

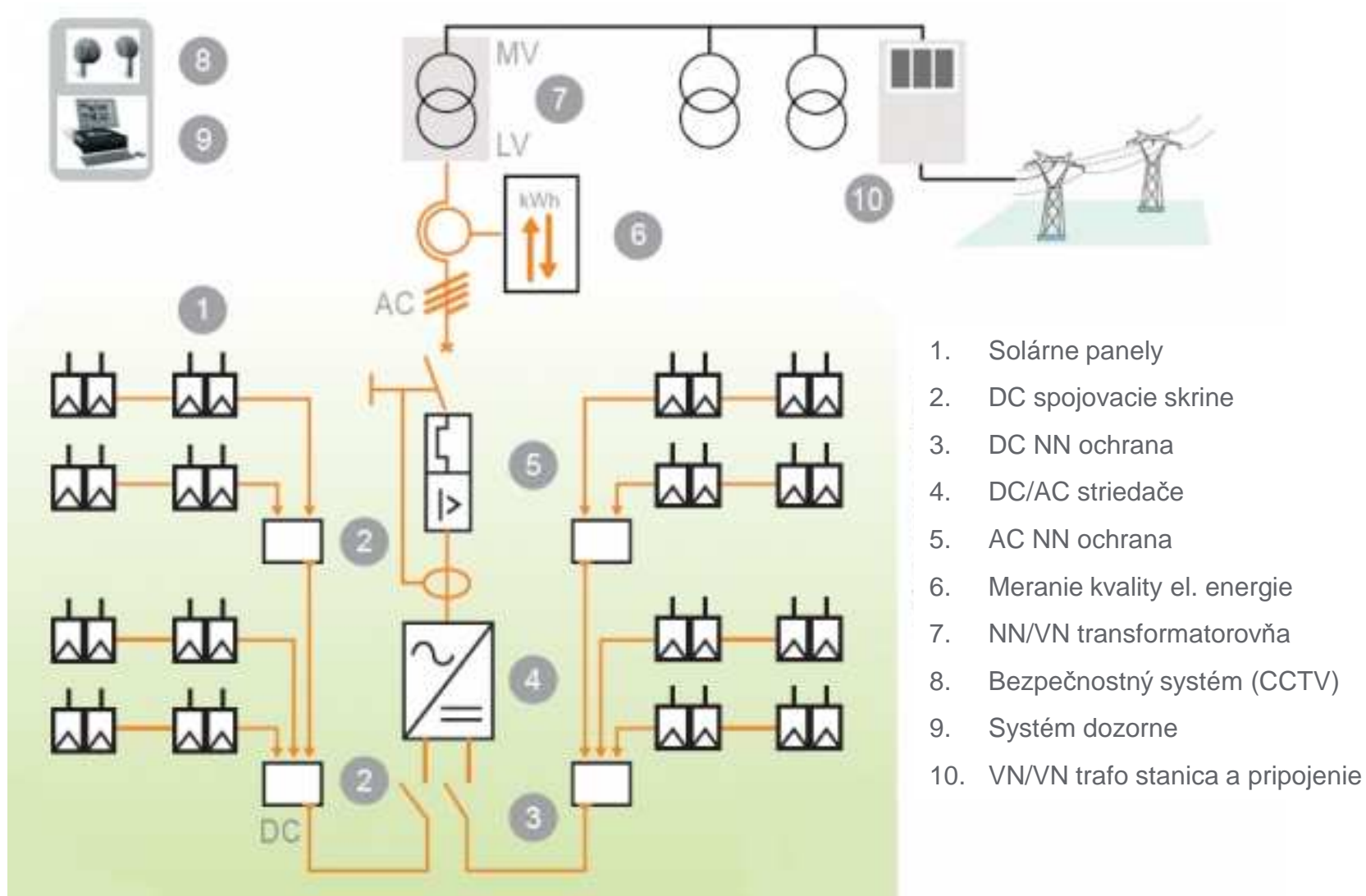
**Doterajšie praktické skúsenosti z  
realizácie a prevádzky  
OZE – fotovoltaických systémov**

18.11.2010  
**Schneider**  
Electric

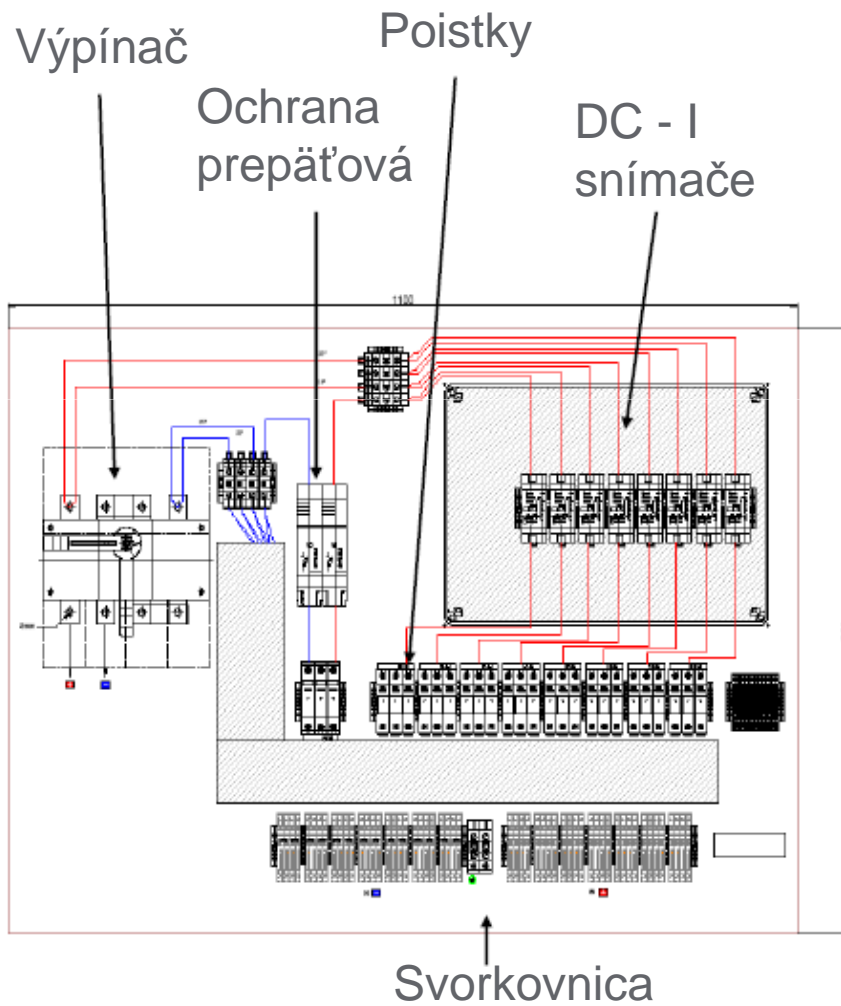
# Hlavné požiadavky riešení fotovoltických systémov

