

Poznáte skutečnou účinnost fotovoltaické elektrárny?

Solární integrátor od Domat Control System

Datum: 5.3.2012 | Organizace: [Domat Control System s.r.o.](#) | Firemní článek

Při vyhodnocování účinnosti FVE je samozřejmostí, že se měří aktuální hodnota osvitu a vyráběného výkonu. Z osvitu (W/m^2) a plochy panelů obdržíme maximální využitelný výkon, který může elektrárna zpracovat. Poměr okamžitého vyráběného elektrického výkonu a „příkonu“ slunečního záření, dopadajícího na celkovou plochu panelů, dává okamžitou účinnost celého systému.

Účinnost je ovšem závislá na intenzitě oslunění, úhlu, pod kterým slunce panely ozařuje, míře rozptylu světla, případném zastínění části panelů a na dalších faktorech. Okamžitá účinnost proto není nejvhodnějším ekonomickotechnickým ukazatelem; je vhodnější spíše pro diagnostiku poruch, a pokud je správně vyhodnocována, může přispět k optimalizaci provozu. Máme ale opravdový parametr, který prozradí, jak efektivně elektrárna jako celek pracuje, když okamžitá účinnost se v průběhu dne i delších období intenzivně mění?

Může jím být celková účinnost, vycházející nikoli z výkonu (okamžité hodnoty), ale z energie, tedy hodnoty výkonu integrované v čase. Abychom mohli tuto účinnost spočítat, potřebujeme znát výstup systému – celkovou produkci elektrárny za určité období (den, týden, rok), jednak jeho vstup – tedy energii, kterou ploše panelů poskytlo sluneční záření. Tato energie (např. v $kWh/m^2/a$) se dá zjistit z veřejně dostupných meteorologických zdrojů (ne však vždy pro konkrétní místo, kde je elektrárna instalována), nebo spočítat integrací osvitu v čase a znásobením integrované hodnoty plochou panelů. Podle IEC 61724 by se pro čidla s rychlou odezvou měla používat integrující čidla, nikoli vzorkování a následná kalkulace.

Domat Control System s.r.o.

