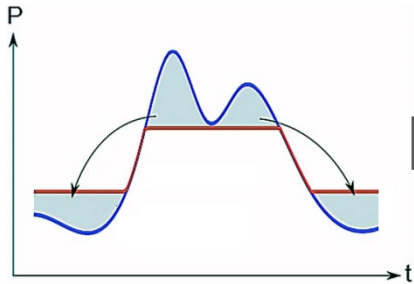


# Решения за батерийно съхранение на енергия

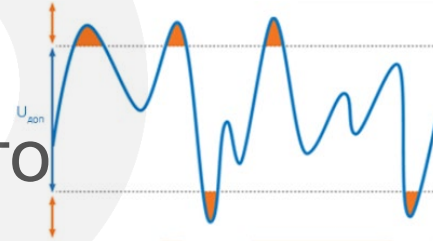


# Съхранение на енергия в смарт мрежа

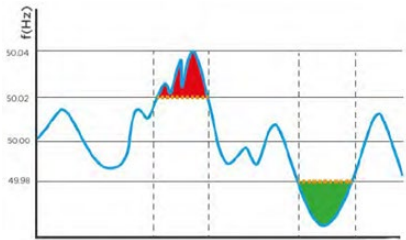


Изглаждане на енергийния поток

Поддържане на напрежението



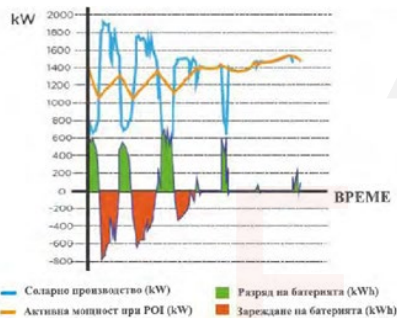
Поддържане на мрежовата честота



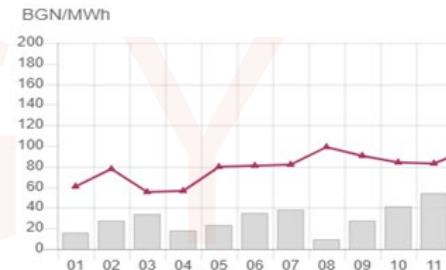
Обиране на претоварването



ВЕИ интеграция



Ценови арбитраж на пазара



# Предимства на BESS

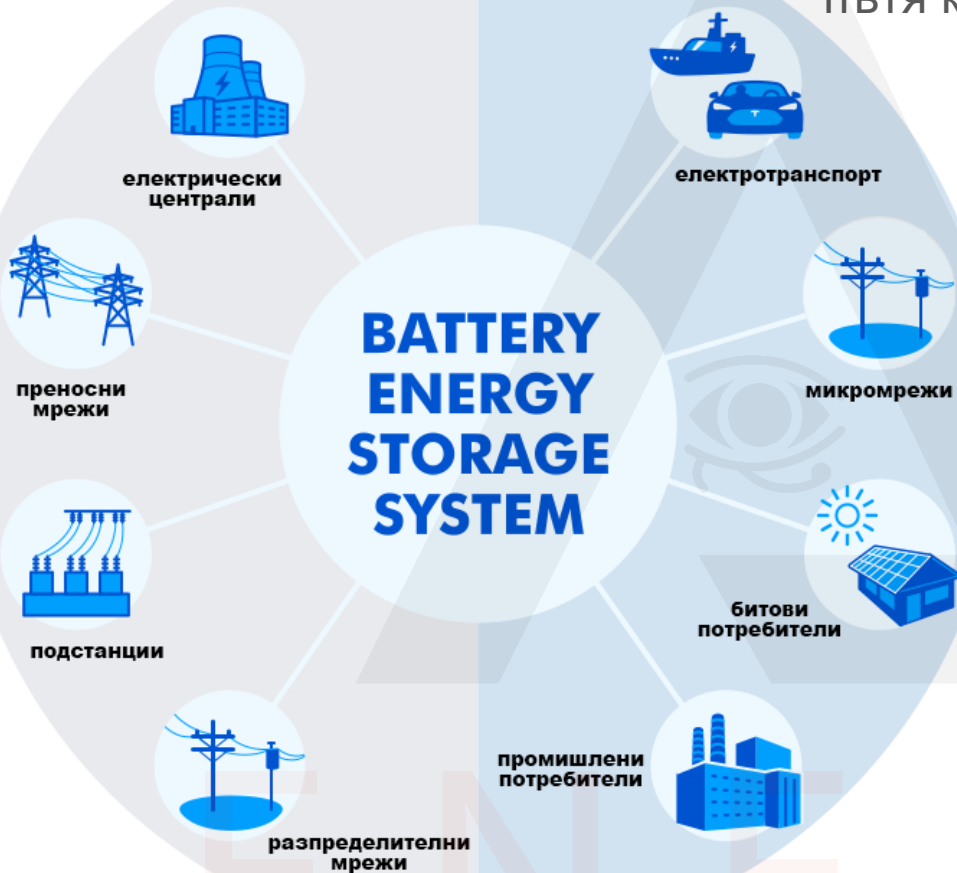
- ▶ Приложение при големи единични мощности
- ▶ Най-перспективно решение за постигане на разпределена виртуална мощност
- ▶ Интеграция към съществуващи мощности
- ▶ По-компактни от алтернативите
- ▶ Гъвкавост и скалируемост
- ▶ Опростен и ускорен монтаж спрямо алтернативите
- ▶ Продължителна тенденция към намаляване на стойността

# Приложение на BESS

## Пред електромера

Пред електромера (FTM) – облекчава натоварването и балансира товарите по пътя към енергийната децентрализация.

Зад електромера (BTM) – снабдява директно потребителите за повишена сигурност и автономност.



## ► Предимства

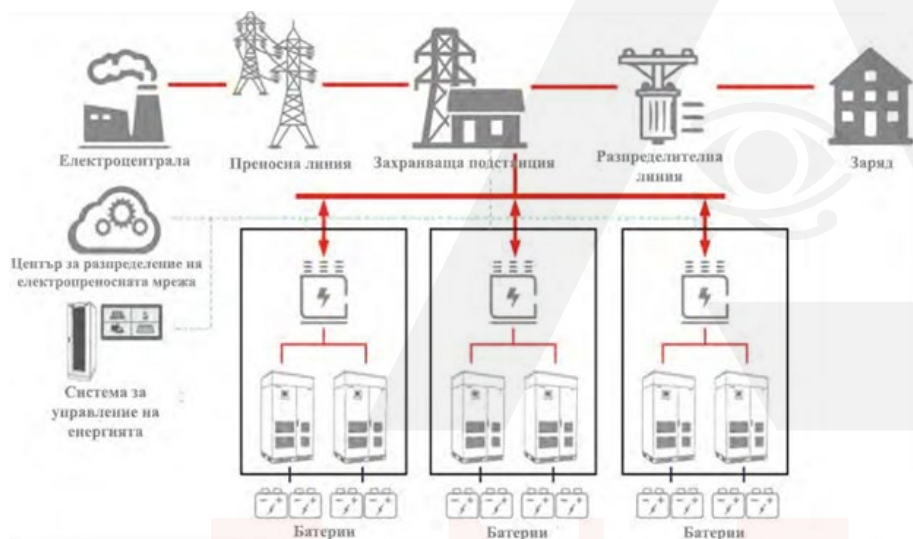
- надеждност на захранването
- повишена гъвкавост
- устойчивост на мрежите
- покриване на върхова консумация
- повишена автономност

## ► Рискове

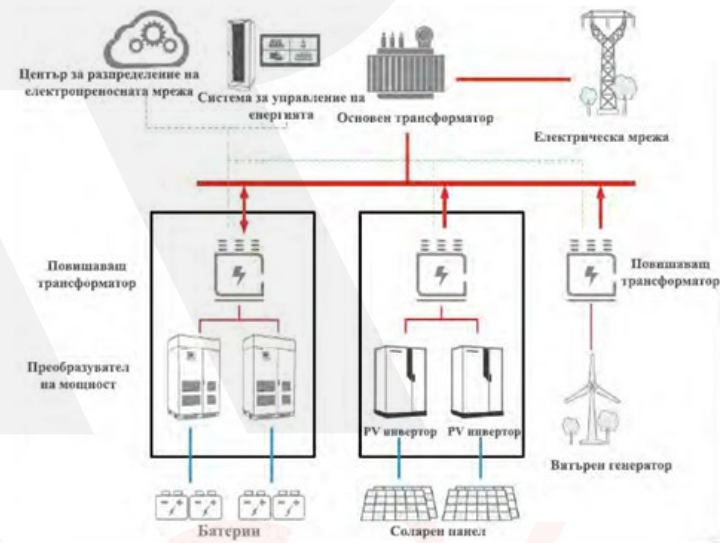
- прегряване
- къси съединения
- самозапалване

# BESS при FTM решения

- ▶ Оптимизира производителността и ефективността на използване на мрежата, спомагателните услуги на пазара на електроенергия, надеждността на електроенергията и интегрирането на възобновяеми източници.
- ▶ Използва се главно в UHV-DC предаване и балансиране на излишъците от възобновяема енергия.



