

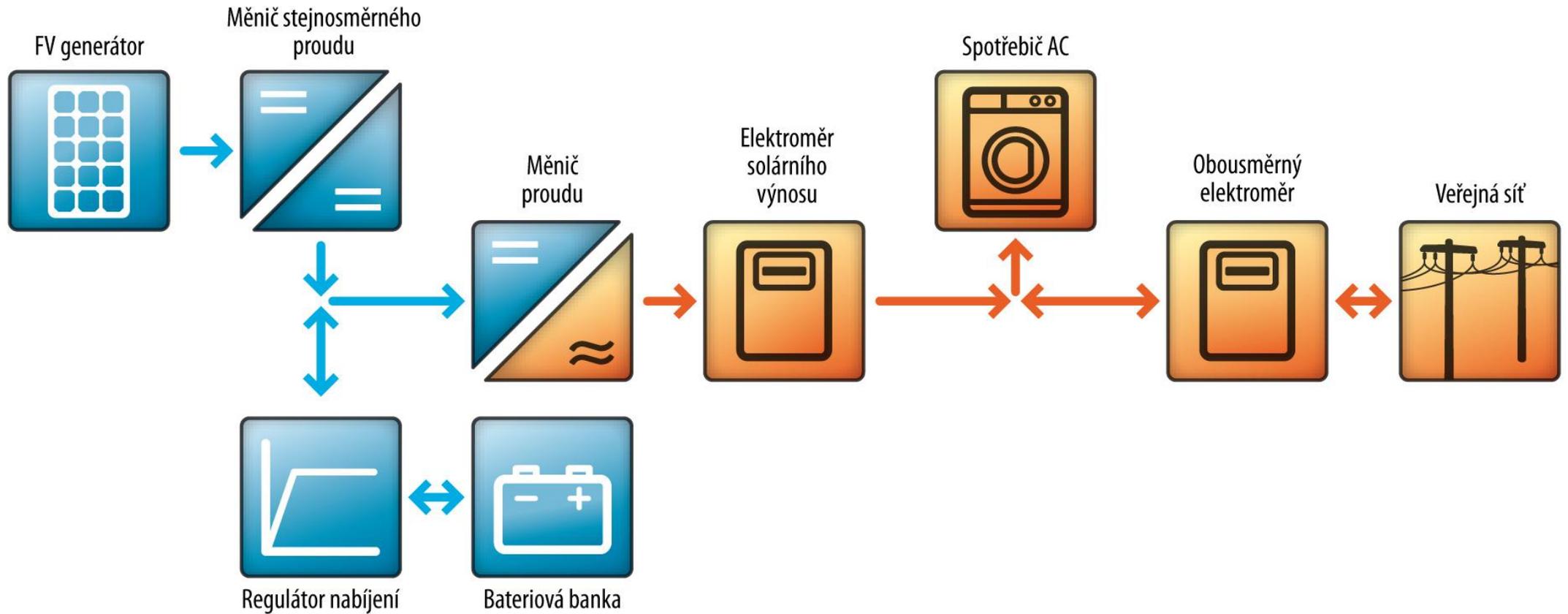
# Druhy elektrické akumulace a aplikační řešení, ekonomika zapojení

Petr Maule



# **Druhy připojení elektrické akumulace**

# Druhy připojení akumulace DC coupling



Výhody:

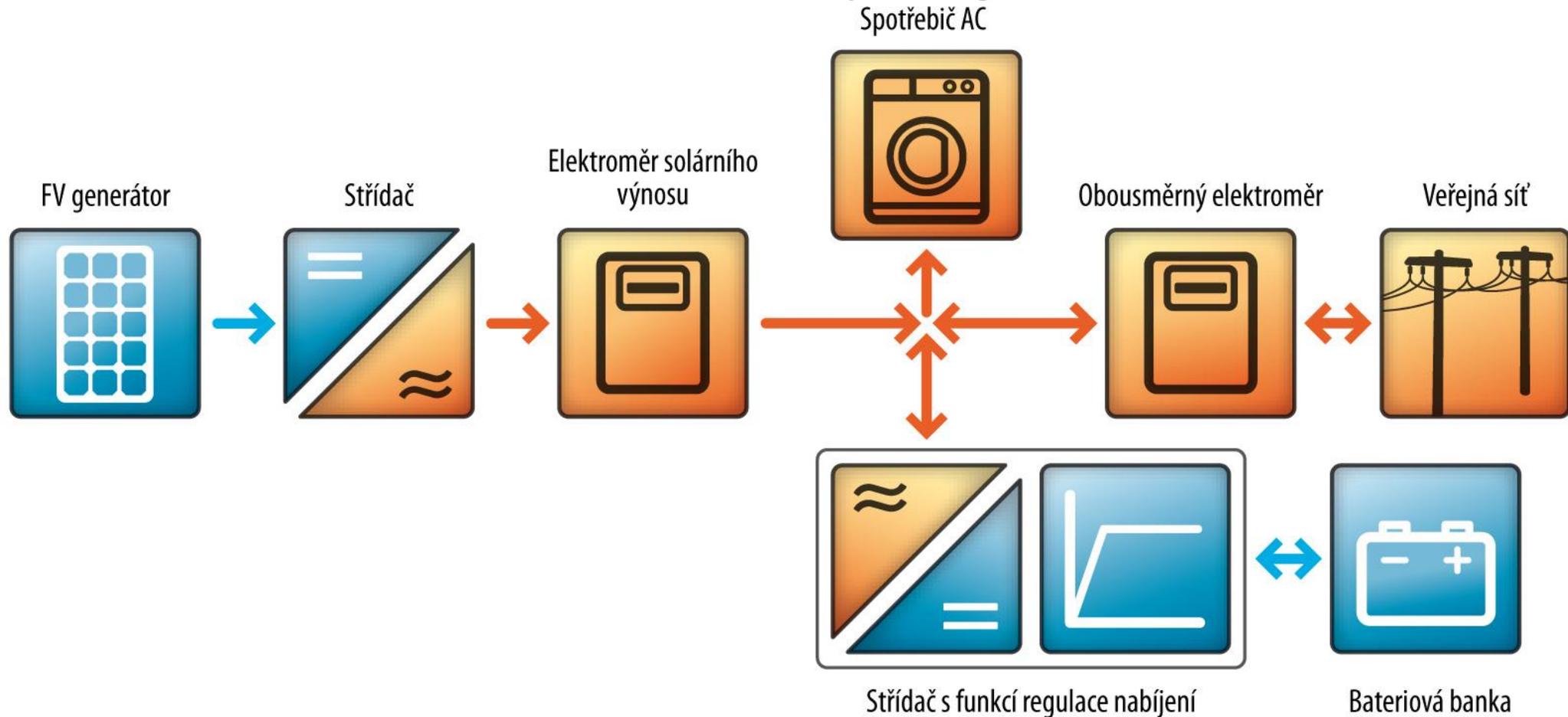
vyšší účinnost odběrem přímo na DC části fotovoltaiky

Nevýhody:

akumulátor musí být umístěn co nejbližší střídači, jinak velké kabelové ztráty

# Druhy připojení akumulace

## AC coupling



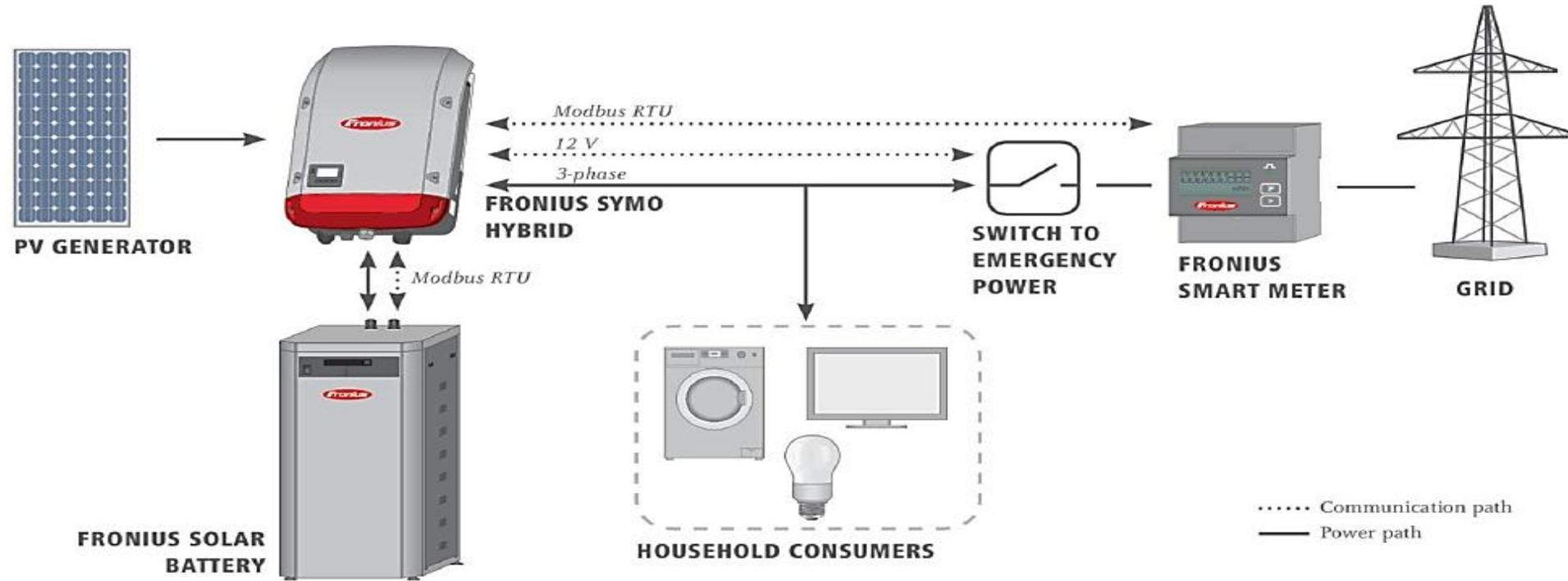
Výhody:

Nevýhody:

možnost umístění akumulátoru kdekoliv, nezávisle na umístění střídače  
v porovnání s DC couplingem vyšší ztráty (cca + 4-5%)

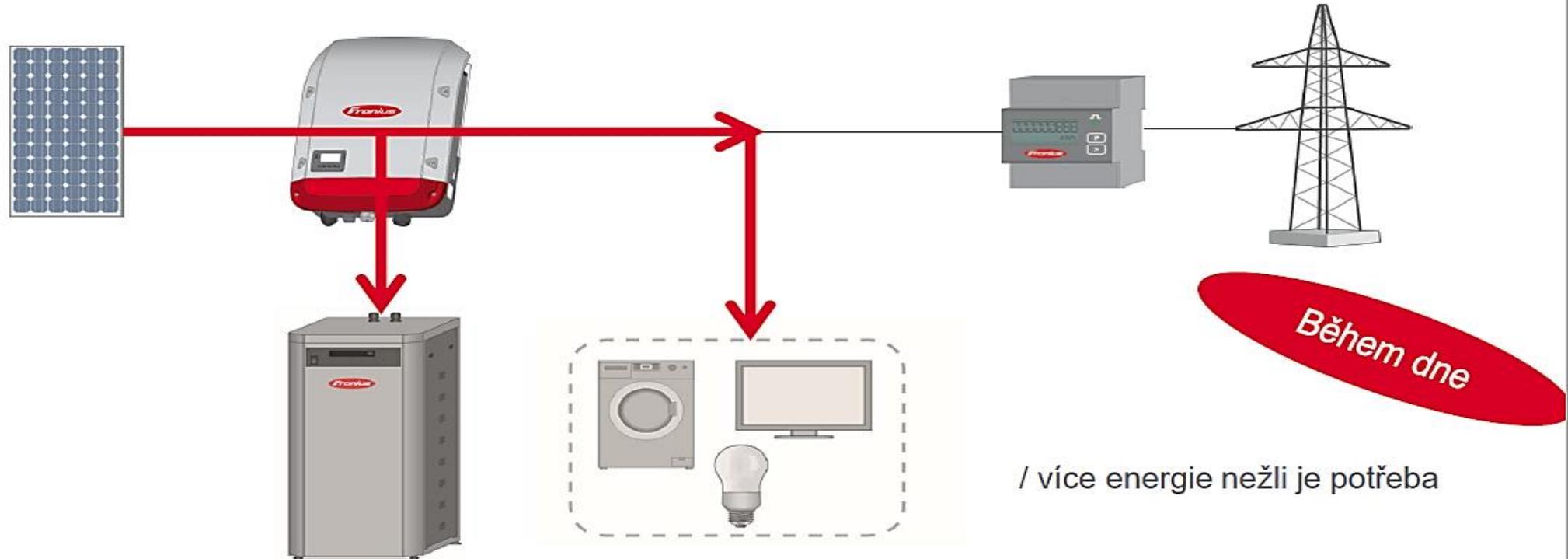
# **Řešení akumulace se symetrickými střídači**

