

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ  
МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Автоматика және ақпараттық технологиялар институты

Электроника, телекоммуникация және ғарыштық технологиялар кафедрасы

Аманжолов Арнай Ардакович

«IoT технологиясы көмегімен сымсыз қуаттандыру құрылғысын жиһазға  
интеграциялау»

**ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС**

6B06201 «Телекоммуникация» білім беру бағдарламасы

Алматы 2024 ж.

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ  
МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Автоматика және ақпараттық технологиялар институты

Электроника, телекоммуникация және ғарыштық технологиялар кафедрасы

ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ

Кафедра меңгерушісі

 Е. Гаштай

« 29 » 05 2024 ж.

ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

Тақырыбы: «IoT технологиясы көмегімен сымсыз қуаттандыру құрылғысын  
жиһазға интеграциялау»


6B06201 «Телекоммуникация» білім беру бағдарламасы

Орындаған: 

А.А. Аманжолов

Пікір беруші

М.Тынышбаев атындағы АЛТ  
университеті, PhD, Ақпараттық және  
коммуникациялық технологиялар  
кафедрасының меңгерушісі

 Қасымова Д.Т.

« 29 » 05 2024 ж.

Ғылыми жетекші

ҚазҰТЗУ, т.ғ.м, Электроника,  
телекоммуникация және ғарыштық  
технологиялар кафедрасының  
аға оқытушысы

 Марксұлы С.

« 28 » 05 2024 ж.

Алматы 2024 ж.

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ  
МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Автоматика және ақпараттық технологиялар институты

Электроника, телекоммуникация және ғарыштық технологиялар кафедрасы

6B06201 Телекоммуникация

**БЕКІТЕМІН**

Кафедра меңгерушісі

Е. Таштай

« 9 » 12 2023 ж.

**Дипломдық жұмыс орындауға  
ТАПСЫРМА**

Білім алушы *Аманжолов Арнай Ардакович*  
Тақырыбы *«IoT технологиясы көмегімен сымсыз қуаттандыру құрылғысын жиһазға интеграциялау»*

Университет ректорының *«04» желтоқсан 2023 ж. №548-П* бұйрығымен бекітілген.

Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі *«30» сәуір 2023 ж.*

Дипломдық жұмыстың бастапқы берілістері:

1) IoT технологиясының сымсыз қуаттандыру кезіндегі ақпарат алмасуы; 2) Электроникадағы индукция құбылыстарына есептемелер; 3) Қолданылатын *Arduino*, сымсыз зарядтау, плата құрылғыларына сипаттама; 4) *Жиһаз* моделі; 5) *Fusion360* бағдарламасында модельдеу.

Дипломдық жұмыста қарастырылатын мәселелер тізімі:

а) Соңғы қолданыстағы сымсыз қуаттандыру құрылғыларына әдебиеттік шолу; б) IoT технологиясын қолданатын құрылғылардағы NFC арқылы сымсыз қуаттандыруға қол жеткізу; в) *Matlab* бағдарламасында математикалық модель құру; г) *AutoCAD* бағдарламаларында имитациялық модель жасау д) Магниттік индукция арқылы жұмыс атқаратын, сымсыз қуаттандыру құрылғысы интеграцияланған жиһаз жасау.


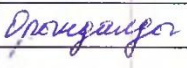

Сызбалық материалдар тізімі (міндетті сызбалар дәл көрсетілуі тиіс):

Ұсынылатын негізгі әдебиеттер: 1) *Internet of Things with Python* by *Gaston C. Hillar*. Publisher: *Packt Publishing* (May 20, 2016) Language: *English Paperback*: 388 pages ISBN-10: 1785881388 ISBN-13: 978-1785881381 2) *Основы электроники и цифровой схемотехники* Автор: *Богомолов С. А.* Год: 2014 Издательство: *Академия Серия: Профессиональное образование* 3) *Изучаем программирование на Python*. Автор *Бэрри П.* ISBN 978-5-699-98595-1 Издательство *Эксмо* 4) *Виктор Петин "Arduino и Raspberry Pi в проектах"*

Internet of Things. 2-е изд." 5) Полещук Николай Николаевич, Самоучитель AutoCAD (2019).




дипломдық жұмысты (жобаны) дайындау

**КЕСТЕСІ**

Бөлімдер атауы, қарастырылатын мәселелер тізімі	Ғылыми жетекшіге және кеңесшілерге көрсету мерзімі	Ескерту
Диплом жұмысының тақырыбын талдау	04.01.2024 - 01.02.2024	
Теориялық ақпарат	01.02.2024 - 01.03.2024	
Жабдықтар жұмысының есебі және жұмысты рәсімдеу	01.03.2024 - 30.05.2024	

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

**қолтаңбалары**

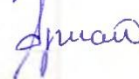
Бөлімдер атауы	Кеңесшілер (аты, әкесінің аты, тегі, ғылыми дәрежесі, атағы)	Қол қойылған күні	Қолы
Диплом жұмысының тақырыбын талдау	Марксұлы С. ЭТЖҒТ каф.аға оқытушысы, т.ғ.м.	1.03.2024	
Теориялық ақпарат	Марксұлы С. ЭТЖҒТ каф.аға оқытушысы, т.ғ.м.	30.04.2024	
Норма бақылау	Досбаев Ж.М. ЭТЖҒТ каф.аға оқытушысы, PhD	29.05.2024	

Ғылыми жетекшісі



Марксұлы С.

Тапсырманы орындауға алған білім алушы



Аманжолов А. А.

Күні «01» желтоқсан 2023 ж.

## АНДАТПА

Технологияның қарқынды дамуының қазіргі жағдайында сымсыз зарядтау және Заттар интернеті (IoT) барған сайын өзекті және сұранысқа ие бола бастады. Бұл жұмыс жиһазға IoT технологияларын қолдана отырып, сымсыз зарядтаудың интеграциясын зерттеуге арналған. Зерттеудің мақсаты-мұндай интеграцияның мүмкіндіктері мен артықшылықтарын талдау, сондай-ақ кіріктірілген сымсыз зарядтау станциялары бар "ақылды" жиһаздың прототипін жасау.

Жұмыс индуктивті және резонанстық зарядтау сияқты негізгі сымсыз зарядтау технологияларын және олардың жиһаз өнеркәсібінде қолданылуын қарастырады. Сондай-ақ, IoT-тің зарядтау процесін басқарудағы және бақылаудағы рөлі, соның ішінде қашықтықтан басқару, қуат тұтынуды оңтайландыру және қауіпсіздікті қамтамасыз ету мүмкіндіктері зерттеледі.

Заманауи пайдаланушылардың қажеттіліктерін қанағаттандыра алатын "ақылды" жиһаздың дизайны мен функционалдығына ерекше назар аударылады. Нарықта қолданылған сәтті жобалар мен инновациялық шешімдердің мысалдары келтірілген. Жұмыс қорытындысында осы технологияны дамыту перспективалары және оны қолданудың әлеуетті салалары талқыланады.

Бұл зерттеудің нәтижелері кәсіпкерлерге, жиһаз дизайнерлеріне, электроника өндірушілеріне, сондай-ақ күнделікті қолдануға ыңғайлы және технологиялық тұрғыдан жетілдірілген өнімдерді жасауға ұмтылатын IoT шешімдерін жасаушыларға пайдалы болуы мүмкін.

## АННОТАЦИЯ

В современных условиях быстрого развития технологий беспроводная зарядка и Интернет вещей (IoT) становятся все более актуальными и востребованными. Эта работа посвящена изучению интеграции беспроводной зарядки в мебель с использованием технологий IoT. Цель исследования-проанализировать возможности и преимущества такой интеграции, а также разработать прототип "умной" мебели со встроенными беспроводными зарядными станциями.

В работе рассматриваются основные технологии беспроводной зарядки, такие как индуктивная и резонансная зарядка, и их использование в мебельной промышленности. Также будет изучена роль IoT в управлении и контроле процесса зарядки, включая дистанционное управление, оптимизацию энергопотребления и возможности обеспечения безопасности.

Особое внимание уделяется дизайну и функциональности "умной" мебели, способной удовлетворить потребности современных пользователей. Приведены примеры успешных проектов и инновационных решений, примененных на рынке. В заключении работы обсуждаются перспективы развития данной технологии и потенциальные области ее применения.

Результаты этого исследования могут быть полезны предпринимателям, дизайнерам мебели, производителям электроники, а также разработчикам IoT-решений, стремящимся создавать продукты, удобные для повседневного использования и технологически продвинутые.

## **ANNOTATION**

In the current context of the rapid development of technology, wireless charging and the Internet of Things (IoT) are becoming more and more relevant and in demand. This work is devoted to the study of the integration of wireless charging into furniture using IoT technologies. The purpose of the study is to analyze the capabilities and benefits of such integration, as well as create a prototype of "smart" furniture with built-in wireless charging stations.

The work addresses major wireless charging technologies such as inductive and resonant charging and their applications in the furniture industry. The role of IoT in controlling and monitoring the charging process, including remote control, power consumption optimization, and security capabilities, will also be studied.

Particular attention is paid to the design and functionality of "smart" furniture, which can meet the needs of modern users. Examples of successful projects and innovative solutions used in the market are given. The results of the work will discuss the prospects for the development of this technology and potential areas of its application.

The results of this study can be useful for entrepreneurs, furniture designers, electronics manufacturers, as well as developers of IoT solutions who seek to create products that are convenient and technologically advanced for everyday use.