PV+ESS решение

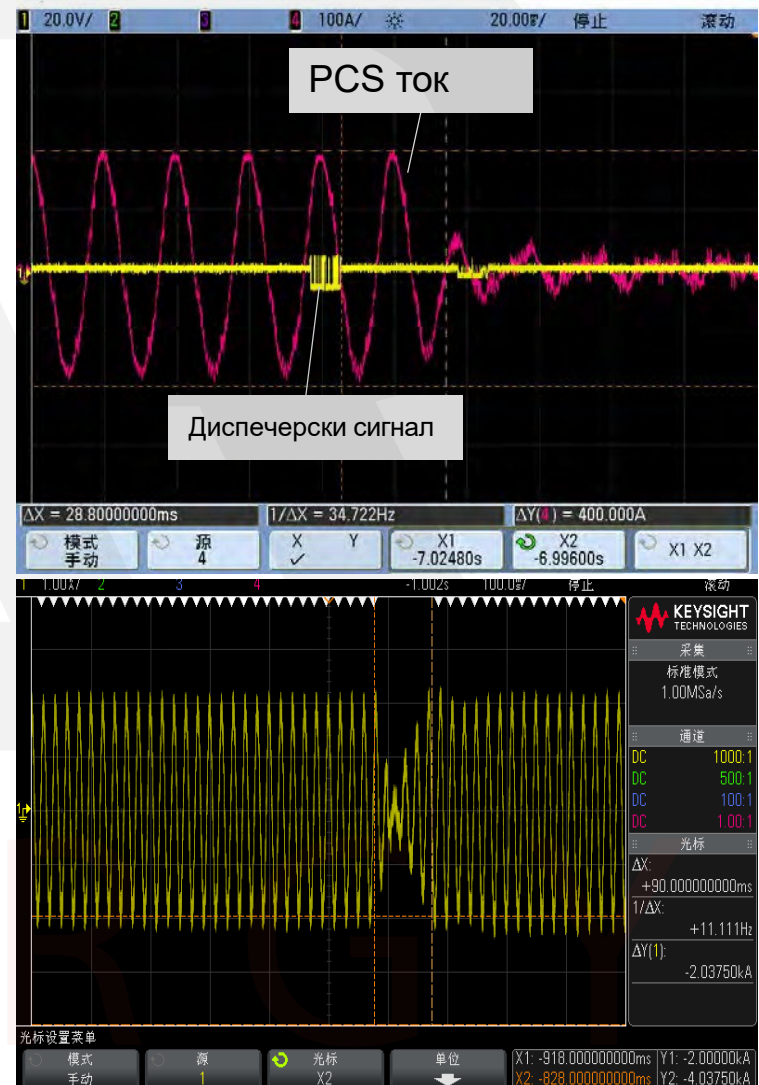


- ▶ Подходящи решения: 1500V серия CERB1250, интегрирана система за съхранение CERB-MV серия (500kW ~ 5000kW) и контейнер за батерии

# Адаптивност на мрежата при FTM

► Увеличаване на мощността (<15ms)

► Намаляване на мощността (<20ms)



# BESS при BTM решения

- ▶ За райони със слаба електроенергийна мрежа или при голяма ценова разлика и при работа в режим с мрежа и извън мрежата, за да реализира самостоятелно използване на фотоволтаично производство
- ▶ Арбитраж на върхове и спадове (peak-valley) и резервно захранване при отпадане на мрежовото захранване.

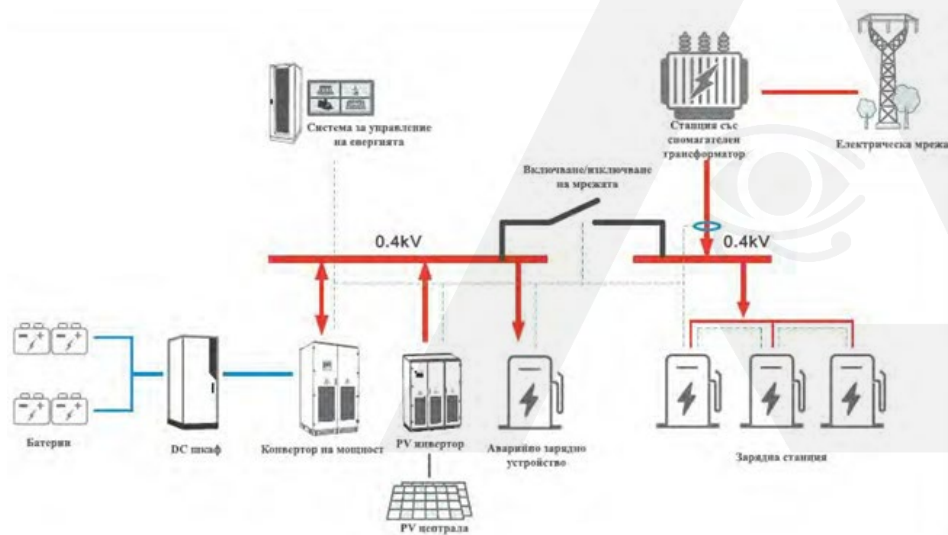
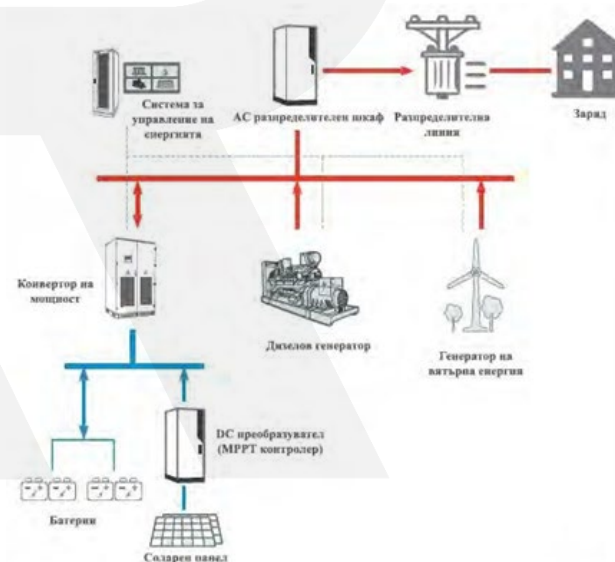


Схема за промишлени

потребители

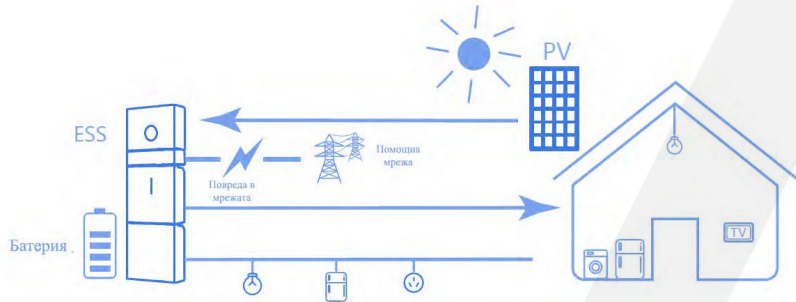
Схема за микромрежи



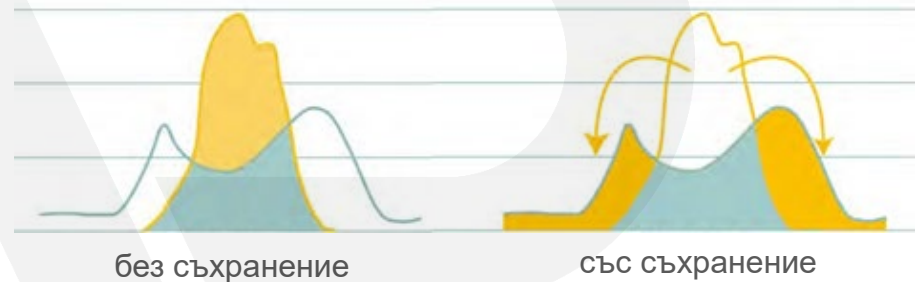
- ▶ Подходящи решения: изолиран преобразувател на мощност серия CERB-T (50kW ~ 500kW), DC преобразувател CERB50H серия (50kW ~ 300kW)

# BESS "всичко в едно" на Growatt

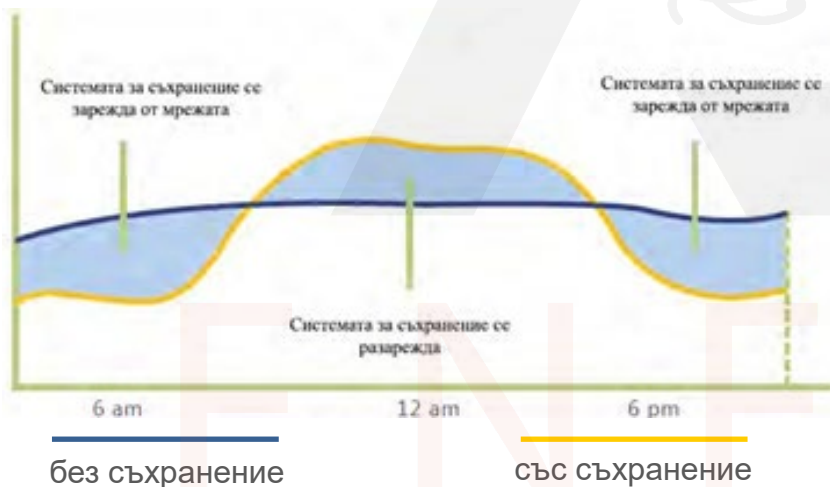
- ▶ Резервно непрекъсваемо захранване (UPS)



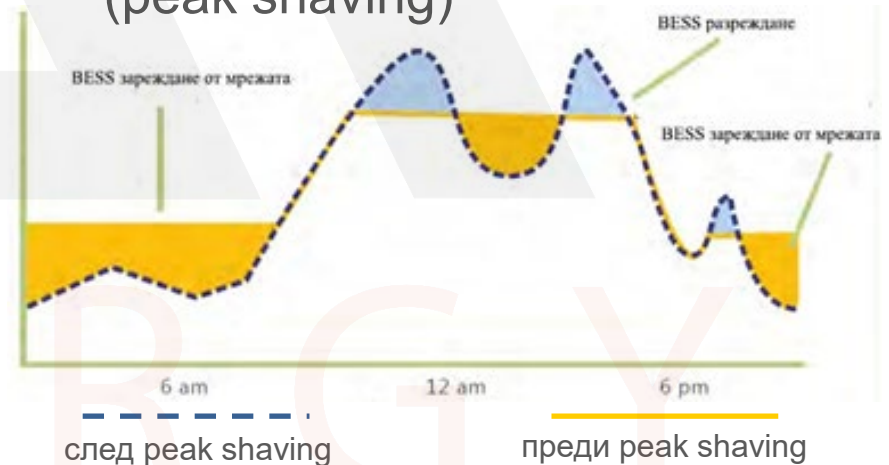
- ▶ Оптимизация на собственото потребление



