ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ және ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
Қ.И. СӘТБАЕВ атындағы ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ ТЕНИКАЛЫҚ ЗЕРТТЕУ УНИВЕРСИТЕТІ

Дипломдық жұмысқа

РЕЦЕНЗИЯ

Кенбаев Айдаулет

5В071900-Радиотехника, электроника және телекоммуникациялар

Тақырыбы: « Жиілігі 13 кГц, кернеуі 6 кВ электр қондырғысын күн энергиясымен қоректендіру»

Орындалды:
а) графикалық бөлімі 13 бет;
б) түсіндірме жазбасы 34 бет.

ЖҰМЫСҚА ЕСКЕРТУ

Берілген бітіру жұмысында өндірістік жиілігі 13 кГц жоғары кернеулі электр қондырғысын баламалы күн энергиясымен қоректендіру қарастырылады. Бұл жобада баламалы күн энергиясына тоқтала отырып, теориялық тұрғыда жоғары кернеулі электр қондырғысын есептеу әдістері таңдалып, талдау жасалады.

Күн генераторы – күн ағынының кинетикалық энергиясын механикалық энергияға айналдырады..

Дипломдық жұмыста баламалы күн энергиясы арқылы электр қондырғысын электр энергиясымен қоректендіру қарастырылған. Кейбір орфографиялық қателер кездеседі.

Бұл дипломдық жоба жоғарға оқу орындарының талаптарына сай жеткілікті жоғарғы дәрежеде жазылған.

ЖҰМЫСТЫҢ БАҒАСЫ

Жалпы, дипломдық жобаға "өте жақсы" (90%) деген баға, ал студент Кенбаев Айдаулет Жарқынбекұлы 5В071900 – Радиотехника, электроника және телекоммуникация мамандығы бойынша техника және технологиялар «бакалавры» академиялық дәрежесіне ұсынылады.

Пікір беруші
Тұран Университеті, РЭТ кафедрасы
PhD доктор,
қауымдастырылған профессор
_____ Г.М.Юсупова
«____» _____ 2019 ж.

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ және ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
Қ.И. СӘТБАЕВ атындағы ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ ТЕХНИКАЛЫҚ ЗЕРТТЕУ УНИВЕРСИТЕТІ

ПІКІРІ

ҒЫЛЫМИ ЖЕТЕКШІНІҢ ПІКІРІ

Дипломдық жоба
(жұмыс түрлерінің атауы)

Кенбаев Айдаулет
(оқушының аты жөні)

5В071900-Радиотехника, электроника және телекоммуникациялар
(мамандық атауы мен шифры)

Тақырыбы: «Жиілігі 13 кГц, кернеуі 7 кВ электр қондырғысын күн энергиясымен қоректендіру».

Дипломдық жұмыста жиілігі 13 кГц, кернеуі ,7 кВ электр қондырғысын күн энергиясымен қоренктендіру болып табылады. Бұл жобаны орындау үшін келесідей есептеулер жасалынды, яғни, баламалы күн энергиясы арқылы электр энергиясын алу қарастырылды, күн батареяларының түрлеріне шолу жасалынды, баламалы күн энергиясының параметрлері есептеліп, күн батареяларының модельдеріне тоқталып өтілді. Сонымен бірге күн батареяларына есептеу әрекеттері мен олардың артықшылықтары көрсетілген.

Екінші бөлімінде жобаның есептеу әдістері қарастырылды.

Үшінші бөлімінде жиілігі 13 кГц, кернеуі 7 кВ электр қондырғысын баламалы күн энергиясымен қоректендіру үрдісі тәжірбие жүзінде зерттелді.

Дипломдық жобада электр қондырғысын баламалы күн энергиясымен қоректендіру жақсы көрсетілген. Қазіргі уақытта дамыған ғылыми техникадан жасырыну мүмкін емес. Күн көзінің сәулелерінің күшін дұрыс қолдана отырып, оның пайдасы қарастырылып, күн батареялары есептелінді. Студент дипломдық жобаны жасауда өздігінен жұмыс істеу қабілетін көрсете алды. Дипломант Кенбаев Айдаулет алдына қойған инженерлік есептерін шеше алатынын, әдебиеттермен жұмыс істей алатынын көрсетті. Сонымен қоса, дипломдық жоба стандатқа сай жасалған. Студент Кенбаев Айдаулет диплом алды қорғауға жіберілді.

Ғылыми жетекші

Т.ғ.к.асс.профессор
_____ Абдыкадыров А А.
(қолы)
«13» 05 2019 ж.

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ және ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
Қ.И. СӘТБАЕВ атындағы ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ ТЕНИКАЛЫҚ ЗЕРТТЕУ УНИВЕРСИТЕТІ

ҒЫЛЫМИ ЖЕТЕКШІНІҢ ПІКІРІ

Дипломдық жоба
(жұмыс түрлерінің атауы)

Кенбаев Айдаулет
(оқушының аты жөні)

5В071900-Радиотехника, электроника және телекоммуникациялар
(мамандық атауы мен шифры)

Тақырыбы: «Жиілігі 13 кГц, кернеуі 7 кВ электр қондырғысын күн энергиясымен қоректендіру».

Берілген бітіру жиілігі 13 кГц, кернеуі 7 кВ электр қондырғысын күн энергиясымен қоректендіру болып табылады. Бұл жобаны орындау үшін келесідей есептеулер жасалынды, яғни, баламалы күн энергиясы арқылы электр энергиясын алу қарастырылды, күн батареяларының түрлеріне шолу жасалынды, баламалы күн энергиясының параметрлері есептеліп, күн батареяларының модельдеріне тоқталып өтілді. Сонымен бірге күн батареяларын есептеу әрекеттері мен олардың артықшылықтары көрсетілген.

Техникалық бөлімінде жиілігі 13 кГц, кернеуі 7 кВ электр қондырғысын күн энергиясымен қоректендіру үрдісі тәжірбие жүзінде зерттелді.

Есептеу бөлімінде жобаның есептеу әдістері қарастырылды.

Дипломдық жобада электр қондырғысын баламалы күн энергиясымен қоректендіру жақсы көрсетілген. Қазіргі уақытта дамыған ғылыми техникадан жасырыну мүмкін емес. Күн көзінің сәулелерінің күшін дұрыс қолдана отырып, оның пайдасы қарастырылып, күн батареялары есептелінді.

Жалпы, дипломдық жобаға "өте жақсы" (90%) деген баға, ал студент Кенбаев Айдаулет 5В071900 – Радиотехника, электроника және телекоммуникация мамандығы бойынша техника және технологиялар «бакалавры» академиялық дәрежесіне ұсынылады.

Ғылыми жетекші

Т.ғ.к.асс.профессор
_____ Абдыкадыров А А.
(қолы)
«13» 05 2019 ж.

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ақпараттық және телекоммуникациялық технологиялар институты

Электроника, телекоммуникация және ғарыш технологиялар кафедрасы

ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ
Кафедра меңгерушісі
тех.ғыл.канд, профессор
_____Е.Таштай
«14» 05 _____2019 ж.

Дипломдық жобаға
ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА

Тақырыбы: «Жиілігі 13 кГц, кернеуі 6 кВ электрқондырғысын күн энергиясымен қоректендіру»

5В071900 – Радиотехника, электроника және телекоммуникация мамандығы

Орындаған Кенбаев А.Ж.

Пікір беруші
Тұран Университеті, РЭТ кафедрасы
PhD доктор
Қауымдастырылған профессор
_____Г.М.Юсупова
«____» _____ 2019 ж.

Ғылыми жетекші
Т.ғ.к.асс.профессор
_____ Абдыкадыров А.А
«13» 05 _____ 2019 ж

Алматы 2019

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ақпараттық және телекоммуникациялық технологиялар институты

Электроника, телекоммуникация және ғарыштық технологиялар кафедрасы

5В071900 – Радиотехника, электроника және телекоммуникация

БЕКІТЕМІН
Кафедра меңгерушісі,
техн.ғыл.канд.
_____Е.Таштай
«20» 01 2019 ж.

Дипломдық жұмыс орындауға
ТАПСЫРМА

Білім алушы *Кенбаев Айдаулет Жарқынбекұлы*

Тақырыбы *«Жиілігі 13 кГц, кернеуі 7 кВ электр қондырғысын күн энергиясымен қоректендіру»*

Университет ректорының «16» қазан 2018 ж. № 1162-б бұйрығымен бекітілген.

Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі "25" сәуір 2019 ж.

Дипломдық жұмыстың бастапқы берілістері: *1) Баламалы күн энергиясы арқылы электр қондырғыларын электр энергиясымен қоректендіру; 2) Қондырғының жұмыс істеу принципі; 3) Күн энергиясының тиімді және тиімсіз жақтары.*

Дипломдық жұмыста қарастырылатын мәселелер тізімі: *а) Күн батареяларының модельдері; ә) Теориялық тұрғыда өндірістік жиілігі 13 кГц, кернеуі 6 кВ электр қондырғысын есептеу әдістерін зерделеу; б) Күн батареяларсын құру бойынша тәжірибе.*

Сызбалық материалдар тізімі (міндетті сызбалар дәл көрсетілуі тиіс)

Сызба материалдары 11 слайдта көрсетілген.

Ұсынылатын негізгі әдебиет 10 атау: *1) https://ru.wikipedia.org/wiki/Солнечная энергия; 2 http://www.findpatent.ru/patent /236/2366828.html; 3) https://motocarrello.ru/jelektrotehnologii/1821-vetrogenerator-kupit.html 4) Альтернативные источники энергии [Текст] : [учебное издание] / Ю. Д. Сибикин, М. Ю. Сибикин. - Москва : РадиоСофт, 2014. - 245, [1] с. : ил. - Библиогр. в конце кн. - ISBN 978-5-93037-249-6 : Б. ц.*

дипломдық жұмысты (жобаны) дайындау

КЕСТЕСІ

Бөлімдер атауы, қарастырылатын мәселелер тізімі	Ғылыми жетекшіге және кеңесшілерге көрсету мерзімі	Ескерту
Теориялық бөлім	20.01.2019 - 01.03.2019	орындалды
Құрылғылардың таңдау	02.03.2019 - 02.04.2019	орындалды
Техникалық есептеу бөлімі	01.04.2019 – 15.04.2019	орындалды

Дипломдық жұмыс (жоба) бөлімдерінің кеңесшілері мен норма бақылаушының аяқталған жұмысқа(жобаға) қойған **қолтаңбалары**

Бөлімдер атауы	Кеңесшілер (аты, әкесінің аты, тегі, ғылыми дәрежесі, атағы)	Қол қойылған күні	Қолы
Теориялық бөлім	А.А.Абдыкадыров, ЭТжҒТ каф.ассистент-профессоры	13.05.19	
Құрылғылардың таңдау	А.А.Абдыкадыров, ЭТжҒТ каф.ассистент-профессоры	13.05.19	
Норма бақылау	PhD докторы, ЭТжҒТ каф.сениор-лекторы Смайлов Н.К.	13.05.19	

Ғылыми жетекшісі _____ А.А.Абдыкадыров
(қолы)

Тапсырманы орындауға алған білім алушы _____ А.Ж.Кенбаев

Күні "13" 05 2019 ж.

