

Administrativa spojená s připojením a provozováním FVE

Od 1.1.2016 není na provozování solární elektrárny potřebná licence od Energetického regulačního úřadu. Licence dříve obnášela zřízení IČO a provozovatel FVE se fakticky stával podnikatelem, což přinášelo řadu nevýhod a otravného papírování.

To už nyní potřeba není. Stále je však nutné zajistit si u místní distribuční společnosti připojení do sítě. Oblastně spadáte pod jednoho z distributorů: ČEZ, E.ON a nebo Pražská energetika. Distribuční společnost posoudí, zda se Vámi požadovaný výkon elektrárny dá v daném místě připojit do sítě. Zjednodušeně řečeno distributor posoudí, zda u Vás není síť přetížena a stanoví podmínky připojení.

Tyto podmínky připojení jsou ve většině případů standardní, stanoví požadavky na měření elektriny, rozvaděč, jištění atp. O připojení distribuční společnost rozhodne do 30 dní od podání žádosti, a to formou stanoviska. Vydání stanoviska je zdarma. Stanovisko je závazné pouze ze strany distributora a má omezenou platnost, minimálně však půl roku.

Žadatel má po dobu platnosti stanoviska zarezervovaný požadovaný příkon v síti. V této lhůtě by měla proběhnout i samotná instalace FVE. Platnost stanoviska lze prodloužit, nebo lze nechat stanovisko o připojení k síti bez sankcí propadnout.

Fotovoltaické panely - příklad

Zjednodušené zadání:

- Chata bez el. přípojky s požadavkem napájení těchto spotřebičů:

Příklad energetického požadavku:

- přenosný počítač 230V/120W s měničem, doba provozu - 2 hod/den
- úsporná žárovka 230V/11W s předřadníkem, doba provozu - 1hod/den
nebo
- 13 ks svítidel s vysoce svítivými LED 12V/5W, doba provozu - 4hod/den
nebo

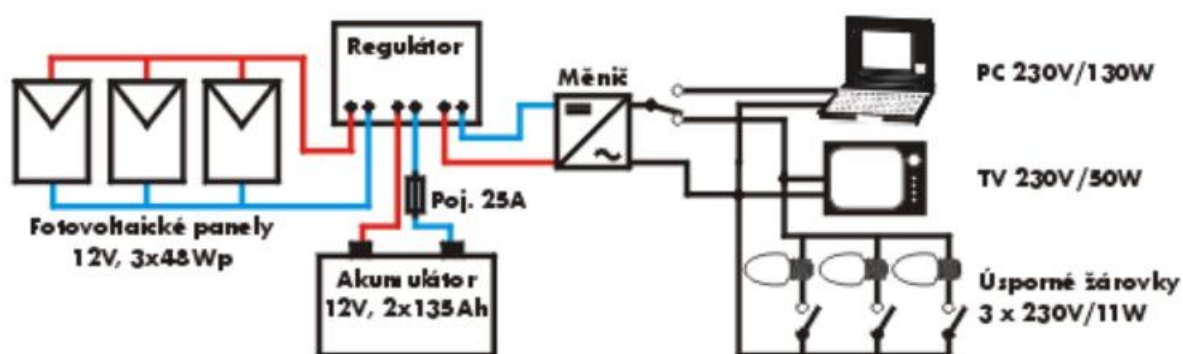
- 5 ks úsporných žárovek 230V/11W, včetně předřadníků s dobou provozu 4hod/den

Návrh:

- Fotovoltaický panel STR 55 - 1ks, solární akumulátor 12V/100Ah - 2 ks, regulátor nabíjení, měnič napětí 12V/230V - 150W

Průměrný výkon navrženého panelu je 248 Wh/den, což splňuje výše uvedená zadání. Energetická záloha je jeden den v letním období. Optimální sklon pro letní období je 30° od horizontální roviny. Pro celoroční provoz je potřeba provést jiný návrh s větší plochou pro příjem energie. Spotřebiče je možné používat nízkonapěťové, tedy na 12V, nebo běžné úsporné zářivky 230V do 14W s předřadníkem. S použitím napěťového měniče 12V/230V je možné napájet většinu menších domácích spotřebičů.

