

Basics of Circuit Theory

Chapter-2

Parameters of circuit units

Lecturer: Uyanga. O, Ms

Хэлхээний үндсэн хэмжигдэхүүнүүд



Агуулга



01 Цахилгаан цэнэг

02 Хэлхээний үндсэн хэмжигдэхүүнүүд

03 Хэлхээний үндсэн ойлголт

04 Дасгал ажил

05 Гэрийн даалгавар



1. Цахилгаан цэнэг



Цахилгаан энерги

Цахилгаан энерги нь хүний нүдэнд харагдахгүйгээр оршдог энергийн нэгэн төрөл юм. Цахилгаан хүчний нөлөөгөөр электрон гэгдэх маш жижигхэн хэсэг нь нэг цэгээс нөгөө цэгрүү шилжсэнээр цахилгаан үүснэ.

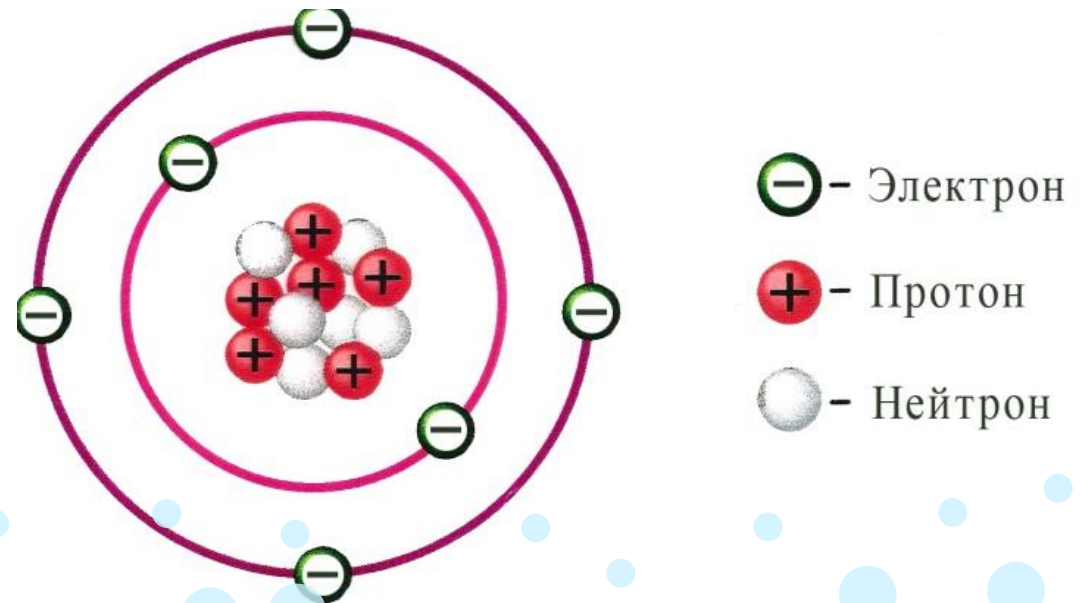
Цахилгаан үүсгэхийн тулд электрониог шилжүүлэх, хөдөлгөх хэрэгтэй бөгөөд, электроныг хөдөлгөхийн тулд жигд, тогтмол энерги хэрэгтэй.

Энэхүү тогтмол энергийг үрэлт, даралт, халуун гэрэл соронзон орон болон химийн урвалаас гаргаж болно.



Атом

Атомын хамгийн гадна талд орших электрон нь атомын цөмд ойр орших давхарга дээрх электроныг бодвол цөмтэйгээ таталцах хүч нь бага байдаг.





Цахилгаан цэнэг(electric charge)

Атомын цөмийн электрон нь цахилгааны шинж чанарыг агуулж байгаа элементийг цахилгаан цэнэг гэж нэрлэн цахилгаан элемент үүсгэх элемент гэнэ.

Шинж чанараас нь хамаараад

- Нэмэх цахилгаан цэнэг
- Хасах цахилгаан цэнэг гэж ангилна.

Цахилгаан цэнэгийг кулон гэж нэрлэх бөгөөд нэгжийг Q ба q үсгээр тэмдэглэнэ.

