الباب الاول

الاطار العام للبحث

مقدمه:

إن عمليه توليد او انتاج الطاقه الكهربائيه هى فى الحقيقه عمليه تحويل الطاقه من شكل لاخر حسب مصادر الطاقه المتوفرة ف مراكز الطلب على الطاقه الكهربائيه وحسب الكميات المطلوبه لهذة الطاقه ، الامر الذى يحدد انواع محطات التوليد وكذلك انواع الاستهلاك وانواع الوقود ومصادرها التى تحدد نوع المحطة ومكانها وطاقتها. ومن استخداماتها التدفئه ـ التكييف ـ التبريد ـ الاضاءة ـ الاتصال عن بعد ـ الغسالات والراديو ـ الاجهزة الكهربائيه ـ المترو وغيرها .

ومن انواع محطات التوليد محطه التوليد البخاريه ومحطه التوليد النوويه ومحطه توليد المد والجزر ومحطه التوليد ذات الاحتراق الداخلى (ديزل وغاز) محطه التوليد بواسطه الرياح ومحطه التوليد بالطاقه الشمسيه ومحطه التوليد المائيه . فمثلا توجد مياه فى اماكن مرتفعه كالبحيرات ومجارى النهار خاصه اذا كانت طبيعيه ، الارض تهطل فيها الامطار ف مناطق مرتفعه اوجبليه حيث تنشاء محطات التوليد من هذا النوع بالقرب من السدود كما هو الحال فى مجرى نهر النيل .اذا كان النهر منحدر انحدارا كبيرا فيمكن عمل تحويره فى مجرى النهر باتجاة باتجاه احد الوديان المجاورة وعمل شلال اصطناعى ، هذا بالاضافه الى الشلالات الطبيعيه التى تستخدم مباشرة لتوليد الكهرباء كما هو حاصل ف شلالات تياغرا بين كندا والولايات المتحدة وبصورة عامه ان كميه من المياه موجودة عكلى ارتفاع معين تحتوي على طاقه كامنه فى موقعها فاذا هبطت كميه المياه الى ارتفاع ادنى تحولت الطاقه الكامنه الى طاقه حركيه واذا سلطت كميه المياه الى توربينه مائيه دارت بسرعه كبيرة مع حور المولد الذى ولد على اطراف العضو الثابت من المولد قوة دافعه كهربائيه .

مشكله المشروع :

فعاليه تحويل الطاقه الميكانيكيه الى طاقه كهربائيه .

أهداف المشروع :

1/كيفيه انتاج القدرة الكهربائيه واجزاءة .

2/معرفه طريقه عمل التوربينات الكهربيه .

3/كيفيه زيادة القدرة والطاقه الكهربيه سواء ان كان بزيادة الجهد الميكانيكى على التوربينات او زيادة عدد الرايش (الاجنحه) .

3/معرفه مميزات وعيوب المولدات والحراريه والمائيه .

أهميه المشروع :

من الضرورى لكل انسان الاطلاع على هذا المشروع ولو بصورة عامه حتى يستفيد من التعرف على كيفيه توليد الكهرباء وكيفيه تحويل الطاقه الميكانيكيه الى قدرة ميكانيكيه .تكمن اهميه المشروع فى كيفيه انتاج الطاقه الكهربائيه من الطاقه الميكانيكيه بكفاءه تزيد عن التى تعمل بها المولدات .

مصطلحات المشروع :

1- المولد: هو جهاز ميكانيكى يحول الطاقه الحركيه الى طاقه كهربائيه بوجود مجال مغنطيسى .

2- توربين: هو جهاز عضو دوار يديره سائل او غاز متحرك مثل الماء والبخار والغاز والهواء .

3- مكثف : هو احد مكونات الدائرة الكهربائيه وهو اداء تقوم بتخزين الطاقه الكهربائيه لفترة من الزمن على شكل مجال كهربى .

4- ريش(اجنح) : هو عبار عن اجنحه مروحيه يتم ادارتها عندما تمر خلالها ماء او هواء او بخار .

5- القدرة الكهربيه : هى مقدار فيزيائى يعبر عن مدى تفوق الجهاز على الاضاءة .

الباب الثانى

ألاطار النظرى والدراسات السابقه :

أولا : الاطار النظرى :

1-محطات التوليد المائية water power station

المحطات الكهرومائية تحول الطاقة الحركية الناتجة من تدفق الماء إلي طاقة كهربائية وذالك بإستقلال مصبات الشلالات او السدودلتخزين مياة الانهار وتدفق المياة عن طريق المجاري المخصصة لها داخل السدود مرورآ عبر انابيب خاصة علي التوربينات وكذالك تحول التوربينات الطاقة الحركية للماء إلي قدرة ميكانيكية علي شكل رقم (1-2).وتعتمد كمية الطاقة الكهربائية علي عاملين هما:

1-إرتفاع مستوى المياه في السد مقارنة مع مستوي التوربينات

2-كمبة المياه المتدفقة في الثانية .

$$p=Q*F*H$$

حيث:

القدرة الكهربائية kw = p ldhi

نسبة تدفق الماءm/s =F

كثافة الماء =Q

إرتفاع مستوي الماء =H

مساقط المياه(المجري المائي):-per stock

وهي عبارة عن انبوب كبير يكون في اسفل السد او علي الشلال إلي مدخل التوربينة وتتدفق فية المياة بسرعة كبيرة ويوجد في اوله واخره بوابة للتحكم في كمية المياه التي تدير التوربين .

التوربين turbinen

يكون التروبين والمولد ماده واحده مركبين علي محور رأسي ,حيث يركب فوق التروبين وعمد فتح البوابات تتدفق المياه بسرعه كبيره في تجاويف مقعره ,فتدور بسرعه وتدير معها العضو الدوار للمولد وتتولد الطاقه الكهربائيه علي اطراف المولد.

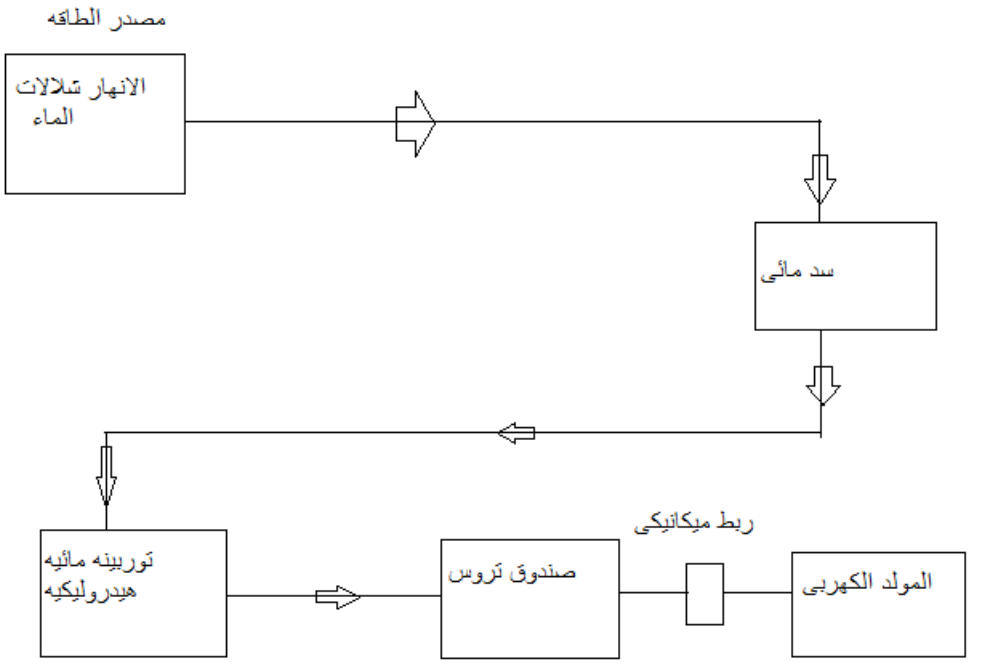
أنبوب السحبDraught Tube

بعد أن تعمل المياه المتدفقه علي تدوير التربين ,فيتم سحبها الي الخارج بواسطه انبوب السحب حتي لا تعيق

حركه الدوران.

المعدات والالات المساعدة Auxiliaries

تعتمد المحطات المائيه علي العديد من الالات المساعده مثل (المضخات ، البوابات ، المفاتيح والمعدات التي تنظم سرعه الدوران وغيرها) كما في الشكل رقم(2-1).



شكل رقم (2-1)

2-المحطات البخاريه (Steam plants)

تعتبر محطات التوليد البخارى محولا للطاقه الحراريه (Energy on vertebra)تستعمل في هذه المحطه انواع مختلفه من الوقود صلب الانواع المتوفره مثل (الفحم الحجري، البترول السائل، الغاز الطبيعي او الصناعي)ويتم اختيارها وفقا للعوامل التاليه :

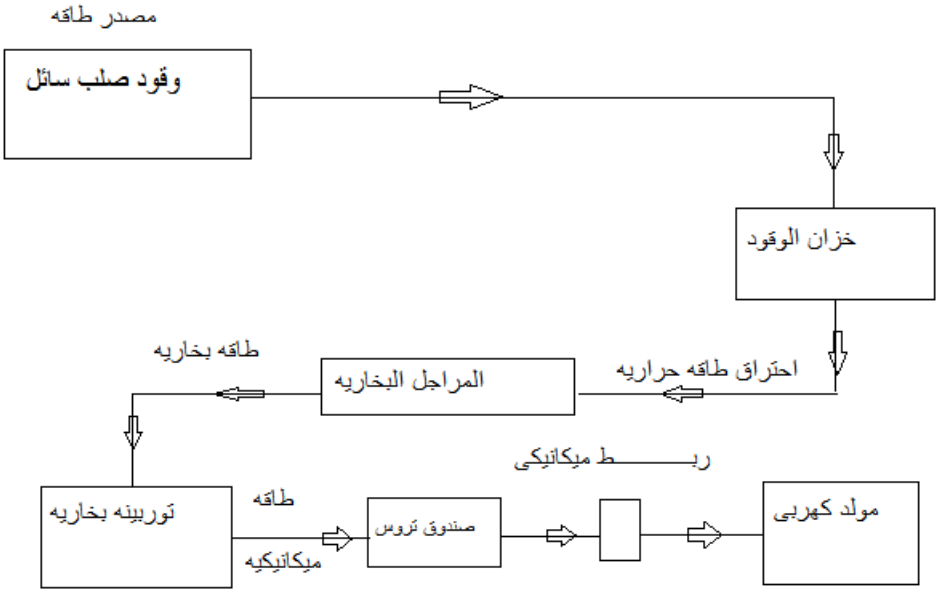
1_القرب من مصادر الوقود وسهوله نقله ونوفر وسائل النقل والاتصال

2-القرب من مصادر مياه التبريد (المكثف يحتاج الي كميات كبيره من المياه للتبريد)

3-القرب من مركز الاستهلاك لنقل تكاليف انشاء خطوط النقل.

وتعتمد طريقه عملها علي نوع الوقود المتوفر وحرقها في افران لتحويل الطاقة الكامنة في الوقود الي طاقة حرارية وتحويلها الي بخار في درجة حرارة ضغط معين ثم يسلط هذا البخار علي توربينات بخارية صممت لهذا الغرض فيقوم البخار السريع بتدوير محور التوربين فيحول الطاقة

الحرارية الي طاقة ميكانيكيا وتربط هذة التوربينات عادة ربطا افقيا مع المولد فيدور محور المولد بنفس سرعة التوربين فيتولد قوة دافعة كهربية مستحسة علي اطراف العضو الثابت كما في الشكل ارقم



(2-2).

شكل رقم (2-2)

الغلاية Boiler:

هى عبارة عن وعاء كبير يحتوى على مياه نقيه تسخن بواسطه حرق الوقود ويحول هذه المياه الى بخار .

التوربين turbine:

هو عبارة عن عنفه (ريش) من الصلب له محور دائرى يوصل به جسم اسطوانى يصطدم فيه البخار فيعمل على دورانه فيدور المحور بسرعه عاليه تختلف العنفات حسب حجم المحطة وسرعه البخار.

المكثف condenser:

يعمل على تكثيف البخار الخارج من التوربين علي تدويره ويحوله الي ماء لتعمل علي زياده كفاءه الوحده ويقليل استهلاكه .

المولد Generator:

يتكون من عضو دوار وعضو ثابت ويتصل العضو الدوار مع محور التوربين .

المدخنه Chimney:

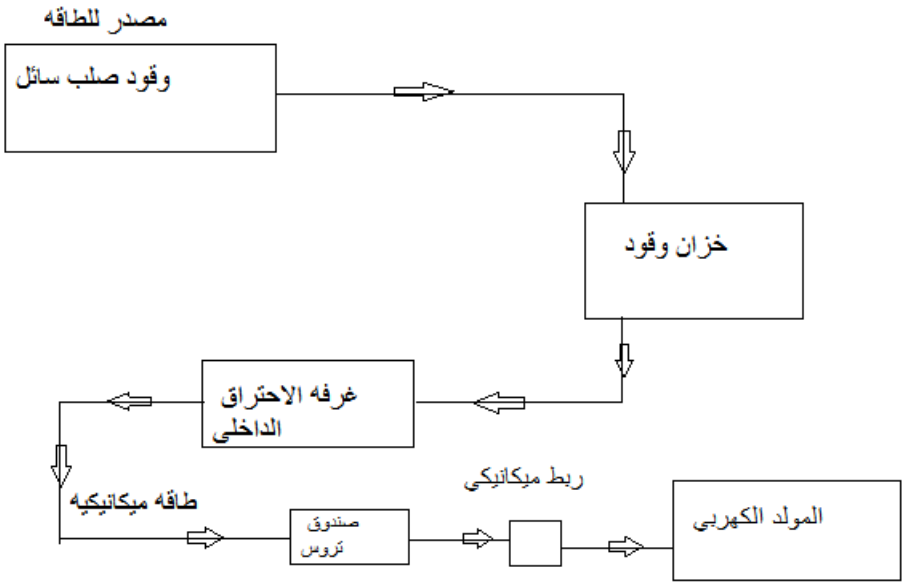
هي عباره عن مدخنه من الطوب الحراري (brick) مرتفعه جدا تعمل علي التخلص من مخلفات الاحتراق الغازيه الي الجو .

الالات والمعدات المساعده Auxiliaries:

هي عباره عن عدد كبير من المضخات والمحركات الميكانيكيه ومنظمات السرعه ومعدات تحميص البخار التي تعمل على اكمال العمل في المحطه كما في الشكل رقم (2-2).