Zjednodušené schéma zapojení fotovoltaické sestavy v ostrovním režimu:



Obecně je výhodné kombinovat alternativní zdroje např. fotovoltaiku a větrnou energii. Nejvýznamnější výhodou těchto sestav je vzájemně se doplňující nabídka slunečního záření a proudění větru v průběhu roku. Takto navržený komplet dokáže zabezpečit celoroční provoz v ostrovním systému například:

a) v bezvětrí pouze za slunného počasí (fotovoltaický panel STR 55)

5 ks úsporných žárovek 230V/11W, včetně předřadníků s dobou provozu 4hod/den

nebo

13 ks svítidel s vysoce svítivými LED 12V/5W, dobou provozu 4hod/den

nebo

Přenosný počítač 230V/120W s měničem - 2 hod/den, úsporná žárovka 230V/11 s předřadníkem -1hod/den

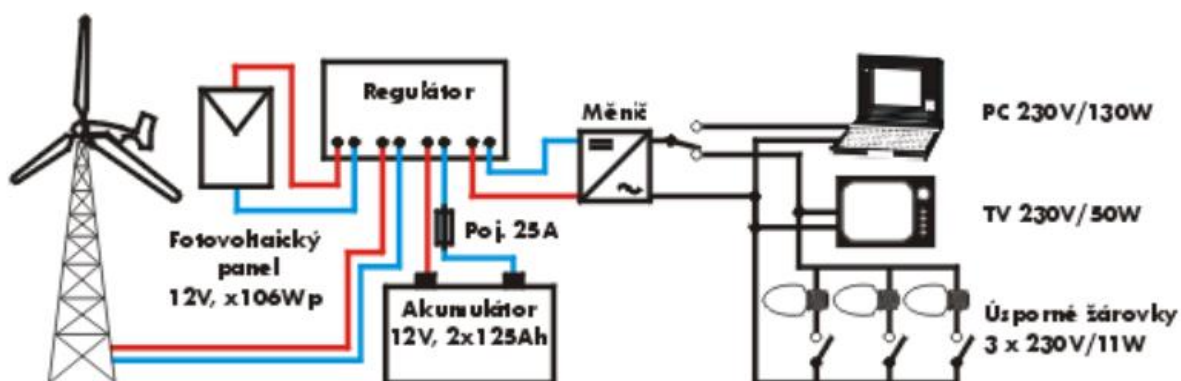
b) při zatažené obloze, při větru nad 5 m/s (větrná elektrárna o výkonu 100W)

Televize 230V/50W - 2hod/den, přenosný počítač 230V/120W - 2 hod/den, úsporná žárovka 230V/11W - 4 hod/den

c) při slunečném a větrném počasí (fotovoltaický panel STR 55, VMiE 100W)

Televize 230V/50W - 3hod/den, přenosný počítač 230V/120W - 3 hod/den, 5ks úsporná žárovka 230V/11W - 4 hod/den,

Zjednodušené schéma zapojení kombinovaného systému pro ostrovní provoz:

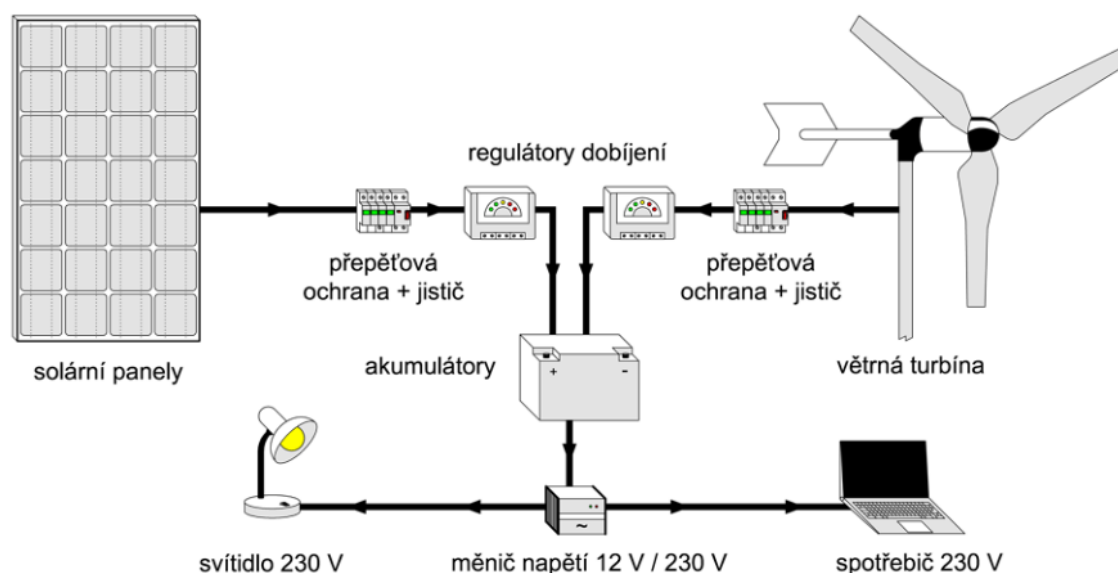


Je možné kombinovat solární panely a větrnou turbínu?

Ostrovní systém se solárními panely je možné doplnit i o malou větrnou turbínu. V rámci České republiky bohužel nejsou pro větrné elektrárny na většině území vhodné podmínky. Instalace větrníku se vyplatí pouze na vnitrozemských vrchovinách nebo v pohořích kolem hranic ČR. Ve zbytku území a hlavně v nížinách se místa s dobrou průměrnou rychlostí větru hledají dosti obtížně.

Větrná turbína se do ostrovního systému připojuje zpravidla přes samostatný regulátor dobíjení. Na jednu baterii nebo sestavu baterií může být připojeno i více regulátorů od vícero zdrojů energie. Zbytek ostrovního systému je pak shodný jako v předchozích variantách.

