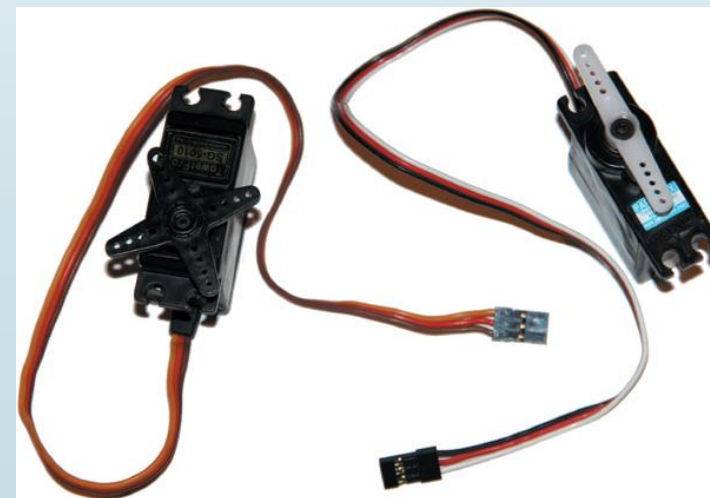





Сервоқозғалтқышты басқару





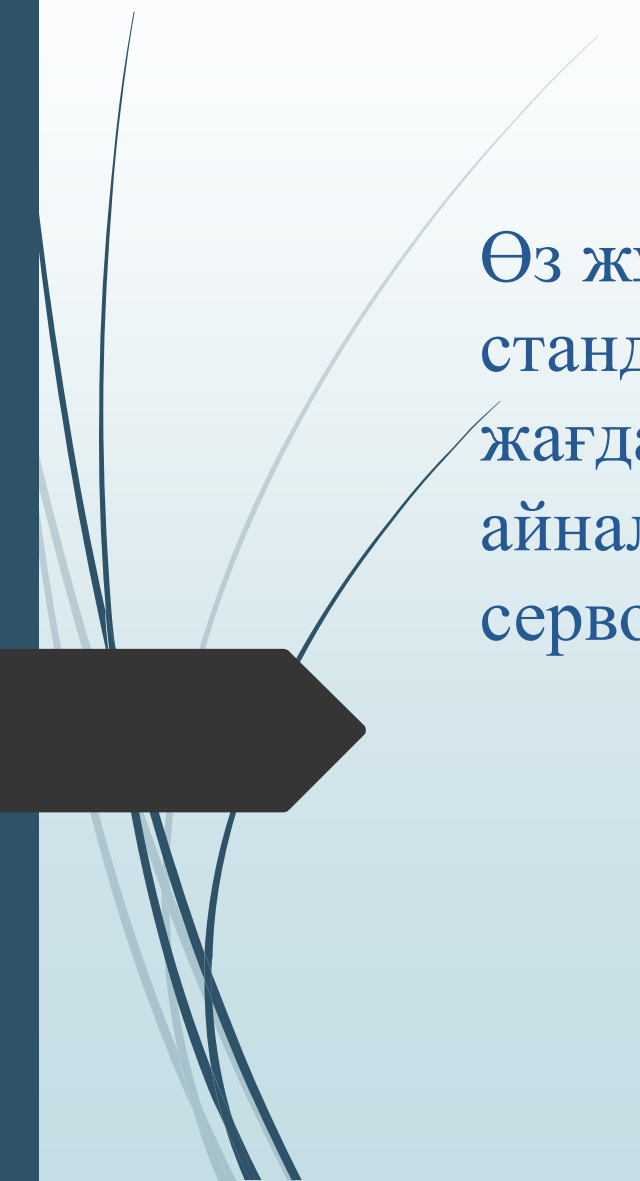
Тұрақты ток қозғалтқыштары қозғалтқыш ретінде жақсы жұмыс істейді, бірақ оларда кері байланыс жоқ болғандықтан, олар дәл жұмыс үшін өте ыңғайсыз. Басқаша айтқанда, кейбір сыртқы датчиксіз тұрақты ток қозғалтқышының білігінің орналасуын біле алмайсыз. Сервоқозғалтқыштар (немесе сервожетектер), керісінше, командалардың көмегімен, оларды жаңа команда түскенше тұратын белгілі бір орынға (позицияға) орнатуға болатындығымен ерекшеленеді. Бұл қандай да бір жүйені белгілі бір орынға ауыстыру қажет болғанда маңызды.

