

3.4 хичээл

“Гацуурхан” дууг

баззераар тоглуулъя

Энэ хичээлийн зорилго нь баззер ашиглан янз бүрийн дуу гаргах юм. Хэрэв бүх зүйл амжилттай болвол дохионы дуу, утасны хонхны дуу, До Ре Ми Фа Соль Ля Си долоон өнгө, “Гацуурхан” дууг тоглуулж үзээрэй. Дуртай дуугаа тоглуулаарай.

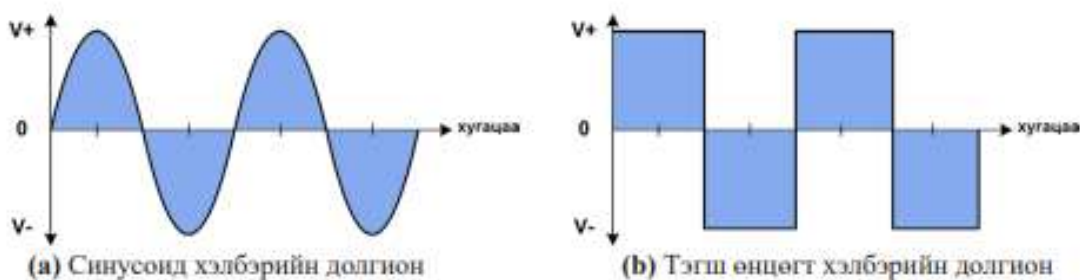
Битлзийн “Let it Be” байж болох үү?

Энэ удаагийн хичээлд хэрэгтэй элементүүдийн жагсаалт

Д/д	Элементийн нэр	Стандарт	Тоо	Бусад
1	Лед гэрэл	Улаан/ Шар/ Ногоон	6	0.5 см-ын диаметртай
2	Эсэргүүцэл	330 Ом	6	1/4 ваттын чадалынх
	Эсэргүүцэл	1 КОм	1	1/4 ваттын чадалынх
3	Баззер	GEC-13C	1	Жижиг
5	Транзистор	MPS222A	1	NPN

❖ Дуу чимээ

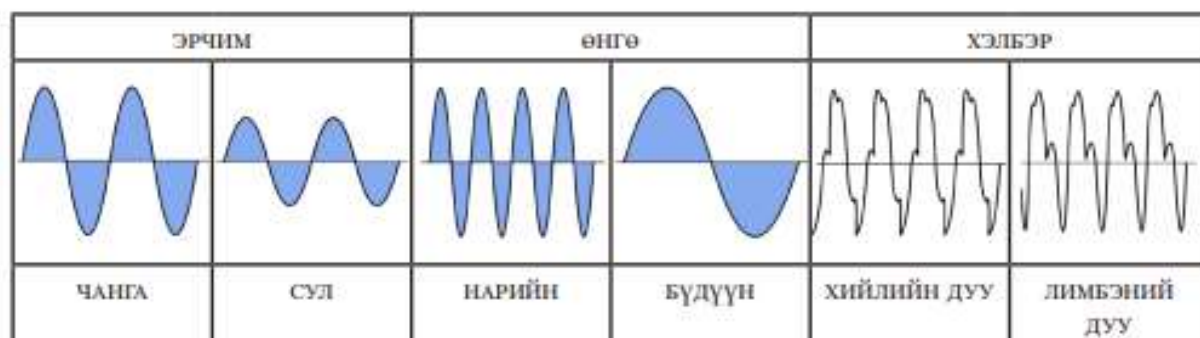
Дуу нь агаарын чичиргээ чихний хэнгэрэгт даралт үүсгэх замаар мэдрэгддэг бөгөөд ихэвчлэн төрөл бүрийн синусоид долгион байдаг. Электрон хэлхээгээр дуу үүсгэхдээ үелсэн тоон долгионы хэлбэрээр ӨНДӨР, НАМ утгуудыг ээлжлэн гаргаж, тэгш өнцөгт хэлбэрийн долгион үүсгэж болно. Зураг 3.4.1 дүгээр зурагт синусоид, тэгш өнцөгт хэлбэртэй долгионыг харуулсан байна.



