

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРҒЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

«К.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті» коммерциялық
емес акционерлік қоғамы



SATBAYEV
UNIVERSITY

Автоматика және ақпараттық технологиялар институты

«Робототехника және автоматиканың техникалық құралдары» кафедрасы

Жидахан Гульназ Ержанатқызы

«Пельтье элементінің негізінде шағын кондиционер жобалау»

Дипломдық жобаға
ТҮСІНДІРМЕ ЖАЗБА

6В07111 – Робототехника және мехатроника

Алматы 2023

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРҒЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ
«К.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті» коммерциялық
емес акционерлік қоғамы



SATBAYEV
UNIVERSITY

Автоматика және ақпараттық технологиялар институты
«Робототехника және автоматиканың техникалық құралдары» кафедрасы



Дипломдық жобаға
ТҮСІНДІРМЕ ЖАЗБА

Тақырыбы: «Пельтье элементінің негізінде шағын кондиционер жобалау»

6B07111 – Робототехника және мехатроника

Орындаған

Рецензент
ААА «Жалпы білім беру» кафедрасының
менгерушісі,
Т.ғ.к., тауымдастырылған профессоры
Сейдилдаева А.К.

Қолы аты-жөні
«30» мамыр 2023 ж.

Жидахан Г.Е.

Ғылыми жетекшісі
Техника және технология
Магистрі, оқытушы
Игембай Е.А.

«31» мамыр 2023 ж.

Алматы 2023



SATBAYEV
UNIVERSITY

Автоматика және ақпараттық технологиялар институты

«Робототехника және автоматиканың техникалық құралдары» кафедрасы

6B07111 – Робототехника және мехатроника



**Дипломдық жобаны орындауға арналған
ТАПСЫРМА**

Білім алушы Жидахан Гульназ Ержанатқызы

Тақырыбы: Пельтье элементінің негізінде шағын кондиционер жобалау.

Университет ректорының «23» Қараша 2022 ж. №408-11/0 бұйрығымен бекітілген.

Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі: «31» мамыр 2023 ж.

Дипломдық жұмыстың бастапқы деректері: Arduino Nano.

Дипломдық жұмыста қарастырылатын мәселелер тізімі:

- пельтье элементінің оңтайлы параметрлерін және кондиционердің конструктивтік ерекшеліктерін анықтауға бағытталған зерттеулер жүргізу
- arduino бағдарламасында басқару жүйесін құру, зерттеу, түсіну
- бағдарламалық бөлімін жазу

Графикалық материалдың тізбегі (міндетті сызбаларды дәл көрсете отырып):

жұмыс презентациясы слайтарда 12 көрсетілген

Ұсынылатын негізгі әдебиеттер: 12 атаулардан

Дипломдық жұмысты (жобаны) дайындау

Бөлімдер атауы, әзірленетін сұрақтар тізбесі	Ғылыми жетекшіге ұсыну мерзімдері	Ескертпелер
Теориялық бөлім	18.01-17.02.2023 ж.	Орындалды
Бағдарламалық бөлім	18.02-17.03.2023 ж.	Орындалды
Зерттеу бөлімі	25.03-15.04.2023 ж.	Орындалды
Қорытынды бөлім	17.04-15.05.2023 ж.	Орындалды

Аяқталған дипломдық жұмыс (жоба) үшін, оған қытысты бөлімдердің жұмыстарын (жобасын) көрсетумен, кеңесшілері мен қалып бақылаушының қолдары

Бөлімдердің атауы	Кеңесшілер, тегі, аты, әкесінің аты, (ғылыми дәрежесі, атағы)	Қол қойылған күні	Қол
Қалып бақылаушы	Бигалиева Ж.С, техника ғылымдарының магистрі, аға оқытушы	31.05.23	
Негізгі бөлім	Игембай Е.А, техника және технология магистрі, оқытушы	31.05.23.	
Есептеу бөлім	Игембай Е.А, техника және технология магистрі, оқытушы	31.05.23.	

Ғылыми жетекшісі

Игембай Е.А

Білім алушы тапсырманы орындауға алды

Жидахан Г.Е.

Күні

« 31 » мамыр 2023 ж.

АҢДАТПА

Бұл дипломдық жоба "Пельтье элементінің негізінде шағын кондиционер жобалау" тақырыбына арналған. Пельтье элементі – салқындату немесе жылыту үшін пайдалануға болатын термоэлектрлік құрылғы. Пельтье эффектісі – бұл термоэлектрлік құбылыстар, олар арқылы электр тогы өткен кезде әр түрлі жартылай өткізгіштердің шекараларында температура айырмашылығының пайда болуынан тұрады. Жобада Пельтье элементіне негізделген кондиционер дизайнының ерекшеліктері, элементтің белгілі бір параметрлерінің оның жұмысына әсері қарастырылады. Пельтье элементіне негізделген кондиционерлер шағын болуымен, қозғалмалы бөліктерінің болмауымен және температураны дәл басқару мүмкіндігімен танымал бола бастады.

Бұл аннотация Пельтье элементіне негізделген кондиционердің негізгі принциптерін, оның басқа кондиционерлермен салыстырғанда артықшылықтары мен кемшіліктерін, сондай-ақ қолдану мысалдарын қарастырады. Пельтье элементіне негізделген кондиционерді таңдау және орнату ерекшеліктері де талқыланады.

Қорытынды келе, Пельтье элементіне негізделген кондиционер салаларды, медицинаны және тұрмыстық техниканы қоса алғанда, салалардың кең ауқымында қолдануға болатын ішкі ауаны салқындату және жылыту үшін инновациялық шешім болып табылады.



АННОТАЦИЯ

Данный дипломный проект посвящен теме "проектирование мини кондиционера на основе элемента Пельтье". Элемент Пельтье – это термоэлектрическое устройство, которое можно использовать для охлаждения или нагрева. Эффект Пельтье – это термоэлектрические явления, заключающиеся в возникновении разницы температур на границах различных полупроводников при прохождении через них электрического тока. В проекте рассматриваются особенности конструкции кондиционера на основе элемента Пельтье, влияние определенных параметров элемента на его работу. Кондиционеры на основе элемента Пельтье отличаются компактностью, становится все более популярным благодаря отсутствию движущихся частей и возможности точного контроля температуры.

В этой аннотации будут рассмотрены основные принципы работы кондиционера на базе элемента Пельтье, его преимущества и недостатки по сравнению с другими кондиционерами, а также примеры применения. Будут также обсуждаться особенности выбора и установки кондиционера на базе элемента Пельтье.

В целом, кондиционер на базе элемента Пельтье представляет собой инновационное решение для охлаждения и нагрева воздуха в помещении, которое может быть применено в широком диапазоне отраслей, включая промышленность, медицину и бытовую технику.



ABSTRACT

This graduation project is dedicated to the topic "designing a mini air conditioner based on the Peltier element". The Peltier element is a thermoelectric device that can be used for cooling or heating. The Peltier effect is a thermoelectric phenomenon consisting in the occurrence of temperature differences at the boundaries of various semiconductors when an electric current passes through them. The project examines the design features of the air conditioner based on the Peltier element, the influence of certain parameters of the element on its operation. Air conditioners based on the Peltier element are compact, becoming increasingly popular due to the absence of moving parts and the possibility of precise temperature control.

In this annotation, the basic principles of operation of an air conditioner based on the Peltier element, its advantages and disadvantages in comparison with other air conditioners, as well as application examples will be considered. The specifics of choosing and installing an air conditioner based on the Peltier element will also be discussed.

In general, the Peltier element-based air conditioner is an innovative solution for cooling and heating indoor air, which can be applied in a wide range of industries, including industry, medicine and household appliances.





Редактировать в WPS Office

МАЗМҰНЫ

Кіріспе	9
1 Негізгі бөлім	10
1.1 Қазіргі таңда қолданыстағы кондиционердің түрлері және олардың жұмыс істеу принципі	10
1.2 Пельтье элементінің жұмыс принципін сипаттау	13
1.3 Пельтье элементіне негізделген кондиционерлерді құру бойынша бар зерттеулерді талдау	14
1.4 Пельтье элементіне негізделген кондиционердің артықшылықтары мен кемшіліктері	15
1.5 Пельтье элементіне негізінде жасалатын кондиционердің қолданылуы	17
2 Зерттеу әдістері	18
2.1 Пельтье элементі негізінде жасалған кондиционердің тиімділігін бағалау	18
2.2 Осы жобандағы зерттеуді одан әрі дамыту	18
3 Қолданылатын жабдықтар мен материалдардың сипаттамасы	20
3.1 Arduino Nano	20
3.2 LCD дисплей (Сұйық-кристалды дисплей)	21
3.3 Температура мен ылғалдылық сенсоры DHT11	23
3.4 Пельтье элементі TEC1-12706	24
3.5 Бір арналы реле	26
4 Құрылымдық бөлім	29
4.1 Жобаның жасалу сұлбалары және есептеулер	29
4.2 Жобаның жасалу барысы	30
Қорытынды	
Пайдаланылған әдебиеттер тізімі	
Қосымша А	

КІРІСПЕ

Дипломдық жобаның мақсаты – Қазақстанда пайдалану үшін Пельтье элементі негізінде шағын кондиционер әзірлеу. Жұмыста Қазақстан климаты жағдайында тиімді салқындатуды қамтамасыз ету үшін пельтье элементінің оңтайлы параметрлерін және кондиционердің конструктивтік ерекшеліктерін анықтауға бағытталған зерттеулер жүргізілді.

Жұмыстың бірінші тарауында пельтье элементінің жұмыс принципін және оны кондиционерде қолдануды сипаттайтын әдебиеттерге шолу жасалды. Екінші тарау пельтье элементтерін өндіру технологияларын және олардың ерекшеліктерін сипаттауға арналған. Үшінші тарауда жылу алмастырғышты, желдеткішті және басқару жүйесін қамтитын Пельтье элементіне негізделген шағын кондиционер дизайнын әзірлеу ұсынылды.

Зерттеулер нәтижесінде кондиционердің оңтайлы дизайны минималды өлшемдер мен энергия шығыны кезінде жоғары салқындату тиімділігін қамтамасыз етуі керек екендігі анықталды. Осы мақсатқа жету үшін пельтье элементтерін оңтайлы аймақ пен элементтер санының арақатынасы, сондай-ақ тиімді жылу алмасу және басқару жүйесі бар дизайн жасалды.