# FRONIUS SYSTEM



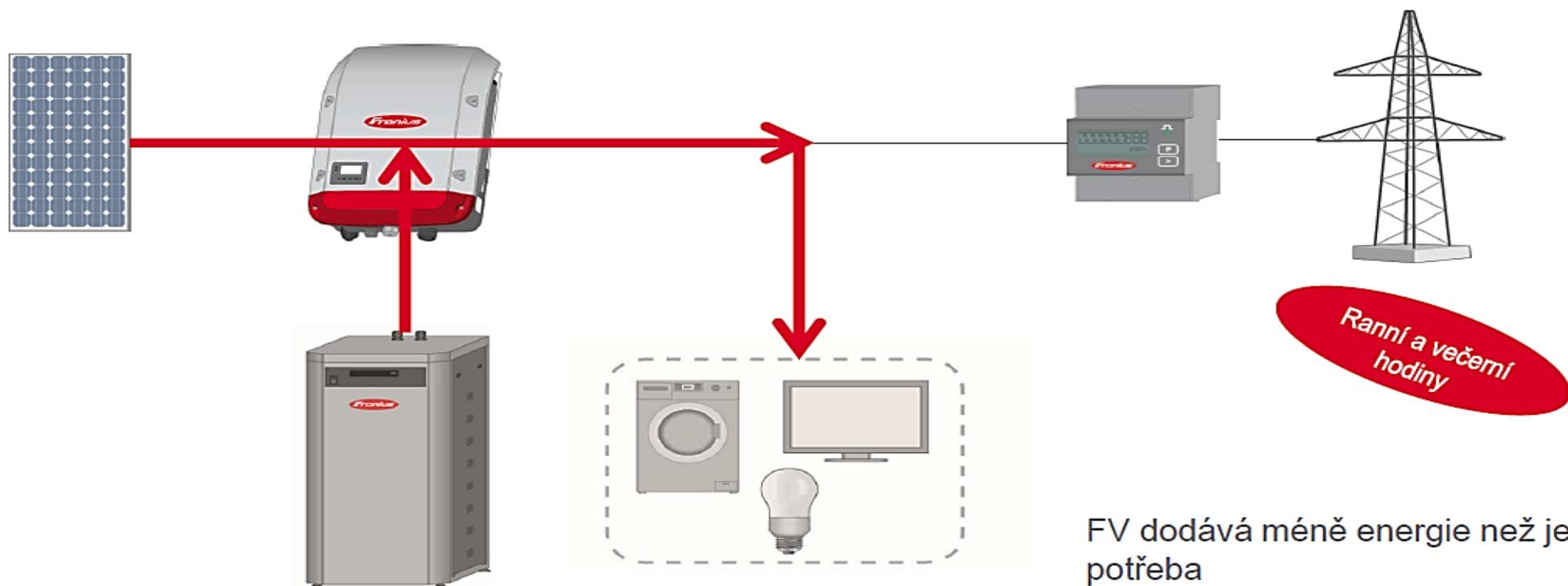
# MAXIMALIZOVANÁ SOBĚSTAČNOST

/ Vlastní spotřeba + nabíjení baterie



# MAXIMALIZOVANÁ SOBĚSTAČNOST

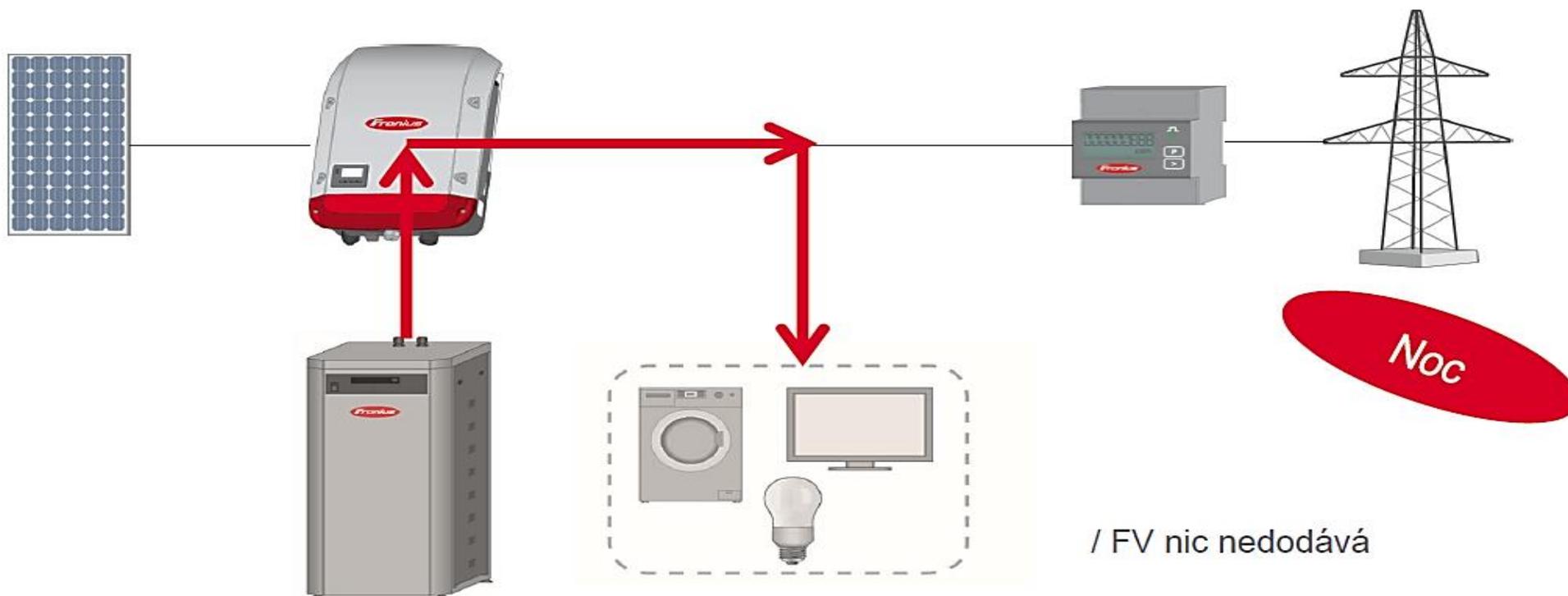
/ Napájení z FV a baterie



FV dodává méně energie než je potřeba

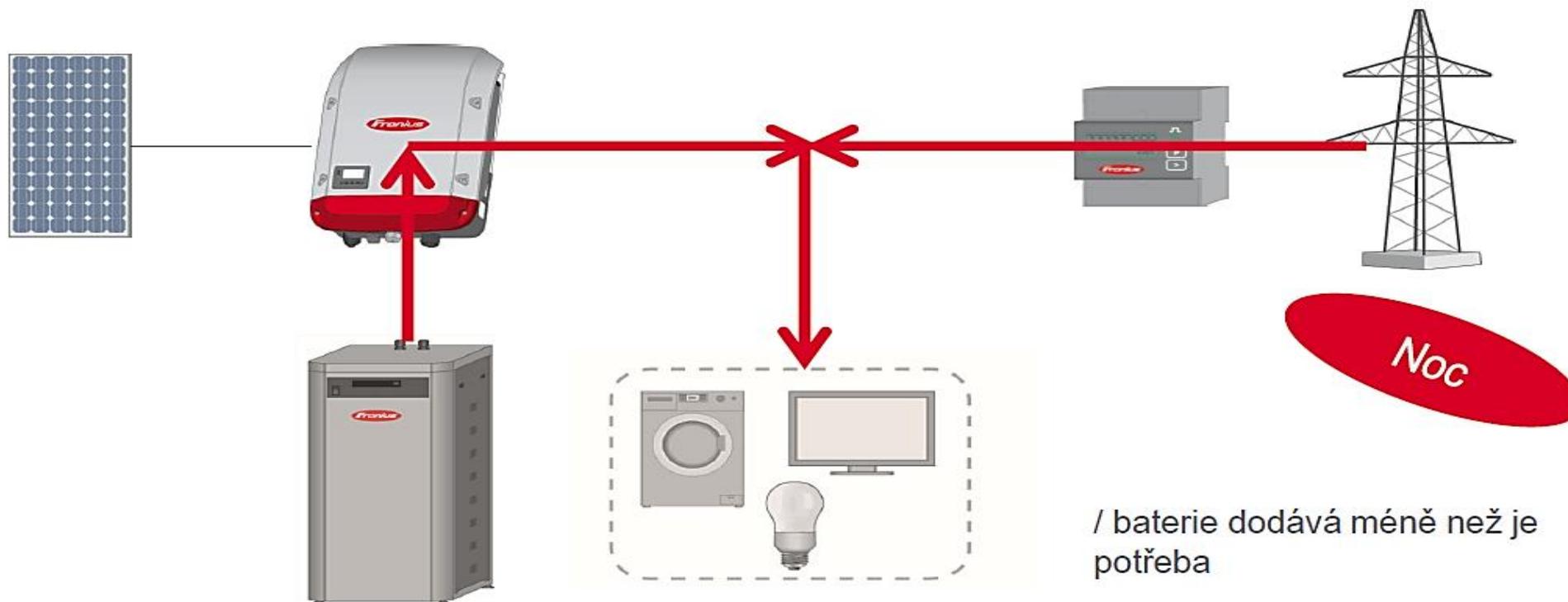
# MAXIMALIZOVANÁ SOBĚSTAČNOST

/ Napájení z baterie



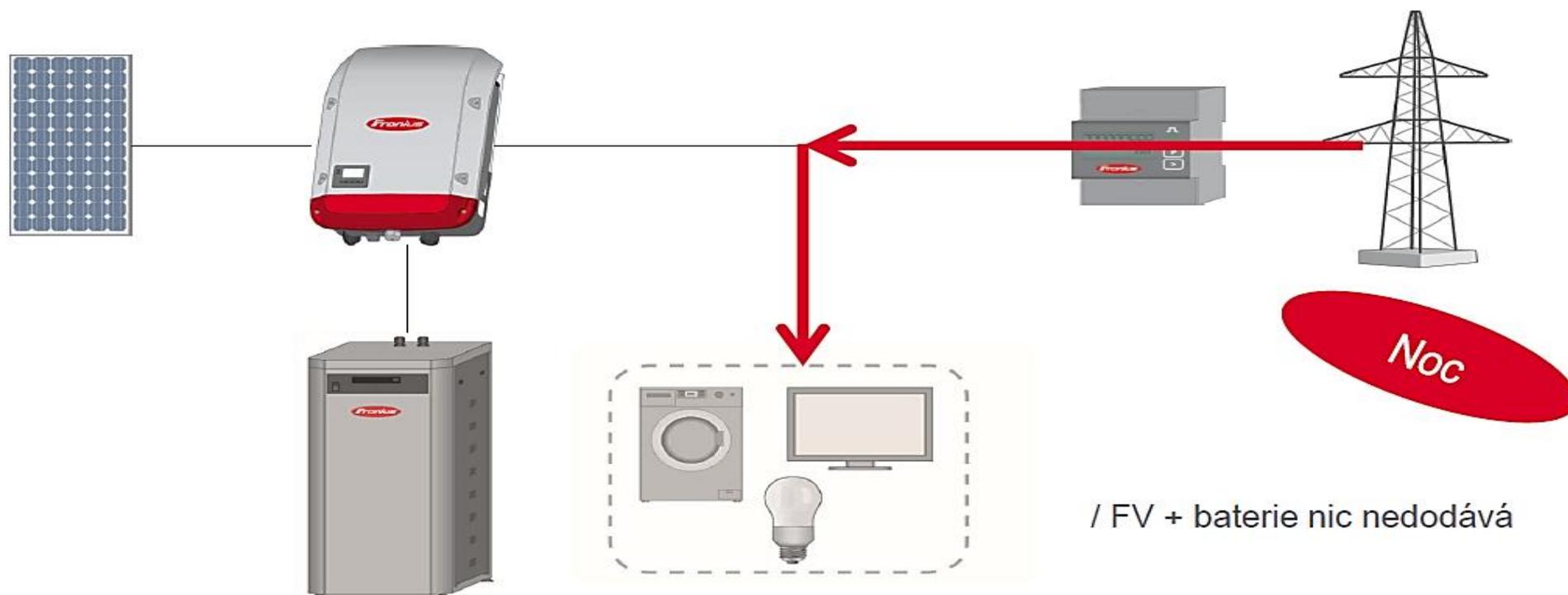
# MAXIMALIZOVANÁ SOBĚSTAČNOST

/ Napájení z baterie a ze sítě



# MAXIMALIZOVANÁ SOBĚSTAČNOST

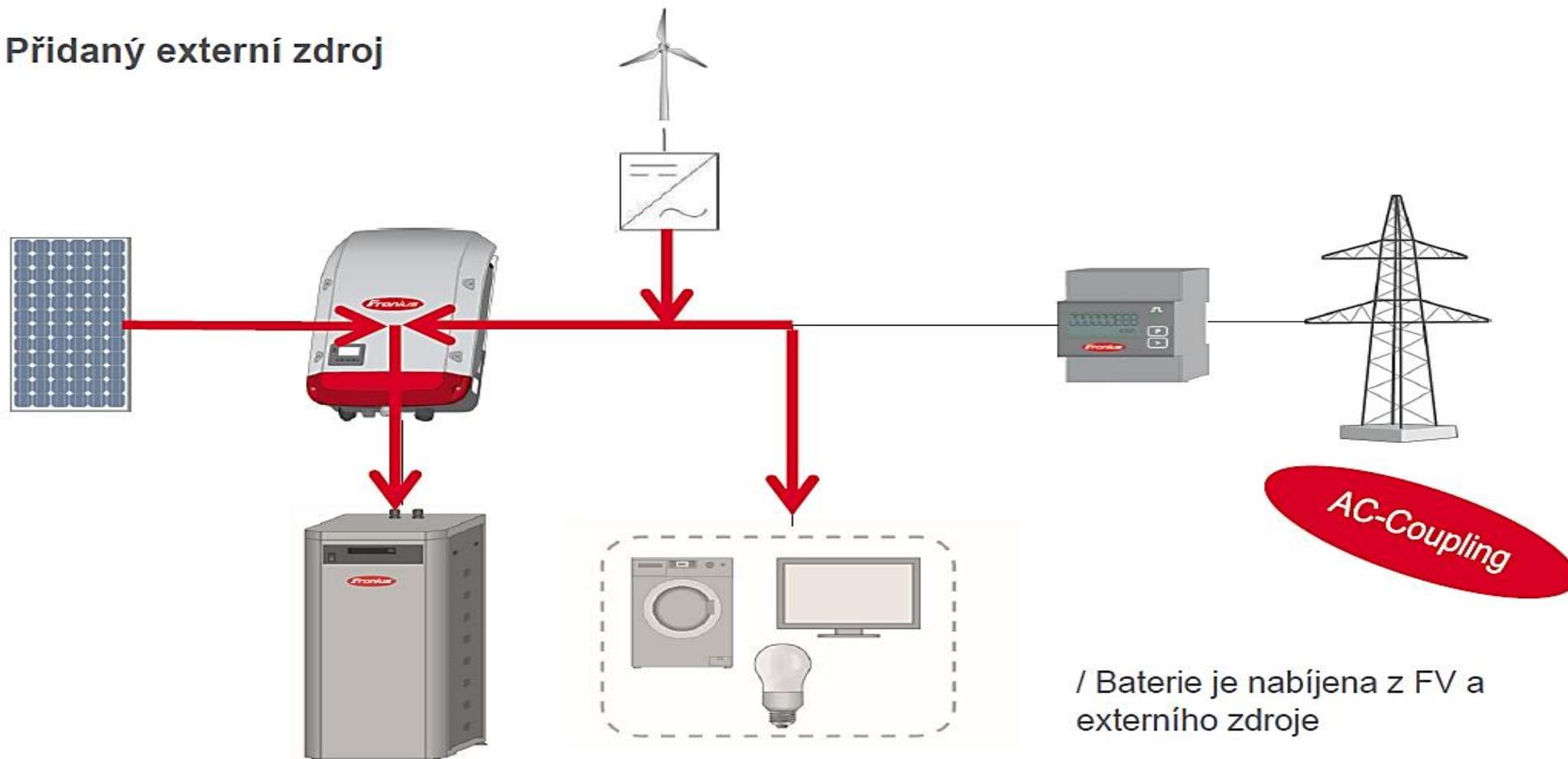
/ Napájení pouze ze sítě



/ FV + baterie nic nedodává

# SOBĚSTAČNOST S AC COUPLING

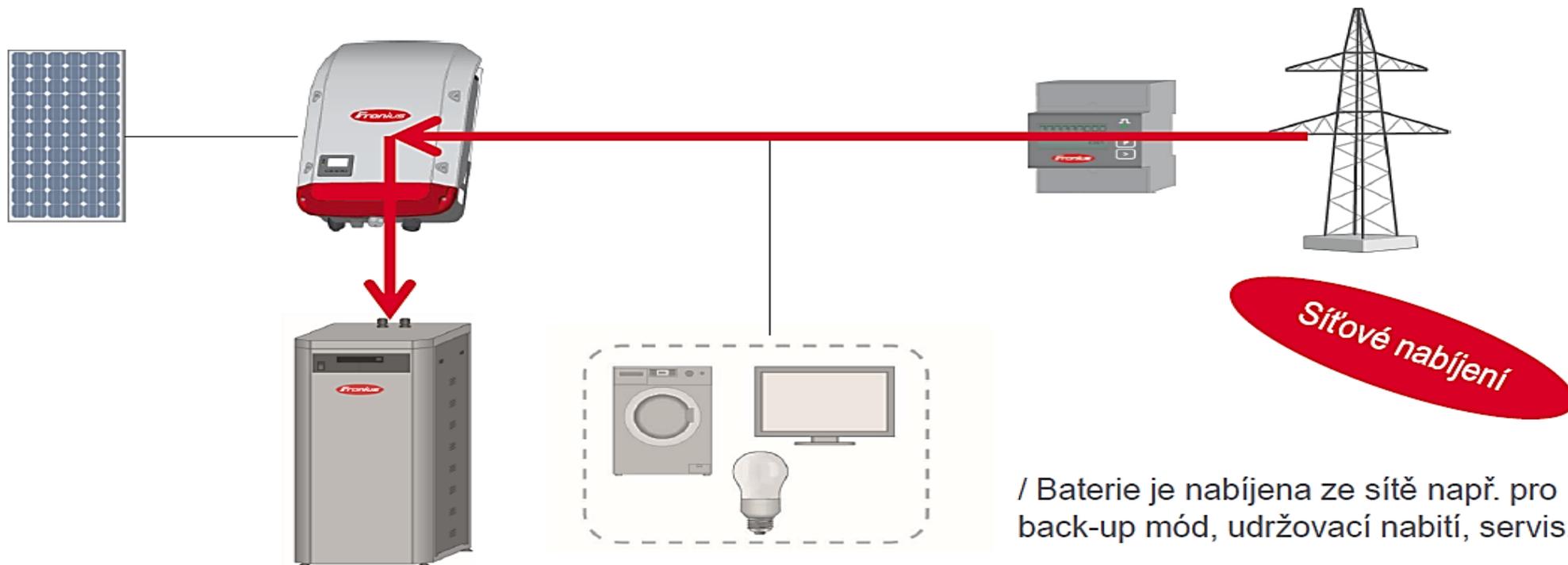
/ Přidaný externí zdroj



/ Baterie je nabíjena z FV a externího zdroje

# SERVISNÍ A UDRŽOVACÍ NABÍJENÍ

/ Napájení ze sítě



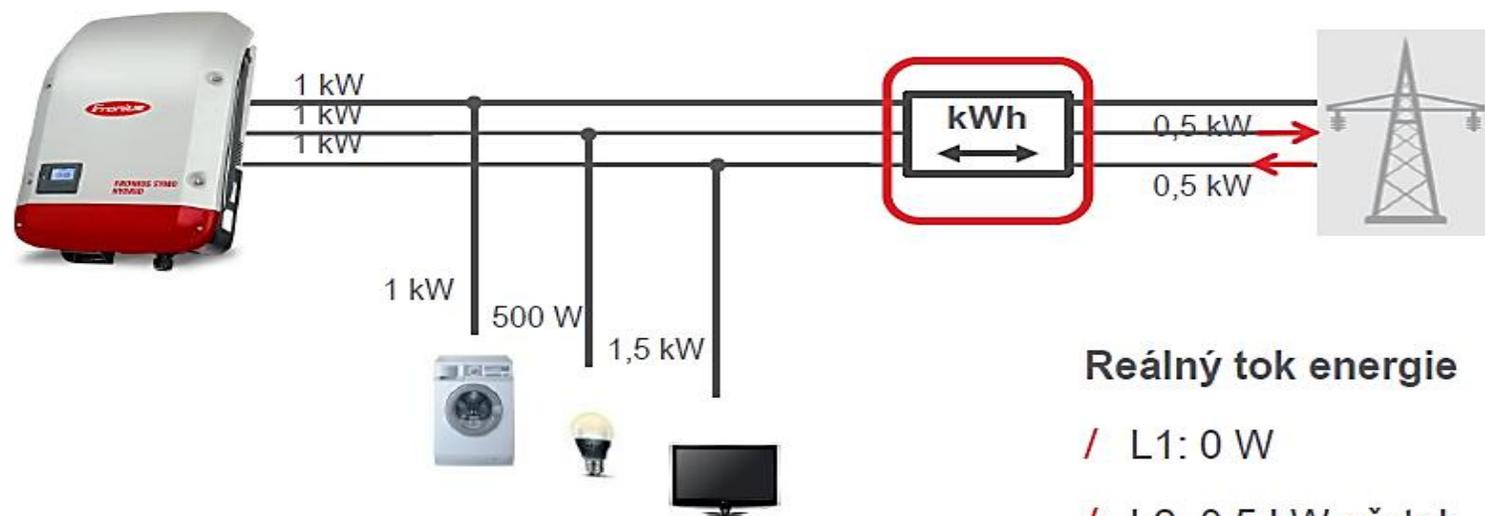
/ Baterie je nabíjena ze sítě např. pro back-up mód, udržovací nabití, servis.

## 3-FÁZOVÉ NAPÁJENÍ: FYZICKY VS. EKONOMICKY

- / Symo Hybrid napájí výkonově všechny fáze symetricky. Takto suma všech fází vybalancuje spotřebu na všech fázích, což odpovídá praxi měření DS.
- / Technicky toto chování vede k faktu, že stále může být přetok energie (např. L1) a na ostatních spotřeba (např. L2).

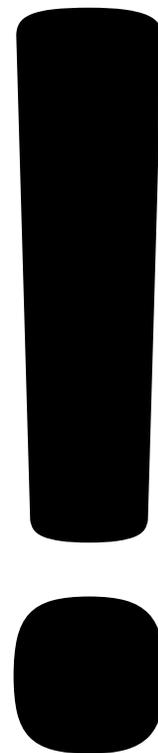
- 1. SPOTŘEBA ENERGIE JE ZÁSADNĚ NESYMETRICKÁ**
- 2. SYMETRICKÁ VÝROBA VE STŘÍDAČI VYVOLÁVÁ NESOUMĚRNÉ ZATÍŽENÍ FÁZÍ**
- 3. VZNIK PŘETOKU DO SÍTĚ NA NEJMÉNĚ ZATÍŽENÉ FÁZI**
- 4. VYVOLÁVÁ NEDOSTATEK ENERGIE NA VÍCE ZATÍŽENÝCH FÁZÍ**

# DNES



### Reálný tok energie

- / L1: 0 W
- / L2: 0,5 kW přetok
- / L3: 0,5 kW spotřeba
- / Měření elektroměru: 0 W
- / Vlastní spotřeba: 100%



**Neplatí v České republice: přetoky L2 jsou nevýznamně ohodnoceny a fázi L3 je třeba dokoupit!! – neekonomické řešení**

# 3 fázový symetrický střídač SYMO FRONIUS

## Třífázový FVS bez regulátoru

Energetický výsledek se střídačem se symetrickým výstupem

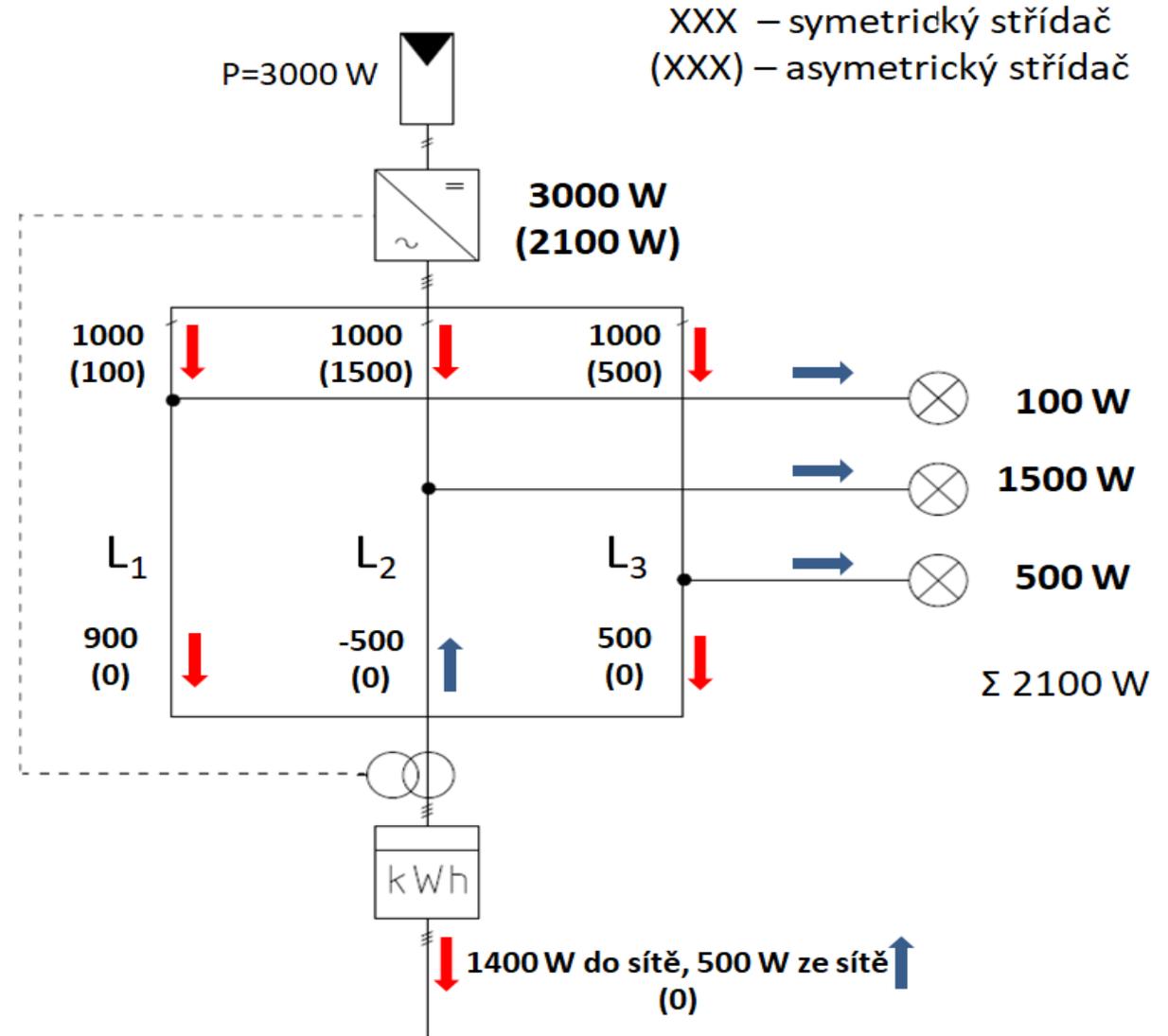
**Přebytek výkonu 1400 W z  $L_1$  a  $L_3$**   
**Nákup elektřiny 500 W do  $L_2$**

Energetický výsledek se střídačem s asymetrickým výstupem

Střídač za pomoci zpětné vazby, která je vytvořena měřicími transformátory proudu snímá aktuální velikost proudu (výkonu) a reaguje tak na měnící se zátěž spotřebičů

**Virtuální nula na výstupu**

**Výkon střídače a FVS není plně využit!**



# SYMO FRONIUS

Výsledek třífázového systému bez regulátoru – symetrický střídač

Přebytek výkonu 1400 W z  $L_1$  a  $L_3$

Nákup elektřiny 500 W do  $L_2$

=>>> ekonomické znehodnocení vyrobené elektřiny u distribuční sazby D02 o 63 %

Tedy využití elektřiny je pouze 37 %!!!

# 3 fázový asymetrický střídač

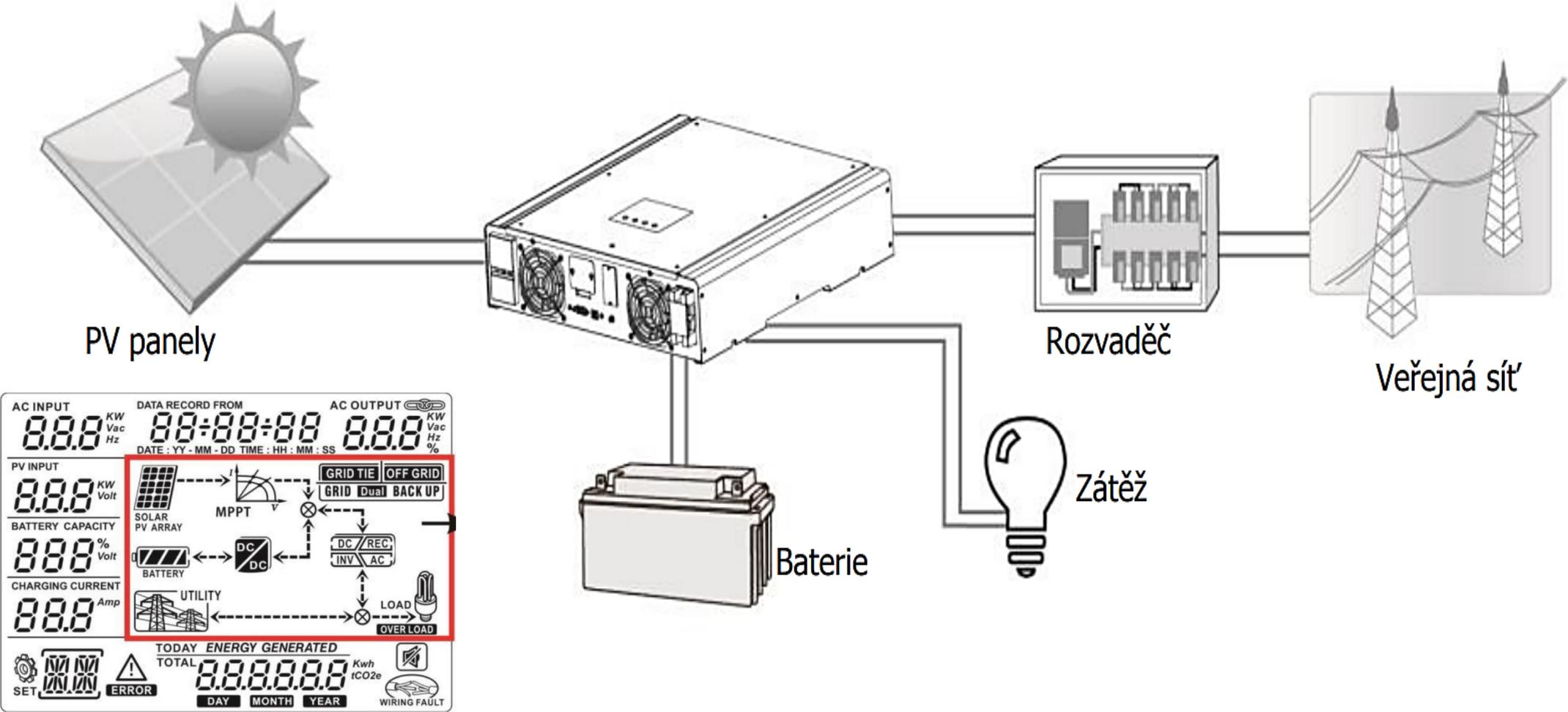
**Řešení akumulace  
s asymetrickými střídači**