محطات الاحتراق الداخلي (ديزل):

هي عبار عن الآت تستخم الوقود السائل (fuel oil) حيث يحترق داخل غرفه إحتراق بعد مزجها بالهواء بنسبه معينه فتتولد نواتج الاحتراق فهي عباره عن غازات ذات ضغط مرتفع تستطيع تحريك المكبس وتعتمد محطات الديزل علي الآلات الاحتراق الداخلي لتحويل الطاقه الحراريه الي طاقه حركيه دواره يحولها المولد الي طاقه كهربائيه وتتكون كل وحده من محرك ميكانيكي يتم تشغيله حسب دوره معينه للاحتراق الداخلي ومولد كهربائى موصل بنفس العمود الافقي ويتم تشغيل هذه المحركات بديزل او الزيت الثقيل مما يجعلها ذات قدره عاليه وتمتاز بسرعه التشغيل وسرعه الايقاف ولكنها تحتاج الي كميات من الوقود وبالتالي تتوقف تكلفه الطاقه المنتجه علي اسعار الوقود كما انها تشغل حيزاً كبير كما في الشكل (2-3).



شكل رقم (2-3)

إستخدامات محطة الديزل :-

-كمحطة مركزية سعتها لا تتجاوز 10 kw

-كمحطة إحتياطية (طواري) لتغذية جزء من الحمل المطلوب في الشبكة الكهربائية وذالك بتعويض اي نقص للطاقة ينتج عن اي خطاء او زيادة فجائية في الحمل

-كمحطة دائمة للشبكة الكهربائية في اوقات ذروة الحمل.

تتكون محطات الديزل من العناصر التالية :

1- نظام دخول الهواء والمرشحات (يؤمن هذا لاغراض الضغوط العاليه).

2- نظام الوقود: يضخ الوقود للخزان بمضخات خاصه عبر المصافى لعزل الشوائب ثم يضخ من الخزان الى الوحدة عبر الفلتر عن طريق الحقن الى غرفه الاحتراق .

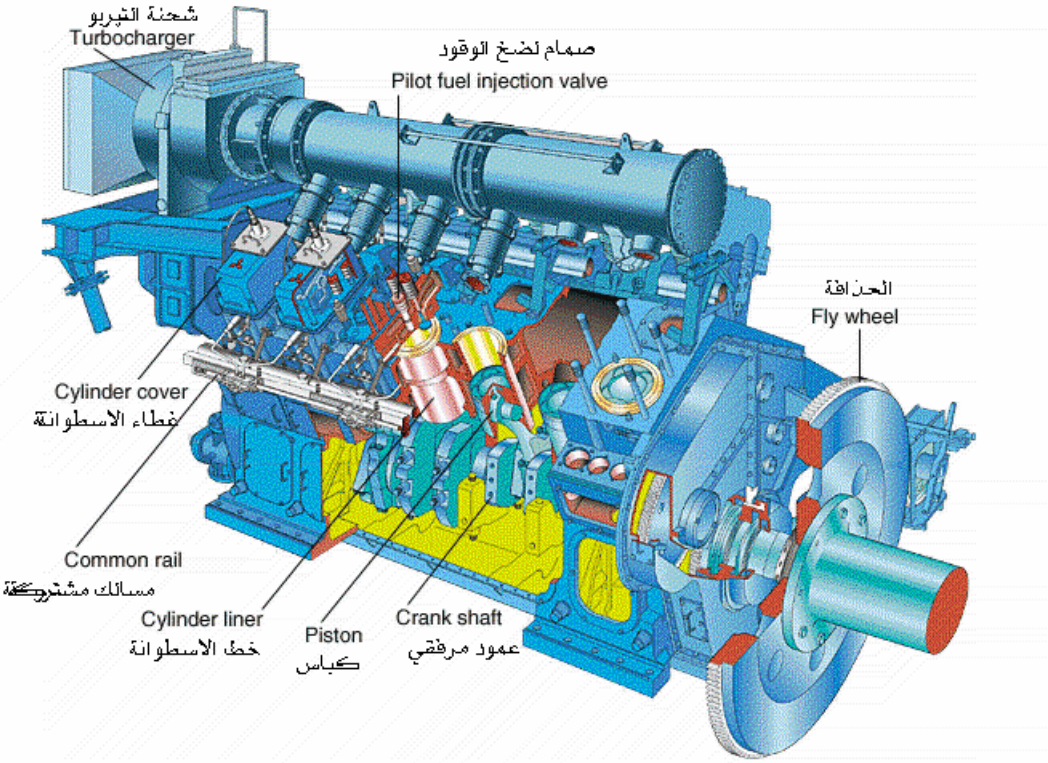
3- نظام العادم (كاتم الصوت): يخرج العادم الناتج من احتراق الوقودعبر انبوب خاص يوضع فى طرفه كاتم الصوت تعمل على خفض صوت العادم .

4- نظام التبريد :هو نظام لتبريد المحرك وذلك بعد الترشيح والمعالجه الكيميائيه .

5-دورة الزيت:عند بدايه التشغيل يتم تسخين الزيت لتقليل لزوجته وسهوله ضخه.

6-نظام بدء الحركه :يشمل هذا النظام البطاريات وبادئى الحركه ومصدر الهواء المضغوط ودائره التحكم حيث إمكانياً تشغيل محطات الطوارئ اتوماتيكى عند الحاجه .

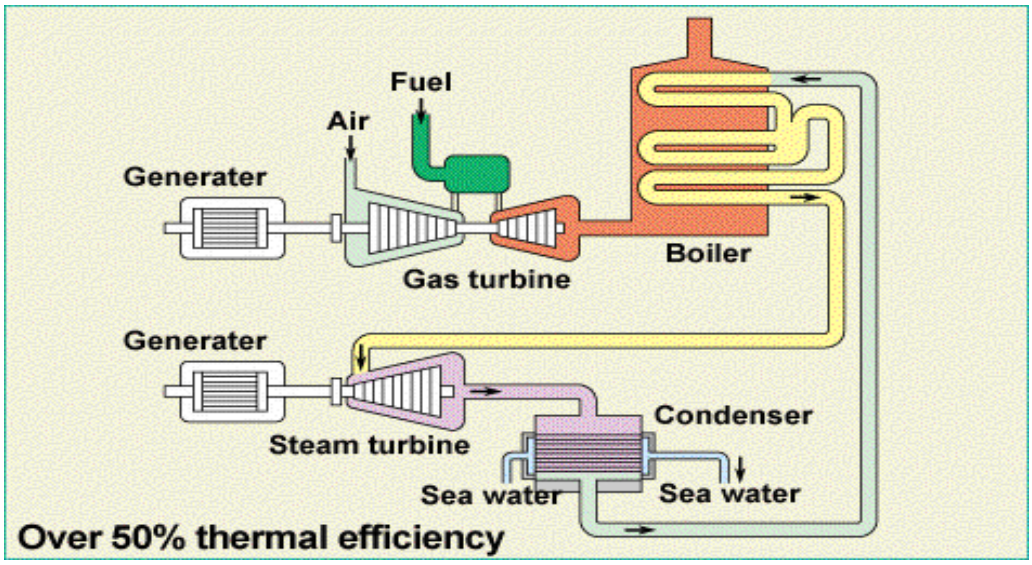
شكل رقم (2-4)



الشكل ٣.١٥ : رسم مقطعي لمحرك الاحتراق الداخلي لمحطة الديزل

محطات التوليد الغازيه(Gas Power Station)

شكل رقم (2-5)



تتكون محطات التوليد الغازية من المكونات الاتيه:

1- ضاغط الهواء: The Air Compressor

هو عبارة عن ضاغط ياخذ الهواء من الجو المحيط ويرفع ضغطه الى عشرات الضغوط الجويه.

2- غرفة الاحتراقThe Combustion Chamber

هى عبارة عن غرفة يحترق فيها الغازات بواسطة وسائل خاصة ، وتكون نواتج الاحتراق من غازات مختلفه على درجه حرارة عاليه وضغط عالى .

3- التوربين Turbine

يكون محوره الافقى متصل مع محور مكبس الهواء مباشرة والاخر مع المولد بالاضافه الى صندوق التروس للتحكم فى السرعة ، لان سرعه التوربين عاليه جدا لاتتناسب مع سرعه دوران المحرك الكهربى.

4- المولد الكهربائى Generator

يتصل مع التوربين بواسطه صندوق تروس للتحكم فى السرعه ، ففى التوربينات الحديثه يقسم التوربين الى توربينين ، احدهما للضغط والسرعة العاليه متصله مع مكبس الهواء ، والاخر متصل مع المولد.

الالات والمعدات المساعدة Auxiliaries:

1- مصافى للهواء قبل دخول المكبس.

2- مساعد التشغيل الاول (ديزيل – كهربائى) .

3- وسائل مساعدة على الاشتعال.

4-الآت تبريد المياه .

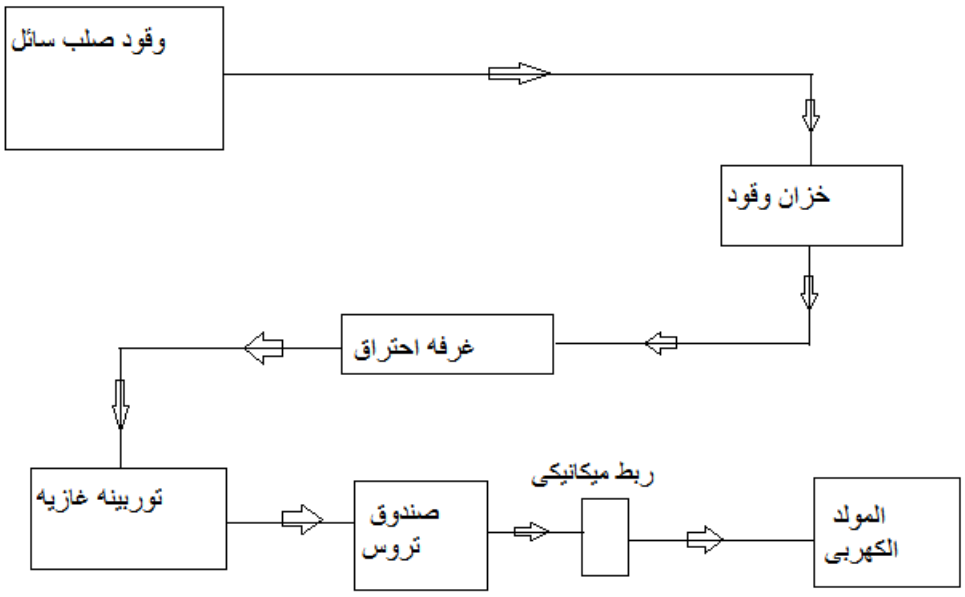
5-معدات قياس الحرارة والضغط .

6-معدات القياس الكهربائية .

وتمتازهذة المحطات ببساطتها ورخص ثمنها وسرعه تركيبها وسهوله صيانتها وهى لا تحتاج الى مياه كثيرة للتبريد وانواع الوقود المستخدمه هى (بترول خام نقى ، غازطبيعى ، الغاز الثقيل .....الخ) ، اما عيوبها فهى ضعيفه المردود الذى يتراوح بين (15–25)% وعمرها الافتراضى قصير نسبيا ، وتستهلك كميه اكبر من الوقود مقارنه بالبخاريه .

محطات التوليد النوويه (Station Nuclar Power):

وهى تعمل بنفس مبدا عمل المحطات البخاريه ، حيث تولد البخار بالحرارة ويعمل البخار على تدوير التوربينات التى بدورها تدير الجزء الدوار من المولد الكهربى حيث تتولد الطاقه الكهربائيه على اطراف الجزء الثابت من المولد ،الا ان الفرق بينها وبين المحطات البخاريه هو وجود المفاعل الذرى الذى تنتج عنه الحرارة نتيجه لانشطار ذرات اليورانيوم باصطدام الالكترونات المتحركه فى الطبقه الخارجيه للذرة بدل من الفرن الذى يحترق فيه الوقود ، وتستخدم هذة الطاقه الهائلة فى غليان المياه فى الغلايات وتحويلها الى بخار ذو ضغط عالى ودرجه حرارة مرتفعه جدا كما فى الشكل رقم (2-6).

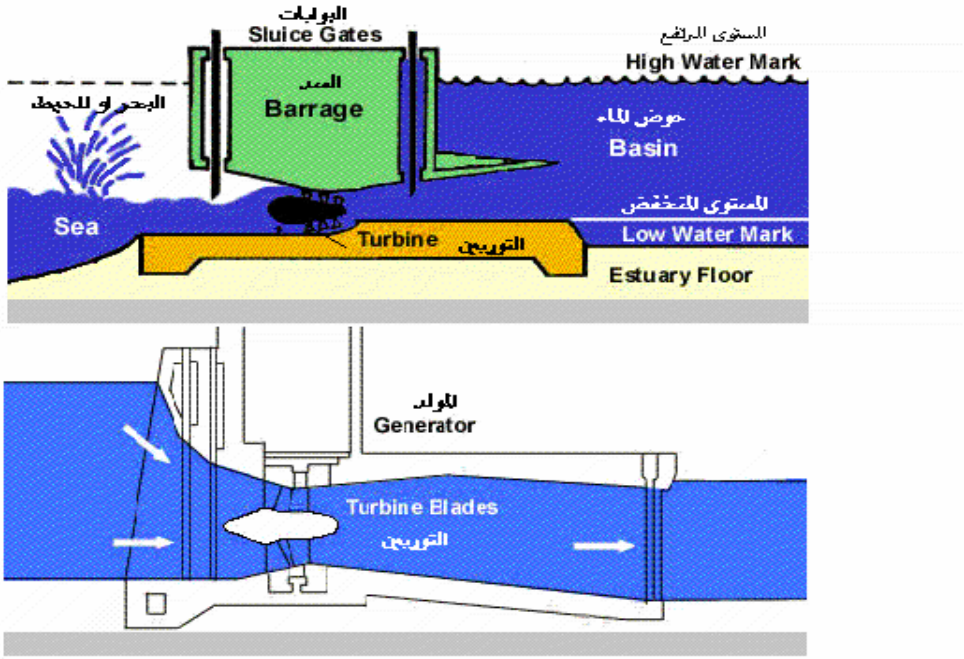


شكل رقم (2-6)

محطات التوليد من المد والجزر(Tidal power Stationse) :

المد والجزر من الظواهر الطبيعيه التى تحدث عند المحيطات التى تتعرض لقوة جذب هائله من القمر بحكم قربها من الارض مقارنه بالكواكب الأخرى ، وتتسب هذة القوة فى سحب مياه المحيطات اتجاه القمر بحكم دوران الارض حول نفسها تحدث تغيرات فى ارتفاع مياه المحيطات بصفه دوريه وهذا ما يعلاف بالمد والجزر .لتحويل المد والجزر يتم انشاء سد عبر مصب ضيق وتوضع التوربينات المائيه داخله ويحركها تدفق المياه فى الاتجاهين حسب المد والجزر وتقوم التوربينات بتحريك المولدات الكهربائيه الى ميكانيكيه وتعتبر هذة الطاقه متجددة غير ملوثه للبيئه وهى لا تنتج غازات ومواد سامه ولكن لها اثر سلبى على التوازن البيئى فى المحيطات والانهار.

