شبكات القدرة الكهربائية

مقدمة:

ان التطور في مصادر الطاقة لاداء افضل وفائدة اكثر هو أساس التقدم الصناعي الذي يؤدي بدوره الى تحسن مستمر في مستوى المعيشة. والعمل مستمر اما لاكتشاف مصادر جديدة للطاقة او للحصول على مصدر لاينفذ للطاقة او لايجاد مصدر للطاقة في كل مكان نحتاج فيه للطاقة او لتحويل الطاقة من شكل الى اخر بدون حصول تلوث ويعلب نظام القدرة الكهربائية دورا أساسيا في تحويل ونقل الطاقة بما يلائم حاجات الانسان ويمكن القول ان نظام الطاقة الكهربائية يمكن ان يعمل على توليد الطاقة الكهربائية بكميات كافية في الأماكن الملائمة ونقلها بكميات كبيرة الى مناطق الاستهلاك وتوزيعها على المستهلكين بشكل مناسب وكمية كافية وباقل كلفة اقتصادية. ومن اهم مميزات الطاقة الكهربائية:

1.يمكن توليدها بكميات كبيرة بطريقة اقتصادية في محطات التوليد ذات قدرات عالية ونقلها بعد ذلك بسهولة

2. يسهل تحويلها من مصدر الى اخر مثلا سهولة تحويلها الى طاقة ضوئية للانارة والى طاقة حرارية للتدفئة والتسخين والى طاقة ميكانيكية كما في المحركات.

مكونات نظام القدرة

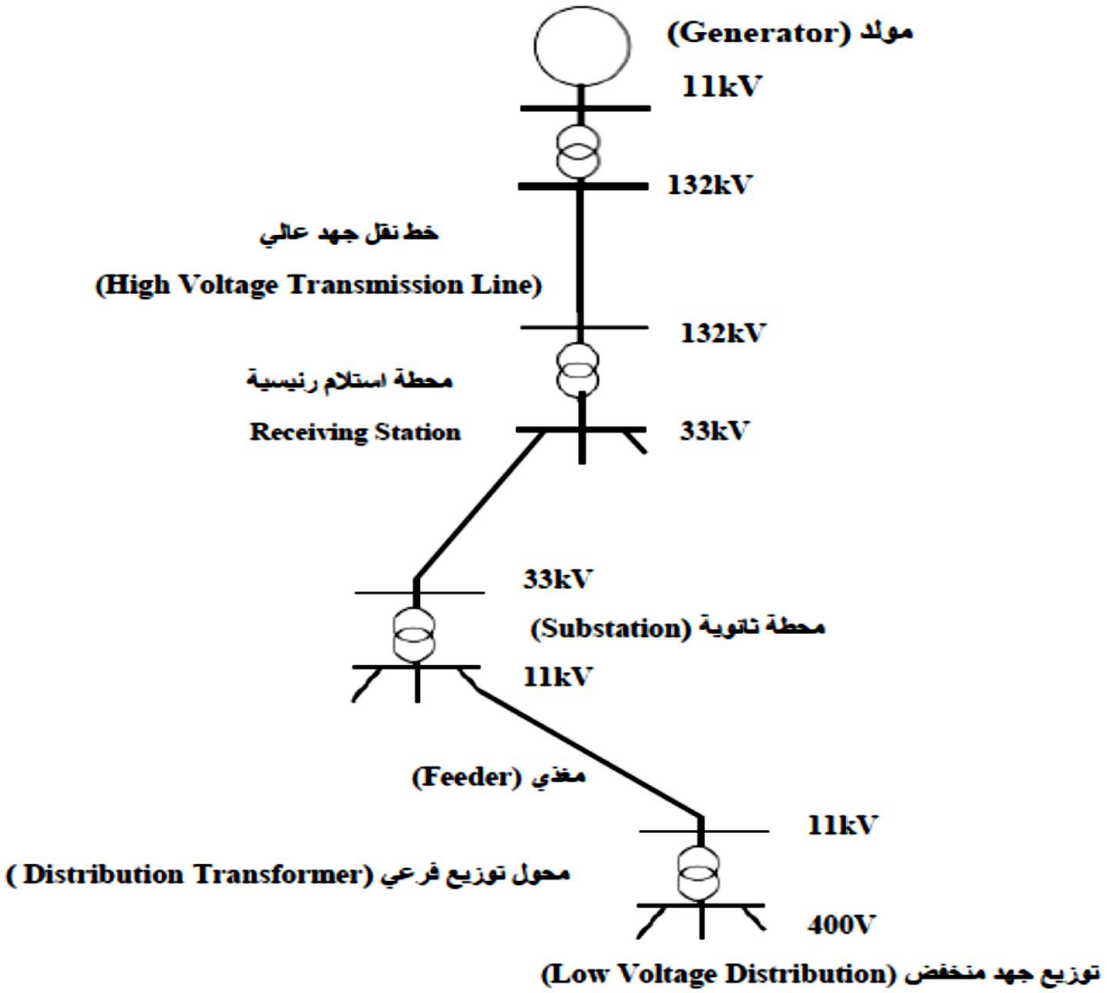
دائرة القدرة : وهي التي تقوم بأداء الوظائف الأساسية لمنظومة القدرة من توليد ونقل وتوزيع الطاقة الكهربائية وتشمل الأجزاء الرئيسية (كما موضحة في شكل رقم1)

