



ЕСО РЕШЕНИЯ

- Инверторы за фотоволтаични системи
 - ON-GRID—



Lector: Claudiu Velisar
Numar telefon: +4 0720005456
E-mail: Claudiu.Velisar@romstal.ro

405W+

MAXIMUM POWER OUTPUT

0~+5W

POSITIVE POWER TOLERANCE

21.1%

MAXIMUM EFFICIENCY



Small in size, big on power

- Small form factor. Generate a huge amount of energy even in limited space. Up to 405W, 21.1% module efficiency with high density interconnect technology
- Multi-busbar technology for better light trapping effect, lower series resistance and improved current collection
- Reduce installation cost with higher power bin and efficiency
- Boost performance in warm weather with lower temperature coefficient (-0.34%) and operating temperature



Universal solution for residential and C&I rooftops

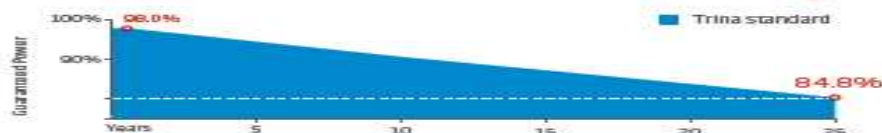
- Designed for compatibility with existing mainstream optimizers, inverters and mounting systems
- Perfect size and low weight. Easy for handling. Economy for transporting
- Diverse installation solutions. Flexible for system deployment



High Reliability

- 15 year product warranty
- 25 year performance warranty with lowest degradation;
- Ensured PID resistance through cell process and module material control
- Mechanical performance up to 6000 Pa positive load and 4000 Pa negative load

Trina Solar's Backsheet Performance Warranty



Инвертори за фотоволтаични системи ON-GRID

2. Области на използване.

Модел на панела	TRINA VERTEX 390W	Trina Vertex 405 W	TRINA TALLMAX 490W	Trina vertex 555w	CanadianHIKU 385W	Canadian hiku 465 w	Canadian Hiku 555 w	CANADIAN hiku7 670w
Мощност на панела [w]	390	405	490	555	385	465	55	670
Дължина [m]	1.754	1.754	2.315	2.384	1.765	2.108	2.261	2.384
Широчина [m]	1.096	1.096	1.016	1.096	1.048	1.048	1.134	1.303
Повърхност [mp]	1.9	1.9	2.4	2.6	1.8	2.2	2.6	3.1
Производителност W/ Повърхност [w/mp]	202.9	210.7	208.3	212.4	208.1	210.5	21.5	215.7
Ефективност [%]	20.70%	21.10%	21.16%	21.20%	20.80%	21%	21.60%	21.60%
Бр. Панели/ контейнер	936	936	660	620	780	660	600	527
Тегло	21	21	23	29	21	24.3	27.8	34
Брой шийни	2	2	3	3	2	3	3	3
Брой клетки	120.0	120.0	252.0	110	120.0	144	144	132.0

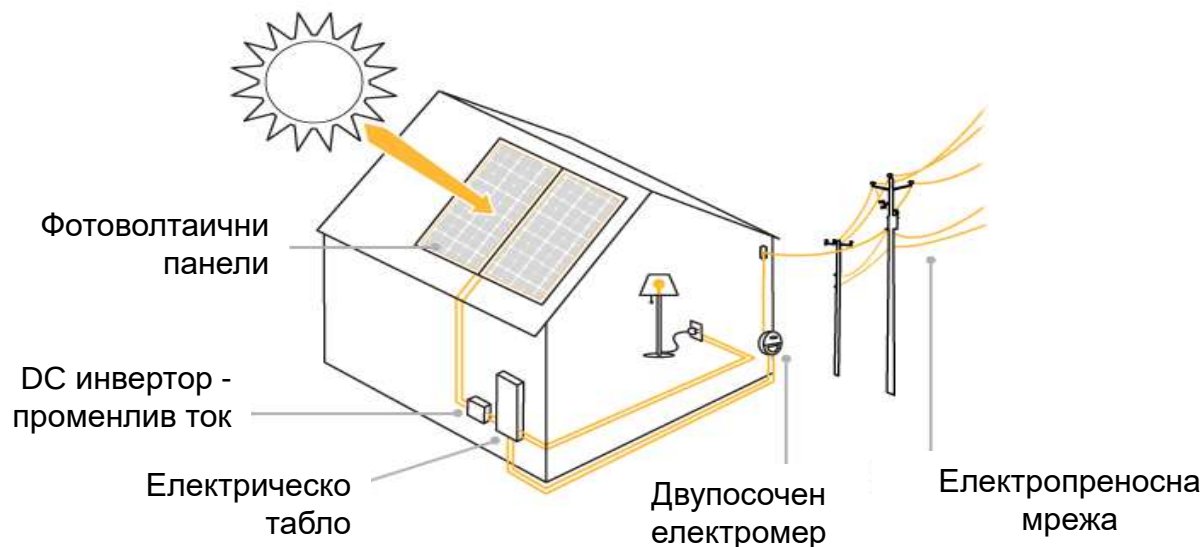


Инвертори за фотоволнаични системи ON-GRID
2. Области на използване.

Области на употреба:

IMPORTANT

Системите за производство на електроенергия – ON GRID - (с фотоволтаични панели и/или вятърни турбини) се използват в сгради свързани към Националната електропреносна мрежа (НЕК) и **имат възможността да доставят електроенергия в мрежата.**



- ✓ **Жилищни сгради** (къщи, вили, блокове, жилищни комплекси и др.)
- ✓ Сгради **търговски/обществени** (офис сгради, производствени/складови халета, хотели, пансиони, обществени институции, работилници, шоуруми и др.)
- ✓ **Фотоволтаични паркове.**

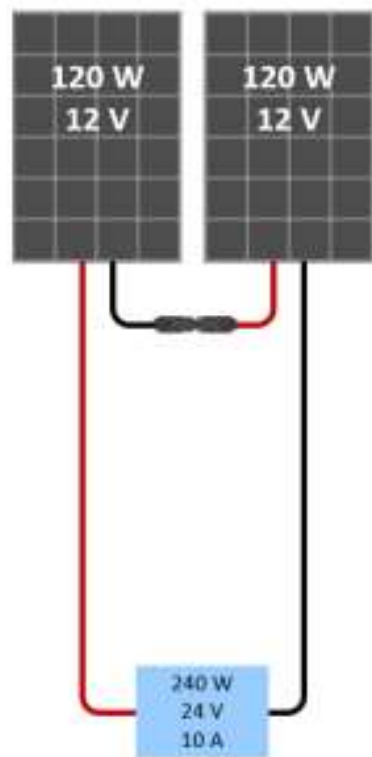


Инвертори за ON-GRID фотоволтаични системи
2. Области на използване.

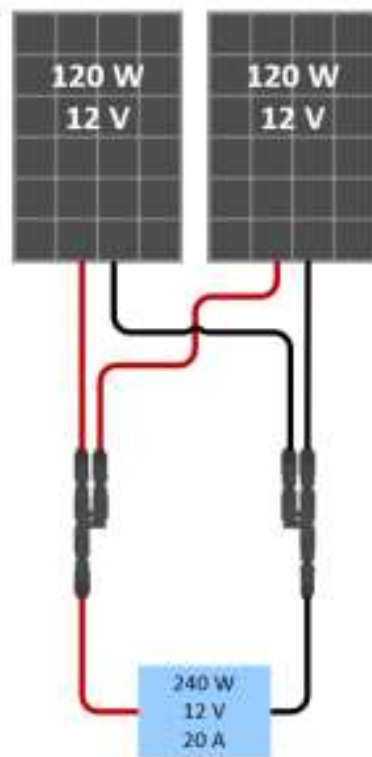
ВИДОВЕ СВЪРЗВАНЕ НА ПАНЕЛИТЕ:

To make parallel connections easy, use MC 4 Y connectors. There are two types:

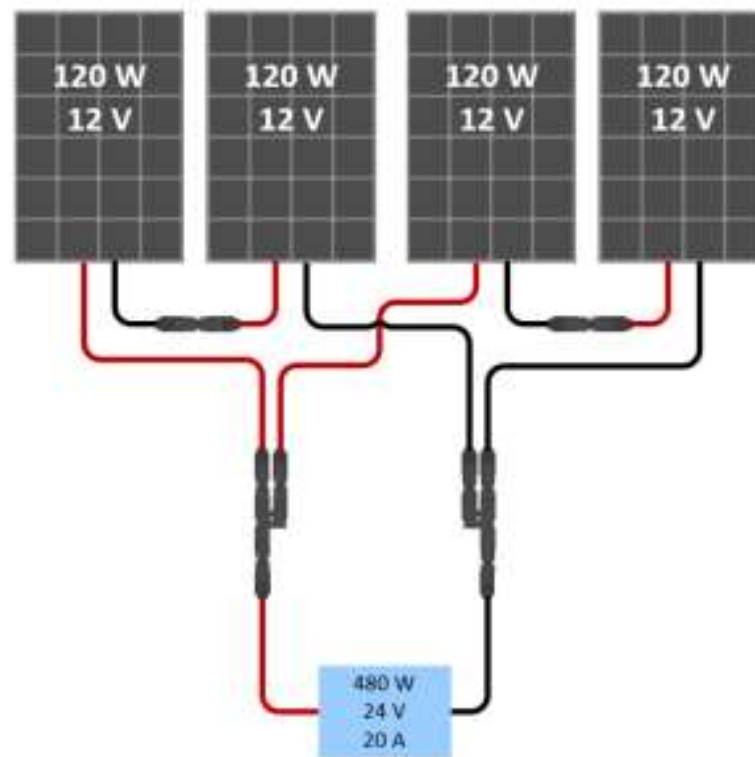
Example of series and parallel solar arrays:



Series solar array



Parallel solar array



Series/parallel solar array



Инвертори за фотоволнаични системи ON-GRID
2. Области на използване.

Монофазен инвертор Fronius Primo ON-GRID 3-5 kW LAN-WLAN-WEBSERVER



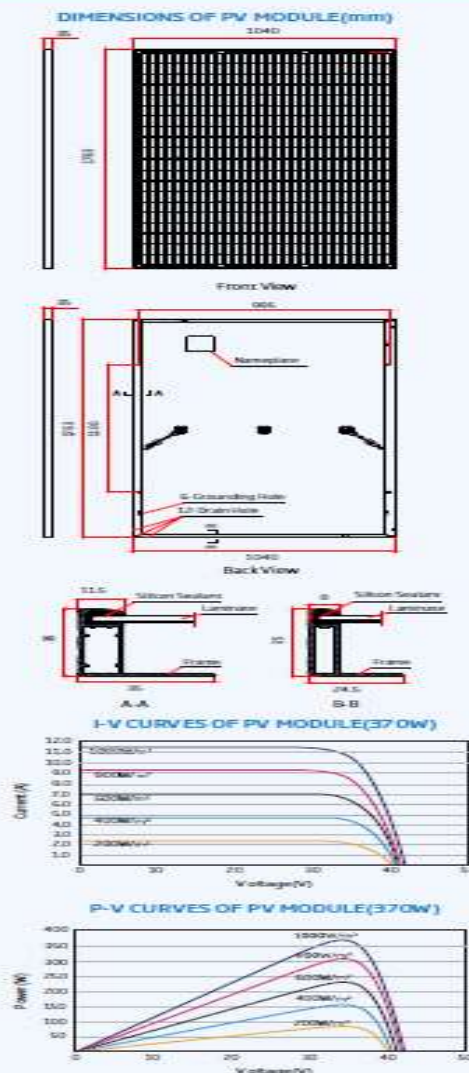
IN STOC

MODEL	UM	Primo 3.0-1	Primo 4.0-1	Primo 5.0-1
Romstal код	-	35FV1163	35FV1164	35FV1165
Максимална мощност С.С.	W	4500	6000	7500
Напрежение min/ номинално /max С.С.	V	80 / 710 / 1000		
Диапазон на напрежението MPPT	V	200-808	210-800	240-800
Макс. ток на фотоволтаичната система	A	12		
Брой MPPT/бр. редици на всяка MPPT	-	2/2		
Номинална мощност С.А.	W	3000	4000	5000
Номинално напрежение С.А.	V	220V/230V; 180-270 V		
Номинален ток С.А.	A	13	17.4	21.7
Клас на защита	-	IP65 (utilizare la interior/exterior)		
Размери (hхLхl)	mm	645x431x204		
Тегло	kg	21.5		
Температурна амплитуда min/max	°C	-40 / 55		
Издръжливост на влага	&	0-100		
Комуникационен интерфейс	-	LAN/ WLAN		



