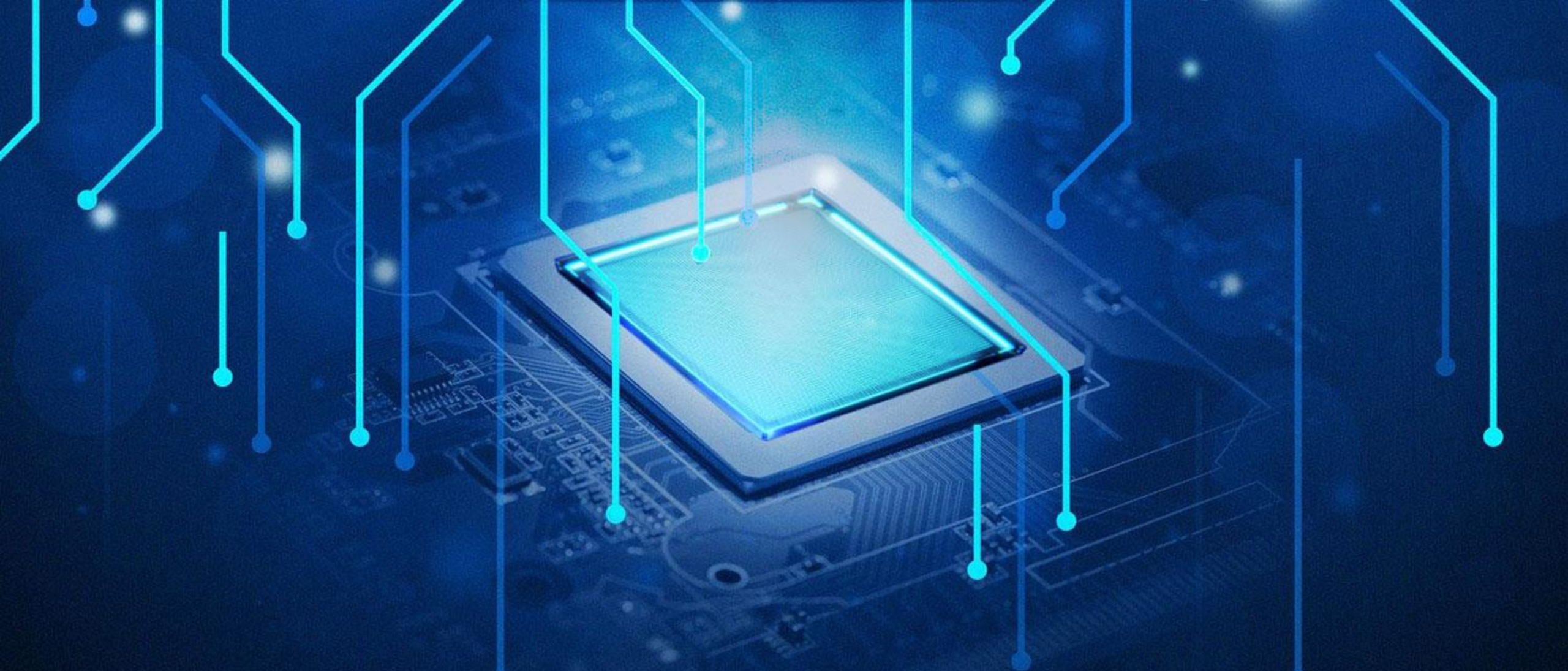


# Basics of Electronics

## Chapter-7

### Cutting circuit using diodes

Lecturer: Uyanga. O, Ms



**Cutting circuit using diodes**

# Content Агуулга

01

Тайрагч хэлхээ гэж юу вэ?

02

Эерэг Clipper ба сөрөг Clipper

03

Эерэг болон сөрөг хазайлттай  
тайрагч хэлхээ

04

Хосолсон тайрагч хэлхээ

05

Дасгал ажил



# Тайрагч хэлхээ гэж юу вэ?



Электроникийн хувьд тайрагч нь дохиог урьдчилан тогтоосон жишиг хүчдэлийн түвшингээс хэтрүүлэхээс урьдчилан сэргийлэх зориулалттай хэлхээ юм. Тайрагч хэрэглэсэн долгионы хэлбэрийн үндсэн хэсгийг гажуудуулдаггүй. Тайрагч хэлхээг дамжуулах зорилгоор дохионы долгионы хэлбэрийг урьдчилан тогтоосон жишиг хүчдэлийн түвшнээс дээш буюу доош байрлах хэсгийг сонгоход ашигладаг. Тайрах ажлыг нэг эсвэл хоёр түвшинд хийж болно. Тайрагчийн хэлхээ нь эерэг эсвэл сөрөг туйл эсвэл хоёулангийнх нь ойролцоо дурын долгионы хэлбэрийн тодорхой хэсгийг арилгах боломжтой.



