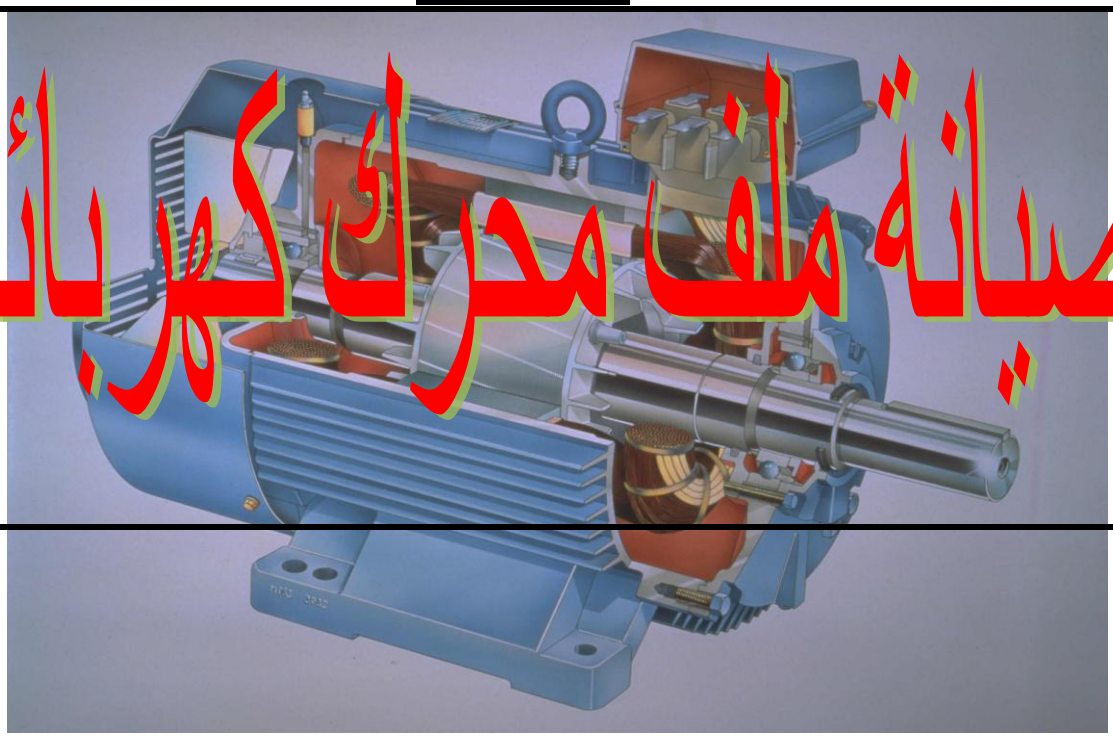
الجمهورية الجزائريــة الديمقراطيـة الشعبيــة
REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
وزارة التـكـوين والتعليم المهنيين
MINISTERE DE LA FORMATION ET DE L ENSEIGNEMENT PROFESSIONNELS
مـديرية التكـوين المهني لولايــة ورقلـــة
DIRECTION DE LA FORMATION PROFESSIONNELLE W.OUARGLA
ملحقة التكوين و التمهين حاسي مسعود
Antenne de formation & apprentissage hassi mesaoud

مذكرة تخرج
لنيل شهادة تقني في الكهروميكانيك

الموضوع

صيانة ملف محرك كهربائي



من إعداد المتربص:
✓ زعباط إسماعيل

تحت إشراف المؤطر:
هوادفي سعيد

دفعـــــة: 2010

إذا مر تيار في كهربائي في سلك متقاطع مع مجال مغناطيسي فان السلك يتأثر بقوة تعمل على تحريكه في اتجاه عمودي على كل من اتجاه المجال واتجاه التيار أو إذا مر تيار في ملف على شكل مستطيل متقاطع مع مجال مغناطيسي فان الملف يتأثر بعزم ازدواج يعمل على دورانه حول محوره

الفهـــــــــــــــــرس

1 - الإهداء

2 - التشكرات

3 - المحور الأول: تقديم المركز

3-1 تقديم المركز 02

3-2 الأفاق المستقبلية 03

4 - المحور الثاني: تقديم المؤسسة

4-1 تقديم المؤسسة المتعددة الجنسيات SAIPEM 04

4-2 الهيكل التنظيمي للمؤسسة 06

5 المحور الثالث : نبذة تاريخية عن المحركات الكهربائية

5-1 نبـــــذة تـــــــاريخيـــــة..... 07

6 المحور الرابع : دراسة نظرية للمحرك الكهربائي

6-1 تعريف 08

6-2 النظرية العملية 08

3-6 الكفاءة الميكانيكية للمحرك 08

4-6 كيفية زيادة قدرة المحركات..... 09

5-6 مبادئ اساسية..... 09

6-6 اجزاء المحرك الكهربائي..... 10

أ - بنية المجال 11

ب -الحافظة 11

ج- المبدل..... 11

7-6 انواع المحركات الكهربائية..... 12

أ -محركات التيار المستمر..... 12

ب محركات التيار المتناوب..... 13

ج- محرك الممانعة..... 14

1 انواعه 14

2 ميزاته 15

3 عيوبه 15

د- محرك التزامن..... 15

1 انواعه 15

2 وظائفه 16

ه- محركات عامة 16

7 المحور الخامس :الأمن و الوقاية

مقدمة..... 17

الوقاية والأمن..... 17

تعريف حوادث العمل..... 18

بعض الحلول المقترحة لتقليص حوادث العمل..... 19

القواعد الأمنية خلال العمل بمعدات الرفع و النقل..... 19

إرشادات عامة حول الأمن..... 20

تنظيم الأمن داخل ورشة الصيانة..... 22

8 المحور السادس :الصيانة

تمهيد..... 24

مقدمة عامة حول الصيانة..... 24

تعريف الصيانة..... 26

أهداف الصيانة..... 27

أنواع الصيانة..... 28

مستويات الصيانة..... 31

9 - المحور السابع :مشاكل المحركات الكهربائية

المصهر 33

التأكل..... 34

التزيت 35

الجهد 36

القصر..... 37

المغانطسية 37

انظمة مراقبة المحركات 38

حماية المحرك الكهربائي الصناعي 38

10 - المحور الثامن: الملاحق

11 - الخاتمة

12 - المراجع

المراجع:

- **بعض مذكرات التخرج في وصف صمامات الأمان**
- **قرص مرن (cd Schlumberger)**
- **وثائق خاصة بصمام مانع الانفجار الحلقي (Catalogue)**
- **بعض المواقع الالكترونية**

تشكرات

الحمد لله الذي خلقنا ورزقنا من كل خير وأورثنا العلم سلاحا وصلي الله وسلم على نبينا محمد حبيبنا وشفيعنا، وخاتم الأنبياء

أما بعد: يقول عز وجل في محكم تنزيله.

" واشكروا الله إن كنتم إياه تعبدون "

* بادئا تشكراتي بشكر المولى عز و جل لنعمته التي انعم بها علينا بتعلمنا العلوم

* ثم أتقدم بخالص الشكر والامتنان إلى المؤطر الفاضل"هوادفي سعيد " الذي لم يبخل علينا بنصائحه وإرشاداته القيمة، كما نشكره على سعة صبره معنا طول فترة إنجاز هذا العمل المتواضع ، ونتوجه بالشكر إلى كل من قدم لنا يد المساعدة معنوية كانت أو مادية لإتمام هذه المذكرة، سواء من قريب و من بعيد

* ونسأله المولى جلت قدرته أن ينفعنا جميعا فهو وحده المستعان وله الحمد و الشكر على كل شيء

زعباط إسماعيل

الإهداء

الحمد لله الذي تتم بنعمته الصالحات والذي وفقني لنيل

ما يحبه ومنّ بفضله على حامده حمدًا ما بعده رجاء –

اهدي ثمرة جهدي إلى:

والدي الكريمين ،وبالأخص والدتي رحمة الله عليها ،وإلى كل الإخوة والأخوات

وإلى كل الأقارب ،والأحباب.

وكذا من سعتهم ذاكرتي ولم تسعهم ذاكرتي .

وإلى كل من ساهم في هذا العمل من قريب ومن بعيد

زعباط إسماعيل

المحور الأول
تقديم المركز

3-1 التعريف بمركز التكوين و التمهين المتخصص بحاسي مسعود

معهد التكوين المهني هو مؤسسة عامة تهدف إلى وضع و تطوير برامج التكوين المهني ، تقديم المساعدات الفنية و التربوية ، تنظيم برامج التكوين التعليمية و غيرها ، و تشمل ميادين تخصص المعهد : القدرة على التوافق و التمويل ، التسويق، الفنادق و السياحة ....الخ

لمحة عن الملحقة تقع الملحقة في موقع استراتيجي في المدينة و هي قريبة من كل المرافق الأساسية مقابلة لبلدية حاسي مسعود بعد أن كانت تابعة للمعهد الوطني المتخصص في التكوين المهني و الذي انفصلت عنه في أكتوبر 2002 لتصبح بعدها تحت وصاية مركز التكوين المهني و التمهين سليماني محمد عين البيضاء ، تبلغ مساحة هذه الملحقة حوالي 2500 م^2 و تحتوي على أربعة قاعات للدراسة تم انجازها مؤخرا و ورشتان الأولى خاصة بالحلاقة النسوية و الثانية للخياطة الجاهزة ،و كذا ثمانية غرف فردية منها ثلاثة متخصصة للإدارة

أما عن جانب التأطير البيداغوجي فيتكون من :

النائب التقني البيداغوجي و هو رئيس الملحقة أربعة أساتذة دائمين ، ستة أساتذة متعاقدين في مختلف الاختصاصات ، عونين إداريين .

أهداف الملحقة

كان الهدف دائما تربوي تكويني من الدرجة الأولى بالإضافة إلى هدف اقتصادي ، فهي تقدم اليد العاملة المتكونة و المتأهلة بمستويات من التحصل العلمي ، و يحصل المتمهن المتكون على شهادة حسب المستوى على التوالي من 1 إلى 4 :

1 شهادة التكوين المهني المتخصصة CFPS

2 شهادة الكفاءة المهنية CAP

شهادة المهارة المهنية CMP

شهادة تقني سامي BT

نمط التكوين :

يوجد بالملحقة نمطين من التكوين:

التكوين الإقامي : و يوجد به اختصاص الحلاقة النسوية و الخياطة الجاهزة

التكوين عن طريق التمهين : و يبلغ طاقة استيعاب هذا الأخير 500 متمهن أما عن التعداد الحالي للمتمهنين هم 386 مقسمين على المؤسسات الخاصة منها و العامة و يوجد بالملحقة حوالي 23 اختصاص في هذا الإطار

الأفاق المستقبلية

الأفاق المستقبلية إذا ما دعمت بالتجهيزات ستعرف تطورات أخرى منها :

الدروس المسائية (تقني برمجة في الإعلام الآلي)

تكوين اقامي بالمستوى الرابع

أما عن المدى البعيد : فمن المنتظر أن تقام 03 ورشات بالإضافة إلى طابق إداري

المحور الثاني
تقديم المؤسسة

4-1 الجانب التاريخي للمؤسسة:

صيبام هي مؤسسة متعددة الجنسيات ذات هدف و هو العمل في المجال الصناعي الخاص بالبترول و الغاز و هي ذات تدخلات في وضع أنابيب البترول و أنابيب الغاز في تجسيد الشبكات الصناعية، وضع قواعد الحفر في البحر بالنسبة لمجال التنقيب.

أن المؤسسة ذات خبرة تقدر بـــ 40 سنة في مجال الصناعة و هي تسمح لها بالتحكم الجيد و حسن العمل الفريد من نوعه مما يرضي كل زبائنها و ذلك إزاء خدمة عامة متقنة .

أن البحث عن الجودة هو العامل الطبيعي الذي يوجه تجسيد مشاريع المؤسسة نظرا لاحتياجات صناعة البترول والغاز والتي تفرض وجود عمال متقنون في العمل وكذلك معدات ثقيلة جدا و متخصصة .

صيبام تشغل 10000 عامل في كل أنحاء العالم وتضع تجهيزات جد متطورة للكشف عن الأرض كما في البحر .

في إطار تدخلاتها في كل أنحاء العالم (صيبام) وكل فروعها تحصلت على مشاريع في أكثر من 50 بلد تحذوها خبرة عالمية دائما اكبر .

التحكم في الظروف ليس بالشيء السهل وهذا ما قاد صيبام لكي تصبح الرائد وتحتل المرتبة الأولى في تطبيق مقاييس الأمن والتي هي مراقبة ومحسنة .

أن مجموعة صيبام تحقق رقم أعمال سنوي يقارب 14 مليار دولار أمريكي 14 مليار دولار أمريكي 75 % من أعمالها في الخارج و تمثل عمليات التنقيب في البحر في جميع أنحاء العالم 50% من هاته الأرباح وحدها

أن البعد العالمي الذي وطأته صيبام في مجال الصناعة البترولية و كذلك الغاز يسمح لها بتوفير خدمات إجمالية بداية من دراسة المشروع و وصولا إلى تجسيده هيكليا في خلال 30 سنة الماضية

صيبام أثبتت وجودها في مختلف متطلبات الناعة خاصة الطاقوية و ذلك بـــ :

- حفر أكثر من 4000 بئر ارضي و 1000 بئر في البحر
- وضع أكثر من 60000 كم من أنابيب الغاز على الأرض و أكثر من 6000 كم في البحر.
- وضع في البحر منشأت تزن أكثر من 200 ألف طن وكذلك قواعد و نهايات.
- إنشاء أكثر من 100 مصفاة بترولية، مصنع بتروكميائي وكذلك مصانع مركزية للكهرباء .
- إنشاء عدد كبير من معالم الهندسة المدنية الثقيلة الكبيرة كماكينات المؤانئ، شبكات تصريف المياه وكذلك أكثر من 90 منشأة صناعية في العالم أجمع.