- Optimalizácia prevádzkových a investičných nákladov:
  - Balík produktov a riešení **znižuje náklady o 15%**
  - **10%-tné šetrenie** vďaka jednoduchosti a optimalizácii riešení
  - **Zvýšenie kvality** elektrickej energie **o 20%**
  - **Vyššia návratnosť**: Efektivita, vysoká účinnosť, garancia dostupnosti/životnosti produktov
- Implementácia a servis:
  - Riešenia na kľúč **redujú čas** prípravy **o 10%**
  - Typovo testované architektúry **znižujú čas** inštalácie **o 15%**
  - Pravidelná servisná podpora znižuje časy výpadkov na minimum.

# Architektúra riešenia



# DC pripojenie a poľné rozvádzače



# Striedače DC/AC

- Xantrex GT 500 E  
Schneider Electric
- maximálny výkon 500 kW
- maximálna účinnosť: 98,1%
- Počet striedačov: 2
- Celkový výkon (AC): 1 MW



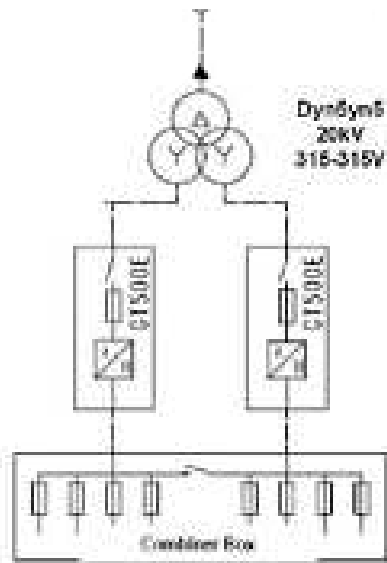
# Transformátor nn/vn

- Elvim 1000 kVA  
Schneider Electric
- trojvinuťový 2x500kVA  
0,375/0,375/22 kV
- straty naprázdno 1100W
- straty nakrátko 9500 W



