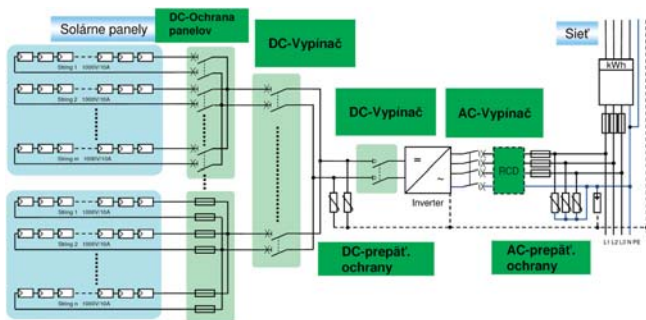


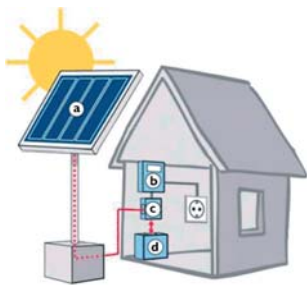
Prístroje pre fotovoltaické systémy od firmy Eaton

Ako je už dobre známe, fotovoltaické elektrárne premieňajú slnečné žiarenie priamo na elektrickú energiu (obr. 1). Premena sa uskutočňuje pomocou fotovoltaických modulov. Množstvo produkovanej energie teda závisí od ich vlastností a, samozrejme, aj od ich počtu. Tento zdroj energie patrí medzi tzv. obnoviteľné zdroje a jeho využitie je možné v domových a verejných budovách, ako aj v samostatných priemyselných celkoch. V súčasnosti rozlišujeme dva systémy na využitie slnečnej energie. Je to systém uzavretý, pracujúci v tzv. ostrovej prevádzke (alebo tiež „off grid“, obr. 2) a systém s priamym pripojením do elektrickej siete („grid connected“, obr. 3). Hlavným problémom prvého z nich je uskladnenie vyprodukovanej elektrickej energie. Spôsob nabíjania batérií a následné efektívne využitie takto uskladnenej energie nie sú ešte dokonalé. Keď k tomu navyše pridáme údržbu batérií a veľké priestorové požiadavky, musíme povedať, že v súčasnosti je toto riešenie z hľadiska návratnosti investícií neprijateľné. Opačná situácia je pri priamom pripojení do siete, kde odpadá problém s uskladňovaním. Pri aktuálnych výkupných cenách energií v rámci SR sa návratnosť investícií pohybuje na úrovni 8 až 10 rokov, pričom životnosť panela dosahuje až 25 rokov, prípadne viac.



Obr.1 Bloková schéma fotovoltaického systému

Kedže systémy tohto typu sa okrem fotovoltaických panelov skladajú aj z viacerých elektrických komponentov, doplnila spoločnosť Eaton svoje portfólio o zariadenia určené pre DC aplikácie. Nový produktový rad je navrhnutý pre jednosmerné napätie do 1 000 V a zahŕňa DC poistky a poistkové odpínače, DC vypínače a ističe s krytím IP20 alebo IP65, ako aj DC kompaktné ističe. Príslušná norma IEC 60364-7 zaoberajúca sa návrhom fotovoltaických systémov vyžaduje použitie prístrojov, ktoré zabezpečia ochranu a oddelenie jednosmernej časti systému od striedavej tak, aby sa mohla vykonávať údržba, prípadne iné práce. Táto skutočnosť a fakt, že tieto systémy dodávajú energiu iba cez deň, si vyžadujú použitie špeciálnych inštaláčnych komponentov a spínacích prístrojov. Eaton ponúka široké spektrum spínacích a ochranných prvkov s pracovným napätím 1 000 V AC/DC a s menovitým prúdom 1 až 1 600 A AC/DC.



Obr.2 a) moduly,
b) inverter,
c) riadenie nabíjania,
d) batérie

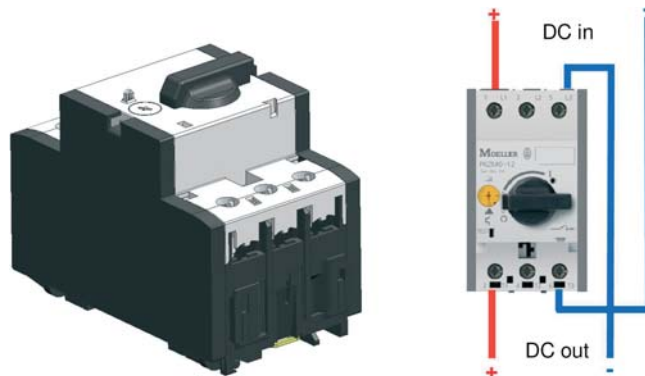


Obr.3 a) moduly, b) inverter,
c) meranie dodávky,
d) meranie spotreby,
e) distribučná sieť

