

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ  
ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

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

Автоматика және телекоммуникациялық технологиялар институты

Электроника, телекоммуникация және ғарыштық технологиялар кафедрасы

Иген Мағжан Жақсылықұлы

Ақ жарық дидиодтарында 3D голографиялық дисплей жасау

**ДИПЛОМДЫҚ ЖОБА**

6B07104 – Electronic and Electrical Engineering

Алматы 2024

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ  
ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

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

Автоматика және телекоммуникациялық технологиялар институты

Электроника, телекоммуникация және ғарыштық технологиялар кафедрасы



ДИПЛОМДЫҚ ЖОБА

Тақырыбы «Ақ жарық дидиодтарында 3D голографиялық дисплей жасау»

6B07104 – Electronic and Electrical Engineering

Орындаған: *Иген*

М.Ж.Иген

Рецензент:

ҚазҰАУ қауымдастырылған

профессоры, техн.ғыл.канд.

«ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ АРМЫЯСЫ  
ЗЕРТТЕУ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ АКАДЕМИЯСЫ» А.Б.Токмолдаев

«ИНЖЕНЕРЛІК ТЕХНИКАЛЫҚ  
ФАКУЛЬТЕТІ» 2024 ж.



Ғылыми жетекші

техн.ғыл.кандидаты, аға

оқытушы

*Abdullaev* М.А.Абдуллаев

«24» 05 2024 ж.

Алматы 2024

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ  
ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

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

Автоматика және телекоммуникациялық технологиялар институты

Электроника, телекоммуникация және ғарыштық технологиялар кафедрасы

6B07104 – Electronic and Electrical Engineering



Дипломдық жоба орындауға  
ТАПСЫРМА

Білім алушы Иген Мағжан Жақсылықұлы  
Тақырыбы «Ақ жарық диодтарында 3D голографиялық дисплей жасау»  
Университет ректорының «4» желтоқсан 2023 ж. № 548П/Ө бұйрығымен  
бекітілген.

Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі «27» мамыр 2024 ж.

Дипломдық жұмыстың бастапқы берілістері:

а) сәулелі диодтардың айналу жылдамдығы 360 айналым минутында;  
б) негізгі айналдыратын мотор бірфазалық жылдамдық реттеуіші бар  
мотор;

в) бір баспа тақшасында 48 сәулелі ақ жарық диод орналасуы тиіс.

г) 3 сәулелі TLC5940 драйвері орналасқан баспа тақшалары орналасуы тиіс

д) сәулелі диодтардың тақшасын Ардуино-наноға қосу керек

Дипломдық жұмыста қарастырылатын мәселелер тізімі:

а) негізгі моторды басқаратын құрылғы жасалынуы керек;

б) 7 қабат баспа тақшаларынан тұратын сатылы блок орналасуы қажет;

Сызбалық материалдар тізімі (міндетті сызбалар дәл көрсетілуі тиіс):

Сызба материалдары 10-12 слайдта көрсетілген.




1. Антипин В.В., Зиновьев Н.В. Влияние нелинейности передатчика на сигналы с OFDM // Научно-практические исследования. - 2019. - №8-2 (23). - С.31-34.

2. Вещания стандарта DRM // T-Comm - Телекоммуникации и Транспорт. - 2013. - №9. - С.39-42.

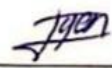
Дипломдық жобаны дайындау  
КЕСТЕСІ

Бөлімдер атауы, қарастырылатын мәселелер тізімі	Ғылыми жетекшіге және кеңесшілерге көрсету мерзімі	Ескерту
Негізгі моторды басқаратын құрылғы	1.02.2024 - 21.02.2024	Орындалады
7 қабат баспа тақшаларынан тұратын сатылы блок	21.02.2024 - 01.03.2024	Орындалады
сәулелі диодтардың тақшасын жобалап құрастыру	01.03.2024 - 14.05.2024	Орындалады

Дипломдық 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	ЭТЖҒТ каф.аға оқытушысы, техника ғылымдарының кандидаты Абдуллаев М.А.	27.05.24	
Теориялық ақпарат	ЭТЖҒТ каф.аға оқытушысы, техника ғылымдарының кандидаты Абдуллаев М.А.	27.05.24	
Норма бақылау	ЭТЖҒТ каф.ассистенті, Т.Ғ.М., Ақылжан П.Б.	27.05.24	

Ғылыми жетекшісі  Абдуллаев М.А.  
(қолы)

Тапсырманы орындауға алған білім алушы  Иген М.

Күні “27” 05 2024 ж.

## АНДАТПА

Жұмыста ақ жарық диодтары негізінде үш өлшемді ақжарықы кескін шығару принциптері қарастырылған. Голографияның физикалық принциптеріне, кескінді алу және өңдеу технологияларында ақ жарықдиодты қолдану ерекшеліктеріне назар аударылады.

Голографиялық дисплейлердің ажыратымдылығы мен контрастын арттыру әдістері, адаптивті оптика және сигналдарды сандық өңдеу алгоритмдерін қолдану қарастырылады.

Осылайша, ақ жарық диодтарында үш өлшемді голографиялық дисплей жасау-бұл визуализация мүмкіндіктерін едәуір кеңейтуге және адам қызметінің әртүрлі салаларында жаңа көкжиектерді ашуға қабілетті инновациялық бағыт.

## АННОТАЦИЯ

В работе рассмотрены принципы создания 3D голографического дисплея на основе белых светодиодов. Обращено внимание на физические принципы голографии, особенности использования белых светодиодов в технологиях получения и обработки изображений.

Рассмотрены методы увеличения разрешения и контрастности голографических дисплеев, использование адаптивной оптики и алгоритмов цифровой обработки сигналов.

Таким образом, создание трехмерного голографического дисплея на белых светодиодах — это инновационное направление, способное значительно расширить возможности визуализации и открыть новые горизонты в различных сферах человеческой деятельности.

## ANNOTATION

The paper considers the principles of creating a 3D holographic display based on white LEDs. Attention is paid to the physical principles of holography, peculiarities of using white LEDs in technologies of image acquisition and processing.

The methods of increasing the resolution and contrast of holographic displays, the use of adaptive optics and digital signal processing algorithms are considered.

Thus, the creation of a three-dimensional holographic display on white LEDs is an innovative direction that can significantly expand the possibilities of visualisation and open new horizons in various spheres of human activity.

## МАЗМҰНЫ

Кіріспе	
1 Голография туралы жалпы мағлұмат	10
1.1 Жалпы қолданылатын дисплейлерді талдау	11
1.2 Кескінді шығару спецификациясы	12
1.3 Ақ жарықдиод дисплей құрылымын әзірлеу	14
2 Электроникалық бөлігі	15
2.1 TLC 5940 жарық диод драйвері	15
2.2 Жарықтыдиод туралы негізгі ақпарат	20
2.3 Жарықдиодтар түстерді басқару саласында жаңа мүмкіндіктері	23
2.4 SMD 0603 артықшылығы	2
2.5 Arduino nano жүйесі	27
3 Ақ жарықдиод 3D дисплейді дайындау. Электротехникалық бөлігі	30
3.1 Электромеханикалық бөлігін талдау	31
3.2 Spring Layout бағдарласымен жұмыс	36
Қорытынды	39
Пайдаланылған әдебиеттер тізімі	40

## КІРІСПЕ

3D голографиялық технологиялар бейнелерді кескіндеп шығару саласында ең қызық және болашағы мықты бағыттардың бірі. Біз үйренген екі өлшемді (2D) дисплейлерден айырмашылығы, голографиялық дисплейлер визуалды ақпаратпен өзара әрекеттесудің жаңа мүмкіндіктерін ашатын толық тереңдік пен кескіндерді анық шығару мүмкіндігі бар.

Тарихи тұрғыдан голография лазерлер мен күрделі оптикалық жүйелерді қолданумен байланысты болды, бұл оның практикалық қолданылуын шектеді. дегенмен, жарықдиодты технологияның дамуымен енді қол жетімді және ықшам голографиялық жүйелерді жасауға болады. Жоғары жарықтылықты беретін, энергияны тиімді қолданатын және кескіннің анық болуын қоса алғанда, бірқатар артықшылықтарды ұсынатын осы ақ жарық диодтарын (SMD 0603) пайдалану болып саналады.

Бұл сипаттамалар ақ жарық светодиодтарды жоғары сапалы және шынайы дисплейлерді қамтамасыз етуге қабілетті голографиялық дисплейлерде пайдалану үшін өте қолайлы етеді.

Бұл кіріспеде біз ақ жарықдиод 3D голографиясының негіздерімен жетістіктерін қарастырамыз. Біз голографияның негізгі физикалық принциптерін, Ақ жарық диодтарын пайдаланудың артықшылықтарын, голографиялық кескіндердің сапасын жақсарту үшін қолданылатын заманауи технологиялар мен әдістерді талқылаймыз. Біздің мақсатымыз-осы жаңа технологияның қазіргі жағдайы мен болашақ перспективалары, сондай-ақ медицина, білім беру, ойын-сауық және коммуникация сияқты әртүрлі салаларда қолдану мүмкіндігі туралы түсінік беру.

Осы зерттеуде қарастырылатын тақырыптарға мыналар жатады:

- 1) Голографиялық технологияларының тарихы мен дамуы;
- 2) Голографияның негізгі физикалық принциптері;
- 3) Ақ жарықдиодтарының артықшылықтары мен ерекшеліктері;
- 4) Голографиялық кескіннің сапасы арттыру;
- 5) 3D дисплейінің қолдану салалары.

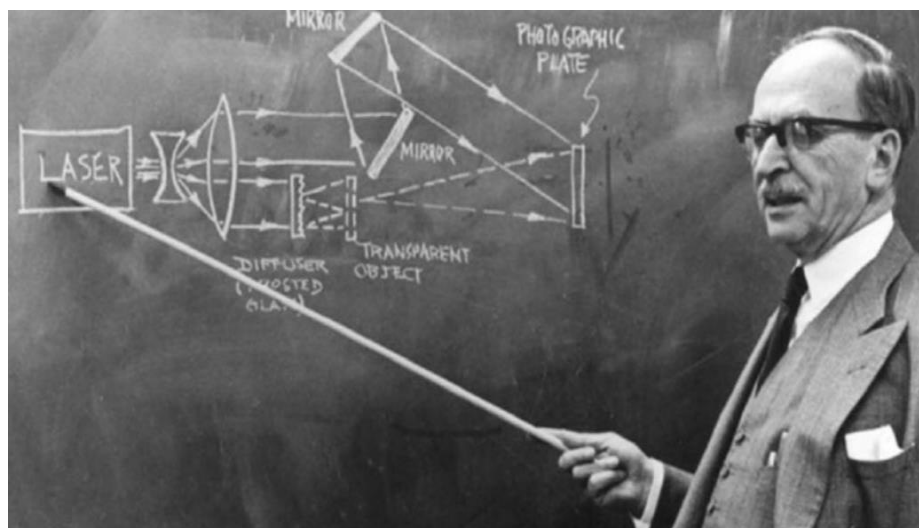


## 1 Голография туралы жалпы мағлұмат

3D голография - бұл кеңістікте еркін болатын және кез-келген адамға көрінетін үш өлшемді проекция.

Голография өнімдерді, объектілерді және анимацияларды үш өлшемді кеңістікте бейнелейді және нақты көрінетін объектілерге және анимацияларға кеңістікте еркін жүзуге мүмкіндік береді.

Голографияны 1947 жылы Венгр физигі Деннис Габор (1900-1979ж) ойлап тапты, сол жетіскігі үшін 1971 жылы физика бойынша Нобель сыйлығын жеңіп алды. Габор голографияны әзірлеп жатқан кезде когерентті жарық көздері болған жоқ, сол себепті алғашқы практикалық қолдануды он жылдан астам уақыт күтуге мәжбүр болды, бірақ ол ауыр сүзгісі бар сынап доғалы жарық көзімен тәжірибе жасады. 1960 жылы когерентті жарықтың алғашқы лазер көзі ойлап табылғаннан кейін 1963 жылы тұңғыш голограмма пайда болды, осы технологиялардың дамуымен голография коммерциялық қол жетімді болды.



1.1-сурет - Деннис Габордың алғашқы схемасы

Рефлексия голограммасы-ол шынайы үш өлшемді кескінді бетіне жақын көрсететін голограмма. Бұл ең көп таралған түрі болып саналады. Голограмма белгілі бір бұрышта және көрерменнен белгілі бір қашықтықта орналасқанда сәуле жарықтандырады.

Трансмиссиялық голограмма лазерлік сәулелену арқылы көрінеді, негізі жазба жазу үшін қолданылатын түрге жатады дұрыс жұмыс жасау үшін жарық көзі қажет. Голограмма трансмиссия түрінде болған кезде кескін өте айқын және терең болуы мүмкін.

Компьютер жасаған голограммалар

Нақты объектінің қажеті жоқ интерференция үлгісі алгоритмдер арқылы сандық түрде есептеледі.

Гибридті голограмма - голограммалардың шағылыстыратын және өткізетін түрлері арасында көптеген вариациялар жасауға болады.

