

Automatizace fotovoltaiky v praxi aneb jak za 10 minut řídit elektrárnu?

Ing. Dušan Ferbas

Solar Monitor s.r.o.

Proč potřebuji řídit energii v objektu?

- Technologická kritéria
- Cena
- Odložení spotřeby energie
- Předpověď počasí
- Propojenost systému
- Vazba na cenové hladiny, ceny na burze
- Podmínky připojení do distribuční soustavy (DS)

Co řídím u FVE?

- RD
 - Přetoky
 - Cenová pásma dle dodavatele (burzy)
- Firmy
 - dtto
 - ¼ hodinová maxima, baterie
 - Tok elektrické energie (nabíjení, vybíjení)
- Solární parky, instituce
 - Dispečerské řízení

Jaká zařízení podporujeme?



Jaká komunikační rozhraní poskytujeme?

- PLC
 - Modbus
 - Knihovna v IEC 61131-3 Structured Text (ST)
- Telekomunikace
 - SNMP
 - Pod kontrolou i zdroje energie
- Webové služby
 - XML, SOAP
 - Např. cloudová řešení

Praktická ukázka řízení FVE

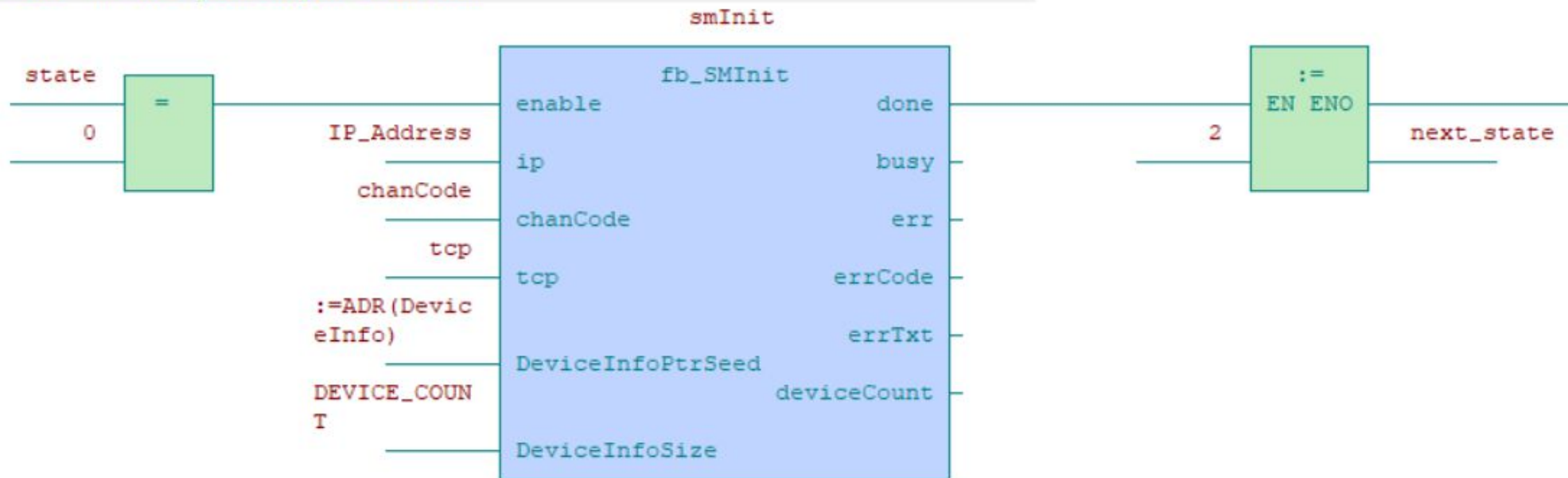
- Inicializace komunikace - detekce zařízení

Schema precte a pak stridave nastavuje ruzny cinny vykon v zarizeni.

O ktere zarizeni se jedna urcuje konstanta slaveID,
ktera udava relativni poradi v poli DeviceInfo[].
Hodnoty nastavovaneho vykonu a prodlevy jsou v poli pwctrl[].

0001

Pocatecni detekce pritomnych zarizeni.



Praktická ukázka řízení FVE

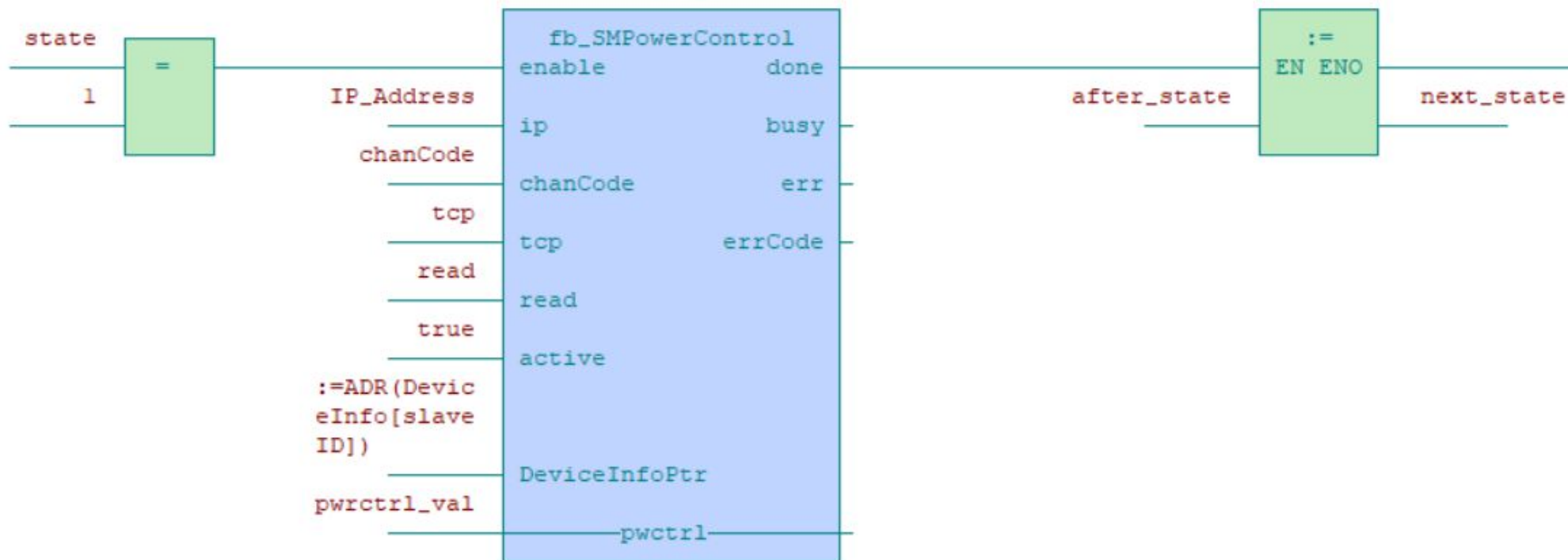
- Nastavení výkonu střídačů (přetoky, dispečerské řízení)

0002

Přecteni puvodni ci nastaveni nove hodnoty vykonu.
Vstup / vystup je v promenne pwrctrl_val.