U Panasonicu 376

530 06 Pardubice

tel.: 461 100 823

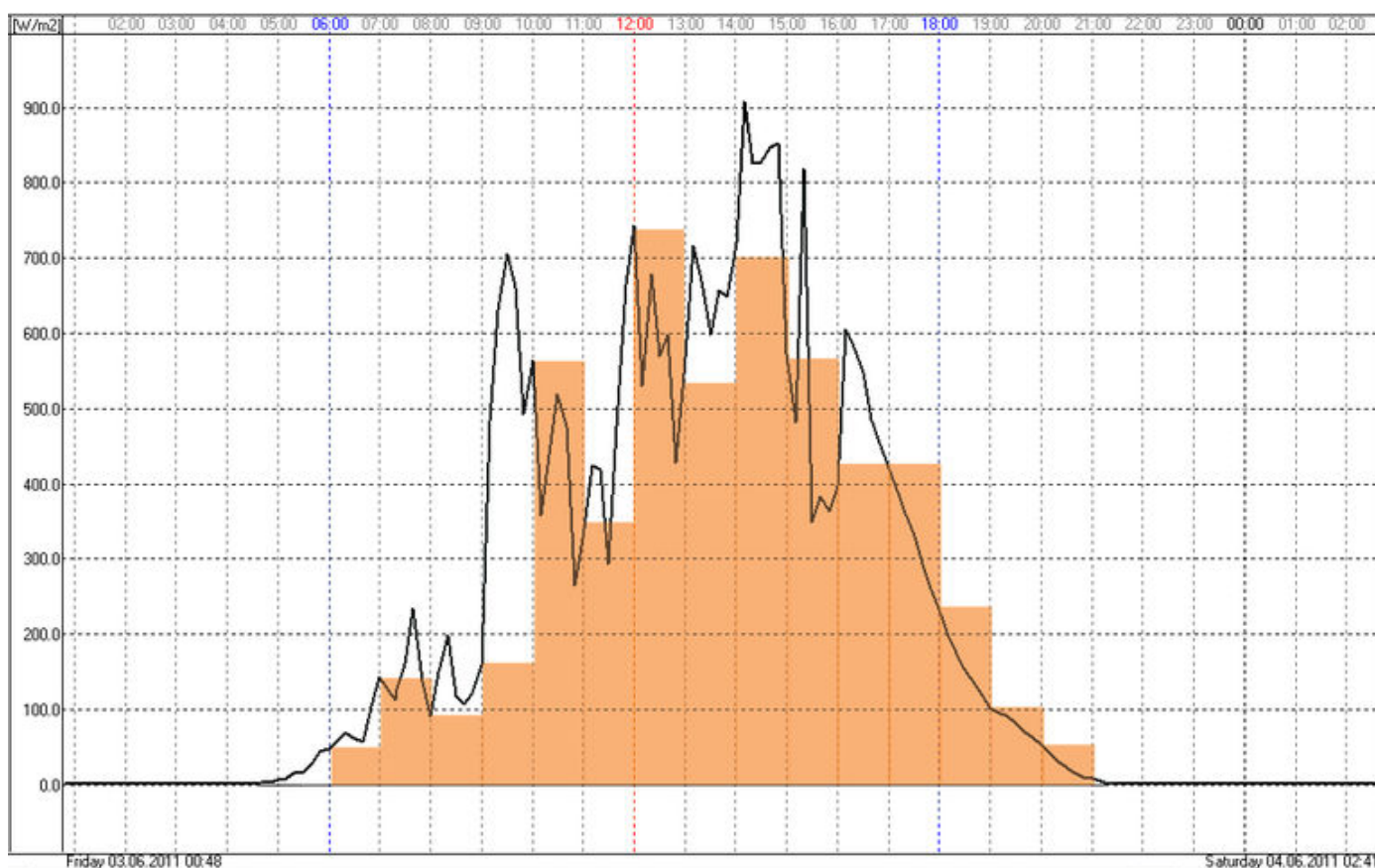
e-mail: info@domat.cz

web: www.domat.cz

domat
control system

[další informace o firmě](#)

[vyžádat další informace](#)



Příklad naměřené energie se vzorkováním osvitu v systému a následnou výpočetní integrací (součet ploch všech oranžových obdélníků). Pro názornost je zde použit neúměrně dlouhý interval 1 h. Se zkracujícím se intervalem chyba výpočtu klesá.

Průběžně integrovat osvit, tedy podle okamžitého osvitu počítat kumulovanou hodnotu slunečního ozáření v kWh/m^2 , je

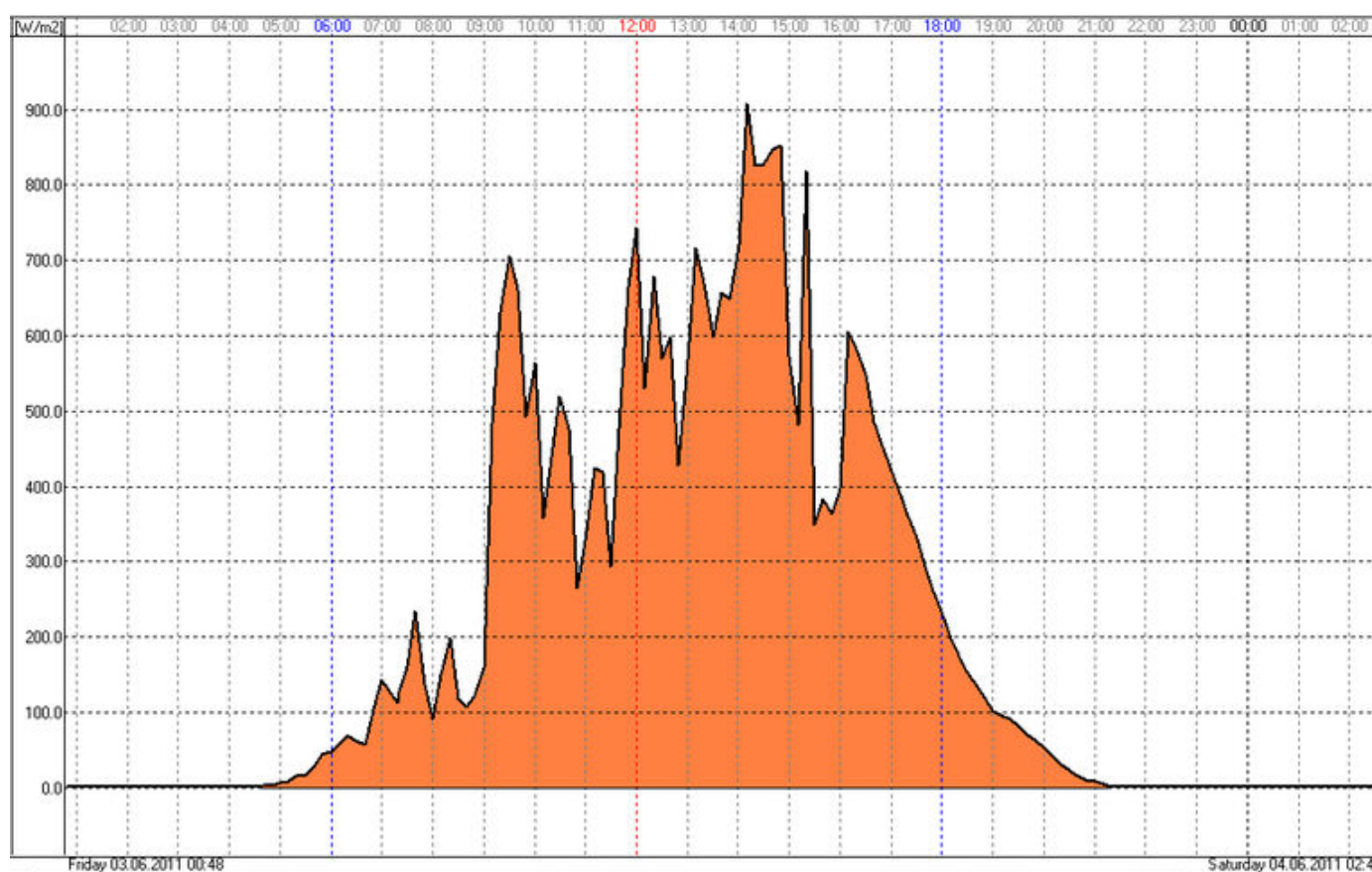
úkol solárního integrátoru UI415.