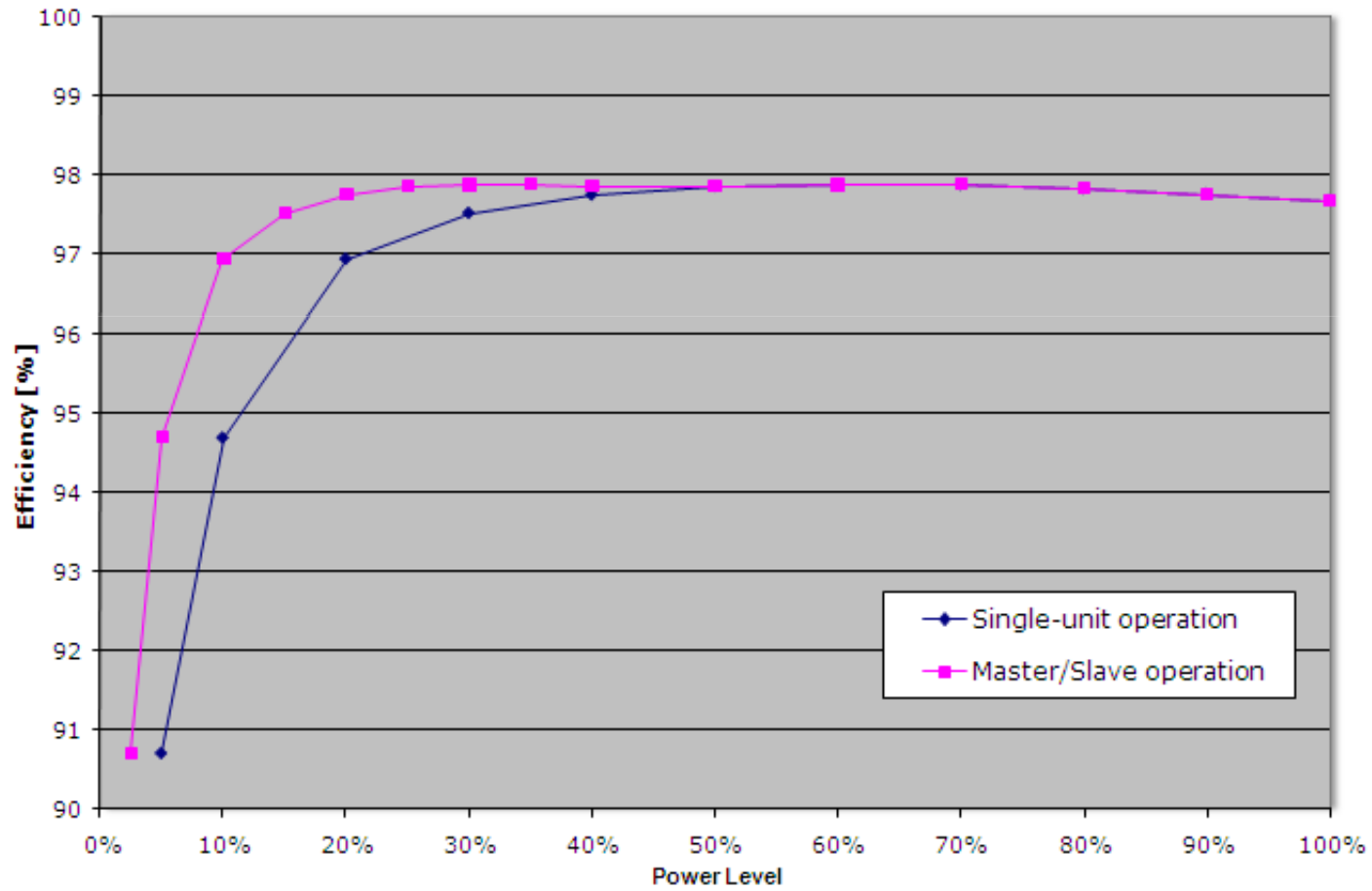
# Combiner box

- Combiner box  
Schneider Electric
- 2 x 8 vetví



# Combiner box

GT500E Master / Slave Combiner Efficiency

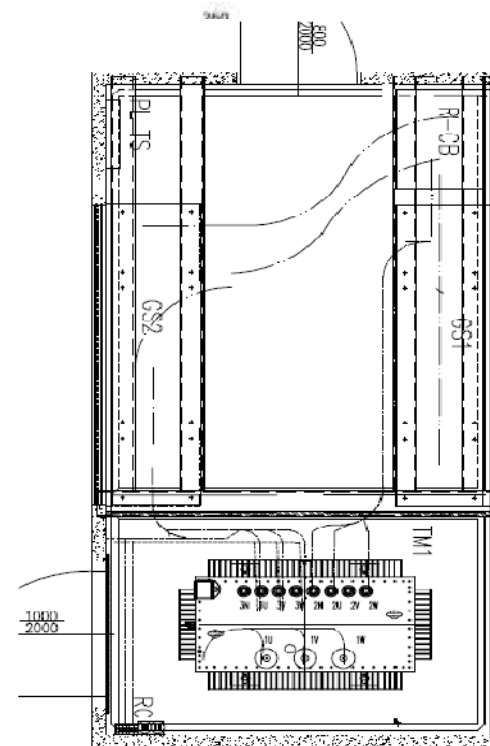
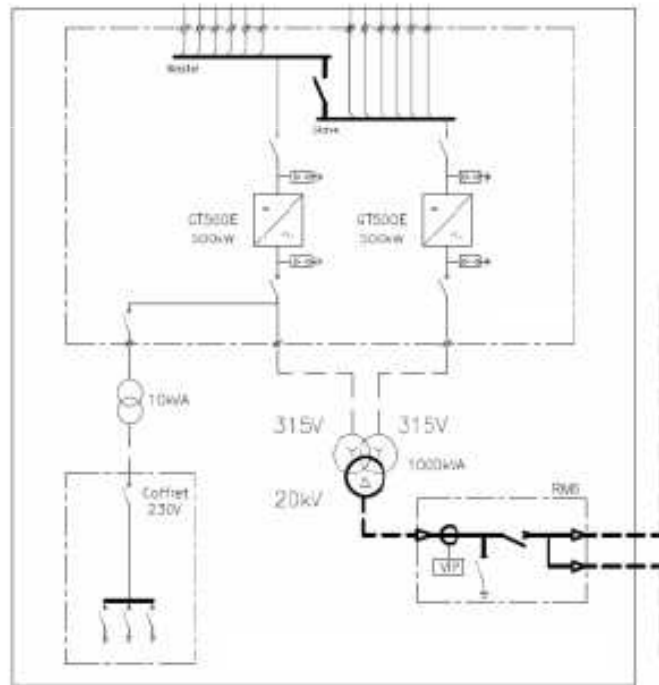




# DC/AC rozvodne



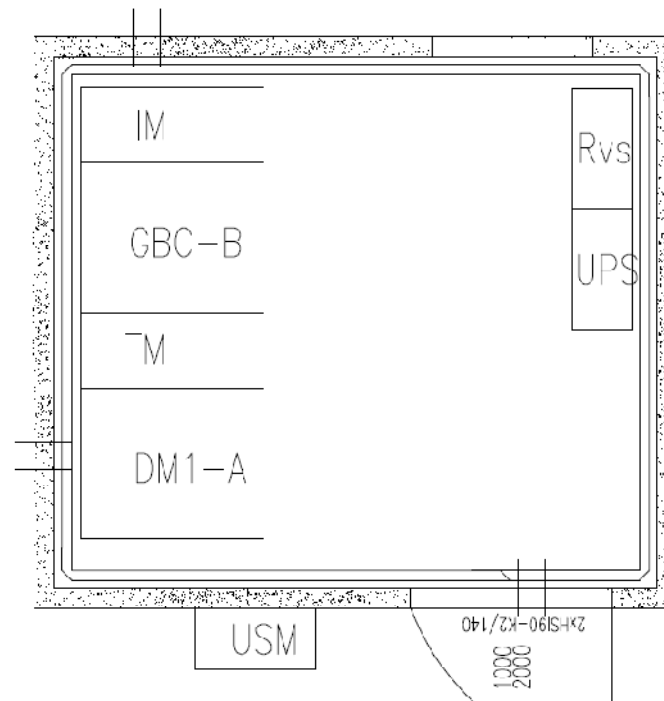
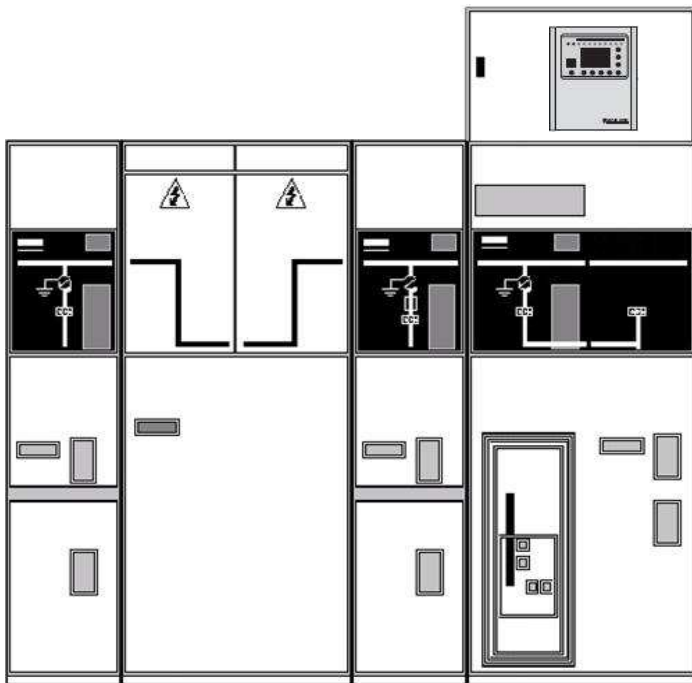
- Industrializované riešenie spája striedače Xantrex s olejovými transformátormi Minera:



# VN rozvodne



- Optimalizované riešenia rozvodní s SM6 rozvádzačmi



# Funkcie monitoringu

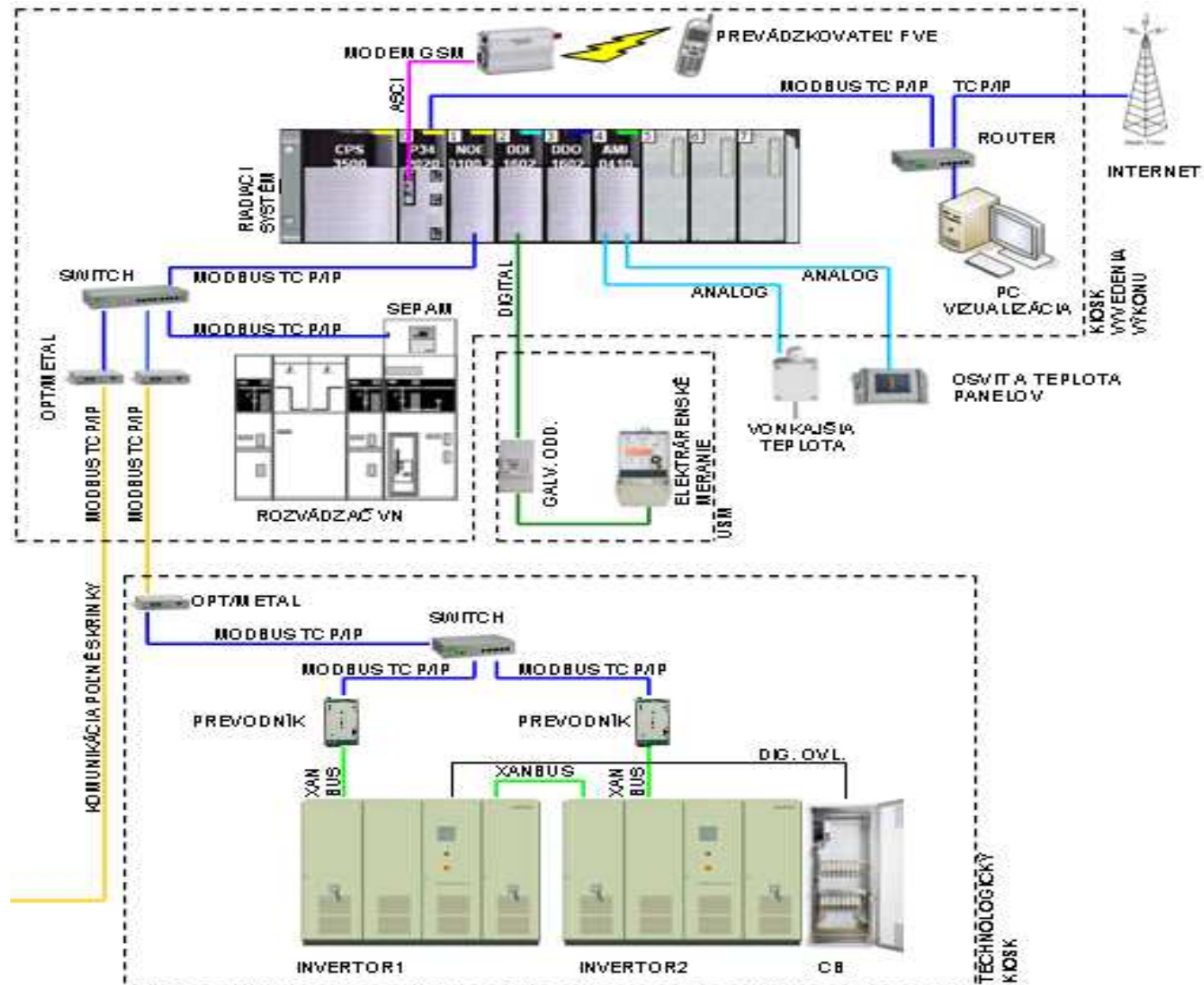
- **Riadiace funkcie** – automatické spustenie elektrárne po napät'ovej poruche
- **Sledovacie funkcie** – okamžité informovanie o neštandardných stavoch vyžadujúcich zásah
- **Analytické funkcie** – zber dát pre potreby vyhodnocovania parametrov elektrárne





## ● **Bezpečnosť investície**

- Úspora nákladov na prevádzku
- Overenie teoretických výpočtov a získanie podkladov pre ďalšie projekty
- Bez monitoringu je FVE len „blackbox“

# Prehľadová schéma monitoringu



# Monitoring invertorov

Teplota vonku	
7.1 °C	
Teplota panela	
3.9 °C	
Výkon žiarenia	
87 W/m2	

Celkový výkon	
83 kW	
Vyrobené dnes kWh	
121 kWh	
Vyrobené dnes Eur	
52 Eur	

Účinnosť elektrárne	
13.9 %	
Vyrobené mesiac kWh	
59,015 kWh	
Vyrobené mesiac Eur	
26,557 Eur	

**Inventory**

---

Prehľad

Pôdorys

DC meranie

SMC stavy

1P schema

História


Xantrex 1	
Stav Striedaca	66
Typ poruchy	0
Stav systemu	2
Stav poruchy	
Napätie UL1-UL2	329 V
Napätie UL2-UL3	328 V
Napätie UL3-UL1	327 V
Prúd IL1	4 A
Prúd IL2	3 A
Prúd IL3	5 A
Činný Výkon	0.0 kW
Jalový Výkon	0 kVAr
Teplota striedaca	28 °C
Napätie PV	654 V
Prúd PV	1 A
PV filtrovaný výkon	0.0 kW
Frekvencia	50.0 Hz
Dodana energia od posledného restartu	167.677
Dodana energia od posledného spustenia	167.677
Dodana energia za aktuálny deň	41
Porucha komunikácie	OK
Závažnosť striedaca	OK

Xantrex 2	
Stav Striedaca	132
Typ poruchy	0
Stav systemu	4
Stav poruchy	
Napätie UL1-UL2	327 V
Napätie UL2-UL3	326 V
Napätie UL3-UL1	325 V
Prúd IL1	157 A
Prúd IL2	162 A
Prúd IL3	160 A
Činný Výkon	83.3 kW
Jalový Výkon	22 kVAr
Teplota striedaca	49 °C
Napätie PV	662 V
Prúd PV	131 A
PV filtrovaný výkon	87.2 kW
Frekvencia	50.0 Hz
Dodana energia od posledného restartu	143.776
Dodana energia od posledného spustenia	143.776
Dodana energia za aktuálny deň	84
Porucha komunikácie	OK
Závažnosť striedaca	OK

