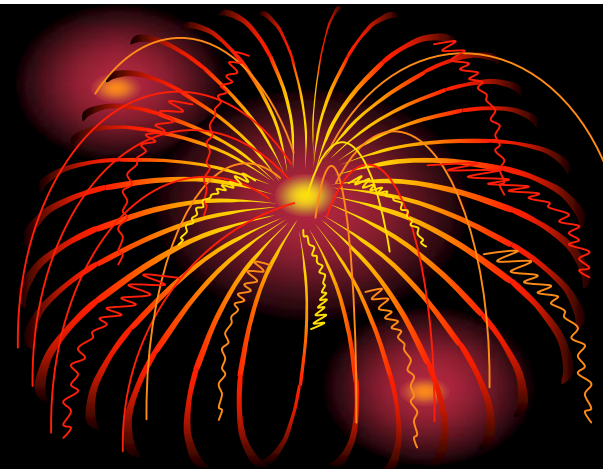


# مشروع الألف سؤال وجواب

جمع وترتيب/ م. وليد أبو العلا

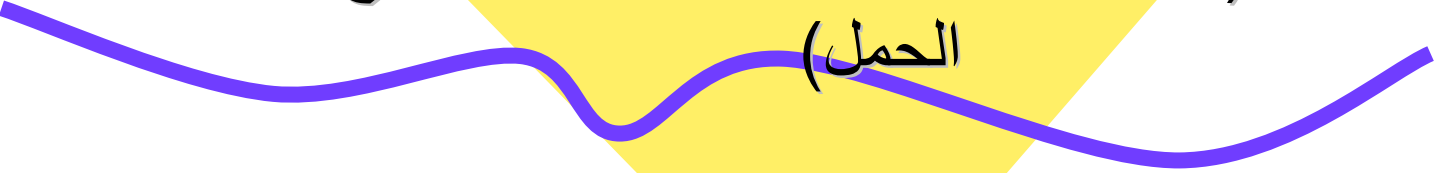

سبتمبر ٢٠٠٦



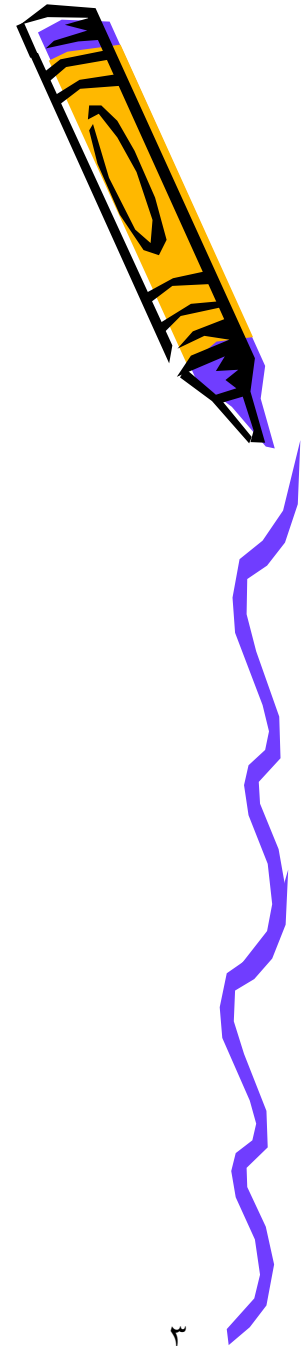


## ما هو الفرق الجوهرى بين محولات الوقتية و محولات التيار ؟

الفرق الرئيسى الجوهرى ان محولات الوقتية تصمم للعمل على فيض مغناطيسى ثابت ( وبالنتيجة على قولتية ثابتة ) ، في حين ان محولة التيار تصمم للعمل على فيض مغناطيسى متغير داخل الحديد ( وبالنتيجة على جهد متغير يتناسب مع تيار الحمل )



## ماهى طريقة الحماية باستخدام ال directional relay؟



- directional relay تستخدم فى حماية ال bus bar- generators -transformer وهذه الطريقة غالبا يستخدم معها over current relay هي تحمى المنطقة الموضوع عليها ال relay من حدوث اى خطأ (fault) فى الدائره فنجد ان فى الحاله العاديه يمر التيار فى فى الاتجاه العادى للدائره ولكن عند حدوث اى (fault) فان اتجاه التيار ينعكس وباتالى يمر فى اتجاه ال relay فيقوم ال relay بفصل ال C.B

ويوجد نوعين من ال directional relay :

١- النوع الذى يستخدم معه over current relay وهذا النوع يفصل بعد انعكاس التيار وزيادته عن التيار المقنن

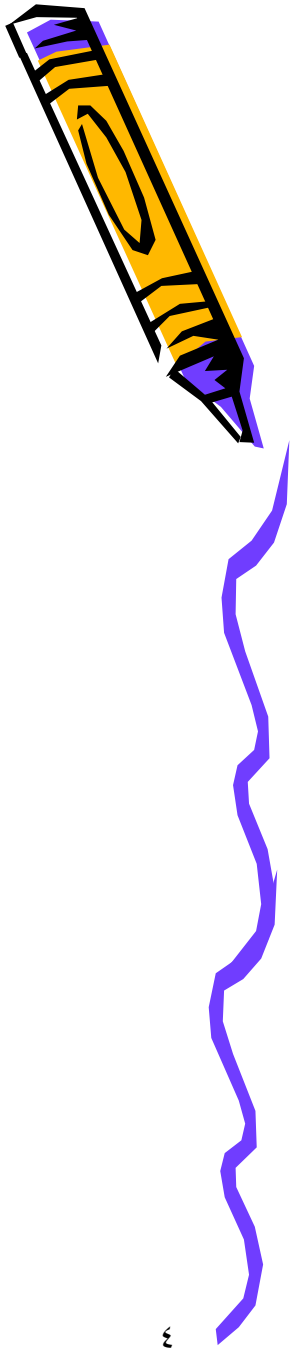
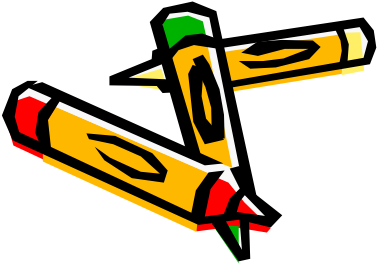
٢- Instantaneous directional relay