SCHÉMA: OSTROVNÍ SYSTÉM S VĚTRNOU TURBÍNOU

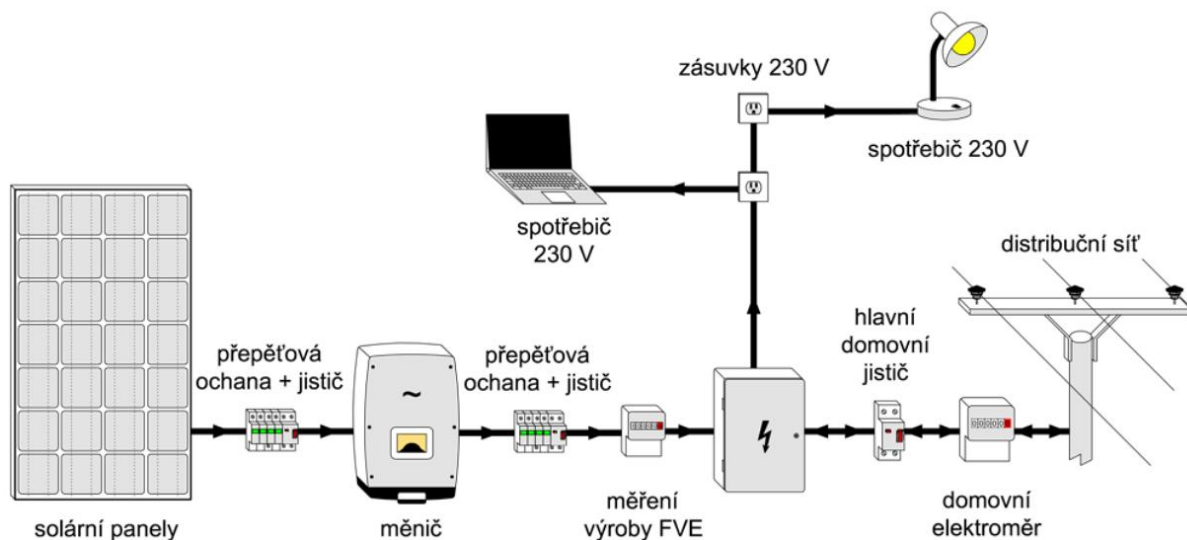


Režim vlastní spotřeby s prodejem přebytků

Všechny solární elektrárny na střechách budov – rodinných domů nebo firem, fungují v režimu vlastní spotřeby. Fotovoltaické panely jsou ukotveny na střeše a pospojovány kabely, které jsou svedeny dovnitř budovy. Kabely jsou dále zapojeny do zařízení, které se nazývá střídač nebo také měnič. Střídač je zároveň připojen na vnitřní rozvod budovy, zpravidla do nějakého rozvaděče na samostatný jistič.

Úkolem střídače je přeměňovat stejnosměrný proud ze solárních panelů na střídavý proud nízkého napětí (230V), na kterém pracuje vnitřní rozvod každé budovy, a známe ho z klasických zásuvek. Prostřednictvím solárního měniče je možné dodávat vyrobenou elektřinu z panelů do rozvodů v domě, odkud dále putuje ke spotřebičům. Co se nespotřebuje, odečte přes domovní elektroměr mimo budovu do distribuční sítě.