## МАЗМҰНЫ

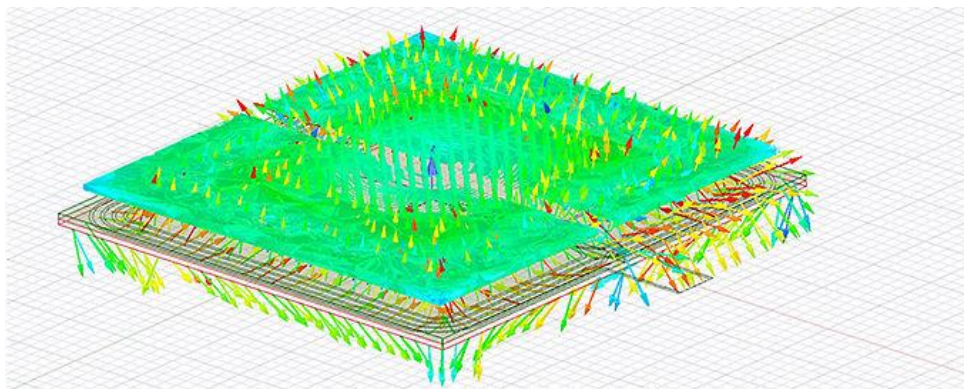
Кіріспе	
1 Сымсыз қуаттандыру	8
1.1 Ультрадыбыстық әдіс	11
1.2 Электромагниттік индукция әдісі	12
1.3 Электростатикалық индукция	13
1.4 Микротолқынды сәулелену	13
1.5 Лазерлік әдіс	14
1.6 Жердің электр өткізгіштігі	15
2 Интеграция	17
3 Сымсыз қуаттандыру прототипін жасау барысы	19
3.1 Техникалық параметрлері	24
3.2 Arduino Nano құрылғысына жазылған код	26
3.3 Сымсыз қуаттандыру құрылғысының параметрлерін есептеу	28
Қорытынды	30
Пайдаланылған әдебиеттер тізімі	31

## КІРІСПЕ

Бұл жұмыста біз IoT технологияларын сымсыз қуаттандыру құрылғыларын жиһазға интеграциясын қарастыратын боламыз. Сымсыз қуат беру технологиясының негізінен бастайтын болсақ, бірнеше онжылдықтар бұрын Никола Тесла сымсыз қуат беру технологиясын алғаш зерттеп бастап, ақыры 2019 жылы оның арманы жүзеге асты. Сымсыз энергия беру технологиялары заманауи IoT жүйелеріне белсенді түрде енгізіле бастады. Сымсыз зарядтау мүмкіндіктері бар құрылғылар таратқыштан 10 метр арақашықтықтан қуат ала алады. Таратқыш пен қабылдағыш арасында тікелей көрінуді қамтамасыз ету талап етілмейді.

Радиожиліктер арқылы энергияны берудегі басты мәселе нормативтік стандарттар мен санитарлық нормалар ауа арқылы берілетін қуатты шектейді. Радиожиліктер үлкен кеңістіктік еркіндікке ие болғанымен, жоғары қуатты құрылғыларды сымсыз зарядтау ұзақ уақытқа созылуына байланысты қиындық тудыруы мүмкін. Осылайша, сымсыз қуат беру төмен қуатты сенсорлар мен шағын IoT құрылғылары үшін жақсы жұмыс істейді. Радиожиліктер арқылы қуат беру IoT құрылғысының қажетті батарея қуатын алуын және батареяны ауыстыру қажеттілігінен босатылуын қамтамасыз ете алады.

Сымсыз зарядтауды қазіргі заманғы ұялы телефондардың көпшілігі қолданатын Qi стандартына негізделген магниттік индукция арқылы жүзеге асыруға болады. Бұл зарядтау әдісі оны жүзеге асырудың қарапайымдылығына байланысты танымал. Дегенмен, магниттік индукция арқылы энергияны тасымалдауға негізделген құрылғыларды пайдалану әрдайым ыңғайлық туғызбайды. Құрылғының кеңістіктегі орын ауысуына байланысты энергияны беру тиімділігі нашарлауы мүмкін, бұл құрылғылардың зарядтау уақытын ұзартады. Зарядтау тиімділігінің төмендеуі жалғыз қиындық емес, сонымен қатар құрылғы жылу шығаруды жоғарылатады. Бұл мәселелердің бір бөлігін Air Fuel магниттік резонанс стандарты шешеді. [1]



1.1 - сурет – Модельдеу қос режимді катушкалар тудыратын біркелкі магнит өрісін көрсетеді.



Бұл катушкалар магниттік резонанстық немесе магниттік индукциялық технологиялар үшін қолданылады

Магниттік резонансты қолданатын құрылғылар әмбебап болып табылады, өйткені магниттік резонанс температураның тұрақтылығына ие және бірден бірнеше құрылғыны зарядтай алады. Магниттік резонанстық құрылғылардың ең маңызды артықшылықтарының бірі-олар қабылдағыш пен таратқыштың өзара бір позицияға туралануын қажет етпейді.

Әрине, әр технологияны салыстырусыз жетістікке жету қиыншылық тудырады, алайда магниттік резонанстың артықшылықтарын ескере отырып қолданыстағы Qi стандартына негізделген магниттік индукцияны шетке ысырып қоя алмаймыз. Екі технологияны да қолдана отырып, жиһазға интеграцияларын туындаған шарттарға байланысты барынша тиімді жасайтын боламыз. [\[1\]](#)

Сымсыз зарядтау соңғы жылдары ең көп талқыланған және өзекті технологиялық трендтердің біріне айналды. Оның өзекті болуының бірнеше себептері:

Пайдаланудың қарапайымдылығы: сымсыз зарядтау пайдаланушыларға кабельдерді қоспай-ақ құрылғыларын зарядтауға мүмкіндік береді. Бұл зарядтау процесін ыңғайлы және эстетикалық әдемі етеді, әсіресе розеткаларға оңай қол жеткізе алмайтын қоғамдық орындарда.

Мобильді құрылғылардың дамуы: смартфондар мен құлаққаптар сияқты мобильді құрылғылардың дамуымен ыңғайлы және тиімді зарядтау әдістеріне сұраныс артады. Сымсыз зарядтау осы сұранысты қанағаттандыратын маңызды функцияға айналады.

Сымсыз қуат беру технологиясындағы инновациялар: индукция және резонанстық зарядтау сияқты сымсыз қуат беру технологияларының қарқынды дамуы сымсыз зарядтаудың жаңа мүмкіндіктерін ашады. Бұған зарядтау жылдамдығын арттыру, диапазонды кеңейту және тиімділікті жақсарту кіреді.

Экологиялық аспектілер: сымсыз зарядтау пластикалық кабельдер мен зарядтағыштарды пайдалануды азайтуға көмектеседі, бұл қоршаған ортаға теріс әсерді азайтады.

Тұрмыстық техниканы біріктіру: сымсыз зарядтау ноутбук сымсыз зарядтау станциялары, кіріктірілген сымсыз зарядтау үстелдері және басқа құрылғылар сияқты құрылғыларда интеграциялауды бастады.

Өсу перспективалары: технологияның дамуымен және сымсыз шешімдерге сұраныстың артуымен сымсыз зарядтау нарығы алдағы жылдары өсе береді деп күтілуде.

Осылайша, сымсыз зарядтау-бұл құрылғыларды зарядтау тәсілдерін өзгертетін және тұтынушылардың күнделікті өміріне енетін өзекті және перспективалы технология.

Сымсыз зарядтау ыңғайлылығы мен тиімділігіне байланысты әртүрлі салаларда қолданылады. Қолданылатын бірнеше негізгі салалар:

Мобильді құрылғылар: Смартфондар, планшеттер және басқа портативті құрылғылар сымсыз зарядтаудың негізгі қолданысына айналды. Көптеген заманауи смартфон модельдері бұл технологияны қолдайды.

Тұрмыстық техника: тұрмыстық техникада сымсыз зарядтау барған сайын танымал бола бастады. Бұл мобильді құрылғыларға да, ноутбукке арналған сымсыз зарядтау станциялары, ақылды үйлерге арналған сымсыз зарядтау платформалары және т. б. сияқты басқа электрондық құрылғыларға да қатысты.

Автомобиль өнеркәсібі: автокөліктерде сымсыз зарядтау қозғалыс кезінде смартфондар мен басқа құрылғыларды зарядтау үшін қолданылады. Кейбір автомобиль өндірушілері электромобильдерге арналған сымсыз зарядтау платформаларын да енгізуде.

Денсаулық сақтау: құлаққаптар және басқа медициналық құрылғылар сияқты медициналық құрылғыларда сымсыз зарядтау ыңғайлылық пен қауіпсіздікті қамтамасыз ете алады.

Қоғамдық орындар: сымсыз зарядтау станциялары әуежайлар, кафелер, мейрамханалар, сауда орталықтары және т.б. сияқты қоғамдық орындарда жиі кездеседі, бұл пайдаланушыларға демалу немесе жұмыс кезінде құрылғыларын зарядтауға мүмкіндік береді.

Өнеркәсіп және өндіріс: өнеркәсіпте сымсыз зарядтауды пилотсыз машиналарды, роботтарды және басқа дербес құрылғыларды зарядтау үшін пайдалануға болады, бұл техникалық қызмет көрсету процесін жеңілдетеді және өндіріс тиімділігін арттырады.

Бұл сымсыз зарядтау қолданылатын салалардың бірнешеуі ғана. Технологияның дамуымен ол өмірдің әртүрлі салаларында кең таралған және сұранысқа ие бола бастады.

Ыңғайлылықты арттыру: сымсыз зарядтаудың негізгі мақсаттарының бірі-кабельдерді үнемі қосуды қажет етпейтін құрылғыларды зарядтаудың ыңғайлы әдісін жасау. Бұл зарядтау процесін жеңілдетеді және мобильді етеді, бұл пайдаланушыларға құрылғыларын кез келген жерде зарядтауға мүмкіндік береді.

Күнделікті өмірге Интеграция: сымсыз зарядтау технологияларын дамыту осы зарядтау әдісін тұтынушылардың күнделікті өміріне біріктіруге бағытталған. Бұл жиһаз, автомобильдер, смарт үйлер және т.б. сияқты әртүрлі тұрмыстық заттарға арналған сымсыз зарядтағыштарды жасауды қамтиды.

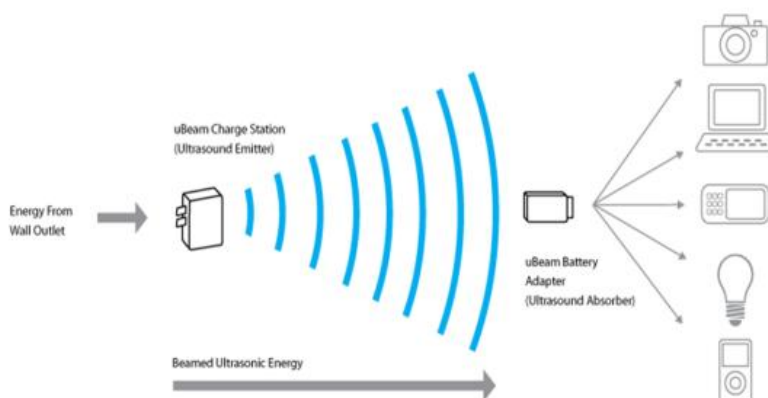
Тиімділікті арттыру: жаңа сымсыз зарядтау технологияларын дамыту зарядтау жылдамдығын арттыруға, энергия тиімділігін арттыруға және осы процестің қауіпсіздігін жақсартуға бағытталған. Тиімділікті максималды түрде арттыру үшін, сымсыз зарядтау құрылғыларынан басқа да датчиктер қолданатын боламыз.