وهذا النوع يفصل لحظيا بعد انعكاس التيار فيه ويستخدم لحمايه المولدات فى حالته وجود مولدين على نفس ال bus bar

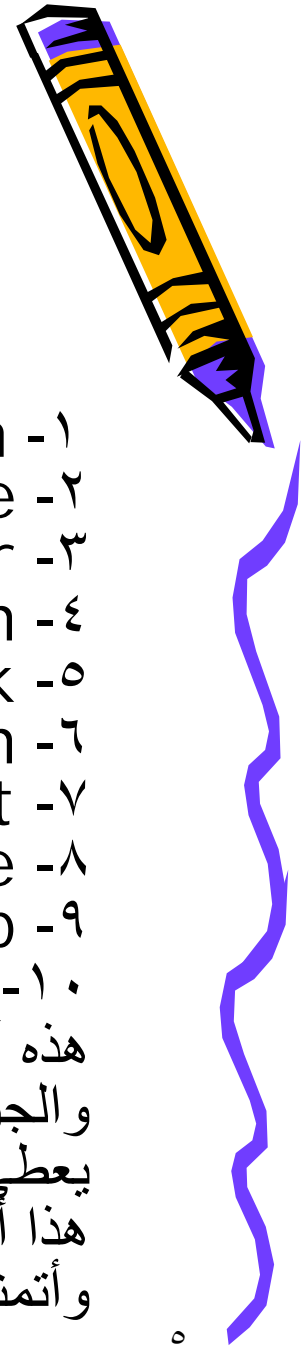


أنت في إختبار تقدم لوظيفة مهندس حمايه كهربائيه وكان السؤال هو:  
س: ماذا يعنى لك الرمز HVHRC ؟

- ج: هذا الرمز إختصار لـ High Voltage High Ruptuing Capacity fuse وهو يستخدم فى لوحات الجهد العالى لحماية المحولات ولوحات المكثفات والمحركات والكابلات التى تعمل على الجهود العاليه ، ويتم إختيار الفيوز من الجداول طبقاً لسعة أو قدرة المعده والجهاز المراد حمايته والمقابل له لخانة جهد التشغيل.



# ما هي أنواع الحماية المستخدمة للمولدات (Generator) protection



- ١- Over current protection
- ٢- Under/Over voltage
- ٣- Reverse power
- ٤- Loss of excitation
- ٥- Rotor Earth leak
- ٦- Differential Protection
- ٧- Negative sequence current
- ٨- Neutral Point Voltage
- ٩- Out of Step
- ١٠- (over/under Frequency speed)

هذه أشهر أنواع الحماية المطبقة في المولدات التي تحافظ على كفاءة المولد والجزء الذي

يعطي الحركة للمولد

هذا أقل واجب نقدمه لكم

وأتمنى أن يكون التنبيه عبر الرسائل الخاصة لیتسنى القراءة والمعرفة



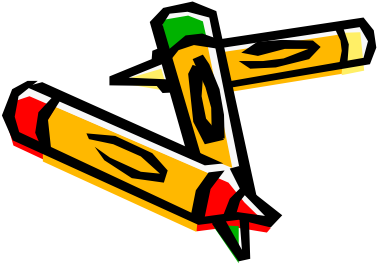
# لماذا يجب قصر طرفي محول التيار عند عدم اتصالها بحمل؟



## مقدمة

يستخدم محول التيار للحصول على تيار صغير بقيمة متناسبة مع تيار آخر كبير القيمة لاستخدامها في أجهزة القياس والحماية. ويتم ذلك لثلاثة أسباب:

- \* الأول: تجنب الحاجة إلى قطع دائرة التيار الكبير والتي تكون في صورة موصلات ذات مقطع كبير (كابل – خط هوائي – قضبان عمومية Bus bars .. إلخ) من أجل قياس التيار.
- \* الثاني: استخدام أجهزة قياس وتحكم صغيرة ذات مقننات جهد وتيار منخفضة يسهل التعامل معها

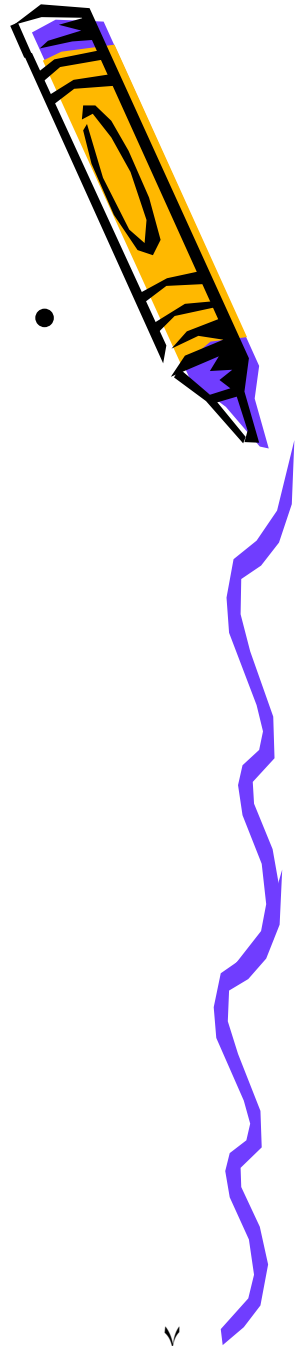


## تابع

• الثالث: التوحيد القياسي لأجهزة القياس والحماية. وبذلك تستخدم نفس الأجهزة الصغيرة الحجم لنطاقات متعددة وعالية من قيم التيار الكهربائي.