Bloky smPc potrebují nabežnou hranu a pak enable=1 po celou dobu sve prace.
Klopny obvod zde není potreba, enable je držen stavem.

smPc



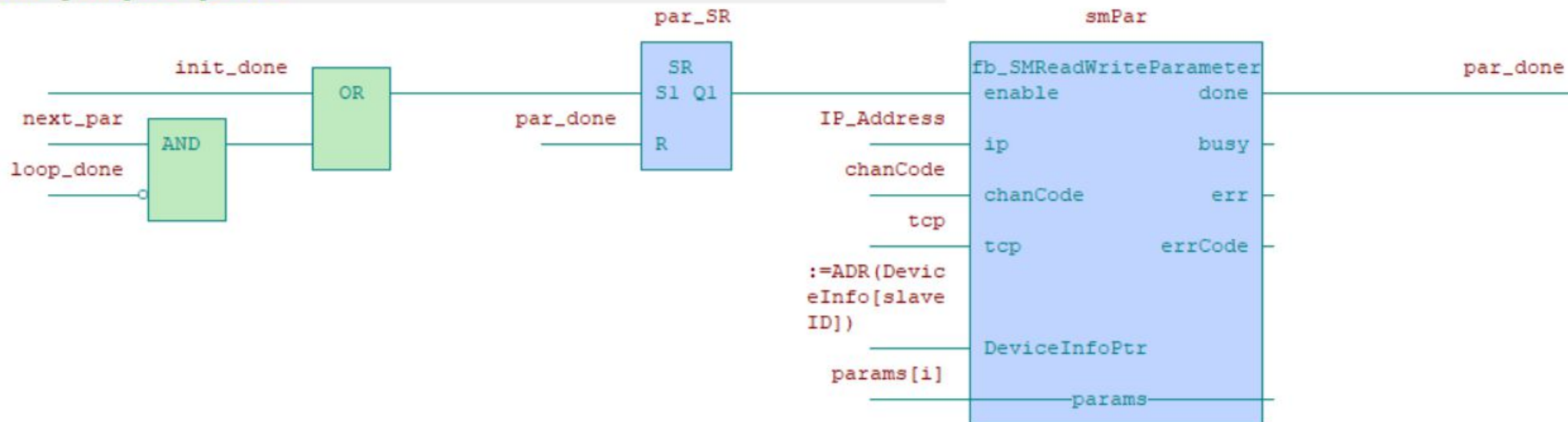
Praktická ukázka řízení FVE

- Nastavování parametrů střídačů

0002

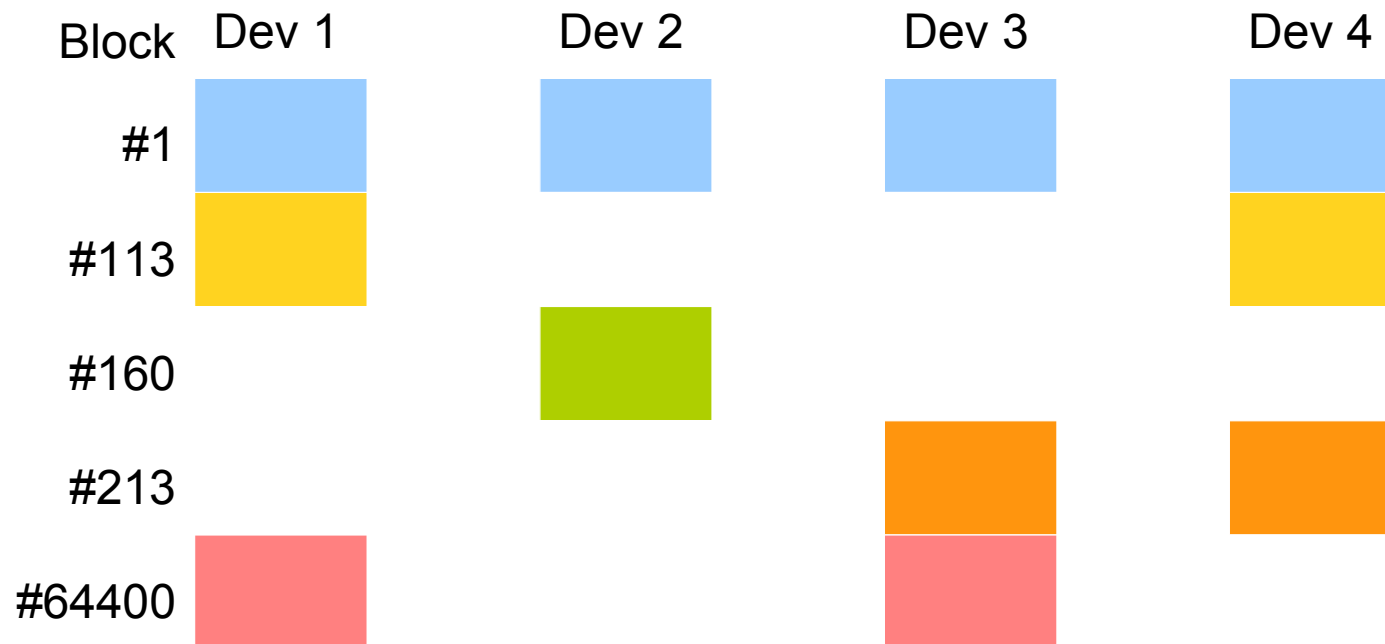
Samotné čtení / zápis parametru.
Výstup je v proměnné par.value.

Blok smPar potřebuje náběžnou hranu a pak enable=1 po celou dobu své práce.
Klopny obvod je zde po podržení signálu next_par či init_done,
které jsou pouze pulzni.



V čem je naše řešení unikátní?