Инвертори за фотоволтаични системи ON-GRID
3. Продуктова гама - FRONIUS

Таблица с данните за фотоволтаичните панели



ELECTRICAL DATA (STC)

Peak Power Watts-P _{max} (Wp)*	360	365	370	375	380
Power Tolerance-P _{max} (W)	0 ~ +5				
Maximum Power Voltage-V _{mp} (V)	33.6	33.9	34.2	34.4	34.7
Maximum Power Current-I _{mp} (A)	10.78	10.76	10.82	10.89	10.96
Open Circuit Voltage-V _{oc} (V)	40.7	41.0	41.3	41.6	41.9
Short Circuit Current-I _{sc} (A)	11.24	11.30	11.37	11.45	11.52
Module Efficiency η (%)	19.6	19.9	20.2	20.5	20.7

STC: Irradiance 1000W/m², Cell Temperature 25°C, Air Mass AM1.5.
*Measuring tolerance: ±3%.

ELECTRICAL DATA (NMOT)

Maximum Power- P_{max} (Wp)	272	276	280	283	288
Maximum Power Voltage- V_{mp} (V)	31.7	32.0	32.2	32.4	32.7
Maximum Power Current- I_{mp} (A)	8.57	8.62	8.67	8.73	8.80
Open Circuit Voltage- V_{oc} (V)	38.4	38.7	39.0	39.3	39.5
Short Circuit Current- I_{sc} (A)	9.05	9.10	9.15	9.22	9.27

NMOT: Irradiance at 800W/m², Ambient Temperature 20°C, Wind Speed 1m/s.

MECHANICAL DATA

Solar Cells	Monocrystalline
Cell Orientation	120 cells (6×20)
Module Dimensions	1763×1040×35 mm (69.41×40.94×1.38 inches)
Weight	20.0 kg (44.1 lb)
Glass	3.2mm (0.13 inches), High Transmission, AR Coated Heat Strengthened Glass
Encapsulant Material	EVA
Backsheet	White
Frame	35 mm (1.38 inches) Anodized Aluminium Alloy
J-Box	IP 68 rated
Cables	Photovoltaic Technology Cable 4.0mm ² (0.006 inches ²), Portrait: N 280mm/P 280mm(11.02/11.02 inches) Landscape: N 1200 mm /P 1200 mm (47.24/47.24 inches)
Connector	MC4 EV02/TS4*

*Please refer to regional datasheet for specified connector.

TEMPERATURE RATINGS

NMOT (Nominal Module Operating Temperature)	41°C (±3°C)
Temperature Coefficient of P _{max}	-0.36%/°C
Temperature Coefficient of V _{oc}	-0.25%/°C
Temperature Coefficient of I _{sc}	0.04%/°C

(Do not connect Fuse in Container Box with two or more strings in parallel connection)

WARRANTY

12 year Product Workmanship Warranty
25 year Power Warranty
2% first year degradation
0.55% Annual Power Attenuation
(Please refer to product warranty for details)

MAXIMUM RATINGS

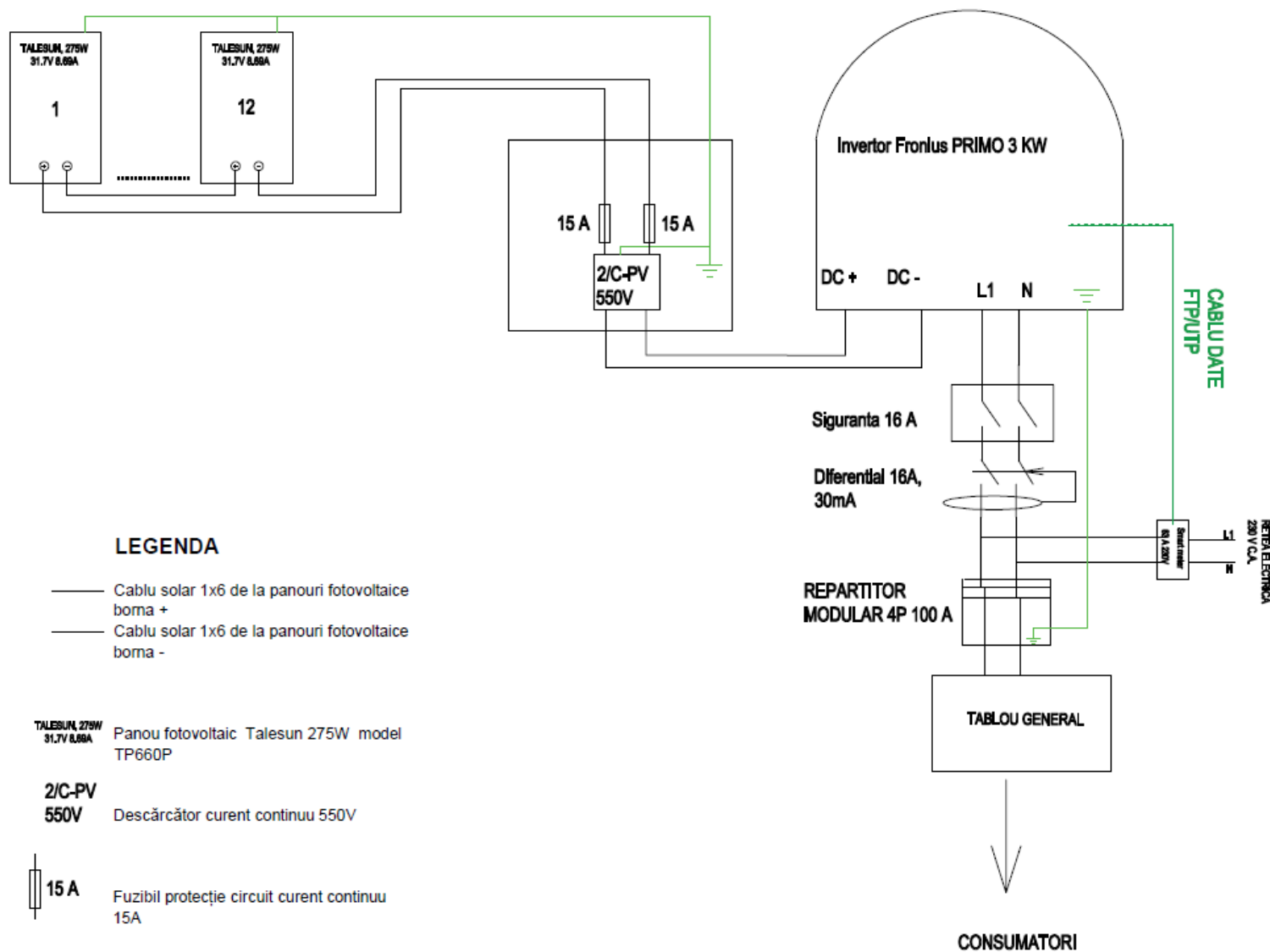
Operational Temperature	-40~+85°C
Maximum System Voltage	1500V DC (IEC)
Max Series Fuse Rating	20A

PACKAGING CONFIGURATION

Modules per box: 30 pieces
Modules per 40' container: 780 pieces

Инвертори за фотоволтаични системи ON-GRID
2. Области на използване

Схема на монофазна, еднопроводна система



KIT 3 KW ON GRID MONOFAZAT

- Местоположение (седалище и производство): Велс, **Австрия**.
- Други производствени бази: **Чехия, САЩ**.
- Произвежда инвертори за високопроизводителни фотоволтаични системи (ON-GRID и HIBRID), системи за съхранение на енергия, индустриални заваръчни машини и се счита за **един от лидерите в областта**.
- Година на създаване: **1945 (1992** подразделение “Слънчева Енергия”).
- **3385** служители (424 изследвания и разработки).
- **21 международни филиала**, партньори в над 60 държави.
- **> 1.000.000** продадени инвертори.
- **> 2 GW** производствени мощности
- **928** активни патента



Инвертори за фотоволтаични системи ON-GRID
 1. Преглед на доставчика - Fronius

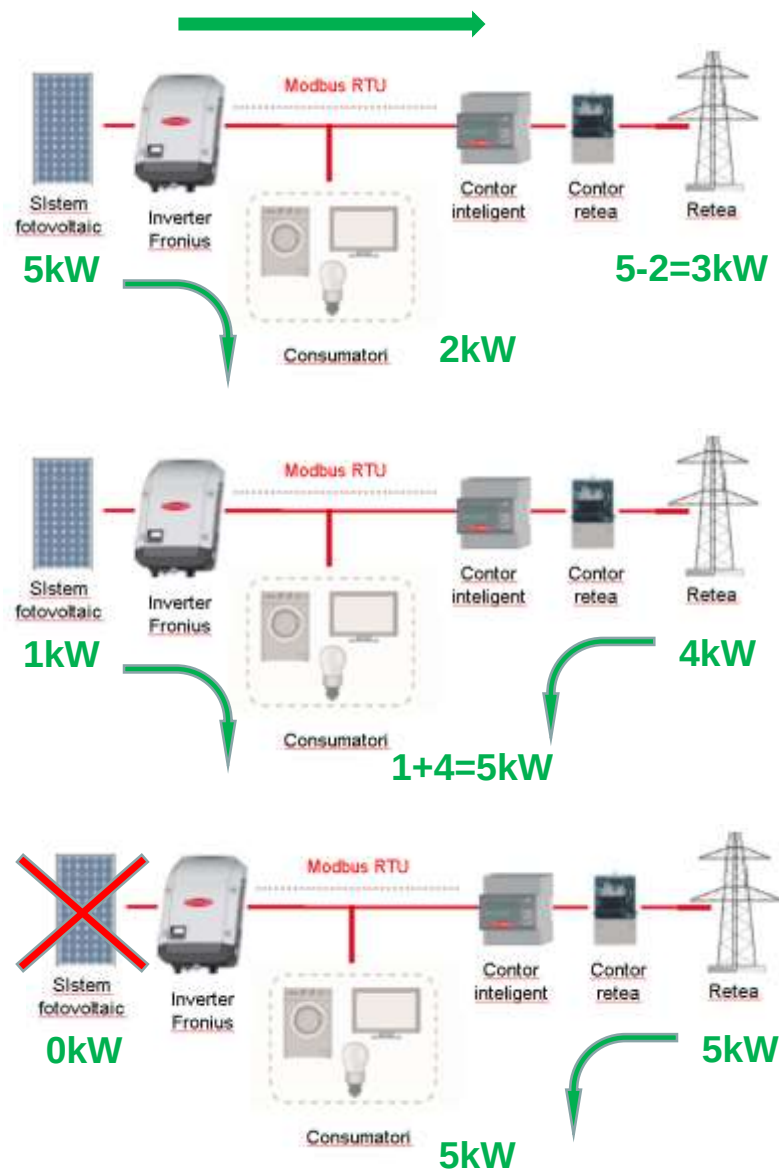


Функционалност:

Случай 1 (ден): Фотоволтаичната система произвежда 5kW, а потреблението е 2kW. Останалите 3kW ще бъдат захранени в мрежата.