Integrátor slunečního osvětlení měří vstupní napětí, úměrné intenzitě slunečního záření z vnějšího čidla s výstupem 0...10 V. (Čidlo je nutné objednávat zvlášť.) Díky vysoké impedanci vstupu je možné využít již instalované čidlo, připojené na stávající monitorovací systém, je třeba jen dát pozor na napájení a společné země. Okamžitá hodnota intenzity slunečního záření v kW/m^2 je zobrazována na LCD displeji. Tato hodnota je dále jednou za sekundu integrována v čase a na bezpotenciálovém výstupu (polovodičové relé) se objevují impulsy, úměrné energii, dopadající na 1 m^2 měřené plochy. Tyto impulsy je možné přivést na jakýkoli čítací modul, který pak energii kumuluje. Souhrnné hodnoty se využívají v porovnání s výrobou elektrárny pro určování krátkodobé i dlouhodobé účinnosti FVE. Aktuální i kumulované hodnoty jsou rovněž odečitatelné po opticky oddělené sběrnici RS485 protokolem Modbus RTU a proto se integrátor dá využít v řadě řídicích a monitorovacích systémů. Popis registrů je volně k dispozici.

Základní hodnoty, které integrátor poskytuje, jsou tyto:

Denní hodnota energie

Začíná integrovat o půlnoci a během dne postupně roste. O půlnoci je zkopírována do registru *Hodnota energie za včerejší den* a poté vynulována.



Takto vypadá energie naměřená pomocí solárního integrátoru (oranžová plocha). Díky intervalu integrace 1 s je energie měřena s rozlišením na Ws . Přesnost je dána především vlastnostmi použitého čidla osvětlení nebo pyranometru.

Hodnota energie za včerejší den

Po dobu 24 hodin obsahuje kumulovanou hodnotu energie za včerejšek. Slouží k pohodlnému odečtu denní hodnoty energie.

Celková energie

Integruje dopadající energii od uvedení přístroje do chodu.