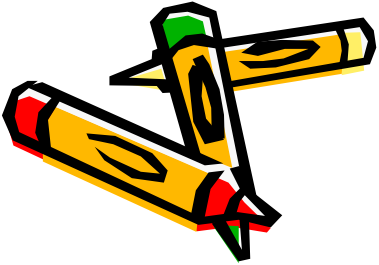
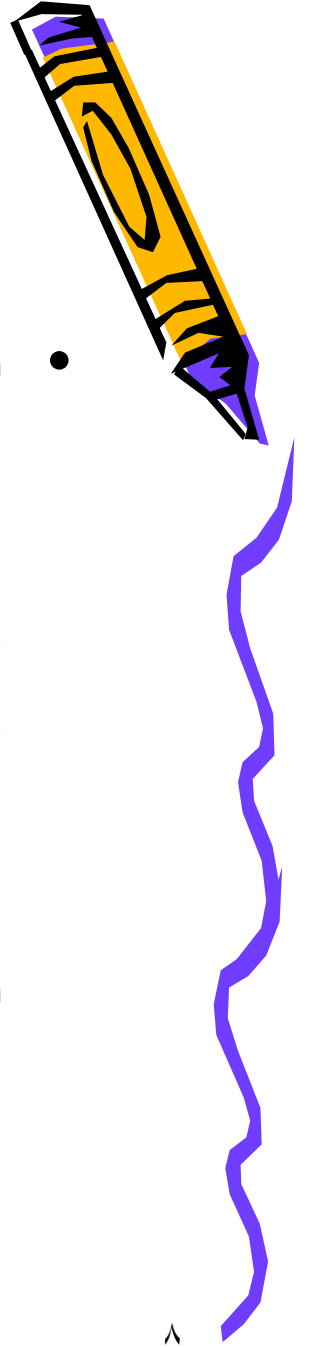
وقد يكون الأمر مضحكاً إذا تخيلنا محاولة قياس تيار كهربائي يُقدر بمئات أو آلاف الأمبير يمر في كابل سميك باستخدام جهاز أميتر تقليدي بوضعه على التوالي!!!

النظرية الأساسية لعمل محول التيار لا تختلف عن محول الجهد بأنواعه العديدة (قدرة – توزيع - قياس.... إلخ) والاختلاف هو في مستوى تيار المغنطة.



## تابع

- في محاولات الجهد يتناسب تيار المغنطة في محول معين مع الجهد المسلط على الابتدائي (مقداراً وتردداً). ونظراً لأن العمل غالباً يكون عند مستوى ثابت لجهد الابتدائي فإن تيار المغنطة يظل ثابتاً مع مختلف ظروف العمل ولا يتأثر بشكل كبير بظروف الحمل (بداية من اللاحمل وحتى الحمل الكامل). ويمثل تيار المغنطة مركبة من تيار الابتدائي. وفي محاولات الجهد يتميز تيار الابتدائي بالمرونة حيث تتغير قيمته حسب معاوقة الحمل في الثانوي، ويصل إلى أدنى قيمة عند اللاحمل (فتح دائرة الثانوي)

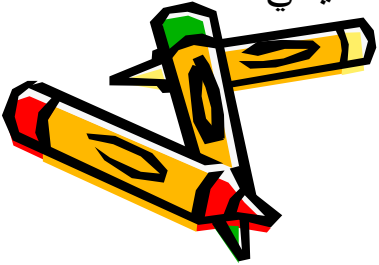


## الإجابة

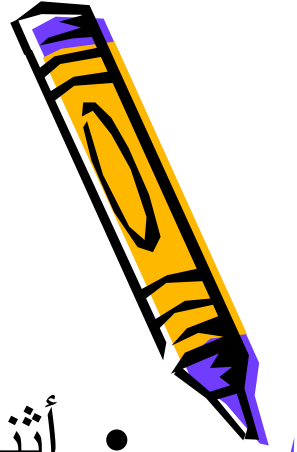


• في محول التيار تتحدد قيمة تيار الابتدائي (المار في الكابل أو الخط أو القضبان العمومية... إلخ) حسب ظروف الشبكة ولا دخل لتيار الثانوي في قيمته (على عكس محول الجهد). أي أن تيار الابتدائي مستقل عن ظروف المحول بما فيها ظروف دائرته الثانوية. يقوم معظم تيار الابتدائي بإنتاج الفيض المغناطيسي في قلب المحول الذي يقوم بتوليد قوة دافعة كهربية في ملفات الثانوي. أي أن تيار الابتدائي يمثل (في أغلبه) تيار المغنطة. يقوم تيار الحمل (في الثانوي) بمهمة إنتاج فيض مغناطيسي معاكس لفيض الابتدائي مما يُحد من الفيض المحصل وبالتالي من الجهد على طرفي الملف الثانوي..

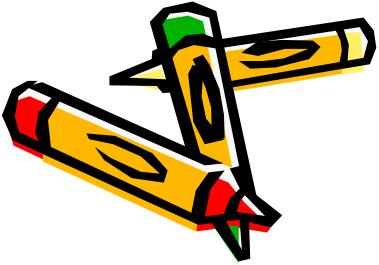
• وفي حالة عدم اتصال دائرة الثانوي لمحول تيار بحمل مع بقائها مفتوحة فإن تيار الثانوي ينعدم، وينعدم معه التأثير المضاد للفيض المغناطيسي الكبير الناتج من تيار الابتدائي ذي القيمة العالية (أو العالية جداً). وحينئذ يرتفع فرق الجهد بين طرفي الثانوي (المفتوحين) إلى مستويات كبيرة جداً قد تصل إلى الحد الذي يسبب مخاطر كبيرة لكل من المحول أو للشخص المتعامل معه أو للمعدة التي تحتوي المحول أو المجاورة له. كما يتأثر القلب الحديدي للمحول في هذه الحالة بالقيمة العالية جداً للفيض المغناطيسي بما تسببه من تعرضه للتشبع الشديد وكذلك مستويات عالية من الحرارة الناتجة من التيارات الدوامية والتخلف المغناطيسي