# Тайрагч хэлхээ гэж юу вэ?

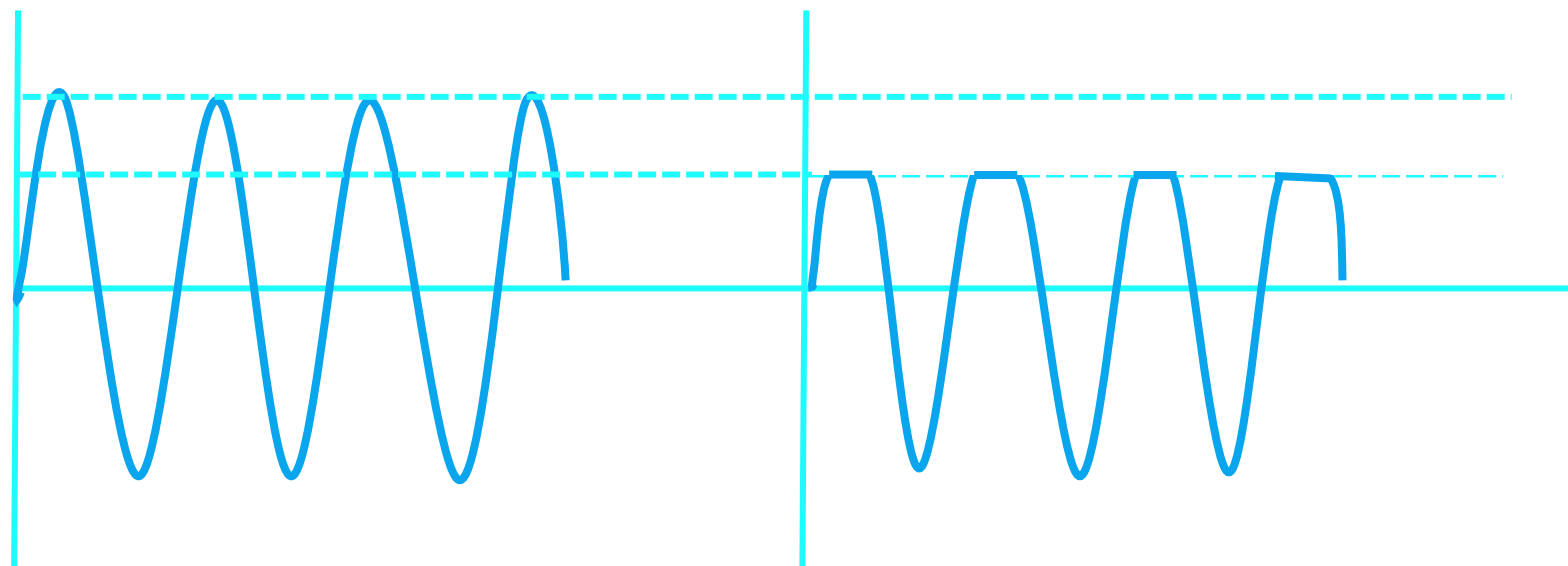


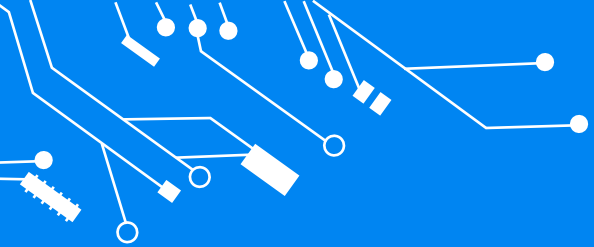
Тайрагч нь долгионы хэлбэрийг өөрчилж, спектрийн бүрэлдэхүүн хэсгүүдийг өөрчилдөг. Тайрагч хэлхээ нь эсэргүүцэл гэх мэт шугаман элементүүд болон диод, транзистор гэх мэт шугаман бус элементүүдээс бүрддэг. Харин эсэргүүцэл нь диодоор гүйх гүйдлийг хязгаарлах зорилготой.

Харин конденсатор, ороомог гэх мэт энерги хадгалах элементүүдээс бүрдэхгүй. Тайрагч хэлхээг мөн зүсэгч буюу далайц сонгогч гэж нэрлэх нь элбэг.

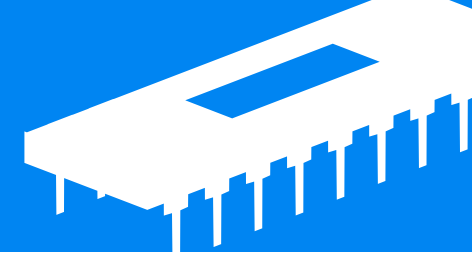
# Тайрагч хэлхээ гэж юу вэ?

