

## Příloha č. 1

### Výpočet ztrát při měření umístěném na sekundární straně transformátoru

Hodnota skutečných ztrát v transformaci je závislá na:

- (a) parametrech transformátoru, a to
  - jmenovitém výkonu  $S_{Tn}$  [kVA, MVA],
  - jmenovitých ztrátách naprázdno  $\Delta P_0$  [kW, MW],
  - jmenovitých ztrátách nakrátko  $\Delta P_k$  [kW, MW],
- (b) zatížení transformátoru, charakterizovaném
  - při průběhovém měření typu A nebo B hodnotami:
    - činného výkonu  $P_z(t)$  [kW, MW],
    - jalového výkonu  $Q_z(t)$  [kVAr, MVAr],
    - zdánlivého výkonu  $S_z(t)$  [kVA, MVA],
  - při měření typu C roční spotřebou energie  $W$  [kWh, MWh] a naměřeným (sjednaným) maximálním zatížením  $S_{max}$  [kVA, MVA], resp.  $P_{max}$  [kW, MW] a maximální hodnotou účinníku  $\cos \varphi_{max}$  [-].

Z údajů o transformátoru a zatížení se stanoví:

- maximální ztrátový výkon transformátoru jako

$$P_{zTmax} = \Delta P_0 + \Delta P_k \times \left( \frac{S_{max}}{S_{Tn}} \right)^2 ,$$

- a ztrátová energie transformátoru jako

$$W_{zT} = \Delta P_0 \times T_p + \Delta P_k \times \left( \frac{S_{max}}{S_{Tn}} \right)^2 \times T_{\Delta} ,$$

kde

$T_p$  [hod] je doba provozu.

$S_{max}$  se určí při:

- průběhovém měření typu A nebo B jako největší z hodnot  $S_{zi}(t_i)$ ,

kde

$$i = (1, 2, \dots, n) ,$$

přičemž

$$S_{zi}(t_i) = \sqrt{(P_{zi}(t_i))^2 + (Q_{zi}(t_i))^2} \text{ a}$$

$$S_{max} = \max\{S_{z1}(t_1), S_{z2}(t_2), \dots, S_{zn}(t_n)\} ,$$

- měření typu C jako špičkový zdánlivý výkon, odpovídající změřenému či sjednanému maximálnímu zatížení ( $P_{max}/\cos\varphi_{max}$ )

$$S_{max} = \frac{P_{max}}{\cos\varphi_{max}} .$$

Doba plných ztrát  $T_{\Delta}$  se určí při:

- průběhovém měření typu A nebo B jako:

$$T_{\Delta} = \frac{\sum_i S_{zi}(t_i)^2 \times \Delta t}{S_{max}^2},$$

kde

$\Delta t$  [hod] je perioda snímání výkonu,

- měření typu C jako:

$$T_{\Delta} = T_p \times \left[ 0,2 \times \frac{T_{max}}{T_p} + 0,8 \times \left( \frac{T_{max}}{T_p} \right)^2 \right],$$

kde

doba využití maxima  $T_{max}$  [hod] se určí z celkové naměřené energie  $W$  jako:

$$T_{max} = \frac{W}{P_{max}} = \frac{\sum_i P_{zi}(t_i) \times \Delta t}{P_{max}},$$

V procentním vyjádření se pak určí ztráty  $w_{zT}$  [%]:

- pro průběhová měření typu A nebo B jako

$$w_{zT} [\%] = \frac{W_{zT}}{\sum_i P_{zi}(t_i) \times \Delta t} \times 100 ,$$

- a pro měření typu C jako

$$w_{zT} [\%] = \frac{W_{zT}}{P_{max} \times T_{max}} \times 100 .$$

Parametry transformátorů a hodnoty zatížení předloží účastník trhu s elektřinou jako součást žádosti o výpočet skutečné výše ztrát.