## ملاحظة عملية

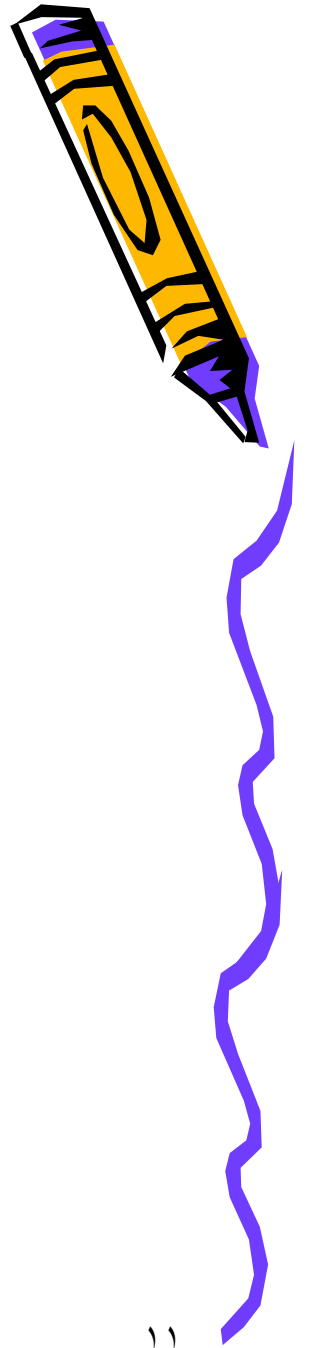


- أثناء العمل في إحدى شركات البترول قام أحد الزملاء – عن غير قصد- بفتح دائرة الثانوي لمحول تيار أثناء فحصه لدائرة تشغيل وتحكم معقدة لأحد القواطع. وكانت النتيجة إصابة الزميل بحرق في يده نتيجة لما وصفه بأنه يشبه ناراً تخرج من جهاز للحام.



لماذا يوصى دائما بالتحقق من الربط الجيد للموصلات مع  
القواطع وغيرها؟

- لأنه في حالة الربط غير الجيد يتكون فراغ  
هوائي في هذه المنطقة يكون قابل للتأين مما ينتج  
عنه ما يعرف بالتخمر أي يحدث اشتعال في هذه  
النقطة



# ما هي الطرق المستخدمة لتقليل تيار البدء في المحركات؟

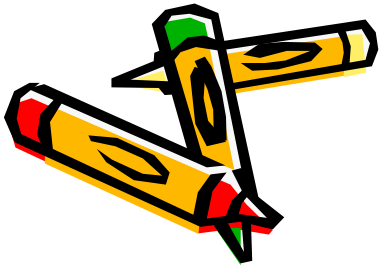


من الطرق المستخدمة لتقليل تيار البدء للمحركات التي تعمل  
على جهود صغيره

١-soft starter

٢-توصيله نجما دلتا

في المحركات التي تعمل على جهد متوسط  
استخدام مقاومه عند بدء تشغيل المحرك وتكون متصله مع  
العضو الدوار بالتوالي لتقليل التيار الناتج

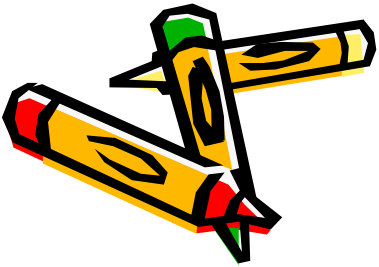


# لماذا ينصح دائماً بتأريص خطوط الضغط العالي عند العمل فيها ؟



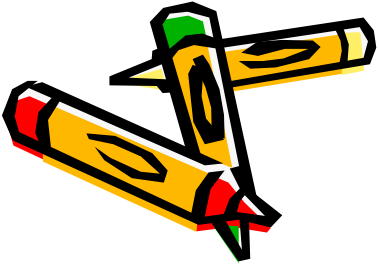
- حتى يتم تفريغ التيارات السعوية الموجودة في ملفات محولات التوزيع وخطوط النقل والتي تتحول الى لمكثفات سعوية تفرغ شحنتها في الشخص الملامس لها وقد تصيبه بصاعقة كهربائية اذا لم تؤرض الخطوط او يتم عمل شرت (جمبر) بين الخطوط \* وحتى اذا ما قام احد العاملين باعادة الخط اثناء العمل بطريقة الخطأ فإذا كان الخط مؤرض فإنه لايقبل الاعداد

وذلك للحفاظ على سلامة العاملين في صيانة  
الخطوط



## ما هو جهاز الوقاية؟

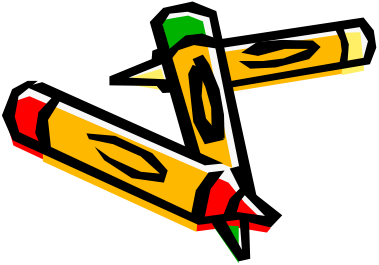
- هو جهاز ميكانيكي أو إلكتروني أو رقمي يقوم بملاحظة وقياس القيم الطبيعية للشبكة من جهد أو تيار أو درجة حرارته أو تردد أو ضغط وفي حالة اختلاف هذه القيم عن المعدلات الطبيعية سواء كانت بالزيادة أو بالنقصان حسب طبيعة ونوع العطل فإن جهاز الوقاية يقوم بإعطاء أمر كهربائي إلى المفاتيح الخاصة بالمعدة التي حدث عليها هذا القصر وبذلك يتم عزلها من الشبكة وفي أسرع وقت ممكن



# ما هي أجهزة الوقاية الموجودة على محولات القدرة ذات القدرة العالية؟



- أجهزة الوقاية الموجودة على المحولات:
  - ١ - جهاز الوقاية التفاضلية: هو جهاز نطاق حمايته المنطقة الموجودة بين محولات التيار للجهود المختلفة و يقوم الجهاز بالمفاضلة بين التيارات الداخلة و الخارجة (التيار التفاضلي) فإذا كانوا متساويين في الوضع المتزن فإن المحول سليم أما إذا كان هناك عطل داخل المحول فإن قيمة التيار التفاضلي له قيمة (أي و جود عطل داخل المحول) فيفصل المحول و يمنع منعاً باتاً توصيل المحول إذا إشتغلت هذه الوقاية إلا بعد الكشف على المحول و معرفة سبب الإشتغال و هناك عدة عوامل يجب أخذها في الاعتبار مثل مغير الجهد و تغذية العطل من إتجاه واحد أو أكثر و عدة عوامل أخرى و هذا سوف نتناوله لاحقاً