Зураг 3.4.1 Дууны гурван параметр

Дууг ялгах гурван параметр бол эрчим, өнгө, хэлбэр юм. Дууны эрчмийг децибел (dB) нэгжээр илэрхийлдэг бөгөөд долгионы далайц их байх тусам дуу чимээ чангарах болно. Дууны өнгийг давтамжаар илэрхийлэх ба давтамж өндөр байх тусам дуу чимээний өнгө

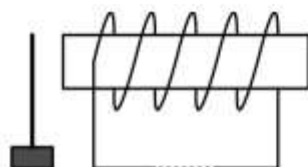
нарийсдаг. Эцэст нь дууны хэлбэрийг долгионы хэлбэрээр илэрхийлэх бөгөөд дуу үүсгэсэн эх үүсвэрээс хамааран дууны хэлбэр өөр байна. 3.4.2 дугаар зурагт дууны гурван параметрийг харуулав.



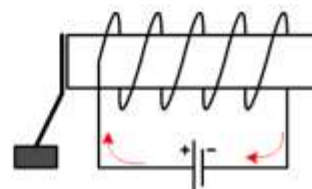
Зураг 3.4.2 Дууны гурван параметр

❖ Дуут дохио гаргах

Дуут дохио гаргадаг төхөөрөмжийг чанга яригч эсвэл баззер гэж нэрлэдэг. Баззерт хоёр утас холбосон байдаг. Хүчдэл (5В гэх мэт) өгөхөд шууд дуугардаг баззерийг идэвхтэй гэж нэрлэдэг. Хүчдэлийг нь ӨНДӨР - НАМ - ӨНДӨР - НАМ гэх мэтээр тодорхой хугацаанд дахин давтан өөрчлөхөд дуугардаг баззерийг идэвхгүй баззер гэнэ. Программын аргаар баззераар янз бүрийн дуу гаргаж болно. Зураг 3.4.3 дугаар зурагт идэвхгүй баззерийн гадаад хэлбэрийг харуулсан байна.



(a) гүйдэл гүйхээс өмнө



(b) гүйдэл гүйлгэхэд

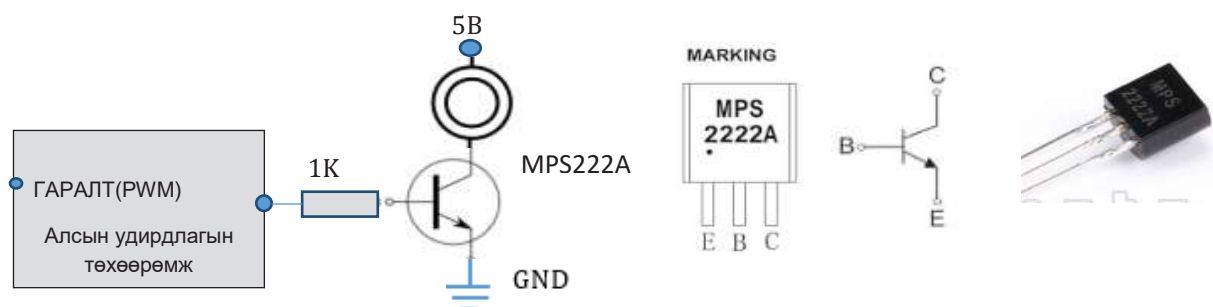
Зураг 3.4.3 Идэвхтэй баззер

Зураг 3.4.4 Баззерын ажиллах

Баззерийн дотоод бүтэц нь Зураг 3.4.4 дүгээр зурагт харуулсантай ижил байна. Баззер нь төмөр зүрхэвчид ороосон ороомог ба төмөр хавтангаас (a) бүтэх бөгөөд ороомгоор гүйдэл гүйлгэхэд төмөр зүрхэвч нь N-S туйлтай соронзон болж хувирдаг. Энэ үед соронзон зүрхэвчийн зүүн талд байх төмөр хавтан соронзонд татагдан цохино (b). Энэ төлөвт гүйдэл гүйхээ боливол зүрхэвч соронзон байхаа больж, төмөр хавтанг татах хүч сарниж, бэхлэгдсэн төмөр хавтан эгцэрч дахин (a) байрлалд орно. Хэрэв энэ үйлдлийг секундэд хэдэн арваас хэдэн мянган удаа давтвал тухайн давтамжид харгалзах төмөр хавтангийн цохих дуу авиа үүснэ. (Тайлбар: хүний чих ойролцоогоор 20Гц-20000Гц давтамжтай дууг сонсох чадвартай.)