Бұл кондиционерді әртүрлі салаларда, соның ішінде тұрмыстық жағдайларда, автомобиль өнеркәсібінде және өнеркәсіптік нысандарда пайдалануға болады. Ол экологиялық таза және энергия тиімді өнім болып табылады, оны Қазақстанның климаты жағдайында тиімділігі жоғары және пайдалану шығындары төмен пайдалануға болады.

Одан да қызығы, қуат көзінің полярлығы өзгерген кезде әрекет ету тәртібі керісінше өзгереді, яғни бұрын салқындатылған бет қыза бастайды, ал бұрын жылу шығаратын бет суық шығара бастайды.

1 Негізгі бөлім

1.1 Қазіргі таңда қолданыстағы кондиционердің түрлері және олардың жұмыс істеу принципі

Орнату түрі, дизайны, қуаты және жұмыс принципі бойынша әртүрлі болуы мүмкін кондиционерлердің бірнеше түрі бар. Кондиционерлердің негізгі түрлері:

1. Сплит жүйелер: бұл екі блоктан тұратын кондиционерлердің ең көп таралған түрі: ішкі және сыртқы. Олар салқындатқыш айналатын түтіктермен және басқару сигналдарын жіберетін электр кабелімен өзара байланысты. Сплит-жүйенің жұмыс істеу принципі жүйе арқылы айналатын және жылу тасымалдауды жүзеге асыратын салқындатқыштың қысу және конденсация циклі болып табылады. Сплит жүйенің сыртқы блогында компрессор, конденсатор және желдеткіш бар және әдетте сыртта немесе балконға орнатылады. Ішкі қондырғыда буландырғыш, желдеткіш және сүзгі бар және үй ішінде орнатылады. Сплит жүйе қосылған кезде сыртқы блоктағы компрессор салқындатқыштың қысымы мен температурасын көтереді, ол конденсатор арқылы айналады, онда жылу сыртқа шығарылады, содан кейін түтіктер арқылы ішкі блокқа жіберіледі. Үй ішінде желдеткіш бөлмедегі ауаны ұстап, оны сүзгі арқылы буландырғышқа бағыттайды, онда салқындатқыш буланып, ауадан жылуды сіңіреді. Содан кейін желдеткіш салқындатылған ауаны қайтадан бөлмеге жібереді. Ішкі блоктағы басқару тақтасы температураны, желдеткіштің жылдамдығын, ауа ағынының бағытын және кондиционердің басқа параметрлерін реттеуге мүмкіндік береді. Сплит жүйенің артықшылықтарының бірі-бұл терезе кондиционерлеріне қарағанда тиімдірек болуы мүмкін, өйткені ішкі ауа біркелкі және тиімді салқындатылады. Сонымен қатар, сплит жүйелері терезе кондиционерлеріне қарағанда көбірек қуатқа ие болуы мүмкін және оларды үлкен бөлмелерді салқындату үшін пайдалануға болады.

2. Мультисплит жүйесі – бұл бір сыртқы блоктан және әртүрлі бөлмелерге орнатуға болатын бірнеше ішкі блоктардан тұратын кондиционер түрі. Мультисплит жүйесінің жұмыс принципі жүйе арқылы айналатын салқындатқыштың қысылуы мен конденсациясының бірдей цикліне және жылуды тасымалдау принципіне негізделген. Мультисплит жүйесінің сыртқы блогында компрессор, конденсатор және желдеткіш бар және салқындатқыш айналатын түтіктер арқылы ішкі блоктарға қосылған. Әрбір ішкі блокта буландырғыш, желдеткіш және сүзгі және басқару тақтасы бар. Мультисплит жүйесі қосылған кезде сыртқы блоктағы компрессор конденсатор арқылы айналатын салқындатқыштың қысымы мен температурасын көтереді, онда жылу сыртқа шығарылады, содан кейін түтіктер арқылы ішкі блоктарға жіберіледі. Әрбір ішкі блокта желдеткіш бөлмедегі ауаны ұстап, оны сүзгі арқылы буландырғышқа бағыттайды, онда салқындатқыш ауадан жылуды сіңіреді. Содан кейін желдеткіш салқындатылған ауаны қайтадан бөлмеге жібереді. Әрбір ішкі блоктағы Басқару тақтасы температураны, желдеткіш жылдамдығын, ауа

ағынының бағытын және әр бөлмедегі кондиционердің басқа параметрлерін реттеуге мүмкіндік береді. Мультисплит жүйелері бірнеше жеке кондиционерлерді орнатудан гөрі ыңғайлы болуы мүмкін, өйткені олар тек бір сыртқы блокты пайдаланады, ол аз орын алады және бірнеше жеке сыртқы блоктарға қарағанда аз энергияны қажет етеді. Олар сондай-ақ бірнеше бөлмені салқындатуда терезе кондиционерлеріне қарағанда тиімдірек болуы мүмкін, әсіресе бұл бөлмелер бір-біріне жақын болса.

3. Терезе кондиционері екі блоктан тұрады: ішкі және сыртқы. Ішкі қондырғыда буландырғыш, желдеткіш және сүзгі және басқару тақтасы бар. Сыртқы қондырғыда компрессор, конденсатор және желдеткіш бар. Ішкі блок терезеге орнатылып, шланг арқылы сыртқы блокқа қосылады. Кондиционер қосылған кезде, ішкі блоктың желдеткіші бөлмедегі ауаны ұстап, оны сүзгі арқылы буландырғышқа бағыттайды, онда салқындатқыш буланып, ауадан жылуды сіңіреді. Содан кейін желдеткіш салқындатылған ауаны қайтадан бөлмеге жібереді. Сонымен қатар, сыртқы блоктағы компрессор салқындатқыштың қысымы мен температурасын көтереді, ол конденсатор арқылы айналады және жылуды бөлмеден сыртқа шығарады, онда желдеткіш жылы ауаны шығарады. Содан кейін салқындатқыш циклды қайталау үшін қайтадан бөлмеге жіберіледі. Ішкі блоктағы Басқару тақтасы температураны, желдеткіштің жылдамдығын, ауа ағынының бағытын және кондиционердің басқа параметрлерін реттеуге мүмкіндік береді. Терезе кондиционерлерін орнату оңай және кондиционерлердің басқа түрлерімен салыстырғанда салыстырмалы түрде арзан. Олар шағын кеңістіктерді салқындатуда тиімді болуы мүмкін, бірақ үлкен кеңістіктер үшін өте қолайлы емес, өйткені олардың қуаты әдетте кондиционерлердің басқа түрлеріне қарағанда төмен.

4. Мобильді (жылжымалы) кондиционердің жұмыс принципі сплит жүйесімен бірдей салқындатқышты қысу және конденсациялау циклінде жатыр. Жылжымалы кондиционердің ішінде желдеткіш бөлмедегі ауаны ұстап, оны сүзгі арқылы буландырғышқа бағыттайды, онда салқындатқыш буланып, ауадан жылуды сіңіреді. Содан кейін желдеткіш салқындатылған ауаны қайтадан бөлмеге жібереді. Буландырғыштан шыққан ыстық ауа терезеге немесе есікке қосылатын шланг арқылы шығарылады. Сондай-ақ, жылжымалы кондиционердің ішінде жылу сыртқа шығарылатын конденсатор арқылы айналатын салқындатқыштың қысымы мен температурасын көтеретін компрессор бар. Мобильді кондиционерлердің артықшылықтарының бірі-олардың ұтқырлығы мен оңай орнатылуы. Олар сплит жүйелері сияқты арнайы орнатуды қажет етпейді және оларды бөлмеден бөлмеге ауыстыруға болады. Алайда, олар сплит жүйелеріне қарағанда тиімділігі төмен болуы мүмкін, әсіресе үлкен бөлмелерде, өйткені олар салқын ауаның біркелкі таралуын қамтамасыз ете алмайды. Сонымен қатар, олар жиі шулы және ыстық ауаны шығаруға арналған қосымша шлангтың болуына байланысты бөлмеде көп орын алуы мүмкін.

5. Кассета кондиционері – бұл төбеге орнатылатын және кассета түріндегі тарату панелі бар кондиционер түрі. Ол кеңселер, сауда залдары және

конференц-залдар сияқты үлкен бөлмелерде ауаны кондиционерлеу үшін қолданылады. Кассета кондиционерінің жұмыс принципі сплит жүйесі сияқты салқындатқыштың қысу және конденсация цикліне негізделген. Кассета кондиционерінде компрессор, буландырғыш және желдеткіш бар ішкі блок және тарату панелі-төбеге орнатылған кассета бар. Бөлмедегі ауа кассетаға панель арқылы түседі, онда оны буландырғыш салқындатады, содан кейін желдеткіш салқындатылған ауаны бөлмеге қайтарады. Осылайша, кассеталық кондиционер салқын ауаның бүкіл бөлмеге біркелкі таралуын қамтамасыз ете алады. Салқындатқыш кондиционердің ішінде компрессор мен буландырғыш арқылы айналады, жылуды сіңіреді және береді, содан кейін жылу сыртқа шығарылатын конденсатор арқылы айналады. Әдетте, кассеталық кондиционерлер ауа айналымын қамтамасыз ету үшін бөлменің желдету жүйесіне қосылады. Кассеталық кондиционерлер кондиционерлердің басқа түрлеріне қарағанда бірнеше артықшылықтарға ие. Олар салқын ауаның біркелкі таралуын қамтамасыз етеді, бұл үлкен бөлмелерде қолайлы температураға қол жеткізуге мүмкіндік береді. Сонымен қатар, олар кондиционерлердің басқа түрлеріне қарағанда тиімдірек және аз шу шығаруы мүмкін, өйткені буландырғыш төбеде орналасқан және еден кондиционерлері сияқты шу шығармайды. Дегенмен, кассеталық кондиционерлерді орнату кондиционерлердің басқа түрлеріне қарағанда күрделірек болуы мүмкін және төбелік құрылымды орнату үшін қосымша жұмыстарды қажет етуі мүмкін.