## تابع

- ٢- جهاز الوقاية ضد زيادة التيار و يعمل بزمان و تكون وقاية ظهريّة للوقاية التفاضلية
- ٣- جهاز الوقاية ضد التسرب الأرضي و يغذي من نقطة التعادل المجمع لأوجه التيار من محولات التيار
- ٤- جهاز الوقاية ضد التسرب الأرضي المحدد (المقيد) و يركب لحماية المحول من التيارات الصغيرة المارة في نقطة التعادل ( الملف الموصل ستار في المحول)





٥- جهاز الوقاية الغازية و يعرف بالبوخلز ريلاي و يعمل إذا إرتفعت درجة حرارة الزيت داخل المحول و تصاعد أبخرة منه يعطى إنذار بوجود خطأ بالمحول أما إذا كان هناك قصر داخل المحول فإن الزيت يغلى و يصعد من التنتك الرئيسى للمحول إلى التنتك الإحتياطي مارا بالعوامة السفلى فيدفعها في طريقه فيفصل من جميع الجهات و يمنع منعاً باتاً توصيل المحول إلا بعد الكشف عليه و إذا كان الإشتغال صحيح يتم إختبار المحول و الزيت.

٦- جهاز الوقاية ضد إنخفاض مستوى الزيت (Low Oil Level) و هو يعمل عند إنخفاض مستوى الزيت عن حد معين يعطى إنذار حتى يتم تدويده

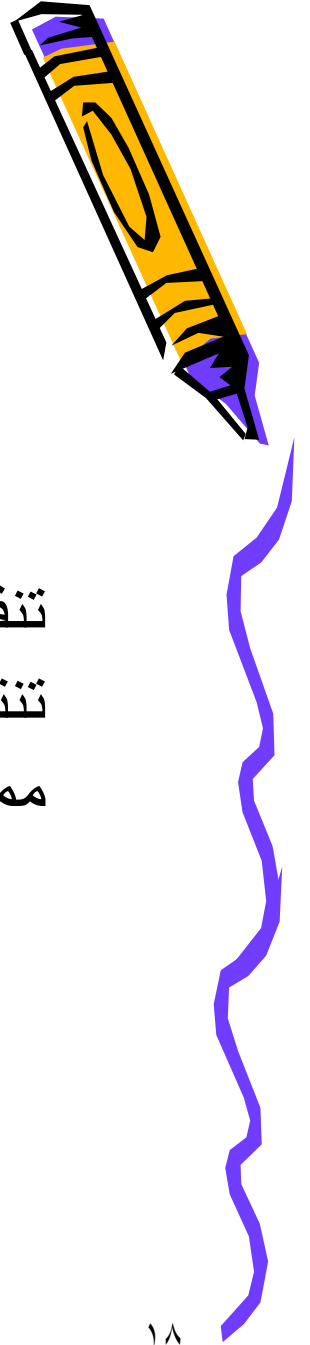
٧- جهاز زيادة الضغط داخل المحول (Oil Pressure Relief) و يعمل عند زيادة الضغط داخل المحول لأى سبب فيقوم بضغط على بن فيفصل المحول.

٨- الإرتفاع في درجة الحرارة و هو عبارة عن حساس يحس بدرجة الحرارة داخل المحول و يوجد به ٤ كونتاكات إثنين منهم لتشغيل مجموعتين من المراوح و إثنين واحد إنذار و الآخر يعطي فصل للمحول.

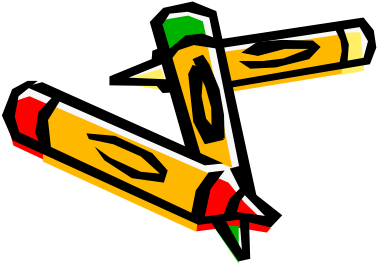
و إن شاء الله سوف نتناول كل جهاز من هذه الأجهزة بتفصيل أكبر



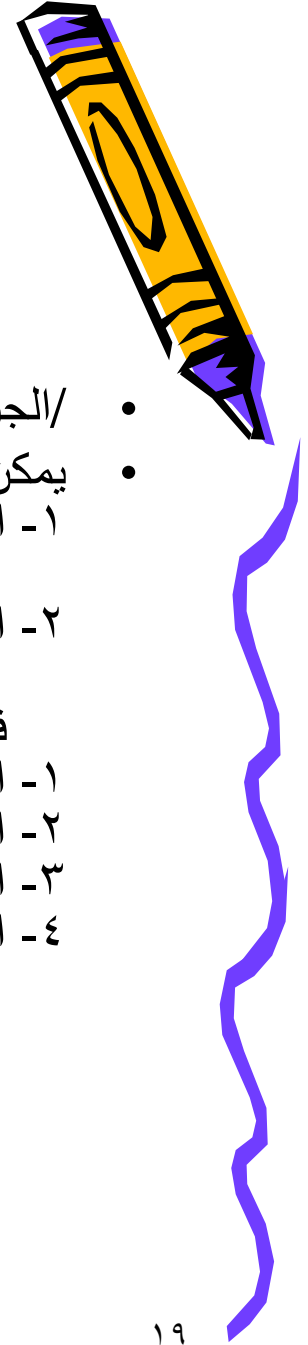
ماذا يحدث لمحولة فولتية عند تماس احد الاطوار الثلاثة وبقيت في العمل. وكم الوقت المستغرق للحدث ؟ ولماذا؟



تنفجر خلال ( ٥٠ دقيقة) من حالة بدء التماس وذلك لان الفولتية تنتقل من الطور الذي حدث فيه العارضا الى الاطوار السليمة مما يؤدي الى ارتفاع الاطوار السليمة الى ضعف قيمتها تقريبا



## ما فائدة التيار المستمر في المحطات ؟ وكيف يمكن الحصول عليه ؟



• /الجواب

• يمكن الحصول على التيار المستمر من مصدرين  
١- الشاحنة : في حالة وجود التيار المتناوب