1.محطات التوليد : وفيها يتم انتاج الطاقة الكهربائيية

2.خطوط النقل والتوزيع: وهي التي تقوم بنقل الطاقة الكهربائية من أماكن التوليد الى مراكز الاستهلاك وتوزيعها على المستهلكين

3.محطات المحولات: والتي تقوم برفع الجهد اوخفضه الى المستوى المطلوب, ففي النقل يكون الجهد عاليا لتقليل الفقد في القدرة والهبوط في الجهد, في حين ان المستهلك يجب ان يكون الجهد منخفضا لدواعي الامن والسلامة ويلائم أجهزة المستهلكين

4.الاحمال: وهي التي تستهلك الطاقة الكهربائية لأغراض مختلفة صناعية او زراعية وغيرها



شكل رقم (1) : نظام قدرة مثالي

بالإضافة الى مكونات دائرة القدرة توجد في نظام القدرة مكونات أخرى (الأجزاء الثانوية) وتشمل:

1.نظم الحماية : وهي الخاصة بحماية نظام القدرة ضد اخطار تيارات القصر وتشمل المرحلات والقواطع والمصهرات محولات الجهد والتيار الخاصة بالحماية ومحولات التأريض

2.نظم التحكم : وهي الخاصة بالتحكم في تشغيل نظام القدرة للحصول على مستوى الأداء المطلوب وتشمل محولات تنظيم الجهد ومكثفات تحسن معامل القدرة وأجهزة التحكم في سريان القدرة

3.أجهزة القياس: وتشمل أجهزة قياس التيار والجهد والقدرة وعددات الطاقة اللازمة لمراقبة أداء نظام القدرة

4.دوائر الاتصالات: وهي تقوم بنقل البيانات من كافة اجزاء النظام الى مراكز التحكم ونقل أوامرالتشغيل من مركز التحكم الى المحطات المختلفة

المصادر الرئيسية للطاقة الأولية (Major Sources of Primary Energy)

1.الوقود الحجري (Fossil Fuels)

2.الطاقة المائية (Hydro Energy)

3.الطاقة النووية (Nuclear Energy)

4.الطاقة الشمسية (Solar Energy)

5.طاقة الرياح (Wind Energy)

6.الطاقة الحرارية الجوفية (Geothermal Energy)

7.الطاقة الحيوية (Biomass Energy)

محطات التوليد (Generation Stations)

وفيها يتم تحويل احدى صور الطا قة الأولية الى طاقة كهربائية وتختلف أنواع المحطات باختلاف المصادر الأولية المستخدمة لتوليد الطاقة الكهربائية. ويعتبر المولد هو العنصر الرئيسي في محطة التوليد وهو مصدر الطاقة الكهربائية حيث يقوم بتحويل الطاقة الحركية الدورانية الى طاقة كهربائية ويحصل المولد على الطاقة الحركية من محرك اولي الذي يحول احدى صور الطاقة الأولية الى طاقة حركية وقد يكون المحرك الاولي اما توربينا بخاريا او غازيا او هايدروليكية.

