

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Автоматика және ақпараттық технологиялар институты

Электроника, телекоммуникация және ғарыштық технологиялар
кафедрасы

Нурғалиева Айғаным Жәнібекқызы

«Жиілігі 10 кГц ионизатордың кернеу ұлғайтқыш сұлбасын зерделеу»

ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

5B071900 – Радиотехника, электроника және телекоммуникация мамандығы

Алматы 2022

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ 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.Таштай

«10» мамыр 2022 ж.

ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС


Тақырыбы «Жиілігі 10 кГц ионизатордың кернеу ұлғайтқыш сұлбасын зерделеу»

5B071900 – Радиотехника, электроника және телекоммуникация мамандығы


Орындаған:

Нурғалиева А.

Пікір беруші
АУЭС каф. меңгерушісі,
PhD докторы

 Ж.С.Шыныбай
«10» мамыр 2022 ж.

Ғылыми жетекші
ЭТЖҒТ каф. ассистент-профессор,
техн. ғыл. канд.

 А.А.Абдыкадыров
«10» мамыр 2022 ж.

Алматы 2022 ж.

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И Сәтпаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

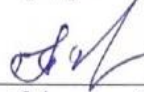
Автоматика және ақпараттық технологиялар институты

Электроника, телекоммуникация және ғарыштық технологиялар
кафедрасы

5B071900 – Радиотехника, электроника және телекоммуникациялар

ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ

Кафедра меңгерушісі


Е.Таштай
« 21 » XII 2022ж

**Дипломдық жоба орындауға
ТАПСЫРМА**

Білім алушы Нурғалиева Айғаным Жәнібекқызы

Тақырыбы «Жиілігі 10 кГц ионизатордың кернеу ұлғайтқыш сұлбасын зерделеу».

Университет ректорының «14» ноябрь 2021 ж. № 489-П/Ө
бұйрығымен бекітілген.

Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі «20» мамыр 2022 ж.

Дипломдық жұмыстың бастапқы берілістері:

а) Сұлбадағы элементтердің параметрлері:

б) Оның жиіліктері 7-10 кГц

Дипломдық жұмыста қарастырылатын мәселелер тізімі:

1) Ионизатордың кернеу ұлғайтқыш сұлбасымен танысу;

2) Сұлбадағы элементтердің параметрлерін зерделеу;

3) Ионизатордың кернеу ұлғайтқыш кондырғыларының құрылымдық және
электірлік сұлбасы;

4) Жиілігі 10 кГц ионизатордың кернеу ұлғайтқыш сұлбасын зерделеп,
оның экономикалық тиімділігін талдау;

Сызбалық материалдар тізімі (міндетті сызбалар дәл көрсетілуі тиіс): 30
слайд

Ұсынылатын негізгі әдебиет:

1. Баранов Е.Г., Булатов П.К., Васильева Л.П. Методические указания к лечению ионизированным воздухом. - М., Медгиз. 1957. - 384с.
2. Симонович Б.С. Ионизационные фильтры. - М., Госстройиздат, 1961, - 44 с.
3. Минх А.А. Ионизация воздуха и ее гигиеническое значение.- 2-е изд. - М.: Медгиз, 1963, - 352 с.
4. Лившиц М.Н. Технические средства для искусственной ионизации воздуха и приборы для измерения концентрации ионов. М., 1964, - с.40-41.
5. Хренов Н.М. Ионизация воздуха и ее влияние на состояние и продуктивность коров. - М., 1965, - 20 с.

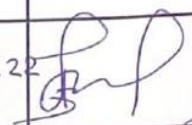
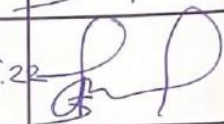
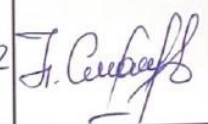
Дипломдық жұмысты (жобаны) дайындау

КЕСТЕСІ

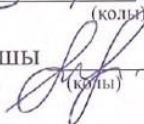
Бөлімдер атауы, қарастырылатын мәселелер тізімі	Ғылыми жетекшіге және кеңесшілерге көрсету мерзімі	Ескерту
Диплом жұмысының тақырыбын талдау	01.12.2021-25.12.2021	Есеп 3-4 слайд
Заманауи ғылыми техникалық әдебиеттерге шолу жасау	01.12.2021-25.12.2021	Есеп 3-4 слайд
Теориялық ақпарат	20.01.2022 -25.02.2022	Есеп 3-4 слайд
Жиілігі 10 кГц ионизатордың кернеу ұлғайтқыш сұлбасын зерделеп, оның экономикалық тиімділігін талдау	20.01.2022 -25.03.2022	Есеп 3-4 слайд
Элементтердің параметрлерін анықтау	25.02.2022 – 20.05.2022	Есеп 3-4 слайд
Дипломдық жұмыстың қолжазбасы	15.05.2022 - 20.05.2022	Жұмыстың соңғы варианты, дипломдық жұмыстың соңғы нұсқасы 30 беттен аспайтын, плагиатқа қарсы сертификат.

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	Ғылыми жетекші т.ғ.к., асс.профессор А.А.Абдықадыров	20.05.22	
Теориялық ақпарат	Ғылыми жетекші т.ғ.к., асс.профессор А.А.Абдықадыров	20.05.22	
Норма бақылау	ЭТЖҒТ каф. қауым. профессор Смайлов Н.К.	21.05.22	

Ғылыми жетекші т.ғ.к., асс.профессор  А.А.Абдықадыров

Тапсырманы орындауға алған білім алушы  А. Ж. Нурғалиева

Күні «20» мамыр 2022 ж.

АНДАТПА

Дипломдық жұмыстың тақырыбы: «Жиілігі 10 кГц ионизатордың кернеу ұлғайтқыш сұлбасын зерделеу».

Бұл дипломдық жұмыстың мақсаты ионизатордың кернеу ұлғайтқыш сұлбасымен танысу және сұлбадағы элементтердің параметрлерін зерделеу болып табылады.

Барлық салаларда ауаны иондау мәселесі әртүрлі мамандықтардың өкілдері тарапынан терең зерттеу тақырыбы болып табылады. Иондардың физиологиялық әсер ету фактісі берік анықталған және ионизация медициналық-профилактикалық тәжірибеде көбірек қолданылады.

Осы жұмыста ионизатордың кернеу ұлғайтқыш қондырғыларының құрылымдық және электірлік сұлбасын зерделеп, әрбір элементке сипаттама жазу және жоғары вольтты жоғары жиілікті генератор макетін жасап шығару.

АННОТАЦИЯ

Тема дипломной работы: «изучение схемы усилителя напряжения ионизатора частотой 10 кГц».

Целью данной дипломной работы является ознакомление со схемой увеличения напряжения ионизатора и изучение параметров элементов на схеме.

Проблема ионизации воздуха в ее приложении к медицине и некоторым отраслям народного хозяйства является предметом глубокого изучения со стороны представителей различных специальностей. Факт физиологического действия ионов прочно установлен, и ионизация все больше применяется в лечебно-профилактической практике.

Мы в этой работе изучили структурную и электрическую схему установок повышения напряжения ионизатора, составлена характеристика каждого элемента и разработан макет высоковольтного высокочастотного генератора.

ANNOTATION

The topic of the thesis: "studying the circuit of the voltage amplifier of the ionizer with a frequency of 10 kHz".

The purpose of this thesis is to familiarize with the circuit of increasing the voltage of the ionizer and study the parameters of the elements in the circuit.

The problem of air ionization in its application to medicine and some branches of the national economy is the subject of in-depth study by representatives of various specialties. The fact of the physiological action of ions is firmly established, and ionization is increasingly used in therapeutic and preventive practice.

In this paper, the structural and electrical circuits of the ionizer voltage boosting units are studied, the characteristics of each element are compiled and a layout of a high-voltage high-frequency generator is developed.

МАЗМҰНЫ

Кіріспе	9
1 Ионизатордың кернеу ұлғайтқыш сұлбасымен танысу	11
1.1 Жоғары кернеулі және жоғары жиілікті кернеу ұлғайтқыш сұлбасы	11
2 Сұлбадағы элементтердің параметрлері	14
2.1 Электр конденсатор және конденсатордың түрлері	14
2.2 IRFP260N биполярлық транзистор сипаттамасы	17
2.3 Диод және оның түрлері мен сипаттамасы	17
2.4 Стабилитрон диодтары	20
2.5 Зенер диоды туралы мағлұматтар	20
2.6 Диод көпірі және диод жинақтары	20
2.7 Резисторлар және резистордың параметрлері	21
2.8 Трансформатор туралы жалпы түсінік	22
3 Кернеу түрлендіргіші қалай жұмыс істейді	25
4 Аспаптардың экономикалық тиімділігін талдау	29
Қорытынды	32
Пайдаланылған әдебиеттер тізімі	33

КІРІСПЕ

Күшейткіштердің дамуы күшейткіш элементтердің пайда болуымен және жетілдірілуімен тығыз байланысты-алдымен шамдар, содан кейін транзисторлар, интегралды схемалар және электр сигналдарын күшейтетін басқа да электронды құрылғылар.

Көптеген электронды құрылғылар мен құрылғыларда энергия таралуының табиғи жоғалуына байланысты электр сигналдарының күшеюін қамтамасыз ету қажет. Күшейту дегеніміз-басқару (күшейту) сигналының әсерінен сыртқы көздің энергиясын түрлендіру процесі. Осы мақсаттарда күшейткіштер деп аталатын құрылғылар қолданылады.

Күшейткіш оның кірісіне қосылған сигналдың қуатын, кернеуін немесе тогын арттыруға арналған. Шығу сигналы кіріске сәйкес келуі керек немесе белгілі бір шектерде одан өзгеше болуы керек. Сигнал көзі ретінде кез-келген энергия түрін электр тербелісіне түрлендіргіш қолдануға болады, мысалы, ауа ионизаторы, пикап, сенсор, радиотехникалық құрылғы және әртүрлі тізбектер.