Хүчдэл тайрах нь долгионы хэлбэрт нөлөөлөхгүйгээр төхөөрөмжийн хүчдэлийг хязгаарладаг. Доорх зурагт үзүүлэв.





## Тайрагч хэлхээ гэж юу вэ?



Тайрагч хэлхээ эсвэл тайрагч нь оролтын хүчдэлийг урьдчилан тодорхойлсон хэмжээнээс их утгад хүрэхээс урьдчилан сэргийлэх зорилгоор "хязгаарлах" төхөөрөмж юм. Энэ төхөөрөмж нь эерэг эсвэл сөрөг туйлын утгыг тасалдаг.



# Тайрагч хэлхээ гэж юу вэ?



Тайрагч хэлхээнд шаардлагатай үндсэн бүрэлдэхүүн хэсгүүдэд хамгийн тохиромжтой диод ба эсэргүүцэл юм. Тайрагчийн түвшинг хүссэн хэмжээнд нь тохируулахын тулд тогтмол гүйдлийн үүсгүүрийг оруулах шаардлагатай. Диодыг урагш чиглүүлэх үед энэ нь хаалттай унтраалга, урвуу чиглэлтэй үед нээлттэй унтраалгын үүрэг гүйцэтгэдэг. Хүчдлийн үүсгүүрийн хэмжээг өөрчилөх, мөн диод ба эсэргүүцлийн байрлалыг солих замаар янз бүрийн түвшний тайрагч хэлхээг зохиох боломжтой.



## Тайрагч хэлхээ гэж юу вэ?

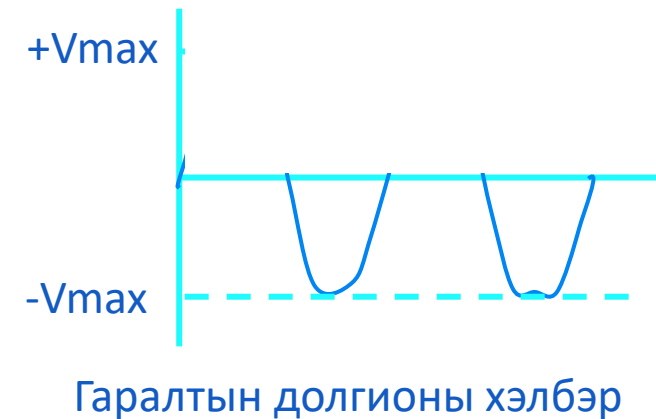
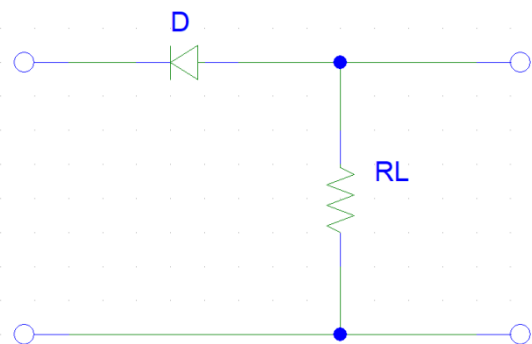
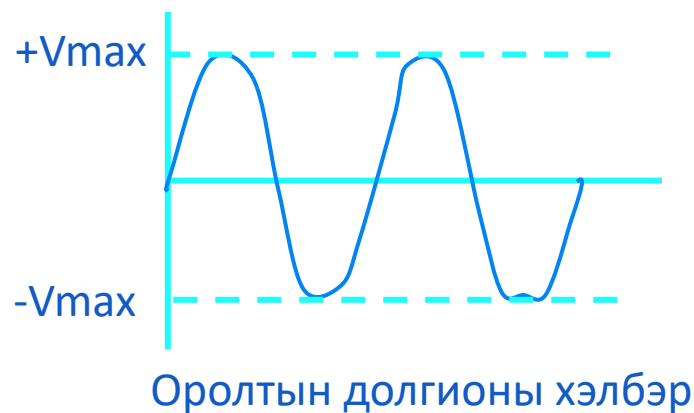


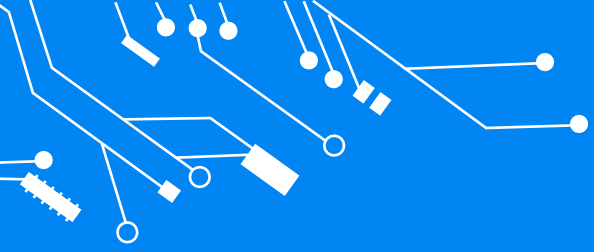
Диодын онцлогоос хамааран оролтын дохионы эерэг эсвэл сөрөг мужийг таслах ба үүний дагуу диодын тайрагч нь эерэг эсвэл сөрөг байж болно. Тайрагчийн хоёр ерөнхий ангилал байдаг: цуваа ба зэрэгцээ (эсвэл шунт). Цуваа нь диод нь ачаалалтай цуваа холболттой байна. шунт тайрагч нь диод нь ачаалалтай параллель холболттой байна.

