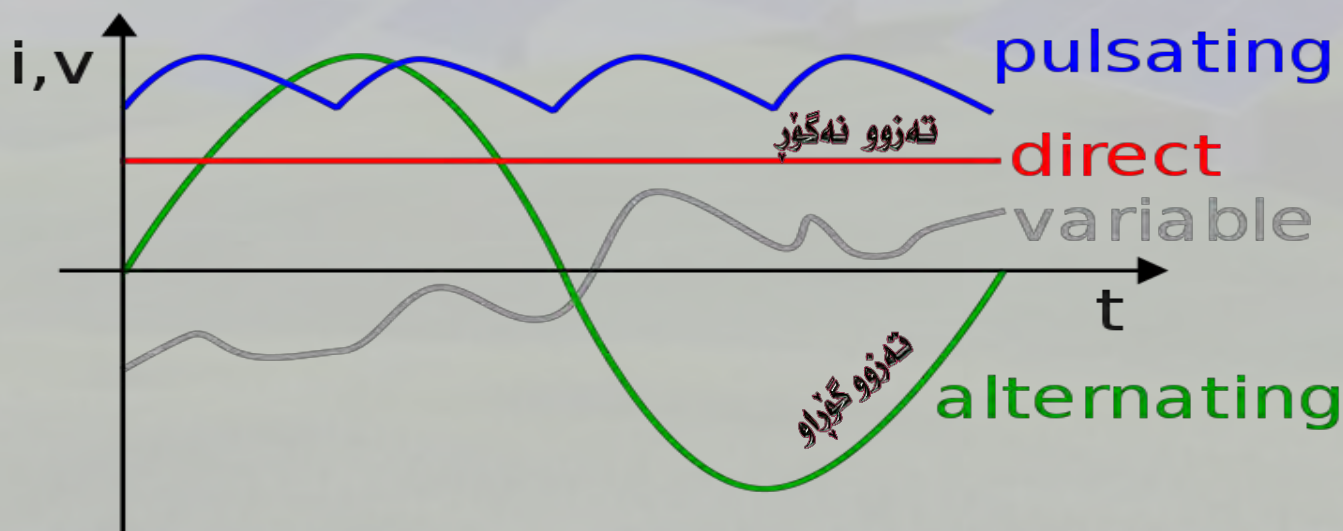
(Micro Inverter, Inverter /Charger)



ئىنقىرتەرى ووزەى خۇر چیه؟ جياوازی له گەل ئىنقىرتەرى بارگاوى كردن  
چیه؟ و ئىنقىرتەرى دوو توخم چیه؟

### ئىنقىرتەرى ووزەى خۇر

ئىنقىرتەرى ووزەى خۇر يان بگۆرى ووزە وەگو هەندىك جار ناودەبریت ئەو ئامپىرەیه كه نەركى  
گۆرپنى كارەباى تەزوو نەگۆر بۇ تەزوو گۆراوه، ئامپىرەكى پېويستە له گشت سيستەهگانى  
ووزەى خۇر بۆمالان چونكه زۆر بەى ئامپىرەگانى ناومان بە كارەباى تەزوو گۆراو ئيش دەكەن. وه  
ئەو تەزووهى كه تابلۇگانى خۇر دروستى دەكەن تەزوو نەگۆرە. بۇ ئەوانەى كه نازانن تەزووى  
نەگۆر وگۆراو چیه سەيرى ئەم دوو كىرڤەى خوارەوه بگە :





وھگو ئە ناوھكەى ديارە كە دوو ئەركى سەرھكى ھەيە :

— ئەركى يەكەمى : ئامازھمان پىي داوھ ئە بەشەگانى پىشووئى ئەم كىتپە كە گۆرپىنى تەزوو نەگۆر بو تەزوو گۆراوھ.

— ئەركى دووھى : بارگاوى كردنى پاترىھگانى سىستىمى ووزەى خۆر بە

بەكارھىنەنى موھلىدەى كارەباى تەزوو گۆراو چونكە ئە وەرزى زستان

تابلوگانى ووزەى خۆر بەتەنيا ناتوانىت ووزە بو پىداووستىھگانى ناو

مال و بارگاوى كردنى پاترى بەيەكەوھە داىن بگات ئەبەر نەبوونى تىشكى

خۆر بە بەردەوامى، بوئە لەرپىگەى ئىنقىرتەرو بارگاوى كار ئەو كارە

ئە نجام دەدەين.

رەنگە ھەندىك كەس پىيان وابى كە بەكارھىنەنى ئىنقىرتەرى بارگاوى كار ئە

سىستىمى ووزەى خۆر وادەگا كە پىويستت بە رپىكخەرى بارگاوى كردن

نەبىت، بەلام ئەو بوچوونە راست نىھ چونكە ئەوھى يەكەم پاترى بە كارەباى

تەزوو گۆراو بارگاوى دەگا و ئەوھى دووھم كارەباى تەزوو نەگۆر كە ئە

تابلوگانى ووزەى خۆر دەردەچىت بەكاردىنى بو ئەو مەبەستە كەواتە ھەرىھك

لەوانە ئەرگىكى سەرپە خۆى ھەيە. ئەمەو بە دەستبەردارىبوونەمان ئە رپىكخەرى

بارگاوى كردن زور تايپە تەندى ئەو ئامپىرە ئە دەستدەدەين.

پىويستە پابەندىن بەو رپنەمايانەى كە لايەنى دروستكارى ئىنقىرتەرى

بارگاوى كار لەسەرتابلوگانى زانىارى دەينووسىت. وھگو باسمان كرد تەزوو

گۆراوى دىتە ناو. بەلام زور جار ئىنقىرتەرى بارگاوى كار و رپىكخەرى بارگاوى

كردن لەيەك ئامپىردا كۆگراوھتەوھ وھگو **STUDER COMPACT XPC 2200**

لەو حالەتەدا سىستىمى ووزەى خۆر پىويستى بە رپىكخەرى بارگە نىھ.

كەواتە ئىنقىرتەرى بارگاۋى كار بىرىتتە ئە بگۆرپكى جوت ئاراستە ،  
 ھەلدەستى بە گۆرپنى تەزوۋى تابلۇگانى خور يان پاترى ئە تەزوۋى نەگۆر بۇ  
 گۆراۋ. ئەھەمان كاتدا ھەلدەستى بە گۆرپنى تەزوۋى كارەباى مەلپىدە ئە  
 تەزوۋى گۆراۋ بۇ نەگۆر و پاترىەكانى پى بارگاۋى دەكا .

## ئىنقىرتەرى جوت توخم Hybrid Inverter

ئىنقىرتەرى بارگاۋى جوت توخم بەھەمان بنەماى ئىنقىرتەرى ئاسايى  
 كاردەكات، بەلام ئەو جورە كارەباى نىشتمانى و مەلپىدە بەكاردىت بۇ بارگاۋى  
 كرددنەۋەى پاترىەكان ئە لايەك، ئە لايەكى تر دەتوانىت ووزە ئە تابلۇگانى  
 خور و سەرچاۋەپەكى تىرى ووزەش ۋەرگىت بۇ نەمۇنە ئاشى با .

## ئىنقىرتەرى يان مايكروئىنقىرتەرى؟

ئە سىستىمى ووزەى خورى نەرىتى (تقلىدى) دەبىنن كە يەك ئىنقىرتەرى گەورە  
 بۇ ھەمەو سىستەمەكە بەكاردىت. بەلام ئەگەل تىپەرپونى كات دىزانىكى نوى  
 دەرگەوت كە ناۋى مايكروئىنقىرتەرى. ئەۋىش دانانى كۆمە ئىك ئىنقىرتەرى  
 بچووك بۇ ھەر يەك ئە تابلۇگان و بەستنى بەشىۋەى ھاۋرپك ئە جياتى يەك  
 ئىنقىرتەرى گەورە بۇ سىستەمەكە. ئەبەرگەكانى داھاتوودا شىۋازى بەستنى ھەر  
 يەك ئەو دوو جورە باس دەكەين .

لېرەدا پىرسىار ئەۋەپە دىزانى كامىيان باشتە ، تاك ئىنقىرتەرى گەورە يان  
 كۆمە ئىك مايكروئىنقىرتەرى بچووك ؟ بۇ ۋەلامدانەۋەى ئەو پىرسىارە لايەنە  
 باش و خراپپەكانى مايكروئىنقىرتەرى دەخەينە ۋوو توش سەرپشك بە ئە  
 ھەلپزاردنى يەككىيان بۇ سىستەمەكەت .

## لايهنه باشه گانی مايکروئینقيرتەر

- ته گنیکی MPPT به کارهینراوه، زیاترین ووزهی تابلوگان وهرده گریت
- یان Maximum Power Point Tracking
- زیادگردنی هاوسهنگی سیستم، نه گهر یهك له تابلوگان چووستی باش
- نه بوو نهوه کارناکاته سهر گوی سیستمه گه.
- که مگردنه وهی ته زووی نه گوری به کارهینراو چونکه ناچار نین هه موو
- ته زووه گه له یهك خالدا گوپکه یینه وه، به مهش دنیایی زیاتری پاراستنی
- گیانی مروقمان پی ده به خشیت.
- زیاد بوونی دهرفته تی ئاراسته گردنی تابلوگان به سهر به خوپی.
- به کارهینانی جوړی تابلوی جیاواز له یهك سیستمدا.
- ئاسانی زیادگردنی تابلوی خوړ له گاتی پیویست بی نه وهی پیویست به
- حساباتی ئینقیرتهری ئالوز بگات وه کو له تاك ئینقیرتهری ده گریت.

## لايهنه خراپه گانی مايکروئینقيرتەر

- تیچووی مايکروئینقيرتەر زیاتره له تاك ئینقيرتهری گه وره.
- زوربوونی هیل و وایهر چونکه ژماره یان زوره.
- به رزبوونه وهی تیچووی صیانه به هوئی زور بوونی ژماره یان.
- له بهر نه وهی به تابلوگه وه لکینراوه رهنگه به رزبوونه وهی پله ی گهرمی
- کاریگهری خراپی ده بیته له سهر هه ندیک جوړی مايکروئینقيرتەر.

## تاییه تمه ندیه گانی ئینقیرتهر، هه لبراردنی ئینقیرتهری گونجاو

### لوتکه‌ی توانای کارهبایی Peak Power

لوتکه‌ی توانای کارهبایی یان ته‌وژمی ته‌زوو Surge بریتیه له گرنگترین تاییه تمه ندیه گانه که به کاری دینین بو هه لبراردنی ئینقیرتهر له کاتی کرینی. نه‌و تاییه تمه ندیه‌ش خوی له به‌رگه‌گرتنی زیاترین توانا ده‌نوینی له کاتیکی دیاریکراودا که زور جار له نیوان چه‌ند چرکه‌یه‌ک و 15 خوله‌که. نموونه‌یه‌ک له‌سه‌ر نه‌و تاییه تمه ندیه بو روونکردنه‌وه‌ی زیاتر. بو نموونه گریمان تو ترومپایه‌کی ئاو به گاردینی، نه‌وه‌ی که ناسراوه له‌سه‌ر ترومپاکان ته‌زوویکی زوری پیوسته له سه‌ره‌تای ئیشپیکردن، له‌به‌ر نه‌وه نه‌گه‌ر ویستت ئینقیرتهر بو نه‌و ترومپایه به‌گاریینی پیوسته نه‌و ئینقیرته‌ره لوتکه‌ی توانا Surge ی یه‌گسان یان زیاتر بیت له‌و توانایه‌ی که ترومپایه‌که پیوسته‌تی له‌سه‌ره‌تای ئیشکردن. هه‌روه‌ها پیوسته‌ ماوه‌ی به‌رگه‌گرتنی لوتکه‌ی توانا له ئینقیرته‌ر زیاتر بیت له‌ ماوه‌ی به‌رزترین توانا له ترومپاکه له‌سه‌ره‌تای ئیشپیکردن.