$1e^{-} = 1.6 * 10^{-18} C$ нэг электронд агуулагдах цахилгаан цэнэгийн хэмжээ



Цахилгаан цэнэг(electric charge)

Цахилгаан энерги нь хүний нүдэнд харагдахгүйгээр оршдог энергийн нэгэн төрөл юм. Цахилгаан хүчний нөлөөгөөр электрон гэгдэх маш жижигхэн хэсэг нь нэг цэгээс нөгөө цэгрүү шилжсэнээр цахилгаан үүснэ. Цахилгаан үүсгэхийн тулд электрониог шилжүүлэх, хөдөлгөх хэрэгтэй бөгөөд, электроныг хөдөлгөхийн тулд жигд, тогтмол энерги хэрэгтэй.

Энэхүү тогтмол энергийг үрэлт, даралт, халуун гэрэл соронзон орон болон химийн урвалаас гаргаж болно



Цахилгаан цэнэг (electric charge)

Саармаг 2 биетийг хооронд нь үрвэл цахилгаан цэнэг үүсдэг ба уг цахилгаан цэнэгийг үрэлтийн цахилгаан гэнэ. Анхандаа саармаг байсан 2 биет цэнэглэгдэх үйл явц нь шинээр цахилгаан цэнэг үүсгэж буй явдал бус харин нэг биетэд байсан электрон үрэлтээр дамжуулан өөр биет руу шилжиснээс болж байгаа юм.

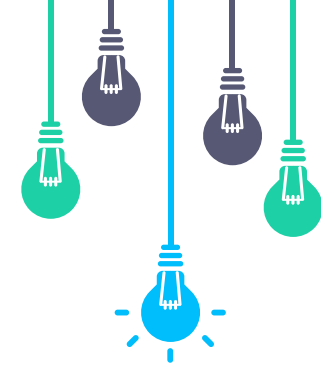
Өөрөөр хэлбэл цахилгаан цэнэг нь шинээр үүсэх болон устадгүй харин хадгалагддаг байна.





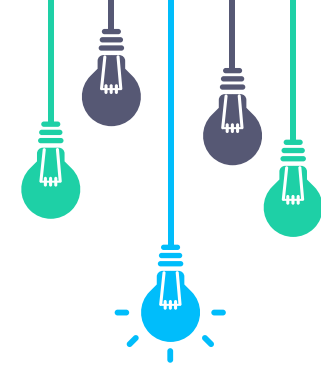
2. Хэлхээний үндсэн ХЭМЖИГДЭХҮҮНҮҮД

Цахилгаан гүйдэл



Дамжуулагч ба хагас дамжуулагч шинжийг агуулсан хий, шингэн, хатуу биетэд болон цахилгаан хэлхээнд цэнэгүүдийн чиглэлтэй шилжилтийг цахилгаан гүйдэл гэнэ. Гүйдлийн тоон утгыг нэгж хугацаанд дамжуулагчийн хөндлөн огтлолоор урсаж байгаа цэнэгийн хэмжээгээр тодорхойлно. Гүйдэл нь цахилгаан цэнэгийн хугацаанаас хамаарч өөрчлөгдөх хурд юм. Цэнэгийг кулоноор хугацааг секундээр гүйдлийг ампераар хэмжинэ.

Цахилгаан потенциал



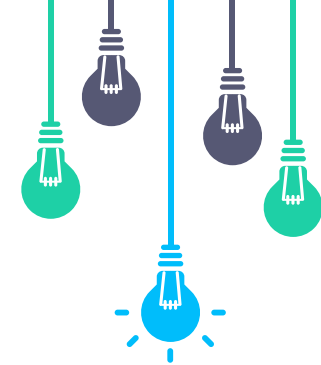
Өгөгдсөн цэгт оршиж байгаа q цэнэгийн потенциал эрчим хүчийг

w –ийг энэ цэгт хуваасантай тэнцүү $\varphi = \frac{w}{q}$

Потенциал нь хэлхээний өгөгдсөн цэгээс тэг потенциалтай байгаа цэг рүү цэнэгийг шилжүүлэхэд түүнд зарцуулж байгаа эрчимтэй тэнцүү байна.

Цахилгаан хэлхээнд тэг потенциал потенциалтай цэгт газардуулсан цэгийг тооцно. Үүнд зарцуулж байгаа эрчим цэнэгийг өгөгдсөн цэгээс газардуулсан цэгрүү зөөхөд явах замаас хамаарахгүй.

