

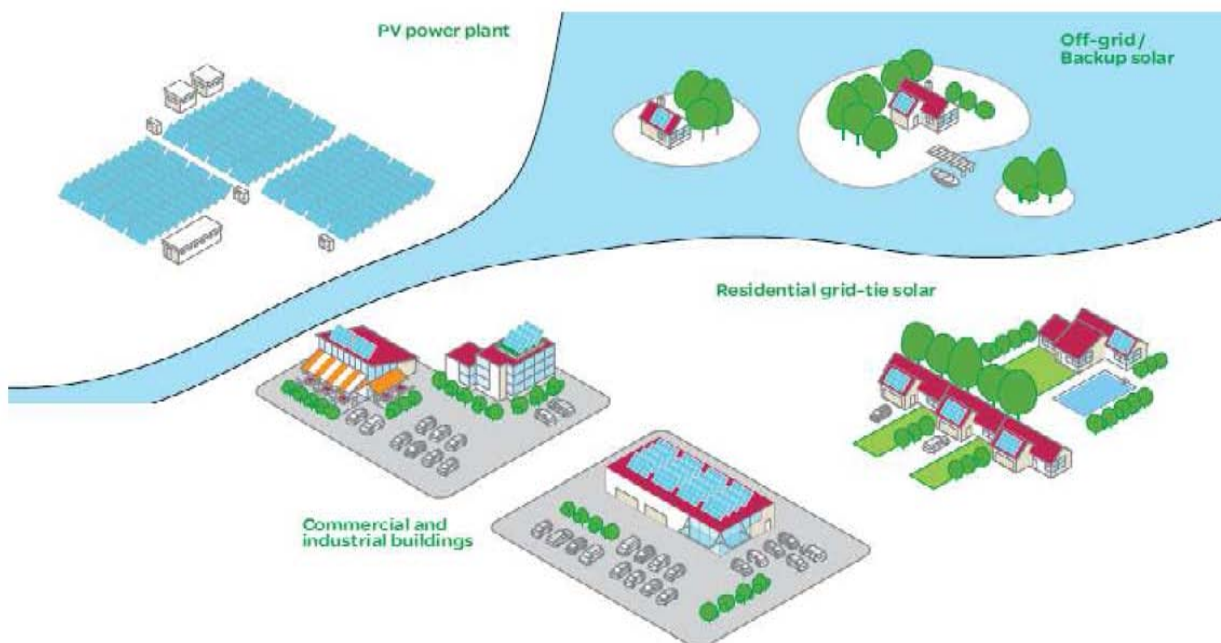
Komplexný pohľad na zabezpečenie ostrovnej prevádzky OZE

Ing. Leoš KABÁT, Schneider Electric CZ, s.r.o., Praha, ČR

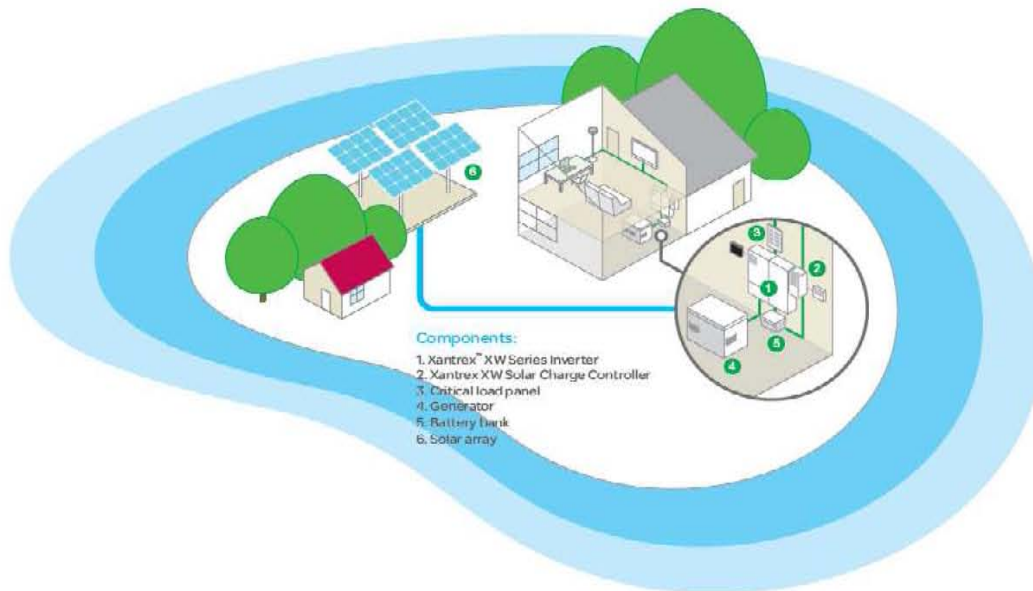
10/2016

Schneider
Electric

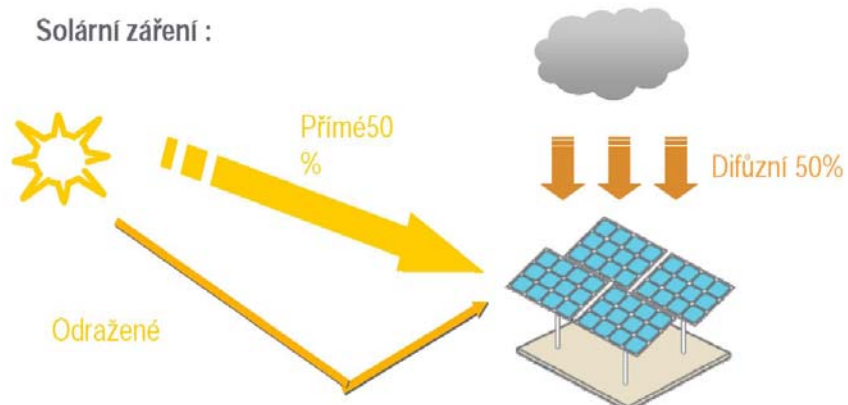
Fotovoltaické elektrárny



Ostrovní systémy



Fotovoltaický efekt



Fotovoltaický článok

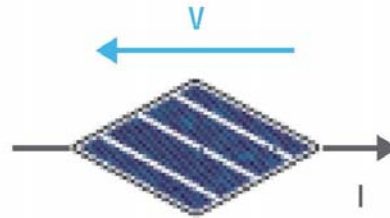
Připomenutí :

Proud : I

Napětí : V

Výkon : $P = V \times I$ ve W

Energie : $E = V \times I \times t$ ve Wh



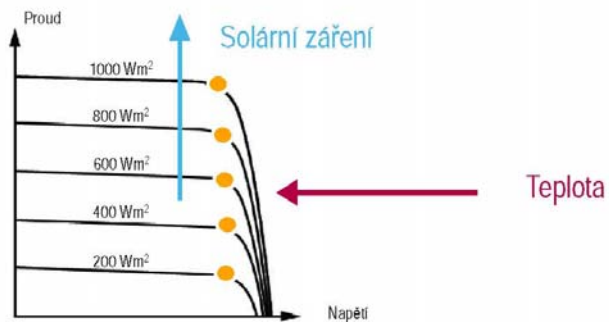
Solární článok :

Charakteristika I a V

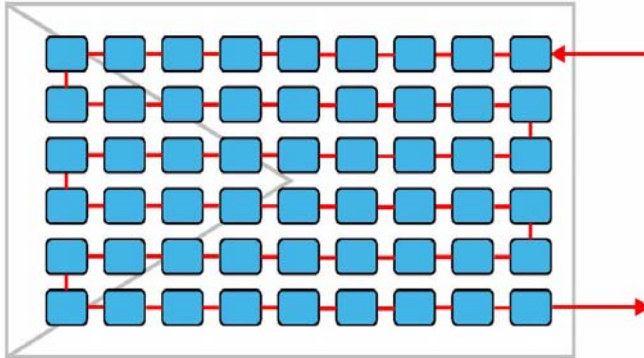
$V_{oc} = 0.7V$, V závisí na **teplotě**

I závisí na **solárním záření**

Fotovoltaický článok



Fotovoltaický panel



Panel = solárny články v sérii

(!) Ujistěte se, že váš solárny panel má by-pass diody (!)