صيبام (شركة دات أسهم) من شركة مراقبة من طرف Eni شركة ذات أسهم برأس مال يقدر ب: 400 مليار ليرة إيطالية.

إن مجموعة (Eni) تتحكم ب :80ي من الأسهم بالنسبة المئوية الباقية يتحكم فيها شركاء خواص.

إن الأسهم الخاصة بصيبام تراقب من طرف بورصة ميل أنوواباريس.

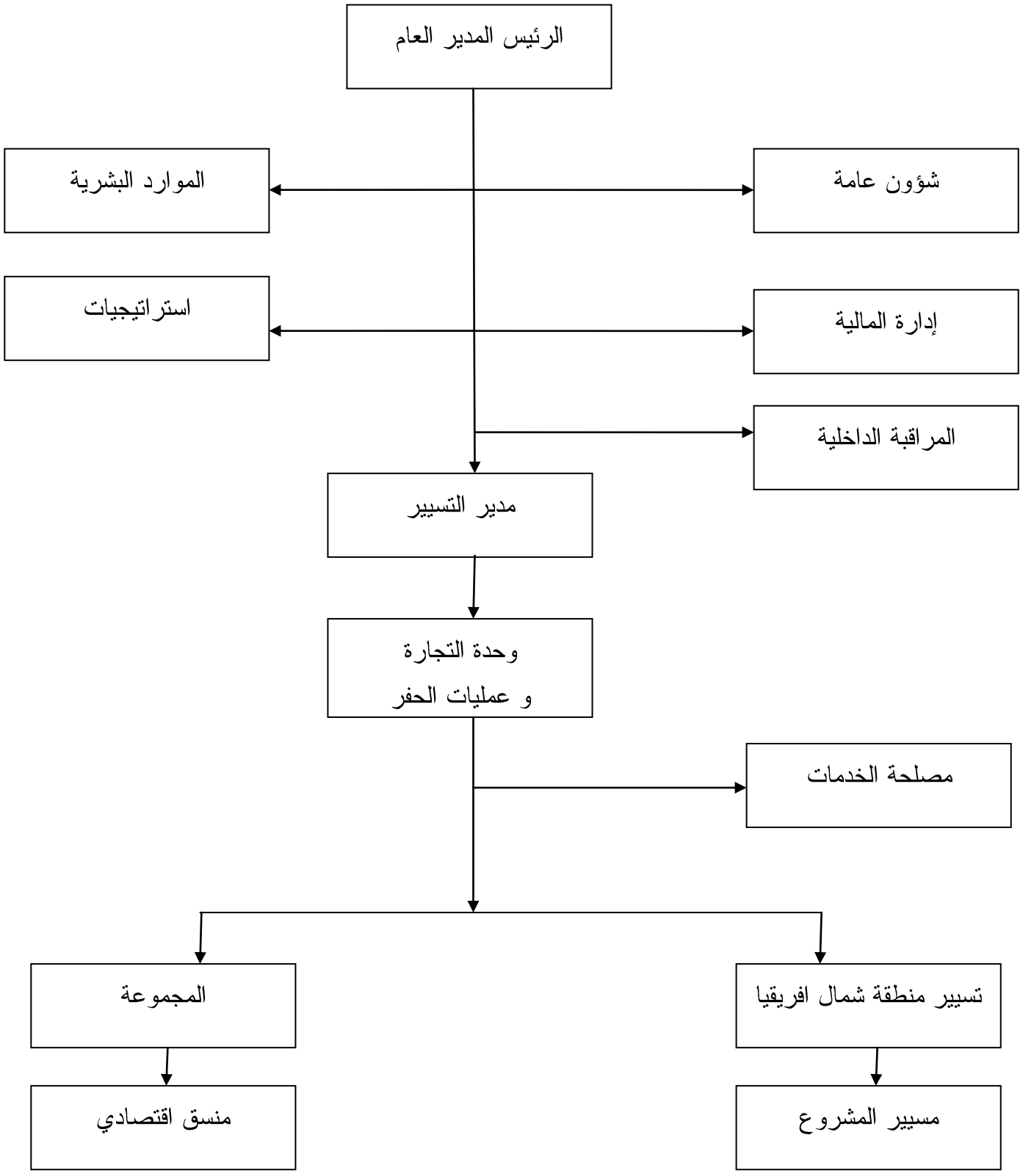
يتواجد المقر الإجتماعي لصيبام في مثانوبلي (metanopoli) سان دو ناتو (sandonato . milau) منذ 1955 أين تسير المديرية العامة للمجموعة كل عمليات التنقيب و الحفر سواء في البحر أو على البر وتتواجد فروعها في العديد نت أنحاء العالم نذكر منها : العراق، الجزائر، مصر، توبس، اليمن، نيجيريا، أنغولا...إلخ.

تتواجد صيبام في الجزائر منذ 1968 وذلك بالتحديد في مدينة حاسي مسعود وقد أنشاة قاعدة الحياة في عام 1978 وتتواجد تحت صندوق بريد 97 حاسي مسعود وقد قامت بتجسيد عدة مشاريع نذكر منها :

-تعاقدت مع سوناطراك وذلك لإنشاء ووضع أنبوب الغاز الرابط بين حاسي الرمل وواد الصفصاف بتونس وذلك بقطر 48 أنش وذلك من (78إلى 1980).

وكذلك إنشاء أنبوب الغاز الثاني الرابط بين حاسي الرمل وواد الصفصاف بتونس على مسافة 550 كلم وبنفس القطر 48 أنش وكان ذلك من (85 إلى 1987)، كما أن لها شركاء في الجزائر مثل و

-تحتوي على أربعة آلات تنقيب 32/92/94/93 في الجزائر .



2-4 الهيكل التنظيمي للمؤسسة

المحور الثالث

نبذة تاريخية عن المحركات الكهربائية

5-1 نبـــــــذة تـــــــــــاريخيـــــة

بدأ تطوير المحركات الكهربائية في بداية القرن التاسع عشر باكتشاف المغانط الكهربائية. ففي عام 1820م، اكتشف الفيزيائي الدنماركي هانز كريستيان أورستد أن السلك الذي يمر فيه تيار كهربائي يولد حوله مجالا مغنطيسيًا. وفي العشرينيات من القرن التاسع عشر وجد عدد آخر من العلماء طرقاً لعمل مغانط كهربائية أقوى، وجعلها عملية بشكل أفضل. ففي عام 1825م، قام كهربائي إنجليزي يدعى وليم ستيرجون بلف موصل حول قضيب حديدي لينتج مغنطيسًا كهربائيًا أقوى. وفي أواخر العشرينيات من القرن التاسع عشر، أوضح الفيزيائي الأمريكي جوزيف هنري أنه يمكن ابتكار مغنطيس كهربائي أكثر قوة بلف عدة طبقات من الأسلاك المعزولة حول قطعة من الحديد.

وفي عام 1831م، قام الكيميائي الفيزيائي الإنجليزي مايكل فارادي بالعديد من التجارب التي تضمنت مغنطيسات وتيارات كهربائية. وفي إحدى التجارب، قام بتدوير قرص نحاسي بين قطبين مغنطيسيين على هيئة حدوة حصان. وعملت هذه المعدات مولدًا بسيطًا، حيث ولدت جهداً كهربائياً بين المركز وحافة القرص النحاسي. ثم عرَّض فارادي مركز القرص وحافته لجهد كهربائي بينهما عندما كان القرص في حالة السكون، فبدأ القرص في الدَّوران. وكانت هذه الآلة البسيطة أول محرك كهربائي، ولكنها لم تكن ذات قوة كافية لتقوم بعمل مفيد، وكانت غير مجدية على الإطلاق. ولكن رغم ذلك كان فارادي قد أسس بها مبدأ المحرك الكهربائي – وهو أن الحركة المستمرة يمكن إنتاجها بإمرار تيار كهربائي خلال موصل في وجود مجال مغنطيسي قوي.

وفي عام 1873م، ظهر أول محرك تيار مستمر ناجح تجاريا، حيث عرضه مهندس كهربائي بلجيكي يُدعى زينوب ثيوفيل جرام في فيينا.وقدم جرام أيضاً حافظة من شأنها تحسين كفاءة المحركات والمولدات الكهربائية البدائية.

وفي عام 1888م، اخترع مهندس صربي الأصل يدعى نيقولا تسلا محرك التيار المتناوب. وفي بداية القرن العشرين الميلادي، تم تطوير كثير من المحركات الكهربائية المتقدمة.

وفي العقد الأول من القرن العشرين، أجرى العديد من المهندسين والمخترعين تجارب مع المحركات الكهربائية الخطية .فبدلا من الدوران تنتج مثل هذه المحركات موجة كهرومغناطيسية تستطيع مباشرة تسيير عربة. وأصبح استخدام المحرك الخطي أكثر شيوعاً بفضل العمل الرائد للمهندس الكهربائي إيريك ليثويت في الخمسينيات والستينيات من القرن العشرين.

المحور الرابع
دراسة نظرية للمحرك الكهربائي

6-1 تعريف

المُحَرِّك الكهربائي آلة تحوّل الطاقة الكهربائية إلى قدرة ميكانيكية لإنجاز عمل. وتُستَخدم المحركات الكهربائية لتشْغيل عدة آلات ومعدات ميكانيكية مثل غسالات الملابس وأجهزة التكييف والمكانس الكهربائية ومجفِّفات الشعر وآلات الخياطة والمثاقب الكهربائية والمناشير. وتشغل أنواعٍ شتى من المحركات الأدوات الميكانيكية، والروبوتات، وأيضاً المعدات التي تسهِّل العمل داخل المصانع.
ويتنوع حجم وسعة المحركات الكهربائية تنوعًا كبيرًا. فقد يكون جهازاً صغيراً يقوم بوظائفه داخل ساعة يد أو محرِّكاً ضخماً يمد قاطرة ثقيلة بالقدرة. ففي الوقت الذي تحتاج فيه الخلاطات ومعظم أدوات المطبخ الأخرى لمحركات كهربائية صغيرة لأنها تحتاج فقط لقدرة بسيطة، تتطلب القطارات استخدام محركات أكبر وأكثر تعقيدا، ذلك لأن المحرك في هذه الحالة عليه أن يبذل جهدًا كبيرًا في وقت قصير.

6-2 نظرية عمله

اذا مر تيار في كهربائي في سلك متقاطع مع مجال مغناطيسي فان السلك يتأثر بقوة تعمل على تحريكه في اتجاه عمودي على كل من اتجاه المجال واتجاه التيار * * أو اذا مر تيار في ملف على شكل مستطيل متقاطع مع مجال مغناطيسي فان الملف يتأثر بعزم ازدواج يعمل على دورانه حول محوره تركيبه

وبناء على نوع الكهرباء المستخدمة، هناك نوعان رئيسيان للمحركات :

أ- محركات تعمل بالتيار المتناوب

ب- محركات تعمل بالتيار المستمر .

يعكس التيار المتناوب اتجاه سريانه خمسين أو ستين مرة في الثانية. وهو التيار المستعمل في المنازل. وتستعمل محركات التيار المستمر أيضاً بشكل شائع في الأدوات المنزلية. ويسير التيار المستمر في اتجاه واحد فقط، ومصدره الرئيسيّ هو البطارية. وتستخدم محركات التيار المستمر استخداماً شائعا لتشغيل المعدات الميكانيكية في المصانع. كما أنه يستخدم باديء تشغيل في المحركات التي تعمل بالبنزين.

وتعتمد المحركات الكهربائية على مغانط كهربائية لتنتج القوة اللازمة لإدارة الآلات أو المعدات الميكانيكية. وتسمى الآلات أو المعدات التي تدار بالمحرك الكهربائي الحمْل. ويُوصَّل عمود إدارة المحرك بالحمل.