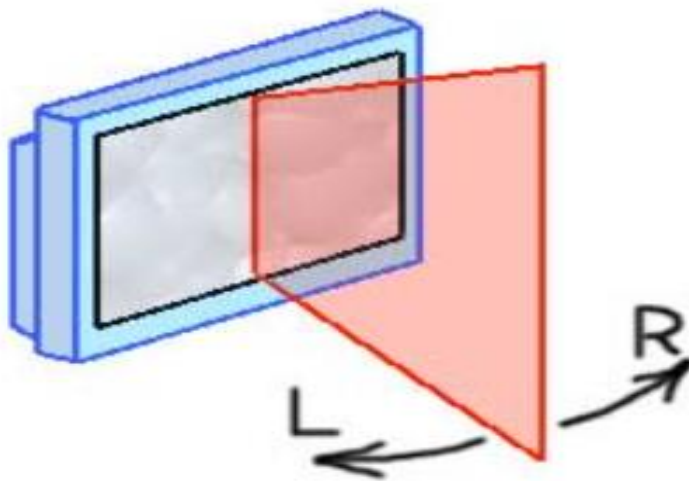
## 1.1 Жалпы қолданылатын дисплейлерді талдау

Заманауи 3D дисплей жүйелері соңғы пайдаланушыларға жаңа артықшылықтар алып келді, олар алдыңғы буын технологияларына қарағанда кескінді сапасы бойынша айтарлықтай жақсартылған. Және автостереоскопиялық 3D кескінін қолдай алады. Жұмыс үстеліне арналған дербес автостереоскопиялық 3D-дисплейлердің ерекше қарқынды дамуы микрооптика мен СКД-ны біріктіру мүмкіндігінің арқасында пайда болды. Біз 3D дисплейлерін жобалаудың жүйелік аспектісін атап өтеміз, өйткені жоғары сапада 3D эффектін алу үшін пайдаланушыларға жақсы оптикалық дизайн мен дизайнды дұрыс кодтау технологияларымен үйлестіру маңызды. Қарастырылған жалпы принциптер стереоскопиялық 3D дисплейлердің барлық түрлерін жобалауға қолданылады.

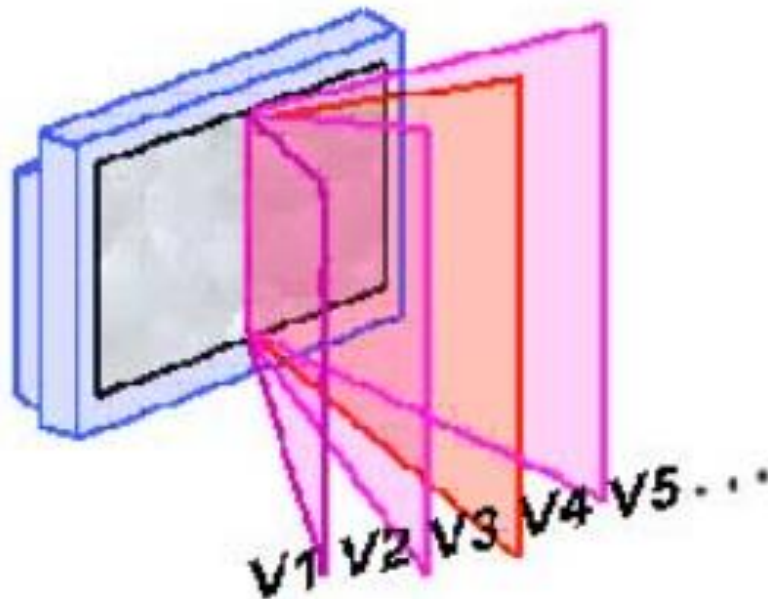
Негізгі 3D дисплейлерінің 3 түрі бар:

- 1) Стереоскопиялық. Көлемді көріністің екі бұрышы көрсетіледі, біреуі оң көзге, екіншісі сол көзге арналған;
- 2) Мультивидтті. Көлемді көріністің бірнеше ракурстағы бұрыштары көрсетіледі, олардың кез-келгені стерео жұпты құрайды;
- 3) Голографиялық. Нақты 3D көріністің Жарық өрісіне сәйкес келетін үздіксіз жарық өрісін көрсетеді.

Стереоскопиялық 3D дисплейлер жұмыс принципі. Кескінді көрсету үшін экран жазықтығына перпендикуляр және оның ортасынан өтетін шартты тік жазықтықпен екі бөлікке бөлу. Жазықтықтың сол жағында сол жақ көзге, оң жағында оң жаққа арналған сурет бар.



1.2-сурет - Стереоскопияның жұмыс көрінісі



1.3-сурет - Мультивидті дисплейдің жұмыс көрінісі

Мультивидті 3D дисплейінің жұмыс көрінісі. Бейненің дәл ортасын бөліп шығатын сызба кедергісі.

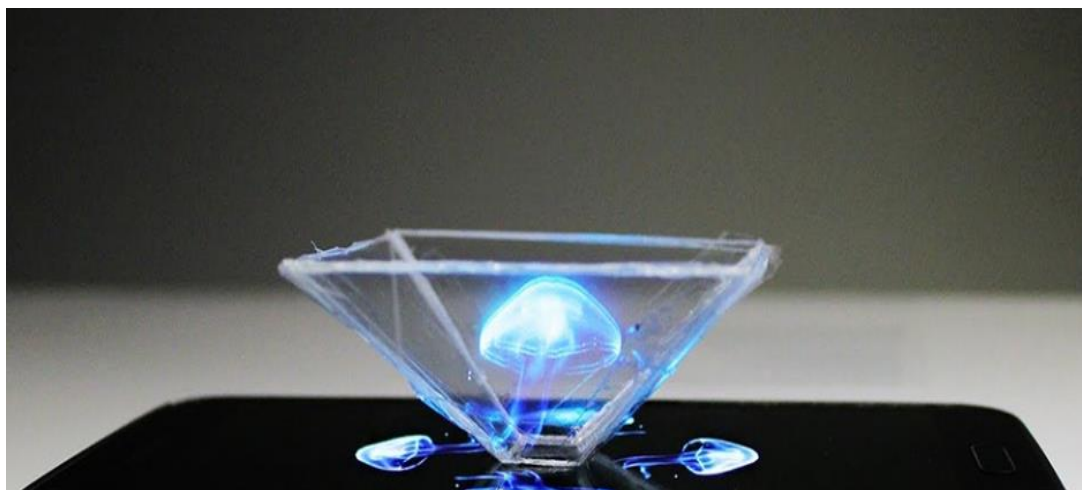
Артықшылықтары:

- стерео әсердің кең аймағы;
- ойнату көлемінің үлкен тереңдігі;
- динамикалық параллакс мүмкіндігі;
- мазмұнның болуы (ықтимал);
- мөлдір емес нысандарды көрсету.

Кемшіліктері:

- қайталанатын бұрыштар санының артуымен техникалық күрделілік пен шығындар тез артады;
- кішкене көру бұрышы (әдеттегі мониторларда 24-тен 50 градусқа дейін және 160-тан көп);
- деректерді кодтау және декодтау үшін деректер ағынының үлкен жылдамдығы (бұрыштар санының еселігі монодан ұлғайту) және есептеулердің айтарлықтай көлемі қажет.

Ақ жарық диодтың үш өлшемді бейненің жұмыс тұжырымдамасы. Бейнені бірнеше бөлікке бөлетін көрініс.



1.4-сурет - Голографиялық дисплейдің жұмыс көрінісі

Голографиялық дисплейдің артықшылығы көрсетілетін кескіннің нақты көрінісі.

Голографиялық дисплейдің кемшілігі аппаратураның, қатты дамымау себебі. Қуаты көп уақытқа жетпейді.

## 1.2 Кескінді шығару спецификациясы

Ақ жарықдиодтар голографиялық кескін шығару үшін бірнеше ерекшеліктері бар. Ақ жарықтыдиодтар өте жоғарғы жарықтыққа ие болу себебінен кескіндер айқын болып шығады.

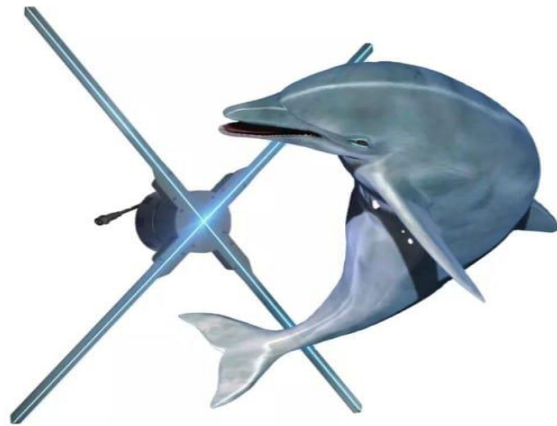
Негізгі ерекшеліктерін білу үшін біз бұл жобаны толықтай талдау жасауымыз керек. Сондықтан негізгі керекті бөліктеріне шағын шолу жасау керек.

Қазіргі таңда біз білетін технологиялар саны өте көп. 3D технологиялары нарықта сауда да медицина да тағы да басқа салаларда кеңінен таралымда.

Соны ескере отырып біз қуат көзін үнемдейтін, ешқандай қателіктері жоқ жүйені шығаруымыз керек. Ол жүйеге біз конструкциясы жағынан оңай түсінікті макет құрастырдық. 3D голографиялық желдеткіштерінің ақ жарық диодтары арқылы кескін шығаратын қолжетімді технологияларға негізделген голографиялық желдеткішке жасадық.

Кескінді шығару артықшылықтарына келетін болсақ олар:

- a) Ақ жарық монохром бейне экологиялық зияны жоқ;
- b) Ақаулар шықпайтын температуралық тұрақтылық бар;
- c) Құрауға оңай жинақы пішінін өзгерістерін қабылдай алады;
- d) Көп қуат талап етпейтін жүйе;
- e) Ақ жарық диодтарын өндіру материалдық тұрғыда тиімділігі.



1.5-сурет - Голографиялық дисплейден кескін алу

3D дисплейінің микрооптикасы ол ақ жарық диодты голографиялық дисплейлерде, микрооптикалық элементтерді жиі қолданылады, микролинзалар және дифракциялық оптикалық элементтер жарықты, дәл басқаруға және жоғары сапалы голографиялық кескіндерді жасау үшін керек.

Модельдік және масштабталу

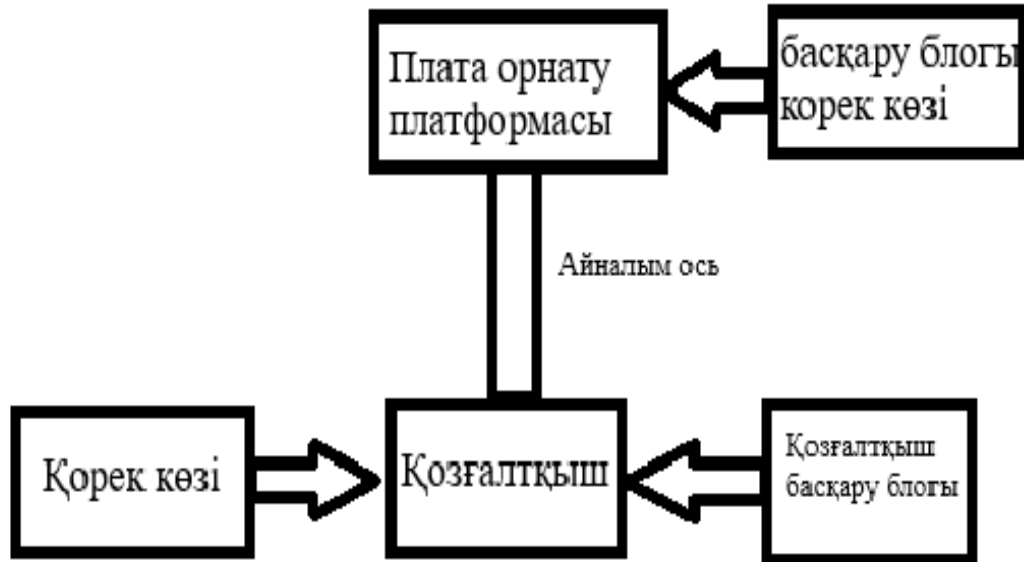
Голографиялық дисплей ақ жарықтыдиодтардан құралса онда дисплей өлшемдерін ұлғайту және ажыратымдылықты арттыру үшін жүйені масштабтауды жеңілдетеді. Жүйенің негізгі амалдарын масштабтауға арналған модельдік нұсқалар болады.



1.6-сурет - Ақ жарықдиодты бес нүктелі дисплей

### 1.3 Ақ жарықдиод дисплей құрылымын әзірлеу

Басқада 3D дисплейлерінің дизайнын зерттеп, желдеткіштер жасаудың негізгі стандарттары байқалды.