٢- النضائد ( البطاريات ) : عند عدم وجود التيار المتناوب

فوائد التيار المستمر

١- الفصل والتوصيل من داخل السيطرة

٢- الحماية

٣- الاشارات

٤- الاضاءة الاضطرارية



## n عرف ظاهرة الرهالة الضوئية (Corona Discharge)



- هي سماع صوت أزيز و شم رائحة الأوزون و مشاهدة ضوء أزرق باهت  
حول الموصل و كأنه يتوهج و من العوامل التي تساعد على ظهوره هي :

١- درجة رطوبة الجو

٢- الشابورة المائية

٣- درجة نظافة العوازل

٤- عدم الترابط الجيد للمهمات

و تحدث هذه الظاهرة نتيجة تحرك الإلكترونات للموصل و اصطدامها

ببعض في حالة خطوط الضغط الفائق و يصحب هذه الظاهرة  
فقد في الطاقة الكهربائية

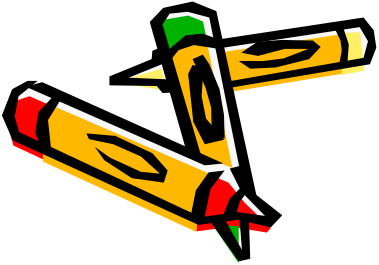


## ما هي أهمية (Tertiary Winding) في المحولات؟



### • الـ Tertiary Winding

- في المحولات هي ملف ثالث في المحول بالإضافة إلى الملفات الابتدائية و الثانوية و يوصل على هيئة دلتا و يستخدم لمرور مركبة التيار الصفرية في حالة عدم إتزان الأحمال على المحول و يستخدم لإنتاج جهد ثالث للمحول و يختلف قيمة القدرة على هذا الملف عن الملفين الرئيسيين و في كثير من الأحيان تكون قدرتها ثلث قدرة الملفات الأخرى، و في أحيان أخرى لا يتم استخدام هذا الملف لإنتاج القدرة ولكن لمرور مركبة التيار الصفرية فقط.



ما هي محولة التأريخ ؟



هي عبارة عن ملف تربط في حالة ربط احد ملفات  
المحولة دلتا وذلك للحصول على نقطة الصفر ( الخط  
البارد )



أيهما أكثر محسّس للعارصه الوقاية التفاضلية ام وقاية  
الارضى المحصور ؟ ولماذا؟



• وقاية الارضى المحصور تكون اكثر تحسسا للعارض  
من التفاضلية .

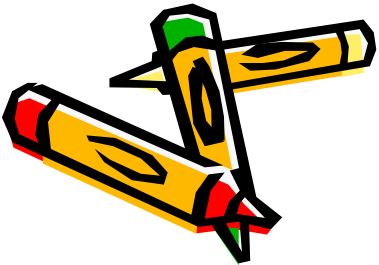
وذلك لانها لاتحتوي على ملفات ممانعة



يكون مكتوب على المحول مثلا ٢٠٠٠ kva او المولد



تكتب علاقة الأستطاعة بدلالة KVA  
لأنها تدل على الأستطاعة الظاهرية  $S=1.73VI$   
حيث  $V$  التوتر بين فازين يقدر بالكيلو فولط  
يقدر بالأمبير



## توضيح بسيط

• وهو ان القدرة الظاهرية  $S$  تساوى حاصل ضرب الجهد فى التيار ( قيمة فرق الجهد تكون بالفولت و قيمة التيار تكون بالأمبير) توحيد الوحدات مهم جدا فى الحسابات الهندسية لان الأخ أحمد ذكر ان فرق الجهد بالكيلو فولت و التيار بالأمبير.

ثانيا:

دائما تذكر قدرة المولدات و المحولات بالقدرة الظاهرية  $S$

$$S = P + jQ$$

$$P = V \times I \times \cos(\Phi)$$

$$Q = V \times I \times \sin(\Phi)$$



تابع

فعندما يكون معامل القدرة يساوى ١ أى الزاوية بين التيار و الجهد تساوى صفر أى يكون الحمل ماضى فى هذه الحالة تكون القدرة الظاهرية  $S$  هى نفسها القدرة الفعالة  $P$  و هى قيمة اقصى قدرة يمكن ان تعمل عليها المعدة.

و قبل و ضع المعدة فى الخدمة غير معروف نوع الحمل الذى سوف يستخدم لذلك تذكر قيمة اقصى قدرة فعالة او القدرة الظاهرية التى يمكن اخذها من المحول او من المولد.

تقبلوا تحياتى

## ما هو الفرق بين المحرك العادى والمحرك المصمم للعمل على الانفرتر؟



المحرك المصمم للعمل على الانفرتر يسمح بتشغيله اعلى من السرعة المقننة له ولذلك فان المواصفات التالية يجب ان تتوفر فيه:

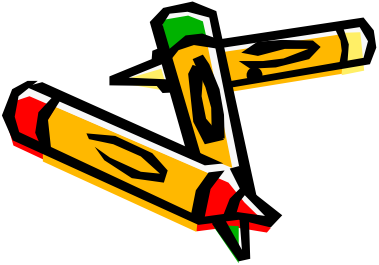
١- قابلية عزل الملفات للعمل مع الجهد الخارج من الانفرتر من حيث درجة العزل ضد التغيرات السريعة فى الجهد  $dv/dt$  voltage transient والتي تسبب اجهادات متكررة على العزل قد تؤدى لانهيائه.

٢- درجة حرارة التشغيل المسموح بها اعلى من المحرك العادى حيث انه فى السرعات المنخفضة تدور مروحة التبريد المركبة على المحرك بسرعة منخفضة وبذلك تنخفض كفاءة تبريد المحرك.

٣- يحتاج المحرك الى فلتر وذلك لتقليل  $dv/dt$  وايضا للسماحية بطول اكبر للكابل المغذى للمحرك

٤- المحرك يصمم لتحمل اهتزازات ميكانيكية اعلى mechanical vibration

من ناحية التصميم الميكانيكى لتثبيت الملفات فلا يوجد فرق بينهما.