### توانای کارهبایی نموونه‌یی Typical Power

بریتیه له تاییه تمه ندی تیگرای توانای کارهبایی له‌کاتی به‌کاره‌ینانی ئاسایی و به‌رده‌وام له‌و ئامیرانه‌ی که به‌کاره‌بای ته‌زوو گوراو کارده‌که‌ن. نه‌گه‌ر ترومپاکه وه‌ک نموونه لی‌ره دووباره بگه‌ینه‌وه، نه‌وه پیوسته توانای نموونه‌یی ئینقیرته‌ر یه‌گسان یان زیاتر بیت له‌ توانای ترومپاکه له‌کاتی ئیشپیکردنی به‌رده‌وام (نه‌ک ته‌نها له‌سه‌ره‌تای ئیشپیکردن)

## توانای کارهبایی مامناوهند Average Power

بریتیه له تاییه تمهندی توانای مامناوهندی ئینقیرتهر به بهراورد له گهل ئهو ماوهی که تییدا به گاردیت، یان ئهو بره په یوهندی به ماوهی به کارهینانی نامیره کارهباییه گانی ناو مال هه یه که ئهو ئینقیرتهره کارهبایان بو دابین دهگات. چهند ماوهی به کارهینان زیاتر بیت توانی کارهبایی مامناوهندی پیوست زیاتر ده بیت، به لام ئهو تاییه تمهندی له کاتی هه ئبژاردنی ئینقیرتهر روئی نیه ته نها خاسیه تی یه که م و دووهم که باسمان کرد له بهر چاوده گرین.

### به رزترین قولتییهی به ردهوام

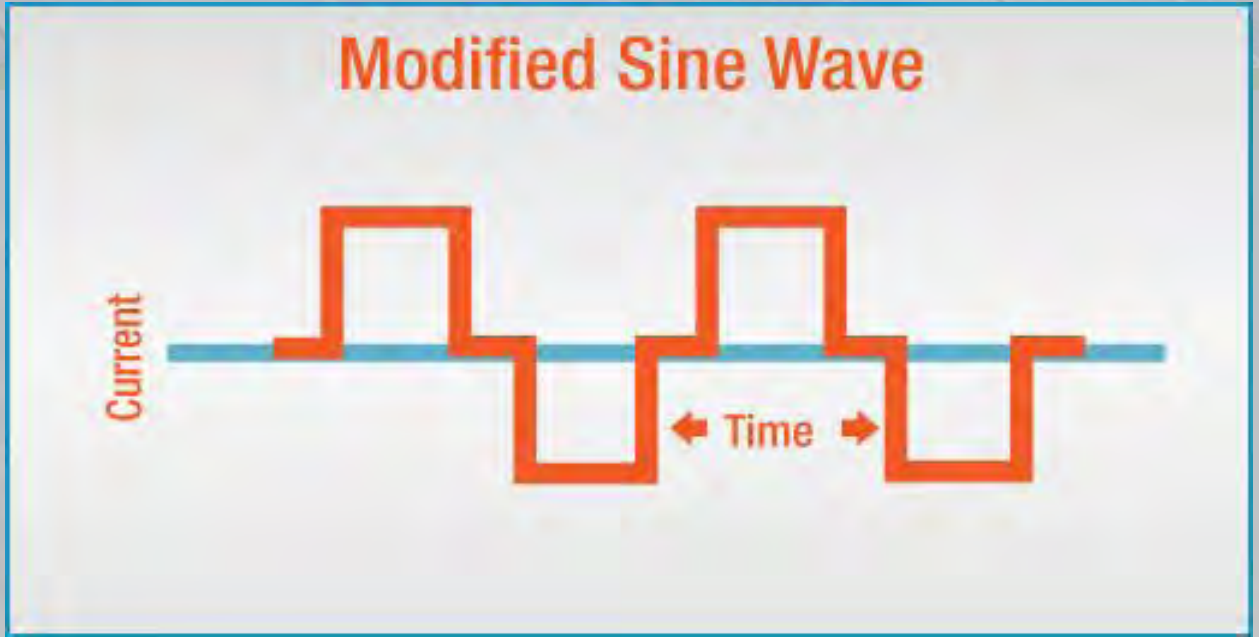
بریتیه له بهر که گرتنی ئینقیرتهر بو به رزترین قولتییهی هاتوو بو ناوهوهی، له حاله تی سیستمی ووزهی خوړی به ستراوه به توړی نیشتمانی نابیت گوئی قولتییهی بازنه ی گراوه زیاتر بیت له به رزترین قولتییهی به ردهوامی ئینقیرتهر. به لام له حاله تی سیستمی سه ربه خو واته نه به ستراوه به توړی نیشتمانی پیوسته گوئی گشتی قولتییهی پاتریه گان له بره زیاتر نه بیت. له و خشته ی که له خواره وه هاتوو تاییه تمهندی سی ئینقیرتهر نامازهی پی گراوه بو سیستمی به ستراوه به توړی کارهبای نیشتمانی.

Rated Power	1000W (1200W Max DC Input Power)		
	Recommended Solar Panel	18V/36cells Vmp: 18-21V Voc:20-24V	24V/48cells or 30V/60cells Vmp: 26-30V, Voc:34-38V
DC Input Voltage Range	10.5-28V	20-40V	24-48V
MPPT Voltage	15-23VDC	24-34VDC	26-36VDC
Max DC Input Current	80A	60A	50A
AC Output Voltage Range	120VAC(90-140VAC) or 230VAC(190-260VAC)		
Frequency Range	50Hz /60Hz(Auto-control)		
Power Factor	>97.5%		
Total Harmonic Distortion	<5%		
Phase Shift	<2%		
	<b>120VAC (90-140VAC)</b>		
Peak Efficiency	87%	92%	92%
Stable Efficiency	85%	89%	90%
	<b>230VAC (190-260VAC)</b>		
Peak Efficiency	>87%	>92%	>94%
Stable Efficiency	>86%	>90%	>90%
Protection	Islanding Protection; Short-Circuit Protection; Reverse Protection; Low-voltage Protection; High-voltage Protection; High-temperature Protection, etc;		

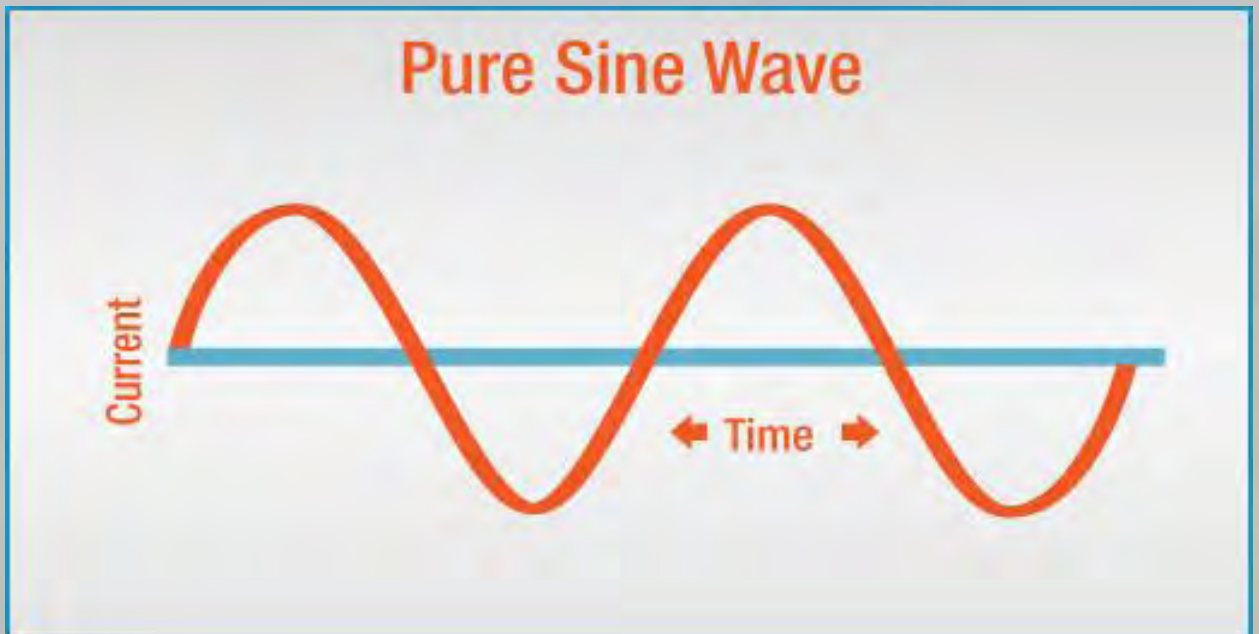
## جوړی ته زووی گوراو که له ئینشیرتهر دهرده چیت

زور جوړی ته زووی گوراو هه یه که له وینه گانی خواره وه دهرده که ویت، ديارترینیان شه پوډی ساینی ته و او **Pure Sine wave** و شه پوډی ساینی گوردر او **Modified Sine wave** و شه پوډی چوارگوشه **Square wave** له بهر نه وه پیوسته له کاتی کرینی ئینشیرتهر بزاین که نه و ته زووه گوراوه ی که لپی دهرده چی له کام جوړه، بزاین جوړی کاره بای مالان شه پوډی ساینی ته و او.

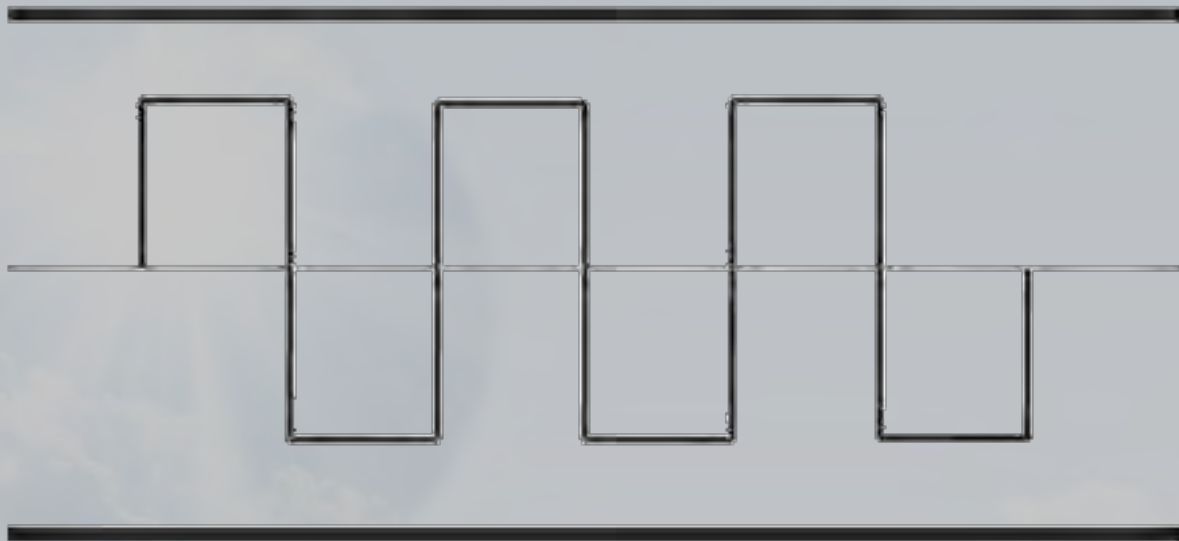
ئەم وئەھى خوارەوھ برىتتەھ ئە كىرقتى تەزوو ئە جوړى شە پوئى سائىنى گوردراو  
يان **Modified Sine wave**.



وئەھى دووھم برىتتەھ ئە كىرقتى تەزوو ئە جوړى شە پوئى سائىنى تەواو ياخود  
**Pure Sine wave** ئەوھش ئەو جوړەھى كە ئە كارەبائى مالان بە كاردىت و برى  
لەرەلەرى برىتتەھ ئە 50 ھىرتز.



## SQUARE WAVE



ههنگای پراکتیکی بۆ ههلبژاردنی ئینقیرتهری ووزه خۆر

ئهو نمونهی که له پيشوودا باسمان کرد بۆ ههلبژاردنی ئینقیرتهر به کاری دینین. له برگهی حسابکردنی تابلوگانی خۆر ووتمان که گریمان له ماله که 5 گلوپی 60 واتی و جل شوژیکی 2000 واتی و به فرگریکی 200 واتی به کار دینین.

1- له حالهتی به کارهینانی سیستمی ووزهی خۆری سهربه خۆ

گریمان هه موو ئامیرهکانمان توانای بهردهوام و نهگۆریان ههیه ههر له سههرهتای کهوتنه ئیش تاکو گوزاندنهوهی (زۆربهی ئامیرهکانی ناوماڵ بهو شیوهیهن) لهم حالهتهدا توانای کارهبایی مامناوهند بهسه بۆ ههلبژاردنی ئینقیرتهری گونجاو، گریمان هه موو ئامیرهکان بهیهکهوه ئیش دهکهن.



که واته خهرجی توانای مامناوهند  $2500 = 200 + 2000 + 5 * 60$  وات ، واته توانای کارهبای مامناوهندی ئینقیرتەر پیوسته له **2500** وات زیاتر بیت.