Fotovoltaický článok - Technologie

Tenkovrstvé



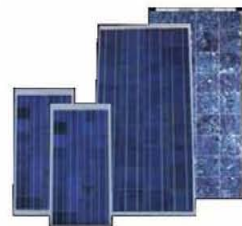
- Levný
- Nízka účinnosť
- Špatná vykonosť v průběhu času

Monokrystalické



- Najdražší
- Najvyšší účinnosť
- Dobrá vykonosť v průběhu času

Polykrystalické



- Drahý
- Vysoká účinnosť
- Dobrá vykonosť v průběhu času

Pokyny k instalaci

Orientace : 0°/JIH

Sklon : 10 až 34°

Žádný stín (téměř žádné překážky nebo vodorovné řady)



Dobrá ventilace za panely

-Volná montáž modulů s cirkulací vzduchu

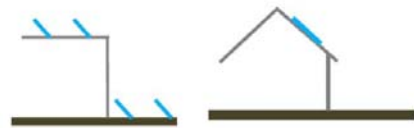
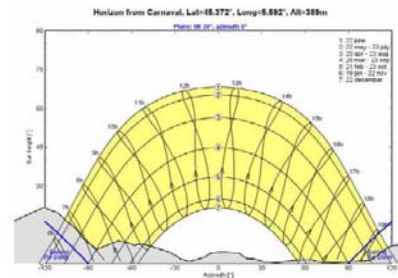
-Nejlepší účinnost

-Částečně integrovaná montáž

-Ztráty 1-5%

-Integrovaná montáž s plně izolovanou zadní částí

-Ztráty 10%



Schneider Electric - Renewable Energies Division

9

Střídače

Fotovoltaické střídače :

• Pro převod DC na AC

• Dva typy střídačů :

Síťové střídače (grid tied)

Navržený pro dodávku elektřiny do stávající rozvodné sítě

NEMUŽE FUNGOVAT bez sítě (Anti-islanding)

Ostrovní (STAND ALONE / BACK UP)

Zvláštní design pro dodávku energie z baterií a správu zátěže.

≠ Regulátory nabíjení FV

Schneider Electric - Renewable Energies Division

10

Střídače



Střídače / Nabíječe

DC na AC = "Střídání"

Energie z baterií (DC) do standardních rozvodů domácnosti (AC)

AC na DC = "Nabíjení baterií"

Generátor nebo veřejná síť (AC) do baterie (DC)

Střídače/nabíječe:

Neskladuje výkon.

Není možné střídat a nabíjet současně – vždy je v provozu jeden nebo druhý režim !

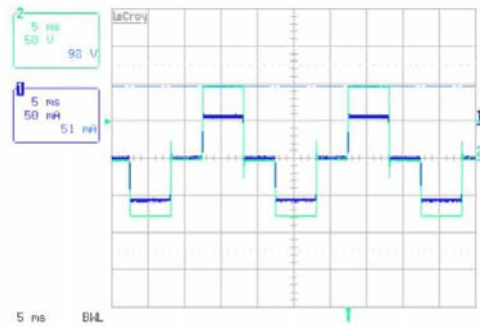
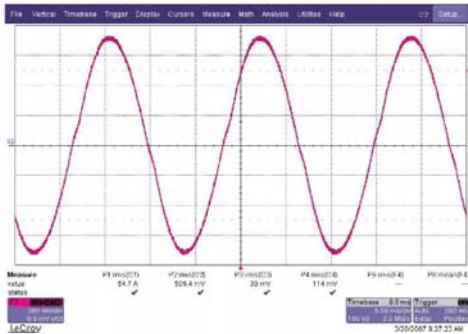
Střídače / Nabíječe - Výstup

Xantrex XW hybridní střídač/nabíječ

Starší verze střídačů

TRUE sinusovka

Modifikovaná sinusovka



Střídače / Nabíječe – VA - W

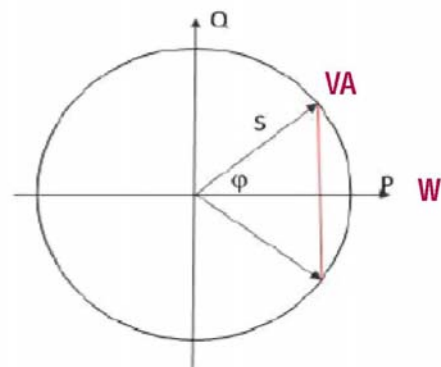
Proč jsou některé střídače dimenzovány ve W a ostatní ve VA ?

- $S = P + jQ$
- $P = S \cdot \cos(\varphi)$ $Q = S \cdot \sin(\varphi)$
- $P = \sqrt{3} \cdot I_{out} \cdot V_{out}$

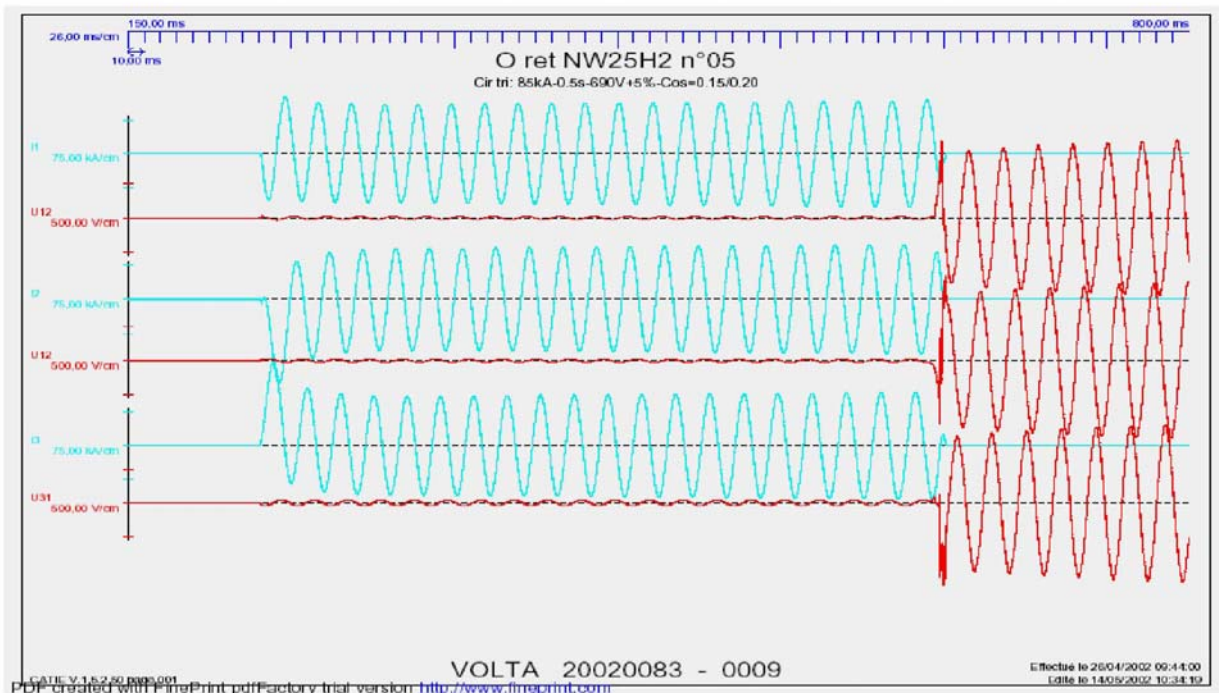
W = Odporové zátěže

VA = Indukční + odporové zátěže

Znamená, že je provedena korekce účinníku



Střídače / Nabíječe – Vypnutí AC



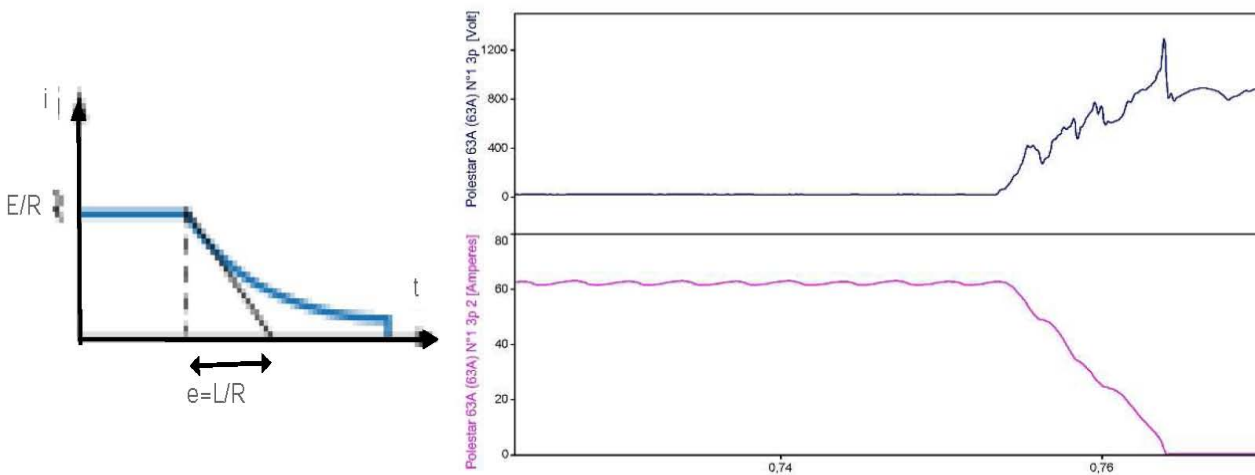
Schneider Electric - Renewable Energies Division

