Ministry of Higher Education

and Scientific Research

Al-Mustaqbal University College

Department of Medical Instrumentation Techniques Engineering

Subject: Fundamentals of Electrical Engineering

First Class

Lecture 1

Symbols and abbreviation, Units, Electric circuit and its element.

By

Dr. Jaber Ghaib

الكهربائيه الأساسيه الكميات
وحدات القياس الاساسية

Symbol الرمز	Unit وحدة القياس	Quantity الكمية
m	Meter متر	Length الطول
kg	Kilogram كيلوجرام	Mass الكتلة
A	Ampere أمبير	Current التيار
s	Second ثانية	Time الزمن
K	Kelvin كالفن	Temperature الحرارة
cd	Candle شمعة	Luminous Intensity شدة الإضاءة

-:لوحدات القياس وحدات القياس المرادفه

المضروب Power of ten	الرمز Symbol	محدد وحدة القياس Prefixes to the Units
$1*10^{-18}$	a	Atto آتو
$1*10^{-15}$	f	Femto فيمتو
$1*10^{-12}$	p	Pico بيكو
$1*10^{-9}$	n	Nano نانو
$1*10^{-6}$	μ	Micro ميكرو
$1*10^{-3}$	m	Milli ملي
$1*10^{-2}$	c	Centi سنتي
$1*10^{-1}$	d	Deci ديسي
$1*10^{1}$	da	Deka ديكا
$1*10^{2}$	h	Hecto هيكتو
$1*10^{3}$	k	Kilo كيلو
$1*10^{6}$	M	Mega ميجا
$1*10^{9}$	G	Giga جيجا
$1*10^{12}$	T	Tera تيرا

الكميات الكهربائيه الأساسيه

الشحنه والتيار والفولت وأخيرا المقاومة الكهربائيه

عندما يمر التيار الكهربائي خلال مسار معين تفقد الالكترونات الطاقة الدافعة (الجهد) التي تتحول معضمها الى حرارة ويمكن تفسير ذلك بما يحدثه الموصل (مسار التيار) من مقاومة في طريق الالكترونات.

وتعرف المقاومة (Resistance) على انها هي خاصية اعاقة مرور التيار الكهربائي في الموصل وتقاس قيمة المقاومة بوحدة الاوم (Ohm) نسبة للعالم الالماني اوم ويرمز لها بالرمز (Ω).

ان مقلوب المقاومة تعرف بالتوصيلية (conductance),(G) وان وحدة قياس التوصيلية هي سمنز (siemens), s.

دائرة المقاوم هي الدائرة التي تبدد الطاقة الكهربائية (عادةً على شكل حرارة).

ان المقاومة النوعية (المقاومية) Resistivity وهي خاصية للمادة, وتعتمد المقاومة الكهربائية لسلك الموصل على ثلاث عوامل:

1- نوع مادة الموصل ρ(حرف لاتيني رو)

2- طول السلك (l) حيث تتناسب (R) طردياً مع الطول (l).

3- مساحة مقطع السلك (A) حيث تتناسب (R) عكسياً مع المساحة (A).

$$\because R \propto l \quad , \quad R \propto \frac{1}{A}$$

ومنها

$$R \propto \frac{l}{A}$$

$$R = \rho \frac{l}{A}$$

$$\rho = R \frac{A}{l}$$

وحدة قياس المقاومة النوعية هي (اوم. متر)($\Omega . m$).