Стандартты сервожетектер және айналмалы сервожетектер

Стандартты сервожетектерді қолданған жеңілірек. Оларда айналу бұрыштарының бекітілген диапазоны бар (әдетте 0-ден 180° дейін) және сервожетектің айналу бұрышын анықтайтын жетек білігіне қосылған потенциометр бар.

Сервожетекті тікбұрышты импульс беру арқылы басқарады. Импульстің ұзақтығы (стандартты сервожетек жағдайында) айналу бұрышын анықтайды.

Егер потенциометрді алып тастаса, үздіксіз айналатын сервожетек алынады, және мұнда импульстің ұзақтығын айналу бұрышы анықтайды.



Өз жұмыстарымызда, білігі белгілі бір бұрышта айналатын стандартты сервожетектерді қолданамыз. Қажет болған жағдайда потенциометрді алып тастап немесе дайын тұрақты айналмалы сервожетекті сатып алып, үздіксіз айналмалы сервожетектермен тәжірибе жасауға болады.

Сервоқозғалтқыштың жұмыс жасау принципі.

Сервоқозғалтқыштардың тұрақты ток қозғалтқыштарынан айырмашылығы, оларда үш байланыс сымы болады:


- қоректендіру (әдетте қызыл түс);
- жер (әдетте қоңыр немесе қара түс);
- сигнал кірісі (әдетте ақ немесе қызғылт сары).

Сымдар түсті белгілеуге ие және 1 суреттегідей ретпен орналасады. Кейбір өндірушілер сымдардың орналасу ретін өзгертеді, сондықтан сервожетекті қолданбас бұрын, оның құжаттамасымен танысып алу керек.

Сымның түстері әртүрлі болуы мүмкін, бірақ көрсетілген түс комбинациясы ең көп таралған болып табылады (егер сенімсіз болсаңыз, арнайы құжаттаманы қарау керек).




Сурет 1. Сервоқозғалтқыш




Тұрақты ток қозғалтқыштары секілді, сервоқозғалтқыштар да, Arduino кірістірілген қуат көздері шығаратыннан көбірек токты қажет етеді. Кейде Arduino платасының қуат көзінен бір-екі сервожетекті іске қосу мүмкін болады.