б. Арна кондиционерлері – бұл төбеге немесе қабырғаға орнатылатын және кеңселер, сауда залдары, мейрамханалар және т.б. сияқты үлкен бөлмелерде кондиционерлеу үшін қолданылатын кондиционер түрі. Арна кондиционерінің жұмыс принципі сонымен қатар сплит жүйесі мен кассета кондиционері сияқты салқындатқышты қысу және конденсациялау цикліне негізделген. Арна кондиционерінде компрессор, буландырғыш және желдеткіш бар ішкі блок және бөлмедегі салқын ауаның таралуы жүретін арна жүйесі бар. Бөлмедегі ауа канал жүйесіне құбырлар арқылы енеді, онда оны буландырғыш салқындатады, содан кейін желдеткіш салқындатылған ауаны бөлмеге қайтарады. Осылайша, каналды кондиционер салқын ауаның бүкіл бөлмеге біркелкі таралуын қамтамасыз ете алады. Салқындатқыш кондиционердің ішінде компрессор мен буландырғыш арқылы айналады, жылуды сіңіреді және береді, содан кейін жылу сыртқа шығарылатын конденсатор арқылы айналады. Ауа айналымын қамтамасыз ету үшін каналды кондиционерлерді бөлменің желдету жүйесіне қосуға болады. Каналды кондиционерлердің артықшылықтарының бірі – олардың салқын ауаның бүкіл бөлмеге біркелкі таралуын қамтамасыз ету қабілеті, бұл үлкен бөлмелерде қолайлы температураға қол жеткізуге мүмкіндік береді. Сонымен қатар, олар кондиционерлердің басқа түрлеріне қарағанда тиімдірек және аз шу шығаруы мүмкін, өйткені желдеткіш пен буландырғыш жасырын кеңістікте орналасқан және еден кондиционерлері сияқты шу шығармайды.

Кондиционердің әр түрінің өзіндік артықшылықтары мен кемшіліктері бар, сондықтан кондиционерді таңдағанда бөлменің ерекшеліктерін, оның аумағын, климаттық жағдайларын және басқа факторларды ескеру қажет.

Кондиционерлерде қолданылатын жаңа технологиялар тиімділікті арттыруға және қуат тұтынуды азайтуға бағытталған. Сондай-ақ, ішкі температураға байланысты компрессордың қуатын реттей алатын инверторлы кондиционерлер бар, бұл сонымен қатар қуат тұтынуды азайтуға мүмкіндік береді.

1.2 Пельтье элементінің жұмыс принципін сипаттау

Пельтье элементі – бұл электронды объектілерді салқындату және жылыту үшін қолданылатын және 1834 жылы француз физигі Жан Клод Пельтье ашқан термоэлектрлік эффект құбылысына негізделген құрылғы.

Пельтье элементі Пельтье эффектісі негізінде жұмыс істейді. Ол бір-бірімен байланысқан екі түрлі жартылай өткізгіш материалдардан тұрады. Пельтье элементі арқылы электр тогы өткенде, ол элементтің екі жағы арасында температура айырмашылығын тудырады. Оларды мыс табақ біріктіреді.

Егер пельтье элементіне немесе ұяшығына түсетін Электрмен жабдықтаудың полярлығы кері, яғни теріс полярлықты N-өткізгіш материалға, ал оң р-өткізгіш материалға берсе, қыздыру/салқындату функциялары өзгереді: жоғарғы бөлігі қызады, ал төменгі бөлігі салқындатылады.

Пельтье элементінің жұмыс принципі жартылай өткізгіштер ішіндегі электрондардың қозғалысына байланысты термоэлектрлік әсерге негізделген. Электрондық ток пельтье элементі арқылы өткенде, ол электрондардың элементтің ыстық жағынан суық жағына қарай қозғалысын тудырады. Электрондардың бұл қозғалысы ыстық жақтағы жылу энергиясының мөлшерін көбейтеді және оның суық жақтағы мөлшерін азайтады, нәтижесінде ыстық жағы салқындап, суық жағы қызады.

Пельтье эффектісі термоэлектрлік байланыс жасау үшін әртүрлі құрылғыларда қолданылады. Пельтье элементтерін олардың әртүрлі жақтары қалай жалғанғанына байланысты салқындату немесе жылыту үшін пайдалануға болады. Пельтье элементтері дәстүрлі салқындату немесе жылыту әдістеріне қарағанда бірқатар артықшылықтарға ие, мысалы, олардың шағын болуы, қозғалмалы бөліктерінің болмауы және төмен шу.

Дегенмен, пельтье элементтерінің салқындату немесе жылыту қуаты шектеулі болуы мүмкін және ұзақ уақыт жұмыс істегенде олардың тиімділігі төмендеуі мүмкін. Сонымен қатар, олар дәстүрлі салқындату немесе жылыту әдістеріне қарағанда қымбатырақ болуы мүмкін. Мұның бәрін пельтье элементтерін таңдау және пайдалану кезінде ескеру қажет.

Пельтье элементтерін шағын тоназытқыштар, термоэлектрлік дөңгелектер және термоэлектрлік кондиционерлер сияқты салқындату және жылыту құрылғыларын жасау үшін пайдалануға болады. Алайда, олар ауаның үлкен көлемін салқындату немесе жылыту үшін тиімді емес, өйткені олардың қуаты шектеулі және көп энергияны қажет етеді.

Пельтье эффектісі – термоэлектрлік құбылыс, бұл I электр тогын екі түрлі заттың (өткізгіштердің немесе жартылай өткізгіштердің) контактісі арқылы

өткізгенде байланыста Джоуль жылуынан басқа, пельтье қосымша жылуы (токтың бір бағытында) және оның сіңірілуі (кері бағытта) пайда болады. Құбылыстың пайда болу себебі: екі заттың жанасуында ішкі байланыс өрісін тудыратын байланыс потенциалдарының айырмашылығы бар. Егер контакт арқылы ток өтсе, онда бұл өріс токтың өтуіне ықпал етеді немесе оған кедергі келтіреді. Егер ток байланыс өрісіне қарсы болса, онда сыртқы көз қосымша шығын жұмсауы керек. Байланыста бөлінетін энергия, бұл оның қызуына әкеледі. Егер ток байланыс өрісі бағытында жүрсе, онда оны осы өріс қолдай алады, ол зарядтарды жылжыту бойынша жұмыс жасайды. Бұл үшін қажетті энергия заттан алынады, бұл оның жанасу орнында салқындауына әкеледі.

Пельтье элементі "n" және "p" типті ауыспалы жартылай өткізгіш элементтер жиынтығының тізбектей қосылуынан тұрады. Кезінде мұндай байланыс арқылы тұрақты токтың өтуі p-n контактілерінің бір жағы қызады, екіншісі, керісінше, салқындатылады. Жартылай өткізгіш элементтер екі керамикалық пластинада орналасқан, олар бір-бірімен жалғанған, осылайша қыздырылған контактілер пластинаның бір жағына, ал салқындатқыштар екінші жағына шығады. Қарапайым сөзбен айтқанда, егер біз пельтье элементін қолмен ұстап, қысып, пельтье элементінің терминалдарына кернеу берсек, онда пельтье элементінің бір жағы қалай қызатынын, ал екінші жағы қалай салқындағанын байқауымызға болады. Егер сіз пельтье пластиналарында температураның үлкен айырмашылығын жасасаңыз, яғни бір жағын қыздырып, екінші жағын салқындатсаңыз, онда пельтье элементі электр энергиясын өндіре бастайды. Бұл оны кемпингтерде және электр қуаты жетіспейтін жерлерде қажет етеді. Қорытындылап айтқанда, егер сіз пластинаның бір жағына мұз бөлігін қойып, екінші жағын қарапайым шаммен немесе оттықпен біркелкі қыздырсаңыз, онда біз дайын зарядтағышты аламыз, мысалы, ұялы телефонды немесе шамды зарядтауға қабілетті.

1.3 Пельтье элементіне негізделген кондиционерлерді құру бойынша бар зерттеулерді талдау

Пельтье элементіне негізделген кондиционерлерді құру бойынша зерттеулер бірнеше ондаған жылдар бойы белсенді жүргізіліп келеді. Зерттеулердің көпшілігі дизайнды оңтайландыруға, тиімділікті арттыруға және шығындарды азайтуға бағытталған.

Пельтье элементіне негізделген кондиционердің басты артықшылықтарының бірі – оның шағын өлшемді болуы және қозғалмалы бөлшектердің болмауы. Бұл мұндай кондиционерлерді дәстүрлі компрессорлық кондиционерлерге қарағанда сенімдірек және берік етеді. Алайда, мұндай кондиционерлердің тиімділігі олардың төмен қуатымен және төмен тиімділігімен шектеледі.

Зерттеулер Пельтье элементтері үшін жаңа материалдарды әзірлеу және жылу алмасуды жақсарту арқылы Пельтье элементіне негізделген

кондиционерлердің тиімділігін жақсартуға бағытталған. Бір тәсіл – кондиционердің тиімділігі мен қуатын арттыру үшін пельтье технологиясы мен компрессорларды біріктіретін гибриді жүйелерді пайдалану.

Басқа зерттеулер пельтье элементіне негізделген кондиционерлерді медицина және автомобиль өнеркәсібі сияқты әртүрлі салаларда қолдануға бағытталған. Кейбір зерттеулерде пельтье элементіне негізделген кондиционерлер инкубаторлар сияқты медициналық құрылғыларда, сондай-ақ автомобильдің кондиционерлеу жүйелерінде температураны басқаруда тиімді болуы мүмкін екендігі көрсетілген.

Осылайша, пельтье элементіне негізделген кондиционерлерді құру бойынша зерттеулер жалғасуда және олардың тиімділігі мен әртүрлі салаларда қолданылуын жақсарту үшін үнемі жаңа технологиялар мен әдістер пайда болады.

Пельтье элементіне негізделген кондиционерлерді жасау бойынша кейбір зерттеулер бар. Мысалы, 2019 жылы "Applied Thermal Engineering" журналында зерттеу жарияланды, онда Пельтье элементтерінің көп модульді құрылымдарын тиімді кондиционерлер жасау үшін пайдалану ұсынылды. Зерттеу көрсеткендей, көп модульді құрылымдарды пайдалану кондиционердің термоэлектрлік тиімділігін жақсартып алады.