1.7-сурет - Макеттің құрылымдық схемасы

Негізі біздің ақ жарықдиодты дисплей екі бөлікке бөлінеді: жарықдиодты дөңлегек түрінде жасаған платформа басқаруға және айналдыруға жауапты электромеханикалық бөлік, екіншісі ақ жарықдиодты басқару және қуат көзі орналасқан айналымы платформасы бар электроникалық бөлігі.

## 2 Электроникалық бөлігі

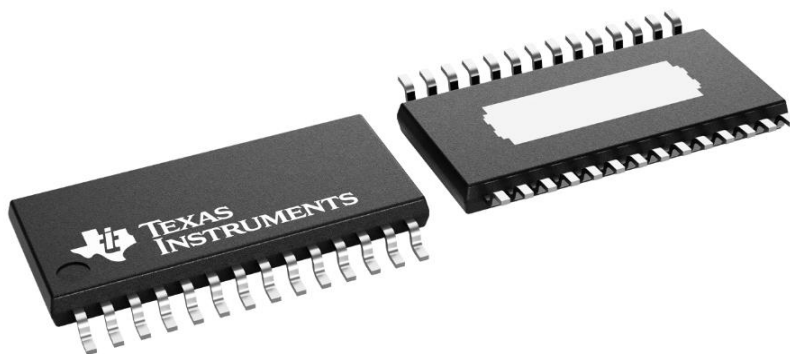
Негізі біз 3D голографиялық желдеткіштердің электротехникалық бөлігі жайлы қандай ақпарат білеміз. Сол жайлы нақтылап жаңа мәлімет бере кетейін. Біздің жасап жатқан жұмыс ақ жарық диодтарын пайдалана отырып 3D голографиялық дисплей жасау. Ол үшін бізге керекті компоненттермен таныстырып өтетін боламын. Олардың қатарына:

- 1) TLC 5940 жарық диоды драйвері;
- 2) SMD 0603 ақ жарық светодиоды;
- 3) Arduino nano басқару тақтасы.

Әрқайсысына жекелей тоқталып толық шолу жүргіземін. Ал енді басынан бастайық.

### 2.1 TLC 5940 жарық диоды драйвері

TLC5940(pwp)-Texas Instrumental компаниясы жасаған 16 арналы жарықдиодты драйвер (LED). Бұл чип жарықдиодты басқаруға арналған және сандық белгілерді, жарықтандыруды және дисплейлерді қоса алғанда, әртүрлі қолданбаларда кеңінен қолданылады. Жалпы оның шығу тарихына келетін болсақ Texas Instruments (TI) — 1930 жылы құрылған әлемдегі жетекші жартылай өткізгіш технологиялық ірі компания жасап шығарды. 1990 жылдардың аяғы мен 2000 жылдардың басында жарық диодты технологияның белсенді дамуы басталды, олар энергия тиімділігі, беріктігі және жарықтығы арқасында танымал бола бастады.



2.1-сурет - TLC 5940 микросхемасы

TLC5940PWP негізгі сипаттамалары

- 1) Корпус сипаттамасы:
  - PIN саны: 28;
  - Электрлік сипаттамалары.

2) Электрлік сипаттамалары:

- Арналар саны 16;
- Тоқ басқару әр арнаға 120 мА дейін;
- Жұмыс кернеуі 3,0-5,5 В;
- Жұмыс жиілігі 30 МГц.

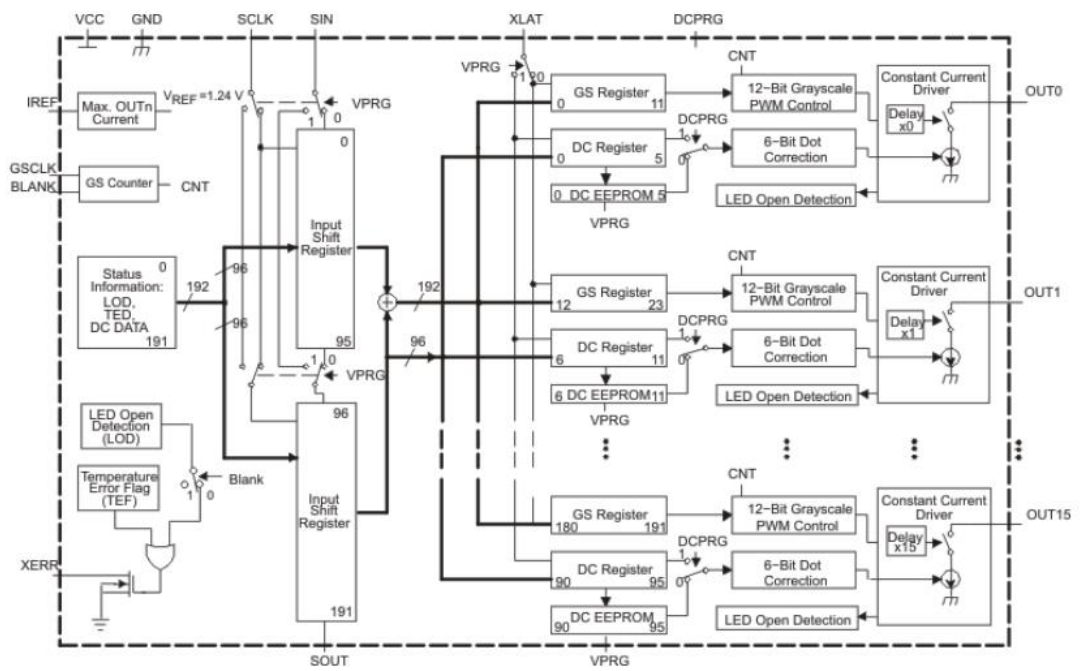
Қосылу схемасы бізде Arduino микроконтроллері бар жобада TLC5940PWP пайдалану үшін оның түйреуіштерін микроконтроллердің тиісті түйреуіштеріне және сыртқы қуат көзіне қосу қажет болады. Негізгі байланыс схемасы осындай түрде келеді: бірінші VCC шығысын 5 В пен 3,3 В қорек көзіне жалғау керекпіз, екіншісі GND жалпы жерге қосу жүйесіне қосу. Басқару қорытындыларын SIN,SCLK,XLAT,BLANK,GSCLK-ды жалғау

- а) SIN- SPI микроконтроллеріне жалғаймыз;
- б) SCLK- SPI микроконтроллерінің тактты сигнал шығысына жалғаймыз;
- с) XLAT пен BLANK- микроконтроллердің сандық түйреуішіне қостық мысалы (D9;D10);
- г) GSCLK- микроконтроллердің PWM түйреуішіне жалғау керек.

TLC5940 сериялық интерфейсында икемді сериялық интерфейс бар, оны микроконтроллерлерге, сандық сигналдық процессорларға әртүрлі тәсілдермен қосуға болады. Деректерді құрылғыға енгізу үшін тек 3 Шығыс қажет. Өсіп келе жатқан SCLK сигналының алдыңғы жағы деректерді SIN нүктесінен ішкі регистрге ауыстырады. Барлық деректер бекітілгеннен кейін, XLAT сигналының жоғары деңгейінің импульсі ішкі регистрлердегі дәйекті деректерді кешіктіреді.

Ішкі регистрлер XLAT сигналының триггер ысырмалары болып табылады. Барлық деректер бірінші IBS-пен байланысты. Сериялық деректердің ұзындығы бағдарламалау режиміне байланысты 96 бит 192 бит. Сұр масштабтау циклі кезінде жаңа сұр масштабтау және нүктені түзету деректері бұғатталуы мүмкін болса да, XLAT сигналы сұр масштабтау циклінің соңында ғана сұр масштабтау деректерін байланыстыруы керек.



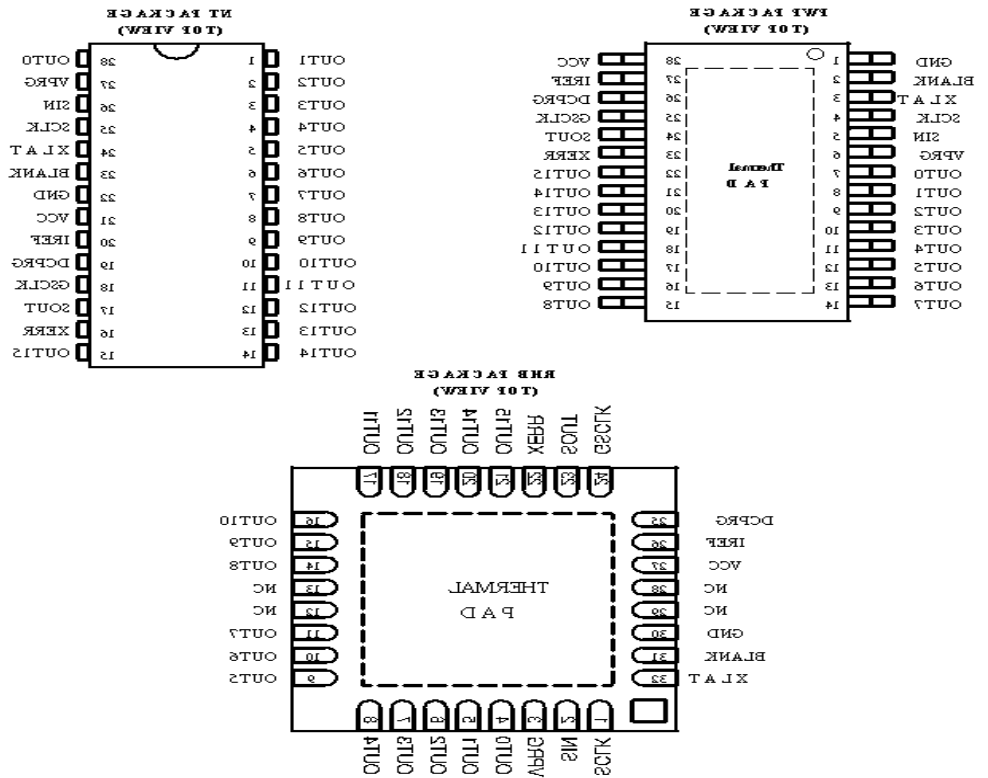


2.2-сурет - TLC 5940 функционалды блок схемасы

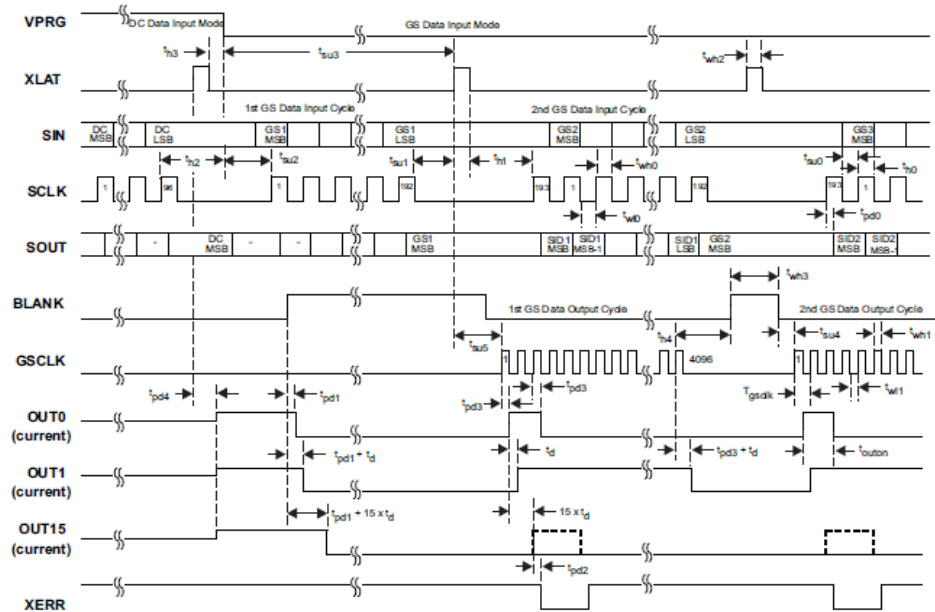
OUT0-OUT15 шығысында тоқты шектеу үшін біз резисторлар арқылы жарықдиодтардың анодтарына қосамыз

Мысалға алатын болсақ, біздің интегралды микросхемамызды Arduino арқылы басқару үшін қарапайым код қарастырайық. TLC5940 PWP интегралды схемасын Arduino арқылы басқару ыңғайлы болу үшін TLC5940 кітапханасымен пайдалану қажет.

