

**Elektronika dla wszystkich, zadanie policz 306.****Analiza możliwości zasilania notebooka poprzez kabel Ethernet UTP, dwie pary****Autor: Tomasz Sukiennik****ZAŁOŻENIA**

odległość końców kabla

$$L := 60 \text{ m}$$

ilość par

$$n := 2$$

moc pobierana przez zasilacze notebooków, sprawność zasilacza 80%

$$\text{najślabszy} \quad P := 45 \text{ W} \quad P_{we45} := P \cdot 1,25 = 56,25 \text{ W}$$

$$\text{przeciętny} \quad P := 75 \text{ W} \quad P_{we75} := P \cdot 1,25 = 93,75 \text{ W}$$

$$\text{najmocniejszy} \quad P := 150 \text{ W} \quad P_{we150} := P \cdot 1,25 = 187,5 \text{ W}$$

rezystancja stałoprądowa pętli jednej pary, skrętka cat.6 - drut 23AWG wg danych katalogowych

$$R_p := 165 \frac{\Omega}{\text{km}}$$

maksymalne napięcie pracy przewodów:

$$\text{kabel BiTLAN :} \quad U_{max} := 150 \text{ V}$$

$$\text{kabel typowy:} \quad U_{max_{typ}} := 72 \text{ V}$$

$$\text{wg standardu 4PPoE} \quad U_{max_{PPoE}} := 57 \text{ V}$$

maksymalny prąd jednej pary wg typu energetycznego 4PPoE:

$$I_{max} := 960 \text{ mA}$$

maksymalna wejściowa moc dla jednej pary przewodów:

i dla dwóch par:

$$P_{max_{we}} := U_{max} \cdot I_{max} = 144 \text{ W}$$

$$2 \cdot P_{max_{we}} = 288 \text{ W}$$

$$P_{max_{we_{typ}}} := U_{max_{typ}} \cdot I_{max} = 69,12 \text{ W}$$

$$2 \cdot P_{max_{we_{typ}}} = 138,24 \text{ W}$$

$$P_{max_{4PPoE}} := U_{max_{PPoE}} \cdot I_{max} = 54,72 \text{ W}$$

$$2 \cdot P_{max_{4PPoE}} = 109,44 \text{ W}$$

rezystancja jednej pary dla odcinka 60m:

$$R_{lp} := R_p \cdot L = 9,9 \Omega$$

straty mocy na jednej parze przewodów:

$$\Delta P := I_{max}^2 \cdot R_{lp} = 9,124 \text{ W}$$

Moc dostępna na urządzeniu zasilanym przy użyciu dwóch par:

$$\text{kabel BiTLAN:} \quad P_{wy} := 2 \cdot (P_{max_{we}} - \Delta P) = 269,752 \text{ W}$$

$$\text{kabel typowy:} \quad P_{wy_{typ}} := 2 \cdot (P_{max_{we_{typ}}} - \Delta P) = 119,9923 \text{ W}$$

$$\text{wg standardu 4PPoE} \quad P_{wy_{PPoE}} := 2 \cdot (P_{max_{4PPoE}} - \Delta P) = 91,1923 \text{ W}$$

po uwzględnieniu sprawności przetwornicy napięcia na końcu kabla,  $\eta=80\%$ :

$$\eta := 0,8$$

$$\text{kabel BiTLAN:} \quad P_{wy1} := \eta \cdot P_{wy} = 215,8019 \text{ W}$$

$$\text{kabel typowy:} \quad P_{wy_{typ1}} := \eta \cdot P_{wy_{typ}} = 95,9939 \text{ W}$$

$$\text{wg standardu 4PPoE} \quad P_{wy_{PPoE1}} := \eta \cdot P_{wy_{PPoE}} = 72,9539 \text{ W}$$

spadek napięcia na kablu L=60m, dwie pary równolegle połączone przy maksymalnym prądzie:

$$\Delta U := 2 \cdot I_{max} \cdot \frac{R_{lp}}{2} = 9,504 \text{ V}$$

Wartość szczytowa napięcia AC 95V

$$U_{max} := 95 \text{ V} \cdot \sqrt{2} = 134,35 \text{ V}$$