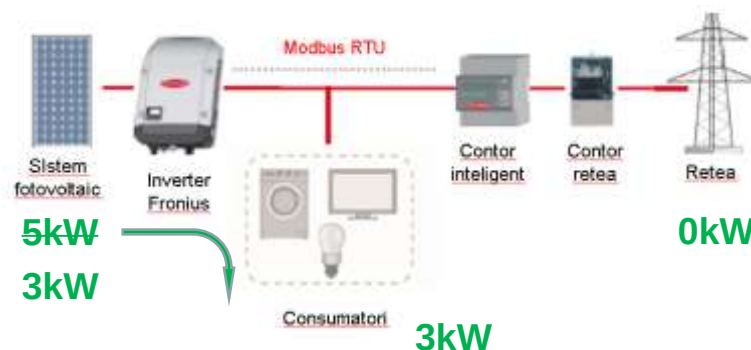
Случай 2 (следобед): Фотоволтаичната система произвежда 1kW, а потребителите се нуждаят от 5kW. Останалите 4kW ще бъдат взети от мрежата.

Случай 3 (нощ): Фотоволтаичната система не произвежда енергия и потребителите се нуждаят от 5kW. 5kW ще бъдат взети от мрежата.

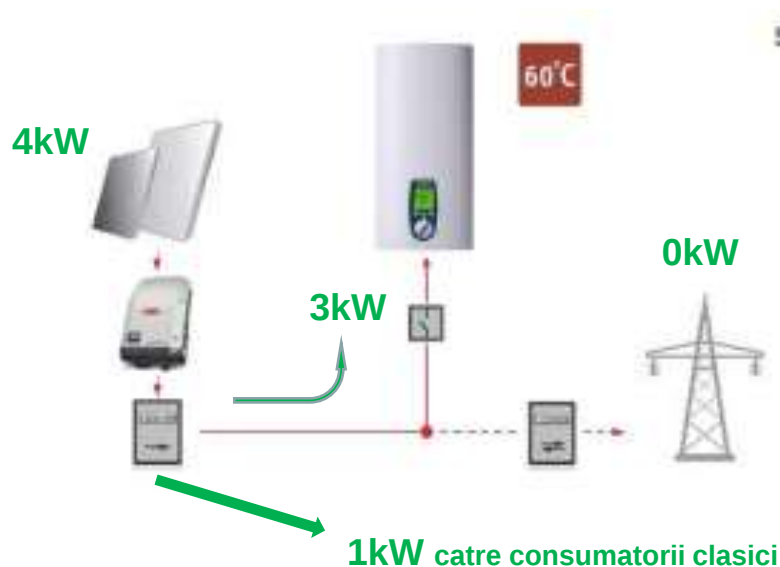


Функционалност:

Случай 4 (функция 0 енергия): Ако функцията за мощност на подаване е зададена 0, инверторът ще модулира подаваната мощност според нуждите на потребителите (напр.: дори да може да произвежда 5 kW, той ще доставя само 3 kW).



Случай 5 (Реле за управление на енергията): Ако фотоволтаичната система произвежда достатъчно енергия (4kW) и консумацията е ниска в сградата (1kW), останалата част от енергията може да бъде пренасочена към оборудване, което ще акумулира произведената енергия (напр. бойлер - 3kW, контакт за електрически автомобили), за да се увеличи собственото потребление и да не се изпраща произведената енергия в мрежата.



Инвертори за фотоволтаични системи ON-GRID
3. Продуктова гама - Fronius - експлоатация

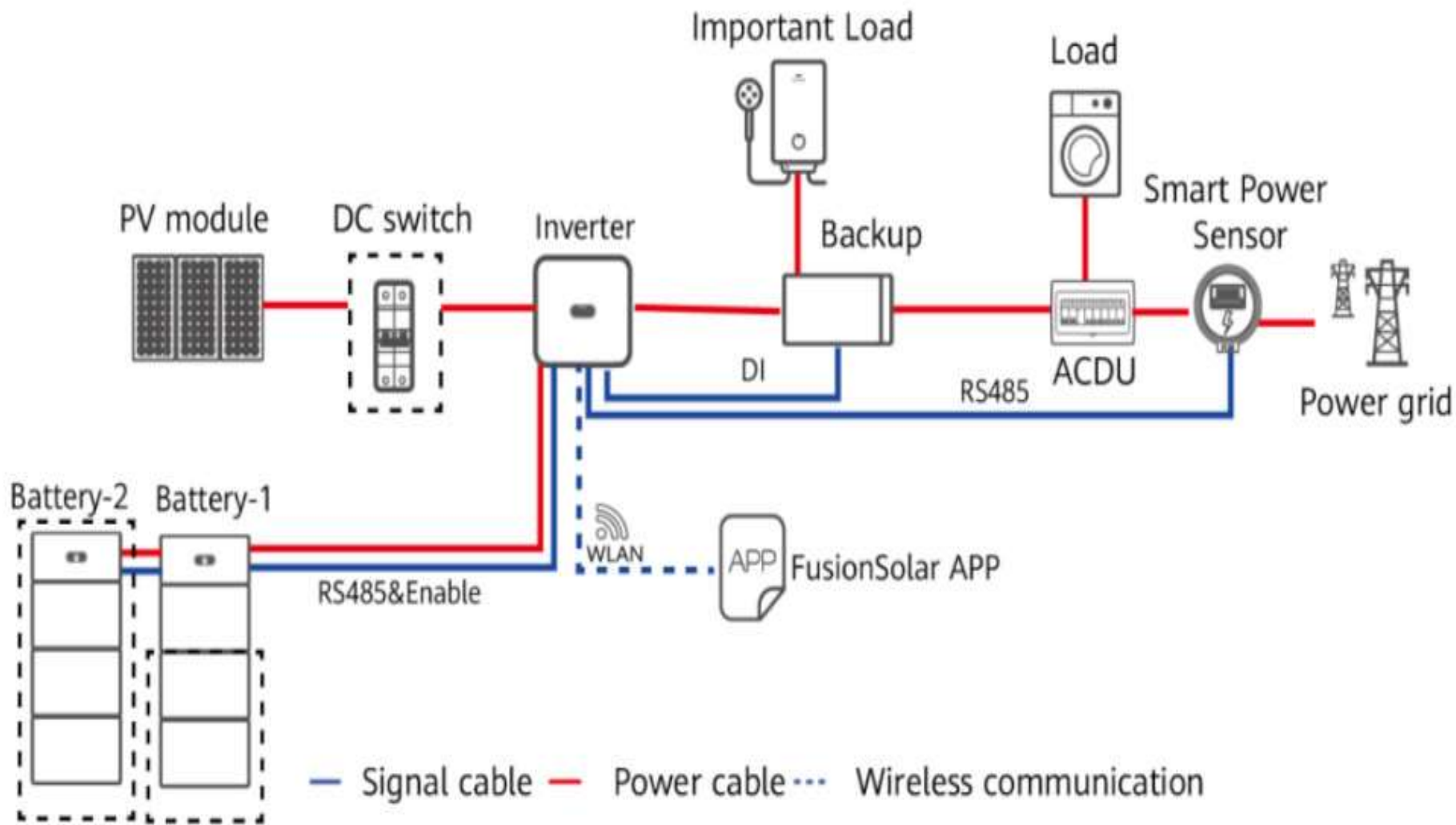


Инвертори за фотоволнаични системи ON-GRID
4. Задължителни аксесоари - системи за закрепване





Инвертори за фотоволнаични системи ON-GRID
4. Задължителни аксесоари - системи за закрепване



Инвертори за фотоволнаични системи ON-GRID
4. Задължителни аксесоари - системи за закрепване

Задължителни аксесоари за система ON-GRID:

IMPORTANT

- ✓ Система за закрепване.
- ✓ Съединители.
- ✓ Гъвкав меден проводник за солар черен/червен.
- ✓ Електрическо табло (С.С)
- ✓ Осигуряване на С.С. (защита от късо съединение) на инвертора (между панелите и инвертора)
- ✓ Програма за изключване С.С. (защита от свръхнапрежение) на инвертора (между инвертора и панелите)
- ✓ Електрическо табло (С.А.) – между инвертора и мрежата, *ако вече не съществува*
- ✓ Гъвкав кабел (С.А.) – между инвертора и мрежата, *ако вече не съществува.*
- ✓ Intrerupator automat si descaricator (С.А.) pentru protectia invertorului - intre retea si invertor, *daca nu exista deja*

В случай, че безопасната работа между панелите и инвертора не е подсигурана с ръчно превключване (с предпазител), се препоръчва монтирането на **ръчен ключ** за интервенция на инвертора.



Въпреки че инверторите обикновено включват DC защита, се препоръчва използването на допълнителни предпазители, особено в случай на големи инсталации, където параметрите (I_{sc} и U_{g01}) могат да варират значително (те скоро ще бъдат налични в продуктовата гама на Romstal).

Инвертори за фотоволнаични системи ON-GRID

4. Задължителни аксесоари



Крепежни системи за фотоволтаици:

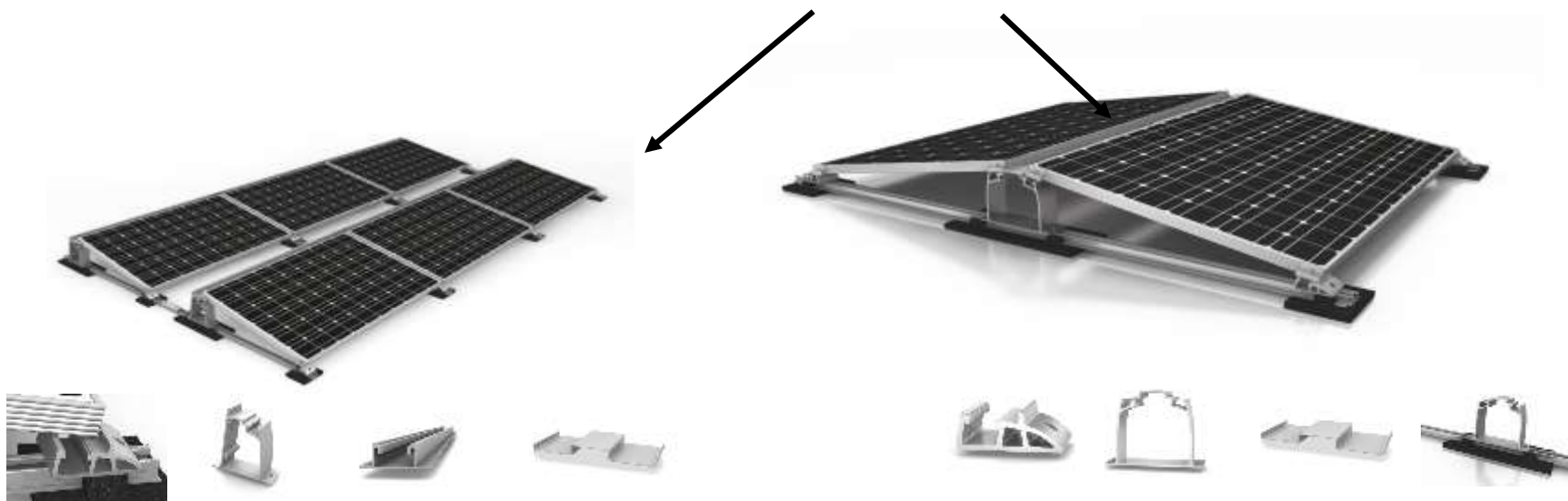


K2 systems е **немски доставчик на системи за закрепване** на фотоволтаични панели и е един от най – известните производители в областта.