## 1 Сымсыз қуаттандыру

### 1.1 Ультрадыбыстық әдіс

Сымсыз электр энергиясын тарату әдістері көп болып келеді, олар тарату әдістеріне қарай бөлінеді. Әр түрін атап өтетінін боламын және де біз ішінен ыңғайлысын таңдайтын боламыз.

Бұл әдісте таратқыш пен қабылдағыш бар. Таратқыш ультрадыбысты шығарады; қабылдағыш өз кезегінде естілетін ультрадыбысты электр энергиясына айналдырды. Берілген кернеу 7-10 метр қашықтықта 8 вольтқа жетті. Бұл жағдайда қабылдағыш пен таратқыш арасында тікелей кедергісіз аймақ керек. Қолданылатын ультрадыбыстық жиіліктер адамға ешқандай әсер етпейтіні дәлелденді. Көптеген мемлекеттердегі шектеулерге, тиімділіктің төмендігіне және жабдықтың қымбаттығына байланысты ультрадыбыспен электр энергиясын беруді қолдану мүмкін емес. [2]



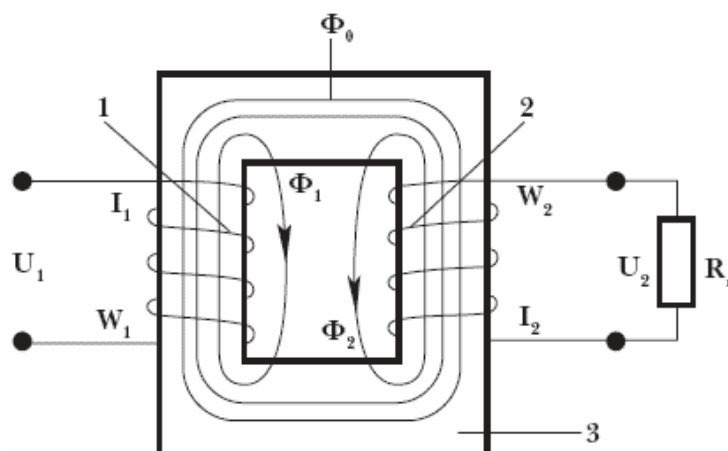
1.2 - сурет – Электр энергиясын берудің ультрадыбыстық әдіспен беру

### 1.2 Электромагниттік индукция әдісі

Бұл энергияны сымсыз берудің ең қарапайым және алғашқы тәсілдерінің бірі. Бірақ бұл әдістің негізгі кемшілігі оның жұмыс істеу тәсілінде болып табылады. Электромагниттік толқын ұзындығының алтыдан бір бөлігінде орналасуы керек электромагниттік өрістер арқылы жұмыс істейді. Жақын өріс энергиясы сәулеленбейді, бірақ кейбір радиациялық шығындар бар. Резистивті шығындар да кемшілік болып табылады. Екінші реттік ораманы бастапқы орамнан алыстатқанда, магнит өрісінің көп бөлігі екінші реттік орамаға жетпейді. Яғни, салыстырмалы түрде қысқа қашықтықта да индуктивті байланыс өте тиімсіз болып, берілетін энергияның көп бөлігі босқа жұмсалады.

Электромагниттік индукцияның қарапайым мысалы - трансформатор. Трансформаторда бастапқы және қайталама орамалар бар, олар тікелей байланыспаған. Трансформатордың негізгі қызметі - бастапқы кернеудің

жоғарылауы немесе төмендеуі. Мысал ретінде сол принцип бойынша жұмыс істейтін құрылғыларды келтіруге болады: ұялы телефондар мен электр тіс щеткаларының сымсыз қуаттандырғыштары. Индукциялық плиталар да осы әдіспен жұмысын атқарады. [2]



1.3 - сурет – трансформатор сұлбасы

Сондай-ақ, электромагниттік индукцияны жақсарту үшін резонанс қолданылады. Резонанстық индукция таратқыш пен қабылдағыштың арқасында жұмыс істейді олар бір жиілікті қолданады, бұл токтың электромагниттік өріс түрінде емес, электромагниттік толқын түрінде таралуына мүмкіндік береді. Басқару тогының толқын пішінін синусоидалықтан синусоидалы емес өтпелі толқын пішініне өзгерту арқылы өнімділікті неғұрлым жақсартуға болады. Резонанстық электродинамикалық индукцияның кең таралған қолданылуы - ноутбуктер мен ұялы телефондар, медициналық имплантаттар және электромобильдер сияқты портативті құрылғылардың батареяларын зарядтау болып табылады.

### 1.3 Электростатикалық индукция

Электростатикалық немесе сыйымдылық байланысы электр тогының диэлектрик арқылы өтуін білдіреді. Практикалық тұрғыдан алғанда, ток электр өрісінен пайда болады, ол екі немесе одан да көп оқшауланған тақтайшалардан, түйіндерден, электродтардан немесе өткізгіш бетінен жоғары тұрған терминалдардан пайда болады. Индукцияның өзі жоғары потенциалды және жиілікті айнымалы токпен пластиналардағы электр өрісінен алынады. Екі электрод пен қуат беретін құрылғы арасындағы қашықтық потенциалдар айырмашылығын беретін болады. Электростатикалық индукцияны қолданудың ең танымал және кең таралған мысалы-сымсыз шамдар, оларды электр өрісінің кез-келген жерінде орналастыруға болады.

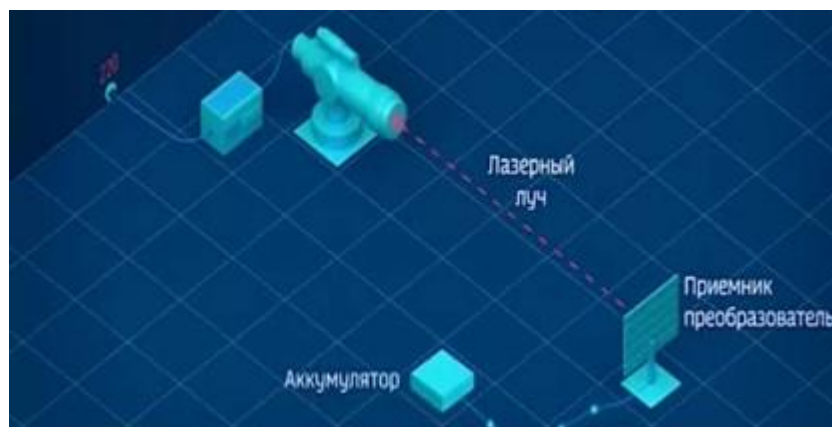
## 1.4 Микротолқынды сәулелену

Бұл әдісте радиотолқындар энергияны беруде басты рөл атқарады. Электромагниттік сәулеленудің толқын ұзындығын азайтып, энергияның берілу қашықтығын арттыру арқылы радиотолқынды энергияның таратылуын бағыттауға болады. Ректеннаны микротолқынды энергияны электр энергиясына айналдыру үшін пайдалануға болады, оның тиімділігі 95% - дан асады. Бұл әдістің артықшылығы - кез-келген ауа-райында берілген энергияны беру кезінде тек 5% шығын пайда болады, бірақ сонымен бірге оны алдымен микротолқындарға, содан кейін қайтадан электр энергиясына айналдыру қажет. Алайда микротолқындарды түрлендіруге арналған арнайы құрылғы бар, ол магнитрон. Микротолқындардың көмегімен энергияны беру едәуір алыс қашықтыққа таратуға мүмкіндік береді, тіпті қабылдағыш пен таратқыш арасында тікелей көріну қажет емес, сонымен қатар диапазон ұлғайған сайын жабдықтың көлемімен шығындар да артуын ескеру қажет, және де жоғары қуатты микротолқындар дұрыс қолданбаған жағдайда адамға және қоршаған ортаға зиянын тигізеді.

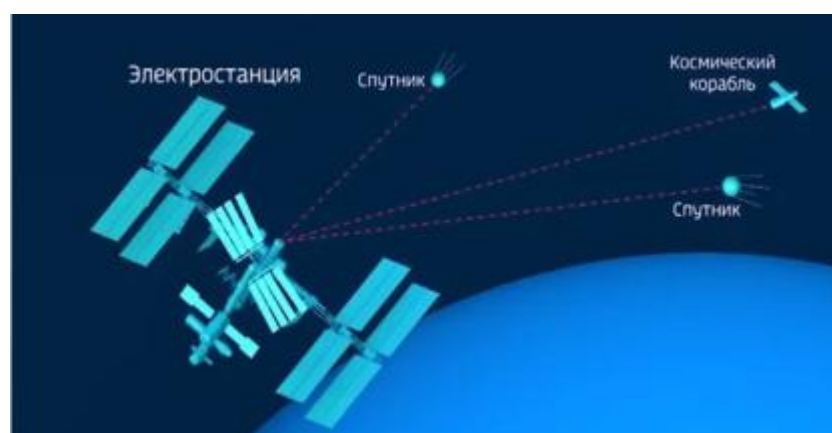
## 1.5 Лазерлік әдіс

Бұл әдіс өте алыс диапазонды қамтамасыз етеді және қабылдағыш пен таратқыш арасында тікелей көрініс болуы тиіс. Бұл әдістің басты артықшылығы - бұл кішігірім құрылғыларға да, үлкен құрылғыларға да қолдануға ыңғайлы, мысалы, спутниктер. Сондай-ақ, радиожилік кедергісі мүлдем жоқ. Және де ресивер қуат алуы үшін оған лазер сәулесін бағыттау жеткілікті болып табылады. Бұл әдістің кемшіліктері де бар, мысалы төмен жиілікті электромагниттік сәулеленуді, жоғары жиілікті жарық сәулесіне түрлендіру тиімсіз. Кері түрлендіру де тиімсіз, өйткені фотоэлементтердің тиімділігі тек 40-50% жетеді.