قانون اوم

كما ذكر سابقاً ان المقاومة في الدائرة الكهربائية تعيق مرور التيار في الموصل وباستخدام هذه الخاصية قام العالم أوم بإجراء بعض التجارب على الدوائر الكهربائية ووجد بالتجربة ان مرور التيار في دائرة ما يعتمد على قيمة المقاومة في الدائرة وعلى فرق الجهد بين طرفي المقاومة. ولقد بينت هذه التجارب ان هذه العلاقة هي علاقة خطية اي ان بزيادة قيمة المقاومة يكون مقدار النقص في التيار مماثلاً, والعكس صحيح ايضاً.

$$V \propto I$$

اي انه هنالك علاقة طردية بين التيار والجهد

$$I = \frac{V}{R}$$

والقانون السابق هو قانون أوم وينص على :

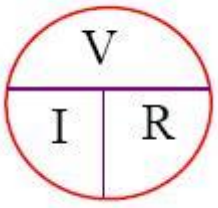
ان التيار المار في دائرة يتناسب طردياً مع فرق الجهد عكسياً مع المقاومة. وهو من اهم القوانيين حيث يعتمد عليه في تحليل الدوائر الكهربائية.

الصيغه الرياضيه-:

$$V = IR$$

و

$$R = \frac{V}{I}$$



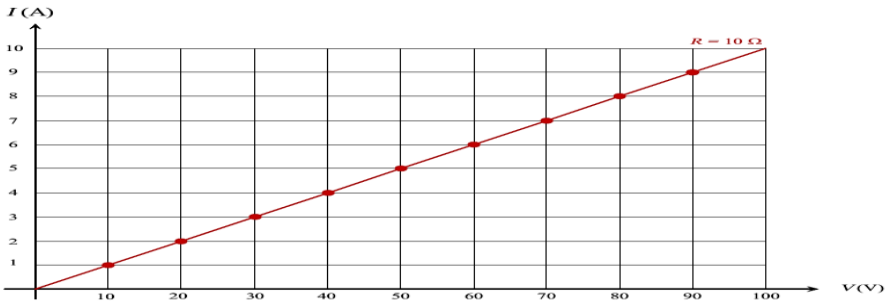
وباستخدام دائرة بسيطة تتكون من مقاومة مقدارها 100 أوم ومصدر فولطية كما في الشكل التالي

وبزيادة فرق الجهد بصورة تدريجية ثم نقوم بقياس التيار المار في الدائرة. مما سبق يمكننا عمل الجدول التالي:

R=100 Ω

V	I
10	1
20	2
30	3
40	4
50	5
60	6
70	7
80	8
90	9
100	10

ثم نقوم برسم العلاقة التالية بين التيار والجهد حيث يكون التيار هو الاحداثيات الصادية والجهد هو الاحداثيات السينية.



الخلاصة

١. يمكن تطبيق قانون أوم في جزء من الدائرة أو الدائرة ككل.
٢. إن التيار Current يتناسب عكسيا مع المقاومة، طرديا مع الجهد، والعلاقة بينهما خطية، حيث أن: $I = \frac{V}{R}$.
٣. هبوط الجهد يساوي حاصل ضرب قيمة التيار و المقاومة، كما يلي:

$$V = I * R$$

٤. عند تطبيق قانون أوم على الدائرة ككل يجب حساب قيمة التيار الكلي I_T المار في الدائرة وأيضا المقاومة الكلية للدائرة R_T ، وكذلك يكون تعاملنا مع قيمة جهد المصدر للدائرة.
٥. عند تطبيق قانون أوم في جزء من الدائرة يجب أن يكون تعاملنا فقط مع التيار وكذلك المقاومة ذات الصلة.

القدرة والطاقه

أوجد قانون اوم العلاقه بين العناصر الثالثه في الدائرة الكهربيه من هنا نجد أن وجود هذه العناصر أوجدت كميه رابعه أخري تسمي القدرة

وسوف ندرس في هذا الفصل العلاقه بين القدرة وكل من الجهد والتيار والمقاومة.