Күшейткіштерді келесі параметрлер бойынша жіктеуге болады:

Мақсаты бойынша күшейткіштер шартты түрде кернеу күшейткіштері, ток күшейткіштері және қуат күшейткіштері болып бөлінеді. Егер негізгі талап кіріс кернеуін қажетті мәнге күшейту болса, онда мұндай күшейткіш кернеу күшейткіштеріне жатады. Егер негізгі талап кіріс тогын қажетті деңгейге көтеру болса, онда мұндай күшейткіш ток күшейткіштері деп аталады. Айта кету керек, кернеу күшейткіштері мен ток күшейткіштерінде сигнал күші бір уақытта артады (әйтпесе күшейткіштің орнына трансформаторды қолдану жеткілікті болады). Қуат күшейткіштерінде, кернеу мен ток күшейткіштерінен айырмашылығы, жүктемеде берілген немесе мүмкін болатын сигнал деңгейін қамтамасыз ету қажет.

Кіріс сигналының сипатына байланысты гармоникалық (үздіксіз) сигналдардың күшейткіштері (сызықтық), импульстік сигналдардың күшейткіштері (импульстік) бөлінеді. Бірінші топқа үздіксіз гармоникалық сигналдарды немесе квазигармоникалық сигналдарды күшейтуге арналған құрылғылар кіреді, олардың гармоникалық компоненттері күшейткіш тізбектеріндегі барлық стационарлық емес процестерге қарағанда баяу өзгереді. Күшейткіштердің екінші тобына әртүрлі пішіндегі импульстарды және олардың пішіндерінің рұқсат етілген бұрмалануымен амплитудасын күшейтуге арналған құрылғылар кіреді. Бұл күшейткіштерде кіріс сигналы соншалықты тез өзгереді, сондықтан сигнал формасы табылған кезде тербелістерді орнату процесі шешуші болады.

Күшейтілген жиіліктердің диапазоны мен абсолютті мәндері күшейткіштерді келесі түрлерге бөлуге мүмкіндік береді.

Тұрақты ток күшейткіштері төменгі жиіліктен нөлге дейінгі электр тербелістерін күшейткіштің жоғарғы жұмыс жиілігіне дейін күшейтуге арналған.

Ең бастысы, олар кіріс сигналының тұрақты және ауыспалы компоненттерін күшейтеді.

Айнымалы ток күшейткіштері тек кіріс сигналының айнымалы компоненттерін күшейтуге арналған. Жұмыс жиілігінің шекті мәндеріне байланысты айнымалы ток күшейткіштері төмен және жоғары жиілікті болуы мүмкін.

Біз ауа ионизаторы үшін кернеу күшейткішін қолданғымыз келеді.

Біздің көпшілігіміз не жейтінімізге және ішетінімізге, өмір салтын ұстанатынымызға көп көңіл бөлеміз, сонымен бірге біз дем алатын нәрсеге мүлдем мән бермейміз. «Өз үйін салғаннан кейін, - деді профессор А.Л. Чижевский, - адам өзін қалыпты иондалған ауадан айырды, ол өзінің табиғи ортасын бұрмалап, денесінің табиғатына қайшы келді». Шынында да, көптеген электрометриялық өлшеулер ормандар мен шалғындардың ауасында текше сантиметрде 700-ден 1500-ге дейін, кейде 15000-ға дейін теріс аэроиондар бар екенін көрсетті. Аэро иондар ауада неғұрлым көп болса, соғұрлым пайдалы болады. Тұрғын үй-жайларда олардың саны 25 текше метрге дейін төмендейді. см.бұл мөлшер өмір процесін қолдау үшін әрең жетеді. Өз кезегінде, бұл тез шаршауға, ауруға және тіпті ауруларға ықпал етеді. Осылайша, техникалық құралдардың көмегімен (мысалы, ауаны аэроионизациялау), мектеп пен үйде шаршау мен шаршауды ішінара жеңілдету сияқты мәселе туындайды. Бөлмедегі ауаның қанықтылығын теріс аэроиондармен арнайы құрылғы - Ионизатордың көмегімен арттыруға болады. 20-шы жылдары профессор Л. А. Чижевский жасанды аэроионизация принципін жасап, кейіннен «Чижевский Люстрасы» деп аталатын алғашқы дизайнды жасады. Көптеген ондаған жылдар бойы Чижевский ионизаторлары зертханаларда, медициналық мекемелерде, бақтар мен мектептерде, үйде жан-жақты тексеруден өтіп, профилактикалық және емдік қасиет ретінде аэроионизацияның жоғары тиімділігін көрсетті.[4]

1 ИОНИЗАТОРДЫҢ КЕРНЕУ ҰЛҒАЙТҚЫШ СҰЛБАСЫМЕН ТАНЫСУ

1.1 Жоғары кернеулі және жоғары жиілікті кернеу ұлғайтқыш сұлбасы

Біз дем алатын атмосфералық ауа әрқашан молекулаларының бір бөлігіне электр зарядтарын алып жүреді. Молекулада зарядтың пайда болу процесі ионизация деп аталады, ал зарядталған молекула жеңіл ион немесе аэроион деп аталады. Егер иондалған молекула сұйық бөлшекке немесе шаңға түссе, онда мұндай ион ауыр деп аталады. Ауа иондары екі зарядтан тұрады - оң және теріс.

Қалалардың ауасында жеңіл иондардың саны 50-100 - ге дейін, ал ауыр иондардың саны 1 текше метрге дейін жетуі мүмкін. см ауыр иондар адам денсаулығына зиянды, ал өкпелер, әсіресе теріс, пайдалы және емдік әсерге ие.

Ауадағы иондар ультракүлгін сәулеленудің әсерінен бейтарап молекулалардан түзіледі. Сыртта, көшеде иондардың пайда болуы әрдайым жүреді; таза ауылдық жерлерде иондардың концентрациясы әдетте 700 мен 1000 ион/см³ аралығында болады. Ластанған аймақтарда және әсіресе бөлмелерде иондардың концентрациясы өте төмен - 40-100 ион/см³.

Үй-жайдағы иондардың концентрациясы иондаушы сәулеленудің (негізінен радонның есебінен), түрлі зарядталған беттердің болуымен және ауаның микробөлшектермен ластану дәрежесімен айқындалады. Таза ауада оң иондардың мөлшері теріс мөлшерден аспайды (таралуы 1,2 есе); ластанған ауада оң иондардың үлесі едәуір артады (10 немесе одан да көп есе). Желдету бөлме ауасындағы иондардың оңтайлы қатынасын сақтау үшін өте маңызды.

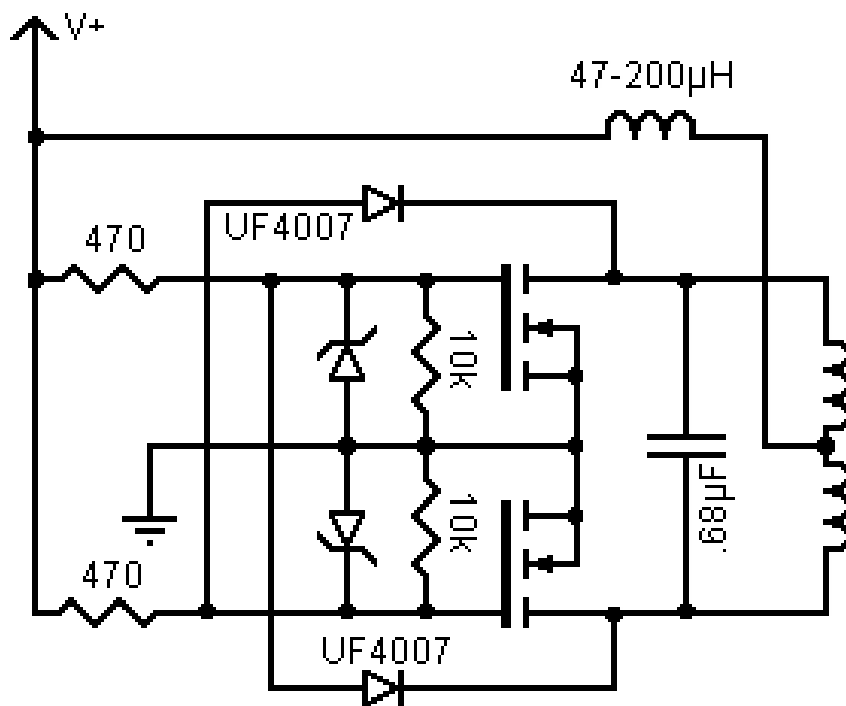
Ауаның иондалуы оны электрмен зарядталған бөлшектермен – иондармен қанықтырудан тұрады. Иондану иондаушы сәулеленудің әсерінен болатын процестерге негізделген. Ауаның құрамдас элементтерінің атомдары мен молекулаларына әсер ететін сыртқы энергия олардың сыртқы қабығынан теріс зарядталған бөлшекті – электронды немесе бірнеше электронды шығарады, нәтижесінде атомның немесе молекуланың қалған бөлігі оң заряд алады. Еркін электрондар және атомның немесе молекуланың оң зарядталған қалған бөлігі ұзақ уақыт бойы үйлесімді күйде бола алмайды және көп ұзамай олардың қозғалыс жолында бейтарап атомдармен немесе молекулалармен кездесіп, оларға тиісті заряд туралы хабарлайды, яғни теріс және оң иондар түзеді. Осылайша, әрбір иондалған атом немесе молекула иондардың қарама-қарсы белгісінің жұбын құрайды. Бұл алғашқы зарядталған атомдар немесе молекулалар жеңіл иондар деп аталады. Олар бір атомнан немесе молекуладан немесе бірнеше бірдей атаулардан тұруы мүмкін. [4]

