1

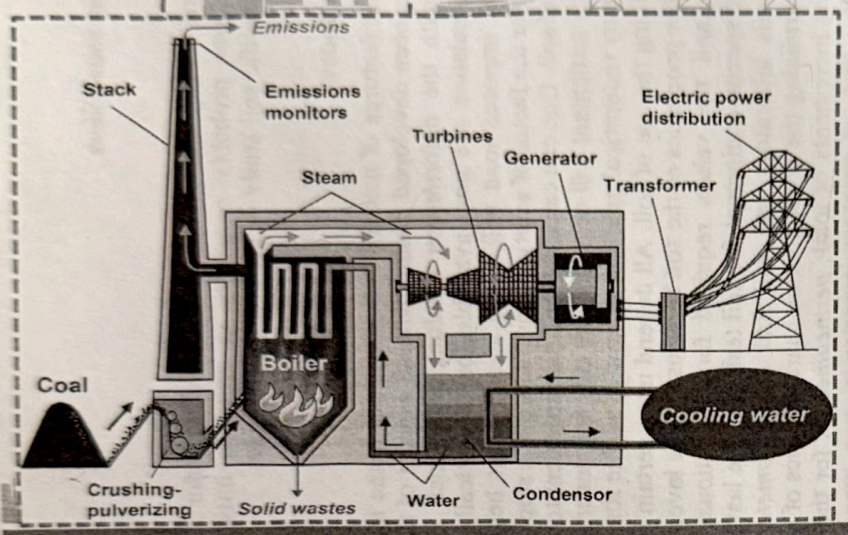
المكونات الرئيسية لأنظمة الطاقة .

KFU جامعة الملك فيصل KING FAISAL UNIVERSITY

Basic Components of a Power System

King Faisal University ENGINEERING KFU Engineers - Partnership - Success

توليد GENERATION | نقل TRANSMISSION | توزيع DISTRIBUTION



Traditional Sources of Energy:

المصادر التقليدية للطاقة

- Oil البترول
- Gas الغاز الطبيعي
- Coal الفحم
- Steam البخار

Traditional sources of energy

[1] Oil, [2] Gas, [3] Coal, [4] steam

* generation التوليد

لتوليد الطاقة من الفحم:-

[1] اشعال الفحم ← [2] يؤدي لغليان الماء ← [3] تحول الماء إلى بخار

[4] يحرك البخار التوربينات الخاصة بالمولدات ← [5] تتحول الطاقة الحركية المتولدة من التوربينات إلى طاقة كهربية من المولدات

[6] يتم رفع أو خفض الطاقة الكهربية عن طريق محول رفع أو خفض

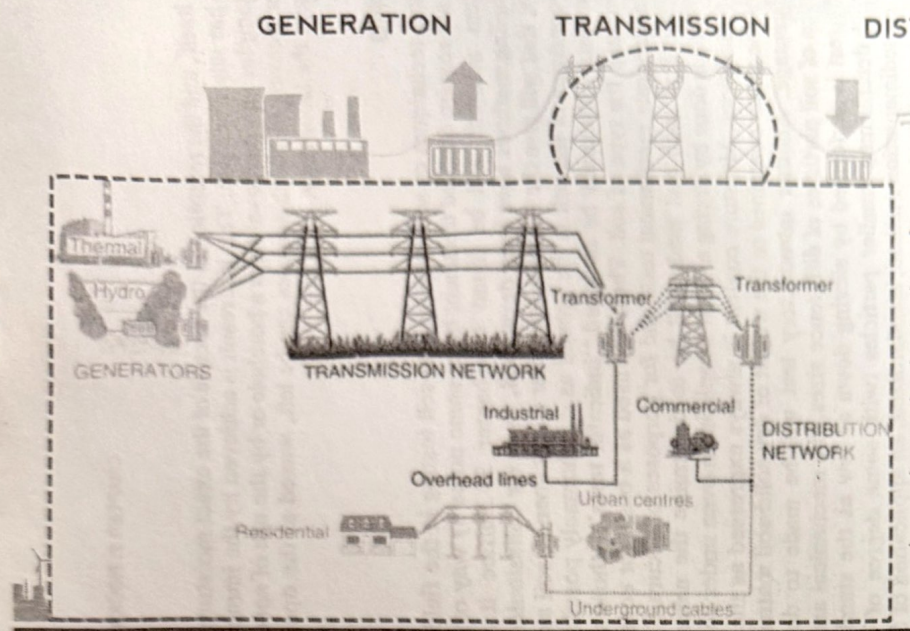
[7] وتم نقل الطاقة الكهربية عبر شبكات النقل والتوزيع

