

SOLÁRNÍ  PANE LY. CZ

Vaše cesta k energetické nezávislosti



HOMEGRID

*Vaše vlastní
domácí síť.*

Robert Mořkovský

<http://www.solarni-panely.cz>

HomeGrid

energetická nezávislost ve
vašich rukou



HomeGrid – naše vlastní domácí síť



- ✓ Efektivní vytápění pomocí řízení TČ přebytky z HFVE
- ✓ Účinná akumulace elektřiny a tepla
- ✓ Nezávislost a možnosti kombinace více zdrojů
- ✓ Odolnost proti výpadkům sítě
- ✓ Maximalizace vlastní míry soběstačnosti
- ✓ Možnost výběru jakékoliv technologie akumulátorů
- ✓ Akumulace do vody
- ✓ Protokol CAN pro využití v průmyslových aplikacích
- ✓ Instalovaný výkon až 180kWp!
- ✓ Maximální výkon 1 bloku až 72 kVA!
- ✓ Super-rychlý záložní systém UPS (8-15ms)
- ✓ Modulární systém – možnost přidávat komponenty
- ✓ Jednofázové i třífázové modely
- ✓ Založeno na Studer Innotec Xtender a Tecomat

SOLÁRNÍ  PANELY.CZ

Vaše cesta k energetické nezávislosti



Ocenění v soutěži: Obnovitelné desetiletí



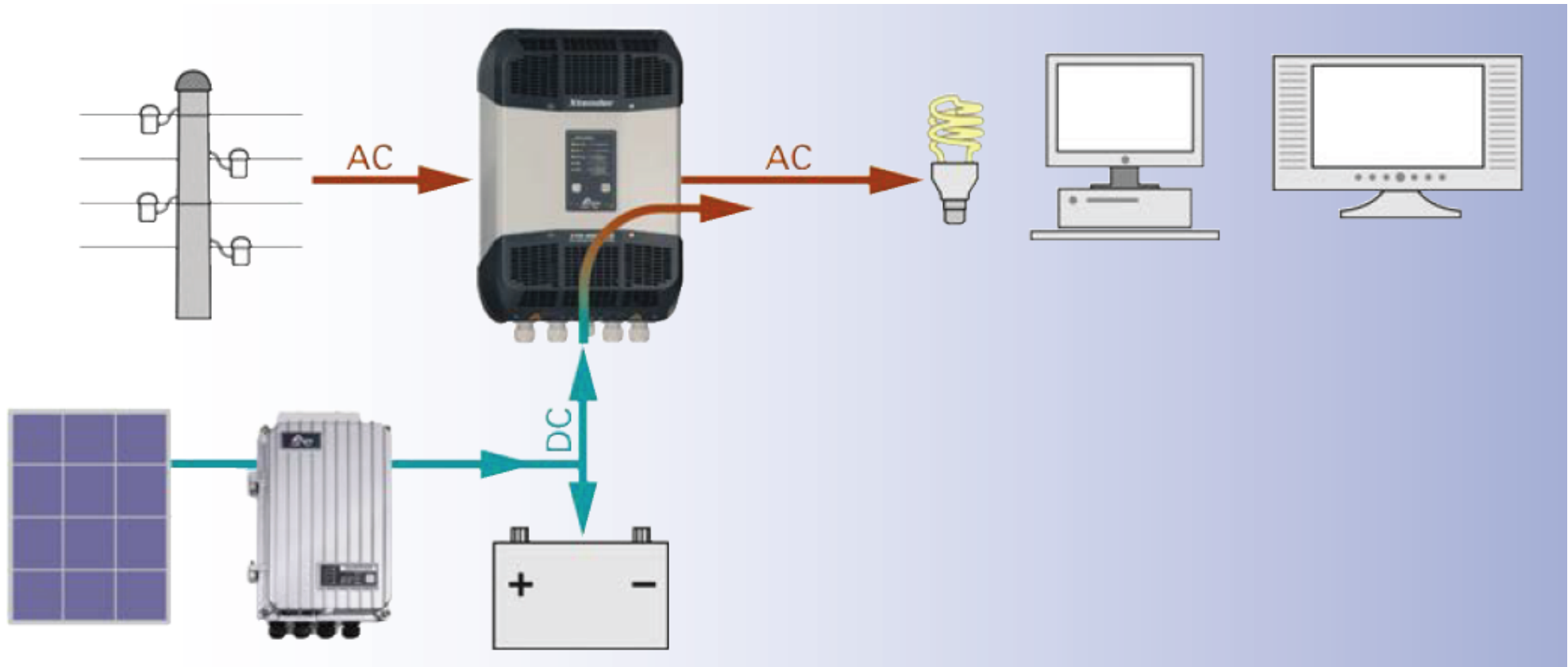
3. MÍSTO: ENERGETICKÝ SYSTÉM HOMEGRID V DOMĚ NA DRAHANSKÉ VRCHOVINĚ

O šetrné energetické hospodaření v domě Roberta Mořkovského na Drahanské vrchovině se 24 hodin denně stará chytrý systém HomeGrid. Přebytečná energie získaná ze solární elektrárny na střeše se ukládá ve formě tepla do vodních nádrží pro pozdější využití. Díky tomu je dům ze 70 % soběstačný.



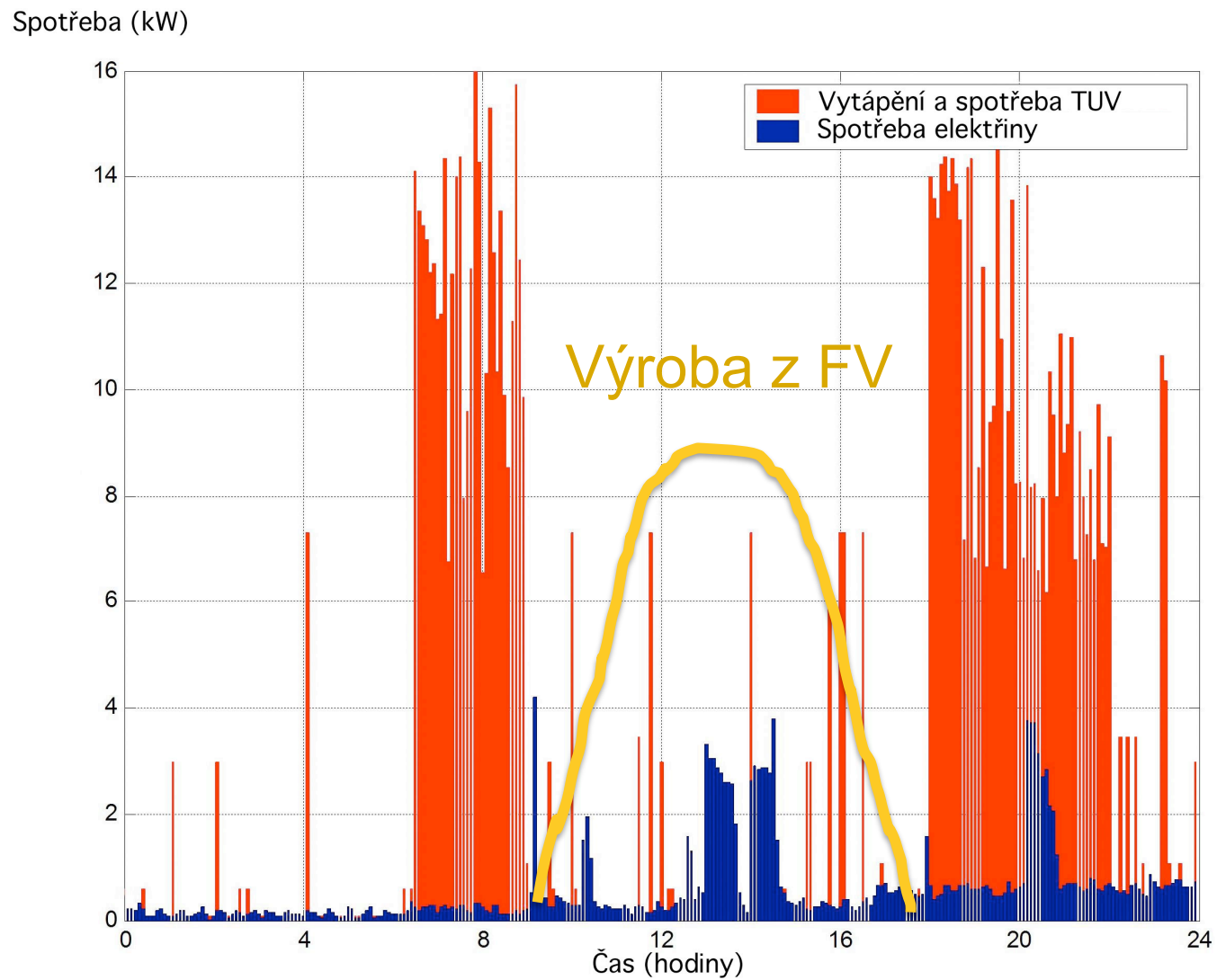
Hybridní FVE s DC vazbou – HFVE (DC-Coupling)

<http://www.solarni-panely.cz>



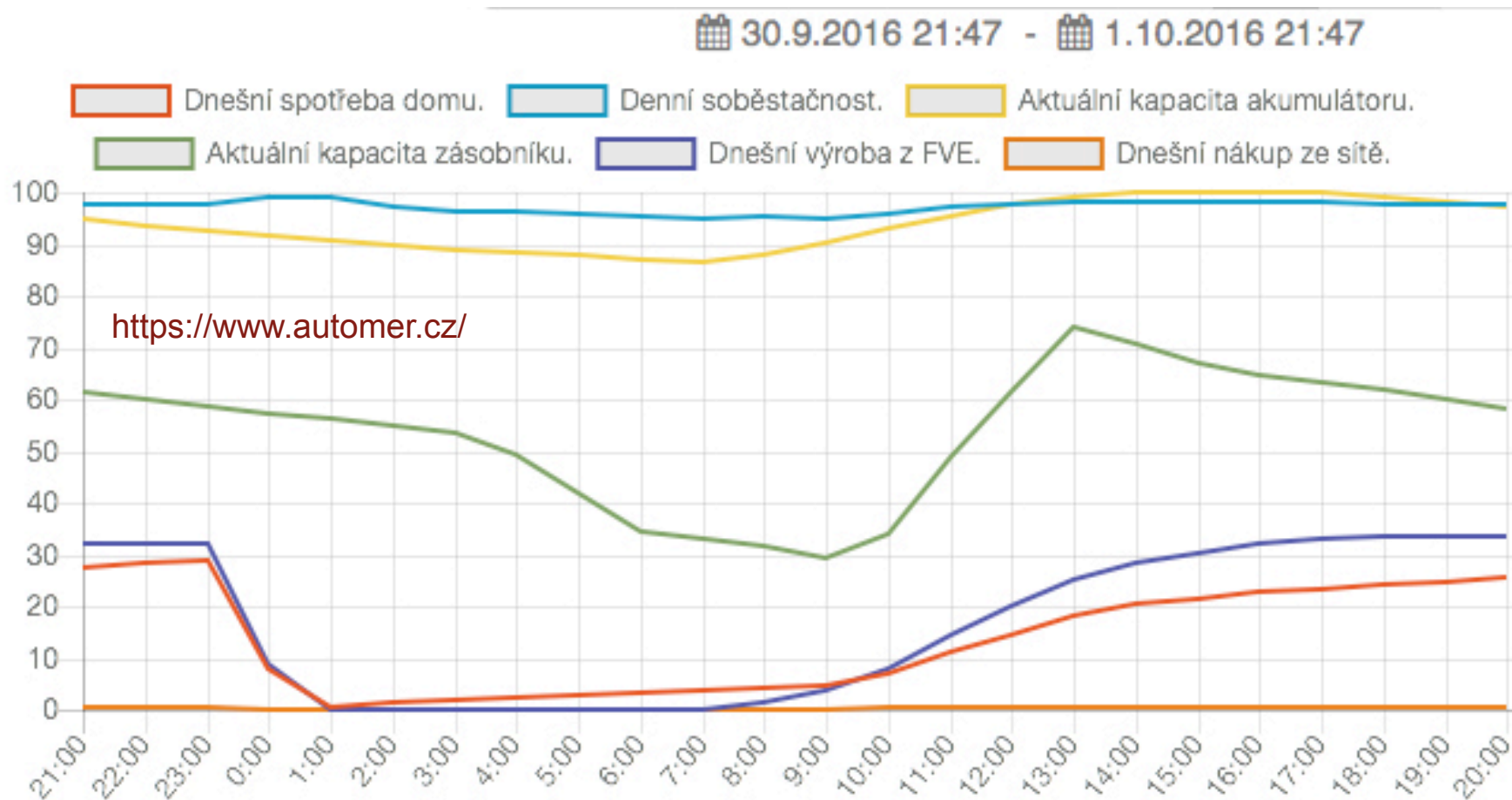
- *Vhodný systém **pro vlastní spotřebu** pokud **není povolena dodávka do sítě** nebo možno **připojit i jako mikrozdroj s nulovou dodávkou do sítě***
- ***Efektivní a plynulá** minimalizace spotřeby ze sítě **ve prospěch vlastní vyrobené energie***
- *Spolehlivé zajištění dodávky elektřiny v případě výpadku sítě – **integrovaná funkce UPS***
- ***Rychlý přechod do ostrovního režimu** při výpadku sítě **(8-15 milisekund)!!!***

Rozložení spotřeby tepla a elektřiny v rezidenčních budovách



Vysoká míra celkové soběstačnosti u systému HomeGrid včetně vytápění a TUV

- Příklad vysoké míry celkové denní soběstačnosti (95%) ve dnech **30.9-1.10.2016**.
- **Celková roční míra soběstačnosti kolem 70% včetně vytápění a ohřevu TUV!**
- Rozdělení akumulace na čistě elektrickou a účinnou výrobu tepla a jeho akumulace do vody
- Důraz na **prioritní cyklování vodního akumulátoru = úspora cyklické životnosti baterie!**



Účinná a efektivní akumulace elektřiny a tepla – jak na to?