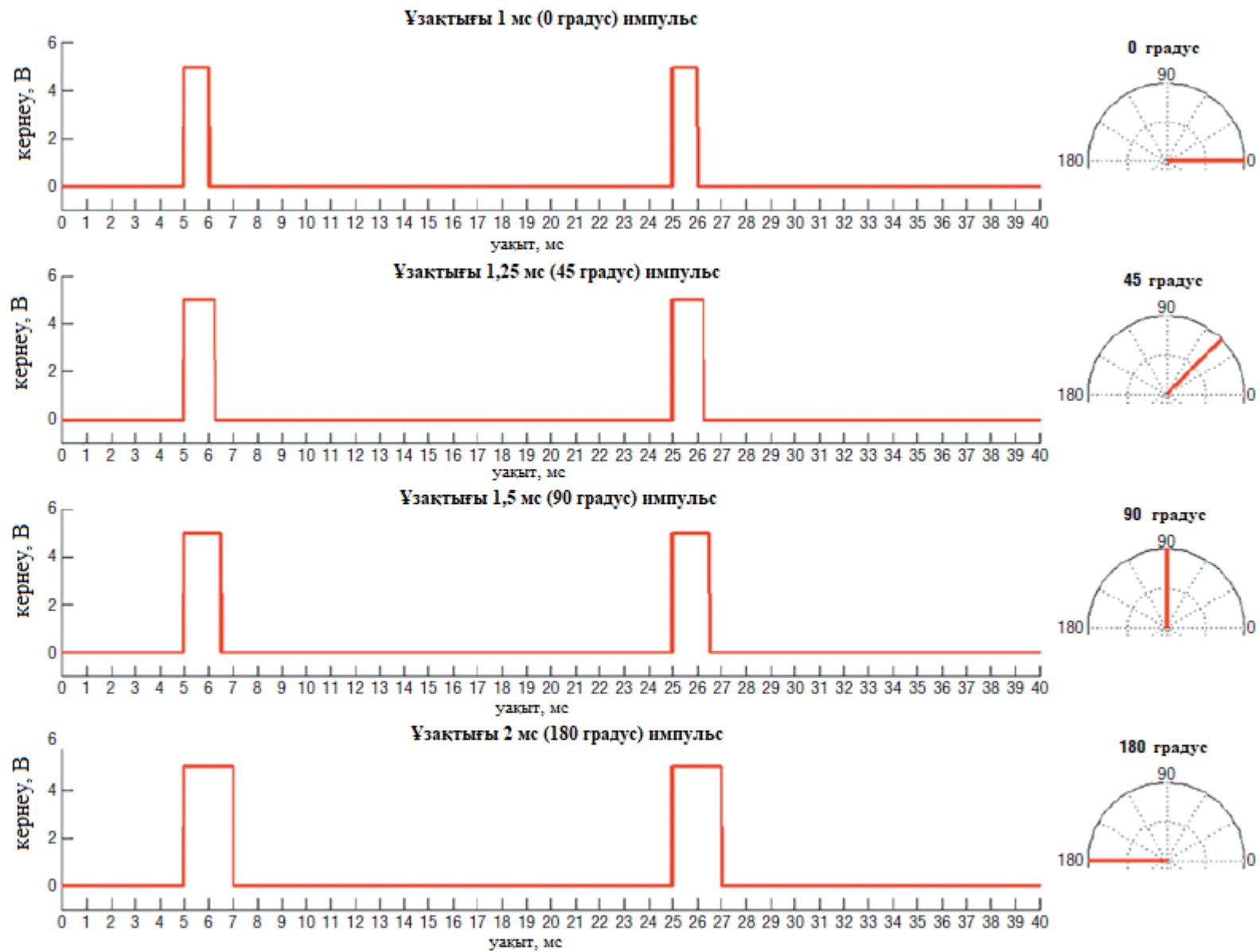
Сервоқозғалтқыштардың тұрақты ток қозғалтқыштарынан айырмашылығы, оларда біліктің айналу бұрышын орнату үшін қосымша сигналдық сым бар. Сервоқозғалтқыштың қоректендіру және жер сымын тұрақты кернеу көзіне қосу керек.



Сервожетектер реттелетін ұзақтықты тікбұрышты импульстардың көмегімен сигнал сызықтары бойынша басқарылады. Стандартты сервожетек үшін 1 мс импульсті беру сервожетекті 0° жағдайға орнатады, 2 мс импульс ұзақтығы сервожетекті 180° , 1,5 мс импульс сервожетекті 90° етіп орнатады. Импульс берілгеннен кейін сервожетектің білігі белгілі бір позицияға орнатылады және келесі команда келгенге дейін сол орында тұрады. Дегенмен, сервожетектің білігінің нақты орнын әрқашанда ұстап тұру үшін, сигналдық импульстерді әрбір 20 мс сайын жіберу қажет. Сервоқозғалтқыштарды басқару үшін қолданатын Arduino Servo кітапханасы, мұны қамтамасыз етеді.