15

Střídače / Nabíječe – Vypnutí DC

Přerušení obvodů DC je obtížnější než AC

Hlavní problém : proud DC neprochází nulou



Schneider Electric - Renewable Energies Division

16

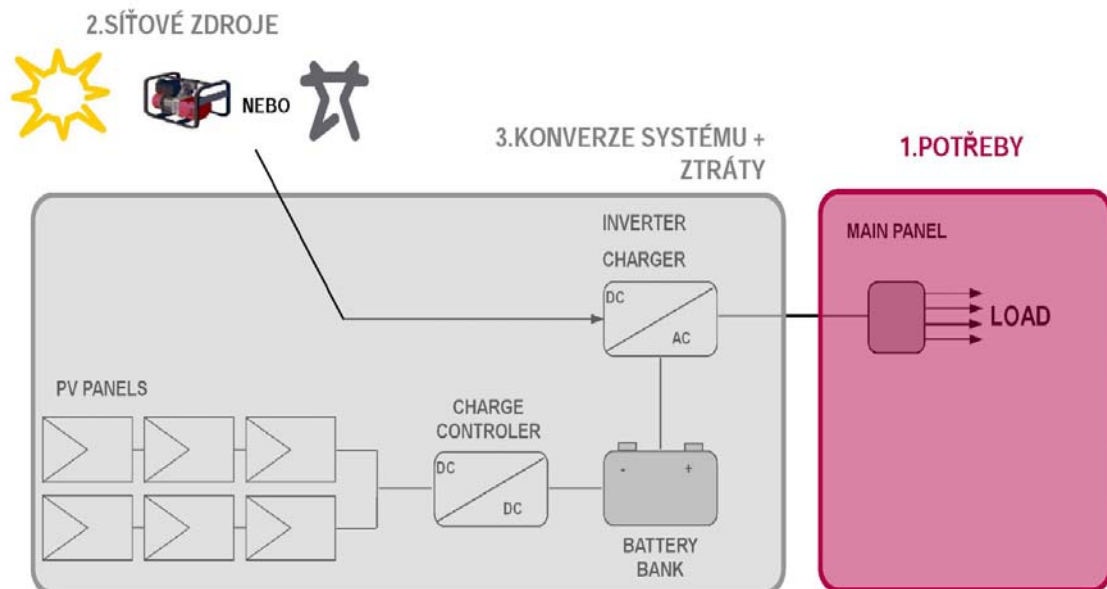
Dimenzování systému

Je možné použít mnoho architektur a řešení

System XW je modulární systém, který se může časem vyvíjet a adaptovat na nové potřeby.

Identifikace potřeb je nejtěžší část projektu.

Dimenzování systému



Dimenzování systému

• Zátěže

- Specifikováno zákazníkem

• Zdroje energie (fotovoltaika, vítr, voda atd)

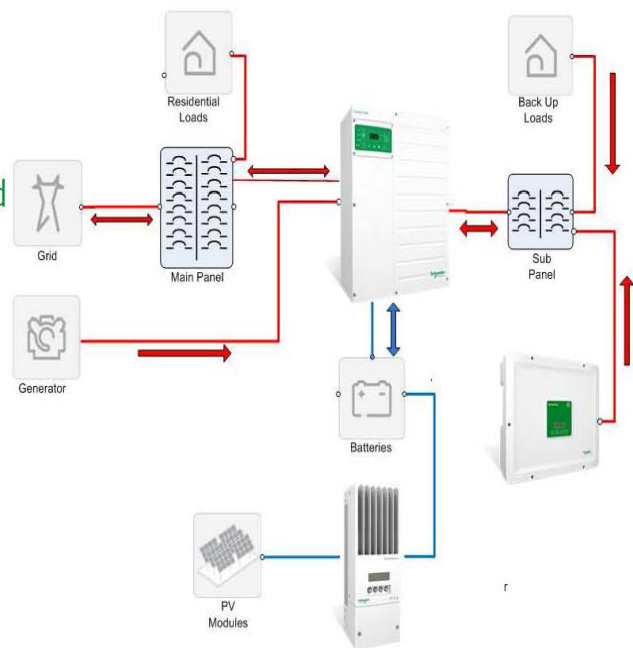
- Podle použití kWh

• Konverze (Střídač, Regulátor nabíjení)

- Podle výkonu

• Akumulace (Baterie)

- Podle použití kWh a doby zálohy



Dimenzování systému

1) Měření

2) Výpočet

3) Odhad

Systém je navržen podle zátěží - off-grid

Zátěže jsou navrženy podle systému - backup

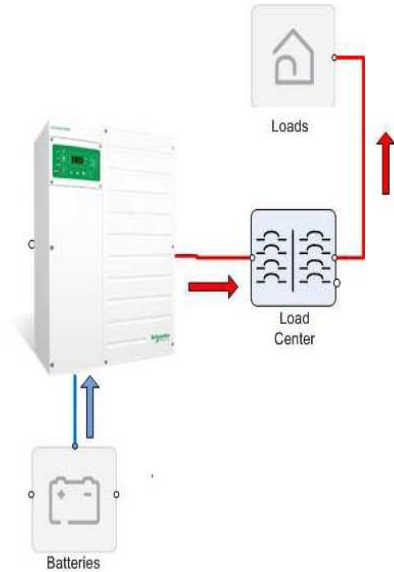
"Chci zálohovat 200A po dobu 24 hodin/den"

- 200A 240V rozv. je schopen napájet 48kW
 - Může být napájen 7x XW+6848
- 48kW násobeno 24hodin za den = 1.152 MWh
 - V oblasti je 5 hodin slunečno což odpovídá 230kW fv poli nebo 920 x 250W fotovoltaických panelů
 - Při 50% DOD a 1den autonomie bude v bateriích 48,000Ah

- Možná správný výpočet nebo měření není tak špatný nápad!

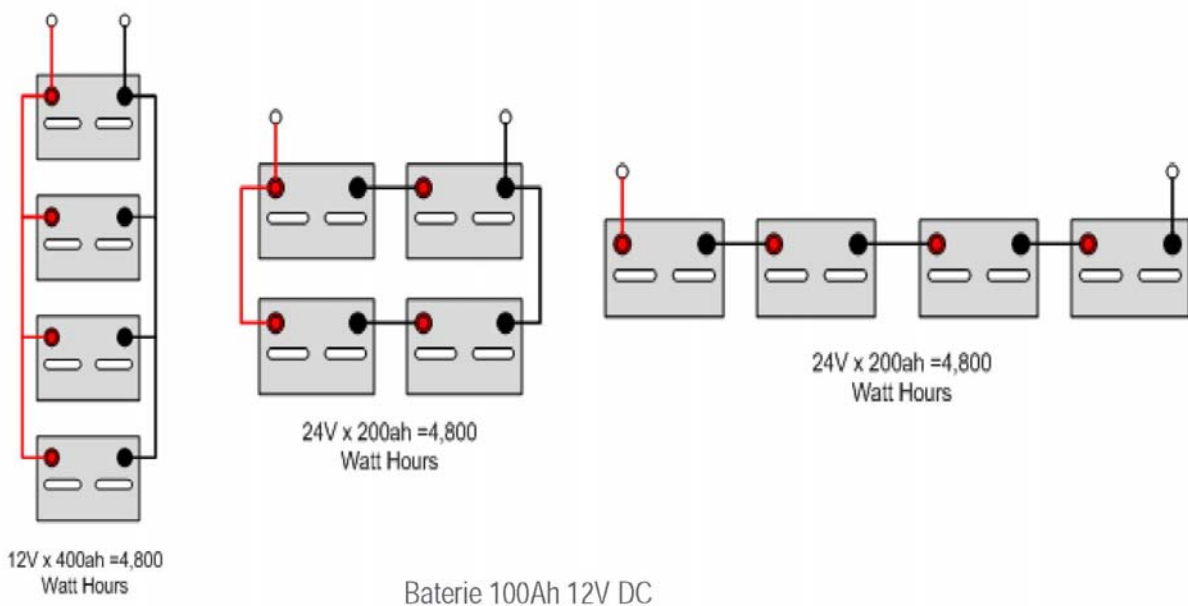
Dimenzování systému

- Potřebujete znát špičkové zatížení (Výkon)
- Velikost FV pole není omezující faktor
 - Přesto, že je omezená plocha
- Denní spotřeba kWh (Energie) není omezující faktor
- Velikost bateriového pole může mít vliv na velikost střídače / nabíječe



