

Ledningsmodstand & Spændingsfald

Ledningsmodstand bruges til at beregne tabet på lednings nettet når man laver opgaver hvor der skal bruges længere ledningstræk.

Formler

$$R_l = \frac{\rho * l}{q}$$

$$l = \frac{\rho}{q} * R_l$$

$$q = \frac{\rho * l}{R_l}$$

$$\rho = \frac{R_l * q}{l}$$

Spændingsfald

I Danmark anbefaler stærkstrømsbekendtgørelsen Å\$525 at spændingsfaldet fra forsyningspunktet til forbrugeren ikke overstiger 4% af den nominelle spænding. Spændingsfaldet kan kontrolleres ved beregning af installationen ved at kende belastning, spænding og modstand i kabellængden

$$\Delta U = I * R_l$$

$$\Delta U\% = \frac{\Delta U * 100}{U}$$

Kvadrat Liste

Materiale, stof	Resistivitet	Temperatur (°C)	Smeltepunkt (°C)
Superleder	0,0159 x 10-6Â (0,0163 x 10-6[1])		
Sølv	0,01724 x 10-6[1]	0,0159	961
Kobber(teknisk rent)	0,0175 x 10-6[1]	3,93	1084
Kobber(stuetemp.)	0,0244 x 10-6	20	
Guld	0,0282 x 10-6Â (0,028 x 10-6[1])	0,024	1063
Aluminium	0,056 x 10-6[1]	4,3	660
Zink	0,056 x 10-6	20	419.5
Wolfram	0,059 x 10-6	0,055	3400

Materiale, stof	Resistivitet	Temperatur (°C)	Smeltepunkt (°C)
Messing(58% Cu)	0,071 x 10-6	20	900 - 940
Messing(63% Cu)	0,1 x 10-6[1]	20	990 - 1025
Jern	0,11 x 10-6	0,0978	1127 - 1204
Platin	0,12 x 10-6[1]	0,09	1770
Stål(blødt)	0,22 x 10-6Â (0,19 x 10-6[1])	20	1425 - 1540
Bly	0,421 x 10-6	0,2	327,5
Zirconium	0,4-0,5 x 10-6[1]	20	1854
StålÂ (hårdt)	0,50 x 10-6	20	
Konstantan	0,72 x 10-6	0,50	1210 - 1300
Rustfrit stål	1,29 x 10-6	20	1510
Inconel 625	1,50 x 10-6	21	1290 - 1350
Nikkelkrom	35 x 10-6	1,05	
Kulstof 0,46		20	
Germanium	640	20	
Silicium	1010Â til 1014	20	
Glas	ca. 1013	20	1425 - 1600
Hård gummi	1015	20	
Svovl	75 x 1016	20	115,2
KvartsÂ (fused)		20	1650

Eksempel 1

Du har et installationskabel af kobber på 1,5mm² på 45m som gennemløbes af 8,5A beregn lednings modstanden og spændingsfaldet. Netspænding på 230V

$$R_l = \frac{\rho * l * 2}{q} = \frac{0,0175 * 45 * 2}{1,5} = 1,05\Omega$$

$$\Delta U = I * R_l = 8,5 * 1,05 = 8,925V$$

$$\Delta U\% = \frac{\Delta U * 100}{U} = \frac{8,925 * 100}{230} = 3,88\%$$

Eksempel 2

En projektør opsættes på en gavl til belysning af en gårdsplads. Projektøren der optager 9,8A bliver forbundet via et 78 meter langt installationskabel med mærket 3x1,5 mm² NOIKLX til en netspænding på 230V

Beregn spændingen ved projektøren.

$$R_l = \frac{\rho * l * 2}{q} = \frac{0,0175 * 78 * 2}{1,5} = 1,82\Omega$$

$$\Delta U = I * R_l = 9,8 * 1,82 = 17,836V$$

$$\Delta U\% = \frac{\Delta U * 100}{U} = \frac{17,836 * 100}{230} = 7,7\%$$

$$\Delta U_B = U - \Delta U = 230 - 17,836 = 212,164V$$

Bemærk at denne installation ikke er tilladt i forhold til stærkstrømsbekendtgørelsen pga den overstiger de 4%

Eksempel 3

Du har en spole med 400m kobberledning på 0,23mm². Den bliver påtrykt en spænding på 230v beregn modstanden i spolen samt strømmen.

$$R_l = \frac{\rho * l}{q} = \frac{0,0175 * 400}{0,23} = 30,3448\Omega$$

$$I = \frac{U}{R} = \frac{230}{30,3448} = 7,5571A$$