2- له حالهتی به کارهینانی سیستمی ووزهی خۆری به ستراو به تۆری کارهبای نیشتیمانی

لهو حالهتهدا توانای کارهبای مامناوهندی ئینقیرتەر یه گسان یان تۆزیک که متر بیت له توانای تابلوگانی ووزهی خۆر، نهو برهش له وانه گانی پیشوو باسمان کرد که یه گسانه به **1800** وات. که ژمارهی تابلوگانمان **12** بوو ههر یه کیان توانا که ی **150** وات بوو. زۆربهی گۆپانیای گانی به رهه مهینهری تابلوی خۆر نامۆژگاریمان ده کهن که توانای تابلوگانی ووزهی خۆر زیاتر نه بیت له **125%** ی توانای مامناوهندی ئینقیرتەر. ( $1.25 * \text{توانای مامناوهندی ئینقیرتەر}$ )

به ستانی ئینقیرتەر و مایکرو ئینقیرتەر

**به ستانی تاک ئینقیرتەر له سیستمی لگینراو به تۆری کارهبای نیشتیمانی**

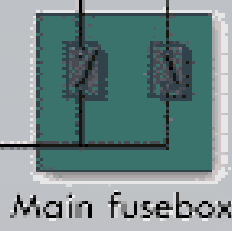
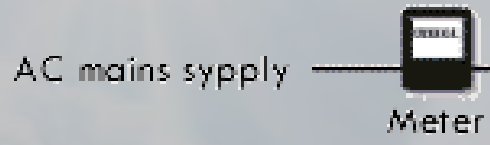
لهم حالهتهدا ئینقیرتەر یه ک دهر وازهی هاتنه ناوهوهی ته زووی نه گۆری هه یه نه ویش له تابلوگانی خۆره وه بۆی دیت، یه ک دهر چهی ته زووی گۆراویشی هه یه که ده چیته بره ری بازنه **Circuit Breaker** رۆلی بۆردی بره ر یان بۆردی پاراستن گه یاندنی کارهبایه بۆ ناوما ل و گه یاندنی کارهبای ته زوو گۆراوه به تۆری کارهبای نیشتیمانی، له به شه گانی داها توو باسی بۆردی پاراستن ده که یین.



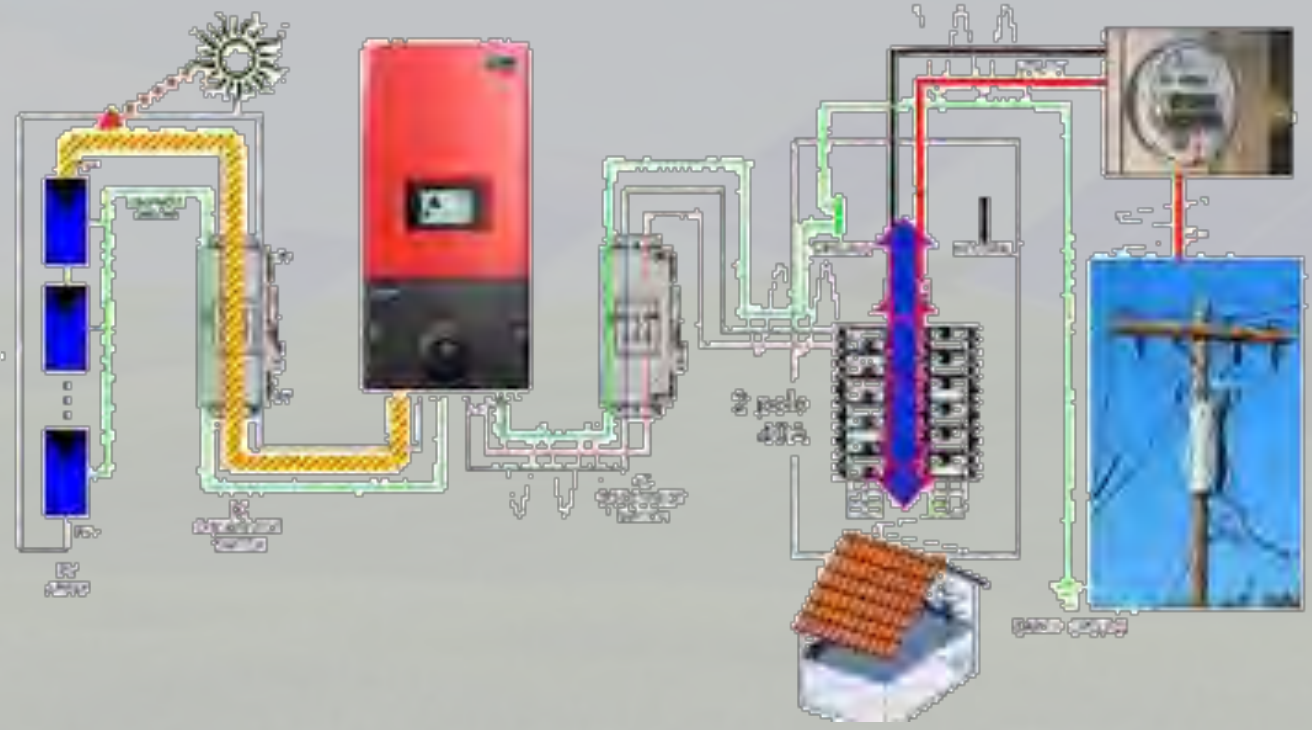
DC side isolation switch



AC side isolation switch

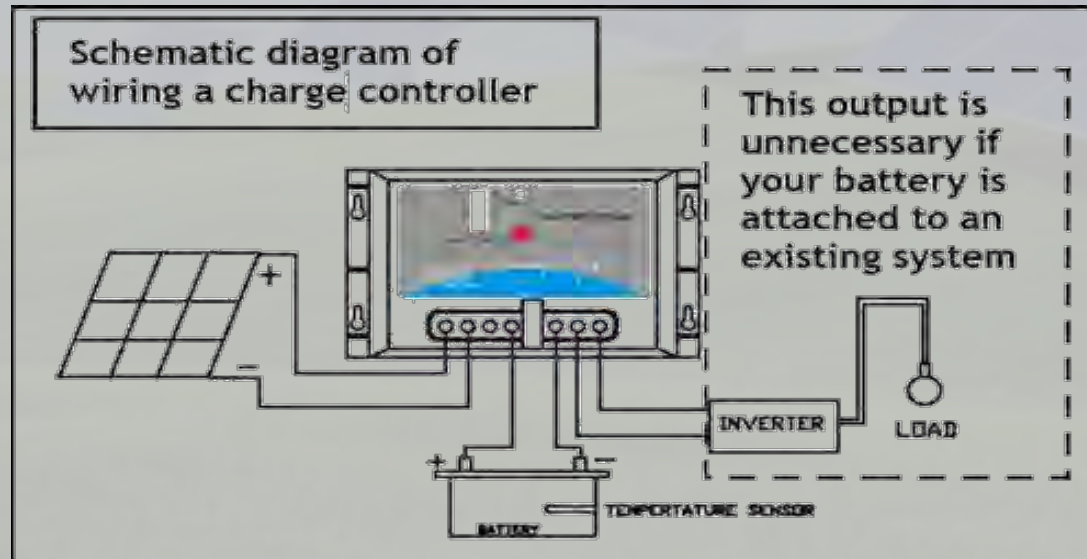
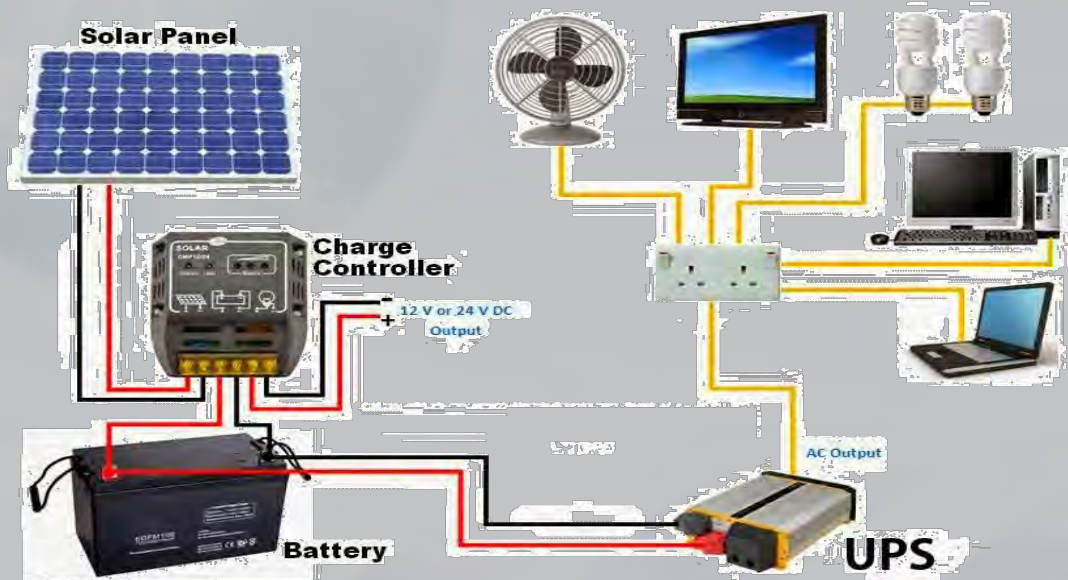


### Grid Tied PV Components in Operation



## بهستانی تاك ئىنقىرتەر له سیستمی سه ربه خو

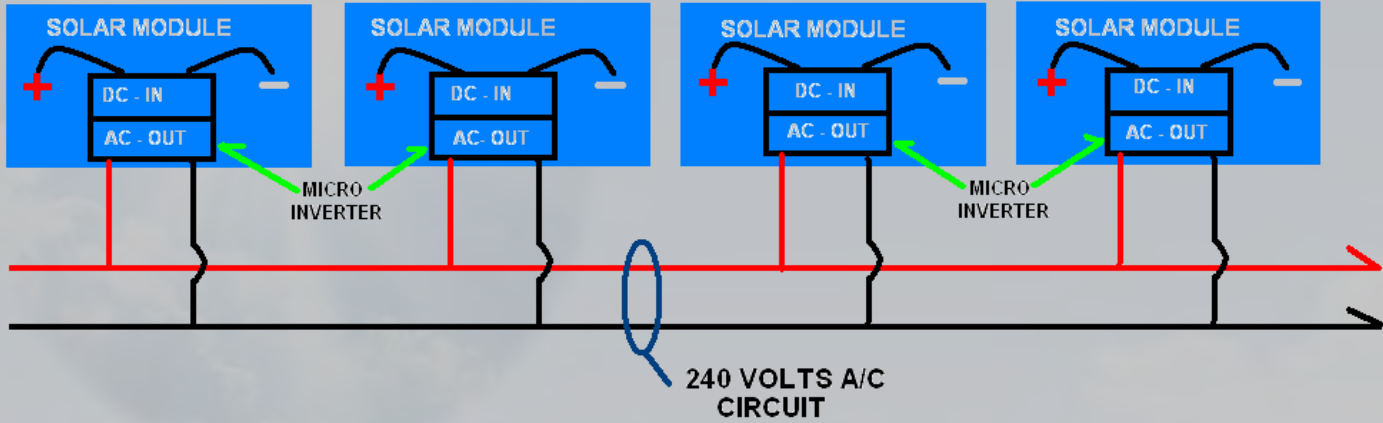
له سیستمی سه ربه خو ته زووی نه گور DC كه يان له پاتریه گانه وه دیته ناو ئىنقىرتەر كه زوربه يان بهم شیوازهیه، يان له ده رچه ی ته زووی نه گوری ریڭخه ری بارگاوی كار بو ی دیت وه كو له و وینه ی خواره وه هاتو وه. ریڭه ی یه گه م زیاتر به ربلا وه چونكه ده رچه ی نه گور DC له ریڭخه ری بارگه ته رخان گرا وه بو نه و ئامیرانه ی كه به ته زووی نه گور كارد ه كن.



