

Проектирование автономной фотоэлектрической системы для электроснабжения здания

Практическая работа №5

Исходные данные

Вариант	1		2		3		4		5	
	Вт	Кол-во	Вт	Кол-во	Вт	Кол-во	Вт	Кол-во	Вт	Кол-во
Нагрузка переменного тока										
Кофеварка	500	1	700	1	800	1	600	1	400	1
Печь	1500	1	0	0	0	0	1500	1	0	0
Холодильник	200	1	300	1	300	1	200	1	400	1
TV/DVD	30	1	40	1	40	1	30	1	50	1
Радиочасы	1	2	1	1	1	1	1	2	1	1
Кондиционер	10	1	10	2	10	2	10	0	10	2
Микроволновая печь	0	0	800	1	820	1	0	0	810	1
Компьютер	40	1	0	0	0	0	40	1	40	1
лампы накаливания 20 Вт	20	4	20	4	20	4	20	4	20	4
Стиральная машина	0	0	600	1	650	1	0	0	1000	1
Нагрузка постоянного тока	12	6	12	8	14	8	13	8	11	10
КПД инвертора	80%		85%		82%		85%		88%	
<u>Входн.</u> напряжение инвертора	12 В		24 В		12 В		24 В		12 В	
Макс. число последовательных дней "без солнца"	2		3		2		2		3	
Глубина разряда для АБ	0,2		0,1		0,2		0,1		0,4	
<u>Коеф.</u> учитывающий снижение емкости АБ	1,3		1,2		1,3		1,2		1,5	
<u>Ном. напряжение</u> фотоэлектрического модуля	12 В		24 В		12 В		24 В		12 В	

Нагрузка дома

Нагрузка переменного тока:

$$W_{\text{var}} = \sum_{i=1}^n P_i \cdot t_i$$

	Мощность,	Количество	час/нед	=	Втч/нед
Нагрузка переменного тока, питаемая через инвертор					
Кофеварка	800	2	2	=	3200
Микроволновая печь	800	2	1	=	1600
Холодильник	300	1	12	=	3600
TV/DVD 19"	40	2	28	=	2240
Радиочасы	1	1	168	=	168
люминесцентные лампы 20 Вт	20	6	40	=	4800
Итого	1961				15608

$$W_{\text{const_инв}} = \frac{W_{\text{var}}}{\eta}$$

кпд инвертора

$$W_{\text{var } \Sigma} = \frac{W_{\text{const_инв}}}{U_{\text{инв}}}$$

Входное напряжение инвертора

Нагрузка дома

Нагрузка постоянного тока:

$$W_{const} = \sum_{i=1}^n P_{i_ном} \cdot t_i$$

Описание нагрузки ПП	Вт	Кол-во	час/нед	=	Втч/нед
лампы накаливания 15 Вт	15	6	40	=	3600
				=	0
				=	0
			Итого		3600

$$W_{const \Sigma} = \frac{W_{const}}{U_{сум}}$$

Входное напряжение инвертора

Суммарная нагрузка:

$$W_{\Sigma} = W_{var \Sigma} + W_{const \Sigma}$$

Расчёт ёмкости и количества АКБ

Методика определения ёмкости АКБ представлена в задаче №4 , однако необходимо учесть максимальное число дней «без солнца». В связи с этим ёмкость должна быть увеличена.