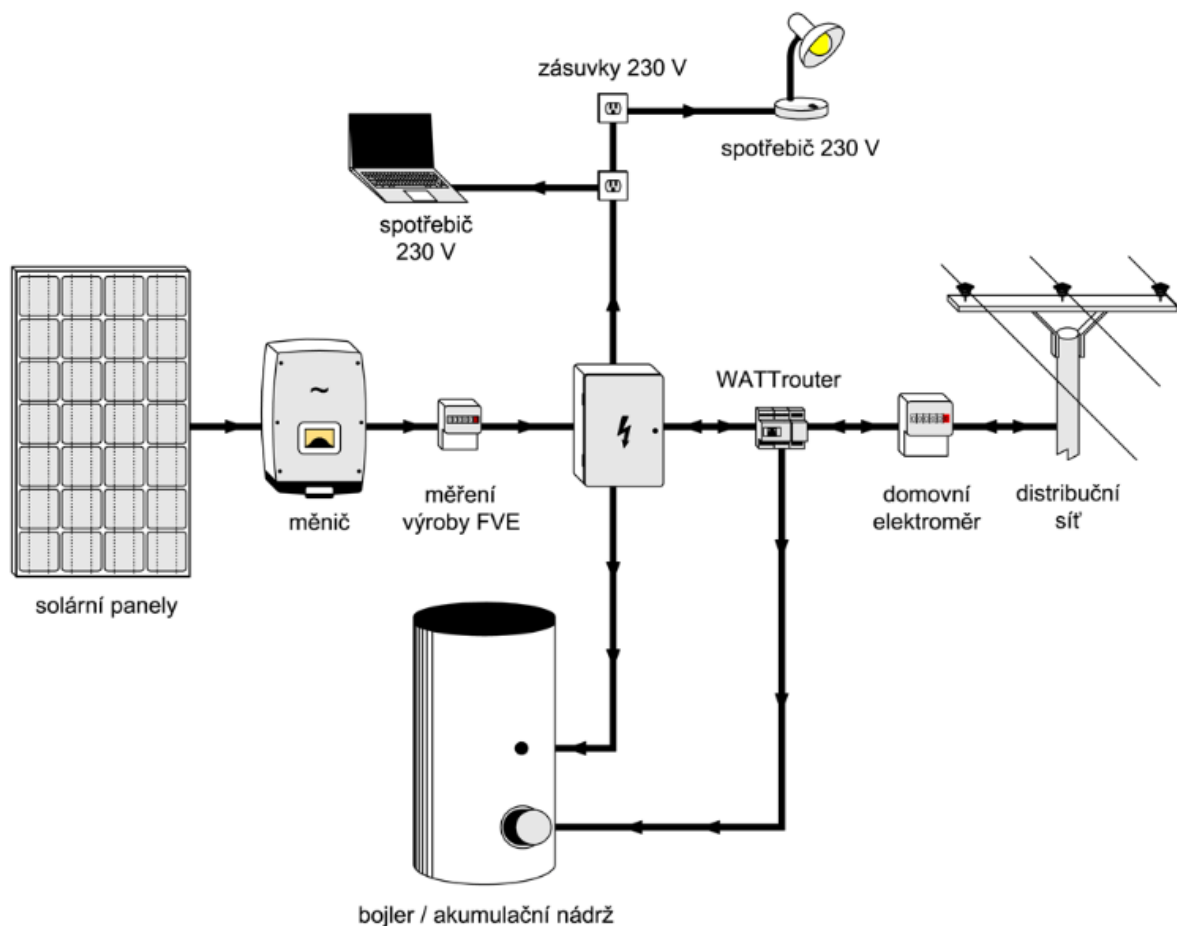
SCHÉMA: FOTOVOLTAICKÁ ELEKTRÁRNA



Optimalizace vlastní spotřeby elektřiny

Pokud vlastníte fotovoltaickou elektrárnu, je výhodné optimalizovat vlastní spotřebu. K tomuto účelu slouží monitorovací a řídicí jednotka se spouštěcími prvky (relé, tiristory), například WATTrouter. Tento “optimalizátor” sleduje výkon FVE a je naprogramován tak, aby při nárůstu výkonu spouštěl různá elektrická zařízení v domě tak, aby byla veškerá vyrobená elektřina spotřebována. Pro tento účel jsou nejvhodnější spotřebiče pro akumulaci ohřevu vody, tedy bojler nebo akumulční nádrže na topnou vodu.

SCHÉMA: FVE S ŘÍZENÍM VLASTNÍ SPOTŘEBY



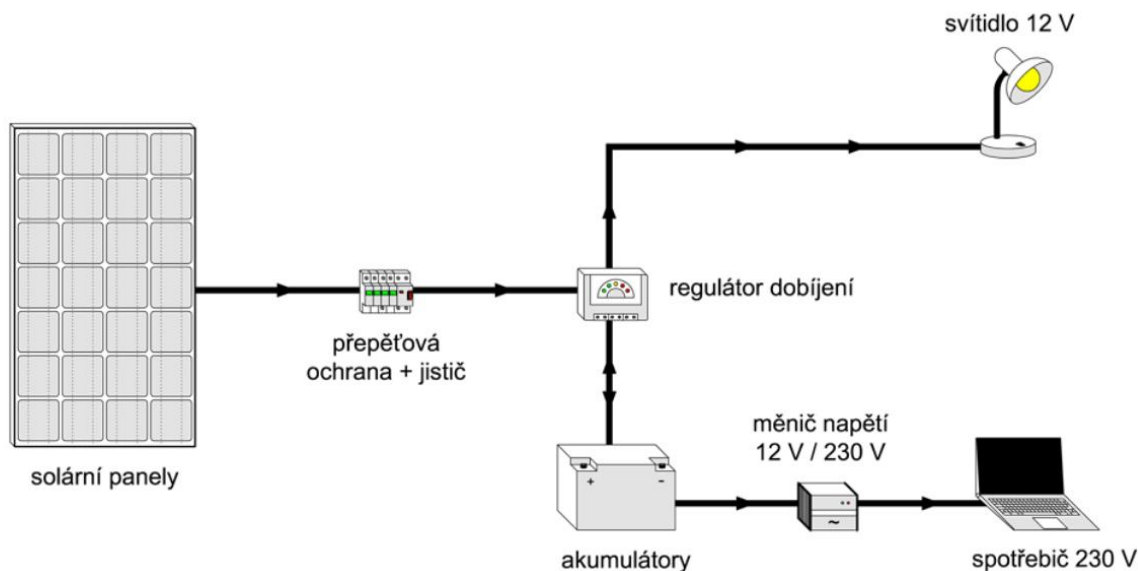
Jakou funkci v ostrovním systému má střídač?