Затягащите системи за фотоволтаични панели, зависят от степента на наклона на покрива и неговия тип:

- Системи за плосък покрив: **S-образна стойка и D-образна стойка**

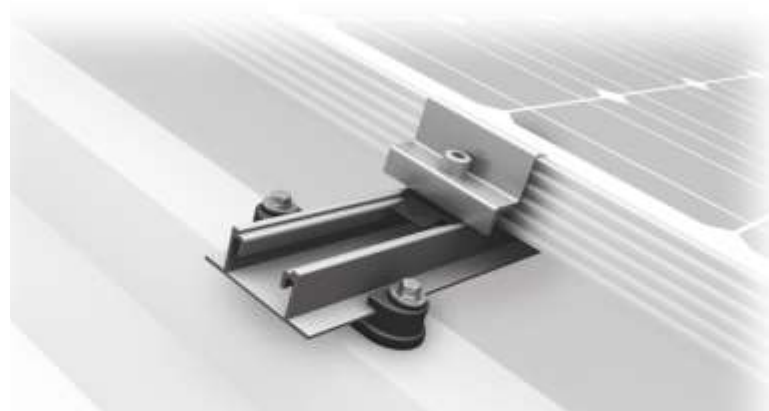


Инвертори за фотоволтаични системи ON-GRID
4. **Задължителни аксесоари - системи за закрепване**

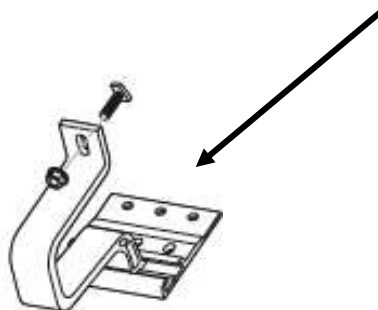


➤ Системи за наклонени покриви:

- За ламаринен и керемиден: **SpeedRail**



- За керамични плочи: **SingleRail + SingleHook/Crosshook**



Характеристики на системата K2: аксесоари, които покриват всяка възможност за монтаж; бърз и лесен монтаж; алуминиеви релси, стоманени и пластмасови съединения; минимално инвазивна и гъвкава покривна система.



Инвертори за фотоволнаични системи ON-GRID
4. Задължителни аксесоари - системи за закрепване

K2 System – онлайн софтуер за оразмеряване:

<https://base.k2-systems.com/#!/start>

Обучителни филми за начин на монтаж K2:

<https://k2-systems.com/en/products/speedrail-system>

<https://k2-systems.com/en/products/solidrail-system>

<https://www.youtube.com/watch?v=1VD9ZFDX6Ek&t=123s>

Производствена симулация:

https://re.jrc.ec.europa.eu/pvg_tools/en/tools.html

Stringuri Fronius:

<https://fronius.solarconfigurator.de/solar.configurator/Quick#>



Инвертори за фотоволнаични системи ON-GRID
4. Задължителни аксесоари - системи за закрепване

Ефективност на панорамното фотоволтаично действие във
функция от ориентация и наклон.

ORIENTARE		VEST					SUD			EST					
Tilt	90°	70°	50°	40°	30°	20°	10°	0°	-10°	-20°	-30°	-40°	-50°	-70°	-90°
0°	87%	90%	92%	92%	93%	93%	93%	93%	93%	93%	92%	92%	91%	89%	86%
10°	84%	90%	94%	95%	95%	96%	96%	97%	97%	96%	95%	94%	93%	89%	84%
20°	82%	90%	94%	96%	97%	98%	99%	99%	98%	97%	96%	95%	93%	88%	81%
30°	78%	87%	93%	96%	97%	98%	99%	100%	98%	97%	96%	95%	93%	85%	78%
40°	75%	84%	92%	94%	95%	96%	96%	96%	96%	95%	94%	92%	90%	82%	72%
50°	70%	79%	87%	90%	91%	93%	94%	94%	94%	93%	91%	88%	83%	76%	70%
60°	65%	73%	80%	83%	86%	87%	87%	87%	88%	87%	85%	82%	78%	71%	63%
80°	50%	60%	66%	68%	69%	70%	71%	72%	72%	71%	70%	67%	66%	57%	50%

Препоръчителни размери:



1. ON-GRID фотоволтаична система се избира в зависимост от: количеството енергия, което трябва да се произвежда годишно, степента на покритие на собственото ѝ потребление, максималната моментна мощност, произведена от фотоволтаичната система, графиката на потреблението
2. Броят на фотоволтаичните панели при ON-GRID системи, както и начинът на свързването/позиционирането им се избира в зависимост от минималното/максималното напрежение на инвертора, броя на приеманите от него брой панели, но и в зависимост от количество енергия, което желаете да се произвежда годишно
3. Препоръчва се редиците да са възможно най-дълги (по-малко MPPT регулатори, по-малко кабел, по-малко загуби на напрежение => по-ниски инвестиционни и оперативни разходи)
4. Броят на фотоволтаичните панели трябва да е еднакъв на всяка редица; ако се различава, се препоръчва използването на два MPPT
5. Наклонът и ориентацията на редиците трябва да са еднакви (в случай на единичен MPPT); ако се различават, се препоръчва използването на два MPPT
6. Сенките трябва да се избягват колкото е възможно повече. Ако те са неизбежни, панелите могат да бъдат свързани последователно или свързани към друг MPPT (обърнете внимание на минималното входно напрежение)



Инвертори за фотоволтаични системи ON-GRID

6. Оразмеряване. Предлагане

Пример за оразмеряване:

- Нормална къща от 120-150 кв.м, 4 души и класически битови потребители консумират средно 6-10 kWh / ден. Тази стойност може да бъде оценена чрез изчисляване или анализиране на фактури.
- Ние разглеждаме сграда със следните допускания за потребление:

IPOTEZE

Консуматор	Мощност [W]	Брой работни часове	Ежедневно консумирана енергия [Wh]
Хладилник	200	8	1600
LED крушки (15 броя)	105	5	525
Телевизор (3 броя)	300	4	1200
Лаптоп (2 броя)	200	3	600
Рутер за интернет	15	24	360
Кондензационна инсталация	80	4	320
Микровълнова печка	1500	0.5	750
Пералня	1500	1	1500
Зарядно за телефон (3 броя)	45	3	135
Хидрофор	750	1	750
Аспиратор	1600	0.5	800
Fier de calcat	2000	0.5	1000
TOTAL	8295	-	9540

Инвертори за фотоволтаични системи ON-GRID

6. Оразмеряване. Предлагане

Пример за оразмеряване:

- Очакваната годишна консумация на енергия за предишния случай е:

$9540\text{W} / \text{ден} \times 365 \text{ дни} / 1000 \approx 3500 \text{ kWh}$ годишна консумация на енергия

- Средното производство в Румъния на инсталиран kW е:

1 kW инсталирана мощност (4 фотоволтаични панела) $\approx 1200 \text{ kWh}$ електроенергия годишно



За да покроем напълно потреблението на енергия ни трябва:

$3500 / 1200 \approx 3 \text{ kW}$ инсталирана мощност $\Rightarrow$ 12 фотоволтаични панела



За пълно предаване на **максималната мощност произведена** от фотоволтаичната система, ние избираме **инвертор 3kW**.

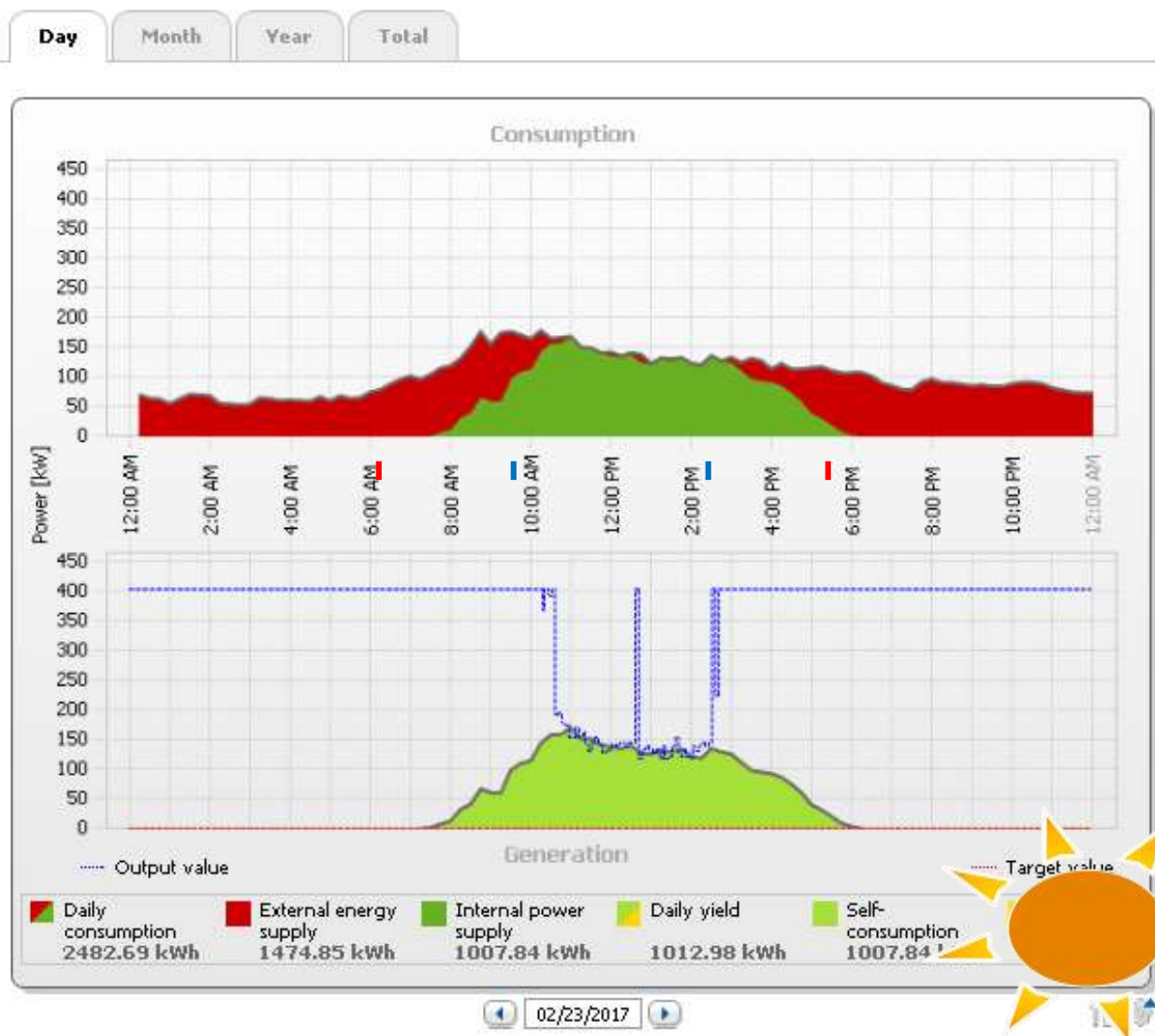
... освен това ще обхване едновременната работа на няколко съоръжения и когато моментната мощност е по-висока от стойността на 3kW, останалата енергия ще бъде взета от мрежата.



