Introduction aux machines spéciales

Il existe deux types principaux de machines électriques à courant alternatif : les machines synchrones et asynchrones. Les premières doivent leur nom à la vitesse de rotation du champ inducteur (roue polaire ou rotor) qui est la même que celle du champ induit ; les secondes pour cause de vitesse différentes.

La spécificité des machines asynchrones abordées dans ce cours est selon les cas due à l'asymétrie (cas du moteur synchrone monophasé) par rapport à la machine asynchrone triphasée (symétrique) ou encore au type de mouvement (cas du moteur asynchrone linéaire) comparé aux moteurs rotatifs.

Pour les machines synchrones spéciales, leurs particularités par rapport à la machine synchrone triphasée classique (à rotor bobiné) résident dans le type d'excitation utilisée :

- Par aimants permanents (cas des machines synchrones à aimants permanents) ;

- Absence d'un champ d'excitation (cas des machines à réluctances variables pures) ;

Nous verrons aussi le cas des moteurs pas à pas dont la spécificité est dans le type de mouvement qui est incrémental).

Les machines supraconductrices sont équipées de matériaux supraconducteurs en lieu et places du cuivre et de l'aluminium (conducteurs habituels de courant).

Enfin des Selsynes sont tout simplement des dispositifs composés de deux ou machines asynchrones identiques qui réalisent des mouvements auto-synchrones grâce à un couplage électrique.

En deuxième partie, nous étudierons ce qu'on appelle les micromachines qui concernent les machines allant des fractions de watt jusqu'à 750W. D'après la destination et le champ d'application ;

On distingue deux classes de micromachines :

- Micromachines à usage général : Ce groupe comprend essentiellement les machines à collecteur, asynchrones et synchrones appelées à assurer la commande individuelle ou par groupe de divers ensembles et mécanismes ; des appareils d'usage domestique, etc.

- Les micromachines électriques d'automatisme : Qui suivant leur fonction peuvent être divisées en quatre sous-groupes :

- Micromachines de puissance qui transforment l'énergie électrique en énergie mécanique.
- Micromachines d'information qui transforment l'angle de rotation.
- Micromachines gyrométriques : élément de dispositif et appareil de même nom.
- Convertisseurs de la valeur et de la nature de la tension, convertisseurs de fréquence et amplificateurs de puissance. Les principales normes que doivent satisfaire les machines électriques peuvent être divisées en deux groupes :

1) Le premier groupe intéresse les normes d'ordre général imposées aux machines indépendamment de leur fonction, leur principe de fonctionnement et leur conception. Ces critères sont entre autres :

- ✓ Bon rendement et bon facteur de puissance ;
- ✓ Longue durée de service ;
- ✓ Prix modéré ;
- ✓ Conception et technologie de fabrication simples ;
- ✓ Adaptation à la réparation.

Pour les machines d'automatisme ces facteurs n'étant pas de première importance, les exigences qu'on leur impose sont :

- ✓ Transformation précise des données initiales ;
- ✓ Stabilité des caractéristiques de sortie ;
- ✓ Grande rapidité de réponse ;
- ✓ Excellente fiabilité.

2) Le second groupe concerne les exigences imposées aux machines en fonction de leur champ d'application et des conditions de fonctionnement :

- ✓ Résistance aux vibrations et chocs ;
- ✓ Poids et encombrement minimaux ;
- ✓ Adaptation à l'environnement de travail (pollution, humidité ; etc.) ;
- ✓ Bas niveau de bruit.

مقدمة في الآلات الخاصة

يوجد نوعان رئيسيان من الآلات الكهربائية التي تعمل بالتيار المتردد: الآلات **المتزامنة** و**غير المتزامنة** .النوع الأول يُشتق اسمه من سرعة دوران المجال المغناطيسي المُحرض (الدوار أو العجلة القطبية) التي تتطابق مع سرعة المجال المُستحث، بينما النوع الثاني يتميز باختلاف السرعتين.

تتميز الآلات غير المتزامنة التي سيتم مناقشتها في هذا المقرر بخصائص مختلفة، إما بسبب **عدم التماثل** (كما في حالة المحرك المتزامن أحادي الطور) مقارنة بالآلات غير المتزامنة ثلاثية الطور (المتماثلة)، أو بسبب نوع الحركة (كما في حالة المحرك غير المتزامن الخطي) مقارنة بالمحركات الدوارة.

أما بالنسبة للآلات المتزامنة الخاصة، فإن خصائصها المميزة مقارنة بالآلات المتزامنة ثلاثية الطور التقليدية (ذات الدوار الملفوف) تكمن في نوع الإثارة المستخدمة:

- **الإثارة بالمغناطيس الدائم**)كما في الآلات المتزامنة ذات المغناطيس الدائم.(
- **غياب مجال الإثارة**)كما في الآلات ذات الممانعة المتغيرة الخالصة.(

سنناقش أيضًا حالة **المحركات الخطوة بخطوة** التي تتميز بحركتها التراكمية (الزيادية).

الآلات **فائقة التوصيل** مُجهزة بمواد فائقة التوصيل بدلًا من النحاس والألومنيوم (الموصلات التقليدية للتيار).

أخيرًا، تُعتبر **السلسانيات** أجهزة تتكون من آلتين أو أكثر غير متزامنة متطابقة، تُحقق حركات متزامنة تلقائيًا عبر اقتران كهربائي.

في الجزء الثاني، سندرس ما يُعرف بـ**الميكروآلات**، والتي تشمل الآلات التي تتراوح قدرتها من أجزاء الواط حتى 750 واط. بناءً على الاستخدام ومجال التطبيق، يتم تصنيف الميكروآلات إلى فئتين:

1. **ميكروآلات الاستخدام العام** :تشمل بشكل أساسي الآلات ذات المبادل، وغير المتزامنة، والمتزامنة، المُصممة لتشغيل آليات فردية أو مجموعات، أو الأجهزة المنزلية، إلخ.
2. **الميكروآلات الكهربائية للأتمتة** :وتنقسم حسب وظيفتها إلى أربع مجموعات فرعية:
   - **ميكروآلات القدرة** :تحول الطاقة الكهربائية إلى طاقة ميكانيكية.
   - **ميكروآلات المعلومات** :تحول زاوية الدوران.
   - **الميكروآلات الجيروسكوبية** :مكونات في أجهزة تحمل نفس الاسم.
   - **محولات قيمة ونوع الجهد، محولات التردد، ومضخمات القدرة.**

المعايير الرئيسية للآلات الكهربائية:

1. **المجموعة الأولى** :معايير عامة تُطبق على الآلات بغض النظر عن وظيفتها أو مبدأ عملها أو تصميمها، وتشمل:
   - ✓كفاءة جيدة وعامل قدرة مرتفع.
   - ✓عمر خدمة طويل.
   - ✓سعر معقول.
   - ✓تصميم وتقنية تصنيع بسيطة.
   - ✓قابلية للإصلاح.

أما بالنسبة لآلات الأتمتة، فإن هذه العوامل ليست ذات أولوية قصوى، بل تشمل المتطلبات:

- ✓تحويل دقيق للبيانات الأولية.
- ✓استقرار خصائص الخرج.

✓سرعة استجابة عالية.
✓موثوقية فائقة.

2. **المجموعة الثانية** :معايتر مرتبطة بمجال التطبيق وظروف التشغيل، مثل:
   ✓مقاومة الاهتزازات والصدمات.
   ✓وزن وحجم صغيرين.
   ✓تكيف مع بيئة العمل (تلوث، رطوبة، إلخ).
   ✓مستوى ضوضاء منخفض.