# 3 fázový asymetrický střídač

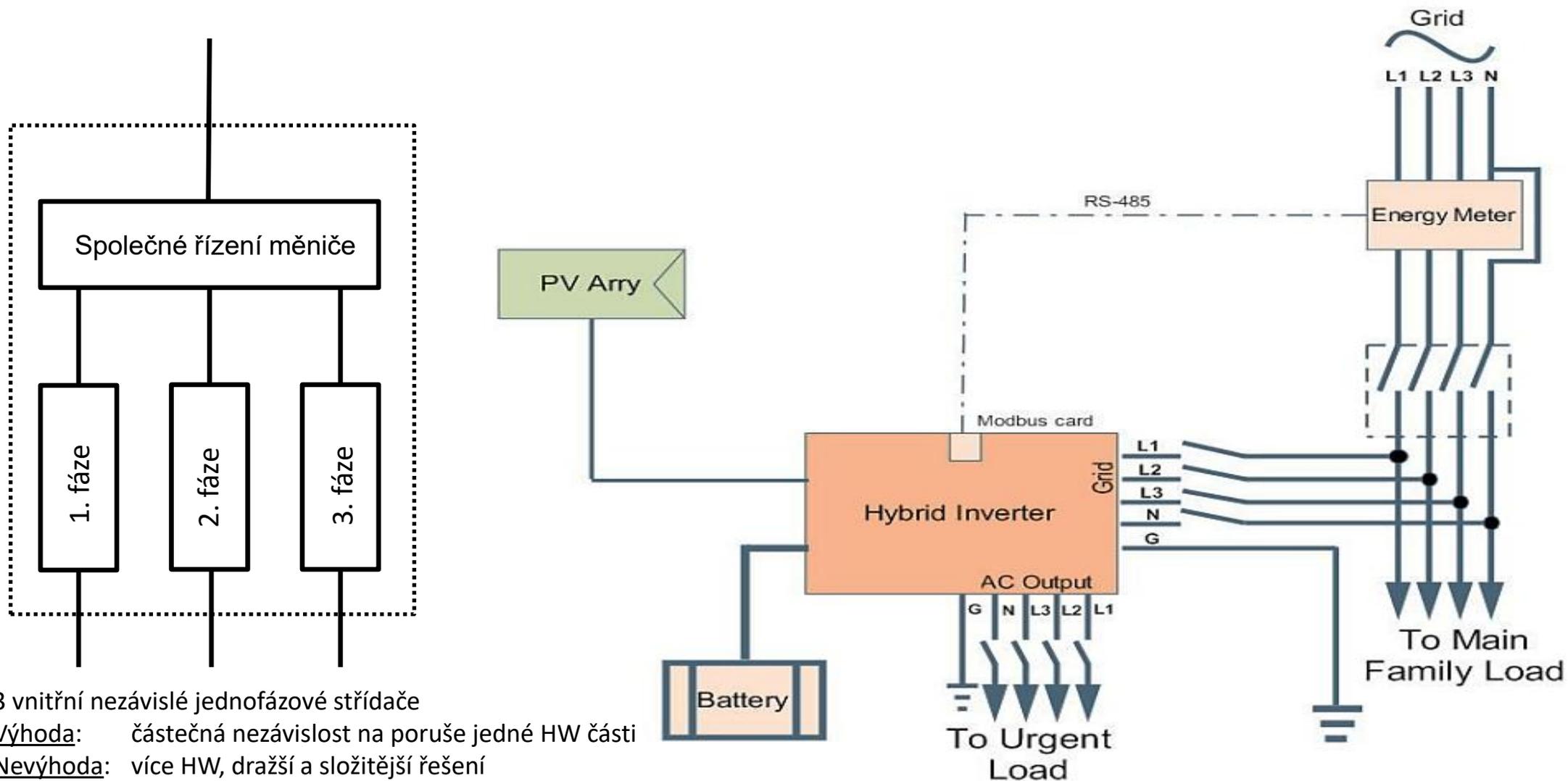
- InfiniSolar
- SOLAX X3 G4
- IMEON 9.12
- AERS HES 6/10
- Goodwe ET
- RCT Power
- Sungrow SH
- Sunways STH
- Growatt SPH
- WATTsonic WTS
- Deye SUN SG04LP3
- ENERGIZER Force
- SOFAR Solar HYD
- SOLINTEG MHT
- Fronius GEN24 a GEN24Plus
- Solaredge Home Hub SEXX
- EMALDO Power Core AI

# InfiniSolar 10kW, 15kW

Hybridní měnič



# InfiniSolar 10kW, 15kW



Vliv instalovaného výkonu na účinnost střídače, nedoporučuje se výkon pod 80 % jmenovitého výkonu.

# InfiniSolar 10kW

## technická specifikace

Vlastní spotřeba střídače v průběhu zimních měsíců. Spotřeba převyšuje výrobu při poddimenzování střídače!

<b>MODEL</b>	<b>10KW</b>
<b>JMENOVITÝ VÝKON</b>	10 000 W
<b>VSTUP PV</b>	
Maximální DC výkon	14850 W
Jmenovité napětí DC	720 VDC
Maximální napětí DC	900 VDC
Startovací napětí / napětí pro zahájení dodávky proudu	320 VDC / 350 VDC
MPP rozsah napětí	400 DVC – 800 VDC
Maximální vstupní proud	2 x 18,6 A
Isc PV (absolutní maximum)	25 A
Max. zpětný proud do panelů	0 A
<b>SÍŤOVÝ VÝSTUP (AC)</b>	
Jmenovité výstupní napětí	230 VAC (P-N) / 400 VAC (P-P)
Rozsah napětí na výstupu	184 - 265 VAC pro fázi
Rozsah výstupní frekvence	47,5 – 51,5 Hz nebo 59,3 – 60,5 Hz
Jmenovitý výstupní proud	13 A pro fázi
Špičkový proud / čas	17 A pro fázi / 20 ms
Maximální výstupní chybový proud / čas	51 A pro fázi / 1 ms
Maximální výstupní nadproudová ochrana	51 A pro fázi
Rozsah výkonového faktoru	0,9 integrační - 0,9 derivační

<b>AC VSTUP</b>	
Startovací AC napětí	120-140 VAC pro fázi
Restartovací napětí	180 VAC pro fázi
Akceptovatelný rozsah vstupního napětí	170-280 VAC pro fázi
Jmenovitá frekvence	50 Hz / 60 Hz
Výkon AC vstupu	10 000VA / 10 000W
Maximální vstupní AC proud	25 A
Špičkový vstupní proud	25 A
<b>VÝSTUP AC V BATERIOVÉM REŽIMU</b>	
Jmenovité výstupní napětí	230 VAC (P-N) / 400 VAC (P-P)
Výstupní frekvence	50 Hz / 60 Hz (automatická detekce)
Výstupní signál	Čistá sinusovka
Výstupní výkon	10 000VA/10 000W
Výstupní proud	13 A pro fázi
Účinnost (DC-AC)	91%
<b>BATERIE A NABÍJEČ</b>	
Jmenovité DC napětí	48 VDC
Maximální bateriový vybíjecí proud	250 A
Maximální nabíjecí proud	200 A
<b>OBECNÉ</b>	
<b>ROZMĚRY A HMOTNOST</b>	
Rozměry H x Š x V (mm)	622 x 500 x 167,2
Váha netto (kg)	45
<b>ROZHRANÍ</b>	
Komunikační port	RS-232/USB
Inteligentní slot	Volitelně SNMP, Modbus a AS-400 karty
<b>PROSTŘEDÍ</b>	
Třída ochrany	I
Krytí	IP20
Vlhkost	0 – 90% relativní vlhkost (bez kondenzace)
Provozní teplota	0 - 40°C
Výška	0 – 1000m*



\* Při výšce nad 1000m omezení výkonu 1% na každých 100m.

# SOLAX X3-HYBRID G4 HV: 5 až 15kW

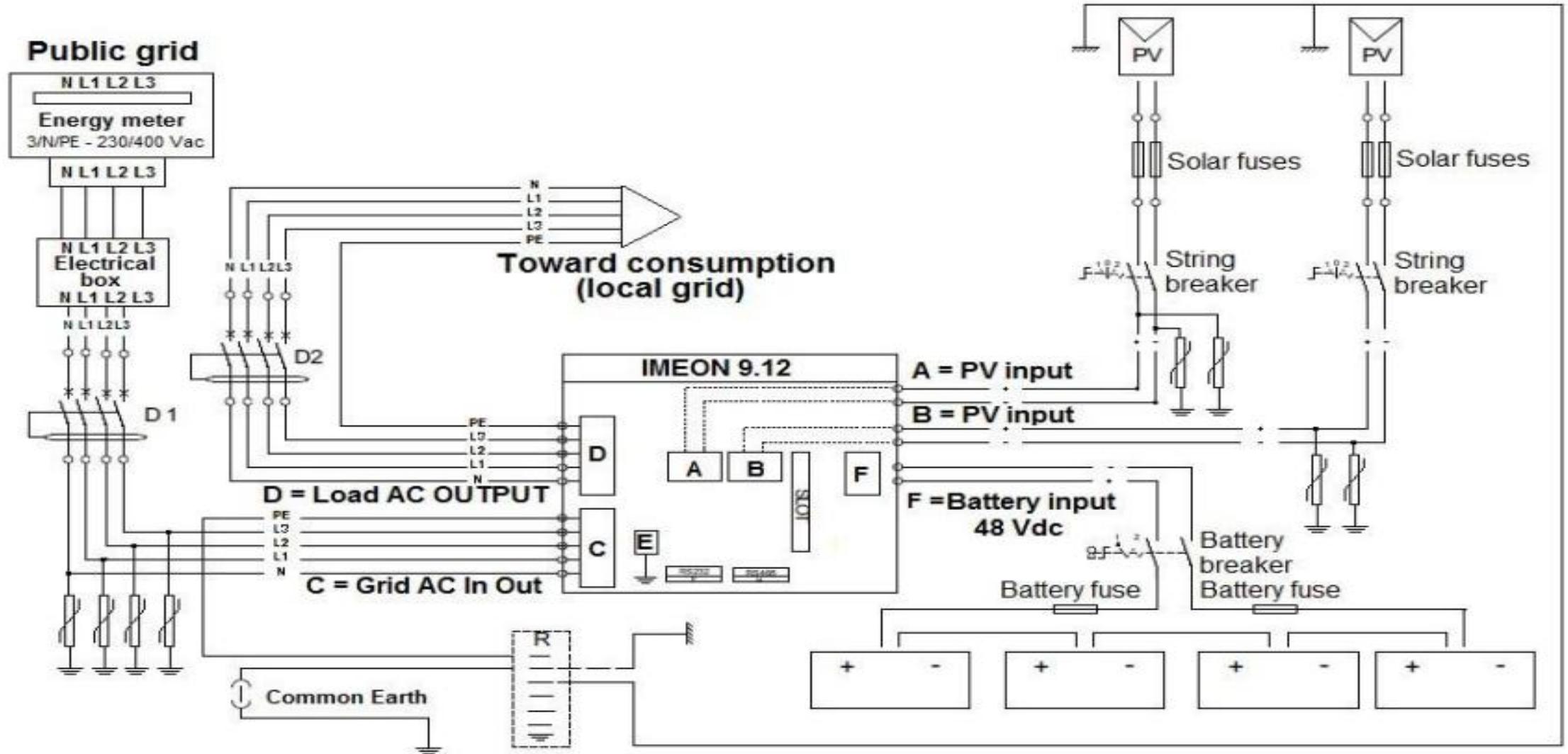
- Větší teplotní rozsah od -30°C do 50°C
- Větší rozsah asymetrie až 150% jmenovitého výkonu (max. do 10 kW)
- Menší regulační přetoky 8-14 W při režimu „nulových přetoků“
- Přepínací čas do BACKUP režimu < 10 ms
- Zprovoznění a připojení do sítě i bez „aktivního“ fotovoltaického zdroje
- Reléové kontakty na řízení spotřebičů



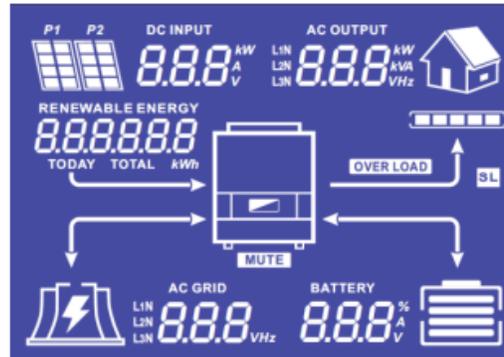
## MAXIMÁLNÍ VÝKONOVÉ ZATÍŽENÍ JEDNOTLIVÝCH MPPT SOLAX G4

Model	Vstup A) Limit MPPT1 (W)	Vstup B) Limit MPPT2 (W)	Model	Vstup A) Limit MPPT1 (W)	Vstup B) Limit MPPT2 (W)
X1-Hybrid 3.0kW G4	2250	2250	X3-Hybrid 5.0kW G4	4000	4000
X1-Hybrid 3.7kW G4	2750	2750	X3-Hybrid 6.0kW G4	5000	5000
X1-Hybrid 5.0kW G4	3750	3750	X3-Hybrid 8.0kW G4	7000	5000
X1-Hybrid 6.0kW G4	4500	4500	X3-Hybrid 10.0kW G4	9000	6000
X1-Hybrid 7.5kW G4	5000	5000	X3-Hybrid 12.0kW G4	11000	7000
			X3-Hybrid 15.0kW G4	11000	7000

# IMEON 9.12

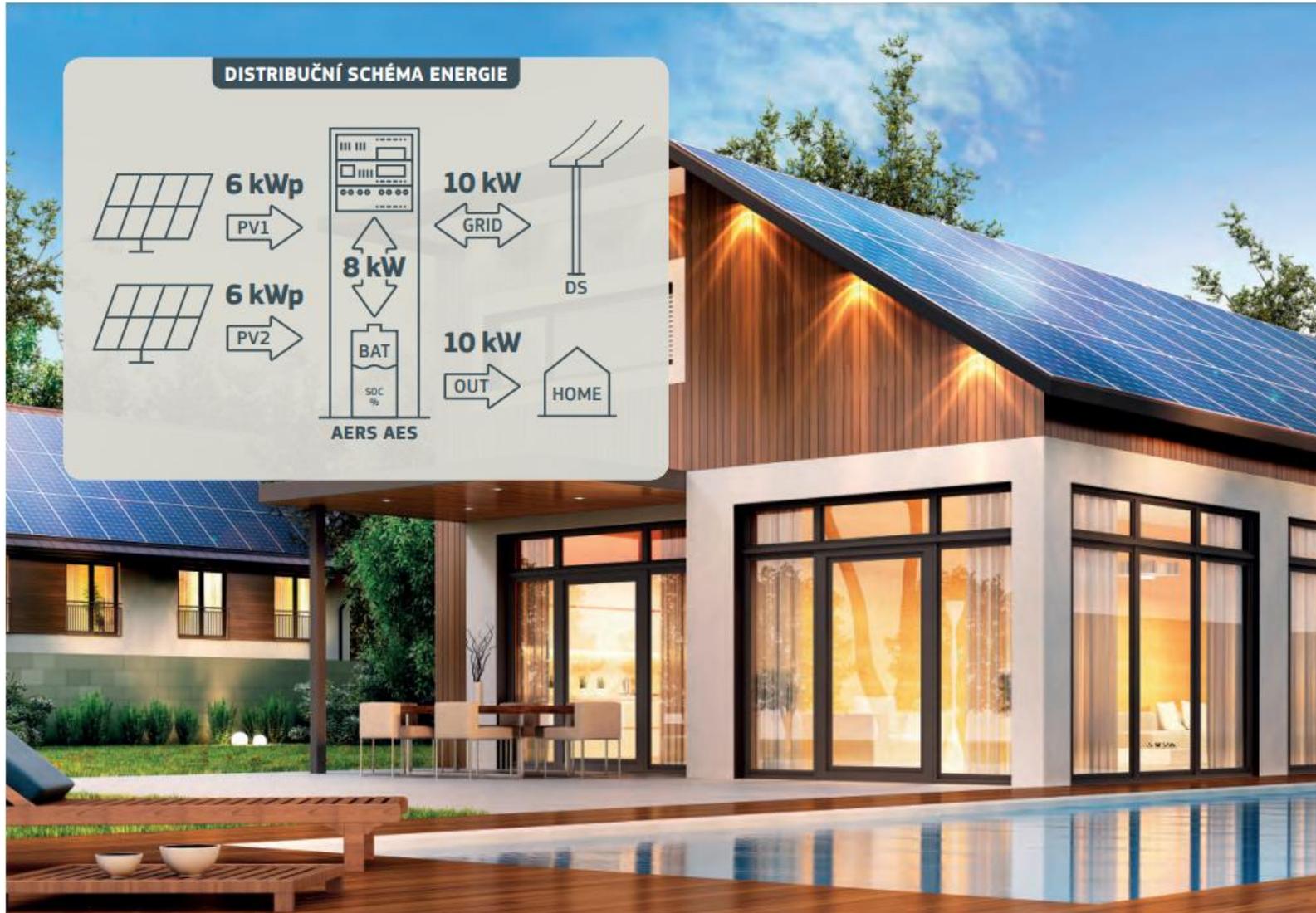


# IMEON 9.12



GRID (ON-GRID & OFF-GRID)	IMEON 3.6	IMEON 9.12
Nominal output power:	3000 W	9000 W
AC voltage (input & output):	230 Vac (±15 %) / 50 - 60Hz (±5Hz)	3/N/PE - 230/400 Vac (±15 %) / 50 - 60Hz (±5Hz)
Nominal output current:	13 A	13 A / phase
Maximum output current (3sec):	25 A	17,5 A / phase
Grid feed:	Programmable (yes default value)	
Priority of energy sources	Programmable (PV / Storage / Grid)	
<b>SOLAR INSTALLATION</b>		
Maximum PV input power:	Up to 4000 Wc <sup>(1)</sup>	Up to 12000 Wc <sup>(1)</sup>
Start up voltage:	150 V	400 V
Number of MPPT	1	2
MPP voltage range:	120V – 480V	380V – 750V
Maximum input current:	18 A	2 x 18 A
IscPV <sup>2</sup> :	18 A	2 x 23 A
Maximum input voltage:	560 V	850 V
Maximum efficiency:	DC to AC :>95,5% (94,5% EU)	
<b>BATTERY &amp; CHARGE</b>		
DC nominal voltage :	48 Vdc	
DC range voltage :	42-62 Vdc	
Maximum discharge current:	80 A	200 A
Maximum charging current (PV/Grid):	60 A / 60 A	160 A / 120 A
Type of batteries:	Gel, AGM (Lithium for manufacturer compatible with IMEON)	
Charging curve:	3 phases (Bulk / Absorption / Float)	
Battery charge:	Programmable (Threshold / timeslot via AC Grid)	
Battery discharge:	Programmable (2 thresholds according to grid availability)	
<b>GENERAL</b>		
Dimensions (w x h x d) :	440 x 580 x 170mm 17.32 x 22.83 x 6.69 inch	580 x 800 x 240 mm / 22.85 x 31.5 x 9.45 inch
Protective Class (I, II, or III)	I	I
Protection category:	IP 20	IP 20
Weight:	19 kg	51 kg
Noise:	<45dBA	<55dBA
Consumption :	from 20W to 60W	from 45W to 150W
Topology:	TL (transformerless)	
Connectivity:	Wifi 802.11 b/g/n 2.4 GHz / 2 USB 2 / 1 Ethernet IP 1 CAN bus / 2 RS 485 / 1 relay 230 V / 16 A 4 analog inputs: 1 temperature probe – 3 electrical measurements	
Conditions of use:	Humidity level: 0% to 90 % without condensation T°C: -20°C to +50°C, derating power >40°C (15W/°C)	
Compliance:	EN 62109-2 / EN 62109-1 / EN 62040-1 / DIN V VDE V 0126-1-1 (+VFR2019) / VDE-AR-N 4105 / EN 50438/ DIN VDE V 0124-100 / Synergrid C10/11 / TF3.2.1 / CEI- 0 21 / RD 1699 (3)	
Warranty	10 years <sup>(2)</sup> / Extension to 20 years (optional)	

# HES 6/10 AERS



# AERS

ADVANCED ENERGY STORAGE



# Hlavní výhody HES 6/10



# HES 6/10 AERS

Operating voltage system (input/output),  $U_n$   
 Operating current of the 3f\_inverter output connection  
 Power factor  $\cos(\phi)$   
 Operating voltage range  
 Rated input frequency (operating range)  
 Internal supply voltage  
 External temperature range  
 Altitude  
 Humidity  
 Cover  
 noise level

**Rack:**  
 Design:  
 Rack size type  
 Total weight  
 kg

**HES6/10 inverter output:**  
 Nominal voltage  $U_n$   
 Output power  $P_n$   
 Maximum output power  $P_{max}$   
 Nominal output current  $I_n$

**Solar inputs:**  
 Operating voltage range per PV input:  $U_{PV}$   
 Maximum voltage at idle:  
 Number of PV inputs in one MPPT module:  
 Max. current per 1 PV input:  
 Max. power per 1 PV input:  
 MPPT adaptation efficiency:

**MEB battery pack capacity:**  
 Battery type:  
 Module design (AcuPack)

**EURO efficiency:**  
 PV -> AC:  
 BAT -> AC:

## Design type 1:

Number of MEB modules:  
 Installed capacity:  
 available continuous power from Acu (1 hour)  
 Total DC voltage of Acu set  
 Current load Acu set at permanent available power  
 Time of Acu power availability:

TN-S, 3 x 230/400 V AC, 50 Hz  
 16 A  
 1-0.95  
 0.8  $U_n$ -1.1  $U_n$   
 50 Hz, (47.5 Hz-51.5 Hz)  
 24 VDC  
 0 °C to +40 °C  
 up to 2000 m  
 85% non-condensing  
 IP40 with doors closed  
 medium: approx. 30dB, 50dB in operation

steel and sheet metal rack  
 600 x 600 x 1912 mm  
 Type 1: 265 kg, type 2: 330 kg, type 3: 395

3 x 230/400 V, 50 Hz, TN-S  
 10 kW  
 13.8 kW (5 min)  
 14.5 A / max. 20 A

300-600 V DC  
 700 V DC  
 2  
 20 A  
 6 kW  
 99.0% scan period 5 min.

