Ministry of Higher Education
and Scientific Research
Al- Mustaqbal University College
Department of Medical Instrumentation Techniques Engineering

تكنولوجيا الكهرباء

Electrical Technology

Lecture 11

Lecture Name: **D.C machines**

By

Dr. Jaber Ghaib Talib

D.C machines: e.m.f, Parts of a DC Generator

DC Machine 2 types:

1- D.C GENERATORS

2- D.C MOTORS

1- D.C GENERATORS

1.1 Generator principle

1-What Is a DC Generator?

A DC generator is an electrical machine whose main function is to convert mechanical energy into electricity. When the conductor slashes magnetic flux, an emf will be generated based on the electromagnetic induction principle of Faraday's Laws. This electromotive force can cause a flow of current when the conductor circuit is closed.

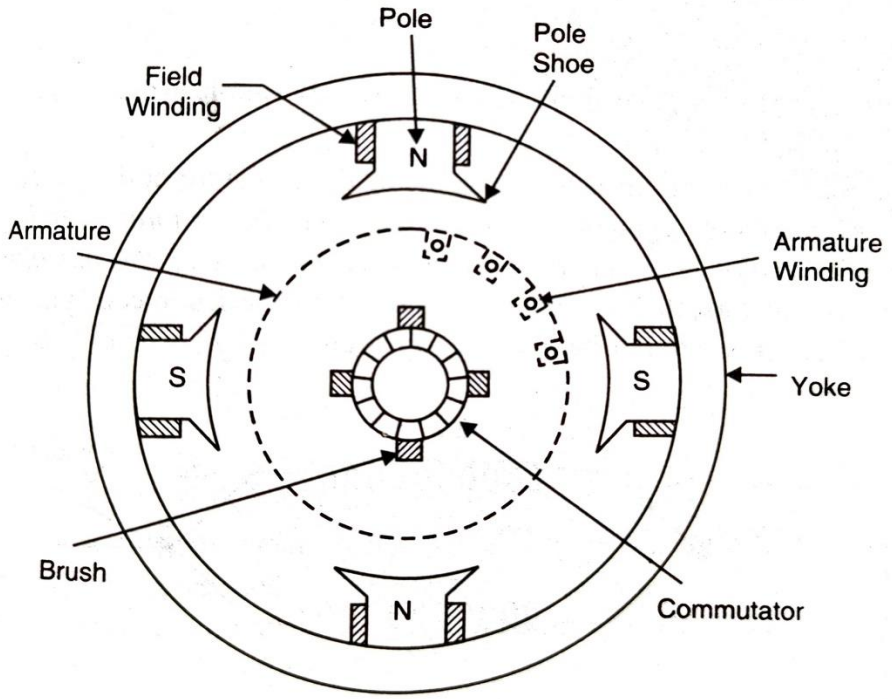
مولد التيار المستمر عبارة عن ماكنة كهربائية وظيفتها الرئيسية تحويل الطاقة الميكانيكية إلى كهرباء. بناءً على مبدأ الحث الكهرومغناطيسي emf عندما يقوم الموصل بقطع التدفق المغناطيسي ، سيتم إنشاء يمكن أن تتسبب هذه القوة الدافعة الكهربائية في تدفق التيار عند إغلاق دائرة الموصل .لقوانين فاراداي.

2- Parts of a DC Generator

A DC generator can also be used as a DC motor without changing its construction. Therefore, a DC motor, otherwise a DC generator, can be generally called a DC machine. Below we have mentioned the essential parts of a DC Generator.

مكونات ماكنة التيار المستمر -

مولد التيار المستمر ، بشكل . يمكن استخدام مولد التيار المستمر كمحرك تيار مستمر دون تغيير بنيته فيما يلي ذكرنا الأجزاء الأساسية لمولد التيار المستمر .عام ماكنة التيار.



- ***Stator***
- **The main function of the stator is to provide magnetic fields where the coil spins. A stator includes two magnets with opposite polarities facing each other. These magnets are located to fit in the region of the rotor.**
- **• الوظيفة الرئيسية للجزء الثابت هي توفير المجالات المغناطيسية حيث يدور الملف. يشتمل الجزء الثابت على مغناطيسين مع قطبين متقابلين يواجهان بعضهما البعض. توجد هذه المغناطيسات لتناسب منطقة الدوار.**
- ***Rotor***
- **A rotor in a DC machine includes slotted iron laminations with slots that are stacked to shape a cylindrical armature core. The function of the lamination is to decrease the loss caused due to eddy current.**
- **• يشتمل العضو الدوار في آلة التيار المستمر على صفائح حديدية مشقوقة مع فتحات مكدسة لتشكيل قلب أسطواني للحديد. تتمثل وظيفة التصفيح في تقليل الخسارة الناتجة عن تيار الدوامة.**