- ▶ Изместване на натоварването

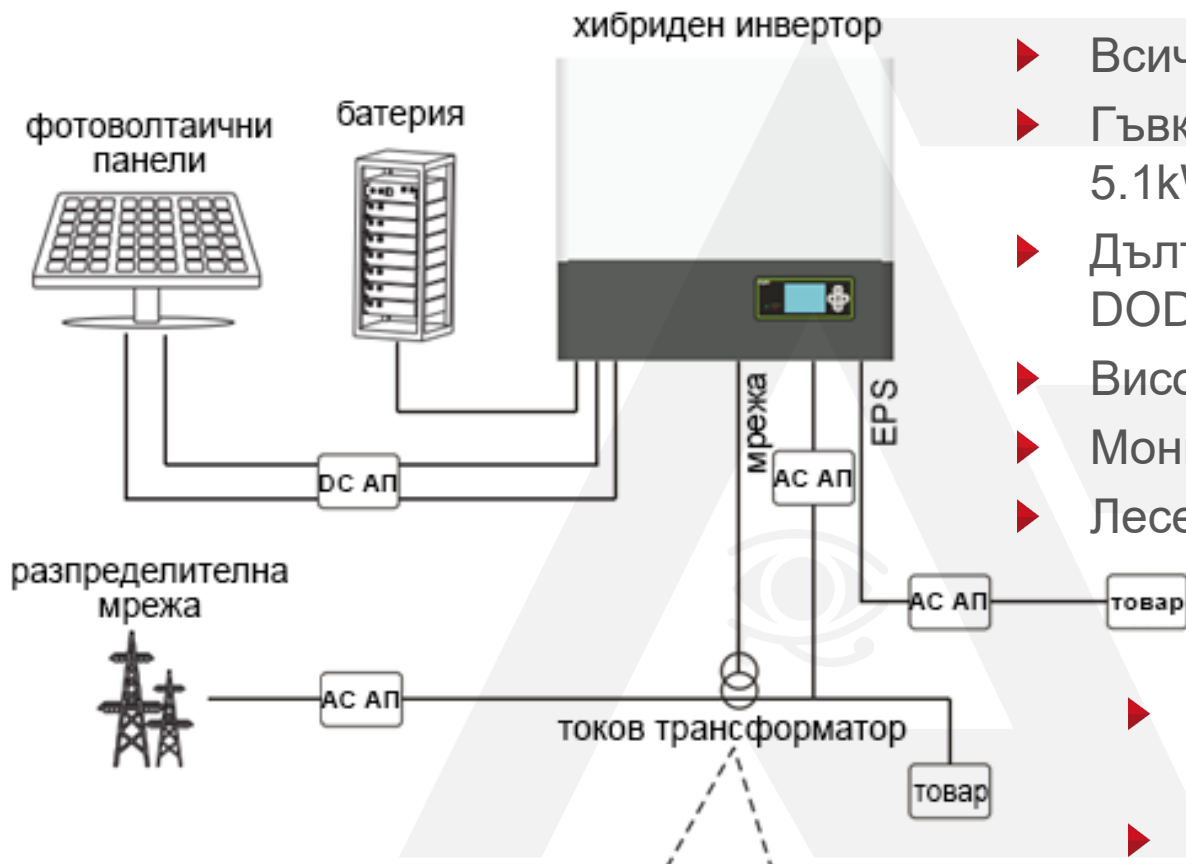


- ▶ Отрязване на върховете (peak shaving)





# BESS "всичко в едно" на Growatt

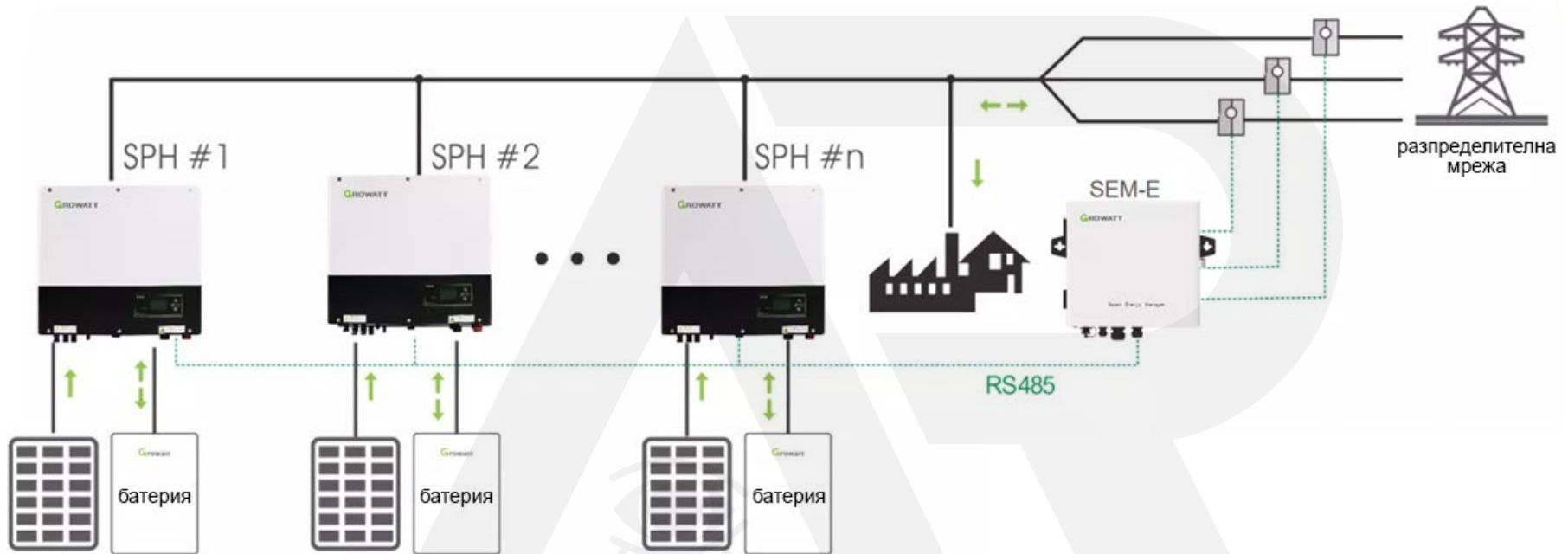


- ▶ Всичко в едно ESS IP65
- ▶ Гъвкава конфигурация - 5.1kWh/20.2kWh
- ▶ Дълъг живот ( $\geq 5300$  цикъла 70% DOD, 25°C)
- ▶ Висока ефективност до 97,6%
- ▶ Мониторинг на нивове по избор
- ▶ Лесен монтаж