ON-GRID фотоволтаична система - ROMSTAL Vitan400kW инсталирана мощност (1600 панела), 20 инвертора 20kW SMA Tripower

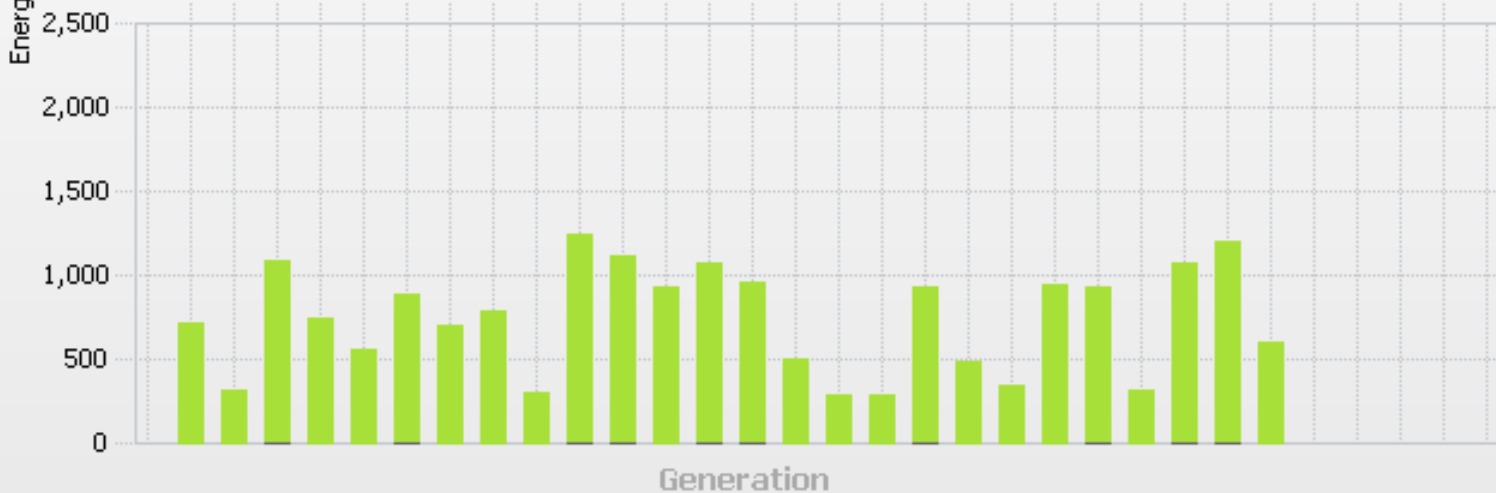
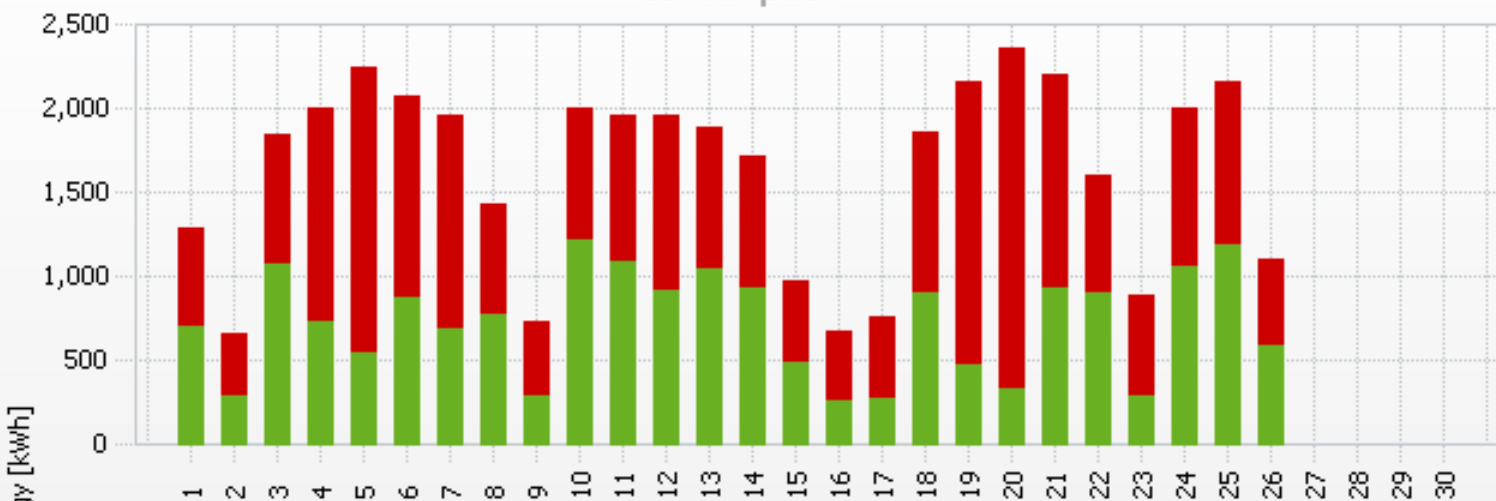


Инвертори за фотоволтаични системи ON-GRID
7. Примерни инсталации

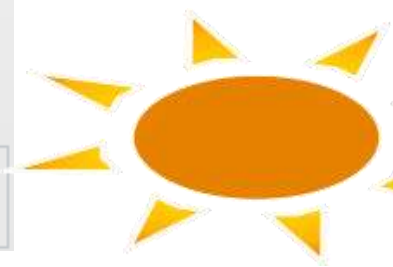


Инвертори за фотоволнаични системи ON-GRID
7. Примерни инсталации

Consumption



Monthly consumption 42.462 MWh	External energy supply 23.328 MWh	Internal power supply 19.134 MWh	Monthly yield 19.307 MWh	Self-consumption 19.134 MWh	Grid feed-in 0.173 MWh
-----------------------------------	--------------------------------------	-------------------------------------	-----------------------------	--------------------------------	---------------------------



Инвертори за фотоволнаични системи ON-GRID
7. Примерни инсталации

ON-GRID фотоволтаична система - ROMSTAL Cluj80kW инсталирана мощност (320 панела), 4 инвертора 20kW SMA Tripower



Инвертори за фотоволтаични системи ON-GRID
7. Примерни инсталации

ON-GRID фотоволтаична система - ROMSTAL Cluj 80 kW инсталирана мощност (320 панела), 4 инвертора 20kW SMA Tripower



Инвертори за фотоволтаични системи ON-GRID
7. Примерни инсталации

ON-GRID фотоволтаична система - ROMSTAL Fundeni 20kW инсталирана мощност (80 панела), 20kW инвертор FRONIUS Symo



Инвертори за фотоволтаични системи ON-GRID
7. Примерни инсталации

Фотоволтаична система ON-GRID – ROMSTAL Otopeni 45kW инсталирана мощност (176 панела)



Инвертори за фотоволтаични системи ON-GRID
7. Примерни инсталации

ON-GRID фотоволтаична система - ROMSTAL

Ploiesti 140kW инсталирана мощност (560 панела), 7 инвертора 20kW SMA Tripower



Инвертори за фотоволтаични системи ON-GRID
7. Примерни инсталации



ЕСО РЕШЕНИЯ

- Инверторы за фотоволтаични системи HIBRID -



Lector: Claudiu Velisar

Numar telefon: +4 0720005456

E-mail: Claudiu.Velisar@romstal.ro



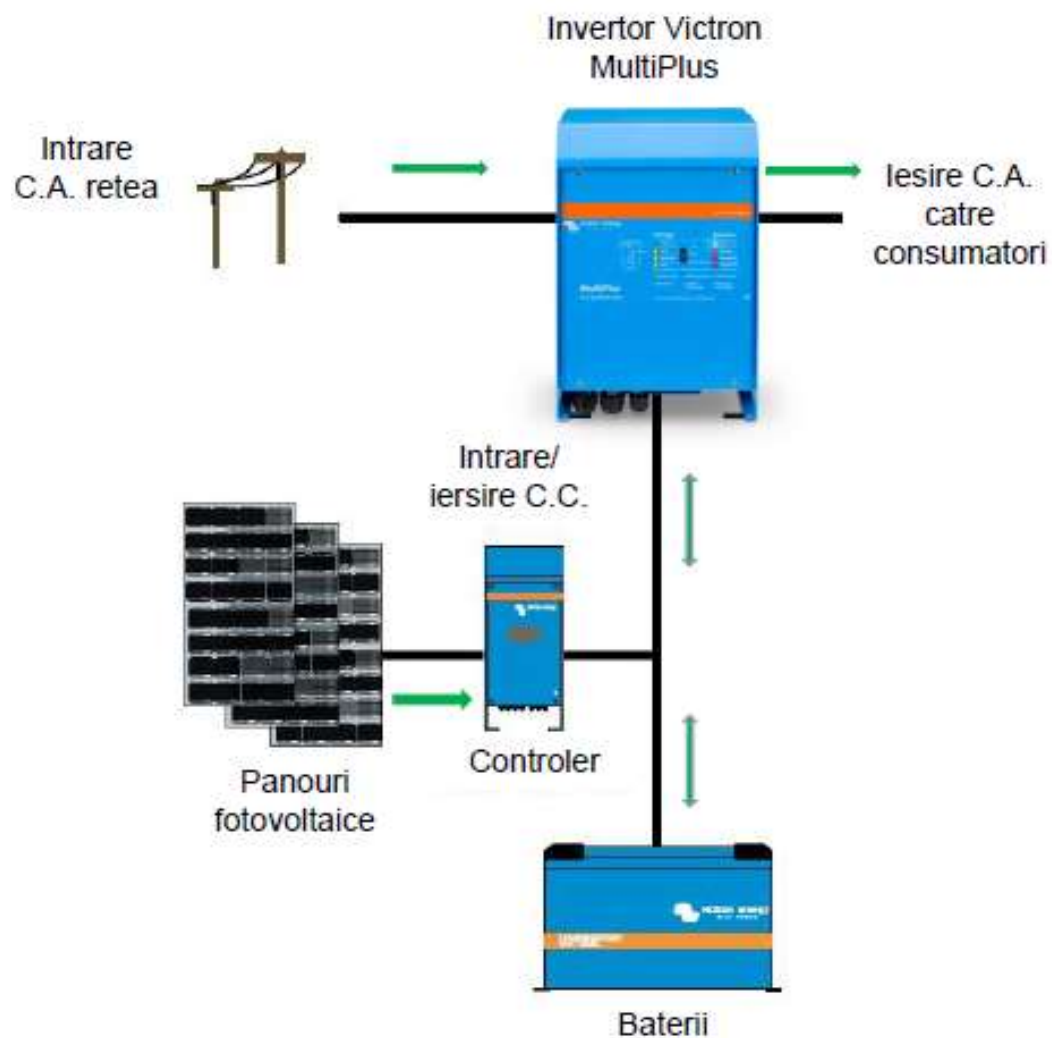
- Страна на произход: Холандия (Almere Haven)
- Основана през 1975 г. (над 40 години опит)
- Считан за най-важния производител на инвертори за фотоволтаични системи HIBRID (лидер на пазара и пионери в областта)
- Производител на инвертори, регулатори на батерии, преобразуватели, гел и AGM батерии, алтернатори, монитори за батерии, фотоволтаични панели и др. (доставчик на промишлени, автомобилни, телекомуникационни, жилищни и търговски решения)



Инвертори за фотоволтаични системи HIBRID
1. Презентация на производителя – Victron

Принцип на работа – **Victron Multiplus**:

- слънчевите панели произвеждат постоянен ток (С.С.) при определени параметри (V, A)
- контролерът преобразува тези параметри в параметрите, необходими за батерията / инвертора (V, A)
- **батерията съхранява постоянен ток и може да се зарежда от електрическата мрежа и/или контролера**
- инверторът преобразува С.С. от батерии или АС регулатор (С.А.), необходими за захранване на потребителите
- **инверторът преобразува С.А. от мрежата в Ц.Ц. необходими за батерията или настройва мрежовите параметри за захранване на консуматорите**
- изходът на Ц.А. работи и в случай на прекъсване на захранването (UPS) - превключване за 20ms