Бұрын лазер (лазерлік қондырғы) көмегімен энергияны беру тек әскери салада және аэроғарышта жүзеге асырылған, бірақ қазір бұл әдіс өнеркәсіпте, қуаты аз құрылғыларда қолданылады. Сондай-ақ, лазерлік энергияны тарату дифракциялық сәулеленуге аса тәуелді емес, сонымен қатар лазерлердің мүмкіншіліктері қуат пен тарату қашықтығын арттыруға мүмкіндік береді. [2]



1.4 - сурет – Ғарышта электр энергиясын таратудың лазерлік әдісі



1.5 - сурет – Ғарышта электр энергиясын таратудың лазерлік әдісі

## 1.6 Жердің электр өткізгіштігі

SWER бір сымды электр жүйесі (ағылш. single wire with earth return) жер тогына және бір оқшауланған сымға негізделген. Төтенше жағдайларда жоғары вольтты тұрақты ток желілері SWER режимінде жұмыс істей алады. Жоғары жиілікті айнымалы токты беру үшін оқшауланған сымды атмосфералық кері байланысқа ауыстыру, сымсыз электр энергиясын тарату әдістерінің біріне айналды. Сонымен қатар, электр энергиясын тек жер арқылы сымсыз беру мүмкіндігі зерттелді. Жердің электр өткізгіштігі төмен жиілікті айнымалы токты беруге қызмет етуі мүмкін, өйткені жердің кедергісі айтарлықтай аз. Диэлектрлік денелердің электростатикалық индукциясы жердегі кварц құмының үлкен шөгінділерінде пайда болуы мүмкін. Сондай-ақ, айнымалы ток атмосфера қабаты арқылы да берілуі мүмкін. Ағымдағы жер атмосферасының төменгі қабаты арқылы теңіз деңгейінен 3,2 шақырым жерде ток таралу мүмкіншілігі бар. Айта кету керек, ультракүлгін сәулелер атмосфералық газдарды иондау үшін пайдалануға болады, нәтижесінде плазмалық жоғары вольтты сымсыз электр желілері пайда болады. Нәтижесінде тропосфераға және ол арқылы басқа

терминалға өтетін электр тогының ағыны пайда болады. Атмосфералық қабаттар арқылы токтың өткізгіштігі жердің иондалған атмосферасындағы плазмалық разрядтың арқасында мүмкін болады. Жер бұл бір өткізгіш тізбекті құрайтын табиғи өткізгіш. Кері контур тропосфераның жоғарғы қабаттары мен стратосфераның төменгі қабаттары арқылы шамамен 7,2 км биіктікте өтеді. [2]

Қорытындылай келе нақты біздің салаға магниттік индукция әдісі тура келетінін түсіндік, себебі көптеген күнделікті қолданыстағы құрылғыларымыз осы технологияның негізінде жасалған. Таңдалған әдіс неғұрлым көп құрылғымен сәйкестендірілген болса, соғұрлым пайдалы болатынын тұжырымдай аламыз. Ендігі мәселеміз магниттік индукцияны пайдалана отырып электр энергиясын сымсыз таратудың стандарттарын зерттейтін боламыз. Стандарттардың ішінен бізге ең қолайлы түрін таңдайтын боламыз.

Сымсыз зарядтау стандарттары сымсыз зарядтағыштардың үйлесімділігін, қауіпсіздігі мен тиімділігін қамтамасыз ету үшін техникалық талаптар мен сипаттамаларды анықтайды. Сымсыз зарядтаудың негізгі стандарттарына Qi, PMA, AirFuel және басқалары кіреді. Мұнда ең көп таралған стандарттарға толық шолу жасаймыз:

Qi Standard (Wireless Power Consortium, WPC)

Сипаттама: Qi ("чи" деп аталады) — Wireless Power Consortium (WPC) әзірлеген ең танымал сымсыз зарядтау стандарты.

Көптеген заманауи смартфондар мен аксессуарлар қолдайды.

Технология:

Индуктивті зарядтау: энергияны беру үшін электромагниттік индукцияны қолданады.

Резонанстық зарядтау: құрылғыларды үлкен қашықтықта зарядтауға мүмкіндік береді.

Ерекшеліктер:

Тасымалдау қуаты: 5 Вт (базалық деңгей) - 15 Вт және одан жоғары (жылдам зарядтау).

Жиілік: индуктивті зарядтау үшін 110-205 кГц.

Үйлесімділік:

Әмбебап үйлесімділік: Qi үйлесімді құрылғыларды кез келген Qi үйлесімді зарядтау тақтасында зарядтауға болады.

PMA Standard (Power Matters Alliance)

Сипаттама: PMA-кейінірек AirFuel Alliance-пен біріктірілген power Matters Alliance әзірлеген сымсыз зарядтау стандарты.

Кафелер мен әуежайлар сияқты коммерциялық және қоғамдық кеңістіктерде қолданылады.

Технология:

Индуктивті зарядтау: Qi - де қолданылатын технологияға ұқсас.

Ерекшеліктер:

Тарату қуаты: әдетте 5 Вт дейін.

Жиілігі: 277-357 кГц.

Үйлесімділік:

Qi құрылғыларымен үйлесімділік AirFuel Alliance-пен бірігу арқылы қамтамасыз етіледі.

AirFuel Alliance

Сипаттама: AirFuel Alliance PMA және Rezence (резонанстық зарядтау) стандарттарын біріктіреді.

Сымсыз зарядтаудың озық технологияларын дамытуға бағытталған.

Технология:

Резонанстық зарядтау: құрылғыларды үлкен қашықтықта және металл емес беттер арқылы зарядтауға мүмкіндік береді.

Ерекшеліктер:

Тарату қуаты: 50 Вт дейін және одан жоғары.

Жиілік: резонанстық зарядтау үшін 6,78 МГц.

Үйлесімділік:

AirFuel стандарттарын қолдайтын құрылғылар тиісті зарядтау алаңдарында зарядталуы мүмкін.

Қорытындылай келе арасынан ең көп таралған стандарт, яғни Qi стандарты прототипке ең қолайлы болатынын анықтаймыз. Себебі бағасы төмен және үйлесімділігі смартфондар арасында кең таралған.

Төменде ең қарапайым Qi стандартында жасалған сымсыз қуаттандыру құрылғысының сұлбасы. Бұл схемада қауіпсіз зарядтауды қамтамасыз ету үшін қысқа тұйықталудан қорғану технологиясы кіріктірілген. Барлық Qi стандарты енгізілген смартфондармен жұмыс атқара алады. Таратқыш айнымалы ток көзіне қосылып, катушка арқылы электромагниттік толқын пайда болады. Қабылдағыштың катушкасы толқынды қабылдап, смартфонды қуаттандырады. Қабылдағыш қуат толған кезде таратқышқа ақпарат жіберіп, қуаттандыруды тоқтатады.

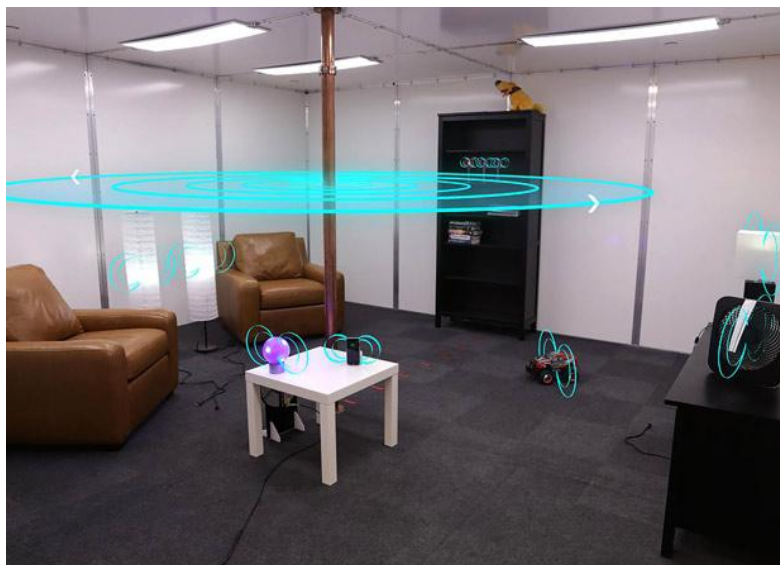


1.6 - сурет – Qi стандартында жасалған сымсыз қуаттандыру құрылғысының сұлбасы



## 2 Интеграцияны зерделеу

Сымсыз қуаттандыру құрылғысын көптеген жиһаздарға интеграциялауға болады. Мысалы үстелдер, шкафтар, үйдің қабырғасы сонымен қатар автокөлікке де интеграциялауға болады.



2.1 - сурет – Сымсыз қуаттандыру құрылғысын толық бір бөлмеде қолдану

Бұл суретте ортада орналасқан бағана сымсыз қуаттандыру құрылғысы болып табылады, бөлмедегі барлық құралдар қуаттанып жатқанын байқай аламыз. Құрылғы көп орын талап етпейді және сымдар санын азайтады. Қазіргі таңда сымсыз қуаттанатын құрылғылар саны күрт өсіп келеді, олардың ішіне: ноутбук, смартфон, құлаққап, пернетақта, компьютерлік тышқан, портативті колонка, ақылды станция, бейнебақылау камерасы, шаңсорғыш, үстел лампасы, розетка, ақылды сағат сияқты және тағы да басқа көптеген құрылғылар кіреді. Егер де сымсыз қуаттандыру құрылғыларын жиһазға немесе қабырғаға интеграциялайтын болсақ, қарапайым сымды қуаттандыру құрылғыларын мүлдем қолданыстан ысырып тастауға болады.

Сымсыз зарядтауды жиһазға біріктіру-ыңғайлылықты, функционалдылықты және эстетиканы біріктіретін инновациялық бағыт. Бұл процесс сымсыз зарядтау модульдерін үстелдер, тумбочкалар, дивандар және креслолар сияқты жиһаздың әртүрлі бөліктеріне енгізуді қамтиды, бұл электронды құрылғыларды сымдарды қажет етпестен зарядтауға мүмкіндік береді.

Сымсыз зарядтауды жиһазға біріктірудің негізгі аспектілері:

Сымсыз зарядтау технологиялары:

Индуктивті зарядтау: энергияны зарядтау алаңынан құрылғыға беру үшін электромагниттік өрістерді пайдаланады. Бұл әдіс зарядтау модулі мен құрылғы арасындағы тығыз байланысты қажет етеді.

Резонанстық зарядтау: энергияны үлкен қашықтыққа тасымалдауға мүмкіндік береді және металл емес беттер арқылы жұмыс істей алады. Бұл оны жиһазға біріктіру үшін өте ыңғайлы етеді, мұнда байланыс онша тығыз болмауы мүмкін.

Материалдарды таңдау:

Жиһаз материалдары сымсыз зарядтаумен үйлесімді болуы керек. Ағаш, пластмасса және композициялық материалдар сияқты металл емес материалдар өте қолайлы, олар энергияның берілуіне кедергі келтірмейді.

Дизайн және орналасу:

Зарядтау модульдерін үстелдің үстіңгі тақтайлары, диван тіректері немесе кіріктірілген сөрелер сияқты ыңғайлы жерлерде орналастыру керек, осылайша пайдаланушылар өз құрылғыларын зарядтауға оңай қоя алады.

Зарядтау алаңдарын оңтайлы орналастыру үшін пайдаланушылардың эргономикасы мен күнделікті әдеттерін ескеру қажет.

Энергетикалық тиімділік және қауіпсіздік:

Зарядтау модульдерінің энергияны үнемдейтін және пайдаланушылар үшін қауіпсіз болуын қамтамасыз ету маңызды. Бұл қызып кетуден, шамадан тыс жүктемеден және қысқа тұйықталудан қорғауды қамтиды.