6-3 الكفاءة الميكانيكية للمحرك Mechanical efficient

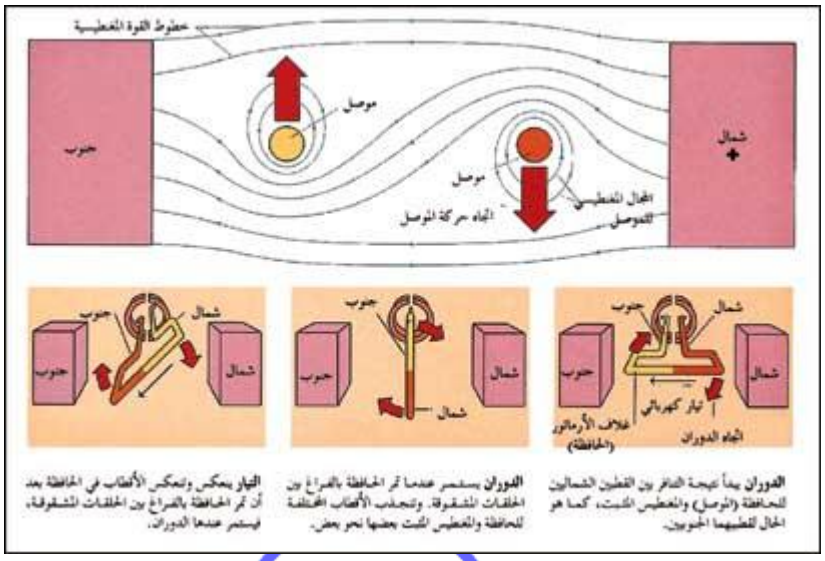
هي النسبة المئوية لمعدل الشغل الميكانيكي الذي ينجزه المحرك الى القدرة الكلية المغذية له تزداد كفاءة المحرك كلما قلت مقاومة ملفاته الداخلية (علل)

6-4 كيف نزيد من قدرة المحرك

بزيادة عدد لفات الملف ولفها حول قلب من الحديد المطاوع المقسم الى شرائح بينها مادة عازلة تقسم الاسطوانة المعدنية الى عدد من القطع ضعف عدد الملفات بحيث يفصل بين هذه القطع مادة عازلة

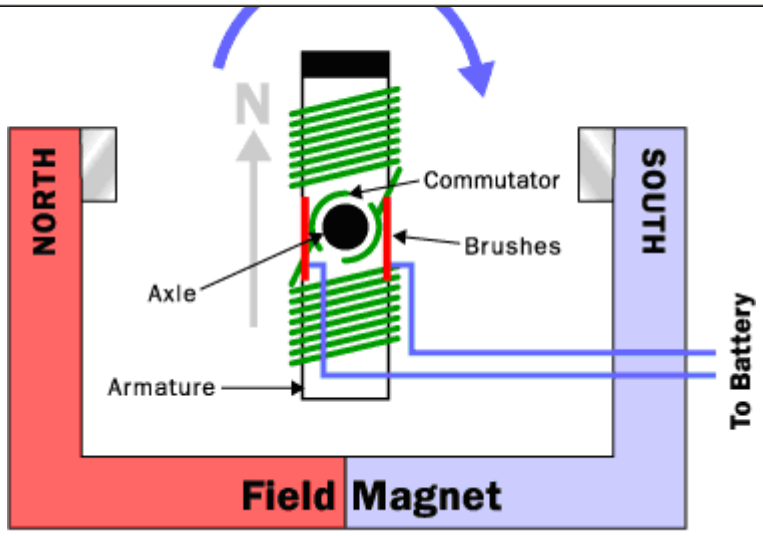
6-5 مبـــــادئ أســـــاسيـــــة

يعتمد تشغيل المحرك الكهربائي على ثلاثة مبادئ رئيسية:



يولِّد التيار الكهربائي مجالاً مغنطيسيا، يحدد اتجاه التيار في المغنطيس الكهربائي موقع الأقطاب المغنطيسية، تتجاذب الأقطاب المغنطيسية أو تتنافر مع بعضها.

فعندما يمر تيارٌ كهربائيٌ خلال سلك يولّد مجالاً مغنطيسيًا حول السلك. وإذا تم لف السلك على هيئة ملف حول قضيب معدني، فإن المجال المغنطيسي يتعاظم حول السلك ويصبح القضيب المعدني ممغنطًا.



وهذا الترتيب للقضيب وسلك الملف هو مغنطيس كهربائي بسيط، وتعمل نهايتاه كقطبين شمالي وجنوبي.

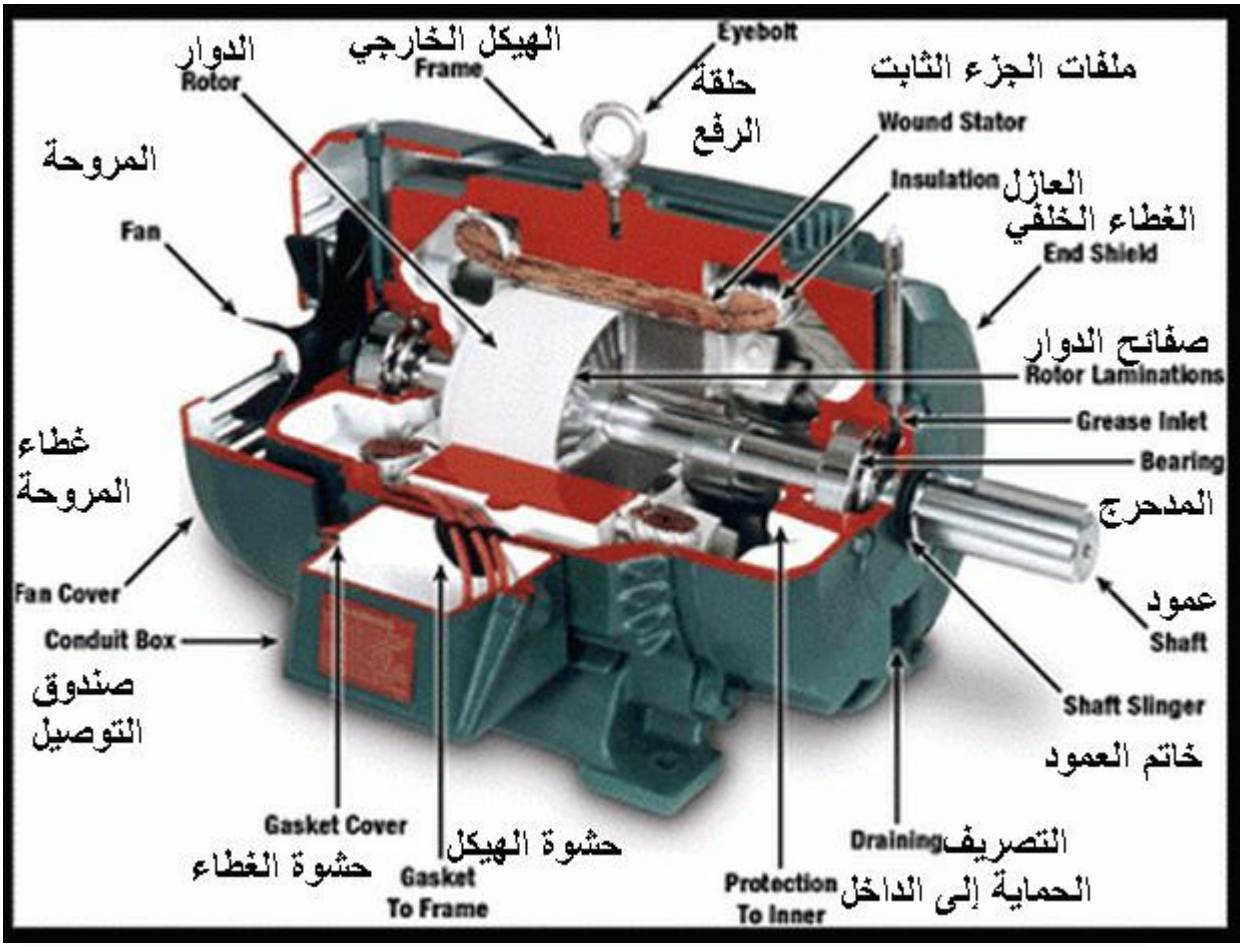
وإحدى الطرق التي توضح العلاقة بين اتجاه التيار والأقطاب المغنطيسية هي قاعدة اليد اليمنى. امسك سلكاً على هيئة ملف في يدك اليمنى، واعتبر هذا الملف مغنطيسًا كهربائيًا. لف أصابعك حوله بحيث تشير إلى اتجاه التيار، عندها يشير إصبع الإبهام إلى القطب الشمالي المغنطيسي ولا تنطبق هذه الطريقة إلا في حالة سريان التيار من الطرف الموجب إلى الطرف السالب.

والأقطاب المغنطيسية المتشابهة تتنافر كما هو الحال بالنسبة لقطبين شماليين، والأقطاب المغنطيسية المختلفة تتجاذب مع بعضها .فإذا تم تعليق قضيب مغنطيسي بين طرفي مغنطيس على هيئة حدوة

حصان، فإنه سيدور حتى يصبح قطبه الشمالي في مقابل القطب الجنوبي لمغنطيس حدوة الحصان، في حين يكون القطب الجنوبي لمغنطيس القضيب في مقابل القطب الشمالي لمغنطيس حدوة الحصان.

كيف يعمل المحرك الكهربائي يتكون المحرك الكهربائي أساسًا من مغنطيس ثابت وموصل متحرك. وتشكل خطوط القوى بين أقطـــاب المغنطيس مجـــالاً مغنطيـــسيًا ثابتًا. وعندما يمر تيـــار كهربائي خلال الموصل يصبح الموصل كهرومغنطيسيًا وينتج مجـــالاً مغنطيسيًا آخر. ويقوي المجالان المغنطيسيان كل منهما الآخر ويدفعان ضد الموصل .

6-6 أجزاء المحـــــــــــــــرك الكهـــــــــــــربائي



أجزاء المحرك الكهربائي:

يتكون المحرك الكهربائي أساساً من موصل كهربائي دوار، موضوع بين قطبين شمالي وجنوبي لمغنطيس ثابت. ويعرف الموصل باسم الحافظة (غلاف الأرماتور)، بينما يعرف المغنطيس الثابت باسم بِنْيَة المجال. وهناك أيضًا المبدّل الذي يعدّ جزءاً ضرورياً في كثير من المحركات الكهربائية وخاصة محركات التيار المستمر.

بنية المجال. تولد بنية المجال مجالاً مغنطيسياً داخل المحرك، حيث يتكون المجال المغنطيسي من

خطوط قوى توجد بين قطبي المغنطيس الثابت. وتتكون بنية المجال في محرك التيار المستمر البسيط من مغنطيس دائم يسمى مغنطيس المجال. وفي بعض المحركات الأكبر حجماً والأكثر تعقيدا تتركب بنية المجال من أكثر من مغنطيس كهربائي تتغذى بالكهرباء عن طريق مصدر خارجي. وتسمى مثل هذه المغانط الكهربائية ملفات المجال.

أ بنيـــــة المجـــــــال

تولد بنية المجال مجالاً مغنطيسياً داخل المحرك، حيث يتكون المجال المغنطيسي من خطوط قوى توجد بين قطبي المغنطيس الثابت .وتتكون بنية المجال في محرك التيار المستمر البسيط من مغنطيس دائم يسمى مغنطيس المجال. وفي بعض المحركات الأكبر حجماً والأكثر تعقيدا تتركب بنية المجال من أكثر من مغنطيس كهربائي تتغذى بالكهرباء عن طريق مصدر خارجي. وتسمى مثل هذه المغانط الكهربائية ملفات المجال.

ب الحـــــافظـــــة

تصبح الحافظة ــ التي عادة ما تكون أسطوانية الشكل ــ مغنطيسا كهربائيًا عندما يمر التيار من خلالها. وهي متصلة بعمود إدارة، حتى تتمكن من إدارة الحمل .وتدور الحافظة في محركات التيار المستمر البسيطة الصغيرة بين أقطاب المجال المغنطيسي حتى يصبح قطبها الشمالي مقابلاً للقطب الجنوبي للمغنطيس. ويعكس عندها اتجاه التيار لتغيِّر قطب الحافظة الشمالي ليجعله قطباً جنوبيا، فيتنافر القطبان الجنوبيان، مما يجعل الحافظة تقوم بنصف دورة. وعندما يصبح قطبا الحافظة مقابليْن للقطبين المختلفين للمجال المغنطيسي مرة أخرى يتغير اتجاه التيار مرة أخرى.

وفي كل مرة ينعكس فيها اتجاه التيار، تدور الحافظة نصف دورة. وتتوقف الحافظة عن الدوران عندما لا ينعكس اتجاه التيار .وعندما تدور الحافظة فإنها لاتقطع خطوط القوى المغنطيسية التي تولِّدها بنية المجال. وينتج قطع المجال المغنطيسي جهداً في الاتجاه المعاكس للقوة المحرِّكة. وهذا الجهد الكهربائي يسمى القوة الدافعة الكهربائية المعاكسة التي تقلِّل من سرعة دوران الحافظة، كما أنها تقلل من التيار الذي تحمله .فإذا كان المحرك يدير حملاً بسيطاً فإن الحافظة ستدور بسرعة عالية وتولِّد قوة دافعة كهربائية معاكسة أكبر. وعندما يزداد الحمل تدور الحافظة أبطأ حيث تقطع عدداً أقل من خطوط القوى المغنطيسية. وعلى ذلك، فإن المحرك الذي يحمل حملاً أكبر يعمل بكفاءة أكثر لأنه يستخدم طاقة أقل لبذل شغل.

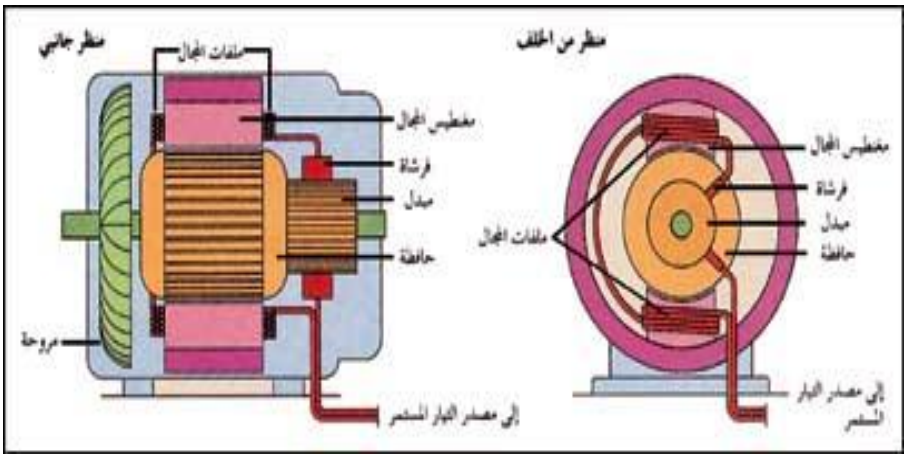
ج المبـــــــــــدل

يستخدم المبدِّل بصفة أساسية في محركات التيار المستمر، حيث يعكس اتجاه التيار في الحافظة ويساعد على نقل التيار بين الحافظة ومصدر القدرة. ويتكون المبدل في محرك التيار المستمر من حلقة مقسمة إلى جزءين أو أكثر، ومثبتة في عمود الإدارة مقابل الحافظة. وتتصل نهايات ملفات

الحافظة بالأجزاء المختلفة.