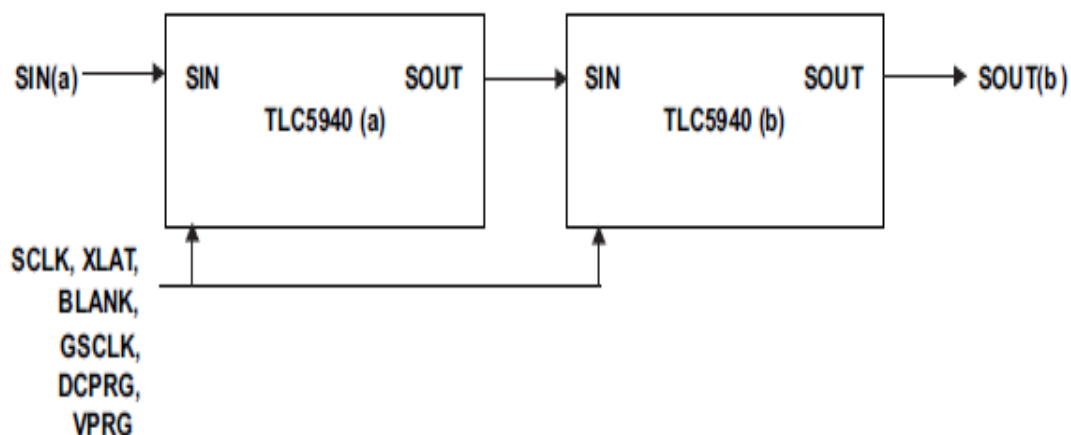
Жаңа жартылай тондық масштабтағы деректерді келтіру кезінде, бар сұр масштабты деректердің дереу қайта жазылуы орын алады. Екіден көп TLC5940 болса бір құрылғының OUT шығысы келесі құрылғының SIN шығысына қосу арқылы тізбектей қосылуы керек сол кезде интегралды микросхеманың жұмысы дұрыс болып саналады.



2.3-сурет - PIN конфигурациясы мен функциялары



2.4-сурет - TLC5940-тың уақытқа байланыс кестесі



2.5-сурет - Интегралды сұлбаның бөлімін басқару интерфейсі

```
#include <Tlc5940.h>

void setup() {
    // Инициализация TLC5940
    Tlc.init();
}

void loop() {
    // Пример установки яркости на каждый канал
    for (int channel = 0; channel < 16; channel++) {
        Tlc.set(channel, 2048); // Устанавливаем яркость на половину (0-4095)
    }
    // обновление выходов TLC5940
    Tlc.update();
    delay(1000);

    // Изменение яркости
    for (int channel = 0; channel < 16; channel++) {
        Tlc.set(channel, 4095); // Максимальная яркость
    }
    Tlc.update();
    delay(1000);
}
```

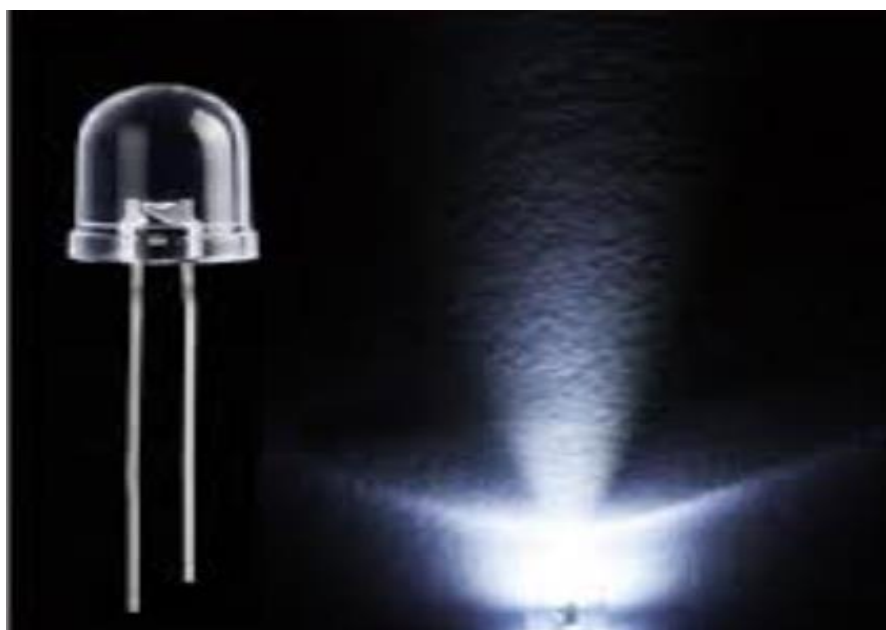
2.6-сурет - Жарықдиодты басқару үшін арналған код

Жарықдиодты шамдардың танымалдылығының артуымен оларды басқару үшін арнайы драйверлерді әзірлеу қажеттілігі артты. Осы қажеттілікке жабу үшін Texas Instruments TLC5940 әзірледі және шығарды, ол жарық диодтары үшін алғашқы жоғары сапалы 16 арналы драйверлердің бірі болды. TLC5940 шығарылымы жоғары дәлдік пен тиімділікпен жарықдиодты басқарудағы нарық талаптарын қанағаттандыруға бағытталған.

Оның техникалық сипаттамаларына келетін болсақ, арналар саны: 16 арна, бұл 16 жарықдиодты өз еркімен басқаруға мүмкіндік береді. Жарықтықты реттеу: 12 биттік PWM (PWM) жарықдиодты жарықтылықты басқарудың жоғары дәлдігін қамтамасыз ететін әр арна үшін жарықтықты басқару. Интерфейс: көптеген жарық диодтарын басқару үшін бірнеше чиптерді каскадты қосу мүмкіндігі. Синхрондау: жыпылықтауды азайту үшін PWM сигналдарын синхрондаудың кірістірілген мүмкіндігі пайда болды.

## 2.2 Жарықтыдиод туралы негізгі ақпарат

Жарықдиоды- жетілдірілген жарық көзі. Жарықдиоды ол жарықтандыру саласындағы ең көп талқыланатын тақырып. Себебі жарықдиодты технологиялар тез дамып келеді және кеңінен қолданылады. Беріктігінің арқасында жарық диодтары тоңазытқыш жабдықтары (тоңазытқыштар мен мұздатқыштар), сондай-ақ талаптары жоғары объектілер (кемелер, бұрғылау қондырғылары, жылжымалы механизмдер және т.б.) үшін таңдаулы жарық көзіне айналды. Жарық диодтарын қол жетімді емес жерлерде мысалы шатырларда, телекоммуникациялық мұнараларда, түтін құбырларында пайдалану кезінде негізгі шешуші факторға айналады, ал шағын олардың өлшемі кеңістігі шектеулі жерлерде қолдануға мүмкіндік береді.

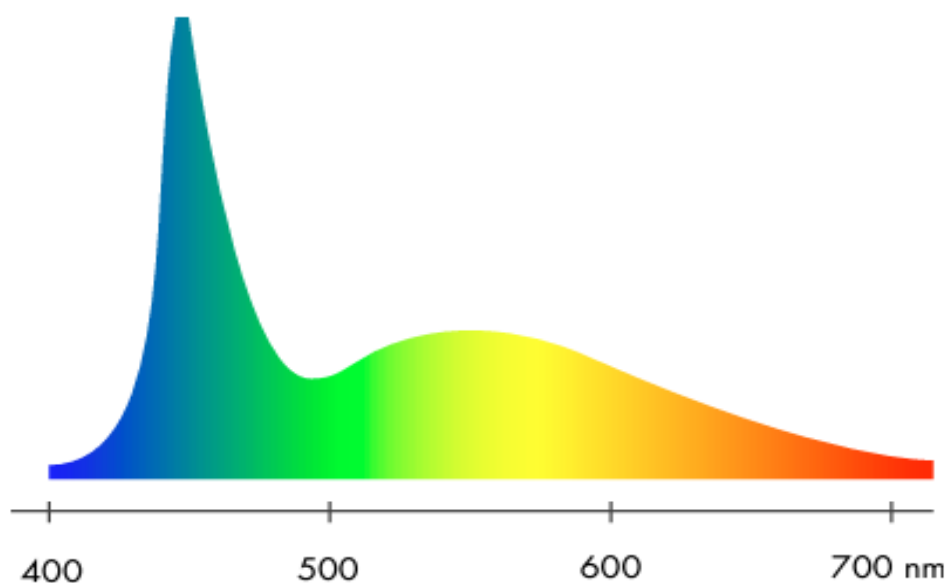


2.7-сурет - Ақ жарық диодтың түрі

Жарық диоды-бұл жарықтандыру жабдықтарының сферасын өзгерткен шағын, бірақ қуатты жарық көзі. Жарықдиодты жарық шығаратын электронды жартылай өткізгіш компонент. Тиісті материалдарды қолдана отырып, қажетті толқын ұзындығымен көрінетін жарық шығаратын диод жасауға болады.

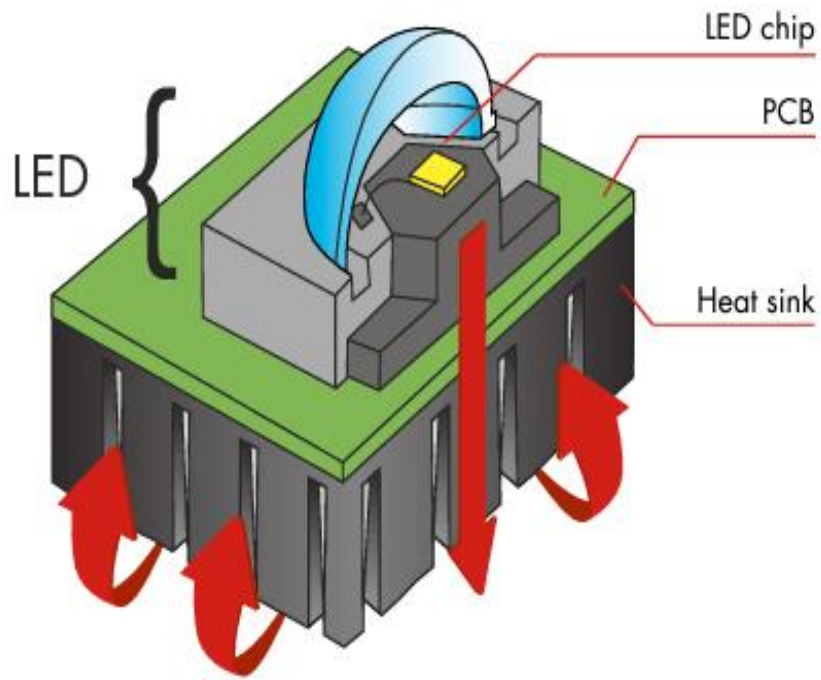
Қолданудың басқа салаларына авариялық және жұмыс шамдары, бағытталған жарық көздері және басқа да жалпы мақсаттағы жарықтандыру жабдықтары, оның ішінде дәстүрлісін алмастыратын жабдықтар жатады.

Ақ жарық сары фосфорлы люминофор қабатымен жабылған көкпен ультракүлгін жарықдиодты кристалл шығарады, оны қызыл, жасыл және көк түстерден көп кристалды жарықдиодты шамы да шығара алады. Өнеркәсіпте фосфорлы люминофор түрі жиі қолданылады, өйткені бұл дизайн өте тиімді және өндіруге ыңғайлы болады. Фосфорды әр диодпен, жалпы араластырғыш камераның табақшасымен де жабуға болады. Екі жағдайда да фосфор қабатына байланысты арнайы түс спектрі түзіледі (диодтың спектрлік қарқындылығының ерекше таралуы).



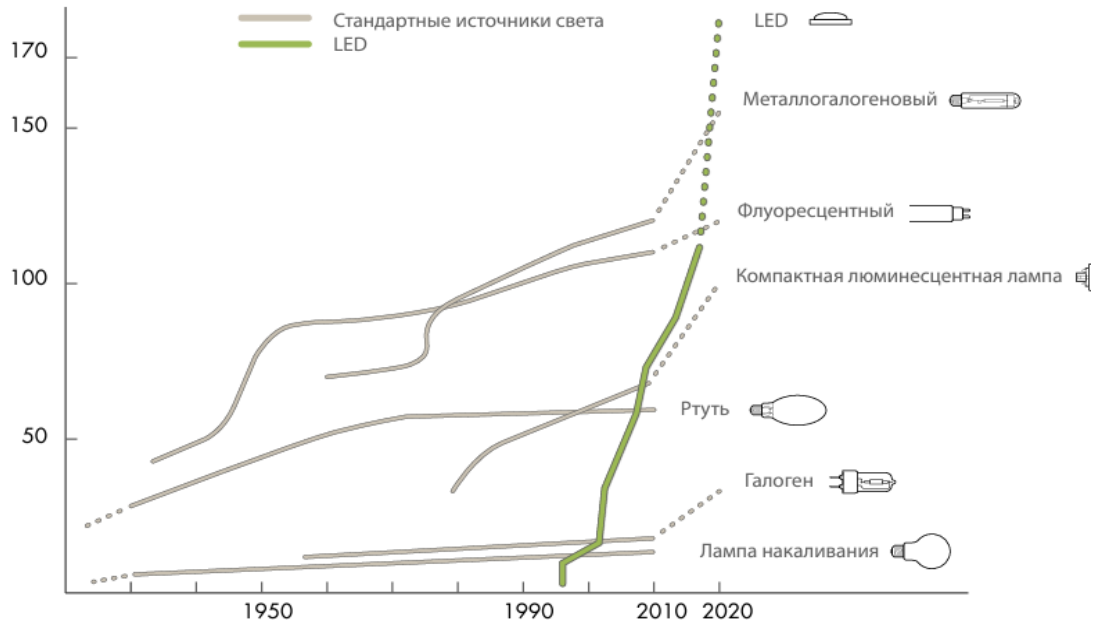
2.8-сурет - Жарық диодты спектрлік таралу схемасы

2.3 суретте кристалдан және сары фосфордан шығатын көгілдір жарық мөлшерін көрсетеді.