Халықаралық қауіпсіздік және электромагниттік үйлесімділік стандарттарына (мысалы, Qi, FCC, EN) сәйкес келу міндетті болып табылады.

IoT интеграциясы (Заттар интернеті):

Зарядтауды басқару жүйесі зарядтау процесін бақылау және басқару үшін IoT-пен байланысты болуы мүмкін. Бұл пайдаланушыларға мобильді қосымшалар арқылы зарядтауды басқаруға, қуат тұтынуды оңтайландыруға және зарядтаудың аяқталғаны туралы хабарлама алуға мүмкіндік береді.

IoT сонымен қатар құрылғыға, тәулік уақытына және басқа факторларға байланысты ақылды зарядтауды орнатуға мүмкіндік береді.

Сымсыз зарядтауды жиһазға біріктіру мысалдары:

Жұмыс үстелдері: жұмыс кезінде смартфондарды, планшеттерді және басқа гаджеттерді зарядтауға арналған үстелшелерге орнатылған зарядтау алаңдары.

Кофе үстелдері мен тумбочкалар: пайдаланушылар демалыс орнына жақын жерде құрылғыларды зарядтай алатындай етіп үстелдің бетіне орнатылған зарядтау модульдері.

Креслолар мен дивандар: демалу немесе жұмыс кезінде оңай қол жеткізу үшін Қолтықтардағы немесе жұмсақ қаптамада жасырылған зарядтау порттары.

Ас үй беттері: пісіру кезінде оңай қол жеткізу үшін ас үй үстелшелеріндегі немесе аралдардағы кіріктірілген зарядтау аймақтары.

Сымсыз зарядтауды жиһазға біріктірудің артықшылықтары:

Ыңғайлылық: кабельдер мен розеткаларды табудың қажеті жоқ, құрылғыларды зарядтау үшін жиһаздың бетіне қоюға болады.

Эстетика: сымдардың болмауы интерьердің таза және ұқыпты көрінісін сақтайды.

Функционалдылық: интеграцияланған зарядтау модульдері бар ақылды жиһаз күнделікті өмірде зарядтауға оңай қол жеткізу арқылы өмір сапасын жақсарты алады.

Дизайн икемділігі: зарядтау модульдерін жиһаздың әртүрлі түрлеріне біріктіру мүмкіндігі бірегей және шығармашылық интерьер шешімдерін жасауға мүмкіндік береді.

Сымсыз зарядтауды жиһазға біріктіру заманауи қоғамның талаптарына жауап беретін озық технологиялар мен ыңғайлылықты біріктіретін перспективалық бағыт болып табылады. Технологияның дамуымен және қолдау көрсетілетін құрылғылардың көбеюімен бұл үрдіс тек функционалды және технологиялық жабдықталған тұрғын үй мен жұмыс кеңістігін құруға ықпал ететін танымалдылыққа ие болады.

### 3 Қуаттандыру прототипін жасау барысы

Ең алдымен әрине прототиптің корпусы соңғы жасалуы тиіс, алайда мен алдымен корпус істеп, сол корпусқа ішкі технологияны сыйдырғым келді. Корпусты Fusion 360 бағдарламасымен жобалап алдым. Fusion 360-Autodesk әзірлеген 3D CAD, CAM және CAE үшін бұлтқа негізделген бағдарламалық құрал. Ол инженерлерге, дизайнерлерге, механиктерге және дизайн және өндіріс саласында жұмыс істейтін басқа мамандарға арналған. Fusion 360 3D модельдеу, сызба жасау, модельдеу, сондай-ақ бір платформада өндіріске дайындық функцияларын біріктіреді. Бағдарламаның негізгі аспектілері 3D модельдеу: [6]

- Параметрлік, еркін және беттік модельдеуді қолдайды.
- Күрделі геометриялар мен органикалық пішіндерді жасауға арналған құралдарды қамтиды.

- Нақты уақыттағы ынтымақтастық мүмкіндіктері бірнеше пайдаланушыларға бір жобада бір уақытта жұмыс істеуге мүмкіндік береді.

Инженерлік талдау (CAE): Статикалық және динамикалық талдаулар, термиялық модельдеу және қозғалысты талдау құралдарын қамтиды. Құрылымды оңтайландыруға және беріктігін талдауға мүмкіндік береді.

Компьютерлік өндіріс (CAM): CNC фрезерлік станоктарға, токарлық станоктарға және басқа да станок түрлеріне арналған өңдеу траекториясын құруға арналған құралдар. 2.5 D, 3D, 3+2 және 5 осьті өңдеуді қолдайды.

Сызбалар мен құжаттама:

- Аннотациялары, өлшемдері және сипаттамалары бар инженерлік сызбаларды жасау мүмкіндігі.

- 3D моделін өзгерткен кезде сызбаларды автоматты түрде жаңартуға арналған құралдар.

- Бұлтты сақтау және ынтымақтастық:

- Бұлт арқылы кез келген жерден жобаларға қол жеткізу.

- Нұсқаны басқару және өзгерістерді басқару функциялары.

Басқа Autodesk өнімдерімен және үшінші тарап қосымшаларымен интеграциялау. [6]

Fusion 360 Артықшылықтарының бірі дамудың барлық кезеңдерін біріктіру: Fusion 360 дизайн, талдау және өндірістің барлық кезеңдерін бір бағдарламада біріктіреді, бұл өнімді әзірлеу процесін жеңілдетеді.

Икемділік пен бейімделу: модельдеу мен талдаудың әртүрлі түрлерін қолдау Fusion 360-ты концептуалды дизайннан жаппай өндіріске дайындыққа дейінгі көптеген тапсырмалар үшін пайдалануға мүмкіндік береді.

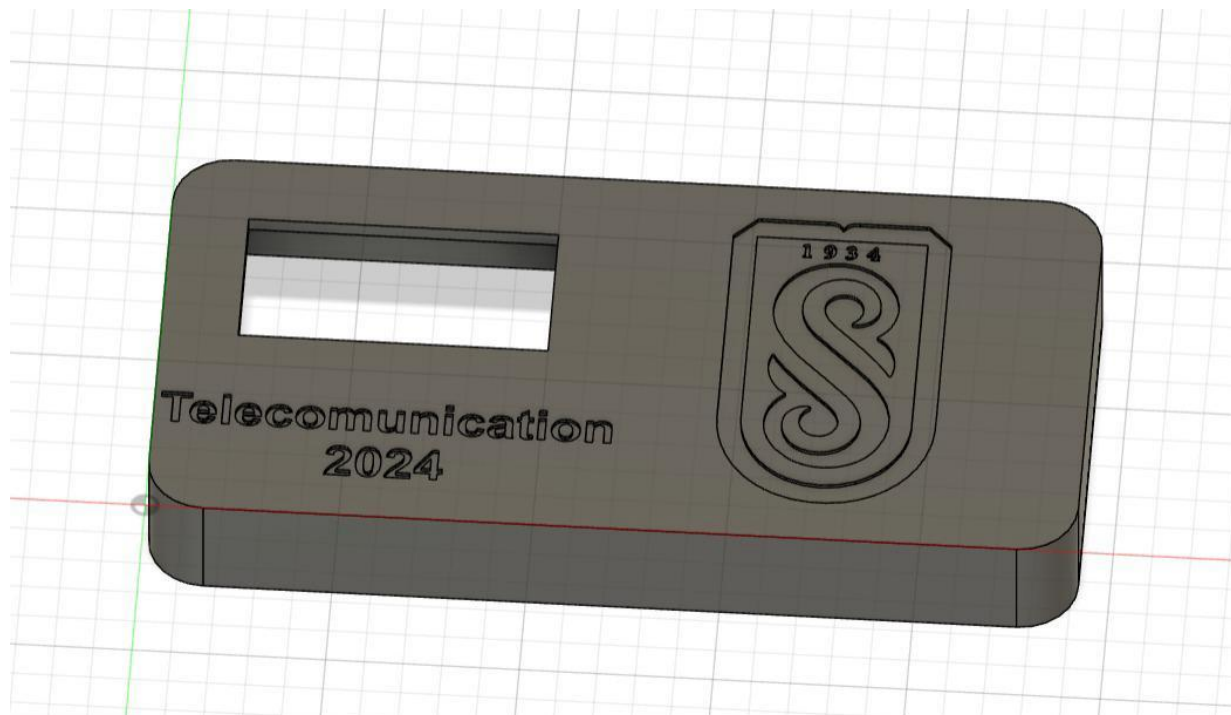
Бұлтты технология: бұлтты сақтау және бірлесіп жұмыс істеу мүмкіндігі өнімділік пен ыңғайлылықты айтарлықтай жақсартады.

Машина жасау және өндіріс: бөлшектер мен құрастыруларды әзірлеу, CNC станоктары үшін басқару бағдарламаларын дайындау.

Өнеркәсіптік дизайн: прототиптер, тұжырымдамалық модельдер және соңғы өнімдер жасау.

Сәулет және құрылыс: құрылымдардың күрделі элементтерін әзірлеу, олардың тұрақтылығын талдау және оңтайландыру.