يوصل التيار الكهربائي القادم من مصدر القدرة الخارجي بالمبدل عن طريق قطعة صغيرة تسمى الفرشاة. وهناك أيضاً فرشاة أخرى موضوعة في الجانب الآخر للمبدل تعمل على حمل التيار، وإرجاعه إلى مصدر القدرة. وعندما تتصل إحدى الحلقات مع الفرشاة الأولى، تلتقط التيار الكهربائي من الفرشاة وترسله عبر الحافظة، وعندما تقع الأقطاب المغنطيسية التي تتكون على الحافظة بعد الأقطاب المتشابهة لمغنطيس المجال، تدور الحافظة نصف دورة مارة بإحدى الفجوات التي تفصل الحلقات. ثم تتصل الحلقة الثانية من المبدّل مع الفرشاة الأولى وتصبح حاملة للتيار إلى الحافظة، وبهذا ينعكس اتجاه التيار كما ينعكس موضع الأقطاب في الحافظة. وعندما تتقابل الأقطاب المتشابهة لمغنطيس المجال والحافظة تستمر الحافظة في الدوران.

لا تحتوي معظم محركات التيار المتناوب على مبدلات، لأن التيار يعكس نفسه تلقائيا. وفي بعض محركات التيار المتناوب، يسري التيار القادم من المصدر الخارجي إلى الأجزاء المتحركة من المحرك وبالعكس، عبر مجموعة من الفرش تعمل متصلة بحلقات انزلاق بدلا من حلقات منفصلة.



6-7 أنواع المحركات الكهربائية

أجزاء محرك التيار المستمر المصدر الشائع لقدرة المحرك هو التيار المستمر من البطارية. ولأن التيار المستمر يسير في اتجاه واحد، فإن محركات التيار المستمر تعتمد على مبدلات ذات حلقات مشقوقة لتعكس اتجاه سريان التيار. ويساعد المبدل أيضًا على نقل التيار بين مصدر القدرة والحافظة .

أ محركات التيار المستمر

تحتاج محركات التيار المستمر إلى مبدّلات حتى تعكس اتجاه التيار. وهناك ثلاثة أنواع رئيسية من محركات التيار المستمر وهي:

محركات توالي، وتوازي، ومُركبة .والاختلاف الرئيسي فيما بينها هو في ترتيب الدائرة بين الحافظة وبين بنية المجال.

ففي محركات التوالي، يتصل كل من الحافظة ومغنطيس المجال كهربائيا على التوالي. ويسري التيار خلال مغنطيس المجال ثم الحافظة. وعندما يسري التيار خلال البنية بهذا الترتيب يزيد قوة المغانط. وتبدأ محركات التوالي العمل سريعاً، حتى وإن كانت تعمل على حِمْل ثقيل رغم أن هذا الحمل سيقلل من سرعة المحرك.

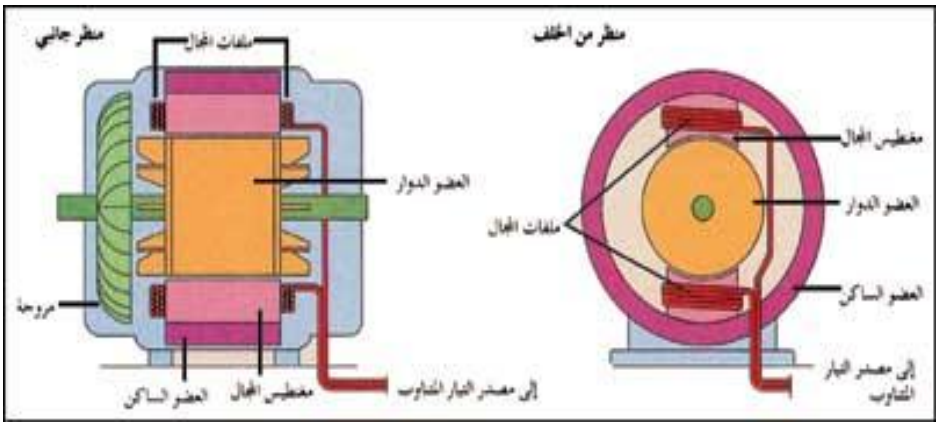
وفي محركات التوازي، يُوصَّل كل من المغنطيس والحافظة على التوازي. ويسري جزء من التيار خلال المغنطيس بينما يسري الجزء الآخر خلال الحافظة. ويلف سلك رفيع حول مغنطيس المجال عدة مرات من أجل زيادة المغنطيسية. ويخلق إنشاء المجال المغنطيسي بهذه الطريقة مقاومة للتيار. وتعتمد قوة التيار ودرجة المغنطيسية تبعاً لذلك، على مقاومة السلك بدلا من حِمْل المحرك.

ويعمل محرك التوازي بسرعة ثابتة بغض النظر عن الحِمْل، ولكن إذا كان الحمل كبيرا جداً تحدث مشاكل للمحرك عند بدء التشغيل.

وللمحرك المُرَكَّب مجالان مغنطيسيان متصلان بالحافظة، أحدهما على التوالي والآخر على التوازي. وللمحركات المركبة مميزات كلٍ من محرك التوالي ومحرك التوازي، إذ يسهل بدء تشغيلها مع حمل كبير وتحافظ على سرعة ثابتة نسبياً حتى ولو زاد الحمل فجأة.

أجزاء محرك التيار المستمر المصدر الشائع لقدرة المحرك هو التيار المستمر من البطارية. ولأن التيار المستمر يسير في اتجاه واحد، فإن محركات التيار المستمر تعتمد على مبدلات ذات حلقات مشقوقة لتعكس اتجاه سريان التيار. ويساعد المبدل أيضًا على نقل التيار بين مصدر القدرة والحافظة .

ب **<u>محركات التيار المتناوب</u>**



أجزاء محرك التيار المتناوب تستقبل معظم محركـــات التيـــار المتنـــاوب القدرة من مخـــارج الكهـــرباء. ويعكـــس التيار المتناوب اتجاه سريانه تلقائيًا. ويسمى الموصل الدوار في محرك التيار المتناوب عادة العضو الدوار .أما الجزء الساكن (الثابت) الذي يشتمل على مغنطيس المجال وملفات المجال فيشار له أحياناً باسم العضو الساكن.

محركات التيار المتناوب سهلة الصنع، ومريحة في الاستعمال ولا تحتاج إلى مبدلات، ويعمل معظمها على مخارج التيار الموجودة في المنازل. ويسمى الجزء المتحرك في محرك التيار المتناوب بالعضو

الدوار والجزء الثابت بالعضو الساكن. وتشمل معظم محركات التيار المتناوب الشائعة محركات حثية ومحركات متزامنة.

ويتكون العضو الدوار في المحرك الحثي من قلب حديدي أسطواني به فتحات في جانبه الطولي. وتثبت قضبان من النحاس في هذه الفتحات وتُربط بحلقة نحاسية سميكة في كل طرف. ولايتصل العضو الدوّار مباشرة بمصدر الكهرباء الخارجي. ويسري التيار المتناوب حول ملفات المجال في العضو الثابت ويولد مجالاً مغنطيسيا دواراً. ويولد هذا المجال تيارًا كهربائيًا في العضو الدوار مما ينتج عنه مجال مغنطيسي آخر. ويتفاعل المجال المغنطيسي الناشئ من العضو الدوار مع المجال المغنطيسي الآتي من العضو الساكن، مُسبِّبًا حركة العضو الدوار.

يولِّدُ العضو الساكن في المحرك التزامني مجالاً مغنطيسياً دواراً. ولكن العضو الدوار يستقبل التيار مباشرة من مصدر كهربائي خارجي بدلاً من اعتماده على المجال المغنطيسي الناشئ من العضو الساكن لتوليد تيار كهربائي. ويتحرك العضو الدوار بسرعة ثابتة متزامنة مع المجال الدوار للعضو الساكن. وتتناسب السرعة مع التردد الذي ينعكس به التيار المتناوب الناشئ من العضو الساكن .وحيث إن التردد ثابت دائما فإن المحركات التزامنية، مثلها مثل محركات التيار المركبة، لها سرعة ثابتة حتى في وجود حمل متغير. وتستهلك تلك المحركات أيضاً طاقة أقل، وتعتبر مثالية للساعات والتلسكوبات التي تتطلب توقيتا دقيقاً ودورانًا هادئًا.

أجزاء محرك التيار المتناوب تستقبل معظم محركات التيار المتناوب القدرة من مخارج الكهرباء. ويعكس التيار المتناوب اتجاه سريانه تلقائيًا. ويسمى الموصل الدوار في محرك التيار المتناوب عادة العضو الدوار. أما الجزء الساكن (الثابت) الذي يشتمل على مغنطيس المجال وملفات المجال فيشار له أحيانًا باسم العضو الساكن .

ج محرك الممانعة

هو إحدى أنواع المحركات الكهربية التي تحول الطاقة الكهربائية (إلى طاقة حركية) طاقة ميكانيكية ، و هو محرك خطوة و يقوم مبدأ عمل هذا المحرك على نظرية عزم البروز التي تنص على أن قطعة غير مقيدة من الحديد أو أي من المواد حديدية المغنطة فإنه يلجأ إلى سلوك أيسر الطرق و أقلها ممانعة لمرور خطوط المجال المغناطيسي و معاكسة له ، جدير بالذكر أن الممانعة هي المكافئء المغناطيسي للمقاومة الكهربية .

1 أنواعه

لمحرك الممانعة عدة أنواع تخضع لنفس نظرية العمل و لكنها تختلف في أجزاء و أهم أنواعه هو:

محرك الممانعة التزامني و هو عملي و فعال بالنسبة إلى التطبيقات و الأجهزة الصغيرة
محرك الممانعة المتناوب

2 مميزاته

يمتاز هذا المحرك لإن تركيبه بسيط و يخلو من الفرش و المغانط
يملك موثوقية عالية مقارنة بمحرك التيار المستمر و محرك التيار المتردد
يتمتع بعزم ابتدائي عالِ
قدرته الكبيرة على التكيف و تحمل درجات الحرارة.

3 عيوبه:

علاقة التيار مع العزم غير خطية, الأمر الذي يسبب مشاكل في عملية التحكم.
يسبب ضجيجا عاليا.

د محرك تزامن

محرك التزامن أو المحرك المتزامن هو محرك كهربي يحول الطاقة الكهربية إلى طاقة حركيةو ينتمي إلى مجموعة محركات التيار المتردد ويتكون من عضوين دوار وساكن ويعتمد في فكرة بناءه على تحريض فرداي للحث الكهرومغناطيسي، يشابه المحرك المتزامن المحرك الحثي في أن تيار ملفات العضو الساكن ينتج مجالا مغناطيسيا يساهم إلى جانب المجال المستحث نتيجة مرور تيار كهربي في دائرة الدوار في إنتاج عزم دوران.
المحركات المتزامنة تولد مقدار ثابت من السرعة ويعتمد هذا المقدار كما في المحرك الحثي ذو القفص السنجابي على عدد الأقطاب وتردد التيار، فعدد أقطاب الساكن وتردد التشغيل يحدد سرعة المحرك الدائمة والتي لا تزيد أو تنقص، مما يعني أن سرعته لا تتأثر بثقل التحميل ونسبته.

1 **أنواعه**

تنقسم المحركات التزأمنية إلى فرعين كبيرين
محركات مستثارة بمصدر جهد : خارجي ويفرق هذا النوع عن المحركات الحثية في أن استثارته تتطلب مصدر جهد مستمر خارجي ولذلك يلزمه فرش وحلقات انزلاق لتزويد الدوار بالتيار.
محركات غير مستثارة : ذاتية البدء ولا تتطلب مصدر خارجي لإنها تملك دائرة كهربية داخلية تتولى عملية البدء، بمعنى أن الدائرة المستلزمة في النوع الأول مدمجة داخل هياكل النوع الثاني.
و السبب في أن المحرك المتزامن يعتاز إلى دائرة بدء ذاتي سواء مدمجة أو خارجية هو أنه لا ينتج العزم إلا عندما تصل السرعة إلى السرعة التزأمنية التي يحددها التردد وعدد الأقطاب.

2 وظائفه

يتمتع المحرك ألتزامني بكفاءة عالية في تحويل طاقة التيار المتردد إلى شغل ميكانيكي وفي وقت قصير، كما يستعمل هذا المحرك في تصحيح معامل القدرة وذلك لأنه معامل قدرته قريب من الواحد أو أنه معامل قدرة متقدم فيستعمل عمليات تحسين في بعض المولدات الكهربية.