# Эерэг Clipper ба сөрөг Clipper

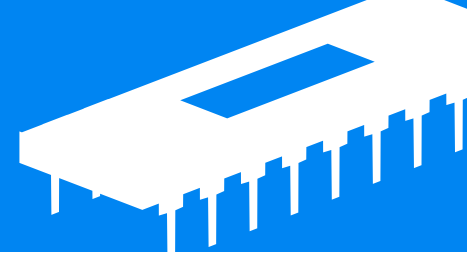
Эерэг clipper тайрагч хэлхээ

Эерэг тайрагчаар оролтын хүчдэлийн эерэг хагас цикл арилна. Эерэг тайрагч хэлхээний холболтыг доорх зурагт үзүүлэв.





## Эерэг Clipper ба сөрөг Clipper



Зурагт үзүүлснээр диодыг ачааллын эсэргүүцэлтэй цуваагаар холбодог. Оролтын долгионы хэлбэрийн эерэг хагас мөчлөгийн үед "D" диод нь урвуу хазайлттай бөгөөд энэ нь гаралтын хүчдэлийг 0 вольтоор хадгалдаг. Энэ нь эерэг хагас мөчлөгийг таслахад хүргэдэг. Оролтын сөрөг хагас мөчлөгийн үед диод нь урагш чиглэсэн байдаг тул сөрөг хагас мөчлөг нь гаралт дээр гарч ирдэг.



## Эерэг Clipper ба сөрөг Clipper

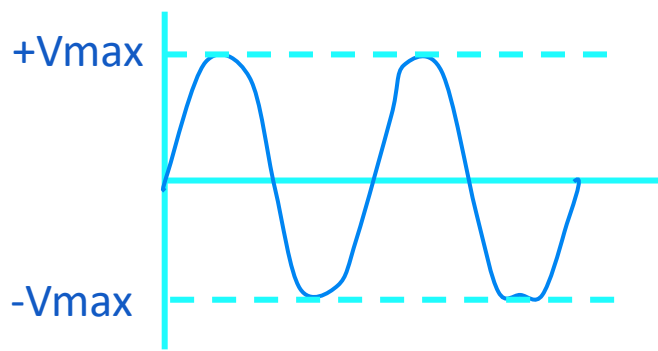


Оролтын дохионы хүчдэлийн сөрөг хагас мөчлөгийн үед диод  $D$  урвуу чиглэлтэй бөгөөд нээлттэй унтраалга шиг ажилладаг. Иймээс эсэргүүцэл нь  $RL$ -ээс хамаагүй бага бол оролтын хүчдэл бүхэлдээ диод дээр эсвэл ачааллын эсэргүүцлийн  $RL$  дээр гарч ирнэ. Үнэн хэрэгтээ хэлхээ нь  $RL \gg R$  үед  $[RL / R + RL] + V_{max} = -V_{max}$  гаралтын хүчдэлтэй хүчдэл хуваагч шиг ажилладаг.

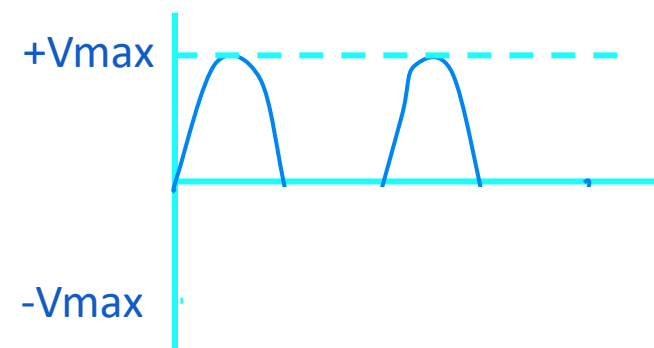
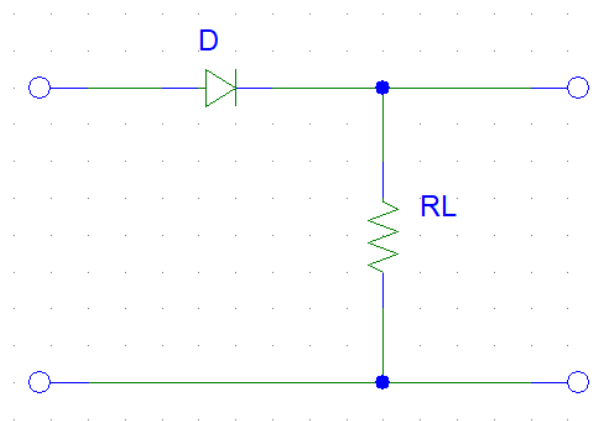
# Эерэг Clipper ба сөрөг Clipper

## Сөрөг clipper тайрагч хэлхээ

Сөрөг тайрагч хэлхээ нь эерэг эерэг хэлхээтэй бараг ижил бөгөөд зөвхөн нэг ялгаа байдаг. Хэрэв доорх зураг дээрх диодыг урвуу туйлшралаар дахин холбовол хэлхээнүүд нь сөрөг цуваа тайрагч болно.