شكل رقم (2-7)

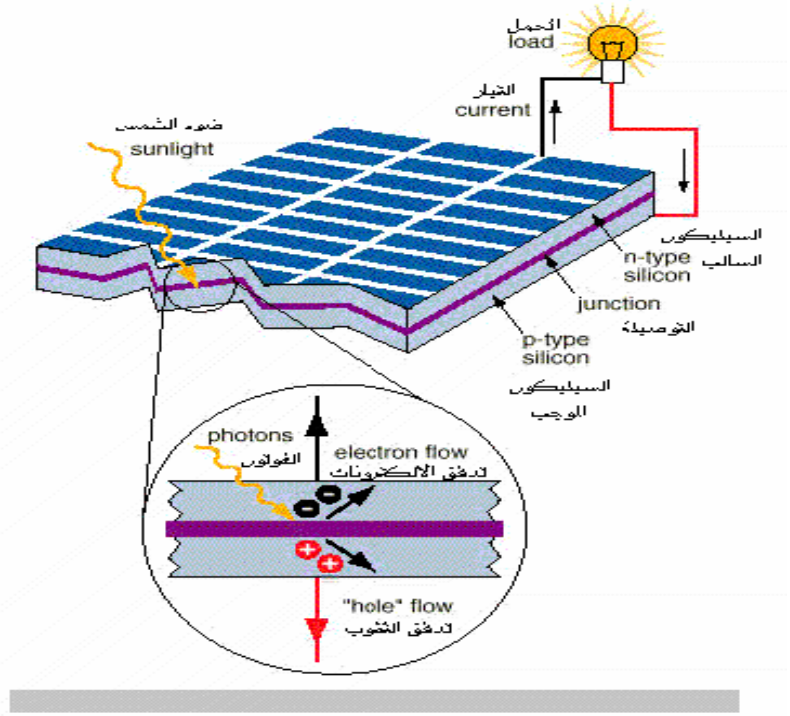


الشكل ١.١١ : استخدام طاقة المد والجزر لتوليد الطاقة الكهربائية

محطات الطاقه الشمسيه (Solar Energy):

تحصل الارض على معظم طاقتها من الشمس على شكل اشعاع كهرومغنطيسى والذى يتكون من 3% اشعه فوق البنفسجيه و 42% اشعه مرئيه و55% اشعه فوق الحمراء وتحتفظ الارض ب1% فقط من الاشعه ، حيث تمثل الطاقه الشمسيه التى تتساقط على متر مربع واحد فوق السحب 1350 وات وعلى مستوى معين يكون متوسط هذة الطاقه حوالى 100% وات ، وتساوى الطاقه الشمسيه التى تتلقاها الارض سنويا 5 الى 10 اضعاف طاقه الوقود المخزونه بما ف ذلك اليورانيوم.

شكل رقم (2-8)



شكل ١.١ : مكونات الخلية الفولت الضوئية
Photovoltaic cell

الخلايا الفولت ضوئيه(Photo Voltaic Cells)

تعتبر الخلايا الفولت ضوئيه الاسلوب الوحيدلاستغلال الطاقه الشمسيه كمصدر ضوئى وهى عبارة عن مولد شبه مصنعه من السيلكون ، ويمكن ان تستخدم هذة الخليه كمصدر للطاقه موصل مع حمل كهربائى وهو عبارة عن دائرة كهربيه تمثل مصدرللتيار المستمر يغذى مقاومه ماديه مع بطاريه لتخزين الطاقه .

حيث ان كفاءة الخليه هى:

كفائه الخليه =القدرة الخارجيه / القدرة الداخليه

فعند استغلال الطاقه الكهربيه لابد من :

1ـ التعرف على كميه ضوء الشمس المتاح .

2ـ التعرف على خصائص الاحمال المستخدمه بما فى ذلك متوسط التيار ودورة الاستخدام .

3ـ اختيار نوع اللوحات الشمسيه لهذا النظام وتحديد خصائصها والموقع التى تثبت فيها .

4ـ تحديد التيار المطلوب وتوفيرة من اللوحات الشمسيه عند تساقط الاشعه .

5- تحديد عدد اللوحات اللازمه ذلك حسب :

أ- عدد اللوحات على التوالى = الجهد الازم للحمل / جهد اللوحه الواحدة .

ب - عدد اللوحات على التوازى = التيار المطلوب / تيار اللوحة الواحدة .

ج - عدد اللوحات اللازمه = عدداللوحات على التوالى / عدداللوحات على التوازى .

طاقه الرياح (Wind Energy):

تنتج الرياح عن اختلاف درجة الحرارة وهى شكل من اشكال الطاقه الشمسيه غير المباشرة وطاقه متجددة وتوربينات الرياح لها عدة انواع هى :

1- توربينات ذات المحور الراسى .

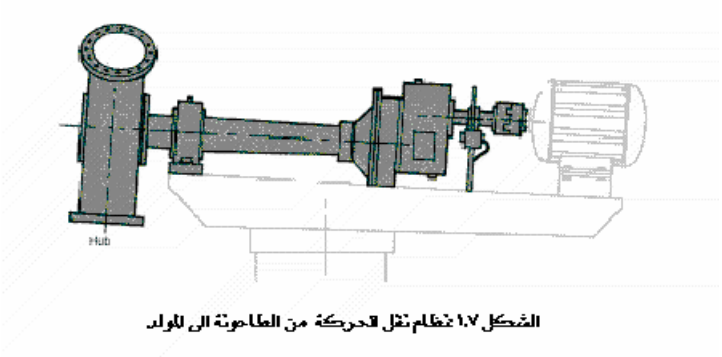
2- توربينات ذات المحور الافقى .

معظم توربينات الرياح الحديثه هى ذات المحور الافقى وذلك لزيادة قدرة المحطات وتطور تقنياتها وتستخدم نفس النظام الميكانيكى لتوليد الطاقه الكهربيه .

تشكل مجموعه التوربينات ما يعرف بحقل توربينات الرياح وتكون متباعدة بمسافات لا تقل عن خمسه اضعاف قطر الطاحونه وذلك لتجنب اى ضجيج هوائى داخل الحقل والتاثير على دخول الهواء .

تتميز هذة الطاقه بنظافتها وعدم تلوثها للبيئه ومن عيوبها :انعدام الاستمراريه فى توليد الطاقه وذلك لإرتباطها بالعوامل الطبيعيه وكذلك الضوضاء الناتج من الطواحين والتشويش على الاتصالات اللاسلكيه .

الشكل ١.٦: طاحونة هوائية ذات محور أفقي



الشكل ١.٧ نظام نقل الحركة من الطاحونة الى المولد

شكل رقم (2-9)

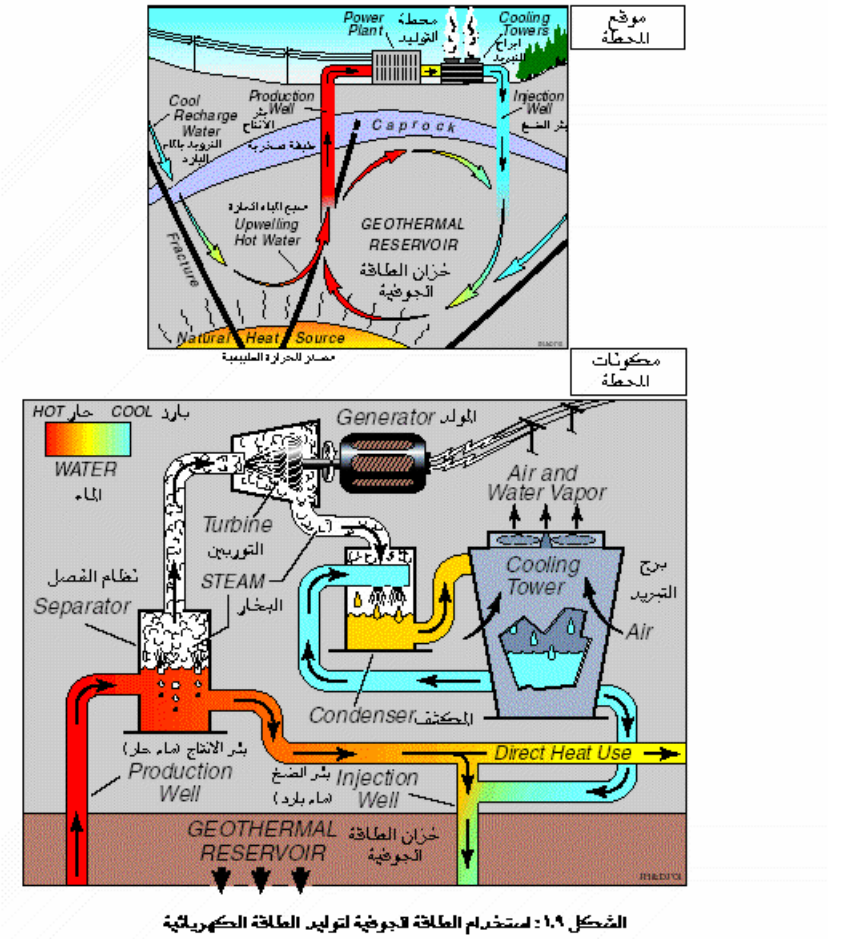
الطاقه الجوفيه (Geo Thermal Energy):

هى عبارة عن طاقه ناتجه من حرارة جوف الارض ، تظهر هذة الطاقه فى المناطق البركانيه النشطه جيولوجيا(المياة الحارة ـ الحمم البركانيه ـ الصخور الجافه.....الخ) وهذه المصادر يمكن استغلالها وتحويلها الى طاقه كهربائيه وذلك بتقنيات واساليب مختلفه .

يعتبر خزان المياه الحارة من اسهل الموارد تحويلا للطاقه الكهربائيه وذلك لما يحتويه من بخار ،يتم تحويله الى قدرة ميكانيكيه عبر توربينات البخار ومنها الى قدرة كهربائيه عبر المولد .

تعتبر الطاقه الكامنه فى باطن الارض غير مؤثرة على المناخ ولا تساهم فى ظاهرة الاحتباس الحرارى ولكن اختلاطها بالغازات الخطيرة يمكن ان تؤثر على البيئه .

شكل رقم (2-10)



الشكل ١.٩ : استخدام الطاقة الجوفية لتوليد الطاقة الكهربائية

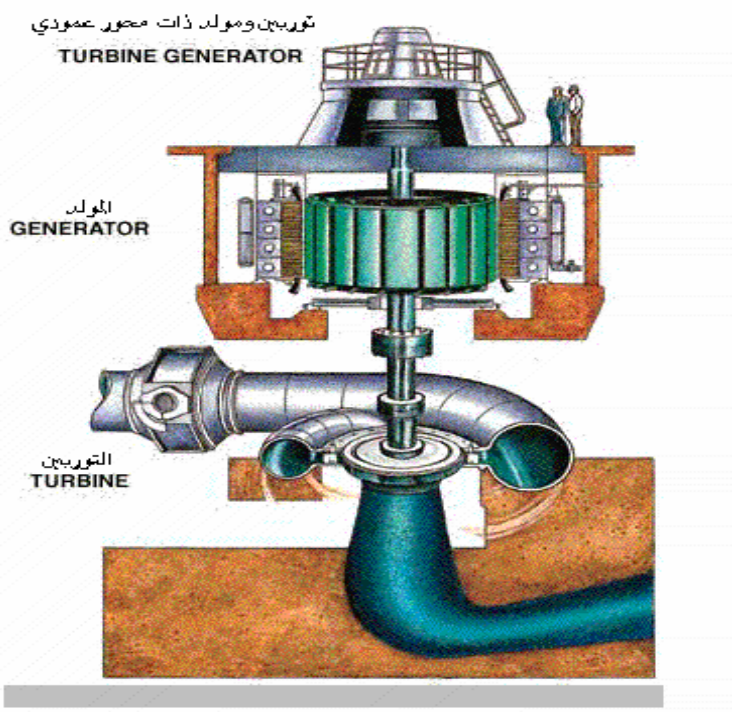
محطات توليد القدرة المائيه

مقدمه :

تتنوع محطات التوليد الكهربيه بتنوع مصادر الطاقه المستخدمه فى المجال ، ورقم اختلاف التقنيات المستخدمه من محطه إلى أخرى فإن الوحدات المكونه لهذة المحطات هى تعتمد على نظم متشابهه يرتكز عملها على مرحلتين اسأسيتين تتمثل المرحله الأولى فى تحويل الطاقة الطبيعيه المتوفرة الى طاقه ميكانيكيه حركيه وذلك باستخدام التوربينات المناسبه ، اما المرحله الثانيه فهى تحويل القدرة الميكانيكيه الى قدرة كهربيه بإستخدام المولدات .

عناصر محطات التوليد المائيه :

شكل رقم (2-11)



الشكل ١.١٢ : مقطع لمحطة توليد كهرمائية

1- المجرى المائى (مساقط المياه) .

2- التوربين .

3- انبوب السحب .

4- المولد .

التوربينات المائيه :

معظم التوربينات المائيه تديرها الشلالات المائيه او مياه مخزنه خلف السدود .

وتتنوع انواع التوربينات المائيه الى :

عجله بلتون :

التوربين يعمل بالدفع ، وتستخدم هذا النوع من التوربين عندما يكون الارتفاع اكثر من 300 متر ويتكون العضو الدوار فى عجله بلوتون من عجله واحد فقط مركبه على محور افقى حيث تتساقط المياه الى التوربين عبر انبوب تسمى بقناه ضبط جريان المياه الموجودة على شكل نافورة عاليه السرعه وتجعلها تدور .