Ауада әрдайым ұсақ шаң – аэрозольдер, су буы және басқа да қоспалар түрінде әртүрлі қоспалар бар. Қозғалыс жолында ауада тоқтатылған осы бөлшектерді кездестіре отырып, жеңіл иондар олармен байланысып, оларға

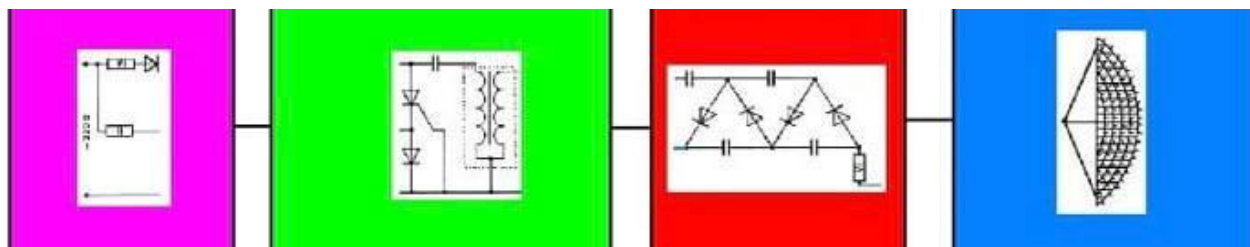
заряд туралы хабарлайды. Осындай бөлшектердің қосылыстары нәтижесінде ауыр иондар деп аталатын бірыңғай зарядталған бөлшектер пайда болады.

Ауаның тұрақты табиғи немесе жасанды ионизациясымен қатар иондардың тұрақты жойылуы орын алады. Негізінен, бұл процесс бір-бірін бейтараптандыратын оң және теріс иондардың қосылыстары нәтижесінде пайда болады. Сонымен қатар, иондардың жойылуы олардың адсорбциясы, яғни қатты беттерде орналасуы, диффузия – олардың пайда болу орнынан өздігінен қозғалуы және басқа факторлар нәтижесінде пайда болады. [2]

Жеңіл теріс иондардың болмауы адам ағзасындағы, жануарлар мен өсімдіктердегі тотығу процестеріне, гомеостаз процесін сақтауға және иммундық жүйенің күйіне әсер етеді. Бұл жағдайдан шығудың жалғыз жолы-жасанды иондау және ауаны тазарту жүйесін енгізу. Ионизатор үй-жайлардың ауасын аэроиондармен байыта отырып, оны өзінің қасиеттері бойынша теңіз және тау курорттарының, қылқан жапырақты ормандар мен тұзды үңгірлердің ауасына жақындатады, аэроион жетіспеушілігін өтейді, бұл адам ағзасына пайдалы әсер етеді. Теріс аэроионизация инфекцияға қарсы ғана емес, сонымен қатар бірқатар инфекциялық процестерде детоксикациялаушы әсер етуі мүмкін. [3]



1.1 Сурет - Жоғары кернеулі және жоғары жиілікті кернеу ұлғайтқыш сұлбасы



1.2 Сурет - Ионизатордың жалпы схемасы.

Бұл сұлбада ионизатордың жалпы сұлбасы көрсетілген. Ионизатордың жалпы сұлбасы төрт негізгі блоктан тұрады олар қуат көзі, генератор, кернеу ұлғайтқыш және таратқыш ұсынылған. Кернеу ұлғайтқыш ионизатордың негізгі блогы болып табылады.

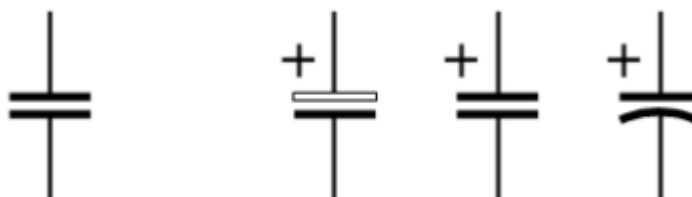
2 СҮЛБАДАҒЫ ЭЛЕМЕНТТЕРДІҢ ПАРАМЕТРЛЕРІ

2.1 Электр конденсатор және конденсатордың түрлері

Мен қолданған конденсатор (пленочный) пленкалық конденсатор 0,68мкФ 200 Вольт.

Желі схемасында конденсаторлар тұрақты сыйымдылықтағы полярлық конденсаторлар болып табылады. Конденсатор (лат. condensare – «тығыздау», «қоюлау» немесе лат. condensatio – «жинақтау») - сыйымдылығының тұрақты немесе ауыспалы мәні және өткізгіштігі төмен екі полюсті құрылғы; электр өрісінің заряды мен энергиясын жинақтауға арналған құрылғы. [1]

Конденсатор-пассивті электронды компонент. SI-де конденсатордың сыйымдылығы фарадтарда өлшенеді.



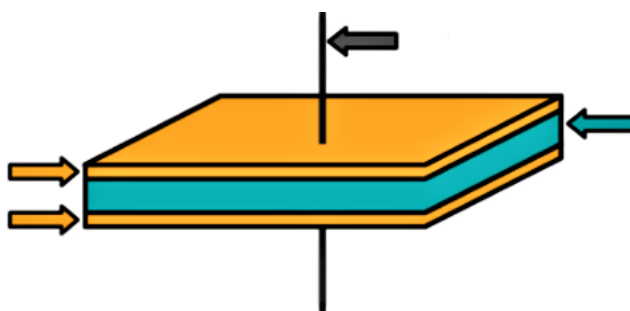
2.1 Сурет - Полярсыз және полярлы конденсаторлар

Конденсатор (ағылш. capacitor) - бұл электр зарядын жинап, оны біраз уақыт сақтай алатын құрылғы. Конденсаторларды кез-келген электронды құрылғыдан табуға болады. Олар әр түрлі және мөлшерде келеді.

Электр тізбектерінде конденсаторлар екі параллель сызықпен белгіленеді. Сонымен қатар, оң электродтың жанында полярлық конденсаторларға қосымша плюс қойылады.

Уақытша электр тізбектері. Әр түрлі сыйымдылықтағы конденсаторлар әр түрлі уақытта зарядталады және зарядсыздандырылады. Бұл мүмкіндік белгілі бір уақыт аралықтарын есептеу қажет құрылғыларда қолданылады. Мысалы, резистор мен конденсатордың көмегімен 555 таймер чипіндегі импульстің кезеңі мен жылдамдығы анықталады.

Конденсатор олардың екі металл пластиналарынан тұрады — электродтар, олардың арасында диэлектриктің жұқа қабаты орналасқан.



2.2 Сурет - Қарапайым конденсатор құрылғысы

Шын мәнінде, барлық конденсаторлар плиталар мен диэлектриктердің материалы өзгермей, дәл осылай (немесе дерлік) орналастырылған.

Конденсатордың сыйымдылығын оның мөлшерін арттырмай арттыру үшін әртүрлі амалдар қолданылады. Мысалы, егер біз ұзын фольга жолақтары түрінде екі тақтайшаны алсақ, олардың арасына кем дегенде бірдей полиэтилен салып, бәрін орама сияқты орап алсақ, онда үлкен сыйымдылығы бар өте ықшам құрылғыны аламыз. Пленкалы конденсаторлар осылай ұйымдастырылған.

Егер полиэтиленнің орнына қағазды алып, оны электролитпен сіндірсек, онда фольга бетінде жұқа оксид қабаты пайда болады, ол ток өткізбейді. Мұндай конденсатор электролиттік деп аталады.

Конденсаторлардың көптеген түрлері бар: Қағаз, пленка, алюминий оксиді және тантал, вакуум және т. б. біздің сабақта біз үлкен сыйымдылығы мен қол жетімділігіне байланысты электролиттік оксидті конденсаторларды қолданамыз. Полярлы және полярлы емес конденсаторлар:

Конденсаторларды полярлы және полярлы емес деп бөлу өте маңызды. Оксидтерге негізделген құрылғылар: электролиттік алюминий және тантал әдетте полярлы, яғни егер біз олардың полярлығын шатастырсақ, олар істен шығады. Сонымен қатар, бұл сәтсіздік конденсатордың жарылысына дейін күшті электрохимиялық реакциялармен бірге жүреді.

Полярлық конденсаторларда әрқашан таңба болады. Әдетте, электролиттік конденсаторларда корпуста қарама-қарсы жолақпен теріс шығыс (катод) белгіленеді, тантал (сары тікбұрышты корпустарда) оң шығыс (анод) жолақпен белгіленеді. Егер таңбалауда күмән туындаса, онда осы конденсатордың құжаттамасын тауып, оны тексерген дұрыс.

Полярлы емес конденсаторларды кез-келген жағынан тізбекке қосуға болады. Мысалы, көп қабатты керамикалық конденсаторлар полярлы емес.

Конденсатордың сыйымдылығы мен кернеуі:

Енді конденсатордың екі маңызды сипаттамаларына назар аударайық: сыйымдылық және номиналды кернеу.

Конденсатордың сыйымдылығы конденсатордың зарядты жинақтау қабілетін сипаттайды. Бұл, мысалы, су сақталатын банка сыйымдылығы сияқты. Айтпақшы, алғашқы электр конденсаторларының бірі Лейден Банкі деп аталатыны бекер емес. Ол сыртынан фольгамен оралған қарапайым шыны ыдыс болды. Құмыраға өткізгіш сұйықтық-электролит құйылды. Фольга мен

электролит төсемдердің рөлін атқарды, ал банка әйнегі диэлектрлік кедергі болды.