Okrem spomínaných zariadení doplnili sortiment aj invertory, resp. striedače, ktoré sú neodmysliteľnou časťou fotovoltaického systému. Invertor premieňa vyrobenú energiu z panelov, ktorá má jednosmerný charakter, na energiu používanú v distribučnej sieti, čiže striedavú s príslušným výstupným napätím. Úlohou invertora je tiež to, aby vyrobené napätie a frekvencia boli totožné s tými vo verejnej rozvodnej sieti. Všetky tieto prístroje sú určené pre riešenia od malých domových aplikácií až po veľké fotovoltaické elektrárne.

Bezpečná ochrana panelov poistkami a ističmi

Poistkové odpínače typu C10-FD spoľahlivo chránia panely s maximálnym menovitým prúdom do 20 A DC, pričom pracovné napätie môže byť až 1 000 V DC. Odpínače sú navrhnuté ako moduly s montážou na DIN lištu a dostupné v jedno- a dvojpólovom vyhotovení. Integrovaná signalizácia poškodenia poistky pomocou LED prvku zabezpečí rýchlu výmenu. Poistkové vložky typu Z-C10/SE s veľkosťou 10 x 38 chránia moduly pred skratovým prúdom a preťažením.

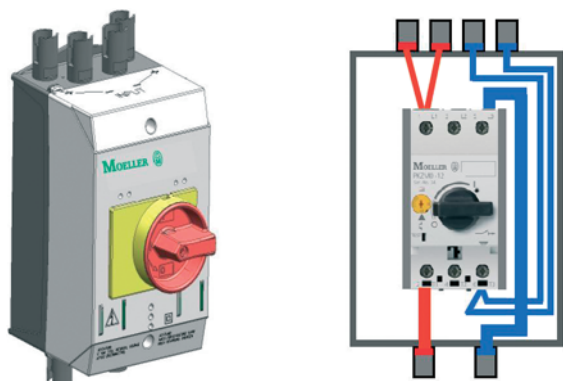


Obr.4 Ochrana panelov pomocou PKZ-SOL

Alternatívnym prístrojom k poistkám sú istiace prvky PKZ-SOL (obr. 4). S variabilným rozsahom ich možno prispôsobiť menovitému prúdu panela. Tepelná spúšť je nastaviteľná v rozsahu 70 – 100 % a skratová je pevne nastavená na 600 % menovitého prúdu. Použitím doplnkového príslušenstva, ktoré je totožné so systémom xStart, môžeme rozšíriť možnosti o diaľkové ovládanie pomocou vypínacej cievky A-PKZ0 alebo podpäťovej cievky U-PKZ0 a rovnako jednoduchým pripojením pomocných kontaktov NHI-E-PKZ0 dosiahneme signalizáciu jednotlivých stavov istiaceho prístroja. Zariadeniami PKZ-SOL dokážeme bezpečne chrániť fotovoltaické panely v rozsahu od 12 do 60 A.

DC vypínače P-SOL a SOL

Tento typ vypínačov je dostupný v troch prúdových vyhotoveniach: 20 A, 30 A a 60 A. K dispozícii sú s krytím buď IP20 na priamu montáž k invertorovi, alebo IP65 na externú montáž. Oddelená montáž poskytuje doplnkovú ochranu personálu v prípade, že dôjde k poškodeniu invertora. Vďaka vysokej vypínacej schopnosti je možné spínanie aj v prevádzke, čiže pod záťažou. V prípade veľkých fotovoltaických elektrární možno pridať príslušenstvo v podobe vypínacích a podpäťových spúšťí, čo umožňuje diaľkové ovládanie. Signalizácia stavov cez pomocné kontakty je samozrejmosťou. Vypínač je uzamykateľný, čo poskytuje dokonalú ochranu proti nedovolenému zopnutiu. Vo fotovoltaických systémoch sa využívajú špeciálne pripájacie systémy prispôbené priamo na pripojenie panelov k invertorom. Tento systém nechýba ani v produktoch Eaton. V závislosti od požadovaného výkonu možno pripojiť 2, 4 alebo až 8 stringov na prívodnej strane vypínača cez konektory MC3 (Multi-contact) alebo MC4 (obr. 5). Náhradným riešením



