

Влияние на разположението на фотоволтаичните панели върху генерираната мощност

Пламен Минков, Димо Димов

A Training Model of a Microprogramming Unit for Operation Control: *The paper justifies the necessity to introduce the students from the 'Computer Systems and Technologies' degree course to computer science details, such as operation control units and in particular, microprogramming control units. A specific unit scheme has been chosen and its programming model, developed for training purposes, has been described. The work with the model will enable students to comprehend the principle of microprogramming control and it will be also used to check and assess their knowledge.*

Key words: *Computer Systems and Technologies, Model, Microprogramming Unit for Operation Control.*

ВЪВЕДЕНИЕ

Основните електрически параметри на фотоволтаичните панели зависят от различни фактори на околната среда, които се определят при така наречените стандартни условия за измерване, [2,3] Реалните работни условия на фотофолтаиците се различават от стандартните условия, което налага да се изследва тяхната действителна производителност чрез експериментално определяне на генерираната мощност.

Целта на изследването е да се анализира влиянието на разположението на фотоволтаичните модули върху произведената електрическа енергия за района на Филиал-Силистра.

ИЗЛОЖЕНИЕ

ОБЕКТ НА ИЗСЛЕДВАНЕ

За постигане на поставената цел е създадена експерименталната уредба (Фиг.1). Тя се състои от пет еднакви фотоволтаични панела от аморфен силиций с данни: напрежение на празен ход $U_{пх} = 21 \text{ V}$ и максимална мощност $P = 3 \text{ Wp}$. Те са ориентирани на юг, но са разположени под различни ъгли спрямо хоризонта, съответно: $25^\circ, 30^\circ, 35^\circ, 40^\circ, 45^\circ$. Към изводите на всеки отделен панел е включено активно съпротивление $R_t = 200 \Omega$. Измерванията се извършват в три поредни дни около 21 число на всеки месец (датата на равноденствието), при слънчево време. Преди всяко измерване фотоволтаичните панели се тарират, като се поставят в една плоскост и се почистват.

За анализ на влиянието на хоризонталното движение на слънцето върху работата на отделните фотоволтаични панели са направени отчитания на генерираните от отделните панели напрежение и мощност за всеки кръгъл час от светлата част на денонощието (от 6 часа до 17 часа). За един час ъгълът на падане на слънчевите лъчи върху равнината успоредна на меридиана на гр. Силистра се променя с 15° [4].

За отчитане на влиянието на сезонната промяна на височината на слънцето над хоризонта върху генерирана мощност са направени измервания за различни месеци в едно и също астрономично време 12 часа. Измерванията за месец август са правени при температура на околния въздух - 42°C , а за месец октомври - 19°C



фиг.1 Общ вид на експерименталната уредба

АНАЛИЗ НА ОПИТНИТЕ РЕЗУЛТАТИ

В Таблица 1 са показани данните от измерванията на генерираните от отделните панели напрежение и мощност за 22 юли 2012 година.