Электр конденсаторының сыйымдылығы фарадтарда өлшенеді. Әдетте, классикалық конденсаторлардың сыйымдылығы бірнеше пикофарадтардан (PF) бірнеше мың микрофарадтарға (ICF) дейін өзгереді. Сыйымдылық конденсатор корпусында көрсетіледі. Егер бірліктер көрсетілмесе, онда бұл пикофарадтар. Микрофарадтар көбінесе μF деп аталады-өйткені μ әрпі микро префикстің орнына қолданылатын μ грек әрпіне ұқсайды.

Ионисторлар деп аталатын конденсаторлардың ерекше түрі бар (ағылш. supercapacitor), бірнеше фарадтың сыйымдылығы бар! Конденсатордың сыйымдылығы неғұрлым көп болса, соғұрлым көп энергияны сақтауға болады және ол ұзақ зарядталады, бәрі бірдей.

Номиналды кернеу-екінші маңызды параметрі. Бұл кернеу, онда конденсатор өзінің параметрлерін өзгертпестен бүкіл өмір бойы жұмыс істейді. 12 вольтты тізбекте 6 вольтты конденсаторды қолдануға болмайды-ол тез істен шығады.

Дәл осы екі параметр әдетте конденсатор корпусының бетіне қолданылады. Төмендегі суретте қуаттылығы 470 мкФ және номиналды кернеуі 16 Вольт болатын электролиттік конденсатор көрсетілген.

Бірақ керамикалық конденсаторларда көбінесе тек контейнер көрсетіледі. Төмендегі суретте конденсатордың 104 таңбасы бар.

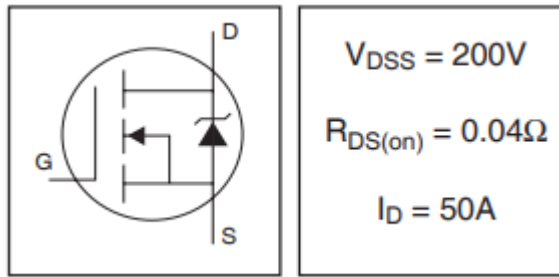


2.3 Сурет - Конденсатордың өлшем бірлігі

Бұл кодтағы соңғы Сан-басындағы екі таңбалы саннан кейінгі нөлдер саны. $104 = 10\ 0000\ \text{пФ} = 100\ \text{нФ} = 0,1\ \text{мкФ}$ конденсаторларды параллель және дәйекті қосу.

2.2 IRFP260N биполярлық транзистор сипаттамасы

Транзистор IRFP260N N-арналы, МОП (MOSFET).



2.4 Сурет - Транзистор IRFP260N

Екінші реттік қуат көздерінде, реттегіштерде, тұрақтандырғыштарда және түрлендіргіштерде, электр қозғалтқыштарын басқару схемаларында және радиоэлектрондық жабдықтың басқа блоктары мен түйіндерінде пайдалануға арналған.

Ағынның максималды кернеуі: 200 В.

Ағынның максималды тогы: 50,0 А.

Статикалық ағыны-көзі-резистор: 0,04 Ω .

Транзистордың таңбалануы корпуста көрсетіледі.

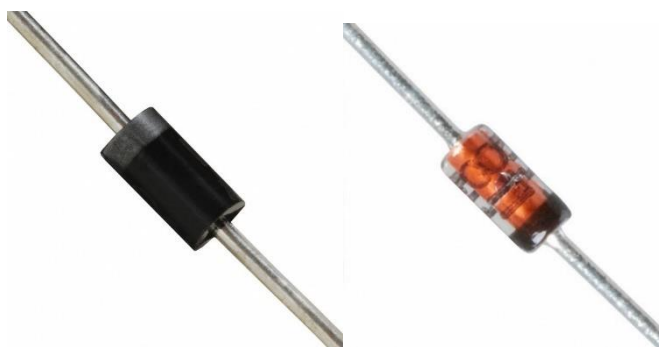
Корпус түрі: ТО-247АС.

Жұмыс температурасының диапазоны: -55-тен +175 °С-қа дейін.

2.3 Диод және оның түрлері мен сипаттамасы

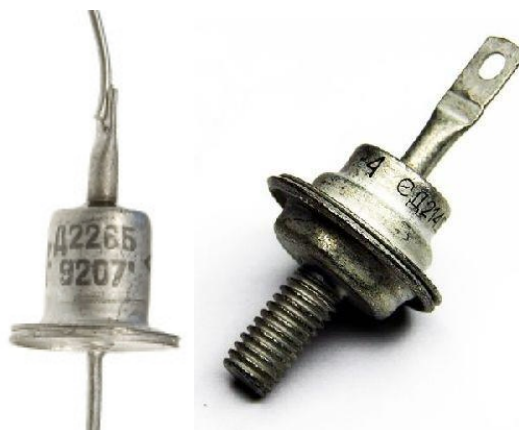
Жартылай өткізгіш диод немесе жай диод-бұл электр тогын тек бір бағытта өткізетін және оның басқа бағытта өтуіне кедергі келтіретін радио элементі. Гидравликаға ұқсас, диодты тексеру клапанымен салыстыруға болады: сұйықтықты тек бір бағытта өткізетін құрылғы.

Диод-бұл екі терминалы бар радиоэлемент. Кейбір диодтар резисторлар сияқты көрінеді:



2.5 Сурет – Диодтың бейнесі

Ал кейбіреулері басқаша көрінеді:



2.6 Сурет - Диод

Сондай-ақ, SMD диодтары бар:

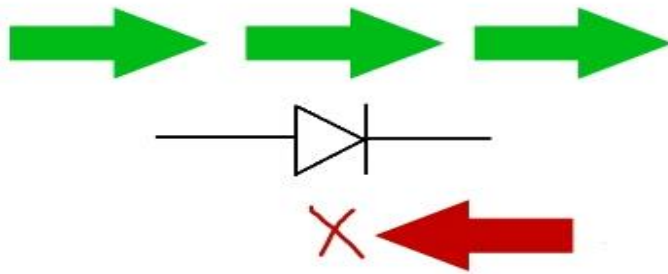


2.7 Сурет - SMD Диоды

Диодтың тұжырымдары анод және катод деп аталады. Кейбіреулер оларды қате «плюс» және «минус» деп атайды. Бұл дұрыс емес. Сондықтан айтуға болмайды.



2.8 Сурет - Диодтың сұлбадағы көрінісі



2.9 Сурет - Диодтың параметрі

Біздің әлемде электр тогын жақсы өткізетін заттар бар. Бұған негізінен металдар жатады, мысалы, күміс, мыс, алюминий, алтын және т.б. Мұндай заттар өткізгіштер деп аталады. Электр тогын өте нашар өткізетін заттар бар-фарфор, пластмасса, шыны және т.б. Оларды диэлектриктер немесе оқшаулағыштар деп атайды. Өткізгіштер мен диэлектриктер арасында жартылай өткізгіштер бар. Бұл негізінен германий мен кремний.

Германий немесе кремний мышьяқтың немесе Үндістанның ең кішкентай бөлігімен араласқаннан кейін, мышьякпен араласқан кезде *n* типті жартылай өткізгіш пайда болады; немесе индиймен араласқан кезде *P* типті жартылай өткізгіш.

Енді егер осы екі *P* және *N* типті жартылай өткізгіштер бір-біріне дәнекерленген болса, олардың түйіскен жерінде *PN* түйіспесі пайда болады. Бұл диодтың құрылымы. Яғни, диод *PN* ауысуынан тұрады.

Диодтағы *P* типті жартылай өткізгіш анод, ал *n* типті жартылай өткізгіш катод болып табылады.



2.10 Сурет - Диодтың параметрі

2.4 Стаблитрон диодтары

Стаблитрон диодтары бірдей диодтар. Тіпті атауынан зенер диодтары бір нәрсені тұрақтандыратыны анық. Олар кернеуді тұрақтандырады. Бірақ зенер диодының тұрақтануы үшін бір шарт қажет. Анод минусқа, ал катод плюсқа.

2.5 Зенер диоды туралы мағлұматтар

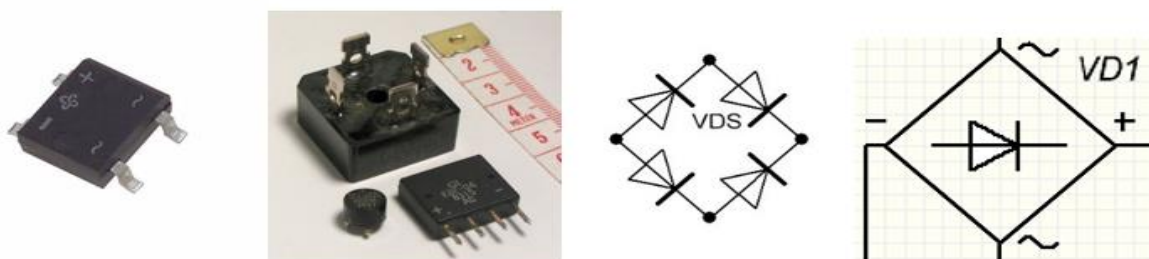
Зенер диоды (Диод Зенера) — қуат көздеріндегі кернеуді тұрақтандыруға арналған жартылай өткізгіш диод. Кәдімгі диодтармен салыстырғанда, ол өте төмен реттелетін бұзылу кернеуіне ие (кері қосылған кезде) және кері ток күші айтарлықтай өзгерген кезде бұл кернеуді тұрақты деңгейде ұстай алады. Зенер диодтарының р-п ауысуын жасау үшін қолданылатын материалдар қоспалардың жоғары концентрациясына ие. Сондықтан, салыстырмалы түрде аз кері кернеулерде электр тогының бұзылуына әкелетін күшті электр өрісі пайда болады, бұл жағдайда қайтымды болады.



2.11 Сурет – Стабилитрон шартты белгісі

2.6 Диод көпірі және диод жинақтары

Өндірушілер сонымен қатар бірнеше диодтарды бір корпусқа итеріп, оларды белгілі бір ретпен байланыстырады. Осылайша, диодтық жинақтар алынады. Диод көпірлері-диод құрастыруларының бір түрі.