Fusion 360 білім беру лицензияларының қол жетімділігі мен кең функционалдылығының арқасында студенттерге инженерлік және дизайн бойынша білім беру үшін білім беру мекемелерінде жиі қолданылады. [6]



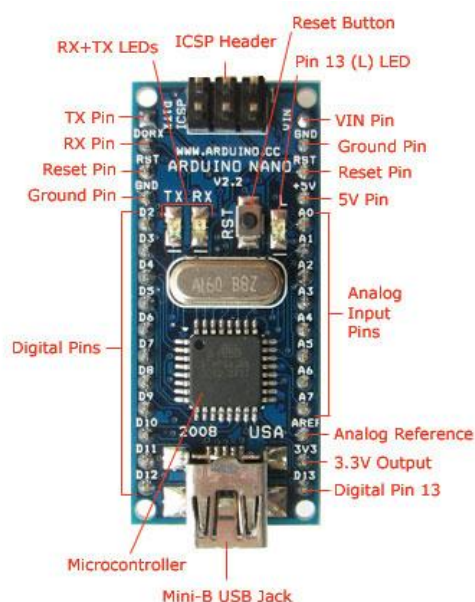
3.1 - сурет – Бағдарламада сызылған корпустың моделі

Қуаттандыру құрылғысына қолданылған ең басты бөлшек Arduino Nano болып табылады. Atmega328 (Arduino Nano 3.0) немесе atmega168 (Arduino Nano 2.x) микроконтроллердің негізінде жасалған Nano платформасы, кішкентай жобаларда және зертханалық жұмыстарда қолдануға болады. Оның функционалдығы Arduino duemilanove-ге ұқсас, бірақ ол схемалық құрылысымен ерекшеленеді. Duemilanove-ден айырмашылығы тұрақты ток қуат қосқышының болмауы және Mini-B USB кабелі арқылы жұмыс істеуі. Nano платформасы Gravitech компаниясы әзірлеген және де дәл осы компания сатады.[5]

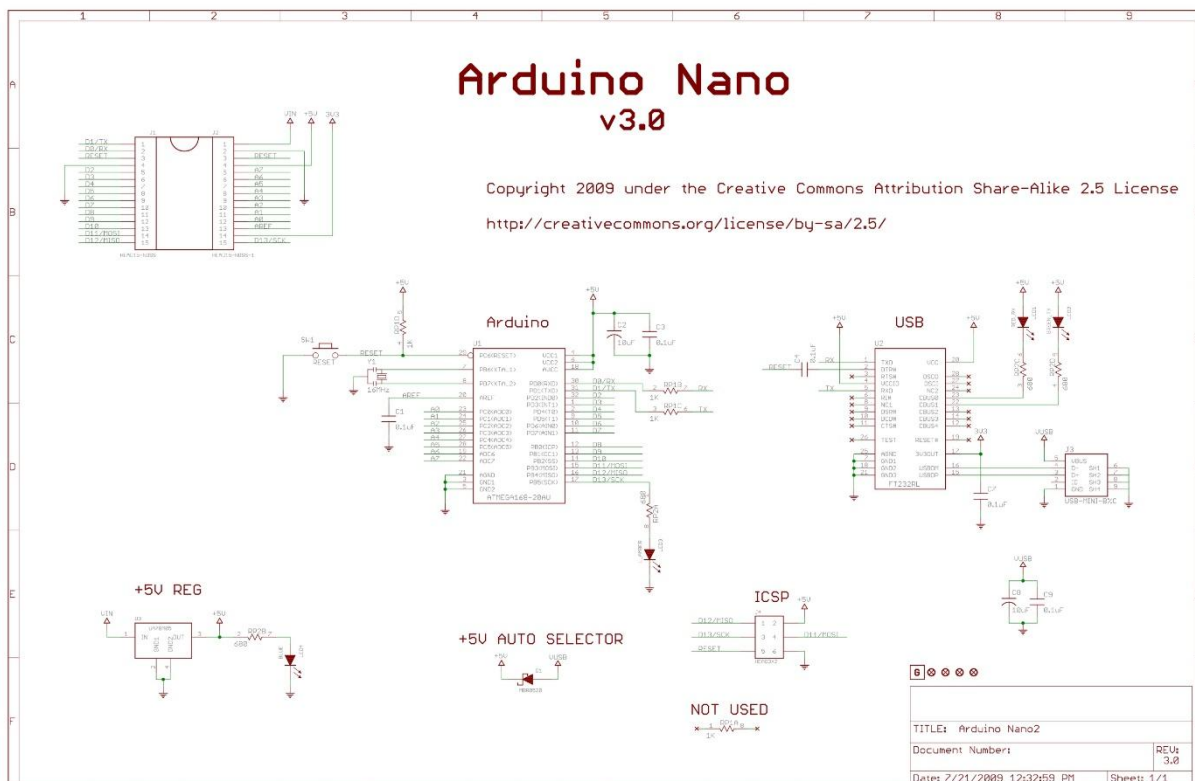
Кесте 3.1 - Қысқаша параметрлері

Микроконтроллер	Atmel ATmega168 или ATmega328
Жұмыс атқару кернеуі	5 В
Кіріс кернеуі (болуы тиіс)	7-12 В
Кіріс кернеуі (минимум және максимум)	6-20 В

Цифрлық Кіріс/Шығыстар	14 (оның 6-сы импульстің-ендік модуляция ретінде қолданылады)
Аналогты кірістер	8
Тұрақты ток кіріс/шығыс	40 мА
Флеш-жады	16 Кб (АТmega168) немесе 32 Кб (АТmega328) оның ішінде 2 Кб Кодты жүктеу үшін қажет
Жедел жад	1 Кб (АТmega168) немесе 2 Кб (АТmega328)
EEPROM	512 байт (АТmega168) немесе 1 Кб (АТmega328)
Тактілік жиілік	16 МГц
Өлшемі	1.85 см x 4.2 см



3.2 - сурет – Arduino Nano кірістері [5]



3.3 - сурет – Arduino Nano схемасы [5]

Arduino Nano платформасында компьютермен, басқа Arduino құрылғыларымен немесе микроконтроллерлермен байланыс орнатуға арналған бірнеше құрылғылар бар. ATmega168 және ATmega328 0 (RX) және 1 (TX) шығыстарымен жүзеге асырылатын UART TTL (5B) сериялық интерфейсін қолданады. Платформаға орнатылған FTDI FT232RL чипі осы интерфейссті USB арқылы таратады, ал FTDI драйверлері (Arduino бағдарламасына енгізілген) компьютердегі бағдарламаға виртуалды COM портын қосады. Arduino бағдарламасының сериялық шина мониторингі (Serial Monitor) платформаға қосылған кезде мәтіндік деректерді жіберуге және алуға мүмкіндік береді. FTDI чипі немесе USB қосылымы арқылы деректерді беру кезінде платформадағы RX және TX жарық диодтары жыпылықтайды (бірақ 0 және 1 шығыстар арқылы сериялық берілісті пайдаланған кезде жарықдиодтары өшулі күйде болады). [5]

SoftwareSerial кітапханасы кез-келген сандық Nano шығыстары арқылы деректерді кезекті түрде жіберуге мүмкіндік береді.

ATmega168 және ATmega328 I2C (TWI) және SPI интерфейстерімен жұмыс істей алады. Arduino-да I2C шинасын пайдалану ыңғайлылығы үшін Wire кітапханасы қолданылады.

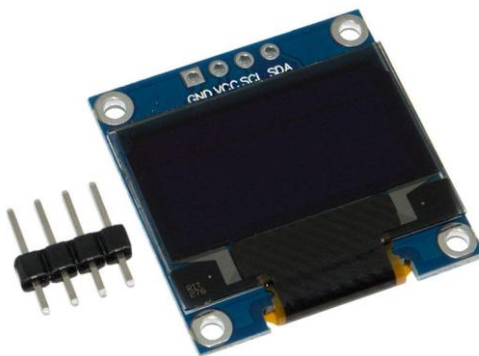
Платформа Arduino бағдарламасы арқылы кодталады. Tools > Board мәзірінен "Arduino Diecimila, Duemilanove немесе Nano W/ATmega168" немесе "Arduino Duemilanove немесе Nano w/ ATmega328" (орнатылған микроконтроллерге сәйкес) таңдалады.

Atmega168 және atmega328 микроконтроллері сыртқы бағдарламалаушыларды пайдаланбай жаңа бағдарламаларды жазуды жеңілдететін, алдын-ала жазылған жүктеушімен бірге жасалған.

Жүктеушіні пайдаланбай, микроконтроллерді ICSP блок шығыстары (схемаішілік бағдарламалау) арқылы бағдарламалау мүмкіндігі бар.

Nano жаңа кодты жазбас бұрын қайта өшіріп қосуды платформадағы түймені басу арқылы емес, бағдарламаның өзі жүзеге асыратындай етіп жасалған. Деректер ағынын (DTR) басқаратын FT232RL желілерінің бірі 100 нФ конденсатор арқылы atmega168 немесе atmega328 микроконтроллерлерінің қайта жүктеу терминалына қосылған. Берілген желіні іске қосу немесе төмен деңгейлі сигнал беру микроконтроллерді қайта өшіріп қосады. Arduino бағдарламасы осы функцияны қолдана отырып, бағдарламалау ортасындағы Upload батырмасын басу арқылы кодты жүктейді. DTR желісі бойынша төмен деңгейлі сигнал беру кодты жазудың басталуымен үйлестірілген, бұл жүктеушінің өшіріп қосу уақытын қысқартады. [5]

Функцияның тағы бір қолданылуы бар. Nano-ны қайта өшіріп қосу Mac X немесе Linux компьютерінде (USB арқылы) Arduino бағдарламасына қосылған сайын орын алады. Қайта өшіріп қосудан кейінгі келесі жарты секундта жүктеуші жұмыс істейді. Бағдарламалау кезінде платформаның дұрыс емес деректерді алуын болдырмау үшін кодтың бірнеше алғашқы байттары кешіктіріліп жүктеледі (жаңа бағдарлама кодынан басқаларының барлығы). Егер платформаға жазылған эскизді бір реттік жөндеу жүргізілсе немесе оны алғаш іске қосқан кезде басқа деректер енгізілсе, компьютердегі бағдарлама деректерді жібермес бұрын бір секунд күтетініне көз жеткізу керек. [5]



3.4 - сурет – OLED 128×64 Display

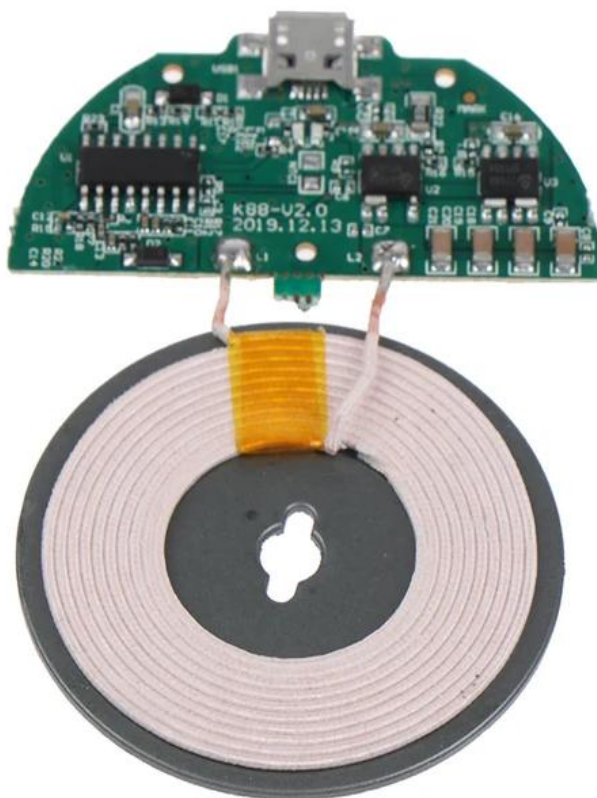
OLED дисплейлері қымбатырақ болғанына қарамастан, Arduino жобаларында қарапайым СКД индикаторлары емес, OLED дисплейі жиі қолданылады. Бұл қандай дисплей және олардың артықшылығы неде? Пикселдер жарықтандырылған СКД индикаторларынан айырмашылығы, OLED дисплейлерінде пиксельдер өздері жарық шығарады, кескін контрастты және



қаныққан, көру бұрышы жақсы болып табылады. Сонымен қатар, OLED дисплейлері аз қуат тұтынады.[3]

### 3.1 Техникалық параметрлері

Түсі – монохромды;  
Пиксельдер саны – 128 x 64;  
Графикалық чип – SSD1306;  
Интерфейс – I2C;  
Дисплей Түсі – Көк;  
Көру бұрышы > 160°;  
Қуат кернеуі – 3-тен 5 В-қа дейін;  
Өлшемі: 27x27x4 мм.