- Univerzální i zákaznické bloky v SM2-MU



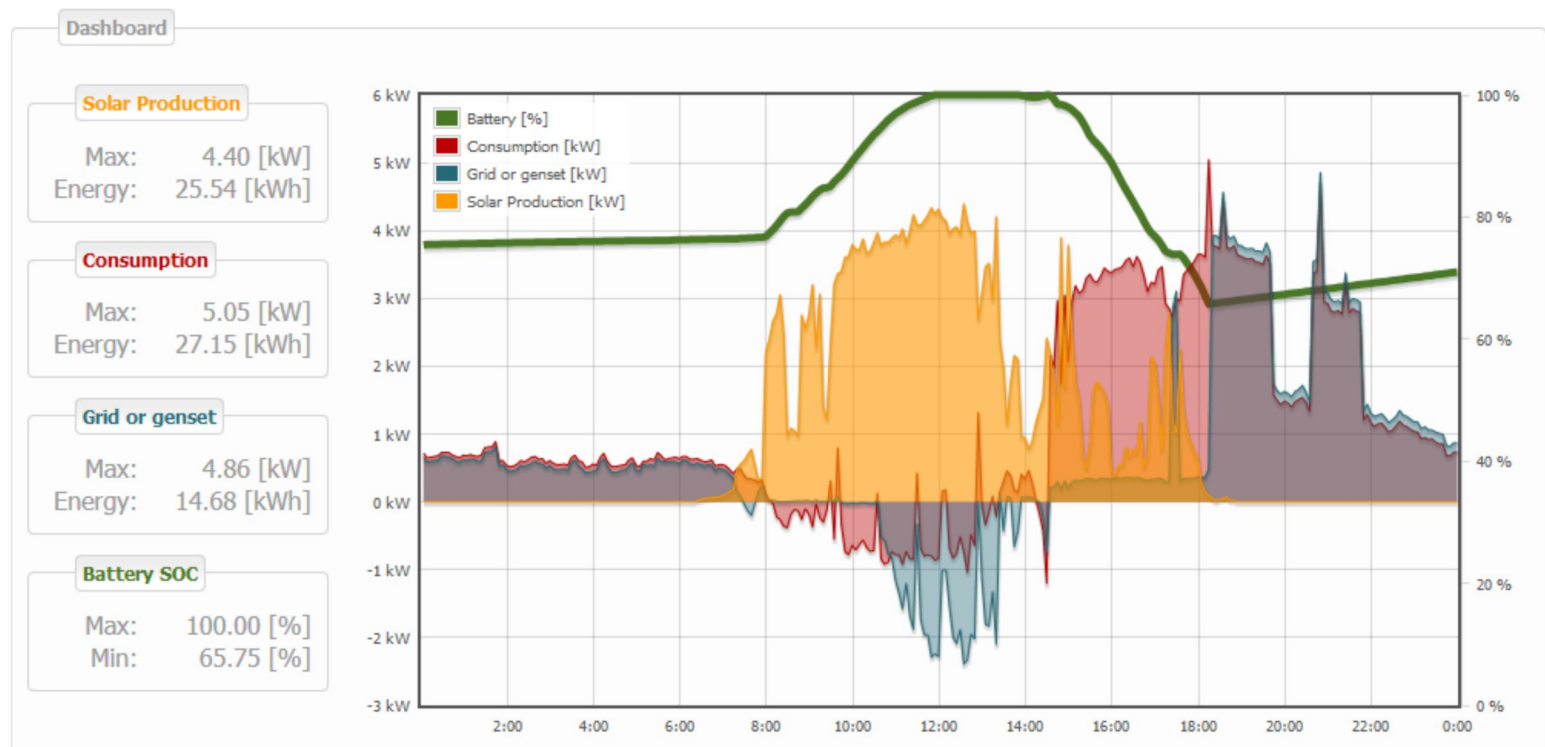
- Dopředná i zpětná kompatibilita jak zařízení, tak SW
- Komunikace i s „ještě neexistujícími zařízeními“
- Povinné / volitelné proměnné, opakování podbloku

Vaše výhody

- Snadná a rychlá implementace
- Nezávislost na konkrétní technologii
- Bezproblémový přechod při poruše původního střídače
- Připravenost na budoucí systémy
- Český výrobce hardware i software
- Součástky, které vydrží (bez „elektrolytů“ jako Aurora)
- Grafická prezentace (lokálně i v cloudu)
- Vizualizace na LCD

Ukázka grafu: večerní odběr, noční špička ~ noční proud

- Přehledná grafická prezentace nasbíraných dat
- Různé druhy dat (el. energie, výkony, osvit a teplota)
- Zákaznické grafy (nástěnka)



Ukázka grafu: totéž včetně následujícího dne, nabití bat.

← ↑ → Od 30.08.2018 Do 31.08.2018 **dnes** listopad 2018

Dashboard

Solar Production

Max: 4.40 [kW]
Energy: 45.60 [kWh]