- ▶ Хибриден инвертор Growatt 10000 TL BH UP
- ▶ Батерия

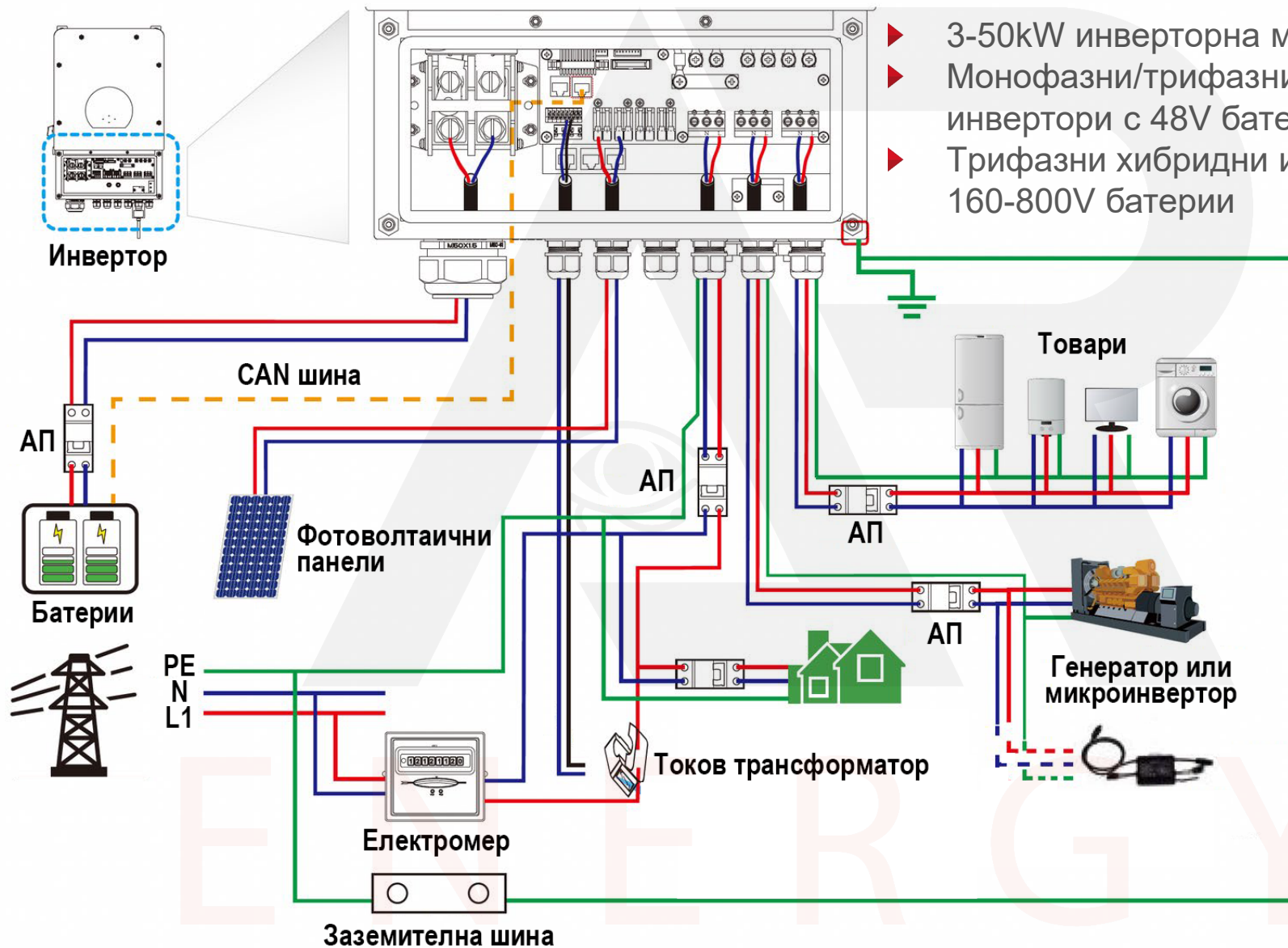
електромер

# BESS за малки промишлени обекти на Growatt



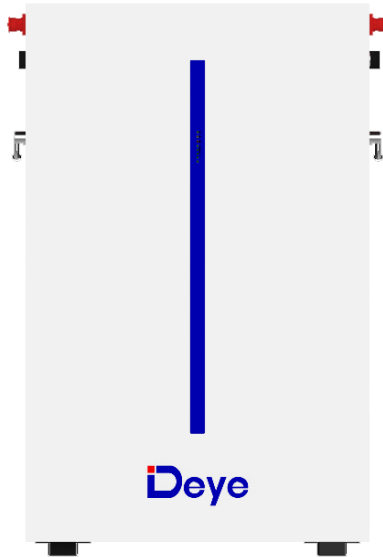
- ▶ Паралелно свързани множество инвертори за съхранение
- ▶ SEM-E е центърът за управление
- ▶ До 10 бр. паралелно свързани SPH за до 100kW мощност
- ▶ До 3 бр. паралелно свързани SPH при ограничаване на износа

# BESS "всичко в едно" на Deye



- ▶ 3-50kW инверторна мощност
- ▶ Монофазни/трифазни хибридни инвертори с 48V батерии
- ▶ Трифазни хибридни инвертори с 160-800V батерии

# Батерийни конфигурации на Deye



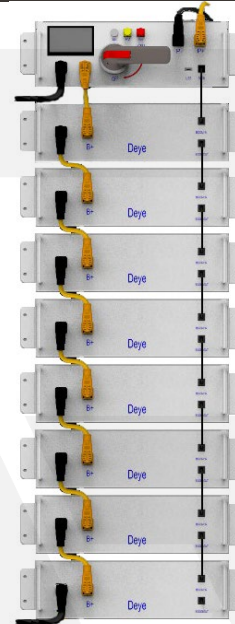
## RW-M6.1

- ▶ 6,14kW мощност
- ▶ 51,2V батерии
- ▶ 90% DOD
- ▶ 15 г. експл. срок
- ▶ 6000 цикъла
- ▶ Свързани до 32 бр.
- ▶ IP65



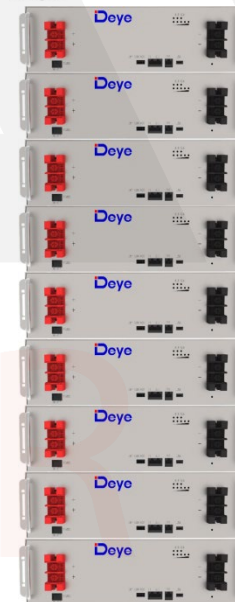
## RW-M5.3

- ▶ 5,32kW мощност
- ▶ 51,2V батерии
- ▶ 90% DOD
- ▶ 15 г. експл. срок
- ▶ 6000 цикъла
- ▶ Свързани до 32 бр.
- ▶ IP23



## BOS-G

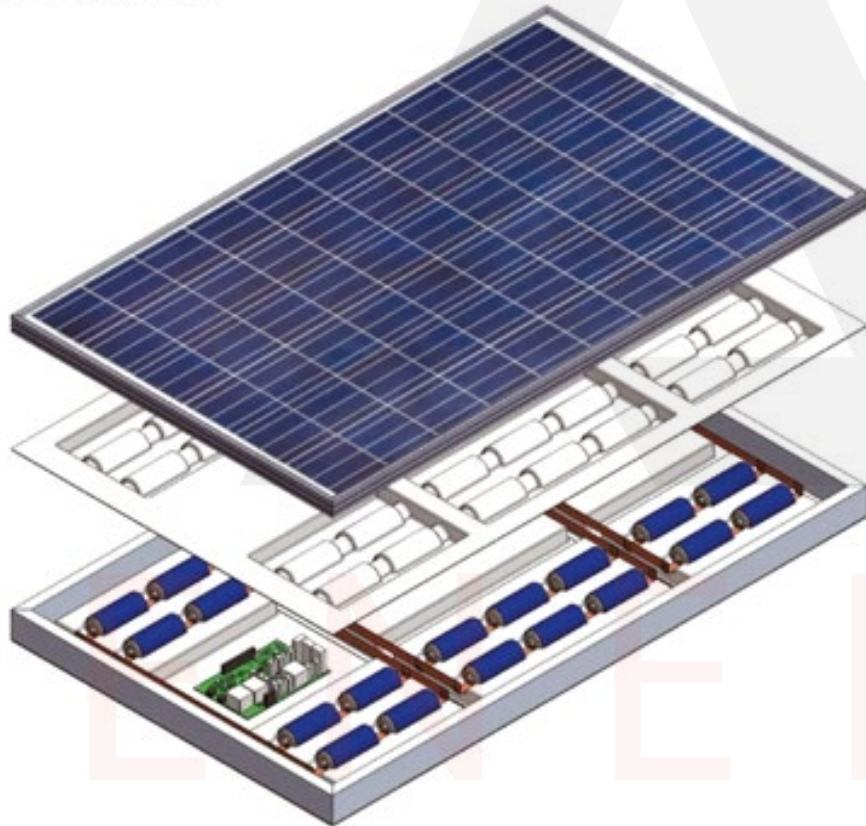
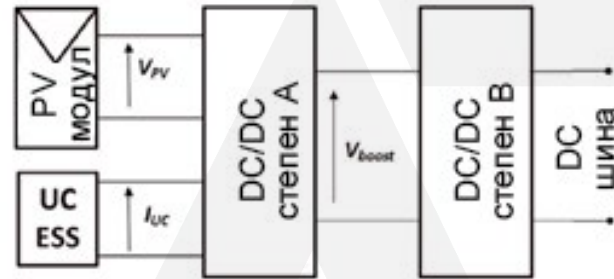
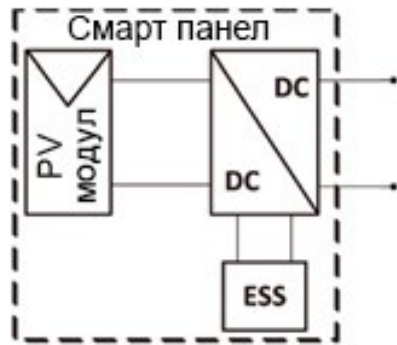
- ▶ 5,12kW мощност
- ▶ 51,2V батерии
- ▶ 90% DOD
- ▶ 15 г. експл. срок
- ▶ 6000 цикъла
- ▶ Свързани до 16 бр.
- ▶ IP20



## SE-G5.1 PRO

- ▶ 5,12kW мощност
- ▶ 51,2V батерии
- ▶ 90% DOD
- ▶ 15 г. експл. срок
- ▶ 6000 цикъла
- ▶ Свързани до 64 бр.
- ▶ IP20

# „Смарт панел“ на JA SOLAR



- ▶ Интегрирано универсално решение за всяка DC шина
- ▶ Надежден източник на енергия по време на прекъсвания
- ▶ Удължава времето за работа на инвертора извън слънчевите часове
- ▶ Скалируемост и гъвкавост