Xantrex 1 PM

Xantrex 2 PM

Vlastná spotreba



**Schneider Electric**

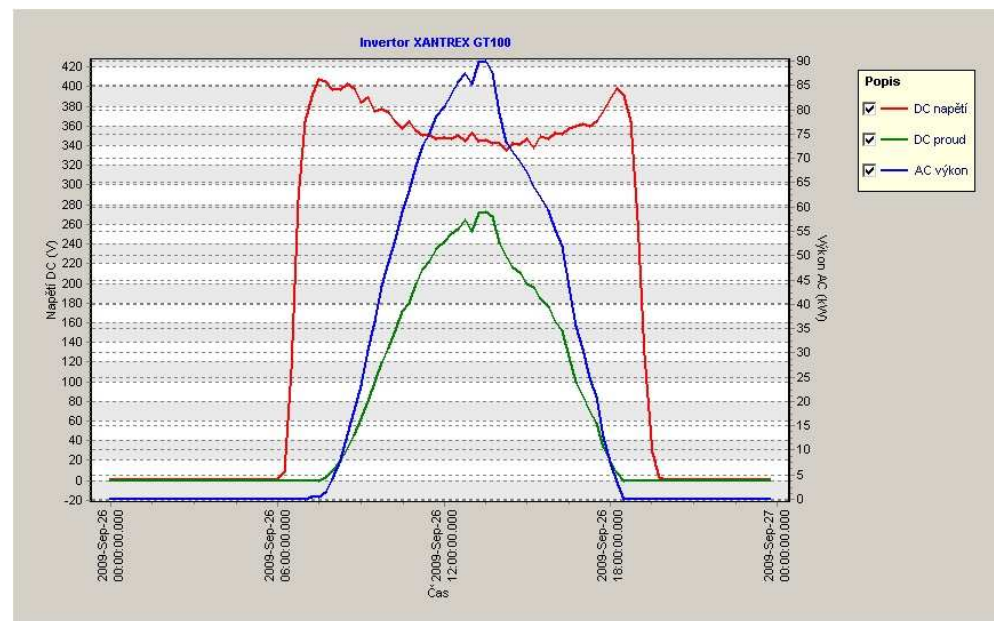
**PowerLogic ION Enterprise**

WFR: rozlíšenie: 1280x800

Lokalita: okres Komárno	Pozemok: 3,72 Ha
Inštalovaný špičkový výkon: 999 kWp	Plocha panelov: 6 907 m2
Ročná výroba energie: 1267 MWh	Uvedenie do prevádzky: jún 2010

# Monitoring invertorov

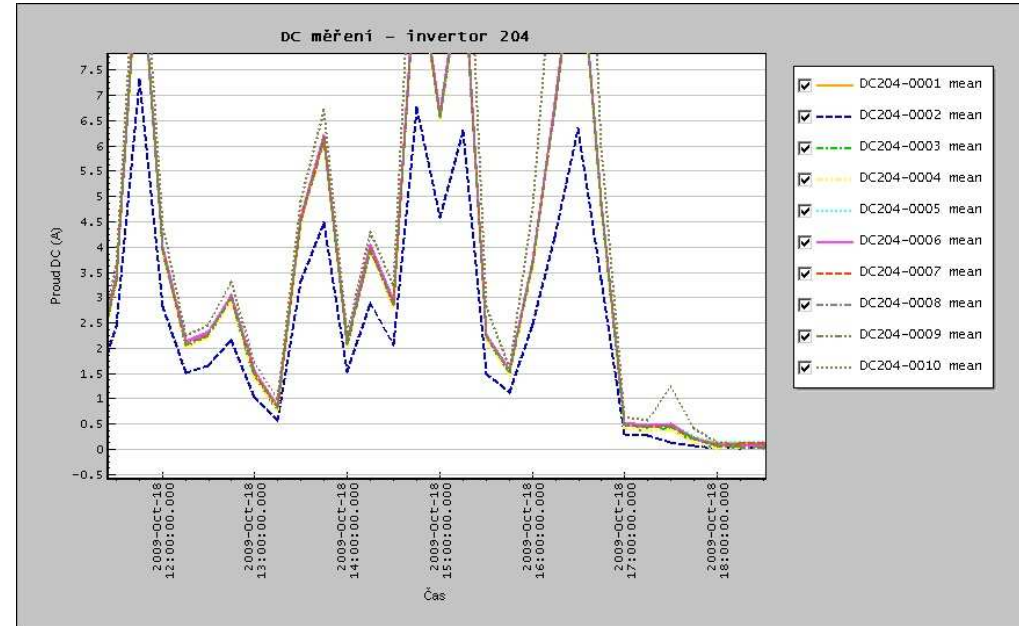
- stav, výkon na strane DC i AC, napätie a prúd na strane DC, účinnosť, celková vyrobená energia
- parametre sú zaznamenávané v pravidelných intervaloch, takto je možné odhaliť odchýlky správania sa invertora a predchádzať výpadkom



Invertor č.	Stav	Porucha	Výkon AC	Napätí DC	Teplota	Výkon DC	Proud DC	Účinnosť	kWh celkem
101	4	0	48.7 kW	387 V	16 °C	50.7 kW	130 A	96,1 %	23 122 kWh
102	4	0	57.0 kW	403 V	18 °C	59.7 kW	147 A	95,5 %	23 150 kWh
103	4	0	80.8 kW	400 V	20 °C	84.9 kW	211 A	95,2 %	24 048 kWh
104	4	0	67.1 kW	385 V	20 °C	70.0 kW	181 A	95,9 %	29 103 kWh
105	4	0	60.9 kW	381 V	21 °C	62.7 kW	164 A	97,1 %	24 139 kWh
106	4	0	64.2 kW	384 V	27 °C	67.0 kW	174 A	95,8 %	24 315 kWh
107	4	0	64.4 kW	382 V	23 °C	67.4 kW	176 A	95,5 %	23 513 kWh
201	4	0	68.0 kW	395 V	17 °C	71.5 kW	180 A	95,1 %	51 116 kWh