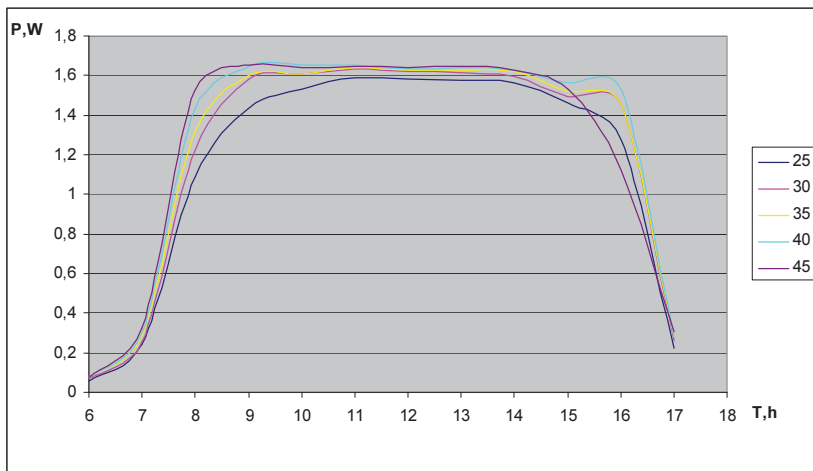
Табл.1

22.Юли	Астрономическо време	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
25°	U, V	0,44	1,15	2,32	4,91	5,65	5,84	5,94	5,93	5,92	5,9	5,7	5,32	2,22
	P, W	0,009	0,06	0,242	1,085	1,437	1,535	1,588	1,582	1,577	1,566	1,462	1,274	0,222
30°	U, V	0,48	1,24	2,38	5,21	5,93	5,98	6,03	6	5,99	5,96	5,76	5,69	2,4
	P, W	0,01	0,069	0,255	1,221	1,582	1,609	1,636	1,62	1,615	1,598	1,493	1,457	0,259
35°	U, V	0,51	1,31	2,52	5,4	5,97	5,98	6,04	6,01	6,02	6	5,81	5,69	2,5
	P, W	0,012	0,077	0,286	1,312	1,604	1,609	1,642	1,625	1,631	1,62	1,519	1,457	0,281
40°	U, V	0,5	1,29	2,58	5,64	6,05	6,06	6,06	6,03	6,04	6,02	5,89	5,83	2,51
	P, W	0,011	0,075	0,3	1,431	1,647	1,653	1,653	1,636	1,642	1,631	1,561	1,53	0,284
45°	U, V	0,53	1,32	2,7	5,82	6,06	6,04	6,05	6,04	6,05	6,01	5,84	5	2,6
	P, W	0,013	0,078	0,328	1,524	1,653	1,642	1,647	1,642	1,647	1,625	1,535	1,125	0,304

Промяната на генерираните мощности (от 6 часа до 17 часа) в зависимост от часовото движение на слънцето над хоризонта за този ден е визуализирана на диаграмите от фиг. 2. За времето преди 6 часа сутринта слънцето се намира зад плоскостта на фотоволтаичните панели. В случая генерираната мощност е от разсеяна светлина. Тя е пренебрежимо малка, затова данните за 5 часа не са включени в диаграмите.

От данните посочени в Табл.1 и от диаграмите на фиг.2 могат да се направят следните изводи:

- разположените върху покрива на Филиал - Силистра фотоволтаични панели при слънчево време генерират почти постоянна мощност в диапазона от 9 часа до 15 часа, което отговаря на ъгли по азимут $\pm 45^\circ$;
- за панела разположен спрямо хоризонта с наклон 40° , диапазонът на ъгъла по азимут е по-голям и достига до $\pm 55^\circ$.

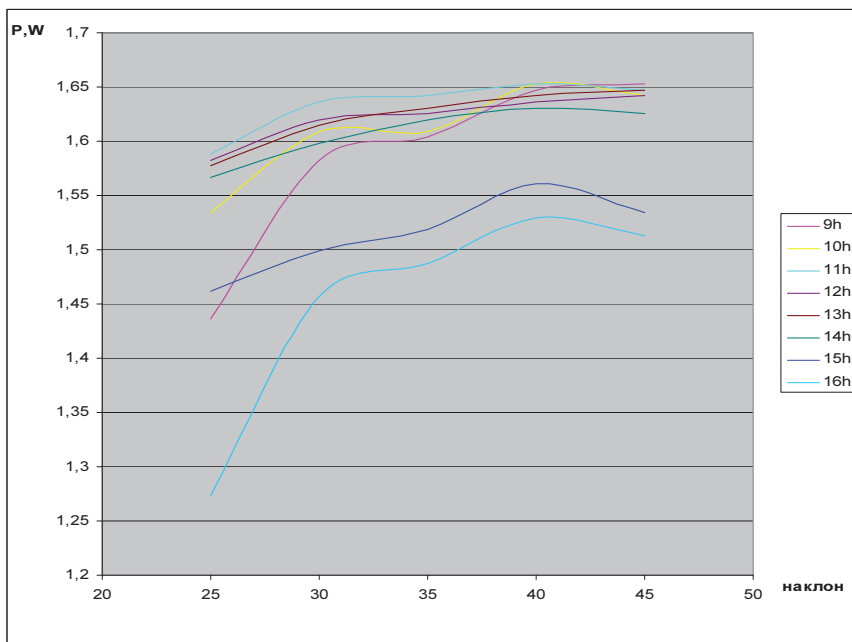


фиг.2

По данните от Табл. 1 са построени и диаграмите от фиг.3. Те показват генерираната мощност в даден момент от деня при различно разположение на панелите спрямо хоризонта. От диаграмите на фиг.3 може да се констатира, че фотоволтаичните панели с наклон 40° и 45° спрямо хоризонта генерира най-голяма мощност.