Consumption

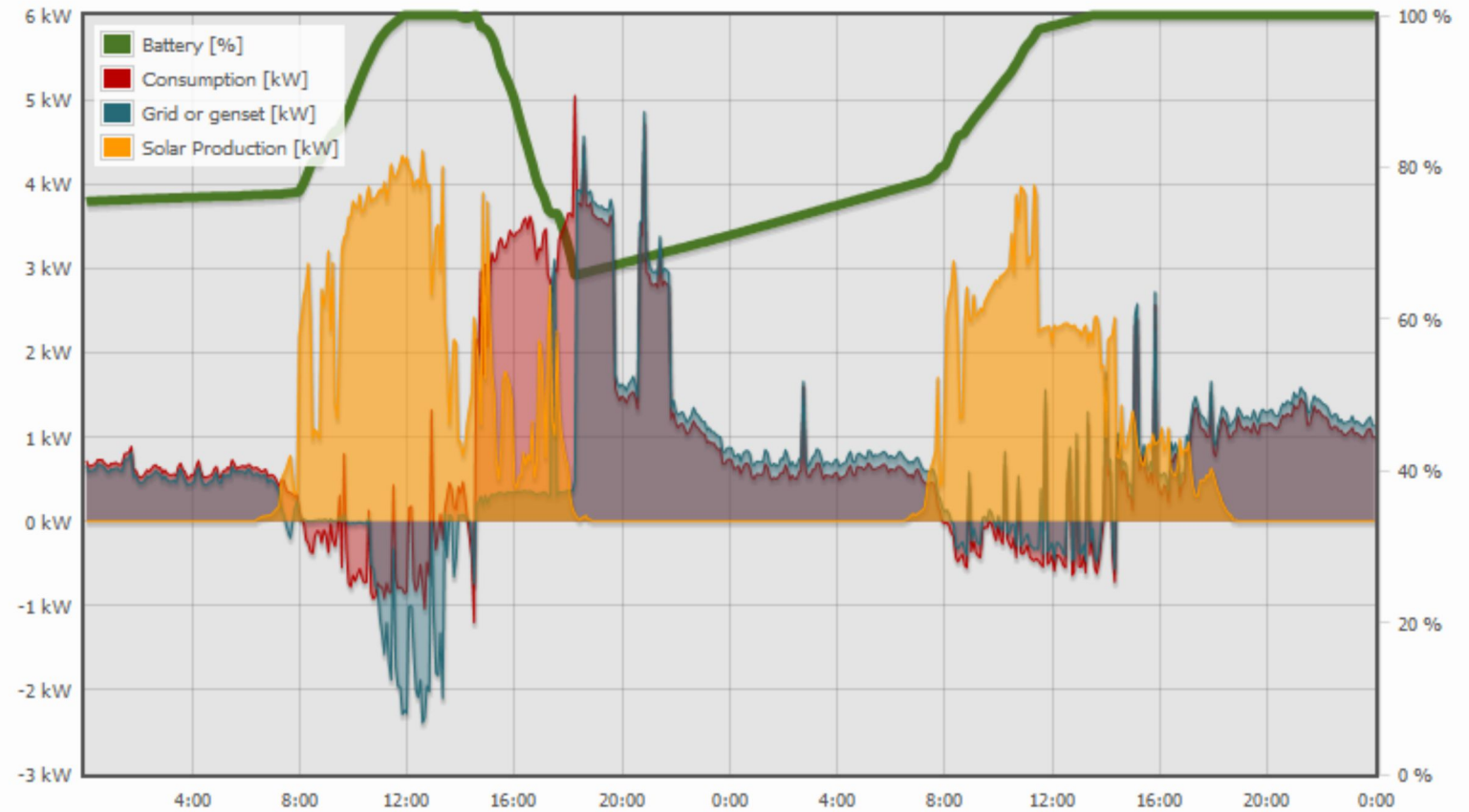
Max: 5.05 [kW]
Energy: 40.26 [kWh]

Grid or genset

Max: 4.86 [kW]
Energy: 31.26 [kWh]

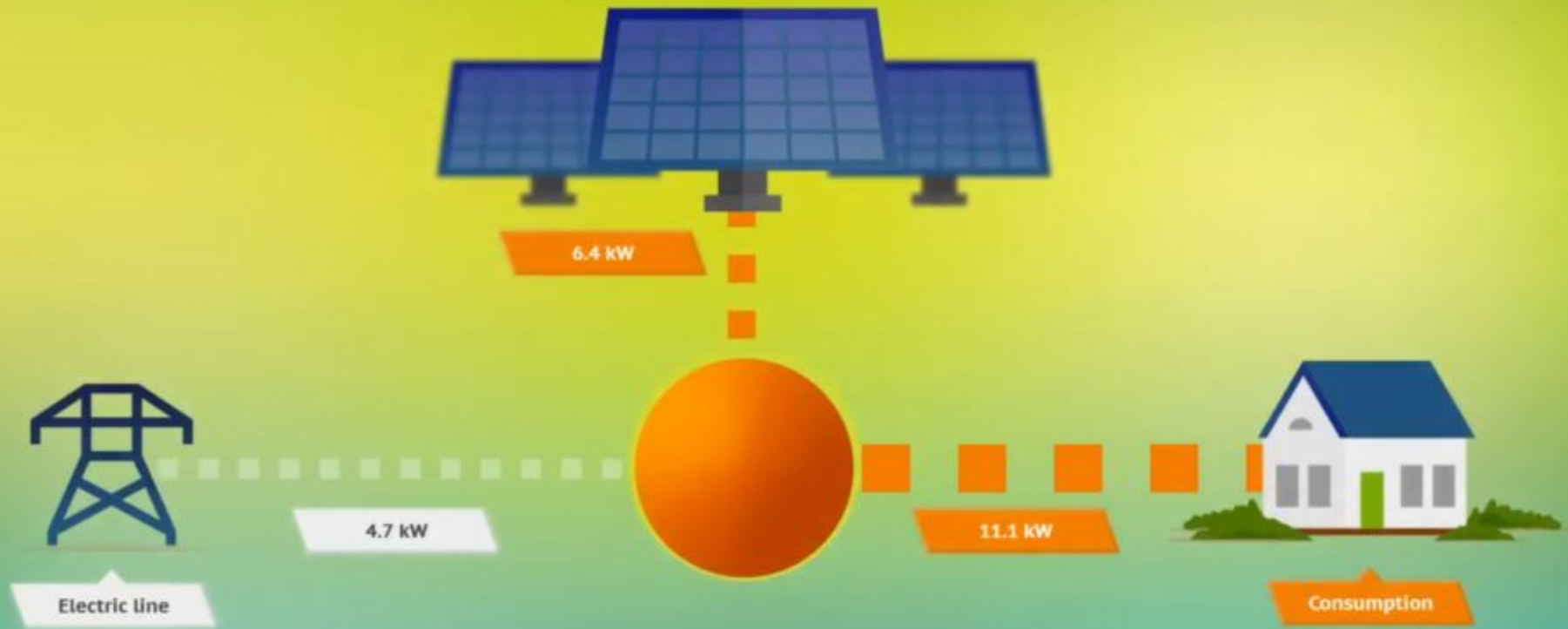
Battery SOC

Max: 100.00 [%]
Min: 65.75 [%]



Ukázka LCD vizualizace

Ibn Hayan Kindergarten



Designed & Implemented by:



Děkuji za pozornost.

Dušan Ferbas
Solar Monitor s.r.o.