Цахилгаан хүчдэл

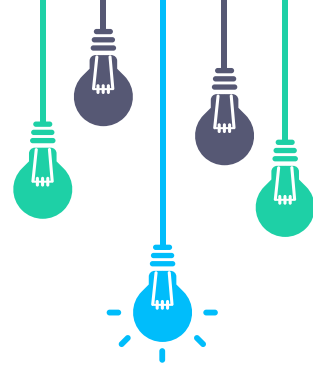


Хэлхээний 2 цэгийн хоорондох потенциалын ялгаврыг хүчдэл гэнэ. Хүчдлийг U эсвэл V үсгээр тэмдэглэж болно. Цахилгаан хүчдэл гүйдлийн адил тогтмол ба хувьсах хоёр төрөл байна. Хугацаанаас хамаарахгүй $u = U = const$ хүчдлийг тогтмол, хугацаанаас хамаарч байгаа хувьсах хүчдлийг өөрийн агшин утга $u(t)$ -аар тодорхойлно.

Хувьсах хүчдлийн агшин утгыг гүйдлийн дифференциалаар олно.

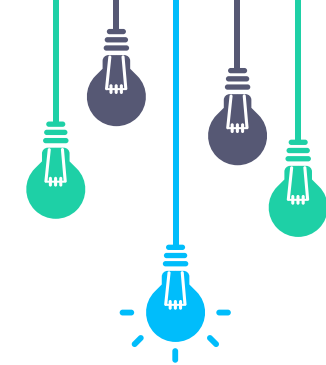
$$u = \frac{dw}{dq}$$

Цахилгаан хүчдэл



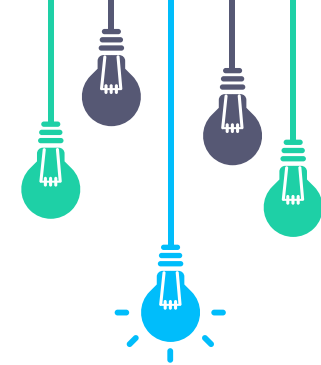
Цахилгаан хэлхээний хоёр цэгийн хоорондох хүчдлийг эерэг q цэнэгийг өгөгдсөн цэгээс тэг потенциалтай цэгрүү зөөхөд зарцуулсан цахилгаан эрчим хүч w –ээс цэнэгээр авсан уламжлалаар тодорхойлно.

Цахилгаан хөдөлгөгч хүч



Цахилгаан эрчим хүч үүсгэгчийн дотор гадны хүчний үйлчлэлээр үүсгэсэн эрчим хүчээр, тухайлбал химийн урвал, дулааны процесс, механик хүчний үйлчлэл зэрэг цахилгаан соронзон биш хүчээр цахилгаан эрчим хүчийг үүсгэдэг учраас цахилгаан эрчим хүч үүсгэгчийг тодорхойлдог хэмжигдэхүүнийг Цахилгаан хөдөлгөгч хүч (ЦХХ) гэнэ.

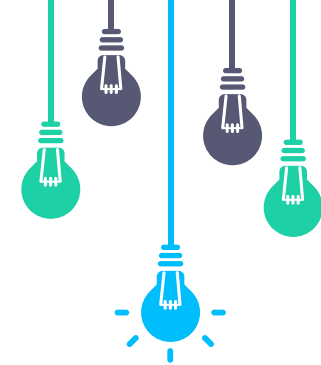
Цахилгаан хөдөлгөгч хүч



Үүсгэгчийн дотор бага потенциалтай залгуураас их потенциалтай залгуур руу эерэг цэнэгийг шилжүүлэхэд зарцуулагдсан ажлаар ЦХХ-ний утгыг илэрхийлнэ. Цахилгаан соронзон биш хүчний төрлөөс хамаарахгүйгээр үүсгэгчийн цхх хэрэглэгч залгаагүй үеийн үүсгэгчийн 2 залгуурын хоорондох хүчдэлтэй тэнцүү байна.

Цахилгаан эрчим хүчний үүсгэгч тогтмол ба хувьсах 2 төрөл байдаг.

Цахилгаан хөдөлгөгч хүч

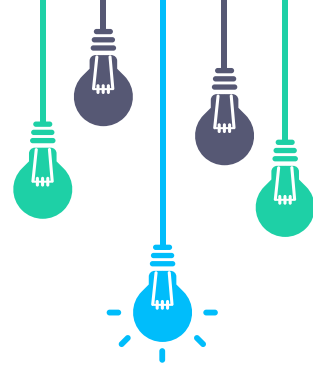


Үүсгэгчийн дотор бага потенциалтай залгуураас их потенциалтай залгуур руу эерэг цэнэгийг шилжүүлэхэд зарцуулагдсан ажлаар ЦХХ-ний утгыг илэрхийлнэ. Цахилгаан соронзон биш хүчний төрлөөс хамаарахгүйгээр үүсгэгчийн ЦХХ хэрэглэгч залгаагүй үеийн үүсгэгчийн 2 залгуурын хоорондох хүчдэлтэй тэнцүү байна.

