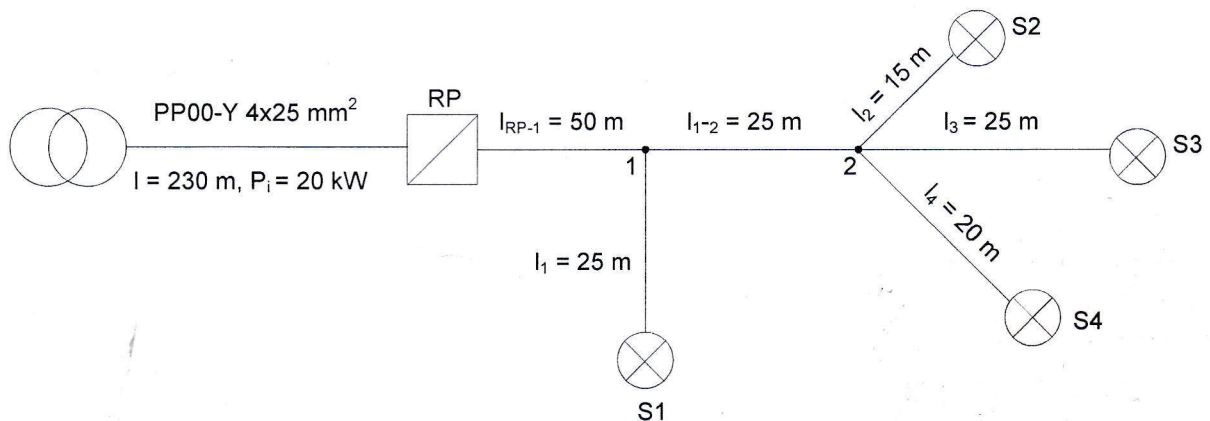


1. Zadatak

Na jedan strujni krug priključene su četiri svjetiljke s visokotlačnom metal-halogenom žaruljom snage 250 W. Djelatna snaga priključnice za jednu žarulju iznosi 27 W. Ovaj strujni krug opskrbljuje se električnom energijom iz razvodne ploča RP izoliranim vodičima PP-Y 3x2.5 mm². RP je priključena na NN razvod u TS kabelom PP00-Y 4x25 mm² sa $r = 0.71 \Omega/\text{km}$, $x = 0.105 \Omega/\text{km}$, kao prema slici. Izračunati pad napona za najkritičniju svjetiljku. Unutrašnji pad napona u transformatoru zanemariti. Da li su izolirani vodiči dobro izabrani? Svjetiljke su u kompenziranom spoju ($\cos\varphi = 1$).



Rješenje:

Ukupno istodobno opterećenje kabela PP00-Y 4x25 mm² za 20 kW ukupno iznosi:

$$\Delta U_{\%} = 200 \cdot \frac{I \cdot l \cdot \cos\varphi (r + x \cdot \text{tg}\varphi)}{U_n} = 200 \cdot \frac{P \cdot l \cdot (r + x \cdot \text{tg}\varphi)}{U_n^2}$$

- I [A] - struja potrošača
- P [W] – djelatna snaga potrošača
- r [Ω/m] – uzdužni djelatni otpor vodiča
- x [Ω/m] – uzdužni reaktivni otpor vodiča
- l [m] – dužina vodiča
- U_n[V] – nazivni (fazni) napon

$\cos\varphi = 1 \rightarrow \text{tg}\varphi = 0$ (termički potrošač)

$$r = \frac{1}{\sigma \cdot S}, \quad \sigma = 56 \text{ Sm/mm}^2$$

$$\Delta U_{\%} = 200 \cdot \frac{P \cdot l}{\sigma \cdot S \cdot U_n^2}$$

100 m → 550 W

↓
pad napona

- Najkritičnija glede pada napona je žarulja S3

- Ukupna djelatna snaga visokotlačne metal-halogene žarulje s prigušnicom iznosi:

$$P_{i\dot{z}} = 250 + 27 = 277 \text{ W}$$

- Pad napona na vodiču između žarulje S3 i točke 2 na shemi iznosi:

$$\Delta U_3 = 200 \cdot \frac{P_{i\dot{z}} \cdot l_3}{\sigma \cdot S_3 \cdot U_n^2} = 200 \cdot \frac{277 \cdot 25}{56 \cdot 2.5 \cdot 230^2} = 0.187 \%$$

- Pad napona na vodiču između točaka 1 i 2:

$$\Delta U_2 = 200 \cdot \frac{3 \cdot P_{i\dot{z}} \cdot l_{1-2}}{\sigma \cdot S_2 \cdot U_n^2} = 200 \cdot \frac{3 \cdot 277 \cdot 25}{56 \cdot 2.5 \cdot 230^2} = 0.56 \%$$

- Pad napona na vodiču između točaka 1 i RP:

$$\Delta U_1 = 200 \cdot \frac{4 \cdot P_{i\dot{z}} \cdot l_{RP-1}}{\sigma \cdot S_1 \cdot U_n^2} = 200 \cdot \frac{4 \cdot 277 \cdot 50}{56 \cdot 2.5 \cdot 230^2} = 1.5 \%$$

- Pad napona na od RP do trafoa:

$$\Delta U' = 100 \cdot \frac{P_i \cdot l \cdot (r + x \cdot \text{tg} \varphi)}{U_n^2} = 100 \cdot \frac{20000 \cdot 0.23 \cdot (0.71 + 0.105 \cdot 0.329)}{400^2} = 2.14 \%$$

$\Delta U'$ – trofazni napon

- Ukupan pad napona:

$$\Delta U = \Delta U_1 + \Delta U_2 + \Delta U_3 + \Delta U' = 4,387 \% < 5 \%$$

- Budući da je ukupan pad napona manji od 5% koliko propisuju norme za NN za rasvjetu mora se konstatirati da su glede pada napona vodiči ove instalacije dobro odabrani

Čl. 20:

Sukladno pravilniku o tehničkim normativima za električne instalacije NN br. 53/88 čl. 20 definirano je da dozvoljeni pad napona između točke napajanja električne instalacije i bilo koje druge točke ne smije biti veća od slijedećih iznosa prema nazivnom naponu el. instalacije i to:

1. Za strujni krug rasvjete 3 %, za strujni krug ostalih potrošača 5 %, ako se el. instalacija napaja iz NN mreže
2. Za strujni krug rasvjete 5 %, a za strujni krug ostalih potrošača 8 % ako se el. instalacija napaja neprekidno iz TS koja je priključena na VN.

Za el. instalacije čija je dužina veća od 100 m dozvoljeni pad napona povećava se za 0.005 % po dužnom metru preko 100 m, ali ne više od 0.5 %.