# Monitoring DC stringov

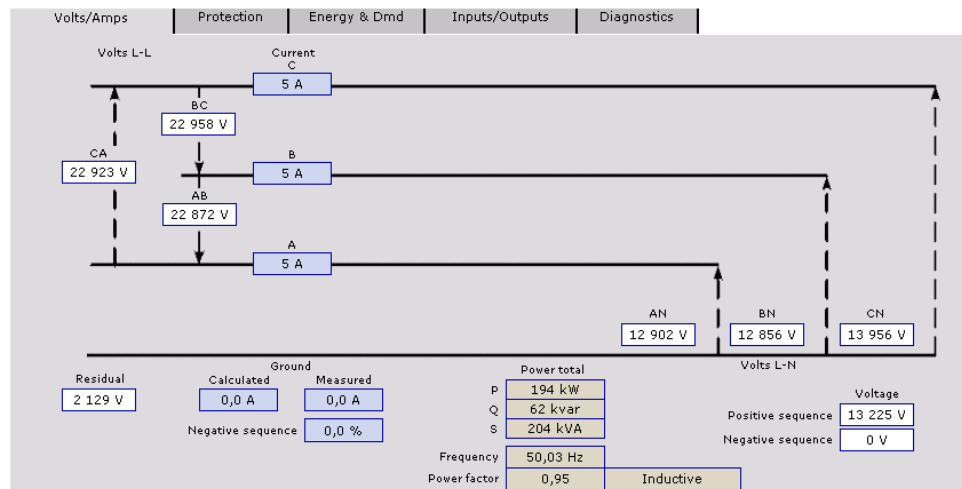
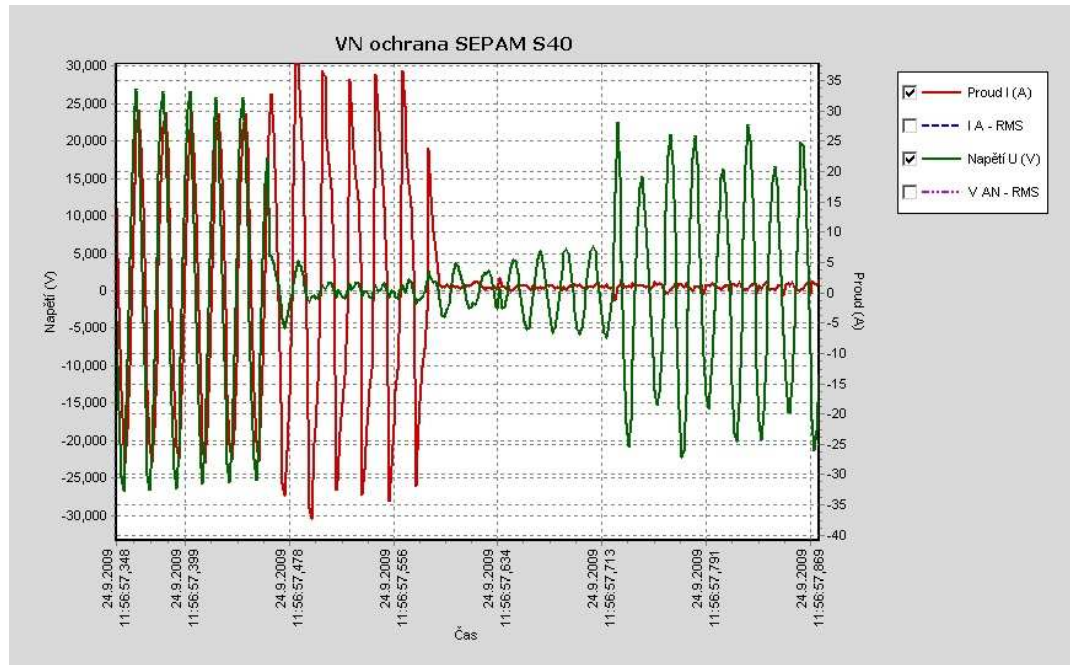
- meria sa DC prúd na všetkých vstupoch do invertorov
- sleduje sa odchýlka jednotlivých meraní od priemeru, takto je možné odhaliť vadnú pojistku DC stringu, či rozbité panely



201	3,1 %	26,2 A	27,1 A	26,9 A	27,2 A	27,1 A	27,1 A	27,3 A	27,2 A	26,9 A	27,2 A
202	9,9 %	26,8 A	26,6 A	26,8 A	26,4 A	26,0 A	26,3 A	25,7 A	25,2 A	23,8 A	28,7 A
203	3,7 %	26,6 A	26,4 A	26,4 A	26,4 A	26,1 A	26,1 A	25,8 A	25,8 A	25,6 A	30,8 A
204	27,9 %	23,2 A	15,8 A	22,7 A	22,1 A	21,7 A	21,5 A	21,1 A	21,3 A	21,5 A	27,9 A
205	10,5 %	19,4 A	19,0 A	18,3 A	17,7 A	17,2 A	16,8 A	16,1 A	16,4 A	16,6 A	21,6 A
206	7,3 %	17,4 A	17,7 A	17,9 A	18,0 A	17,0 A	17,6 A	17,8 A	17,9 A	18,2 A	23,4 A

# Ochrana VN

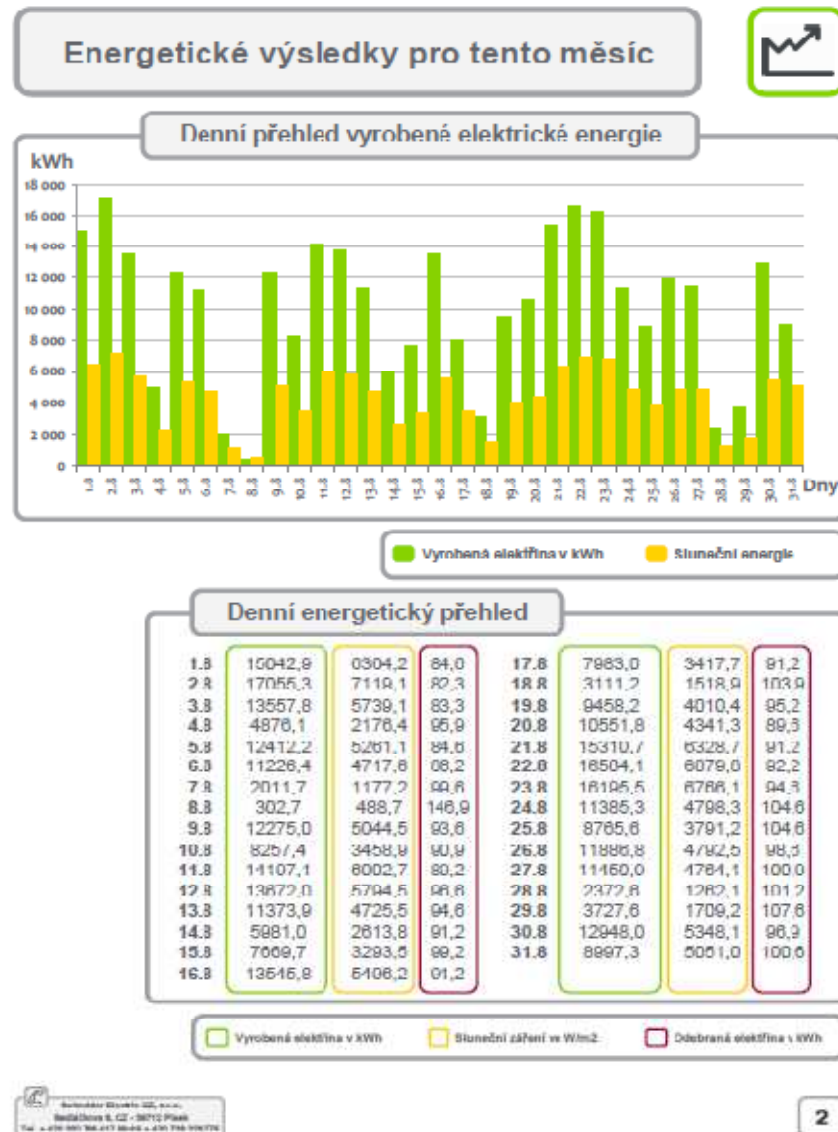
- aktivácia ochrán, príčiny aktivácie, priebehy pri poruche, sledovanie výpadkov
- parametry siete VN (harmonické, účinník, nesymetria, kolísanie napätia, ...)





