

1. Teoria.

Podstawowym problemem przy zasilaniu urządzeń niskim napięciem są spadki napięcia na przewodach zasilających. Spadek napięcia określa maksymalna odległość odbiornika od źródła zasilania oraz przekrój przewodów.

Poniżej przedstawiamy wzory dla względnych spadków napięcia:

• ZASILANIE NAPIĘCIEM STAŁYM DC:

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

• ZASILANIE NAPIĘCIEM ZMIENNYM AC:

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

gdzie:

- U_n napięcie zasilania [V],
- ΔU względny spadek napięcia [V],
- I_n prąd znamionowy [A],
- l długość linii [m],
- s przekrój kabla [mm²],
- σ konduktywność [S*m / mm²] (dla miedzi= 58),
- $\cos \varphi$ współczynnik przesunięcia fazowego

• MOC CZYNNA URZĄDZENIA:

W przypadku, gdy producent urządzenia podaje moc nominalną i napięcie zasilania należy wyliczyć prąd pobierany przez urządzenie korzystając ze wzoru.

Powyższy wzór ma także zastosowanie w przypadku obliczania strat mocy na przewodach zasilających przy sporządzaniu bilansu mocy zasilacza (tzn. moc zasilacza musi być większa lub równa sumie mocy wszystkich odbiorników i strat przesyłania energii elektrycznej)

$$P = U * I \quad (\text{dla napięcia DC})$$

$$P = U * I * \cos \varphi \quad (\text{dla napięcia AC, w przypadku } \cos \varphi = 1, P = U * I)$$

$$\text{po przekształceniu: } I = P / U \quad \text{lub} \quad I = P / (U * \cos \varphi)$$

gdzie:

- P moc czynna [W],
- U nominalne napięcie zasilania [V],
- I prąd nominalny [A],
- $\cos \varphi$ współczynnik przesunięcia fazowego

2. Tabela dla standardowych przewodów (Cu), dla 100mb o danym przekroju/średnicy.

Przekrój		Średnica (Φ)	Prąd znamionowy (DC lub AC $\cos \varphi = 1$)			
mm ²	AWG		mm	0,1 A	0,5 A	1 A
			spadek napięcia 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. Przykładowe obliczenia.

Przykład 1. Obliczenie maksymalnej długości przewodu zasilania.

Założenia:

- napięcie zasilania 13,8V/DC np. typowy zasilacz buforowy
- pobór prądu 1A
- minimalne napięcie zasilania urządzenia 10V (na końcu linii)

Wynik: maksymalna odległość odbiornika dla przewodu 2x1 mm² wynosi 100m a dla 2x2,5 mm² wynosi 270m.

Przykład 2. Obliczenie minimalnego napięcia zasilacza w celu kompensacji spadków napięć.

Założenia:

- przewód 2x0,5 mm², 150mb
- pobór prądu 0,5A
- minimalne napięcie zasilania urządzenia 10V (na końcu linii)

Wynik: minimalne napięcie źródła zasilania wynosi 15,2V.

Przykład 3. Obliczenie prądu pobieranego przez urządzenie na podstawie mocy.

Założenia:

- moc urządzenia (np. kamera) 20W
- napięcie zasilania 12V/DC

Wynik: prąd pobierany przez urządzenie przy nominalnym napięciu zasilania wynosi 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)