Сервоқозғалтқыштарды қалай басқаруға болатынын жақсы түсіну үшін 2 суретте көрсетілген графиктерді қарастырамыз. 2 суретте көрсетілген мысалдарда, импульс әрбір 20 мс сайын беріледі. Импульстің ұзақтығы 1-ден 2 мс-ке дейін артады, және мұнда сервоқозғалтқыштың айналу бұрышы (импульстік графиктің оң жағында көрсетілген) 0-ден 180° дейін артады.




Сурет 2. Сервоқозғалтқышты басқарудың уақытша диаграммалары

Жоғарыда айтылғандай, сервоқозғалтқыштың жұмысы үшін, Arduino кірістірілген қуат көзі шығаратыннан көбірек токты қажет етеді. Дегенмен, көптеген сервоқозғалтқыштар 9 немесе 12 В тұтынатын тұрақты ток қозғалтқыштары секілді емес, 5 В кернеумен де жұмыс істейді. Осыған қарамастан, сервоқозғалтқыштың жеке қоректендіру көзі қажет.

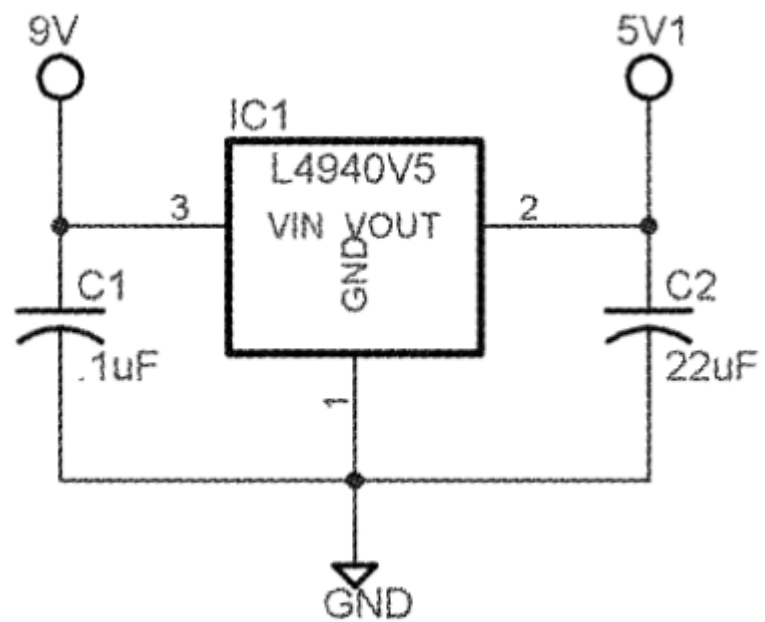
Сервоқозғалтқышқа қуат беру үшін 5 В кернеуді, 9 В қоректендіру көзін және кернеу реттегішін қолданып қалай алу керектігін қарастырамыз. Интегралды кернеу реттегіші - үш контактісі бар, өте қарапайым құрылғы:

- кіріс;
- шығыс;
- жерге қосу.