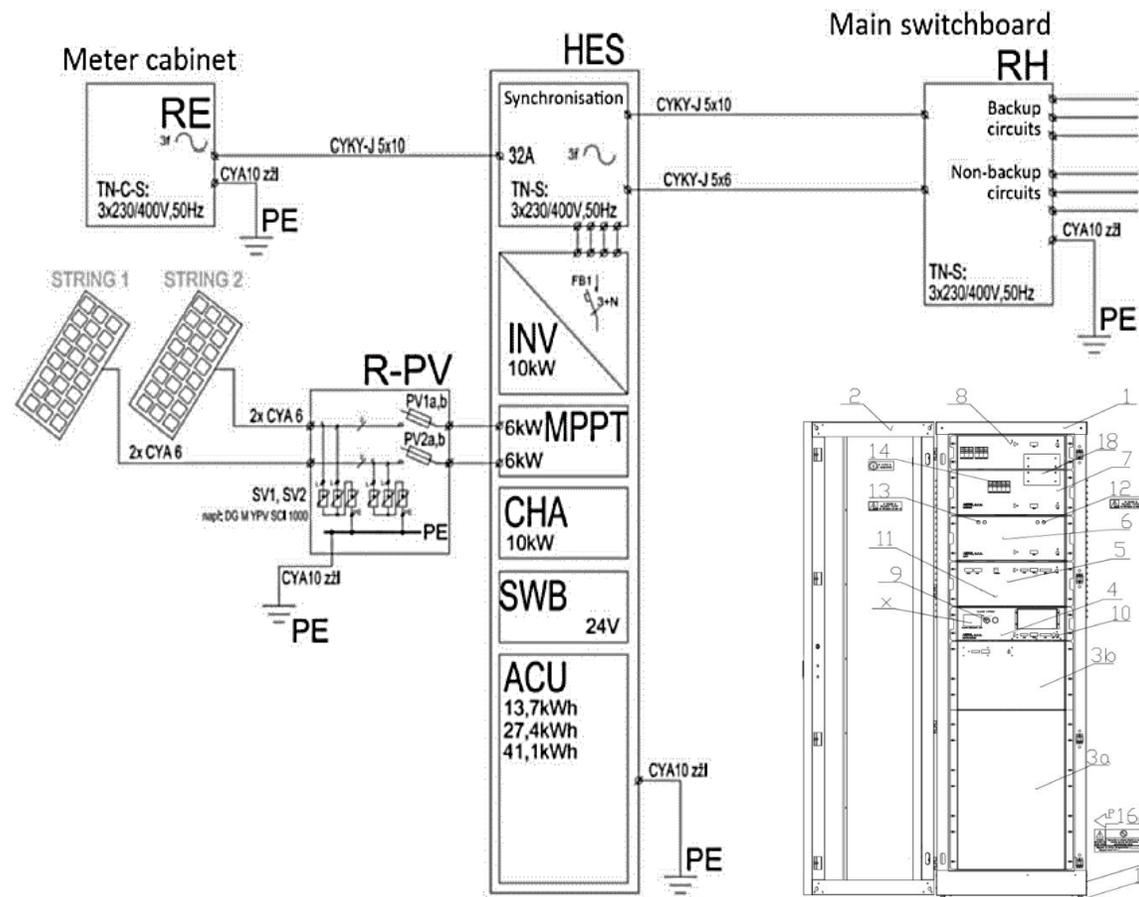
6850 Wh  
 MEB, LG Chem - maintenance-free  
 3p8s, BMS01(AERS) assembly

96%  
 93.5%

## Design type 2:

Number of MEB modules:  
 Installed capacity:  
 available continuous power from Acu  
 Total DC voltage of Acu set  
 Current load Acu set at permanent available power  
 Time of Acu power availability:

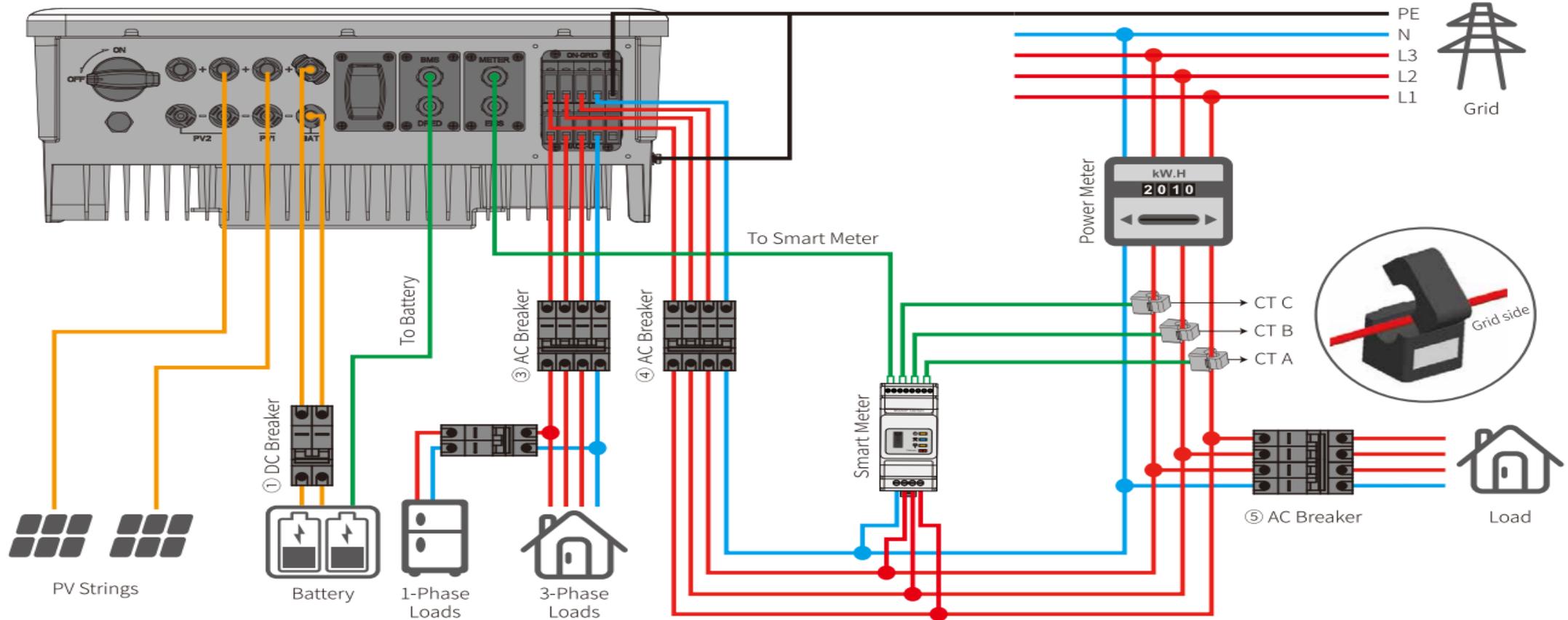
4  
 27.4 kWh  
 10 kW  
 approx. 48-68 V  
 approx. 60-80 A  
 approx. 2 hours



# GoodWe GW5K-ET – 10K-ET

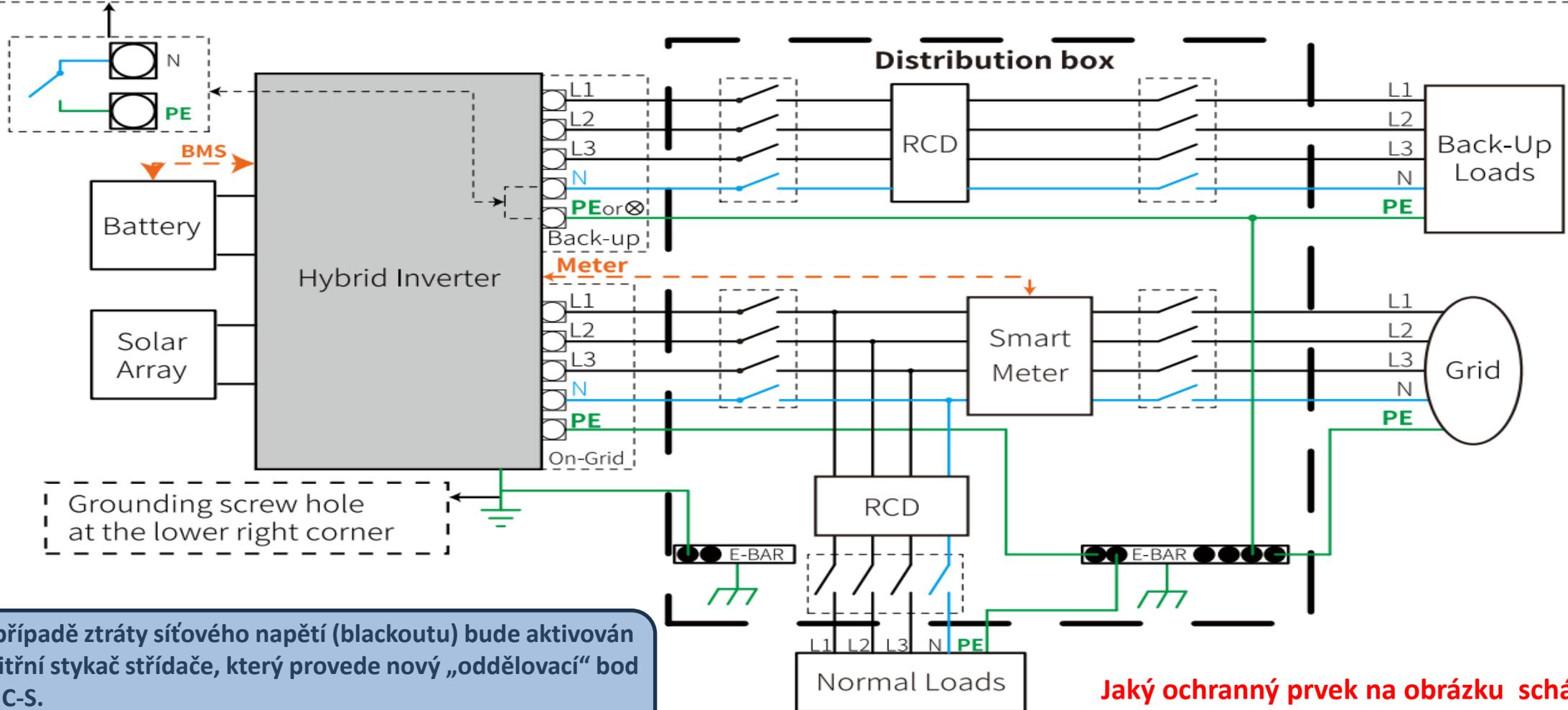
Inverter	①	②	③	④	⑤
GW5KL/6KL-ET	40A/600V DC breaker	25A/400V AC breaker			Depends on household loads
GW8KL/10KL-ET		32A/400V AC breaker			
GW5K/6K5-ET		25A/400V AC breaker			
GW8K/10K-ET		32A/400V AC breaker			

1. Pro baterie s vlastním jističem není potřeba instalovat externí jistič.
2. Zapojte CT A na L1, CT B na L2, CT C na L3. a dodržte směry CT „Dům (K) – Síť (L)“.  
V opačném případě nebude zařízení pracovat správně.



# GoodWe GW5K-ET – 10K-ET

When the inverter is working in Back-up mode, neutral and PE on Back-up side are connected together via the internal relay. And this internal relay will be open when the inverter is working in the Grid-tied mode.



V případě ztráty síťového napětí (blackout) bude aktivován vnitřní stykač střídače, který provede nový „oddělovací“ bod TNC-S.  
Po obnovení síťového napětí stykač vypíná a přerušuje PE-N

Jaký ochranný prvek na obrázku schází?  
ČSN 33 2000-7-712

# GoodWe GW5K-ET – 10K-ET

Technical Data	GW5K-ET	GW6.5K-ET	GW8K-ET	GW10K-ET
<b>Battery Input Data</b>				
Battery Type	Li-Ion			
Nominal battery voltage (V)	500			
Battery Voltage Range (V)	180~600			
Max. Charging Current (A)	25			
Max. Discharging Current (A)	25			
Max charge power (W)	7500	8450	9600	10000
Max discharge power (W)	7500	8450	9600	10000
<b>PV String Input Data</b>				
Max. Input Power (W)	7500	9700	12000	15000
Nominal Input Voltage (V)	620			
Start-up Voltage (V)	180			
Max. Input Voltage(V)*1	1000			
MPPT Operating Voltage Range (V) <sup>2</sup>	200~850			
MPPT Voltage Range at Nominal Power (V)*3	240~850	310~850	380~850	460~850
Max. Input Current per MPPT (A)	12.5/12.5	12.5/12.5	12.5/12.5	12.5/12.5
Max. Short Circuit Current per MPPT (A)	15.2/15.2			
Max. Backfeed Current to The Array (A)	0			
Number of MPPT	2			
Number of Strings per MPPT	1/1			
<b>AC Output Data (On-grid)</b>				
Nominal Apparent Power Output to Utility Grid (VA)	5000	6500	8000	10000
Max. Apparent Power Output to Utility Grid (VA) <sup>2,4</sup>	5500	7150	8800	11000
Nominal Apparent Power from Grid(VA)	10000	13000	15000	
Max. Apparent Power from Utility Grid (VA)	10000	13000	15000	
Nominal Output Voltage (V)	400/380, 3L/N/PE			

Output Voltage Range (V)	0~300			
Nominal Output Frequency (Hz)	50/60			
AC Grid Frequency Range (Hz)	45~65			
Nominal Output Current (A)	7.5	9.5	12.0	14.5
Max. AC Current Output to Utility Grid (A)	8.5	10.8	13.5	16.5
Max. AC Current From Utility Grid (A)	15.2	19.7	22.7	22.7
Max. Output Fault Current (peak and duration) (A)	45,2us			
Inrush Current (peak and duration) (A)	45,2us			
Maximum output overcurrent protection (A)	45,2us			
Output Power Factor	~1 (Adjustable from 0.8 leading to 0.8 lagging)			
Max. Total Harmonic Distortion	<3%			
<b>AC Output Data (Back-up)</b>				
Back-up Nominal apparent power (VA)	5000	6500	8000	10000
Max. Output Apparent Power (VA)	5000	6500	8000	10000
Peak Output Apparent Power (VA) <sup>3</sup>	10000, 60sec	13000, 60sec	16000, 60sec	16500, 60sec
Nominal Output Current (A)	7.5	9.5	12.0	14.5
Max. Output Current (A)	8.5	10.8	13.5	16.5
Max. Output Fault Current(peak and duration) (A)	45,2us			
Inrush Current(peak and duration) (A)	45,2us			
Maximum output overcurrent protection (A)	45,2us			
Nominal Output Voltage (V)	400/380			
Nominal Output Frequency (Hz)	50/60			
Output THDv (@Linear Load)	<3%			
<b>Efficiency</b>				
Max. Efficiency	98.00%		98.20%	
Max. Battery to Load Efficiency	97.50%		97.50%	
Europe Efficiency	97.20%		97.50%	

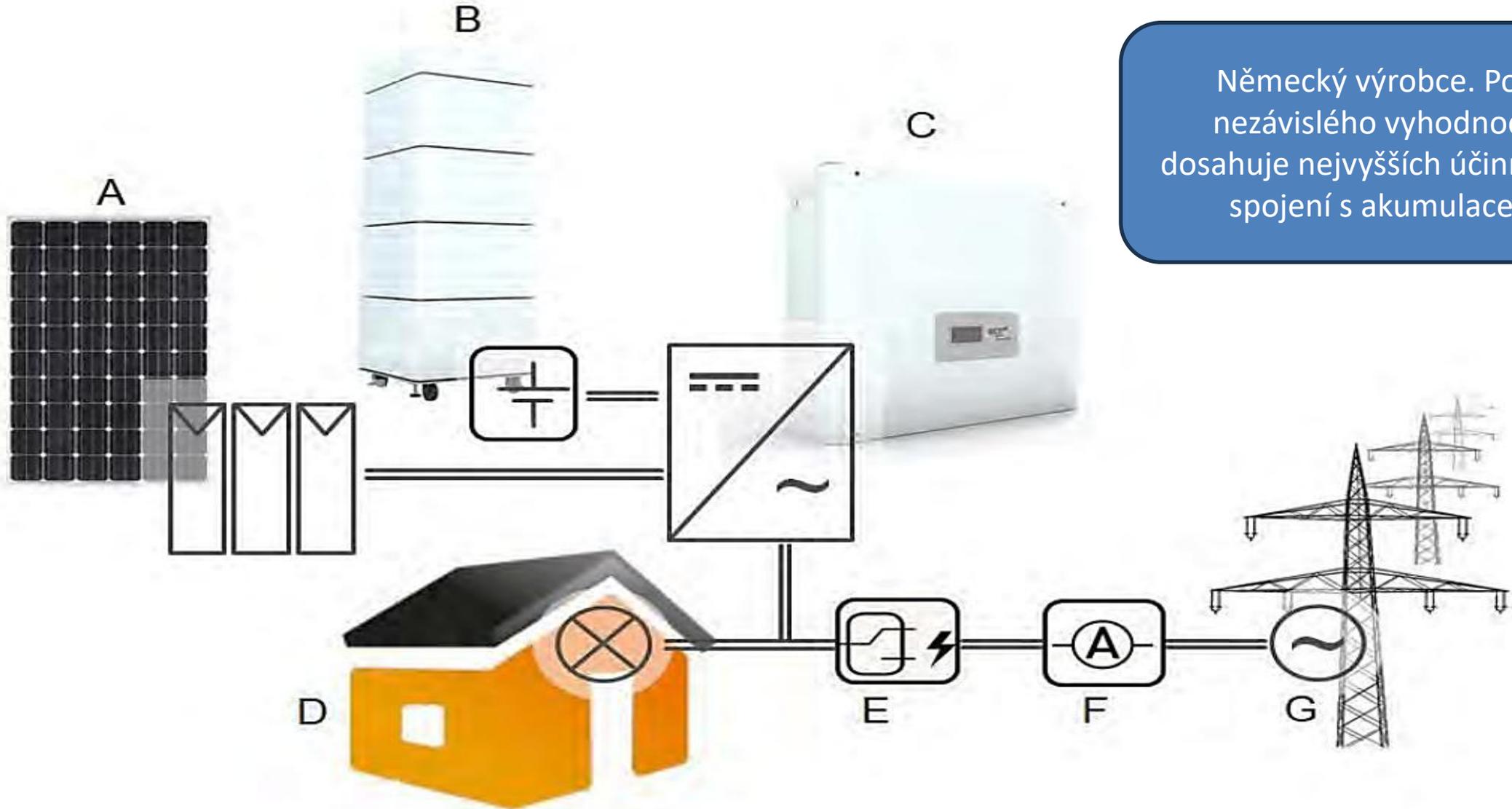
<b>Protection</b>	
DC Insulation Resistance Detection	Integrated
Residual Current Monitoring Unit	Integrated
Anti-islanding Protection	AFDPF + AQDPF <sup>5</sup>
DC Reverse Polarity Protection	Integrated
AC Overcurrent Protection	Integrated
AC Short Circuit Protection	Integrated
AC Overvoltage Protection	Integrated
DC Surge Arrester	Type II
AC Surge Arrester	Type III
DC Switch	Optional
Remote Shutdown	Integrated
<b>General Data</b>	
Operating Temperature Range (°C)	-35~+60
Relative Humidity	0~95%
Max. Operating Altitude (m)	≤4000
Cooling Method	Nature Convection
User Interface	LED & APP
Communication with BMS <sup>6</sup>	RS485; CAN
Communication with Meter	RS485
Communication with Portal	Wi-Fi
Weight (Kg)	24
Dimension W×H×D (mm)	415 x516 x180
Noise Emission (dB)	<30
Topology	Non-isolated
Night Power Consumption (W) <sup>7</sup>	<15
Ingress Protection Rating	IP66
DC Connector	MC4(4~6mm <sup>2</sup> )
AC Connector	Feed-Through Terminal Blocks UW10
Protective class	I

# GoodWe GW5K-ET – 10K-ET



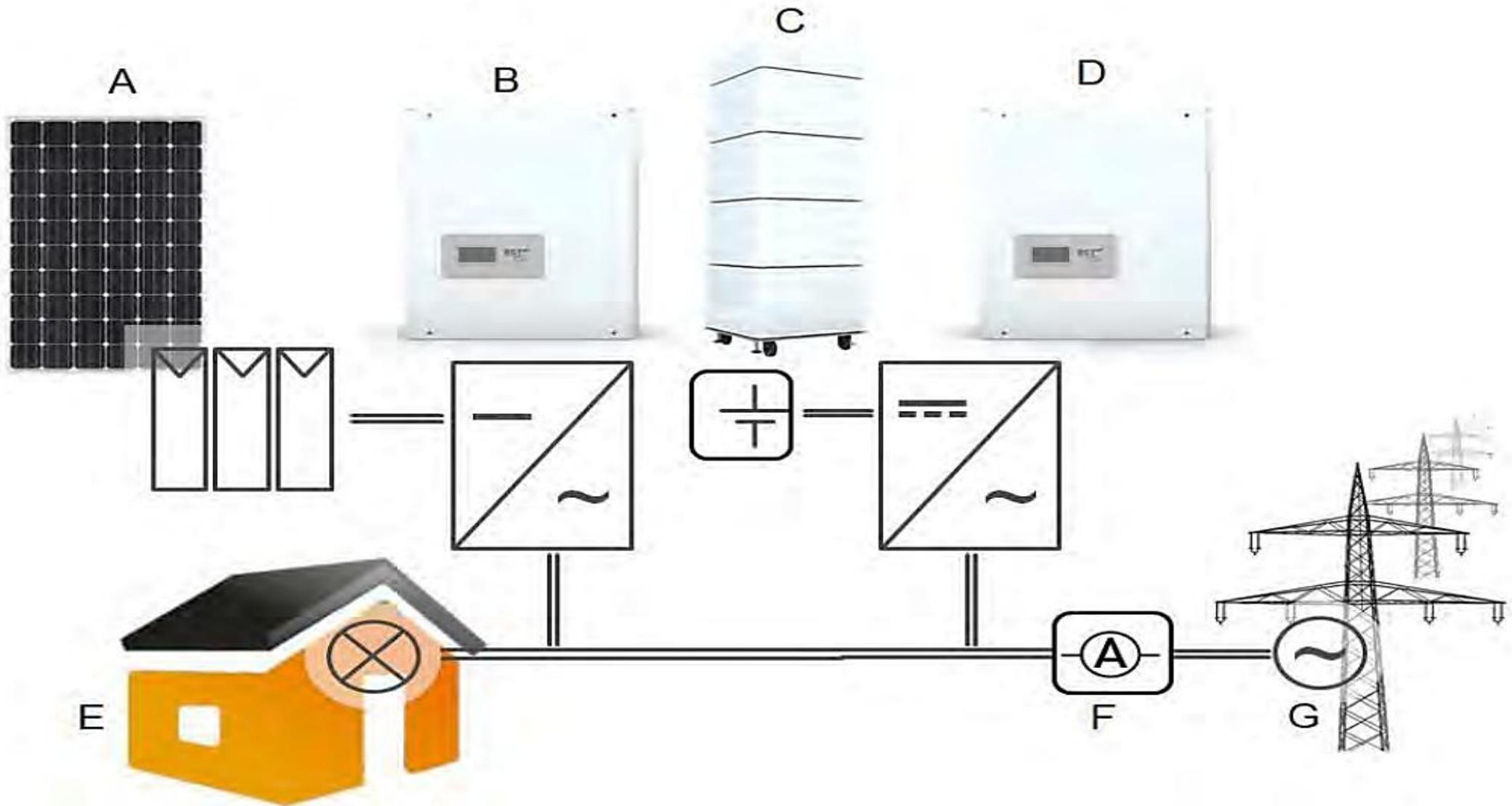
Environmental Category	4K4H
Storage environments(°C)	-40~+85
Pollution Degree	III
Overvoltage Category	DCII / AC III
The Decisive Voltage Class (DVC)	Battery: C PV: C AC: C com: A
Mounting method	Wall Bracket
Type of electrical supply system	Three phase Grid
Certifications & Standards* <sup>8</sup>	
Grid Regulation	VDE-AR-N 4105; VDE 0126-1-1 EN 50549-1; G98, G99, G100; CEI 0-21
Safety Regulation	IEC62109-1&2
EMC	EN61000-6-1, EN61000-6-2, EN61000-6-3, EN61000-6-4, EN61000-4-16, EN61000-4-18, EN61000-4-29
<p>*1: For 1000V system, Maximum operating voltage is 950V.            *2: According to the local grid regulation.            *3: Can be reached only if PV and battery power is enough.            *4: For Belgium Max. Output Apparent Power(VA): GW5K-ET is 5000; GW6.5K-ET is 6500; GW8K-ET is 8000; GW10K-ET is 10000.            *5: AFDPF: Active Frequency Drift with Positive Feedback, AQDPF: Active Q Drift with Positive Feedback.            *6: CAN communication is configured default. If RS485 communication is used, please replace the corresponding communication line.            *7: No Back-up Output.            *8: Not all certifications &amp; standards listed, check the official website for details.</p>	