## بهستانی مايكروئيڻڇير ته ره سيستمي تاك رهوگه Single Phase

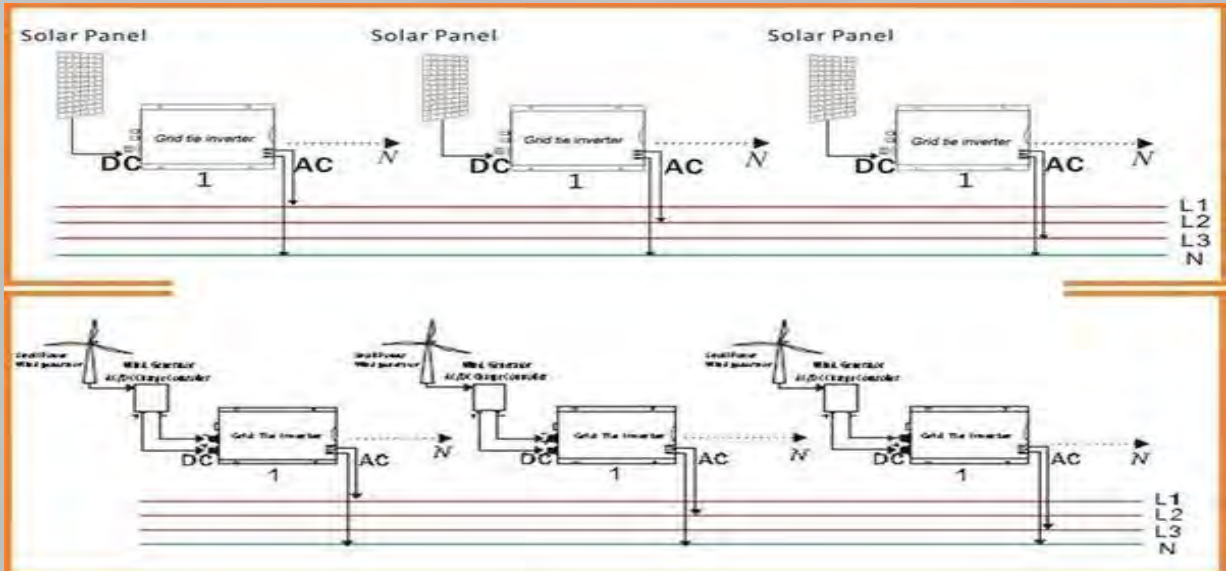
ههر مايكروئيڻڇير ته ريك دهر وازه يه كي ته زوو نه گوري هه يه به ستر او ته وه به يه ك يان زياتر له تابلوي ووزي خور و دهر چه يه كي ته زووي گوراوي هه يه كه به شيوازي به ستنې هاوريك له گه ل مايكروئيڻڇير ته ره گاني تر دهبه ستر ته وه، وهگو له م وينه ي خواره وه هاتوه.

SIMPLIFIED MICRO-INVERTER DIAGRAM

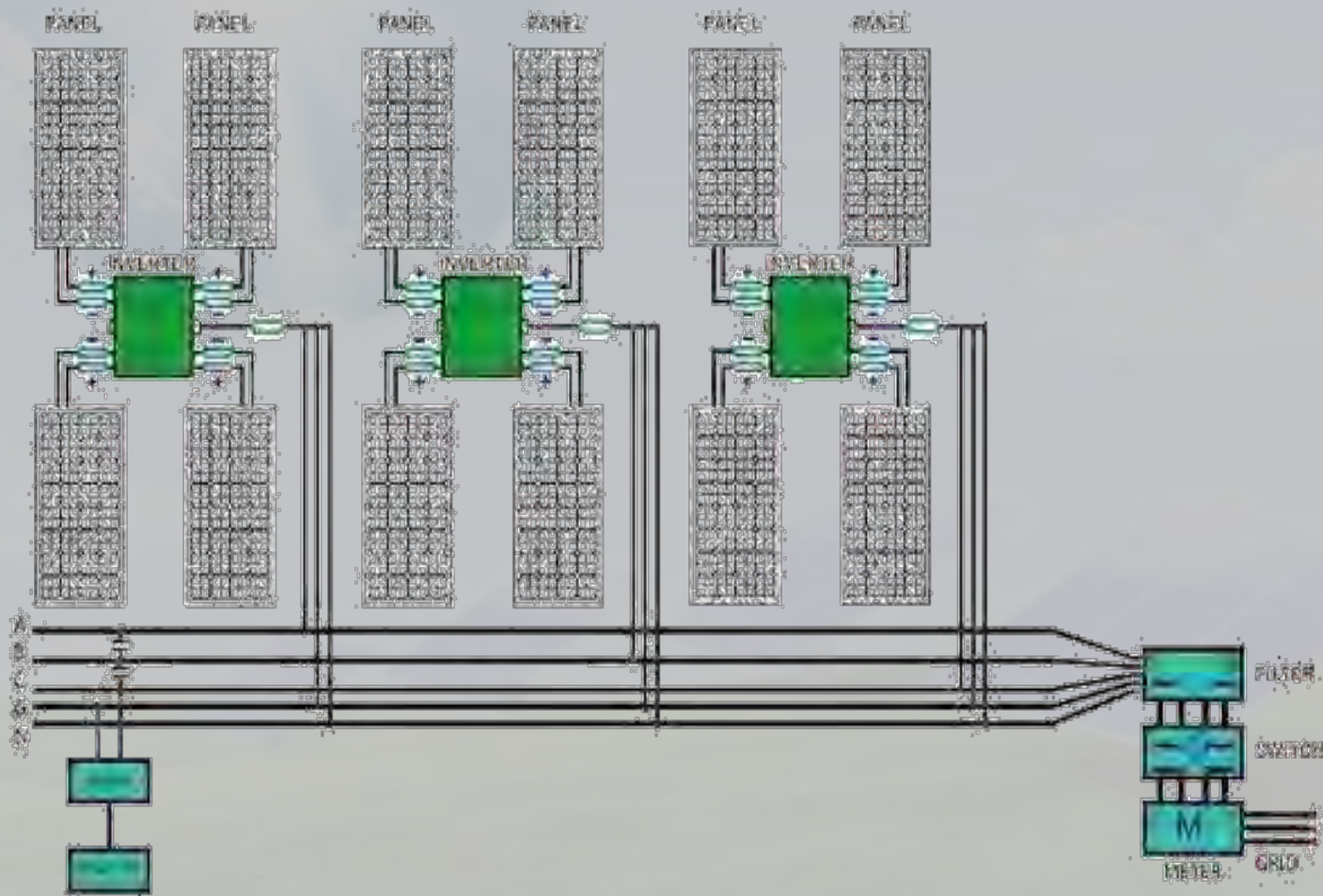


## بهستانی مايكروئيڻڇير ته ره سيستمي سي رهوگه Three Phase

بو به كار هيناني مايكروئيڻڇير ته ره سيستمي سي رهوگه چه مسره سالبه گاني مايكروئيڻڇير ته به يه كه وه دهبه ستنه وه و رهوگه گاني تريش به كار دينين بو دروست گردني سي چه مسره ي موجه ب وهگو له م وينه ي خواره وه هاتوه.

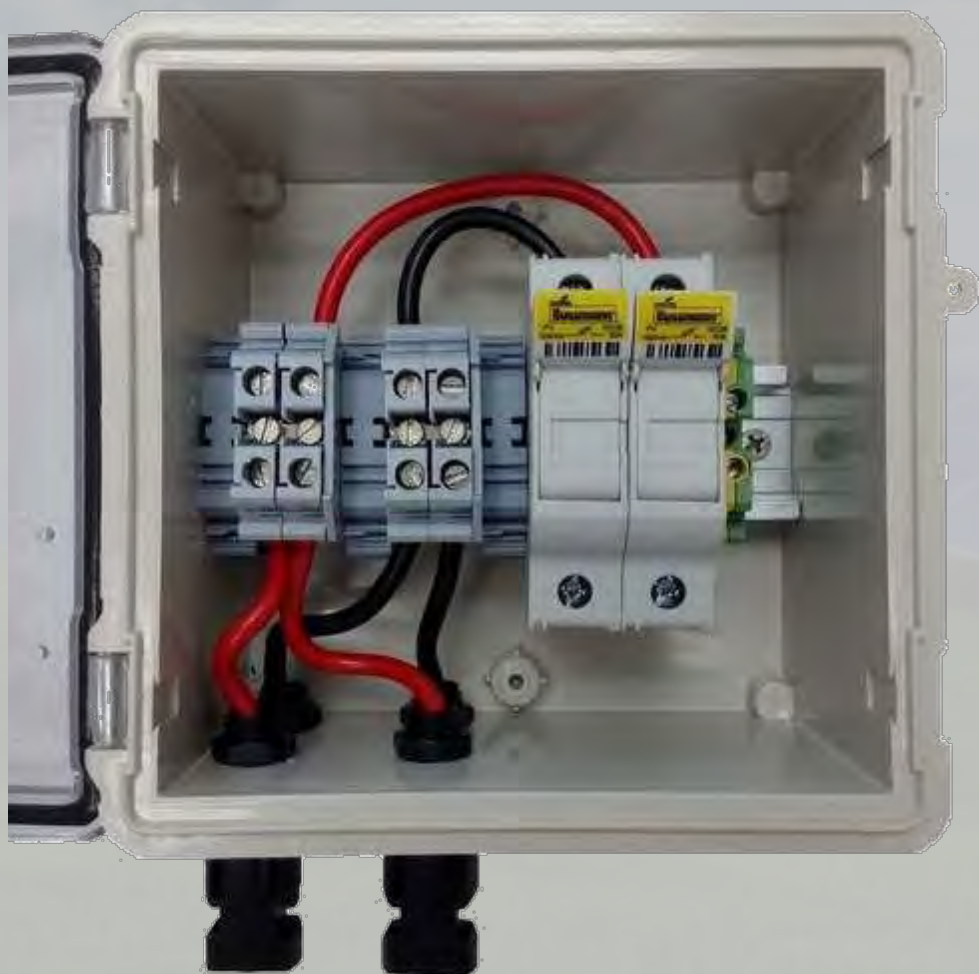


لەو وێنەی خوارەویدا ھەر مایکروئینفیرتەرێک بەستراوەتەووە بە چوار تابلۆ  
نەک یەک تابلۆ.