# Система за управление на енергията

## ► Ниво за контрол и наблюдение

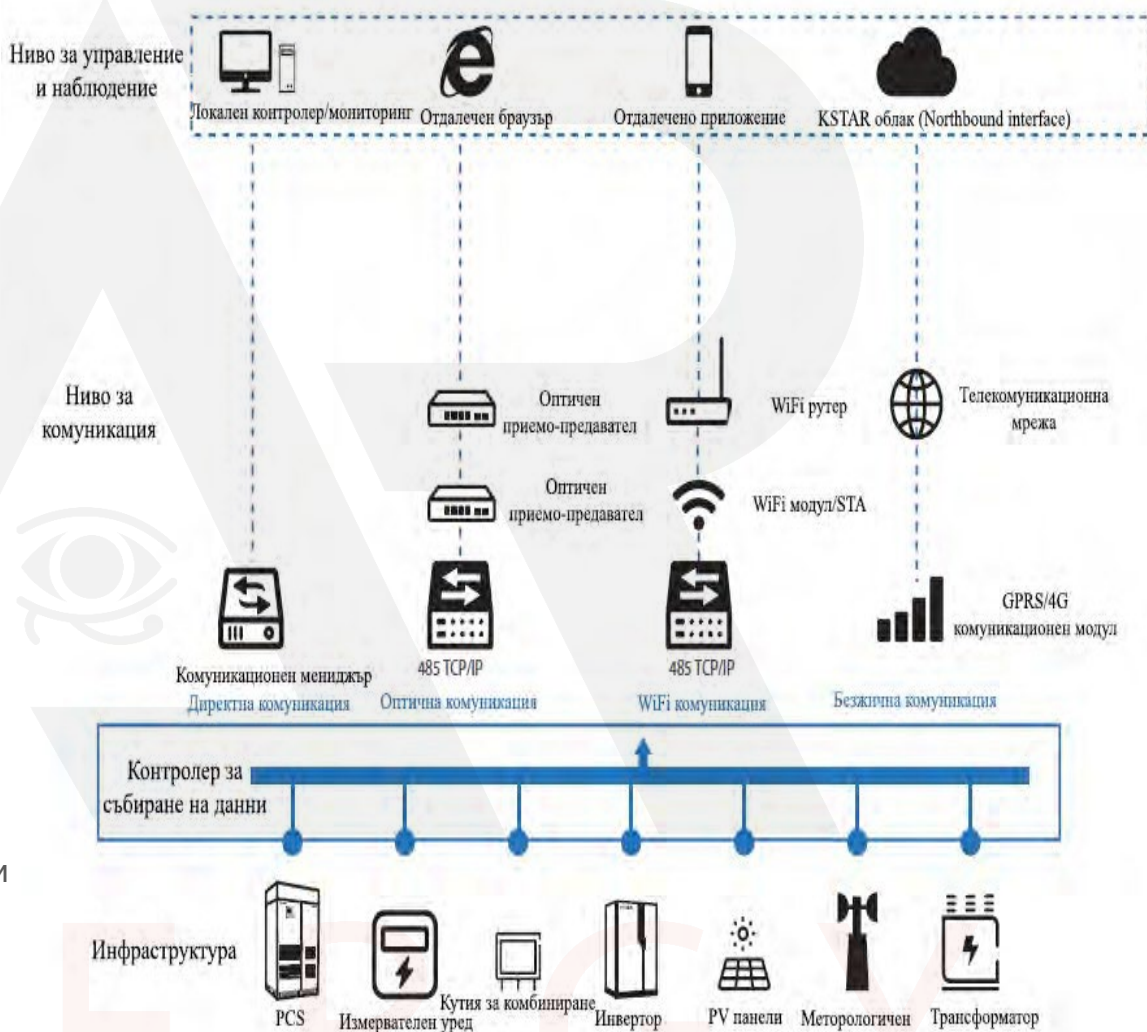
- Удобен потребителски интерфейс
- Денонощно наблюдение в реално време и достъп до диспечерските инструкции.
- Обмен на данни между BMS и PCS
- Функция за аларма при грешка при реакция в реално време.
- Гъвкава стратегия за управление на енергията (TOU, регулиране на честотата, peak shaving, EPS)

## ► Ниво за комуникация

- RS485, CAN, Ethernet
- MODBUS-RTU, MODBUS-TCP, IEC 104

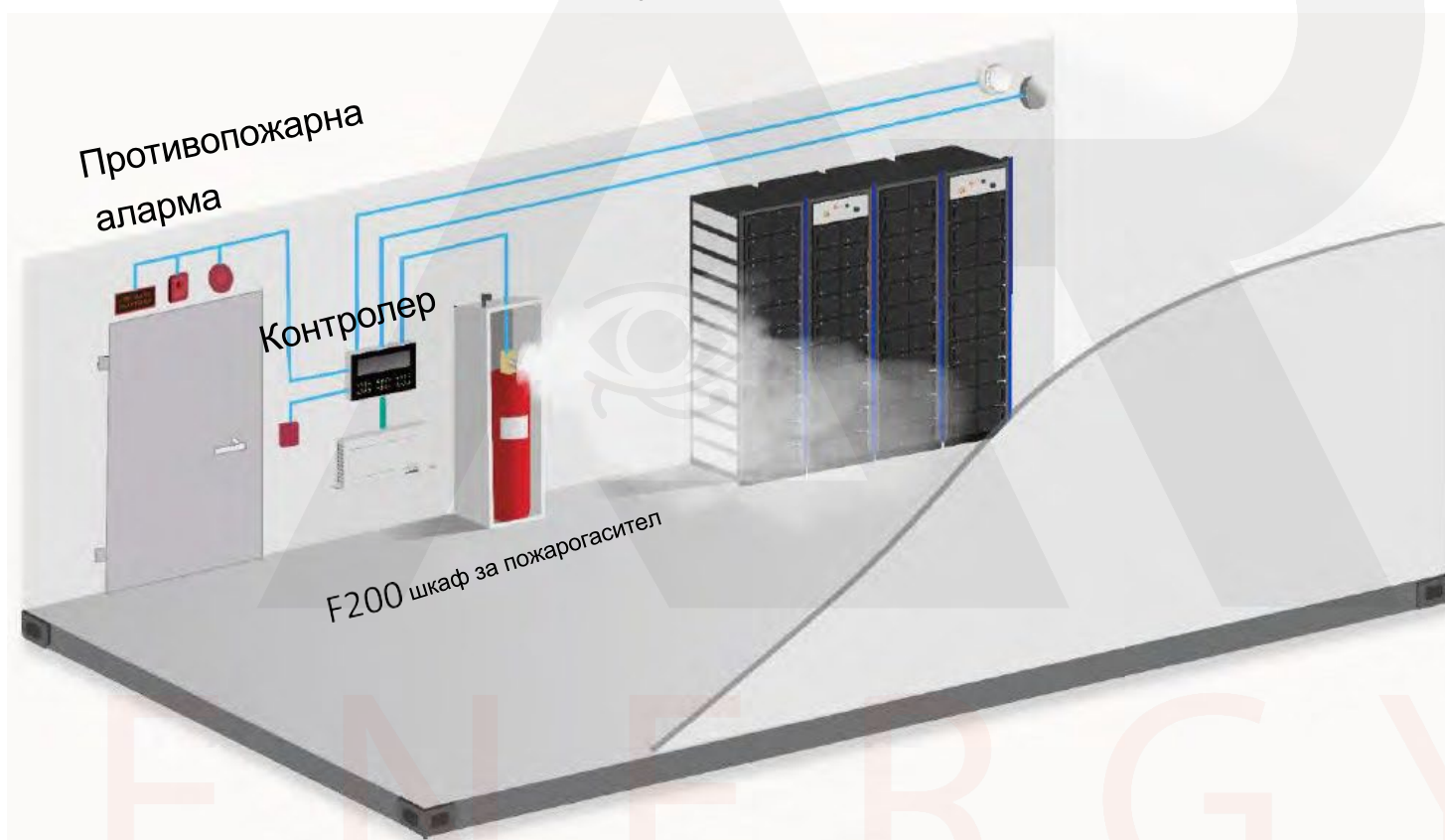
## ► Контролер за събиране на данни

- Събиране на ключова информация за PCS и батерийна система
- Състояние на HVAC, FFS и др. аксесоари
- Разпределение на мощността, аларма при неизправност и управление на стратегията при работа на вътрешната система.
- Интерфейс за събиране и управление на данни за EMS контролери на трети страни.



# Противопожарна система (FFS)

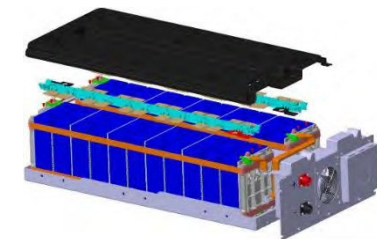
- ▶ Самодиагностичен детектор (температура, дим, газ)
- ▶ Механизъм за многократна реакция (аларма при единична и гасене при двойна повреда)
- ▶ Потопяване при пожар (потопяване на контейнера под 10 секунди)
- ▶ Качване на данни в реално време (мониторинг на състоянието в реално време)



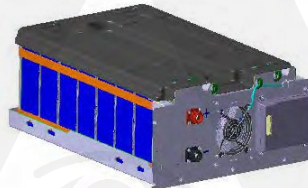
*Контейнерът FFS е оборудван с пожарогасителен газ FM-200, система за управление, система за откриване и алармена система.*

# Батерийна система

- ▶ Самодиагностичен детектор (температура, дим, газ)
- ▶ Механизъм за многократна реакция (аларма при единична и гасене при двойна повреда)
- ▶ Потопяване при пожар (потопяване на контейнера под 10 секунди)
- ▶ Качване на данни в реално време (мониторинг на състоянието в реално време)

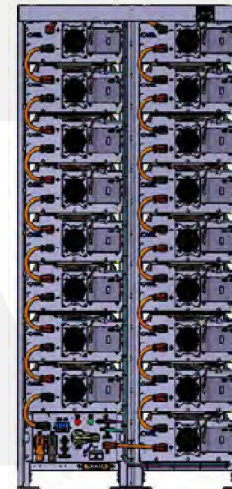


Батерия 1P20S 17.92kWh, 64V

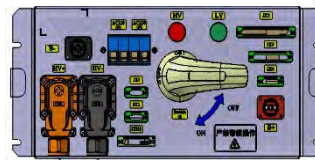


Модули на батерията ( $\leq 17$  бр.)

Стойка за батерии  
(1P20S) 17S  
304.6kWh, 1088V



Клетка 3.2V, 280Ah (LFP)



Управление



Контейнер за батерии: (1P20S) 17S14P  
4264.4kWh, 1088V



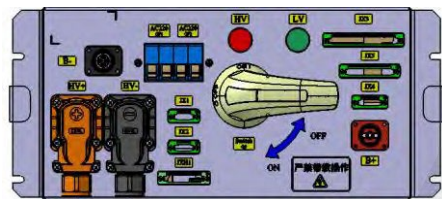
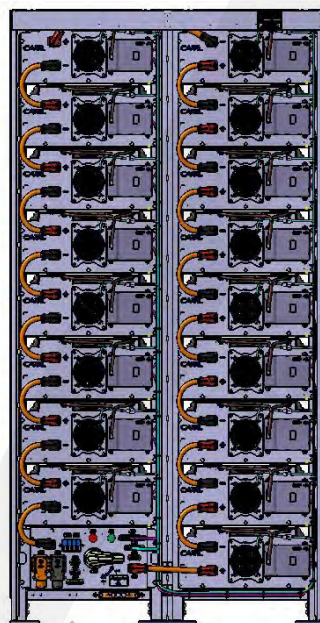
# Стойка за батерии

Стойка за батерии  
(1P20S) 17S



Модули на батерията (≤17 бр.)