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ақпараттық және телекоммуникациялық технологиялар институты

Электроника, телекоммуникация және ғарыш технологиялар кафедрасы

Кенбаев Айдаулет Жарқынбекұлы

Жиілігі 13 кГц, кернеуі 7 кВ электр қондырғысын күн энергиясымен қоректендіру

Дипломдық жобаға

ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА

5В071900 – Радиотехника, электроника және телекоммуникация мамандығы

Алматы 2019

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ақпараттық және телекоммуникациялық технологиялар институты

Электроника, телекоммуникация және ғарыштық технологиялар кафедрасы

ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ
Кафедра меңгерушісі
техн. ғыл. канд.-ы
_____Е.Таштай
«____» _____2019 ж.

ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

Тақырыбы «Жиілігі 13 кГц, кернеуі 7 кВ электр қондырғысын күн энергиясымен қоректендіру»

5В071900 – Радиотехника, электроника және телекоммуникация мамандығы

Орындаған: А.Ж.Кенбаев

Пікір беруші
PhD докторы, Тұран университеті, РЭТ кафедрасы қауымдастырылған профессоры
_____ Г.М.Юсупова

«____» _____ 2019 ж.

Ғылыми жетекші
ЭТжҒТ ассистент-профессоры

_____А.А. Абдыкадыров
«___» _____2019 ж.

Алматы 2019

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ақпараттық және телекоммуникациялық технологиялар институты

Электроника, телекоммуникация және ғарыштық технологиялар кафедрасы

5В071900 – Радиотехника, электроника және телекоммуникация

БЕКІТЕМІН
Кафедра меңгерушісі,
техн.ғыл.канд.
_____Е.Таштай
«____» _____2018 ж.

Дипломдық жұмыс орындауға
ТАПСЫРМА

Білім алушы *Кенбаев Айдаулет Жарқынбекұлы*

Тақырыбы *«Жиілігі 13 кГц, кернеуі 7 кВ электр қондырғысын күн энергиясымен қоректендіру»*

Университет ректорының «16» қазан 2018 ж. № 1162-б бұйрығымен бекітілген.

Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі “25” сәуір 2019 ж.

Дипломдық жұмыстың бастапқы берілістері: *1) Баламалы күн энергиясы арқылы электр қондырғыларын электр энергиясымен қоректендіру; 2) Қондырғының жұмыс істеу принципі; 3) Күн энергиясының тиімді және тиімсіз жақтары.*

Дипломдық жұмыста қарастырылатын мәселелер тізімі: *а) Күн батареяларының модельдері; ә) Теориялық тұрғыда өндірістік жиілігі 13 кГц, кернеуі 6 кВ электр қондырғысын есептеу әдістерін зерделеу; б) Күн батареяларсын құру бойынша тәжірибе.*

Сызбалық материалдар тізімі (міндетті сызбалар дәл көрсетілуі тиіс)

Сызба материалдары 11 слайдта көрсетілген.

Ұсынылатын негізгі әдебиет 10 атау: *1) https://ru.wikipedia.org/wiki/Солнечная энергия; 2 http://www.findpatent.ru/patent /236/2366828.html; 3) https://motocarrello.ru/jelektrotehnologii/1821-vetrogenerator-kupit.html 4) Альтернативные источники энергии [Текст] : [учебное издание] / Ю. Д. Сибикин, М. Ю. Сибикин. - Москва : РадиоСофт, 2014. - 245, [1] с. : ил. - Библиогр. в конце кн. - ISBN 978-5-93037-249-6 : Б. ц.*

дипломдық жұмысты (жобаны) дайындау

КЕСТЕСІ

Бөлімдер атауы, қарастырылатын мәселелер тізімі	Ғылыми жетекшіге және кеңесшілерге көрсету мерзімі	Ескерту
Теориялық бөлім	20.01.2019 - 01.03.2019	орындалды
Құрылғылардың таңдау	02.03.2019 - 02.04.2019	орындалды
Техникалық есептеу бөлімі	01.04.2019 – 15.04.2019	орындалды

Дипломдық жұмыс (жоба) бөлімдерінің кеңесшілері мен норма бақылаушының аяқталған жұмысқа(жобаға) қойған **қолтаңбалары**

Бөлімдер атауы	Кеңесшілер (аты, әкесінің аты, тегі, ғылыми дәрежесі, атағы)	Қол қойылған күні	Қолы
Теориялық бөлім	А.А.Абдыкадыров, ЭТжҒТ каф.ассистент-профессоры		
Құрылғылардың таңдау	А.А.Абдыкадыров, ЭТжҒТ каф.ассистент-профессоры		
Норма бақылау	PhD докторы, ЭТжҒТ каф.сениор-лекторы Смайлов Н.К.		

Ғылыми жетекшісі _____ А.А.Абдыкадыров
(қолы)

Тапсырманы орындауға алған білім алушы _____ А.Ж.Кенбаев

Күні “___” _____ 2019 ж.

АҢДАТПА

Дипломдық жобаның тақырыбы: «Жиілігі 13 кГц, кернеуі 6 кВ электр қондырғысын күн энергиясымен қоректендіру». Біздің дипломдық жобамызда баламалы күн энергиясы арқылы электр энергиясын алу қарастырылды, күн батареяларының түрлеріне шолу жасалынды, баламалы күн энергиясының параметрлері есептеліп, күн батареяларының модельдеріне тоқталып өтілді. Сонымен бірге күн батареяларын есептеу әрекеттері мен олардың артықшылықтары көрсетілген.

Техникалық бөлімінде жиілігі 13 кГц, кернеуі 6 кВ электр қондырғысын баламалы күн энергиясымен қоректендіру үрдісі тәжірбие жүзінде зерттелді.

Есептеу бөлімінде жобаның есептеу әдістері қарастырылды.

АННОТАЦИЯ

Тема дипломного проекта: «Питание солнечной энергией электроустановок с напряжением 6 кВ и частотой 13 кГц». В нашем дипломном проекте рассматривается получение электроэнергии через альтернативную солнечную энергию, проведен обзор типов солнечных батарей, рассчитаны параметры альтернативной солнечной энергии, остановились на моделях солнечных батарей. Кроме того, показаны действия по расчету солнечных батарей и их преимущества.

В технической части экспериментально изучен процесс питания электрической установки с напряжением 6 кВ и частотой 13 кГц, эквивалентной солнечной энергией.

В расчетной части рассмотрены методы расчета проекта.

ANNOTATION

The theme of the diploma project: "Solar power electrical installations with a voltage of 6 kV and a frequency of 13 kHz." In our diploma project, we consider the production of electricity through alternative solar energy, a review of the types of solar panels, calculated the parameters of alternative solar energy, stopped at the models of solar panels. In addition, the actions for the calculation of solar panels and their advantages are shown.

In the technical part, the process of powering an electric installation with a voltage of 6 kV and a frequency of 13 kHz equivalent to solar energy was experimentally studied.

The calculation part describes the methods of calculation of the project.

МАЗМҰНЫ

	Кіріспе	9
1	Баламалы күн энергиясы арқылы электр қондырғыларын электр энергиясымен қоректендіру	11
1.1	Күн батареялары	11
1.2	Күн батареяларының түрлері мен сипаттамалары	12
1.3	Күн электр станциясы және олардың түрлері	13
1.4	Мәселенің қойылымы	13
1.5	Доға типті күн электр станциясы	15
1.6	Қондырғының жұмыс істеу принципі	16
1.7	Электр қондырғының тиімді және тиімсіз жақтары	17
1.8	Күн батареяларының модельдері (Sharp компаниясы)	19
1.9	Күн энергиясын электр энергиясына түрлендіру	19
1.10	Күн энергиясын тиімді пайдалану әдістері	20
2.	Теориялық тұрғыда өндірістік жиілігі 13 кГц, кернеуі 6 кВ электр қондырғысын есептеу әдістерін зерделеу	22
2.1	Күн батареялары	22
2.2	Күн батареялары қуатының сәйкестігі	24
2.3	Тізбектегі максималды ток	26
3.	Жиілігі 13 кГц, кернеуі 7 кВ электр қондырғыларын баламалы күн энергиясымен қоректендіру үрдісін тәжірбие жүзінде зерттеу	30
3.1	Күн батареяларсын құру бойынша тәжірибе	30
3.2	Күн батареяларсын құру	30
3.3	Әр компоненттерді бірге жинау	30
3.4	Тәжірбиеден шыққан қорытынды	32
	Қорытынды	33
	Пайдаланылған әдебиеттер тізімі	34

КІРІСПЕ

XXI ғасырдың басында адамзат дәстүрлі энергия көздерінің тозуы мен нашар өзгеруіне байланысты болашаққа бағытталған энергетикалық проблемаларды шешу жолдарына тап болды. Индустриалды елдерде жаңартылатын энергия көздеріне, соның ішінде күн энергиясына негізделген жүйелерді дамытуға үлкен көңіл бөледі. Күн - сарқылмайтын, экологиялық қауіпсіз және арзан көз энергиясы. Сарапшылардың пікірінше, күн энергиясының мөлшері апта ішінде жер бетіне еніп, барлық энергиясы әлемдік мұнай, газ, уран және көмір қорларынан асады. Академик Ж.И.Алферова, «адамзаттың сенімді табиғи реакциялық реакторы бар ол - Күн». Күн энергиясы «таза» және ол планетаның экологиясына кері әсерін тигізбейді.

Бүгін біздің пайдаланып отырған энергия көздері — жер асты пайда қазба қорлары — мұнай, көмір, табиғи газ барлық энергоқорлардың 90 %-на жуығын құрайды. Қазіргі уақытта әлемнің ғалымдары энергияның жаңа көзін жыл өткен сайын іздестіріп келуде. Атом энергетикасының келешегіне қауіп төніп, көптеген елдер баламалы қуат көздері туралы ойлана бастады. Әрине, көгілдір отын және көмірмен жұмыс істейтін станциялар да өндірілетін қуат арзан, бірақ олардың қоры шектеулі. Сондықтан да күн батареяларының қымбаттығына қарамастан, энергия өндіру бағытында қуат көздерін құру бүгінгі және болашақ үшін өте маңызды.

Күн энергетикасы дегеніміз – дәстүрлі емес энергетика бағыттарының бірі. Ол күннің сәулеленуін пайдаланып қандай да бір түрдегі энергияны алуға негізделген. Күн энергетикасы энергия көзінің сарқылмайтын түрі болып табылады, әрі экологиялық жағынан да еш зияны жоқ.

Күн энергиясын электр энергиясына айналдыратын қондырғылардың бірі – Күн батареялары. Күн батареясы немесе фотоэлектрлік генератор – Күн сәулесінің энергиясын электр энергиясына айналдыратын шала өткізгішті фотоэлектрлік түрлендіргіштен тұратын ток көзі.