[8] يتم عمل تكثيف للبخار ليتحول إلى ماء مرة أخرى وتعاد دورة التشغيل

KFU جامعة الملك فيصل KING FAISAL UNIVERSITY

Basic Components of a Power System

King Faisal University ENGINEERING KFU



Transmission medium:

- Step up voltage
- Overhead Lines
- Underground cables
- Connecting generation to distribution

- Standard Rating – High Voltage: 69kV, 115kV.
- Ultra High Voltage: 230kV, 345kV, 500kV, 700kV.

2 Transmission النقل .

* شبكة النقل تتكون من
1. محول رفع
2. خطوط نقل علوية
3. كابلات نقل تحت الارض
4. توصيل المولدات بشبكة التوزيع

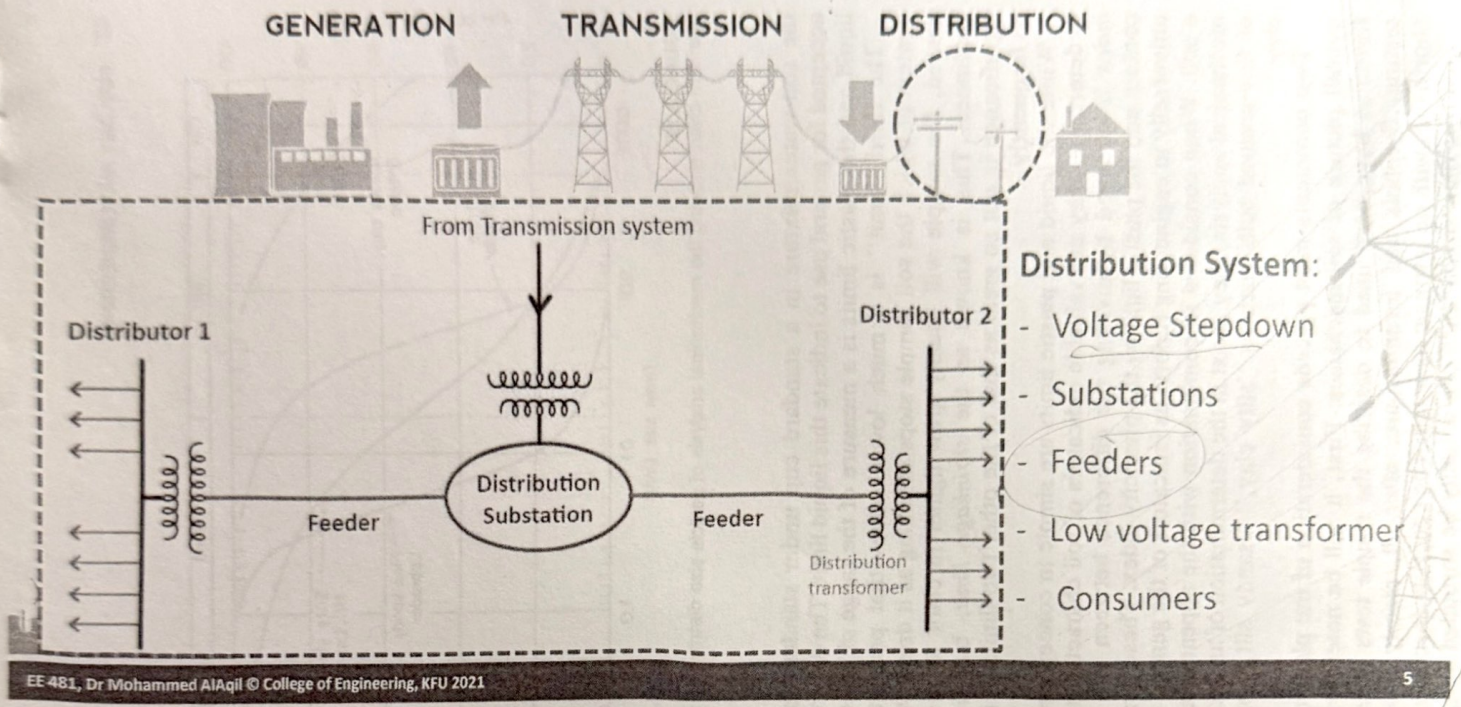
* معدلات التشغيل الحقيقيه .