dferbas@solarmonitor.cz

PLC knihovna:

www.solarmonitor.cz/download/public/PLC_library/Foxtrot - Mosaic

www.solarmonitor.cz

shop.solarmonitor.cz

wiki.solarmonitor.cz

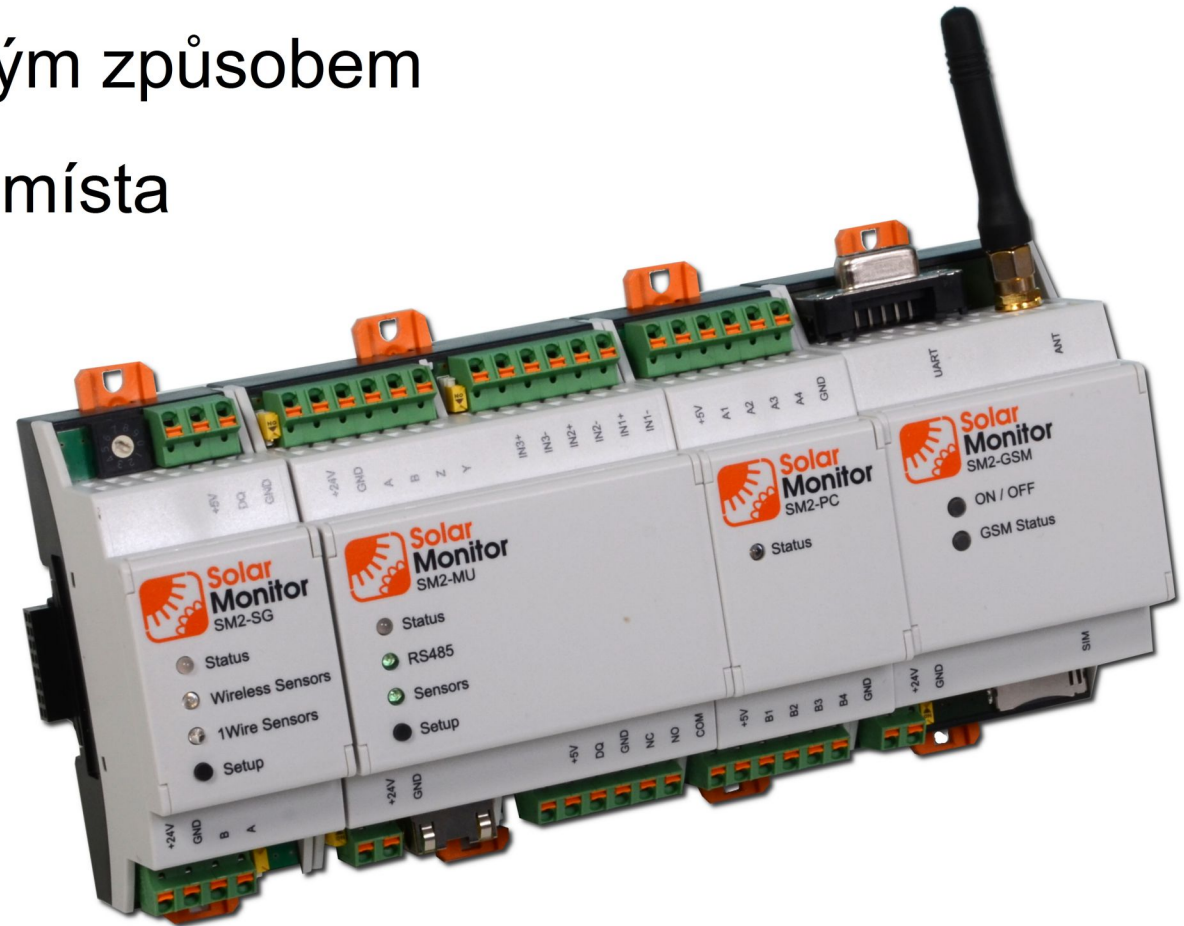
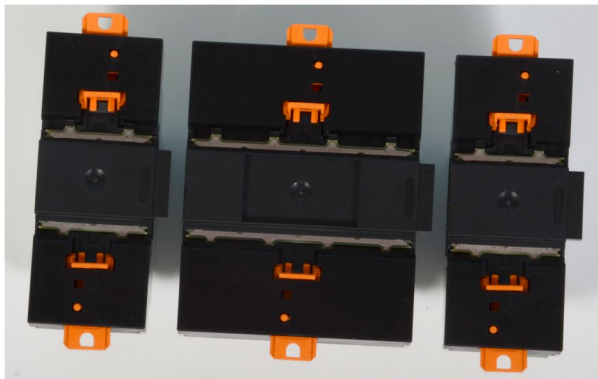
Co automatizujeme?

- Řízení výkonu, plynulá regulace
- Získávání údajů ze zařízení s proprietárními protokoly
- Integrace do Smart house, Smart City, EV, telekom. systémů
- Nastavování parametrů z PLC



Proč použít naše řešení?

- Stávající instalace s 3 střídači od jednoho výrobce
- Jedno zařízení se porouchá, nahrazují jiným
- Komunikace stále stejným způsobem
- Správa stále z jednoho místa