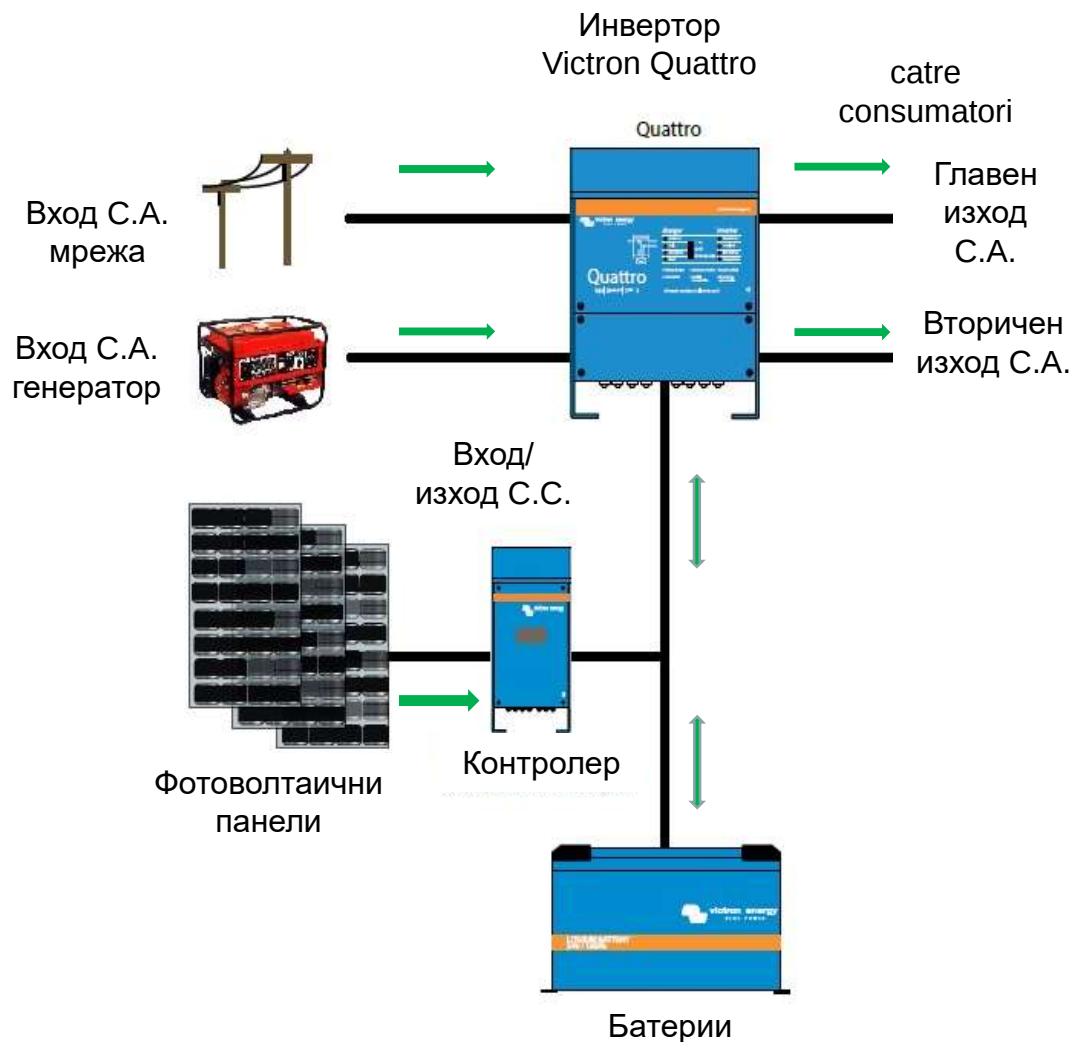


Инвертори за фотоволтаични системи HIBRID

3. Производствена гама – Victron – Функционална схема

Принцип на работа – Victron Quattro:

- **Victron Quattro** има допълнителен С.А. какво може да бъде от генератор на ток
- Вторичен изход на А.С. ще работи само ако има захранване от мрежата или генератора (този изход съществува и за Multiplus 3-5kW)



Инвертор HIBRID/OFF-GRID VICTRON автоматично включване на мрежата **В НАЛИЧНОСТ**



0.7-4.5kW

МОДЕЛ	U M	MultiPlus 800/24	MultiPlus 1200/24	MultiPlus 1600/24	MultiPlus 2000/24	MultiPlus 3000/48*	MultiPlus 5000/48*	Quattro 5000/48**
Romstal код	-	35FV0146	35FV0147	35FV0148	35FV0149	35FV0150	35FV0189	35FV0151
Исходна мощност на брояча при 25 °C	V A	800	1200	1600	2000	3000	5000	5000
Исходна мощност на брояча при 25 °C	W	700	1000	1300	1600	2400	4000	4500
Пикова мощност	W	1600	2400	3000	4000	6000	10000	10000
Исход СА (към консуматорите)	V/ Hz	230V / 50Hz (modele *, ** au doua iesiri C.A., una conditionata de functionarea retelei)						
Вход СА (мрежа/генер.)	V/ Hz	187-265V / 45-65Hz (modelul ** are doua intrari C.A. retea +generator)						
Диапазон на входно напрежение (min/nom/max) С.С.	V	19/24/33	19/24/33	19/24/33	19/24/33	38/48/66	38/48/66	38/48/66
Ток на зареждане на батерията	A	16	25	40	50	35	70	100
Видове батерии	-	GEL/AGM/Litiu						
Работна температура	°C	-40/65						

Инвертори за фотоволтаични системи HIBRID
3. Продуктова гама - Victron

Контролер и зарядно устройство за батерии Blue Solar MPPT (максимална точка на хранване)



IN STOC



МОДЕЛ	UM	100V/ 30A	150V/ 60A	150V/ 70A	150V/ 85A	150V/ 100A
Romstal код	-	35FV0118	35FV0152	35FV0153	35FV0154	35FV0155
Напрежение на батерията	V	12/24	12/24/48 (автоматичен избор на всички модели)			
Номинален ток на зареждане	A	30	60	70	85	100
Максимална инсталирана мощност, 12V*	W	440	860	1000	1200	1450
Максимална инсталирана мощност, 24V*	W	880	1720	2000	2400	2900
Максимална инсталирана мощност, 48V*	W	-	3440	4000	4900	5800
Максимално Напрежение отворена верига	V	100	150 (Абсолютен max. При минимални температури)			
Работна температура	°C	-30/60				

*Контролерът ще ограничи входната мощност до посочения максимум



Това оборудване е задължително при фотоволтаични системи с инвертор Victron и регулира параметрите на постоянния ток от фотоволтаичните панели, за да може да се хранват батериите и инвертора.



Инвертори за фотоволтаични системи HIBRID

3. Продуктова гама – Victron – контролери за батерии

Инвертор HIBRID/OFF-GRID VICTRON EASYSOLAR COLOR CONTROL – решение ALL IN ONE



В НАЛИЧНОСТ
3-4.5kW

MODEL	UM	EASYSOLAR 48/3000, MPPT 150/70 Color Control	EASYSOLAR 48/5000, MPPT 150/100 Color Control
Romstal код	-	35FV0187	35FV0188
Включен инвертор	-	MultiPlus 3000/48	MultiPlus 5000/48
Включен контролер	-	MPPT 150/70	MPPT 150/100
Изходна мощност на брояча 25 °C	W	2400	4000
Пикова мощност	W	6000	10000
Включен контролен панел	-	Цветен контролен панел (35FV0190)	
Изходи за алтернативен ток С.А.	-	2 изхода, защитени с прекъсвачи 10A 2 изхода, защитени с прекъсвачи 16A 1 изход, защитен с прекъсвач 16A (в зависимост от мрежата)	
Размери	mm	810/258/218	877/328/241



ВСИЧКО В ЕДНО компактно решение, състоящо се от: инвертор, контролер и зарядно устройство за батерии, цветен контролен панел и АС разпределител (в едно оборудване).



Инвертори за фотоволтаични системи HIBRID
3. Продуктова гама - Victron

Interval gama Victron - PBC:

- Invertoare OFF-GRID/HIBRID 0.8-15 kVA (12kW)
- Controler si incarcator de baterii Victron 75-150V/30-100A
- Acumulatori GEL, AGM, OPZ, Li



Accesorii specifice Victron:

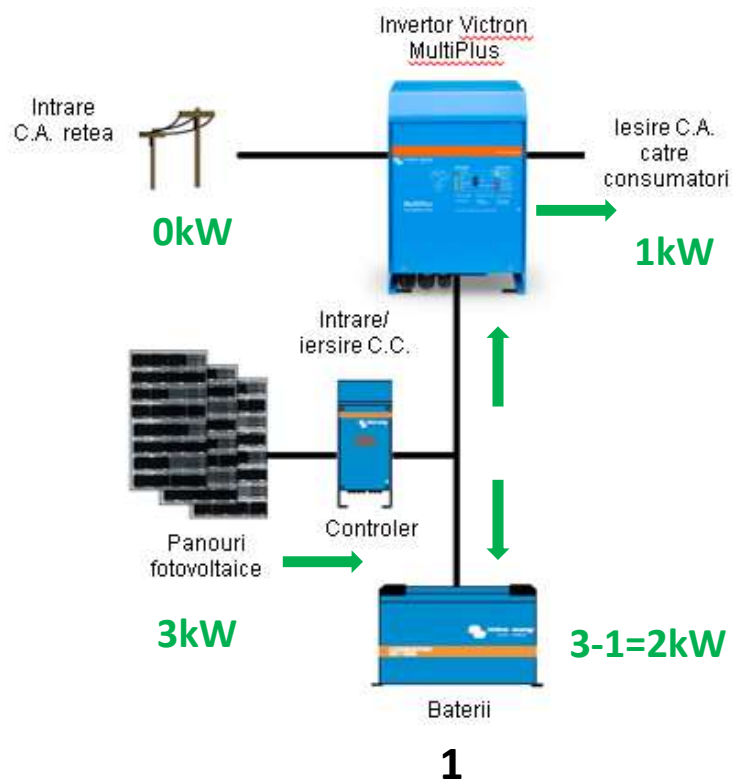
- Panou de control color pentru afisarea grafica a parametrilor din sistem, monitorizare si control online, telefon, tableta, PC (putere, productie, consum, grad de incarcare, tensiune, curent s.a.) - **35FV0190**
- Monitor de baterii (informatii pe afisaj sau pe telefon) - **35FV0191**
- Diverse interfete de comunicare pentru controlul si monitorizarea sistemului (Ethernet, SMS, GPRS, Bluetooth etc.) - **PBC**



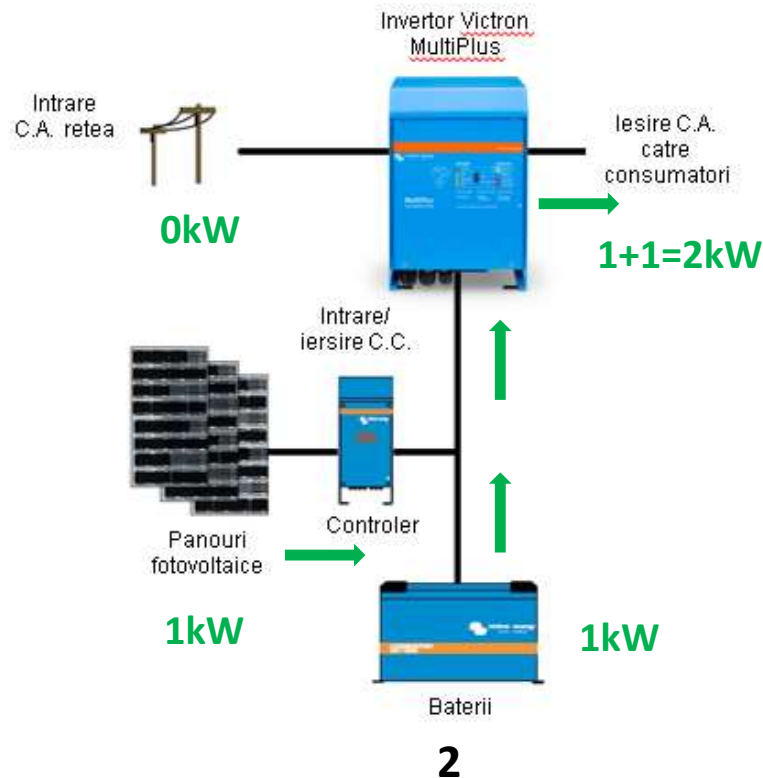
Инвертори за фотоволтаични системи HIBRID