Dimenzování systému - baterie

➤ $\text{Denní spotřeba kWh} / \text{DOD \%} * \text{Dní autonomie} / \text{Napětí baterie}$



AC Generator

- Jmenovitý proud režimu AC Pass-Thru rating střídače odpovídá max. velikosti generátoru.
 - Příklad: XW+ 56A pro pass thru * 1.25 takže generátor běží na 80% své kapacity. Větší generátor než 16.8kW nemůže být použit.
- Výkon generátoru může být použit přímo pro spuštěné zátěže přes střídač, stejně jako pro nabíjení baterií.
- Zátěže nesmí překročit kapacitu střídače.

Produkty

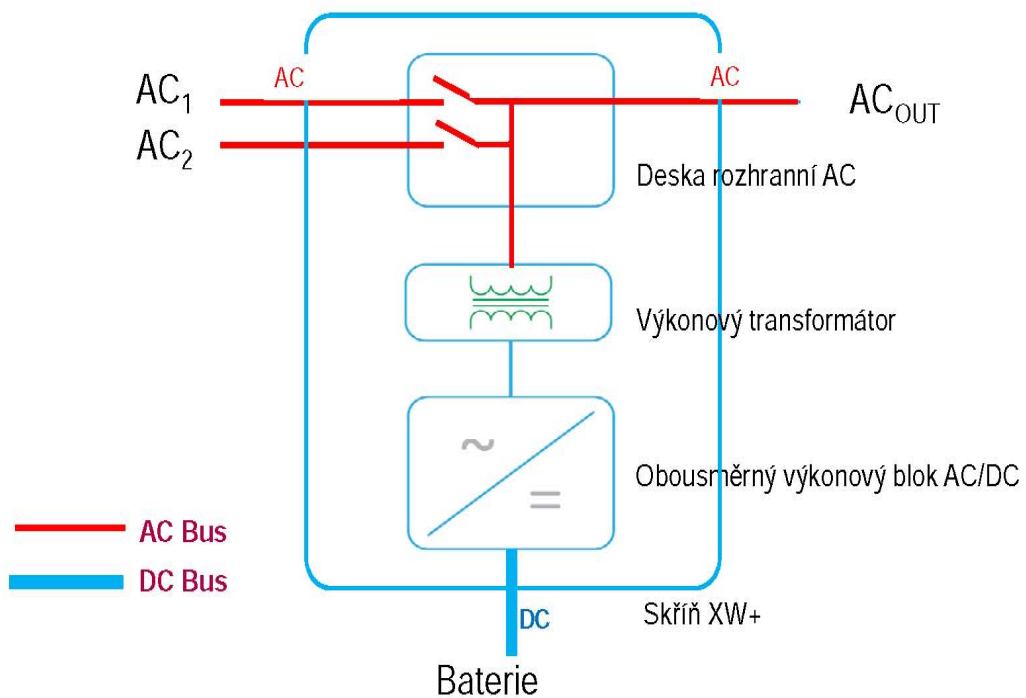
Nová generace střídače Conext XW+

Conext XW+ hybridní střídač / nabíječ

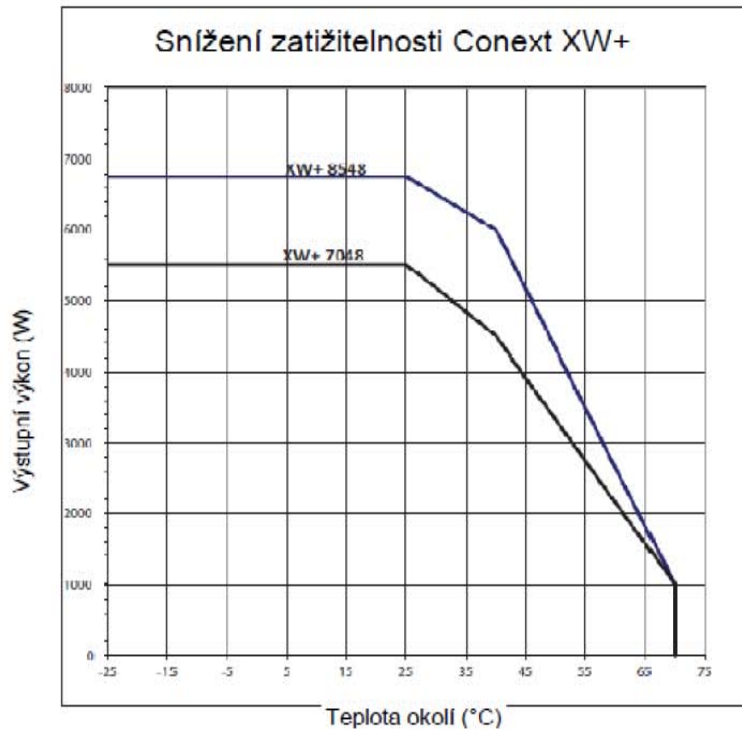


| Parametry | XW+ 7048E | XW+ 8548E |
|----------------------------|-------------|-------------|
| Jmenovitý výstup střídače | 230VAC | 230VAC |
| Trvalý výkon 25°C | 5500W | 6800W |
| Přetížení 30min | 7000W | 8500W |
| Přetížení 60sec | 9500W | 12000W |
| Jmenovitý výstup nabíječe | 48VDC | 48VDC |
| Nabíjecí proud | 110A | 150A |
| Auto Transfer Relay | 60A | 60A |
| Max. dodávka do rozv. sítě | 20A | 27A |
| Účinnost | 95.8% | 95.8% |
| Standard | CE/RCM | CE/RCM |
| Obj. číslo | 865-7048-01 | 865-8548-01 |