توربين فرانسيس :

يستخدم هذا النوع من التوربين عندما يكون ارتفاع المياه من (30ـــ300) متر وتوجد فى عجله فرانسيس 24 ريشه محنيه ويكون محور العجله عمودى وتعمل عجله فرانسيس تحت الماء ويحيط بها طوق من ريش التوجيه التى تفتح وتغلق لضخ كميه من المياه وتعمل الفراغات بين الريش كصنابير لتوجيه الماء كمراكز العجله ويدور العضو الدوار .

توربين كابلن :

يستخدم هذا النوع من التوربين لارتفاع اقل من 30 متر وتوجد فى التوربين من 3 الى8 ريش مثبته على محور عمودى وتشبه طريقه عمل توربين كابلن كحد كبير طريقه عمل توربين فرانسيس وكلاهما يعمل بطريقه رد الفعل .

مولدات القدرة :

تستخدم مولدات القدرة فى محطات الطاقه الكهربائيه ، وتعرف بالمولدات التزامنيه لان السرعه التزامنيه (Ns) تكون متزامنه مع سرعه العضو الدوار ، وتوضع الملفات المنتجه للقدرة الكهربيه فى الالات المتزامنه على العضو الثابت وذلك فى حاله مولدات متوسطه وكبيره القدرة اما المولدات صغيرة القدرة فتكون مثل الات التيار المستمر (المنتج هو العضو الدوار) ويحمل العضوالدوار ملفات المجال المغنطيسى للمولدات متوسطه وكبيرة القدرة بينما توضع ملفات المجال المغنطيسى على العضو الثابت فى حاله المولدات التزامنيه صغيرة . وتنقسم المولدات التزامنيه على حسب المحرك الاولى المستخدم ويقصد به التوربين المستخدم لتحويل الطاقه الاوليه المخزونه الى طاقه ميكانيكيه لادارة العضو الدوار المولد . وكذلك تردد القوة الدافعه الكهربائيه المتولدة . هناك مولدات تعمل على تردد60 هيرتز واخرى تعمل على 50 هيرتز وتختلف التردد الناشئ باختلاف سرعه الدوران وإختلاف عدد الاقطاب المولدة للمجال المغنطيسى .

العضو الدوار:

يتكون من شكل اسطوانى توضع عليه ملفات المجال التى تكون عبارة عن اقطاب بارزة (السرعه المنخفضه) او اقطاب غاطسه (سرع عاليه) وتغذى تلك الاقطاب بالتيار المستمر لتوليد مجال مغنطيسى ثابت القيمه وتكون التغذيه من خلال فرش وحلقات انزلاق او باستخدام الدوائر الموحدة للتيار(دائره تغير التيار المتردد الى تيار مستمر) واحيانا تكون تغذيه ملفات المجال المغنطيسى تغذيه ذاتيه .

يحتوى العضو الدوار على اقطاب عددها زوجى وتوجد داخل هذة الاقطاب مجارى توضع فيها موصلات ملفات المجال المغنطيسى وتغذى تلك الملفات من مصدر يمكن التحكم فى جهده ، وتحمل الملفات الموجودة تحت قطب واحد تيار مستمر ذو اتجاه واحد ويتغير اتجاه التيار المستمر من قطب الى اخر ولذلك تكون القوة الدافعه المغنطيسيه الخاصه بالعضو الدوار التردد القيمه حول محيط الولد.

ملفات الاخماد :

بالاضافه الى ملفات المجال وملفات عضو الانتاج فان جميع المولدات التزامنيه يتم تزويدها بملفات اخماد فى العضو الدوار وهذة الملفات مكونه من اقفاص سلكيه موصله كدائرة قصر ومشابه لملفات القفص السنجابى الخاصه بالمحركات الحثيه ، وتدخل تلك الملفات عمليه التشغيل عند حالات القصر الكهربى بالنسبه الى الفيض المغنطيسى فى العضو الدوار ، فانه يكون ثابت فى حالات التشغيل العاديه ولكنه متغيرا فى العضو الثابت ولذلك يصنع العضو الثابت على هيئه شرائح لتقليل كميه الفقد للمجال المغناطيسى داخل الحديد .

التغذيه بواسطه المغذى:

تعتبر هذة الطريقه من اكثر الطرق شيوعا سابقا ويتم ذلك بتوصيل اطراف ملفات الاقطاب للمولد التزامنى مع اطراف المغذى والذى يكون مولد تيار مستمر من نوع التوازى مثبت مع محور دوران المولد التزامنى .

التغذيه بواسطه مجموعه من الوحدات :

فى هذة الطريقه يغذى ملفات الاقطاب المولد التزامنى بواسطه مجموعه من وحدات التيار التى تقوم بتوحيد التيار المتردد المتولد من تيار متردد الى تيار مستمر ويقوم هذا التيار المستمر بتغذية اقطاب المولد التزامنى .

توليد موجات القوة الدافعه الكهربيه الخاص بالعضو الثابت :

عند مرور تيار مستمر (If) فى المجال (ملفات العضو الدوار) فانه يولد قوة دافعه مغنطيسيه وبالتالى يتكون فيض المجال الرئيسى فى العضو الدوار وتعمل الاقطاب البارزة التى تاخذ الشكل المدبب الى وصول كثافه الفيض عبر المحور الى قيمه عظمى ، ثم وصول كثافه الفيض الى قيمه صغرى وبضبط التدريج فى وجه الاقطاب يمكن الحصول على توصيل جيبى الفيض المغنطيسى خلال الفجوة الهوائيه . عند دوران العضو الدوار بسرعه تزامنيه فان ملفات المنتج الموجود على العضو الثابت سوف تتعرض الى موجه فيض منتقله (متغيرة) وعندما يقطع الفيض المغنطيسى الذى كثافته (B) الموصلات العموديه لملفات العضو الثابت بسرعه نسبيه (S) فينشا فى الموصل العمودى القوة الدافعه الكهربيه لها قيمه لحظيه.

$$E= \quad v/m$$

حيث تقاس (B) بالتسلا وتقاس السرعه بوحدة متر لكل ثانيه .

بما ان توزيع الفيض جيبية الشكل فان توزيع القوة الدافعه الكهربيه جيبيه ايضا وتكون سرعه الموجه هى نفس سرعه الفيض وموجه القوة الدافعه الكهربيه من دورات كامله عددها (P/2) حول المحيط الكلى للعضو الثابت وبافتراض أن سرعه دوران العضو هى (N) مقدرة باللفه على الدقيقه فان القوة الدافعه

الكهربيه الناشئة سوف يكون ترددها :

$$F=(p/2)\ (n/60)$$

ونظرا لاوضاع الملفات المولدة للقوة الدافعه الكهربيه على الثابت فان القوة الدافعه الكهربيه الناشئه على الوجه pسوف تتاخر عن القوة الدافعه الكهربيه الناشئه عن الوجه aبمقدار 120 درجه كهربيه ، بينما سوف تتاخر القوة الدافعه الكهربيه الناشئه عن الوجه c عن الناشئه القوة الكهربيه فى cبمقدار 240 درجه كهربيه (اللف abc) ، وذلك سوف تكون القوة الدافعه المتولدة عبارة عن مجموعه ثلاثيه الوجه ومتماثله ، سوف نرمز للقوة الناشئة للتيار المار فى الملفات المجال بالرمز (Qf) والرمز (Qa) للفيض المغنطيسى باعتبار ان الوجهa هو الوجه الجامعه فإن الفيض (FaQ)المتولد للملفات بالنظر إليه من جهه العضو الدوار سوف تظهر كانه فيض ثابت ، اما اذا نظرنا إليها من جهه العضو الثابت فانها تظهر كفيض متردد له نفس تردد f.

$$Qfa=Qfacoswt=-Qfasin(wt-90)$$

نحصل على القوة الدافعه الكهربيه المتولدة من الوجهa كما يلى :

$$e=Qfa/dt\ volt$$

$$e=\ ofa\ cos(wt-90)\ volt$$

$$e=\ ofcos(wt-90)volt$$

وتكون القيمه الفعاله (rms) للقوة الدافعه الكهربيه للوجه هى :

$$E=wQfa/2volt$$

منظومه التوافق بين المولد والشبكه :

تعتبر منظومه التوافق بين المولد والشبكه من اهم المنظومات التى يتم من خلالها ربط المولد مع الشبكه بعد عمليه بدء التشغيل للتوربين وتتكون المنظومه من حاسوب صغير يقوم بمراقبه قضيب التوزيع بالشبكه وقضيب التوزيع للمولد وذلك بتحقيق الشروط التاليه :

1ـ جهد المولد = جهد الشبكه .

2ـ تردد المولد = تردد الشبكه .

3ـ التوافق الوجهى بين جهد المولد وجهد الشبكة .

تشغيل المولدات التزامنيه على التوازى ومميزات التشغيل :

1- تغذيه الاحمال الكبيرة .

2- موثقيه النظام اى اذا تعطل مولد فان المولدات الاخرى تتقاسم الحصه لذلك المولد .

اجراءات اعمال الصيانه دون قطع القدرة .

1- اكثر كفاءة من مولد مكافئ لها عندما تكون الاحمال صغيرة .

2- شروط توصيل المولدات عاى التوازى .

3- القيمه الفعاله لجهد الاطراف للمولدين متساويين .

4- التردد متساوى .

5- ان يكون التابع الطورى متوفرا .

عند عدم تحقق احد او اكثر الشروط فان ذلك يؤدى الى اضرار مثل تلف ملفات المولد بسبب مرور تيار كبير او كسر العمود وتحويله الى مرك يدور باتجاه معاكس لدوران التوربينه .

- توصيل المولدات التزامنيه الى قضبان لا نهائيه .

تعتبر من اهم العمليات الأزمه فى حاله الشبكه الكهربيه وعمليه التزامن هذه تجرى بهده طرق مثل المصابيح المضيئه وباستخدام جهاز التزامن .

وقايه المولدات الكهربائيه :

هى عبارة عن معدات قياس ومرحلات تقوم بحمايه المولدات ويجب ان يتوفر فيها الاتى :

1- الدقه .

2- الحساسيه .

3- سرعه الاستجابه .

4- انواع الوقايه :

أ- ضد زيادة التيار .

ب - ضد الاعطال الارضيه .

ج - ضد الفيض الزائد .

انواع خاصه للوقايه :

1- الوقايه ضد السرعه .

2- الوقايه ضد فقدان الحث .

3- الاعطال القريبة من مكمل الدائرة .

أنواع الأعطال فى المولد :

هنالك أنواع متعددة للاعطال فى المولد منها :

1- الاعطال بين الوجه دون تلامس مع الارض وهى الأعطال التى تسمى بالعطل الدور ، وهى نادرة نسبيا .

2- اعطال تنشا اذا حدث انهيار للعزم بين أللفات وهى ايضا شائعه .

3- اما اشهر الاعطال فتحدث عند انهيار العزل على الطور او اكثر مع حدوث تلامس بجسم المولد وهى ما تسمى بالاعطال الارضيه وهى يمكن ان تحدث داخل الثابت او الدوار الى مجموعه اخرى من الاعطال مثل فقدان مصدر توليد الفيض .

تأريض المولدات :

يحدث تاريض المولدات لتحقق الاهداف :

- تقليل تيار العطل .تقليل تاثير الجهد العالى يمكن ان تضرب منظومه القوى لاسباب خارجيه (البرق) او داخليه (مفاتيح) ويتم عبر مقاومة عند نقطه التعادل وهذة المقاومه يمكن التحكم فى قيمتها بحيث تجعل تيار العطل لا تتجاوز قيمه التيار الطبيعى للمولد ، وكلما زادت قيمه مقاومه الاريض كلما انخفضت تيار العطل .

الحمايه الكامله للعضو الثابت فى المولد :

للتغلب على مشكله الحمايه الغير كامله ضد الاعطال الارضيه ، يستخدم ما يسمى بالحمايه الكامله للمولدات والفكرة المبسطه لها ، فالمولد هنا يتم تأريضه من خلال محول تأريض .

وقايه العضو الدوار :

اهم ما يميز العضو الدوار هو انه يتغذى من خلال نظام مستمر وعند حدوث تلامس بين ملفه والارض فان التيار لا يجد طريقا لاكمال دورته ، ثم يتاثر بالعطل الارضى . وهنالك حالتان لوقايه العضو الدوار .

1- الوقايه باستخدام وقايه عاليه توضع على التوازى مع ملف العضو الدوار اذا حدث عطل ارضى فى ملف العضو الدوار سيتسبب فى عمل دائرة مغلقه .

2- اضافه مقاومه تظهر عليها جهدا يتناسب مع تيار العطل .

تأريض المولد من خلال مولد التوزيع :

الاعطال الارضيه فى الدائرة الخارجيه البعيدة عن المولد مثل الاعطال الارضيه على خطوط النقل ، لا تظهر لها وجود عند المولد ، اذا وجد امام مولد محول من النوع نجمه دلتا ، حيث تمنع عبور تيار التسرب الصفرى الذى ينشا مع هذة النوعيه من الاعطال ، فتظل تدور هذة التيارات داخل دلتا ولا يخرج منها الى المولد .

1- مشاكل مقاومه التاريض المرتفعه :

2- صعوبه اكتشاف الاعطال فى حاله التيارات المنخفضه .

3- ارتفاع قيمه الجهد عند حدوث العطل بصورة كبيرة تستلزم ان يكون العزل كبير .

4- تقليل حساسيه المرحلات المختلفه .

محطات توليد القدرة البخاريه

مقدمه :

بدا استخدام القدرة البخاريه عندما استخدمت لاول مرة فى القاطرات المخترعه بواسطه العالم جيمس وات الذى استخدم قدرة البخار لتدوير بادئ الحركة لمولد كهربائى وعرفت باسم محطه القدرة البخاريه . وفى هذة العمليه تتحول الطاقه الحراريه الى طاقه ميكانيكيه ثم الى طاقه كهربائيه خلال نظام مولد توربينى ايضا يمكن الحصول على الطاقه الحراريه باحتراق وقود تجارى (فحم ، غاز ، زيت..... الخ) ، ويستخدم الماء المتاح لتوليد البخار الذى ينقل بسهوله من خلال انابيب فى غلايات بواسطه حرق الوقود فى الفرن .

اختيار الموقع لمحطات القدرة البخاريه :

العوامل التى يجب ان تؤخذ فى الاعتبار عند اخيار موقع لمحطه قدرة بخاريه وتركيب معداتها :

1/ توفير الارض بسعر معقول للمعدات والتوسيع فى المستقبل .