Pro **maximální účinnost** využití a akumulace vyrobené energie z FV panelů je výhodné **rozdělit vyrobenou energii** z fotovoltaiky na dvě samostatné části:

- **Čistě elektrickou**

Do baterií ukládáme pouze menší část energie (cca 20%), která bude později spotřebována jako čistě elektrická (světla, TV, vaření, praní, PC).

Z akumulátorů **netopíme** a ani **neohříváme TUV!**

Tím **výrazně šetříme cyklickou životnost** akumulátorů!

- **Tepelnou**

Tepelnou energii ukládáme v reálném čase pomocí lineárního řízení spotřeby do **podstatně většího „vodního“ akumulátoru** (zásobníku) **3-5x účinněji** prostřednictvím TČ s mnohem vyšším topným faktorem COP, než bychom dosáhli u přímého spalování elektřiny na teplo (el. patrony, topné kabely, elektrokotle).

Zároveň je tím vyřešeno **problematické skladování většího množství elektřiny.**

Vliv venkovní teploty ve dne a v noci 22.1.2017 na COP tepelného čerpadla.

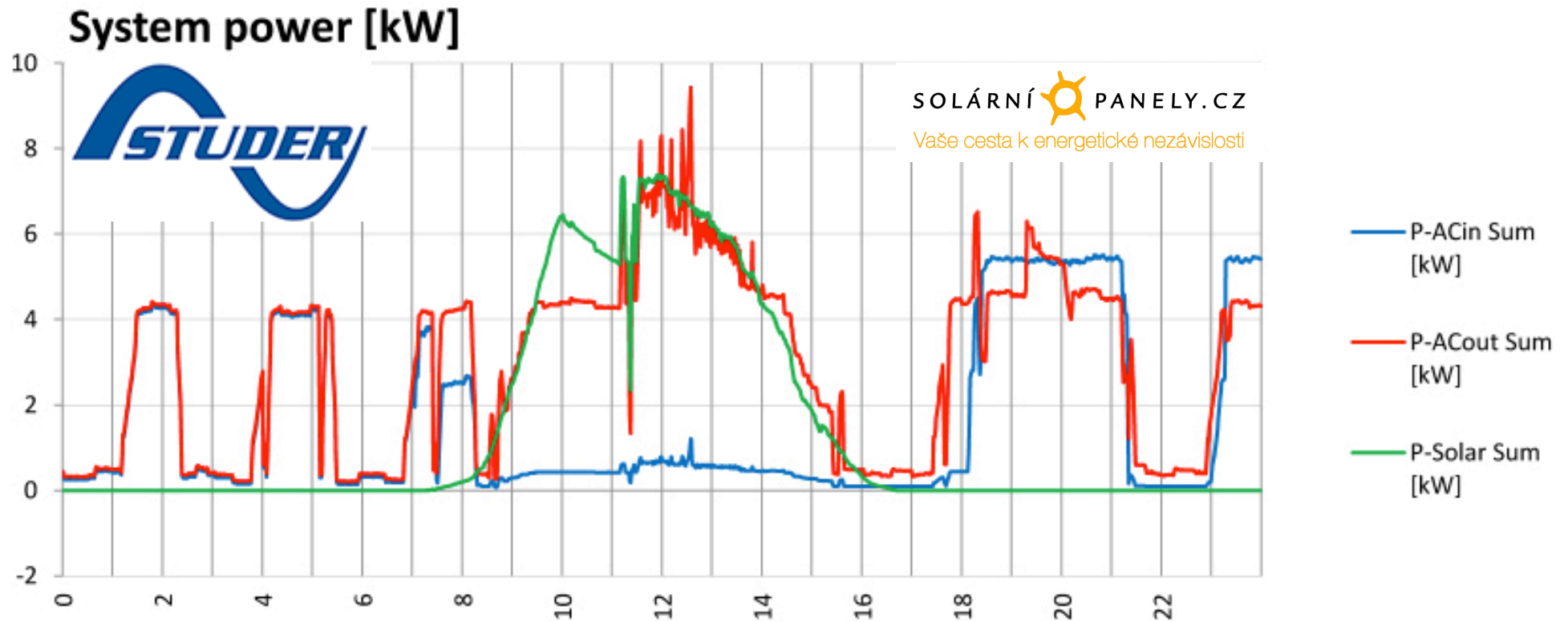
- Efektivita topení TČ (vzduch-voda) v zimním období **je závislá** na aktuálním topném faktoru
- Venkovní teplota se **zvyšuje současně** s nárůstem výkonu z FV panelů a **zároveň se navyšuje** topný faktor(COP) = **je výhodné přeměřovat aktuální výkonu** z FV panelů do TČ.
- Topení TČ v noci při -9°C = **COP 2,42** (35°C)
- Topení TČ přes den při 4°C = **COP 3,51** (35°C) + **výhoda topení zdarma přebytky z HFVE!**
- Topení TČ přes den je při teplotě topné vody 35°C v tomto případě **1,45x účinnější** než topení TČ v noci a **3,51x účinnější** než topení topnými kabely, elektropatronou nebo elektrokotlem!



Vliv venkovní teploty dne 22.1.2017 na COP tepelného čerpadla.

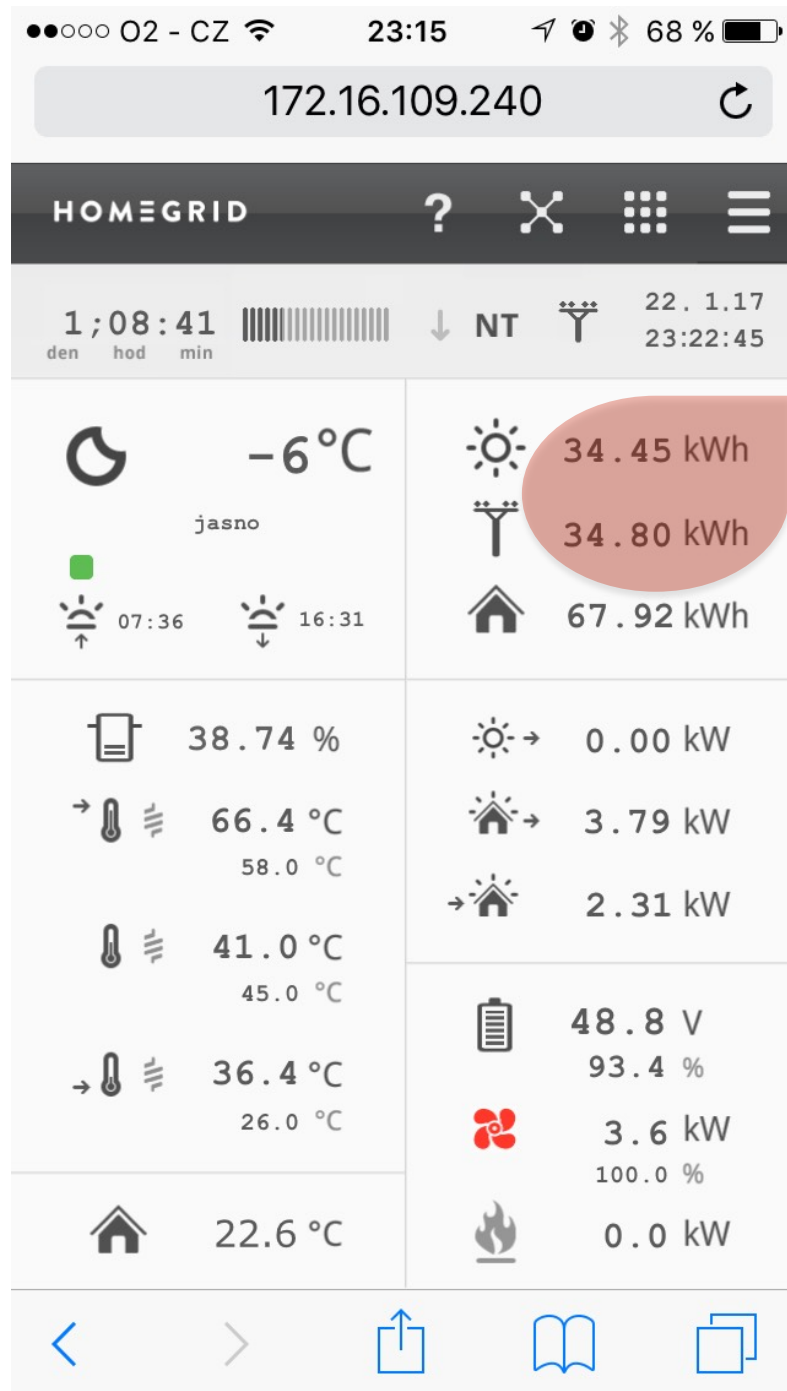
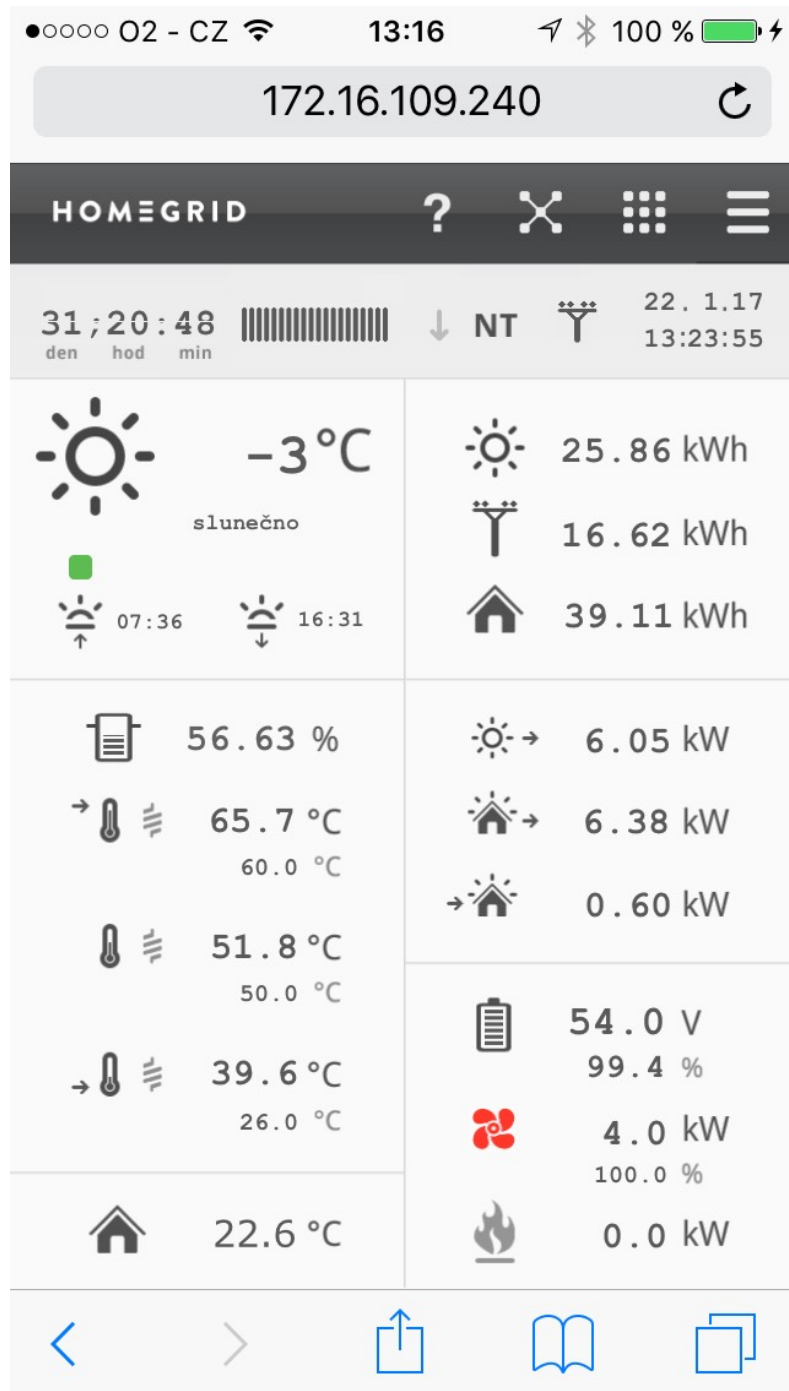
FT	30°C			35°C			40°C			45°C			50°C			55°C			
	OT	HC	IP	COP	HC	IP	COP	HC	IP	COP	HC	IP	COP	HC	IP	COP	HC	IP	COP
-20°C	5.97	2.57	2.32	5.89	2.86	2.06	5.60	3.05	1.84	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
-19°C	6.41	2.72	2.36	6.31	3.01	2.10	5.97	3.20	1.87	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
-18°C	6.84	2.86	2.39	6.73	3.17	2.12	6.34	3.36	1.89	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
-17°C	7.28	3.01	2.42	7.15	3.33	2.15	6.71	3.51	1.91	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
-16°C	7.29	2.97	2.45	7.18	3.29	2.18	6.78	3.50	1.94	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
-15°C	7.30	2.93	2.49	7.20	3.26	2.21	6.85	3.48	1.97	6.50	3.65	1.78	—	—	—	—	—	—	—
-14°C	7.31	2.90	2.52	7.23	3.22	2.25	6.92	3.46	2.00	6.61	3.66	1.81	—	—	—	—	—	—	—
-13°C	7.33	2.86	2.56	7.25	3.19	2.27	6.99	3.44	2.03	6.72	3.66	1.84	—	—	—	—	—	—	—
-12°C	7.34	2.82	2.60	7.28	3.15	2.31	7.06	3.42	2.06	6.84	3.67	1.86	—	—	—	—	—	—	—
-11°C	7.35	2.79	2.63	7.30	3.11	2.35	7.13	3.40	2.10	6.95	3.68	1.89	6.77	3.93	1.72	—	—	—	—
-10°C	7.36	2.75	2.68	7.33	3.08	2.38	7.19	3.39	2.12	7.06	3.68	1.92	6.93	3.94	1.76	—	—	—	—
-9°C	7.38	2.71	2.72	7.35	3.04	2.42	7.26	3.37	2.15	7.17	3.69	1.94	7.08	3.94	1.80	—	—	—	—
-8°C	7.39	2.68	2.76	7.38	3.01	2.45	7.33	3.35	2.19	7.29	3.69	1.98	7.25	3.95	1.84	—	—	—	—
-7°C	7.40	2.64	2.78	7.40	2.97	2.49	7.40	3.33	2.22	7.40	3.70	2.00	7.20	3.95	1.82	7.00	4.15	1.69	—
-6°C	7.48	2.62	2.85	7.43	2.91	2.55	7.38	3.24	2.28	7.33	3.58	2.05	7.16	3.85	1.86	6.98	4.10	1.70	—
-5°C	7.57	2.60	2.91	7.47	2.86	2.61	7.37	3.15	2.34	7.27	3.46	2.10	7.11	3.74	1.90	6.96	4.05	1.72	—
-4°C	7.65	2.59	2.95	7.50	2.80	2.68	7.35	3.06	2.40	7.20	3.34	2.16	7.07	3.64	1.94	6.93	4.00	1.73	—
-3°C	7.73	2.57	3.01	7.53	2.75	2.74	7.33	2.97	2.47	7.13	3.22	2.21	7.02	3.54	1.98	6.91	3.95	1.75	—
-2°C	7.82	2.55	3.07	7.57	2.69	2.81	7.32	2.87	2.55	7.07	3.10	2.28	6.98	3.43	2.03	6.89	3.90	1.77	—
-1°C	7.90	2.53	3.12	7.60	2.64	2.88	7.30	2.78	2.63	7.00	2.98	2.35	6.93	3.33	2.08	6.87	3.85	1.78	—
0°C	7.98	2.52	3.17	7.63	2.58	2.96	7.28	2.69	2.71	6.93	2.86	2.42	6.89	3.23	2.13	6.84	3.80	1.80	—
1°C	8.07	2.50	3.23	7.67	2.53	3.03	7.27	2.60	2.80	6.87	2.74	2.51	6.84	3.12	2.19	6.82	3.75	1.82	—
2°C	8.15	2.48	3.29	7.70	2.47	3.12	7.25	2.51	2.89	6.80	2.62	2.60	6.80	3.02	2.25	6.80	3.70	1.84	—
3°C	8.83	2.50	3.53	8.28	2.49	3.33	7.72	2.52	3.06	7.17	2.61	2.75	7.01	2.95	2.38	6.85	3.50	1.96	—
4°C	9.51	2.52	3.77	8.85	2.52	3.51	8.20	2.54	3.23	7.54	2.61	2.89	7.22	2.87	2.52	6.90	3.31	2.08	—
5°C	10.19	2.54	4.10	9.43	2.54	3.81	8.67	2.55	3.48	7.90	2.60	3.12	7.43	2.80	2.75	6.95	3.11	2.35	—
6°C	10.87	2.56	4.24	10.00	2.56	3.91	9.14	2.56	3.57	8.27	2.59	3.19	7.64	2.72	2.81	7.00	2.92	2.40	—
7°C	10.87	2.49	4.37	10.00	2.49	4.02	9.14	2.50	3.66	8.27	2.53	3.27	7.64	2.66	2.87	7.00	2.86	2.45	—
8°C	10.87	2.42	4.50	10.00	2.42	4.13	9.14	2.44	3.75	8.27	2.47	3.35	7.64	2.61	2.93	7.00	2.80	2.50	—
9°C	10.87	2.34	4.64	10.00	2.36	4.23	9.14	2.38	3.84	8.27	2.42	3.42	7.64	2.56	2.99	7.00	2.75	2.55	—
10°C	10.87	2.28	4.77	10.00	2.30	4.34	9.14	2.33	3.93	8.27	2.36	3.50	7.64	2.50	3.05	7.00	2.69	2.60	—