2.12 Сурет - Диодтық көпір

Сондай-ақ, варикап, Ганн диоды, Шоттки диоды және т.б. сияқты диодтардың басқа түрлері бар. Негізгі қолданылатын барлық жоғарыда айтылғандар, олардың ішінде Мен тек Диод пен зенер диодын қолдандым.

2.1 Кесте - UF4007 диодына арналған сипаттама

Корпус/Пакет	DO-35
шығыс саны	2

Сыйымдылығы	2.00 pF
Номиналды Кернеу (DC)	200.0 V
Полярлығы	Standard
Номиналды Ток	500 mA
Шығу Тоғы	≤600 mA
Жұмыс температурасы (Макс)	175 °C
Жұмыс температурасы (мин)	-65 °C

2.2 Кесте - Зенер диодына сипаттама

Шығыс саны	2
Сыйымдылығы	2.00 pF
Номиналды Кернеу (DC)	15.0 V
Полярлығы	Standard
Номиналды Ток	100 mA
Шығу Тоғы	≤200 mA
Жұмыс температурасы (Макс)	200 °C

2.7 Резисторлар және резистордың параметрлері

Резисторлар электр тізбегіндегі токтар мен кернеулердің мәндерін бақылауға мүмкіндік береді. Мысалы, резисторлар электр сигналдарының күшейткішіндегі транзистордың ығысу режимін қамтамасыз етеді. Резистордағы кернеуді өлшеу арқылы транзистордың эмитенті мен коллекторының токтарын реттеуге болады. Резисторлардың көмегімен өлшеу құрылғыларында ток пен кернеуді бөлгіштер орындалады.

Резистордың электрлік сипаттамалары көбінесе ол жасалған материалмен және оның дизайнымен анықталады.

Резисторды қолдану үшін әдетте келесі параметрлер ескеріледі:

- а) кедергінің талап етілетін мәні (Ом, кОм, МОм),
- б) дәлдік (мүмкін ауытқу, %, мәннен кедергі резисторда көрсетілген),
- в) резистор тарата алатын қуат,
- г) резистордың кедергісінің температуралық коэффициенті $R_t = R_{20} [1 + \alpha (t - 20)]$, мұндағы α — кедергінің температуралық коэффициенті.

Мысалы, металл пленка үшін $\alpha = (5-100) \times 10^{-6}$,

д) резистордың тұрақтылығы: пайдалану процесінде резистордың кедергісінің пайыздық өзгеруін білдіреді,

е) Шу қасиеттері: бұл резистор тудыратын шудың эквивалентті кернеуін білдіреді.

«D» және «E» нүктелеріне сәйкес, көптеген өндірушілер әдетте резисторларды сипаттайтын резисторлардың қасиеттеріне сапалы баға береді,

мысалы, жоғары тұрақты немесе $\pm 2\%$ немесе одан аз төзімділік резисторлары жоғары дәлдікті деп аталады.

Керамикалық корпустардағы резисторлар тек қуат көздерінде және қуат күшейткіштерінде қолданылады.

2.3 Кесте - Әр түрлі материалдардан жасалған резисторлардың сипаттамалары

Резистор параметрі	Резисторлардың материалы			
	Көмірлі композит	Көмір пленкасы	Металл пленка	Металл тотығы
Резисторлардың қарсыласу диапазоны, Ом	2,2-дан 10^6 ға дейн	10 нан 10×10^6 ға дейн	1-ден 10^6 ға дейн	10-нан 10^6 ға дейн
Дәлдік	± 10	± 5	± 1	± 2
Қуат, Вт	0,125 - 1	0,25 - 2	0,125 - 0,5	0,25 - 0,5
Тұрақтылық	жаман	орташа	жақсы	өте жақсы

Резистордың номиналды мәні және резистордың дәлдігі. Резистордың корпусында әрқашан оның кедергісінің индикативті мәні қолданылады. Сонымен, $100 \text{ Ом} \pm 10\%$ белгіленген резистор 90-дан 110 Ом-ға дейінгі кез-келген кедергіге ие болуы мүмкін. $100 \text{ Ом} \pm 1\%$ таңбасы бар резистордың кедергісі 99-дан 101 Ом-ға дейінгі аралықта болады.

Мысалы, Күшейткіш каскадының ығысу тізбегінде 5 В тұрақты кернеу көзі арқылы 100 мкА ($\pm 10\%$) ток беру қажет. Ом Заңына сәйкес формуласы:

$$R = U / I \quad (1)$$

2.8 Трансформатор туралы жалпы түсінік

Трансформатор-бұл екі немесе одан да көп орамасы бар статикалық құрылғы, бір немесе бірнеше айнымалы кернеу мен ток жүйелерін электромагниттік индукция арқылы бір немесе бірнеше басқа айнымалы кернеу мен ток жүйелеріне түрлендіруге арналған, әдетте бірдей жиілікте басқа шамаларға ие. (Дереккөз: ГОСТ 30830-2002)



2.13 Сурет - Трансформатордың жалпы көрінісі

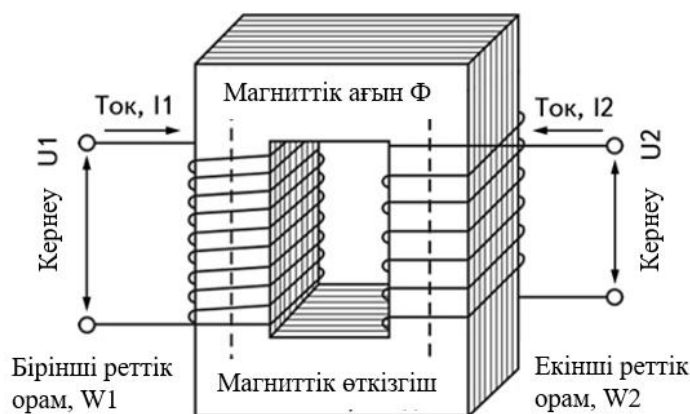
Трансформаторлардың жалпы орналасуы және жұмыс істеу принципі:

Жалпы алғанда, трансформатор - бұл жалпы магниттік тізбекте орналасқан екі орам. Орамалар эмаль оқшаулауындағы мыс немесе алюминий сымнан жасалған, ал магниттік тізбек құйынды токтарға (Фуко токтары деп аталатын) электр энергиясының шығынын азайту үшін электр болатының жұқа лакпен оқшауланған тақталарынан жасалған.

Қуат көзіне қосылған орам бастапқы орам деп аталады, ал жүктеме қосылған орам сәйкесінше екінші реттік орам деп аталады. Егер трансформатордың қайталама орамасынан (W_2) кернеу (U_2) бастапқы орамаға (W_1) берілетін кернеуден (U_1) төмен түссе, онда мұндай трансформатор төмендетуші, ал егер жоғары болса — көтеруші болып саналады.

Электр орамасы (катушка) орналасқан металл бөлігі, яғни оның ортасында орналасқан ядро деп аталады, трансформаторларда бұл ядро жабық дизайнға ие және трансформатордың барлық орамаларына ортақ, мұндай ядро магнит өткізгіш деп аталады.

Жоғарыда айтылғандай, трансформаторлардың жұмыс принципі электромагниттік индукция заңына негізделген.



2.14 Сурет - Трансформатордың жалпы құрылғысының схемасы

Оның қалай жұмыс істейтінін түсіну үшін біз 16-суретте көрсетілгенге ұқсас қарапайым трансформаторды ұсынамыз, яғни бізде 2 орамасы бар магниттік тізбек бар, бірінші орам тек бір катушкадан тұрады, ал екіншісі — бір катушкадан тұрады.

Енді біз бірінші орамаға 1 Вольт кернеуді береміз, оның жалғыз катушкасы магнит тізбегінде 1 Вб (Анықтама: Вебер (Вб) — магнит ағынының өлшем бірлігі) магнит ағынын шартты түрде жасайды, өйткені магнит өткізгіште жабық орындалуы бар магнит ағыны екінші ораманың 2 катушкасын кесіп өтіп, шеңбер бойымен ағып кетеді осы бұрылыстардың әрқайсысында электромагниттік индукцияның арқасында 1 вольтты электр қозғаушы күш (ЭМӨ) пайда болады, осы екі бұрылыстың ЭМӨ бүктеледі және екінші орамадан шыққан кезде біз 2 вольт аламыз.

Осылайша, қайталама орамада 1 вольтты бастапқы орамаға беру арқылы біз 2 вольтты алдық, яғни бұл жағдайда трансформатор күшейту деп аталады, өйткені ол оған берілген кернеуді арттырады.

Бірақ бұл трансформатор кері бағытта жұмыс істей алады, яғни. егер екінші орамға (екі айналыммен) 2 вольт берілсе, онда бірінші орамадан сол принцип бойынша 1 Вольт аламыз, бұл жағдайда трансформатор төмен деп аталады.