2020 жылы "Journal of Electronic Materials" журналында жарияланған тағы бір зерттеу нанокөмірді материалдарды пайдалана отырып, пельтье элементтеріне негізделген кондиционерлерді әзірлеуді ұсынды, бұл мұндай құрылғылардың жылу өткізгіштігі мен тиімділігін арттыруы мүмкін.

Дегенмен, пельтье негізіндегі кондиционерлердің тартымдылығына қарамастан, кейбір зерттеушілер бұл технологияның кейбір шектеулерін көрсетеді. Мысалы, 2017 жылы "Energy Conversion and Management" журналында зерттеу жарияланды, онда Пельтье элементіне негізделген кондиционерлер көптеген қолданбаларда тиімсіз болуы мүмкін және салқындату мүмкіндігі шектеулі болуы мүмкін.

Сондай-ақ, салқындатылған ауа көлемі, ағын жылдамдығы және жылу шығыны сияқты кейбір факторлар Пельтье элементіне негізделген кондиционерлердің тиімділігіне әсер етуі мүмкін екенін көрсететін зерттеулер жүргізілді.

Осылайша, Пельтье элементіне негізделген кондиционерлердің артықшылықтары бар, мысалы, шағындылық және қозғалмалы бөліктердің болмауы, оларды әртүрлі қолданбаларда қолданудың ең тиімді жолдарын анықтау үшін қосымша зерттеулер қажет.

1.4 Пельтье элементіне негізделген кондиционердің артықшылықтары мен кемшіліктері

Пельтье элементіне негізделген кондиционерлердің бірнеше артықшылықтары бар:

Қозғалмалы бөліктердің болмауы: компрессорлар мен желдеткіштерді пайдаланатын дәстүрлі кондиционерлерден айырмашылығы, пельтье элементіне негізделген кондиционерлер тек қатты күйдегі компоненттерді пайдаланады, бұл оларды сенімдірек және берік етеді.

Төмен шу: пельтье элементіне негізделген кондиционерлер механикалық қозғалмалы бөлшектерсіз жұмыс істейді, бұл жұмыс шуын айтарлықтай төмендетеді. Бұл әсіресе жатын бөлмелері немесе кітапханалар сияқты кондиционердің тыныш жұмысын қажет ететін бөлмелерде маңызды болуы мүмкін.

Ықшам өлшем: пельтье элементіне негізделген кондиционерлер ықшам өлшем мен жеңіл салмаққа ие, бұл оларды үлкен дәстүрлі кондиционерді орнатуға орын жоқ шағын кеңістіктерде пайдалануға өте ыңғайлы етеді.

Экологиялық таза: пельтье элементіне негізделген кондиционерлер қоршаған ортаға зиян келтіретін салқындатқыштарды пайдаланбайды. Олар экологиялық таза нұсқа болып табылады және оларды жасыл ғимараттарда қолдануға болады.

Энергияны аз тұтыну: пельтье элементіне негізделген кондиционерлер дәстүрлі кондиционерлерге қарағанда энергияны аз пайдаланады, бұл оларды ұзақ уақыт пайдалану үшін үнемді етеді.

Кері режимде жұмыс істеу: кейбір пельтье негізіндегі кондиционерлер кері режимде жұмыс істей алады және жылытқыш ретінде пайдаланылуы мүмкін, бұл оларды жыл бойы бөлме температурасын ыңғайлы ұстау үшін бір терезе құрылғысына айналдырады.

Пельтье элементіне негізделген кондиционерлер қозғалмалы бөліктердің болмауы, төмен шу сияқты бірқатар артықшылықтарға ие болғанымен, олардың бірнеше кемшіліктері де бар:

Төмен тиімділік: пельтье негізіндегі кондиционерлер компрессорлық технологияға негізделген дәстүрлі кондиционерлер сияқты тиімді емес. Олар бірдей салқындатылған немесе қыздырылған ауа ағынын шығару үшін көбірек энергия жұмсайды.

Шектеулі қуат: пельтье негізіндегі кондиционерлер әдетте шектеулі қуатқа ие, яғни олар кабинеттер немесе шағын бөлмелер сияқты шағын аумақтарды ғана салқындата немесе қыздыра алады. Үлкен бөлмелерді салқындату үшін бірнеше құрылғыны пайдалану қажет болуы мүмкін.

Жоғары баға: жаңа технологиялар мен материалдарды пайдаланудың арқасында пельтье негізіндегі кондиционерлер дәстүрлі кондиционерлерге қарағанда айтарлықтай қымбатырақ болуы мүмкін.

Температураның шектеулі диапазоны: пельтье элементіне негізделген кондиционерлер әдетте ауаны белгілі бір температура деңгейіне дейін салқындата алады, бұл дәстүрлі кондиционер қол жеткізе алатыннан жоғары болуы мүмкін.

Жақсы желдетуді қажет етеді: пельтье элементіне негізделген кондиционерлер жылу шығаратындықтан, құрылғының қызып кетуіне және

бөлме температурасының көтерілуіне жол бермеу үшін жақсы желдетуді қамтамасыз ету қажет.

1.5 Пельтье элементінің негізінде жасалатын кондиционердің қолданылуы

Пельтье элементіне негізделген кондиционерлердің қолдану аясы кең, соның ішінде келесі салалар:

Шағын бөлмелерге арналған климаттық жабдық: пельтье элементіне негізделген кондиционерлер кабинеттер, сұлулық салондары, шағын дүкендер және т. б. сияқты шағын бөлмелерді салқындату немесе жылыту үшін қолданылады.

Жылу сорғылары: пельтье элементіне негізделген кондиционерлерді жылуды бір жерден екінші жерге тасымалдауға мүмкіндік беретін жылу сорғыларында пайдалануға болады.

Аэроғарыш өнеркәсібі: пельтье элементіне негізделген кондиционерлер аэроғарыш өнеркәсібінде ғарыш аппараттарында электрониканы салқындату үшін қолданылады.

Тұрмыстық техника: пельтье элементіне негізделген кондиционерлерді тоңазытқыштар, мұздатқыштар және кондиционерлер сияқты тұрмыстық техникада қолдануға болады. Бұл салқындатқыштар мен компрессорларды қолданбай жұмыс істей алатын тиімдірек және шағын жүйелерді жасауға мүмкіндік береді.

Медицина: пельтье элементіне негізделген кондиционерлерді температураны басқару және тіндер мен ағзалардың өсуі мен дамуы үшін оңтайлы жағдайды сақтау үшін инкубаторлар сияқты медициналық құрылғыларда қолдануға болады.

Автомобиль өнеркәсібі: пельтье элементіне негізделген кондиционерлерді автомобильдің кондиционерлеу жүйелерінде қолдануға болады, бұл энергияны тұтынуды азайтуға және зиянды шығарындыларды азайтуға мүмкіндік береді.

Өнеркәсіп: пельтье элементіне негізделген кондиционерлерді өнеркәсіпте материалдарды өңдеу, пластмасса және металл өндіру сияқты процестерде температураны бақылау үшін пайдалануға болады.

Электроника: пельтье элементіне негізделген кондиционерлерді электронды компоненттер мен жүйелерді салқындату үшін пайдалануға болады, бұл олардың жұмыс температурасын төмендетуге және қызмет ету мерзімін ұзартуға мүмкіндік береді.

Осылайша, пельтье элементіне негізделген кондиционерлердің қолдану аясы кең және температураны дәл және тиімді бақылауды қажет ететін әртүрлі салаларда қолдануға болады.

2 Зерттеу әдістері

2.1 Пельтье элементі негізінде жасалған кондиционердің тиімділігін бағалау

Пельтье элементі негізінде жасалған кондиционердің тиімділігін бағалау бірнеше факторларға байланысты, мысалы:

Тиімділік коэффициенті – пельтье элементіне негізделген кондиционердің тиімділігі компрессорлық технологияға негізделген дәстүрлі кондиционерлерге қарағанда төмен болуы мүмкін. Олар бірдей салқындату немесе қыздыру дәрежесіне жету үшін көбірек энергияны тұтынуы мүмкін, бұл жоғары энергия шығындарына әкелуі мүмкін.

Температура диапазоны – пельтье элементіне негізделген кондиционер салыстырмалы түрде тар температура диапазонында жұмыс істей алады. Тиімділікті бағалау осы факторды ескеруі керек.

Көлемі мен қуаты – пельтье негізіндегі үлкенірек, қуатты кондиционерлер жоғары тиімділікке ие болуы мүмкін, бірақ олар да қымбатырақ болуы мүмкін.

Жұмыс кернеуі – пельтье элементіне негізделген кондиционер көп мөлшерде қуат тұтынуы мүмкін, сондықтан оның жұмыс кернеуі мен қуат тұтынуын ескеру маңызды.

Пайдалану шарттары – пельтье элементіне негізделген кондиционердің тиімділігі ығалдылық пен қоршаған орта температурасы сияқты пайдалану жағдайларына өте тәуелді болуы мүмкін.

Тұтастай алғанда, пельтье элементіне негізделген кондиционерлердің дәстүрлі кондиционерлерге қарағанда кейбір артықшылықтары бар, мысалы, салқындатқыштар мен компрессорлардың болмауы, шағын өлшем және жоғары сенімділік. Алайда, олар дәстүрлі кондиционерлермен салыстырғанда тиімділігі төмен болуы мүмкін, әсіресе жоғары температура мен үлкен ауа көлемінде. Сондықтан, пельтье элементіне негізделген кондиционерді таңдағанда, жоғарыда аталған факторларды ескеріп, оның тиімділігін кондиционерлердің басқа түрлерімен салыстыру қажет.

2.2 Осы жобандағы зерттеуді одан әрі дамыту

Пельтье элементіне негізделген кондиционер саласындағы зерттеулер жалғасуда және осы технологияның тиімділігі мен үнемділігін арттыруға бағытталған. Пельтье кондиционерлерінің жұмысын жақсартудың бірнеше тәсілдері бар:

1. Пельтье элементінің тиімді материалдарын пайдалану. Қазіргі уақытта термоэлектрлік конверсия деңгейін арттыруға мүмкіндік беретін тиімдірек материалдарды жасауға бағытталған зерттеулер әзірленді.

2. Қосымша салқындату әдістерін қолдану. Жылуды қалпына келтіру нәтижесінде қосымша салқындатуды қамтамасыз етуге болады, бұл

кондиционердің тиімділігін арттыруға және энергия шығындарын азайтуға мүмкіндік береді.