Күн энергиясын қолданысқа енгізу оңай емес. Ол ғылыми-зерттеу мен осы бағытта ерен физикалық еңбекті талап етеді. Сондай-ақ ауқымды инвестиция да қажет. Өйткені күн энергиясын алатын тиімді қондырғылардың құны да қымбат. Күн электр станциясы – экологиялық тұрғыда таза, дыбыссыз, қауіпсіз әрі пайдалануға ыңғайлы, оның үстіне өз құнын 100 % ақтайтын тиімді қондырғы. Жұмыс істеу мерзімі шамамен 30 жылды құрайды.

1. Баламалы күн энергиясы арқылы электр қондырғыларын электр энергиясымен қоректендіру

1.1 Күн батареялары

Күн батареялары – күн энергиясын тікелей электр энергиясына айналдыратын жартылай өткізгіш құрылғы. Күн батареясы немесе фотоэлектрлік генератор – Күн сәулесінің энергиясын электр энергиясына айналдыратын шала өткізгішті фотоэлектрлік түрлендіргіштен (ФЭТ) тұратын ток көзі. Көптеген тізбектей-параллель қосылған ФЭТ-тер. Жеке ФЭТ-тің электр қозғаушы күші 0,5-0,55 В-қа тең және ол оның ауданына тәуелсіз (1 см² ауданға келетін қысқа тұйықталу тогының шамасы – 35-40 мА). Күн батареясындағы ток шамасы оның жарықтану жағдайына байланысты. Яғни күн сәулелері Күн бетіне перпендикуляр түскенде, ол ең үлкен мәніне жетеді. Қазіргі уақытта көбінесе фотоэлектрлік түрлендіргіш кеңінен қолданылады. Фотоэлектрлік түрлендіргіште энергияның бір түрден екінші түрге ауысуы біртекті емес жартылай өткізгіш құрылғыларда күн сәулесінің әсерінен пайда болатын фотовольттық әсерге негізделген. Түрлендірудің тиімділігі жартылай өткізгіш элементтің электрофизикалық сипаттамасына, түрлендіргіштің оптикалық қасиеттеріне байланысты [1].

Күн батареяларында шикізат ретінде кремний қолданылады. Күн кремнийінің жоғары құны фотоэнергтиканың дамуын тежейтін фактор болып табылатындықтан, әр түрлі елдердің ғалымдары оның құнын төмендететін кремнийді алудың жаңа технологияларын әзірлеуде. Алайда, күн кремнийіне сұраныс өте жылдам өседі және ұсыныстардан озық жүреді. Қазіргі уақытта 2300 тонна ұсынған кезде сұраныс жылына

5-6 тоннаға жетеді, сондықтан күн кремнийін емес, неғұрлым жоғары жартылай өткізгіштік сапасындағы кремнийді пайдалану арқылы тапшылық жабылады.

Күн сәулеленуінен электр энергиясы мен жылу алудың бірнеше әдістері бар:

- Электр энергиясын фотоэлементтер көмегімен алу;
- Күн энергиясын жылу машиналардың көмегі арқылы электр энергиясына айналдыру;
- Гелиотермальдық энергетика – Күн сәулелерін жұтатын беттің қызуы мен жылудың таралуы және қолданылуы;
- Термоәуелік электр станциялары;
- Күн аэростаттық электр станциялары;

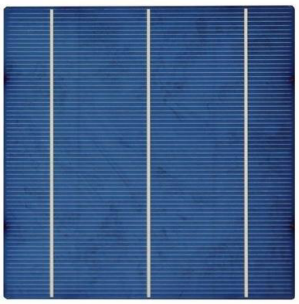
Күн сәулесі энергиясының 30 % -ы Жердің жоғарғы атмосфералық қабатынан шағылысып, ғарыш кеңістігіне тарайды. Ал оның 70 % -ы жер асты жылуы мен теңіз тасқыны энергияларының қуатынан шамамен 3500 есе артық. Бұл өте көп энергия. Күннің жерге түсетін мол энергиясының бір бөлігі

атмосфераға, мұхит пен құрлықтарға сіңеді. Температура төмендеген уақытта осы бөлігі жылу энергиясына айналады. Екінші бөлігі сулардың булануына және олардың айналып, қайта түсуіне шығындалады. Үшінші бөлігі теңіз және атмосфералық ағындарды туғызады. Ал төртінші – бір кішкене ғана бөлігін өсімдіктер бойына сіңіреді. Солай, жер бетінде ғажайып фотосинтез реакциясы жүреді. [1]

1.2 Күн батареяларының түрлері мен сипаттамалары

Күн батареясы тізбекті-параллель қосылған жеке элементтерден тұрады. Элементтер радиоэлектрондық техниканың портативті құрылғыларында, миниатюр шамдарына (жарықдиодтарда) және ұялы телефондардың зарядтау құрылғыларында қолданылады. Қазіргі кезде электр энергиясын өндіруге арналған күн батареяларының (КБ) бірнеше түрлері бар. Қолданылатын материалдың түрі мен өндіріс технологиясы бойынша ерекшеленеді. КБ екі негізгі түрі бар: кремний және үлдірлі. Кремнийлі батареялар келесі түрлерде шығарылады: поликристалды, монокристалды және аморфты. Үлдірлі - кадмий теллурид, мыс-индий селениді негізінде және полимерлі.Ең көп тараған және өнеркәсіптік ауқымда өндірілетін кремний негізінде батарея болып табылады, өйткені кремний – қазба ретінде ең кең таралған минерал. Монокристаллды күн батареялары бір-бірімен үйлескен силикон ұяшықтар болып табылады. Оларды жасауға Чохральский әдісімен алынған ең таза кремний пайдаланылады. Қатқаннан кейін дайын монокристалл металл электродтар торы кіргізіліп, қалыңдығы 250-300 мкм жұқа тілімдерге кесіледі. Пайдаланылатын технология біршама қымбат болып табылады, сондықтан монокристалды батарея, поликристалды немесе аморфтыққа қарағанда қымбатырақ болып табылады. Батареялардың осы түрін ПӘК-тің жоғары тиімділік үшін таңдайды (шамамен 17-22%).[8]

Сурет 1.1 - Монокристалды ұяшық



Сурет 1.2 - Поликристалдық ұяшы

Күн батареяларының ең кең тараған және танымал түрі монокристалды кремнийден жасалған күн батареялары. Оларды жоғары таза кремний кристалдарын құю арқылы алады, онда балқым кристаллды улаумен байланысқанда қатаяды. Салқындату процесінде кремний біртіндеп цилиндрлік құйма түрінде диаметрі 13 — 20 см монокристалл түрінде қатып қалады, оның ұзындығы 200 см — ге жетеді. Мұндай элементтер басқа тәсілдермен өндірілетін элементтермен салыстырғанда анағұрлым жоғары тиімділікке ие, пәк электрондардың қозғалғыштығының өсуіне ықпал ететін монокристалл атомдарының ерекше бағдарының арқасында 19% - ға жетеді. Кремний металл электродтар торын өтеді. Дәстүрлі монокристалды Модульдер алюминий рамкасына салынған және соққыға қарсы шынымен жабылған. Монокристалды фотоэлементтердің түсі-қара-көк немесе қара.

Күн батареялары сенімді, берік (50 жылға дейін қызмет ету мерзімі) және орнату оңай, себебі қозғалатын бөліктері жоқ. Күн батареялары қалыпты энергия және күндердің көп саны нашар жұмыс істейтін жерде пайдалануға болады. Күн батареяларын қолдану мысалдары: электр алуға арналған үйлердің шатырларында, жарықтандыру үшін көше және БАҚ фонарларында, аккумуляторларды зарядтау, кемелердегі, рациядағы, сорғылардағы, сигнализациядағы және т. б. жабдықтарды электр энергиясымен қамтамасыз ету. Монокристалды фотоэлектрлік элементтерден жасалған күн панельдері тиімдірек, бірақ ватт қуатқа қайта есептегенде одан да көп жолдар. Олардың пәк, әдетте, 14-18% диапазонында. Әдетте монокристалды элементтер көпбұрыштар нысаны бар, олар панельдің барлық ауданын қалдықсыз толтыру қиын. Нәтижесінде күн батареясының меншікті қуаты оның жеке элементінің меншікті қуатына қарағанда біршама төмен [7].

Поликристалды кремнийден жасалған күн батареялары. Монокристалды кремнийдің баламасы-поликристалды кремний. Оның төмен құны бар. Кристалдар әлі де агрегатты, бірақ әртүрлі формада және бағдарға ие. Бұл материал қара монокристалдармен салыстырғанда жарқын көк түспен ерекшеленеді. Осы типтегі элементтерді өндіру процесін жетілдіру бүгінгі күні сипаттамалары монокристаллға электр көрсеткіштері бойынша сәл ғана кем болатын компоненттерді алуға мүмкіндік береді.

CIGS негізіндегі күн панельдері. CIGS-мыс, индий, галлий және селеннен тұратын жартылай өткізгіш. Күн батареяларының бұл түрі де үлбірлі технологиямен орындалған, бірақ теллурид кадмий панельдерімен салыстырғанда анағұрлым жоғары тиімділікке ие, оның ПӘК-і 15% - ға дейін жетеді. [1]

Теллурид кадмий негізіндегі күн батареялары ,Кадмий теллуридінен (CdTe) күн панельдері үлбірлі технология негізінде жасалады. Жартылай өткізгіш қабаты бірнеше жүздеген микрометрге жұқа қабатпен жағылады. Кадмий теллуридінен элементтердің тиімділігі Үлкен емес, пәк шамамен 11%. Алайда, кремнийлі панельдермен салыстырғанда, бұл батареялардың қуаты бірнеше ондаған пайызға арзан [3].

Аморфты кремнийден күн батареялары. Аморфты кремнийден күн батареялары ең төменгі пәк - ге ие. Әдетте оның мәні 6-8% шегінде. Алайда, фотоэлектрлік түрлендіргіштердің барлық кремний технологияларының арасында олар ең арзан электр энергиясын өндіреді [1].

1.3 Күн электр станциясы

Күн электр станциясы – күн радиациясын электр энергиясына түрлендіруге мүмкіндік беретін инженерлік қондырғы. Дәл осы түрлендірулердің бірнеше түрлері бар және олар станция құрылымына байланысты.

Күн электростанциялары күн сәулесінің энергиясын электр энергиясына түрлендіреді. Оның келесідей әдістері бар:

Фотоэлектрлік әдіс – фотоэлектрлік генератор көмегімен күн энергиясын электр энергиясына тікелей айландыратын әдіс.

Термодинамикалық әдіс – күн энергиясын алдымен жылу энергиясына, одан кейін электр энергиясына түрлендіретін әдіс.

Негізінде фотоэлектрлік әдіске қарағанда термодинамикалық әдіс арқылы жұмыс істейтін электрстанциялардың қуаты айтарлықтай жоғары.

Енді күн сәулесінің энергиясын электр энергиясына түрлендіретін электр станциялардың түрлерін қарастырайық. Барлық күн электр станциялары шартты түрде келесі топтарға бөлінеді.

