

1. Objectiu de la norma

La recomanació ha d'ajudar els usuaris a l'optimització de les llargades i seccions dels conductors elèctrics i la seva instal·lació. A causa de la extensió de la superfície de les instal·lacions de modelisme ferroviari, és necessari evitar les pèrdues de tensió inútils i sobrecàrrega dels conductors (risc d'incendi o curtcircuit!) gràcies a la elecció de la llargada i secció dels conductors.

2. Conductors en les instal·lacions de modelisme ferroviari

En les instal·lacions de modelisme ferroviari, els conductors transporten diversos corrents forts. L'emplaçament (o utilització) de fils ha de respectar les regles de caiguda de tensió tolerades. És recomanable fer el càlcul de la llargada i secció dels cables.

2.1. Càlcul de la llargada admissible dels conductors

La caiguda de tensió ΔU en un conductor depèn de la resistència del conductor R^1 i la intensitat del corrent I . La llargada admissible dels conductors² (es tracta de la llargada del conductor d'anada i tornada) depèn de la secció transversal A , de la caiguda de tensió ΔU i la intensitat del corrent I , i resultat de la següent fórmula: (les unitat s'especifiquen a la taula 1).

$$l = (\Delta U / I) * A / \rho$$

Taula 1

Símbol	Unitat	Descripció
l	m	Llargada total en m (cable d'anada i cable de tornada)
ρ	$(\Omega \cdot \text{mm}^2) / \text{m}$	Resistència específica (coure ³ 0,0178 a 20° Celsius)
ΔU	V	Tensió màxima autoritzada en volts
A	mm^2	Secció del cable $\pi * d^2/4$ o $\pi * r^2$
I	A	Corrent de càrrega en Ampers

2.2. Influència de la tensió d'alimentació

La caiguda de tensió en els conductors no hauria de passar del **10%** de la tensió d'alimentació. Per a la mateixa secció dels conductors d'anada i tornada, cada conductor provoca el **5% de la caiguda**, $\Delta U = 0,8$ volts per 16 volts i $\Delta U = 0,6$ volts per 12 volts de tensió d'alimentació. Per càlculs pràctics es pot admetre una caiguda de tensió d'un volt repartida entre els dos conductors d'anada i tornada (0,5 V). Si el conductor de retorn es d'una secció notablement superior (de 3 a 5 vegades), es pot admetre la caiguda de tensió total en el conductor d'alimentació. Es dobla pràcticament la seva possible llargada!

2.3. Influència de la intensitat del corrent

La intensitat de corrent es reparteix de forma diferent en les diferents parts del circuit de via: s'ha de tenir sempre en consideració la intensitat del corrent màxim, ja que aquesta intensitat influeix en la longitud admissible dels conductors segons 2.1.

¹ La resistència R del conductor determina la caiguda de tensió ΔU per a una intensitat donada, és per aquest motiu que R es substitueix per $\Delta U/I$.

² La llargada admissible dels conductors és la longitud, respectant les condicions d'explotació (secció; intensitat màxima; i la caiguda de tensió admissible) que no poden provocar danys a l'explotació per escalfament, excloent els curts-circuits.

³ El coeficient de resistència/temperatura de 0,4 % es pot ignorar en un circuit per a conductors a l'aire lliure.

2.4. Els exemples de càlcul elegits pel cas d'una caiguda de tensió $\Delta U = 0,5$ volts i una intensitat de corrent $I = 1$ A

Quadre 2 : llargades admissibles

	per a fils rígids		per a fils flexibles	
d en mm.	A en mm ²	l en m	q en mm ²	l en m
0,40	0,13	3,5	0,14	3,9
0,80	0,50	14,1	0,75	21,0
1,50	1,77	49,6	1,50	42,0

Exemple de càlcul:

Dades: Diàmetre del fil. $D = 0,5$ mm
 Caiguda de tensió admissible $\Delta U = 0,5$ volts
 Intensitat màxima $I = 1,2$ ampers

Càlcul: Secció: $A = \pi \cdot D^2 / 4$; $A = 0,20$ mm²
 $(0,5 / 1,2) \cdot 0,20 / 0,0178 = 4,7$ m (conjunt anada i tornada)

2.5 Conversió de fórmula del § 2.1

Intensitat màxima per a una llargada, secció i una ΔU donades: $I = (\Delta U \cdot A) / (l \cdot \rho)$

Caiguda de tensió per a un diàmetre, llargada i corrent donats: $\Delta U = (l \cdot \rho \cdot I) / A$

Secció màxima per a una intensitat, una ΔU i llargada donades: $A = (l \cdot \rho) / (\Delta U \cdot I)$

3. Classe de temperatura

Los cables utilitzats hauran de respondre a la classe d'escalfament Y (temperatura límit de 90°)