(1) جهد عالي 115 kv ، 69kv

(2) جهد عالي جدا 500kv ، 345kv ، 230kv ، 700kv

Scanned with CamScanner

Basic Components of a Power System

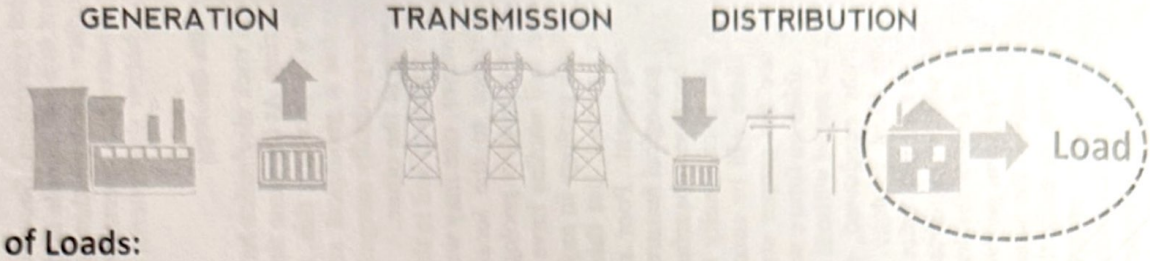


3 Distribution التوزيع

* بعد نقل الطاقة من محطات التوليد عبر خطوط النقل تأتي مرحلة التوزيع والتي تكون من

1. محول خفض جهد
2. محطات فرعية
3. محطات تغذية ذات محولات تعمل على جهد منخفض
4. خطوط مستهلكين .

Basic Components of a Power System



Types of Loads:

- Industrial:
  - Very large loads are fed from transmission lines directly.
  - Large loads are fed by sub-transmission network.

  Function of voltage and frequency.
- Commercial:
  - Considered as light loads (e.g., Lighting, heating/cooling).
- Residential:
  - Loads that consume negligible small power.

  Function of voltage and independent of frequency.

[4] loads الأحمال

انواع الأحمال :-

[1] احمال صناعية
* احمال كبيرة يتم تغذيتها مباشرة من خطوط النقل
* احمال كبيرة يتم تغذيتها من شبكة نقل فرعية.

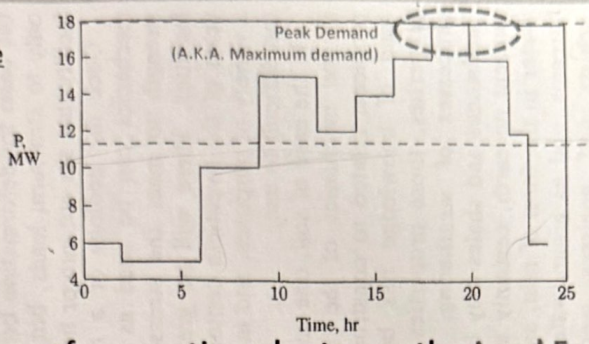
تعتمد على الجهد والتردد

[2] احمال تجارية
تعتبر احمال خفيفة مثل الاضاءة والتدفئة والتبريد.