Цахилгаан эрчим хүчний үүсгэгч тогтмол ба хувьсах гэсэн хоёр төрөл байдаг.

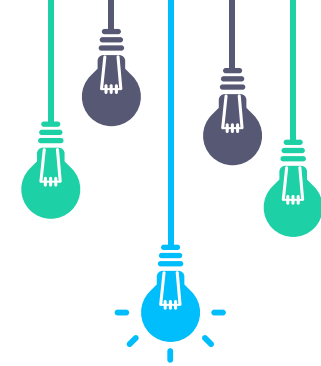
Е үсгээр тэмдэглэдэг.

Цахилгаан хөдөлгөгч хүч



Цахилгаан потенциал хүчдэл ба ЦХХ нь нэгж цэнэгт ноогдох цахилгаан эрчим хүчээр тодорхойлогдож байгаа учираас нэг нэгжээр хэмжигдэнэ. Вольтоор хэмжинэ. Потенциал ба хүчдлийн эерэг чиглэлийг их потенциалтай цэгээс бага потенциалтай цэгрүү заасан сумаар, харин ЦХХ –ний эерэг чиглэлээр үүний эсрэг чиглэлээр сонгоно.

Цахилгаан чадал ба цахилгаан эрчим хүч



Хугацааны тодорхой агшинд хэлхээнд зарцуулагдаж байгаа нийт эрчим хүчийг тодорхойлдог. Хэлхээнд зарцуулагдаж байгаа нийт агшин чадал гэж нэрлэх нь байдаг. Чадлыг Ваттаар эрчим хүчийг ватт-секундээр хэмждэг.

$$100\text{к ВТ} = 100 * 1000 \text{ ВТ} = 100000 \text{ ВТ}$$

182.20 төг

1к
ВТ

77.10 төг

70-12754 төг

30-2313 төг

15067 төг

Цахилгаан хэлхээний хэмжихэд хэрэглэгдэх НЭГЖ

Энгийн тоо	Аравтын зэрэгт	Нэр	Схемэндэх тэмдэглэгээ
0.000,000,000,000,001	10^{-15}	Фемто	f
0.000,000,000,001	10^{-12}	Пико	p
0.000,000,001	10^{-9}	Нано	n
0.000,001	10^{-6}	Микро	и буюу μ
0.001	10^{-3}	Милли	m
1	10^0		
1000	10^3	Кило	K
1,000,000	10^6	Мега	M
1,000,000,000	10^9	Гега	G
1,000,000,000,000	10^{12}	Тера	T
1,000,000,000,000,000	10^{15}	Пета	P

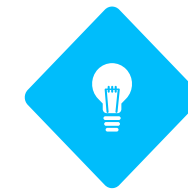
Цахилгаан хэлхээний Үндсэн нэгж

Монгол нэр	Англи нэр	Үсгэн тэмдэглэгээ	Хэмжих нэгжийн нэр		Нэгжийн тэмдэглэгээ
			Монгол нэр	Грек нэр	
Гүйдэл	Current	I	Ампер	Ampere	A
Хүчдэл	Voltage	V	Вольт	Volt	V
Чадал	Power	P	Ватт	Watt	W
Эсэргүүцэл	Resistor	R	Ом	Ohm	Ω
Цахилгаан дамжуулах чадвар	Mho	G	Герц	Mho	
Цэнэг	Charge	Q	Кулон	Coulmb	Q
Багтаамж конденсатор	Capacitance	C	Фарад	Farad	C
Ороомог	Inductance	L	Гэнри	Henry	L
Давтамж	Frequency	f	Герц	Hertz	Hz
Цахилгаан хөдөлгөч хүч	Electromotive foree	E	Вольт	Volt	V
Үе	Period	T	Секунт	Second	S
Температур	Temperature	t ^o	Кэлвин	Kelvin	K
Хугацаа	Time	t	Секунт	Second	S



3. Хэлхээний үндсэн ойлголт

Цахилгаан хэлхээ



Цахилгаан эрчим хүчний үүсгэгчид, хэрэглэгчид ба хувиргагчдыг цахилгаан гүйдэл нэвтрэх замыг үүсгэж байхаар холбохыг цахилгаан хэлхээ гэнэ. Хими, дулаан, механик болон бусад хэлбэрийн эрчим хүчнээс цахилгаан эрчим хүчинд хувиргагчийг үүсгэгч гэнэ.