Příklad lineárního řízení spotřeby systémem HomeGrid dne 22.1.2017

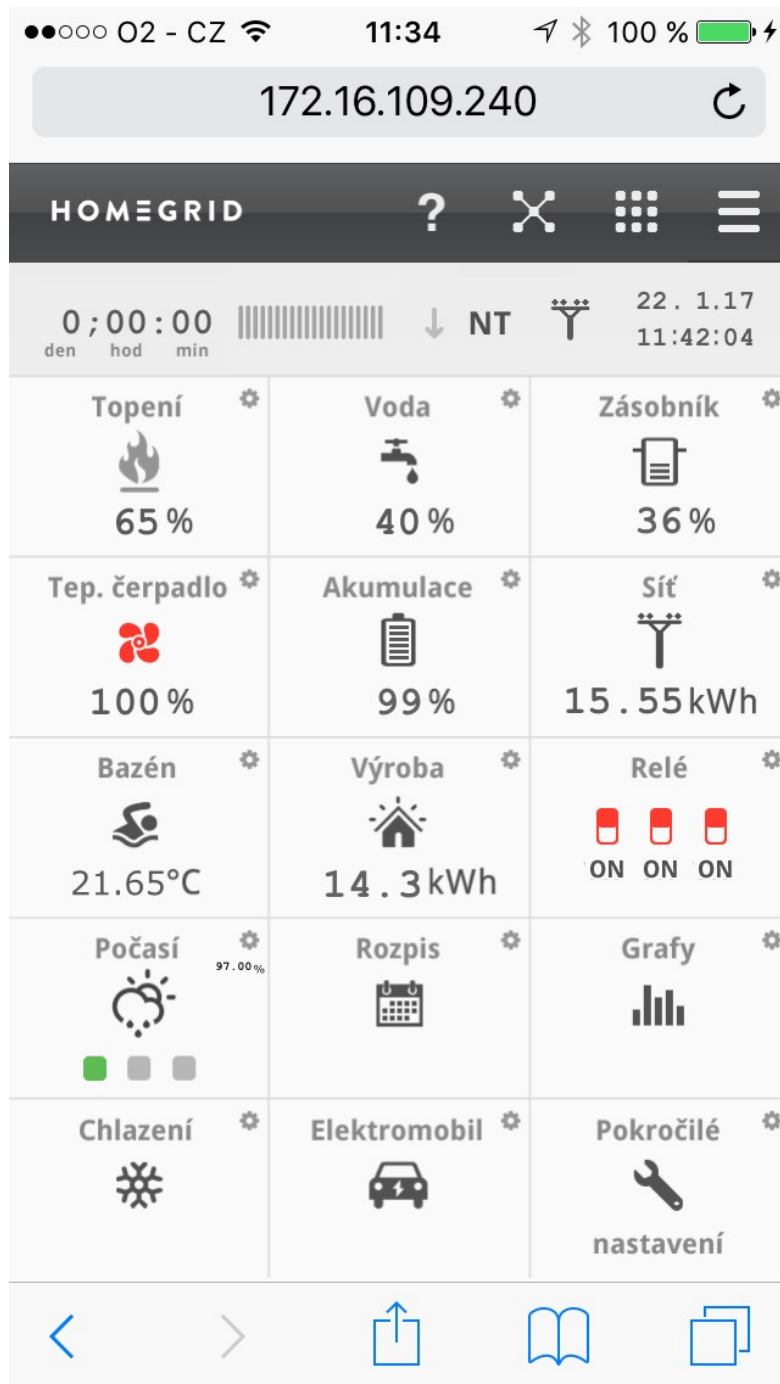
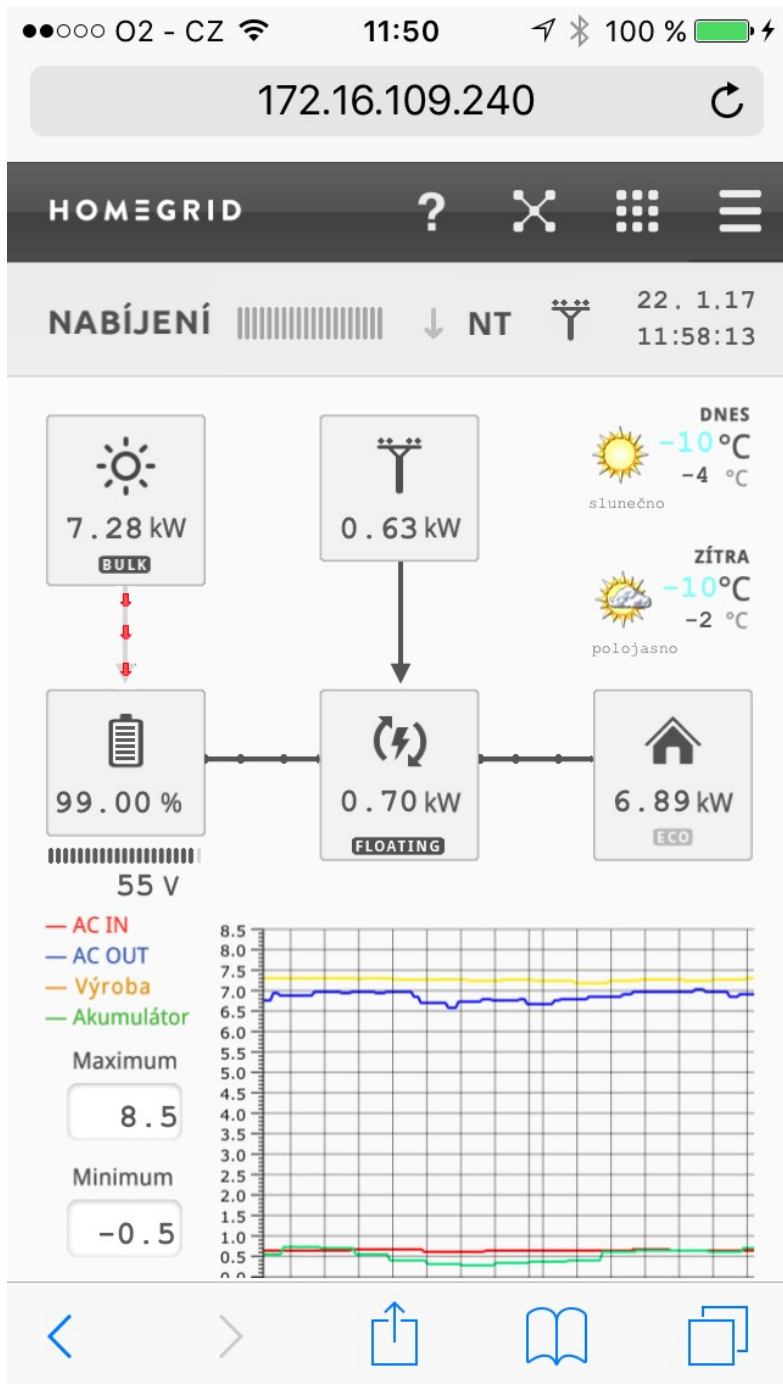


Graf závislosti výroby elektřiny, spotřeby elektřiny a nákupu elektřiny ve větším RD.

