



DIMINUZIONI DELLE TENSIONI

v.1.0

Calcolo della diminuzione della tensione per la linea d'alimentazione (coppie di conduttori)

1. Teoria.

Uno dei problemi fondamentali in caso d'alimentazione a bassa tensione dei dispositivi, è la caduta di tensione sui conduttori d'alimentazione. La diminuzione della tensione è definita dalla distanza massima del ricevitore dalla fonte d'alimentazione e dalla sezione di conduttori.

Di seguito sono presentate le formule per le diminuzioni della tensione relative:

• ALIMENTAZIONE A TENSIONE CONTINUA DC:

$$\frac{\Delta U}{U_n} = \frac{2 * I_n * l}{\delta * U_n * s} * 100\%$$

• ALIMENTAZIONE A TENSIONE ALTERNATA AC:

$$\frac{\Delta U}{U_n} = \frac{2 * I_n * l * \cos \varphi}{\delta * U_n * s} * 100\%$$

dove:

- U_n tensione d'alimentazione [V],
- ΔU diminuzione relativa della tensione [V],
- I_n corrente di regime [A],
- l lunghezza della linea [m],
- s sezione del cavo [mm²],
- σ conduttività [S*m / mm²] (per rame= 58),
- $\cos \varphi$ coefficiente di sfasamento

• POTENZA ATTIVA DEL DISPOSITIVO:

Qualora il produttore del dispositivo indicasse la potenza nominale e tensione d'alimentazione, la corrente assorbita da parte del dispositivo va calcolata in base alla relativa formula.

Inoltre, la formula va applicata anche per i calcoli delle perdite di potenza sui conduttori d'alimentazione ai fini di preparare il bilancio di potenza dell'alimentatore (cioè la potenza dell'alimentatore deve essere superiore o uguale alla somma delle potenze di tutti i ricevitori e delle perdite di trasporto di energia elettrica).

$$P = U \times I \quad (\text{per la tensione DC})$$

$$P = U \times I \times \cos \varphi \quad (\text{per la tensione AC, in caso di } \cos \varphi = 1, P = U \times I)$$

a trasformazione eseguita: $I = P/U$ oppure $I = P/(U \times \cos \varphi)$

dove:

- P Potenza attiva [W],
- U tensione nominale d'alimentazione [V],
- I corrente nominale [A],
- $\cos \varphi$ coefficiente di sfasamento

2. Tabella delle diminuzioni della tensione per i conduttori in rame (Cu) standard, per la lunghezza 1000 mb e corrente di carico continua.

Sezione		Diametro (Φ) mm	Corrente di regime (DC oppure AC $\cos \varphi = 1$)			
mm ²	AWG		0,1 A	0,5 A	1 A	5 A
diminuzione della tensione ΔU [V] @100mb						
5,26	10	2,59	0,07	0,34	0,68	3,42
4,17	11	2,3	0,09	0,43	0,87	4,33
3,31	12	2,05	0,11	0,55	1,09	5,46
2,62	13	1,83	0,14	0,68	1,37	6,85
2,08	14	1,63	0,17	0,86	1,73	8,63
1,65	15	1,45	0,22	1,09	2,18	10,91
1,31	16	1,29	0,28	1,38	2,76	13,78
1,04	17	1,15	0,35	1,73	3,47	17,34
0,82	18	1,02	0,44	2,20	4,41	22,04
0,65	19	0,91	0,55	2,77	5,54	27,69
0,52	20	0,81	0,70	3,49	6,99	34,95
0,41	21	0,72	0,88	4,42	8,85	44,23
0,33	22	0,64	1,12	5,60	11,20	55,98
0,26	23	0,57	1,41	7,06	14,02	70,58
0,2	24	0,51	1,76	8,82	17,63	88,16

3. Calcoli esemplificativi.

Esempio 1. Calcolo della lunghezza massima del conduttore d'alimentazione.

Premesse:

- tensione d'alimentazione 13,8V/DC (per es. un tipico alimentatore a buffer)
 - presa di corrente 1A
 - minima tensione d'alimentazione del dispositivo 12V/DC (all'estremità della linea)
- (lunghezza mass.)= $\left[\frac{\text{corrente effettiva}}{\text{corrente secondo la tabella}^*} \right] \times \left\{ \left[\text{tens. d'alimentazione} \right] - \left[\text{tensione minima.} \right] \right\} / \left[\text{diminuzione di tensione. tabella} \right] \times 100$

* vedi sezione: sezione del conduttore -> diminuzione della tensione = colonna della corrente

esito: $L = (1/1) \times ((13,8-12)/3,47) \times 100 = (1,8/3,47) \times 100 = 0,52 \times 100 = 52$ [m]

la distanza massima del ricevitore per un conduttore 2x1 mm² è pari a 52m

esito: $L = (1/1) \times ((13,8-12)/1,37) \times 100 = (1,8/1,37) \times 100 = 1,31 \times 100 = 131$ [m]

la distanza massima del ricevitore per 2x2,5 mm² è pari a 131m.

Esempio 2. Calcolo della tensione minima dell'alimentatore per compensare i cali di tensione.

Premesse:

- conduttore 2x0,5 mm²
 - lunghezza del conduttore 150 m
 - presa di corrente 0,6A
 - minima tensione d'alimentazione del dispositivo 10V/DC (all'estremità della linea)
- (tensione d'alimentazione)= (tensione minima) + $\left\{ \left[\frac{\text{lunghezza effettiva}}{100} \right] \times \left[\frac{\text{corrente effettiva}}{\text{corrente in tabella}^*} \right] \times \left[\text{calo della tensione tabella} \right] \right\}$

* vedi sezione: sezione del conduttore -> diminuzione della tensione = colonna della corrente

esito:

$U = 10 + \left(\left[\frac{150}{100} \right] \times \left(\frac{0,6}{0,1} \right) \times 0,7 \right) = 10 + (1,5 \times 6 \times 0,7) = 10 + 6,3 = 16,3$ [V]

la tensione minima d'uscita dell'alimentatore è pari a 16,3V.

Esempio 3. Calcolo della corrente assorbita da parte del dispositivo in base alla potenza.

Premesse:

- potenza del dispositivo (per es. fotocamera) 20W
- tensione d'alimentazione 12V/DC

formula:

(corrente del dispositivo) = (potenza del dispositivo) / (tensione d'alimentazione)

esito:

$I = 20 / 12 = 1,67$ [A]

Corrente assorbita da parte del dispositivo a tensione nominale dell'alimentazione 12V è pari a 1,67A.

Pulsar K.Bogusz Sp.j.

Siedlec 150, 32-744 Łapczyca, PL

Tel. (+48) 14-610-19-40, Fax. (+48) 14-610-19-50

e-mail: biuro@pulsarspj.com.pl, sales@pulsarspj.com.pl

[http:// www.pulsarspj.com.pl](http://www.pulsarspj.com.pl)