# RCT Power Storage DC

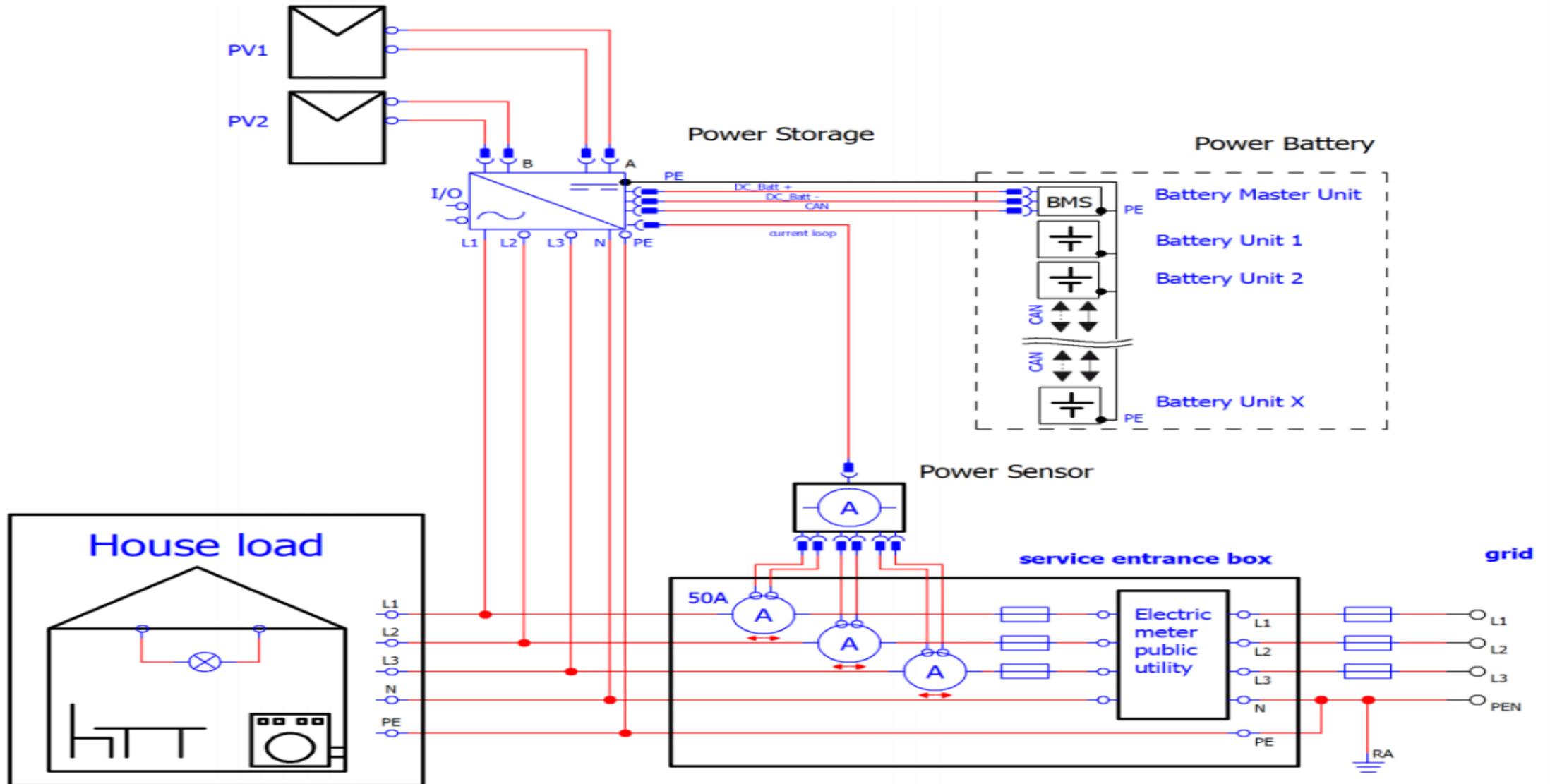


Německý výrobce. Podle nezávislého vyhodnocení dosahuje nejvyšších účinností ve spojení s akumulacemi

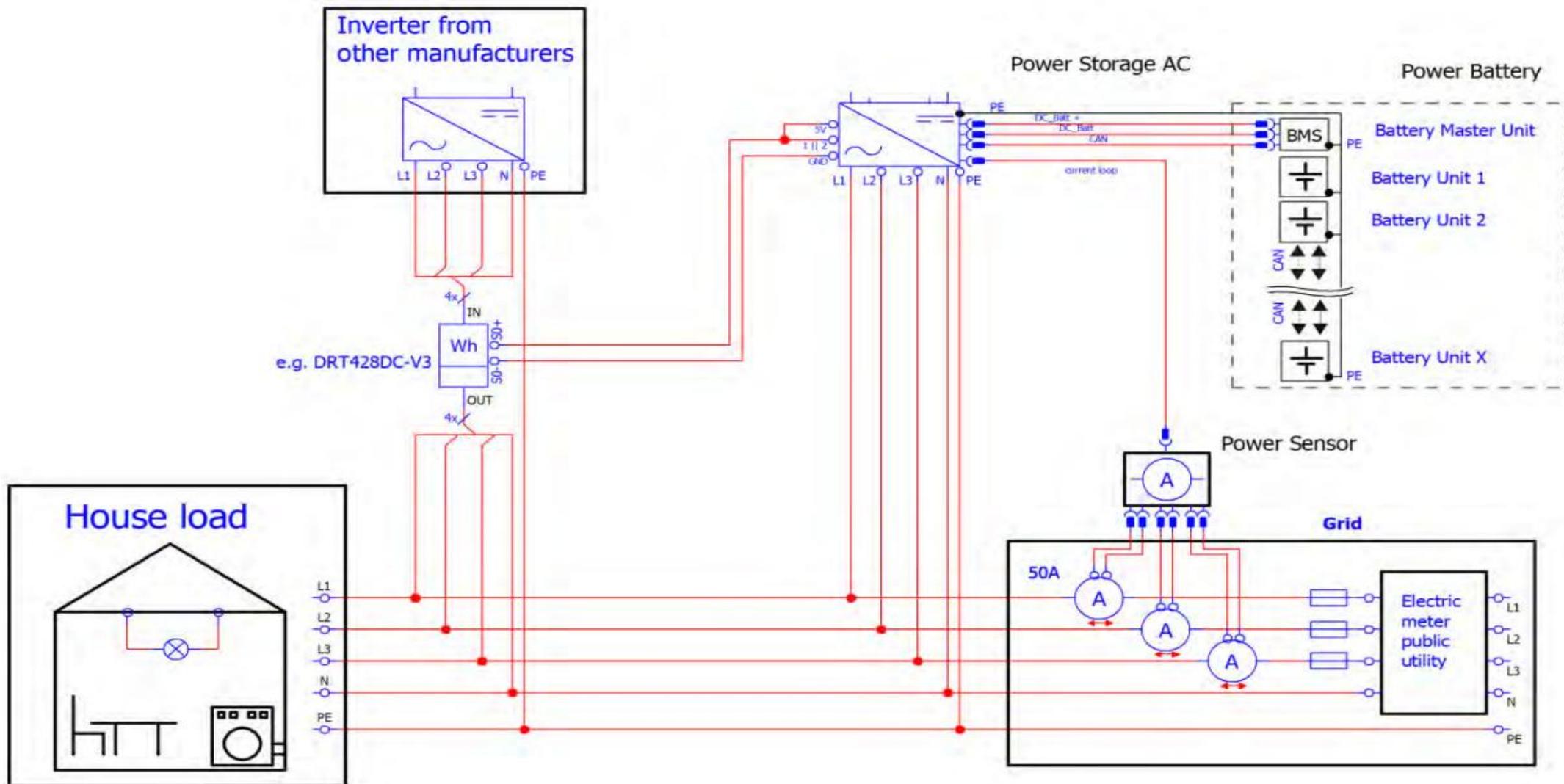
# RCT Power Storage AC



# RCT Power – blokové schéma typ DC



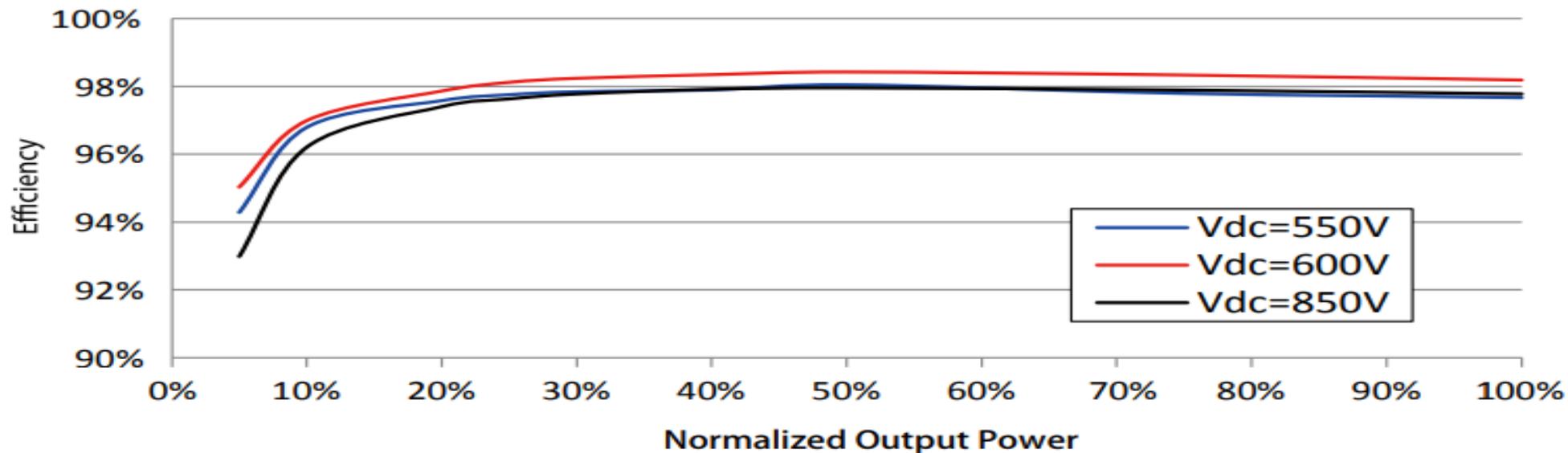
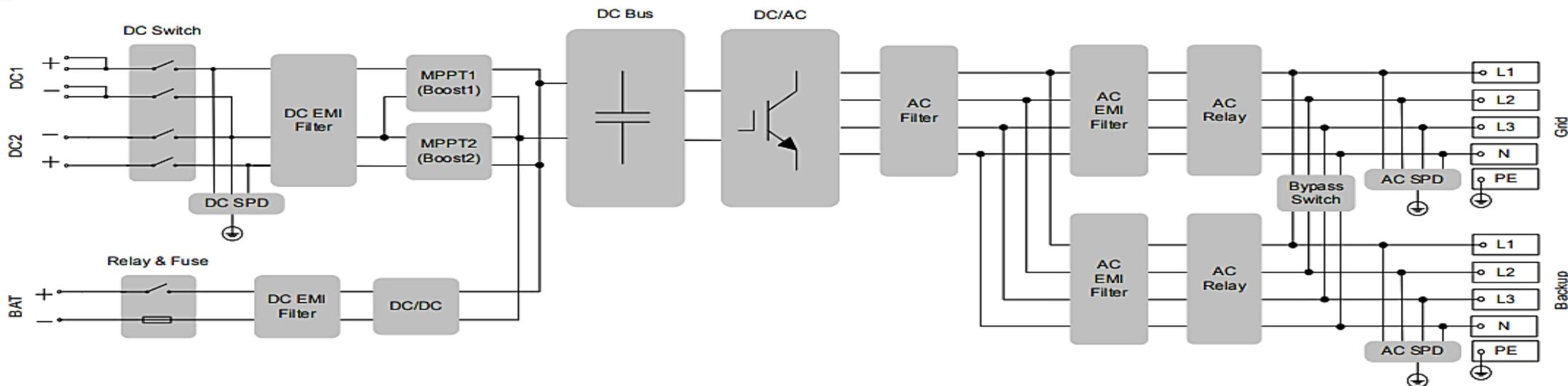
# RCT Power – blokové schéma typ AC





# Sungrow SH 5.0 – 10 RT

- ☐ 100% asymetrický výstup
- ☐ Široké rozpětí baterií od 150-600V
- ☐ UPS funkce, přepínací čas do 20ms





# Sungrow SH 5.0 -10 RT

Type designation	SH5.0RT	SH6.0RT	SH8.0RT	SH10RT
<b>PV Input</b>				
Max. PV input power	6600 W	8000 W	10600 W	13300 W
Max. PV input voltage	1100 V	1100 V	1100 V	1100 V
Startup voltage	180	250	250	250
Nominal input voltage	600 V	600 V	600 V	600 V
MPP voltage range	150 V-1000 V	200V-1000 V	200V-1000 V	200 V-1000 V
MPP voltage range for nominal power	210 V-850 V	250 V-850 V	330 V-850 V	280 V-850 V
No. of MPPTs			2	
Max. number of PV strings per MPPT	1/1	1/1	1/1	1/2
Max. PV input current	25 A (12.5 A / 12.5 A)	25 A (12.5 A / 12.5 A)	25A (12.5 A / 12.5 A)	37.5 A (12.5 A / 25 A)
Max. current for input connector			16 A	
Short-circuit current of PV input	32 A (16 A / 16 A)	32 A (16 A / 16 A)	32A (16 A / 16 A)	48 A (16 A / 32 A)
<b>AC Input and Output</b>				
Max. AC apparent power	5000 VA	6000 VA	8000 VA	10000 VA
Nominal AC output current	7.3 A	8.7 A	11.6 A	14.5 A
Max. AC output current	8.5 A	10 A	13.5 A	17 A
Nominal AC voltage	3 / N / PE, 220 / 380 V; 230 / 400 V; 240 / 415 V			
AC voltage range	270-480 Vac (this may vary with grid standards)			
Nominal grid frequency	50 Hz / 60 Hz, 45-55 Hz			
Grid frequency range	55-65 Hz (this may vary with grid standards)			
THD	<3 % (of nominal power)			
DC current injection	<0.5 % (of nominal current)			
Power factor	>0.99 at default value at nominal power (adj. 0.8 overexcited / leading o 0.8 underexcited / lagging)			



# Sungrow SH 5.0 -10 RT

Battery Data				
Battery type	Li-ion battery			
Battery voltage	150 V-600 V			
Max charge / discharge current	25 A / 25 A			
Max charge / discharge power	6600 W	8000 W	10600 W	10600 W
System Data				
Max. efficiency / European efficiency	98.0% / 97.2%	98.2% / 97.5%	98.4% / 97.9%	98.4% / 97.9%
Max. charge / discharge efficiency	98.5%			
Isolation method (solar) / (battery)	Transformerless / Transformerless			
Ingress protection rating	IP65			
Operating ambient temperature range	-25 °C- 60 °C (>45 °C derating)			
Allowable relative humidity range	0%~100%			
Cooling method	Natural convection			
Max. operating altitude	4000m (>2000m derating)			
Display	LED, Graphic LCD (Optional)			
Communication	RS485, Wi-Fi, Ethernet, 1 * Digital Output, 4 * Digital Input			
DC connection type	MC4 (PV) / Sunclix (Battery)			
AC connection type	Plug and play connector			
Compliance	IEC / EN 62109-1, IEC / EN 62109-2, IEC / EN 61000-3-11, IEC / EN 61000-3-12, EN 62477-1, VDE0126-1-1 / 4105, CEI 0-21, AS 4777.2, EN50438			
Backup Data				
Nominal voltage	3 / N / PE, 220 / 380V; 230 / 400V; 240 / 415V			
Frequency range	50 Hz / 60 Hz (±0.2 %)			
Total harmonic factor output voltage	2 % (full resistive load)			
Switch time to emergency mode	<20ms			
Nominal output power	5000 W / 5000 VA	6000 W / 6000 VA	8000 W / 8000 VA	10000 W / 10000 VA
Peak output power	6000 W / 6000 VA, 5 min	7200 W / 7200 VA, 5 min	12000 W / 12000 VA, 5 min	12000 W / 12000 VA, 5 min
	10000 W / 10000 VA, 10 s	10000 W / 10000 VA, 10 s		
Parallel operation	Yes			

# Sunways Hybrid STH-4(až 12)KTL-HT



Product Service

98.2% max. účinnost

110% asymetrický výstup

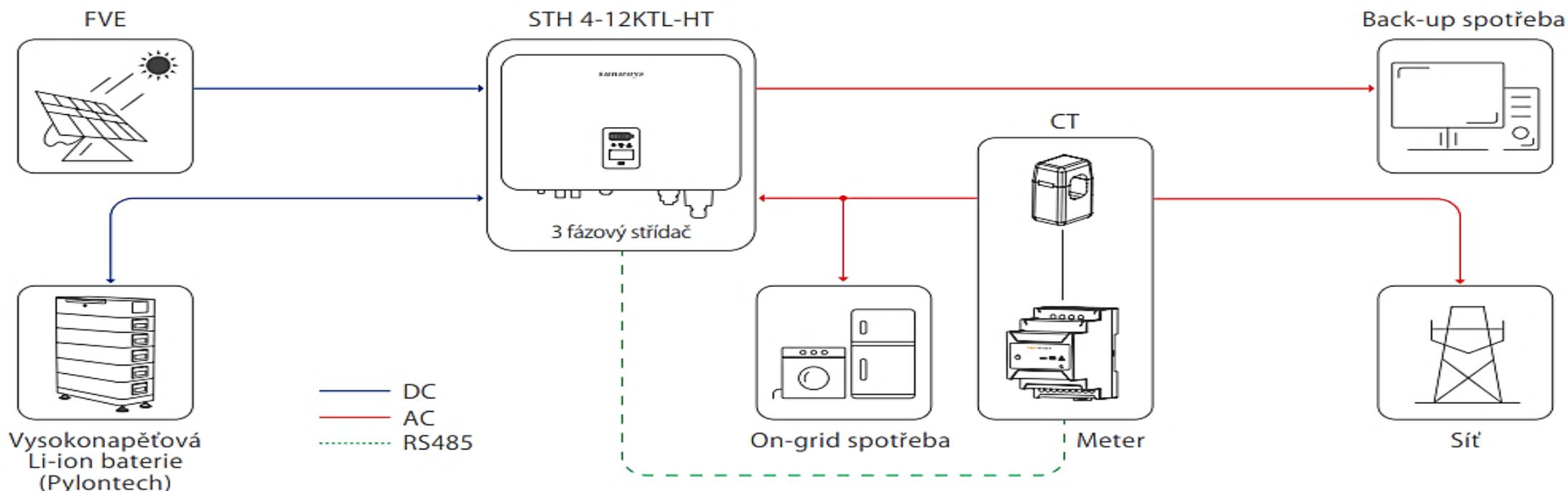
<10ms UPS level back-up



# Sunways Hybrid STH-4 (až 12) KTL-HT

Model		STH-4KTL-HT	STH-5KTL-HT	STH-6KTL-HT	STH-8KTL-HT	STH-10KTL-HT	STH-12KTL-HT
DC vstup	Max. výkon (W)	6,400	8,000	9,600	12,800	16,000	19,200
	Startovní napětí (V)	150	150	180	180	180	180
	Max. DC napětí (V)	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
	Jmenovité DC napětí (V)	620	620	620	620	620	620
	Rozsah napětí MPPT (V)	150-850	150-850	200-850	200-850	200-850	200-850
	Počet MPPT	2	2	2	2	2	2
	Počet FV vstupů	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1
	Max. vstupní proud (A)	13/13	13/13	13/13	13/13	13/13	13/13
Max. zkratový proud (A)	18/18	18/18	18/18	18/18	18/18	18/18	
Baterie	Typ baterie	Lithiová baterie (s BMS)					
	Komunikační rozhraní	CAN / RS485					
	Rozsah napětí baterie (V)	180-750 <sup>①</sup>					
	Max. nabíjecí/vybíjecí proud (A)	25/25					
	Jmenovitý proud vestavěné pojistky (A)	63					
Výstup AC (Síťový provoz)	Jmenovitý výkon AC (W)	4,000	5,000	6,000	8,000	10,000	12,000
	Max. výkon AC (W)	4,400	5,500	6,600	8,800	11,000	13,200
	Max. zdánlivý výkon (VA)	4,400	5,500	6,600	8,800	11,000	13,200
	Max. zdánlivý výstupní výkon (VA)	8,000 <sup>②</sup>	10,000 <sup>②</sup>	12,000 <sup>②</sup>	16,000 <sup>②</sup>	16,500 <sup>②</sup>	16,500 <sup>②</sup>
	Max. nabíjecí výkon baterie (W)	4,000	5,000	6,000	8,000	10,000	12,000
	Jmenovité výstupní napětí (V)	3L/N/PE, 230/400V					
	Jmenovitá AC frekvence (Hz)	50/60Hz 45-55Hz/55-65Hz					
	Max. Výstupní proud (A)	6.7	8.3	10	13.3	16.5	20
	Faktor jalového výkonu	0.8 cap ...0.8 ind					
	Faktor zkreslení (THD)	< 3% při jmenovitém výkonu					
Dodávka energie DCI	< 0.5%In						
Output (Back-up)	Doba přepnutí UPS	< 10ms					
	Jmenovité výstupní napětí (V)	3L/N/PE, 230/400V					
	Jmenovitá AC frekvence (Hz)	50/60Hz 45-55Hz/55-65Hz					
	Max. zdánlivý výstupní výkon (VA)	4,400	5,500	6,600	8,800	11,000	13,200
	Špičkový zdánlivý výkon při přetížení (VA)	8,000 <sup>③</sup> , 60s	10,000 <sup>③</sup> , 60s	12,000 <sup>③</sup> , 60s	16,000 <sup>③</sup> , 60s	20,000 <sup>③</sup> , 60s	20,000 <sup>③</sup> , 60s
	Špičkový zdánlivý výstupní výkon na fázi (VA)	1,600 <sup>④</sup>	2,100 <sup>④</sup>	2,600 <sup>④</sup>	3,300 <sup>④</sup>	4,000 <sup>④</sup>	5,000 <sup>④</sup>
Faktor zkreslení	< 3% při lineárním zatížení						
Účinnost	Max. účinnost	98.1%	98.1%	98.1%	98.2%	98.2%	98.2%
	Evropská účinnost	97.3%	97.3%	97.3%	97.4%	97.4%	97.4%
	Max. účinnost konverze při nabíjení baterie	97.2%	97.2%	97.2%	97.3%	97.3%	97.3%
	Max. Účinnost konverze při vybíjení baterie	97.2%	97.2%	97.2%	97.3%	97.3%	97.3%