3.5 - сурет – 10 Вт Qi жылдам сымсыз зарядтағышы [4]

Ерекшеліктері:  
Micro USB интерфейсі, сымсыз Qi зарядтау стандарты, ұялы телефонды зарядтауға болады  
Өлшемі: 75 \* 49 мм  
Qi PCBA сымсыз зарядтағыш, Qi қолдайтын кез-келген құрылғыны зарядтауға мүмкіндік береді.

DIY үшін жақсырақ, қолдан корпус істеуге болады, біздің жағдайда 3D принтер арқылы (тым қалың емес) немесе оны жиһазға немесе басқа құрылғыларға интеграциялауға болады, бірақ тиімді тасымалдау қашықтығы небәрі 5 мм екенін ескеру қажет.

Жоғары қуатты, жылдам қуаттандырады.

Энергияны түрлендірудің пайдалы әсер коэффициенті 75% - дан асады.

Ультра жұқа, жеңіл, қауіпсіз және сенімді. [4]

Сипаттамалары:

Кіріс кернеуі: DC5V

Кіріс тогы: 2A-1.5 A

Зарядтау кернеуі: 5 В

Зарядтау тогы: 1A-1.5 A

Зарядтау қуаты: 10 Вт

Зарядтау қашықтығы: 10 мм

Түрлендіру:  $\geq 75\%$

Қолданылуы:

1. Телефон Qi стандартымен үйлесімді екеніне көз жеткізу қажет.
2. Егер зарядтағышта жасыл индикатор шамы жанса, зарядтағыш жұмыс істеп тұр. Олай жанбаса, телефонды зарядтағыштың ортасына жылжыту қажет. Зарядтау процесі осылай басталады.

3. Қалыңдығы 5 мм-ден асатын қорғаныс қақпақтары зарядтағыштың дұрыс жұмыс істеуіне кедергі болады. Бұл жағдайда зарядтамас бұрын оны шешіп тастау абзал. [4]

Орнату талаптары:

1. Жеткілікті 2A ток шығысы бар зарядтау басын/кабелін пайдалану керек.
2. Таратқыш катушкасының үстіндегі қақпақтың қалыңдығы 3 мм шегінде болуы абзал

3. Жұмыс кезінде қабылдаушы Орталық ұялы телефон таратқыш катушкасының ортасымен туралануы керек[4]

### 3.2 Arduino Nano құрылғысына жазылған код

```
#include <Adafruit_GFX.h>
```

```
#include <Adafruit_SH1106.h>
```

```
#define SCREEN_WIDTH 128 // Ширина экрана OLED в пикселях
```

```
#define SCREEN_HEIGHT 64 // Высота экрана OLED в пикселях
```

```
// Объект OLED дисплейі
```

```
Adafruit_SH1106 display(SCREEN_WIDTH, SCREEN_HEIGHT);
```

```
// Батареяда орналасқан қуаттандыру құрылғысының аумағы мен өлшемі
```

```
#define BATTERY_WIDTH 20
```

```

#define BATTERY_HEIGHT 32
#define BATTERY_X 54
#define BATTERY_Y 16
#define BATTERY_BAR_WIDTH 6
#define BATTERY_BAR_HEIGHT 10
#define BATTERY_BAR_GAP 2

void setup() {
  // Экранның жұмыс істеп бастауы OLED
  if (!display.begin()) {
    Serial.println(F("SSD1306 allocation failed"));
    for (;;)
  }
  display.display();
  oled.print("TELECOMUNICATION 2024");
  delay(2000);
  display.clearDisplay();
}

void loop() {
  display.clearDisplay();

  // Батарейаның сұлбасын көрсету
  drawBattery();

  // Батарейаның қуат алу үрдісін анимациялау
  for (int i = 0; i <= 100; i += 10) {
    drawChargeLevel(i);
    delay(500);
  }
}

// Батарейаны көрсеті функциясы
void drawBattery() {
  // Сыртқы контур
  display.drawRect(BATTERY_X, BATTERY_Y, BATTERY_WIDTH,
BATTERY_HEIGHT, WHITE);
  // Ішкі контур
  display.drawRect(BATTERY_X + BATTERY_WIDTH, BATTERY_Y + 6,
4, 20, WHITE);
}

// Қуатталған пайызды көрсету пайызы
void drawChargeLevel(int percent) {

```

```

int bars = map(percent, 0, 100, 0, 3);
int barWidth = BATTERY_BAR_WIDTH + BATTERY_BAR_GAP;
int startX = BATTERY_X + 2;
int startY = BATTERY_Y + 2;

// Қуатталған бөліктерді батарея сұлбасында көрсету
for (int i = 0; i < bars; i++) {
    display.fillRect(startX, startY + (BATTERY_BAR_HEIGHT + 1) * i,
BATTERY_BAR_WIDTH, BATTERY_BAR_HEIGHT, WHITE);
}

// Қуатталмаған бөліктерді батарея сұлбасында көрсету
for (int i = bars; i < 3; i++) {
    display.drawRect(startX, startY + (BATTERY_BAR_HEIGHT + 1) * i,
BATTERY_BAR_WIDTH, BATTERY_BAR_HEIGHT, WHITE);
}
display.print("Телефон");
display.print("Қуатталуда");
display.display();
}

```

### 3.3 Сымсыз қуаттандыру құрылғысының параметрлерін есептеу

Сымсыз қуаттандыру құрылғымыздың басқа құрылғыларды зарядтау қуатын табу үшін төмендегі формуланы қолданамыз:

$$P = I \cdot U \quad (3.1)$$

Мұндағы:  $I$  – электр тогы  
 $U$  – кернеу

Катушкадағы магниттік индукция өлшемін табу үшін төмендегі формуланы қолданамыз:

$$B = H \cdot \mu_0 \cdot \mu_r \quad (3.2)$$

Мұндағы:  $H$  – магнит өрісінің қарқындылығы  
 $\mu_0$  ( $4 \cdot \pi \cdot 10^{-7} = 1.257 \cdot 10^{-6}$  Гн/м),  $\mu(1)$  – магниттік өткізгіштік

$$I \cdot w = H \cdot l \rightarrow H = \frac{I \cdot w}{l} \quad (3.3)$$

Мұндағы:  $w$  – орама саны  
 $l$  – орама қалыңдығы

Үшінші және екінші формуланы біріктіру арқылы, магниттік индукцияны есептеудің жолын табамыз:

$$B = \frac{I \cdot w}{l} \cdot \mu_0 \cdot \mu \quad (3.4)$$

$$B = \frac{2 \cdot 10}{0.01} \cdot 1.257 \cdot 10^{-6} \cdot 1 = 0.004514$$

Магниттік индукция арқылы біз магниттік индукция энергиясын төмендегі формула арқылы табамыз:

$$W_M = \frac{B^2}{2 \cdot \mu_0 \cdot \mu} \quad (3.5)$$

$$W_M = \frac{0.004514^2}{2 \cdot 1.257 \cdot 10^{-6} \cdot 1} = 8.10509 \text{ Дж}$$

$$8.10509 \text{ Дж} = 8.10509 \text{ Вт} \cdot \text{с}$$

Джоуль өлшем бірлігін Ватт-қа түрлендіруден кейін шамамен 8 Вт электр энергиясын аламыз.



3.6 - сурет – Дайын прототип

Прототиптің үстіне құрылғыны қоятын болсақ, сымсыз зарядтау прототипі іске қосылады. Қуаттанып жатқан құрылғы өзінде қанша пайыз қуат бар екенін прототипке сигнал ретінде жіберіп отырады. Толықтай қуаттанған кезде, сымсыз зарядтау құрылғысы электр энергиясын жіберуді тоқтатады.

## ҚОРЫТЫНДЫ

Интернет заттары (IoT) технологияларын қолдана отырып, сымсыз зарядтауды жиһазға біріктіру инновациялық технологиялар мен функционалды дизайнды біріктіретін перспективалық бағыт болып табылады. Бұл зерттеу сымсыз зарядтау мен IoT үйлесімі қазіргі цифрлық әлемде жиһаздың ыңғайлылығы мен тиімділігін айтарлықтай арттыра алатынын көрсетті.

Индуктивті және резонанстық зарядтау сияқты сымсыз зарядтау технологиялары олардың қолданылуын және сенімділігін дәлелдеді. Бұл технологияларды жиһазға енгізу көптеген кабельдер мен адаптерлерді қажет етпестен электронды құрылғыларды зарядтауға ыңғайлы жағдай жасауға мүмкіндік берді. Бұл әсіресе ыңғайлылық пен тәртіп маңызды болатын кеңселерде, қоғамдық орындарда және үй жағдайында табылмас технология.

Осы контексте IoT пайдалану зарядтау процестерін басқаруға және бақылауға жаңа мүмкіндіктер ашады. IoT жүйелерімен жабдықталған ақылды жиһаз пайдаланушыларға қашықтан зарядтауды басқару, энергияны автоматты түрде бөлу, зарядтауды тоқтату туралы ескертулер және қуат тұтынуды оңтайландыру сияқты мүмкіндіктерді ұсына алады. Бұл мүмкіндіктер ыңғайлылықты арттырып қана қоймайды, сонымен қатар ресурстарды ұтымды пайдалануға ықпал етеді.

Сонымен қатар, сымсыз зарядтау мен IoT-ті жиһазға біріктіру барлық интерьер элементтері үйлесімді жұмыс істейтін, максималды тиімділік пен жайлылықты қамтамасыз ететін ақылды үйлер мен кеңселерді құрудың маңызды қадамы деп санаймын. Ол сондай-ақ жиһаз және электроника өнеркәсібі үшін жаңа перспективалар ашады, жаңа өнімдер мен шешімдерді әзірлеуге мүмкіндік береді.