2/ توفير كميات كافيه ومناسبه من المياه لتغذيه الغلايه والتبريد والمكثفات .

3/ توفير الوقود وتكلفه تسليمه إلى أفران الغلايات .

4/إمكانيه التوسيع المحتمل للمحطه مستقبلا .

5/ مدى توفر خدمات القدرة الاخرى .

6/ أن تكون منطقه الانشاء بعيدة عن المناطق السكنيه لمنع التلوث .....الخ .

7/ وضع التكاليف الاوليه فى الاعتبار .

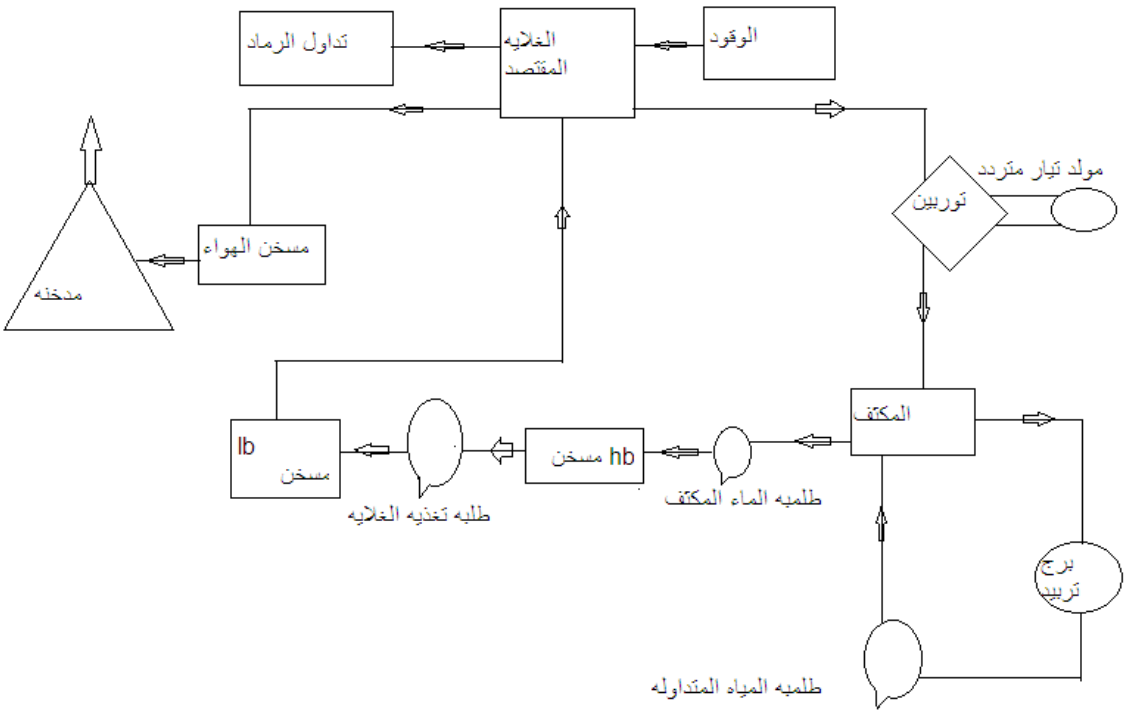
8/ وضع مقدار وطبيعه الحمل الذىستتعامل معه فى الاعتبار .

الطاقه الحراريه :

الفحم هو الوقود الرئيسى المستخدم فى وحدات القدرة الحراريه فيحترق الفحم لتوليد الطاقه الحراريه التى تستخدم لانتاج البخار ويمر البخار خلال توربينه تدير العضو الدوار للمولد الكهربى لانتاج الكهرباء ، الكفاءة الحراريه لوحدة قدرة حراريه تعتمد اساسا على اختيار دورة البخار .

شكل رقم (2-12)

مخطط عن الطاقه الحراريه



الاجزاء الرئيسيه لمحطه القدرة البخاري:

الغلايه Boliler :

وهى ثانى اعلى جزء بعد المدخنة فى محطه القدرة البخاريه ،فتستخدم لانتاج البخار واعادة تسخينه والغلايات نوعان هما : غلايات ذات أنابيب للماء وغلايات ذات أنابيب لهبيه ، وعامه فان الغلايات ذات أنابيب الماء تستخدم لانتاج القدرة الكهربيه .

فى أنابيب الماء يسرى الماء بالخارج بينما الأنابيب اللهبيه يكون العكس وغلايات الانابيب اللهبيه رخيصه الثمن ولكنها اكثر عرضه للانفجار وعلاوة على ذلك حجم انابيب الماء اكبر بالنسبه للانابيب اللهبيه لذلك يكون من الصعب التحكم فى انتاج البخار بسرعه فى الانابيب المائيه .الغلاف الخارجى الأنابيب اللهبيه اكبر من أنابيب الماء لنفس الخرج .

يتميز غلايه انابيب الماء باجهادات ضغط وفرق فى درجه الحرارة المنخفضه لذلك يكون لها حجم صغير وتختلف مساحه التسخين فى أنابيب الماء المستخدمه بواسطه الاتى:

1- تغيير طول الانابيب .

2- عدد الانابيب .

3- تغيير قطاعات الانابيب .

غلايات أنابيب المياة تكون ذات وزن أقل من المعدن للحجم المعين وأقل عرضة للانفجار وتنتج ضغط عالى وسريعه التحكم فى البخار حسب الطلب فى معظم غلايات أنابيب المياه التقليديه يكون عمليه تدوير الماء طبيعيا بسبب تفاوت درجات الحرارة ومع ذلك ففى الغلايات الكبيرة تكون مرتفعه الضغط ، يستخدم تدوير الماء الجبرى وهناك تصميمات مختلفه لانابيب المياه المتاحه مثل الانابيب المستقيمه و المنحنيه والبرميل المفرد او المتعدد .....الخ . حيث أن الضغط ودرجات الحرارة المختلفه تحتوى على كميات مختلفه من الطاقه فإن عدد كيلوجرامات المتولد ليس مقياس دقيق للطاقه المنتجه ويعبر سعه غلايه البخار بالحرارة الإجماليه المنقوله بواسطه سطح التسخين بوحدات bar/hout.

عمليه إنتقال الحرارة التى تحدث فى مولد بخار هى عمليه تدفق مستقر وفيها تكون الحرارة المنقوله مساويه للتغير فى إنثالبى المائع (fluid) خرج الغلايه كما يقاس بواسطه الحرارة المنصعه بالماء او البخار. كفاءة الغلايه الكليه لوحدة توليدبخار عند اى شروط تشغيل هى نسبه الحرارة المنقوله إلى الطاقه المستمدة من الوقود ، أى الخرج مقسوما على الدخل .

طلمبه التغذيه :

يستخدم محرك حث سعه عاليه لتغذيه المياه للغلايه وبسبب مقنن القدرة العالي لهذا المحرك تتخذ اجراءات خاصه لتبريد كراسى التحميل Bearings فى محطات القدرة الحراريه يستهلك حوالى10% من القدرة المنتجه بواسطه الأجهزه المساعده . وطلمبه تغذيه الغلايه من أعلى الاجهزه المساعده استهلاكا للقدرة فى محطات القدرة الحراريه .

مياه التغذيه :

لا يمكن استخدام الماء الطبيعى لتوليد البخار حيث أنه يحتوى على شوائب صلبه وسائله وغازيه فهى تعمل على تدمير الريش فى التوربين وبالرغم من أن البخار يتحول إلى ماء فى المكثف ثم يغذى إلى الغلايه بواسطه طلمبه التغذيه لكن يبقى مطلوبا الإمداد بالمياه والتزويد بها نتيجه الفقد فى البخار والماء .

مسخن الهواء المتقدم Air pleheater :

يستخدم مسخن الهواء المتقدم لاستخلاص الحرارة من الغازات المتدفقه الى هواء الاحتراق . ومن مميزاته تحسين الاحتراق ، الحرق الناجم للوقود ، الكفاءة الزائدة ، السعه المتزايدة للمحطه . وتطبق مسخنات الهواء المتقدم أما مبادئ الحمل الحرارى أو إعادة التوليد للإنتقال الحرارى .

نظام السحب Draugh System:

ان الغرض الرئيسى منه هو إمداد الهواء إلى الفرن وأخذ الغازات المنصرفه من الغلايه خلال المدخنه وغالبا ما يقاس فرق الضغط المعدوم بالسحب بال (cm)لقياس منسوب المياه مقومات الهواء المتدفق والغازات المنصرفه والتى تجعل نظام السحب ضرورى هى المسالك والقنوات والمواسير المدخنه ومرافد الوقود وعوائق تنظيم تيار السحب مسخنات الهواءوالمقتصدات وتراكم السناج والرماد اذا كان فرق الضغط الناشئ من المدخنه او المواسير فانة يعرف بالسحب الطبيعى اما اذا كان فى انظمه السحب الجبرى فتستخدم مراوح لخلق فرق ضغط وفى معظم محطات القدرة الكبيرة والحديثه تستخدم نوعان من المراوح وهى مراوح السحب الجبرى ومراوح السحب المستحث .

المقتصدات Economizers:

وهى تستخدم لإستخلاص الحرارة من الغازات المنصرفه لتسخين ماء التغذيه كما تستفيد بعض طاقه الغازات المنصرفه والتى يتم التخلص منها فى الهواء الجوى وبمكن أن يكون موضعهم فى أخر ممر الغازات المنصرفه فى حدود الغلايه أو فى الأغلفه التى بين مكان الغلايه والمدخنه والمواسير وتزيد المقتصدات من زيادة مقومات سريان الغازات المنصرفه وتخفض درجه حرارتها ولذلك يكون السحب المستحث مطلوبا

التوربينات Turbines:

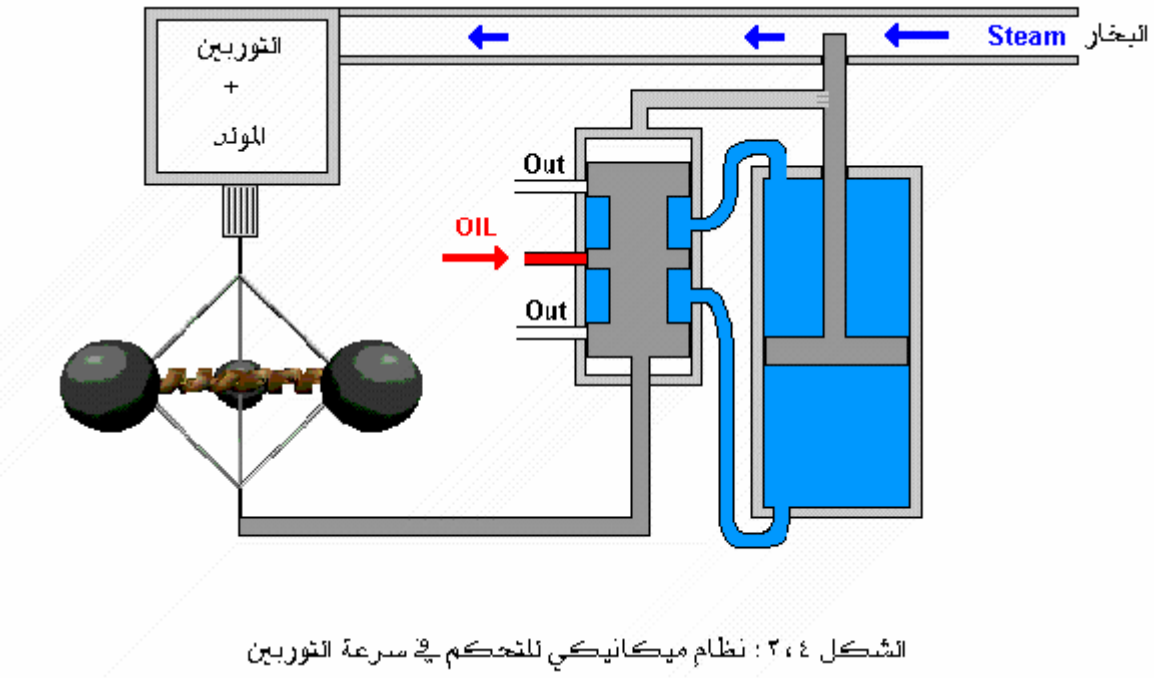
وهى تستخدم لادارة مولد التيار المتردد المتزامن وهو وسيله لتحويل طاقه البخار الى طاقه حركه دورانيه ، وتحويل طاقه الوضع فى البخار بسبب الضغط والطاقه الداخليه إلى طاقه حركيه عند المرور خلال الفوهات ،فى توربين البخار يتمدد البخار فى الفوهات الساكنه ويصل إلى سرعه عاليه .

ويوجد عدد من الريش (الإتصال) الثابت والمتحرك فى توربينات رد الفعل . وينخفض ضغط البخار تدريجيا فى الريش بمرور البخار خلاله ويعتمد مقنن وحدة التوليد إلى مقنن التوربين .

وتستخدم التوربينات البخاريه سلسله مؤلفه من الأنواع الدفعيه والرد فعليه لأن البخار يمكن إستخدامه أكثر

كفاءة باستخدام الريش دفعيه ورد فعليه على نفس العمود ولزيادة خرج العمود تستخدم عدة مراحل مثل توربينات الضغط العالى والضغط المتوسط والضغط المنخفض ولمقنن منخفض لمولد التيار التردد تستخدم مرحله واحدة فقط فى وحدات القدرة البخاريه الكبيرة تستخدم كل التوربينات .

شكل رقم (2-13)



الشكل ٤ ، ٣ : نظام ميكانيكي للتحكم في سرعة التوربين

مبدا تشغيل وحدة التوربين الغازى لتوليد القدرة الكهربيه :

تتكون وحدة التوربين الغازى من ضاغط ، غرفه إحتراق ، التوربينه الغازيه ، مولد تيار متردد ، ويسحب الضاغط الهواء ثم يضغطه ويمد الهواء المضغوط الى غرفه الإحتراق ويحقن الوقود الى غرفه الاحتراق ويحرق فى تيار الهواء القادم من الضاغط ويرفع الإحتراق من درجه حرارة الهواء ويزيد من حجمه تحت الضغط الثابت ويتمدد الغاز الساخن منتجا قدرة ميكانيكيه ويدير العضو الدوار votorللتوربين كل من الضاغط ومولد التيار المتردد مقترنان بعمود التوربين ونتيجه الضغط العالى لتواجد الاحتراق فان خرج من التوربين يتعدى داخل الضاغط ولذلك يدير التوربين الضاغط وتدير القدرة الزائدة مولد التيار المتردد وتفرغ نواتج الإحتراق بعد التمدد فى التوربين فى النهايه إلى الهواء الجوى .