# Sunways Hybrid STH-4 (až 12) KTL-HT



Max. účinnost až 98.2%

110% asymetrický výstup na on-grid i back-up výstupu

Paralelní připojení až 10 jednotek na on-grid i back-up výstupu

Oled displej + aplikace, dva způsoby kontroly dat a řízení

Široký napěťový rozsah pro připojení baterie 180-750 V

Libovolná fáze záložního výstupu umožňuje až 125% přetížení

Max. 200% přetížení záložního výstupu @60sek

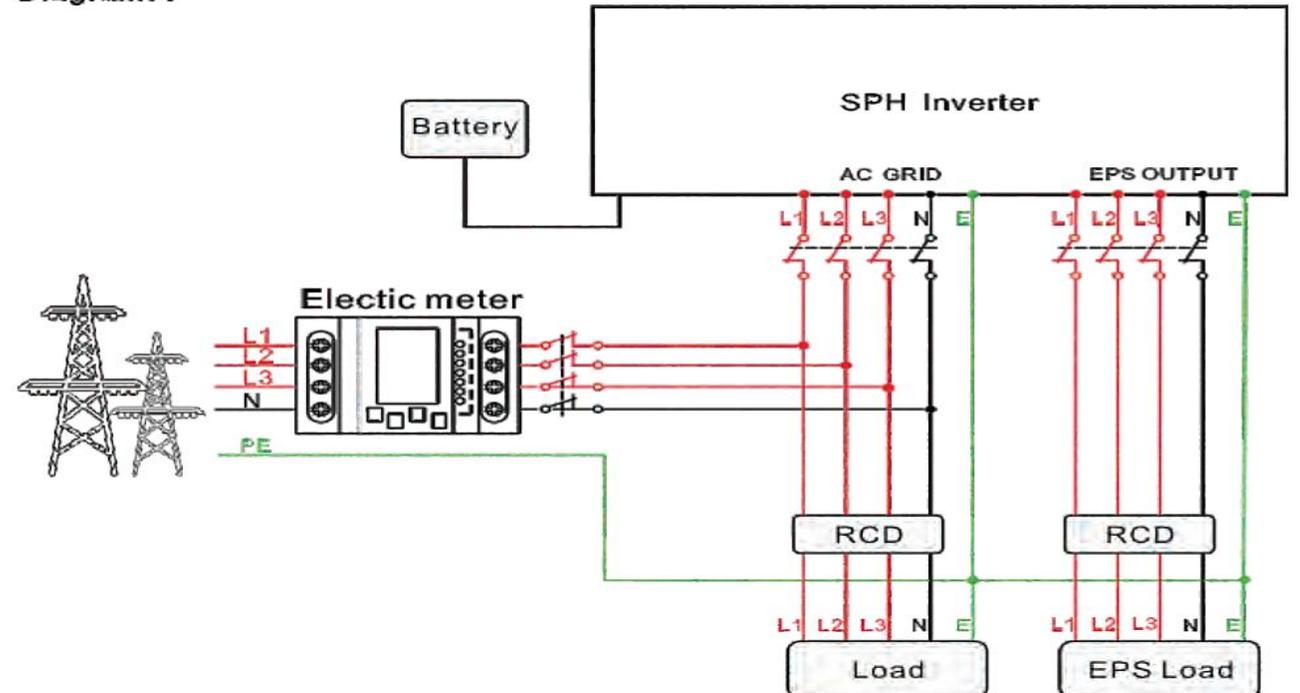
Přepnutí do režimu back-up během 10 ms

# Growatt SPH: 4-10kW TL3 BH-UP

- 100% asymetrický výstup
- Široké rozpětí baterií od 100-550V
- UPS funkce, přepínací čas do 10ms



Diagram A



# Growatt SPH: 4-10kW TL3 BH-UP

Datasheet	SPH 4000TL3 BH-UP	SPH 5000TL3 BH-UP	SPH 6000TL3 BH-UP	SPH 7000TL3 BH-UP	SPH 8000TL3 BH-UP	SPH 10000TL3 BH-UP
<b>Input data(PV)</b>						
Max. recommended PV power (for module STC)	6000W	7500W	9000W	10500W	12000W	15000W
Max. DC voltage				1000		
Start voltage				120V		
MPP voltage range				120V-1000V/600V		
No. of MPP trackers				2		
No. of PV strings per MPP tracker				1		
Max. input current per MPP tracker				13.5A		
Max. short-circuit current per MPP tracker				16.9A		
<b>Output data(AC)</b>						
AC nominal power	4000W	5000W	6000W	7000W	8000W	10000W
Max. AC apparent power	4000VA	5000VA	6000VA	7000VA	8000VA	10000VA
Nominal AC voltage (range*)				230V/400V (310~476V)		
AC grid frequency (range)				50Hz/60Hz (45Hz-55Hz/55Hz-65Hz)		
Max. output current	6.1A	7.6A	9.1A	10.6A	12.1A	15.2A
Adjustable power factor				0.8leading...0.8lagging		
THDi				<3%		
AC grid connection type				3W+N+PE		
<b>Battery data (DC)</b>						
Battery voltage range				100~550V		
Max charging and discharging current				25A		
Continuous charging and discharging power	4000W	5000W	6000W	7000W	8000W	10000W
Type of battery				Lithium battery		
<b>Backup power(AC)</b>						
Max. AC output power	4000W	5000W	6000W	7000W	8000W	10000W
Max. AC apparent power	4000VA	5000VA	6000VA	7000VA	8000VA	10000VA
Max. output current	6.1A	7.6A	9.1A	10.6A	12.1A	15.2A
Nominal AC output voltage				230V/400V		
Nominal AC output frequency				50/60HZ		
THDv				<3%		
Switch time				<10ms		
<b>Efficiency</b>						
MAX. efficiency	97.6%	97.8%	98.0%	98.2%	98.2%	98.2%
European efficiency	97.0%	97.2%	97.3%	97.4%	97.4%	97.5%

# Growatt SPH: 4-10kW TL3 BH-UP

Protection devices		
DC switch		Yes
DC reverse polarity protection		Yes
AC/DC surge protection		Type II
Battery reverse protection		Yes
AC short-circuit protection		Yes
Ground fault monitoring		Yes
Grid monitoring		Yes
Anti-islanding protection		Yes
Residual-current monitoring unit		Yes
Insulation resistance monitoring		Yes
General data		
Dimensions (W / H / D)		505/453/198mm
Weight		30kg
Operating temperature range		-25 °C ... +60 °C
Nighttime power consumption		<13W
Topology		Transformerless
Cooling		Natural
Protection degree		IP65
Relative humidity		0~100%
Altitude		3000m
DC connection		H4 / MC4 (Optional )
AC connection		Connector
Display		LCD+LED
Interfaces: RS485/CAN/USB		Yes
Monitor : RF/WIFI/GPRS		Optional
Warranty: 5 years / 10 years		Yes / Optional

# WATTsonic WTS 6 – 20 KTL HT

## 3FÁZOVÝ HYBRIDNÍ LI-HV SYSTÉM

- Střídače 6/8/10/12 kW
- HV baterie  
6,9/9,2/11,5/13,8/16,1/18,4 kWh

**wattsonic**  
life's innovation

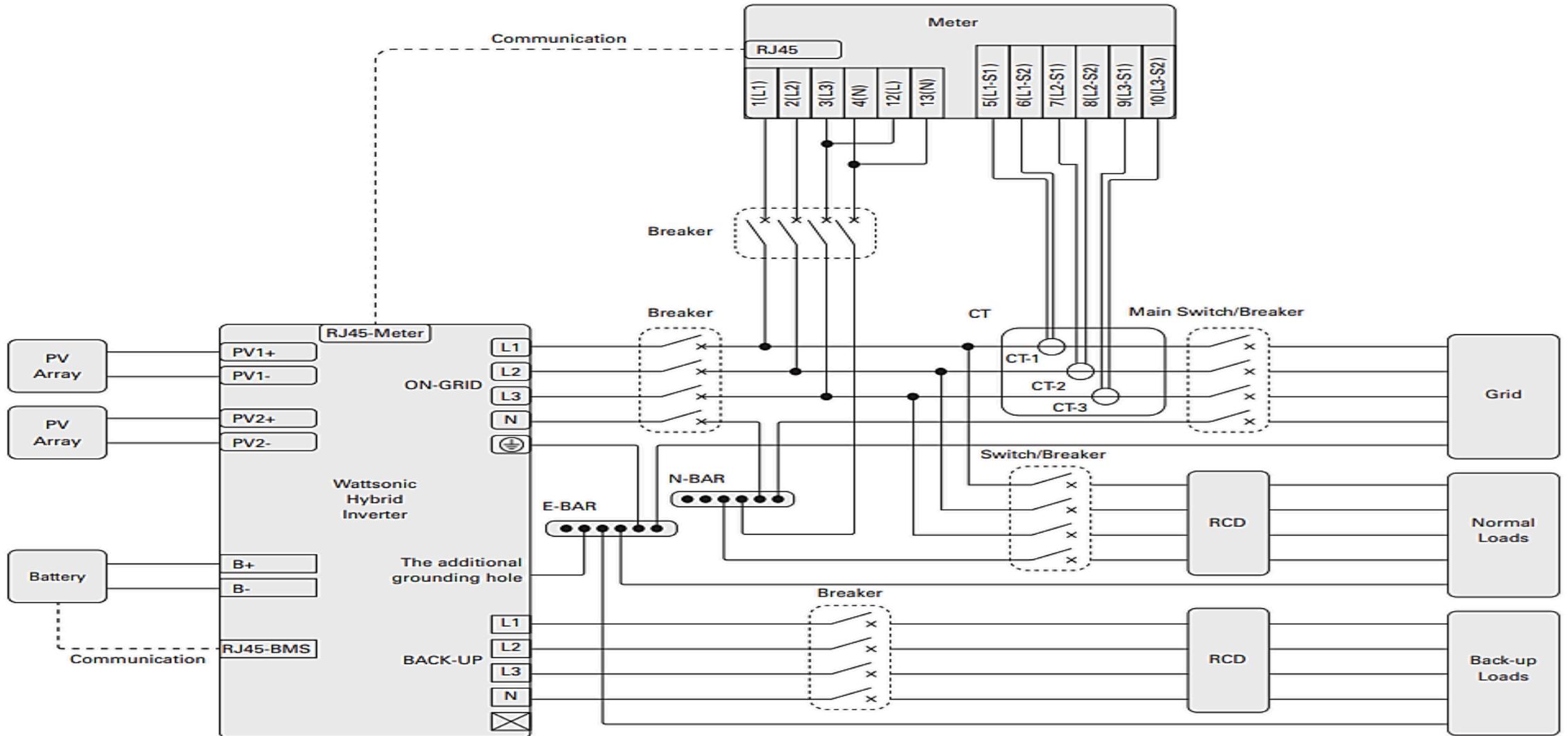
- životnost baterií **10 000 cyklů DoD 90%**, záruka 10let, provozní napětí 180 – 750V
- vlastní spotřeba střídače jen 30 W
- **pasivní chlazení** střídače - tichý chod
- možnost nastavení nulového přetoku do sítě
- funkce UPS (do 10 ms)
- vyrovnávání proudových špiček (**peak shaving**)
- Výkonové **přetížení** až na **60 vteřin až 20 kVA**

Pasivní (nehlučné)  
chlazení střídače

Vysoká garance  
počtu cyklů baterie



# WATTSONIC WTS 6 – 20 KTL HT



# WATTsonic WTS 6 -20 KTL HT



Protection	
DC Reverse Polarity Protection	Integrated
Battery Input Reverse Connection Protection	Integrated
Insulation Resistance Protection	Integrated
Surge Protection	Integrated
Over-temperature Protection	Integrated
Residual Current Protection	Integrated
Islanding Protection	Integrated
AC Over-voltage Protection	Integrated
Overload Protection	Integrated
AC Short-circuit Protection	Integrated

Grid Side	6.0KW	8.0KW	10.0KW	12.0KW	15.0KW	20.0KW
Rated Output Power [kW]	6.0	8.0	10.0	12.0	15.0	20.0
Max. Output Apparent Power [kVA]	6.6	8.8	11.0	13.2	16.5/15.0 <sup>1</sup>	22.0
Max. Input Apparent Power [kVA]**	12.0	16.0	16.5	24.0	30.0	30.0
Max. Charging Power of Battery [kW]	6.0	8.0	10.0	12.0	15.0	20.0
Rated AC Voltage [V]	3L/N/PE; 220/380V; 230/400V; 240/415V					
Rated AC Frequency [Hz]	50/60	50/60	50/60	50/60	50/60	50/60
Max. Output Current [A]	10.0	13.3	16.5	20.0	25.0/21.7 <sup>2)</sup>	33.5
Power Factor	0.8 leading_0.8 lagging					
Max. Total Harmonic Distortion	<3% @Rated output power					
DCI	<0.5%In					

PV Input	6.0KW	8.0KW	10.0KW	12.0KW	15.0KW	20.0KW
Max. DC Input Power [kW]	9.0	12.0	15.0	18.0	22.5	30.0
Start-up Voltage [V]	135	135	135	135	135	135
Max. DC Input Voltage [V]*	1000	1000	1000	1000	1000	1000
Rated Input DC Voltage [V]	620	620	620	620	620	620
MPPT Voltage Range [V]	120~950	200~950	200~950	200~950	200~950	200~950
Number of MPP Trackers	2	2	2	2	2	2
Number of DC Inputs per MPPT	1/1	1/1	1/1	2/2	2/2	2/2
Max. Input Current [A]	15/15	15/15	15/15	30/30	30/30	30/30
Max. Short-circuit Current [A]	20/20	20/20	20/20	40/40	40/40	40/40

General Data	6.0/8.0/10.0KW	12.0/15.0/20.0KW
Over Voltage Category	PVII ; MainIII	
Dimensions(W*H*D mm)	534*418*210	
Weight (KG)	26.0	31.0
Protection Degree	IP65	
Standby Self-consumption(W)	<15	
Topology	Transformerless	
Operating Temperature Range( C )	-30~60	
Relative Humidity(%)	0-100	
Operating Altitude(m)	3000(>3000m derating)	
Cooling	Natural Convection   Smart Fan	
Noise Level (dB)	<25	<40
Display	OLED & LED	
Communication	CAN, RS485, WiFi/LAN(Optional)	

Back-up Side	6.0KW	8.0KW	10.0KW	12.0KW	15.0KW	20.0KW
Rated Output Power [kW]	6.0	8.0	10.0	12.0	15.0	20.0
Max. Output Apparent Power [kVA]	6.6	8.8	11.0	13.2	16.5	22.0
Max. Input Current [A]	10.0	13.3	16.5	20.0	25.0	33.5
UPS Switching Time	<10ms	<10ms	<10ms	<10ms	<10ms	<10ms
Rated Output Voltage [V]	3/N/PE; 220/380V; 230/400V; 240/415V					
Rated Output Frequency [Hz]	50/60	50/60	50/60	50/60	50/60	50/60
Peak Output Apparent Power [kVA]**	12.6s	16.6s	20.6s	20.6s	25.6s	25.6s
Voltage Harmonic Distortion	<3%@Linear load					

Battery Side	6.0KW	8.0KW	10.0KW	12.0KW	15.0KW	20.0KW
Battery Type	Lithium Battery ( with BMS)					
Battery Voltage Range [Vdc]	135~750					
Max. Charging/Discharging Current [A]	25/25		1	40/40		

Efficiency	6.0KW	8.0KW	10.0KW	12.0KW	15.0KW	20.0KW
Max. Efficiency	98.1%	98.2%	98.2%	98.4%	98.4%	98.4%
European Efficiency	97.3%	97.4%	97.4%	97.5%	97.5%	97.5%

**Compliance** IEC/EN 62109, IEC/EN 61000, EN50549-1, TOR Generator Type A, VDE-AR-N-4105

# DEYE SUN 5K – 12K SG04LP3



<b>Účinnost</b>	
Max. účinnost	97,60 %
Euro účinnost	97,00 %
Účinnost MPPT	>99 %
<b>Ochrana</b>	
Detekce FV oblouku	Integrovaná
Ochrana FV vstupu před úderem blesku	Integrovaná
Ostrovní ochrana	Integrovaná
Ochrana proti přepólování FV vstupu	Integrovaná
Detekce izolačního odporu	Integrovaná
Jednotka pro sledování zbytkového proudu	Integrovaná
Výstupní nadproudová ochrana	Integrovaná
Výstupní zkratová ochrana	Integrovaná
Ochrana proti přepětí na výstupu	DC typ II / AC typ II

<b>Model</b>	<b>SUN-8K-SG04LP3</b>	<b>SUN-10K-SG04LP3</b>	<b>SUN-12K-SG04LP3</b>
<b>Vstupní údaje baterie</b>			
Typ baterie	Olověné nebo lithium-iontové		
Rozsah napětí baterie (V)	40-60 V		
Max. nabíjecí proud (A)	190 A	210 A	240 A
Max. vybíjecí proud (A)	190 A	210 A	240 A
Křivka nabíjení	3 fáze / vyrovnávání		
Externí teplotní senzor	ano		
Strategie nabíjení lithium-iontové baterie	Auto-adaptační s BMS		
<b>Vstupní údaje FV</b>			
Max. DC vstupní výkon (W)	10 400 W	13 000 W	15 600 W
Vstupní napětí FV (V)	550 V (160 V~800 V)		
Rozsah napětí MPPT (V)	200 V-650 V		
Startovací napětí (V)	160 V		
Vstupní proud FV (A)	13A+13 A	26A+13 A	26 A+13 A
Max. FV ISC(A)	17A+17 A	34A+17 A	34 A+17 A
Počet MPPT sledovačů	2		
Počet stringů na MPPT sledovač	1+1	2+1	2+1
<b>AC výstupní údaje</b>			
Jmenovitý výstup AC a výkon UPS (W)	8 000	10 000	12 000
Max. AC výstupní výkon (W)	8 800	11 000	13 200
Peak výkonu (mimo síť)	2násobek jmenovitého výkonu, 10 s		
Jmenovitý proud na výstupu AC (A)	12,1/11,6 A	15,2/14,5 A	18,2/17,4 A
Max. AC proud (A)	18,2/17,4 A	22,7/21,7 A	27,3/26,1 A
Max. trvalý propustný proud AC (A)	50 A		
Výstupní frekvence a napětí	50/60 Hz; 380/400 Vac (třífázový)		
Typ sítě	Třífázová		
Proudové harmonické zkreslení	THD <3 % (lineární zatížení < 1,5 %)		

- Asymetrie 150%
- Bateriové nízkovoltové řešení

# DEYE SUN 5K - 12K SG04LP3

Deye Hybrid Inverter  
Single Phase 3.6-8KW

1#

2#

3#



16  
pcs

Maximum  
in Parallel

16#



- ▶ Max. 16pcs in parallel, and Max power can be up to 80kW/128kW.
- ▶ Compatible with different grid types: 230/400Vac, 120/240Vac, 120/208Vac, 127/220Vac.
- ▶ With advanced control algorithm, the parallel system doesn't need additional control device even.