5.1.3 Пьезо баззер

Өмнө дурдсан цахилгаан соронзонгийн оронд кристал осциллятор ашигласан пьезо баззер байдаг. Пьезо баззер нь кристал осцилляторт тогтмол гүйдэл гүйлгэж, осцилляторын хавтан сунаж, агшсанаар агаарыг чичрүүлдэг зарчмаар ажилладаг. Цахилгаан соронзон ашиглан дуугаргахад индукцийн цахилгаан хөдөлгөгч хүчнээс үүсэх сөрөг нөлөөг багасгах шаардлагатай байдаг бол пьезо баззер нь ингэх шаардлагагүй давуу талтай учир өргөн хэрэглэгддэг. 3.4.5 дугаар зурагт Пьезо баззер ашигласан хэлхээний холболт харуулсан байна. Баззерийн нэг хөлийг транзисторын коллекторт нөгөө хөлийг VCC буюу 5V ийн тэжээлийн үүсгүүрт холбоно. Транзисторын эмиттерийг GND газарт холбоно. Транзисторын базыг 1кОмын эсэргүүцлээр дамжуулан МИКРО ЛИОН-АЛСЫН УДИРДЛАГЫН хавтангийн Гаралт (PWM) хөлөнд холбоод тухайн гаралтаас 1-0-1-0 утгын дарааллыг тодорхой давтамжтай гаргахаар програмчилвал дуу авиа үүсгэж чадна.



Зураг 3.4.5 Пьезо баззер ашигласан хэлхээний холболт

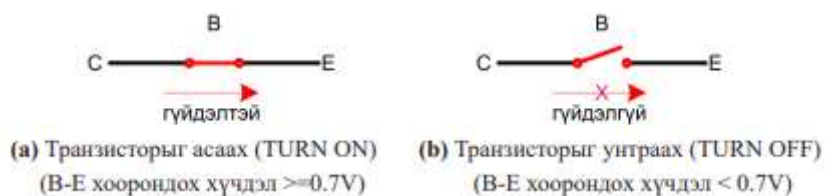
Транзистор л гарч ирэхээр ухаан санаа нь балартаад, “Ёох...” хэмээн санаа алддаг хүмүүс нэлээн их байж таарна. Гэхдээ энэ удаад санаа амар байж болно. Тоон хэлхээний үед транзистор хэрэглэх тохиолдол нь нэлээн хязгаарлагдмал байдаг учраас багахан анхаарал хандуулахад амархан ойлгож чадна. Транзистор нь NPN болон PNP төрөлтэй бөгөөд доорх 3.4.6 дугаар зураг шиг тэмдэглэгээгээр танигдана.



Зураг 3.4.6 Транзисторын тэмдэглэгээ

В нь бааз, С нь коллектор, Е нь эмиттер бөгөөд NPN ба PNP төрөл нь В,С,Е болон сумны чиглэл гэх мэт ялгаатай учраас үүнийг сайн шалгах хэрэгтэй. Ихэнхдээ NPN транзисторийг тоон хэлхээнд хэрэглэдэг учраас ажиллах зарчмыг нь хялбараар тайлбарлая.