Жишээ нь химийн болон нарны батерей, уурын ба усан генераторууд зэрэг хүчдэл гүйдэл үүсгэгчдийг нэрлэж болно.



Цахилгаан хэлхээ



Цахилгаан эрчим хүчийг эрчим хүчний бусад хэлбэрүүдэд хувиргадаг хэлхээний элементүүдийг хэрэглэгч гэнэ. Жишээлбэл: цахилгаан хөдөлгүүрүүд, төрөл бүрийн халаагч төхөөрөмжүүд, чийдэнгүүд, резистор, ороомог, багтаамж, хагас дамжуулагчууд, яригчууд, зэрэг цахилгаан хэрэглэгчдийг нэрлэж болно.



Цахилгаан хэлхээ



Хэрэглэгч болон үүсгэгчийн үүргийг зэрэг гүйцэтгэж төрөл бүрийн тэжээлийн блокууд байдаг. Эдгээр нь цахилгаан гүйдэл хүчдлийг янз бүрээр нь хувиргаж хэрэглэгчид хүргэдэг. Эрчим хүчний хэмжээг өөрчлөх учираас эрчим хүчний хоёрдогч үүсгүүр гэж нэрлэдэг.





Цахилгаан хэлхээ

Хоёрдогч үүсгүүр нь анхдагч үүсгүүрээс эрчим хүчийг авч хэрэглэгчид эрчим хүчийг дамжуулна. Эдгээр эрчим хүчийг 1-р лекцийн хичээлд үзсэн дамжуулагч утсаар дамжуулна.

Төхөөрөмж

Цахилгаан хэлхээ

Элементүүд



Цахилгаан хэлхээ

Цахилгаан хэлхээ (electric circuit)

Цахилгаан хэлхээ гэдэг нь гүйдэл урсаж буй замыг хэлнэ. Хүчдэл үүсгүүрээс гарсан гүйдэл нь цахилгаан хэлхээгээр дамжин эргэн хүчдэл үүсгүүрлүү орно. Цахилгаан хэлхээ тасрах юмуу унтраалга нээлттэй үед гүйдэл гүйхгүй.

Цахилгаан хэлхээг дотор нь:



нээлттэй хэлхээ (open circuit)



хаалттай хэлхээ (closed circuit)



богино холбоо үүссэн хэлхээ (short circuit) гэж ангилна.



4. Дасгал ажил



Дасгал ажил

Бид яагаад тоон тэмдэглэгээг үсэгрүү шилжүүлэх ёстой вэ?

1,000,000,000,000,000

1P



163K

163000



Жишээ нь
 $1\text{K}\Omega=1000\Omega$
4500w
12V
0.36mA

Монгол нэр	Англи нэр	Үсгэн тэмдэглэгээ	Хэмжих нэгжийн нэр		Нэгжийн тэмдэглэгээ
			Монгол нэр	Грек нэр	
Гүйдэл	Current	I	Ампер	Ampere	A
Хүчдэл	Voltage	V	Вольт	Volt	V
Чадал	Power	P	Ватт	Watt	W
Эсэргүүцэл	Resistor	R	Ом	Ohm	Ω
Цахилгаан дамжуулах чадвар	Mho	G	Герц	Mho	
Цэнэг	Charge	Q	Кулон	Coulmb	Q
Багтаамж конденсатор	Capacitance	C	Фарад	Farad	C
Ороомог	Inductance	L	Гэнри	Henry	L
Давтамж	Frequency	f	Герц	Hertz	Hz
Цахилгаан хөдөлгөч хүч	Electromotive foree	E	Вольт	Volt	V
Үе	Period	T	Секунт	Second	S
Температур	Temperature	t ^o	Кэлвин	Kelvin	K
Хугацаа	Time	t	Секунт	Second	S



Энгийн гар утасны цэнэглэгчийн үзүүлэлт



Input: AC100-240V,
50/60Hz, 0.35A
Output: USB DC 5V, 2.4A

RAM 6GB

128GB

12MP dual cameras with
dual OIS and 7MP



Компьютерын үзүүлэлт



Picture by
<https://freesvg.org/cartoon-desktop-computer-vector-image>

View basic information about your computer

Windows edition

Windows 7 Ultimate

Copyright © 2009 Microsoft Corporation. All rights reserved.