3. Пельтье элементінің дизайнын оңтайландыру. Қазіргі уақытта зерттеулер, яғни оның өнімділігі мен тиімділігін арттыру үшін пельтье элементінің дизайнын оңтайландыруға бағытталған.

4. Интеллектуалды басқаруды дамыту. Әр түрлі басқару алгоритмдерінің көмегімен әр түрлі жағдайларда оңтайлы жұмыс режимін қамтамасыз ете отырып, кондиционердің тиімділігін едәуір арттыруға болады.

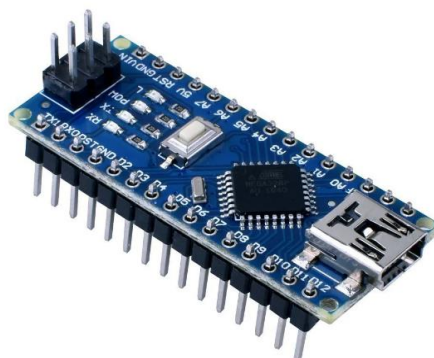
3 Қолданылатын жабдықтар мен материалдардың сипаттамасы

Құрылғыны қуат көзінен қуат алу үшін USB-A порты қолданылады. Құрылғыда келесі компоненттер қолданылады:

- Пельтье элементі TEC1-12706;
- Аллюминийден жасалған радиатор;
- 12В және 2А қуат көзі;
- Arduino nano;
- Температура мен ылғалдылық сенсоры DHT11;
- Батырма;
- Сұйық - кристалды дисплей;
- Реле.

3.1 Arduino Nano

Arduino Nano – бұл atmega328 процессорына негізделген және әртүрлі электронды құрылғыларды жасау үшін пайдалануға болатын шағын, бірақ қуатты компьютер. Бұл тақта шағын өлшемге ие және компьютерге USB кабелі арқылы оңай қосыла алады. Сондай-ақ әртүрлі қосымша модульдер мен сенсорлармен үйлесімді, бұл оны электроника және бағдарламалау жобалары үшін әмбебап шешім етеді. Arduino Nano әртүрлі жобаларды жасауға мүмкіндік береді, мысалы, жарықдиодты матрицалық контроллерлер, роботтар, ақылды үйлер және т. б. Құрылғының функционалдығы Arduino UNO-ға ұқсас және одан тек тақтаның өлшемдерімен және қуат үшін бөлек қосқыштың болмауымен ерекшеленеді.



3.1 - сурет – Arduino Nano

Arduino Nano-да 2 Аппараттық сериялық порт, 14 сандық кіріс/шығыс (оның 6-сын PWM шығысы ретінде пайдалануға болады), 8 аналогтық кіріс және I2C, SPI және UART режимдерінде жұмыс істеу мүмкіндігі сияқты көптеген кіріктірілген мүмкіндіктер бар. Бұл оны әртүрлі жобалар мен эксперименттерді жүзеге асырудың әмбебап құралына айналдырады.

Nano құрылғысының 14 сандық түйреуіштерінің әрқайсысы `pinMode()`, `digitalWrite()` және `digitalRead()` функцияларын пайдаланып кіріс немесе шығыс ретінде конфигурациялануы мүмкін. Шығыстар 5 В жұмыс істейді. Әрбір шығыста 20-50 кОм тартылатын резистор бар (әдепкі бойынша ажыратылған) және 40 мА дейін көтере алады.

Arduino Nano бағдарламалау үшін кодты жазу және оны тақтаға жүктеу үшін қарапайым және қарапайым интерфейсті қамтамасыз ететін Arduino интеграцияланған даму ортасын (IDE) пайдалануға болады. Arduino IDE сонымен қатар кодтауды жеңілдетуге және жобаларға қосымша мүмкіндіктер қосуға мүмкіндік беретін кітапханаларды қолдайды.

Arduino Nano-ны дисплейлер, қозғалтқыштар, датчиктер, Bluetooth модульдері, WiFi модульдері және басқалары сияқты әртүрлі сыртқы құрылғылармен жұмыс істеу үшін оңай конфигурациялауға болады. Бұл оны әртүрлі процестер мен жүйелерді басқару және басқару үшін әртүрлі құрылғыларды жасау үшін пайдалануға мүмкіндік береді.

Бұдан басқа, Arduino Nano электроника мен бағдарламалау саласында, әсіресе мектептер мен университеттерде оқыту мен прототиптеудің танымал платформасына айналды. Оны ақылды құрылғылар, робототехника, автоматты басқару жүйелері және т.б. жасау үшін пайдалануға болады.

Arduino Nano Python, Java және басқаларын қоса алғанда, көптеген әртүрлі бағдарламалау тілдеріне мүмкіндік береді. Сонымен қатар, бұл ашық платформа, яғни көптеген жобалар мен кітапханаларды интернеттен табуға болады.

Тұтастай алғанда, Arduino Nano – бұл әртүрлі электронды құрылғылар мен басқару жүйелерін құруға арналған ыңғайлы және мүмкіндіктерге бай даму платформасы, қарапайым бағдарламалау интерфейсі және әртүрлі қосымша модульдер мен сенсорларды қолдану арқылы функционалдылықты кеңейтудің кең мүмкіндіктері бар.

3.2 LCD дисплей (Сұйық - кристалды дисплей)

Сұйық кристалды дисплей (СКД) – ұялы телефондар, компьютер мониторлары, планшеттік компьютерлер, қол сағаттары және т.б. сияқты көптеген заманауи құрылғыларда қолданылатын ақпаратты көрсету технологиясы.

СКД дисплейінде бірнеше қабаттар бар, соның ішінде шыны, электродтармен қапталған сұйық кристалды материал қабаты және артқы жарық қабаты. СКД дисплейде дисплейдегі белгілі бір аймақтар арқылы жарықты блоктайтын немесе өткізетін сұйық кристалды материал қабатына электр өрісін қолдану арқылы ақпарат көрсетіледі. Бұл экранда кескін жасайды.



3.2 - сурет – Сұйық - кристалды дисплей

Сұйық кристалды дисплей LCD 1602 әр түрлі жобаларда таңбалар жолдарын шығару үшін жақсы таңдау болып табылады. Бұл арзан, әр түрлі түстермен әр түрлі модификациялар бар, сіз Ардуино эскиздеріне дайын кітапханаларды оңай жүктей аласыз. Бірақ бұл экранның ең маңызды кемшілігі-дисплейде 16 сандық шықпасы бар, олардың кем дегенде 6-ы міндетті болып табылады. Сондықтан, i2c жоқ LCD экранды пайдалану Arduino Uno немесе Nano тақталарына үлкен шектеулер қояды. Егер контактілер жеткіліксіз болса, онда Arduino Mega тақтасын таңдау керек немесе контактілерді, соның ішінде дисплейді I2C арқылы қосу керек.

СКД монохромды немесе түрлі-түсті болуы мүмкін және әртүрлі өлшемдер мен ажыратымдылықтарға ие. Олар сондай-ақ әртүрлі арақатынастар мен көру бұрыштарына ие болуы мүмкін.

СКД дисплейлері басқа технологиялармен салыстырғанда бірнеше артықшылықтарға ие, мысалы, органикалық жарықдиодты дисплейлер (OLED), соның ішінде жоғары жарықтық деңгейі, ұзақ қызмет ету мерзімі және толық күн сәулесінде жақсы көріну.

Сұйық кристалды дисплейлердің тағы бір артықшылығы – олардың энергия тиімділігі. Олар дисплейлердің басқа түрлеріне қарағанда аз қуат тұтынады, сондықтан олар ұялы телефондар мен ноутбуктер сияқты портативті құрылғыларда жиі қолданылады.

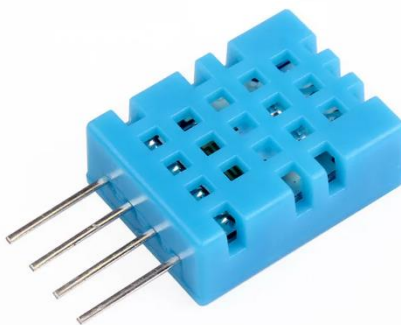
Сонымен қатар, сұйық кристалды дисплейлер түстерді берудің жоғары дәлдігіне ие, бұл оларды графиканы, фотосуреттерді және бейнелерді визуализациялау үшін тамаша таңдау жасайды.

СКД дисплейлерінің кемшіліктерінің бірі – олардың дизайнына байланысты көру бұрышы шектеулі. Сонымен қатар, олар жарықдиодты немесе плазмалық дисплейлер сияқты басқа дисплей түрлеріне қарағанда аз жарық болуы мүмкін.

Жалпы, сұйық кристалды дисплейлер қазіргі заманғы құрылғыларда кеңінен қолданылады, олардың артықшылықтары кемшіліктерден басым. Оларды басқару және орнату оңай, жоғары дисплей қасиеттері мен энергия тиімділігі бар, бұл оларды көптеген қолданбалар үшін қолжетімді етеді.

3.3. Температура мен ылғалдылық сенсоры DHT11

DHT11-термистор мен сыйымдылық ылғалдылық сенсорынан тұратын сандық ылғалдылық пен температура сенсоры. Сондай-ақ, сенсорда ылғалдылық пен температураның аналогтық мәндерін түрлендіруге арналған аналогты-сандық түрлендіргіш бар. DHT11 сенсоры жоғары жылдамдық пен дәлдікке ие емес, бірақ қарапайым, арзан және бөлмедегі ылғалдылықты үйренуге және бақылауға өте ыңғайлы. Сенсор термистордан және ылғалға төзімді датчиктер, олар ауа температурасы мен ылғалдылығының өзгеруін тіркейді және алынған ақпаратты деректерді жинау құрылғысына жібереді.



3.3 - сурет – Температура мен ылғалдылық сенсоры DHT11

Температура мен ылғалдылық сенсоры-берілген жағдайларда температура мен ылғалдылықты өлшеу үшін қолданылатын құрылғы. Оларды ішкі кеңістік, ауыл шаруашылығы, ғылыми зерттеулер және т.б. сияқты әртүрлі салаларда пайдалануға болады. Температура мен ылғалдылық сенсорлары сымды немесе сымсыз болуы мүмкін және термисторлар, термопаралар немесе RFID технологиялары сияқты әртүрлі технологияларды қолдана алады. Олар тұрмыстық және өнеркәсіптік жабдықты басқаруда, климатты басқаруда, Автоматты басқаруда және т.б. қолданудың кең ауқымына ие.