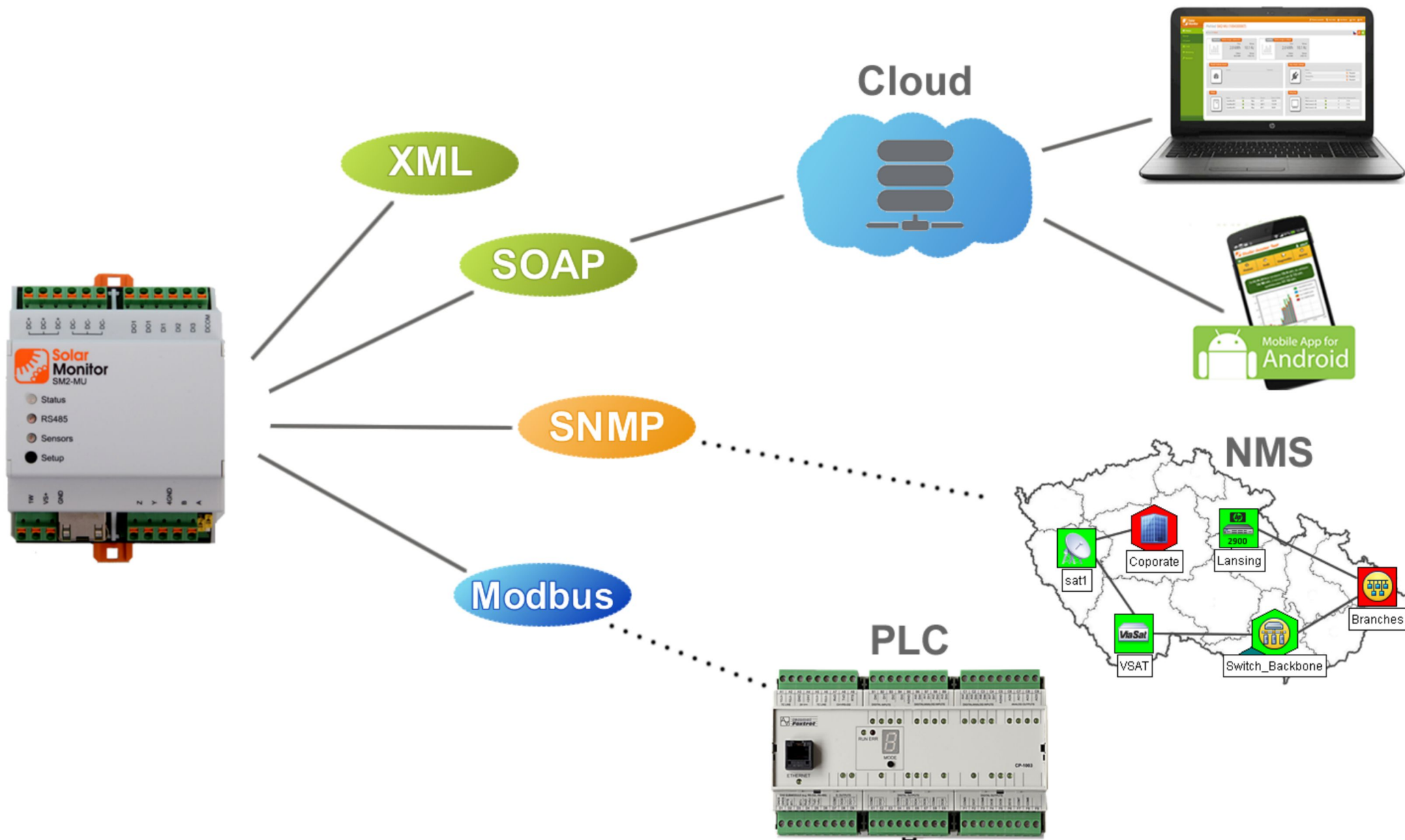
Ekonomický přínos

- Úspora nákladů v případě výměny klíčových prvků (elektroměrů, střídačů...), nezávislost na jednom výrobcí.
- Úspora času při vyhodnocování systémů díky přehledným grafům s více druhy dat.
- Neplacení pokut za přetoky do distribuční sítě díky řízení spotřeby elektrické energie.
- Zkrácení reakční doby na odstávku systému díky okamžitému hlášení e-mailem či SMS o chybách, vzniklých na kterémkoli ze sledovaných zařízení, včetně technického popisu zaslané chybové hlášky.
- Jen zlomek času programátora potřebný na implementování zcela nového prvku (střídače, elektroměru) do PLC v porovnání s programováním od nuly.

Solar Monitor – Oblasti použití



Přehled M2M rozhraní (software)



Webový server SM2-MU: XML + responzivní design



Overview Studer Test R_D

Home > Overview



- Dashboard
- Overview
- Peaks
- LCD Panel
- Charts
- Alerts
- Settings

Sensors



Name	Value
Irradiance:	0.0 W/m2
Temperature outdoor:	0.6 °C
Temperature indoor:	21.5 °C
Temperature PV modul:	-3.9 °C

Inputs and Outputs



Name	Value
DI 1	Opened
DI 2	Opened
DI 3	Opened
DO 1	Opened

Inverters (Hybrid)



Name	State	Mode	Temperature	Grid power (0.00 kW)	Power (0.00 kW)	Updated
XTH 8000-48V (L1)	✓	Injection	-	0.01 kW	0.05 kW	0s
XTH 8000-48V (L2)	✓	Injection	-	-0.01 kW	0.05 kW	0s
XTH 8000-48V (L3)	✓	Injection	-	-0.08 kW	0.16 kW	0s

MPP Trackers



Name	State	Mode	Temperature	Arr Power (-)	Power (-)	Updated
	?		-	-	-	8h 23m 22s
VS 70-48.0V	✓	Night	25.39 °C	-	-	0s
VS 120-48.0V	✓	Night	25.39 °C	-	-	0s

SNMP – ukázka použití: Geografické mapy

The screenshot displays the SNMPc Management Console interface. On the left, a tree view shows the network hierarchy under 'Root Subnet', including 'Discovered Objects', 'Backbone', 'Coporate', 'Intl', and various regional nodes like 'CRC_HQ', 'Dallas', 'Denver', 'Lansing', 'Miami', and 'NY'. The main area features a geographical map of the United States with icons for 'CRC_HQ', 'Denver', 'Lansing', 'Dallas', and 'Miami'. A detailed network diagram on the right shows a 'Company_WAN' connected to various devices including 'HP_8200', 'WAP_1', 'VoIP_CM', 'Backup', 'Cisco_7200', 'Servers_1', 'App_Server', 'DNS', 'Exchange', and 'UNIX'. The bottom panel shows a log of events with columns for severity, date, time, source, and message.

Severity	Date	Time	Source	Message
Normal	09/10/2009	14:15:28	User-PC	Sntp Service Up
Normal	09/10/2009	14:41:16	DNA	Device Responding to Poll
Normal	09/10/2009	15:03:58	San_Jose	Trend Report Agent Connected to Server
Normal	09/10/2009	15:09:51	Florida	Device Responding to Poll
Normal	09/10/2009	15:10:38	Dallas	Device Responding to Poll

Ukázka programu pro PLC Foxtrot: čtení dat

```
PROGRAM prgMain
VAR
  enable : BOOL := 1;
  ip : STRING := '192.168.1.221:502';
  chanCode : UINT := ETH1_uni0;
  tcp : BOOL := TRUE;
  sm : fb_Solarmonitor;

END_VAR

  sm(enable := enable, ip := ip, chanCode := chanCode, tcp := tcp);

END_PROGRAM
```

www.solarmonitor.cz/download/public/PLC_library/Foxtrot - Mosaic

Ukázka programu pro PLC Foxtrot: řízení výkonu

```
PROGRAM prgMain
VAR
  enable : BOOL := 1;
  ip : STRING := '192.168.1.221:502';
  chanCode : UINT := ETH1_uni0;
  tcp : BOOL := TRUE;
  sm_pc : fb_PowerControl;
  unitID : USINT := 5;
  val : UINT := 60;
  active : BOOL := TRUE;

END_VAR

  sm_pc(enable := enable, ip := ip, unitID := unitID, chanCode :=
chanCode, tcp := tcp, pwctrl := val, active := active);

END_PROGRAM
```

www.solarmonitor.cz/download/public/PLC_library/Foxtrot - Mosaic

Ukázka grafu: normální průběh, za dne bez odběru



Od 04.07.2018

Do 04.07.2018

dnes

listopad

2018

Dashboard

Solar Production

Max: 2.94 [kW]
Energy: 23.69 [kWh]