Funkční schéma XW+

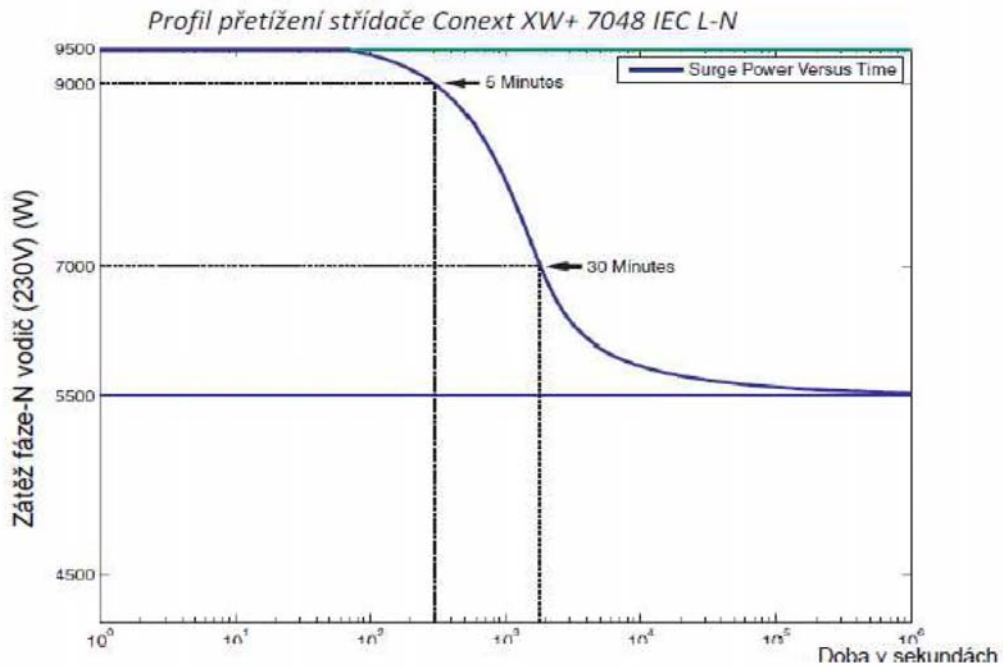


Charakteristika snížení výkonu s teplotou



27

XW+ 7048 Špičkový profil zatížení



28

XW+ Family | Kompletní systém - příslušenství

Regulátor fotovolt. nabíjení



Conext XW+



Distribution Panels



Monitorování



Řízení generátoru

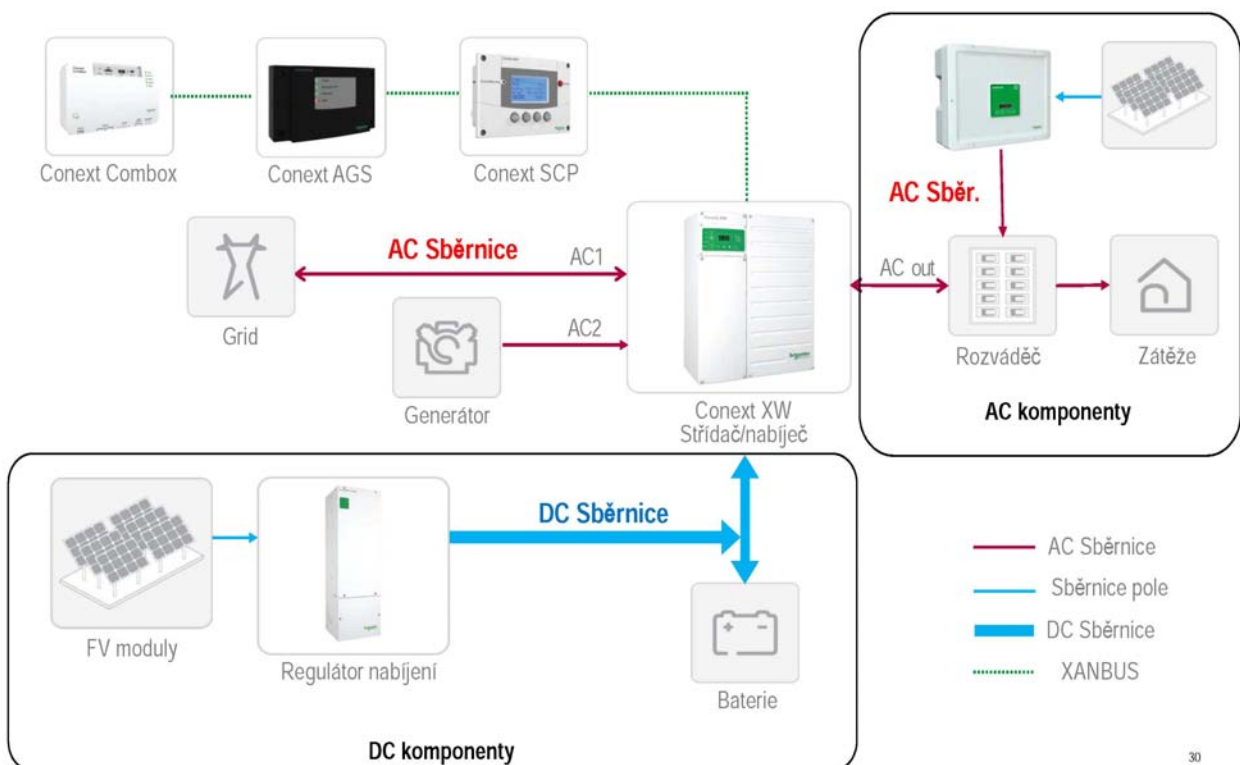


Konfigurace/Uvedení do provozu



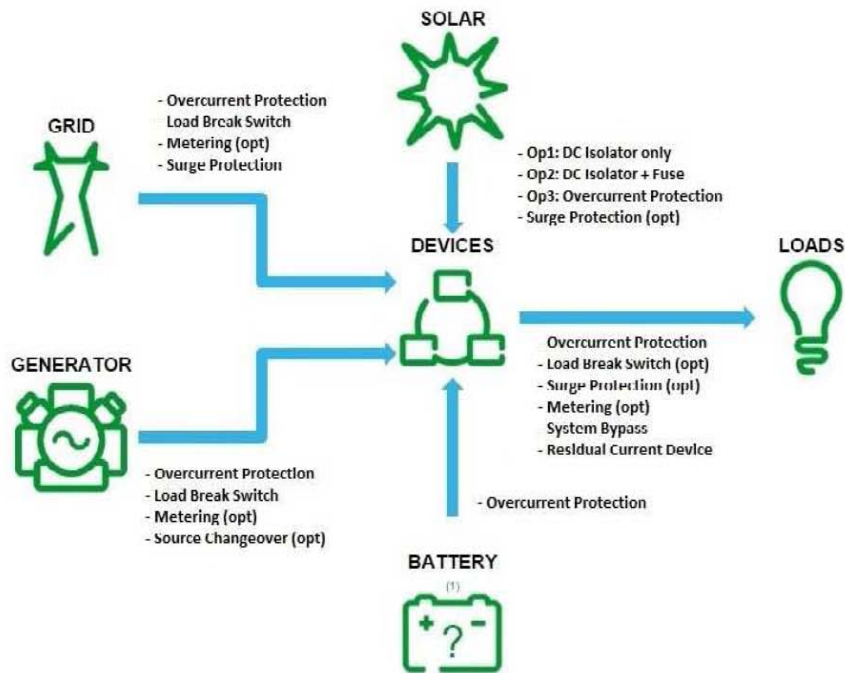
29

XW+ Typické schéma systému



30

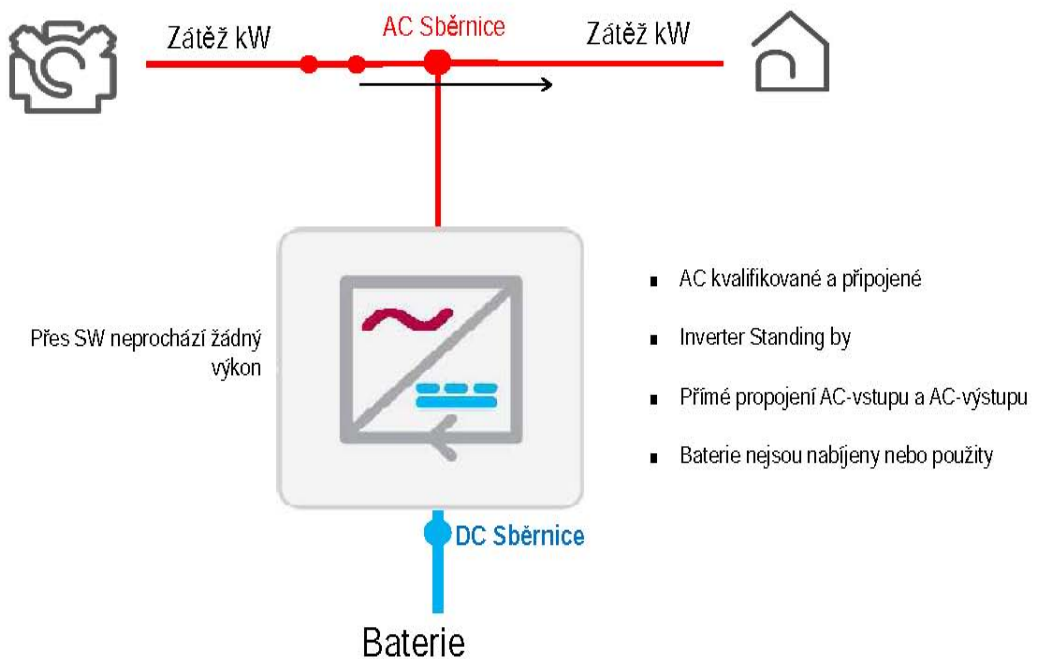
Ochrany



Schneider Electric – Solar Business

31

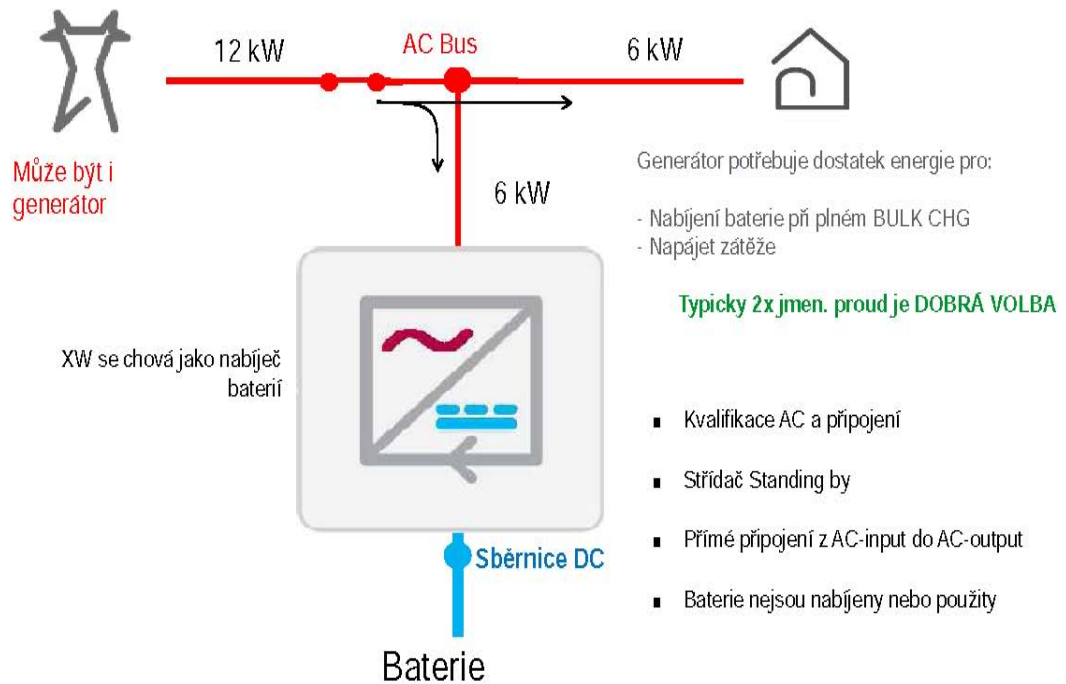
AC Pass-through



Schneider Electric – Solar Business

32

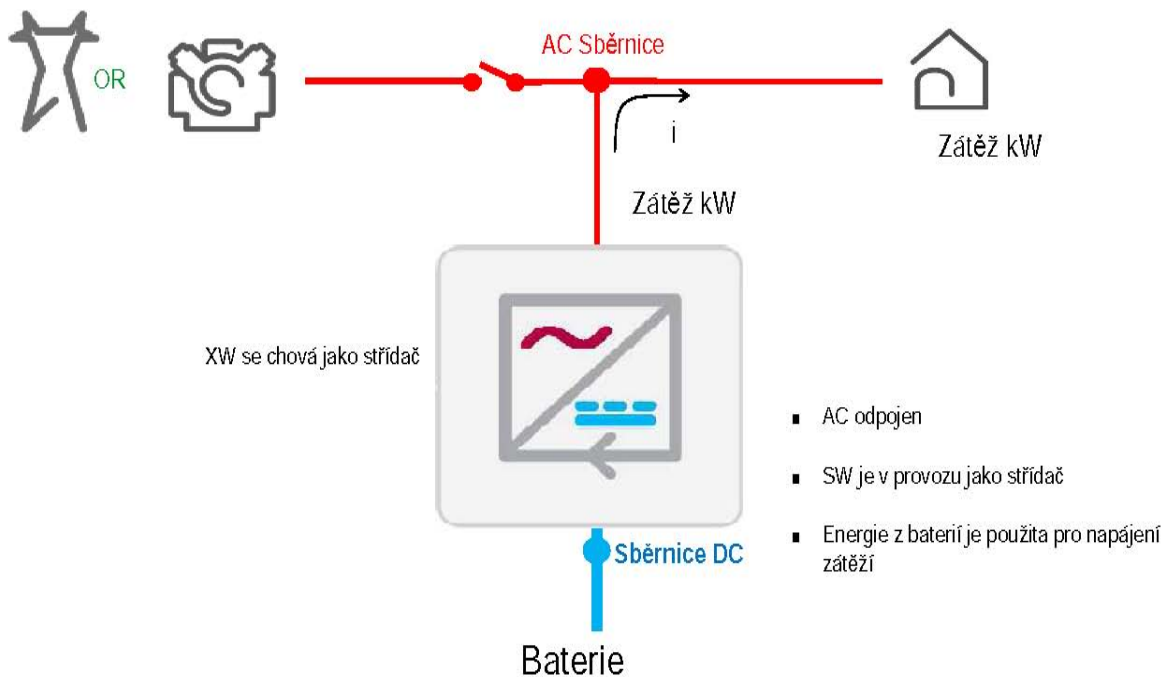
AC Pass-through s nabíjením baterií



Schneider Electric – Solar Business

33

Režim Invert (Záložní zdroj)



Schneider Electric – Solar Business

34

