

**Tlumivka**

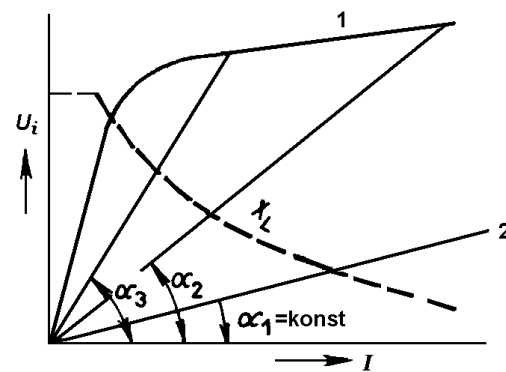
- od transformátoru se odlišuje použitím jediného vinutí - primárního,
- do obvodu se zapojuje sériově – omezuje velikost proudu v obvodu – úbytkem napětí na vinutí tlumivky,

**Princip:**

- procházející střídavý proud vybudí v magnetickém obvodu tlumivky magnetický tok – téměř celý proud vytvoří magnetizační tok,
- v důsledku změny toku se indukuje ve vinutí napětí  $U_i$  působící proti své příčině, tj. proudu procházejícím vinutím,
- velikost proudu je tlumivce nvrucena zátěží, avšak s rostoucím proudem se zvyšuje indukované napětí, zkratový proud je omezen reaktancí tlumivky, činný odpor tlumivky je velmi malý,
- výsledkem je omezení proudu z důvodu zvětšení úbytku napětí na tlumivce

$$U_x = I \cdot X$$

- závislost indukovaného napětí  $U_i$  na proudu  $I$  se nazývá charakteristika tlumivky,
- má-li tlumivka jádro z plechů sleduje charakteristika magnetizační charakteristiku,
- tlumivka bez jádra má charakteristiku přímkovou, ale její reaktance je malá,
- nevýhodou charakteristiky bez vzduchové mezery je linearita pouze pro menší proudy  $\Rightarrow$  špatné omezení zkratových proudů,
- linearizace se dosáhne vložením vzduchové mezery (nebo mezery z nemagnetického materiálu) do magnetického obvodu, magnetická indukce se volí nízká  $0,6 \div 1$  T  $\Rightarrow$  charakteristika je přímková.



Charakteristika tlumivky  
1- tlumivka se železným jádrem  
2- tlumivka bez jádra

**Parametry:**

- izolační napětí –  $U$  napětí sítě,
- reaktanční napětí:  $U_x = I \cdot X$  – úbytek napětí při průchodu jmenovitého proudu,

- procentní reaktance:  $u_x = I \frac{X}{U} 100$

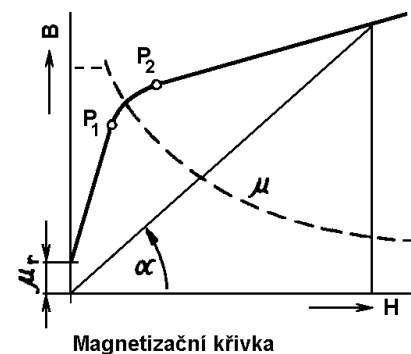
- vnitřní typový výkon – jmenovitý výkon (zdánlivý příkon tlumivky):  
 $P = m \cdot U_x \cdot I \cdot 10^{-3}$  [kVAr; -, V, A]

kde:  $m$  - počet fází,

- průběžný výkon:  $P = m \cdot U \cdot I \cdot 10^{-3}$  [kVA; -, V, A]
- charakteristika tlumivky,

- reaktance tlumivky:  $X = \frac{U_x}{I} = \operatorname{tg} \alpha$  [Ω; V, A]

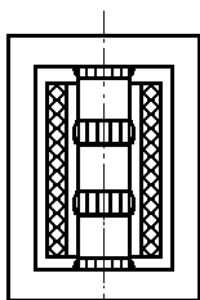
reaktance tlumivky se železným jádrem při zatěžování klesá !



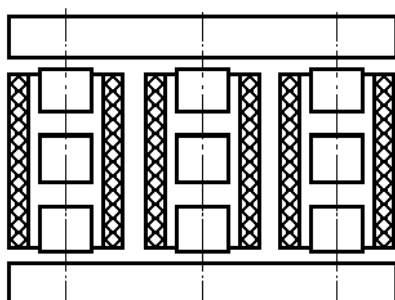
Magnetizační křivka

**Rozdělení a užití tlumivek:**

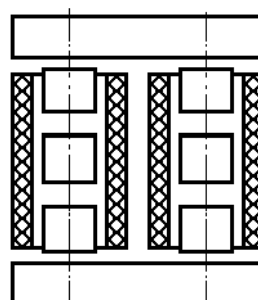
- 1) předřadné – místo předřadných odporů, ke snížení napětí (zvýšení úbytku napětí) – energeticky výhodnější než odpory, které mají velké činné ztráty, nejčastější užití jako indukční předřadníky k omezení proudu **výbojových světelných zdrojů** – zářivky, výbojky, tzv. úsporné žárovky – dnes se již nahrazují účinnějšími elektronickými předřadníky,
- 2) spouštěcí – snížení záběrného proudu asynchronních a synchronních motorů – často se kombinuje s funkcí autotransformátoru ,
- 3) nulové – v trojfázové síti bez vyvedeného středu vinutí vytvoří 3 do hvězdy zapojené tlumivky umělý nulový neuzemněný střed sítě,
- 4) pecové – omezení zkratů,
- 5) vyrovnávací – např. k vyrovnání nestejných  $u_k$  paralelně zapojených transformátorů – o dodatečný úbytek napětí,
- 6) vyhlazovací – omezují (potlačují) vyšší harmonické u tyristorové regulace, trojfázových a řízených usměrňovačů,
- 7) kompenzační – paralelně u vedení zvn ke kompenzování kapacitních proudů,
- 8) zhášecí – (Petersenovy rezonanční cívky) spojují izolovaný střed vedení vn se zemí pro omezení poruchových proudů.