ه المحـــــركـــــات العامـــــــــة

تصنع المحركات العامة بحيث تعمل إما على التيار المستمر وإما على التيار المتناوب. ويستخدم المحرّك العام المُبدّل ويشبه تكوينه الأساسي تصميم محرك التوالي ذي التيار المستمر. ففي حالة التيار المستمر، تعمل وكأنها محرك تيار مستمر على التوالي. وإذا استعمل التيار المتناوب تنعكس الأقطاب المغنطيسية للحافظة ولملفات المجال مع انعكاس تردد التيار. والمحركات العامة شائعة الاستعمال في الأجهزة المنزلية نظراً لمرونتها.

المحور الخامس
الأمن و الوقاية

1- المقدمة:

إن الظواهر الجديدة للعصر الذي نعيش فيه من تطور الحياة الصناعية من كثيرة استعمال الإنسان للآلة بإضافة إلى تزايد الحائل في انجاز المشاريع الاقتصادية وما نتطلبه من وسائل الانجاز و النقل كل هذه الظواهر جعلت الإنسان عرضة للإصابة بكثير من الحوادث التي تسبب الإعاقة بدرجات مختلفة أو الوفاة.

2-الوقاية والأمن:

1 . **الوقاية:** وهي جزء من الصحة تعالج الوسائط التي يكون الإنسان مدعو للعيش فيها

2. **الأمن:** و هو العمل على تجنب مخاطر الحوادث

3. **الحادث:** ليس له سبب واحد و لكنه ينتج عن تجمع عدة أسباب

4. **دور الأمن:**

أ-الوقاية:

- لتنبؤ (التكهن)

- تجنب أخطار العمل، و هي:

*حادث العمل

* أمراض مهنية

ب- التدخل:

* و هو التدخل للإيقاف الخطر

ج - المراقبة:

*مراقبة المنشآت و سير العمل و تنقل الأعوان

3-تعريف حوادث العمل:

إن حادث العمل هو نتيجة تكوين مجموعة من الشروط التي تؤدي إلى تحويل الخطر الكاهن إلى خطر حقيقي أو ظاهرة فجائية و التي تحدث خلال مزاولة العامل للعملية و التي تترك أعراض على جسم الإنسان

3-1- ترتيب و أسباب حوادث العمل:

1- ترتيب حسب صنف العمل:

و يهدف إلى توضيح و توزيع النسب المئوية لحوادث العمل حسب قطاعات الصناعة و أبرزها يوضح القطاعات الأكثر خطورة.

2- ترتيب حسب العواقب و قدرة العمل:

يوجد حادث قاتل يؤدي للعامل إلى وفاته ، و حادث غير قاتل يؤدي إلى أسباب قد تعيق العامل و تسبب له عاهة قد تلزمه طوال حياته.

3 - ترتيب حسب حوادث العمل:

الآلة ، نقل ، انفجار ، حريق ، مواد سامة ، اختناق ..... الخ .....

4 - ترتيب حسب حوادث العمل:

العمر، الفصيلة، المهنة، التأهيل، الخبرة.

3-2- أسباب حوادث العمل:

إن عدد كبير من أخصائي الأمن و السلامة و بعد تحاليل حوادث العمل استنتجوا إن هذه الحوادث ليست من الصدفة بل نتيجة لسلوك أو لوضعية منصب العمل و تنقسم أسباب حوادث العمل إلى :

1 - الأسباب التكنولوجية و التقنية:

- ⇦ نقص في التكنولوجية المستعملة و المختارة .
- ⇦ نقص في الطرق و الأسباب المستعملة .
- ⇦ العمل بالمعدات تحتوى على أخطاء في التركيب و الإنجاز

2 - لأسباب التنظيمية:

- ⇦ عدم تطبيق قواعد الأمن الصناعي من طرف العامل و عدم ملاحظتها من طرف المختصين.
- ⇦ تكوين العمال من الناحية التقنية و النظرية دون مراعاة أو نقص في معلومات الأمن الصناعي.
- ⇦ التفتيش التقني و التحليل الموضعي لكل الأشغال المنجزة.
- ⇦ المعرفة الجيدة للأخطار المهنية.
- ⇦ الدراسة المعمقة للتجهيزات و توزيعها داخل ورشة الإنجاز.

* كما ينقص قانون (HENIRICH) أن حوادث العمل لا تحدث وحدها إلا إذا كان لهل مسبب مثل: هينرغ (التجاهل ، التسرع ، الشرود ، و اللامبالاة).

✓ إذا كان الإنسان يعرض نفسه 330 مرة للخطر ، فسوف يكون مرة واحدة يؤدي بنفسه للوفاة .

4- الحلول المقترحة لتجنب حوادث العمل:

هناك عدة حلول مقترحة يجب احترامها و تطبيقها بصرامة و هذا لتجنب حوادث العمل و هي:

⇦ حماية العمل و مكان العمل من ظروف المناخ .

⇦ لإضاءة الجيد لأماكن العمل مع مراعاة قوانين الإضاءة الجيدة.

⇦ لتحكم في الضجيج و الاهتزازات و الأصوات المزعجة.

⇦ لتحكم في المواد الكيميائية للوقاية من أخطارها.

⇦ لإجراءات الصارمة للوقاية من الحرائق.

1-الوقاية من الحرائق:

تسبب الحرائق في الورشات الصناعية عدة أضرار و خسائر في الأجهزة و المعدات و الأشخاص و هذه الحرائق تأتي نتيجة للإهمال كالتدخين في الأماكن الممنوعة ، و التركيبات و التوصيلات الكهربائية الرديئة . لذلك يجب تجهيز الورشات بأنظمة و وسائل الوقاية من الحرائق و تنقسم الحرائق إلى :

⇦ احتراق المواد السائلة.

⇦ احتراق المواد الغازية.

⇦ احتراق المواد الكيميائية.

2ـ الوسائل المستخدمة في الإطفاء:

1 ـ الماء: و هو أقدم وسيلة لأنه متوفر في كل مكان.

2 ـ المطافئ المحمولة: و يجب توفيرها في الورشة لأنها سهلة الحمل.

3ـ المطافئ البيوكيميائية: و تحتوي على ماء + كربونات و هي غير سامة.

4ـ المطافئ الكربونية: و هذه المطافئ غير سامة إلا أنها تسبب الاختناق.

5 ـ المطافئ بالرغوة: و هذه المطافئ لها عيب و هو الالتصاق بالأجسام.

القواعد الأمنية خلال العمل على الآلات:

أ ـ قبل التشغيل:

⇦ الإطلاع على التوصيات المنصوص عليها من طرف المصنع.

⇦ فحص ثياب العامل ووضع واقي الرأس و تجنب الحذاء القديم.

⇦ تخليص مكان العمل من كل الأشياء التي تعيق العمل .

⇦ فحص و ترتيب الأدوات و معدات القياس و وضعها في مكانها مع مراقبة حالتها.

⇦ ضبط الإنارة اللازمة في أماكن العمل.

ب ــ أثناء التشغيل:

⇦ عدم لمس القطعة المثبتة في حالة اشتعال الآلة.

⇦ وضع جهز واقي و غطاء الحماية.

⇦ تقديم الأداة بجذر.

⇦ عدم تركيب القطع أو نزعها في حالة إشعال الآلة.

⇦ عدم أخذ القياسات من القطعة و هي تدور.

⇦ عدم تخليص الآلة من الحدادة و هي تعمل.

⇦ استعمال وسائل التبريد عند العمل.

ج ــ بعد نهاية العمل:

⇦ قطع التيار الكهربائي بواسطة القاطعة اليدوية.

⇦ تنظيف الآلة من بقايا التصنيع.

5ــ القواعد الأمنية للعمل بمعدات الرفع و النقل:

تصادفنا أحياناً أثناء التصليح أو الصيانة للآلة الصناعية العمل بمعدات الرفع و النقل و هذا يخص في الدرجة الأولية القطعة الثقيلة وهذا يترتب علينا إتباع القواعد الأمنية التالية:

⇦ ــ يجب أن يقوم شخص واحد بتشغيل الآلة.

⇦ معرفة وزن الحمولة قبل رفعها لتفادي الحمولة الزائدة فوق طاقة الجهاز.

⇦ حمل الجسم من مركز ثقله .

⇦ التأكد من الوضعية الحسنة للجهاز .

6ــ إرشادات عامة حول الأمن :

هناك بعض الإرشادات خاصة بالأمن يجب على كل عامل أو رب عمل إحرامها حيث نحاول تقسيم هذه الإرشادات على ثلاثة فئات.

1 ــ واجب العمل:

⇦ يجب اتخاذ جميع الإجراءات الوقائية الضرورية .

⇦ الإعلام عند وصفة التصنيع بتبليغ الطبيب أو لجنة الصحة و الأمن وهذا حتى يكون على دراية بمعرفة خطر المواد المستعملة.

⇦ احترام الحدود القصوى المسموح بها.

⇦ إذا كان له الاختيار في الاستعمال يجب أن يختار المواد الأقل ضرراً.

2 ــ واجب العامل:

- ⇦ احترام الإجراءات أو التعليمات الممنوعة مثل التدخين.
- ⇦ إجبارية ارتداء الوسائل الفردية الوقائية المتوفرة.
- ⇦ احترام الإرشادات المستعملة للإعلان عن وجود حالة خطر (كالمواد الكيميائية السامة).
- ⇦ المحافظة على الملصقات الخاصة للإشارة إلى خطرها.

3 ــ واجب المؤسسة:

- ⇦ النظافة و الأمان داخل المؤسسة.
- ⇦ دراسة الشكاوي الخاصة بنقص التأمين المقدم من طرف العمال.
- ⇦ القيام بعملية التفتيش و المراقبة الدائمة داخل المؤسسة التي تشرف عليه لجنة الأمن.

* و هناك بعض الإرشادات العامة نلخصها فيما يلي:

- ⇦ يجب علي المؤسسة أن تطبق على نفسها الإجراءات ثم على العمال.
- ⇦ في كل حالة من هذه الحالات يجب على العامل أن يعتبر نفسه و هو المسؤول الأول والأخير.
- ⇦ عند حدوث أي خطر كبير سببه العامل يجب أن يتنبأ به المسئولين لتفادي الخطر .
- ⇦ يجب على العامل قبل العمل في أي مجال أن يعرف الأخطار المهنية التي يمارسها و هذا تفاديها أثناء العمل.

7ـ تنظيم الأمن داخل ورشات الصيانة:

1 ـ العناية الصحية داخل الو رشات:

⇦ تنظيم و نظافة الورشة شيء مهم و هذا من أجل الاستمرارية اللائقة للتدخلات عند التصليح و تسليم

العتاد في حالة جيدة.

⇦ يجب أن تكون الو رشات مضاءة بصفة جيدة و يجب أن تتوفر على منافذ التهوية داخل الورشة

و هذا لتجنب الاختناق.

⇦ الأشخاص الذين يقومون بتنفيذ المعالجة بالمواد السامة يجب عليهم غسل اليدين بعناية و يكون بالماء الساخن.

⇦ يجب أن تكون التركيبات الصحية نظيفة وفي حالة جيدة للاستعمال.

⇦ يجب أن لا تكون فترة الراحة داخل الورشة.

⇦ مسح المنتجات البترولية العالقة علي الأرض تكون دورية و بواسطة إسفنج.

2 - الأدوات اليدوية:

* معظم الحوادث ناتجة عن استعمال الأدوات:

⇦ في حالة سيئة.

⇦ في حالة لا تتوافق مع العمل المراد إنجازه.

3 ـ ماكنة الأداة:

⇦ جوانب الآلات يجب أن تكون نظيفة.

⇦ التعشيقات والميكانيزمات الحركية يجب أن تكون مجمعة بغطاء ملائم و مضبوط.

⇦ لا يجب تنظيف و تشحيم الآلات و هي في حالة الاشتغال.

⇦ من أجل قياس أبعاد القطعة في حالة التصنيع على الآلة يجب نزعها من التركيب ثم قياسها.

⇦ لا يجب تنظيف هيكل الآلة بقطع القماش بل بفراشات.

التنقلات داخل الورشة:

⇦ أماكن التنقلات داخل الورشة يجب أن تكون خالية من جميع عوائق السير.

⇦ حفر التسليح و المجاري الخاصة بتصريف الزيوت و الأوساخ كما يجب أن تغطى.

⇦ تجنب تسرب الزيوت و الشحوم و المازوت على الأرض لأنها تعرقل السير .

⇦ لا يجب جر الأدوات و العتاد و القطع فوق الأرض مهما كانت.

- ⇦ يجب أن تخزن القطع بعناية في رفوف صلبة مناسبة.
- ⇦ الإسفنج يمكن أن يشكل خطر الحريق لذا يجب تخزينه.

5 ــ التركيبات الكهربائية:

* يجب أن تكون محققة بقواعد تقنية لتجنب:
  - ⇦ أخطار التكهرب.
  - ⇦ خطر الحرائق في الدارات الصغيرة أو التسخين.
* كما يجب توفير في وسط المنشآت الصناعية ما يلي:
  - ⇦ وجود مطافئ الحريق.
  - ⇦ وجود ممرض جاهز من أجل الإسعافات الأولية.
  - ⇦ وجود سيارة إسعاف لنقل العمال في حالة الحوادث.

*** كما يجب في الورشة:**

- ⇦ توفير لوحات و الإشارات الخاصة بالأمن.
- ⇦ مخرج النجدة.