Мұнара типті күн электр станциясы;

Доға типті күн электр станциясы;

Фотобатареялар қолданылатын күн электр станциясы;

Параболалық концентраторлар қолданылатын күн электр станциясы;

Біріккен немесе гибритті электр станциясы;

Аэростатты күн электр станциясы. [4]

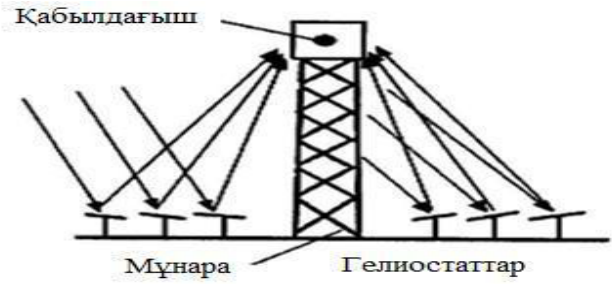
1.4 Мәселенің қойылымы

Қарастырылып отырған электростанцияның жұмысы суды қыздырып буын алу үшін күн сәулесінің энергиясын қолдану (1- сурет). Станция орталығында мұнара орналасқан. Оның биіктігі шамамен 18 метрден 24 метрге дейін. Мұнара биіктігі әр түрлі параметрлері бойынша өзгеруі мүмкін. Ал мұнара төбесінде су толы резервуар бар. Айтылған резервуар жылу сәулесін жұту үшін қара түсті болады. Сонымен қоса осы мұнарада жинақты сорғылар орналасқан. Олар мұнарадан сыртта орналасқан турбогенераторларға буды жеткізу үшін қолданылады.

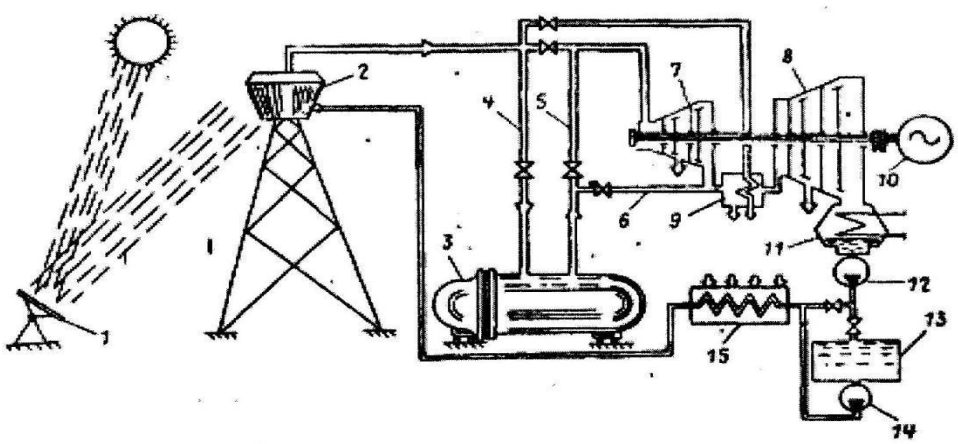
Мұнараны айнала белгілеген қашықтықта гелиостаттар орналасқан.

Гелиостат – орныққан жалпы жүйеге қосылған, тірекке бекітілген, бірнеше шаршы метр ауданы бар айна. Яғни күннің орналасуына байланысты аталмыш гелиостат кеңістікте өз орны мен бағытын өзгертіп отырады. (6- сурет)

Бұл станциядағы ең маңызды және күрделі жұмыс – ол кез-келген уақытта айнаға түскен сәуленің шағылысу бағыты резервуарға бағытталуы керек. Ашық, шуақты ауа райында резервуардағы температура 700 градусқа жетуі мүмкін. Бұндай температуралық көрсеткіш тек дәстүрлі электростанцияларда болады, сол себептен осындай электростанцияларда үлкен қуатқа және жоғары ПЭК-ке қол жеткізуге болады, шамамен 20% [5].



Сурет 1.3 - Мұнара типті күн электр станциясының ұстанымдық сұлбасы

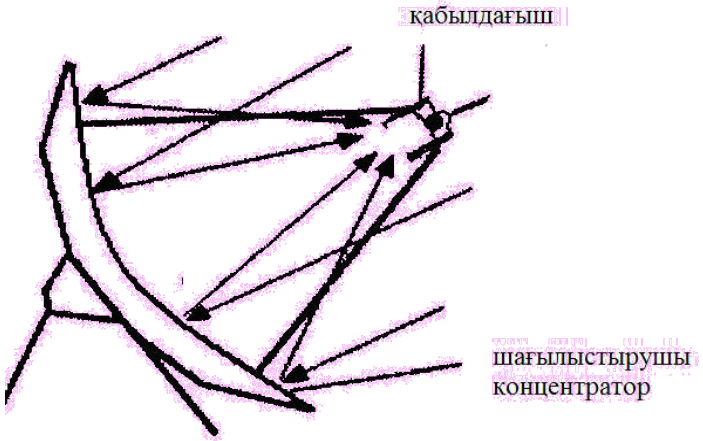


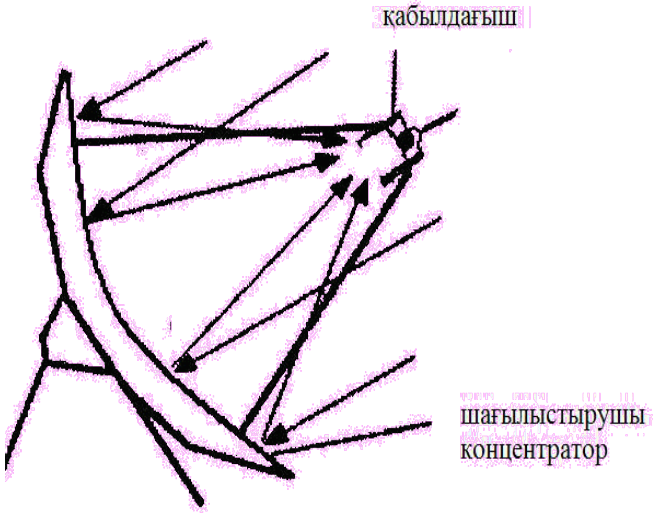
1 – гелиостаттар; 2 – резервуар; 3 – жылулық бу аккумуляторы; 4 – зарядты бу құбыры; 5,6 – разрядты бу құбыры; 7,8 – бу трубинасының жоғары және төменгі бөліктері; 9 – бу қыздырғыш; 10 – электр генераторы; 11 – конденсатор; 12 – негізгі конденсатордың насосы; 13 – салқын конденсатордың қоймасы; 14 – конденсатор насосы; 15 – қолданылатын суды регенеративті қыздыру жүйесі; [5]

Сурет - 1.4. Қырымдағы қуаты 5 МВт күн электр станциясының қарапайым сұлбасы

1.5 Доға типті күн электр станциясы

Бұл станцияның жұмыс принципі жоғарыда айтылған мұнара типті күн станциясына ұқсас. Бірақ станция құралымында айырмашылықтар бар. Станция жекешеленген модульдерден тұрады. Модуль, қабылдағыш пен сәуле шашыратқыш бекітілген, тіректен тұрады. Ал қабылдағыштың өзі сәуле шашыратқыштан айтарлықтай алыс қашықтықта орналасады. Сәуле шашыратқыш доға тәрізді айналардан құралған. Айналардың диаметрі 2 метр, ал олардың саны берілген модульдің қуатына байланысты. Бұндай типті станциялар автономды-жалғыз немесе желіге қосылатын бірнеше ондаған модульдерден құралуы мүмкін (1.4-сурет).



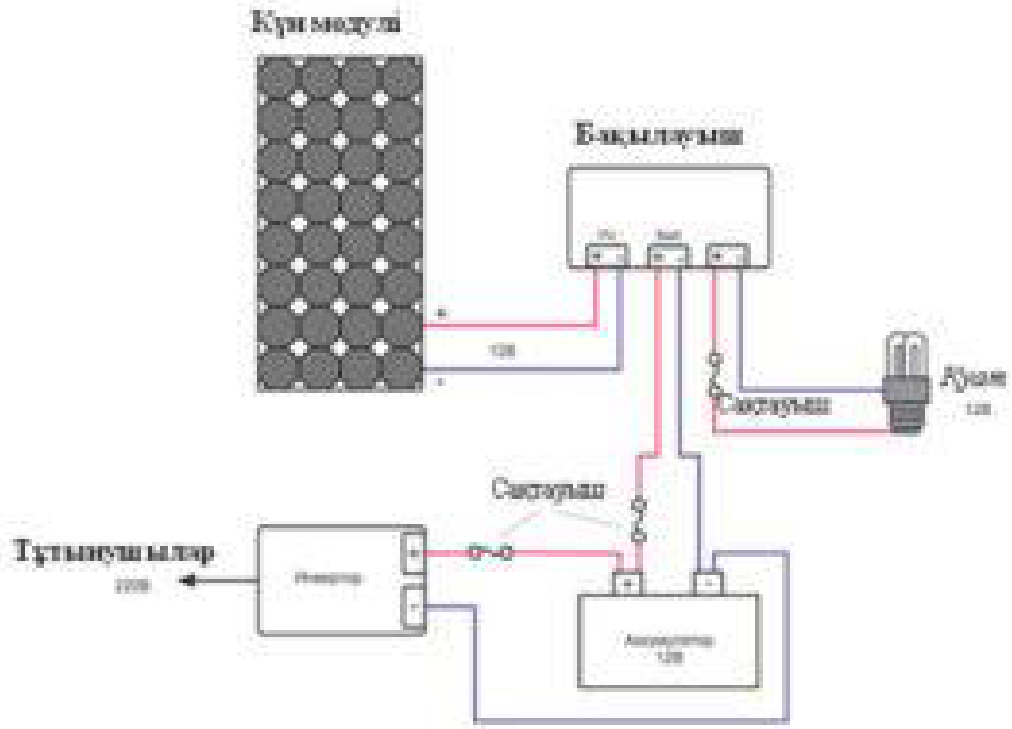


Сурет 1.4 - Доға тәрізді сәуле шашыратқыш

1.6 Қондырғының жұмыс істеу принципі

Күн сәулесінің фотоэлементке түсуі кезінде онда біркелкі емес электронды-тесік жұптар жасалады. Артық электрондар мен "тесіктер" ішінара p-n арқылы-жартылай өткізгіштің бір қабатынан екіншісіне өту арқылы тасымалданады.Нәтижесінде сыртқы тізбекте кернеу пайда болады. Бұл ретте p-қабаттың түйіспесінде ток көзінің оң полюсі қалыптасады, ал n-қабатта – теріс [3].

