

Některé otázky spojené s využitím sluneční energie

Zdeněk Pistora
www.zdenekpistora.cz

Typy slunečních technologií

- Přímý ohřev TUV
- Výroba elektřiny
 - CSP Solar-thermal
(concentrating solar power)
 - PV Solar-electric
(photo-voltaic)

CSP

- Typy podle uspořádání
 - Lineární
 - Věžové (tower)
 - Disc/engine
- Instalovaný výkon do 200 MW
- Možné krátkodobé uschování energie
- Vyrábí 24 hodin denně

Typy CSP

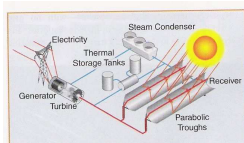


Figure 12. Schematic showing the basic operation of a parabolic trough CSP system.

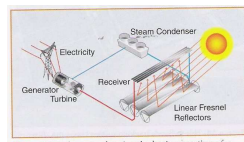


Figure 14. Schematic showing the basic operation of a linear Fresnel reflective system.

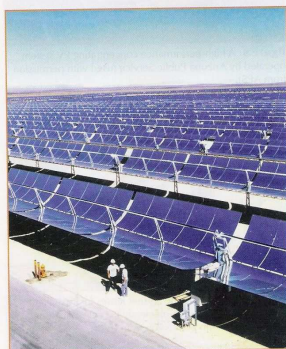


Figure 13. Field of parabolic troughs at the Solar Energy Generating Station in Kramer Junction, California (source: NREL).

Typy CSP 2

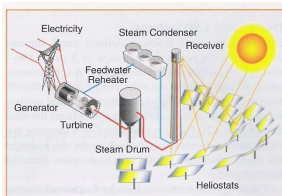


Figure 15. Schematic showing the basic operation of a power tower (or central receiver) CSP system (source: NREL).

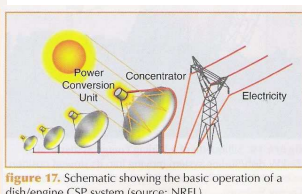


Figure 17. Schematic showing the basic operation of a dish/engine CSP system (source: NREL).

Krátkodobé uchování energie

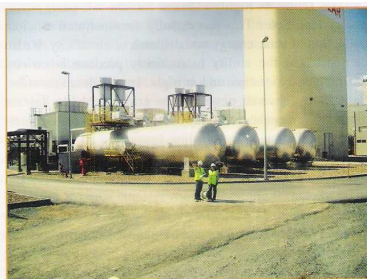


Figure 19. Thermal-storage tanks for a power tower near Seville, Spain (used with permission from Solucar Energia/Abengoa).



figure 16. Heliostats surround part of the central power tower at Planta Solar 10 in Spain (used with permission from Solucar Energia/Abengoa).

Fotovoltaické články

- Starší typy – krystalický křemík
 - 170 – 200 μm
 - Účinnost až 20%
 - Dražší výroba
- Novější typy – film Telurid kadmia CdTe
 - 2 – 3 μm
 - Účinnost 11 %
 - Lacinější výroba

Konstrukce křemíkového článku

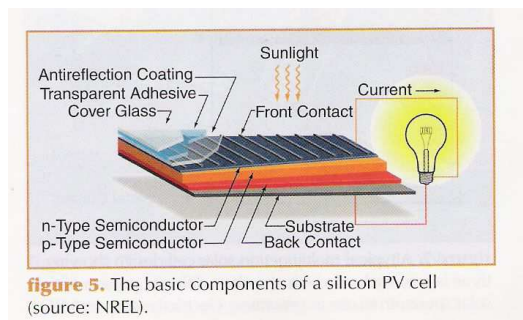
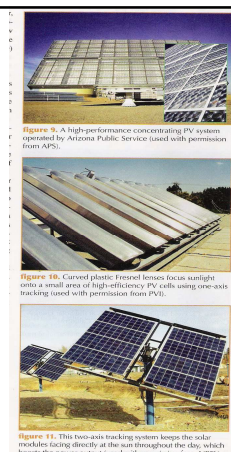


figure 5. The basic components of a silicon PV cell (source: NREL).

Mechanická konstrukce

počet os natáčení



USA – scénáře vývoje

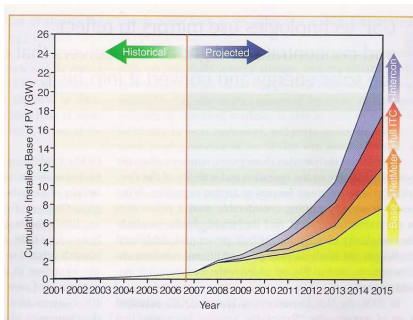


Figure 20. Grid-connected distributed PV growth from 2001 through 2006, projected to 2015 (source: DOE RSI study report "PV Market Penetration Scenarios"). The low end of the growth range (base case) assumes a partial extension of the federal investment tax credit; the high end assumes the implementation of a full set of solar-friendly policies.