Střídač, nebo-li měnič je nadstavbou ostrovních systémů, které pracují pouze se stejnosměrným proudem. Někdy prostě stejnosměrný proud na napětí 12V nebo 24V nestačí, například pokud potřebujete nabíjet mobil nebo notebook. Střídač Vám dovolí i v ostrovním fotovoltaickém systému využívat klasické spotřebiče z Vaší domácnosti, které pracují se střídavým proudem o napětí 230V.

Střídač musí umět pracovat na systémovém napětí ostrovního systému, při jeho volbě je tedy potřeba dbát na to, aby uměl pracovat na 12V, 24V případně 48V. Střídače se liší podle maximálního celkového příkonu spotřebičů, které lze na střídač připojit. Údaj o maximálním příkonu spotřebičů (výkonu střídače) se udává ve Wattech (W).

Při pořízení střídače do ostrovního systému musíte mít jasno v tom, kolik spotřebičů musí najednou “utáhnout” a jaký je jejich celkový příkon. Střídač je vždy potřeba dimenzovat s dostatečnou rezervou v řádu desítek procent.

SCHÉMA: OSTROVNÍ SYSTÉM 12 V / 230 V

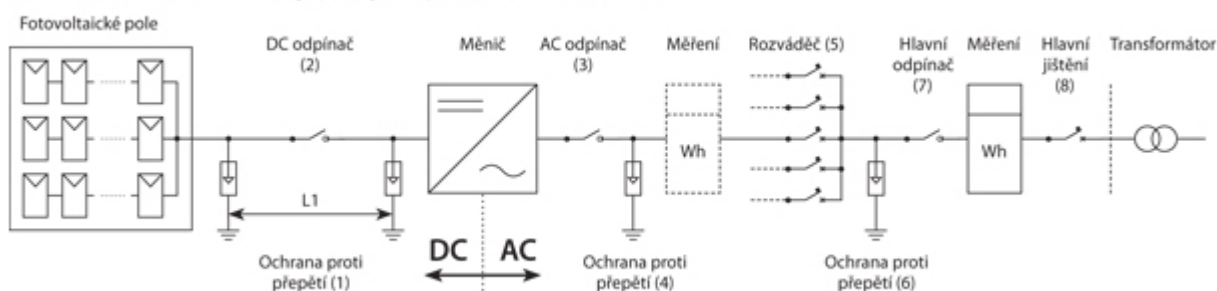


Obecné schéma zapojení fotovoltaického zdroje

Na obecném schématu (Obr. 1) je znázorněn příklad provedení **fotovoltaického zdroje** pracujícího paralelně s distribuční sítí. Zdrojem elektrické energie je *fotovoltaické pole*, které je pomocí vedení spojeno s měničem. V případě většího počtu paralelně řazených stringů je třeba zajistit ochranu **fotovoltaických panelů** proti zpětným proudům a **nadproudovou ochranu kabelů** fotovoltaického pole při poruše. Současně je zde řešena **ochrana proti přepětím** (1). Jedná-li se o delší vedení mezi fotovoltaickým polem a měničem, je vhodné použít **svodiče přepětí** jak u měniče, tak v blízkosti **fotovoltaických polí**. K zajištění údržby měniče je nutné splnit požadavek na jeho možné odpojení od AC i DC strany, proto jsou u měniče instalovány **DC odpínač** (2) a **AC odpínač** (3). V případě, že je funkčně zajištěno, aby vypnutí (zapnutí) DC strany probíhalo vždy bez zátěže, tzn. že AC strana bude vypínána dříve a zapínána následně, pak lze na místě DC strany použít i odpojovač.