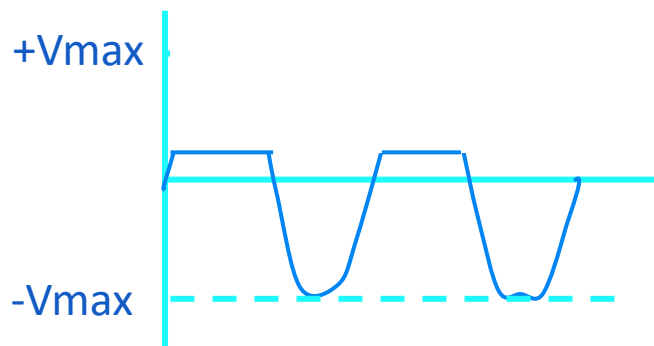
Оролтын долгионы хэлбэр



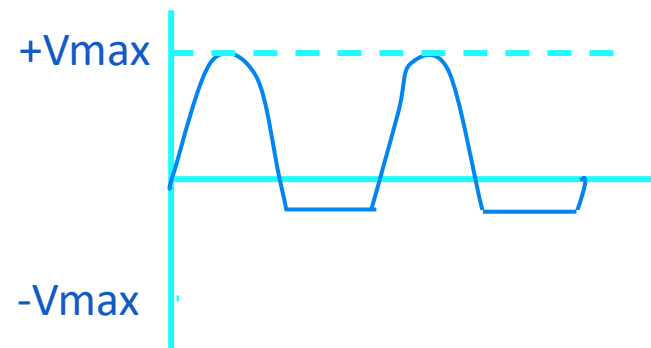
Гаралтын долгионы хэлбэр 10

# Эерэг Clipper ба сөрөг Clipper

Дээрх эерэг сөрөг тайрагч хэлхээний хувьд диодыг хамгийн тохиромжтой гэж үздэг. Практикт диодон дээр унах хүчдэл байдаг (цахиурын хувьд 0.7 В, Германий хувьд 0.3 В). Үүнийг харгалзан үзвэл эерэг ба сөрөг хайчны гаралтын долгионы хэлбэр нь доорх зурагт үзүүлсэн хэлбэртэй байна.



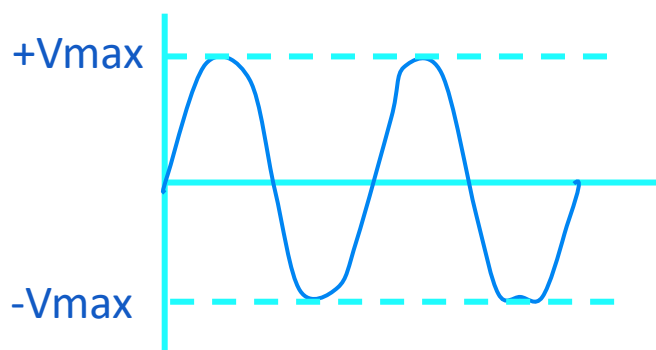
Эерэг тайрагч хэлхээний гаралтын долгионы хэлбэр



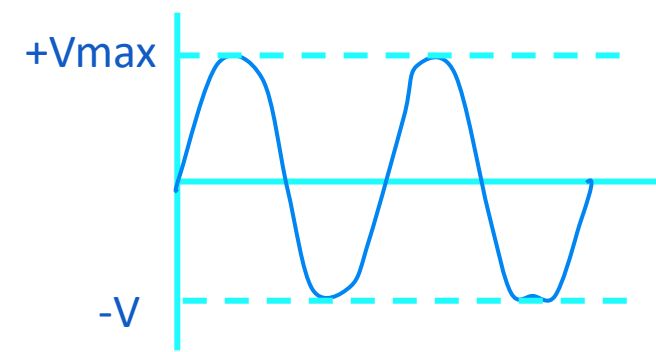
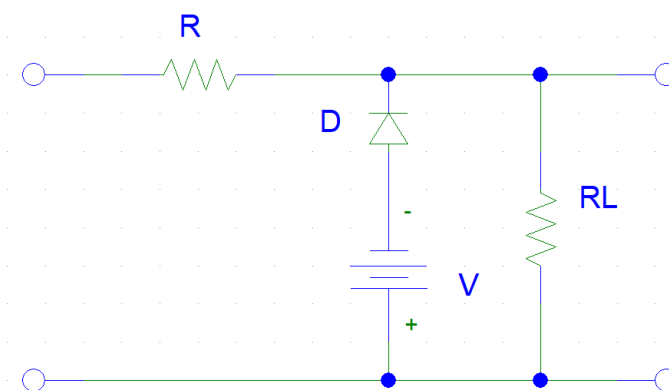
Сөрөг тайрагч хэлхээний гаралтын долгионы хэлбэр