Consumption

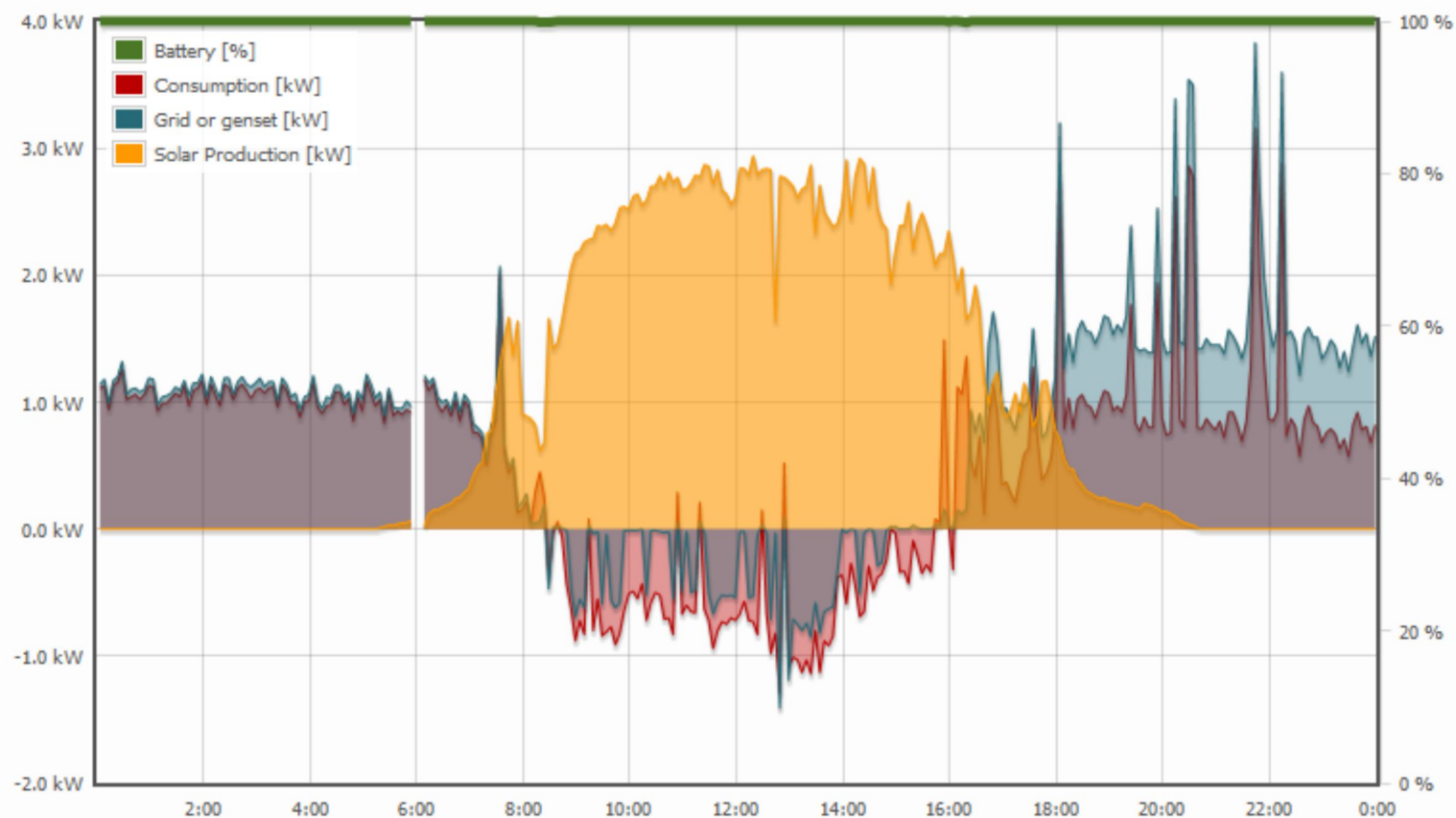
Max: 3.16 [kW]
Energy: 11.33 [kWh]

Grid or genset

Max: 3.83 [kW]
Energy: 18.13 [kWh]

Battery SOC

Max: 100.00 [%]
Min: 99.81 [%]



Ukázka grafu: normální průběh, odběr přes den



Od 30.07.2018

Do 30.07.2018

dnes

listopad

2018

Dashboard

Solar Production

Max: 3.00 [kW]
Energy: 25.23 [kWh]

Consumption

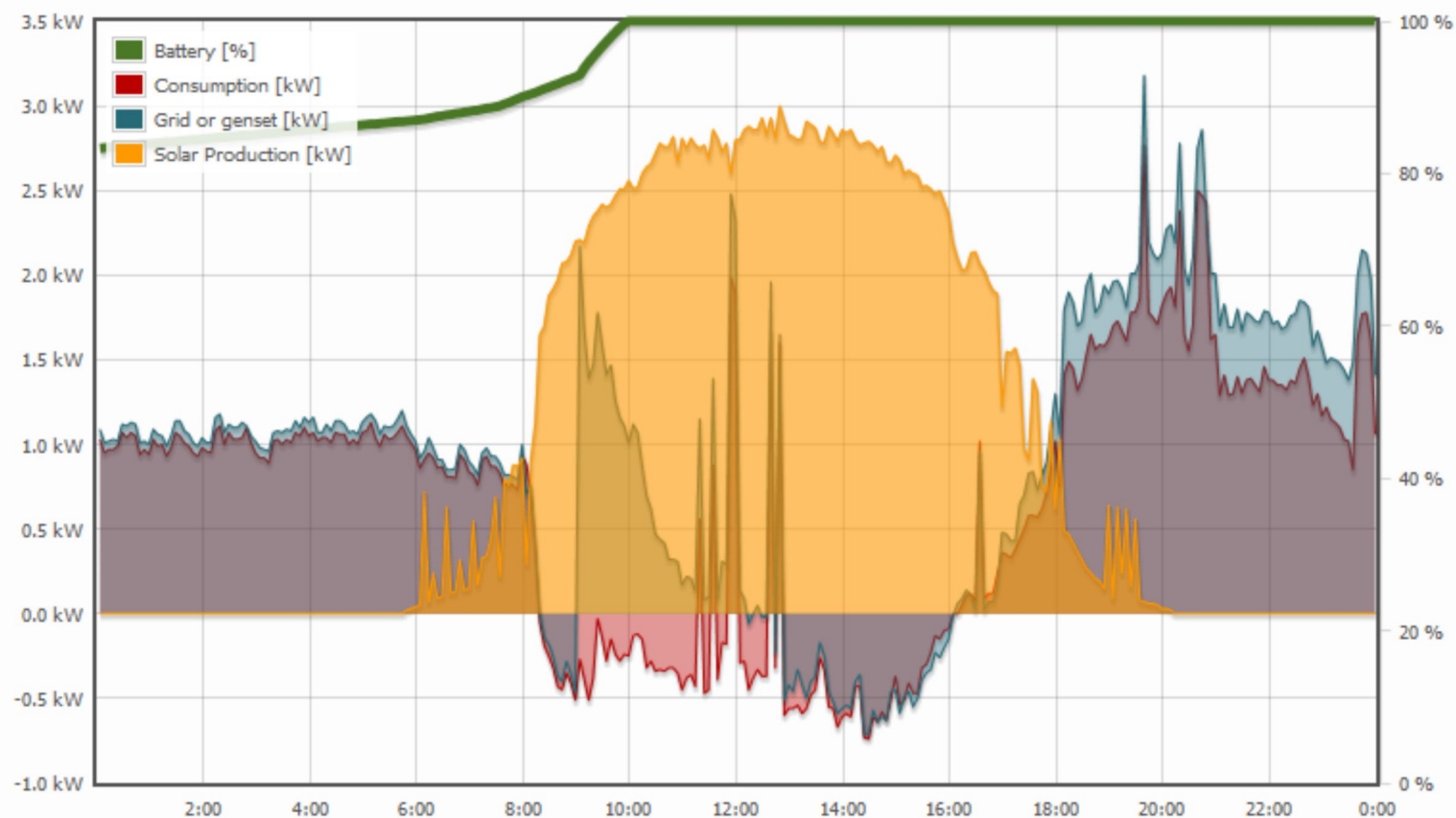
Max: 2.77 [kW]
Energy: 16.04 [kWh]