المحور السادس
الصيانة

❖ **تمهيد:**

اعتبرت الصيانة في وقت مضى عبئا ماليا على عاتق المؤسسة فهي مقتصرة على إصلاح وترقيم الأجهزة المستخدمة والقديمة .

ظهرت الصيانة لأول مرة في سنة 1950 في الولاية المتحدة الأمريكية إما في فرنسا فكانت تعني إصلاحا والصيانة التجهيزات لضمان استمرارية الإنتاج ثم تحول المعني إلى اختيار الوسائل الوقائية وكذا أدوات التصحيح والتجديد حسب استعمال التجهيز.

تطور هذا المعنى كان لتطور الوسائل والأدوات التقنية وتعقيدها فأصبح التدخل الإصلاح والصيانة يتطلب المهارة والخبرة الأزمة وإلمام بمختلف النواحي التقنية المرتبطة دون أن ننسى آن التجهيز يعد استثمار في حد ذاته.

أصبحت الصيانة تعني اليوم المحافظة على الإنتاج واستمراره وضمان العمل.

1 - مقدمة عامة حول الصيانة :

الصيانة في مبدأ العمل والإنتاج دائما هي المبدأ الأول والوحيد لسير الحسن لوسائل الإنتاج مثل: المحرك الكهربائي و محركات الديزل و مضخات الطين و التوب درايف الى آخره من الات موجودة في الورشات القديمة في بعض الحالات يقعون في مأزق من جهة تعطل هذه الوسائل لعدم وجود الصيانة وعدم وجود عمال يعتنون بهذا الجانب, لان صيانة العتاد له أخصائيون يهتمون بهذا المجال ولهذا فانه في القديم كانوا عندما يقعون في عطل ما لهذه الوسائل ينتظرون حتى يقدموا الخطأ للهيئات المعنية بهذا الأمر وينتظرون عمال الصيانة الإصلاح هذا العطب أو يقومون باستبدال الآلة المعطلة باخرة جديدة إن الصيانة ليست بالأمر السهل إذ أن اللجان المختصة يجب عليها القيام بدراسات معمقة ومتقنة على العتاد المستعمل من اجل عمل جيد ومتقن.

3- تنظيم الصيانة:

3-1:على مستوى وحدات الإنتاج:

_تم إدراج في كل وحدة إنتاج مصلحة صيانة مهمتها:

- ⇦ صيانة عتاد الإنتاج وكذا الشبكات الملحقة.
- ⇦ تحضير طرق الصيانة والتسيير.
- ⇦ تسيير قطع الغيار، تنظيفها وتجديدها وتسيير المخزون حسب الطلب.

2 -على مستوى المؤسسات:

يوجد العديد من الإعمال التي يجب القيام بها على مستوى المخططات المركزية للمؤسسة وهي:

- ⇦ تحديد سياسة الصيانة.
- ⇦ تكوين لعمال الصيانة والأعوان.
- ⇦ الربط بين الوحدات.
- ⇦ إيجاد الملفات التقنية والتاريخية للآلات.

3-3:على مستوى الولاية:

وقد كان لها دور مهم في تطوير الصيانة وذلك بتطوير العلاقات بين مختلف الوحدات النتاج وذلك من خلال :

- ⇦ إحصاء وتنظيم القدرات الموجودة لاستعمال أفضل لصالح الكل.
- ⇦ تطوير العلاقات ما بين الحدات.
- ⇦ تقديم حاجيات التكوين المهني حسب المتطلبات اقتصادية (مناصب العمل المطلوب).

3-4:على مستوى الوطني:

- ✓ **الوزارة:** لقد قامت بخلق مديريات مركزية للصيانة مهمتها التطوير،المتابعة ،المراقبة وقد قامت الوزارة بوضع كل جمعية داخل الوزارة وذلك من اجل تحسين وتطوير وتنظيم كل مبادرات الشريكات في كل مصلحة وزارية في مجال الصيانة.
- ✓ **المعاهد:** ليدوم عمل الوفد داخل الوزارة تطلب إنشاء معهد وطني للدراسات

والبحوث في مجال الصيانة أين المضامين القاعدية هي:

- تطوير البحوث في مجال الصيانة.

العلاقات مع الهيئات الدولية المختصة

4- تصنيع وتخزين قطع الغيار:

إن غياب قطع الغيار في وطننا خلق عدة مشاكل،مثل اضطررات ماسة بعمل الإنتاج إذا لم نقل التوقف لوقت طويل ولهذا فقد اتخذت الخطوات التالية:

- ⇦ تخصيص إمكانيات لوحدة لتتمكن من تحضير وتجديد قطع الغيار.
- ⇦ خلق إمكانيات جهوية للصيانة بجانب الصناعة الكبر.

5-تكوين عمال الصيانة:

إنما تحتاجه الصيانة من عمال على مستوى أعوان التحكم وكذلك عمال محترفون متعلقة بترتيب التالي:

- ⇦ ميكانيكي
- ⇦ كـــــــــــهربائي
- ⇦ كهروميكانيكي
- ⇦ إلكترونيكي
- ⇦ آلاتي
- ⇦ مكتب التوثيق والتوجيه
- ⇦ تسير المخزون

ولكن فيما يخص تكوين التقنيين السامين والمهنيين يوجد عدد محدود من المعاهد مثل (INGM-ITEE.....) يوفرن تعليما في مجال الخاص بالصيانة.

1-تعريف الصيانة:

للصيانة تعريفين نتطرق لهما فيما يلي:

- ✓ **لغويا:** هي مجموعة أفعال تسمح بحفظ أو تجديد نظام مي حالة عمل.
- ✓ **اصطلاحا:** هي مجموعة من العمليات التي تضمن للآلة مرودية عالية بنظام تشغيل متأقلم ينتج عنه عمر طويل للآلة وخسائر وإعطاب اقل،وهي تجسد عمليات (النظافة،الترقيع،الإصلاح،التشحيم،التطوير، الزيادات.....)كما تسمح بادخار العتاد لضمان التواصل والجودة والصيانة المتطورة والجيدة التي تضمن كل العمليات السابقة بثمن اقل وبكفاءة عالية.

إن الصيانة هي مجموعة أعمال التي تسمح بالحفاظ أو تصليح شيء في وضع خاص أو في حدود ضمان مصلحة محدود (مستخرج من قانون NFX60-01 افنور).

وتعتبر الصيانة في وحدة الإنتاج ركيزة الإنتاج ومن أولويات مهمتها المحافظة على التجهيزات واستمرارية الإنتاج فمسؤولياتها تبدأ من استلام الآلة إلي غاية إلغاء صلاحيتها وتنقسم أغراض الصيانة إلي قسمان هما:

- ✓ **الإغراض القصيرة المدى:** البحث على المردودية القصوى وذلك بتقليل من الإعطاب بحادث والتي تنتج ضياع في الإنتاج وهذا ما يسعى إليه أخصائيو الصيانة.
- ✓ **الإغراض طويلة المدى:** رفع مردودية اليد العملة في الصيانة.

تحضير كل المعلومات المتعلقة بالعمل المطلوب انجازه تميز التكاليف الممكنة والمبررة القياس النسبي المقدر للتجهيزات وذلك بالقياس المتغيرة التآكل أو انخفاض المردودية.

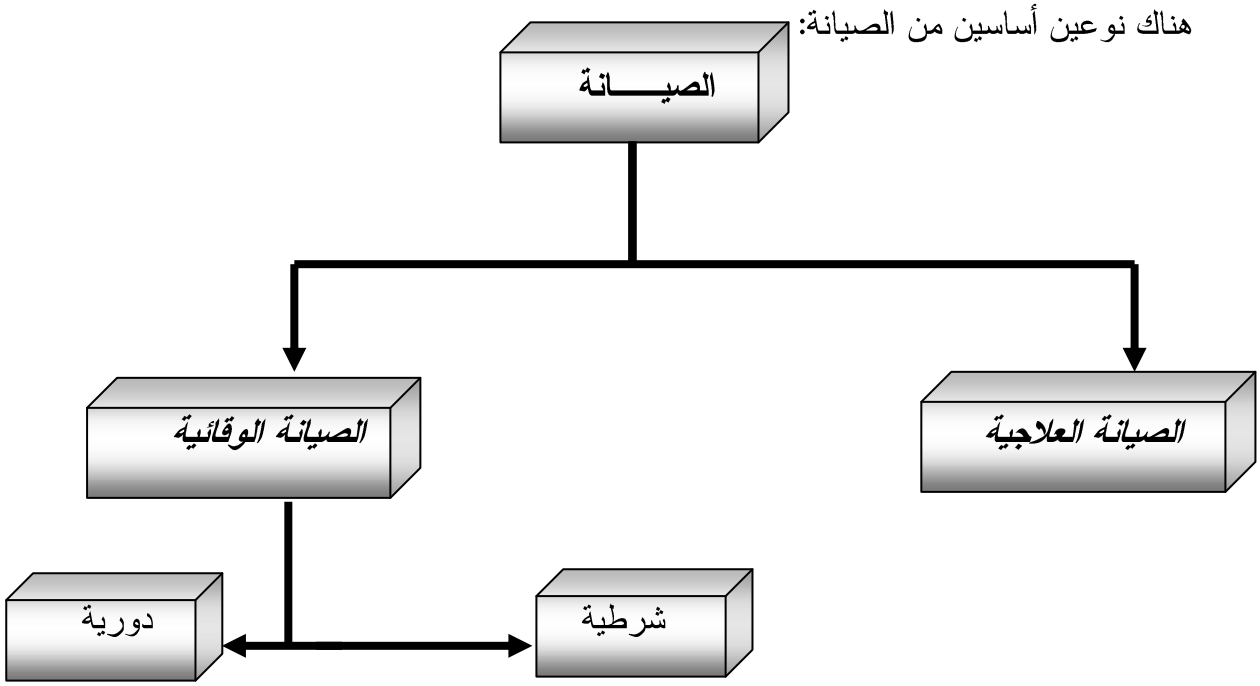
-أهداف الصيانة:

تضمن الصيانة أفضل التكاليف الاستعمال للوسائل البشرية والمادية بشكل عقلاني، حيث يجب ضمان الصيانة في حدود الميزانية

- ⇦ الحفاظ عتاد الإنتاج في حالة جيدة في الأشغال.
- ⇦ السهر على جودة المنتج.
- ⇦ زيادة صلاحية عمر العتاد.
- ⇦ حماية الأشخاص والآلات.
- ⇦ البحث على اقل تكلفة.
- ⇦ الحفاظ على البيئة.

3-أنواع الصيانة:

هناك نوعين أساسين من الصيانة:



1- عمليات الصيانة:

⇦ **الصيانة العلاجية CURATIVE:**

وهـــي عملية تتم بعد اكتشاف العطل و العمليـــة لا تتم إلا بعد حدوث الخلل أو ملاحظة عوارض طارئة في تشغيل الوحدة مثل انخفاض طاقتها الإنتاجية، ولتطبيق هذه الطريقة يجب الاستعداد المسبق فيما يخص كل الوسائل المعلقة لهذه العملية، وتخضـــع لحلتيـــن:

⇦ **التصليح RÉPARATION:**

هي عملية التدخلات النهائية التي يقام بها على وحدة التدخل و يشمل تحديد الصيانة التصحيحية بعد العطب أو الخلل.

⇦ **التصليح المؤقت DÉPANNAGE:**

وهو عمل يجرى على الآلة المعطلة لإرجاعها إلى حالة العمل خلال فترة من الزمن محدودة لحين إصلاحها تماما .

⇦ **المراقبة INSPECTION:**

هي عمليات مراقبة تسمح بمعاينة و ملاحظة كل التغيرات و تسمح بتنظيم عادى التي لا تحتاج إلى أدوات صيانة خاصة و إيقاف وسائل الإنتاج أو العتاد عن التشغيل.

⇦ **الزيارات VISITES:**

هي عمليات مراقبة التي ترجع في إطار الصيانة الوقائية الدورية و تعمل حسب أزمنة معينة و يقوم بها أشخاص ينتمون للمستوى الأول لفرقة الصيانة.

⇦ **تشخيص الأعطال DIAGNOSTIQUE:**

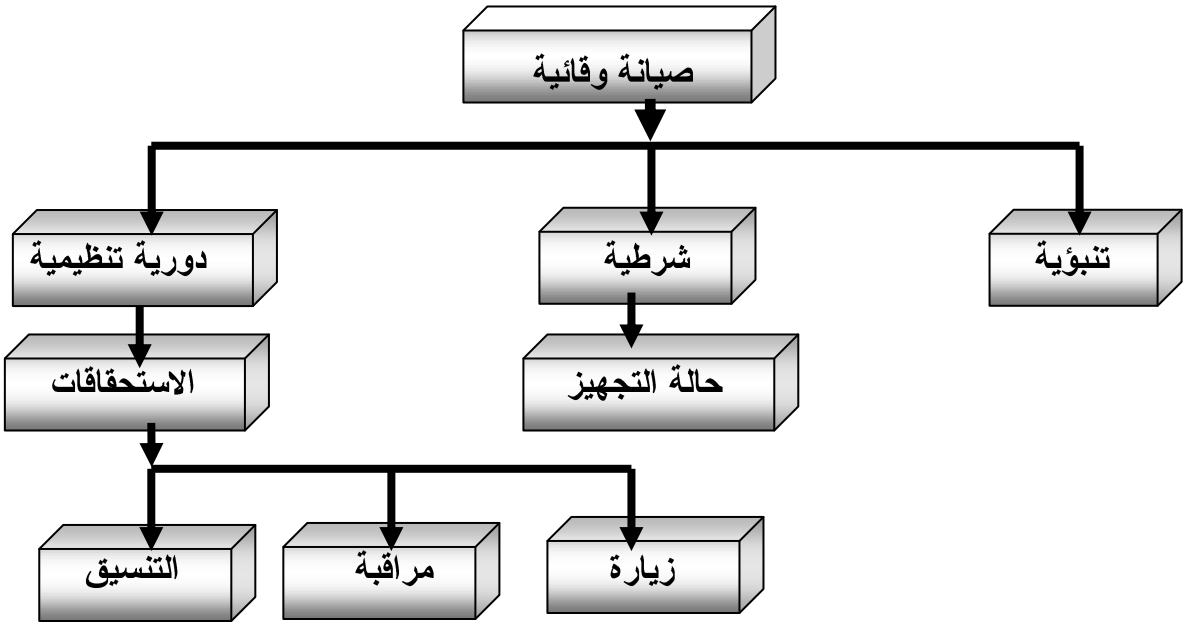
هي العملية التي تقوم بالبحث و معرفة أسباب الضعف و العطب بمساعدة رد الفعل و التفكير المنطقي.(المراقبة–الزيارات–تشخيص الأعطال) كلها ضرورية في التطوير الذي يطرأ على الآلة.