# Hlavné rysy monitoringu Schneider Electric

- Je možné generovanie správ o výrobe a prevádzke FVE a zasielanie na e-mailové adresy



# Výhody riešenia Schneider Electric

- Globálny pohľad na celú elektrárňu - jeden systém pre všetky súčasti elektrárne
- Jeden systém pre viac elektrární
- Možnosť integrácie zariadení rôznych výrobcov
- Otvorené riešenie používané na celom svete, garancia celosvetovej a dlhodobej podpory, nepretžitý vývoj

## Schneider Electric ponúka:

- Návrh a projekciu systému monitoringu
- Dodávku na kľúč, školenie obsluhy, programovanie
- Vzdialený dohľad systému monitoringu
- Pravidelnú údržbu

# Hlásenie ochrany Sepam S 42

SFT2841 - Sepam series 40 - [Connection window]

File Edit Operation Sepam Application Options Window ?

Alarm messages Alarm message history

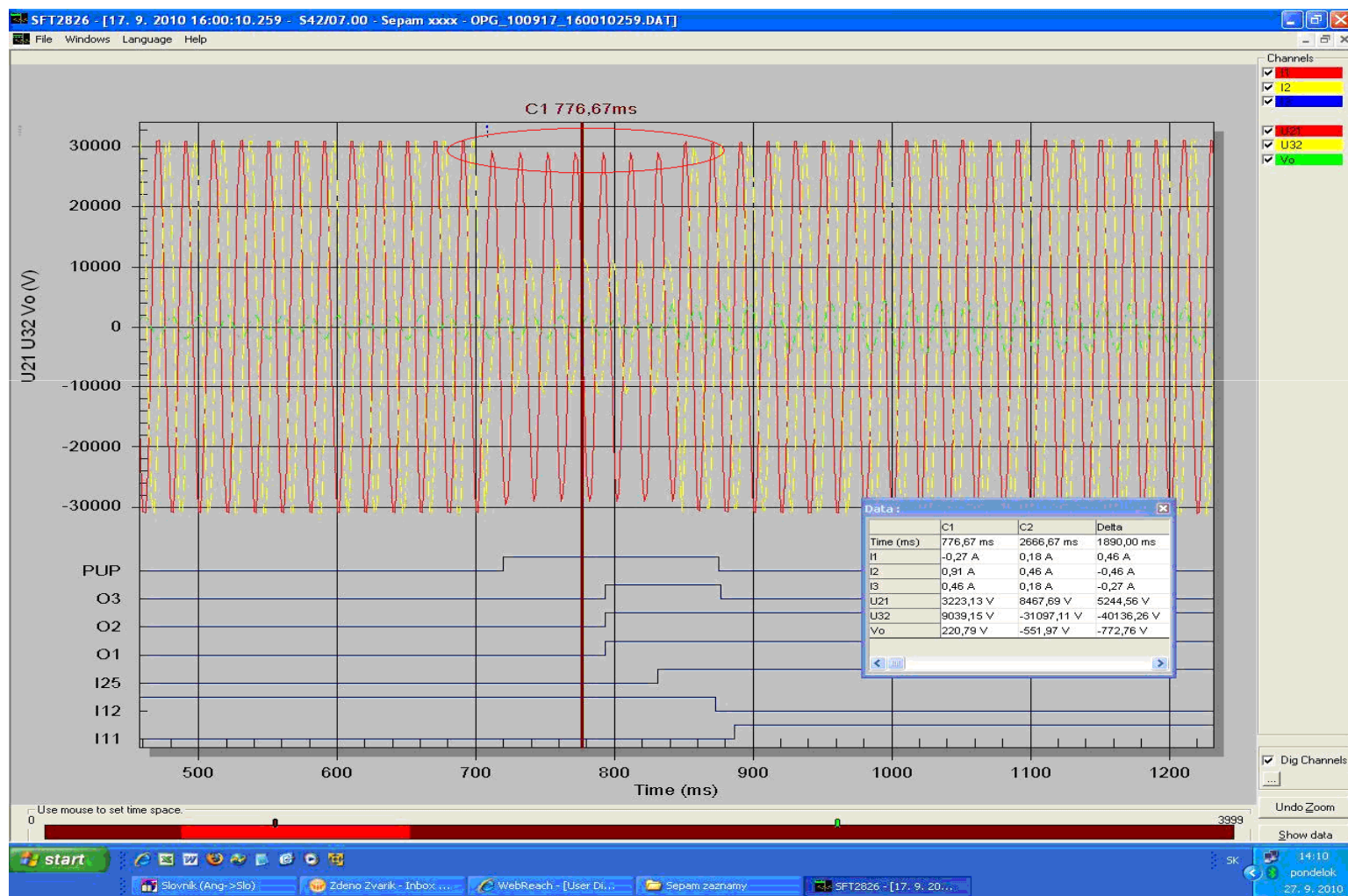
### Alarm message history

Indicators

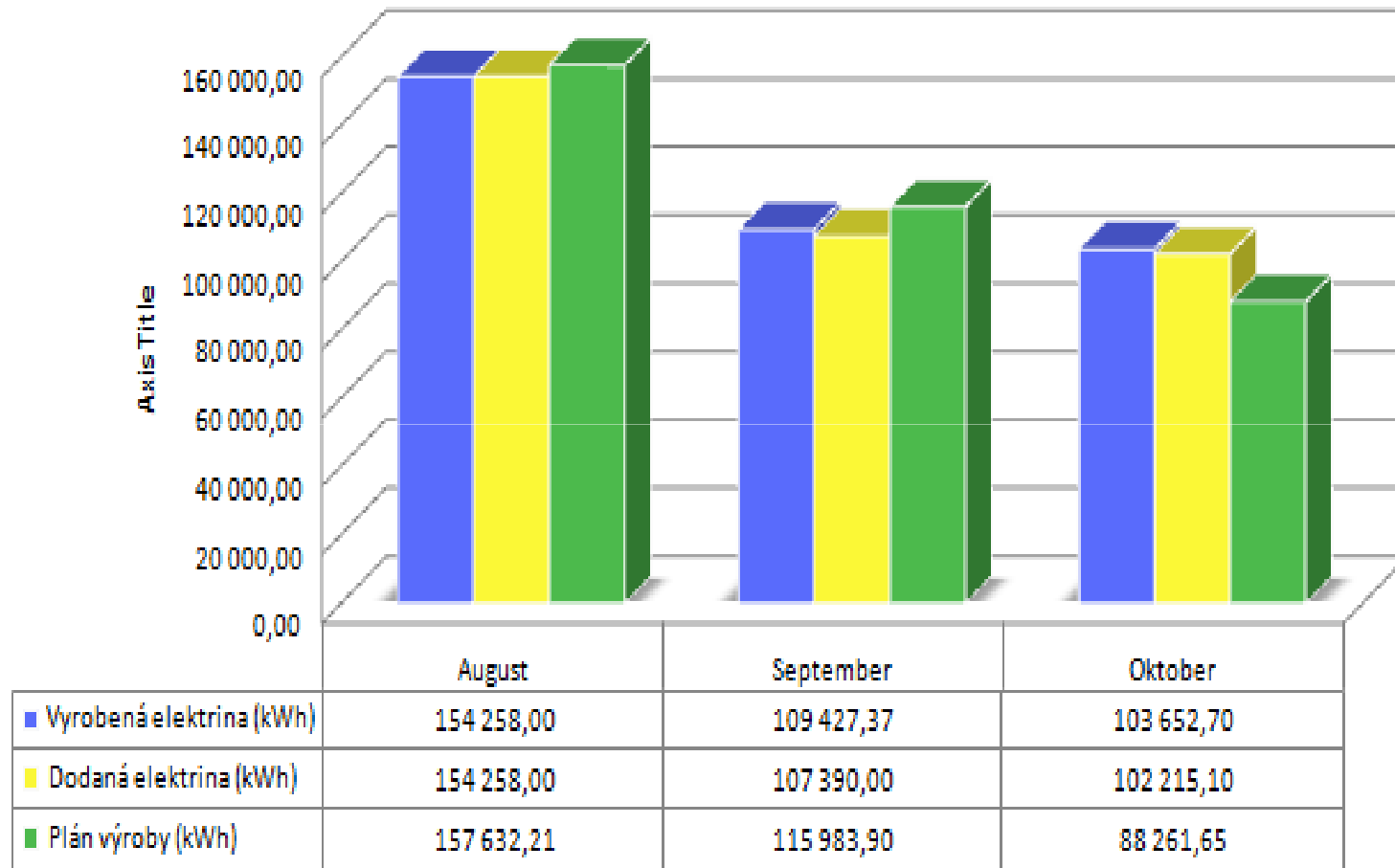
I>51	I>>51	Io>51N	Io>>51N	Ext		O off	I on	Trip
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Fault	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7	L8

Date	Time	Element	Group	Message	Information
27/09/10	14:47:11.153			EXT. TRIP 1	
27/09/10	14:47:11.130	Element 1		Podpät'ová	
26/09/10	14:28:36.139	Element 1		Podpät'ová	
26/09/10	14:25:01.783	Element 1		Podpät'ová	
26/09/10	14:25:01.092			EXT. TRIP 1	
26/09/10	14:25:01.069	Element 1		Podpät'ová	