3. Продуктова гама – Victron – специфични аксесоари

Moduri de functionare ale sistemelor HIBRID:

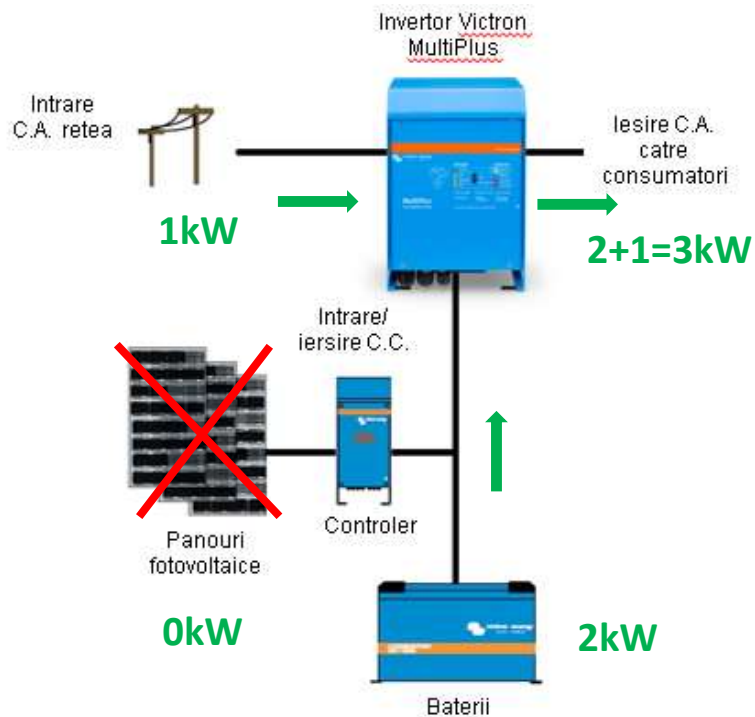


- На потребителите се дава приоритет при снабдяването с електричество, а излишната произведена енергия ще се съхранява в батерии
- Ако батериите са 100% заредени, цялата енергия от фотоволтаичната система ще отиде към консуматорите
- Този приоритет може да бъде променен, ако искате да поддържате батериите заредени (UPS).



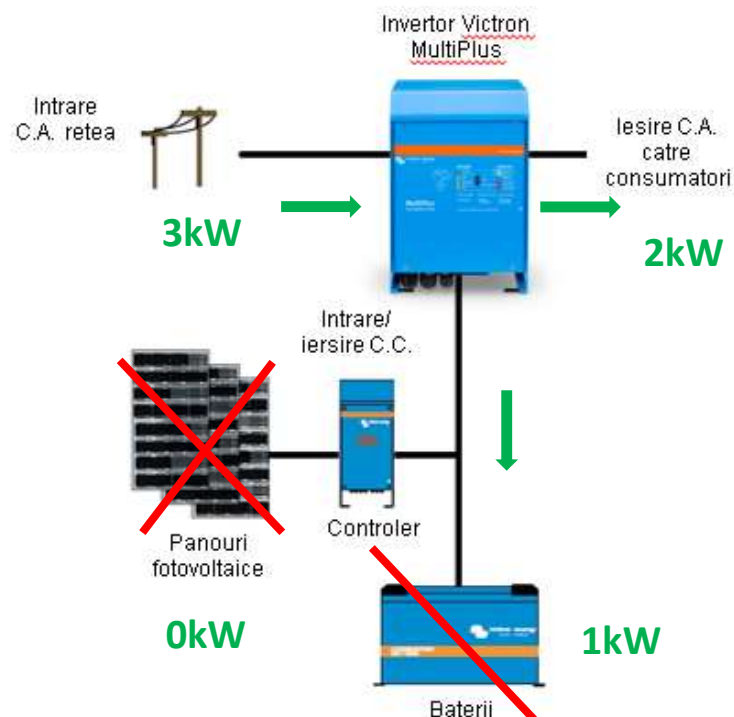
- Ако производството на фотоволтаичната система не е достатъчно за захранване на потребителите, останалата енергия ще бъде взета от батериите.
- Ако искате да поддържате заряда на батерията, енергията може да се вземе от електрическата мрежа

Инвертори за фотоволтаични системи HIBRID
5. Режими на работа на системи HIBRID



3

Ако е нощ и фотоволтаичната система вече не произвежда енергия, част от енергията се взема от батериите, а останалата от мрежата (ако съхранената енергия не е достатъчна)



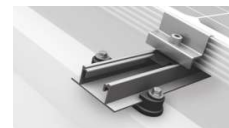
4

Ако е нощ, фотоволтаичната система вече не произвежда енергия и батериите се разреждат, цялото количество енергия се взема от мрежата; ако желаете, батериите в мрежата могат да се зареждат

Accesorii obligatorii indiferent de sistemul HIBRID ales:

IMPORTANT

- ✓ Батерии за съхранение на енергия (следващ слайд)
- ✓ Система за монтаж на фотоволтаични панели
- ✓ Съединения за фотоволтаични панели
- ✓ Гъвкав меден проводник за солар червен/черен (C.C.)
- ✓ Електрическо табло (C.C.)
- ✓ Осигуряване на C.C. (защита от късо съединение)
- ✓ Програмата за изтегляне C.C. (защита от пренапрежение)
- ✓ Електрическо табло (C.A.), гъвкав кабел (C.A.), автоматичен прекъсвач и разрядник (C.A.) за защита на инвертора, *ако все още не съществуват*



Ако безопасността между панелите и инвертора е без възможност за ръчно превключване (с предпазител), се препоръчва да се монтира ръчен ключ за интервенция на инвертора.

Въпреки че инверторите обикновено включват DC защита, се препоръчва използването на допълнителни предпазители, особено в случай на големи инсталации, където параметрите (I_{sc} и U_{gol}) могат да варират значително (те скоро ще бъдат налични в продуктовата гама на Romstal).



Инвертори за фотоволтаични системи HIBRID
4. Задължителни аксесоари

Батерии за съхранение на енергия използвани в хибридни системи:

MODEL	UM	GEL VICTRON	Pylontech
Romstal код	-	35fv1208	35FV1162
Технология	-	GEL	LiFePO4
Номинален капацитет	Ah	190 (220 Ah max.)	50
Номинално напрежение	V	12	48
Номинален капацитет	W	2280	2400
Полезен капацитет	W	1140	1920
Препоръчителна степен на изтегляне	%	50	80
Цикли на зареждане/разреждане	-	800	>6000 (80%, 25°C)
Тегло	kg	60.3	24
Работна температура	°C	-20-40	0-50
Съвместимост	-	С всички инвертори	Solax, Victron
BMS (Управление на батериите)	-	НЕ	ДА



Средният живот на GEL батериите е около 3-5 години, а този на литиевите батерии е прилб. 12 години. Батериите на литиева основа имат способността да се зареждат/разреждат бързо. В случай на GEL AGM батерии се препоръчва скоростта на разреждане на батерията да бъде максимум 10% от капацитета им на всеки час.



Инвертори за фотоволтаични системи HIBRID

4. Задължителни аксесоари. Батерии за съхранение на енергия



Pylontech батерии:

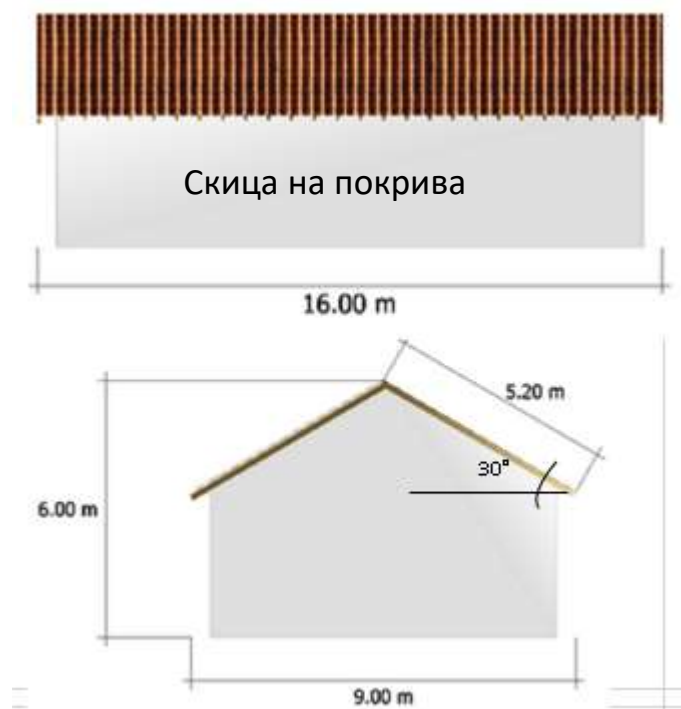
- Модулация, позволява паралелен монтаж на няколко модула (включително всички аксесоари за монтаж)
- LiFePO4 или LFP се счита за най-стабилната и сигурна налична технология
- **Дълъг експлоатационен живот, висок ток на зареждане и разреждане (макс. 100А, 1мин), ниско тегло (спрямо капацитета за съхранение), липса на ефект на памет (други батерии могат да се добавят след дълго време на работа) и ниски загуби на ток**
- **Високата степен на разреждане (80%) позволява инсталирането на малък брой батерии (половината от броя на GEL / AGM батериите за същия капацитет за съхранение)**
- **BMS (Battery Management System) - Защита срещу:**
Пренапрежение, Свръхток, Късо съединение, Температура, Поляритет, Зареждане/Разреждане; Мониторинг: състояние на литиевата клетка, зареждане, ток на зареждане / разреждане



Инвертори за фотоволтаични системи HIBRID

4. Задължителни аксесоари. Батерии за съхранение на енергия

За правилно изследване/оразмеряване е важно да попълните ЛИСТА с данни, приложен към курса:



FIȘĂ DE DATE

Nume:		
Localitate:		
Adresă:		
E-mail:		
Telefon:		E-mail:
Locul amplasării:		

1. Destinația construcției

☐ Existent	☐ Locuință	☐ Hala industrială
☐ În curs de construire	☐ Casă familială	☐ Construcție agricolă
☐ În plan	☐ Casă familială de mai multe generații	☐

2. Datele acoperișului (potrivit pentru montarea panourilor)

Suprafață acoperișului:	m ²	Lungime:	m	Lățime:	m	Înălțime:	m
Unghiul de înclinare:	°	Orienatarea acoperișului:					
Materialul acoperișului:	pe structura:						
Acoperișul este umbrît de ceva?	☐ da	☐ nu					

Schița sau fotografia acoperișului (vedere din sus)



3. Destinația instalației fotovoltaice

☐ Sistem fotovoltaic OFF GRID	(cu acumulare și funcționare pe baterii)
☐ Sistem fotovoltaic HYBRID	(cu acumulare în baterii și funcționare de pe baterii sau rețea)
☐ Sistem fotovoltaic ON GRID	(cu injectare în rețea și funcționare de pe rețea)