- ❖ В-Е /Base-Emitter/ хөлний хооронд 0.7V-оос дээш зөв чиглэл /сүмны чиглэлийн дагуу гүйдэл гүйхээр/-ээр хүчдэл өгвөл транзистор нь нээгдэж (TURN ON), С-Е /Collector-Emitter/ -ийн хооронд сүмны чиглэлийн дагуу гүйдэл урсана. Үүнийг С-Е хоорондоо биечлэн холбогдсон (SHORT) хэмээн үзнэ.
- ❖ В-Е /Base-Emitter/ хөлний хоорондох хүчдэл 0.7V-оос бага байвал транзистор хаагдаж (TURN OFF), энэ үед С-Е /Controller-Emitter/-ийн хооронд гүйдэл урсахгүй ба үүнийг хоорондоо салсан (OPEN) гэж үзнэ.
- ❖ Turn on болсон тохиолдолд В-Е чиглэлээр ойролцоогоор 10 микр Ампер гүйдэл урсахад С-Е чиглэлээр түүнээс 20-300 дахин их, хэдэн арван миллиАмпераас хэдэн зуун миллиАмпер орчим гүйдэл урсана. Энэ нь транзисторийн хамгийн суурь шинж болох гүйдэл өсгөдөг чанар юм. Тэгээд энэ хэмжээний гүйдлийг хангалттай тэсэж чадахуйцаар транзистор нь бүтээгдсэн байдаг. Үүнийг илүү энгийнээр тайлбарлах юм бол /3.5 дугаар зураг/, нэг үгээр транзистор нь баазад HIGH(+5V) утга өгөхөд С-Е холбогдож (SHORT), хэлхээг битүүрүүлдэг, баазад LOW-ыг өгвөл С-Е салж (OPEN) хэлхээг тасалдаг удирдлагатай түлхүүр хэмээн ойлгож болно.