مقارنه بين وحدات التوربينه الغازيه ووحدات التوربينه البخاريه :

1/ التكلفه الراسماليه للتوربينه الغازيه أقل من التوربينه البخاريه لنفس الحجم .

2/ ليس لديها مفقودات إحطياطيه .

3/ تتطلب مساحه أقل من وحدة البخار من نفس السعه .

4/ لها مطالب مياه اقل مقارنه بوجده البخار .

5/ اساساتها ومبانيها رخيصه وبسيطه .

6/ يمكن أن تبدأ وتوضع فى الحمل بسرعه أكبرمن وحدات البخار .

7/ يمكن إشاءها قريبا جدا من الحمل حتى فى المدن الصغيرة والكبيرة .

8/تكاليف التشغيل لوحدة التوربينه الغازيه مرتفعه جدا مقارنه بوحدات البخار .

9/وحدات التربينه الغازيه يمكن أن تستخدم فقط فى أحجام صغيرة حوالى mw50.

دائرة الدفق الرئيسيه :

1/ دائرة الوقود والرماد :

. فى محطات القدرة البخاريه مطلوب أنواع عده من الوقود وهى تخزن فى مخازن ، الهدف الأساسى من الوقود هو توليد البخار وأنواع الوقود المستخدم هى الفحم ، الغاز ، أو النووى كوقود رئيسى لتشغيل محطه القدرة البخاريه. يخزن الوقود فى مخازن ويغذى الغلايه خلال سير متحرك حيث أن الفحم متاح فى أشكال وأحجام مختلفه ، يمكن إستخلاص الطاقه الكليه على هيئه حرارة و مطلوبه أيضا فى الحرارة لذا يمر الفحم خلال الكسارات(محددات الحجم) والمجففات والفاصل المغنطيسى قبل تغذيته إلى الغلايه أثناء تشغيل الغلايه لا يمكن حرق الفحم ولذلك يكون الوقود السائل مطلوب ويطلب أيضا أثناء الإضطرابات فى الغلايه لأنه من السهل التحكم فى طاقه الوقود السائل ، ينتج الرماد نتيجه إحتراق الفحم ويتم إزالته من الغلايه بواسطه معدات التداول .

2/ دائرة الهواء والغاز :

الهواء يكون مطلوب لإتمام الأحتراق التام للوقود الذى يتم إمداده بإستخدام مراوح السحب الجبرى forced draught ومراوح السحب المستحث indued draught ويستخدم فى جميع المحطات الكبيرة وعادة يكونو ازواجاً لتوازن الغلايه ، يمر خلال مسخن الهواء المتقدم لإستخلاص بعض الطاقات من الغازات المتدفقه القادمه من الغلايه ويساعد فى حرق الفحم ، تتكون الغازات المتدفقه من عدة غازات ورماد و يمر خلال ألمرسب او مجمع الرواد ثم الى الهواء الجوى .

3/دوائرالمياه والتغذيه :

معظم محطات القدرة البخاريه من النوع المكثف فان البخار يتحول إلى ماء لتأمين وسلامه التوربينه فإن الماء المستخدم تزال منه المعادن لذلك لا يكون إسرافاً ، والحصول على تشغيل إقتصادى أفضل للمحطه

ويتم إضافه الماء المركب للتعويض عن المياه المتبخرة ويتم طلمبه التغذيه للغلايه بتغذيه الماء إلى الغلايه حيث يسخن ليكون بخار ويسخن البخار الخارج من الغلايه مرة ثانيه فى مسخن فائق supar heatce الى التوربينه ويتمدد البخار المفقود مسخن بإداره التوربينه ولإختلاف أحجام المحطات توجد مراحل مختلفه لبادئ الحركه مثل توربين الضغط العالى (Hp)وتوربين الضغط المتوسط (Ip)وتوربين الضغط النخفض(Lp) .

4/ دائرة مياه التبريد :

لتكثيف البخار المكثف وللحفاظ على ضغط منخفض مطلوب كميه من مياه التبريد والتى تؤخذ من نهر أو بركه وبعد إمرارها خلال مكثف ترجع مرة ثانيه إلى النهر وعند عدم توفر الماء الكافى يستخدم برج التبريد .

المكثف Condenser :

هى وسيله يكثف فيها البخار القادم من الآلات والتوربينات ويتم إزاله الهواء والغازات الإخرى الغير مكثفه فى عمليه مستمرة والميزتان الأساسيتان للمكثف هى :

ـ زيادة كفاءة المحطه .

ـ إستعادة الماء المكثف لإعادته كماء للغلايه .

والتكثيف فى وعاء مغلق يؤدى إلى تكثيف جزئى بواسطه الإنخفاض الحجم وإنخفاض فى الضغط وتوجد نوعان من المكثفات مكثف سطحى ومكثف نافورى تبرد سطح المكثف بواسطه إمرار هواء على سطحه لا يكون كافيا لذلك يتم إستخدام الماء كوسيط للتبريد وتحتاج إلى كميه من الماء ويتم التخلص من الماء الساخن .

برج التبريد Cooling Tower :

الماء المار فى دورة أو مياه التبريد تمثل القطاع الرئيسى لنظام التكثيف وتمثل ثانى أكبر مستهلك للقدرة المنتجه بالمجموعه فى نظام التبريد المغلق الذى يشمل التبريد ، توجد بعض مفقودات المياه نتيجه تبخر قطرات الماء وأبراج التبريد تكون إما طبيعي أو من نوع السحب الميكانيكى .

مولدات التيار المتردد Alterratoes:

فى محطه القدرة البخاريه تستخدم عدة وحدات توليد لزيادة السعه الكليه للمحطه ولتوليد الكهرباء تستخدم مولدات متزامنه عاليه السرعه لأن كفاءة التوربينات البخاريه عاليه عند السرعه العاليه ، بينما كفاءه التوربينات الهيدرولكيه أكبر عند السرعه المنخفضه حيث أن تردد الشبكه ثابت فإن سرعه المولد تحدد بواسطه عدة أقطاب ، أفرض أن p عدد الأقطاب و fتردد النظام فان السرعه nلفه على الدقيقه تعطى :

$N = 120F/P \quad rpm$

مع مراعاة أن عدد الأقطاب يجب أن تكون زوجى

حمايه مولدات التيار المستمر Protection Ofturbo Alterators:

نظراً لكونه أحد الأجهزة باهظة الثمن فى المحطه لذا يجب حمايته من الأخطار والأعطال والتى يمكن أن تكون إما فى العضو الساكن أو العضو الدوار والظروف الغير عاديه الأخرى ، الأخطاء المختلفه وطرق حمايتها إلى جانب العضو الساكن معطاه فى نوع العطل(ا) المرحله المستخدمه للحمايه (ب) :

(ا)عطل الطور الخارجى .

(ب) مرحله التيار الزائدة ، مع التاخير الزمنى العكسى .

(ا) عطل بين الاطوار.

(ب) الحمايه الفرقيه .

(ا) عطل طور أرضى .

(ب) مرحله العطل الأرضى .

(ا) أعطال بين الملفات .

(ب) الحمايه الفرقيه .

(ا) عطل دائرة مفتوحه .

(ب) حمايه خاصه (عطل مستحيل) .

(ا) التسخين الزائد .

(ب) بعض المرحلات الحراريه للإنذار .

أأنواع الوقود المستخدم Fuels :

يوجد الوقود اما فى حالتها الطبيعيه أو المجهزة كسوائل مواد صلبه غازات وتشمل أنواع الوقود الفحم الجننييت (فحم بنى داكن) أخشاب أكلوك والنفايات القابله للإحتراق الناتج من مختلف العمليات والوقود السائل تشمل الكحول وزيوت البترول والوقود الغازيه تشمل غازات طبيعيه أو مصنعه والعنصر الأساسى لأى وقود هو الكربون والهيدروجين وبعض أنواع الوقود تحتوى على الكبريتات.

يمكن تقسيم الفحم إلى :

1/ فحم الإنثراسيت Anthracite:

هو فحم صلب جداً له بريق لامع أسود وهى غير متكوك له نسبه عاليه من الكربون ومواد طيارة أقل من80% تحترق بلهب أو بدون لهب شديد الميل إلى الزرقه يطلب عندما يكون الإحتراق عديم الدخان .

2/الفحم نصف الإنثراسيت Semi Anthracite:

لا يستخدم فى التوليد البخارى تحتوى على نسب قليله من الكربون يحترق مع لهب أطول وأكثر ضياءاً تحتوى(14_8) مواد متطايرة وبريق أقل .

3/ الفحم نصف البتيوميى Semi Aitumino :

هى الفحم الأعلى مرتبه من الفحم البيتومينى ويحترق مع كميه صغيرة جداً من الدخان تحتوى على (22__ 14) مواد متطايرة وله ميل للكسر إلى أحجام صغيرة أثناء النقل والتخزين .

4/ الفحم البيتومينى Bituminous:

تتغير نسبه المواد المتطايرة فيه والرطوبه والرماد والكبريت ونسبه المواد المتطايرة عاليه جداُ يحترق بلهب طويل أصفر ومدخن ويصنف الفحم عالى الرماد، ويصنف أيضا كفحم حرق خالى أو متكوك أى لاينتفخ أو يتورم وينصهر معا عند إشتعاله .

5/ الفحم دون (تحت) البيتومينى:

الفحم الجنيت الأسود وهو فحم بيتومينى منخفض المرتبه يتعثر عند تعرضه للهواء تتطلب عنايه خاصه نسبه المواد المتطايرة من55% الى 45% والرطوبه 20% الى 17% .

فحم الجنيت :

هى حاله إنتقاليه بين الخث له مظهر خشبى أو غالبا طينى له قيمه حراريه منخفضه ورطوبه عاليه .

الباب الثالث

إجراءات الدراسه

الإستبانه :

تعد الإستبانه أحد ادوات البحث وهى تتكون من مجموعه من الأسئله وغيرها من اوجه طلب المعلومات وذلك من اجل تجميع المعلومات من الأشخاص موضع البحث .والإستبانات تكون فى الغالب مصممه من أجل التحليل والإجابات .

وفكرة الاستبانه من إختراع سير فرانسيس جالتون .وتتميز الإستبانات عن باقى أدوات البحث بكونها قليله التكلفه ولا تتطلب ممن يطرح السؤال نفس القدرة من المجهود الذى يتطلبه القيام بالبحث لفظياً أو من خلال الهاتف وغالباً ما يكون للإستبانه وتنظيمها.

إلا أن هذه الإجابات المحددة غالباً ما تسبب الإحباط لدى القائمين بالإجابه تقدم بحدود أن القائمين بالإجابه بإمكانهم قراءة الأسئله والإجابة عليها ولهذا فإن إجراء بحث من خلال الإستبانات قد لا يكون امراً عملياً لدى بعض الفئات السكانيه . وفضلاً عن ذلك قد تشكل صياغه السؤال فى بعض الإستبانات مشكله فى الحصول على الإجابه الملائمه .

أولاً : مجتمع الدراسه :

يقصد بمجتمع الدراسة المجموعة الكلية من العناصر التي يسعى الباحث أن يعمم عليها النتائج ذات العلاقة بالمشكلة المدروسة .يتكون مجتمع الدراسة من(طلاب تقنيين من جامعه السودان للعلوم والتكنولوجيا المستوى الرابع).

ثانيا : عينه الدراسه :

(50) طالباً تقنياً

ثالثا : أدوات الدراسه : الإستبانه :

الاساليب الاحصائيه الاتيه تم استخدام فرضياتها للتحقق من اهداف الدراسه :

* التوزيع التكرارى للبيانات .

* الاشكال البيانية.

*الوسيط .

* اختبار مربع كاى لدلالة الفروق بين الإجابات .

للحصول على نتائج دقيقة قدر الامكان , تم استخدام البرنامج الاحصائى SPSS و الذى يشير

اختصارا الى الحزمة الاحصائية للعلوم الاجتماعية Statistical Package for Social Sciences

إن كل ما سبق ذكره و حسب متطلبات التحليل الاحصائى هو تحويل المتغيرات الاسمية الى متغيرات كمية، و بعد ذلك سيتم استخدام اختبار مربع كاى لمعرفة دلالة الفروق فى اجابات أفراد الدراسة على عبارات فرضية الدراسة.

الباب الرابع

عرض وتفسير ومناقشه النتائج

عبارات الاستبانه :

محور الدراسه :

الجدول (4.1) يبين التوزيع التكرارى لإجابات افراد الدراسه على عبارات المحور.