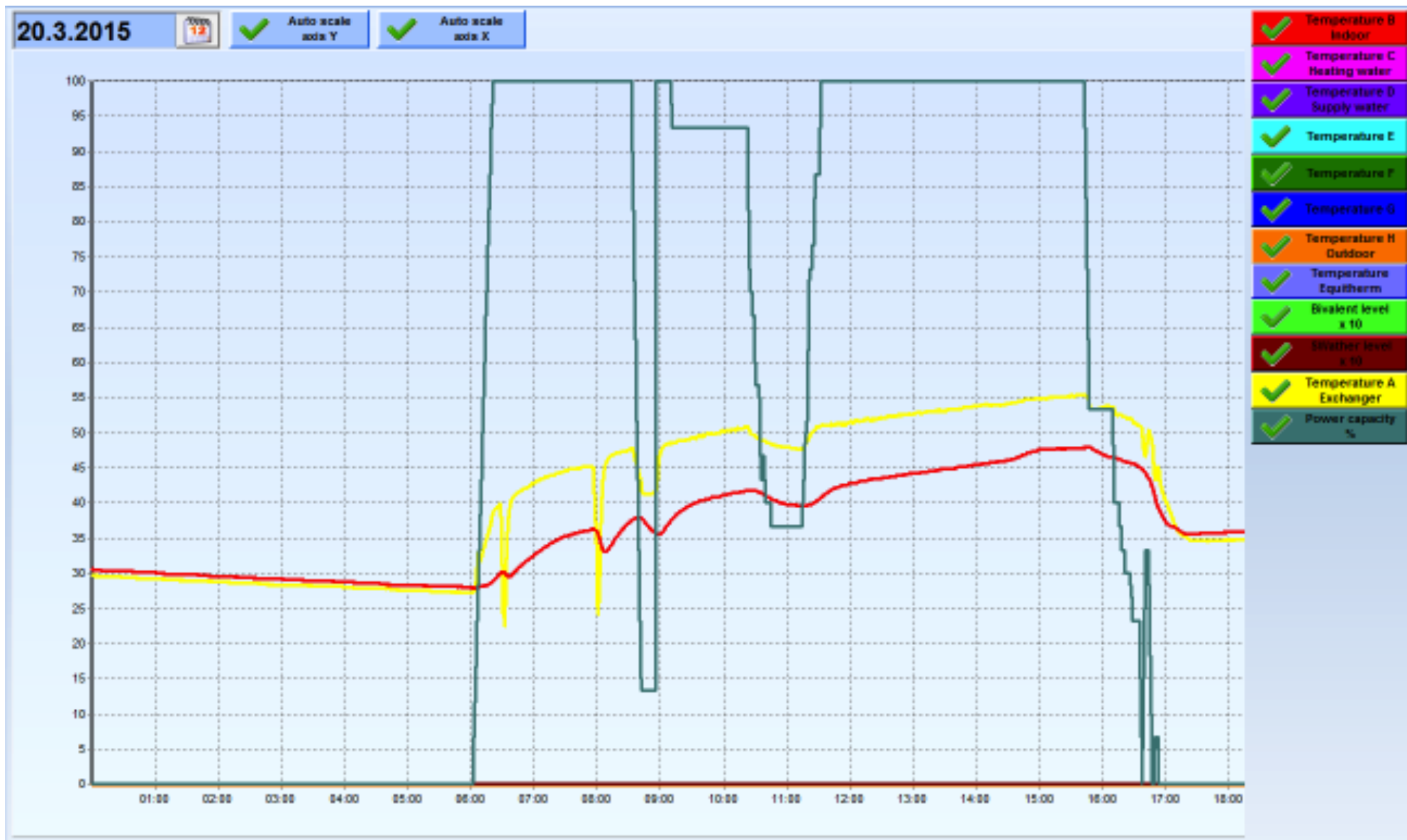
Téměř 50% míra celkové soběstačnosti dne 22.1.2017



Ukázka reálných dat z mobilní aplikace HomeGrid dne 22.1.2017



Souběh výroby elektřiny z HFVE + výroby a akumulace tepla TČ



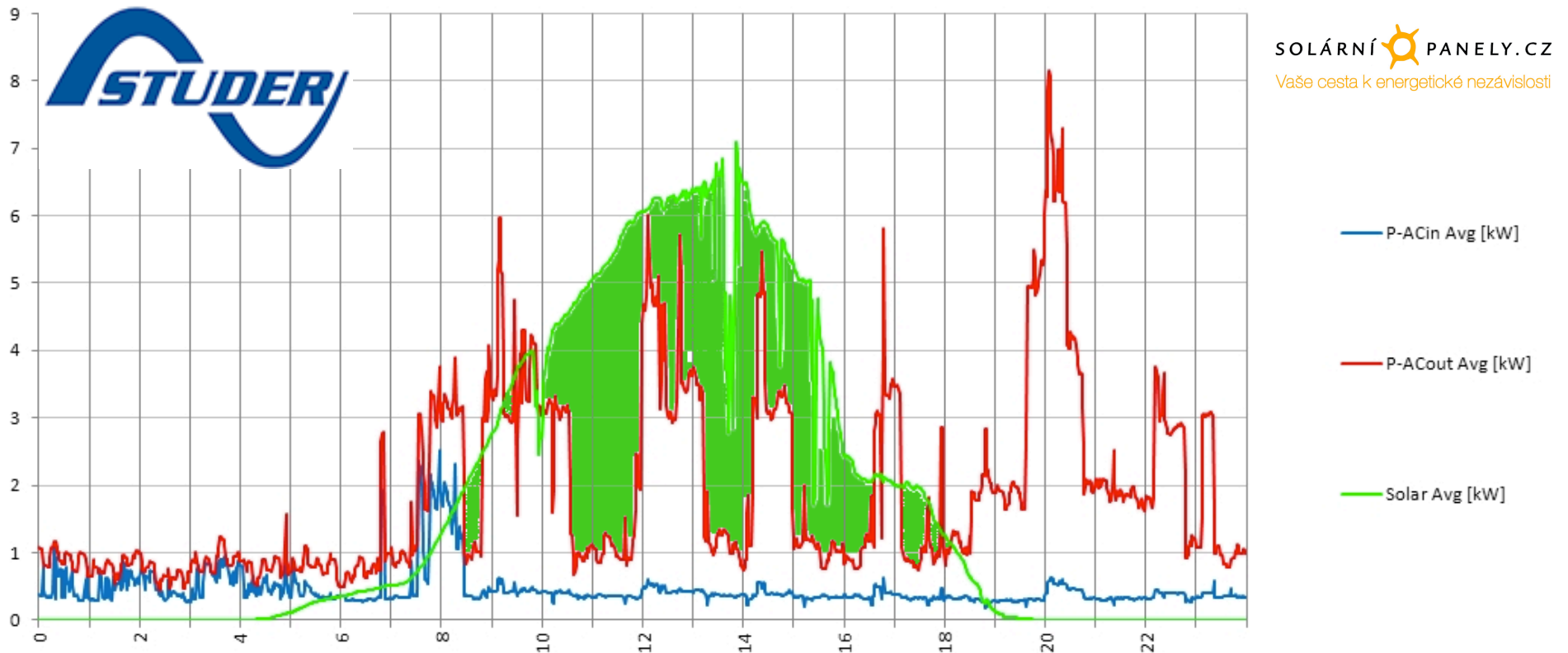
HFVE bez lineárního řízení spotřeby energie s ukládáním energie do baterií

Hybridní měniče – plní funkci **záložních zdrojů UPS** s
- důraz na **využití obnovitelných zdrojů** pro domácí spotřebu

Důvodem k jejich používání je také známý fakt, že **elektřina je z fotovoltaických panelů získávána pouze přes den** s výkonovou špičkou v maximu kolem poledne. Výroba takové elektrické energie ale **značně kolísá a není téměř nikdy v souladu s aktuální spotřebou v objektu**.

Pro překonání tohoto rozdílu mezi přes den vyrobenou elektřinou a elektřinou, která je potřeba večer, v noci a ráno kdy naopak není vyráběna elektřina žádná, **je třeba energii krátkodobě skladovat pro pozdější využití** a zároveň ideálně **řídí spotřebu elektřiny** v domácnosti pomocí lineárního řízení zdrojů vytápění/chlazení se současnou akumulací tepelné energie ve stratifikačních zásobnících topné vody s možností kombinace s komfortnější průtokovou přípravou TUV, případně připojení externích výměníků tepla pro bazény, pasivní chlazení, atd.

<http://www.solarni-panely.cz>



Graf závislosti výroby elektřiny, spotřeby elektřiny a nákupu elektřiny ve větším RD.

SOLÁRNÍ PANELY.CZ
Vaše cesta k energetické nezávislosti

Ekonomika akumulace vyrobené energie do baterií vs. akumulace do vody

- Ukládání vyrobené energie do baterií a její zpětná přeměna na teplo (topení, TUV) je jednou z **nejdražších forem akumulace** energie!
- Ukládání vyrobené energie ve formě tepla pomocí TČ s vyšším COP je naopak jednou z **nejlevnějších forem akumulace** energie!

Typ akumulátoru	využitelná kapacita	počet cyklů	cena bez DPH	cena za cyklus
Olověný PzS 625Ah/48V	24 kWh	1500	88139	58,75 Kč
Lithiový BMZ ESS 7.0	5 kWh	5000	113290	22.65 Kč
Lithiový BYD B-Box 7,5	6.8 kWh	6000	100710	16.77 Kč
Vodní stratifikační 900l	47,8 kWh (10°C/55°C)	18250	75182	4,12 Kč

Ukládání energie do baterií pro pozdější využití při vysoké výrobě a malé spotřebě

Solar Monitor
Portal.solarmonitor.cz
Studer-Innotec Test

CZ

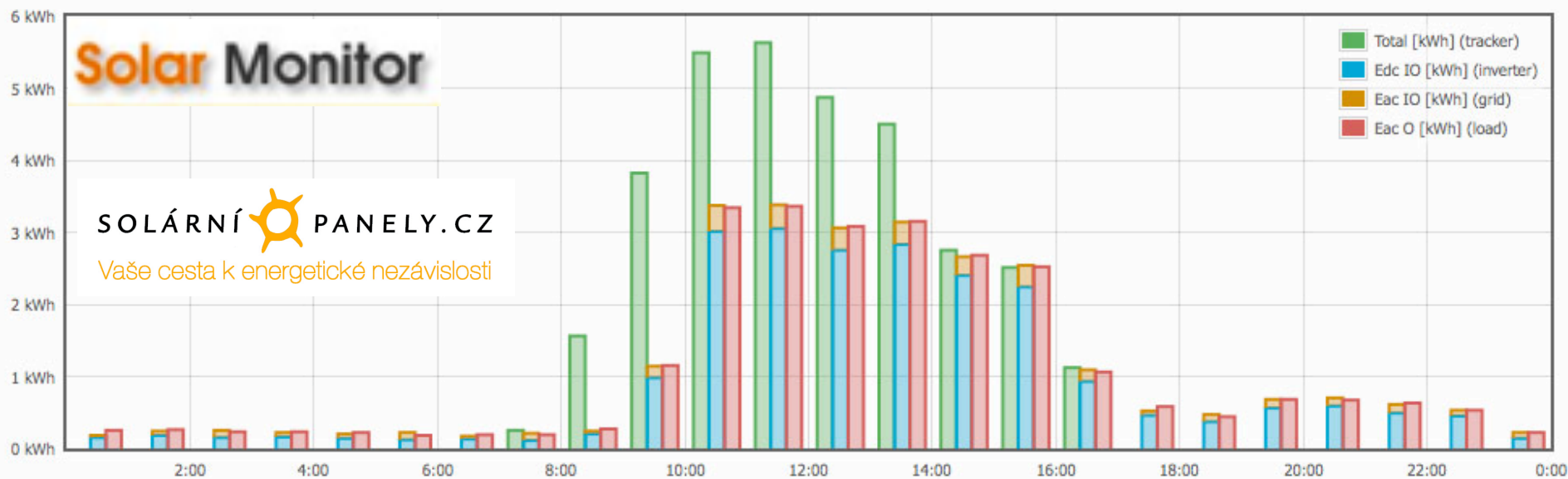


Zpět Přehled Grafy Diagnostika Alarmy Export

← ↑ → Od 23.02.2014 Do 23.02.2014 dnes březen 2014

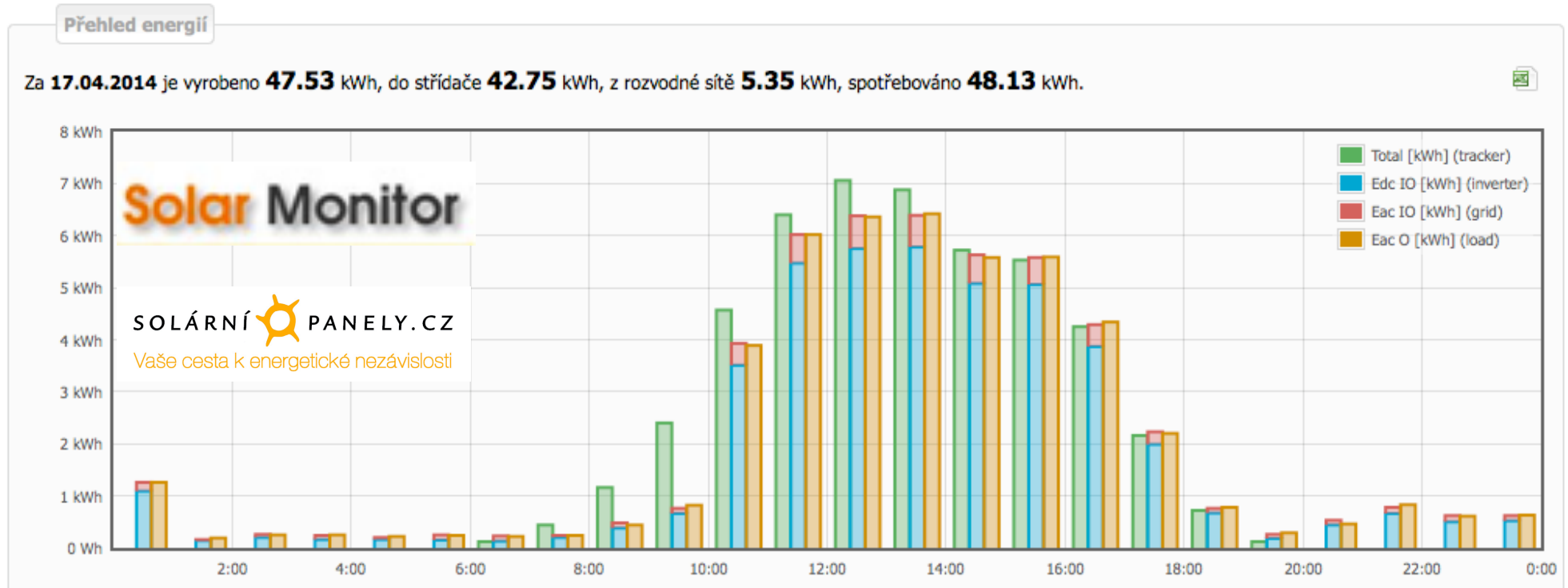
Přehled energií

Za 23.02.2014 je vyrobeno **32.5** kWh, do střídače **22.59** kWh, z rozvodné sítě **3.45** kWh, spotřebováno **26.11** kWh.