Nízká a vysoká úroveň napětí Battery Cutout Volts

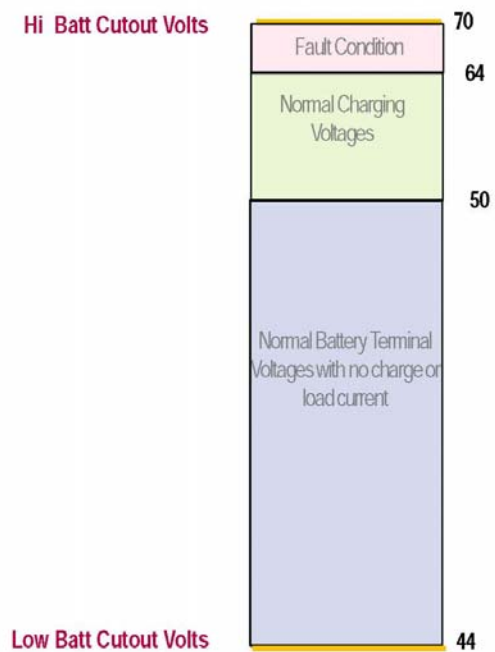
Schneider Electric - Solar Business

35

Battery Cutout Volt (HI a LO)

• Stanovení provozních mezí baterií

- Toto nastavení platí pro všechny provozní režimy Conext XW+
- Nastavuje meze pro napětí baterie MIN a MAX
- Cílem tohoto nastavení je chránit baterie
- pokud je aktivován, okamžitě potlačí aktuální provozní režim



Olověné baterie

Schneider Electric - Solar Business

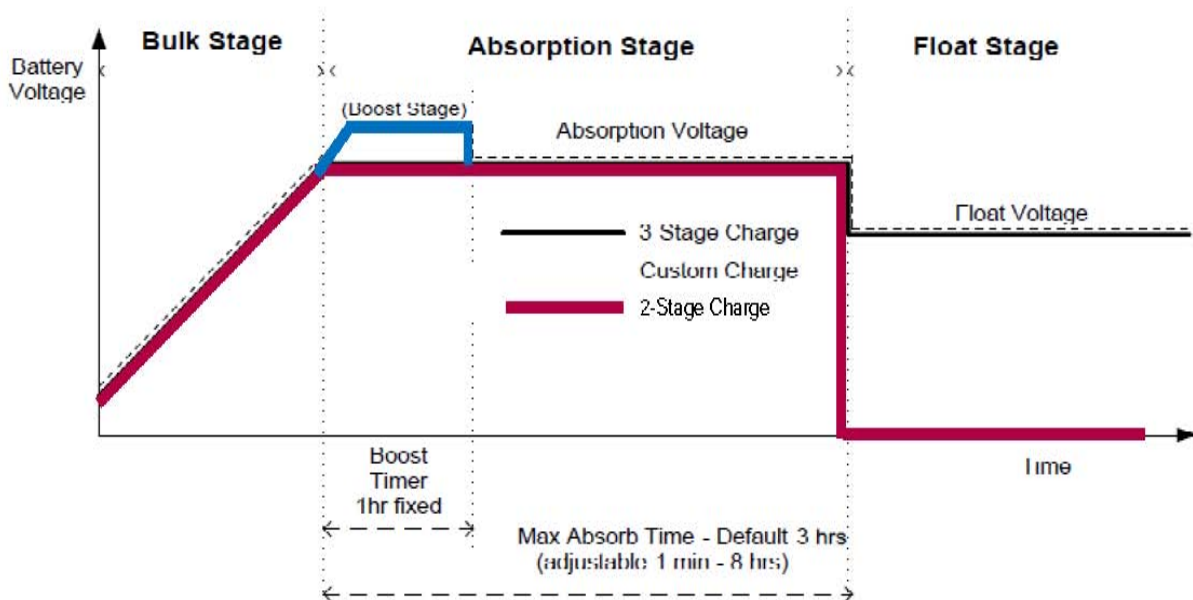
36

Nastavení Charge Cycle, Boost Charge a Charge Block Timer

Schneider Electric - Solar Business

37

Charge Cycle, Boost Charge, Charge Block Timer



- Všechny nabíječe musí být nastaveny na 2stupňový nabíjecí cyklus
- Boost charge zajišťuje lepší nabíjení pro flooded baterie
- Charge Block Timer vypne nabíječ v požadovaný čas