2.9-сурет - Жарықдиодтың баспа платасындағы схемасы

Жылу жарықдиодтан жылу таратқыш арқылы қоршаған ортаға шығарылады



2.10-сурет - Жарықдиодтар мен дәстүрлі жарық көздерінің тиімділігінің арттыруы көрсетілген

Егер 2020 жылы лампалардың өнімділігі максималды 120 лм/Вт-қа жетсе, онда жарықдиодтарының тиімділігі 200 лм/Вт-тан асуы мүмкін. Драйвер, оптика

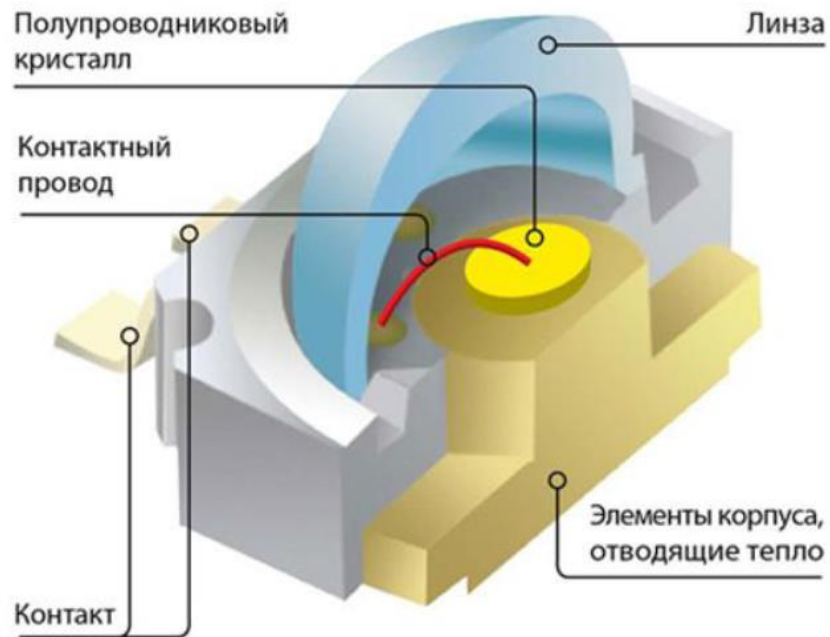
шығындарына байланысты жарықтандыру жабдықтарының тиімділігі біршама аз екенін ескеру қажет болады.

Негізі жарықдиодының қызмет ету мерзімі ішкі температураға байланысты.

Жарықдиодының ішіндегі температура қатты көтерілуі мүмкін, бұл жарық ағынының біртіндеп төмендеуіне әкеледі. Ішкі температура неғұрлым жоғары болса, деградация процесі соғұрлым тез жүре бастайды. Жоғары ішкі температурада көгілдір диод пен оны жабатын фосфор деградацияға тап болады, нәтижесінде жарық диодының тиімділігі төмендейді. Бұл баяу және біртіндеп болатын процесс. Жарық диодының ішкі температурасы қоршаған орта температурасымен бірге көтеріледі.

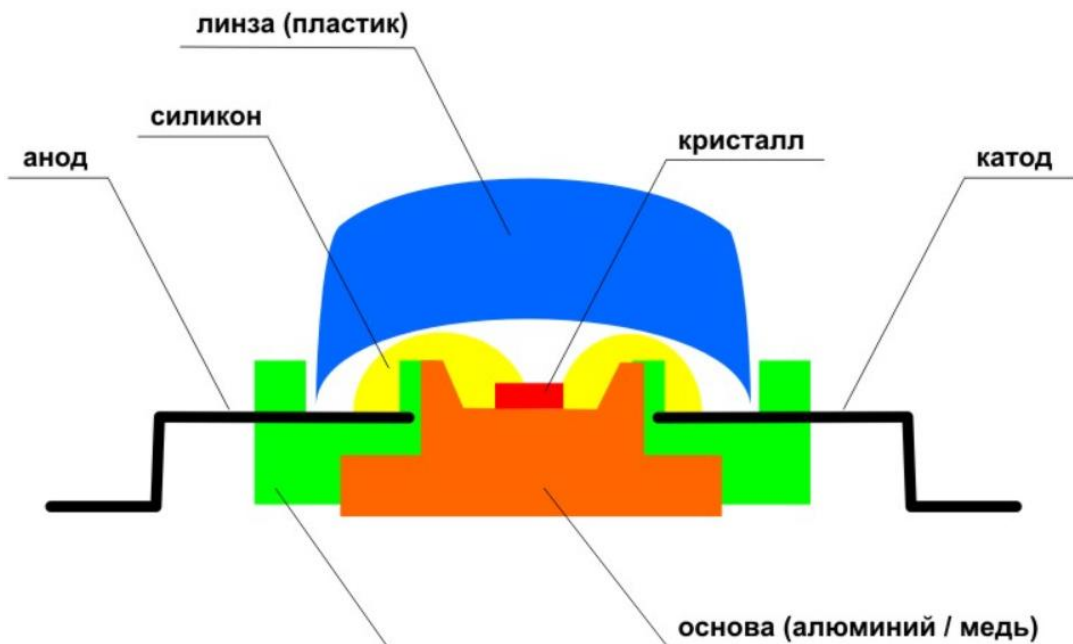
### **2.3 Жарықдиодтар түстерді басқару саласында жаңа мүмкіндіктері**

Жарықдиоды электронды компонент болғандықтан, оны интегралды жасақтамамен мен басқару механизмдері арқылы басқарамыз. Түсті басқару әдістерінің бірі ол-қызыл, көк және жасыл диодтар шығаратын жарықты араластыру. Нәтижесінде біз түрлі-түсті жарықты және түрлі-түсті температурадағы ақжарықты аламыз. Динамикалық түсті басқару. динамикалық түсті басқару жүйелері жарықтандырудың түсін нақты уақытта өзгертуге мүмкіндік береді. Ол сахналық жарықтандыруда, мұражайларда, сауда орталықтарында және динамикалық жарық қондырғыларын жасау қажет басқа жерлерде қолданылады. Жоғары түсті индексі бар жарық диодтары түстердің жоғары индексі жарық диодтары түстердің дәл және табиғи көбеюін қамтамасыз етеді. Бұл дүкен сөрелері, студиялар және медициналық жарықтандыру сияқты қолданбалар үшін маңызды, мұнда түс дәлдігі өте маңызды. Ақылды үй жүйелерімен интеграция заманауи жарықдиодты жүйелер Amazon, Alexa, Google және Apple HomeKit сияқты ақылды үй жүйелерімен оңай біріктіріледі. Бұл дегеніміз пайдаланушыларға дауыстық командалар немесе мобильді қосымшалар арқылы жарықтың түсі мен жарықтығын басқаруға мүмкіндік береді.



2.11-сурет - SMD ақ жарықдиодының структуралық схемасы

Өздеріңіз білетіндей жарықдиодтарының 2 түрі болады. DIP корпусында және SMD корпусында. Кәзіргі уақытта қолданыста жиі пайдаланатыны SMD корпусындағы жарықдиодтары. Себебі SMD жарықдиодтарының құрылысы жағынан оңай және орнату кезінде ақаулар болмайды. Ақау болған жағдай өзінде оны ауыстыру DIP корпусына қарағанда оңай болады. Оған мысал ретінде күнделікті өмірде байқайтын дүкендердің жарық тақшаларынан байқауға болады.

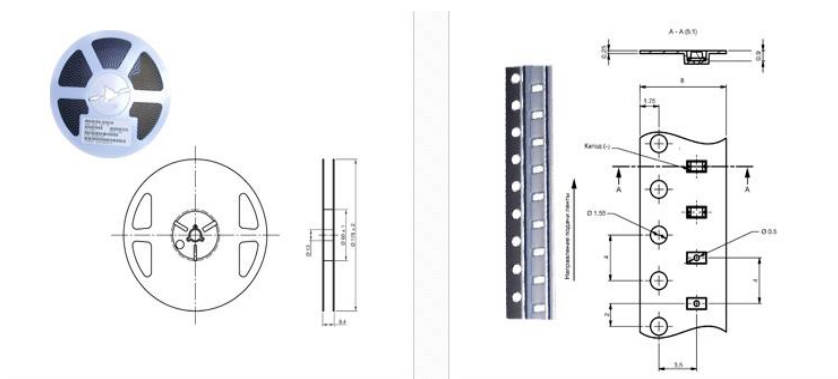


2.12-сурет - Жарықдиодтың корпусы



## 2.4 SMD 0603 артықшылығы

SMD дегеніміз жарықдиод , стандарты 0603 болатын чип. Негізгі ерекшеліктері ол кішкентай өлшемдері, жоғарғы сенімділігі және қолдану ауқымы үлкен болады. SMD ақжарық ұғымы 1990 жылдары шығарылды. Ол кезде жапон ғалымы Шуджи Накамура ақжарықдиодтарын құрастырды. Бұл жаңалық жарықдиодты технологияның дамуында маңызды уақыт кезеңі болды, өйткені олар жарықдиодтарды жалпы жарықтандыруда енгізуге мүмкіндік алып келді.



2.13-сурет – Жарықдиодының структуралық көрінісі

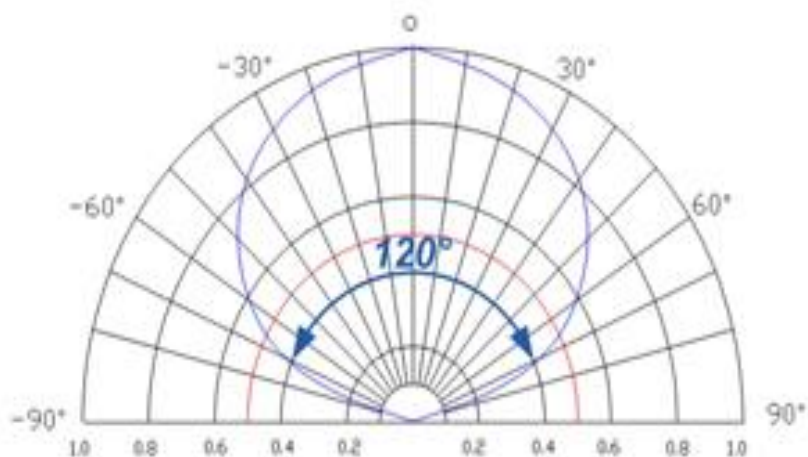


2.14-сурет - SMD 0603 жарықдиодының схемасы

Бұл жарықдиодтың негізгі сипаттамалары:

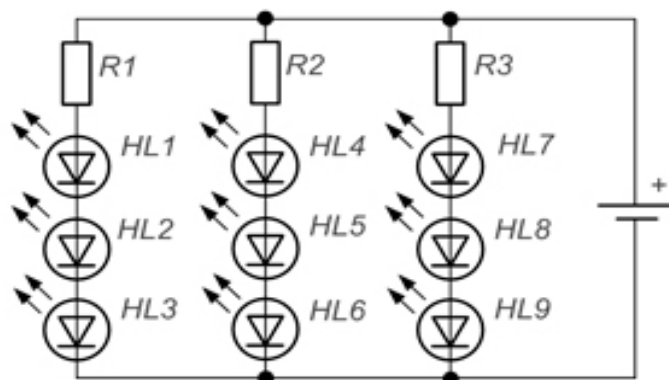
- Жұмыс жасау кернеуі 1.5 тен 3.6 В дейін;
- Жұмыс жасау тоғы 5 тен 20 мА дейін;
- Қуаты 0.01 Вт;
- Жұмыс температурасы  $-5^{\circ}\text{C}$  тан  $+30^{\circ}\text{C}$  дейін;
- Өлшемдері 1.6x0.8x0.9 мм.

Ақжарықдиодының жұмыс жасау негіздері ол электр тоғы жарықдиод арқылы өтеді сосын тоқ өткен кезде электрондар және тесіктер жартылай өткізгіш материалда қозғала бастайды. Сосын электрондар мен тесіктер бір-біріне қақтығысады осы процесс жүйесінде жарық шығады. Бұл жүйе жарықтандырудың тиімді және энергияны үнемдейтін әдісі, сол себептен кәзір ақжарықдиодтары жарықтандыру саласында өте көп қолданылады.