–المرجعات:

هي مجموعة الامتحانات والفحوص والتدخلات المجسدة من اجل ضمان سلامة الجسم ضد كل الإعطاب الكبير خلال زمن معين.

⇦ **أشكال الصيانة الوقائية:**

في أول وهلة يمكن وجود فقط زيارات وقائية على فترات تسمح بمراقبة حالة العتاد اثنا العمل في المرحلة الثانية عندما يكون سير الآلات في وقت الخدمة معروفا ننتقل إلى الصيانة التنظيمية أو الشرطية.



⇦ **صيانة وقائية تنظيمية:**

هي صيانة مجسدة حسب مخطط موضوع تبعا للوقت أو لعدد وحدات الاستعمال (المسافة المقطوعة– عدد الدورات المنجزة –نوعية المواد المنتجة) هي صيانة مبرمجة ومخططة.

*تامة: لا يكون هناك تفتيش بين تدخل مرحلتين

*مراقبة: تبرمج عمليات التفتيش وقتية لها هدف المراقبة لمجال التغير ما بين الحالة الملاحظة بحالة المراقبة في حين تحديد معدل الوقت الأشغال الحسن.

⇦ **الصيانة الوقائية الشرطية (MAINTENANCE PREVENTIVE CONDITIONELLE):**

⇦ متوقعة على نوع من الحوادث محددة من قبل قياس تشخيص معلومات (CAPTURE) و هدفها يتركز إلى مختلف التقنيات المركزة على قياس عوامل فيزيائية التي هي :

⇦ قياس الاهتزازات.

⇦ تحليل الزيت.

⇦ التصوير الحراري بالأشعة الحمراء.

⇦ إصدار صوتي و طرق أخري للتفتيش .

و ذلك لتقدير و متابعة حالة العمل و تطويرها للعتاد و هو في حالة الاشتعال عن طريق تشخيص و تحديد الخروج عن القياس ، و البرمجة للتدخلات عند الصيانة و تهدف إلى :

⇦ تخفيض ميزانية الصيانة.

⇦ تكاليف التصليح تكون منخفضة و الإعطاب قليلة .

⇦ تقليل أعمال الصيانة العلاجية الكبيرة و المكلفة.

✓ **الصيانة التنبؤية:**

و هي مماثلة للصناعة الشرطية لكن جد متطورة في هذه الحالة العارض يشخص عن طريق كاشف أو مركب على العضو أو الآلة.

يتبع هذه المعلومات تحليلا معمق (متابعة العارض)، و في الأخير يتم تحديد التدخل للقضاء على العارض بالتحسين أو التغير

✓ **محاسن الصيانة الوقائية:**

⇦ حصر الرقبة على العتاد والبني التحتية.

⇦ تحسين حالة العتاد قبل أن يتدهور الإنتاج من حيث الكمية والنوعية أو السعر.

⇦ التدخل قبل أن تكون أسعار التصليح قد ارتفعت.

⇦ إلغاء مسببات الحوادث الخطيرة.

⇦ تخفيض العمولة (الكلفة)الكلية للصيانة.

✓ **الصيانة المكيفة اقتصاديا:**

وهي نوع متطور من الصيانة وهي الأكثر انتشارا في الشركات الصناعية،و الصيانة المكيفة هي دمج بين نوعين من الصيانة (الوقائية+ الإصلاحية)وذلك بأخذ التدابير اللازمة للتقليل من التكليف وزمن التوقيت ولا يتم هذا إلا بتكامل النوعين السابقين من الصيانة.

4-وظائف الصيانة:

- ⇦ وضيفة الطرق
- ⇦ وظيفة الوثائق
- ⇦ وظيفة التحضير
- ⇦ وظيفة ترتيب
- ⇦ وظيفة تسيير المخزون
- ⇦ وظيفة التكاليف
- ⇦ وظيفة الأشخاص
- ⇦ وظيفة التنفيذ

✓ **تنظيم الصيانة:**

- ⇦ تعرف أو تحديد التوجهات الإستراتيجية (مخطط توجيه للصيانة).
- ⇦ وضع الموارد البشرية والتجهيزات في مكانها.
- ⇦ مكتب تقني للصيانةBDM.
- ⇦ وضع مخطط للصيانة.
- ⇦ وضع جدول التصليح.
- ⇦ إنشاء أو وضع طريقة للصيانة.
- ⇦ انجاز دراسات تخص قطع الغيار.
- ⇦ تحسينا لطرق العمل.
- ⇦ إعادة الوسائل والوثائق الأساسية لتكوين ملف العمل.

مستويات الصيانة:

توجد أربع مستويات للصيانة وهي كتالي:

1 -المستوى الأول : هذا المستوى يمكن تنفيذه خلال الاستغلال الجيد في الآلة بدون الأدوات بمساعدة تعليمات الاستعمال مراقبة التجهيزات.

2 -المستوى الثاني: هذا النوع من التدخل يمكن تنفيذه من طرف التقنين ذو مهارة وكفاءة متوسطة في الآلة بواسطة المحمولة والمحددة بتعليمات الصيانة

3 -المستوى الثالث:هذا النوع من التدخل يمكن تنفيذه طرف تقنيين مختصين في الآلة أو محل الصيانة بمساعدة الأدوات المحددة في تعليمات الصيانة وكذلك أدوات القياس والتعديل عند الاقتضاء مصاريف التجارية

4-المستوى الرابع: هذا النوع من التدخل يمكن أن ينفذ من طرف فريق يحتوى على إطار تقني متخصص في ورشة خاصة مجهزة بالآلات العامة (وساءل ميكانيكية – وساءل الربط – وسائل التنظيف)وعند الاقتضاء أماكن التجارب ومعايير الضرورية بمساعدة المراجع العامة والخاصة.

المحور السابع
مشاكل المحركات الكهربائية

مشاكل المحركات الكهربائية

يكثر استخدام المحركات الكهربائية في الحياة المنزلية يوما بعد يوم وسيبقى على وتيرته في أزياد ما دام هناك تحسن في مستوى المعيشة وربما انخفاض بمستوى الخدمات الذي تقدمها الحكومات أو السلطات البلدية والمحلية.

قد تكون ربة البيت وحدها في المنزل وعليها معالجة الموقف قبل أن تفقد أعصابها من جراء تأخر وتلكؤ انجازها للأعمال اليومية, فالمحركات الكهربائية كثيرة و متناثرة بالمنزل فهي تستخدم في مفرغات الهواء بالمطبخ وفي غسالة الملابس و الأواني و الصحون وفي مضخة الماء التي توصل الماء إلى الطابق الأعلى في المنزل وكذلك هي مستخدمة كملحقات في الأجهزة الكهربائية الأخرى.

ولذا في ما يلي بعض طرق لتشخيص مشاكل المحركات الكهربائية وكيفية تجاوزها وحلها:

المصهر Fuse

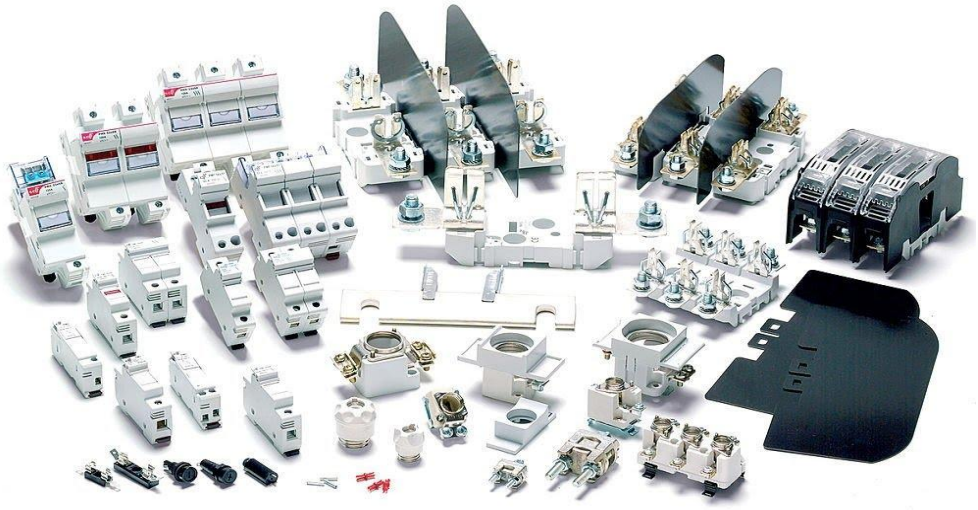
إذا كان المحرك الكهربائي لا يعمل، فأول شيء يجب التحقق منه هو وصول الطاقة الكهربائية للمحرك وذلك بالتحقق من سلامة المصهر (الفيوز أو الكبس) قبل فعل أي شيء آخر.

فإذا كان فتيل المصهر قد أحترق، فهو لن يسمح بالتيار والجهد الكهربائي من الوصول إلى المحرك وتشغيله.

هذا يحدث في كثير من الأحيان عندما يحصل هبوط بالجهد الكهربائي في شبكة الإمداد الرئيسية (كهرباء البلدية أو السلطة)، ولأن المحرك الكهربائي يمكن أن يكون هو الشيء الوحيد في الحلبة شغال, فأنه سيتأثر بذلك وسيحترق (فتيل) المصهر خاص به، وهذه المشكلة في كثير من الأحيان قد لا يتم اكتشافها حتى وضع المحرك في الاستخدام مرة أخرى.

فإذا قمت بالتدقيق في مجموعة صندوق المصاهر فأن المصهر التالف يبدو ضارب قليلا إلى السواد, أو هناك نقطة صغيرة ملونة في وسط المصهر هي ليست في مكانها (مخلوعة من مكانها) دلالة على تلف المصهر، وهذا يعني انه قد احترق ويحتاج إلى تبديل لآخر جديد من نفس النوع و السعة (قابلية التحمل).

يمكن أن يكون هناك قاطع دورة MCB مستخدم بدلا من المصهر FUSE وهذا شيء حسن جدا, فما عليك إلا أن تعاين صندوق قواطع الدورة و تحدد أي منها تكون قد نزلت عتلتها إلى الأسفل, فقومي بتعديل وضعها برفعها للأعلى, وبذلك تحل المشكلة.



التآكل Corrosion

عادة ما يكون في المحركات الكهربائية العديد من نقاط التوصيل التي تسمح لإتمام الدوائر الكهربائية وتشغيل الوحدة, وهذه النقاط عادة ما تكون مصنوعة من المعدن, وهذا ما يجعلها عرضة للأكسدة التي تحدث مع مرور الوقت, وتحدث الأكسدة تآكل مما يؤثر سلبا على عمل نقاط التوصيل في المجموعة فتعمل اتصال رديء بين نقاط التوصيل والأسلاك وبالتالي تؤدي إلى فقدان المحرك للجهد الكهربائي وتوقف المحرك عن الاشتغال.

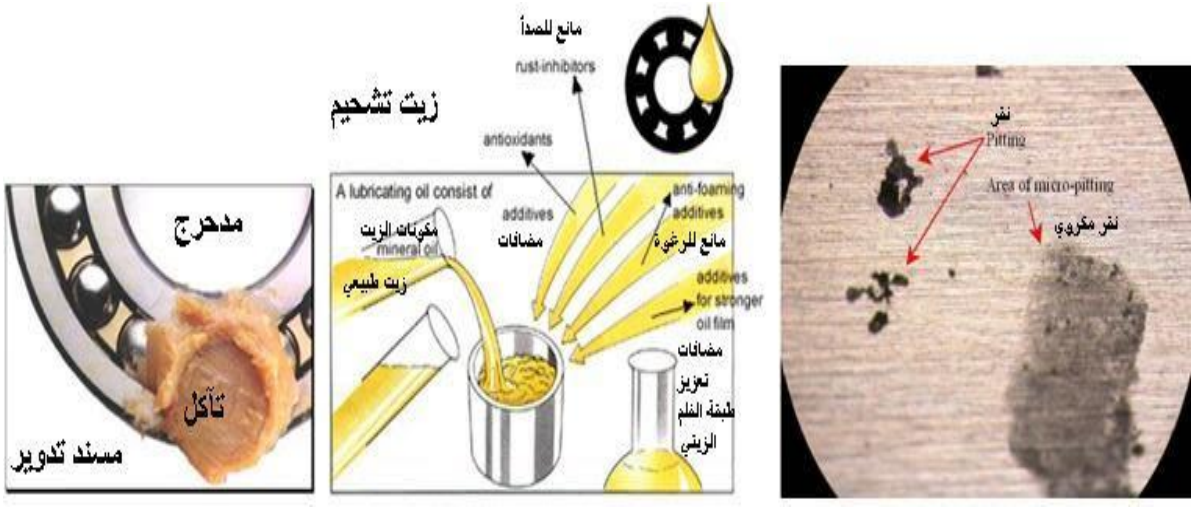
فإذا وجدت مثل هذا التآكل، فالحل هو في محاولة تنظيفها بفرشاة سلكية ناعمة ووضع طبقة رقيقة من الشحم (أو الفازلين) عليها لمنع المزيد من الضرر, وهذا يجرى فقط بعد التأكد من قطع الطاقة الكهربائية تماما عن المحرك وعزله.