الجدول(1 -4)

الرقم	العبارات	أوافق	أوافق بشدة	لا أوافق	المجموع
1	طريقة عمل أي أداة كهربائية تحتاج إلي قدرة كهربائية معينة	29 58%	17 34%	4 8%	50 100%
2	عند إنتاج قدرة كهربية معينة يجب صرف هذه القدرة أو توزيعها لأغراض معينة	25 50%	18 36%	7 14%	50 100%
3	لزيادة قدرة أي محرك كهربائي معرفة طريقة تصميم المحرك والأجزاء الثابتة والمتغيرة فية	21 42%	25 50%	4 8%	50 100%
4	لزيادة كفاءة التوربين يجب تحديد الفتحة اللازمة للبوابة	27 54%	19 38%	4 8%	50 100%
5	يجب فتح البوابة بزاوية تناسب للحصول على كفاءة عالية لعمل التوربين زاوية الريشة	21 42%	19 38%	10 20%	50 100%
6	يتم تغذية المولد الرئيسى فى التوربين بواسطة مولدين ثانويين على جانبى () التوربين للحصول على تيار متردد	26 52%	14 28%	10 20%	50 100%
7	أمن من عملية التوليد الحراري من حيث طريقة : عملية التوليد المائي العمل	14 28%	27 54%	9 18%	50 100%
8	غلايات أنابيب المياه تكون ذات وزن أقل من المعدن	20 40%	7 14%	23 46%	50 100%
9	غلايات أنابيب المياه أقل عرضة للانفجار	20 40%	15 30%	15 30%	50 100%
10	يستخدم محطات القدرة البخارية تحتاج إلى أنواع عدة من الوقود لكن الغاز كوقود رئيسى	17 34%	18 36%	15 30%	50 100%
11	تحتاج محطات القدرة الحرارية الي كمية كبيرة من مياه التبريد	16 32%	29 58%	5 10%	50 100%
12	من مميزات المكثف يزيد من كفاءة المحطة واستعادة ماء المكثف لاعادة الغلاية	24 48%	21 42%	5 10%	50 100%
13	تكمن مهمة المكثف فى تكثيف بخار العادم من الالات والتوربينات وإزالة الهواء والغازات الأخري	19 38%	9 18%	22 44%	50 100%
14	كفاءة التوربينة البخارية العالية عند السرعة العالية توربينات الهيدرواكبرعند السرعة المنخفضة	24 48%	17 34%	9 18%	50 100%
15	أعطال مولد التيار المتردد يكون أما فى العضو الساكن أو العضو الدوار	19 38%	23 46%	8 16%	50 100%

16	الكفاءة الحرارية لوحدة القدرة الحرارية تعتمد أساساً على إختيار دورة البخار	28 56%	16 32%	6 12%	50 100%
17	مخلفات عملية التوليد الحراري مضرة للبيئة مقارنة بالتوليد المائى	11 22%	35 70%	4 8%	50 100%
18	عملية التوليد الحرارى تنتج قدرة كهربائية أعلي من عملية التوليد المائى	9 18%	17 34%	24 48%	50 100%
19	تعتمد كمية القدرة الكهربائية الناتجة بواسطة التوربينات على سرعة دوران العمود وطوله	26 52%	22 44%	2 4%	50 100%
20	عند إنتاج قدرة كهربائية يجب التأكد من سلامة الأجهزة والأدوات	13 26%	34 68%	3 6%	50 100%
21	العاملين والمهندسين الذين يعملون في الحقل الكهربائي يجب عليهم الإلتزام والمحافظة على طرق وقواعد الامن والسلامة	12 24%	34 68%	4 8%	50 100%
22	يستخدم مسخن الهواء لاستخلاص الحرارة من الغازات المرتفعة إلى هواء الإحتراق	27 54%	13 26%	10 20%	50 100%
23	الغلايات ذات أنابيب الماء تستخدم لإنتاج القدرة الكهربية	20 40%	18 36%	12 24%	50 100%
24	الغلاف الخارجى لغلاية الانابيب اللهبية يكون أكبر من ذلك الخاص بغلاية أنابيب الماء لنفس الخرج	25 50%	15 30%	10 20%	50 100%

المصدر :إعداد الباحث , من الدراسة الميدانية ، برنامجspss,2016 م

النتائج اعلاه لا تعنى أن جميع المبحوثين متفقون على ذلك، ولإختبار وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين اعداد (أوافق ، اوافق بشدة ، لااوافق) للنتائج أعلاه تم استخدام مربع كاى لدلالة الفروق بين الاجابات على كل عبارة من عبارات الدراسة في المحور ، الجدول (4.2) يلخص نتائج الاختبار لهذه العبارات:

الجدول(4.2)

الرقم	العبارات	قيمة مربع كاى	القيمة الإحتمالية	الوسيط	التفسير
1	طريقة عمل أي أداة كهربائية تحتاج إلي قدرة كهربائية معينة	18.8	0.000	1	أوافق
2	عند إنتاج قدرة كهربية معينة يجب صرف هذه القدرة أو توزيعها لأغراض معينة	9.9	0.007	2	أوافق بشدة
3	لزيادة قدرة أي محرك كهربائي معرفة طريقة تصميم المحرك والأجزاء	14.9	0.001	2	أوافق

	الثابتة والمتغيرة فية				بشدة
4	لزيادة كفاءة التوربين يجب تحديد الفتحة اللازمة للبوابة	16.4	0.000	2	أوافق بشدة
5	للحصول على كفاءة عالية لعمل التوربين يجب فتح البوابة بزاوية تناسب زاوية الريشة	4.12	0.127	1	أوافق
6	يتم تغذية المولد الرئيسى فى التوربين بواسطة مولدين ثانويين على جانبى التوربين للحصول على تيار مترددAC	8.3	0.016	2	أوافق بشدة
7	أمن من عملية التوليد الحراري من حيث طريقة : عملية التوليد المائي العمل	10.4	0.006	1	أوافق
8	غلايات أنابيب المياه تكون ذات وزن أقل من المعدن	8.7	0.013	2	أوافق بشدة
9	غلايات أنابيب المياه أقل عرضة للانفجار	1.000	0.607	2	أوافق بشدة
10	محطات القدرة البخارية تحتاج إلى أنواع عدة من الوقود لكن يستخدم الغاز كوقود رئيسى	0.280	0.869	2	أوافق بشدة
11	تحتاج محطات القدرة الحرارية الي كمية كبيرة من مياه التبريد	17.3	0.000	2	أوافق بشدة
12	من مميزات المكثف يزيد من كفاءة المحطة واستعادة ماء المكثف لاعادة الغلاية	12.5	0.002	2	أوافق بشدة
13	تكمن مهمة المكثف فى تكثيف بخار العادم من الالات والتوربينات وإزالة الهواء والغازات الأخري	5.6	0.062	2	أوافق بشدة
14	كفاءة التوربينة البخارية العالية عند السرعة العالية توربينات الهيدرواكبرعند السرعة المنخفضة	6.8	0.034	2	أوافق بشدة
15	أعطال مولد التيار المتردد يكون أما فى العضو الساكن أو العضو الدوار	7.2	0.027	2	أوافق بشدة
16	الكفاءة الحرارية لوحدة القدرة الحرارية تعتمد أساساً على إختيار دورة البخار	14.6	0.001	1	أوافق
17	مخلفات عملية التوليد الحراري مضرة للبيئة مقارنة بالتوليد المائى	31.7	0.000	2	أوافق بشدة
18	عملية التوليد الحرارى تنتج قدرة كهربائية أعلي من عملية التوليد المائى	6.8	0.034	2	أوافق بشدة

19	على سرعة تعتمد كمية القدرة الكهربائية الناتجة بواسطة التوربينات دوران العمود وطوله	19.8	0.000	1	أوافق
20	عند إنتاج قدرة كهربائية يجب التأكد من سلامة الأجهزة والأدوات	30	0.000	2	أوافق بشدة
21	العاملين والمهندسين الذين يعملون في الحقل الكهربائي يجب عليهم الإلتزام والمحافظة على طرق وقواعد الامن والسلامة	19	0.000	2	أوافق بشدة
22	يستخدم مسخن الهواء لاستخلاص الحرارة من الغازات المرتفعة إلى هواء الإحتراق	9.9	0.007	1	أوافق
23	الغلايات ذات أنابيب الماء تستخدم لإنتاج القدرة الكهربية	2.1	0.353	2	أوافق بشدة
24	الغلاف الخارجى لغلاية الانابيب اللهبية يكون أكبر من ذلك الخاص بغلاية أنابيب الماء لنفس الخرج	7	0.030	2	أوافق بشدة

المصدر :إعداد الباحث , من الدراسة الميدانية ، برنامجspss,2016 م

يمكن تفسير نتائج الجدول أعلاه كالآتي:

*بلغت قيمة مربع كاي المحسوبة لدلالة الفروق بين أعداد أفراد الدراسة على ما جاء بالعبارة الاولي (18.8)وبقيمة احتمالية (0.000) وهذه القيمة الاحتمالية أقل من قيمة مستوي المعنوية (5%) واعتماداً على ما ورد في الجدول) 4.2 (فإن ذلك يشير إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية وعند مستوى (5%) بين أجابات أفراد الدراسة ولصالح الموافقين علي ان طريقة عمل أي أداة كهربائية تحتاج إلي قدرة كهربائية معينة.

* بلغت قيمة مربع كاي المحسوبة لدلالة الفروق بين أعداد أفراد الدراسة على ما جاء بالعبارة الثانية (9.9) وبقيمة احتمالية (0.007) وهذه القيمة الاحتمالية أقل من قيمة مستوي المعنوية (5%) واعتماداً على ما ورد في الجدول(4.2) فإن ذلك يشير إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية وعند مستوى (5%) بين أجابات أفراد الدراسة ولصالح الموافقين بشدة علي ان عند إنتاج قدرة كهربية معينة يجب صرف هذه القدرة أو توزيعها لأغراض معينة.

* بلغت قيمة مربع كاي المحسوبة لدلالة الفروق بين أعداد أفراد الدراسة على ما جاء بالعبارة الثالثة (14.9) وبقيمة إحتمالية (0.001) وهذه القيمة الاحتمالية أقل من قيمة مستوي المعنوية (5%) واعتماداً على ما ورد

في الجدول (4.2) فإن ذلك يشير إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية وعند مستوى (5%) بين أجابات أفراد الدراسة ولصالح الموافقين بشدة علي ان لزيادة قدرة أي محرك كهربائي معرفة طريقة تصميم المحرك والأجزاء الثابتة والمتغيرة فية .

* بلغت قيمة مربع كاي المحسوبة لدلالة الفروق بين أعداد أفراد الدراسة على ما جاء بالعبارة الرابعة (16.4) وبقيمة إحتمالية (0.000) وهذه القيمة الاحتمالية أقل من قيمة مستوي المعنوية (5%) واعتماداً على ما ورد في الجدول (4.2) فإن ذلك يشير إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية وعند مستوى (5%) بين أجابات أفراد الدراسة ولصالح الموافقين علي ان لزيادة كفاءة التوربين يجب تحديد الفتحة اللازمة للبوابة.

* بلغت قيمة مربع كاي المحسوبة لدلالة الفروق بين أعداد أفراد الدراسة على ما جاء بالعبارة الخامسة (4.12) وبقيمة إحتمالية (0.127) وهذه القيمة الاحتمالية اكبر من قيمة مستوي المعنوية (5%) واعتماداً على ما ورد في الجدول (4.2) فإن ذلك يشير إلى عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية وعند مستوى (5%) بين أجابات أفراد الدراسة ولصالح الموافقين بشدة علي ان للحصول على كفاءة عالية لعمل التوربين يجب فتح البوابة بزاوية تناسب زاوية الريشة .

* بلغت قيمة مربع كاي المحسوبة لدلالة الفروق بين أعداد أفراد الدراسة على ما جاء بالعبارة السادسة (8.3) وبقيمة إحتمالية (0.016) وهذه القيمة الاحتمالية أقل من قيمة مستوي المعنوية (5%) واعتماداً على ما ورد في الجدول (4.2) فإن ذلك يشير إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية وعند مستوى (5%) بين أجابات أفراد الدراسة ولصالح الموافقين علي ان يتم تغذية المولد الرئيسى فى التوربين بواسطة مولدين ثانويين على جانبى التوربين للحصول على تيار متردد AC

* بلغت قيمة مربع كاي المحسوبة لدلالة الفروق بين أعداد أفراد الدراسة على ما جاء بالعبارة السابعة (10.4) وبقيمة إحتمالية (0.006) وهذه القيمة الاحتمالية أقل من قيمة مستوي المعنوية (5%) واعتماداً على ما ورد في الجدول (4.2) فإن ذلك يشير إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية وعند مستوى (5%) بين أجابات أفراد الدراسة ولصالح الموافقين بشدة علي ان عملية التوليد المائي : أمن من عملية التوليد الحراري من حيث طريقة العمل .

* بلغت قيمة مربع كاي المحسوبة لدلالة الفروق بين أعداد أفراد الدراسة على ما جاء بالعبارة الثامنة (8.7) وبقيمة إحتمالية (0.013) وهذه القيمة الاحتمالية أقل من قيمة مستوي المعنوية (5%) واعتماداً على ما ورد في الجدول (4.2) فإن ذلك يشير إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية وعند مستوى (5%) بين أجابات أفراد الدراسة ولصالح الموافقين بشدة علي ان غلايات أنابيب المياه تكون ذات وزن أقل من المعدن .

* بلغت قيمة مربع كاي المحسوبة لدلالة الفروق بين أعداد أفراد الدراسة على ما جاء بالعبارة التاسعة (1) وبقيمة احتمالية (0.607) وهذه القيمة الاحتمالية اكبر من قيمة مستوي المعنوية (5%) واعتماداً على ما ورد في الجدول (4.2) فإن ذلك يشير إلى عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية وعند مستوى (5%) بين أجابات أفراد الدراسة ولصالح الموافقين بشدة علي ان غلايات أنابيب المياه أقل عرضة للانفجار.

* بلغت قيمة مربع كاي المحسوبة لدلالة الفروق بين أعداد أفراد الدراسة على ما جاء بالعبارة العاشرة (0.280) وبقيمة احتمالية (0.869) وهذه القيمة الاحتمالية اكبر من قيمة مستوي المعنوية (5%) واعتماداً على ما ورد في الجدول (4.2) فإن ذلك يشير إلى عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية وعند مستوى (5%) بين أجابات أفراد الدراسة ولصالح الموافقين بشدة علي ان محطات القدرة البخارية تحتاج إلى أنواع عدة من الوقود لكن يستخدم الغاز كوقود رئيسى.

* بلغت قيمة مربع كاي المحسوبة لدلالة الفروق بين أعداد أفراد الدراسة على ما جاء بالعبارة رقم (11) (17.3) وبقيمة إحتمالية (0.000) وهذه القيمة الاحتمالية أقل من قيمة مستوي المعنوية (5%) واعتماداً على ما ورد في الجدول (4.2) فإن ذلك يشير إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية وعند مستوى (5%) بين أجابات أفراد الدراسة ولصالح الموافقين بشدة علي ان تحتاج محطات القدرة الحرارية الي كمية كبيرة من مياه التبريد .

* بلغت قيمة مربع كاي المحسوبة لدلالة الفروق بين أعداد أفراد الدراسة على ما جاء بالعبارة رقم (12) (12.5) وبقيمة إحتمالية (0.002) وهذه القيمة الاحتمالية أقل من قيمة مستوي المعنوية (5%) واعتماداً على ما ورد في الجدول (4.2) فإن ذلك يشير إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية وعند مستوى (5%) بين

أجابات أفراد الدراسة ولصالح الموافقين بشدة علي ان من مميزات المكثف يزيد من كفاءة المحطة واستعادة ماء المكثف لاعادة الغلاية.