Также необходимо учесть снижение ёмкости АКБ со временем

$$C_{АКБ} = W_{\sum_{сут}} \cdot n_{дн} \cdot k_{ёмк_АКБ}$$

Расчёт емкости и количества АКБ

$$C_{\Sigma АКБ} = \frac{W}{U \cdot k_{раз}}$$

	90	90	кВт*ч		Uакб	12		
C акб	10,71		кА*ч		Kраз	0,7		
n акб пар	15,31	16		параметры ячейки	Ci	700	А*ч	
n акб посл	12/3,2	4			Ui	3,2	В	
		64	аккумуляторных ячейки нужно установить					

$$\frac{U_{сети}}{U_{ячейкиАКБ}}$$

$$n = \frac{C_{\Sigma АКБ}}{C_i}$$

$$n_{АКБпосл} \cdot n_{АКБпар}$$

Расчёт количества фотоэлектрических модулей

Необходимый объём электроэнергии с учётом потерь в АКБ (20%)

$$\Delta W_{сб} = \frac{W_{\Sigma_{сут}}}{0,2}$$

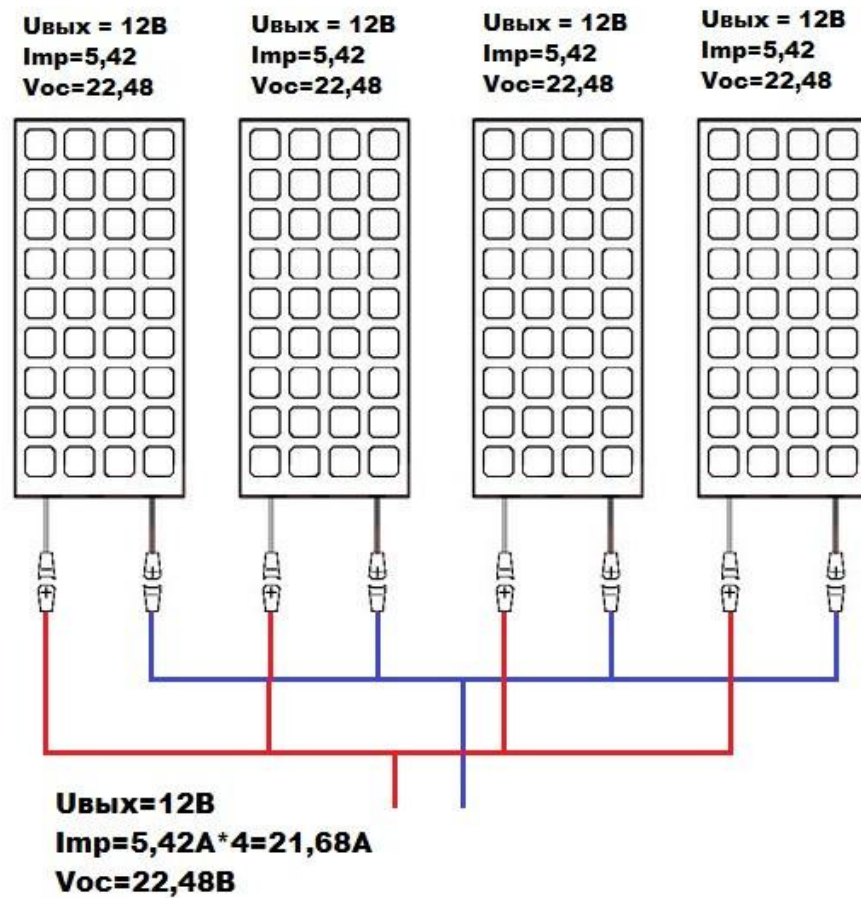
Требуемое количество электроэнергии от солнечных батарей:

$$W_{сб} = \frac{\Delta W_{сб}}{K_{пик}}$$

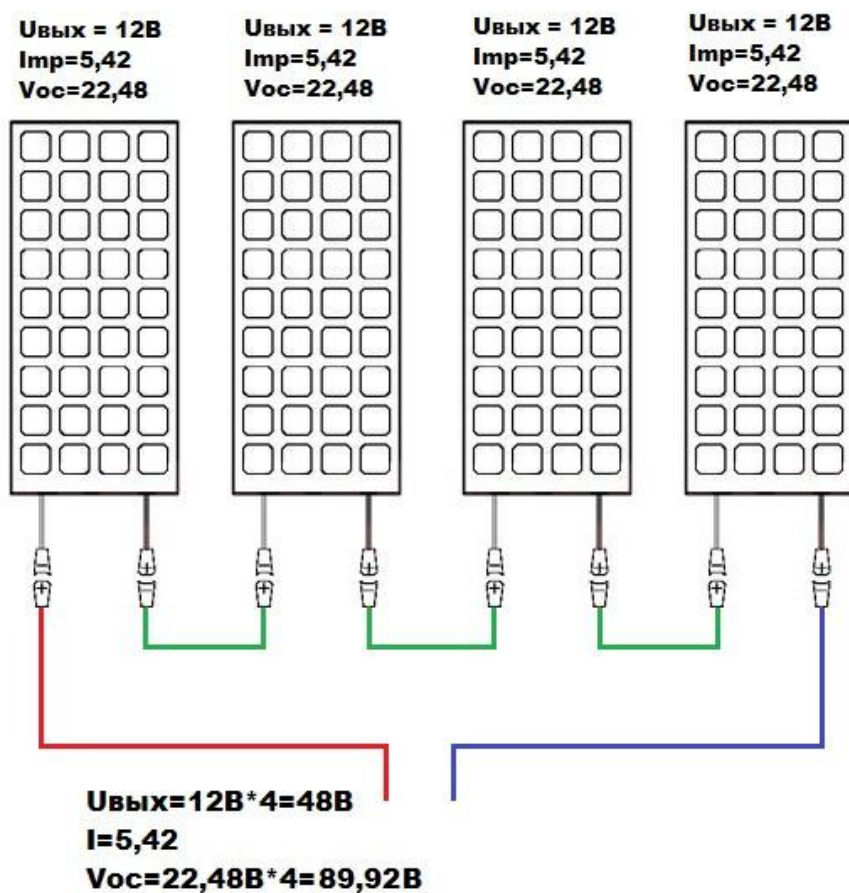
$K_{пик}$ - среднее количество пиковых солнечных часов

$$K_{пик} = \frac{n_{солн.ч}}{n_{дн.мес.}}$$

Параллельное соединение панелей



Последовательное соединение панелей



Расчёт количества фотоэлектрических модулей

Количество модулей, соединённых параллельно

$$N_{\text{ФЭПпарал}} = \frac{W_{\text{сб}}}{I_{\text{ФЭП}}}$$

Количество модулей, соединённых последовательно

$$N_{\text{ФЭПпосл}} = \frac{U_{\text{сист}}}{U_{\text{ФЭП}}}$$

Общее количество фотоэлектрических модулей

$$N_{\Sigma} = N_{\text{ФЭПпосл}} \cdot N_{\text{ФЭПпарал}}$$



Варианты фотопанелей

Название	$P_{\text{лик}}$, Вт	$U_{\text{ном}}$, В	Напряжение в точке P_{max} , В	Ток в точке P_{max} , А	$U_{\text{хх}}$, В	$I_{\text{кз}}$, А	Цена, тыс.руб.
ФСМ-100П	100	12	17,5	5,71	22	6,14	5,2
ФСМ-100М	100	12	18,46	5,42	22,48	5,65	7,263
ФСМ-100П	100	12	17,5	5,71	21,5	6,14	8,072
ФСМ-120П	120	12	17,5	6,86	22	7,37	6,9
ФСМ-150П	150	12	17,5	8,57	22	9,21	9,823
ФСМ-160М	160	12	17,5	9,14	22	9,83	9,7
ФСМ-200П	200	24	35,5	5,63	44	6,14	12,2
ФСМ-200М	200	24	36,95	5,42	44,95	5,65	14,287
ФСМ-250М	250	24	36	6,94	44	7,68	17,859
ФСМ-300П	300	24	36,81	8,15	46,17	8,55	17,148
ФСМ-300М	300	24	37,62	7,98	44,62	8,56	21,431
ФСМ-320М	320	24	38,33	8,35	45,55	8,95	21