+ =



Управление

Конфигурация **(1P20S) 17S**

Номинална енергия **304.64kWh@25°C, BOL, LFP-280Ah**  
клетка

Номинално напрежение **1088V**

Диапазон на напрежение **952V ~ 1224V**

Тегло **2830kg**

Размери **2300mm (В) x 1200mm (Ш) x 1050 mm (Д)**

Температурен диапазон **0°C min / 40°C max**

Метод на охлаждане **Въздушно охлаждане**

Влажност **0% ~ 95% (без конденз)**

Консумация на енергия **210W**

Комуникационен протокол **Modbus + CAN**

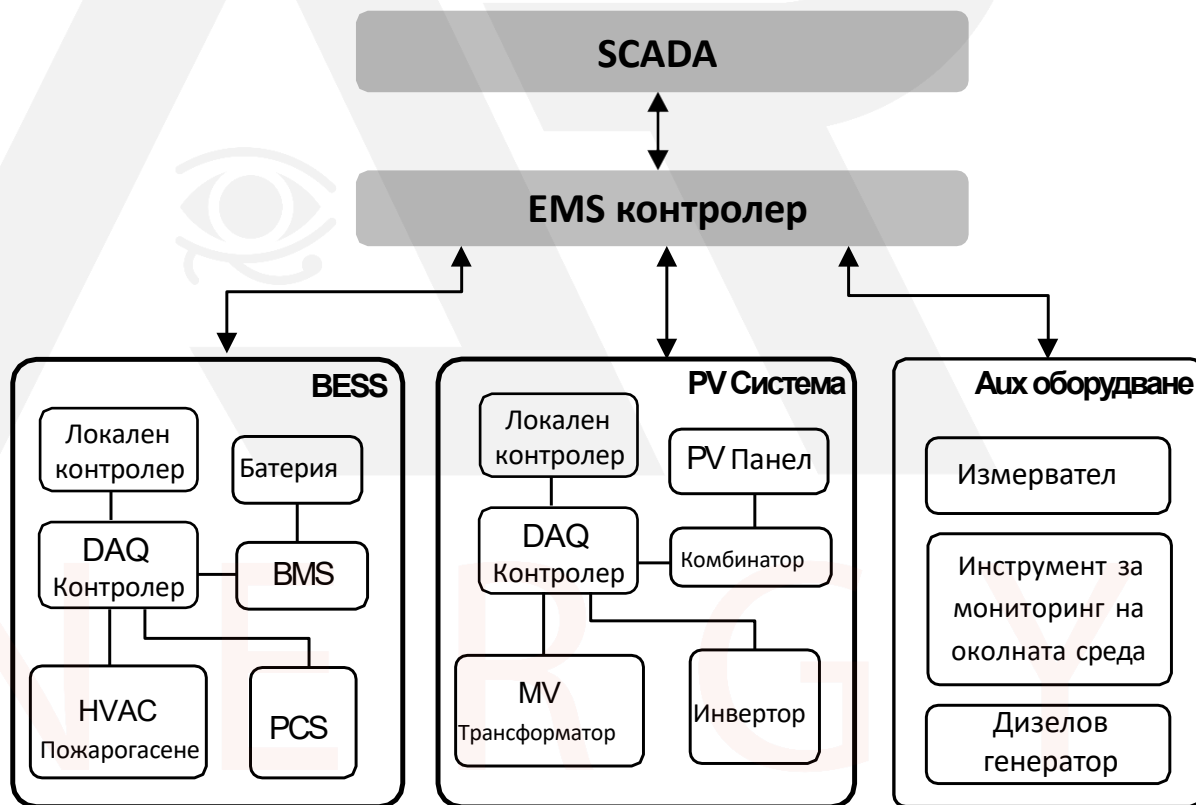
Сертификат **IEC62619,UL1973,UN38.3**

ENERGY

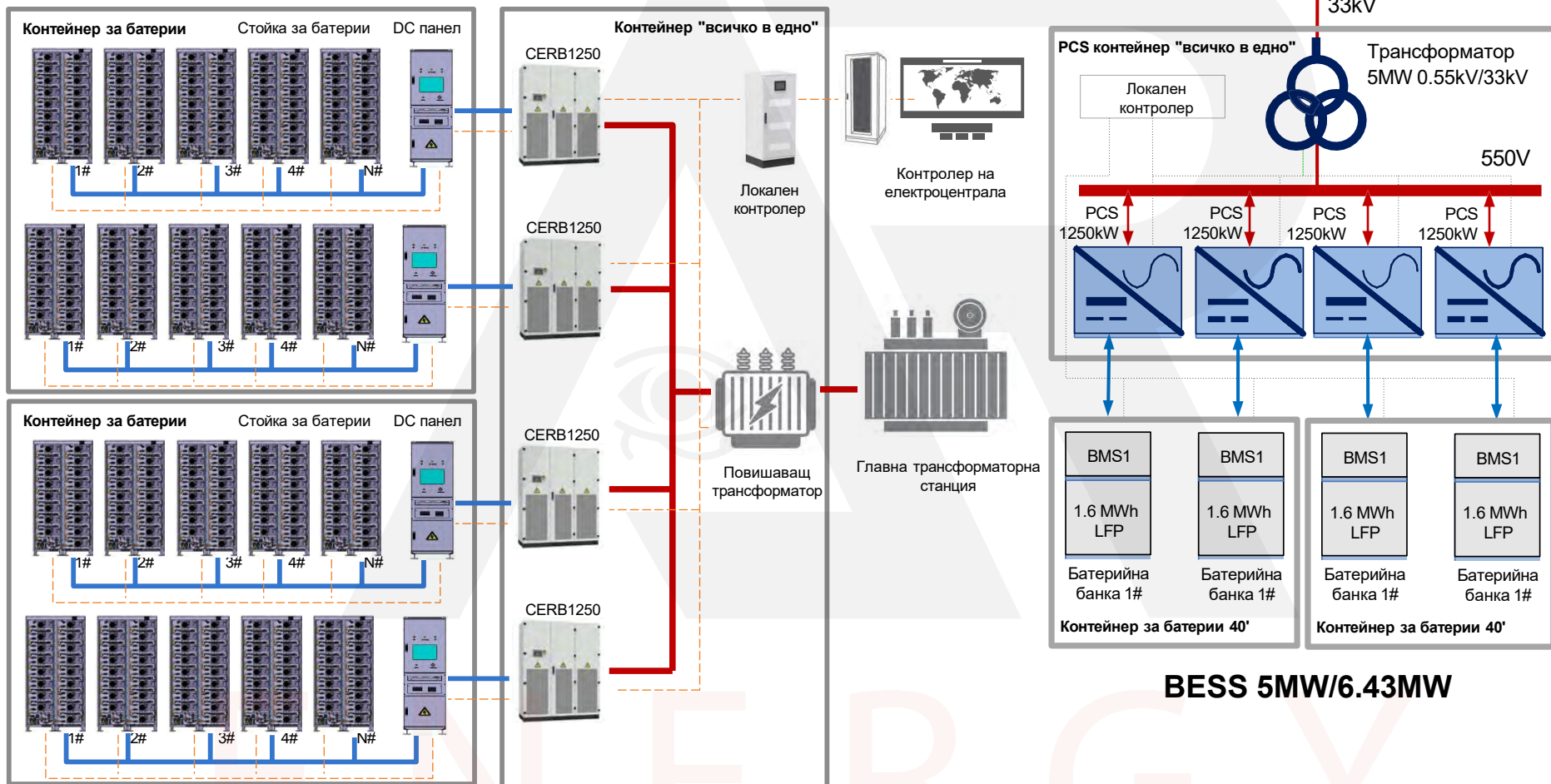
# Система за малки и средни приложения

## ► Шкаф с локален контролер

Комуникационният шкаф с локален контролер е специално разработен за електроцентрали за съхранение на енергия. Той е интегриран с функции на UPS (непрекъснато захранване), събиране и управление на данни от електроцентрали, LCD дисплей на оперативни данни, качване на данни за инсталации и др.