التزييت Lubrication

هناك أجزاء كثيرة في المحرك الكهربائي أو ملحقة به، وهي قد تكون على شكل تروس (مسننات) نقل الحركة أو قضبان وعتلات الخ ...، ولتسهيل حركتها تحتاج إلى استخدام زيوت التشحيم للتقليل من الاحتكاك بين تلك الأجزاء والاحتفاظ بها سليمة من الأضرار الخارجية.

مواد التشحيم الأكثر شيوعا هي الزيوت والشحوم النفطية أو الصناعية من زيوت المحركات.

فإذا كان المحرك ليس به ما يكفي من مواد التشحيم، يمكن أن تسبب الاحتكاكات في حدوث الحرارة و أعاقة المحرك عن الدوران وتوقفه, لذا يجب فحص مستويات الزيت وإضافة المزيد من الزيت أو الشحم إذا لزم الأمر, من خلال الثقب الصغير المخصص لذلك.



الأوساخ و السخام Dirt and Grime

يستخدم في المحركات الكهربائية وسيلة للتبريد على شكل مروحة أو تنفيس أو غيرها من الطرق, وهذه عادة تتجمع فيها الأوساخ و السخام و الزغب والشعر و فراء الحيوانات و يسبب كل ذلك في عرقلة التبريد و ارتفاع درجة حرارة المحرك (سخونته), ولهذا يجب التخلص من تلك الأوساخ والغبار بالنفخ بواسطة هواء مضغوط من منفاخ مناسب أو المكنسة الكهربائية أو الفرشاة.

الجهد Voltage

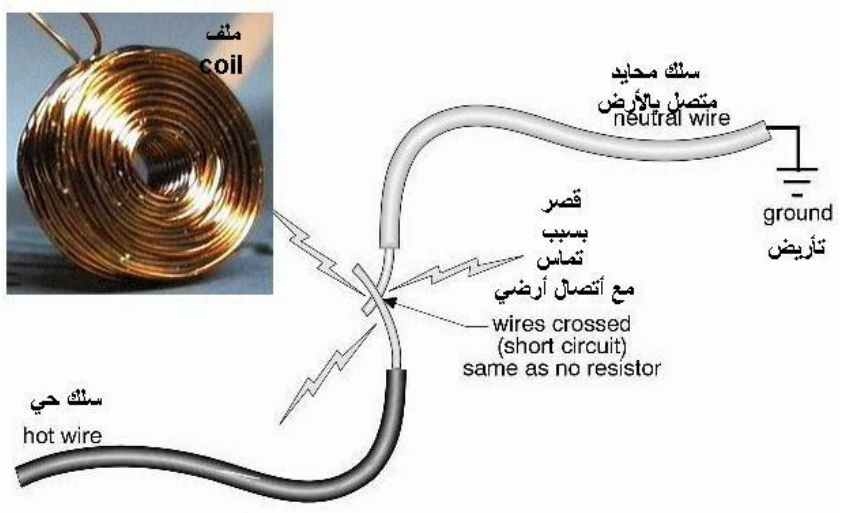
تعمل المحركات الكهربائية والمنظومات الملحقة بها والأجهزة الكهربائية عموما بجهد كهربائي (فولطية) مقننة ومجددة ومحسوبة, مع بعض السماح المحدد للارتفاع (صعود) و للانخفاض (هبوط) بنسبة معينة تمكن الأجهزة من العمل بكفاءة, ولكن هذا التغير المسموح به كثيرا ما يتم تجاوزه (بسبب سوء الشبكة الكهربائية و الخدمات المقدمة من قبل الحكومة أو الشركة المجهزة للطاقة الكهربائية بالمنطقة), لما يسببه هذا الانخفاض من مشاكل في ارتفاع درجة حرارة المحركات الكهربائية, وهذا لا حل له إلا من خلال الشكوى للسلطة التي تجهز الطاقة الكهربائية لتعمل على رفع الجهد الكهربائي المجهز, أو يكون ذلك من قبل المستهلك نفسه عن طريق شراء ونصب جهاز آلي لرفع وتعديل الفولطية (Automatic Voltage Regulator وهذا مكلف بعض الشيء.

للمعلومات يكون تأثير انخفاض الفولطية سيء على المحركات الكهربائية والأجهزة الإلكترونية, ولكن كافة الأجهزة الإلكترونية الحديثة تحوي الآن على منظم ومعدل آلي للفولطية مركب في داخلها, أما ارتفاع الجهد الكهربائي (الفولطية) فليس له تأثير سلبي على المحركات الكهربائية فهي تستوعب ذلك ولكن التأثير السلبي سيكون على مصابيح الإنارة فتتسبب باحتراقها وتلفها خلال فترة قصيرة من استخدامها .

القصر (الشورت) Shorts

يستخدم في المحركات الكهربائية أسلاك رفيعة كثيرة، وهي عرضة للتلف والبلى العادي، فضلا عن الاهتزازات وارتفاع درجات الحرارة (السخونة) من تشغيل المحرك، والتي يمكن أن تسبب لهذه الأسلاك الرفيعة تلف في عزلها أو لكسرها وقطعها تماما, وهذه الأسباب مجتمعة هي التي تؤدي إلى القصر Short وبالتالي إلى إما فقدان الطاقة أو فقدان وظيفة الحركة.

لمعالجة ذلك تحتاج إلى أخصائي ذو خبرة ودراية قد لا تكون متوفرة لدى الشخص العادي.



المغناطيسية Magnetism

تعمل المحركات الكهربائية على الاستفادة من فكرة المغناطيس, أحيانا يحصل لهذه مغناطيس عكس القطبية (وهذا نادرا ما يحدث)، سواء بسبب اندفاع بالطاقة على شكل تمور Power Surges أو عن طريق وقوع المحرك تحت تأثير مجال مغناطيسي أقوى, فإذا حدث مثل هذا، فأجزاء المحرك التي تعتمد على الأقطاب المغناطيسية ستتأثر ولن تعمل, مما يستوجب التحقق من الاستقطاب واستبدال قطع المغناطيس إذا كان الاستقطاب هو سبب المشكلة.

أنظمة مراقبة المحركات الكهربائية و المولدات

تستخدم هذه الأنظمة لحماية و متابعه عمل المحركات و المولدات الكهربائية دائمة العمل و خاصة في محطات التوليد حيث تكمن أهميه النظام في النقاط التالية:

- ✓ تتم عملية التشغيل تحت مراقبة دائمة وعن بعد.
- ✓ تتم عملية التشغيل بأقل وقت توقف وأن تتنبأ عن الأعطال قيل حدوثها .
- ✓ تكون على علم دائم بكل العلامات الحيوية مثل الطاقة الفعالة وغير الفعالة والكفاءة .
- ✓ أن تقيم الحالة الصحية الميكانيكية في المضخات والمراوح والضاغطات وأنظمة التكييف.
- ✓ يتم تخطيط الصيانة بشكل فعال ,أن لا تقوم بالصيانة الدورية التقليدية .
- ✓ تقيم عمليات الصيانة والإصلاح عند أعادة لف المحركات والمولدات.
- ✓ تقيم المحرك الكهربائي الجديد وتزيد من عمره التشغيلي .
- ✓ يستخدم لأي محرك او مولد كهربائي ثلاثي الأطوار.
- ✓ يتم استخدامه في محطات التوليد, مصفاة البترول,مصانع الحديد,محطات توليد الكهرباء, المستشفيات, الفنادق,مصانع البلاستيك, و غيرها من المصانع التي يوجد بها محركات أو مولدات كهربائية.

حماية المحرك الكهربائي الصناعي

إن التيار الكهربائي الثلاثي (ثري فاز) هو العنصر الأساسي في تغذية اللوحة الكهربائية الصناعية والتي بدورها تقوم بتشغيل الآلة الكهربائية عن طريق إيصال التيار إلي المحرك الكهربائي وبما انه من المتوقع دائما حدوث خلل ما في الشبكة الكهربائية (هبوط التوتر – ارتفاع التوتر – انقطاع احد الأطوار – عكس في الأطوار)وما إلي ذلك من الأعطال المتوقعة وأحيانا المفاجئة أو حدوث خلل ما في المحرك الكهربائي (خلل في ملفات المحرك – فصل احد الأطوار من لوحة توصيل المحرك – تماس احد الملفات مع جسم المحرك – أو أي خلل ميكانيكي في المحرك يوثر علي عمل المحرك) من اجل ذلك يجب تامين الحماية للمحرك الكهربائي من كافة كل ما يؤثر علي عمل المحرك سوء كان هذا التأثير من المحرك نفسه أو من ألشبكه الكهربائية ولذلك لابد من بعض الإجراءات التي تؤمن الحماية والوقاية الكهربائية فيما لو حدث اى من الأسباب التي سبق ذكرها ويرتبط في الآلات الكهربائية عنصران هامان لابد منهما لتشغيل الآلة الكهربائية وهما الأول الإنسان – الشخص الذي يدير الآلة والثاني المحرك الكهربائي الذي يشغل هذه الآلة ولتامين وحماية العامل أولا من خطر التكهرب مع اللمس المباشر للآلة

1 نقوم بتركيب القاطع التفاضلي للحماية من خطر الصدمة الكهربائية القاطع الصناعي هو رباعي الأقطاب (ثلاثة أطوار – و النتر) ويختلف أيضا من ناحية قيمة الفصل فيكون من 300 ميلي أمبير وما فوق وهذا يستعمل للأحمال الصناعية وبذلك يكون تم تأمين الحماية للعامل من خطر التكهرب فيما لو كان في الآلة بتماس مباشر مع التيار عن طريق المحرك ويستخدم أيضا التأريض

2 لتأمين الحماية للمحرك الكهربائي يستخدم للحماية من ارتفاع درجة الحرارة في المحرك الريلية الحرارية (حاكمه حرارية) وهي تركب علي القاطع الآلي (الكونتا كتور) المخصص لتشغيل المحرك المراد حمايته عن طريق هذه الحاكمة فعند ارتفاع في حرارة المحرك تقوم هذه الريلية بفصل التيار عن المحرك والتي تكون مربوطة بمخارج الكونتاكتور إلي المحرك

3 الحماية بتركيب ريلية مغناطيسه حرارية وتحمي المحرك من زيادة الحمولة وبنفس الوقت تحمي من الارتفاع في الحرارة

4 ريليه حماية تستخدم بشكل مستقل لكل طور من الأطوار و تؤمن الحماية لكل فاز من ارتفاع التيار المفاجئ وتركب علي أطوار دارة الاستطاعة

5 قاطع حماية ضد انقطاع في احد الأطوار لان المحرك يعمل علي التيار الثلاثي ولذلك عند انقطاع احد الأطوار سيوثر هذا علي عمل المحرك وتقوم بفصل التيار عن المحرك عند زمن محدد وهناك ما يسمى ريليه متابعة الأطوار للغرض نفسه وكل هذه الحواكم توضع في اللوحة الكهربائية الصناعية ولكل منها عملها الخاص ولكل منها عملية ربط وتوصيل فمنها تربط مع الكونتاكتور بشكل مباشر ومنها بشكل غير مباشر 0وهذا بشكل مبسط لبعض حواكم الحماية التي تستخدم في لوحات التحكم الكهربائي الصناعي

الخـــاتمـة

إن دراسة المحركات الكهربائية تجعلنا نفهم جيدا مثل هذه الآلات التي أصبحت إحدى المكونات الأساسية في شتى مجالات استعمالها ،خاصة المجالات البترولية لما لها من مردودية فعالة في المساعدة على رفع القدرة الإنتاجية لأي شركة كانت، الشيء الذي يجبر مستعملي هذه المحركات على توفير الوقاية و الصيانة ، إذ كما تطرقنا في مناقشتنا هذه ،أن الوقاية و الصيانة صارت إلزامية و إجبارية لضمان استمرارية المردودية التي تنتجها المحركات الكهربائية و هذا هو الأمر الذي تسعى إليه أي مؤسسة ترمي إلى الرقي لذلك نجد أن معظم المؤسسات العاملة في مجالات البترولية توفر يد عاملة متخصصة في الصيانة و التصليح إن تطلب الأمر.

المراجع

المراجع :

1

The Internet Encyclopedia of Science

2

موسوعة ويكيبيديا

3

مقالة للأستاذ الفاضل:

مهند الشيخلي muhannad alsheikhly مهندس خبير متقاعد

4

موقع wapedia

5

بعض المذكرات القديمة

6

ملفات متعلقة بالموضوع