# Эерэг болон сөрөг хазайлттай тайрагч хэлхээ

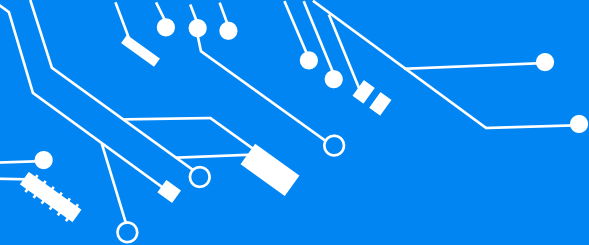
Дохионы хүчдэлийн эерэг эсвэл сөрөг хагас мөчлөгийн багахан хэсгийг арилгахад тайрагч хэлхээ хэрэг болно. Сөрөг хагас мөчлөгийн багахан хэсгийг арилгах шаардлагатай бол түүнийг сөрөг хазайлттай тайрагч гэж нэрлэдэг. Хэлхээ ба долгионы хэлбэрийг доорх зурагт үзүүлэв.



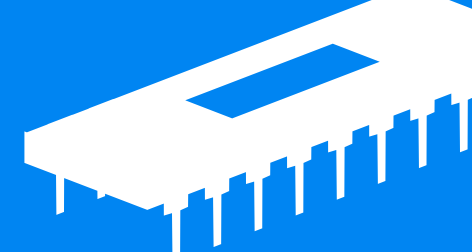
Оролтын долгионы хэлбэр



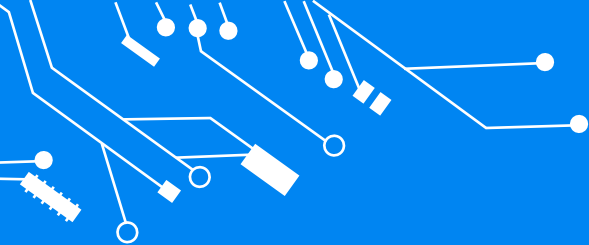
Гаралтын долгионы хэлбэр



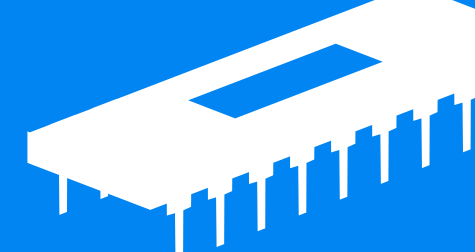
# Эерэг болон сөрөг хазайлттай тайрагч хэлхээ



Идеал тайрагчаар оролтын дохионы хүчдэл эерэг байвал диод 'D' урвуу чиглэлтэй байна. Энэ нь түүнийг нээлттэй түлхүүрийн үүргийг гүйцэтгэдэг. Ийнхүү эерэг хагас мөчлөг бүхэлдээ ачаалал дээр гарч ирдэг. Оролтын дохионы хүчдэл сөрөг боловч хүчдлийн үүсгүүрийн 'V' хүчдэлээс хэтрээгүй тохиолдолд 'D' диод урвуу чиглэлтэй хэвээр байх бөгөөд оролтын хүчдэлийн ихэнх хэсэг нь гаралт дээр гарч ирдэг. Оролтын дохионы сөрөг хагас мөчлөгийн үед дохионы хүчдэл нь үүсгүүрийн V хүчдэлээс их болж, диод D нь урагшаа хазайсан тул дамжуулалт хийгдэнэ.



