

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

**Fakulta elektrotechnická**

ÚLOHA A

## **Základní měření v kabelové technice**

**Vypracoval:** Jan HLÍDEK

**V rámci předmětu:** Telekomunikační vedení (X32TKV)

**Měřeno:** 7. 11. 2007

**Cvičení:** čtvrtek od 11:00 do 12:30

# 1. ZADÁNÍ

1. Změřte odporové nerovnováhy dané čtyřky pomocí můstku TT-2105.
2. Změřte izolační odpor žil a, b, c, d proti zemi pomocí Megmetu, můstku TT-2105 a zhodnoťte výsledky měření.
3. Změřte provozní kapacity 1. a 2. kmene a fantómního okruhu dané čtyřky pomocí můstku TT-3150.

# 2. NAMĚŘENÉ HODNOTY

## Měření odporových nerovnováh

|              |                    |                 |                           |                  |
|--------------|--------------------|-----------------|---------------------------|------------------|
|              | odpor [ $\Omega$ ] |                 | odpor [ $\Omega$ ]        |                  |
| $R_a$        | 53,0               | $A = R_a + R_b$ | 108,00                    |                  |
| $R_b$        | 57,0               | $B = R_a + R_c$ | 108,52                    |                  |
| $R_c$        | 54,8               | $C = R_b + R_c$ | 101,18                    |                  |
| $R_d$        | 56,3               | $D = R_b + R_d$ | 113,00                    |                  |
|              |                    | $E = R_c + R_d$ | 110,80                    |                  |
|              |                    |                 |                           |                  |
|              | $\Delta r_x$ [%]   |                 | $\Delta r_x$ [ $\Omega$ ] | $\Delta r_x$ [%] |
| $\Delta r_1$ | -3,6               | $\Delta r_1$    | 7,3                       | 6,8              |
| $\Delta r_2$ | -1,4               | $\Delta r_2$    | 11,8                      | -10,7            |
| $\Delta r_f$ | -0,5               |                 |                           |                  |

$\Delta r_x$  ... odporová nerovnováha kmene  $\underline{x}$

Výpočty vycházejí přímo ze vzorců uvedených v pokynech pro zpracování.

Příklad výpočtu:

$$\Delta r_1 = \frac{R_a - R_b}{R_a + R_b} 100 = \frac{B - C}{A} 100 = \frac{108,52 - 101,18}{108} = 6,8 \quad [\%]$$

Výpočet délky vedení ve smyčce a, b:

$$l = \frac{(R_a + R_b) \cdot S}{2\rho} = \frac{108 \cdot \pi \cdot 0,45^2}{\frac{2}{45}} = 1545,9 \quad m$$

### Měření izolačního odporu

Pro otestování, jakým způsobem máme zapojeno, jsme použili Megmet. Bylo ověřeno, že skutečně měříme velký odpor a ne např. zkrat.

Měření pomocí TT-2105:

|                | odpor žíly proti zemi [MΩ] | izolační odpor [MΩ] |
|----------------|----------------------------|---------------------|
| R <sub>a</sub> | 200                        | 309 180             |
| R <sub>b</sub> | 240                        | 371 016             |
| R <sub>c</sub> | 240                        | 371 016             |
| R <sub>d</sub> | 230                        | 355 557             |

Délka, kterou se násobí odpor žíly proti zemi, je spočtena v předchozí části této úlohy.

### Měření provozní kapacity

|  | kapacita [nF] | Provozní kapacita (C <sub>x</sub> /l <sub>kabelu</sub> ) [nF/km] |
|--|---------------|--|
| C <sub>ab</sub>  | 77,07         | 49,85  |
| C <sub>cd</sub>  | 77,00         | 49,81  |
| kapacita fant. okruhu (C <sub>ab</sub> - C <sub>cd</sub> ) | 0,07          | 0,045  |

## 3. ZÁVĚR

Měření bylo pravděpodobně zatíženo dosti velkou chybou odvíjející se od ne zcela přesného zaznamenání hodnoty odporu pro smyčku A. Pro přesnější určení např. i dalších parametrů, které vycházejí právě z délky kabelu, by bylo třeba určení alespoň na jedno desetinné místo, což jsme při měření poněkud podcenili.

Přístrojem „megmet“ jsme měli možnost spíše ověřit, zda nemáme něco špatně zapojeno. Jeho rozsah skutečně nestačil na změření přesné hodnoty izolačního odporu. Ručka tak ukazovala někam k položce nekonečno na stupnici.

Srovnáme-li námi zjištěný izolační odpor s limitní hodnotou dle normy (10 000 MΩkm), dostáváme se k údaji, že je norma pro měřený kabel více než splněna a to pro každou žílu.