- ***Armature Windings***
- **Armature windings are in a closed circuit form and are connected in series to parallel to enhance the produced current sum.**
- **• تكون ملفات المحرك في شكل دائرة مغلقة ومتصلة في سلسلة بالتوازي لتعزيز مجموع التيار الناتج.**
- ***Yoke***
- **The external structure of the DC generator is known as Yoke. It is made of either cast iron or steel. It provides the necessary mechanical power for carrying the magnetic flux given through the poles.**
- **وهي مصنوعة إما من الحديد الزهر أو .يُعرف بالهيكل الخارجي لمولد التيار المستمر • وهو, يوفر القوة الميكانيكية اللازمة لحمل التدفق المغناطيسي المعطى من خلال القطبين .الفولاذ.**
- ***Poles***
- **The function of a pole is to hold the field windings. These windings are wound on poles and are either connected in series or parallel by the armature windings.**
- **وظيفة القطب هي إمساك اللفات الميدانية**
- **. يتم لف هذه اللفات على أعمدة وتكون إما متصلة في سلسلة أو متوازية بواسطة لفات المحرك**
- ***Pole Shoe***
- **Pole shoe is mainly utilized for spreading the magnetic flux to prevent the field coil from falling.**
- **• يتم استخدام حذاء القطب بشكل أساسي لنشر التدفق المغناطيسي لمنع الملف الميداني من السقوط.**
- ***Commutator***
- **A commutator works like a rectifier that changes AC voltage to DC voltage within the armature winding. It is designed with a copper segment, and each copper segment is protected from the other with the help of mica sheets. It is located on the shaft of the machine.**

- • يعمل المبدل مثل المقوم الذي يغير جهد التيار المتردد إلى جهد التيار المستمر داخل ملف المحرك. إنه مصمم بقطعة نحاسية ، وكل قطعة نحاسية محمية من الأخرى بمساعدة صفائح الميكا. إنه موجود على عمود الآلة.
- ***Brushes***
- **The electrical connections can be ensured between the commutator as well as the exterior load circuit with the help of brushes.**
- • فرش
- • يمكن ضمان التوصيلات الكهربائية بين المبدل وكذلك دائرة الحمل الخارجية بمساعدة الفرش.
- **How Does a DC Generator Work?**
- **According to Faraday's law of electromagnetic induction, we know that when a current-carrying conductor is placed in a varying magnetic field, an emf is induced in the conductor. According to Fleming's right-hand rule, the direction of the induced current changes whenever the direction of motion of the conductor changes. Let us consider an armature rotating clockwise and a conductor at the left moving upwards. When the armature completes a half rotation, the direction of the motion of the conductor will be reversed downward. Hence, the direction of the current in every armature will be alternating. But with a split ring commutator, connections of the armature conductors get reversed when a current reversal occurs. Therefore, we get a unidirectional current at the terminals.**
- كيف يعمل مولد التيار المستمر؟
- وفقًا لقانون فاراداي للحث الكهرومغناطيسي ، نعلم أنه عندما يتم وضع موصل يحمل تيارًا في مجال مغناطيسي متغير ، يتم تحفيز emf في الموصل. وفقًا لقاعدة اليد اليمنى لـ Fleming ، يتغير اتجاه التيار المستحث كلما تغير اتجاه حركة الموصل. دعونا نفكر في المحرك الذي يدور في اتجاه عقارب الساعة والموصل على اليسار يتحرك لأعلى. عندما يكمل المحرك نصف دوران ، فإن اتجاه حركة الموصل سينعكس إلى الأسفل. ومن ثم ، فإن اتجاه التيار في كل عضو إنتاج سيكون بالتناوب. ولكن مع مبدل الحلقة المنقسمة ، تنعكس اتصالات موصلات المحرك عند حدوث الانعكاس الحالي. لذلك ، نحصل على تيار أحادي الاتجاه في المحطات.
- **E.M.F Equation of DC generator**
- **The emf equation of the DC generator is given by the equation:**
-

- **Eg= PØZN/60 a**
-
- **where**
-
- **Z is the total number of armature conductor**
-
- **P is the number of poles in a generator**
-
- **A is the number of parallel lanes within the armature(a ممكن)**
-
- **N is the rotation of armature in r.p.m(n ممكن)**
-
- **E is the induced e.m.f in any parallel lane within the armature**
-
- **Eg is the generated e.m.f in any one of the parallel lane**
-
- **N/60 is the number of turns per second**
-
- **The time for one turn will be dt=60/N sec.**

Types of DC generator

- The DC generator can be classified into two main categories as separately excited and self-excited.