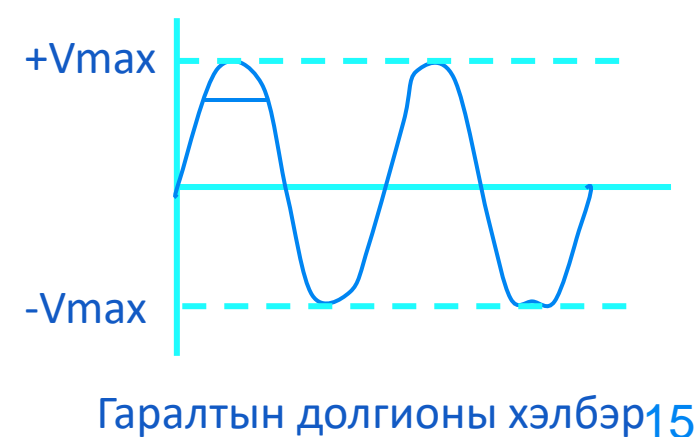
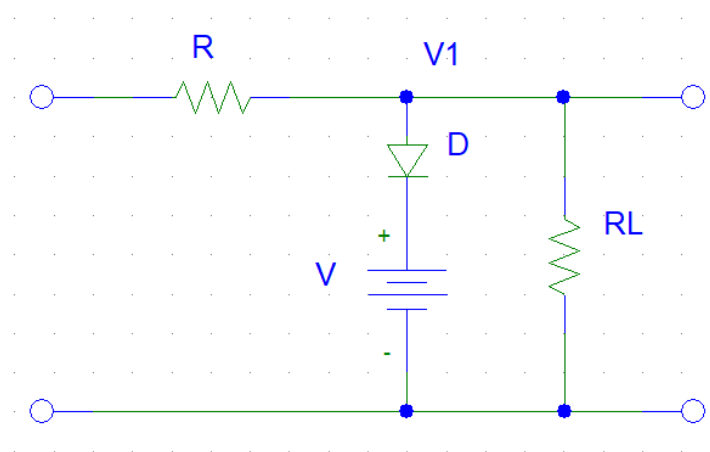
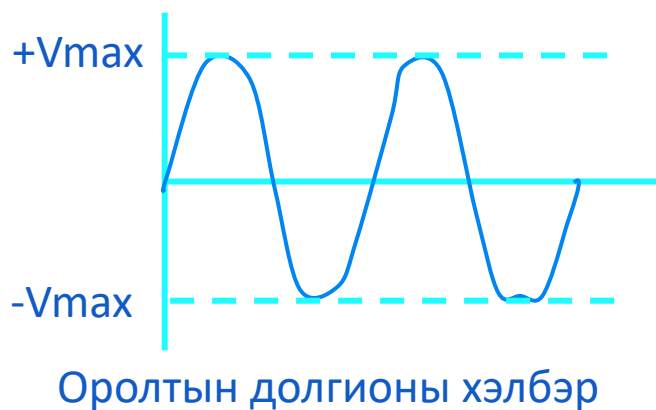
# Эерэг болон сөрөг хазайлттай тайрагч хэлхээ



Гаралтын хүчдэл нь  $V'$ -тэй тэнцүү бөгөөд оролтын дохионы хүчдлийн хэмжээ нь үүсгүүрийн хүчдэлийн  $V'$ -ээс их байх үед  $V'$  хэвээр байна. Тиймээс оролтын дохионы хүчдэл үүсгүүрийн хүчдэлээс их болсон үед хазайсан сөрөг тайрагч нь оролтын хүчдэлийг арилгадаг.

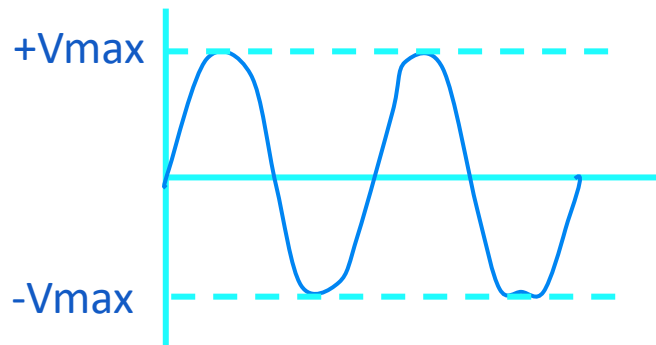
# Эерэг болон сөрөг хазайлттай тайрагч хэлхээ

Гаралтын хүчдэл нь  $V$ -тэй тэнцүү бөгөөд оролтын дохионы хүчдлийн хэмжээ нь үүсгүүрийн хүчдэлийн  $V$ -ээс их байх үед  $-V$  хэвээр байна. Тиймээс оролтын дохионы хүчдэл үүсгүүрийн хүчдэлээс их болсон үед сөрөг хазайлттай тайрагч нь оролтын хүчдэлийг арилгадаг. Доорх зурагт үзүүлсэн шиг үүсгүүр болон диодын холболтыг эргүүлэх замаар хайчлах хэсгийг өөрчилж болно.