2.15-сурет – Ақ жарықдиодтың жарықтандыру негізгі кескіні

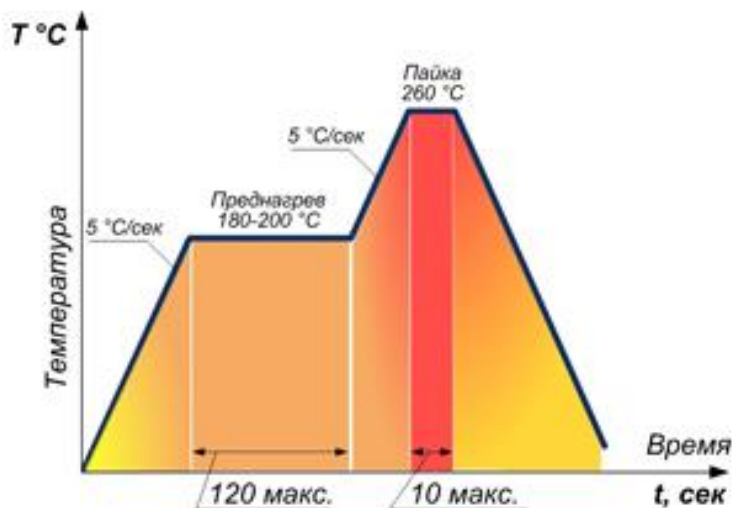
Жарықдиодты шамдар SMD технологиясы арқылы топтық дәнекерлеу арқылы термо-ауалық дәнекерлеу станциясын қолдану арқылы орнатылады. Балқу процесін азот атмосферасында өткізу қажет. Чип жарықдиодтарының полярлығы 0603 корпуста көзбен белгілейміз, оны қуат қосқан кезде ескеру қажет. Тағы ескеретін сәт жарықдиодтарын қуат көзіне тікелей қосуға болмайды. Токтың шектеу тұрақтандырғышы ретінде қуат драйверлерін немесе резисторларды пайдалану қажет. Бұл ретте тізбектей жалғанған жарықдиодтардың әрбір тізбегіне жеке резистор қосылады. Ортаның жоғары жұмыс температурасы  $+80^{\circ}\text{C}$ -тан аспау керек, төмен жұмыс температурасы  $-40^{\circ}\text{C}$ -тан төмен болмау керек. Жарқырау бұрышы  $120^{\circ}$ . Қызмет ету мерзімі 10000 сағат.



2.16-сурет - SMD 0603 монтаждау схемасы

Ақжарықдиодын қолдану мүмкіндіктерәне келсек ол тұрмыстық жарықтандыру даладағы көше шамдарын автокөлік шамдарын, теледидар және басқада құрылғыларды жарықтандырады

Сақтық шаралары. SMD жарықдиодтарың дұрыс қолдану үшін бірінші ылғал өткізбейтін және антиэлектростатикалық қаптама керек, және ашылғаннан кейін 24 сағат ішінде пайкалау қажет.



2.17-сурет - Ақ жарықдиодын пайкілеу кезінде болтын температура және уақыт графигі

## 2.5 Arduino nano жүйесі

Arduino Nano-бұл минималды өлшемдермен жылдам прототиптер жасауға арналған микроконтроллер тақтасы. Arduino nano микроконтроллерін таңдаған себебіміз ол қосымшаларға ыңғайлы интерфейстерді ұсынады. Микроконтроллер жүрегі-16 МГц жиілігінде жұмыс жасайды. Және Arduino Duemilанove сияқты функционалдығы бар АТmega328 микроконтроллері қолданылады. Тақтада 20 сандық кіріс,шығыс, 8 аналогтық түйреуіш және Mini-USB порты бар.

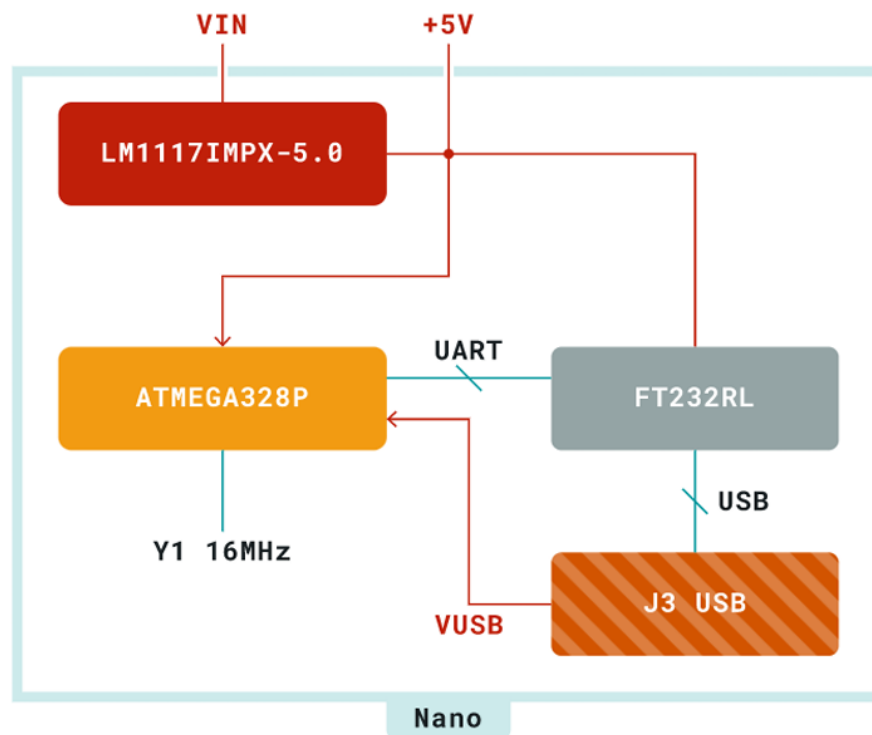


2.18-сурет - Arduino nano өмірдегі кестесі

Сипаттамалары:

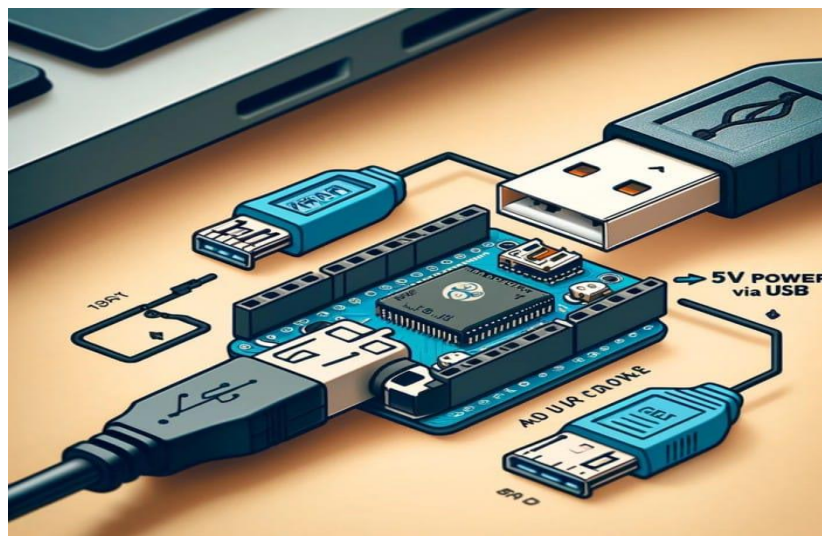
- Микроконтроллер;
- Жоғары өнімділігі төмен қуатты 8 битті процессор;
- 16 МГц жиілікке дейін көтеру үшін 16 MIPS қолдану керек;
- 32 кб кэш, оның 2 КБ жүктеуші пайдаланады;
- 2 кб ішкі SRAM;
- 1 кб EEPROM;
- 32x8 жалпы жұмыс регистрлері;
- 6 PWM арнасы;
- Micro-usb 7-15 В реттелмейтін сыртқы қуат көзі (30pin), 5 В реттелетін қуат көзі (27 pin).

Біз қарастырған микросхема шағын жобаларға арналған минималды функционалдығы бар nano сериясындағы микроконтроллер. Кіріс және шығыс түйреуіштерінің көптігі UART, SPI және I2 C бірнеше сериялық байланыстарды пайдаланудың артықшылығын береді. Аппараттық құрал Arduino IDE мен Arduino CLI және веб-редактормен үйлесімді болып келеді.



2.19-сурет - Arduino nano блок диаграммасы

- LM1117IMP-5.0- қуат;
- ATMEGA328P- микроконтроллер;
- FT232RL- ішкі бөлік;
- J3 USB- коннектор.

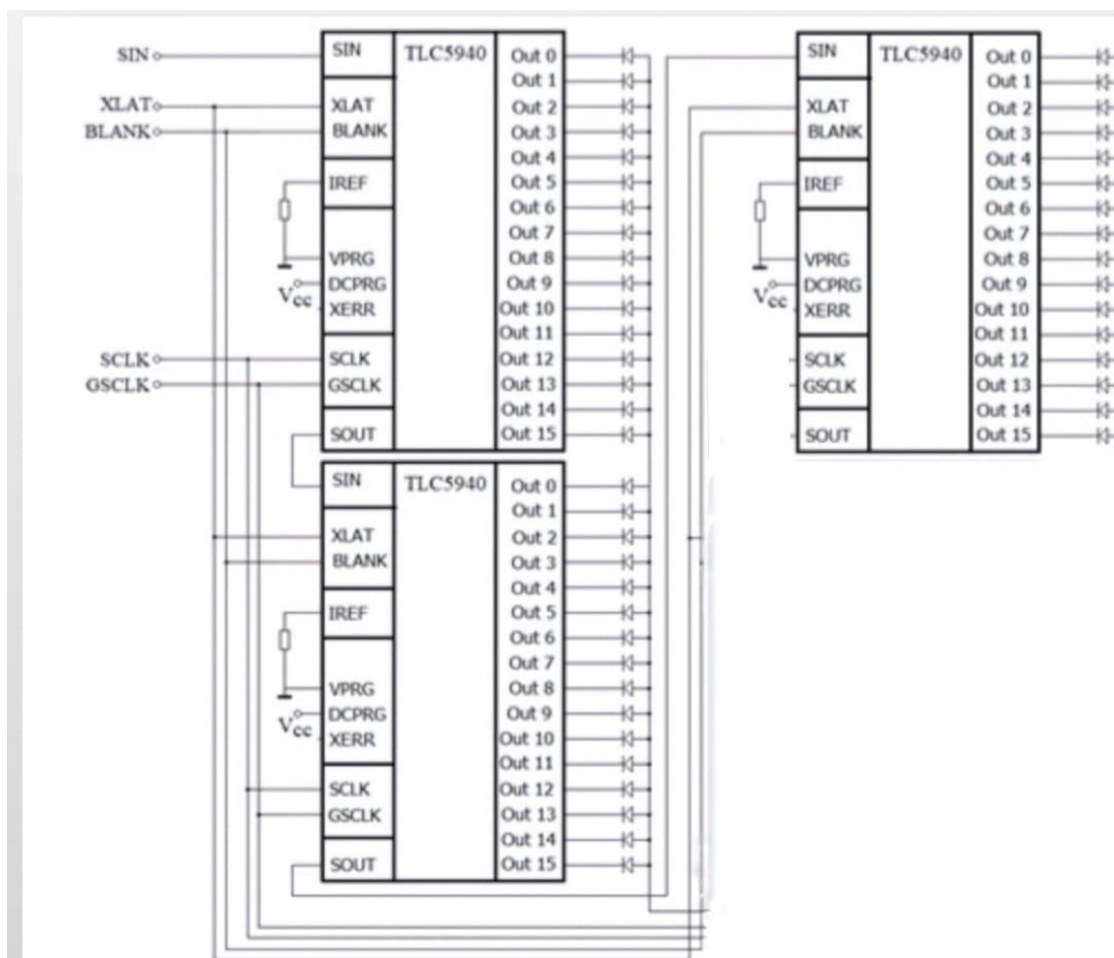


2.20-сурет - USB және Arduino nano-ға жалғау кескіні

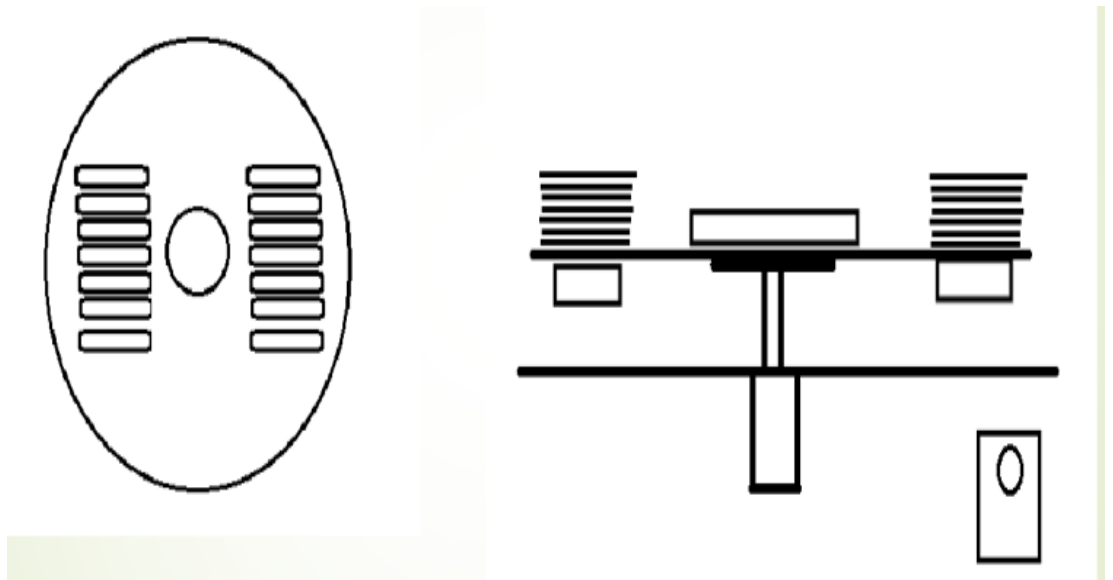
Arduino Nano тақтасындағы бас процессор ол- өнімділігі жоғары және қуаты аз 8 биттік ATmega328 микроконтроллері, ол 16 МГц жиілікте жұмыс істейді.