المعلومات الآتية مكتوبة على لوحة المحرك فماذا تعني؟

Duty : SI

RI SE: 55 C

IP : 55

IC : 411



Duty S1 : تعني ان المحرك مصمم على تشغيل مستمر مع حمل ميكانيكي ثابت

RI SE: 55 C: تعني اقصى درجة حرارة مسموح بها عند الحمل الكامل فوق درجة حرارة الهواء المحيط (عادة تصمم على ٤٠ درجة) اي ان الحرار الكلية لجسم المحرك لا تزيد عن ٩٥ درجة

IP 55 : درجة حماية المحرك حيث اول عدد ٥ يعنى حماية ضد الغبار وثانى رقم ٥ تعنى حماية ضد المياه المباشرة.

IC411 : تعبر عن تبريد المحرك فرقم ٤ يعنى تبريد سطحى للمحرك

ورقم ١ يعنى ان هواء التبريد الداخلى للمحرك يعتمد على سرعته و

رقم ١ يعنى ان هواء التبريد الخارجى للمحرك يعتمد ايضا على سرعته

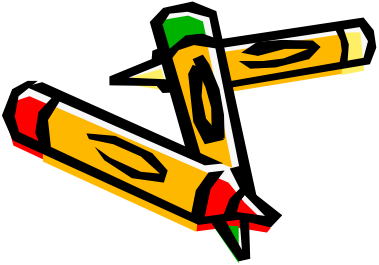
ويسمى تبريد المحرك Totally enclosed fan ventilation



إذا استعملت انفرتر لحفصه سرعة المحرك هل يؤثر  
ذلك على قدرته؟



- نعم لان قدرة المحرك تتناسب مع سرعته اى التردد الخارج من الانفرتر. فمثلا خفض السرعة من ٥٠ هرتز الى ٢٥ هرتز تنخفض قدرة المحرك الى النصف. ، وايضا نتيجة لانخفاض سرعة المحرك يقل معدل التبريد لانخفاض سرعة دوران مروحة التبريد وتقل تبعا لذلك القدرة المسموح باستخدامها.



# ما هي طريقة vector Control للتحكم في سرعة المحرك بواسطة الانفرتر ولماذا هي مختلفة ؟



- للإجابة على هذا السؤال احب ان اوضح اولا الطريقة التقليدية للتحكم وهي V/F او Volt/Hertz وهي امداد المحرك بالجهد المطلوب متناسبا مع التردد المطلوب المكافئ للسرعة المطلوبة بغض النظر عن حمل المحرك الميكانيكي والسرعة الفعلية التي يدور بها المحرك. مثلا نريد سرعة 1000 rpm وبالتالي الانفرتر يحسب الجهد المطلوب وليكن 250 volt ولكن عند قياس السرعة الحقيقية للمحرك نجهد 950 rpm وايضا تختلف مع التحميل.... وكل هذا والانفرتر لا يعلم شيئا عن المحرك... فهو هنا يطلق عليه اعمى blind. وبالتالي لا يمكن استخدامه في التطبيقات ذات الحساسية العالية للسرعة.

اما طريقة vector control فهي تعرف كل ما يدور في المحرك من متغيرات... السرعة... العزم.... الفيض.... زاوية العضو الدائر... كل شيء حتى انها تستطيع عمل نموذج رياضي للمحرك وهو يدور ومتزامن مع المحرك الاصلى. ولهذا فان التحكم في السرعة يكون بدقة عالية جدا rpm يعني 1000 rpm وايضا سرعة عالية جدا للاستجابة لتغير الحمل على المحرك.





ما هو مميز جدا في هذه الطريقة انها تتعامل مع المحرك وكأنه محرك DC من ناحية التحكم الكامل المنفصل للتيار المسبب للعزم (في محرك dc هو تيار armature) والتيار المسبب للفيض (في محرك dc هو تيار field) وذلك باستخدام نماذج رياضية وتحليل مجهات يتم حسابها اولا باول بسرعة فائقة جدا تصل الى اقل من ١٠٠ ميكروثانية. وهذه الميزة تجعل المحرك يستجيب لاوامر تغيير السرعة في اقل من ١٠٠ ميلي ثانية اى استجابة سريعة وبدقة عالية.

وهذه المميزات هي التى فتحت الافاق امام محرك induction لعصر جديد لم يكن ليدخله بدون Vector Control وبالتالي فامكن لهذا المحرك المظلوم سابقا كما اسميه قبل ظهور هذه الطريقة ان يحل محل محرك dc فى كثير بل والكثير من التطبيقات القديمة التى كان ولا بد ان تستخدم محرك dc.



ماذا يحدث لو كان لدى محرك ٤٦٠ Hz / 60 V  
وتم توصيله على ٣٨٠ Hz / 50 V مباشرة؟

• أولا: نظرا لانخفاض التردد سيدور المحرك بسرعة اقل  
حوالي ٢٠ % او بمعنى ادق ٦/٥ من سرعته عند ٦٠  
Hz.

ثانيا: نظرا لان سرعته ستتناقص فان معدل تبريده  
سينخفض ودرجة حرارته سترتفع.

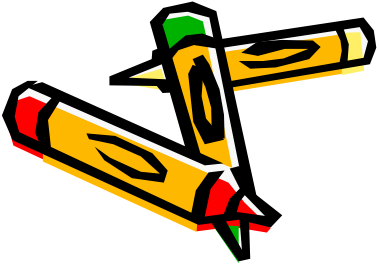
ثالثا: اقصى عزم لن يتغير لان نسبة الجهد / التردد ثابتة  
في الحالتين لو افترضنا ان المحرك وضع على انفرتر  
وتم خفض الجهد والتردد فسيبقى اقصى عزم ثابت.



هل اذا تم عكس اطراف الانفرتر يتم عكس حركة  
المحرك؟



- لا تؤثر عكس اطراف الانفرتر في اتجاه  
سرعة دوران المحرك حيث ان الجهد الداخلى الى  
الانفرتر يتم توحيدده الى جهد مستمر اولا قبل  
تغييره الى جهد متردد ذو قيمة وتردد متغير.