Батарея түрінде сыртқы жүктемеге қосылған фотоэлементтер онымен тұйық шеңбер жасайды. Нәтижесінде күн панелі өзіндік доңғалақ ретінде жұмыс істейді. Ал аккумулятор батареясы біртіндеп қуат алады. Стандартты кремний фотоэлектрлік түрлендіргіштер бір өтпелі элементтер болып табылады. Олардағы электрондардың ағындары тек бір p-n арқылы өтеді-осы өту аймағымен фотондардың энергетикасы бойынша шектелген ауысу. Яғни, әрбір осындай фотоэлемент электр энергиясын күн сәулесінің тар спектрінен ғана шығаруға қабілетті. Барлық қалған энергия бос емес. Сондықтан ФЭП тиімділігі де төмен.Күн батареяларының ПӘК-ін арттыру үшін олар үшін кремний жартылай өткізгіш элементтерді соңғы уақытта көп өтпелі (каскадты) жасай бастады. Жаңа ФЭП өткелдер бірнеше рет. Олардың әрқайсысы осы каскадта күн сәулесінің спектріне есептелген [9].



Сурет 1.5 - Күн батареяларының жұмыс істеу принципі

Инвертор. Тұрақты токты айнымалы токқа түрлендіру үшін инверторлар деп аталатын арнайы электрондық күш құрылғылары қолданылады. Көп жағдайда инвертор бір шаманың тұрақты кернеуін басқа шаманың айнымалы кернеуіне түрлендіреді. Осылайша, инвертор-бұл мезгіл өзгеретін кернеудің генераторы, бұл ретте кернеу түрі синусоидалы, синусоидалы немесе импульсті жақын болуы мүмкін. Инверторларды дербес құрылғылар ретінде де, үздіксіз электрмен жабдықтау жүйелерінің құрамында да қолданады. [2]

Контроллер. Зарядтау контроллері Morningstar SHS 10 контроллері Morningstar SHS-бұл шағын құрылғы 2 нұсқада көрсетіледі: 6 А және 10 А токпен. Контроллер 100 Вт дейін (6 А нұсқасы) немесе 170 Вт дейін (10 А нұсқасы) фотоэлектрлік панельдермен пайдаланылуы мүмкін. Контроллерде жүктемені қосу және LED индикациясы бар. Контроллердің сыртқы түрі суретте көрсетілген. 2.5. ток күші: 6 немесе 10 А номиналды кернеу: 12 В пайдалану температурасы: - 25° С бастап +50° С меншікті (ішкі) тұтыну: 8 мА дейін қосқыш сымдардың қимасы: 2 мм, салмағы: 113 г, өлшемдері: 15.1 х 66-3.6 см. [2]

Күн батареясы — фотоэлектрлік түрлендіргіштерді (фотоэлементтерді)- күн энергиясын тұрақты электр тогына тікелей түрлендіретін жартылай өткізгіш құрылғыларды, жылу тасымалдаушы материалды қыздыратын күн коллекторларына қарағанда біріктіру.Күн сәулесін жылу және электр энергиясына түрлендіруге мүмкіндік беретін әртүрлі құрылғылар гелиоэнергетиканы зерттеу объектісі болып табылады (греч гелиосынан. Ἥλιος, Helios - Күн). Фотоэлектрлік элементтер мен күн коллекторлары өндірісі әртүрлі бағытта дамып келеді. Күн батареялары әр түрлі өлшемде болады: микрокалькуляторлардан бастап Автомобиль мен ғимараттардың шатырларына дейін.

AGM және GEL терең разрядты аккумуляторлар күн батареялары мен жел генераторларынан энергия жинау үшін қуатты аккумуляторлар қолданылады, бірақ автомобильдерді қоса алғанда (мұнда 190-240 А/с сыйымдылығы бар АКБ және ауыр және арнайы техника үшін) олардың барлығы жақсы емес. Себебі, автомобиль АКБ күн батареялары мен жел генераторларынан алынған энергия жинақтауыштары мен тұрақтандырғыштары ретінде бірнеше себептер бойынша пайдалану қажет емес: салыстырмалы қысқа (3 жылға дейін) қолданылу мерзімі; салыстырмалы түрде жиі қызмет көрсету. Сонымен қатар біздің мақсаттарымызға сай келетін АКБ, атап айтқанда AGM және GEL технологиясы бойынша құрастырылған.

1.7 Электр қондырғының тиімді және тиімсіз жақтары

Күн энергиясының тиімді және тиімсіз жақтары

Күн энергиясын пайдаланудың өзіндік артықшылықтарымен қатар кемшіліктері де бар. Атап айтсақ,

артықшылықтары:

1) Күн энергиясы бәріне бірдей қолжетімді;

2) ол сарқылмайды;

3) қоршаған ортаға қауіпсіз;

кемшіліктері:

1) ауа райы мен тәуліктің уақытына тәуелді;

2) Күн энергиясын алу үшін қолданылатын құрылғылардың қымбаттылығы;

3) оны шағылдыратын бетті периодты түрде тазалап отыру қажет;

4) электр станциясының жанында атмосфера ысып кетеді;

5) энергияны аккумуляциялау қажет. [3]

Күн көзінен ток алатын батарея. Күннен көзінен ток алатын батарея немесе жұқа қабыршақты фотоэлектрондық түрлендіргіш деп атайды. Күннен ток алатын батареяның жарамдылық мерзімі шектелмеген, даусы шықпайды, жанар жағармай құюдың қажеті жоқ, бөлек бөлмеге қоюдың қажеті жоқ. Бір күннен ток алатын батареяда ешқандай бұзылатын механика жоқ. Фотоэлектрондық түрлендіргішті алюминий рамкаларға бекітіледі. Батареяны шатырдың оңтүстік бөлігіне орнату керек. Оңтүстіктен күн сәулесі тік бұрышпен түседі. Ал солтүстіктен немесе батысқа қойсақ, күн ол жаққа диагональ бойынша түседі де, біраз күн энергиясын жоғалтамыз.

Батарея күн энергиясын жинап, электр энергиясына айналдырады. Батарея ток өткізгіш сымдар арқылы реттеушіге – аккумуляторға – инвенторға (ток тұрақтандырушы құрылғы 220В) жалғанады. Тұтынушы қажетті энергияны инвентордан алады.

Бұл - күн көзінен ток алатын батарея. Ол үйге қойғанға өте тиімді. Себебі бұл ешкімнен ток, жылу сұрамайды. Күннен тоқ алатын батарея тек қана жарық беріп қоймай жылуды да береді және қоршаған ортаға, мемлекетімізге зиянын тигізбейді. Күндіз токты өзінің аккумуляторына жинап алып, түнде береді. Күннен ток алатын батареяның пайдасын есептеп көрейік. Орташа есеппен көктемгі күндері тәулігіне 10 сағат күн шығатын болса, әрбір ток беретін батареямыз сағатына 500 Вт ток берсе, онда 10х500=5кВт\сағ. ток береді. Бұл дегеніміз: тоңазтқыш күніне 700 Вт (құжатында жазылған), теледидар 80 дюймді 100 Вт 100х6=600Вт (тәулігіне 6 сағат қосылса), лампалар 30 Вт 180х6=1080 (6 лампа күніне әр қайсысы 6 сағаттан жанады)

Үйді жылытатын батареялар 1,5кВт тәулігіне, қысқа толқынды пештер, электропештер 700 Вт, насос, үтік, зарядкалар 300 Вт.

Есептесек: 700Вт+600Вт+1080Вт+1,5кВт+700Вт+300Вт=4,88кВт. Ал қалғанын акумуляторға жинайды. [5]

Күннен ток алатын батареяның тиімді жағы:

- Салмағы аз;
- Мықтылығы;
- Қайта жөнделеді;
- Ұзақ уақыт жұмыс істейді;

- Қоршаған ортаға зиянын тигізбейді;
- Даусы шықпайды;
- Ең бастысы тегін ток және жылу алу.

Күннен тоқ алатын батареяның тиімсіз жағы:
- Батарея - қымбаттау
- Үлкен орынды алады
- Қатты соққы тисе сынып кетеді
- Жыл мезгіліне байланысты ток береді
- Түнде жұмыс істемейді [5].

1.8 Күн батареяларының модельдері (Sharp компаниясы)

Монокристалды кремнийден жасалған Sharp компаниясының монокристалды кремнийінен жасалған жоғары өнімді күн панельдері 72 ұяшықтан (NT сериясынан) немесе 48 ұяшықтан (nu сериясынан) тұрады. Жұмыс температурасының диапазоны от-40. С + 90° С дейін кестеде. 1.6 NT және NU сериялы танымал қуатты күн панельдерінің кейбір сипаттамалары берілген [3].

Кесте 1.1 - Танымал қуатты күн панельдерінің кейбір сипаттамалары

Күн батареясы	Кернеу, В	Тоқ, А	Қуаты, Вт	Толу коэффициенті, %
NT-R5E3E	44,4	3,54	175	13
NU-180E1	23,7	7,6	180	14,1

1.9 Күн энергиясын электр энергиясына түрлендіру

Күн сәулелерін шоғырландырып, оларды кремний батериясына бағыттау жарық сәулесін өзгертіп, электр энергиясына айналдырады.

90-жылдардың басынан бастап энергетикалық және экологиялық проблемалардың өсуіне байланысты экономикалық жағынан дамыған мемлекетердің үкіметтері күн энергиясын дамытуға елеулі қаржы сала бастады.

Көптеген сарапшылар 2010-2020 жылдары көмірсутегі шикізатын ұсынудың төмендеуі байқалатынын болжайды . Осының салдарынан 2025 жылға қарай әлемдік энергетикалық теңгерімдегі энергияның жаңғыртылатын көздерінің үлесі қазіргі 5% -дан 10 %-ға дейін, ал 2050 жылға қарай 50%-ға дейін

өседі, 2020 жылға қарай ЕО елдерінде бұл үлес 12%-ға дейін , ал жалпы электр энергиясы өндірісінде 22% -ға дейін ұлғаяды деп санайды.

Күн үлкен энергия қорына ие, жылына жер бетіне түсетін күн энергиясы 7,5*1017кВт/сағ. Күн энергиясының маңызды артықшылықтарының бірі қоршаған ортаға қауіпсіздігі және арнайы жеткізу құралдарының қажет еместігі болып табылады. [7]

Күн элементтері-күн сәулесін қабылдап, оны электр энергиясына түрлендіретін материалдардан жасалуы керек.