a)



b)



c)

Magnetický obvod tlumivek

a) jednofázový - plášťový, b) tojfázový - jádrový, c) jednofázový - jádrový

**Reaktor:**

- tlumivka bez jádra,
- nejčastější užití – sériově zapojené v energetických sítích omezujících zkratové proudy,
- vzhledem k velkým zkratovým proudům musí být konstrukce vyztužená nemagnetickým materiálem, *pro nejvyšší výkony dokonce betonem*,
- provedení 1 nebo 3 fázové,
- pro napětí nad 35 kV je používá olejové chlazení,
- izolace vzduchových reaktorů je azbestová u olejových papírová.

**Přesytka:**

- do série zapojená tlumivka s feromagnetickým jádrem bez vzduchové mezery a pomocným vinutím – **řídícím** – měnicím reaktanci tlumivky,
- pomocné vinutí se napájí stejnosměrným proudem, ten zvyšuje magnetický tok v jádru  $\Rightarrow$  přesycení jádra  $\Rightarrow$  změna úbytku napětí na vinutí,
- umožňuje řídit úbytek napětí tlumivce nezávisle na zátěži,
- v řídícím vinutí se indukují napětí, které vzhledem k velkému počtu závitů (malý proud) hrozí nebezpečí poškození zdroje stejnosměrného proudu zapojují se do série – dvě přesytky zapojené tak, že jejichž indukovaná napětí jsou opačné orientace  $\Rightarrow$  výsledné napětí je nulové  $\Rightarrow$  nehrozí nebezpečí poškození zdroje – celek se nazývá **transduktor**.
- *transduktory mohou být zapojeny také paralelně ( dvě stejné přesytky),*
- *transduktor se dvěma jádry a jediným řídícím vinutím se nazývá úsporný transduktor, často s vlastním buzením pomocí polovodičového usměrňovače,*
- užití pro řízení výkonů od desítek W po stovky kW s požadovanou velkou životností,
- dnes jsou transduktory nahrazovány rychlejší a méně rozměrnou tyristorovou regulací.

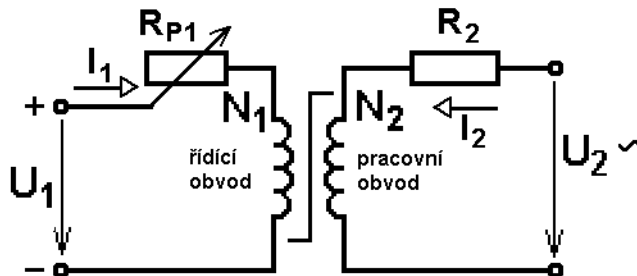


Schéma přesytky

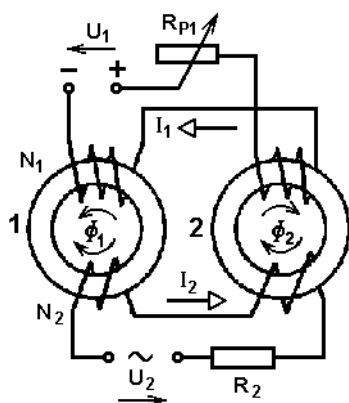
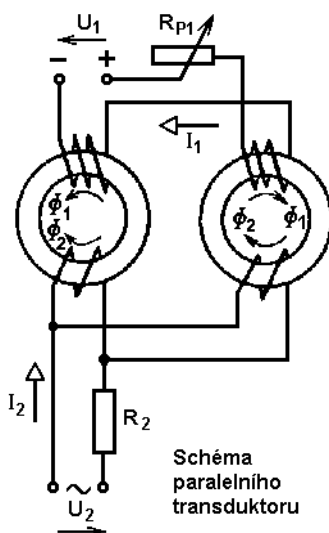
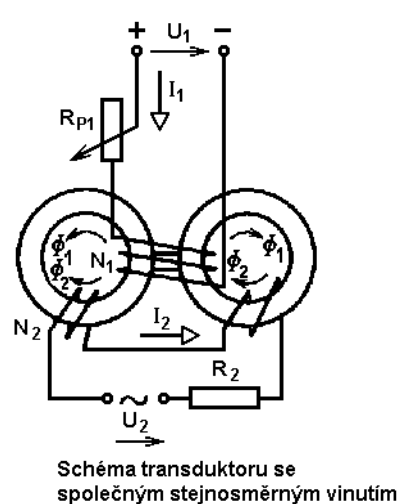


Schéma sériového transduktoru

Schéma  
paralelního  
transduktoruSchéma transduktoru se  
společným stejnosměrným  
vinutím