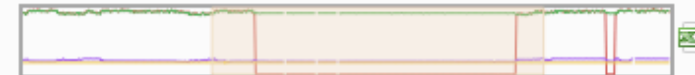
<http://www.solarni-panely.cz>

Ideální průběh poměru výroby/spotřeby v RD s pomocí lineárního řízení výkonu TČ s invertorem (0-10V) s akumulací tepla do vody dle aktuálních přebytků elektřiny z HFVE.

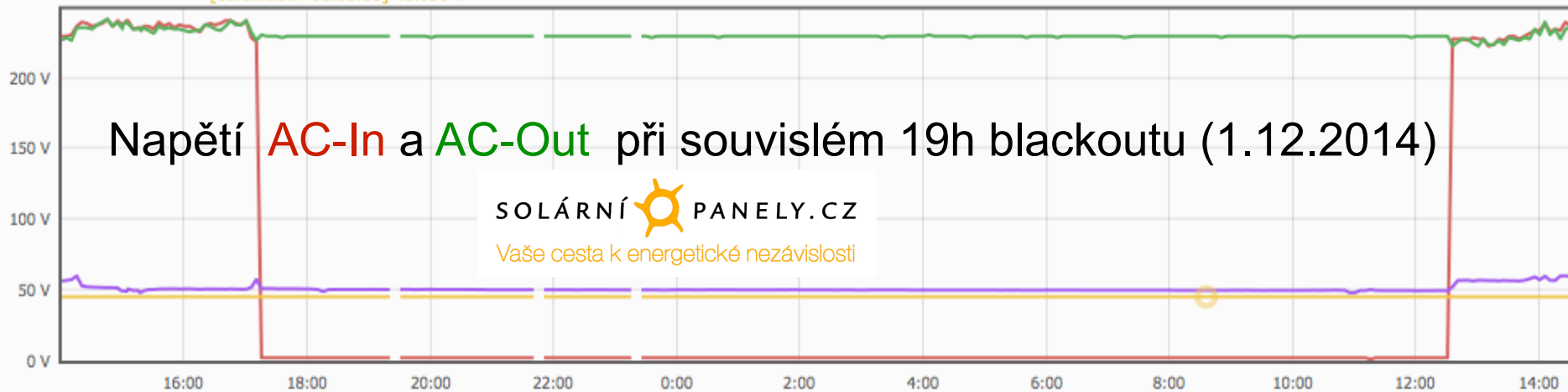


Chování HFVE při souvislém 19 hodinovém blackoutu

Typ grafu: Napětí



[02.12.2014 08:35:55] 45.030 V



Napětí AC-In a AC-Out při souvislém 19h blackoutu (1.12.2014)

SOLÁRNÍ  PANE LY.CZ
Vaše cesta k energetické nezávislosti

Solar Monitor

- Uac IO [V] (sn: 101)
- Udc IO [V] (sn: 101)

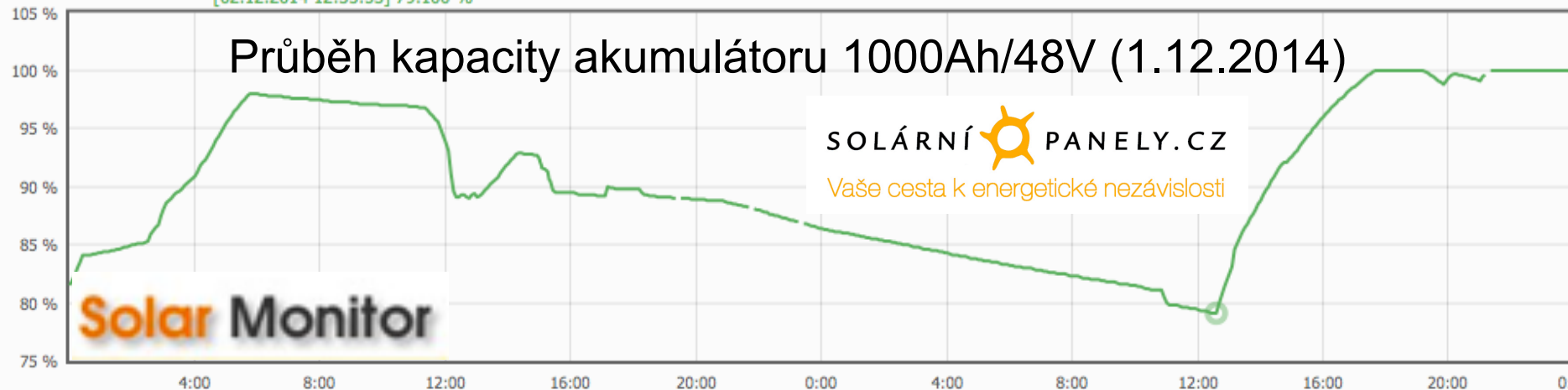
- Uac O [V] (sn: 101)
- Ubp [V] (sn: 101)



Typ grafu: Kapacita s osvitem



[02.12.2014 12:35:53] 79.100 %



Průběh kapacity akumulátoru 1000Ah/48V (1.12.2014)

SOLÁRNÍ  PANE LY.CZ
Vaše cesta k energetické nezávislosti

Solar Monitor

- Cap [%] (sn: 601)

Rodiny dům s HFVE 13kwp a TČ vzduch-voda 10kw

Aktuálně
 12:07:53
 22.01.2017 skoro jasno
 Czech Republic
 skoro jasno
 Předpoklad
 12.16 kWh
 Dnes kW/m2
 1.431
 -7°C

Dnes
 -10°C -4°C
 slunečno

Zítřa
 -10°C -2°C
 polojasno

Východ slunce 07:36 Autonomita domu: 48.6 %
 Západ slunce 16:31

7004 Remaining autonomy 2;08:04

Přifázováno:
 HDO
 Nízký tarif
 FLOAT NE

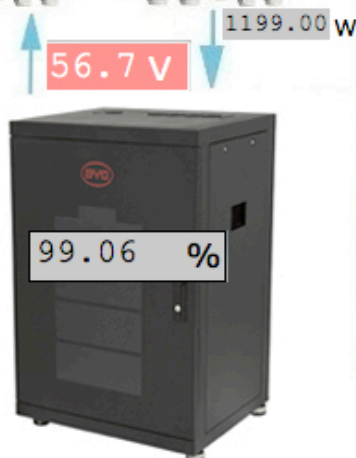
0.72 kW



7.53 kW



7.37 kW



4.2 kW



Nastavení TUV

Požadavek TUV: 60.0

100% Zátěž TC

66.1

50.5 50.0

50%

58%

25%

0% 41.5

Servisní nastavení

Zásobník

95.0 °C

MAX:

95.0 °C

MAX:



OTE
 OPERÁTOR TRHU S ELEKTRINOU



Řízení nákupu elektřiny dle HDO a dle předpovědi počasí na další den

Okamžitě ukončit, když DNES je kterýkoliv shodný

Ukončit když	Ukončit když	Ukončit když	Ukončit když	Ukončit když	Ukončit když
					
48	27	29	31	33	46

Požadavek: NESPLŇEN

Aktualně nyní = 

Nastavení pro ovlivnění nákupu (Z1)

Zapnuto

pro napětí START	<input type="text" value="0.00"/>	Původně	<input type="text" value="53.0"/>	Nyní	<input type="text" value="53.0"/>
pro napětí STOP	<input type="text" value="0.00"/>		<input type="text" value="51.0"/>		<input type="text" value="51.0"/>

Požadavek predikce: SPLŇEN

Podmínka dnes?

Podmínka zítra?

<http://www.solarni-panely.cz>

Okamžitě aktivovat, když ZÍTRA bude kterýkoliv shodný

Aktivace když	Aktivace když	Aktivace když	Aktivace když	Aktivace když	Aktivace když
					
28	30	32	34	36	44

Požadavek: SPLŇEN

Zítra = 

Nastavení pro ovlivnění topení (Z2)

Zapnuto

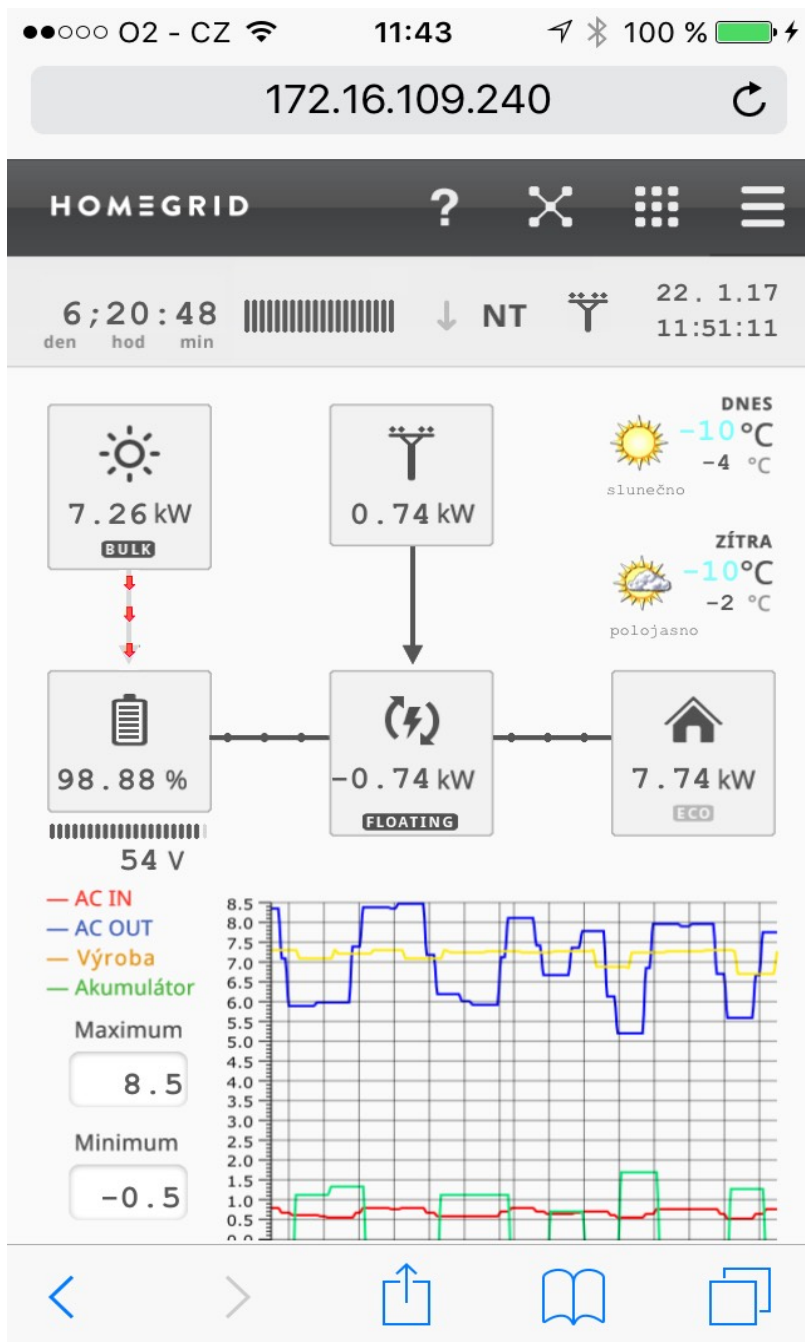
pro napětí START	<input type="text" value="1.00"/>	Původně	<input type="text" value="55.9"/>	Nyní	<input type="text" value="56.9"/>
pro napětí STOP	<input type="text" value="-0.50"/>		<input type="text" value="55.4"/>		<input type="text" value="54.9"/>

Požadavek predikce: SPLŇEN

Podmínka dnes?