Бұдан басқа, температура мен ылғалдылық датчиктерін қауіпсіздік жүйелерінде өрттер, су ағындары немесе ғимараттар мен құрылыстарда туындауы мүмкін басқа да қауіпті жағдайлар туралы хабарлау үшін пайдалануға болады. Олар сондай-ақ белгілі бір температура мен ылғалдылық жағдайында сақталуы керек азық-түлікті, дәрі-дәрмектерді, химиялық заттарды және басқа материалдарды сақтау жағдайларын бақылауға көмектеседі. Кейбір температура мен ылғалдылық датчиктерінде өлшенген деректерді интернет арқылы беру мүмкіндігі бар, бұл ішкі немесе сыртқы жағдайларды қашықтан бақылауға мүмкіндік береді. Бұл ғимараттардағы климатты басқару жүйелері немесе интеллектуалды ауылшаруашылық жүйелері үшін пайдалы болуы мүмкін.

Температура мен ылғалдылық датчиктерін өлшеу дәлдігі сенсордың түрі, Орналасқан жері және қызмет көрсету деңгейі сияқты көптеген факторларға байланысты болуы мүмкін екенін ескеру маңызды. Сондықтан сенсорды

таңдамас бұрын техникалық сипаттамалар мен пайдалану нұсқауларын мұқият оқып шығу керек.

Сондай-ақ, кейбір температура мен ылғалдылық сенсорларында қысымды, жарықтандыруды және басқа да қоршаған орта параметрлерін өлшеуді қоса алғанда, қосымша мүмкіндіктер болуы мүмкін екенін атап өткен жөн. Мұндай сенсорлар бір уақытта бірнеше параметрлерді өлшеу қажет болатын ғылыми зерттеулерде пайдалы болуы мүмкін.

Температура мен ылғалдылық датчиктерін үй ішіндегі климатты басқару үшін немесе температура мен ылғалдылықтың өлшенген мәндеріне негізделген жарықтандыруды, перделерді және басқа құрылғыларды автоматты түрде басқару үшін пайдалануға болатын ақылды үй жүйелеріне біріктіруге болады.

Температура мен ылғалдылық сенсорларының кейбір үлгілері портативті болуы мүмкін, бұл оларды әртүрлі жерлерде жағдайларды өлшеу үшін пайдалануға мүмкіндік береді. Олар әсіресе ылғалдылық пен температураны бақылау қажет ғимараттар мен құрылыстарды тексеру және сынау үшін пайдалы болуы мүмкін. Сонымен қатар, температура мен ылғалдылық датчиктері ғимараттардағы ауа сапасын бақылау жүйелерінде, әсіресе кеңселер, мектептер, ауруханалар және т.б. сияқты адамдар орналасқан жерлерде маңызды элемент бола алады.

Жалпы алғанда, температура мен ылғалдылық датчиктері көптеген салаларда, әсіресе қоршаған орта параметрлерін бақылау қажет жерлерде кең ауқымды қолданбалары бар маңызды құрылғы болып табылады.

3.4. Пельтье элементі TEC1-12706

Пельтье элементі (немесе термопельтье) - жылу сорғысы ретінде жұмыс істей алатын және жылуды құрылғының бір бөлігінен екінші бөлігіне тасымалдай алатын электрлік құрылғы. Ол бір-бірімен байланысқан бірнеше термоэлектрлік жұптардан тұрады. Әр жұп екі түрлі жартылай өткізгіш материалдардан тұрады, олар электр тогының әр түрлі бағытта өтуіне мүмкіндік береді. Ток ағынынан туындаған зарядтардың бір материалдан екінші материалға жылулық қозғалысы жылуды тасымалдауға әкеледі.

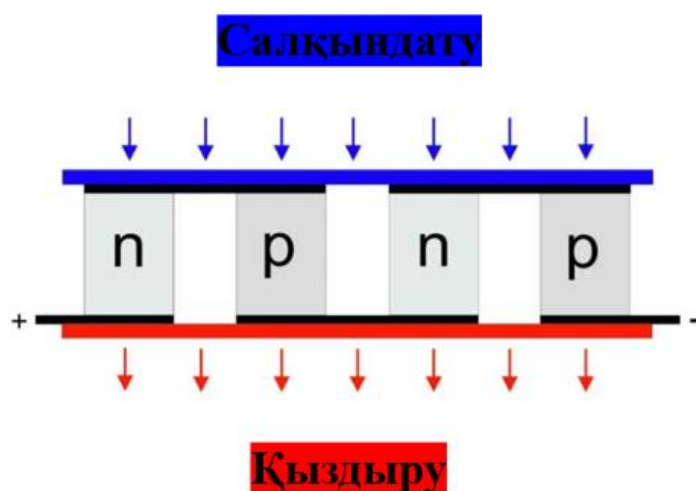
Пельтье элементі электр көзіне қосылған кезде, ток термоэлектрлік жұптар арқылы өтіп, элементтің екі жағы арасындағы температура айырмашылығын тудырады. Пельтье элементінің суық жағы әдетте радиаторда орналасады, ал ыстық жағы әртүрлі құрылғыларды салқындату үшін пайдаланылуы мүмкін. Мысалы, пельтье элементін компьютер процессорларын салқындату үшін немесе тамақ пен сусын салқындатқышын жасау үшін пайдалануға болады.



3.4 - сурет – Пельтье элементі TEC1-12706

Пельтье элементтерін бірнеше түрлі мақсаттарда, соның ішінде бөлмелерді жылыту немесе салқындату үшін пайдалануға болады, бірақ олардың басты артықшылығы – төмен қуат, бұл оларды кеңістік пен қуат тұтыну маңызды факторлар болып табылатын құрылғылар үшін тамаша шешім етеді. Алайда, олар компрессорлық тоңазытқыштар немесе жылытқыштар сияқты басқа құрылғылармен салыстырғанда көп мөлшерде жылу немесе суық өндіре алмайды.

Сондай-ақ, пельтье элементтерінің белгілі бір шектеулері бар екенін атап өткен жөн, мысалы, төмен тиімділік (пайдалы әсер) және салыстырмалы түрде жоғары шығындар. Мысалы, авиацияда бұл технология электронды компоненттерді салқындату үшін ұшақ бортында пайдалану үшін пайдалы болуы мүмкін.



3.5 - сурет – Пельтье элементінің жұмыс принципі

Пельтье элементі электр тоғы ағып жатқанда оның беттерінде температура айырмашылығын жасайтын термоэлектрлік түрлендіргіш. Әрекет принципі

пельтье әсеріне негізделген, яғни электр тогының әсерінен өткізгіштердің жанасу орнында температура айырмашылығының пайда болуы. Менің ойымша, тек физика мамандары Пельтье элементінің қалай жұмыс істейтінін түсіне алады. Тәжірибешілер үшін ең бастысы – модульдің минималды бірлігі – термопара, ол р және n типті екі өткізгіш болып табылады. Пельтье элементінің жұмыс принципі. Термопара арқылы ток өткізген кезде n-р контактісіндегі жылу сінеді және р-n контактісіндегі жылу бөлінеді. Нәтижесінде n-р түйіспесіне іргелес жартылай өткізгіш бөлігі салқындатылып, қарама-қарсы бөлігі қызады. Егер сіз токтың полярлығын өзгертсеңіз, онда n-р учаскесі қызады, ал керісінше-салқындатылады. Кері әсер бар. Термопараның бір жағын қыздырғанда электр тогы пайда болады.

Пельтье элементтері температураны дәл басқаруды қажет ететін көптеген салаларда кеңінен қолданылады. Оларды дәл өлшеу үшін қажет термоциклдер, спектрометрлер, термостаттар және басқа құрылғылар сияқты ғылыми және өндірістік құрылғыларда қолдануға болады. Сондай-ақ, пельтье элементтерін автомобиль өнеркәсібінде бақылау тақталарын және басқа электронды компоненттерді салқындату үшін пайдалануға болады. Олар хирургиялық құралдар мен оптикалық жүйелерді салқындату үшін медициналық құрылғыларда да қолданылады.

Пельтье элементтері ғылыми зерттеулерде, әсіресе термоэлектроника мен термоэлектрлік материалдарда жиі қолданылады. Оларды әртүрлі материалдардың жылу өткізгіштігі мен жылу сыйымдылығын зерттеу және кристалдар мен жартылай өткізгіштердің қасиеттерін зерттеу үшін пайдалануға болады. Бір қызығы, термопельтье қайтадан өзекті ғылыми бағытқа айналуға, өйткені жылу өндірісі энергия өндіруде айтарлықтай артықшылықтарға әкелуі мүмкін. Кейбір ғалымдар жылу энергиясын электр энергиясына айналдыру үшін пельтье элементтерін қолданатын термоэлектрлік құрылғыларды жасау үстінде, бұл әртүрлі салаларда, соның ішінде энергетика мен көлікте пайдалы болуы мүмкін.

Осылайша, пельтье элементтері температураны дәл басқару немесе жылу энергиясын түрлендіру қажет болатын көптеген салаларда кеңінен қолданылатын маңызды технология болып табылады. Кейбір шектеулерге қарамастан, бұл технология көптеген ғылыми және өндірістік қосымшалар үшін маңызды құрал болып қала береді.

3.5 Бір арналы реле

Бір арналы реле – бұл Arduino микроконтроллері арқылы жоғары электр жүктемелерін басқаруға арналған құрылғы. Реле - бұл сыртқы сигналдың әсерінен электр тізбегін ауыстыра алатын коммутациялық құрылғы.