Typy vlastnictví a způsob využití

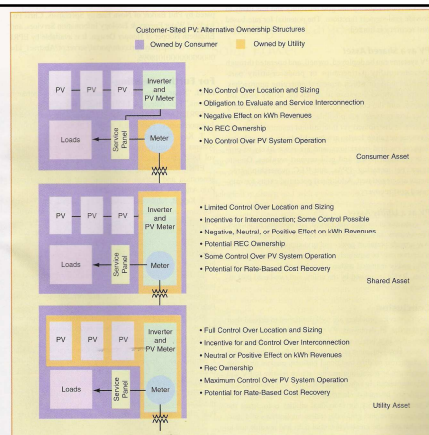


Figure 14. Advantages and disadvantages of different utility engagement levels in customer-sited PV.

Problémy vyvolané rozvojem PV a možnosti jejich řešení

- Větší část PV je neovladatelná
- Nepodílejí se na „systémových službách“
- Rychlé změny směru toku výkonu
- Zapojení PV do systémových služeb
 - Řízení P,f
 - Řízení U,Q
- Plug-and-play koncept

Možné scénáře vývoje

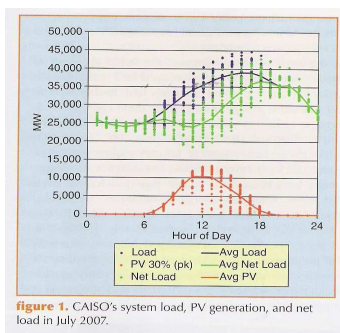
- Současný koncept se zdokonalenou technologií:
 - PV pasivní, se sítí nespolupracují
 - Dokonalejší automatiky, atd..
- Koncept „Smart grids“
 - Load control = řízení zátěže (!!)
 - Konzervace energie

Smart grids – chytré sítě

- Interaktivní regulace U a Q
 - Instalováno u každého zdroje
 - Moderní střídače u PV to technicky umožňují
 - Současná směrnice IEEE 1547 to zakazuje
 - V budoucnosti povinnost pro každý zdroj zařadit se do systému dispečerského řízení
 - Investice v energetice i u výrobců PV

Vliv rozptýlených zdrojů na plánování

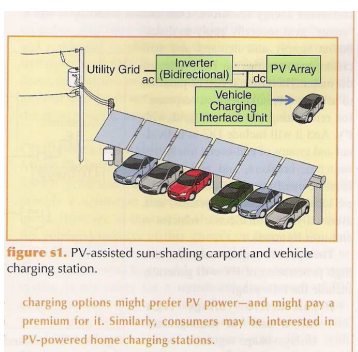
- Koncept „net load“
 - Na něj se plánuje nasazování zdrojů i rozvoj sítě



Systémová rezerva

- Při rostoucím počtu neřiditelných zdrojů rostou náklady na zajištění točivé rezervy .. Tzv. integration costs
- **Východiska**
 - Vyvažovat výrobní portfolio (politicky neprůchodné)
 - Řízení zátěží
 - Skladování energie (zvyšuje spolehlivost dodávky limitně k 1)

Skldování energie



Použité zdroje

- B.Kroposki, R.Margolis, D.Ton: Harnessing the Sun, IEEE Power and Energy 3/2009
- Thomas Key: Finding a bright spot
IEEE Power and Energy 3/2009
- J.Bebic, R.Walling, K.O'Brien, B.Kroposki:
The sun also rises, IEEE Power and Energy 3/2009

Tento a další referáty je k mání na

www.zdenekpistora.cz

zdenek.pistora@iol.cz

Smart grid - Regulace U, Q

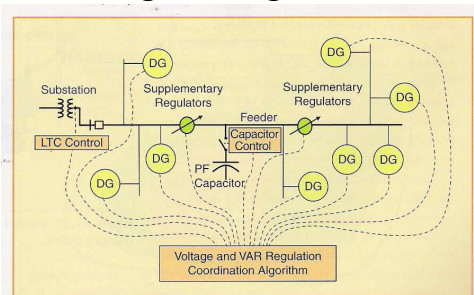


figure 9. Distributed controller results are aggregated to manage area power and system voltage profiles.

Chránění sítí s rozptýlenými zdroji

- Budou se uplatňovat spíše koncepty známé z vyšších napěťových úrovní
 - Nebezpečí velkých zkratových proudů
 - Nutnost zvládnout přechod do ostrovního režimu
 - Nebezpečí zemního spojení v soustavě s izolovaným uzlem – ničí technologii střídačů