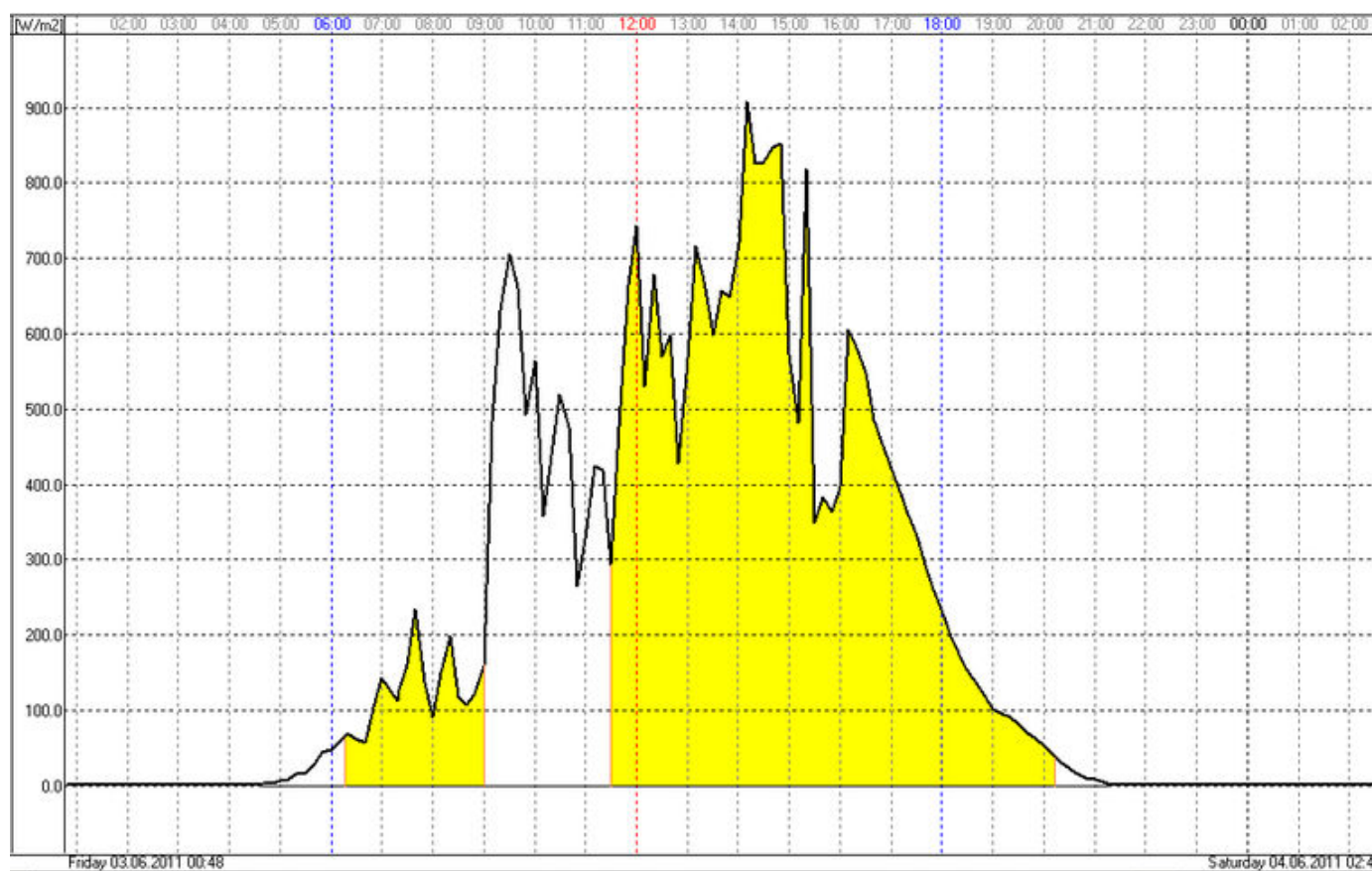
V registrech se počítají další dvě kumulované veličiny:

Energie nad hranicí osvětlení

Tento registr integruje pouze tehdy, je-li intenzita osvětlení nad hranicí, která je nastavitelná po sběrnici pomocí analogové proměnné (výchozí hodnota je 300 W/m^2). Kumulovaná hodnota odráží fakt, že střídače startují až od určitého minimálního osvětlení, a zároveň potlačuje chybu, vzniklou tím, že čidlo integruje i při minimálních hodnotách osvětlení (v noci atd.). Poměr energie nad hranicí osvětlení a celkové energie představuje tu část sluneční energie, kterou střídače mohou využít. Pokud je příliš nízký, může být vhodné pro danou lokalitu použít střídače, které pracují již při nižších hodnotách osvětlení, tedy ráno startují dříve a večer vypínají později.

Energie při chodu střídačů

Tento registr integruje pouze tehdy, je-li integrace povolena binární proměnnou hlásící chod střídačů. Proměnná se do integrátoru zapisuje po sběrnici z nadřazeného systému. Poměr skutečně vyrobené energie (na elektroměru) a energie „k dispozici“ během chodu střídačů vypovídá především o účinnosti panelů, střídačů a ztrátách na vedení.



Příklad energie integrované pouze při chodu střídačů (žlutá plocha), mezi 9:00 a 11:30 výpadek z důvodu údržby, ranní a večerní náběh pro názornost zvětšen.

U elektráren, kde není instalován volně programovatelný systém umožňující odečty hodnot po sběrnici, můžeme využít impulsního výstupu. Impulsy, které výstup generuje, mají váhu 10 Wh/m^2 a lze je čítat jakýmkoli impulsním převodníkem pro odečty elektroměrů, vodoměrů a dalších kumulativních měřičů.

Přístroj obsahuje hodiny reálného času, zálohované baterií. Ta slouží jednak k určení půlnoci při zápisu hodnoty za včerejší den, jednak pro zálohování kumulovaných hodnot pro případ výpadku napájení. Integrátor je napájen stejnosměrným nebo střídavým napětím 24 V, obvykle ze stejného zdroje jako čidlo osvětlení. Na desce plošných spojů je též osazen teploměr, jehož hodnota je k dispozici na sběrnici a dá se využít jako informativní pro monitoring teploty v místě instalace integrátoru (rozvaděč, transformovna atd.).

Podrobnosti a katalogový list s Modbusovou tabulkou a příkladem zapojení najdete na www.domat.cz.