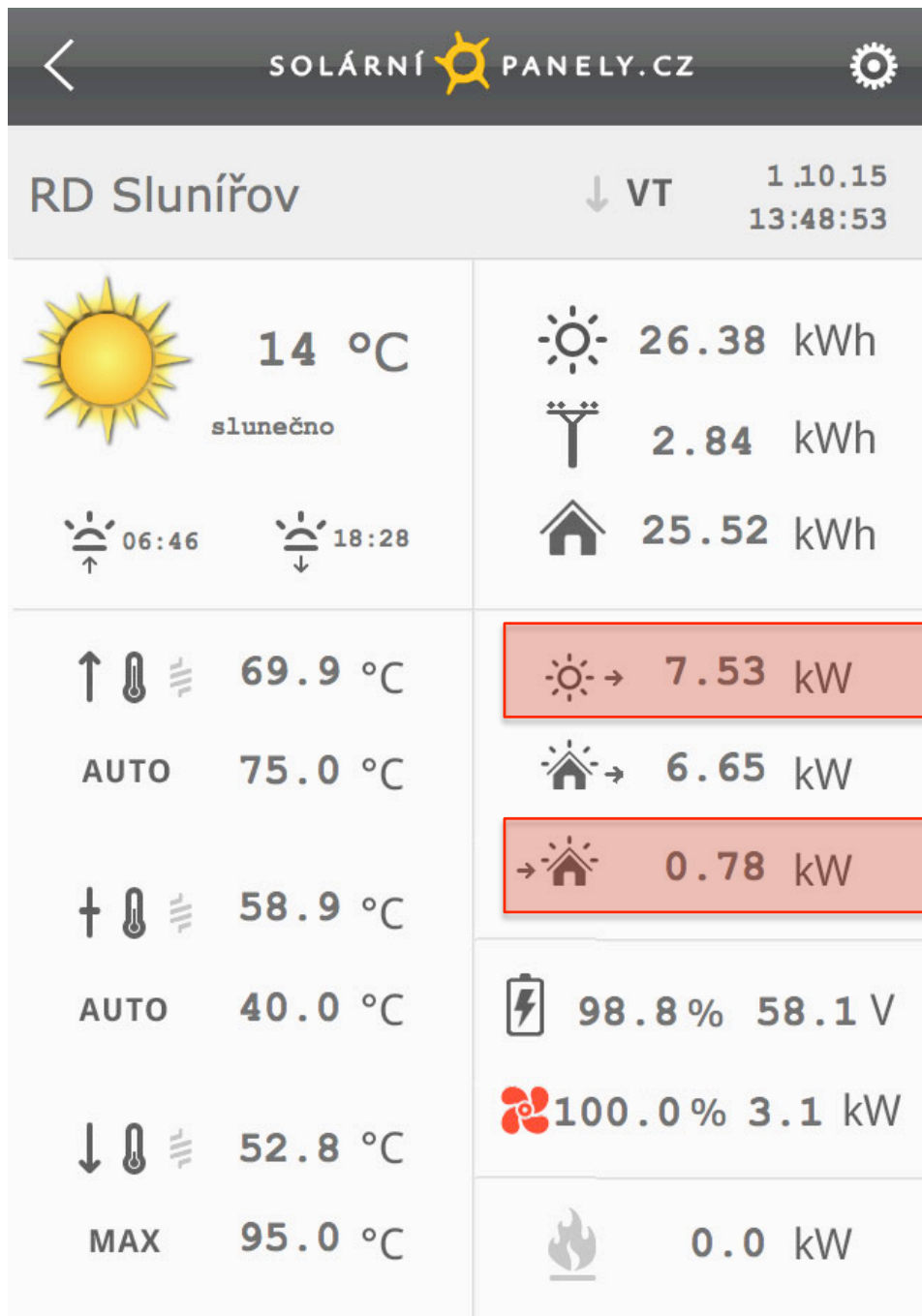
Podmínka zítra?

Výhody provozu v RD se systémem HomeGrid



- 100% vlastní spotřeba vyrobené energie
- absolutně nulová dodávka do sítě (DC-Coupling)
- minimalizace nákupu energie ze sítě
- možnost oddělit HFVE od distribuční soustavy
- možnost provozovat systém jako čistě ostrovní
- lineární přesné řízení spotřeby energií
- možnost vyrovnávání výkonu na jednotlivých fázích u 3f systémů
- možnost získání dotace v programech OPPIK a zelená úsporám C.3.5 a C.3.6
- kompletní řízení celého domu mobilní aplikací (Windows, Android, iOS)
- možnost systém postupně rozšiřovat

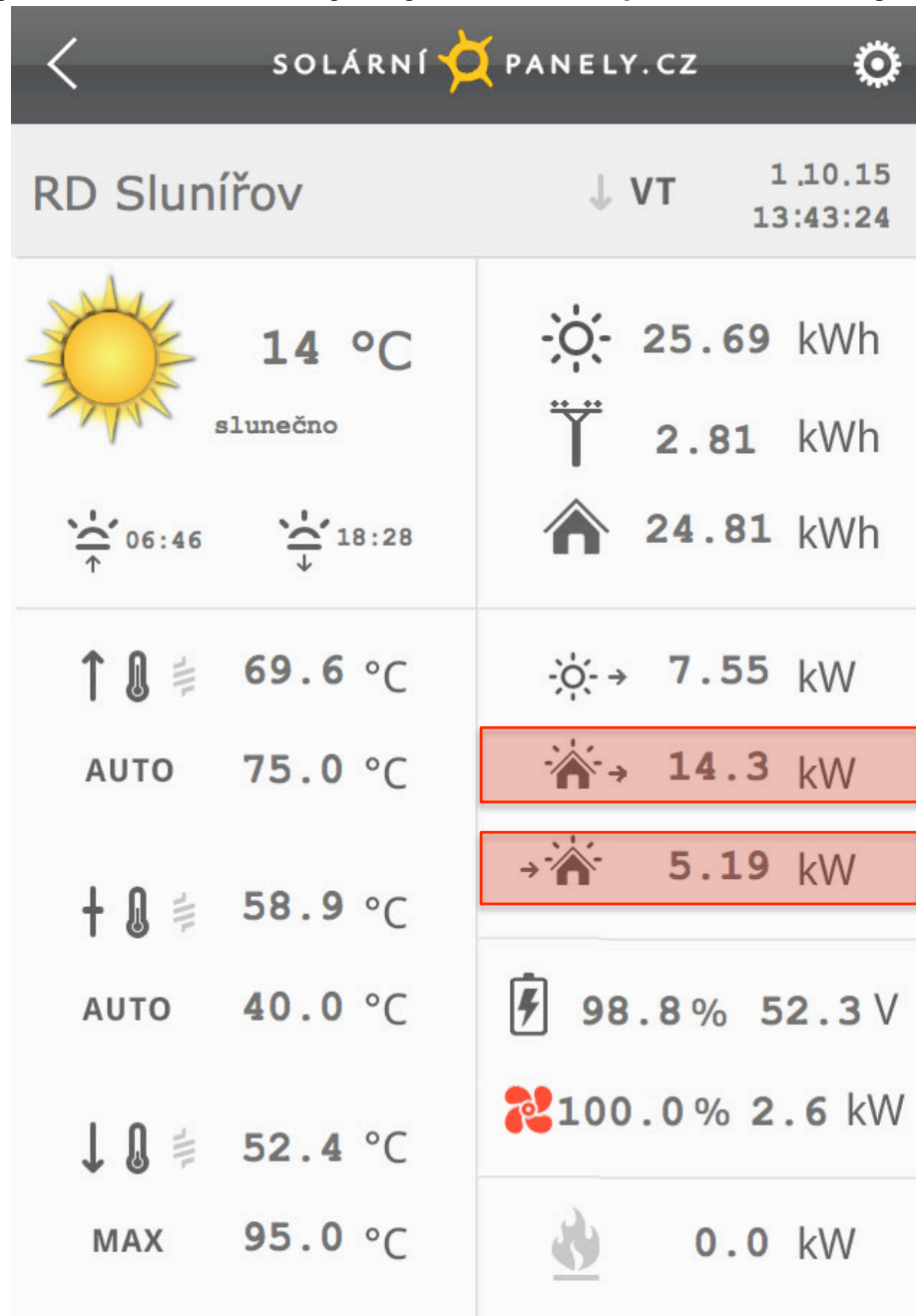
Příklad běžného provozu RD v hybridním režimu (SmartBoost)



- vysoká odolnost proti přetížení a následným výpadkům oproti ostrovním střídačům

- rozdíl chybějící energie se okamžitě odebere ze sítě

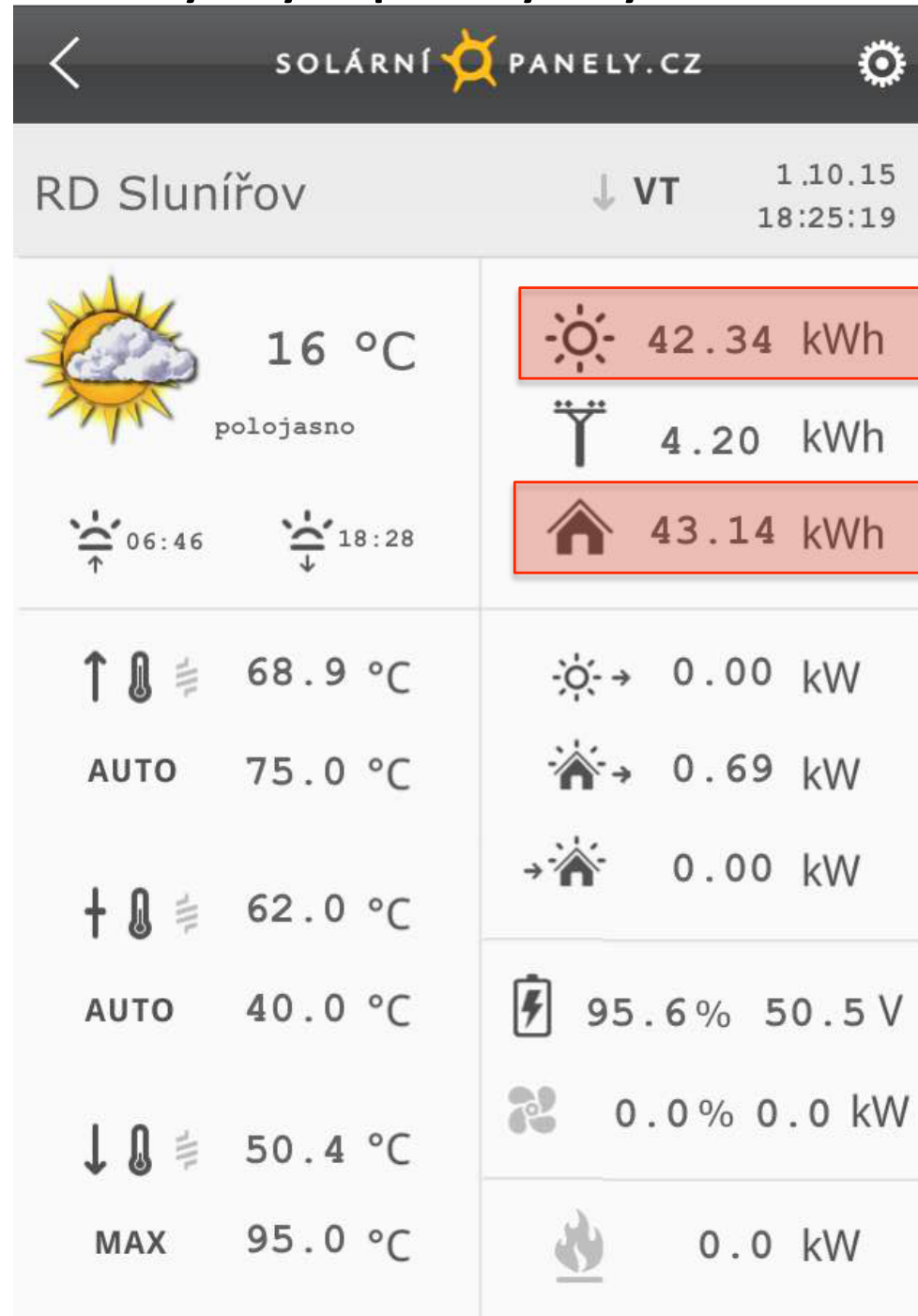
Příklad současného využití energie ze sítě a z měničů bez důsledku výpadku měniče při přetížení (souběhu vysoké spotřeby)



- Vysoká odolnost proti přetížení

- Možnost nastavení max. vstupního proudu pro zabránění výpadku jističe při přetížení