Za AC odpínačem je instalován **svodič přepětí** (4), který je doporučen především následuje-li dlouhé vedení. Dále může být zapojeno místní měření elektrické energie vyrobené *fotovoltaickým zdrojem*, které je následně připojeno přes jistící přístroj k **rozdávěči** (5). V případě *fotovoltaického zdroje* velkého výkonu jsou do *rozdávěče* připojeny přes jistící přístroje jednotlivé paralelní větve *fotovoltaického zdroje*. Rozváděč a následný elektrický rozvod je chráněn ze strany připojení k distribuční síti **svodičem přepětí** (6). Měření dodané a spotřebované energie (výroba a spotřeba v místě - zelený bonus) nebo jen dodané energie (pouze výroba bez spotřeby) předchází **hlavní odpínač rozváděče** (7). *Rozváděč, odpínač* a vedení směrem k *distribučnímu rozvodu* je chráněno proti přetížení a zkratu **hlavním jistícím přístrojem** (8).

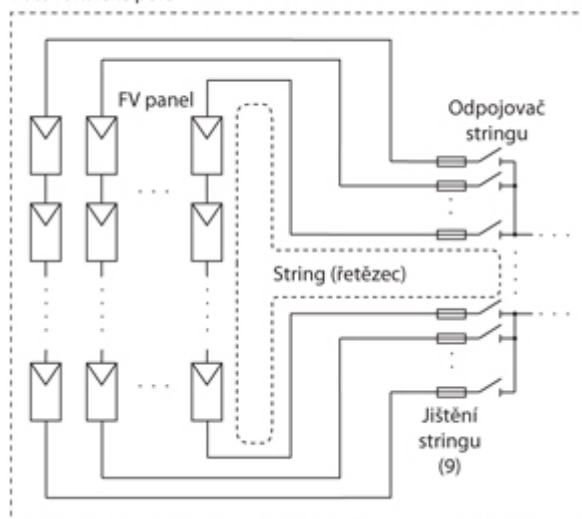
Obr. 1 - Obecné schéma FV zdroje pracujícího paralelně s distribuční sítí



V případě většího počtu paralelně řazených stringů ve fotovoltaickém poli (Obr. 2) je nutné zajistit ochranu *fotovoltaických panelů* proti zpětným proudům a nadproudovou ochranu kabelů. **Jištění stringů** (9) je občas opomíjeno, a to v souvislosti s tím, že *zkratový proud* I_{sc} **fotovoltaického panelu** je jen o 10 až 20% větší než jeho jmenovitý provozní proud. V případě aplikace s počtem stringů maximálně 3 nehrozí poškození panelu poruchovým zpětným proudem vyvolaným zkratem. **Riziko tepelného přetížení** kabelů vlivem zkratu lze v tomto případě řešit jejich vhodným předimenzováním. Při větším počtu paralelních stringů je nutno vzít v potaz hodnotu možného zpětného proudu s ohledem na maximální dovolený **zpětný proud fotovoltaického panelu**.

Obr. 2 - Detail fotovoltaického pole

Fotovoltaické pole



Co když fotovoltaické panely nestačí?

Ano, může se stát, že solární panely nebudou pro ostrovní systém dostačující. Především tam, kde požadujeme celoroční využití energie si během zimních měsíců se sluneční energií nevystačíme, protože je málo slunečných dní a když už jsou, tak jsou moc krátké. Je proto potřeba najít řešení, jak mít elektřinu i během zimních měsíců, a tím řešením je elektrocentrála.

Centrála se připojuje na baterii přes klasickou dobíječku, která střídavý proud transformuje na stejnosměrný. Prostřednictvím centrály mohou být zároveň na přímo napájeny spotřebiče fungující na střídavý proud 230V. Nejprve je však potřeba tyto spotřebiče oddělit přepínačem od zbytku ostrovního systému, zvláště pak od střídače. Některé ostrovní střídače mohou být vybaveny systémem pro automatické startování a zhasínání elektrocentrály.

SCHÉMA: OSTROVNÍ SYSTÉM S ELEKTROCENTRÁLOU