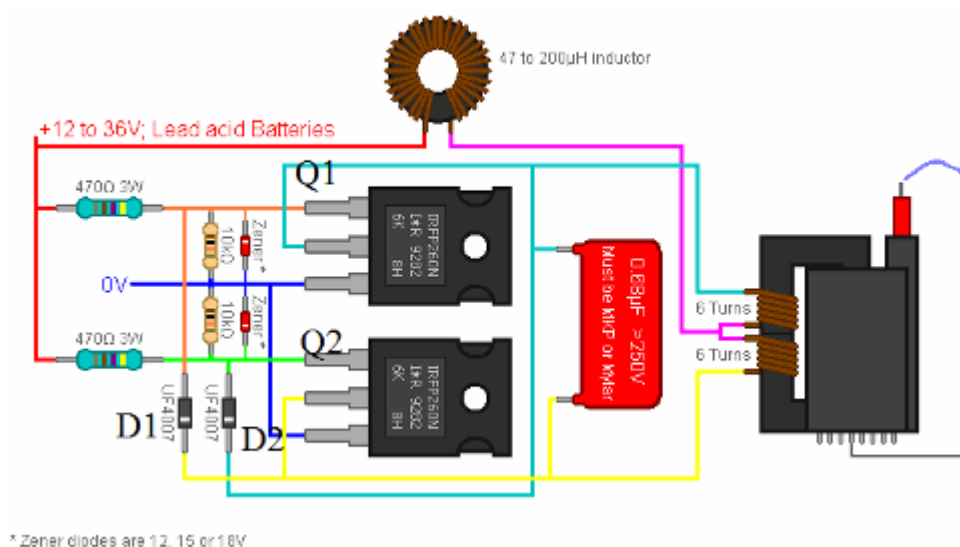
Трансформаторлардың негізгі техникалық сипаттамаларына мыналар жатады:

- номиналды қуаты;
- орамалардың номиналды кернеуі;
- орамасының номиналды ток;
- трансформация коэффициенті;
- пайдалы әсер коэффициенті;
- орамалар саны;
- жұмыс жиілігі;
- фазалар саны.

3 КЕРНЕУ ТҮРЛЕНДІРГІШІ ҚАЛАЙ ЖҰМЫС ІСТЕЙДІ

Жоғары вольтты жоғары жиілікті генераторы өте қарапайым, сондықтан өте төмен вольтты генератор. Ол қарапайым схемаға сәйкес жиналады, ал бұл шешімнің тиімділігі 90% және одан жоғары болуы мүмкін. Құрылғыны құрастыру үшін бір дроссель, өріс эффектісі транзисторлары, төрт резистор, екі диод, екі зенер диоды және катушкадағы орташа нүктесі бар жұмыс тербелісі жеткілікті.

Желіде индукциялық жылытқыштар, индукциялық плиткалар, жоғары вольтты трансформаторлар және жоғары жиілікті кернеу түрлендіргіштері сияқты осы схеманың көптеген енгізілімдерін табуға болады. Бұл Ройер генераторына ұқсайды, бірақ бұл олай емес. Бұл схема қалай жұмыс істейтінін қарастырайық.



3.1 Сурет - Жоғары вольтты жоғары жиілікті генератор

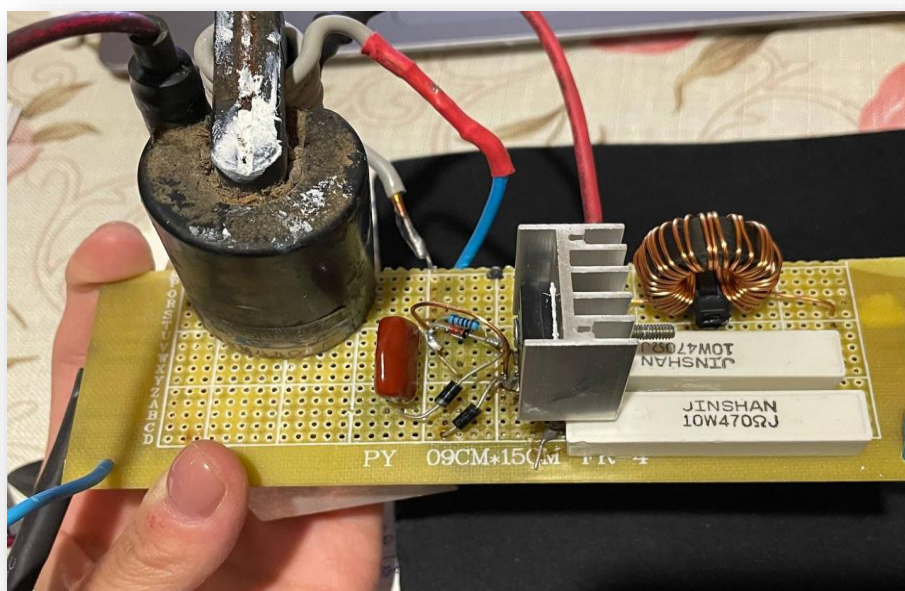
Электр тізбегіне қуат берген кезде ток екі өріс транзисторларының көздеріне қарай ағыла бастайды, сонымен бірге қақпалардың сыйымдылығы резисторлар арқылы зарядталады. Өріс эффектісі транзисторлары бірдей емес болғандықтан, олардың біреуі (мысалы, Q1) тезірек ашылып, ток өткізе бастайды, ал басқа Q2 транзисторының жапқышы D2 диоды арқылы шығарылады, ол осылайша сенімді түрде жабылады. [1]

Тербелмелі тізбек тізбекке қосылғандықтан, Q2 жабық өріс транзисторының ағынындағы кернеу алдымен жоғарылайды, бірақ содан кейін нөлге ауысады, осы кезде Q1 ашық өріс транзисторының ысырмасы тез таусылады, ал Q1 Транзисторы бірінші болып ашылады, және ол қазір құлыпталғандықтан, оның ағынында енді нөл болмайды, және ол енді құлыпталады екінші транзистордың Q2 жапқышы резистор арқылы тез

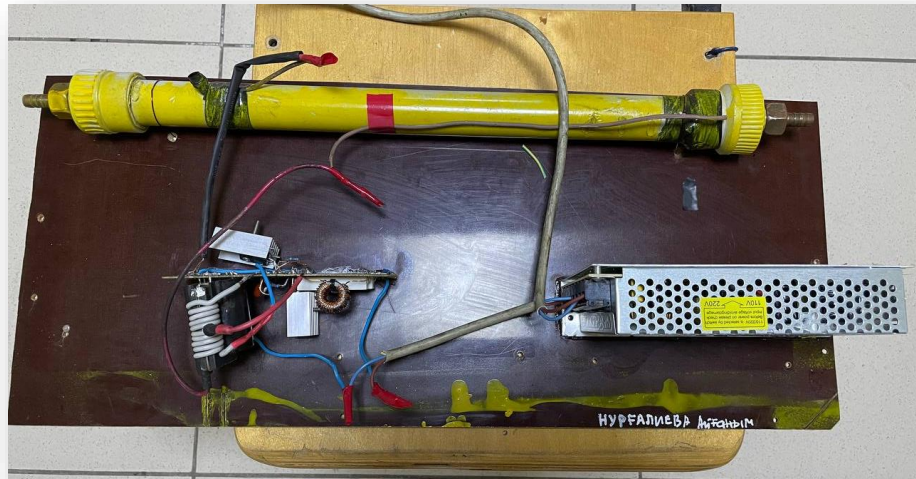
зарядталады, ал екінші транзистор Q2 енді ашылады, ал D1 диоды арқылы Q1 транзисторының жапқышы шығарылады.

Жарты кезеңнен кейін бәрі керісінше қайталаанады — екінші транзистор жабылады, ал біріншісі ашылады және т.с. тізбекте синусоидалы өздігінен тербелістер пайда болады. L1 дросселы электр тогын шектейді және шағын коммутациялық шығарындыларды тегістейді.

Екі өріс транзисторының жабылуы олардың ағындарындағы нөлдік кернеуде, контурлық катушкадағы ток максималды болған кезде пайда болатындығын байқауға болады, яғни коммутациялық шығындар азайтылады, тіпті құрылғының қуаты 1 кВт болса да (мысалы, индукциялық балқыту үшін), кілттерге кішкене радиаторлар қажет. Бұл осы схеманың үлкен танымалдылығын түсіндіреді (3.2 – 3.3 суреттерде қарастырылған).



3.2 Сурет - Жоғары жиілікті кернеу ұлғайтқыш макеті



3.3 Сурет - Жоғары жиілікті кернеу ұлғайтқыш макеті

Өздігінен тербеліс жиілігін $f = 1/(2\pi\sqrt{L*C})$ формуласы бойынша оңай есептеуге болады, өйткені бастапқы ораманың индуктивтілігі (егер трансформатордың қосылуы қолданылса) және конденсатордың сыйымдылығы өзіндік резонанстық жиілігі бар тізбекті құрайды. Тербелістердің амплитудасы кернеуде қуат кернеуінен шамамен 3,14 (π) есе көп болатындығын есте ұстаған жөн. [3]

Енді кернеумен не болып жатқанын, шығыс кернеуі түрлендіргіштің кіріс кернеуімен қандай байланыс бар екенін есептей. Виск түрлендіргіші сияқты, біздің boost Шығыс кернеуінің кіріс кернеуіне сызықтық тәуелділікке ие, ал беру коэффициенті толтыру коэффициентіне тең.

Мұнда құрастыру үшін қолданылатын типтік компоненттер бар: зарядтау қақпасының тоғын шектеу үшін 470 Ом он ваттық резисторлар; 10 кОм екі резистор - қақпаларды минусқа тарту үшін; қақпаларды рұқсат етілген кернеуден асып кетуден қорғау үшін 12, 15 немесе 18 вольт зерер диодтары; және uf4007 диодтары ілмектерді қарама-қарсы жақ арқылы босату үшін. [9]

$$V_{out} = \frac{V_{in}}{1-D} \quad (3.1)$$

Көріп отырғаныңыздай, байланыс қарапайым және түсінікті, сәйкесінше Шығыс кернеуін біздің PWM сигналының толтыру коэффициентін өзгерту арқылы реттеуге болады. Реттеу формуласынан алгоритм де шығады:

Шығу кернеуін арттыру үшін - толтыру коэффициентін арттыру қажет (duty);

Шығу кернеуін азайту үшін толтыру коэффициентін (duty) азайту керек. Прототипті құрастыру үшін негізгі қуат элементтерін есептеу уақыты келді. Қуат көзі ретінде мен 12V шығысы бар зертханалық қуат көзін қолданамын, өйткені егер біреу қайталағысы келсе, бірақ LBP болмаса, онда сіз 12V 5A-да қарапайым қытайлық Mean Well қолдана аласыз. көрнекі жүктеме ретінде бүгін 3,6V және

60W қыздыру шамы әрекет етеді. Мен кез-келген ауылда орналасуды арзан және 1:3 қатынасына төтеп бере алатындай етіп, қайнар көз мен жүктемені арнайы таңдадым. Барлығы келесі кіріспе мәліметтер бар:

Кіріс кернеуі: 12 В

Шығу кернеуі: 3,6 В

Номиналды қуаты: 60 Вт

Түрлендіру жиілігі: 100 кГц

Дроссельді есептеу және өндіру.