Grid or genset

Max: 3.18 [kW]
Energy: 22.24 [kWh]

Battery SOC

Max: 100.00 [%]
Min: 83.31 [%]



Ukázka grafu: rostoucí odběr přes den i večer = ?



Od 27.08.2018

Do 27.08.2018

dnes

listopad

2018

Dashboard

Solar Production

Max: 5.86 [kW]
Energy: 33.14 [kWh]

Consumption

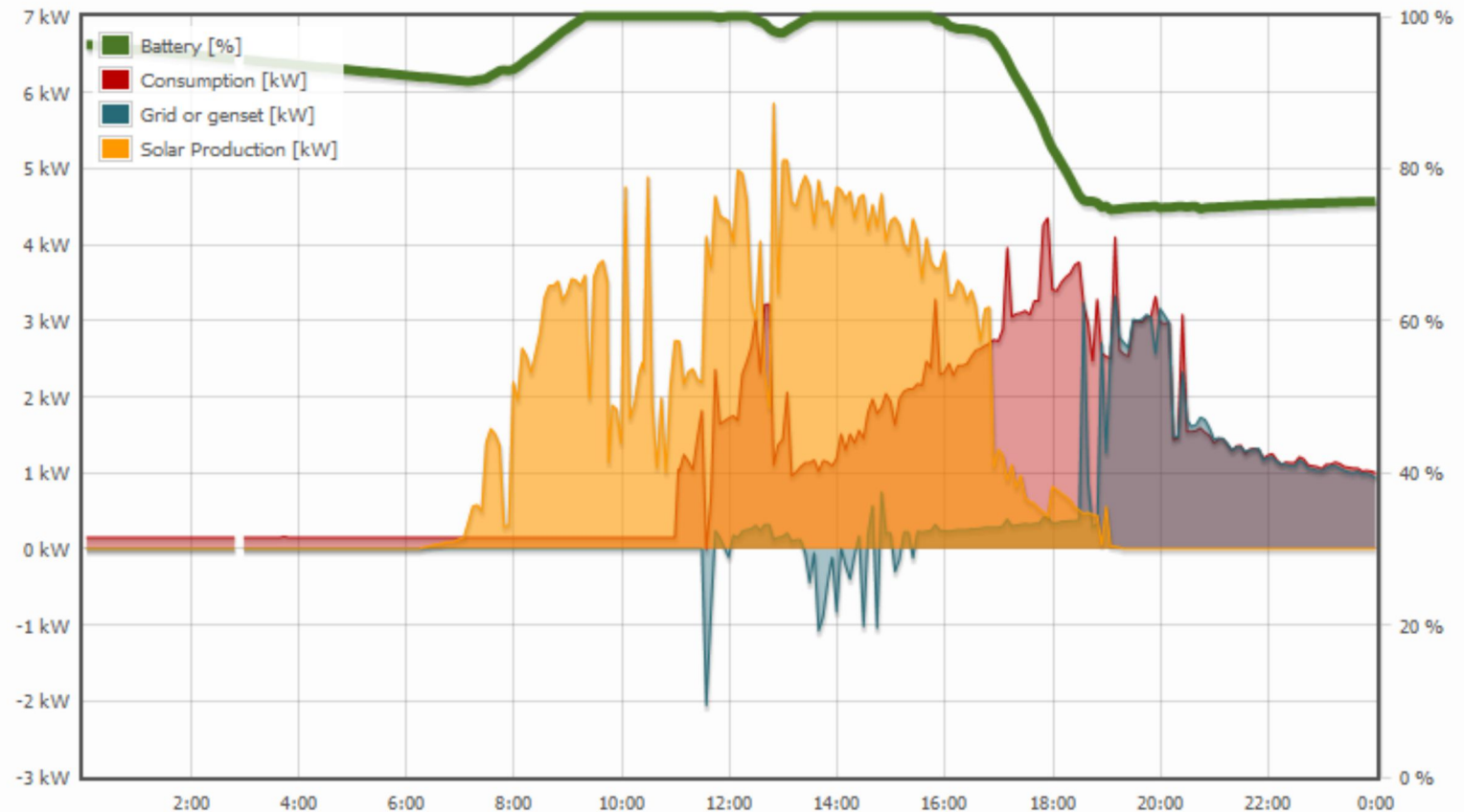
Max: 4.35 [kW]
Energy: 28.23 [kWh]

Grid or genset

Max: 3.33 [kW]
Energy: 9.62 [kWh]

Battery SOC

Max: 100.00 [%]
Min: 74.56 [%]



Ukázka grafu: odpolední zátěž vybíjí baterii, špičky



Od 28.07.2018

Do 28.07.2018

dnes

listopad

2018

Dashboard

Solar Production

Max: 3.34 [kW]
Energy: 13.23 [kWh]

Consumption

Max: 5.00 [kW]
Energy: 25.97 [kWh]

Grid or genset

Max: 3.42 [kW]
Energy: 11.88 [kWh]

Battery SOC

Max: 100.00 [%]
Min: 44.50 [%]