### 3 Ақ жарықдиод 3D дисплейді дайындау. Электротехникалық бөлігі

Біздің жобанда ақ жарықдиодтары дөңгелек платформада тұр, бізде 48 ақ жарықдиодтар ара қашықтығын 1.1мм қылып алдық. Және осы жарықдиодтарын басқару үшін үш интегралды схема қолдандық. Микроконтроллерден шыққан сигнал TLC5940 интегралды схемасын басқарады ол өз кезегінде ақ жарықдиодтарға сигнал жеткізеді. Әр TLC 5940-ға 16 жарықдиодтан жалғанады.



3.1-сурет - Үш интегралды микросхемалардың жарық диодтарына шығу схемасы



3.2-сурет - Макеттің бүйірінен қарағандағы көрінісі

### 3.1 Электромеханикалық бөлігін талдау



3.3-сурет - Плафторманың суреті

Жалпы бізге берілген ақпаратты өңдей отырып қол жетімді нәтижені шығардық, оған керекті бөлшектерді талдауға салайық, бөлшектердің жалпы анализін жасадық. Бөлшектердің басында жоспар құрап алдық. Соған сәйкесатап өтейік.

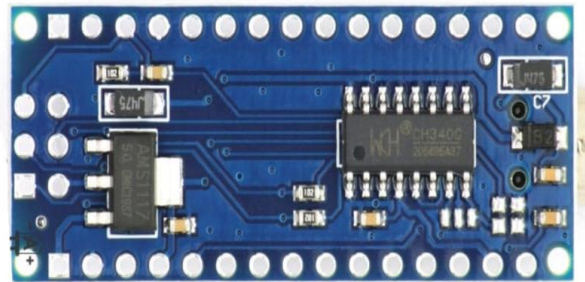
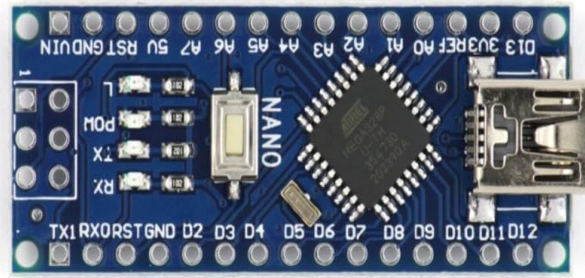


3.4-сурет - TLC 5940 PWP қолданыстағы бейнесі



3.5-сурет - SMD 0603 ақ жарықдиодының қолданыстағы бейнесі





3.6-сурет - Arduino Nano өмірдегі бейнесі



3.7-сурет - 2IK6RGN-C моторы (қозғалтқыш) кескіні

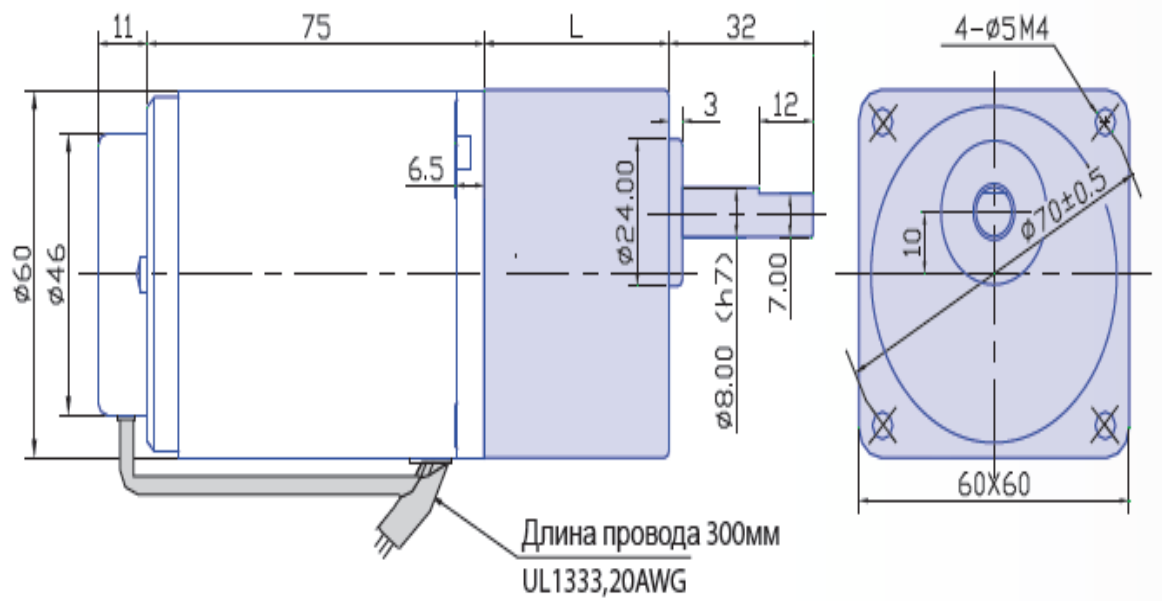


3.8-сурет – Speed controller

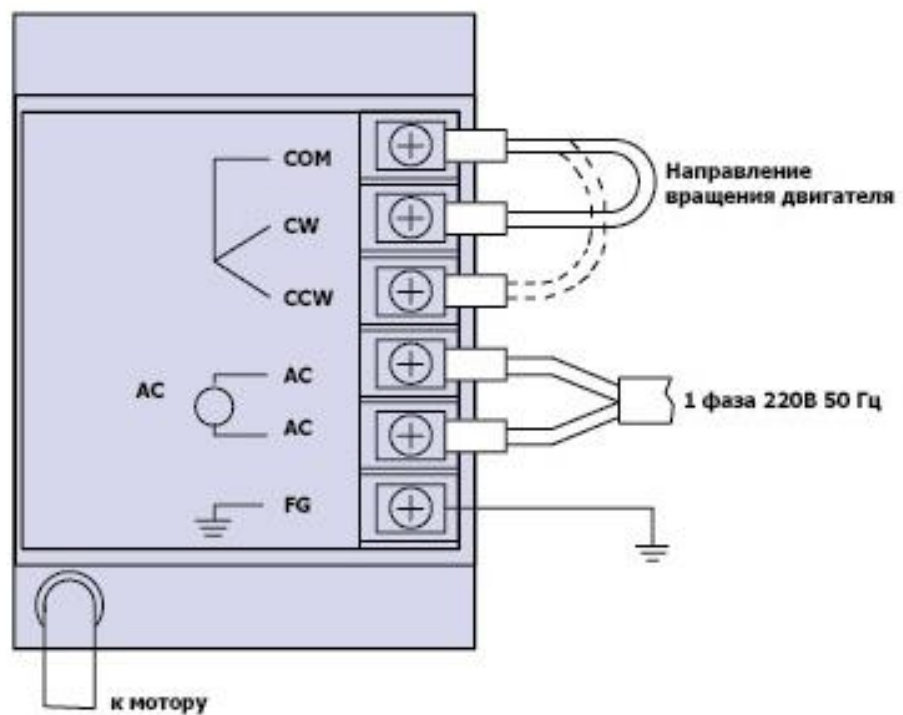
Қозғалтқышынан бастайық. Біз алған қозғалтқыш моделінің салмағы 850 г құрайды, жетек механизмінің салмағы – 400 г электроқозғалтқыштың салмағы - 1250 г.

Осы техниканың түрі механизмдердің әрекеттесуімен, жалғасуымен іске асырылады. Өнеркәсіптік жабдықтауды толық шығару үшін редукторлар сериясының бөлшектік механизмін жинастыру керек.

Негізі моторлардың сапасына қарай, қуатының есептеуіш моментіне қарай мотор іздеу жұмыстарын жасадық. Мотордың негізгі артық шылықтары оның қуаты 6 Вт үнемді жұмыс атқаруы. Көп қуат тұтынбайтын үнемдеу жүйесі бар. Ары қарай жалғастыратын болсақ оның 1 фазалы мотор екенін сипаттамасы бойынша тексердік. 220 В-тық корек көзіне қостық. Айналу жиіліктерін жылдамдық реттегіші жүйесі бойынша ретке келтірдік. Ең басындағы фазада 90 айналым жасайды, жылдамдық реттегішін орнатқан соң оның айналу санын яғни айналымын 1400-ге дейін көтеруге болады. Бұл жерден байқағанымыз мотордың жұмысы жылдамдық реттегішіне тікелей байланысты. Мысалы ол масштабтағы сияқты дәлелдеуге болады 1:100 ге тең болатын беріліс коэффициентін 0.9 айн/мин-тан 14 айн/мин-ге бағыттап, жөндеуге болады. Ал оның жұмыс істеу ұзақтығын корек көзіне қосылған уақытына тең.



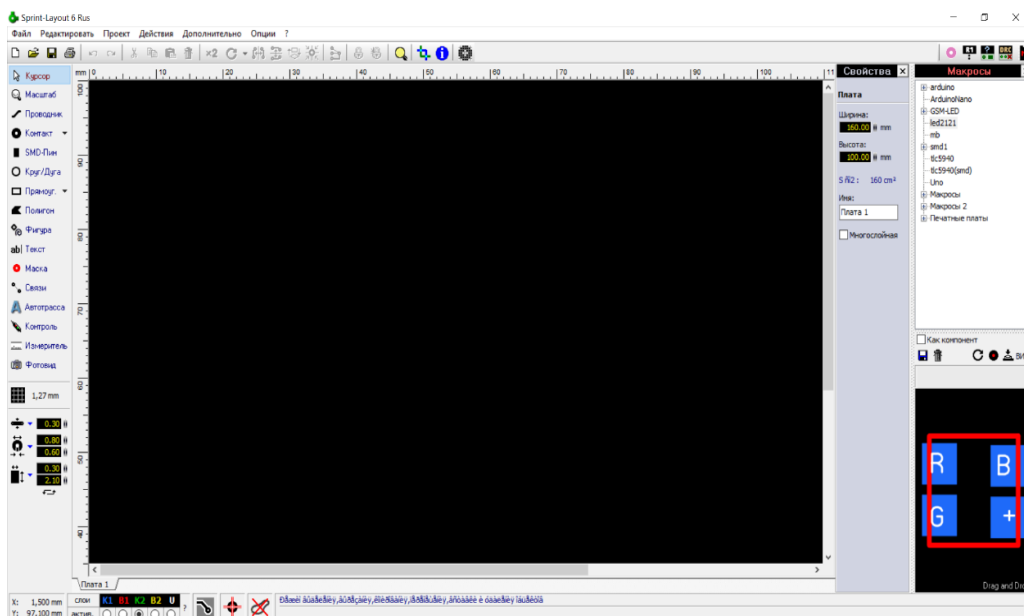
3.9-сурет – Қозғалтқыштың сұлбалық кескіні



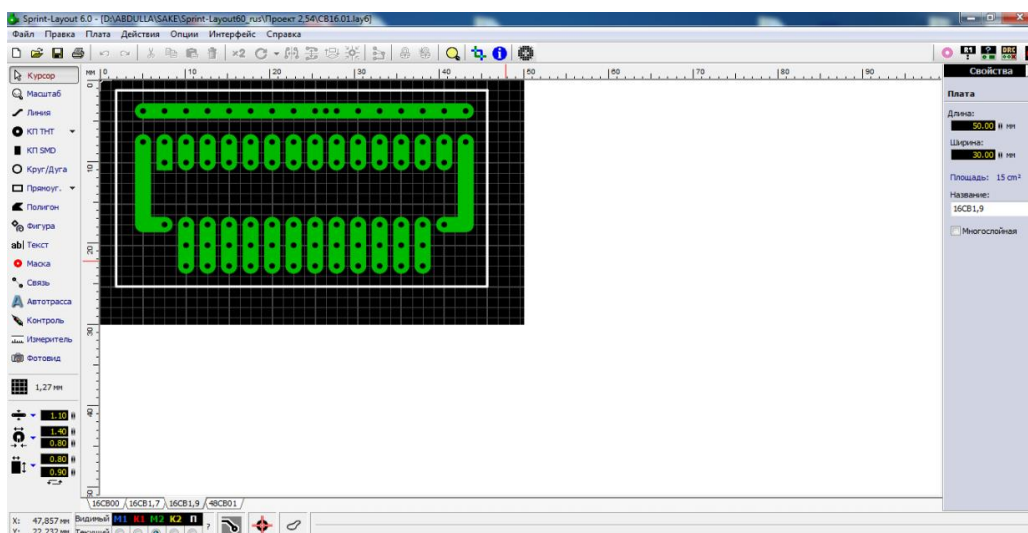
3.10-сурет – Жылдамдық реттегіштің кескіні