* بلغت قيمة مربع كاي المحسوبة لدلالة الفروق بين أعداد أفراد الدراسة على ما جاء بالعبارة رقم (13) (5.6) وبقيمة إحتمالية (0.062) وهذه القيمة الاحتمالية اكبر من قيمة مستوي المعنوية (5%) واعتماداً على ما ورد في الجدول (4.2) فإن ذلك يشير إلى عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية وعند مستوى (5%) بين أجابات أفراد الدراسة ولصالح الموافقين بشدة علي ان تكمن مهمة المكثف فى تكثيف بخار العادم من الالات والتوربينات وإزالة الهواء والغازات الأخري .

* بلغت قيمة مربع كاي المحسوبة لدلالة الفروق بين أعداد أفراد الدراسة على ما جاء بالعبارة رقم (14) (6.8) وبقيمة إحتمالية (0.034) وهذه القيمة الاحتمالية أقل من قيمة مستوي المعنوية (5%) واعتماداً على ما ورد في الجدول (4.2) فإن ذلك يشير إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية وعند مستوى (5%) بين أجابات أفراد الدراسة ولصالح الموافقين بشدة علي ان كفاءة التوربينة البخارية العالية عند السرعة العالية توربينات الهيدرواكبرعند السرعة المنخفضة.

* بلغت قيمة مربع كاي المحسوبة لدلالة الفروق بين أعداد أفراد الدراسة على ما جاء بالعبارة رقم (15) (7.2) وبقيمة إحتمالية (0.027) وهذه القيمة الاحتمالية أقل من قيمة مستوي المعنوية (5%) واعتماداً على ما ورد في الجدول (4.2) فإن ذلك يشير إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية وعند مستوى (5%) بين أجابات أفراد الدراسة ولصالح الموافقين بشدة علي ان أعطال مولد التيار المتردد يكون أما فى العضو الساكن أو العضو الدوار .

* بلغت قيمة مربع كاي المحسوبة لدلالة الفروق بين أعداد أفراد الدراسة على ما جاء بالعبارة رقم (16) (14.6) وبقيمة إحتمالية (0.001) وهذه القيمة الاحتمالية أقل من قيمة مستوي المعنوية (5%) واعتماداً على ما ورد في الجدول (4.2) فإن ذلك يشير إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية وعند مستوى (5%) بين أجابات أفراد الدراسة ولصالح الموافقين علي ان الكفاءة الحرارية لوحدة القدرة الحرارية تعتمد أساساً على إختيار دورة البخار.

* بلغت قيمة مربع كاي المحسوبة لدلالة الفروق بين أعداد أفراد الدراسة على ما جاء بالعبارة رقم (17) (31.7) وبقيمة إحتمالية (0.000) وهذه القيمة الاحتمالية أقل من قيمة مستوي المعنوية (5%) واعتماداً على ما ورد في الجدول (4.2) فإن ذلك يشير إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية وعند مستوى (5%) بين أجابات أفراد الدراسة ولصالح الموافقين بشدة علي ان مخلفات عملية التوليد الحراري مضرة للبيئة مقارنة بالتوليد المائى .

* بلغت قيمة مربع كاي المحسوبة لدلالة الفروق بين أعداد أفراد الدراسة على ما جاء بالعبارة رقم (18) (6.8) وبقيمة إحتمالية (0.034) وهذه القيمة الاحتمالية أقل من قيمة مستوي المعنوية (5%) واعتماداً على ما ورد في الجدول (4.2) فإن ذلك يشير إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية وعند مستوى (5%) بين أجابات أفراد الدراسة ولصالح الموافقين بشدة علي ان عملية التوليد الحرارى تنتج قدرة كهربائية أعلي من عملية التوليد المائى.

* بلغت قيمة مربع كاي المحسوبة لدلالة الفروق بين أعداد أفراد الدراسة على ما جاء بالعبارة رقم (19) (19.8) وبقيمة إحتمالية (0.000) وهذه القيمة الاحتمالية أقل من قيمة مستوي المعنوية (5%) واعتماداً على ما ورد في الجدول (4.2) فإن ذلك يشير إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية وعند مستوى (5%) بين أجابات أفراد الدراسة ولصالح الموافقين علي ان تعتمد كمية القدرة الكهربائية الناتجة بواسطة التوربينات على سرعة دوران العمود وطوله .

* بلغت قيمة مربع كاي المحسوبة لدلالة الفروق بين أعداد أفراد الدراسة على ما جاء بالعبارة رقم (20) (30) وبقيمة إحتمالية (0.000) وهذه القيمة الاحتمالية أقل من قيمة مستوي المعنوية (5%) واعتماداً على ما ورد في الجدول (4.2) فإن ذلك يشير إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية وعند مستوى (5%) بين أجابات أفراد الدراسة ولصالح الموافقين بشدة علي ان عند إنتاج قدرة كهربائية يجب التأكد من سلامة الأجهزة والأدوات.

* بلغت قيمة مربع كاي المحسوبة لدلالة الفروق بين أعداد أفراد الدراسة على ما جاء بالعبارة رقم (21) (19) وبقيمة إحتمالية (0.000) وهذه القيمة الاحتمالية أقل من قيمة مستوي المعنوية (5%) واعتماداً على

ما ورد في الجدول (4.2) فإن ذلك يشير إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية وعند مستوى (5%) بين أجابات أفراد الدراسة ولصالح الموافقين بشدة علي ان العاملين والمهندسين الذين يعملون في الحقل الكهربائي يجب عليهم الإلتزام والمحافظة على طرق وقواعد الامن والسلامة .

* بلغت قيمة مربع كاي المحسوبة لدلالة الفروق بين أعداد أفراد الدراسة على ما جاء بالعبارة رقم (22) (9.9) وبقيمة إحتمالية (0.007) وهذه القيمة الاحتمالية أقل من قيمة مستوي المعنوية (5%) واعتماداً على ما ورد في الجدول (4.2) فإن ذلك يشير إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية وعند مستوى (5%) بين أجابات أفراد الدراسة ولصالح الموافقين علي ان يستخدم مسخن الهواء لاستخلاص الحرارة من الغازات المرتفعة إلى هواء الإحتراق.

* بلغت قيمة مربع كاي المحسوبة لدلالة الفروق بين أعداد أفراد الدراسة على ما جاء بالعبارة رقم (23) (2.1) وبقيمة إحتمالية (0.353) وهذه القيمة الاحتمالية اكبر من قيمة مستوي المعنوية (5%) واعتماداً على ما ورد في الجدول (4.2) فإن ذلك يشير إلى عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية وعند مستوى (5%) بين أجابات أفراد الدراسة ولصالح الموافقين بشدة علي ان الغلايات ذات أنابيب الماء تستخدم لإنتاج القدرة الكهربية .

* بلغت قيمة مربع كاي المحسوبة لدلالة الفروق بين أعداد أفراد الدراسة على ما جاء بالعبارة رقم (24) (7) وبقيمة إحتمالية (0.030) وهذه القيمة الاحتمالية أقل من قيمة مستوي المعنوية (5%) واعتماداً على ما ورد في الجدول (4.2) فإن ذلك يشير إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية وعند مستوى (5%) بين أجابات أفراد الدراسة ولصالح الموافقين بشدة علي ان الغلاف الخارجى لغلاية الانابيب اللهبية يكون أكبر من ذلك الخاص بغلاية أنابيب الماء لنفس الخرج.

الباب الخامس

النتائج والتوصيات

أولا : النتائج :

1/ طريقه عمل أى أداة كهربائيه تحتاج الى قدرة كهربائيه معينه .

2/ لزيادة كفاءة التوربين يجب تحديد الفتحه اللازمه للبوابه .

3/ تحتاج محطات القدرة الحراريه الى كميات كبيرة من مياه التبريد .

4/ تعتمد كميه القدرة الكربائيه الناتجه بواسطه التورباين على سرعه دوران العمود .

5/ عند انتاج قدرة كهربيه يجب التاكد من سلامه الأجهزة والأدوات

ثانيا : التوصيات :

1/محطات القدرة البخاريه تحتاج إلى أنواع عدة من الوقود و يستخدم الغاز كوقود رئيسى .

2/غلايات أنابيب المياه أقل عرضه للأنفجار .

3/ الغلايات ذات أنابيب الماء تستخدم لإنتاج قدرة كهربيه .

4/ تكمن مهمه المكثف فى تكثيف بخار العادم من الآلات والتوربينات وإزله الهواء والغازات الأخرى .

للحصول على كفاءة عاليه لعمل التورباين يجب فتح البوابه بزاويه مناسبه تناسب زاويه الريشه .

5/كفاءة التوربينه البخاريه عاليه عندالسرعه العاليه و توربينات الهيدرو أكبر عندالسرعه المنخفضه .

المصادر والمراجع :

- وحيد مصطفى احمد توليد 2007م , الطاقة الكهربائية , دار الكتب العلمية للنشر والتوزيع , القاهرة .

ـ جمال محمد على عبدالعزيز ، عين شمس معهد الدراسات والبحوث البيئيه علوم الهندسه ماجستير 2006

الطبعه الأولى دار الكتب والطباعه والنشر.

ـ احمد هاشم ،توليد قدرة كهربائيه دار الكتب للنشر2006 جامعه القاهرة الطبعه الأولى .

ـمأمون فاضل الكبابيجى وفاروق خليل عمورى هندسه القدرة الكهربائيه دار الكتب للطباعه والنشر 1989

جامعه الموصل الطبعه الأولى .

ـ موقع مهندسى العرب .

ـ محطات التوليد وطرق الحمايه ، المملكه العربيه السعوديه ، المؤسسه العامه للتعليم الفنى والتدريب المهنى

، الادارة العامه لتصميم وتطوير المناهج .

ـ محطه توليد كهرباء سنار ، محطه بحرى الحراريه .

الملاحق

الملاحق

ملحق رقم (1) أسماء المحكمين

الاسم	الدرجة الوظيفية	الجامعة
د. محمد عبدالله خيرالله	أستاذ مشارك	جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا _ كلية التربية
د. مبارك احمد كبير	أستاذ مشارك	كلية أفريقيا الجامعية

ملحق رقم (2)

بسم الله الرحمن الرحيم

جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا

كليه التربية

قسم التربيه التقنية ميكانيكا

السلام عليكم ورحمة الله تعالي وبركاته

الموضوع/ استمارة استبانة

يقوم الباحثون باعداد دراسة بعنوان(فعاليه تحويل الطاقه الميكانيكيه الى طاقه كهربائيه).

وذلك للحصول علي بعض البيانات للأختبار فرضيات الدراسة ، نرجو من سيادتكم التكرم بالاجابه علي جميع الاسئله الوارده في هذه الاستبانه بوضوح وموضوعيه تضمن لكم سلامة البيانات التي تدون بها وان هذه الاستبانه لن تستخدم إلا لأغراض هذا البحث فقط .

الباحثون:

محمد ابراهيم عبدالله ادم

احمد عيسى موسى

هوازن سر الختم محمد

نشكر لكم حسن تعاملكم

الفرضـــــــــيات

الفرضيه الاولى :

م	العبارات	اوافق بشدة	اوافق	محايد	لا اوافق	لا اوافق بشدة
1	طريقة عمل أي أداة كهربائية تحتاج إلي قدرة كهربائية معينة					
2	عند إنتاج قدرة كهربية معينة يجب صرف هذه القدرة أو توزيعها لأغراض معينة					
3	لزيادة قدرة أي محرك كهربائي معرفة طريقة تصميم المحرك والأجزاء الثابتة والمتغيرة فية					
4	لزيادة كفاءة التوربين يجب تحديد					

	الفتحة اللازمة للبوابة					
5	لزيادة كفاءة التوربين يجب تحديد الفتحة اللازمة للبوابة					

الفرضية الثانية :

م	العبارات	اوافق بشده	اوافق	محايد	لا اوافق	لا اوافق بشده
1	للحصول على كفاءة عالية لعمل التوربين يجب فتح البوابة بزاوية تناسب زاوية الريشة					
2	ايتم تغذية المولد الرئيسى فى التوربين بواسطة مولدين ثانويين على جانبى التوربين للحصول على تيار متردد					
3	عملية التوليد المائي : أمن من عملية التوليد الحراري من حيث طريقة العمل					
4	اغلايات أنابيب المياه تكون ذات وزن أقل من المعدن					
5	غلايات أنابيب المياه أقل عرضة للانفجار					

الفرضيه الثالثة :

م	العبارات	اوافق بشده	اوافق	محايد	لااوافق	لااوافق بشده
1	محطات القدرة البخارية تحتاج إلى أنواع عدة من الوقود لكن يستخدم الغاز كوقود رئيسى					
2	تحتاج محطات القدرة الحرارية الي كمية كبيرة من مياه التبريد					
3	من مميزات المكثف يزيد من كفاءة المحطة واستعادة ماء المكثف لاعادة الغلاية					
4	تكمن مهمة المكثف فى تكثيف بخار العادم من الالات والتوربينات وإزالة الهواء والغازات الأخري					
5	كفاءة التوربينة البخارية عالية عند السرعة العالية توربينات الهيدرواكبرعند السرعة المنخفضة					

الفرضية الرابعة :

م	العبارات	اوافق بشده	اوافق	محايد	لا اوافق	لا اوافق بشده
1	أعطال مولد التيار المتردد يكون أما فى العضو الساكن أو العضو الدوار					
2	الكفاءة الحرارية لوحدة القدرة الحرارية تعتمد أساساً على إختيار دورة البخار					
3	مخلفات عملية التوليد الحراري مضرة للبيئة مقارنة بالتوليد المائى					
4	عملية التوليد الحرارى تنتج قدرة كهربائية أعلي من عملية التوليد المائى					
5 6	تعتمد كمية القدرة الكهربائية الناتجة بواسطة التوربينات على سرعة دوران العمود وطولهعند إنتاج قدرة كهربائية يجب التأكد من سلامة الأجهزة والأدوات					

الفرضيه الخامسه :

م	العبارات	اوافق بشدة	اوافق	محايد	لا اوافق	لا اوافق بشدة
1	العاملين والمهندسين الذين يعملون في الحقل الكهربائي يجب عليهم الإلتزام والمحافظة على طرق وقواعد الامن والسلامة					
2	يستخدم مسخن الهواء لاستخلاص الحرارة من الغازات المرتفعة إلى هواء الإحتراق					
3	الغلايات ذات أنابيب الماء تستخدم لإنتاج القدرة الكهربية					
4	الغلاف الخارجى لغلاية الانابيب اللهبية يكون أكبر من ذلك الخاص بغلاية أنابيب الماء لنفس الخرج					