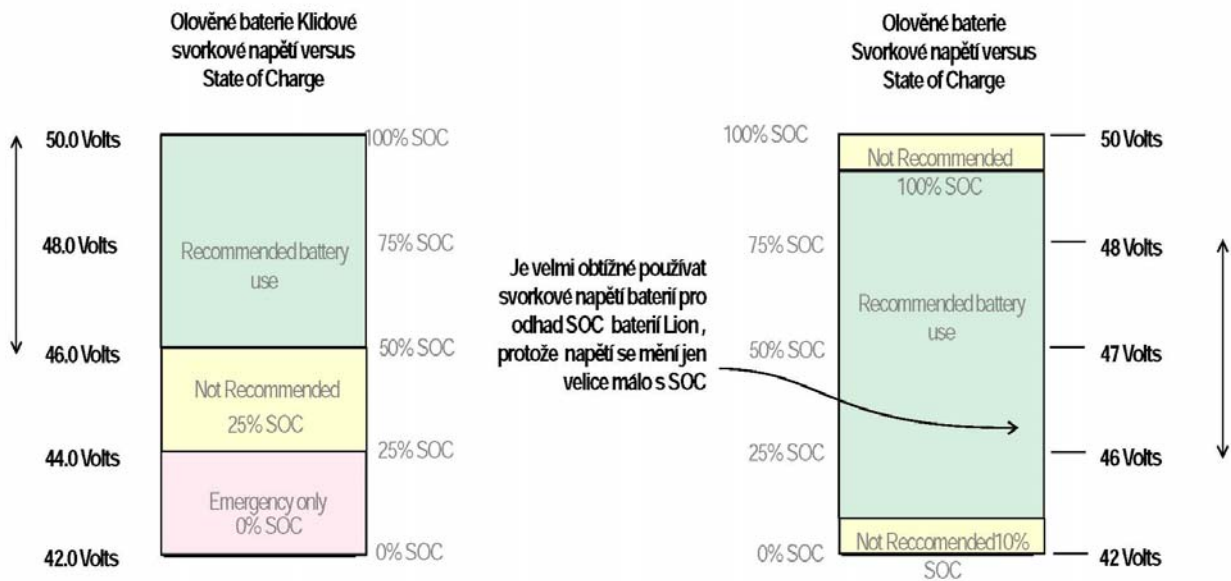
38

Lion Batteries versus Lead Acid Batteries

Schneider Electric - Solar Business

39

Lead Acid a Lion Battery Voltage versus SOC

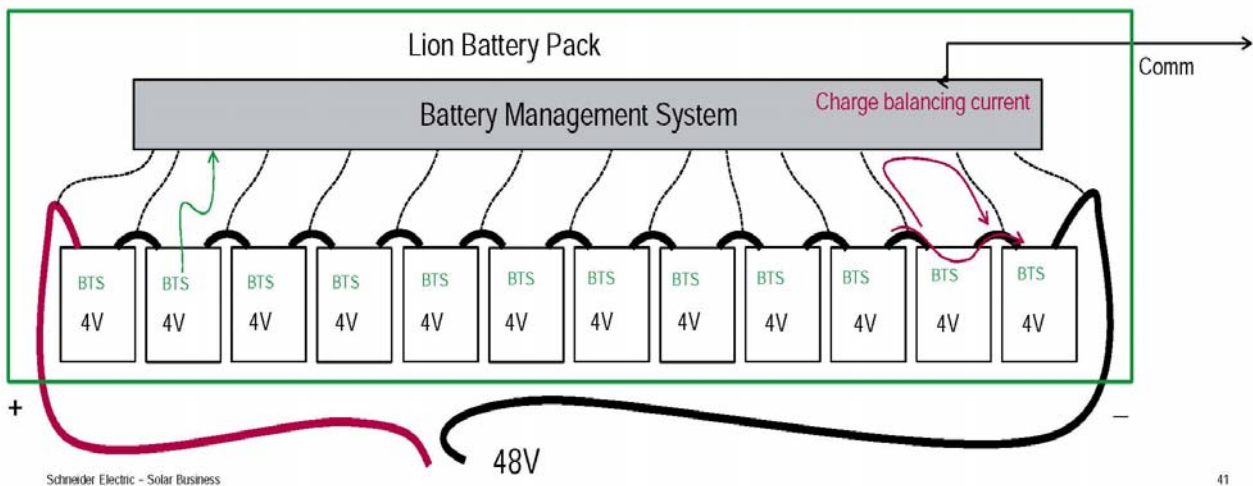


** typical illustrative battery terminal voltages at room temperature under no load conditions

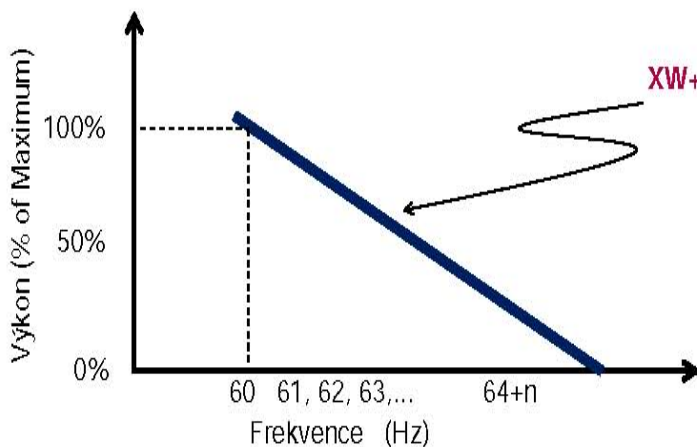
40

Lion Battery Management System

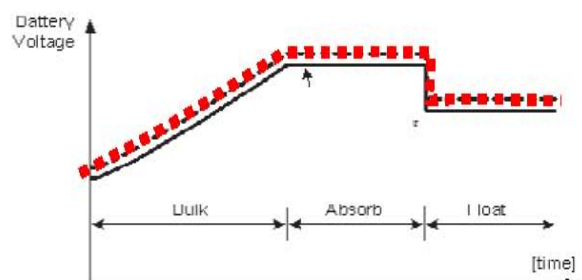
- Integrovaný alebo súčasťou dodávky bateriové sady
- Monitorování napětí jednotlivých článků
- Monitorování teploty jednotlivých článků
- Zabraňuje poškození nadměrným nabíjecím nebo vybíjecím proudem
- Může být autonomní nebo je vybavený komunikací



AC Coupling – Řízení výkonu změnou frekvence



AC coupled Nabíjení baterií je řízeno změnou frekvence regulací výkonu síťového střídače



Regulátor nabíjení MPPT 60 150



- Může pracovat s bateriovým polem 12, 24, 36, 48 a 60 VDC
- 60 A max. nabíjecí proud
- Konvenční chlazení, bez snížení výkonu <math><45^{\circ}\text{C}</math>
- 16 znaků LCD displej
- Teplotní snímač baterií a kompenzace nabíjení
- Možnost integrace se střídači XW+ a SW
- MPPT maximalizuje vyrobenou energii z FV pole
- Vestavěná ochrana proti poruše FV pole
- Xanbus™ Network Enabled

Regulátor nabíjení MPPT 80 600 - Výstupní výkon

Zapamatujte si, Výkon= AMP x VOLTY

MPPT60 dodává 60A při 48V bateriového pole = $60\text{A} * 54\text{V} = 3240\text{W}$

MPPT60 dodává 60A při 24V bateriového pole = $60\text{A} * 27\text{V} = 1620\text{W}$

MPPT60 dodává 60A při 12V bateriového pole = $60\text{A} * 13.5\text{V} = 810\text{W}$