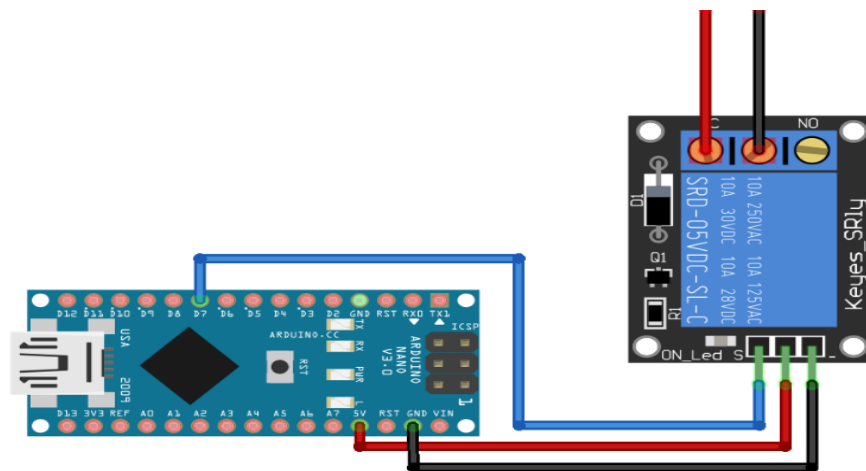
3.6 - сурет – Бір арналы реле

Реле электромагниттен және байланыс топтарынан тұрады. Электромагнитке сигнал берілгенде, ол реле ішіндегі контактілердің қозғалуына әкелетін магнит өрісін жасайды. Реле түріне байланысты контактілерді ашық немесе жабық позиция сияқты әртүрлі күйлер арасында ауыстыруға болады.

Arduino релеге микроконтроллердің басқару түйреуішіне (әдетте сандық түйреуіш қолданылады) сигнал беру арқылы қосылады. Пин іске қосылған кезде сигнал релелік электромагнитке жіберіледі, бұл контактілер күйінің өзгеруіне әкеледі. Бұл электр шамдары, қозғалтқыштар, соленоидтар және басқа құрылғылар сияқты релеге қосылған жоғары жүктемелерді басқаруға мүмкіндік береді.

Релені пайдалану Arduino басқару микроконтроллері мен басқарылатын жоғары вольтты жүктемені бөлуге мүмкіндік береді, бұл микроконтроллердің қауіпсіздігі мен Жоғары кернеу мен токтан қорғауын қамтамасыз етеді. Бұл әсіресе қуатты қажет ететін немесе қауіпті жағдайларда жұмыс істейтін құрылғыларды басқаруда пайдалы.

Реле Arduino-ға қосылған кезде, реле сіздің жобаңыздың қажеттіліктеріне және сіз басқаруды жоспарлап отырған жүктемеге сәйкес келетініне көз жеткізу үшін ток пен кернеу талаптарын ескеру қажет.



3.7 - сурет – Реленің arduino nano-ға жалғану сұлбасы

Релені Arduino Nano ға қосу үшін сізге бірнеше қадамдарды орындау қажет:

Реле түрін анықтаңыз: 5V реле немесе 12V реле сияқты реленің қандай түрін қолданатыныңызды тексеріңіз. Реле кернеуі Arduino Nano қуат кернеуіне сәйкес келетініне көз жеткізіңіз.

Қуат: қуатты релеге қосыңыз. Егер сізде 5V реле болса, VCC реле түйреуішін Arduino Nano 5V түйреуішіне қосуға болады. Егер сізде 12V реле болса, 12V реле қуатын сыртқы қуат көзіне қосыңыз, содан кейін сол қуат көзінің жерін Arduino Nano GND түйреуішіне қосыңыз.

Басқару Түйреуіші: релені басқару үшін қолданылатын Arduino Nano сандық түйреуішін таңдаңыз. Мысалы, D2 түйреуішін таңдауға болады. Бұл түйреуішті релелік басқару пиніне қосыңыз(әдетте бұл түйреуіш).

Жерге қосу: реленің жерге тұйықталуын (әдетте GND Түйреуіші) Arduino Nano GND түйреуішіне қосыңыз.

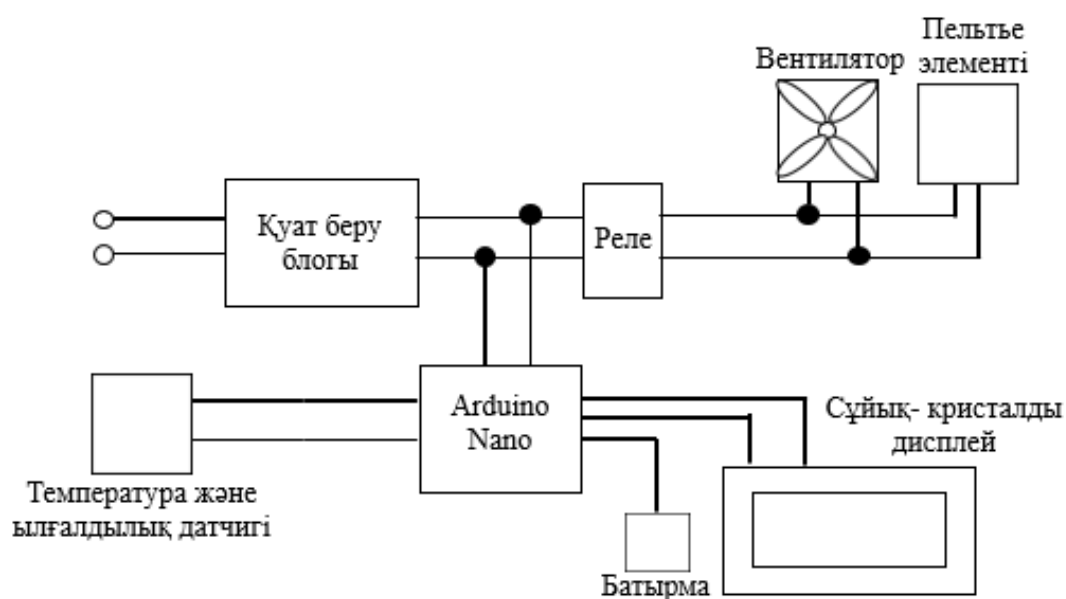
Шығу Түйреуіші: реленің Шығыс түйреуішін (әдетте com немесе NO Түйреуіші) шам немесе қозғалтқыш сияқты басқарғыңыз келетін электр жүктемесіне қосыңыз.

Релені Arduino Nano-ға қосқаннан кейін, сіз Arduino-ны таңдалған сандық түйреуішпен релені басқару үшін бағдарламалай аласыз. Кодқа байланысты релені қосу үшін жоғары және оны өшіру үшін төмен сандық түйреуішті орнатуға болады.

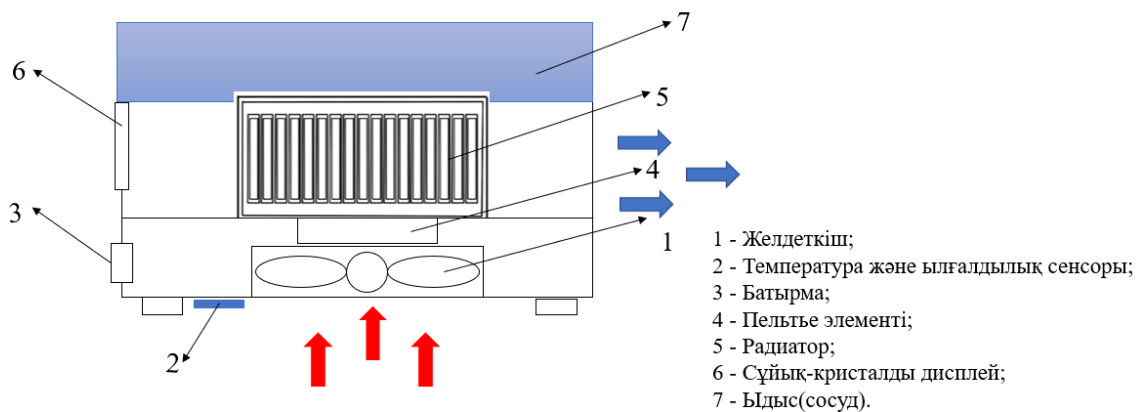
Релені Arduino Nano немесе кез келген басқа құрылғыға қосқанда, жоғары вольтты бөліктерді оқшаулау және электр тізбектерін дұрыс өндеу сияқты қауіпсіздік ережелерін сақтау қажет екенін есте ұстаған жөн. Егер сізде электр құрылғыларымен жұмыс істеу тәжірибесі жеткіліксіз болса, мамандардан немесе электр инженерлерінен көмек сұраған жөн.

4 Құрылымдық бөлім

4.1 Жобаның жасалу сұлбалары және есептеулер



4.1 - сурет – Құрылғының жасалу сұлбасы



4.2 - сурет – Жобаның құрылымдық сұлбасы

Құрылғының жалпы электр тұтынуын анықтау үшін келесі есептеулер қолданылады:

Пельтье элементі:

– ток күші $I = 1000\text{mA} = 1\text{A}$,

– кернеуі, $U = 12\text{V}$.

Осы мәндерді ала отырып, қуатын P табу керек.

$$I = \frac{P}{U} \quad (1)$$

$$P = I \cdot U \quad (2)$$

$$P = 1A \times 12B = 12Bт$$

Желдеткіш:

– ток күші $I = 700mA = 0,7A$,

– кернеуі, $U = 12B$.

Осы мәндерді ала отырып, қуатын P табу керек.

$$P = 0,7A \times 12B = 8,4Bт$$

Arduino nano тақтасы:

– ток күші $I = 24mA = 0,024A$,

– кернеуі, $U = 15B$.

Осы мәндерді ала отырып, қуатын P табу керек.

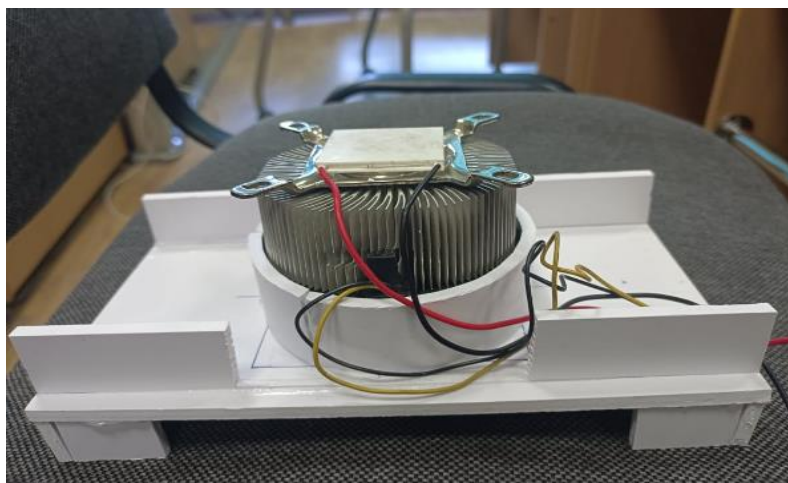
$$P = 0,024A \times 15B = 0,36 Bт$$

Барлық қуаттың қосындысы:

$$P = 12 + 8,4 + 0,36 = 20,76 Bт$$

4.2 Жобаның жасалу барысы

Жобаны жасау кезінде корпус ретінде ПВХ (поливинилхлорид) деген материал қолдандым. Ең алдымен, поливинилхлоридті кесіп, оған алюминийден жасалған радиатормен біріктірілген желдеткішті орналастырылды. Содан кейін желдеткіштің жоғарғы жағына пельтье элементін жабыстырылды.