# Схема на 5MW/6.45MWh BESS



**BESS 5MW/6.43MW**

# ESS решение от CERB

## ▶ PCS



## ▶ EMS



Контролер за събиране на данни

Шкаф за локален контролер

Облачна платформа за мониторинг и управление

## ▶ BESS

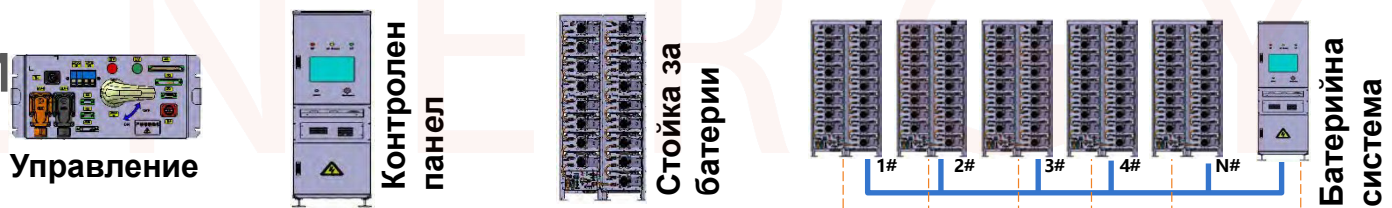


CERB-ESS

CERB-MV (PCS + MV трансформатор + RMU)

CERB ESS (батерийна система + PCS)

## ▶ Батерии



Управление

Контролен панел

Стойка за батерии

Батерийна система

# Инвертори за захранване CERB

	CERB500	CERB0630	CERB0050T	CERB0100T	CERB0150T	CERB0250T	CERB0500T	CERB1250
Udc, Vdc	500~850	580~850	400~850		500~850			580~850
Pn, kW	500	630	50	100	150	250	500	1250
Uac, Vac	315/400	360/400	400, 3W+N+PE					550
Uac обхват	-20%~+15%	-20%~+15%	-20%~+15%					-15%~+15%
Разделяне	Без трансформатор			Трансформатор				Без трансформатор
$\eta_{max}$	>98.5%			>97.5%				99%
PF	1 водещ ~ 1 изоставащ			1 водещ ~ 1 изоставащ				1 водещ ~ 1 изоставащ
Uac, Vac (без мрежа)	315/400	360/400	400, 3W+N+PE					550, 3W+PE
f, Hz (без мрежа)	50/60			50/60				50/60
Uac THD	<3%			<3%				<3%
IP	IP21			IP21				IP21
Comm	RS485, Ethernet, CAN							

# Самостоятелен PCS CERB 1250



Pn	1250kW
Udc	800~1500Vdc
Uac	550V±15%
Uac THD	<3%
Изоляция	Без трансформатор
$\eta_{max}$	99%
PF	1 Водещ ~ 1 Изоставащ
IP	IP21
Comm	RS485, Ethernet, CAN

- ▶ По-висока ефективност - топология на три нива, максимална ефективност 99%
- ▶ Пълна поддръжка на протоколи - Modbus RTU, Modbus TCP, IEC104, CAN комуникационни протоколи
- ▶ Изход за AC ток паралелно - трансформаторите с двойна намотка са свързани паралелно, за да се реализират нива на мощност MW и да се намали капиталовата мощност
- ▶ Подходящ за различни сценарии - VSG, четири квадранта, извън мрежата, LVRT/HVRT, висок капацитет на претоварване
- ▶ По-високо напрежение – работата на 800VDC ~ 1300VDC при пълно натоварване намалява загубите на системата

# Самостоятелен PCS CERB 2500/3000



1500V PCS CERB2500-U



1500V PCS CERB3000-U

	CERB2500-U CERB2500-C	CERB3000-U CERB3000-C
Pn	2500kW	3000kW
Udc	800~1500Vdc	900~1500Vdc
Uac	550V±15%	550V±15%
Uac THD	<3%	<3%
Разделяне	Без трансформатор	Без трансформатор
ηmax	99%	99%
PF	1 водещ~1 изоставащ	1 водещ~1 изоставащ
IP	IP21/IP54	IP21/IP54
Comm	RS485, Ethernet, CAN	RS485, Ethernet, CAN

# Инвертори SUNGROW

## ▶ Неизолиран тип серия SUNGROW

- Широк диапазон на DC напрежение съвместим с тройни литиеви, литиево-железини, оловно-киселинни, оловно-въглеродни и др. батерии
- Пълна поддръжка на протоколи - Modbus RTU, Modbus TCP, IEC104, CAN
- AC изход паралелно - трансформаторите с двойна намотка са свързани паралелно, за да се реализират мегаватови нива на мощност и да се намали CapEx
- Подходящ за различни сценарии - VSG, четири квадранта, извън мрежа, LVRT/HVRT, висок капацитет на претоварване



## ▶ Изолиран тип серия SUNGROW-T

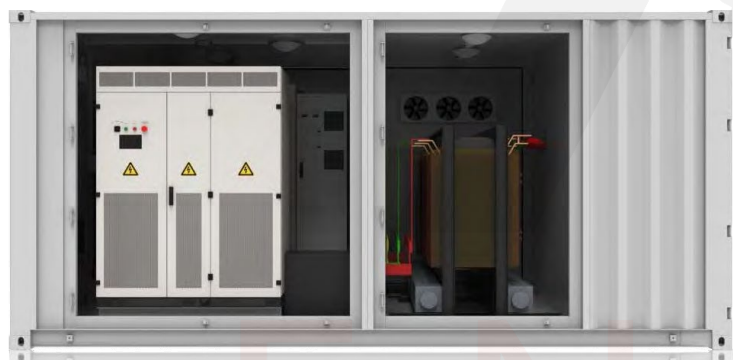
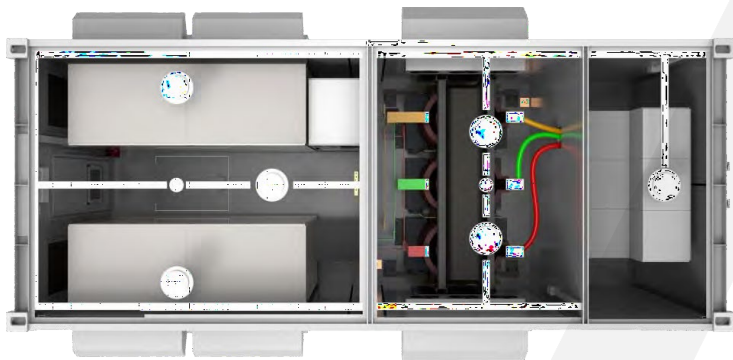
- Всичко по-горе плюс по-добри възможности за проектиране – широк диапазон на мощност (50~500kW), опционален функционален модул ATS, вграден изолиращ трансформатор





# Решение „до ключ“ на SUNWODA

## ► CERB2500-MV



	Тип система	GSE2500-MV
DC страна	Макс. DC напрежение	1500 V
	Диапазон на DC напр. за Pn	800~1500Vdc
	Макс. DC ток	1744A x 2
AC страна(PCS)	Изходна мощност на AC ток	1250KW x 2
	Макс. AC захранване	2750kVA
	Макс. AC ток	1443A x2
	Номинално AC напрежение	550V
	Номинална честота на мрежата	50/60Hz ( ±2Hz )
	AC напрежение THD	<3%
	Регулируем коефициент на мощност	1 водещ – 1 изоставащ
Трасф	Трансформатор макс. мощност	2750kVA
	LV/MV напрежение	0.55 kV / 33kV
	Тип трансформатор	Тип масло/ Сух тип
Обща информация	Размери (Ш*В*Г) мм	6058 x 2438 x 2896
	Тегло	3а 16Т
	Степен на защита срещу проникване	IP54
	Работен темп. диап на околната среда	- 30 ~ +55
	Диапазон на относителна влажност	0~95% (без конденз)
	Метод на охлаждане	Въздушно охлаждане
	Макс. работна надморска височина	4000 m

# Решение „до ключ“ на SUNWODA

## ► CERB5000-MV

Решението „до ключ“ включва следните части:

- конвертор за съхранение на енергия PCS
- усилващ трансформатор
- RMU
- шкаф за локален контролер
- противопожарна защита
- заграждение на контейнери и спомагателно оборудване.



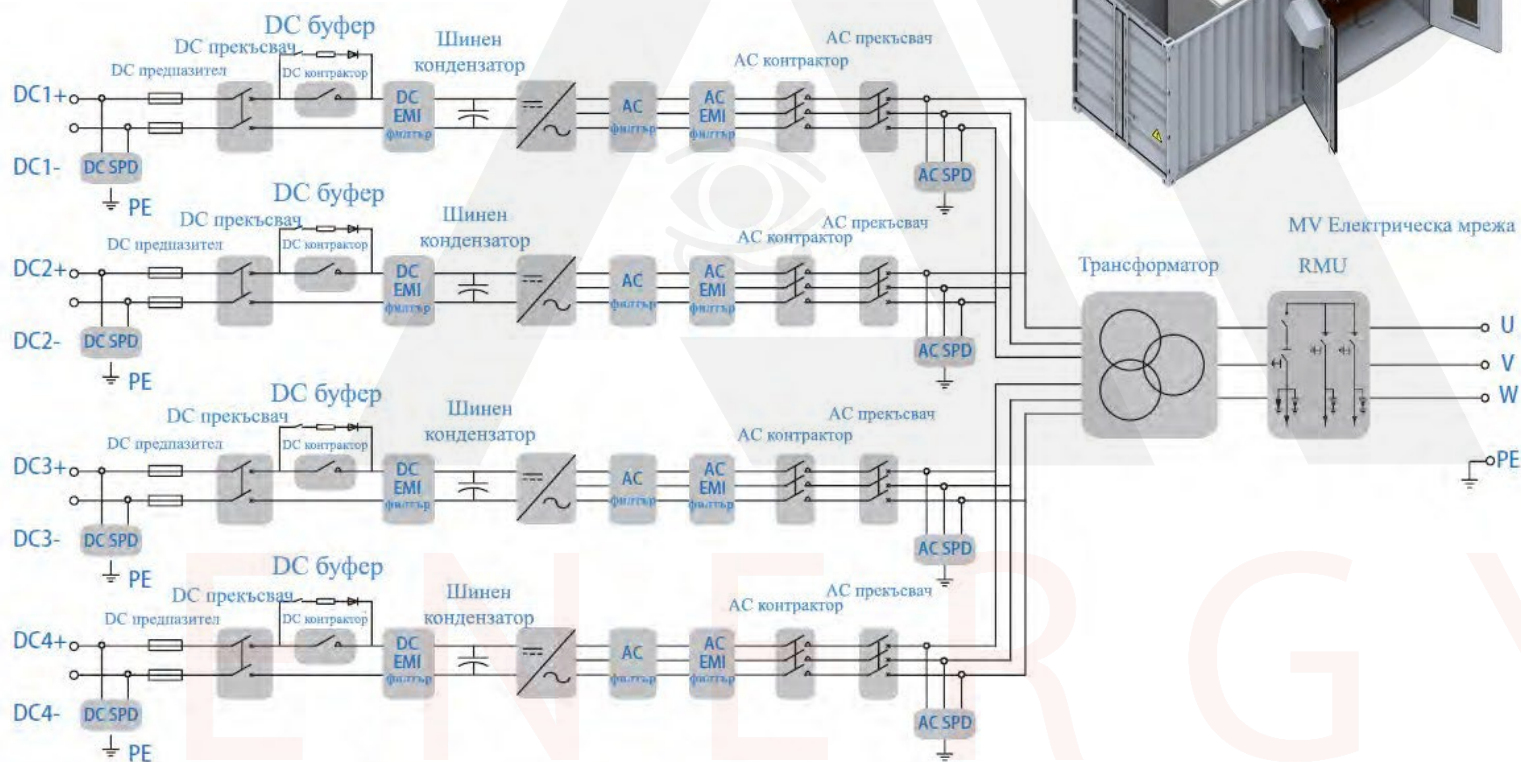
	Тип система	GSE2500-MV
DC страна	Макс. DC напрежение	1500 V
	Диапазон на DC напр. за Pn	800~1500Vdc
	Макс. DC ток	1744A x 4
AC страна(PCS)	Изходна мощност на AC ток	1250KW x 4
	Макс. AC захранване	5500kVA
	Макс. AC ток	1443A x 4
	Номинално AC напрежение	550V
	Номинална честота на мрежата	50/60Hz ( ±2Hz )
	AC напрежение THD	<3%
	Регулируем коефициент на мощност	1 водещ – 1 изоставащ
Трасф	Трансформатор макс. мощност	5500kVA
	LV/MV напрежение	0.55 kV / 33kV
	Тип трансформатор	Тип масло/ Сух тип
Обща информация	Размери (Ш*В*Г) мм	12192 x 2438 x 2896
	Тегло	3a 16T
	Степен на защита срещу проникване	IP54
	Работен темп. диап на околната среда	- 30 ~ +55
	Диапазон на относителна влажност	0~95% (без конденз)
	Метод на охлаждане	Въздушно охлаждане
	Макс. работна надморска височина	4000 m