Service Pack 1

System

Rating:

5.9 [Windows Experience Index](#)

Processor:

Intel(R) Core(TM) i5-2400 CPU @ 3.10GHz 3.10 GHz

Installed memory (RAM):

4.00 GB

System type:

64-bit Operating System

Pen and Touch:

No Pen or Touch Input is available for this Display

Computer name, domain, and workgroup settings

Computer name:

Acer-PC

Full computer name:

Acer-PC

Computer description:

Workgroup:

WORKGROUP

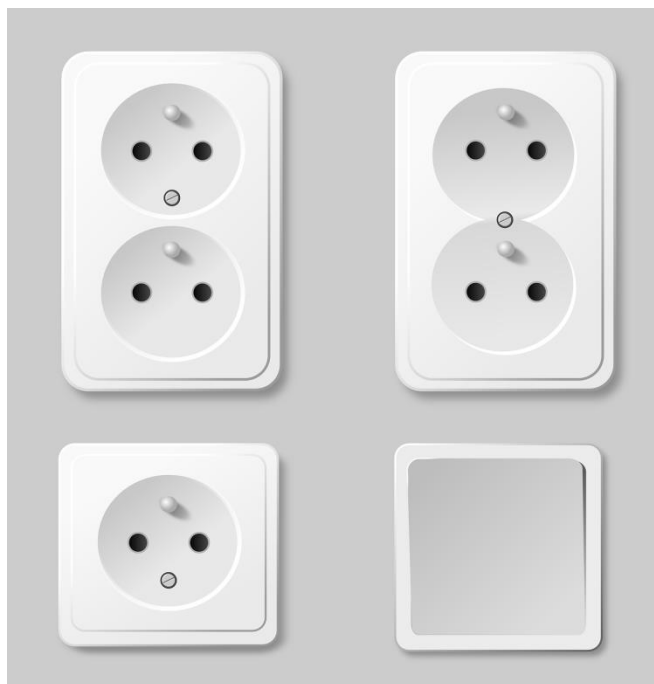
Windows activation

Windows is activated

Product ID: 00426-OEM-8992662-00173



Тэжээлийн үүсгүүрийн үзүүлэлт



220/240V

16A

50/60Hz

Picture by
<https://pixabay.com/ru/vectors>



Ус буцалгагчны үзүүлэлт



Capacity 1.5 L

Cord length 0.75 m

Rated frequency 50 Hz

Rated input power 1800 W

Rated voltage 220V

Picture by

https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Electric_kettle



Гэрийн даалгавар



Гэртээ байгаа цахилгаан хэрэгслүүдийн үзүүлэлтүүдийг бичиж тайлж унших



Доорх хүснэгтэд байгаа тоог үсгэн болгож хувиргах

Энгийн тоо	Үсгэн тэмдэглэгээнд хөрвүүлэх
0.000,000,000,016	16р (Жишээ нь)
0.000,000,38	
0.000,5	
0.000,031	
0.001	
15000	
1,700,000	



Гэрийн даалгавар



Гэртээ байгаа цахилгаан хэрэгслүүдийн 1 цагт хэрэглэгдэх чадлыг тооцож гаргах



Доорх үсгэн тэмдэглэгээг тоон болгож хөрвүүлэх

Тэмдэглэгээ	Тоонд хөрвүүлэх
12,5K	12500 (Жишээ нь)
17,8u	
128p	
0.27m	
0.00000008n	
39T	
0.58P	



Thank you for
attention

Анхаарал
хандуулсанд
баярлалаа

Textbook

1. "Fundamentals of Radio Electronics", Ts.Dagii, D.Tsedevsuren 2010
2. "Fundamentals of Electronics", O.Bat-Otgon, 2008
3. "Theory of circuits", B. Dovdon, ISBN 99929-65-17-7
4. "Theory of electrical circuits", Kh. Sukhbaatar, S. Byambaa, S. Munkhjargal, 2005



Power point template design by <https://www.free-powerpoint-templates-design.com/computer-hardware-technology-powerpoint-templates>



JR WIL

Social Media Marketing PowerPoint Templates
Social Media Marketing PowerPoint Templates: This template is based on Social Media Marketing. Choose a blue background to emphasize trust and tidiness, and include a variety of...

Plant Dollar coins PowerPoint Templates
Plant Dollar coins PowerPoint Templates: This is an illustrative concept that is used to represent plants. All the shapes are edited, so...

Global Education PowerPoint Templates
Global Education PowerPoint Templates: This template is a collection of slides for students. In addition, we have a blue background to catch the eye.

Free PPT Templates
59 Slides

Free PPT Templates
48 Slides

Free PPT Templates