جامعة الموصل / كلية الهندسة

قسم الهندسة الكهربائية

Course Title: Transmission Systems

Course Code:

Level: 3 (Power and Machines)

Instructor: Dr. Abdul Ghani Abdul Razzaq Abdul Ghafoor

Course Contents

- **Chapter 1: Transmission Systems (Introduction)**
  - Overhead Transmission Lines (1 weeks)
  - Transmission Lines capacitance (2 weeks)
  - Transmission Lines Inductance (2 weeks)
  - Mechanical calculations of Transmission Lines (1 weeks)
  - Insulations of Overhead Transmission Lines (1 week)
- **Chapter 2: Representation of Overhead Transmission Lines**
  - Short Transmission Lines (1 week)
  - Medium Transmission Lines (1 week)
  - Long Transmission Lines (1 week)
  - Incident and reflection voltage (1 week)
  - Corona Losses (1 week)
- **Chapter 3: Power Cables:** (3*weeks*)
  - AC Cables.
  - DC Cables.
  - High Voltage Cables.

OVERHEAD TRANSMISSION LINES (OHTL)

SUPPORTING STRUCTURE

1. WOOD POLES
2. PRE-STRESSED (P.C.C) OR REINFORCED (R. C. C) CONCERTED POLES.
3. TUBULAR STEEL POLES.
4. RAILS.
5. LATTICED STEEL POLES.
6. STEEL TOWERS.

TYPES OF STEEL TOWERS:

a. Suspension Towers use up to 2^0 Deviation Line (A-type).

b. Tension or Angle Towers used up to 30^0 Deviation Line (B-type).

c. Large Angle and Dead End Towers used up to 900 Deviation and for dead ends.

Choose of Spans

VOLTAGE (KV)	Average Spans (meters)
L and M-V	60
11	70
33	100
66	180
132	240-270
220	270-300
400	360

Conductor Materials

1- Copper Cu.
2- Cadimium Copper.
3- Aluminum AL.
4- Aluminum Conductor Steel Reinforced (ACSR).
5- Steel Reinforced Copper.
   a- Steel Reinforced Copper.
   b- Phosphor Bronze.
   c- Copper Weld.
   d- Galvanized Steel.

قابلوات القدرة الكهربائية

يتم نقل و توزيع القدرة الكهربائية اما بالخطوط الهوائية أو بالقابلوات الأرضية.
تمتاز القابلوات الأرضية بعدة خصائص وهي:

1. انخفاض احتمالية حدوث الأعطال.
2. قلة كلفة الصيانة.

الا انها لا تخلو من مساوئ ومن اهمها:

1- كلفة تنفيذها العالية.
2- مشاكل العزل الكهربائي الضرورية.

مكونات القابلو

يتألف القابلو من المكونات الأساسية التالية:

القلب أو الموصل : CONDUCTOR

يحتوي القابلو على موصل او أكثر تبعا لنوعية القابلو اذا كان طورا واحدا أو ثلاثة أطوار و المواد المستخدمة في صناعة موصلات القابلو هي عادة النحاس اللدن أو الألمنيوم.

العازل : INSULATOR

كل موصل يحاط بطبقة عازلة مناسبة و يعتمد سمك العازل على فولتية الخط أما المواد المستعملة كعوازل في القابلوات فهي الورق المشرب بالزيت و القماش المؤرنش و العوازل المطاطية.

الغلاف المعدني : METALLIC SHEATH

يستخدم لحماية القابلو من الرطوبة و الغازات و السوائل الأخرى المحطمة مثل الحوامض في التربة او الجو و يكون الغلاف عادة اما من الرصاص أو الألمنيوم.

الفرشة : BEDDING

تستخدم فوق الغلاف المعدني طبقة من الجوت أو من لاصق شفاف على شكل فرشة لحماية الغلاف المعدني من التاكل أو الأصابات الميكانيكية الناتجة من التسليح.

التسليح : (التدريع ARMORING)

يستخدم عادة فوق طبقة الفرشة , و يتألف من طبقتين من أسلاك الفولاذ المغلون او شرائح الفولاذ و الغاية من استخدامها حماية القابلو من الاصابات الميكانيكية أثناء عملية الدفن.

تغليف القابلو : SERVING

و تستخدم طبقة من مادة فايبرية كالجوت و تكون مشابهة لمادة الفرشة ولحماية القابلو من الظروف الخارجية.

ELECTROSTATIC STRESS AND CAPACITANCE

حسابات الجهد والمتسعة

ASSUME:

D-DIAMETER OF CORE.

D-DIAMETER OF INSULATOR.

V-POTENTIAL DIFFERENCE BETWEEN CORE AND SHEATH.

Q-CHARGE PER M AXIAL LENGTH.

GX-ELECTRICAL STRESS AT DISTANCE X.

$$G_x = \frac{q}{2\pi\varepsilon x} \quad , \qquad dv = G_x dx$$

$$dv = \frac{q}{2\pi\varepsilon x} \, . dx$$

$$V = \int_{d/2}^{D/2} \frac{q}{2\pi\varepsilon x} \, . dx = \frac{q}{2\pi\varepsilon} \, ln\frac{D}{d}$$

$$q = \frac{2\pi\varepsilon V}{ln\frac{D}{d}} , \qquad C=q/V$$

$$\varepsilon = \varepsilon_o \varepsilon_r$$

$$\varepsilon_o = \frac{1}{4\pi * 9 * 10^9} \, F/m$$

$$C = \frac{2\pi\varepsilon_o\varepsilon_r}{ln\frac{D}{d}} = \frac{2\pi\varepsilon_r}{4\pi * 9 * 10^9 * ln\frac{D}{d}} \, F/m$$

TEXTBOOK AND REFERENCES

Course Material:

- Lecture Notes
- Reference Books:

1- A course in Electrical Power by J. B. Gupta.

2- Principle of Power Systems by V. K. Mehta.