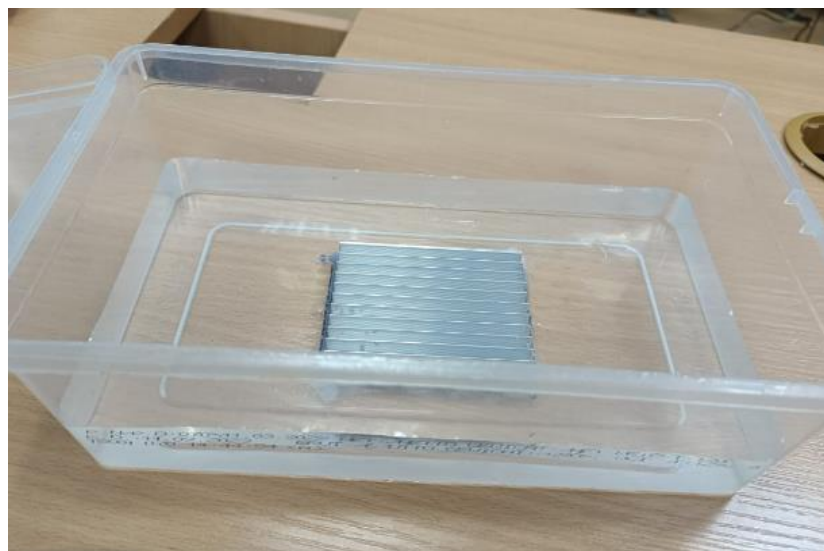
4.3- сурет – Желдеткіштің корпуста бекітілуі

Қажетті датчиктерді бір-біріне жалғап, барлық жабдықтарды корпустың ішіне орналастырдым.



4.4 - сурет – Корпустың ішкі көрінісі

Ыдысты радиатордың өлшеміне сәйкес ыдысты (сосудты) кесіп, оған радиаторды жабыстырдық.



4.4 - сурет – Ыдысқа (сосуд) радиатордың орналастырылуы

Ыдысты корпусстың жоғарғы жағына бекітіп, жобаның дайын нұсқасын шығардық.



4.6 - сурет – Жобаның сыртқы көрінісі

ҚОРЫТЫНДЫ

Қорытындылай келе, пельтье элементіне негізделген шағын кондиционерлер шағын кеңістікті салқындату және жылыту үшін инновациялық шешім болып табылады. Алайда, мұндай кондиционердің тиімділігін бағалау үшін өнімділік коэффициенті, температура диапазоны, мөлшері мен қуаты, жұмыс кернеуі және жұмыс жағдайлары сияқты бірқатар факторларды ескеру қажет.

Пельтье элементінің параметрлерін таңдауға және минималды шығындармен максималды тиімділікке қол жеткізу үшін кондиционер дизайнын оңтайландыруға ерекше назар аудару керек. Сондай-ақ, Пельтье элементіне негізделген кондиционерлерді әртүрлі жағдайларда пайдалану ерекшеліктерін ескеру, оларды нақты жағдайлардың талаптары мен қажеттіліктеріне бейімдеу маңызды.

Пельтье элементіне негізделген шағын кондиционерлердің бірқатар артықшылықтары бар. Біріншіден, олар шағын және жеңіл, бұл оларды көліктер, шағын кабинеттер немесе лагерьлер сияқты шектеулі кеңістіктерге орнатуға ыңғайлы етеді. Екіншіден, олар жоғары тиімділікке ие. Бұл қажетті аймақты тез салқындатуға немесе жылытуға мүмкіндік береді, энергияны аз жоғалтады.

Алайда, мұндай кондиционерлердің кейбір шектеулерін ескеру қажет. Біріншіден, олардың қуаты мен салқындату/жылыту қабілеті шектеулі. Пельтье элементіне негізделген шағын кондиционерлер әдетте шағын кеңістіктерде тиімді жұмыс істей алады, бірақ тым үлкен кеңістіктерде емес. Екіншіден, олар кондиционерлердің басқа түрлерімен салыстырғанда салыстырмалы түрде көп энергияны тұтынуы мүмкін.

Тұтастай алғанда, пельтье элементіне негізделген шағын кондиционерлер шағын кеңістіктерді салқындату және жылыту үшін қызықты және ыңғайлы шешім ұсынады. Олар жергілікті салқындатуды немесе жылытуды қажет ететін жағдайлар үшін, сондай-ақ портативті немесе шектеулі жерлерде пайдалану үшін өте қолайлы. Алайда, мұндай кондиционерді сатып алмас бұрын және орнатпас бұрын оның шектеулері мен қуат талаптарын ескеру қажет.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- [1] Булат Л. П., Ведерников М. В., Вялов А. П. и др. Термоэлектрическое охлаждение. Текст лекций под общей ред. Л. П. Булата. СПб.: СПбГУНИПТ, 2002.
- [2] Иоффе А. Ф., Стельбанс Л. С., Иорданишвили Е. К., Ставицкая Т. С. Термоэлектрическое охлаждение. М.: АН СССР, 1956
- Большая энциклопедия Кирилла и Мефодия, электронная версия 2011 год.
- [3] Видеоурок, посвящённый термоэлектричеству, электрондық ресурс, URL: <https://www.youtube.com/watch?v=FbjXC6amlb0>
- [4] Лекция "Материалы, используемые в нетрадиционной и возобновляемой энергетике" электрондық ресурс, URL: http://www.physics.bsu.by/sites/default/files/files/departments/Energy/TEMPUS/EEM_course/Lectures/Energy%20effective%20materials%20-%20lecture%2006.pdf
- [5] Термоэлектрический модуль Пельтье - устройство, принцип действия, характеристики, электрондық ресурс, URL: <https://elektrik.info/main/fakty/1111-termoelektricheskiy-modul-pelte-ustroystvo-princip-deystviya.html>
- [6] Термоэлектрические материалы и преобразователи / Под ред. А.И. Карчевского. – М.: «Мир», 1964. – С.11-23.
- [7] Яворский Б. М., Детлаф А. А. Справочник по физике: для инженеров и студентов ВУЗов. – Изд. 4-е, перераб. – М.: Наука – Главная редакция Физико-математической литературы, 1968. –417 с.
- [8] Пельтье, Атаназ // Энциклопедический словарь Брокгауза и Ефрона: В 86 томах (82 т. и 4 доп.). – СПб., 1890 – 1907.
- [9] В.Д. Горбоконенко, Н. Ученду. Исследования в области термоэлектричества // Сборник статей межд. научной конференции, 20-22 ноября 2012 г. – Ульяновск: УлГТУ, 2012. – С. 97.
- [10] Самойлович А.Г., Коренблит Л.Л. Современное состояние теории термоэлектрических и термомагнитных явлений в полупроводниках // УФН. – 1953. – Т.49, № 2. – С. 244-246.
- [11] Polarite secondaire des courants electriques / Lettre de M. Peltier // Paris, Comptes Rendus, VII., 1838, p.763; Bibl.Univ. XVIII., 1838, pp. 186-187.
- [12] А.А. Буряк, Н.Б. Карпова. Очерки развития термоэлектричества / Буряк А.А., Карпова Н.Б.; Отв. Ред.. Анатычук Л.И.; АН УССР. Ин-т физики. – К.: Наукова думка, 1988. – С. 8-10.
- [13] Thermoelectrics Handbook: Macro to Nano / D.M. Rowe // Taylor & Francis, 2006

Қосымша А

```
#include <Wire.h> // библиотека для управления устройствами по I2C
#include <LiquidCrystal_I2C.h> // подключаем библиотеку для QAPASS 1602
#include "DHT.h"
#define DHTPIN 2
#define PIN_RELAY 5
LiquidCrystal_I2C LCD(0x27,16,2); // присваиваем имя LCD для дисплея
DHT dht(DHTPIN, DHT11);
void setup() {
  Serial.begin(9600);
  dht.begin();
  pinMode(PIN_RELAY, OUTPUT); // Объявляем пин реле как выход
  digitalWrite(PIN_RELAY, HIGH); // Выключаем реле - посылаем высокий сигнал
  LCD.init(); // инициализация LCD дисплея
  LCD.backlight(); // включение подсветки дисплея

  LCD.setCursor(0, 0); // ставим курсор на 1 символ первой строки
  LCD.print("TEMP:"); // печатаем сообщение на первой строке

  LCD.setCursor(0, 1); // ставим курсор на 1 символ второй строки
  LCD.print("HUM:"); // печатаем сообщение на второй строке
}
void loop() {
  delay(1000); // 1 секунды задержки
  float t = dht.readTemperature(); //Измеряем температуру
  float h = dht.readHumidity(); //Измеряем влажность
  if ( isnan(t)) { // Проверка. Если не удастся считать показания, выводится «Ошибка
считывания», и программа завершает работу
    LCD.setCursor(0, 0); // ставим курсор на 1 символ первой строки
    LCD.print("Ошибка считывания");
    return;}
  LCD.setCursor(6, 0);
  LCD.print(t);
  LCD.setCursor(6, 1);
  LCD.print(h);

  if (t>25){
    digitalWrite(PIN_RELAY, LOW); // Включаем реле - посылаем низкий уровень
сигнала
    delay(500);
  }
  else{
    digitalWrite(PIN_RELAY, HIGH); // Отключаем реле - посылаем высокий уровень
сигнала
    delay(500);
  }
}
```