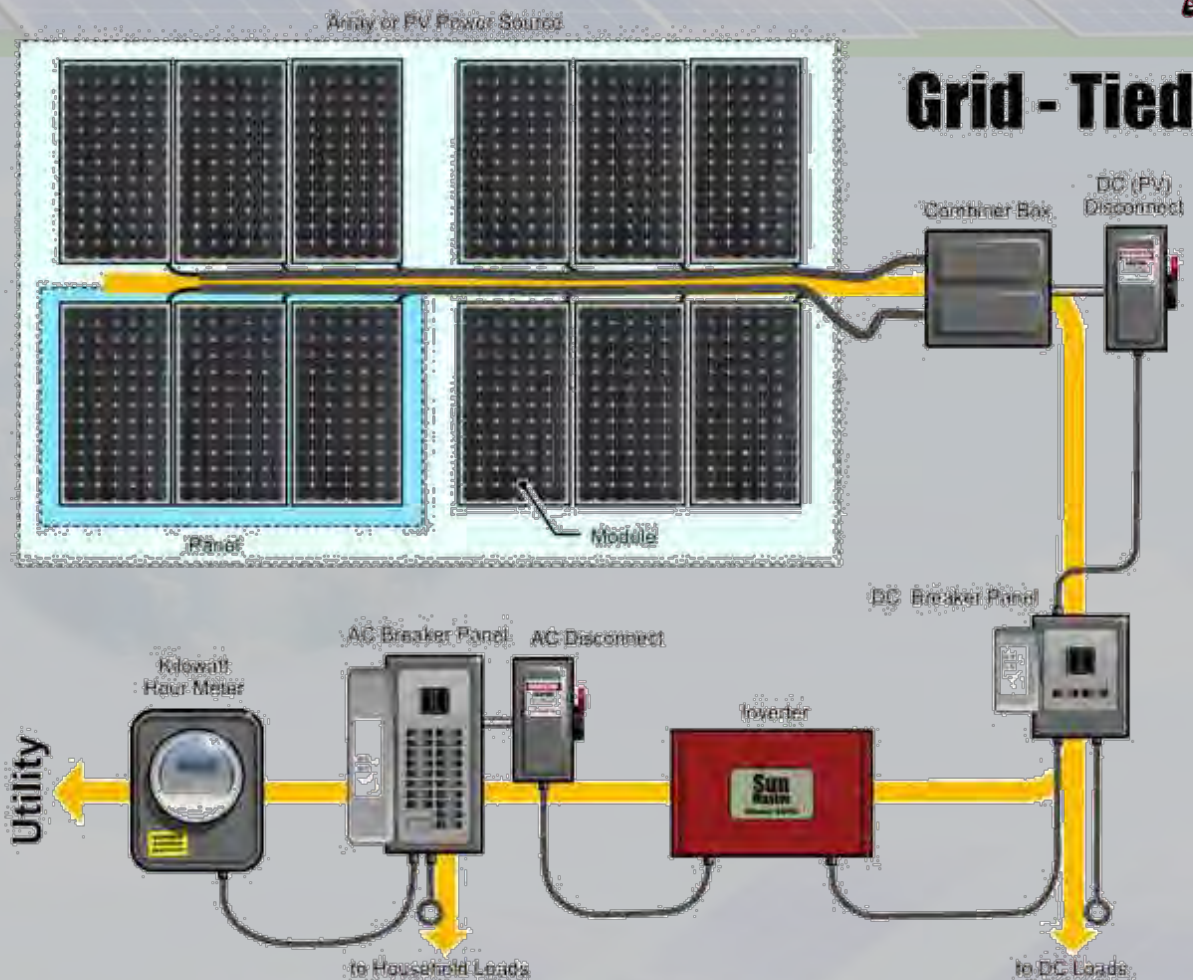




ئەگەر تابلۇگانمان بە شىۋازى دواى يەك بەست تەزۋوى كارەبا زياد ناكات  
 ۋەگۈ لە پيشوودا باسمان گرد، لەو حالەتەدا بەستنى فيوز لە تابلۇگان  
 پيويست ناكات چونكە وايەرەگان تواناي بەرگەگرتتى زياترى ھەيە لە  
 تەزۋوى بازىنەى داخراو **lsc** ى تابلۇى خور. بەلام پيويستە سيړكت بريگەر بو  
 تەزۋوى گوراو بېستريت **DC Circuit Breaker**  
 بەلام ئەگەر گۈمە ئيك تابلۇمان بەيگەۋە بەستا بە شىۋازى ھاوريك ئەۋە تەزۋو  
 زياد دەگا، بۇيە پيويستە فيوز و سيړكت بريگەر بو بوردى گەياندىن وايەرەگان  
**Combiner Box** ى تابلۇگاني خور زيادبگريت.  
 ويئەى خوارەۋە نمونەى بوردى گەياندىن و دوو فيوز.



تیبینی شوینی به ستانی بوردی گه یاندنی وایه ره گان **Combiner Box** بگه له سیستمی ووزهی خوری لکینراو به توری کاره بای نیشتمانی له م وینهی خوارهوه



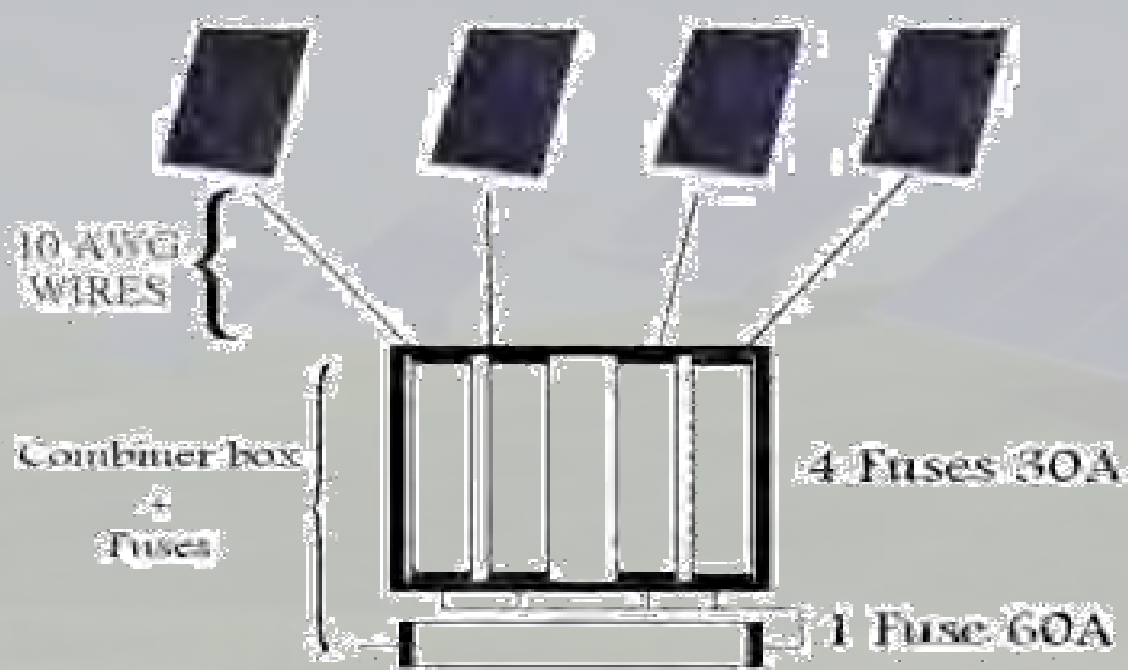
بۆ پاراستنی تابلوگانی به ستراو به شیوازی هاوریك پیوسته بۆ ههر زنجیرهیهك له تابلوگانی خور فیوزیک دابنریت، وههروهها فیوزیک بۆ خالی گومکاری تابلو به ستراوهگان به شیوازی هاوریك. بانمونهی چوار زنجیرهی به ستراو به شیوازی هاوریك له تابلوگانی خور وهرگرین. گریمان ته زووی بازنهی داخراو بۆ تابلوگان بریتیه له **8.5** ئه مپییر. به پیی یاساگانی پیشه سازی پیوسته ریژهی **25%** بۆ ته زووی بازنهی داخراو زیادبکریت وهکو پاراستن کهواته ده بیته **10.6** ئه مپییر.



ههروهه زياڊكردي 2.5 ي تر نه گهر باري بهردهوامي له سهر بوو، بري ته زوو دهبيته 13.3 نه مپير له ههر تابلويه ك. كه واته ته زووي ده چوو له چوار تابلو هاوريك به ستراوهگان دهبيته نزيكه ي 53.1 نه مپير.

نه گهر بمانهويت وايهرك هه لبريرين له خشته و وينه ي لا پهره ي پيشوو، قه باره ي وايهركه 4 گونجاوه بو 53 نه مپير. به لام نه گهر وايهري USE-2 مان هه لبرارد به نمونه نه وه قه باره ي 8 له و جوړه بهرگه ي 55 نه مپير دهگريت و زور گونجاوه بو حاله ته كه مان. بو پاراستني نه و وايه رهش فيوزه كي 60 نه مپيري ده به ستين. له وينه ي خواره وه به ستني هاوريك تابلوگان زياتر روونكراوه ته وه.

ههروهك تيبيني دهگريت كه له كاتي به ستني تابلوگان به شيوازي دواي يهك پيوسته فيوزي 30 نه مپيري بو ههر يهك له تابلوگان به ستريت.



Using 4 panels in parallel

## پاراستنی بهستنی نیوان ریځخه‌ری بارگه و پاتری

سه‌بارت به ریځخه‌ری بارگه له جوړی **Pulse Width Modulated PWM** به‌رزترین بری ته‌زووی هاتوو بو ناو ریځخه‌ری یه‌کسانه به به‌رزترین بر که لیبی دهرده‌چیت، له‌به‌رئوه‌هه‌مان جوړی فیوز که له‌نیوان ریځخه‌ری بارگه و پاتری هه‌یه به‌کاری دینین. به‌لام بو جوړی ریځخه‌ری بارگه‌ی **MPPT** خو‌ی ده‌توانیت قولتیبه‌نرم کاته‌وه و ته‌زوو به‌رزکاته‌وه که دیته‌ناوی. بو‌نمونه ریځخه‌ری **50** نه‌مپیری وا باشه‌فیوزی **60** نه‌مپیری بو‌داب‌نریت.

## پاراستنی بهستنی نیوان پاتری و ئینشیرتهر

بو‌حساب‌کردنی ته‌زووی فیوز که تاییه‌ته‌به‌پاراستنی به‌ستن له‌نیوان پاتری و ئینشیرتهر پیوسته‌توانای ئینشیرتهر دابه‌شی نه‌و قولتیبه‌بکه‌ین که دیته‌ناوی. بو‌نمونه نه‌گهر‌توانای ئینشیرتهر **3000 w** وات و قولتیبه‌ی پاتریه‌کان **48** قولت بیت نه‌وه‌تیکرای ته‌زوو ده‌بیته **62** نه‌مپیر. پیوسته‌ته‌زووی فیوزی به‌رگه‌گرتن له **62A** نه‌مپیر زیاتر بیت له‌هه‌مان کاتدا له‌بری ته‌زووی مه‌وايه‌ره‌کان به‌رگه‌ی ده‌گرن که‌متر بیت و جارانی **0.90** بگریت.

$$62A \leq I_N \leq 0.92 \times I_Z$$

$I_Z$  = به‌رزترین ته‌زوو که وایه‌ر به‌رگه‌ی بگریت

به‌لام وابه‌شتره‌هه‌میشه‌نه‌و داتایانه‌له‌که‌ته‌لوکی ریځخه‌ر وه‌رگریت که کو‌مپانیای دروستکار له‌گه‌لی داده‌نیت.

هه‌تا ئیستا ئیبه‌ ته‌نیا کاریگه‌ری ته‌زوومان له‌سه‌ر وایه‌ره‌گان باس‌کردوو‌ه که زو‌ر گرنگه‌ چونکه‌ ته‌زوو هو‌کاری سه‌ره‌کیه‌ بو‌ گه‌رم بوون و سووتانی وایه‌ره‌گان نه‌گه‌ر هاتوو نه‌و گه‌رمیه‌ زیاتر بوو له‌ توانای برکه‌گرتنی وایه‌ره‌که‌. به‌لام ریگایه‌کی ووردتر هه‌یه‌ بو‌ هه‌ ئی‌ژاردنی قه‌باره‌ی وایه‌ری گونجاو، چونکه‌ نه‌و ریگایه‌ درێژی وایه‌ر قووتیه‌و ته‌زوو و دابه‌زینی قووتیه‌ی تاییه‌ت به‌ وایه‌ره‌که‌ له‌ به‌رچاوده‌گریت.

نه‌و ریگایه‌ به‌ به‌کاره‌ینانی نه‌و هاوکیشه‌ی خواره‌وه‌ ده‌گریت:

$$S = \frac{\rho_1 \times L \times I}{\varepsilon \times V_A}$$

**S** : رووبه‌ری سیگشنی وایه‌ر به‌ ملیمه‌تر

**L** : درێژی وایه‌ر به‌ مه‌تر

**I** : ته‌زووی کاره‌بایی که‌ به‌ وایه‌ردا تی‌ ده‌په‌ریت **Imp** به‌کاردینین

**$\rho_1$**  : به‌رگری تاییه‌ت به‌و ماده‌ی که‌ وایه‌ری ئی‌ دروستکراوه‌ به‌ **0.001 mm<sup>2</sup>/m**

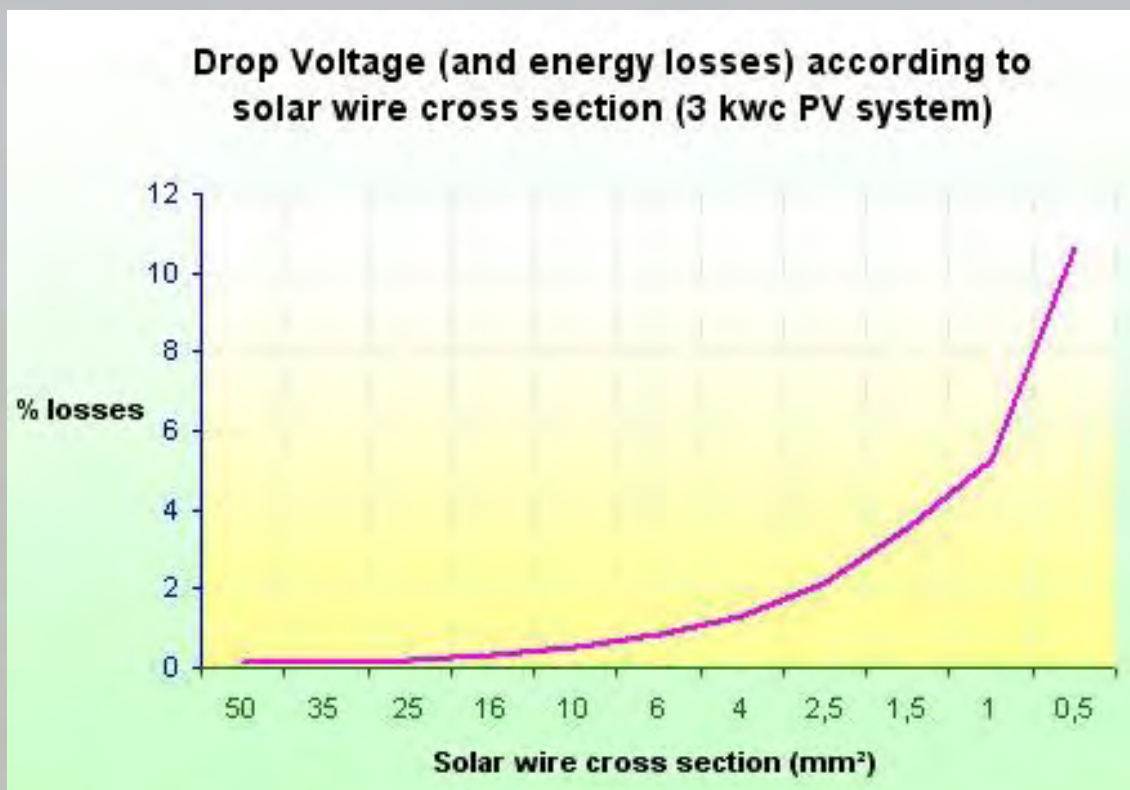
**$\varepsilon$**  : رێژه‌ی که‌وتنی قووتیه‌