Obr.5 Prístroje v krytí IP65 a špeciálny spôsob pripojenia cez Multi-contact

môže byť pripojenie štandardnými metrickými priechodkami M12, M16 alebo M20. Výrobca Eaton ponúka predvyrobené riešenie pre rôzne konfigurácie pod názvom SOL, čo používateľovi uľahčuje zapájanie systému. Skrinky s krytím IP65 sú dokonale odolné proti vplyvom počasia a UV žiarenia, čo umožňuje ich montáž v otvorených priestranstvách. Integrovaním tlakových kompenzačných elementov sa zároveň predchádza poruchám zapríčineným napätovým výbojom.

DC vypínače N do 1 400 A a ističe NZM do 500 A

Okrem spínacích prvkov pre malé aplikácie Eaton ponúka aj prístroje pre veľké energetické parky. Vypínače pre vyššie prúdy sú k dispozícii v troch typových veľkostiach: 250 A, 500 A a 1 400 A s rôznymi menovitými prúdmi a pracovným napätím 1 000 V DC. Použitím špeciálneho príslušenstva možno štvorpólové vyhotovenie prispôbiť na pripojenie kladného a záporného pólu (obr. 6). V prípade, že je potrebná ochrana proti skratu alebo nadprúdu, spoločnosť Eaton ponúka pre DC aplikácie štandardné výkonové ističe radu NZM, ktoré možno použiť až do veľkosti menovitého prúdu 500 A pri pracovnom napätí 500 alebo 750 V DC v závislosti od typu. Vypínacia schopnosť sa pohybuje na úrovni 15 kA až 70 kA. Tieto prvky možno okrem štandardného príslušenstva doplniť aj o motorový pohon, ktorý zabezpečí diaľkové ovládanie ističov, resp. vypínačov.



Obr.6 Pripojenie kladného a záporného pólu

DC prepäťové ochrany SPPT2PA

Neoddeliteľnou súčasťou fotovoltaických systémov sú aj prepäťové ochrany. Tie by mali chrániť predovšetkým drahé fotovoltaické panely a invertor. Ich poškodenie, resp. zničenie by vážne ohrozilo návratnosť celej investície. Eaton disponuje vo svojom portfóliu aj týmto produktom. Z hľadiska použitia (podľa EN 50539-12) ich rozdeľujeme na ochrany pre uzemnený a pre neuzemnený systém. Jednotlivé typy sa ďalej líšia pracovným napätím, ktoré je 600 V DC a 1 000 V DC. Napätie inštalovaných panelov by nemalo nikdy presiahnuť pracovné napätie prepäťových ochrán. Čo sa týka predistenia, platia rovnaké pravidlá ako pri ochránach pre striedavú sieť. Bližšie informácie o správnej inštalácii sú dostupné v technickej dokumentácii.

Inventory ISG

Na to, aby sa premenená slnečná energia mohla dodať do siete, je nutné použiť invertor. Od neho závisí kvalita dodávanej energie, preto sú podstatné jeho technické parametre. Výstupom z invertora je striedavé napätie s frekvenciou 50 Hz. Eaton má v súčasnosti k dispozícii 1-fázové inventory ISG do výkonu 4,6 kW vo vyhotovení IP20 a IP65. Inventory sú vybavené LCD. Neobsahujú transformátor ani ventilátor, čo znižuje ich hlučnosť. Účinnosť sa pohybuje na úrovni 95 % a celko-

vé harmonické skreslenie THDi je menšie ako 3 %. Ako všetky prístroje aj tieto obsahujú pripájací systém MC3.



Obr.7 Štandardné spínacie a ochranné prístroje Eaton

Keďže fotovoltaický systém obsahuje aj časti, pri ktorých možno použiť klasické prístroje na striedavý prúd, používateľ má k dispozícii kompletný sortiment ochranných, spínacích, ovládacích a riadiacich prvkov ponúkaných firmou Eaton, ako sú vačkové spínače, ističe, prúdové chrániče, stýkače, ovládacie hlavice, riadiace relé easy, inštalčné prístroje, rozvádzačové skrine a mnoho ďalších (obr. 7). Tento sortiment netreba zvlášť predstavovať, pretože jednotlivé prístroje sú dlhodobou súčasťou rôznych aplikácií a projektov.



Eaton Electric s. r. o

Drieňová 1/B
821 01 Bratislava
Tel.: 02/48 20 43 11
Fax: 02/48 20 43 12
<http://www.moeller.sk>
www.eaton.com