4. Descrierea instalației electrice existentă/proiectată

☐ Monofazat	☐ Trifazat		
Putere electrică instalată:	kV	Putere electrică conform ATR:	kV
Consum anual		Consum lunar	
		Consum zilnic	

5. Date pentru dimensionarea sistemului fotovoltaic

Nr. consumatori electrice:

M/T Consumatori:

Pila electrică	buc;	Putere:	W;	Interval ore de func.	Cu varf la orele
Cuptor electric	buc;	Putere:	W;	Interval ore de func.	Cu varf la orele
Cuptor cu microunde	buc;	Putere:	W;	Interval ore de func.	Cu varf la orele
Lada frigorifică	buc;	Putere:	W;	Interval ore de func.	Cu varf la orele
Frigider	buc;	Putere:	W;	Interval ore de func.	Cu varf la orele
Congelator	buc;	Putere:	W;	Interval ore de func.	Cu varf la orele
Prajitor de pâine	buc;	Putere:	W;	Interval ore de func.	Cu varf la orele

Инвертори за фотоволтаични системи HIBRID

7. Изследване

Exemplu dimensionare:

- Нормална къща от 120-150 кв.м, 4 души и класически битови потребители консумират средно 6-10 kWh / ден. Тази стойност може да бъде оценена чрез изчисляване или анализиране на фактури.
- Ние разглеждаме сграда със следните допуски за потребление:

Консуматор	Мощност [W]	Бр. Работни часове	Ежедневна консумация на енергия [Wh]
Хладилник	200	8	1600
Крушка LED (15 buc)	105	6	630
Телевизор (3 buc)	300	4	1200
Лаптоп (2 buc)	200	3	600
Интернет рутер	15	24	360
Кондензационна централа	80	4	320
Микровълнова печка	1500	0.5	750
Пералня	1500	1.5	2250
Зарядно за телефон (4buc)	60	3	180
Хидрофор	750	1	750
Аспиратор	1600	0.5	800
ОБЩО	6310	-	9440

6.3kW

9.44kWh



Инвертори за фотоволтаични системи HIBRID

8. Оразмеряване. Предлагане.

1. Максималната моментна мощност, погълната от консуматорите, може да бъде коригирана с коефициент на едновременност (например 60%), като се има предвид, че представеното оборудване никога няма да работи едновременно:



$310 \text{ W} \times 0.6 = 3,7 \text{ kW}$ - необходима максимална мигновена мощност

Изберете инвертор Multiplus 5000 w

2. За да се покрие дневната консумация на енергия и като се вземе предвид степента на зареждане на батерията от поне 50% (броят на батериите трябва да се удвои), се получава:

$9,44 \text{ kWh} / 0,5 = 18,88 \text{ kWh}$ - минималното количество енергия, съхранявана в батериите
 $18,88 \text{ kWh} / (2,28 \text{ kWh} / \text{батерия}) = 8,28 \text{ батерии}$
Внимание: батериите също са оразмерени според разрядния ток на инвертора. Взима се разряден ток от $3,7 \text{ kW} / 50 \text{ V} = 74 \text{ A}$
Токът на разреждане за батерия 220Ah е 10% от нейния ампераж -> 22 A
 $74 \text{ A} / 22 \text{ A} = 3,36$
> 4 пакета по 4 батерии всяка -> 16 батерии



Ще бъдат избрани 16 батерии 12V 220Ah

- Батериите ще бъдат свързани по **4 в серия последователно** и ще доведат до **4 групи свързани паралелно**, със следните характеристики:

$$12V \times 4 = \mathbf{48V} \text{ (отговаря на изискването за инвертор)}$$

$$220Ah \times 4 = \mathbf{8800Ah}$$

- Класическият фотоволтаичен панел има следните характеристики:

$$\mathbf{250W} \text{ мощност, } U_{\max} = \mathbf{31.62}, I_{\max} = \mathbf{8.37A}, U_{\text{gol}} = \mathbf{37.98V}, I_{\text{sc}} = \mathbf{8.903A}$$

(U_{gol} = напрежение на празен ход; I_{sc} = ток на късо съединение)

3. Pentru a acoperi **consumul zilnic de energie in aproximativ 4 ore** (la capacitate maxima):

$$9440 \text{ Wh} / 4 \text{ h} \Rightarrow \mathbf{2360 \text{ W putere instalata}}$$

$$2360 \text{ W} / (250 \text{ W/panou}) \Rightarrow \mathbf{9 \text{ panouri}}$$

⇒ **9 фотоволтаични панели, 9 x 250 = 2250W** инсталирана мощност

⇒ **Която може да произвежда 2.25kW x 1.2 MWh/kW = 2.7 MWh** енергия годишно



- Панелите ще бъдат свързани по **3 последователно** и се получават **3 реда в паралел** със следните характеристики:

$U_{gol} = 37.98V \times 3 = \mathbf{114V}$ (напрежението може да се увеличи в случай на ниска температура)

$I_{sc} = 8.903A \times 3 = \mathbf{26.7A}$ (поради паралелно свързване)

4. Контролерът на батерията се избира по следния начин:

Инсталирана мощност (2250W) < Максимална инсталирана мощност (3440W) Напрежение от фотоволтаични панели (114V) < Напрежение на входния контролер (150V) $2250W / 48V = 46.9A$ < Ток на зареждане на батерията (60A)



=> Ще бъде избран контролер BlueSolar MPPT 150V/60A, max. 3440W/48V

IMPORTANT



- ✓ **Внимание:** Напрежението от фотоволтаичните панели може да се повиши над посочените стойности при ниска температура. Това трябва да се има предвид при избора на контролера.
- ✓ На следващите страници ще намерите прогнозната техническа оферта за **5kVA ХИБРИДНА** система (с **Victron** и **Voltronic**). Инверторът Voltronic има вграден контролер и отговаря на горните изисквания.



Инвертори за фотоволтаични системи HIBRID

8. Оразмеряване. Предлагане.

ХИБРИДНА фотоволтаична система - БистрицаИнсталирана мощност 2500W, 4 батерии, инвертор Victron 3000W



Pensiunea Diana Uriu

10 panouri fotovoltaice (250w) ,4 acumulatori, și inverter Victron 3000W



Инвертори за фотоволтаични системи HIBRID
9. Примери за инсталиране



ХИБРИДНА фотоволтаична система - Romstal Deva6000W инсталирана мощност (24 панела), 8 батерии, инвертор Victron 5kW



Инвертори за фотоволтаични системи HIBRID
9. Примери за инсталиране

ХИБРИДНА фотоволтаична система - Romstal Calarasi7000W инсталирана мощност (28 панела), 12 батерии, инвертор Victron 8kW



Инвертори за фотоволтаични системи HIBRID
9. Примери за инсталиране

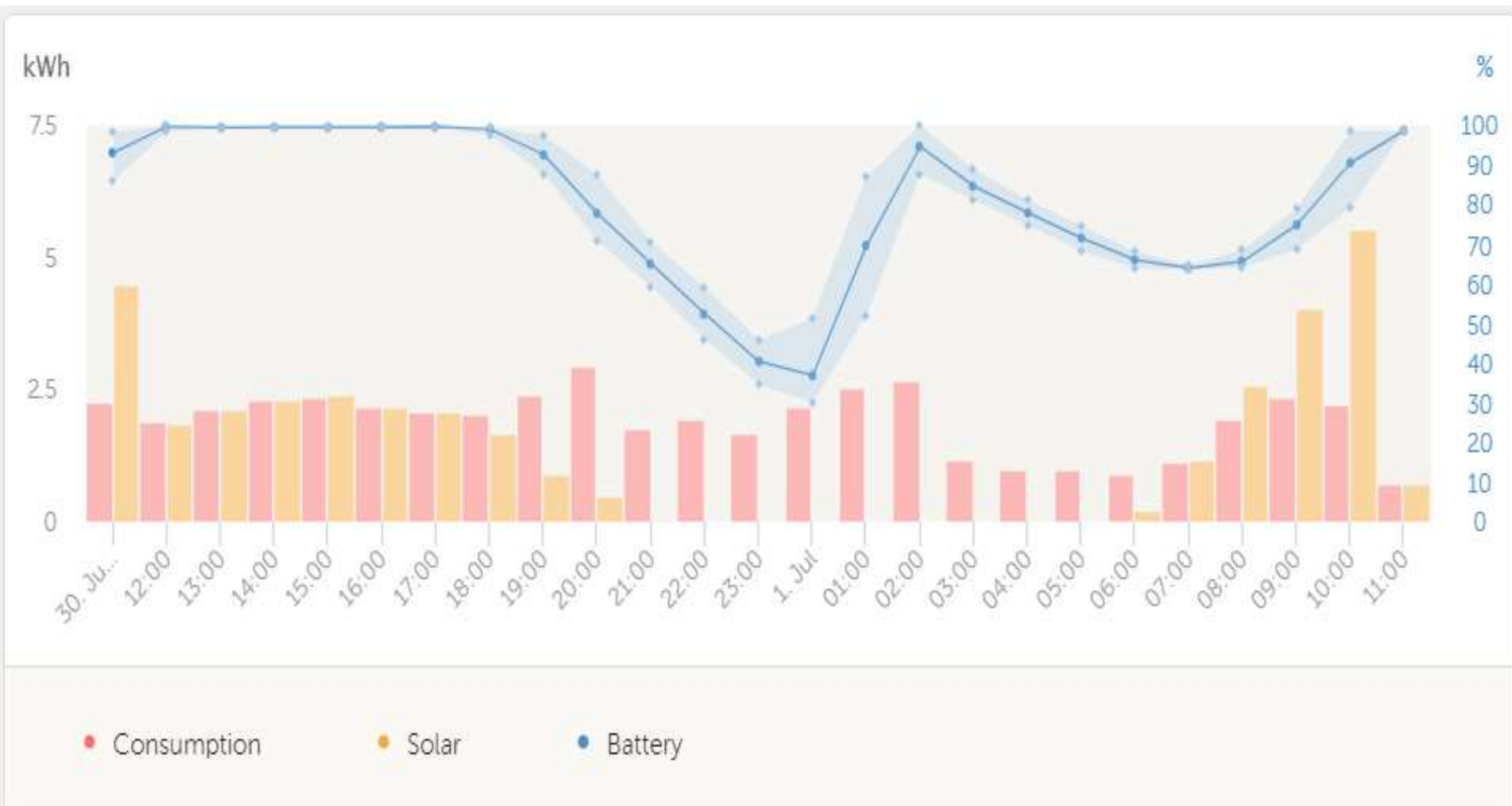


ХИБРИДНА фотоволтаична система - Predeal10000W инсталирана мощност (40 панела), 16 батерии, инвертор Victron 10kW



Инвертори за фотоволтаични системи HIBRID
9. Примери за инсталиране

OFF-GRID фотоволтаична система - Cluj Stana lui Aidan 24 kW
инсталирана мощност инвертор, 13 kw инсталирана мощност
фотоволтаични панели 4 батерии 300Ah 12V, 1 генератор 10
kW



Изводи – системи HIBRID

- Гамата от инвертори на Romstal включва разнообразие от HIBRID инвертори, които отговарят на всякакви изисквания (НА НАЛИЧНОСТ: 0,7-5 kW, PBC: до 12kW, възможност за паралелно свързване или трифазна система)
- Системите могат да бъдат с интегриран контролер (Voltronic) или отделно (Victron)
- Има няколко вида акумулатори на енергия (GEL / AGM / LITHIUM); те са необходими в ХИБРИДНА система
- Изборът на фотоволтаична система зависи от дневната консумация на енергия на сградата и максималната моментна мощност за потребителите.**
- Системите могат да бъдат наблюдавани и контролирани дистанционно и имат потенциал да намалят консумацията на електроенергия и емисиите на CO₂ на сградата.