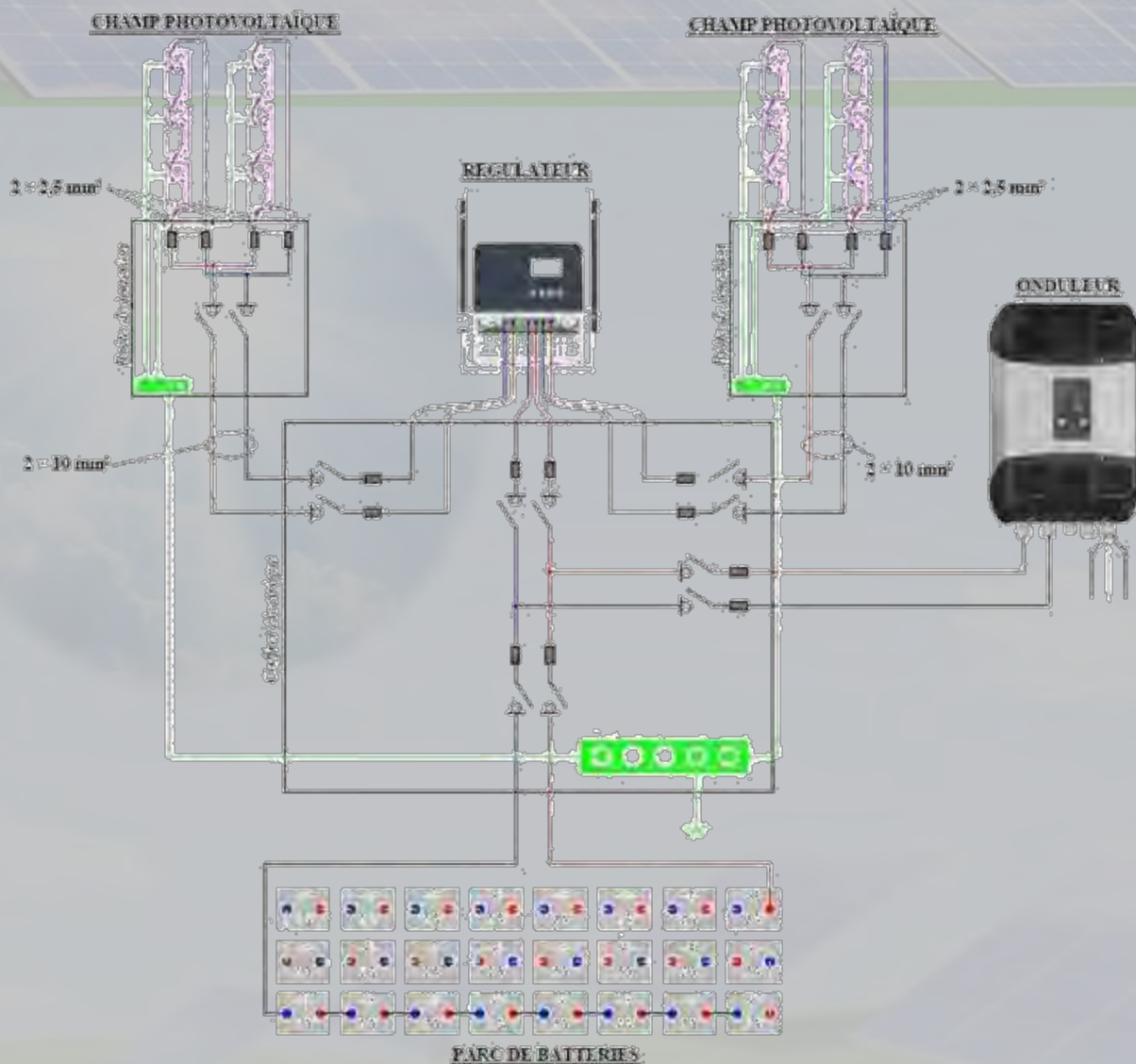
له‌سیسته‌ی ووزه‌ی خو‌ری ئاسایی بری که‌وتنی قووتیه‌  **$\varepsilon$**  له‌ نیوان **0.001** بو‌ **0.006** ده‌بی‌ت، هه‌روه‌ها بو‌ حساب‌کردنی که‌وتنی قووتیه‌ ده‌توانین سوود له‌ سایته‌ ئونلاینه‌گانی نه‌و بو‌اره‌ وه‌رگرین.

لی‌ره‌ بو‌ حساب‌کردنی بری که‌وتنی قووتیه‌ وای‌ داده‌نین که‌ بره‌که‌ی **0.001** ه‌. ئنجا هه‌ لده‌ستین به‌ حساب‌کردنی رووبه‌ری سیگشنی وایه‌ر بو‌ نه‌و بره‌ به‌ به‌کاره‌ینانی نه‌و هاوکیشه‌ی سه‌ره‌وه‌.

له پاشاندا به دواى وايهره كى رووبهر زياتر ده گهرين كه له بازاردا به رده سته بو نمونه نه گهر نهو رووبهره كى حسابمان كرد **0.88** مللپه ترى چوارگوشه ده رچوو نهوه وايهرى كى **2.5** مللپه تر چوارگوشه كى هه لده بژيرين. نه گهر رووبهره كه **6.03** مللپه ترى چوارگوشه ده رچوو نهوه وايهره كى **10** مللپه تر چوارگوشه هه لده بژيرين له پاشان حسابى كه وتنى قوتيه دووباره ده كه ينه وه به به كارهيئانى هه مان هاوكيشه كى سه ره وه و برى رووبهرى وايهرى به رده ست له بازاره كاندا.

له پاش حساب كردنى رووبهرى سيكشنى وايهر به به كارهيئانى هاوكيشه كى سه ره وه هه لده ستين به ده ستنيشان كردنى وايهرى كه به رگه كى ته زوى به برى **1.25 x Isc** هه بيت ، وه نه گهر هاتوو ته زوى نه گورمان به كارهيئا نهوه ريزه كى **25%** تر ده خه ينه سه ر **Isc**





لەم وێنە یەدا بازنە یەکی سیستەمی خۆر کە پیکهاتووە لە دوو گرووپی تابلۆی خۆر، هەریەک لەو گرووپانە پیکهاتووە لە دوو زنجیرەیی ھاوڕیک ئە تابلۆ، وە هەرزنجیرە یەک پیکهاتووە لە سێ تابلۆ کە بەشیوازی دوا یەک بەستراون. ئەمانە ی خوارەووە بدۆزەووە:

- ڕووبەری سیگن بۆ وایەری نیوان تابلۆگان و بۆردی بەستن
- ڕووبەری سیگن بۆ وایەری نیوان بۆردی بەستن و ریکخەری بارگە

به زانینی ئه و تاییه تمه ندیانه ی خواره وه :

$$U_{MPP} = 33.7V$$

$$I_{MPP} = 5.49A$$

$$I_{sc} = 5.7A$$

ههروهه درێژی وایه ری نیوان تابلوگان و بوۆدی بهستان 7 مه تره. درێژی وایه ری نیوان بوۆدی بهستان و ریکهه ری بارگه 24 مه تره.

وه رووبه ری سیکشنی ئه و وایه رانه ی که له بازاردا دهسته که ویت بریتیه له 150.120,95,70,50,35,25,16,10,6,4,2.5,1.5 ملییه تری چوارگوشه

$$\rho_1 = 0.02314 \text{ O.mm}^2/m \text{ وه بهرگری}$$

ئه نجامی ئه و راهینانه ش له وینه ی سه ره وه دا هه یه.

## 5. ترومپای ئاوی تایبته به سیستمی ووزهی خور

### 5.1 سهههتا

لهه به شهه دا زیاتهه راسی ئهه و بابهته دهگههین که تایبتهه به دا بهین گردهی ئاوه به ترومپای تایبتهه به سیستمی ووزهی خور (کاروتیشکی و کاروگهرمی)، راسی جوهرهگانی ترومپای ئاوه و چوئیهتهی بههستانی ئه سیستمی ووزهی خور، ههروهههه چوئیهتهی حسابگردهی توانای ترومپای ئاوه و تابلوی خور راس دهگههین که پوووستن بو ئهه سیستمهه.

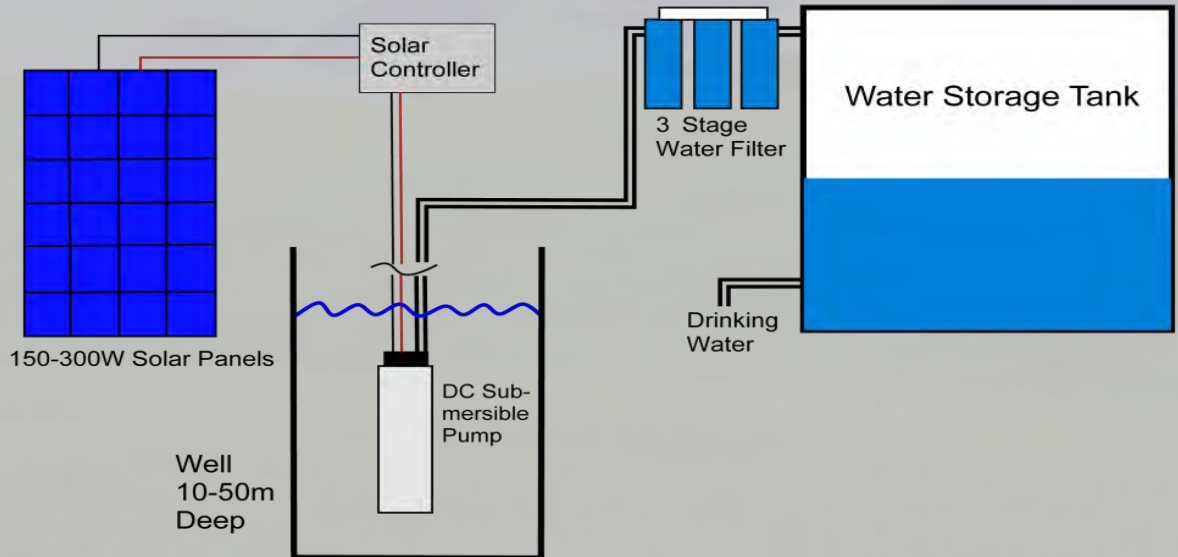


## 5.2 جۆرهگانی ترومپای ووزهی خور

بهرلهوهی باسی جۆرهگان بگهین پیویسته بزاین که ترومپا له دو بهشی سههرگی پیک دیت: بزوینهرو و پهپ.

جۆرهگانی ترومپا له رپوی جۆری ئه و کارهبایهی که به کاری دینیت:  
بزوینهری ترومپای ئاوی تهزوو نهگور DC :

ئهم جۆره له بزوینهتر تاییهته به و ترومپایانهی که توانایان کهمه یان مامناوهنده ، به به کارهینانی ئه و جۆره پیویستمان به ئینشیرتهر نابیت که تهزووی نهگورمان بوکاته تهزوو گوراو. به لام پیویستمان به ریکخهری بارگه له جۆری MPPT یان ئهوههی له بازار پیی دهوتریت کونترولی ترومپای ئاوی ووزهی خور Solar Pump Controller بو دابین کردنی تهزووی پیویست له تابلوگانی ووزهی خور بو ترومپا. ریکخهری بارگه له ترومپای ووزهی خور هه ندیک کهل و په لی پاراستنی له گه له بو چاودیری کردنی ئاستی ئا و له تانگی و بیرى ئا و.



