



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 transmeten corrents molt diverses. La col·locació (o utilització) dels fils ha de respectar les regles de caiguda de tensió tolerades. Això demana el càlcul de llargada i secció admissibles per a cadascú dels conductors.

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 és el resultat de la següent fórmula: (les unitats s'especifiquen a la taula 1)

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

Taula 1:

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

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'1 volt repartida entre els dos conductors d'anada i tornada (0,5 V). Si el conductor de retorn es d'una secció notablement

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) Tenint en compte condicions d'explotació tals que la caiguda de tensió admissible i l'intensitat màxima, la llargada admissible dels conductors és aquella que no pot provocar danys d'explotació per un sobreescalfament excessiu. (excepte els casos de curtcircuits; veure igualment en annex a aquesta NEM la taula d'equivalència dels codis AWG i les seccions dels cables).

3) El coeficient de resistència/temperatura de 0,4 % K pot ser ignorat en un circuit per a conductors a l'aire lliure.

superior (de 3 a 5 vegades), es pot admetre la caiguda de tensió total en el conductor d'alimentació "d'anada". Es dobla pràcticament la seva possible llargada!

2.3. Influència de la intensitat del corrent

La intensitat del 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 màxima, ja que aquesta intensitat influeix en la longitud admissible dels conductors segons 2.1.

2.4. Exemples de càlcul triats

Exemple pel cas d'una caiguda de tensió $\Delta U = 0,5$ volts i una intensitat de corrent $I = 1$ A

Taula 2: llargades admissibles

d en mm	per fils rígids		per fils flexibles
	A en mm ²	l en mm	A en mm ²
0,40	0,13	3,5	0,14
0,80	0,50	14,1	0,75
1,50	1,77	49,6	1,50

Observació: d = diàmetre

Exemple de càlcul:

Dades: Diàmetre del fil $d = 0,5$ mm
 Caiguda de tensió admissible $\Delta U = 0,5$ V
 Intensitat màxima $I = 1,2$ A

Càlcul de l : Secció: $A = \pi * d^2 / 4$; $A = 0,20$ mm².
 $(0,5 / 1,2) * 0,20 / 0,0178 = 4,7$ m

2.5 Conversions de la fórmula

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

Caiguda de tensió per un diàmetre, una llargada i un corrent donat: $\Delta U = (l * \rho * I) / A$

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

3. Classe de temperatura

Els cables utilitzats hauràn de respondre a la classe d'escalfament **Y** (límit de temperatura de 90° C)

4. Intensitat màxima (I) en un fil

El corrent màxim admissible en un fil de secció donat no està determinat en aquesta norma.