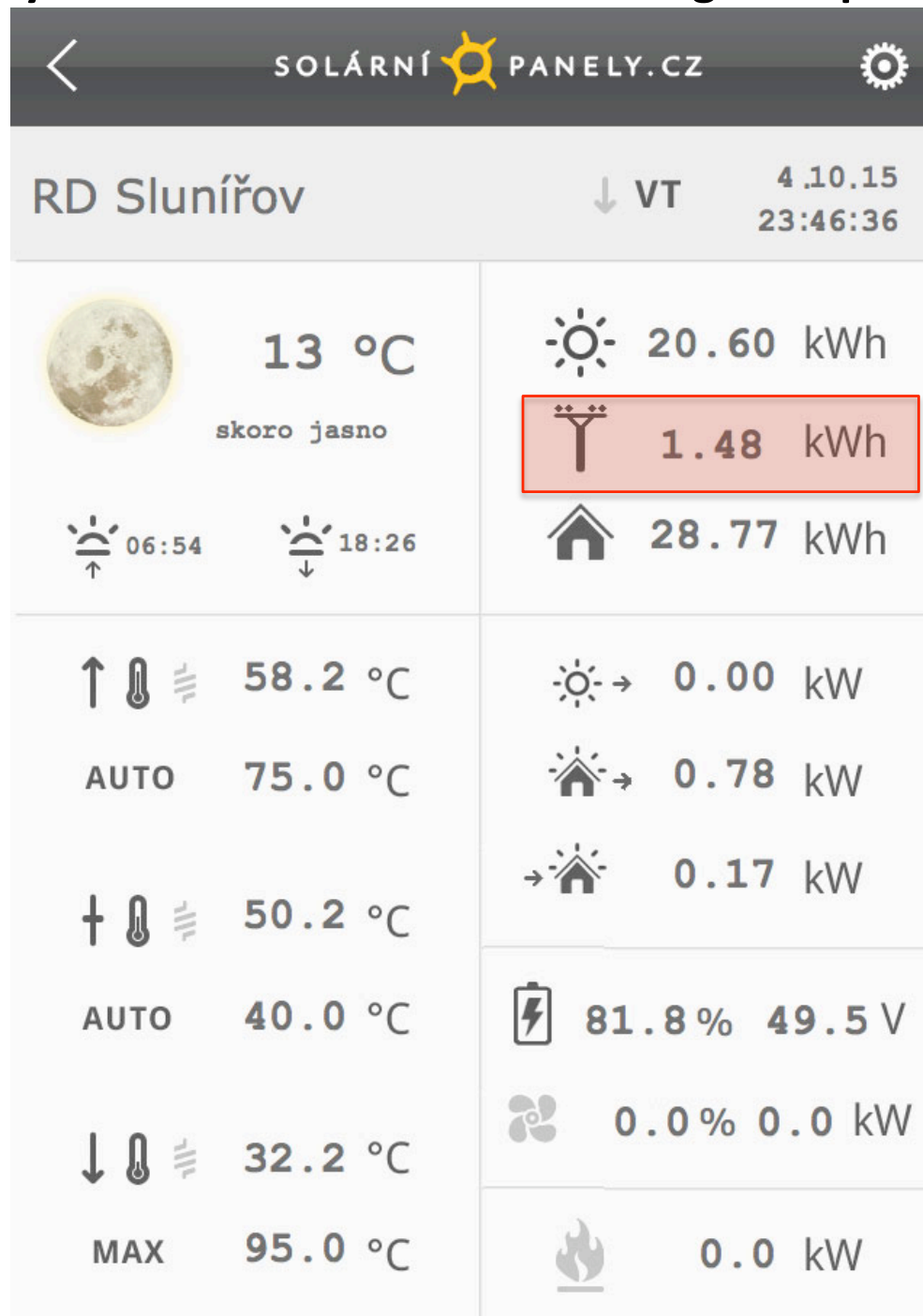
Příklad vyrovnané denní výroby a spotřeby díky lineárnímu řízení výkonu TČ.



- Denní výroba

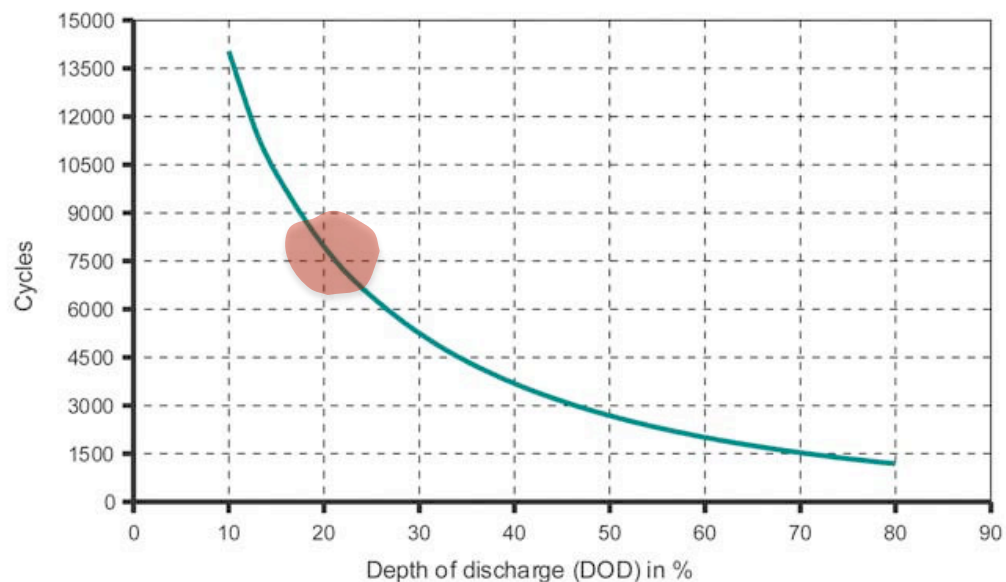
- Denní spotřeba

Příklad vysoké míry nezávislosti na externích energiích v podzimních dnech

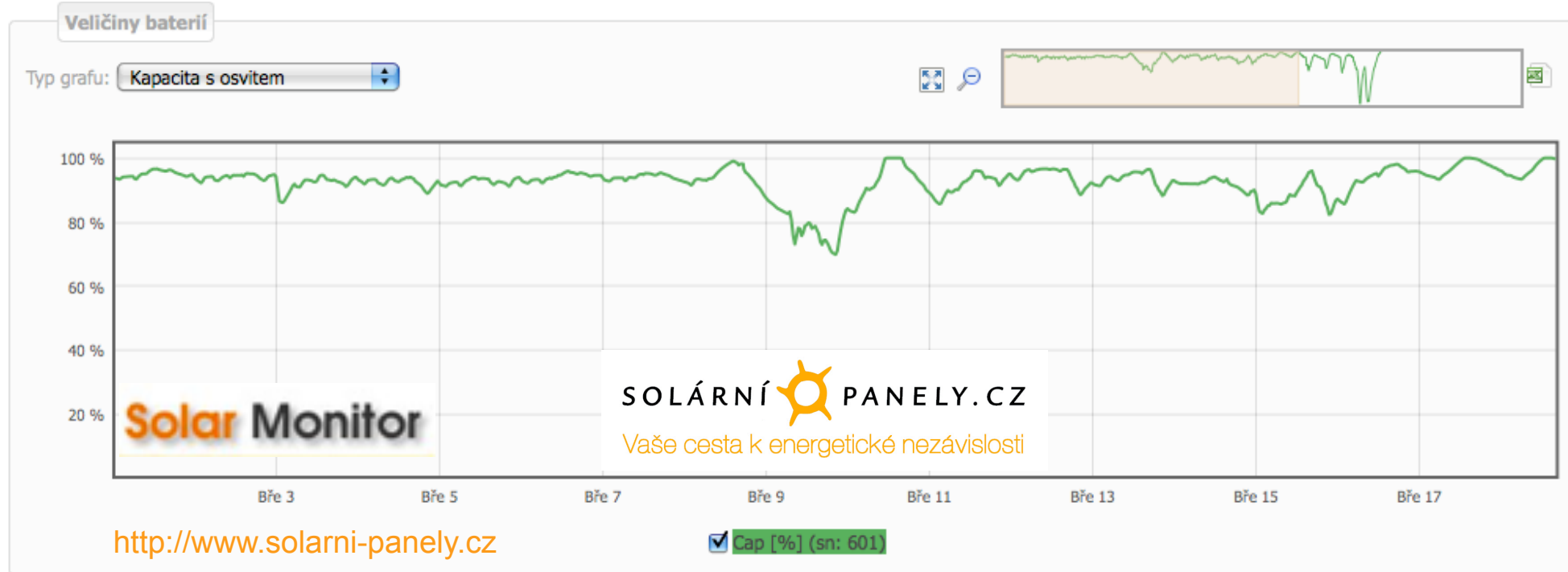


- Nízký nákup ze sítě

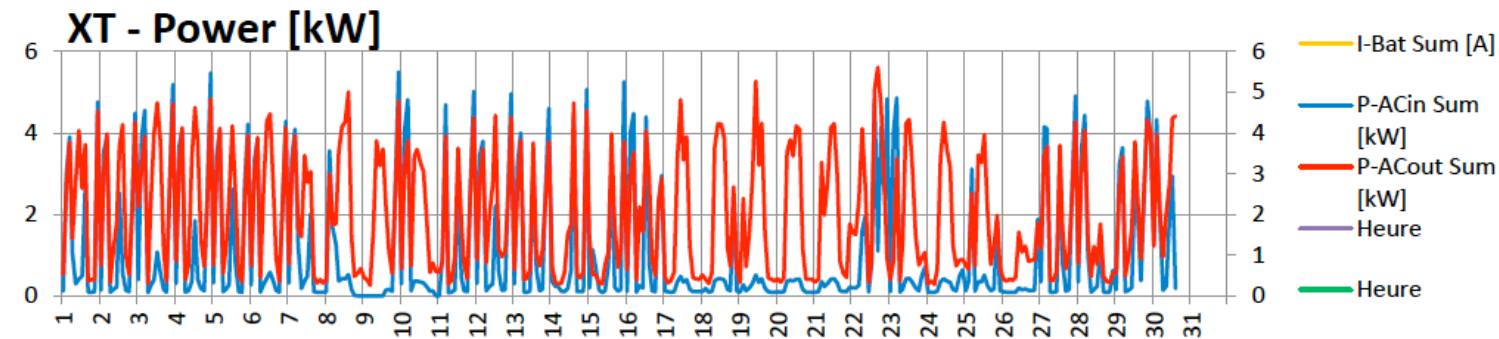
Minimalizace vybíjecích cyklů akumulátoru pomocí lineárního řízení zátěží



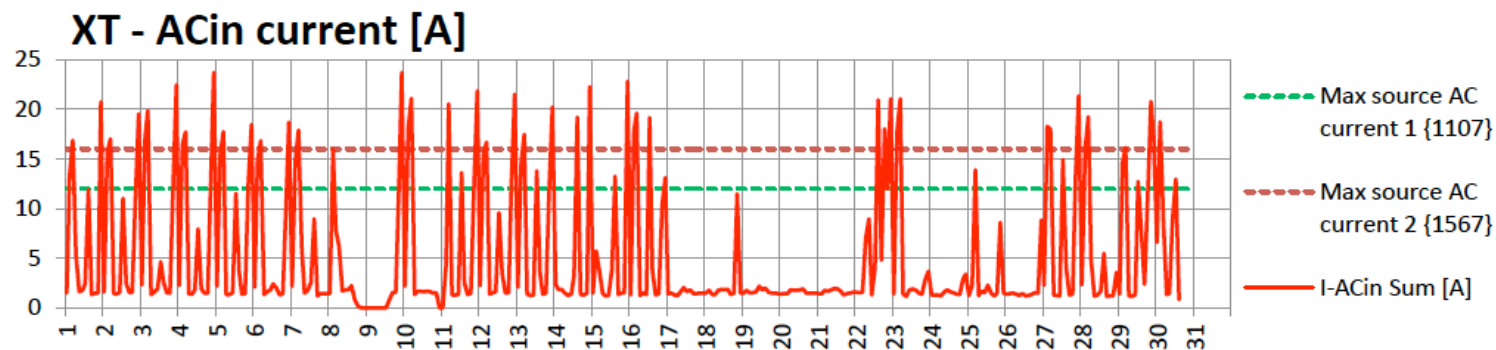
SOLÁRNÍ  PANELY.CZ
Vaše cesta k energetické nezávislosti



Reálné využití přípojky elektřiny 1x25A v RD s HFVE 9,55 kWp a TČ 10kW (03/2015)