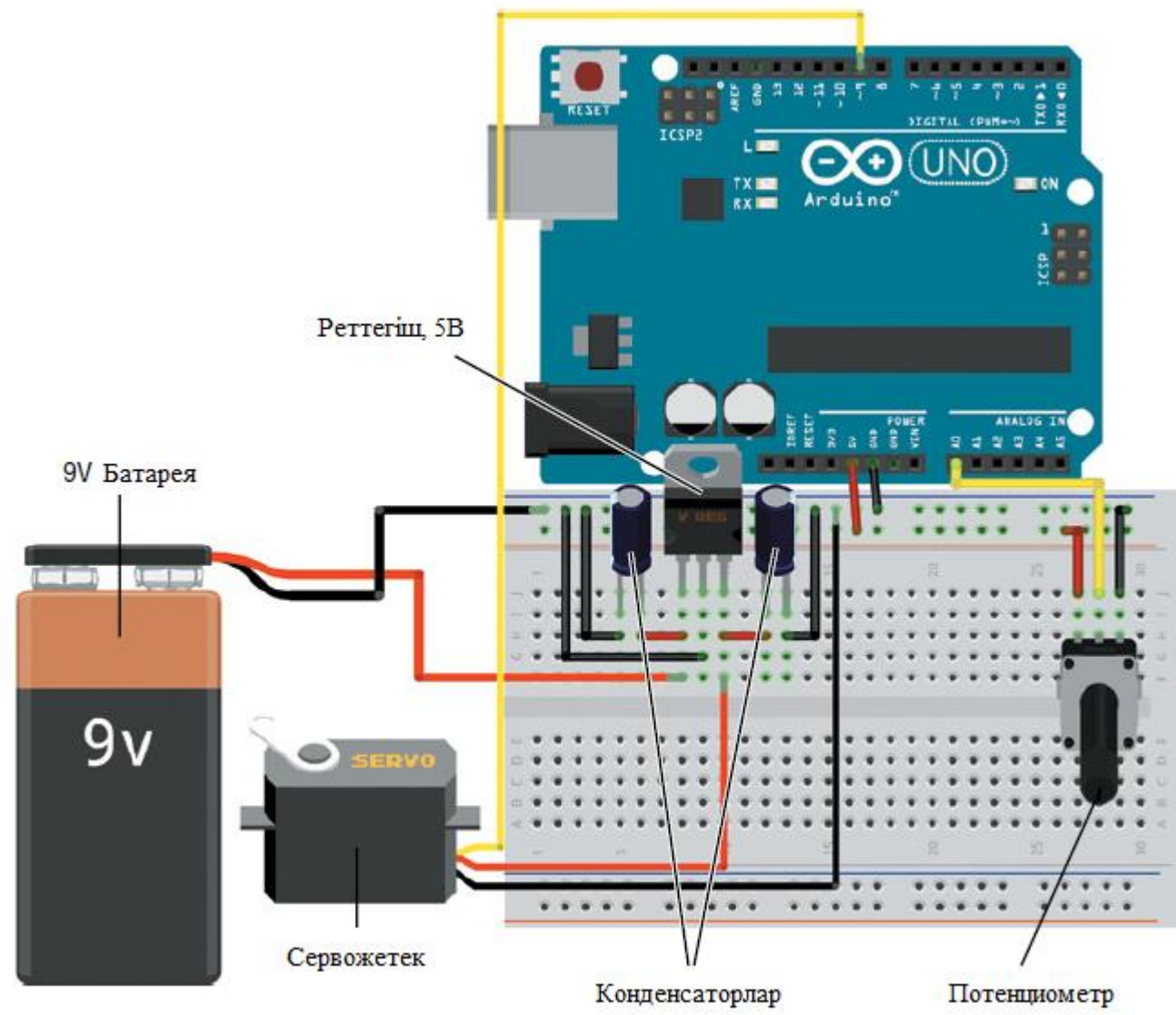


Жерге қосу шығысы кернеудің кіріс жеріне, сондай ақ шығыс жеріне қосылған. Кернеу реттегіштің жұмысы үшін кіріс кернеуі шығыстан жоғары болуы керек, ал шығыс кернеуінің мәні реттегіштің түріне байланысты бекітіледі.


Кернеудің төмендеуі қыздыруға әкеледі, сондықтан жылу бұрғыш (мысалы, алюминий радиаторы) туралы ойластыру керек. Біздің эксперименттер үшін 5 вольтты L4940V5 кернеу реттегішін аламыз, ол 1,5 А дейін ток беруге қабілетті. Реттегішті қосу схемасы 3 суретте берілген.



Сурет 3. Кернеу реттегішін қосу схемасы




Сурет 4. Сервожетекті қосу схемасы




Реттегіштің кірісі мен шығысындағы конденсаторларға назар аударыңыз, олар кернеудің өзгеруін жояды.

Конденсаторлардың схемалары мен шамасы реттегіштердің көптеген түрлеріне жарамды. Реттегіштің шығысын Arduino платасының 5 В шинасымен қосудың қажеті жоқ екенін назарда ұстаңыз. Реттегіштің жер және Arduino платасының шиналарын ғана қосу керек.



