

Karakteristik Elektrik Saluran Transmisi (1)

Ramadoni Syahputra
Teknik Elektro UMY

Parameter Saluran Transmisi

Resistansi (R)

Induktansi (L)

Kapasitansi (C)

Konduktansi (G)

Resistansi (R)

Resistansi suatu penghantar diberikan oleh:

$$R = \rho l / A$$

dengan, ρ = resistivitas, ohm-meter.

l = panjang penghantar, meter.

A = luas penampang penghantar, mm²

- ❖ Dalam tabel-tabel penghantar sering dijumpai ukuran luas penampang penghantar dalam CM (*Circular Mil*).
- ❖ CM ialah penampang penghantar yang mempunyai diameter 1 mil (=1/1000 inch).

- ❖ Jika penampang penghantar diberikan dalam mm^2 maka penampang penghantar dalam CM adalah:

$$\text{CM} = 1973 \times \text{penampang dalam } \text{mm}^2$$

atau,

$$\text{mm}^2 = 5,067 \times 10^{-4} \times \text{penampang dalam CM}$$

- Resistansi penghantar berubah oleh temperatur.
- Dalam batas temperatur 10°C hingga 100°C , maka untuk penghantar tembaga dan aluminium berlaku:

$$R_{t_2} = R_{t_1} [1 + \alpha_{t_1} (t_2 - t_1)]$$

dengan, R_{t_2} = resistansi pada temperatur t_2

R_{t_1} = resistansi pada temperatur t_1

α_{t_1} = koefisien temperatur dari

resistansi penghantar pada temperatur $t_1^{\circ}\text{C}$.

- Dari persamaan di atas dapat dibuat:

$$R_{t_2} / R_{t_1} = [1 + \alpha_{t_1} (t_2 - t_1)]$$

$$R_{t_2} / R_{t_1} = (T_0 + t_2) / (T_0 + t_1)$$

dengan,

$$\alpha_{t_1} = 1 / (T_0 + t_1)$$

atau,

$$T_0 = (1 / \alpha_{t_1}) - t_1$$

- Dari persamaan di atas dapat dilihat bahwa $-T_0$ ialah temperatur dimana resistansi penghantar akan menjadi nol.
- $-T_0 =$ temperatur absolut -273°C .
- Untuk tembaga (Cu) dengan konduktivitas 100%, koefisien temperatur dari resistansi pada 20°C adalah:

$$\alpha_{t1} = 0,00393$$

atau,

$$T_0 = (1/0,00393) - 20 = 234,5^\circ\text{C}$$

- Untuk tembaga dengan konduktivitas 97,5%,

$$\alpha_{t1} = 0,00383$$

atau,

$$T_0 = (1/0,00383) - 20 = 241,0^\circ\text{C}$$

- Untuk Aluminium dengan konduktivitas 61%,

$$\alpha_{t1} = 0,00403$$

atau,

$$T_0 = (1/0,00403) - 20 = 228,1^\circ\text{C}$$

Koefisien temperatur dari material konduktor standar

Material	T_0 °C	Koefisien temperatur resistansi $\times 10^{-3}$						
		α_0	α_{20}	α_{25}	α_{50}	α_{75}	α_{80}	α_{100}
Cu 100%	234,5	4,27	3,93	3,85	3,52	3,25	3,18	2,99
Cu 97,5%	241,0	4,15	3,83	3,76	3,44	3,16	3,12	2,93
Al 61%	228,1	4,38	4,03	3,95	3,60	3,30	3,25	3,05

Resistivitas bahan penghantar

Material	Resistivitas (mikro-Ohm-meter)						
	ρ_0	ρ_{20}	ρ_{25}	ρ_{50}	ρ_{75}	ρ_{80}	ρ_{100}
Cu 100%	1,58	1,72	1,75	1,92	2,09	2,12	2,26
Cu 97,5%	1,63	1,77	1,80	1,97	2,14	2,18	2,31
Al 61%	2,60	2,83	2,89	3,17	3,46	3,51	3,74

- Resistansi DC untuk perhitungan-perhitungan berdasarkan tabel di atas harus dikalikan dengan faktor:
- 1,0 untuk konduktor padat (*solid wire*)
- 1,01 untuk konduktor pilin (berkas) yang terdiri dari 2 lapis (*strand*)
- 1,02 untuk konduktor pilin lebih dari dua lapis.

Terima Kasih