Қорытындылай келе, жиһазға IoT технологиясын қолдана отырып, сымсыз зарядтауды біріктіру өмір сүру сапасын жақсартуға және тұрғын үй мен жұмыс кеңістігінің функционалдығын арттыруға айтарлықтай әлеуетке ие. Осы саладағы қосымша зерттеулер мен әзірлемелер қазіргі қоғамның қажеттіліктерін қанағаттандыратын одан да инновациялық және ыңғайлы шешімдерге әкелуі мүмкін.

## ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Wireless Charging Technologies: Magnetic Resonance vs. Magnetic Induction vs. RF Harvesting – Ansys, January 8, 2019
2. <https://moluch.ru/archive/332/74121/> – Авторы: Цыганков Александр Валентинович, Кивенко Борис Евгеньевич, Березовский Данил Константинович, рубрика: Технические науки, Опубликовано в Молодой учёный №42 (332) октябрь 2020 г. Дата публикации: 15.10.2020
3. <https://3d-diy.ru/wiki/arduino-displei/display-oled-128-64/>
4. <https://aliexpress.ru/popular/%D0%BC%D0%BE%D0%B4%D1%83%D0%BB%D1%8C-%D0%B1%D0%B5%D1%81%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D0%B4%D0%BD%D0%BE%D0%B9-%D0%B7%D0%B0%D1%80%D1%8F%D0%B4%D0%BA%D0%B8.html>
5. <https://arduino-parts.kz/p103784087-arduino-nano-v30.html>
6. <https://www.autodesk.com/products/fusion-360/personal>

## ҒЫЛЫМИ ЖЕТЕКШІНІҢ ПІКІРІ

дипломдық жұмысқа

Аманжолов Арнай Ардакович

6B06201 «Телекоммуникация» білім беру бағдарламасы

Тақырыбы: IoT технологиясы көмегімен сымсыз қуаттандыру құрылғысын  
жиһазға интеграциялау

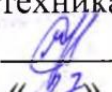
Студент ұсынған «IoT технологиясы көмегімен сымсыз қуаттандыру құрылғысын жиһазға интеграциялау» тақырыбында жазылған дипломдық жоба инновациялық технологиялар мен заттар интернеті саласына айтарлықтай үлес қосады.

Жобаны орындау барысында студент сымсыз зарядтаудың технологиялық аспектілері мен IoT технологиясын терең түсінетіндігін, сондай-ақ оларды нақты тапсырмаларды орындау үшін қолдану қабілетін көрсетті. Сымсыз зарядтау құрылғыларын жиһаз құрылымдарына IoT технологиясын қолдана отырып біріктіру әдістерін зерттеу және әзірлеу әсіресе әсерлі болды.

Жоба академиялық стандарттарға сәйкес ұйымдастырылды және құрылымдалды. Технология мен интеграция тәсілдерін таңдау туралы дәлел нақты және сенімді болды. Сонымен қатар, студент қолданыстағы технологияларды зерттеуді сәтті жүргізді және өз жобасын жүзеге асырудың техникалық бөлшектерін пысықтады.

Жобаны одан әрі жетілдіру үшін энергияны тұтынуды оңтайландыру, жүйенің тиімділігін арттыру және іске асырудың ықтимал шектеулерін талдау сияқты әлеуетті аспектілерді қарастыруға болады.

Студент, Аманжолов Арнай Ардакович дипломдық жұмысты жазу барысында жетекші нұсқаулығымен өз бетінше жұмыс істеу қабілетін көрсетті. Дипломдық жұмыс «95/A/ өте жақсы» деп бағаланды, ал **Аманжолов Арнай Ардаковичті** 6B06201 «Телекоммуникация» білім беру бағдарламасы бойынша «Ақпараттық коммуникациялық технологиялар» бакалавры академиялық дәрежесіне ұсынамын.

Ғылыми жетекші  
ЭТЖҒТ каф. аға оқытушы,  
техника ғылымдарының магистрі  
 Марксұлы С.  
«27» 05 2024 ж.



Дипломдық жобаға  
РЕЦЕНЗИЯ

Аманжолов Арнай Ардакович

6B06201 Телекоммуникация

Тақырыбына: «IoT технологиясы көмегімен сымсыз қуаттандыру құрылғысын  
жиһазға интеграциялау»

Орындалды:

- а) графикалық бөлім 18 парақ;  
б) түсініктеме 32 бет.

**ЖҰМЫСҚА ЕСКЕРТУ**

«IoT технологиясы көмегімен сымсыз қуаттандыру құрылғысын жиһазға интеграциялау» тақырыбындағы дипломдық жоба заманауи технологиялар мен интерьер дизайн саласындағы қызықты және өзекті зерттеу болып табылады. Жоба авторы IoT технологиясы арқылы құрылғыларды сымсыз зарядтауға мүмкіндік беретін жиһаз жасаудың инновациялық әдісін ұсынады.

Бұл жобаның басты артықшылықтарының бірі-оның интегративті тәсілі. Автор жиһазға сымсыз зарядтауды енгізудің техникалық аспектілерін зерттеп қана қоймайды, сонымен қатар дизайн, ыңғайлылық және экономикалық орындылық мәселелерін қарастырады. Бұл пайдаланушылардың заманауи талаптарына сәйкес келетін функционалды ғана емес, сонымен қатар эстетикалық тартымды жиһаз бөлшектерін жасауға мүмкіндік береді.

Графикалық және мәтіндік материалдар МСТҚ талабына сәйкес жазылған. Бұл дипломдық жоба жоғарғы оқу орындарының талаптарына сай жеткілікті жоғарғы дәрежеде жазылған.

**ЖҰМЫСТЫҢ БАҒАСЫ**

Жалпы, дипломдық жұмысқа «өте жақсы» (98%) деген баға, ал студент Аманжолов Арнай Ардаковичті 6B06201 «Телекоммуникация» білім беру бағдарламасының «Ақпараттық коммуникациялық технологиялар бакалавры» дәрежесіне лайықты деп санаймын.

**Рецензент:**

М.Тынштыбаев атындағы АЛТ университеті,  
PhD, «Ақпараттық және коммуникациялық  
Технологиялар» кафедрасының меңгерушісі

Д.Т. Касимова

«2024» ж.



## Протокол

### о проверке на наличие неавторизованных заимствований (плагиата)

**Автор:** Аманжолов Арнай Ардакович

**Соавтор (если имеется):**

**Тип работы:** Дипломная работа

**Название работы:** IoT технологиясы көмегімен сымсыз қуаттандыру құрылғысын жиһазға интеграциялау

**Научный руководитель:** Сұңғат Марқсұлы

**Коэффициент Подобия 1:** 16.2

**Коэффициент Подобия 2:** 3.2

**Микропробелы:** 5

**Знаки из здругих алфавитов:** 16

**Интервалы:** 0

**Белые Знаки:** 0

**После проверки Отчета Подобия было сделано следующее заключение:**

Заимствования, выявленные в работе, является законным и не является плагиатом. Уровень подобия не превышает допустимого предела. Таким образом работа независима и принимается.

Заимствование не является плагиатом, но превышено пороговое значение уровня подобия. Таким образом работа возвращается на доработку.

Выявлены заимствования и плагиат или преднамеренные текстовые искажения (манипуляции), как предполагаемые попытки укрытия плагиата, которые делают работу противоречащей требованиям приложения 5 приказа 595 МОН РК, закону об авторских и смежных правах РК, а также кодексу этики и процедурам. Таким образом работа не принимается.

Обоснование:

2024-05-28

*Дата*



Сұңғат Марқсұлы

*проверяющий эксперт*

## Протокол

### о проверке на наличие неавторизованных заимствований (плагиата)

**Автор:** Аманжолов Арнай Ардакович

**Соавтор (если имеется):**

**Тип работы:** Дипломная работа

**Название работы:** IoT технологиясы көмегімен сымсыз қуаттандыру құрылғысын жиһазға интеграциялау

**Научный руководитель:** Сұңғат Марқсұлы

**Коэффициент Подобия 1:** 16.2

**Коэффициент Подобия 2:** 3.2

**Микропробелы:** 5

**Знаки из других алфавитов:** 16

**Интервалы:** 0

**Белые Знаки:** 0

**После проверки Отчета Подобия было сделано следующее заключение:**

Заимствования, выявленные в работе, является законным и не является плагиатом. Уровень подобия не превышает допустимого предела. Таким образом работа независима и принимается.

Заимствование не является плагиатом, но превышено пороговое значение уровня подобия. Таким образом работа возвращается на доработку.

Выявлены заимствования и плагиат или преднамеренные текстовые искажения (манипуляции), как предполагаемые попытки укрытия плагиата, которые делают работу противоречащей требованиям приложения 5 приказа 595 МОН РК, закону об авторских и смежных правах РК, а также кодексу этики и процедурам. Таким образом работа не принимается.

Обоснование:

2024-05-28

*Дата*

*Заведующий кафедрой*



**Университеттің жүйе администраторы мен Академиялық мәселелер департаменті  
директорының ұқсастық есебіне талдау хаттамасы**

Жүйе администраторы мен Академиялық мәселелер департаментінің директоры көрсетілген еңбекке қатысты дайындалған Плагиаттың алдын алу және анықтау жүйесінің толық ұқсастық есебімен танысқанын мәлімдейді:

**Автор: Аманжолов Арнай Ардакович**

**Тақырыбы: IoT технологиясы көмегімен сымсыз қуаттандыру құрылғысын жиһазға интеграциялау**

**Жетекшісі: Сұңғат Марксұлы**

**1-ұқсастық коэффициенті (30): 16.2**

**2-ұқсастық коэффициенті (5): 3.2**

**Дәйексөз (35): 7.8**

**Әріптерді ауыстыру: 16**

**Аралықтар: 0**

**Шағын кеңістіктер: 5**

**Ақ белгілер: 0**

**Ұқсастық есебін талдай отырып, Жүйе администраторы мен Академиялық мәселелер департаментінің директоры келесі шешімдерді мәлімдейді :**

Ғылыми еңбекте табылған ұқсастықтар плагиат болып есептелмейді. Осыған байланысты жұмыс өз бетінше жазылған болып санала отырып, қорғауға жіберіледі.

Осы жұмыстағы ұқсастықтар плагиат болып есептелмейді, бірақ олардың шамадан тыс көптігі еңбектің құндылығына және автордың ғылыми жұмысты өзі жазғанына қатысты күмән тудырады. Осыған байланысты ұқсастықтарды шектеу мақсатында жұмыс қайта өңдеуге жіберілсін.

Еңбекте анықталған ұқсастықтар жосықсыз және плагиаттың белгілері болып саналады немесе мәтіндері қасақана бұрмаланып плагиат белгілері жасырылған. Осыған байланысты жұмыс қорғауға жіберілмейді.

**Негіздеме:**

**2024-05-28**

*Күні*

*Кафедра меңгерушісі*