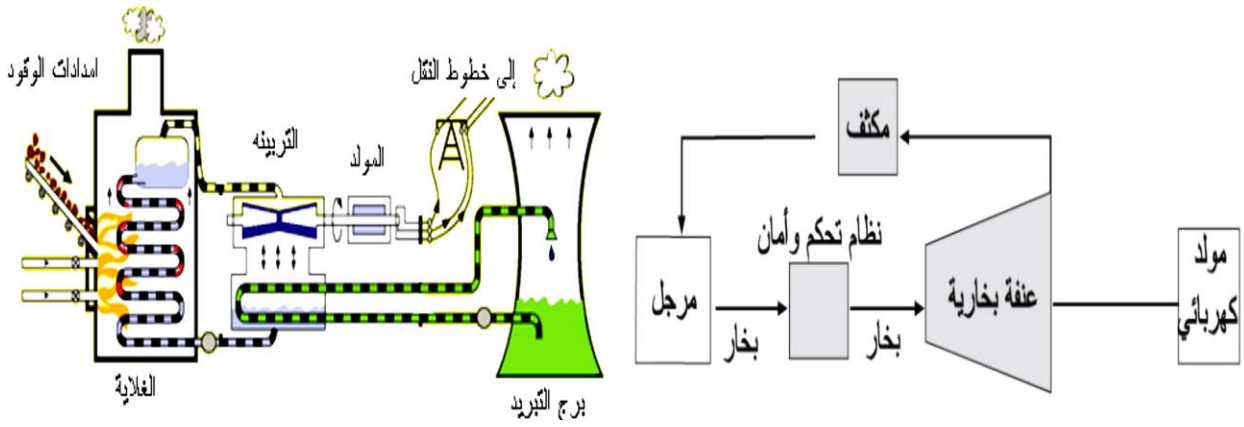
أولا: المحطات الحرارية (Thermal Power Stations)

وهي المحطات التي تعتمد في تشغيلها عاى حرق الوقود (الفحم- النفط الخام – الغاز الطبيعي- الديزل) والذي يتحول الى طاقة حرارية بعد احتراقة ومنه الى طاقة حركية . تنتقل هذه القدرة الميكانيكية الى المولدات الكهربائية عبر ناقل حركة التي تتحول بدورها الى طاقة كهربائية

1.المحطات البخارية (Steam Power Stations)

تعمل المحطة البخارية على توليد طاقة حرارية عالية ناتجة عن حرق الوقود(فحم حجري, زيت ثقيل , ديزل) داخل غرفة الاحتراق او (Furnace) الفرن. تعمل الطاقة الحرارية على تسخين الماء وتحويله الى

بخار ذو ضغط عالي.ينقل هذا البخار بانابيب خاصة الى توربين بخاري ويعمل على تدويره بسرعة تصل الى 3600 دورة بالدقيقة وينتقل بعدها الى المكثفات ليتم تخفيض درجة حرارته وتحويلة مجددا الى ماء ليتم اعادة تدويرة الى الفرن عن طريق المضخات. ويتم التحكم بسرعة دوران التوربين من خلال تنظيم كمية البخار المتدفق عبر صمامات مثبته عند مدخل البخار. يتصل التوربين البخاري مع المولد الكهربائي ويعمل على تدويره بنفس السرعة والعزم لتحويل الطاقة الحركية الى طاقة كهربائية . الشكل ادناه يوضح المخطط التوضيحي والرسم التمثيلي لمحطة بخارية