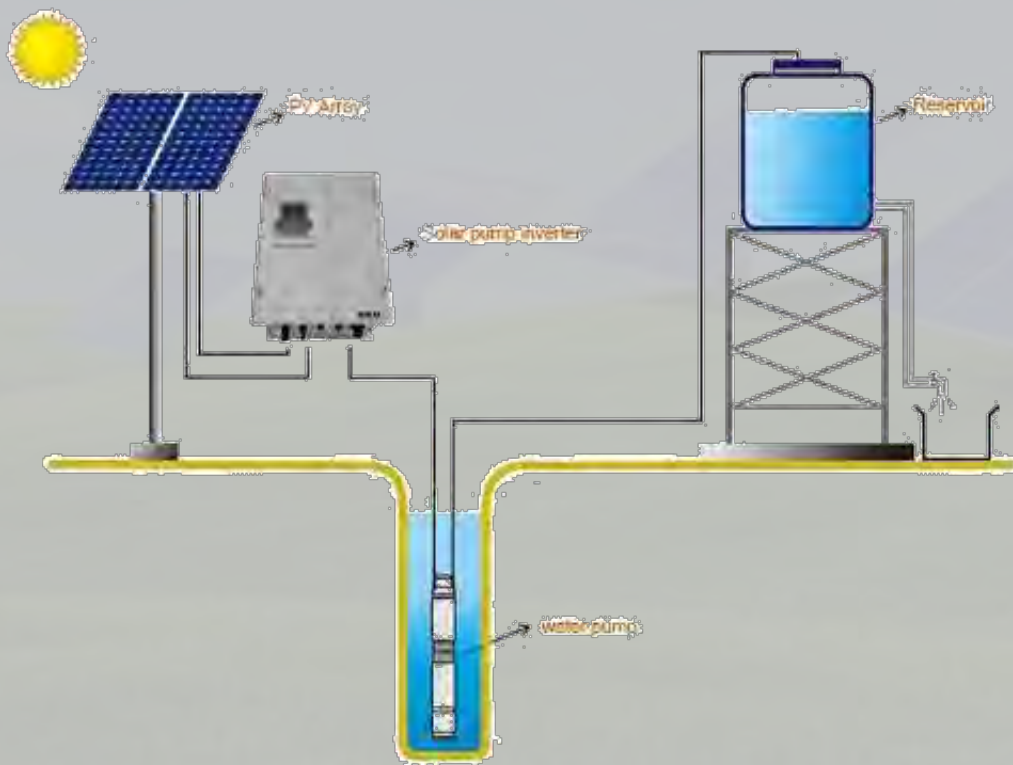


زۆر گرنگه ئەوه بزانی که به کارهینانی پاتری پیویست نیه و ناموزگاری به ستنی ناکریت له سیستمی دابین کردنی ئاو به ووزهی خۆر. چونکه تانگی ئاو به کاردههینریت وهگو عه مباری ووزه له جیاتی پاتری، که هه میشه باشتره چونکه ته مهنی دریزتره و صیانهی که متر پیویسته.

### بزوینهری ترومپای ئاوی ته زوو گۆراو AC :

ئهو جورهیان زیاتر بلاوه له جووری ته زوو نه گۆر، هه یانه به کاره بای تاک رهوگه ئیش دهگات هه شیانه به سی رهوگه. له پيشوودا زانیمان کهوا ئینشیرتهر پیویسته بو ئهو سیستمانه بوگۆرینی کاره بای ته زوو نه گۆر بو ته زوو گۆراو ئهو ئینشیرتهره که لهو سیستمه به کاردیت بریتیه له **MPPT** بو ئه وهی سوود له زۆرتین توانای تابلوگان وهرگریت.

Solar pump system

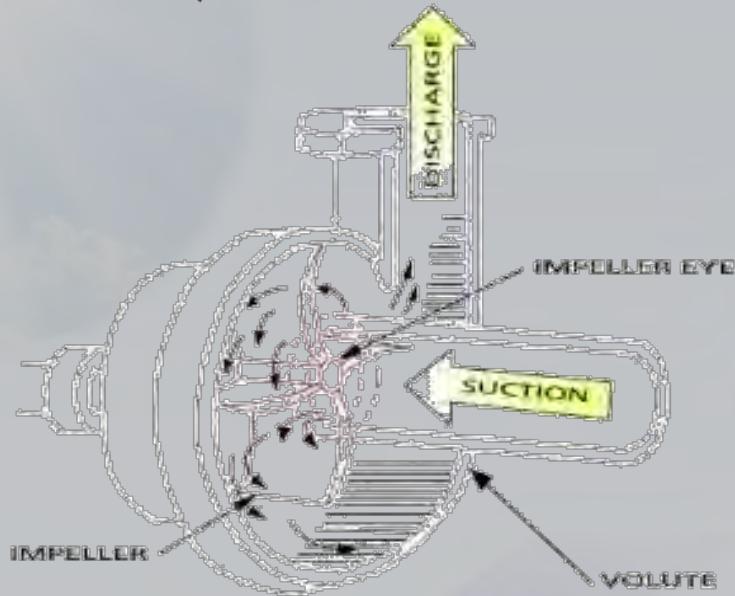


### 5.3 جۆرهگانی خودی ترومپای ووزهی خۆر (نهك بزوينهر)

به بی نهوهی زۆر بچینه ناو ووردهکاریهوه ترومپای ووزهی خۆر دهکهینه دوو بهشی سهرهکی :

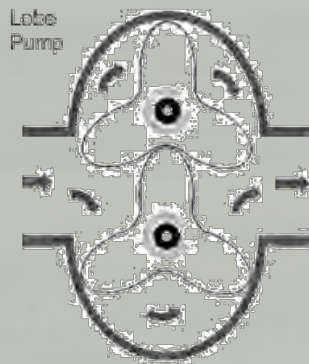
**ترومپای سینتریفیگه ن (Centrifugal) :**

وهك له وینه هاتووه نهو جۆره له ترومپا پشت به و بهشاره دهبهستیت که لهگه ن بزوينهر بهستراوه لهسهر شهفتیک و ناو پالدهنیت.



**ترومپای جیگۆری کاریگهر Positive Displacement :**

نهو جۆره دوو پهریان پهروانهی دژه ئاراسته بهکاردینیت بۆراکیشان و پالنانی ناو وهکه له وینه کهدا هاتووه.



ههريهك لهو دوو جوړه ترومپايه ي باسمان گرد له رووي شويني دامه زراندي  
دهگريته به دوو به شهوه:

**ترومپاي سهر رووي زهوي:**

له سهر زهوي دامه زريته و ناخريته ناو بيره وه، يو بيره قووله كان به كارنايت  
لهو بيره ناوانه به كارديت كه قوولايه كه يان له نيوان سي بو ده مه تره. يان  
به واتايه كي تر ناتوانيته ناو رابگيشيته له قوولايي 7.6 مه تر زياتر.



**ترومپاي ژير زهوي (نقوم بوو):**

لهو جوړه شيوه يه كي مووشه كي هه يه و باريكه كه ده توانيته شوړي بيري ناو  
بگريته وه و له ناو ناو نقوم ده بيت و به ي ناو كار پيگردني ده بيته هو ي  
تيكچووني.



## دوره نجام:

که واته پیکهاته سهره گیه گانی سیستمی ترومپای ئاوی ووزهی خور بریتیه له مانه ی خواره وه.

- تابلوی ووزهی خور

- ترومپای ئاو

- کونترولی ترومپای ئاو ( نه گهر ترومپای DC مان به کارهینا )

- ئینقیرتهری ووزهی خور ( نه گهر ترومپای AC مان به کارهینا )

## 5.4 حساب کردنی توانای پیویست بو ترومپای ئاو

له سیستمی ووزهی خور

بو حساب کردنی توانستی گونجاو بو ترومپای ووزهی خور سی قوناغمان پیویسته:

- حساب کردنی لیشاوی ئاوی گونجاو

- حساب کردنی گوی بهرزی مانومه تری (HMT) یان بهرزی پهستانی دینامیکی (TDH)

- دهستنیشانکردنی ترومپای ئاوی گونجاو

## قوناغی یه کهم: حساب کردنی لیشاوی ئاوی گونجاو

له بهر نه وهی نه و جوړه پرۆژانه زیاتر له بواری کشتوگال و ئاودییری سوودی لی وهرده گیریت، یان بو نه و گوندو لادیانیهی که کاره بای نیشتمانی لیوه دووره داده مه زریت. بویه پیویسته زانیاری گوپکه ینه وه له سهر نه و شوینه که چند ئاوی پیویسته له روژیکدا، له خشته ی خواره وه خهرجی قه باره ی ئاو بو باخچه و شینایی و جوړه گانی ئاژهل نیشاندراوه:

خهرجى پوژانه به لىتر	جوړى به كارهيټان
200	به كارهيټانې ناومان به هر كه سيك
75	دره ختى مامناوهند
70	مانگا
25	گولك
35	نيسپ (شوان)
55	نيسپ (نيسكه)
4	مهر
1	به رخ

بى گومان نهو داتايه ته نيا نهوونه يه كه بو ئاسانگارى حساب كردنى ليشاوى ناو.

گرنگ نهوويه كه قه باره لى ئاوى پيوستمان بو خرجى پوژانه دهستگه وت ئيستا پيوسته بزائين لهو شوينه پوژانه چهند كاترمير تيشكى خور سوودى لى وهرده گيريت، ئيهه بو حساب كردن بو نهوونه 5 كاترمير وهكو تيگر لى كاتى سوود لى وهرگير او هه ژمارده كه ين. و گريمان پوژانه 2000 لىتر ناومان پيوسته بو نهو شوينه، بو حساب كردنى ليشاوى ئاوى پيوست نهو هاوكيشه به كار ديين:

ليشاوى ناو= ژماره لى كاترميره گانې بوونى خور/ برى ئاوى پيوست  
ل. ناو=  $1200 = 2000 / 5$  لىتر له كاترمير يگدا و 20 لىتر له خوله كيگدا

**قوناغی دووهم: حساب کردنی کوئی بهرزی مانومه تری (HMT) و بهرزی**

**پهستانی دینامیکی (TDH)**

له راستیدا هه لبراردنی ترومپای ئاو دوو ریگهی وهکو یه كه هه یه كه پشتی پی

ده به ستری بو حساب کردنی تاییه تمه ندیه گانی ترومپای ئاو:

ریگهی یه كه م ناسراوه به ریگهی ئهوروپی و دووهمیش ئهمریگی، ئیستا پرسپار

ئهوویه گام ریگه به گاردینین؟ به پشت بهستن بهو زانیاریانهی كه گومپانیای

دروستکاری ترومپاگه دهیدات یه كه لهو دوو ریگه یه به گاردینین كه له قوناغی

سییه م باسی دهكه یین، ئه گهر هاتوو داتایه گانی ترومپاگه (HMT) ی

به گارهینا بوو ئه وه ریگهی ئهوروپی به گاردینین، ئه گهر (TDH) بوو ئه وه

ریگهی ئهمریگی به گاردینین.