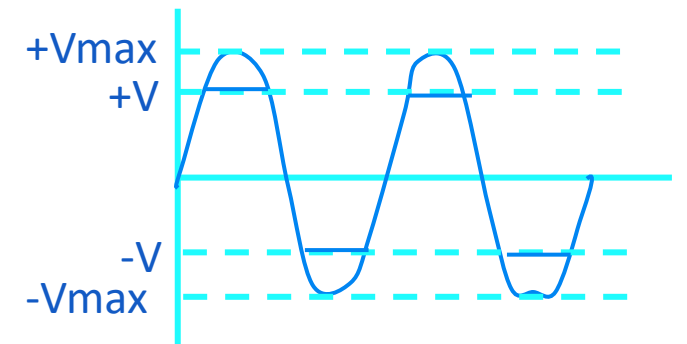
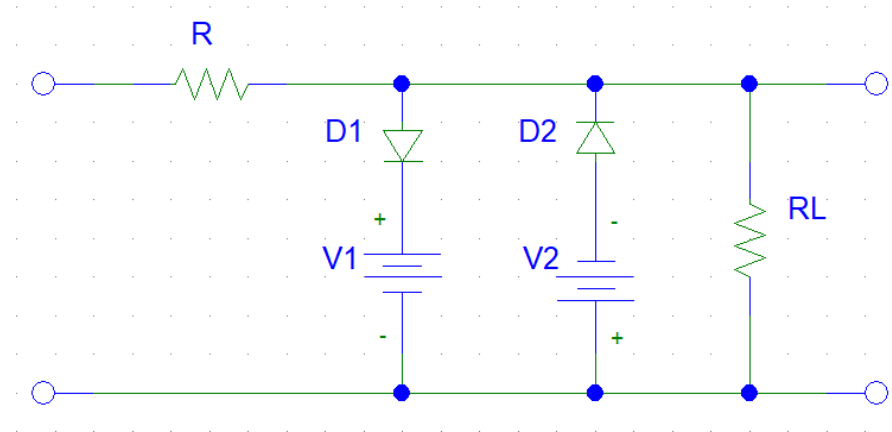


# Хосолсон тайрагч хэлхээ

Оролтын хүчдэлийн хагас мөчлөг бүрийн эерэг ба сөрөг аль алиных нь хэсгийг таслах (эсвэл хасах) тохиолдолд хосолсон тайрагч хэлхээг ашиглана. Ийм ийм тайрагч хэлхээг доорх зурагт үзүүлэв.



Оролтын долгионы хэлбэр



Гаралтын долгионы хэлбэр

## Хосолсон тайрагч хэлхээ

Оролтын хүчдэл батерейны хүчдэлээс хэтэрсэн үед эерэг оролтын хүчдэлийн дохионы хувьд '+ V1' диод D1 хүчтэй дамжуулдаг бол 'D2' диод урвуу чиглэлтэй байх тул гаралт дээр '+ V1' хүчдэл гарч ирнэ. Энэхүү гаралтын хүчдэл '+ V1' нь урт хугацаанд хэвээр байна. оролтын дохионы хүчдэл '+ V1'-ээс хэтэрсэн. Нөгөө талаас сөрөг оролтын хүчдэлийн дохионы хувьд 'D1' диод урвуу чиглэлтэй хэвээр байх ба 'D2' диод зөвхөн оролтын хүчдэл батерейны хүчдэл 'V2'-ээс хэтэрсэн үед л хүчтэй дамжуулдаг. Ийнхүү сөрөг хагас мөчлөгийн үед оролтын дохионы хүчдэл '-V2'-ээс их байх үед гаралт нь '- V2' хэвээр байна.

# Дасгал ажил

- ✓ Тайрагч хэлхээг бусад төрлийн диод ашигласан хэлхээнээс ялгах
- ✓ Дохионы тодорхойлолтыг цээжлэх
- ✓ Оролтын дохиог гаралтын дохионд харьцуулсан харьцааг юу болохыг бие даан судлах



**THANK YOU FOR  
ATTENTION**

**АНХААРАЛ  
ХАНДУУЛСАНД  
БАЯРЛАЛАА**



# Textbook



- ✓ English: Semiconductor devices, Otgonbayar.D/  
Bayanjargal.B, Enkhjargal.Ch, 2001  
Mongolia: Хагас дамжуулах хэрэгсэл,  
Д.Отгонбаяр/Б.Баянжаргал, Ч.Энхжаргал, 2001
- ✓ English: Basics of electronics Rentsendorj.T, Batmunkh.A /  
Enkhzul.D, Munkhjargal.G, Amartuvshin.T, 2013  
Mongolia:Электроникийн үндэс Т.Рэнцэндорж.,  
А.Батмөнх/Д. Энхзул, Г.Мөнхжаргал, Т.Амартүвшин, 2013



Power point template design by  
[https://www.free-powerpoint-templates-  
design.com/computer-hardware-technology-  
powerpoint-templates](https://www.free-powerpoint-templates-design.com/computer-hardware-technology-powerpoint-templates)