مخطط توضيحي ورسم تفصيلي لمحطة بخارية

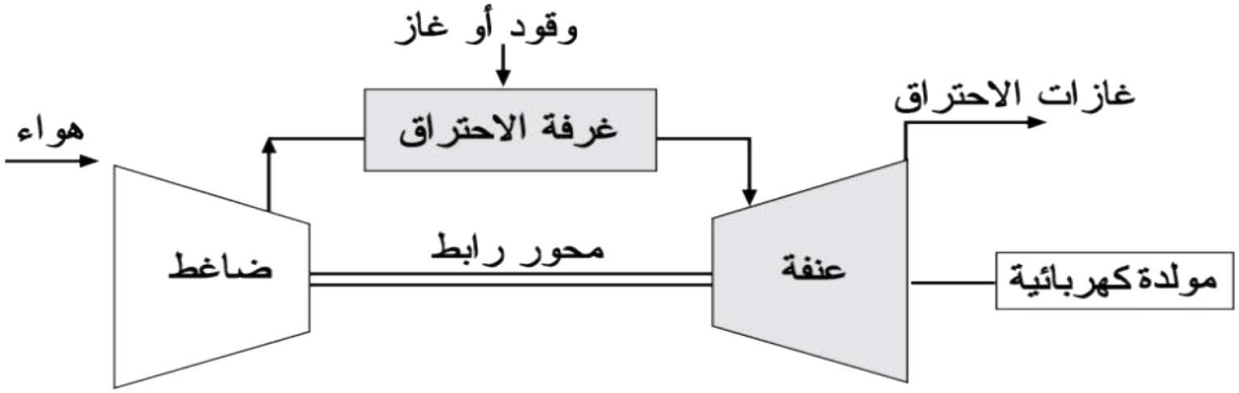
المميزات والعيوب:

1. امكانية تشغيلها لفترات طويلة دون توقف
2. امكانية انشائها قرب المستهلكين في مكان تتوفر فية المياه اللازمة وامكانية وصول الوقود بسهولة
3. تستخدم لاغراض اخرى كمحطة تصفية المياة
4. قدرتها العالية على التوليد مقارنتا مع المحطات الاخرى مثل محطات الديزل والغازية.
5. تاثيرها على البيئة من خلال انتاجها غاز ثنائي اوكسيد الكاربون والغازات السامه الاخرى مثل ثنائي اوكسيد الكبريت مما تتسبب باحتباس حراري.

2. المحطات الغازية (Gas Power Stations)

تعمل المحطة الغازية على حرق الوقود واستخدام غازات الاحتراق في تدوير توربين غازي وتوليد طاقة كهربائية عن طريق المولد التزامني. تشكل الضغاطة والتوربين وحدة عمل مشتركة لتوليد الطاقة الميكانيكية من الطاقة الحرارية للوقود حيث يستمد الضغاط طاقتة من دوران التوربين وبنفس الوقت يعمل على توفير

الهواء المضغوط الضروري لعملية احتراق الوقود او نفث الغازات. تعمل غرفة الاحتراق على استخدام الهواء المضغوط والوقود لاجراء عملية الاحتراق الداخلي وتوليد اللهب والغازات الضرورية لتدوير توربين بخاري وتوليد طاقة ميكانيكية ضرورية لتدوير مولد تزامني عن طريق ناقل حركة. يوصل المولد التزامني مع التوربين البخاري والضغاط بناقل حركة للدوران بنفس السرعة حيث يعمل المولد التزامني على تحويل الطاقة الحركية الى طاقة كهربائية.



مخطط توضيحي لمحطة غازية

المميزات والعيوب:

1.سرعة في التشغيل حيث تحتاج دقائق قليلة للتشغيل مقارنتا بالمحطات البخارية التي تتطلب وقت اطول لذلك تدعى بمحطات البدء السريع حيث تستخدم في اوقات الذروة لتغطية احمال الشبكة الكهربائية

2. كلفة انشائها قليلة وسرعة انشائها مقارنتا مع محطة البخار لنفس القدرة الانتاجية

3. ذات كلفة تشغيل عالية مقارنتا مع محطات البخار مما يجعل كفائتها واطئة لا تتجاوز 30%

4. تتطلب نظام تبريد عند العمل لفترات طويلة بسبب ارتفاع دؤجة الحرارة

5. تسبب تلوث بيئي بسبب انبعاث الغازات المضره مثل ثنائي اوكسيد الكاربون وثنائي اوكسيد الكبريت

3.المحطات الغازية- البخارية (Gas-Steam Power Stations)

تحتوي هذه المحطة على وحدات توليد اساسية بتوربينات غازية لانتاج الطاقة الكهربائية ويتم الاستفادة من غازات الاحتراق المفقودة في تسخين الماء داخل غرفة الاحتراق وتوليد البخار الضروري لتشغيل وحدة توليد ذات توربين بخاري كما في المحطة البخارية.تعتبر هذه المحطات كتركيب بين المحطة البخارية