Енді сервоқозғалтқышты қосу керек. Қосу схемасына қарай отырып, потенциометрді А0 аналогтық кірісіне, сервоқозғалтқыштың сигналдық кірісін Arduino платасының 9 цифрлық кірісіне қосыңыз, реттегіш 5 В кернеуді шығаратынына көз жеткізіңіз. Элементтерді қосу кезінде реттегіш контактілерінің дұрыс қосылуына және конденсаторлардың полярлығына назар аударыңыз (сурет 4). Барлық элементтерді қосып болғаннан кейін, сервожетектің контроллерін бағдарламалауды қарастырамыз.




Сервоқозғалтқыш Arduino платасы сияқты 5 В кернеуден жұмыс істейтін болса, сыртқы көздің не үшін қажет екенін анықтайық. Arduino USB-ден қуат алған кезде, Arduino платасының өзі және оған қосылған құрылғылар үшін, максималды мүмкін ток 500 мА құрайды. Қозғалмай тұрған кезде сервожетектер токты аз тұтынады. Бірақ, командаларды орындау кезінде сервожетектер бірнеше жүз миллиампер токты тұтынады, ол кернеудің ауытқуына әкеледі. Сонымен қатар, қуат көзінің кернеуі жеткіліксіз кезде сервожетек білігі тұрақсыз айналады. Сондықтан, сервожетек үшін бөлек қуат көзі қажет.

Сервоқозғалтқыш контроллері

Arduino IDE-де сервожетектерді басқаруды жеңілдету үшін **Servo** кітапханасы қарастырылған. Кітапханамен жұмыс істеу үшін, оны біздің бағдарламаға қосу керек. Содан кейін **Servo** объектісін белгілі бір Arduino шығысына бекітіп және айналу бұрышын орнату керек. Қалғанының барлығын кітапхана жүзеге асырады. Сервожетектің жұмысын тексерудің ең қарапайым жолы - потенциометр көмегімен біліктің позициясын басқару. Потенциометрдің 0 мәні сервожетектің 0° айналуына, 1023 мәні 180° айналуына сәйкес келеді. Тексеру үшін, Arduino платасына 1 листингтегі кодты жүктеңіз.

```
//Потенциометр көмегімен сервоқозғалтқышты басқару
#include <Servo.h>
const int SERVO = 9; //9 сервоқозғалтқыштың сигналдық сымын қосу үшін
const int POT = 0; //0 потенциометрді А0 аналогтық шығысына қосу
Servo myServo;
int val = 0; //потенциометрдің көрсеткіштерін оқу айнымалысы
void setup()
{
  //Attach the Servo Object
  myServo.attach(SERVO);
}
void loop()
{
  val = analogRead(POT); //Потенциометр деректерін оқу
  val = map(val, 0, 1023, 0, 179); //қажетті диапазонға түрлендіру
  myServo.write(val); //сервожетек позициясын орнату
  delay(15); //waits for the servo
}
```



Бағдарламаның басында көрсетілген **include** операторы Servo кітапханасының функционалын қосады. **Servo myServo** операторы сервожетектің *myServo* атаулы объектісін құрады. Бағдарламадағы сервожетекпен әрекет қажет орында, myServo объектісіне сілтеме болады. *Setup ()* функциясында сервожетекті Arduino 9 контактісіне қосып, инициализация жасайсыз. Arduino-ға бірнеше Servo объектілерді құрып және әрқайсысына өз Arduino контактісін меншіктеу арқылы, бірнеше сервожетектерді қосуға болады. Loop () циклінде потенциометрдің ағымдағы мәні оқылады, сервожетектің мәндер диапазонына дейін масштабталады және сервожетектің білігін тиісті позицияға орнату үшін импульс қалыптасады. 15 мс кідіріс, сервожетек білігінің жаңа команда түскенге дейін бекітілуін қамтамасыз етеді.