Separately Excited

The field coils are energized from an independent exterior DC source in a separately excited type generator.

Self Excited

In a self-excited type, the field coils are energized from the generated current within the generator. These types of generators can further be classified into a *series of wounds, shunt-wound,* and *compound wound*.

Applications of DC Generators

A few applications of DC generators are:

- **The separately excited type DC generators are used for power and lighting purposes.**
- **The series DC generator is used in arc lamps for lighting, stable current generator and booster.**
- **DC generators are used to reimburse the voltage drop within Feeders.**
- **DC generators are used to provide a power supply for hostels, lodges, offices, etc.**

This was a comprehensive explanation about DC generators. From the information above, we can conclude that the main advantages of a DC generator are its simple construction and design.

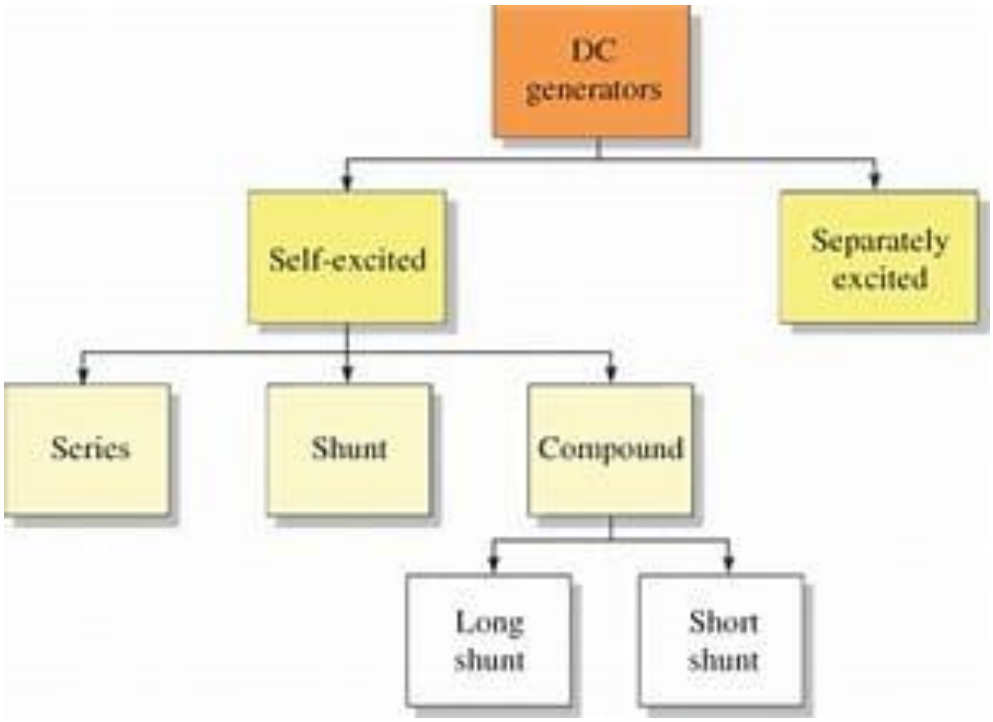
بعض تطبيقات مولدات التيار المستمر هي:

- **تستخدم مولدات التيار المستمر من النوع المنفصل التغذية لأغراض الطاقة والإضاءة.**
- **يستخدم مولد التيار المستمر في المصابيح القوسية للإضاءة ومولد التيار المستقر والمعزز.**
- **تستخدم مولدات التيار المستمر لتعويض انخفاض الجهد داخل المغذيات.**
- **تستخدم مولدات التيار المستمر لتوفير مصدر طاقة لبيوت الشباب ، والنزل ، والمكاتب ، وما إلى ذلك.**

كان هذا شرحًا شاملاً لمولدات التيار المستمر. من المعلومات الواردة أعلاه ، يمكننا أن نستنتج أن المزايا الرئيسية لمولد التيار المستمر هي بنائه وتص التغذيةميمه البسيط.

- **Blok diagram Types of DC generator**

حفظ


DC generators
Self-excited
Separately excited
Series
Shunt
Compound
Long shunt
Short shunt