**ریگهی یه كه م: حساب کردنی بهرزی مانومه تری (HMT)**

**حساب کردنی بهرزی مانومه تری بهم هاوگیشه یه دهییت:**

$$HMT = Ha + Hr + PC + Pr$$

**HMT** کوئی بهرزی مانومه تری به مه تر

**Ha** بهرزی راکیشان كه بریتیه له دووری نیوان رووی ئاو و چهقی ترومپاگه، ئه وه بهرزیه یه گسانه به سفر له

ترومپای ژیر زهوی

**Hr** بهرزی به تالگردن كه بریتیه له بهرزی نیوان چهقی ترومپاو خالی به تالگردنی ئاو سه بارهت به ترومپای

سه رزهوی، سه بارهت به ترومپای ژیر زهوی بریتیه له بهرزی نیوان رووی ئاو و برزترین خالی به تالگردن

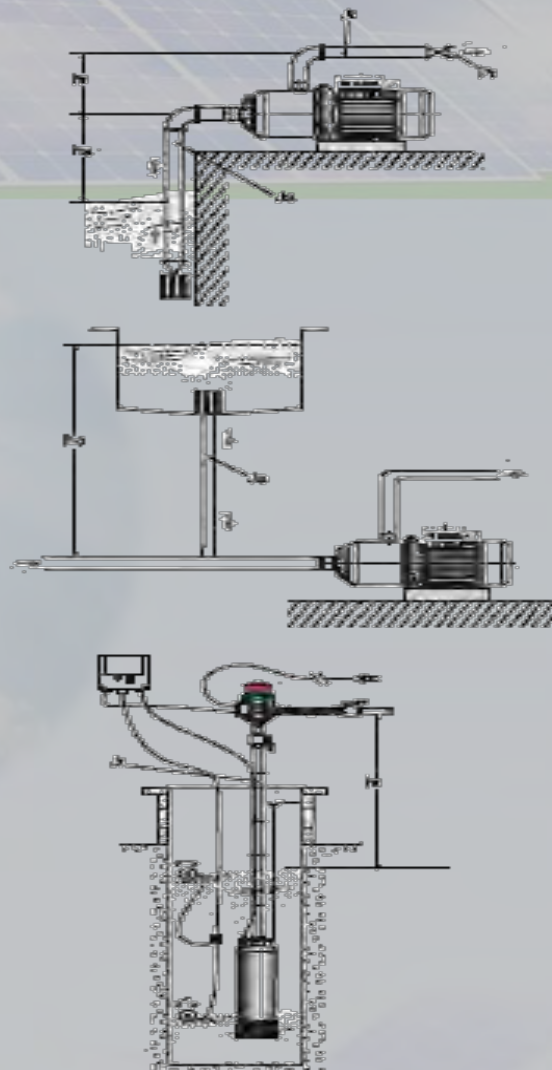
**PC** تیگرای به فیروچوون له ئاو ئووله هیله گانی ئاو

$$PC = Ja + Jr$$

**Jr** به فیروچوون له ئووله هیله گانی به تال گردن

**Ja** به فیروچوون له ئووله هیله گانی راکیشان، له ترومپای تقووم بوو سفره چونكه ئه وه پایپانهی نیه

**Pr** پهستانی به گارهاتووی پیویست له کاتی گردنه وهی ثالشی ئاو 1 یان 3 بار 10-30 مه تر



ده تۆنن هاوگیشه يه كي ئاسانتر به كاردين وهكو له خوارهوه هاتووه:

$$HMT = H_h + H_r + P_c + P_r$$

$H_h$  باری هايدروئلیکی که بریتیه له دووری نیوان رووی ئاو و بهرزترین خالی به تاگردن به مهتر

بوگورینی  $H_h$  له مهترهوه بو باسکال ئهم هاوگیشه ي خوارهوه به کاردينين

$$P_a = H_h \times 9.1 \times r$$

$r$  بریتیه له چری شاه که  $1000 \text{ kg/m}^3$  بو ئاو

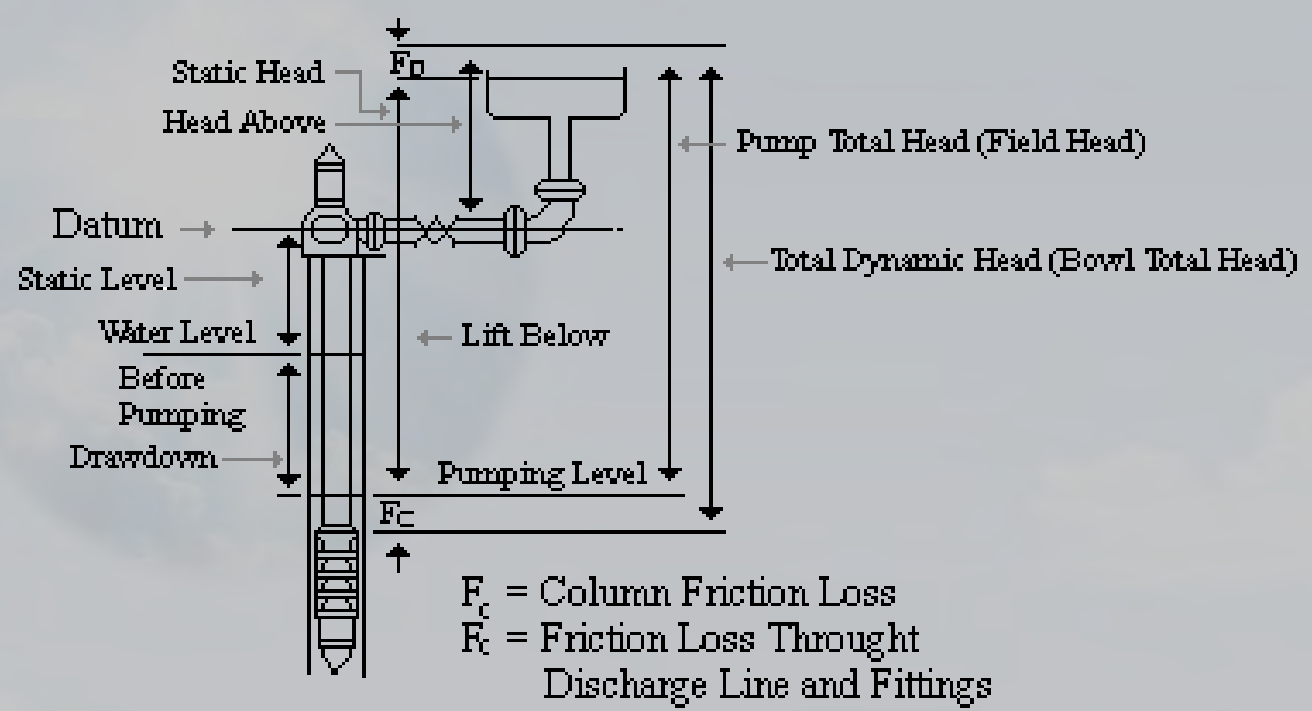
بۆ حساب کردنی بەفیروچوون لە بار دەتوانین سوود لەم خشتهی خواریهوه  
وههگرین که بری ووزهی وون بوو له لوهلههیل به میلیههتر بوهر مهتریک به  
گویرهی تیره و بری لیشاو:

لیشاو m <sup>3</sup> /h	DN تیره لوهله هیل												
	1/2"	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"	2"	65	80	100	125	150	200	
0,2	15	3											
0,5	100	20	5	1									
0,7	200	40	10	2									
1	400	80	24	5	2								
1,5		170	50	10	5	1							
2		300	90	20	9	3							
3			210	45	22	6	2						
4			320	76	35	10	5	1					
5				130	60	18	7	2					
6				170	80	25	10	3					
7				250	120	35	13	3					
8				330	140	45	17	5	1				
9					190	57	21	6	2				
10					230	70	25	7	2				
12					330	100	35	10	3	1			
15						150	53	16	5	2			
20						260	88	28	8	3	1		
25						440	138	44	13	4	2		
30							188	63	19	6	2		
40							325	112	33	11	4		
50								175	52	17	7	1	
60								250	76	24	10	2	
70								340	102	33	13	3	
80									134	43	17	4	
100									210	68	26	6	
150										153	58	12	
200											272	104	22

pertes de charge exprimées en mm



رېگه‌ی دووهم: حساب کردن بهرزی په‌ستانی دینامیکی (TDH) جیاوازی له‌گه‌ل رېگه‌ی یه‌گه‌م لیړه بری **pr** له‌هاوکیشه به‌کارنایه‌ت.



بؤ حساب کردن بهرزی په‌ستانی دینامیکی نهم هاوکیشه به‌کار دین:

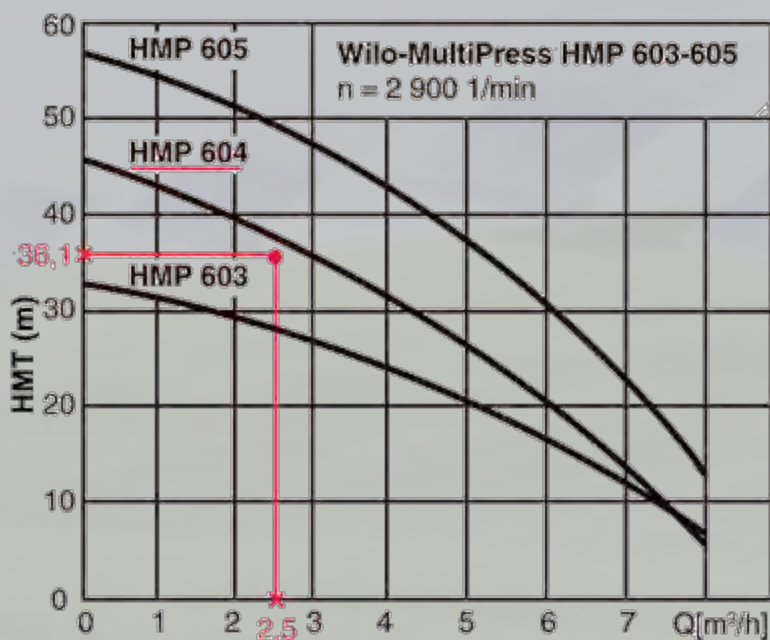
$$TDH = Hh + Ja + Jr$$

وه‌گو باس‌مان کرد **Hh** بریتیه له باری های‌دروئیکی له وینه‌ی سه‌ره‌وه **Static Head** کوی **Ja** و **Jr** بریتیه له وون بوونی بار به‌هوی به‌ریه‌گکه‌وتن له ناو لئوله هیل له وینه‌ی سه‌ره‌وه **Friction Head**

## قوانعی سیبهم: دستنیشان کردنی ترومپای ووزهی خور

ههر گومپانیایه کی به رهه مهینی ترومپا چه ندین جور ی جیاواز و فره تاییه تمه ندی دروستده کات. و له که ته لوگی نامیره که کیرفی تیدایه که گوزارشت له تاییه تمه ندیه گان ده کات، نه و کیرفانه بریتین له جیاوازی نیوان تیگرای لیشاو به بری **HMT** و **TDH**. له وینه ی خواره وه نمونه ی نه و کیرفانه ده بینین.

نمونه: گریمان تیگرای لیشاوی پیویست بو کیلگه که مان بریتیه له  $2.5 \text{ m}^3$  له کاتر میریکدا، و بری **HMT** بریتیه له **36.1** مه تر. که واته ره سی خالی یه کتر بر ده که یین له و کیرفه ی که له خواره وه هاتوه پیویسته جور ی ترومپا که له سه رووی نه و خاله بیت که ده ستمانده که ویت که لیره بریتیه له **HMP 604**



رېگه‌ی دووهم بؤ ده‌ستنیشان‌کردنی ترومپای ئاو به ووزهی خور له رېگه‌ی حساب  
 کردنی توانای ترومپا‌کاهوه ده‌بیټ. به لأم رېگه‌ی یه‌که‌م ووردتر و راست  
 تره، چونکه توانای ترومپا بری لیشاو و **HMT** و **TDH** به ووردی نادات.  
 له‌هه‌ندیك حاله‌تدا پیویست ده‌گات توانای ترومپا‌که بزانی بؤ ئه‌وه‌ی  
 ژماره‌ی تابلوگانی خوری بؤ دابین بکه‌ین.

بؤ ئه‌و مه‌به‌سته‌ش ئه‌م هاو‌کیشه‌ی خواره‌وه به‌کار دینی:

توانای ترومپا به وات = باری های‌دروئیکی به باس‌گال **Hh pa** \* تیگرای  
 لیشاو به مه‌تر سیجا له هه‌ر چرکه‌یه‌گدا.

که‌واته پاش حساب کردنی توانای ترومپا‌که بره‌که‌ی دابه‌شی چووستی  
 ترومپا‌که ده‌که‌ین بؤ ئه‌وه‌ی توانای بزوینه‌رمان ده‌ستکه‌ویټ.  
 توانای بزوینه‌ری ترومپا = چووستی ترومپا / توانای ترومپا

چووستی ترومپای ئاو لو‌نیوان **0.4** بؤ **0.8** دایه

سەرچاوهگان:

<http://pvsol-online.valentin-software.com/#/>

<http://www.solardirect.com/pv/systems>

[www.3ooloom.com](http://www.3ooloom.com)

<http://www.solardirect.com/pv/pvlist>

[http://solarsnipers.com/pages/article\\_details/Solar-power-for-homes-cost](http://solarsnipers.com/pages/article_details/Solar-power-for-homes-cost)

[https://en.wikipedia.org/wiki/Solar\\_System](https://en.wikipedia.org/wiki/Solar_System)

<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2213020916301835>

[youtube channel](#)



[linkedin profile](#)



[facebook profile](#)



**Iraq-Kurdistan-Erbil**

**Email ; [zeyadengineer@gmail.com](mailto:zeyadengineer@gmail.com)**

**Phone; +9647504554261 or +9647704554261**



# Photovoltaic System

Erbil 2017