# ENERGIZER Force 8.0 HT – 12.0 HT

- 2 x MPPT s moderním algoritmem řízení
- Účinnost 97.2% (EUR účinnost 97,8%)
- Široký rozsah napětí/nízké startovací napětí
- Android and iPhone aplikace monitoring
- LiFePo baterie

- Účinnost nabíjení 98,5%
- Účinnost vybíjení 97%

- Kapacita ACCU od 4,03 kWh do 28,21 kWh (Energizer Powerstack)



# ENERGIZER Force 8.0 HT – 12.0 HT



Energizer® Force  
5.0HT-12.0HT / 5.0AT - 12.0AT

MODEL INPUT	Force 5.0HT Force 5.0AT	Force 6.0HT Force 6.0AT	Force 8.0HT Force 8.0AT	Force 10.0HT Force 10.0AT	Force 12.0HT Force 12.0AT
<b>PV INPUT [ONLY FOR HYBRID]</b>					
Max. Input Power [W]	7500	9000	10400	13000	15000
Max. Input Voltage [V]			1000		
Start-up Input Voltage [V]			160		
Rated Input Voltage [V]			720		
MPPT Operating Voltage Range [V]			160-950		
Max. Input Current [A]	14/14	14/14	26/14	26/14	26/14
Max. Short-circuit Current [A]	16/16	16/16	32/16	32/16	32/16
No. of Independent MPP Trackers			2		
No. of Strings Per MPP Tracker	1/1	1/1	2/1	2/1	2/1
<b>BATTERY CONNECTION</b>					
Battery Type	Lithium Battery (LFP)				
Battery Voltage [V]	180-600				
Max. Charge/Discharge Current [A]	26.0				
Communication Interface	CAN (Communicate with Inverter), RS485 (Upgrade BMS)				
<b>EFFICIENCY</b>					
Euro Efficiency	97.80%		98.00%		
Max. Efficiency	97.20%		97.23%		
Max. Battery Charge Efficiency (PV to BAT)(@full load)			98.50%		
Max. Battery Discharge Efficiency (PV to BAT)(@full load)			97.00%		

# SOFAR Solar HYD 5K – 20 KTL-3PH



- Dva nezávislé MPPT
- Vysokoproudové MPPT (25A/30A)  
(u střídačů od výkonu 10 kW)
- Rozsah napětí baterie 180 – 800 V
- Funkce UPS do 15 ms
- Připojení 2 různých bateriových polí  
(u střídačů od výkonu 10 kW)
- Paralelní provoz až 10 střídačů  
(200kW)



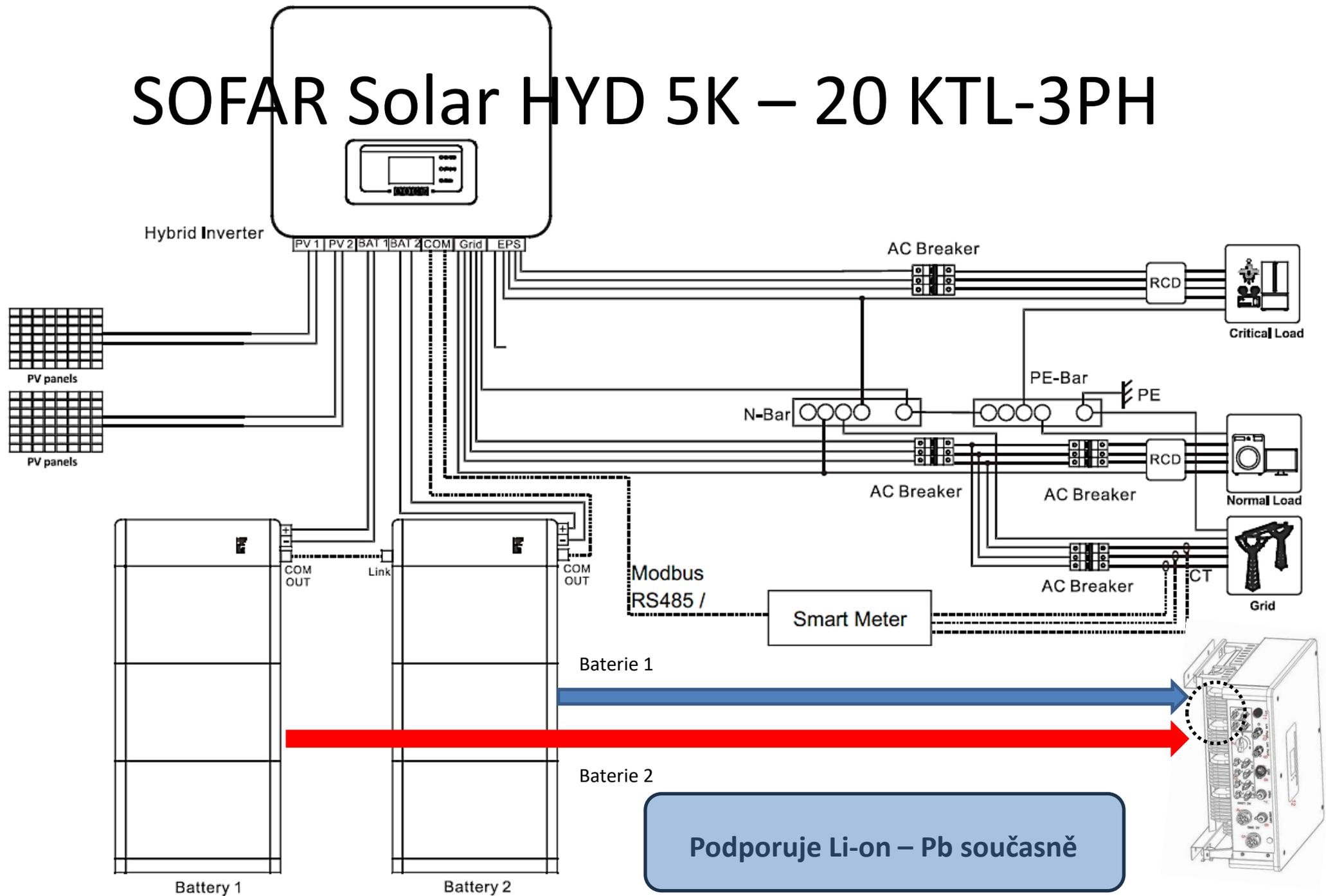
# SOFAR Solar HYD 5K – 20 KTL-3PH

Technická data	HYD 5KTL-3PH	HYD 6KTL-3PH	HYD 8KTL-3PH	HYD 10KTL-3PH	HYD 15KTL-3PH	HYD 20KTL-3PH
<b>Specifikace baterie</b>						
Typ baterie	Li-Ion , olověné					
Počet vstupů baterie	1	1	1	2	2	2
Rozsah napětí baterie	180V-800V					
Rozsah napětí baterie pro maximální nabití	200V-800V	240V-800V	320V-800V	200V-800V	300V-800V	400V-800V
Jmenovité nabíjecí/vybíjecí výkon	5000W	6000W	8000W	10000W	15000W	20000W
Max. nabíjecí/vybíjecí proud	25A	25A	25A	50A(25A/25A)	50A(25A/25A)	50A(25A/25A)
Špičkový nabíjecí/vybíjecí proud, čas	40A, 60s	40A, 60s	40A, 60s	70A(35A/35A), 60s	70A(35A/35A), 60s	70A(35A/35A), 60s
Nabíjecí strategie pro baterie	Auto-adaptační s BMS					
Kapacita baterií	25Ah~100Ah					
Komunikační rozhraní	CAN(RS485)					
<b>Vstupní parametry z FV</b>						
Doporučený max. DC vstupní výkon	7500Wp(6000Wp/6000Wp)	9000Wp(6600Wp/6600Wp)	12000Wp(6600Wp/6600Wp)	15000Wp(7500Wp/7500Wp)	22500Wp(11250Wp/11250Wp)	30000Wp(15000Wp/15000Wp)
Max. DC vstupní napětí	1000V					
Náběhové napětí	200V					
Rozsah MPPT	180V-960V					
Jmenovité DC vstupní napětí	600V					
Rozsah MPPT při plném zatížení	250V-850V	320V-850V	360V-850V	220V-850V	350V-850V	450V-850V
Max. vstupní proud	12.5A/12.5A	12.5A/12.5A	12.5A/12.5A	25A/25A	25A/25A	25A/25A
Max. zkratový proud	15A/15A	15A/15A	15A/15A	30A/30A	30A/30A	30A/30A
Počet MPP trackerů	2					
Počet stringů na MPP tracker	1	1	1	2	2	2
<b>AC výstupní parametry (při připojení k síti)</b>						
Jmenovitý výstupní výkon	5000W	6000W	8000W	10000W	15000W	20000W
Max. AC výstupní výkon do rozvodné sítě	5500VA	6600VA	8800VA	11000VA	16500VA	22000VA
Max. AC příkon z rozvodné sítě	10000VA	12000VA	16000VA	20000VA	30000VA	40000VA
Max. proudový výstup AC do rozvodné sítě	8A	10A	13A	16A	24A	32A
Max. příkon AC proudu z rozvodné sítě	15A	17A	24A	29A	44A	58A
Jmenovité vstupní napětí	3L/N/PE, 220/380Vac, 230/400Vac					
Rozsah napětí	184Vac ~ 276Vac					
Jmenovitá výstupní frekv.	50/60Hz					
Rozsah výstupní frekvence	45Hz~55Hz/55Hz~65Hz					
Výstupní účinník	~1(od 0.8 kapacitní do 0.8 induktivní)					
Výstup THDi (@Jmenovitý výstup)	<3%					

# SOFAR Solar HYD 5K – 20 KTL-3PH

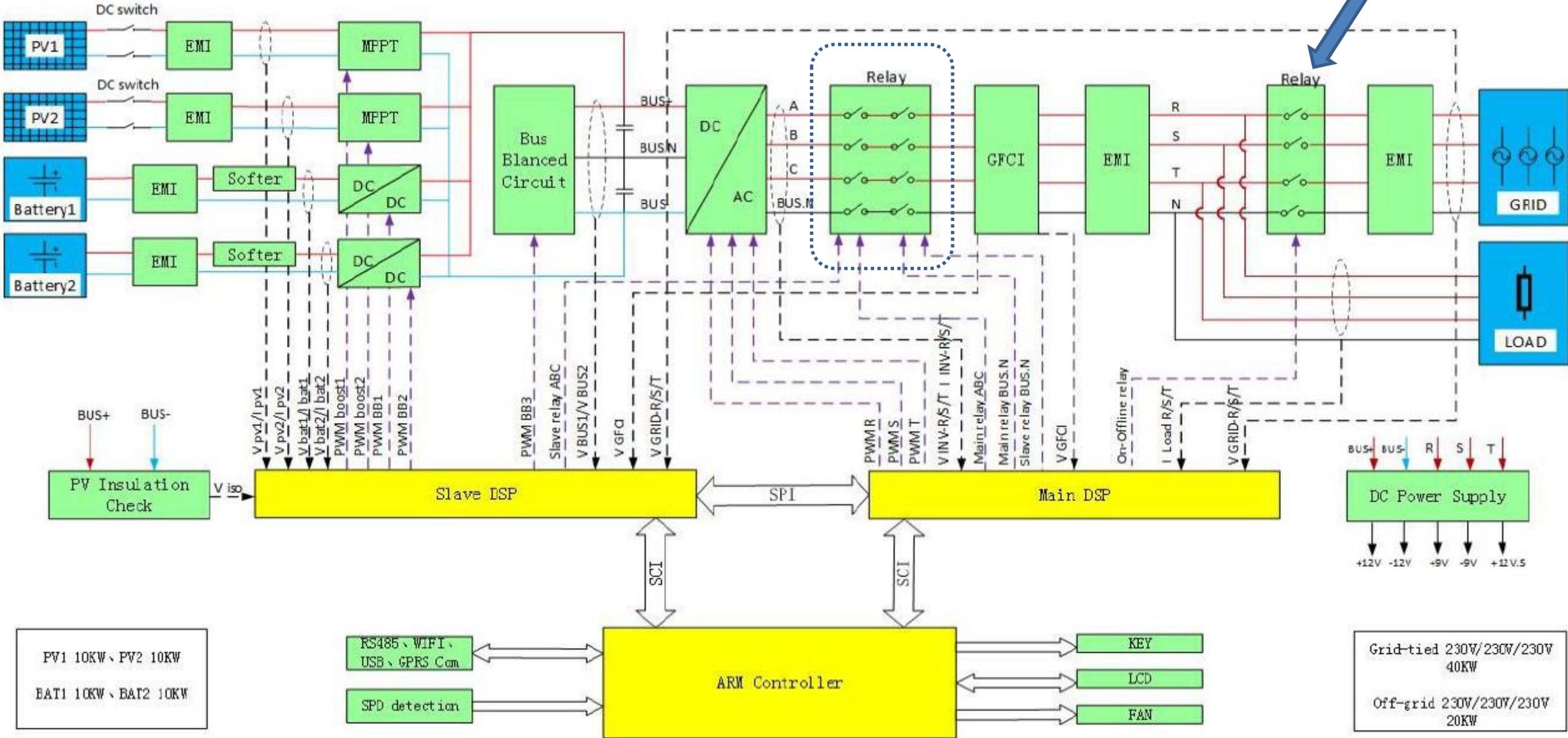
Technická data	HYD 5KTL-3PH	HYD 6KTL-3PH	HYD 8KTL-3PH	HYD 10KTL-3PH	HYD 15KTL-3PH	HYD 20KTL-3PH
<b>AC výstupní data (Back-up)</b>						
Jmenovitý výstupní výkon	5000W	6000W	8000W	10000W	15000W	20000W
Max. AC výstupní výkon	5500VA	6600VA	8800VA	11000VA	16500VA	22000VA
Špičkový zdánlivý výkon, čas	10000VA, 60s	12000VA, 60s	16000VA, 60s	20000VA, 60s	22000VA, 60s	22000VA, 60s
Max. výstupní proud	8A	10A	13A	16A	24A	32A
Špičkový výstupní proud, čas	15A, 60s	18A, 60s	24A, 60s	30A, 60s	32A, 60s	32A, 60s
Jmen. výstupní napětí	3L/N/PE, 220/380Vac, 230/400Vac					
Jmenovitá výstupní frekvence	50/60Hz					
Výstup THDv (@Lineární zatížení)	<3%					
Čas přepnutí	<15ms					
<b>Účinnost</b>						
MPPT účinnost	99.9%					
Euro účinnost	97.5%	97.5%	97.5%	97.7%	97.7%	97.7%
Max. účinnost	98.0%	98.0%	98.0%	98.2%	98.2%	98.2%
Max. nabíjecí/vybíjecí účinnost baterie	97.6%	97.6%	97.6%	97.8%	97.8%	97.8%
<b>Ochrana</b>						
Odpojovač DC	Ano					
Ochrana proti FV přepólování	Ano					
Ochrana proti výstupnímu přetížení	Ano					
Ochrana proti výstupnímu přepětí	Ano					
Anti-islanding ochrana	Ano					
Jednotka pro monitorování únikového proudu	Ano					
Detekce izolačního odporu	Ano					
Úroveň přepětové ochrany	II					
Ochrana bateriového vstupu	Ano					
<b>Obecné informace</b>						
Rozměr	571.4*515*264.1mm					
Hmotnost	33kg	33kg	33kg	37kg	37kg	37kg
Topologie	Bez transformátoru					
Pohotovostní spotřeba	<10W					
Rozsah provozních teplot	-30°C~+60°C					
Relativní vlhkost	0~100%					
Hlučnost	<45dB					
Provozní nadmořská výška	<4000m					
Chlazení	Pasivní	Pasivní	Pasivní	Aktivní	Aktivní	Aktivní
Stupeň krytí	IP65					
<b>Vlastnosti</b>						
DC terminal	MC4					
Grid AC terminal	5ti pinový konektor					
Back-up AC terminal	5ti pinový konektor					
Uživatelské rozhraní	LCD Displej					
Komunikační rozhraní	Bluetooth / RS485 / WIFI / GPRS (optional)					
Záruka	5 let					

# SOFAR Solar HYD 5K – 20 KTL-3PH

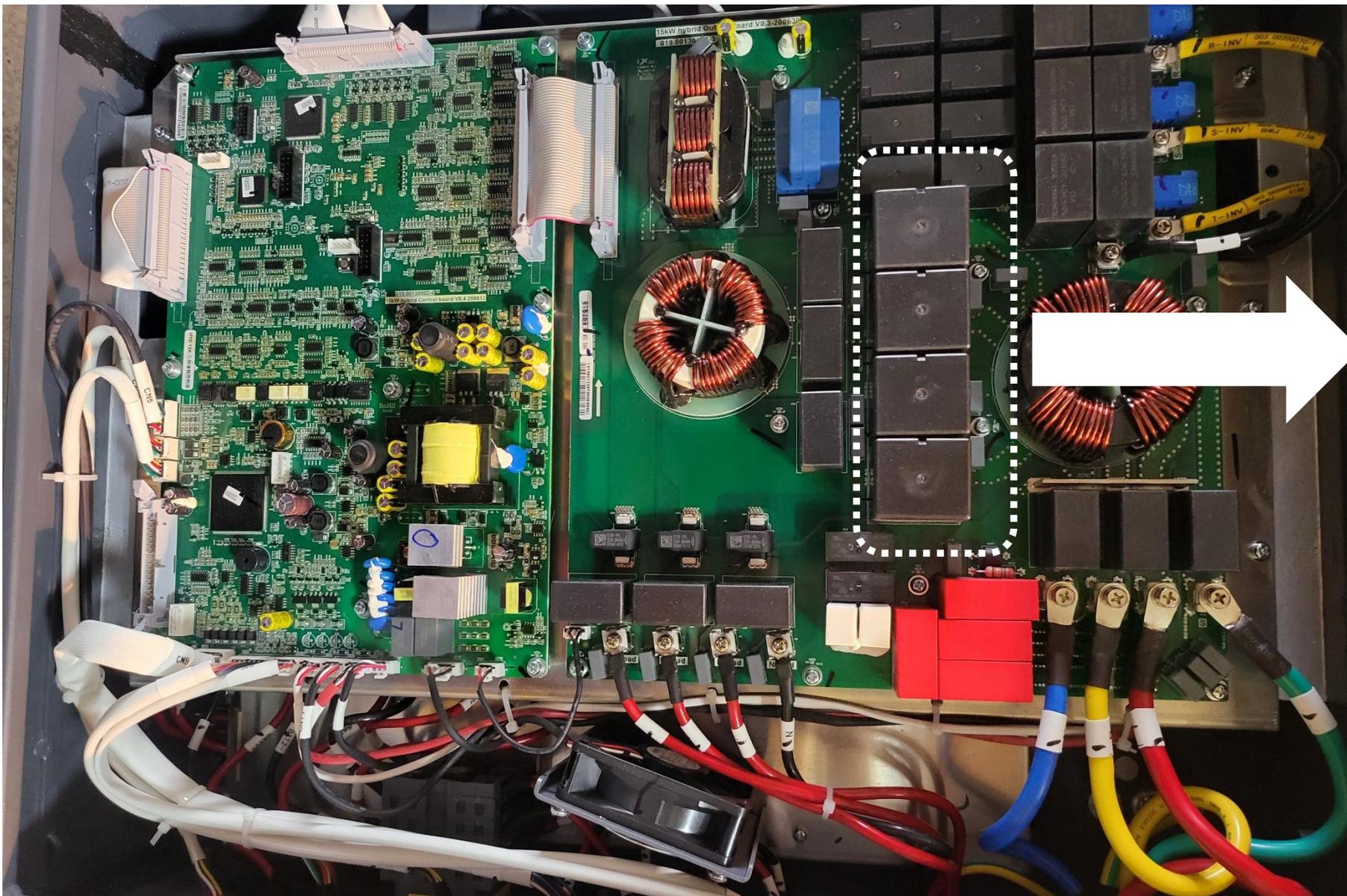


# SOFAR Solar HYD 5K – 20 KTL-3PH

Stykače ve funkci „vazebního členu“ – odpojení střídače



# SOFAR Solar HYD 5K – 20 KTL-3PH



4 stykače ZETTLER  
80A/480V ve funkci  
„vazebního členu“  
pro úplné odpojení  
střídače



# SOLINTEG MHT 10 – 20K-40



## 10-20KW Hybrid Inverter

Commercial | Three Phase | HV Battery | 2 MPPTs



**98.4%**  
Max. Efficiency

**40A**  
Charge/Discharge Current

**10ms**  
UPS-level Switching

**110%**  
Unbalanced Load

# SOLINTEG MHT 10 – 20K-40

Type Designation	MHT-10K-40	MHT-12K-40	MHT-15K-40	MHT-20K-40
<b>PV Input</b>				
Max. Input Power (kW)	15.0	18.0	22.5	30.0
Start-up Voltage (V)	135	135	135	135
Max. DC Input Voltage (V)*	1000	1000	1000	1000
Rated DC Input Voltage (V)	620	620	620	620
MPPT Voltage Range (V)	200-950	200-950	200-950	200-950
No. of MPP Trackers	2	2	2	2
No. of DC Inputs per MPPT	2/2	2/2	2/2	2/2
Max. Input Current (A)	30/30	30/30	30/30	30/30
Max. Short-circuit Current (A)	40/40	40/40	40/40	40/40
<b>Battery Side</b>				
Battery Type	Lithium Battery (with BMS)			
Battery Voltage Range (V)	135-750			
Max. Charge/Discharge Current (A)	40/40			
<b>Grid Side</b>				
Rated Output Power (kW)	10.0	12.0	15.0	20.0
Max. Output Apparent Power (kVA)	11.0	13.2	16.5/15.0 <sup>1)</sup>	22.0
Max. Input Apparent Power (kVA)**	20.0	24.0	30.0	30.0
Max. Charging Power of Battery (kW)	10.0	12.0	15.0	20.0
Rated AC Voltage (V)	3L/N/PE; 220/380V; 230/400V; 240/415V			
Rated AC Frequency (Hz)	50/60	50/60	50/60	50/60
Max. Output Current (A)	16.5	20.0	25.0/21.7 <sup>2)</sup>	33.5
Power Factor	0.8 leading ... 0.8 lagging			
Max. Total Harmonic Distortion	<3% @Rated output power			
DCI	<0.5%In	<0.5%In	<0.5%In	<0.5%In

<b>Back-up Side</b>				
Rated Output Power (kW)	10.0	12.0	15.0	20.0
Max. Output Apparent Power (kVA)	11.0	13.2	16.5	22.0
Max. Output Current (A)	16.5	20.0	25.0	33.5
UPS Switching Time	<10ms	<10ms	<10ms	<10ms
Rated Output Voltage (V)	3/N/PE; 220/380V; 230/400V; 240/415V			
Rated Output Frequency (Hz)	50/60	50/60	50/60	50/60
Peak Output Apparent Power (kVA)***	20, 60s	20, 60s	25, 60s	25, 60s
Voltage Harmonic Distortion	<3% @Linear load			
<b>Efficiency</b>				
Max. Efficiency	98.4%	98.4%	98.4%	98.4%
European Efficiency	97.5%	97.5%	97.5%	97.5%
<b>Compliance</b>				
IEC/EN 62109, IEC/EN 61000, EN50549-1, TOR Generator Type A, VDE-AR-N-4105				

<b>Protection</b>		<b>General Data</b>	
DC Reverse Polarity Protection	Integrated	Over Voltage Category	PV: II; Main: III
Battery Input Reverse Connection Protection	Integrated	Dimensions (W×H×D mm)	534×418×210
Insulation Resistance Protection	Integrated	Weight (KG)	28.0 (10-12KW) / 31.0 (15-20KW)
Surge Protection	Integrated	Protection Degree	IP65
Over-temperature Protection	Integrated	Standby Self-consumption (W)	<15
Residual Current Protection	Integrated	Topology	Transformerless
Islanding Protection	Integrated	Operating Temperature Range (°C)	-30~60
AC Over-voltage Protection	Integrated	Relative Humidity (%)	0-100
Overload Protection	Integrated	Operating Altitude (m)	3000 (>3000m derating)
AC Short-circuit Protection	Integrated	Cooling	Smart Fan
		Noise Level (dB)	<40
		Display	OLED & LED
		Communication	CAN, RS485, WiFi/LAN (Optional)