محرك يعمل على ٥٠ هرتز اي ١٥٠٠ rpm ومحمل ب ٨٥٪ منه عمله  
الكامل وعند رفع سرعة المحرك الى ٨٠ هرتز توقف المحرك الانفرتر  
واعطى اشارة خطأ ؟

– المحرك تحت ٥٠ هرتز تستطيع اخذ الحمل الكامل منه ولكن اذا زادت السرعة عن السرعة المقننة  
له لا تستطيع اخذ الحمل الكامل منه بل تقل قدرة المحرك على اخراج العزم بنسبة تربيعية عكسية  
من السرعة و بحسبة بسيطة

أقصى حمل للمحرك =

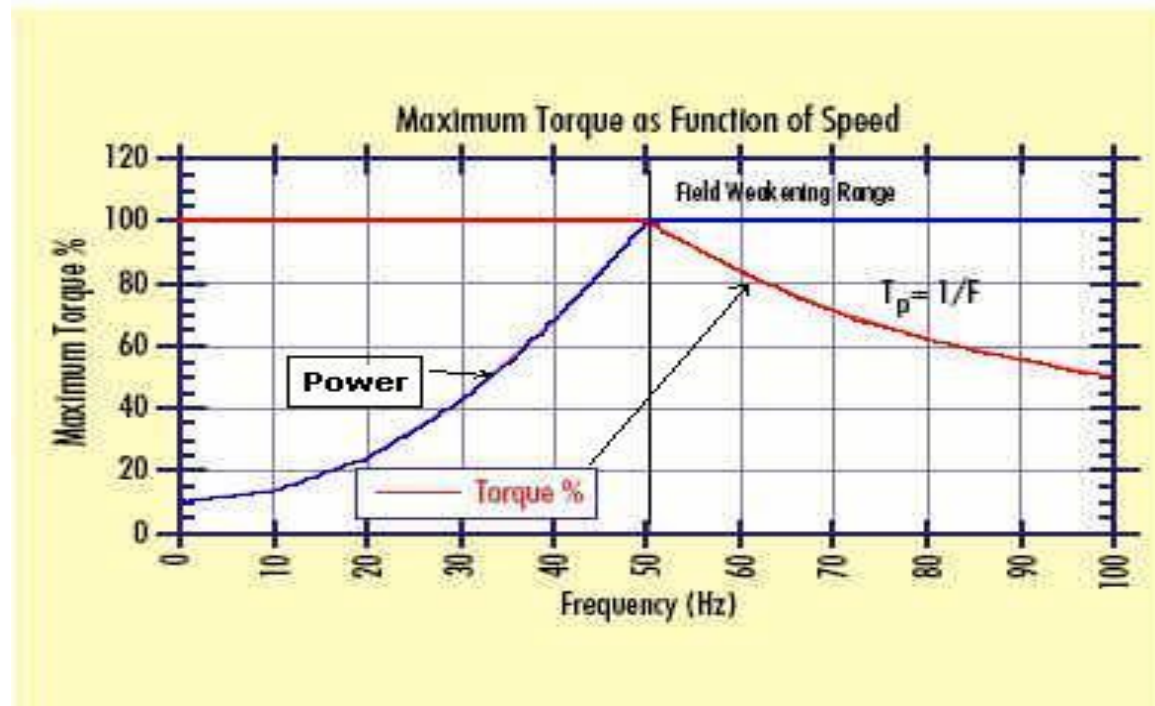
$$\begin{aligned} & \text{التردد المقنن} \\ & \text{-----} \times \text{الحمل الكامل } ١٠٠ \% \\ & = \\ & \text{التردد الحالى} \\ & ٥٠ \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \text{----} \times ١٠٠ \% = ٦٢,٥ \% \text{ من الحمل الكامل} \\ & ٨٠ \end{aligned}$$

اي ان اقصى تحميل للمحرك هو ٦٢,٥٪ فقط وبما ان الحمل اساسا ٨٥٪ فان المحرك قد دخل  
فى مرحلة تسمى stalling وهى ان الحمل على المحرك اكبر من قدرته فيسحب تيارا متزايدا  
ويتزامن ذلك مع نقص سرعته باستمرار وبطريقة سريعة فيحس بذلك الانفرتر ويفصل المحرك له  
يفرمله فيتوقف ويعطى اشارة خطأ



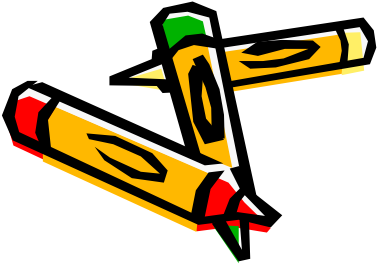
والشكل الاتى يوضح العلاقة بين التردد واقصى عزم  
يمكن الاستفادة منه



يوجد على لوحة بيانات المحرك بيان هو SF 1.15 فماذا  
يعنى؟

الاجابة:

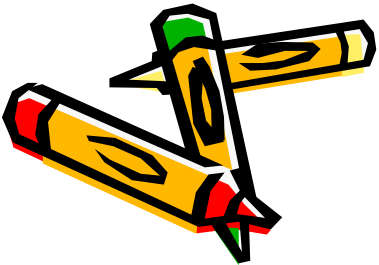
SF او Service Factory هو معامل تحميل  
المحرك والرقم ١,١٥ يعنى ان المحرك يمكن تحميله  
اكبر من الحمل المقنن بنسبة ١٥% زيادة بدون حدوث  
مشاكل زيادة تحميل.



بالرغم من عدم تحميل المحرك من النوع induction فانه يسحب امبير كبير يقارب ٣٥٪ فلماذا وهو اصلا غير محمل باى عمل؟



هذا طبيعى لان المحرك يسحب ما يسمى تيار اللاحمل وهو تيار تسحبة الدائرة المغناطيسية لكى ينشأ المجال وهو يتراوح ما بين ٣٠ الى ٥٠٪ حسب قدرة المحرك. وعندما يتم تحميل المحرك يبدأ التيار فى الارتفاع متناسبا مع الحمل. وجدير بالذكر ان تيار اللاحمل يكون مركبة غير فعالة اى انه لا ينتج عزم وفقط ينشئ المجال داخل المحرك



# لمزيد من الإطلاع

<http://www.sayedsaad.com>

موقع منظومة القوى الكهربائية

<http://www.tkne.com>

منتديات التقنية الكهربائية

سبتمبر ٢٠٠٦