### 3.2 Spring Layout бағдарласымен жұмыс

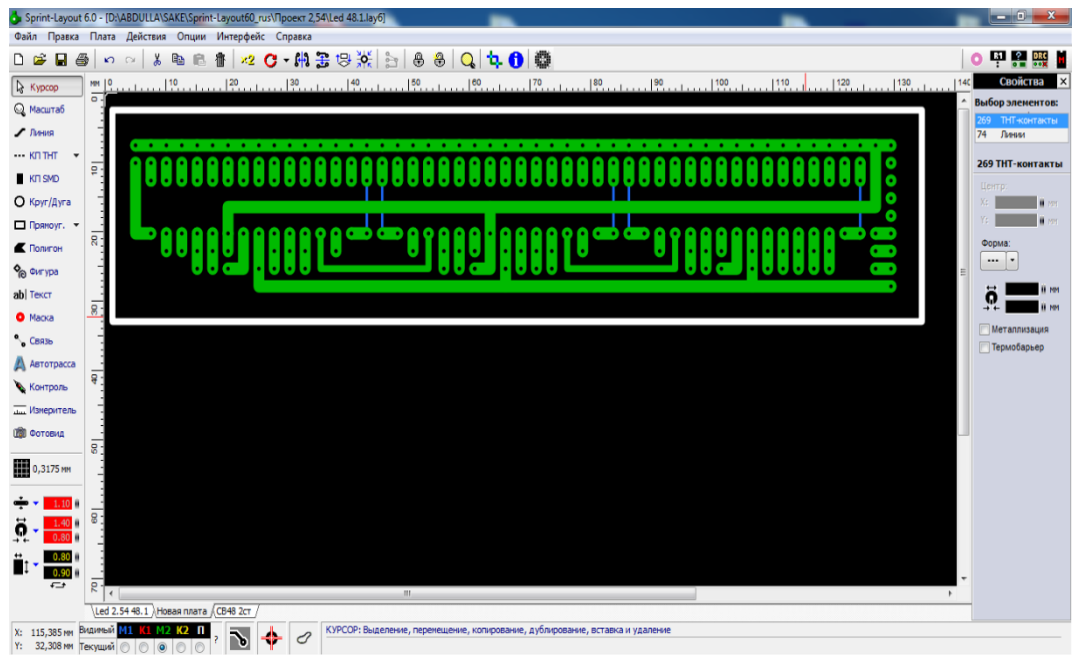
Жобаның теориялық бөліміндегі кезеңі ол баспа платасын шығару мен теориялық негізде танысу. Бұл бөлімде біз баспа тақтасынан структуралық жұмыс істеу принципімен таныстық. Ол үшін біз Spring Layout бағдарламасымен жұмыс атқардық.



3.11-сурет - Spring Layout қосымшасының ашылу терезесі



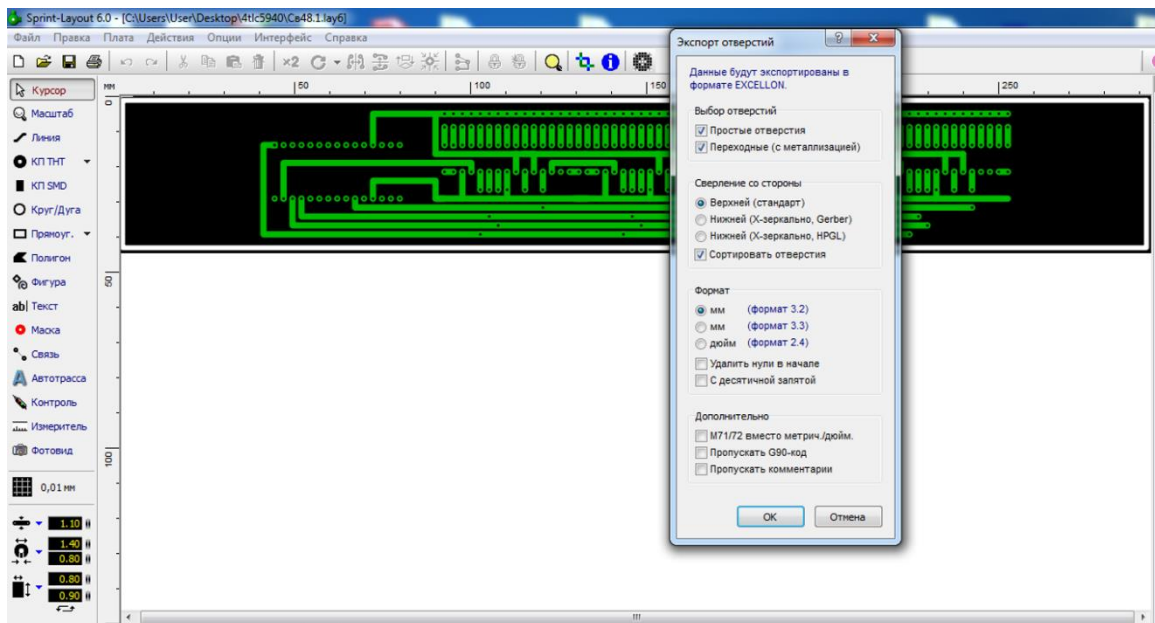
3.12-сурет - Баспа платасының теориялық құраудың 1-ші мүмкіндігі



3.13-сурет - Баспа платасының теориялық құраудың 2-ші мүмкіндігі



3.14-сурет - Баспа тақтасын шығаратын аппарат



3.15-сурет - Платанын бағдарламада жиналған суреті

## ҚОРЫТЫНДЫ

Осы дипломдық жобаны орындау барысында міндеттердің барлығы орындалды.

- 1) Голография жайлы негізгі ақпарат жиналды;
- 2) 3D голография дисплейі макетінің құрылымы әзірленді;
- 3) Барлық компоненттер дұрыс қосылды және тестілеуден өтті.

Жасалған жұмыстар бойынша бізге жүктелген барлық міндеттерді орындадық. Экспериментті түрде жасап шығарған нәтижелер ойға асты. Жоба барысында алынған білім мен тәжірибе осы технологияны одан әрі дамытуға және жетілдіруге негіз болады.

## ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 SMD LED Package 0603 <https://www.signo-lighting.com/product/smd-led-package-0603-warm-white/>.
- 2 Application of 3D hologram technology combined <https://journals.plos.org/plosone/articleid=10.1371/journal.pone.0286054>.
- 3 <https://www.sciencedirect.com/>.
- 4 TLC5940PWP <https://www.ti.com/product/TLC5940/SLpart-details/TLC5940PWP>.
- 5 3D Hologram Technology <https://www.semanticscholar.org/paper/3D-Hologram-Technology-in-Libyan-Educational-in-Elmarash-Adrah/f31967a3c801f14a44b1ecec7f9ce9de21f42a6d>.
- 6 Arduino Nano <https://store.arduino.cc/products/arduino-nano>.
- 7 2IK6RGN-CW2LQ2-<https://my.misumi-ec.com/vona2/detail/221004951127/HissuCode=2IK6RGN-C>.



РЕЦЕНЗИЯ  
Дипломдық жоба

Иген Мағжан Жақсылықұлы

6B07112 – Electronic and Electrical Engineering

Тақырыбына: «Ақ жарық диодтарында 3D голографиялық дисплей жасау»

Орындалды:

- а) графикалық бөлім 43 парақ;  
б) түсініктеме 31 бет.

ЖҰМЫСҚА ЕСКЕРТУ

Берілген бітіру жұмысында Ақ светодиодтар қолдану арқылы көпқабатты голографиялық дисплейді әзірлеу туралы ақпарат жиналған. Негізгі өлшемдер жүргізіп, параметрлері есептелген. Ақ светодиодтар қолдану арқылы, жарық диодтарын қолдану түрлері көрсетіліп, есептеулер жасалған. Жоба сұлба бойынша құрастырылған.

Ақ светодиодтар қолдануды жақсарту мәселелері қарастырылады. Жұмыста жалпы ақ светодиодтар жайында мағлұматтар қарастырылған және оларды қолданудың бірнеше әдісі айтылған.

Голографиялық дисплейлерге талдау жасалып, осы өлшемдерде олардың тиімділігі анықталды. Сонымен қатар оларды одан әрі пайдалану және жетілдіру бойынша практикалық ұсыныстар беру. Дипломдық жұмыста құрылымы сызбасында студент өз тарапынан қандай жақсартулар енгізуі мүмкіндігін көрсете алмаған. Кейбір орфографиялық қателер кездеседі.

Графикалық және мәтіндік материалдар МСТҚ талабына сәйкес жазылған. Бұл дипломдық жоба жоғарғы оқу орындарының талаптарына сай жеткілікті жоғарғы дәрежеде жазылған, алынған нәтижелер – голографиялық дисплейді тиімді пайдаланудағы бағытқа жауап береді.

ЖҰМЫСТЫҢ БАҒАСЫ

Жалпы, дипломдық жұмысқа "өте жақсы" (95%) деген баға, ал студент Иген Мағжан Жақсылықұлы

6B07112 – Electronic and Electrical Engineering білім беру бағдарламасының «техника және технологиялар бакалавры» дәрежесіне лайықты деп санаймын.

Рецензент:

ҚазҰАУ қауымдастырылған профессоры,

Техн. ғыл. канд.  
«ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ АГРАРЛЫҚ  
ЗЕРТТЕУ УНИВЕРСИТЕТИ» КЕАК  
А.Б.Төкмолдаев  
ИНЖЕНЕРЛІК ТЕХНИКАЛЫҚ  
«...» ФАКУЛЬТЕТИ 2024 ж.

## ҒЫЛЫМИ ЖЕТЕКШІНІҢ ПІКІРІ

Дипломдық жоба

Иген Мағжан Жақсылықұлы

6B07112 – Electronic and Electrical Engineering оқу бағдарламасы

Тақырыбы: «Ақ жарық диодтарында 3D голографиялық дисплей жасау»

Бұл дипломдық жұмыста ақ жарықдиодтарына негізделген көпқабатты дисплейді әзірлеу тақырыбына арналған. Жоба көпқабатты құрылымды пайдалану арқылы бейнелеу сапасы мен жарықтығын айтарлықтай жақсартуға бағытталған инновациялық шешім ұсыну.

Жұмыс ақ жарықдиодтарының және көпқабатты дисплейлердің жұмыс істеуінің теориялық негіздерін терең түсінуді көрсетті. Жұмыстың кейбір бөлімдері, әсіресе бағдарламалық қамтамасыз ету мен дисплейді басқару алгоритмдері бөлігінде, анағұрлым анық және айқын болуы мүмкін. Жобада көпқабатты дисплейді әзірлеу мен өндірудің экономикалық мақсаттылығы мәселелері жеткілікті түрде қарастырылмаған.

Жаңа технологияны қолдану нұсқалары, компоненттері, заманауи аспаптарды көрсету өте орынды.

Жалпы, дипломдық жұмысқа 90 «өте жақсы» деген баға қойылып, ал студент Иген Мағжан Жақсылықұлы 6B07112 - Electronic and Electrical Engineering оқу бағдарламасы бойынша техника және технологиялар «бакалавры» академиялық дәрежесіне ұсынылады.

### Ғылыми жетекші

Ғылыми жетекші  
техникалық кандидаты, аға оқытушы

 М.А.Абдуллаев

«31» мамыр 2024 ж.



**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: Нген Мағжан Жақсылықұлы**

**Тақырыбы: Ақ жарық диодтарында 3D голографиялық дисплей жасау**

**Жетекшісі: Сұңғат Маркесұлы**

**1-ұқсастық коэффициенті (30): 5.6**

**2-ұқсастық коэффициенті (5): 2.9**

**Дәйексөз (35): 0.7**

**Әріптерді ауыстыру: 0**

**Аралықтар: 0**

**Шағын кеңістіктер: 0**

**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:**

**2024-06-01**

*Күні*

*Кафедра меңгерушісі*



## Протокол

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

Автор: Иген Мағжан Жақсылықұлы

Соавтор (если имеется):

Тип работы: Дипломная работа

Название работы: Ақ жарық диодтарында 3D голографиялық дисплей жасау

Научный руководитель: Сұңғат Марқсұлы

Коэффициент Подобия 1: 5.6

Коэффициент Подобия 2: 2.9

Микропробелы: 0

Знаки из других алфавитов: 0

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:

2024-06-01

Дата

Заведующий кафедрой



## Протокол

о проверке на наличие неавторизованных заимствований (плагиата)

Автор: Иген Мағжан Жақсылықұлы

Соавтор (если имеется):

Тип работы: Дипломная работа

Название работы: Ақ жарық диодтарында 3D голографиялық дисплей жасау

Научный руководитель: Сұңғат Марқсұлы

Коэффициент Подобия 1: 5.6

Коэффициент Подобия 2: 2.9

Микропробелы: 0

Знаки из других алфавитов: 0

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:

2024-06-01

Дата



Сұңғат Марқсұлы

проверяющий эксперт