Regulátor nabíjení MPPT 80 600



Schneider Electric

- Až 600 VDC vstup
 - Rozsah pro jm. výkon: 230 až 550 VDC
 - Provozní rozsah: 195 až 550 VDC
 - Řada MPPT: 195 až 510 VDC
 - Startovací napětí FV pole: 230 VDC
- 80 ADC Výstup; 48 V nebo 24 V Baterie (jmen.)
- 35 ADC Max FV proudový vstup (= 28 A Isc STC x 125% NEC / CEC multiplier)
- Jmen. výkon (4,800 W @ 48 VDC; 2,560 W @ 24 VDC) až do 45°C
- Rychlý algoritmus MPPT
- 2 nebo 3stupňový nabíječ baterií, Plus EQ
- Nastavitelný typ baterií: FLA, AGM, Gel, Custom
- Teplotní kompenzace baterií
- Vysoká účinnost: 96% jm. @ 48 V; 94% jm. @ 24 V
- Kompatibilita s FV moduly: Mono, Poly, String, Thin-Film
- Volitelné FV uzemnění pole: (+), (-), neuzeměné
- Kladné nebo záporné uzemnění systému
- Kompatibilita Xanbus s BMS, AGS, Gateway, SCP, a XW
- Výstup AUX (dry contact, forma "C")
- Ventilátor s regulací rychlosti

45

Regulátor nabíjení MPPT 80 600

- HV-MPPT vstup může zvládnout až 28 A Isc
- Předimenzování FV pole až 2x
- Výstupní výkon je:
 - 4800W s 48 VDC seskupením baterií
 - 2560W s 24 VDC seskupením baterií

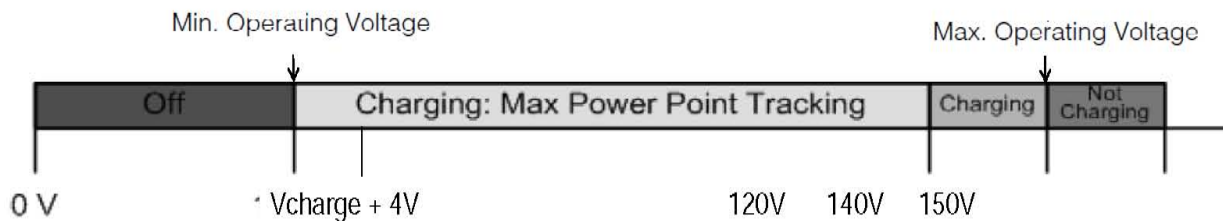
Schneider Electric - Solar Business

46

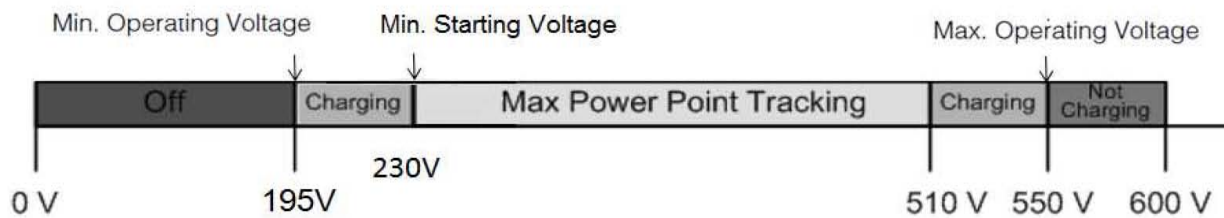
Regulátory nabíjení - Nízký výstupní proud

Je napětí FV pole v požadovaném rozsahu?

MPPT60/150



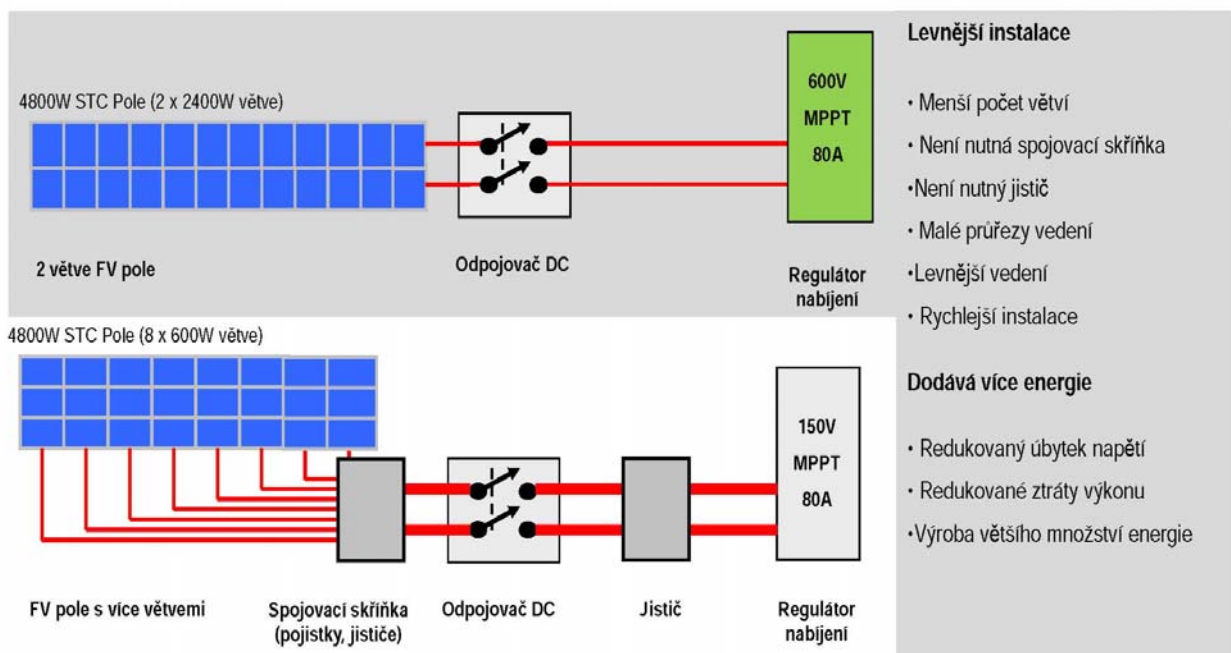
MPPT80/600



Schneider Electric - Solar Business

47

Regulátory nabíjení - Instalace



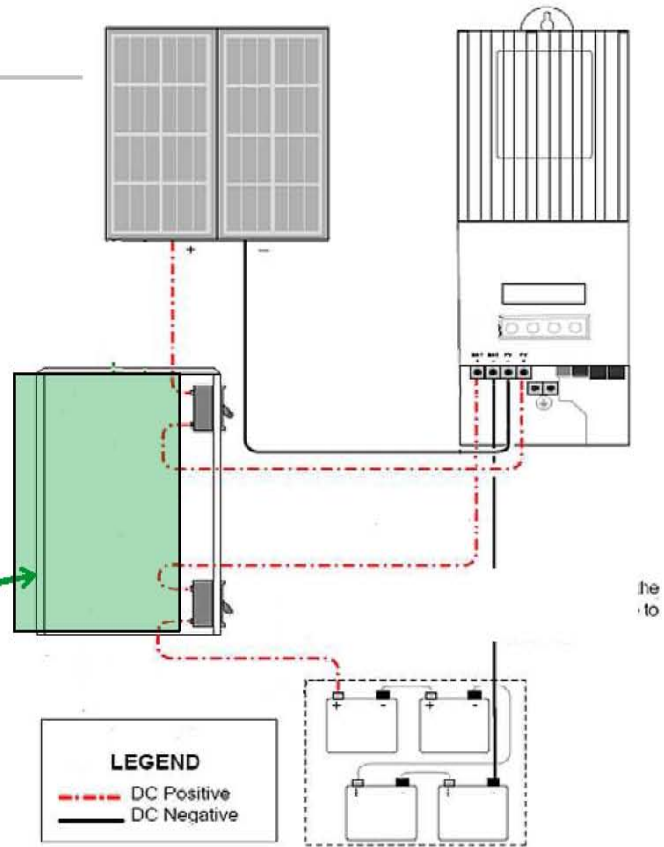
Schneider Electric

48

Regulátory nabíjení - připojení

- 60ADC, 160VDC jistič na vstupu (strana FV)
- 80ADC, 125VDC jistič na výstupu (strana baterie)

Jističe a odpojovače nn VDC



Schneider Electric - Solar Business

Thank you!