Power:- القدرة

P ويرمز لها بالرمز Watt بالنسبه للزمن ووحدتها الوات هي الشغل المبذول بأنها معدل الطاقه المستخدمه بالنسبه للزمن ويمكن تعريفها بصورة أخري

Power=Energy/time

P=E/ T

حيث :-

P :هي القدرة بالوات

هي الطاقه بالجول: E

الزمن بالثانيه: T

<u>ملاحظه:يعرف الوات بأنه كمية الشغل المبذول مقداره واحد جول لفترة زمنيه ثانيه واحده</u>

<u>Watt=Joule/Second</u>

ملاحظة Note:

للتعبير عن وحدات القياس للكميات الكهربائية:

- إذا كانت الكمية الكهربائية صغيرة فيفضل التعبير عنها بالوحدات الصغيرة.
- إذا كانت الكمية الكهربائية كبيرة فيفضل التعبير عنها بالوحدات المناسبة لها.
- للتحويل من الوحدات الصغيرة إلى الوحدات الكبيرة، نقسم على الوحدة المراد التحويل إليها.
- للتحويل من الوحدات الكبيرة إلى الوحدات الصغيرة، نضرب في الوحدة المراد التحويل إليها.

<u>القدرة في الدائرة الكهربيه:</u>

هناك صور مختلفه للقدرة في الدائرة الكهربيه وذلك بسبب الصور المختلفه

لقانون اوم

ويمكن تمثيل الصورة الاساسيه للقدرة في العلاقه التالية

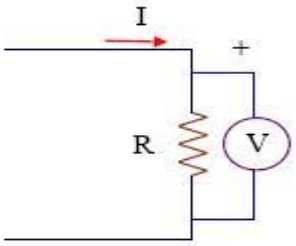
P=VI

حيث:

القدرة بالوات :P

بالفولت الجهد:V

التيار بالامبير:I



احدى صور القدرة المختلفه يمكن الحصول عليها بتعويض قانون اوم للجهد

V=IR

$$P = V.I = I.R.I = I^2.R$$

-:وهناك صورة اخري للقدرة

$$P = V.I = V.\frac{V}{R} = \frac{V^2}{R}$$

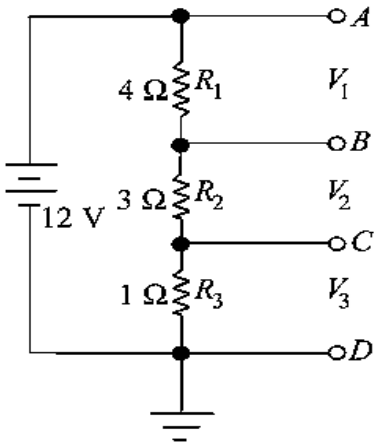
V

-:الخلاصه

- الوات وحدة القدرة ويساوي وحدة الجول لكل ثانية، أي أن: $\text{Watt} = \frac{\text{Joule}}{\text{second}}$.
- أقصى قدرة يمكن أن تتحملها المقاومة تمثل أقصى قدرة.
- المقاومة التي لها حجم أكبر يمكن أن تستهلك قدرة أكبر وتظهر في صورة حرارة عن المقاومة التي لها حجم صغير.
- يجب أن تكون القدرة التي تتحملها المقاومة أكبر من القيمة المتوقعة في الدائرة وحتى لا تحترق.
- إن القيمة العظمى للقدرة لا تتوقف على قيمة المقاومة.
- عند احتراق المقاومة في الدائرة فإنها تمثل دائرة مفتوحة open circuit.
- إن البطارية تمثل نوع من أنواع مصادر القدرة وتعمل على تحويل الطاقة الكيميائية إلى طاقة كهربائية.
- تقاس سعة البطارية بالأمبير x ساعة Ampere. Hour.
- إن الوحدة أمبير x ساعة تمثل ١ أمبير لمدة ١ ساعة.

مثال محلول

Find Pt, P1, P2, P3



Sol;

Pt=Vt * It

Rt=4+3+1=8 Ω

It= 12| 8 =1.5 A

Pt=12*1.5=18V1 w

It=I1=I2=I3…...

V1=4*1.5=6 V

V2=3*1.5=4.5 V

V3=1*1.5=1.5

Vt=V1+V2+V3=6+4.5+1.5=12V

P1=V1*I1=6*1.5=9 W

P2=V2*I2=4.5*1.5=6.75

P3=V3*I3=1.5*1.5=2.25