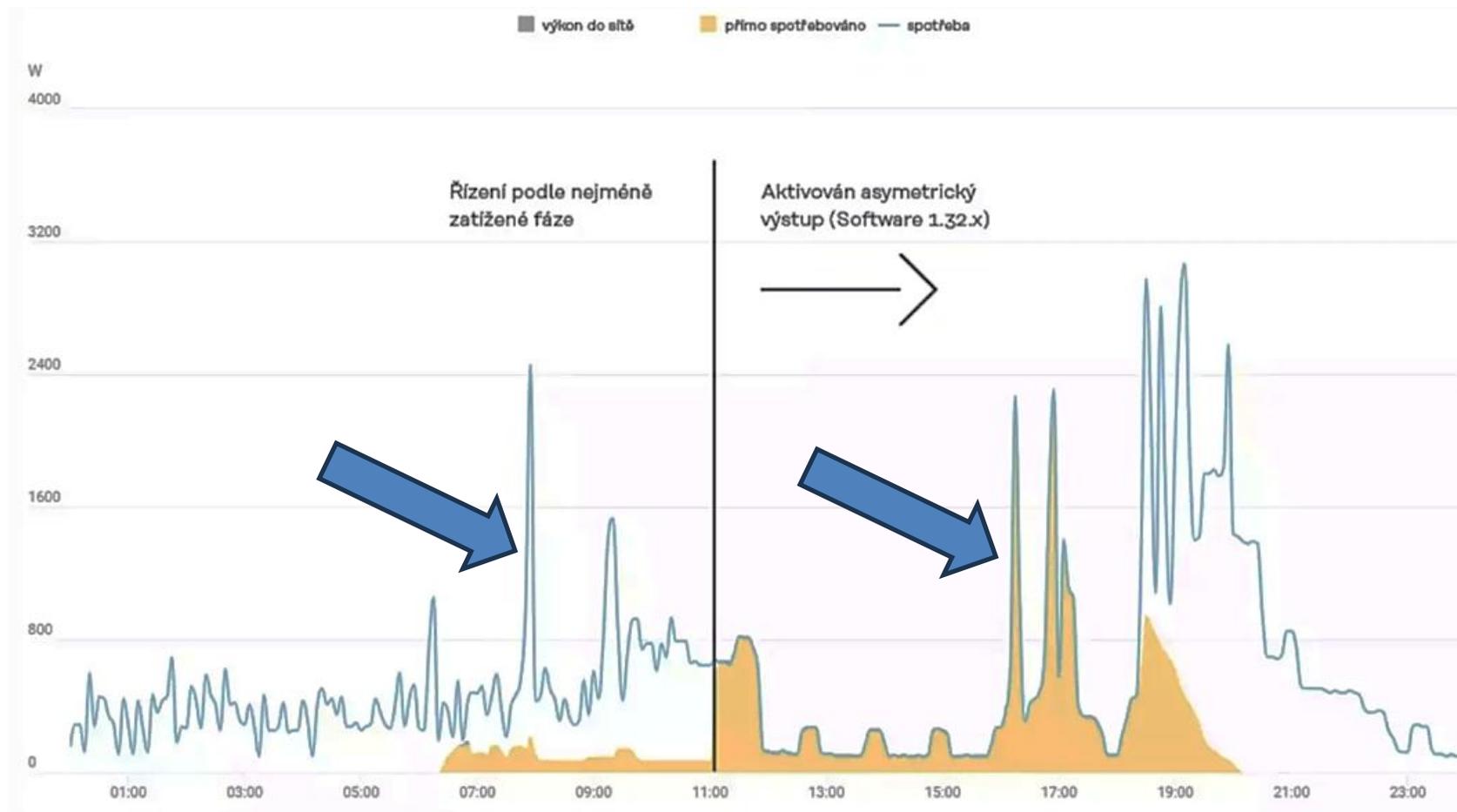
# Fronius GEN24 a GEN24Plus

- Od verze SW 1.32.X úprava chování i současných HW střídačů
- Fronius Symo GEN24
- Fronius Symo GEN24 Plus
- Po aktivaci asymetrie v nastavení se výkon rozdělí na 33% jmenovitého výkonu (tzv. 100% asymetrie). Postup je možný i pro starší typy technologické řady
- Asymetrie není podporována pro systémy s více střídači, které využívají dynamické omezování výkonu



**Fronius**

# Fronius GEN24 a GEN24Plus



Viditelné dopady aktivace asymetrie: dříve přetoky (řízeno podle nejméně zatížené fáze), nyní 100% pokrytí spotřeby

# Solaredge Home Hub SE5K-10K-RWB48



- Asymetrický střídač pro optimizéry SolarEdge
  - Střídače nemají MPP tracker (MPPT), nahrazují optimizéry
  - 2 nezávislé vstupy
- Nízkonapěťová baterie 48V, SolarEdge HomeBAT-05K48

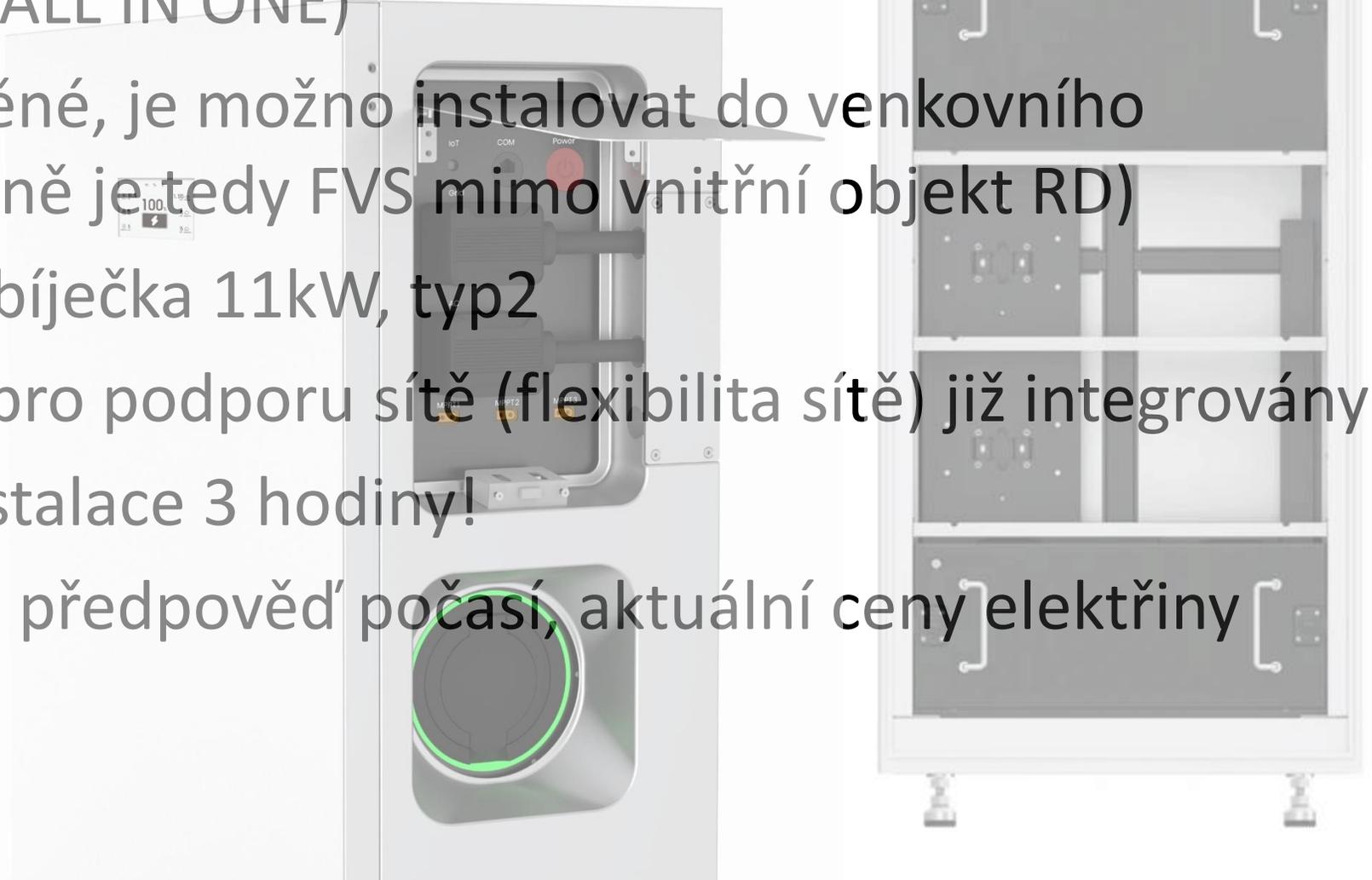
# Solaredge Home Hub SE5K-10K-RWB48

	SE5K-RWB48	SE8K-RWB48	SE10K-RWB48	JEDNOTKY
<b>VÝSTUP – AC DO SÍTĚ</b>				
Jmenovitý výstupní AC výkon (celkem / na fázi)	5000 / 1667	8000 / 2667	10000 / 3333	VA
Maximální výstupní AC výkon (celkem / na fázi)	5000 / 1667	8000 / 2667	10000 / 3333	VA
AC výstupní napětí – sdružené / fázové (nominální)	380/220; 400/230			Vac
Rozsah výstupního AC napětí – (fázové)	184 – 264,5			Vac
AC frekvence	50/60 ± 5			Hz
Maximální trvalý proud na výstupu (na fázi)	8	13	16	A
Ochrana proti poruchovému proudu na fázi (120 ms)	11	17,5	22	A
Proudový chránič / proudový chránič (step detector)	300/30			mA
Podporované sítě	3 / N / PE tři fáze (WYE s pracovním vodičem)			
Monitoring sítě, ochrana před ostrovním provozem, konfigurovatelný účinek, konfigurovatelné prahové hodnoty země	Ano			
<b>VÝSTUP – AC ZÁLOHOVÁNÍ<sup>(1)</sup></b>				
Maximální výstupní AC výkon (celkem / na fázi)	5000/1667	8000/2667	10000/3333	VA
AC výstupní napětí – sdružené / fázové (nominální)	380/220; 400/230			Vac
Rozsah výstupního AC napětí – (fázové)	184 – 264,5			Vac
AC frekvence	50/60 ± 5			Hz
Maximální trvalý proud na výstupu (na fázi)	8	13	16	A
Ochrana proti poruchovému proudu na fázi (120 ms)	11	17,5	22	A
Proudový chránič / proudový chránič (step detector)	300/30			mA
Podporované sítě	3 / N / PE tři fáze (WYE s pracovním vodičem)			
Beztransformátorový, neuzemněný	Ano			
Monitoring sítě, bezpečné odpojení od sítě během zálohování <sup>(1)</sup> , konfigurovatelný účinek, konfigurovatelné prahové hodnoty země	Ano			
Čas automatického přepnutí	≤ 6			Sek.
Max. přípustný rozdíl mezi fázemi	1,66	2,66	3,33	kV
<b>VSTUP FV</b>				
Maximální DC výkon (panel za STC)	10,000	16,000	20,000	W
Rozsah napětí na vstupu	750 – 900			Vdc
Maximální vstupní proud	13,3	17,3	20	Adc
Ochrana proti obrácení polarity	Ano			
Detekce zemního spojení (izolační odpor)	Citlivost 700 kΩ			

<b>VSTUP/VÝSTUP BATERIE</b>				
Podporované typy baterií	Baterie SolarEdge Home BAT-05K48 (1–5 bateriových modulů)			
Maximální nabíjecí/vybíjecí proud	5000	W		
Rozsah napětí na vstupu	40 – 62	Vdc		
Maximální stejnosměrný proud na vstupu/výstupu	125	Adc		
Komunikace z baterie do měniče	CAN			
<b>ŠPIČKOVÁ ÚČINNOST</b>				
FV do sítě	98	%		
FV do baterie DC	98,4	%		
Baterie DC do sítě	96,1	%		
Evropská vážená účinnost	97,3	97,6		
<b>DALŠÍ VLASTNOSTI</b>				
Podporovaná komunikační rozhraní	Integrovaná: 2× RS485, Ethernet, SolarEdge Home Network			
	SE5K-RWB48	SE8K-RWB48	SE10K-RWB48	JEDNOTKY
<b>SHODA S NORMAMI</b>				
Bezpečnost	IEC 62109			
Normy připojení k síti <sup>(2)</sup>	VDE-AR-N 4105, Tor Erzeuger Typ A, EN 50549-1, CEI 0-21, G98 Type A, G98 NI Type A, RD1699 / RD413 / NTS, VDE-V 0126-1-1, VFR 2019, C10/11, EN 50438, VDE 2510-2			
Emise	IEC 61000-6-2, IEC 61000-6-3, IEC 61000-3-11, IEC 61000-3-12, EN 55011			
RoHS	Ano			
<b>SPECIFIKACE INSTALACE</b>				
AC výstup – průměr průchodky	15 – 21			mm
AC výstup – průřez kabelu	2,5 – 16			mm <sup>2</sup>
Baterie DC – vnější průměr průchodky	2 × 11–16,5			mm
Baterie DC – průřez kabelu	35			mm <sup>2</sup>
FV DC vstup	2 páry MC4			
Rozměry (V × Š × H)	907 × 317 × 192			mm
Hmotnost	37			kg
Rozsah provozní teploty	-40 až +60			°C
Chlazení	Větráky			
Hluk	< 50			dBA
Stupeň krytí	IP65 – pro instalaci uvnitř i ve venkovním prostředí			
Montáž	Dodávané držáky			
Externí RCD	Pokud místní elektrický předpis nevyžaduje jinou hodnotu, společnost SolarEdge doporučuje proudový chránič typu A s hodnotou 100 mA a minimální hodnotou zbytkového nevyřazeného proudu (I <sub>Δn</sub> ) 70 mA.			

# EMALDO Power Core AI

- Vše v jedné skříni (ALL IN ONE)
- Baterie jsou vytápěné, je možno instalovat do venkovního prostředí (kompletně je tedy FVS mimo vnitřní objekt RD)
- Integrovaná AC nabíječka 11kW, typ2
- Připravené služby pro podporu sítě (flexibilita sítě) již integrovány
- Průměrná doba instalace 3 hodiny!
- Umělá inteligence: předpověď počasí, aktuální ceny elektřiny



# EMALDO Power Core AI



- ✓ 15,36 kWh solární energie
- ✓ 3 MPPT připojení
- ✓ Vestavěná nabíječka pro elektromobily
- ✓ Integrované 4G připojení
- ✓ Možnost záložního napájení. Prodává se samostatně
- ✓ Optimalizováno pomocí Energenie® AI
- ✓ Automaticky nakupuje levně a používá, když jsou ceny nejvyšší
- ✓ Automaticky vydělává pasivní příjem z vyvažování sítě

Emaldo Power Core AI přichází s kapacitou baterie až **15,36 kWh** (3 x 5,12 kWh bateriové boxy) a s volitelnými rozšiřujícími bateriovými skříněmi může být systém rozšířen až na ohromujících **86 kWh**.

# 3 fázové asymetrické střídače

## Třífázový FVS s regulátorem

Asymetrický střídač má zapojenou zpětnou vazbu č.1

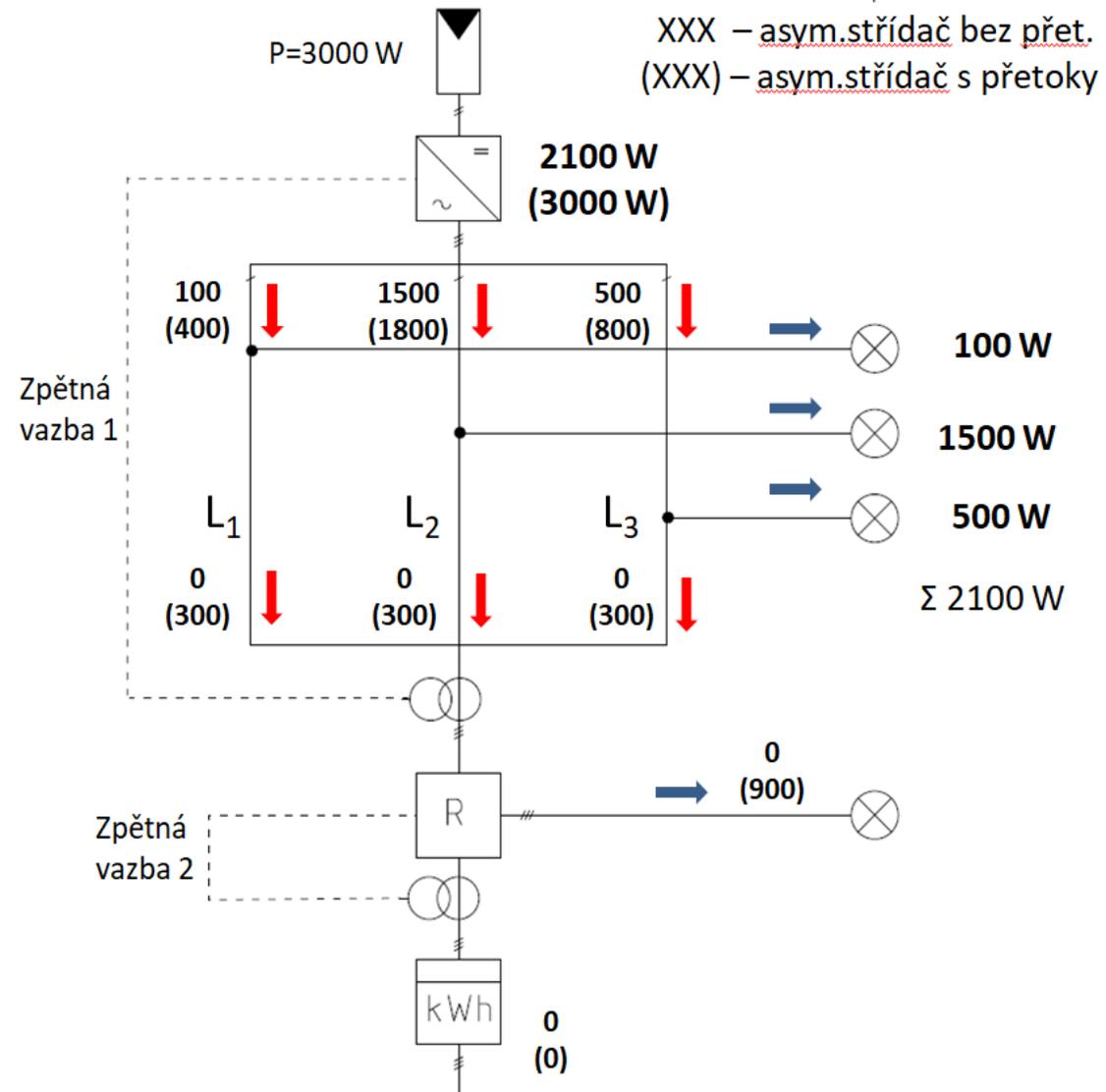
**Výkon střídače není plně využit!**

Povolením přetoků na asymetrickém střídači a instalací regulátoru se zpětnou vazbou č.2

**R = třífázový regulátor vznikajících přetoků**

**Virtuální nula na výstupu**

**Výkon střídače je plně využit**



# 3 fázové asymetrické střídače

Výsledek třífázového systému bez regulátoru – asymetrický střídač a regulátor pro využití přetoků

Virtuální nula na výstupu  
Výkon střídače je plně využit

Ekonomika provozu je využita na 100 %!

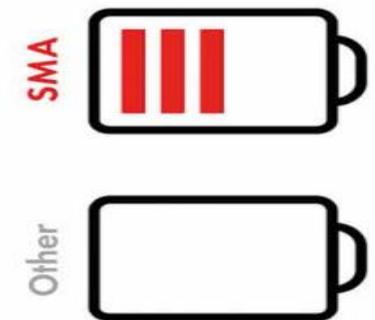
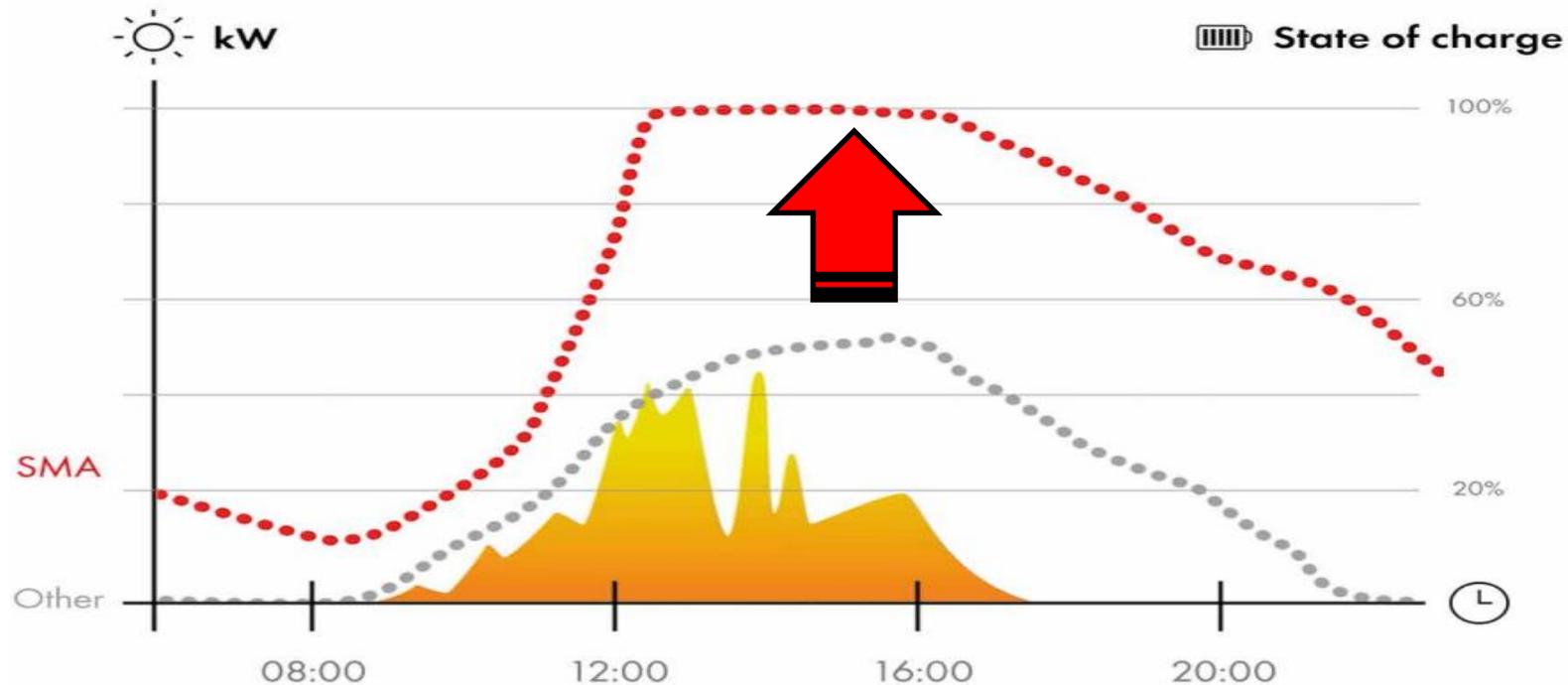
# PROJEKTY PRO RODINNÉ DOMY

Optimalizovaný návrh a projektování na míru je podmínkou pro užitečný, efektivní a ekonomický fotovoltaický systém

**Pro připojení v ČR je nutný stále asymetrický střídač!**

# SMA Sunny Tripower Smart 5-10kW

- Třífázový symetrický hybridní měnič
- **Vysoký nabíjecí/vybíjecí výkon**
- Rychlé nabíjení a maximální využití baterie, když je málo sluníčka
- Inteligentní využití baterie díky předpovědi nabíjení pomocí Sunny Home Manager



Zatím výhodný mimo ČR

# Jak správně instalovat střídač s baterií?

- <https://www.youtube.com/watch?v=x660T2zXxLA>



reddot winner 2021

## X-ESS G4 Energy Storage System

- Smart All-In-One Design
- Fastest Half-Hour Installation
- High Reliability In Harsh Environment
- Excellent Performance In Extreme Cold

Přehrát (k)