Мен ең қызықты және маңызды нәрседен бастаймын қуат индуктивтілігін есептеу кезінде, әдетте, әзірлеушілер қиындықтарға тап болады. Бірден айта кетейін, индуктивтілік мәні үздіксіз ток режимі үшін есептеледі (ССМ).

Алдымен, біздің түрлендіргіш жұмыс істейтін толтыру коэффициентінің максималды мәнін табайық. Бұл мән ең төменгі кіріс кернеуімен PWM контроллерімен орнатылады. Мысалы, мен түрлендіргішті тұрақтандырылған қуат көзінен қуаттауды жоспарлап отырмын, содан кейін $V_{min} = V_{nom}$. Егер сіз қуат көзі ретінде, мысалы, қорғасын аккумуляторын таңдасаңыз, онда оның кернеу диапазоны 10,2 құрайды...14,2 В және бұл жағдайда есептеулер үшін Сіз 10,2 в мәнін алуыңыз керек, өйткені ол толтырудың максималды коэффициентіне жетеді. Мен кем дегенде 12В мәнін қабылдаймын. Есептеу формуласының өзі карапайым және келесідей:

$$D_{max} = 1 - \frac{V_{in(min)}}{V_{out}} = 1 - \frac{12V}{3k} = 0.004$$

Енді дроссельдегі токтың пульсациясын есептеу керек. Виск туралы менің мақаламды кім оқыды, түрлендіргіш біз бұл мәнді өзіміз таңдайтынымызды және әдетте ол 20-дан 50% - ға дейін салынғанын, бірақ мен 30% ауқымын қабылдаймын, енді токтың мәнін табамыз:

$$\Delta I = 30\% * \frac{I_{out}}{1 - D_{max}} = 0,3 * \frac{\frac{60Вт}{36В}}{1 - 0,004} = 1.51$$

Енді біз ажырамас ток режимінде қалу үшін қажет болатын индуктивтіліктің минималды мәнін есептейміз:

$$L_{min} = \frac{V_{min} * D_{max}}{F * \Delta I} = \frac{12В * 0.004}{10^5 Гц * 1.51А} = 53.24 мкГн$$

Енді осы минималды индуктивтілікті алу үшін қанша айналым қажет екенін білейік:

$$w = \sqrt{L_{min} / A l} = \sqrt{\frac{53.24 * 10^{-6}}{75 * 10^{-9} / 30^2}} = 32.64 \text{орам}$$

Қажетті мәнді алыңыз! Енді Шығыс сыйымдылығын есептеуге сенімді түрде өтуге болады. Логика, негізінен, қарапайым-Шығыс сыйымдылығы неғұрлым көп болса, соғұрлым төмен болады. Рас, егер сыйымдылық есептеуден бірнеше есе көп болса, онда уақыт тұрақтысы тым үлкен болады және басқару жүйесі (su) дұрыс жұмыс істемейді, сондықтан конденсатор үшін ең аз сыйымдылық мәнін есептейміз (C2):

$$C = \frac{(V_{out}-V_{in}) \cdot I_{out}}{V_{out} \cdot f \cdot V} = \frac{(3k-12V) \cdot 1.67A}{3k \cdot 10^5 \text{Гц} \cdot 0,1V} = \mathbf{110.3 \text{ мкФ}}$$

Біз кіріске 12В кернеу берсек шығысында мындай формуламен есептеледі:

$$V_{out} = \frac{V_{in}}{1-D} = \frac{12V}{1-0.004} = \frac{12}{0.0032} = \mathbf{3750V}$$

Көріп отырғаныңыздай, құрылғы дұрыс жұмыс істейді: кернеу шынымен 312 есе өсті, кіріс кезінде тұтыну шамамен 130 Вт құрайды Шамға 3750в, шамның өзі 1,61 а токты тұтынады.

4 АСПАПТАРДЫҢ ЭКОНОМИКАЛЫҚ ТИІМДІЛІГІН ТАЛДАУ

Әдеби көздерден біз металдан шығарылған (Ионизатор инелерінен ағып жатқан) және табиғи, профилактикалық және емдік дозаларда оттегі молекулаларына қонған электрон жоғары емдік әсерге ие және тіпті жоғары концентрацияда да зиян келтірмейтінін білдік. Қатаң сақталуы керек жалғыз шарт - бұл жабдық 25-40 кВ дейінгі кернеулерде жұмыс істеуі керек. Біздің жасаған жұмысымыз нормаларға сәйкес болды. Кәдімгі бөлмедегі күнделікті сессияның жеткілікті ұзақтығы-30-50 мин. ұйқы алдындағы сеанстар әсіресе пайдалы әсер етеді. Аэроионизация үй - жайларды желдетуді жоққа шығармайтынын атап өткен жөн. Толық ауаны аэроионизациялау керек. Желдеткіші нашар үй-жайларда Ионизаторды белгілі бір уақыт аралығында күн бойы қосу керек. Ионизатордың электр өрісі ауаны шаңнан тазартады. А. Л. Чижевский орташа тыныс алу жиілігінде (минутына 17 тыныс) орташа өкпе көлемі (350 мл) бар адам қылқан жапырақты орманда бір күнде 8 миллиард теріс аэроион алады деп есептеді. Осындай дозасын санау қолдаушы. Ол «биологиялық иондану бірлігі» (БИБ) деп аталады. Мұндай дозаны үй-жайларда жұмыс істейтін адамдарға жұмыс күні ішінде алған дұрыс. Медициналық тәжірибеде көптеген аурулардың алдын алу үшін 2-3 дозасы қажет екендігі анықталды. Адам ағзасына енетін теріс иондардың саны мыналарға байланысты:

- тыныс алу аймағында аэроиондардың концентрациясы;
- мұндай иондалған ауада адамның болу ұзақтығы;
- әрбір тыныс ауаның ингаляциялық көлемі;
- минутына тыныс жиілігі.

Аэроиондардың адамға қажетті тәуліктік дозасын қалай анықтауға болады? Иондалған ауада болу ұзақтығын (Т) аэроиондардың қажетті дозасын алу үшін минутпен мына формула бойынша есептеуге болады: $T = D / CVN0,75$ мұнда:

Д-аэроиондардың алынатын дозасы (млрд. иондар);

С-адам орналасқан жердегі аэроиондардың концентрациясы (1 текше см. млрд иондар);

V-өкпенің тыныс алу көлемі (мл); N - минутына тыныс алу жиілігі;

0,75-аэроиондардың өкпеге түскенге дейін өзінің теріс зарядын жоғалтуын ескеретін коэффициент.

Өкпенің тыныс алу көлемі 350 мл және тыныс алу жиілігі минутына 17 тыныс алу формуласы бойынша жүргізілген есептеулер нәтижелері санитарлық нормалармен берілген аэроиондар концентрациясының диапазонында күніне 8 (млрд.) аэроиондардың демеуші (табиғи) дозасын алу үшін адамның тыныс алу аймағында шамамен 4 000 всм^3 теріс аэроиондардың концентрациясын қамтамасыз ету қажет екенін көрсетеді. Аэроиондар шоғырлануының деңгейлері қосымшада (VI парақ, 1-кесте) ұсынылған. Салыстыру үшін біз табиғи жағдайда теріс АИ концентрациясының мәндерін береміз: күн шуақты күнде қылқан

жапырақты орманда-1000 ... 10 000 текше метр қараңыз, тауларда-20 000 дейін, сарқырамаларда-100 000 дейін. Құрылғының жұмысын тексеру үшін «Уфалейникель» ААҚ экологиялық зертханасында болған 01 арнайы құрылғы қолданылды. Ионизатор кернеу түрлендіргішінің тұрақты жұмысына байланысты сипаттамалардың жақсы тұрақтылығына ие. 2 сағат жұмыс барысында аэроиондардың концентрациясы орташа мәннен 4,5% - дан аспай өзгерді. Аспап өзінен белгілі бір қашықтықта (әдетте 1-2 метр шегінде) жасай алатын және қолдай алатын иондардың концентрациясы қосымшада ұсынылған.

Бөлінетін озонның концентрациясы (арнайы құралмен өлшенген) 14,5 мг/м³ құрайды, бұл ШРК нормаларынан үш есе төмен (50 мг/м³). Аэроиондар ағынының бағыты желдеткіштің эмитенттен шекті бұрыштарға үрлеуіне байланысты төмен. Аспаптың шағын бұрылыстарында аэроиондардың концентрациясы шамалы өзгереді (5% - дан артық емес). Құрылғы алдын-алу мақсатында жасалғандықтан, оның жұмыс режимі мен дизайн ерекшеліктері максималды жұмыс ұзақтығы 3 сағат болатын аэроиондардың концентрациясын 8000-9000 см³ дейін шектейді (уақыт таймер режимімен шектелген).

Ауа ортасында аэроиондар мен озонның құрамы бойынша ұқсас көрсеткіштер тоңазытқышқа арналған құрылғыға ие.