26/09/10	08:31:59.258			EXT. TRIP 1	
26/09/10	08:31:59.233	Element 1		Podpät'ová	
25/09/10	13:36:20.987			EXT. TRIP 1	
25/09/10	13:36:20.963	Element 1		Podpät'ová	
25/09/10	08:51:22.906			EXT. TRIP 1	

# Výpadok napätia



# Výroba elektriny a plán







# Zhrnutie

- správny návrh riešenia zachráni veľkú hodnotu financií,
- odporúčame nemiešať panely rôznych parametrov, komplexnosť riešenia je najlacnejšia
- pozor na správne zapojenie panelov
- pozor na izolačné stavy všetkých káblových rozvodov
- nízkostratové prvky výrazne zvyšujú účinnosť elektrárne
- odporúčame chrániť voči prepätiu všetky komponenty, či už výkonového, riadiaceho alebo komunikačného charakteru
- nikdy nezabudnite na správne a pre aplikáciu vhodné nastavenia
- monitoring je najlepším pomocníkom pri dohľade a servisnej činnosti



# Aplikácie Schneider Electric na Slovensku

- [1MW fotovoltaická elektráreň IŽA Komárno](#) – **Slovensko** (08/2010)
- [2 x1MW fotovoltaická elektráreň Uzovská Panica](#) - **Slovensko** (09/2010)
- [1MW fotovoltaická elektráreň Veľké Dvorany I.](#) - **Slovensko** (10/2010)
- [2 x1MW fotovoltaická elektráreň Horná Ždaňa I.II.](#)- **Slovensko** (10/2010)
- [1MW fotovoltaická elektráreň Babinec II.](#)- **Slovensko** (10/2010)



Ďakujem za pozornosť

Schneider Electric s.r.o.

[Jaroslav.krekan@sk.schneider-electric.com](mailto:Jaroslav.krekan@sk.schneider-electric.com)

0907880011