[3] احمال منزلية
هي احمال تستهلك قدر معين من الطاقة

تعتمد على الجهد فقط وليس التردد

An example of a Daily Load Curve of a utility:



- **To assess the usefulness of generating plants use the Load Factor (L.F.):**

The daily load factor is

$$\text{Daily L.F.} = \frac{\text{average load}}{\text{peak load}} \qquad (1.1)$$

Multiplying the numerator and denominator of (1.1) by a time period of 24 hr, we have

$$\text{Daily L.F.} = \frac{\text{average load} \times 24\ \text{hr}}{\text{peak load} \times 24\ \text{hr}} = \frac{\text{energy consumed during 24 hr}}{\text{peak load} \times 24\ \text{hr}} \qquad (1.2)$$

The annual load factor is

$$\text{Annual L.F.} = \frac{\text{total annual energy}}{\text{peak load} \times 8760\ \text{hr}} \qquad (1.3)$$

أقصى استهلاك

استهلاك متوسط

مثال لاستهلاك يومي :-

لتقييم فائدة محطات التوليد نستخدم (L.f.) load factor

Daily load factor معامل التحميل

$$\text{Daily L.f.} = \frac{\text{average load}}{\text{Peak load}}$$

$$\text{Daily L.f} = \frac{\text{average load} * 24\ \text{hrs}}{\text{Peak load} * 24\ \text{hrs}}$$

$$\text{Daily L.f} = \frac{\text{Consumed energy in 24 hrs}}{\text{Peak load} * 24\ \text{hrs}}$$