Күн энергиясын электр энергиясына айналдыратын қондырғыларының түрлері:

- фотоэлектрлік (күн батареялары);
- фототермиялық (күн коллекторлары)

1.10 Күн энергиясын тиімді пайдалану әдістері

2020 жылға дейінгі Қазақстанның Стратегиялық даму жоспарына сәйкес, электр энергиясын тұтынудың жалпы көлеміндегі баламалы энергия көздерінің үлесі 2015 жылға қарай 1,5%-ды, 2020 жылға қарай 3%-ды құрауы тиіс. 2010-14 жылдарға арналған Қазақстан Республикасының Үдемелі индустриялдық-инновациялық даму мемлекеттік бағдарламасы қойған басымдықтар 2014 жылы қайта қалпына келетін энергия көздерінің көлемін жылына 1 млрд кВт/сағат деңгейіне жеткізуді көздеді. Фотоэлектрлік станциялар қуаттарының негізгі өсімі соңғы 5 жылда, олардың көлемі 10 есеге өскен болатын. Әлемдік энергия тұтыну талдауы жүргізілді және ауыл шаруашылығында күн энергетикасын қолданудың өзектілігі анықталды. Ауыл шаруашылығына қатысты Күн энергетикасы шөпті кептіру, суды жылыту, неғұрлым тиімді жылыжайлар жасау үшін, электр беру желілерінен алыс тұрғын үйлерді, құрылыстар мен жабдықтарды энергиямен қамтамасыз ету үшін пайдаланылуы мүмкін. Күн энергиясын электр энергиясына түрлендіруге ФЭП тыйым салынған аймағы енінің ықпалына талдау жүргізілді және оның негізінде жарық ағынын спектрлік бөлу есебінен түрлендірудің тиімділігін арттырудың негізгі әдістері қарастырылды. Осылайша, күн сәулесінің спектрін селективті бөлу тәсілі перспективалы және экологиялық таза болып табылады, өйткені бүгінгі күні бар кремнийді қоспалардан тазарту арқылы күн элементтерінің ПӘК-ін арттыру әдісі қоршаған ортаны ластайтын хлорлы технологияға негізделген. [9]

Сурет 1.6 - Күн батареяларынан қуат алатын көше шамдары

Тағы да бір мысалы, күн батареяларынан қуат алатын көше шамдарының бағасы 200-250 мың теңге. Қуаттандыратын көшпелі стансалар - 170-200 мың, ал қуатпен қамтамасыз етуші автономды жүйенің бағасы 830 мыңнан 21,6 миллион теңге аралығында. Бұл жағдайда күн энергетикасы тек байлар үшін ғана қолжетімді. Негізінде бәрі керісінше болып, күн энергетикасы бірінші кезекте қоғамдағы қарапайым адамдар үшін қолжетімді болуы тиіс. Сондықтан күн энергетикасы үшін қажетті материалдар мен қондырғыларды өзімізде шығармай тұрып, бұл сала дамиды деп үміттену қиын. Егер әлемдік фотоэлектрлік нарықтың дамуын жартылай өткізгіш кремний қорларының шектеулілігі тежеп тұр десек, Қазақстанда металлургиялық кремний өндіру үшін кварц шикізатының мол қоры бар. Соңғы жылдары елімізде оны өндіретін бірнеше зауыт құрылды. Бай минералды-шикізат қоры, дамыған металлургиялық және химия өнеркәсібі, бірқатар өңірлердің энергиямен жоғары деңгейде қамтамасыз етілуі, тиісті ғылыми-техникалық әлеует және кремний технологиясы саласында айқын ғылыми дайындықтың болуы Қазақстан үшін әлемдік кремний материалдары нарығында лайықты орын алуға жақсы мүмкіндігі бар. [2]

2 Теориялық тұрғыда өндірістік жиілігі 13 кГц, кернеуі 6 кВ электр қондырғысын есептеу әдістерін зерделеу

Автономды күн электр станциясын есептеу үшін қажет күн модульдерінің номиналды қуатын, олардың санын анықтау, аккумуляторлық батареялардың сыйымдылығы, инвертор және зарядаразряд контроллерінің қуаттары. Бұл ретте дербес қуат есебі үшін қажетті деректер күн электр станциясы: географиялық орналасуы, жиынтық әрбір электр тұтынушының қуаты және шамамен Жұмыс уақыты. Бұл сұрақтар қол жетімді әдебиетте толық емес, сондықтан автономды күн қуатын есептеу әдістемесін әзірлеу электр станциялары мен оның элементтері маңызды міндет болып табылады.

Негізгі ұғымдар:

Автономды күн электр станциясы күн энергиясын электр энергиясына түрлендіруге арналған құрылғылар.

Негізгі жиынтықтаушы АЭЖ:

1) Күн батареясы (КБ) - бірнеше Біріккен фотоэлектрлік (фотоэлементтер) - жартылай өткізгіш құрылғылар, тікелей тұрақты электр тогына түрлендіретін күн энергиясын.

2) зарядтау контроллері-аралық буын болып табылатын құрылғы негізгі міндеті болып табылатын КБ мен аккумулятор батареясы (АКБ) арасында

бақылау зарядын жүзеге асыру-АКБ разряды.

3) аккумуляторлық батарея - СЭС құрамдас элементі, электр қуатын жинақтау және беру.

4) кернеу инверторы - түрлендіруге мүмкіндік беретін құрылғы айнымалы 220В тұрақты кернеу жиілігі 50 Гц.

Зерттеудің мақсаты қуатты есептеу әдістемесін әзірлеу болып табылады

зертхананы жарықтандыру қажеттілігі үшін автономды күн электр станциясы энергия үнемдеу және энергия тиімділігі. [6]

АЭС жобалау кезінде белсенді жиынтық мына формула ∑P бойынша жарықтандыру жүктемесінің қуаты:

$$\sum P = N*P_ш \qquad (2.1)$$

мұндағы N-шамдар саны

$P_ш$-шамдар қуаты, кВт

Жарықтандыру құрылғылары үшін қажетті электр энергиясының мөлшері тәулік мына формула бойынша:

$$W= \sum P*t \text{ [кВт*сағ]} \qquad (2.2)$$

мұндағы t- шамдардың жұмыс істеу уақыты

Бір күн батареясы өндіретін электр энергиясының саны тәулігіне, мына формула бойынша:

$$W_{КБ}=K*P_{КБ}*n \quad (2.3)$$

мұндағы К - күн инсоляциясының коэффициенті күн радиациясының күндізгі сомасы, кВт * сағ / м2 көлденең алаңда

n- КБ тәулігіне орташа жұмыс уақыты

$P_{КБ}$ – бір КБ қуаты

Жұмыс үшін қажетті күн батареяларының санын есептеу күн электр станциясы мына формула бойынша:

$$N_{КБ}= W/W_{КБ} \quad (2.4)$$

АКБ сыйымдылығының талап етілетін мәні мынадай формула бойынша болады:

$$C=W/U+C_1 \quad (2.5)$$

мұндағы C_1 зарядтың шығынын ескеретін мән-аккумуляторлардың разряды орналасқан формула бойынша

$$C_1= W/U*k_1 \quad (2.6)$$

мұндағы U - тұрақты кернеу АКБ;

k_1=0,3- зарядқа шығын коэффициенті-аккумуляторлардың разряды;

Инверторды таңдау күн фотоэлектрлік қондырғының түрін анықтаудан басталады: желілік, автономды, гибридті. Аталған жүйелердің әрқайсысы арнайы инверторға сәйкес келетін өз ерекшеліктері бар. Келесі кезең күн батареяларының қуатын анықтау, оларды орнату орны мен тәсілі. Инверторды таңдауда өте маңызды фактор күн панельдері тогының сәйкес келмеуі: күн батареяларының бір бөлігін басқа бұрышта орнату; оңтүстікке әртүрлі бағдарлы түрлі алаңдарда күн батареяларын орнату; панельдерді мерзімді (күндізгі) көлеңкелеу мәселесі; Барлық осы факторлар инвертордың нақты моделін таңдауға әсер етеді, мысалы, екі MPPT контроллері бар инвертор немесе орнатуда бірнеше жеке инверторлар [3].

Ас айнымалы ток жағындағы номиналды қуат инверторға қосылуы мүмкін тұтынушылардың максималды қуатын немесе желіге қосылуы мүмкін энергияның максималды көлемін анықтайды. Бұл параметр әрқашан техникалық паспортта көрсетіледі. Тиімді тиімділік үшін Инвертор номиналды қуатқа мүмкіндігінше жақын жұмыс істеуі тиіс. Түрлендіру тиімділігі модельге байланысты 98% - ға дейін құрауы мүмкін. Егер күн батареяларының

генерацияланатын тогының қуаты төмендесе, мысалы, күн қарқындылығы 200 Вт/м2 аспайтын бұлтты күні инвертордың тиімділігі күрт төмендейді.

Инвертор мен күн батареяларының қуаты.

DC Тұрақты тогы бойынша қуат, әдетте, бекітілмеген және шығыс қуаты негізінде анықталады. Күн батареялары қуатының оңтайлы диапазоны инвертордың номиналды Шығыс қуатынан 80-ден 120% - ға дейін құрайды. Инверторларды өндірушілер әдетте тұрақты ток жағынан Инверторды сәл "артық жүктеуді" ұсынады, өйткені күн батареяларының қуаты әрдайым практикада сирек жететін STC шарттары үшін қойылады. Жыл бойы шамамен 1000 Вт/м2 Энергия бірнеше күннен бірнеше сағатқа дейін құрайды, бұл күн сәулесінің жалпы уақытының тек 1-2% құрайды. Қалған уақытта күн сәулесінің қуаты 800-900 Вт/м2 аспайды. Бұл дегеніміз, 98% күн батареялары жұмыс істейді 80-90% олардың қуаты.

Сонымен қатар, күн батареяларының қуаты пайдалану уақытымен төмендейді, бұл кремнийлі фотоэлементтердің деградация әсерімен байланысты. Бұл процесс өте баяу жүріп жатыр,бірақ бірінші жылы Өнімділік орта есеппен 1-2 пайызға төмендейді. Осыдан күн батареялары өндіруші зауыт ұсынатын STC шарттары үшін номиналды қуатқа ешқашан қол жеткізбеуі керек [5].

2.2 Күн батареялары қуатының сәйкестігі

Әрбір инвертордың техникалық паспортта көрсетілген MPPT кернеу диапазоны бар. Бұл параметр инвертордың тұрақты тогының кірісіндегі максималды қуат нүктесі MPP алгоритмімен анықталатынын анықтайды. Басқа маңызды параметр Инверторды ауыстырып қосудың ең аз кернеуі болып табылады. Бұл инвертор іске қосылатын және энергияны генерациялайтын PV-модульдердің кернеу мәні. Біздің жағдайда (кесте жоғары) MPPT диапазоны 200-800 В, ал ең аз кернеу — 200 В құрайды.

Көрсетілген екі мәндер де тізбекке күн батареяларын қосу құрылымын, олардың санын және қосылу тәсілін (тізбекті, параллельді, параллельді-тізбекті) анықтайды. Стрингтегі әрбір панель жылдам жарықтандыруға байланысты белгілі бір кернеу мен токты генерациялайды және вольт-амперлік сипаттамаға сәйкес келеді. Бір-біріне қосылған күн батареялары схемаға байланысты (дәйекті, параллель) кернеуді немесе токты қосады. Кез келген жағдайда бұл сома тұрақты ток жағында таңдалған инвертор моделі үшін рұқсат етілген мәндерден аспауы тиіс.

Мысалы, инвертордың техникалық параметрлеріне сәйкес тізбекке панельдер санын қалай есептеу керек. Есептеу үшін қуаты 270 Вт болатын панельдерді таңдап аламыз.