Show I-Bat Avg

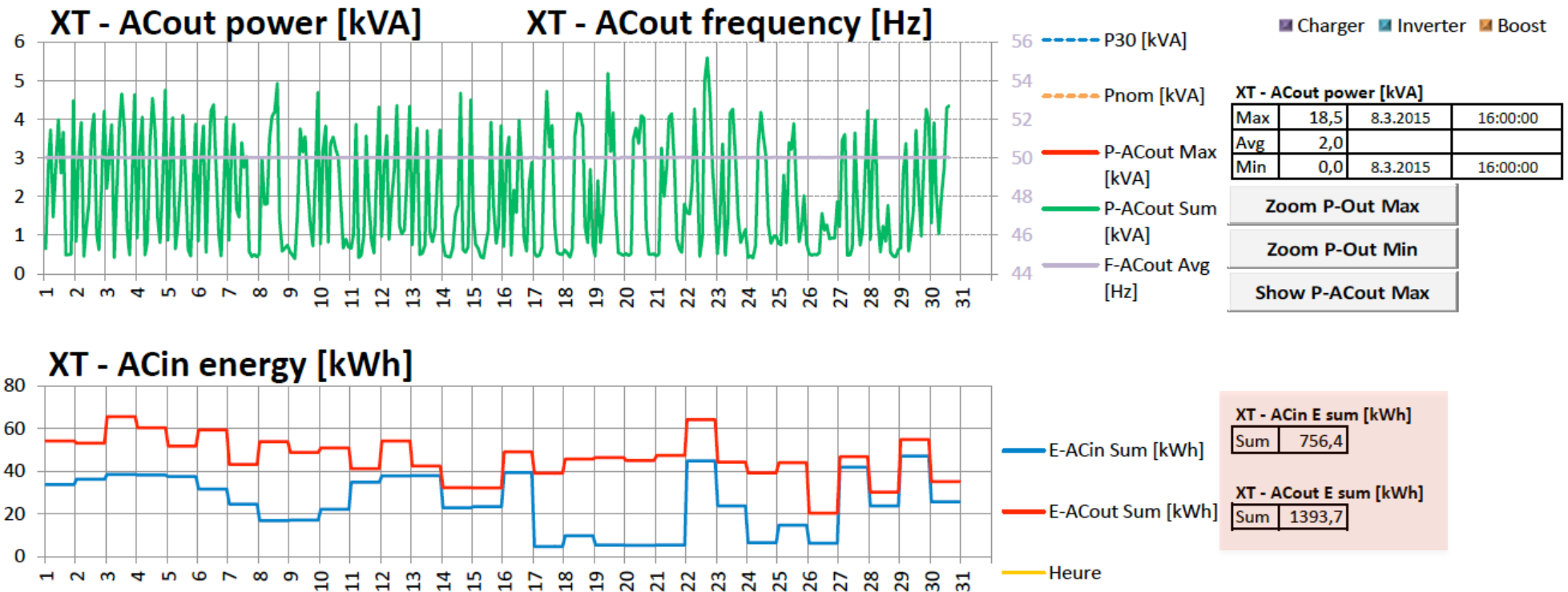


XT - ACin current [A]			
Max	24,0	1.3.2015	2:00:00
Avg	5,2		
Min	0,0	8.3.2015	14:00:00

Zoom I-AC-In Max

Zoom I-AC-In Min

Průměrná spotřeba (kVA) v RD s HFVE 9,55 kWp a TČ 10kW vzduch-voda (03/2015)



Celková míra energetické nezávislosti 03/2015 cca **50%**

Xcom-CAN – komunikační rozhraní pro akumulární systémy na bázi Lithia



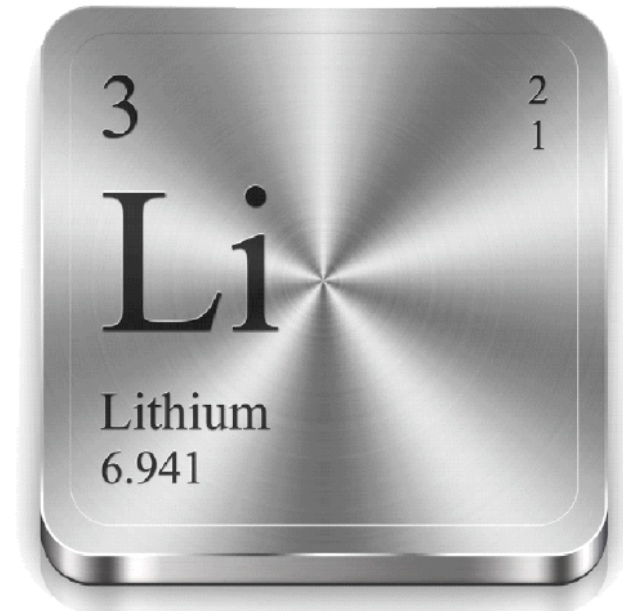
Studer Power works with **Lithium**

The products from the series:

- Xtender**
- VarioTrack**
- VarioString**

are compatible with many different Lithium battery systems. This list contains batteries that have been tested and authorized.

To guarantee a hasslefree function of the system, the battery should be sized properly, able to handle the charging and discharging currents.



BYD ENERGY STORAGE PRODUCTS(B-BOX)



B-BOX 12.8



Brief introduction

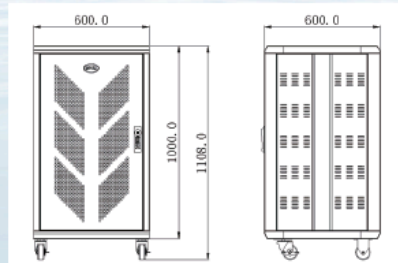
The BYD B-Box is a lithium iron phosphate (LiFePO₄) battery unit with battery management system (BMS) for usage with an external inverter or charger.

Thanks to its modular design, the B-Box grows with its requirements. Start with B-Box 12.8 and extend anytime up to B-Box 409 (B-Box12.8 X 32) using parallel interconnection.

Features of system

- Parallel interconnection of several systems
- Flexible combination of capacity
- Support for RS485-/CAN-communication
- Lithium iron phosphate (LiFePO₄) battery: Maximum security, cycle-stability, energy density, depth of discharge and efficiency
- Emergency stop switch
- Easy to install

System dimension



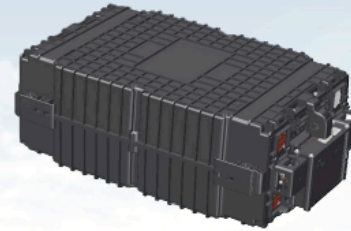
Application

- Residential PV Installations for self-consumption applications
- Commercial and Industrial installations for peak shaving
- Back up power
- Micro-grid

BYD ENERGY STORAGE PRODUCTS(B-BOX)



B-BOX 12.8



B-Plus12.8

BYD standard 51.2V 250Ah battery is UL1642 certified, had been widely used in e-Bus and Energy Storage applications in global market. The battery is manufactured by BYD LiFePo₄ technology with annual capacity of 10GWh.

Features of battery

- Stable discharge platform
- Excellent safety performance
- Long cycle life
- High temperature performance
- High energy density
- High charge & discharge rate
- High energy transfer efficiency
- No pollution

B-Box 12.8 Parameters

Battery Type	Iron phosphate battery B-plus 12.8
Battery module	B-plus 12.8 (51.2V 250Ah)
Rated battery energy	12.8KWh (0.2C charge&discharge at 25°C)
Usable battery energy	12.0KWh
Output power	Max 12.8KW
Nominal voltage	51.2V
Energy efficiency	>97%
BMS with Equalization	Yes
Working voltage	44.8V-57.6V
Communication	RS485/CAN
Dimension (mm)	Width 600*depth 600*height 1108 (with wheels)
Net Weight	180kg
Battery Cycle life	>6000 [+25°C, 0.4C]
Operating temperature	0°C~+55°C
Storage temperature	-20°C~+55°C
Transport	UN3480 & UN38.3
Storage duration	12 months@+25°C; 6 months@+35°C; 3 months@+45°C
EMC standard compliance	EN 61000 chapter 4.2,4.3,4.5,4.6/EN55022
Safety standard compliance	UL1642 for cell; UL1973 for battery module
IP level	IP20
Maintenance	Charge the battery half a year when storage or inactive status
Scalability	Yes, up to 409KWh

BYD COMPANY LIMITED

Address: No.3009, BYD Road, Pingshan, Shenzhen, 518118, P.R.China
 Tel: +86-755-8988 8888-53260 Fax: +86-755-8483 5502 E-mail: eubatterygrp@byd.com Web: www.byd.com/energy

Discover more about BYD on
www.byd.com [Facebook.com/bydcompany](https://www.facebook.com/bydcompany) [Twitter.com/bydcompany](https://twitter.com/bydcompany) [Youtube.com/bydcompany](https://www.youtube.com/bydcompany)



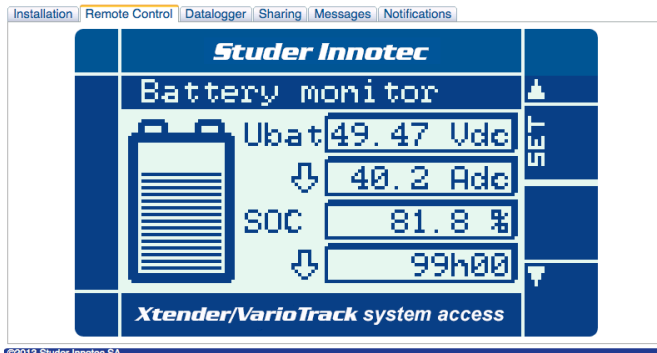
Dálkový přístup k Off-Grid a HFVE

- Možnost **kompletního nastavení systému**
- Monitoring přes **LAN, GSM nebo SMS**
- E-mailová a SMS **notifikace ze systému**
- Služba **dálkový dohled s okamžitou notifikací** případného chybového hlášení

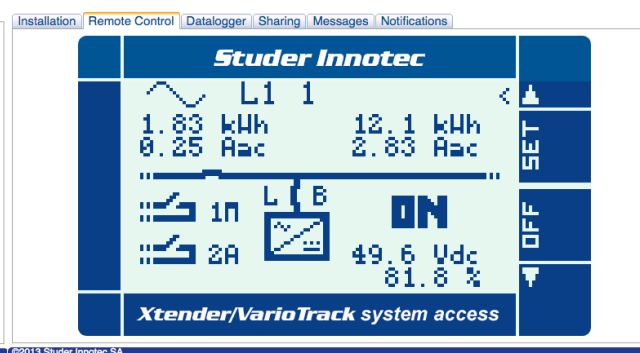
<http://www.solarni-panely.cz>



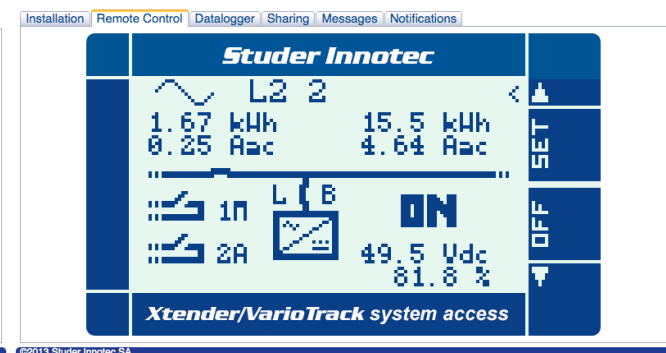
SOLÁRNÍ  PANELY.CZ
Vaše cesta k energetické nezávislosti



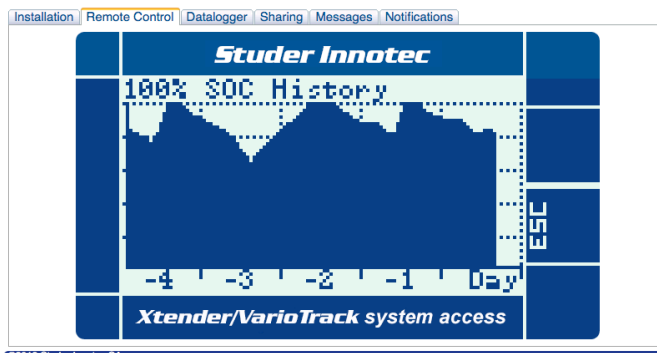
©2013 Studer Innotec SA



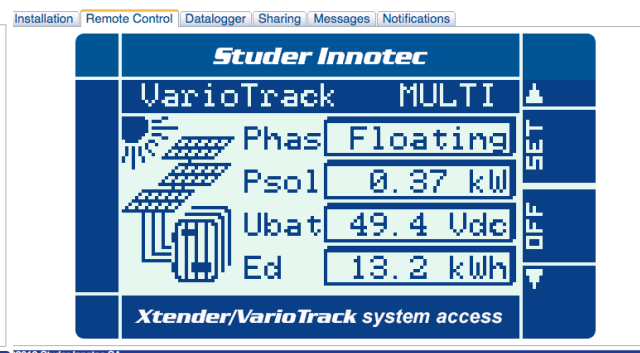
©2013 Studer Innotec SA



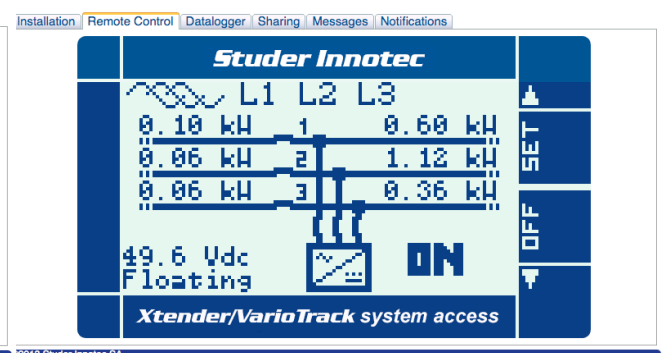
©2013 Studer Innotec SA



©2013 Studer Innotec SA



©2013 Studer Innotec SA



©2013 Studer Innotec SA

HomeGrid 43,9kWp / 24kW 3f DC Coupling (ČR)



- využití nízko i vysokonapěťových MPPT (do 150 VoC a do 900 VoC) v jednom integrovaném systému

SOLÁRNÍ  PANE LY. CZ

Vaše cesta k energetické nezávislosti



HOMEGRID

*Vaše vlastní
domácí síť.*

Robert Mořkovský

<http://www.solarni-panely.cz>