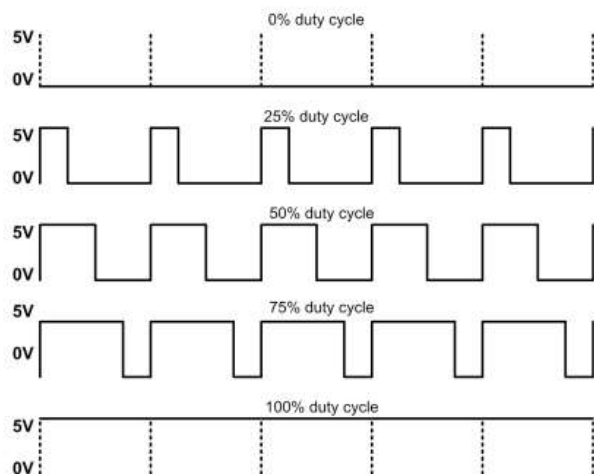


Зураг 3.4.7 Транзисторын ажиллагааны энгийн тайлбар

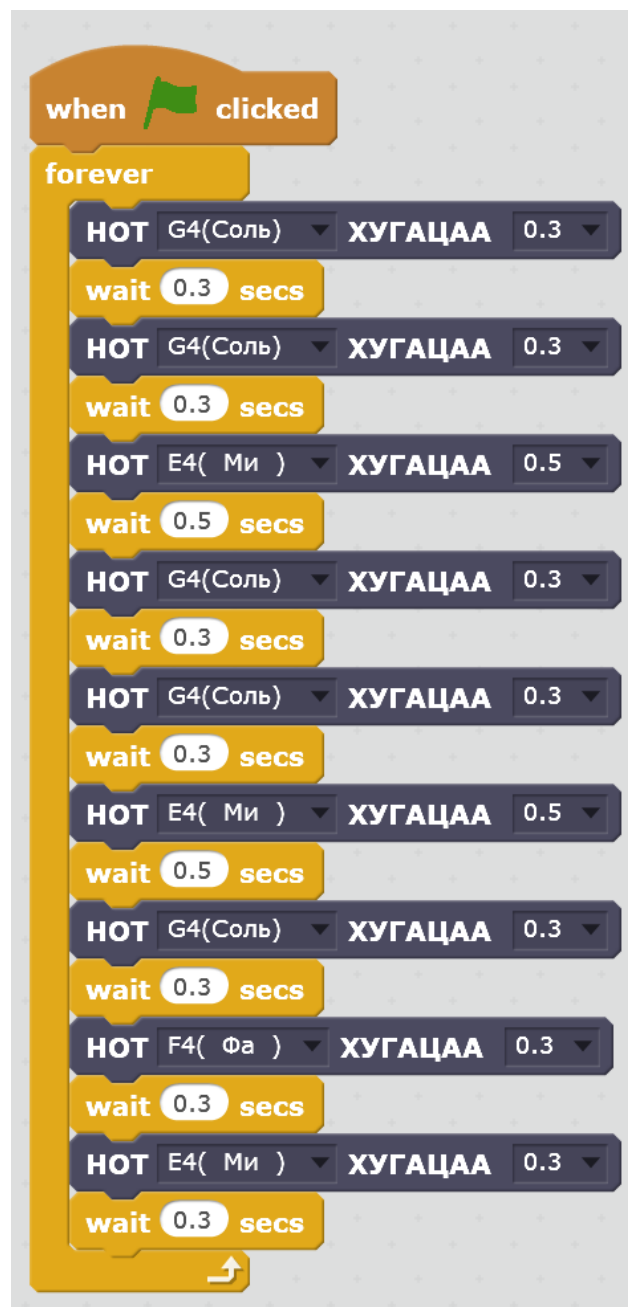
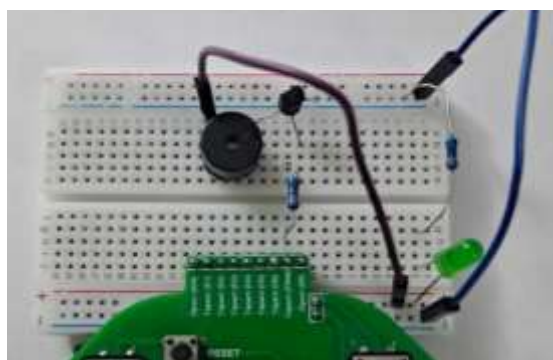
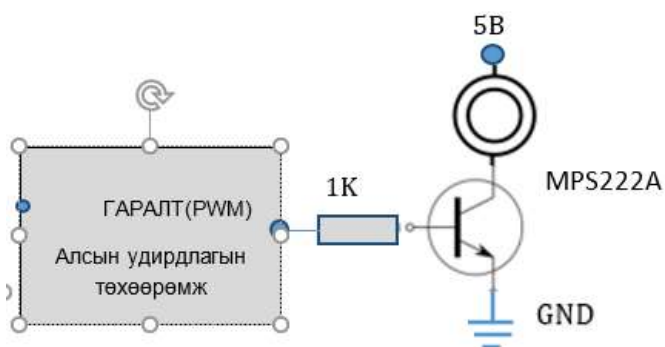
❖ Дуут дохионы хэлхээ загварчлах үндэс

Дуут дохионы хэлхээ зохион бүтээхэд хамгийн чухал зүйл нь дуу үүсгэх ӨНДӨР - НАМ утга гаргах портын тохиргоо юм. МИКРО ЛИОН-АЛСЫН УДИРДЛАГЫН хавтангийн ГАРАЛТ (PWM) ыг сонгосноор импульсийн өргөний модуляци (PWM) функцийг хэрэгжүүлдэг ГАРАЛТ (PWM) сонгох нь дээр. PWM нь 3.4.8 дугаар зурагт харуулсан шиг дохионы үеийг (duty cycle - импульсийн уртыг үед нь харьцуулсан харьцаа) тохируулах боломжтой функц юм. Үүнийг Скратч програмчлалын талбарт НОТ ТОГЛУУЛАХ болон ХӨГЖИМ ТОГЛУУЛАХ гэсэн блокоор хэрэгжүүлэх боломжтой тул хялбархан ашиглаж болно.





Зураг 3.4.8 PWM дохионы duty cycle



❖ Үр дүнг шалгах

Хэлхээг угсарч бэлэн болгосны дараа программын кодыг бичиж оруулаад программын ажиллагааг дахин нэг хянаарай. Гацуурхан дуу тоглуулах програмын кодыг гүйцээж бичээрэй.