Mechanical Properties

Cells	6 x 10
Cell vendor	LG
Cell type	Monocrystalline
Cell dimensions	156.5 x 156.5 mm / 6 x 6 in
# of busbar	3
Dimensions (L x W x H)	1640 x 1000 x 35 mm 64.57 x 39.37 x 1.38 in
Static snow load	5400 Pa / 113 psf
Static wind load	2400 Pa / 50 psf
Weight	16.8 ± 0.5 kg / 36.96 ± 1.1 lb
Connector type	MC4 connector IP 67
Junction box	IP 67 with 3 bypass diodes
Length of cables	1000 mm / 39.37 in
Glass	High transmission tempered glass
Frame	Anodized aluminum

Certification and Warranty

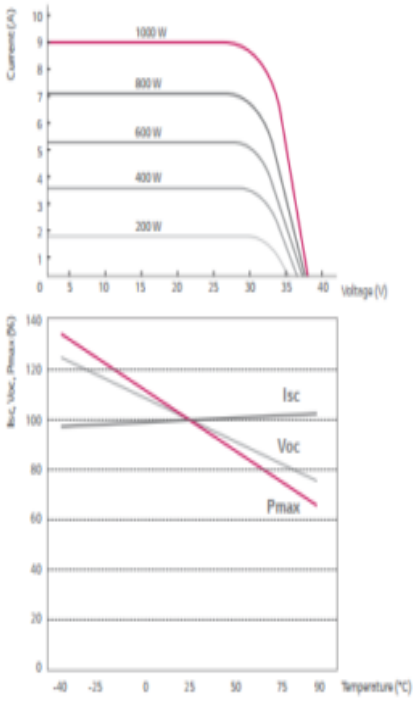
Certifications	IEC 61215, IEC 61730-1/-2, Salt Mist Corrosion Test (IEC61701), DLG-Fokus Test "Ammonia Resistance", UL 1703, ISO 9001
Product warranty	10 years
Output warranty of Pmax (measurement Tolerance ± 3%)	Limited Linear Warranty *

* 1) 1st year: 97%, 2) After 2nd year: 0.7%p annual degradation, 3) 80.2% for 25 years

Temperature Coefficients

NOCT	45.0 ± 2 °C
Pmpp	-0.43 %/°C
Voc	-0.31 %/°C
Isc	0.04 %/°C

Characteristic Curves



Electrical Properties (STC*)

	LG27051C-B3
Maximum power at STC (Pmpp)	270
MPP voltage (Vmpp)	31.5
MPP current (Impp)	8.58
Open circuit voltage (Voc)	38.5
Short circuit current (Isc)	9.17
Module efficiency (%)	16.5
Operating temperature (°C)	-40 - +90
Maximum system voltage (V)	1000 (IEC), 600 (UL)
Maximum series fuse rating (A)	15
Power tolerance (%)	0 - +3

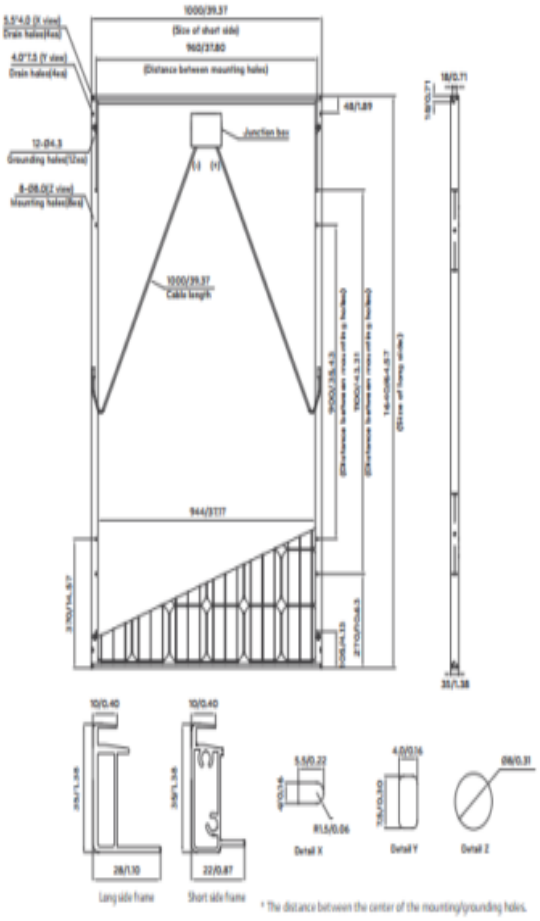
* STC (Standard Test Condition): Irradiance 1000 W/m², module temperature 25 °C, AM 1.5
* The nameplate power output is measured and determined by LG Electronics at its sole and absolute discretion.

Electrical Properties (NOCT*)

	LG27051C-B3
Maximum power at NOCT (Pmpp)	198
MPP voltage (Vmpp)	29.0
MPP current (Impp)	6.84
Open circuit voltage (Voc)	35.7
Short circuit current (Isc)	7.39
Efficiency reduction (from 1000 W/m² to 200 W/m²)	< 4.5 %

* NOCT (Nominal Operating Cell Temperature): Irradiance 800 W/m², ambient temperature 20 °C, wind speed 1 m/s

Dimensions (mm/in)



Сурет 2.1 - Күн батареяларының техникалық сипаттамсы

Осы параметрлердің арасында Біз үшін ең маңызды:
максимальды қуаты — Pmpo [Вт];
қуат шегі - ± Dpmp [%] (Power tolerance);
бос жүріс кернеуі-Uo [В];
қысқа тұйықталу тогы-Isc [А];
максималды қуат кернеуі-Umpp [В];
максималды қуат тогы-Umpp [А];
номиналды шарттарда модульдің жұмыс температурасы-NOCT [° C] (әдетте шамамен 43 ÷ 48 ° C);
температуралық коэффициенттері үшін: Isc, Uoc, Pmpp, - αT, βT, γT [%/°C]. Температура коэффициенттері күн радиациясының тұрақты мәні бар шекаралық жағдайларда күн панелімен генерацияланатын кернеу мен қуатты есептеуге мүмкіндік береді. Украинада панельдер -25-тен + 70 °C дейінгі температуралық диапазонда жұмыс істей алады, сондықтан мұндай шекаралық шарттар үшін есептеулер жүргізіледі. [7]

2.3 Тізбектегі максималды ток

Күн батареялары шығаратын Ток қосылым түріне байланысты. Тізбекті жалғауда ток күші стрингтегі ең әлсіз буынының мәніне тең, мысалы, ішінара көлеңкеленген панель. Параллель жалғанған кезде ток жеке панельдерден ток жиынтығына тең. Ток мәні, сондай-ақ ол жоғары температураға байланысты, соғұрлым жоғары ток. Температураға байланысты ток қарқындылығын өзгерту панельдің Isc коэффициентімен анықталады (біздің жағдайда 0,04 %/K). Бір панельді жасай алатын максималды ток мынадай формула бойынша есептеледі:

$$I_{SC\,(Tr)} = I_{SC}\left[1 + (Tr - 25)\frac{\alpha_T}{100}\right] \quad (2.7)$$

мұндағы Isc (Tr) — 70 ° C күн батареясы тогының мәні;
Isc-модуль сипаттамасында (9,17 A) көрсетілген STC жағдайларындағы ток мәні);
Tr-максималды температура (70 °C);
at-ISC температуралық коэффициенті(0,04 %/K).

Isc (Tr) = 9,17 · (1 + (70-25) · 0,04 / 100) = 9,33 A

Бюджеттен есеп айырысу көрініп тұр, бұл үшін инвертор SYMO 10.0-3-M қуаты 10 кВт бірінші кіру трекер MPP орнатуға болмайды-дан астам 2-х параллель жалғанған күн батареяларын, ал екінші тек дәйекті қосылуы. Себебі

параллельді байлау кезінде токтар қосылады. (3 · 9,33 = 27,99 А) үш панельден ток қосындысы бірінші кіру үшін 27а (I dc max1) ең жоғарғы мәнінен, ал параллель екі панельден ток қосындысы (2 · 9,33 = 18,66) 16,5 А (I dc max2) жоғары MPPT екінші кіру үшін. Инвертордың рұқсат етілген іске қосу кернеуін ескере отырып, тізбектегі модульдердің ең аз санын есептеу.

Әрбір инвертордың ең аз кіріс кернеуі бар, біздің жағдайда бұл 200 В. Сондықтан стрингтегі панельдердің ең аз саны осы температура үшін есептеледі, мәнін жоғары дөңгелектеп. Бұл жағдайда формулалар қолданылады:

$$U_{OC\ (Tmax)} = U_{OC}\left[1 + (Tmax - 25)\frac{\beta_T}{100}\right]$$
$$N_{min} \geq U_{DC\ start} \ / \ U_{OC\ (Tmax)} \qquad (2.8)$$

мүндағы Uoc (Tmax) — 70 ° C ең жоғары температурада кернеу;

Uoc-бос жүріс кернеуі (38,5 В);

Tmax-максималды Жұмыс температурасы (70 ° C);

βT-модульдің температуралық коэффициенті (-0,31% / K);

Nmin-күн батареяларының ең аз саны;

Udc start — берілетін бастапқы кернеу (200 В).

Uoc (Tmax) = 38,5· (1 + (70 — 25) · (-0,31 / 100)) =33,13 [CC]

Nmin ≥ 200 / 33,13 = 6,04

Ең жақын бүтін мәнді үлкен жағына аламыз, осылайша бір стрингке кемінде 7 модульді тізбектеп орнату ұсынылады.

Инвертордың MPP трекерін ескере отырып, тізбектегі модульдердің рұқсат етілген санын анықтау.

Инвертордың MPP трекер үшін оңтайлы кернеу диапазоны бар. Біздің жағдайда бұл диапазон шегінде: 200-800 В.

Бір MPP кірісіне қосылған Модульдер санын анықтау кезінде, белгілі бір жағдайларда барлық тізбек MPPT жұмыс диапазонында кернеуді генерациялайтын панельдер санын анықтау қажет. Бұл жағдайда MPPT шарттары үшін күн батареясының ең жоғарғы және ең төменгі кернеуі есептеледі, бұл ретте кернеудің ең жоғарғы мәні -25 ° C және +70 ° C кезінде ең төменгі мәні есептеледі:

$$U_{MPP\ (Tmax)} = U_{MMP(STC)} \cdot \left[1 + (Tmax - 25)\frac{\beta_T}{100}\right]$$
$$N_{min} \cdot U_{MPP(Tmax)} \geq U_{DC\ min} \qquad (2.9)$$

мұндағы Umpp — Tmax) - 70 ° C;
Umpp — stc) - MPPT оңтайлы кернеуі (31,5 В);
Тмакс-максималды Жұмыс температурасы (70 ° C);
SSE-температура индексі модуль (-0,31% / K);
Nmin-қатаң модульдердің ең аз саны;
УДК min-MPPT инвертор минималды мәні (200 В);

$$UMPP\ (Tmax) = 31{,}5 \cdot (1 + (70 — 25) \cdot (-0{,}31 / 100)) = 27{,}1\ [В]$$

$$Nmin * UMPP(Tmax) \geq 200$$

Осылайша:

$$Nmin \geq 200 / 27{,}1 = 7{,}38$$

Алынған нәтиже ең жақын үлкен мәнге дейін дөңгелектенеді. Осылайша, MPPT инвертордың оңтайлы жұмысы үшін тізбекке кемінде 8 модульді орнату ұсынылады.