Тоңазытқыштағы аэроиондардың концентрациясы көбінесе құрылғының орналасуына байланысты. Аэроиондар концентрациясының көрсеткіштері қосымшада келтірілген. 17). Көрсеткіштер құрылғы 12 сағат жұмыс істегеннен кейін тексерілді. Құрылғыны бір ай бойы пайдалану тоңазытқышта ескірген иіс жоғалып, өнімдер Жаңа болып көрінетінін көрсетті.

ҚОРЫТЫНДЫ

Атқарылған жұмыстың нәтижесінде келесі қорытынды жасауға болады:

Иондарды алу, олардың маңызы мен биологиялық белсенділігі мәселелері бойынша әдеби және интернет көздері зерттелді;

Жоғары вольтты генераторлардың құрылымдық ерекшеліктері мен схемотехникасы және құрылысы зерттелді;

Теріс аэроиондар концентрациясының профилактикалық дозасын алуға мүмкіндік беретін шағын және арзан құрылғының кернеу ұлғайтқыш блогы әзірленді және жасалды;

Әзірленген құрылғы ионизатордың кернеу ұлғайтқыш блогы, ол ионизатордың басты блогы болып табылады;

Әзірленген құрылғылар тиісті қауіпсіздік шараларын сақтай отырып, тұрмыстық бөлмелерде, мектеп және мектепке дейінгі мекемелерде кеңінен қолданыла алады;

Құрылғының дизайны қарапайым және электронды жабдықты орнатудың белгілі бір дағдыларымен жаппай қайталау үшін қол жетімді.

Дипломдық жұмыс тапсырмасында қойылған барлық тапсырмалар толықтай орындалды.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Баранов Е.Г., Булатов П.К., Васильева Л.П. Методические указания к лечению ионизированным воздухом. - М., Медгиз. 1957. - 384с.
2. Симонович Б.С. Ионизационные фильтры. - М., Госстройиздат, 1961, - 44 с.
3. <https://youtu.be/aQzEtSbQTr8>
4. Минх А.А. Ионизация воздуха и ее гигиеническое значение.- 2-е изд. - М.: Медгиз, 1963, - 352 с.
5. Лившиц М.Н. Технические средства для искусственной ионизации воздуха и приборы для измерения концентрации ионов. М., 1964, - с.40-41.
6. Хренов Н.М. Ионизация воздуха и ее влияние на состояние и продуктивность коров. - М., 1965, - 20 с.
- 7.Разевиг В. Д. Система схемотехнического моделирования Micro-Cap V./М.:Изд-во: «СОЛОН»,1997.–280с.
- 8.<http://www.spectrum-soft.com>.
9. Остапенко Г. С. Усилительные устройства: Учебное пособие для вузов. М.:РадиоиСвязь,1989.–400с.
10. Попов Е.П. Теория линейных систем автоматического регулирования и управления / М.: Наука, 1978. – 256 с.

Ғылыми жетекшінің пікірі

дипломдық жоба

Нурғалиева Айғаным Жәнібекқызы

5B071900 - Радиотехника, электроника және телекоммуникация

Тақырыбына: «Жиілігі 10 кГц ионизатордың кернеу ұлғайтқыш сұлбасын зерделеу»

Орындалды:

- а) графикалық бөлімі 11 бет;
б) түсіндірме жазбасы 9 бет.

ЖҰМЫСҚА ЕСКЕРТУ ЖАСАУ

Дипломдық жобада Нурғалиева Айғаным Жәнібекқызы Жиілігі 10 кГц ионизатордың кернеу ұлғайтқыш сұлбасын зерделеу жобасын қарастырған. Дипломдық жұмыс келесі бөлімдерден тұрады:

Ионизатордың кернеу ұлғайтқыш сұлбасын зерттеуге арналған бағдарламалық зертханалық өлшеулер ұйымдастырылды. Алынған нәтижелер бойынша макет түрі таңдап алынып, есептеулер жүргізілді.

Жұмыстың негізгі мақсатына жету үшін ионизатордың кернеу ұлғайтқыш макетін жинау, макетті құрастыру барысында кернеудің сипаттамаларын зерттеу процестері орындалды Бірінші бөлімде бұрын зерттелген ғылыми жұмыстардың негізгі тақырыптары мен бағыттары анықталды. Жиілігі 10 кГц ионизатордың кернеу ұлғайтқыш сұлбасына қатысты ғылыми еңбектерді қарай отырып оның негізгі сипаттамасы мен жасалу технологияларына талдау жасалынды.

Екінші бөлімде ионизатордың кернеу ұлғайтқыш сұлбасындағы элементтерді зерттеу жұмыстары қарастырылған.

Үшінші бөлімде жұмыс бойынша тәжірибеелік бағдарламалық зертхананы ұйымдастыру қарастырылған. Жоғары вольтты жоғары жиілікті генераторының макеті құрылды және оның жұмысы зерттелді.

Студент дипломдық жобаны жасауда өздігінен жұмыс істеу қабілетін көрсете алды. Студент Нурғалиева Айғаным Жәнібекқызы өздігінен жұмыс істей алатынын көрсетті. Жалпы дипломдық жұмысты "95/A/өте жақсы", деп бағалап, ал студент Нурғалиева Айғаным Жәнібекқызы 5B071900 - «Радиотехника, электроника және телекоммуникация» мамандығы бойынша техника және технологиялар бакалавры біліктілігіне сай.

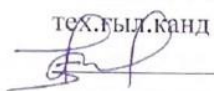
Жұмыс бағасы

Жалпы, дипломдық жұмыс « 95 / А / өте жақсы» деген бағаға, ал студент Нурғалиева Айғаным 5В071900 - РЭТ мамандығы бойынша техника және технологиялар «бакалавр» академиялық дәрежесіне ұсынылады.

Сын – пікір беруші

ЭТ және FT каф.ассистент-профессоры,

тех.ғыл.канд



Абдыкадыров А.А.

(қолы

«23» мамыр 2022ж.

Дипломдық жұмысқа

РЕЦЕНЗИЯ

Нурғалиева Айғаным Жәнібекқызы

5B071900-Радиотехника, электроника және телекоммуникациялар

Тақырыбы: «Жиілігі 10 кГц ионизатордың кернеу ұлғайтқыш сұлбасын зерделеу»

Орындалды:

- а) графикалық бөлім 11 парак;
б) түсініктеме 9 бет.

ЖҰМЫСҚА ЕСКЕРТУ

Дипломдық жұмыста Нурғалиева Айғаным Жәнібекқызы Жиілігі 10 кГц ионизатордың кернеу ұлғайтқыш сұлбасын зерделеу жұмыстарын жүргізді. Дипломдық жұмыс келесі бөлімдерден тұрады:

Бірінші бөлімде бұрын зерттелген ғылыми жұмыстардың негізгі тақырыптары мен бағыттары анықталды. Жиілігі 10 кГц ионизатордың кернеу ұлғайтқыш сұлбасына қатысты ғылыми еңбектерді қарай отырып оның негізгі сипаттамасы мен жасалу технологияларына талдау жасалынды.

Екінші бөлімде ионизатордың кернеу ұлғайтқыш сұлбасындағы элементтерді зерттеу жұмыстары қарастырылған.

Үшінші бөлімде жұмыс бойынша тәжірибеелік бағдарламалық зертхананы ұйымдастыру қарастырылған. Жоғары вольтты жоғары жиілікті генераторының макеті құрылды және оның жұмысы зерттелді.

Бұл дипломдық жұмыс жоғарғы оқу орындарының талаптарына сай жеткілікті жоғары дәрежеде жазылған, алынған нәтижелер ақпаратты өңдеп тарату технологиялардағы ғылыми бағытқа жауап береді.

Жұмыс бағасы

Дипломдық жұмыс «95% / өте жақсы / А» орындалды, ал авторы Нурғалиева Айғаным Жәнібекқызы 5B071900 - Радиотехника электроника және телекоммуникация мамандығы бойынша "техника және технологиялар бакалавры" академиялық дәрежесін алуға лайық деп санаймын.



Ф. Дәукеев ат. АУЭС

каф. мейгерушісі, доктор PhD

Шыныбай Ж.С. Шыныбай Ж.С.

(қолы)

« » 2022 ж.

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

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

Автор: Нурғалиева Айғаным Жәнібекқызы

Тақырыбы: Жиілігі 10 кГц ионизатордың кернеу ұлғайтқыш сұлбасын зерделеу

Жетекшісі: Асқар Абдықадыров

1-ұқсастық коэффициенті (30): 3.1

2-ұқсастық коэффициенті (5): 0.5

Дәйексөз (35): 1.6

Әріптерді ауыстыру: 8

Аралықтар: 9

Шағын кеңістіктер: 15

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:

23.05.2022
Күні

Кафедра меңгерушісі



Протокол

о проверке на наличие неавторизованных заимствований (плагиата)

Автор: Нурғалиева Айғаным Жәнібекқызы

Соавтор (если имеется):

Тип работы: Дипломная работа

Название работы: Жиілігі 10 кГц ионизатордың кернеу ұлғайтқыш сұлбасын зерделеу

Научный руководитель: Асқар Абдықадыров

Коэффициент Подобия 1: 3.1

Коэффициент Подобия 2: 0.5

Микропробелы: 15

Знаки из других алфавитов: 8

Интервалы: 9

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:

23.05.2022
Дата

Заведующий кафедрой



Протокол

о проверке на наличие неавторизованных заимствований (плагиата)

Автор: Нурғалиева Айғаным Жәнібекқызы

Соавтор (если имеется):

Тип работы: Дипломная работа

Название работы: Жиілігі 10 кГц ионизатордың кернеу ұлғайтқыш сұлбасын зерделеу

Научный руководитель: Асқар Абдыкадыров

Коэффициент Подобия 1: 3.1

Коэффициент Подобия 2: 0.5

Микропробелы: 15

Знаки из других алфавитов: 8

Интервалы: 9

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:

21.05.2022
Дата

Нурғалиева А.
проверяющий эксперт