# Интегрирано решение „до ключ“ на SUNWODA

## ► CERB-MV

CERB-MV до ключ - 5MW/6MW система включва

- PCS: CERB1250 (1500V система)
- MV трансформатор
- RMU



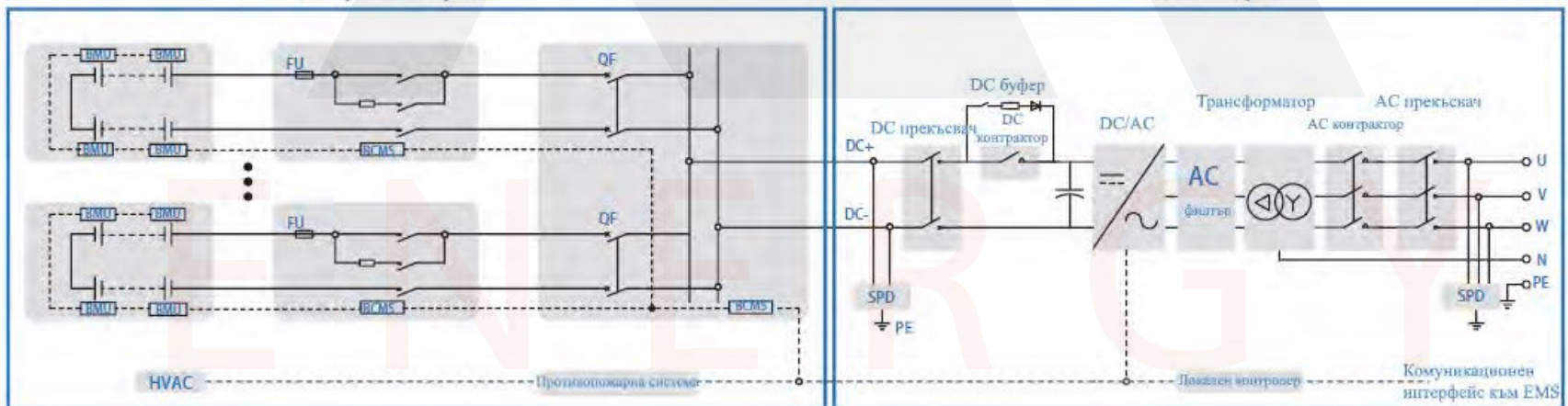
# Интегрирано решение SUNWODA-ESS

- ▶ Интегрирано с:
  - Батерия
  - PCS
  - EMS
  - противопожарна система
  - система за разпределение на захранването.
- ▶ Капацитет с висока мощност (1MWh за 20', 2.5MWh на 1000V / 4MWh на 1500V за 40')
- ▶ Патентован дизайн на въздуховоди & Интелигентна технология за термичен контрол
- ▶ Интелигентна противопожарна система, базирана на високоефективен FM200

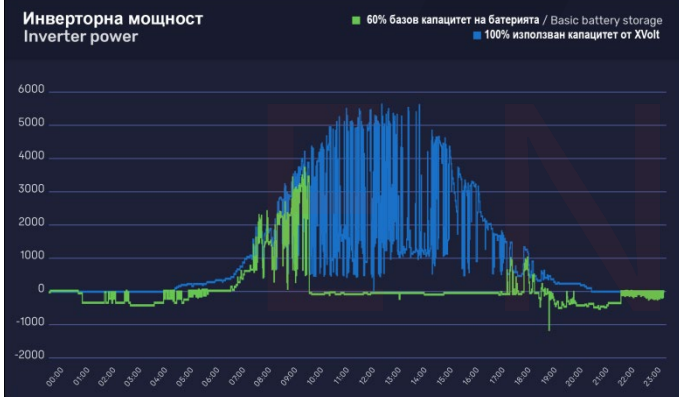


Камера за батерии

PCS камера



# Облачно управление на ESS



Виртуални и физически батерии

## XVOLT

Dashboard Overview SLD PCS AML CEL Trends Network System

SOC 61.47% P -452.4 kW

### STATE OF CHARGE

61.47 %

### POWER FLOW

Battery load: -452.4 kW  
AC load: 2302.6 kW  
Grid load: 2754.7 kW

Time received	Text	Variable name
02.06.2023 07:31:26	EMPTY	Bank_01_INV_01_Storage
02.06.2023 07:31:26	Modify spontaneous value: (0)	BK02_STR09_ScrActive
02.06.2023 07:31:27	Modify spontaneous value: (1)	BK02_STR02_ScrActive
02.06.2023 07:31:28	DISABLED	SetEnable_BK2[1]
02.06.2023 07:31:28	Modify spontaneous value: (2)	SetEnable_BK2[1]
02.06.2023 07:31:32	CHARGING	Batt_base_BatteryBaseM
02.06.2023 07:31:32	CHARGING	Bank_01_INV_01_Storage
02.06.2023 07:31:33	Modify spontaneous value: (0)	BK02_STR02_ScrActive

### BANK 1

CONNECTED 10 STRINGS

STRINGS (Avg.) 627.60 V 30.97 A

MODULES (Min/Max) 27.05 °C 28.95 °C

### BANK 2

CONNECTED 10 STRINGS

STRINGS (Avg.) 627.40 V 30.97 A

MODULES (Min/Max) 27.05 °C 34.92 °C

### REAL TIME MONITORING

### CHARGE/DISCHARGE SETTINGS

Mode: CHARGING

Discharge threshold: 5400.0 kW

Load threshold: 4600.0 kW

Charge threshold: 3800.0 kW

Alarm status: >> 02.06.2023 07:26:27 Overtemperature Alarm (Batt\_base\_BatteryBaseMo...)

## XVOLT

Dashboard Overview SLD PCS AML CEL Trends Network System

SOC 18.98% P -57.1 kW

System: String °C Bank: Bank 01

### Module Max. Temps.

Active	Color	Curve name	Y-axis	Variable identification	Sorting or...	Source	Axis fro
<input checked="" type="checkbox"/>		BK01_STR01_LION...	<input checked="" type="checkbox"/>		1	04 - MODULES TE...	25.0000
<input checked="" type="checkbox"/>		BK01_STR02_LION...	<input checked="" type="checkbox"/>		2	04 - MODULES TE...	25.0000
<input checked="" type="checkbox"/>		BK01_STR03_LION...	<input checked="" type="checkbox"/>		3	04 - MODULES TE...	25.0000
<input checked="" type="checkbox"/>		BK01_STR04_LION...	<input checked="" type="checkbox"/>		4	04 - MODULES TE...	25.0000
<input checked="" type="checkbox"/>		BK01_STR05_LION...	<input checked="" type="checkbox"/>		5	04 - MODULES TE...	25.0000
<input checked="" type="checkbox"/>		BK01_STR06_LION...	<input checked="" type="checkbox"/>		6	04 - MODULES TE...	25.0000

Date	Curve	Value	Unit	Limit value te...	Status
02.06.2023 07:31:37	BK01_STR01_LION_STR	31.87			SPONT
02.06.2023 07:31:37	BK01_STR02_LION_STR	31.59			SPONT
02.06.2023 07:31:37	BK01_STR03_LION_STR	32.18			SPONT
02.06.2023 07:31:37	BK01_STR04_LION_STR	31.56			SPONT
02.06.2023 07:31:37	BK01_STR05_LION_STR	32.67			SPONT
02.06.2023 07:31:37	BK01_STR06_LION_STR	30.87			SPONT
02.06.2023 07:31:37	BK01_STR07_LION_STR	32.40			SPONT

Alarm status: >> 02.06.2023 07:26:27 Overtemperature Alarm (Batt\_base\_BatteryBaseMo...)

# С поглед към енергийните общности

► АмонРа Енерджи АД