Инвертордың номиналды қуатын ескере отырып, күн модульдерінің жиынтық санын тексеру.

Әдетте өндірушілер түрлендіргіштің оңтайлы жұмысы үшін инвертордың номиналды Шығыс қуатына 0,8-1,2 қатынасында қосынды қуатты күн батареяларын инверторға қосуды ұсынады. Біздің жағдайда инвертор PAC,r = 10 000 Вт номиналды шығыс қуаты бар. Осылайша, күн батареяларының жиынтық қуатының оңтайлы мәні диапазонда 8 000 – 12 000 Вт.

Кейде өндірушілер 1,6 қатынасымен күн панельдерінің көп мөлшерін жібереді. Мұндай қосылу Оңтүстікке қатысты әртүрлі бағдарлы панельдер тізбектерін қосқан, көлеңкеленген учаскелер болған жағдайда және/немесе күн қарқындылығы төмен өңірлерде ақталуы мүмкін. Мұндай жүктемемен жүйені жобалағанда, өндіруші осындай нұсқаға жол беретіндігіне және инвертор монтаждың осындай түрінде кепілдікті жоғалтпайтынына көз жеткізу керек.

Ұсынылатын диапазонға сәйкес Модульдер санын есептейміз:

$$P_{ac,r} \cdot 0{,}8 / P_{mpp} \leq N_{sum\ gen} \leq P_{ac,r} \cdot 1{,}2 / P_{mpp} \qquad (2.10)$$

мұндағы Pac,r — инвертордың номиналды қуаты (10 000 Вт).

Алынған мәндер ең төменгі мән үшін ең жақын бүтін санға дейін және ең жоғарғы мән үшін ең аз жағына дейін дөңгелектенеді:

$$10\ 000 \cdot 0{,}8 / 270 \leq N\ sum\ gen \leq 10\ 000 \cdot 1{,}2 / 270$$

$$30 \leq N\ sum\ gen \leq 44$$

Осылайша, күн батареяларының оңтайлы саны 30-дан 44 данаға дейінгі диапазонда болуы тиіс.Есептерге сәйкес, 10 кВт SDMO 10.0-3-M инверторына LG 270S1C-B3 күн батареяларын 30-дан 44-ке дейін қосу ұсынылады. Бұл ретте бір стрингте тізбектей қосылған 8-ден 22-ге дейін панель болуы тиіс. MPP кірісінің біріне 2 қатардан артық емес панельдерді параллельді қосу мүмкін. [8]

3 Жиілігі 13 кгц, кернеуі 6 кв электр қондырғыларын күн энергиясымен қоректендіру үрдісін тәжірбие жүзінде зерттеу

3.1 Күн батареяларсын құру бойынша тәжірибе

Бұл дипломдық жұмыста бізге жиілігі 13 кГц, кернеуі 6 кВ болатын электр қондырғыларын баламалы күн энергиясымен қоректендіру керек. Біз әр түрлі тәжірбиелерді қарап, көп ойлана келе солардың біреуіне тоқталдық. Алдымен бізге бұл жұмысты жасау үшін қандай құрылғылар керек екенін ойладық. Ол үшін бізге:

- Күн батареясы
- Контроллер
- Инвертор
- Аккумулятор
- Электр сымы

3.2 Күн батареясы

Күн батареясы - біздің қондырғының ең маңызды бөлігі. Күн батареясы – күн сәулесінің энергиясын электр энергиясына айналдыратын шала өткізгішті фотоэлектрлік түрлендіргіштен (ФЭТ) тұратын ток көзі. Жеке ФЭТ-тің электр қозғаушы күші 0,5-0,55 В-қа тең және ол оның ауданына тәуелсіз (1 см² ауданға келетін қысқа тұйықталу тогының шамасы –35-40 мА). Келесі кезекте біз осы күн батареясын электр сымдары арқылы,жоғарыда айтылған қондырғының басқа да бөліктерін жинау арқылы жүзеге асырамыз.

3.3 Әр компоненттерді бірге жинау

Байланыс қосқыштары кездейсоқ жанасудан қорғалған, дегенмен жануды, ұшқындауды және ток соғуды болдырмау үшін қажетті сақтық шараларын қолданыңыз;

Қосқыштардан басқа ешқандай электр өткізгіш заттарды ажыратқыштарға ешқашан салмаңыз;

Механикалық және электрлік орнату кезінде барлық электр өткізгіш әшекейлерді алыңыз;

Құралдар мен жұмыс аймағы құрғақ болуы тиіс! Қосылатын күн панельдері мен қосқыштары құрғақ болуы керек;

Күн панельдерін жаңбырлы ауа райында монтаждамаңыз;

Сақтық пен ұқыптылықты сақтаңыз.

Сурет 3.1 - Әр компоненттерді бірге жинау

Сыммен жұмыс істегенде әрқашан оқшаулағыш құралдарды, сондай-ақ оқшаулағыш қолғаптарды пайдаланыңыз;

Күн батареяларын бөлшектемеңіз. Өндірушінің бөлшектері мен заттаңбаларын ешқашан алып тастамаңыз;

Егер күн батареясының зақымдануы немесе бұзылуы болса, тек жарамды күн батареяларын пайдаланыңыз;

Күн батареясына өткір заттарды жібермеңіз, оны боямаңыз және бірдеңе жабыстырмаңыз;

Күн батареяларын жасанды бұралған күн сәулесіне ұшырамаңыз;

Жүйенің басқа компоненттері жоғары кернеу көзі болуы мүмкін. Басқа компоненттерді өндірушілердің барлық талаптарын сақтаңыз;

Егер сіз өзіңіздің білімдеріңіз бен орнату дағдыларыңызға сенбесеңіз-білікті маманның қызметтерін пайдаланыңыз.

Күн батареялары, жарық әсерінен, тұрақты ток жасайды. Мұндай тізбекті үзген кезде, мысалы, заряд контроллерінен тұрақты ток сымын ажыратқан кезде, қауіпті электр доғасы пайда болуы мүмкін.

Ешқашан күн батареяларын жүктемемен ажыратпаңыз;

Тиісті қиманың жарамды өткізгішін ғана пайдаланыңыз. Зақымдалған сымдарды пайдаланбаңыз;

Контактілер мен коннекторлар таза және құрғақ болуы тиіс.

3.4 Тәжірбиеден шыққан қорытынды

Бұл тәжірбие арқылы күн батареясын үй жағдайында, өз қолымызбен жасауға болатынына көз жеткіздік. Күн батареясы күн сәулесі бар жерге шығарғандаоған энергия жиналады, күн энергиясын электр энергиясына түрлендіргенін байқауға болады. Бұл күн батареясы қоршаған ортаға және адамдарға ешқандай зиянын тигізбейді.

Сурет 3.2 - Күн батареясы (поликристалды)

ҚОРЫТЫНДЫ

Қазір біз электроэнергияны үнемсіз пайдаланамыз. Үйде немесе кеңселерде, мектепте жарықты керек болмаса да жағып қоямыз, теледидар компьютерді өшірмейміз. Супер маркеттерде, дүкендерде тоңазытқыш, желдеткіш күндіз-түні қосылып тұрады, яғни қай салада болмасын ысырап мол. Мұның бәрі кәсіпкерлердің қалтасын қағып қана қоймай, еліміздің экономикасына елеулі зиян келтіреді және экологиялық дағдарысқа әкеледі. Сондықтан, күн энергиясын электр энергиясына айналдыратын фотоэлектрондық түрлендіргіштерді тұрмыста пайдалануымыз қажет. Күн сәулесі арқылы тікелей жылытуға немесе фотоэлементтер көмегімен энергияны қайта өңдеу арқылы электр энергиясын алуға не басқа да пайдалы жұмыстарды атқаруға болады. Себебі, Күн энергетикасы энергия көзінің сарқылмайтын түрі болып табылады, әрі экологиялық жағынан да еш зияны жоқ. Ең бастысы, ол Қазақстанның қажеттілік туындап отырған өңірлеріне күн сәулесі энергетикасын ауқымды ілгері жылжытуды бастауға бағасы мен саны жағынан қолжетімді болуы тиіс.

Қазақстанның оңтүстік облыстары тұрғындары өз тіршілігінің ажырамас бөлігіндей, күн сәулесі энергетикасына үйренуіне қол жеткізу керек. Бұл нарықты қалыптастырады және қазақстандық өндірушілерге күн сәулесі батареяларын шығаруды арттыруға, олардың құрылымдары мен техникалық сипаттамаларын жетілдіруге мүмкіндік береді. Болашақта біз күн энергиясын дамытып, оның қыр – сырын меңгеруіміз керек деп ойлаймын. Ол біздің болашағымызды дамытудың бір тармағы екеніне сенемін!

Ұсыныс:

- Жанармайсыз энергия күшімен жүретін машиналар шығару.
- Күн сәулесімен жүретін автомобилдер , ұшақтар шығару.
- Қалдықтарды жоғары технологиялармен өңдеу, ол үшін қалдықтарды өңдейтін зауыттар салу.
- Күн электр станцияларын салу.
- Ауылдық жерлерде күн батареяларын пайдаланатын жылыжайлар салу
- Көшелерде күн батареяларымен жұмыс жасайтын шамдар орнату
- Үйлерді, ғимараттарды күн энергиясының көмегімен жылытуға қол жеткізу
- Мал шаруашылығымен айналысатын фермаларда. (электр желілерін жеткізу қиын ,түсті металдың қымбат болуына байланысты шығынның көп болуы) күн батареяларымен жұмыс істейтін қондырғылар орнату.(ауыз су мен аяқ су үшін насостар, үйді жарықтандыру, теледидар)

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1 https://ru.wikipedia.org/wiki/Солнечная энергия
2 http://www.findpatent.ru/patent/236/2366828.html
3 https://motocarrello.ru/jelektrotehnologii/1821-vetrogenerator-kupit.html
4 Альтернативные источники энергии [Текст] : [учебное издание] / Ю. Д. Сибикин, М. Ю. Сибикин. - Москва : РадиоСофт, 2014. - 245, [1] с. : ил. - Библиогр. в конце кн. - ISBN 978-5-93037-249-6 : Б. ц.
5 https://sensorse.com/page40.html
6 http://solarsoul.net/raschet-invertora-dlya-solnechnyx-batarej
7 https://itc.ua/articles/solnechnyie-batarei-kak-eto-rabotaet/
8 http://ust.su/solar/media/section-inner10/3161/
9 Кашкаров А.П. Ветрогенераторы, солнечные батареи и другие полезные конструкции М.: ДМК Пресс, 2011. - 144 с. - ISBN: 978-5-94074-662-1
10 https://www.youtube.com/watch?v=LurNVNvgPyw