Табл.2

астроном. време	25	30	35	40	45
8	1,0849	1,2215	1,3122	1,4314	1,5242
9	1,4365	1,5824	1,6038	1,6471	1,6526
10	1,5348	1,6092	1,6092	1,6526	1,6417
11	1,5878	1,6362	1,6417	1,6526	1,6471
12	1,5824	1,62	1,6254	1,6362	1,6417
13	1,5771	1,6146	1,6308	1,6417	1,6471
14	1,5665	1,5985	1,62	1,6308	1,6254
15	1,4621	1,4993	1,519	1,5611	1,5348
16	1,2736	1,4569	1,4869	1,5295	1,5125



фиг.3

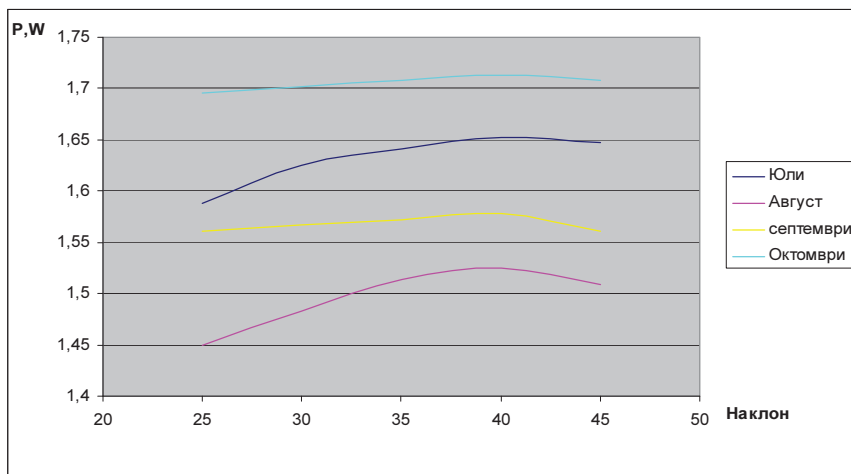
В Таблица 3 са представени данни за генерираната мощност от отделните панели при слънчево време в 12 часа на месеците юли, август, септември и октомври, т.е. при различна височина на слънцето над хоризонта.

Табл.3

Месеци	25°	30°	35°	40°	45°
юли	1,5878	1,6256	1,6417	1,6522	1,6471
август	1,4498	1,4831	1,5138	1,5253	1,5086
септември	1,5611	1,5668	1,5718	1,5776	1,5611
октомври	1,696	1,702	1,708	1,713	1,708

От данните в табл.3 и диаграмата на фиг.4 могат да се направят следните изводи:

- генерираната мощност от панел с наклон 40° спрямо хоризонта е най-голяма по време на експериментите;
- максимумът на генерираната мощност от панела с наклон 40° е най-добре изразен за месец август;
- разликата между генерираните мощности през отделните месеци е най-голяма при панел с ъгъл на наклона спрямо хоризонта 25°.



фиг.4

Измерената генерирана мощност от всички панели е най-голяма през месец октомври, което се дължи на по-ниската околна температура. Генерираната мощност измерена през месец юли е по-голяма от тази през месец септември, защото измерванията за месец юли са извършвани при висока скорост на вятъра, т.е. при принудително охлаждане на панела.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Получените резултати показват, че при изграждане на фотоволтаичен парк върху покрива на Филиал – Силистра, през летния сезон, е най-добре панелите да са разположени на ъгълът на наклона спрямо хоризонта 40°.

ЛИТЕРАТУРА

[1] Алкатири Ф., Н. Михайлов, И. Евстатиев, Критерии за оценка местостоеенето на Слънцето при следяща система за фотоволтаично преобразуване. “Съвременни тенденции в развитието на компютърните и комуникационни техники и технологии“, Научна конференция с международно участие. Висше училище – Колеж „Телематика“, Стара Загора. 24-25 ноември 2007.

[2] Бауазир, А. Изследване на волт-амперни и волт-мощностни характеристики на фотоволтаични панел. Научно-технически семинар „Възобновяеми енергийни източници в трансграничния регион Румъния-България“. Русе, 14-15 юни 2012.

[3] Младенчева, Райна. Фотоволтаични генератори. София: Ековат технологии, 2007

[4] Николов, Н., М. Калинкова. Астрономия. София: “Св. Климент Охридски”, 1998

[5] www.microchip.com

[6] www.ecowat.eu

Докладът е рецензиран.