معامل الاستهلاك اليومي

الطاقة المستهلكة في 24 ساعة

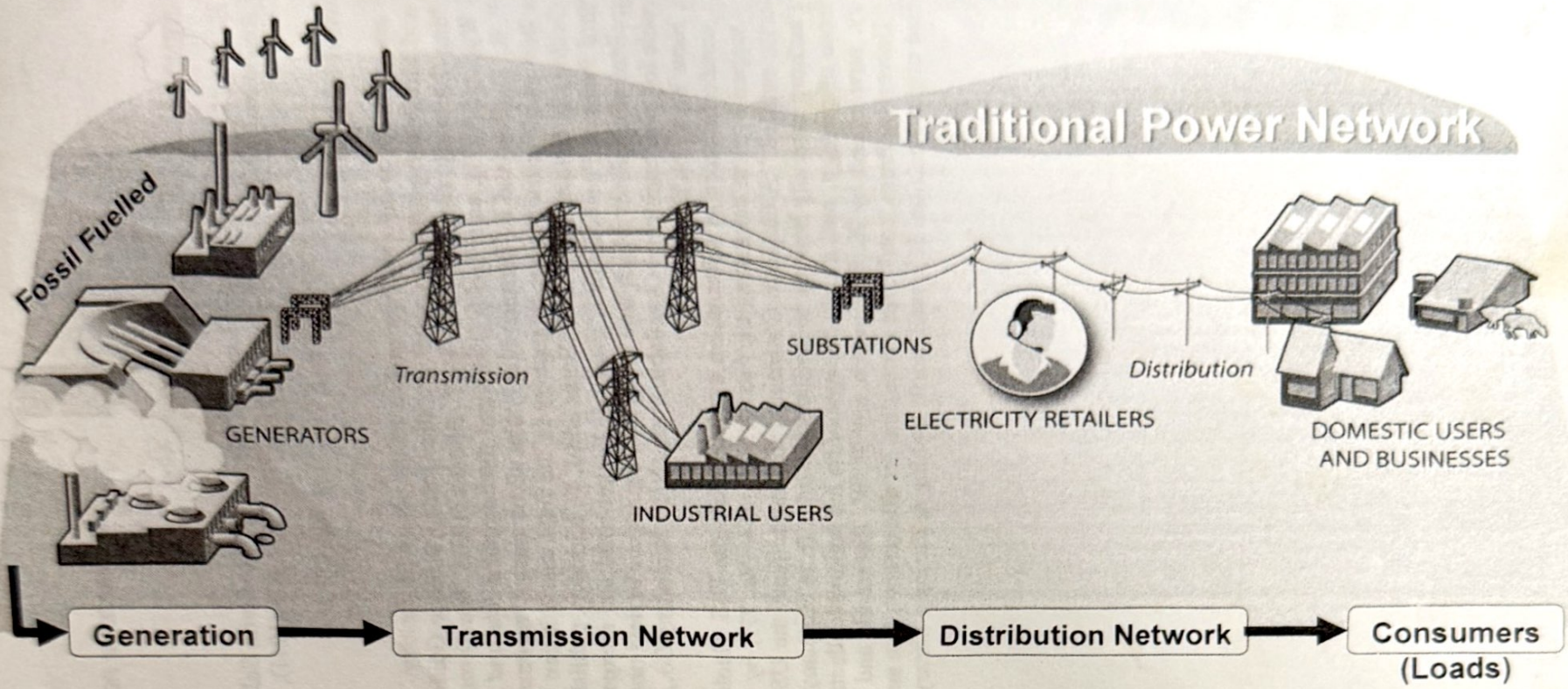
أقصى حمل في 24 ساعة

$$\text{Annual L.f} = \frac{\text{total energy}}{\text{Peak load} * 8760\ \text{hr}}$$

(24 × 356) يوم، سنة

معامل الاستهلاك السنوي

Overview of the Electric Power Network



شبكة نقل طاقة تقليدية :-

1. وقود حفري
2. مولدات طاقة
3. خطوط نقل
4. محطات
5. محطات فرعية لتقليل الجهد
6. شركات الكهرباء لتوزيع الطاقة

* Congested power Corridors

ممرات الطاقة المزدحمة

*عندما يزيد الطلب Demand عن المتاح من مصادر الطاقة تنشأ مشكلة ممرات الطاقة المزدحمة والتي يقوم فيها الطلب على الطاقة على من المتولد مما يحتم توزيع الطاقة بشكل جبري على المستهلكين ويتم حل ذلك عن طريق Smart grid أو الشبكات الذكية.

Smart grid

a grid that satisfies its demand economically and maintains its serveceability

شبكة تلبي الاحتياج في الطاقة اقتصادياً مع المحافظة على ملاحية الشبكة من نقل الطاقة وكفاءة الخدمة.

*Renewable mix in KSA

مدينة الملك عبدالله للطاقة

- Solar pv	16GW
- Solar csp	25 GW
- wind	9GW
- Waste-to-energy	3GW
- Geothermal	1GW

- الطاقة الكهروضوئية
- الطاقة الشمسية
- طاقة الرياح
- تحويل النفايات إلى طاقة
- حرارة جوف الأرض

* Consumption of electricity

استهلاك الكهرباء

* Comercial	12.2 %	تجاري
* governmental	15.1 %	حكومي
* Residential	52.2 %	منزلي
* Industrial	17.9 %	صناعي
* agricultural	2.6 %	زراعي

Scanned with CamScanner

Energy Mix in saudi arabia

2013 ⟹ traditional energy sources

2022 ⇓ traditional ⇑ renewable

2032 (future) ⇓⇓ traditional ⇑⇑ renewabl

2050 ⇓⇓⇓ traditional ⇑⇑⇑ renewable

Traditional

* Desiel ديزل
* gas غاز
* Crude خام البترول
* fossil وقود حفري

* Renewable

* wind رياح
* Solar pv كهروضوئية
* solar CST كهربائية
* nuclear نووي