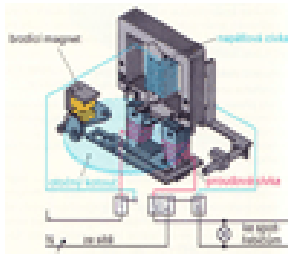


# Elektroměry



Elektroměry měří elektrickou energii, tj. práci elektrického proudu. Práci stejnosměrného proudu ve starých stejnosměrných sítích měřily elektroměry obsahující stejnosměrný motorek a počítadlo. Při měření spotřeby elektrické energie ve střídavých jednofázových i trojfázových sítích se používají indukční elektroměry pro měření činné energie  $W$ . Pohon (střídavého) indukčního elektroměru má podobný princip jako asynchronní motory s kotvou nakrátko.

Dnes se používají elektroměry pro měření práce střídavého proudu a dělí se na:

- elektroměry pro měření činné energie,
- elektroměry pro měření jalové energie,
- více sazbové elektroměry,
- měřidla pro měření maximální spotřeby.

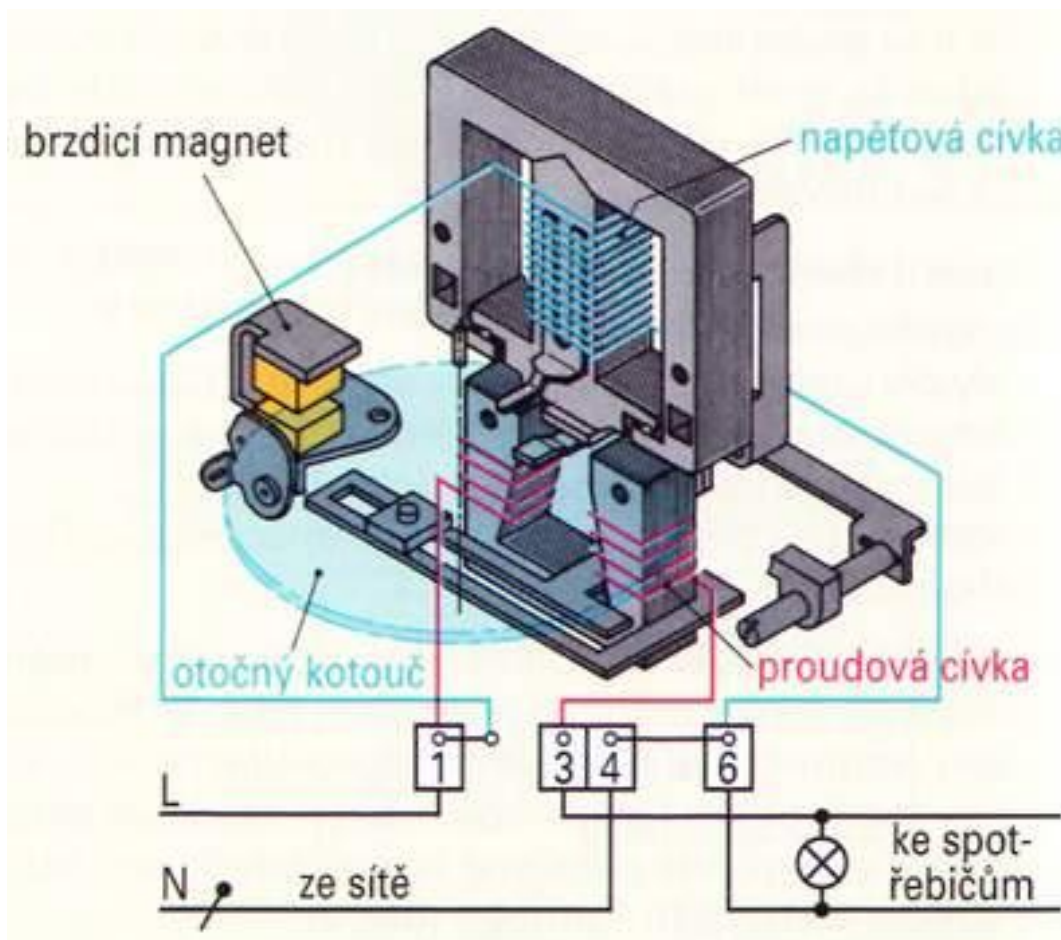
Podle principu měřicí soustavy dělíme elektroměry na:

- indukční elektroměry,
- elektronické impulzní elektroměry.

### Elektroměry pro měření činné energie

Při měření spotřeby elektrické energie ve střídavých jednofázových i trojfázových sítích se používají indukční elektroměry pro měření činné energie  $W$ . Pohon (střídavého) indukčního elektroměru má podobný princip jako asynchronní motory s kotvou nakrátko. Ve vzduchové mezeře mezi póly dvou magnetických systémů se otáčí hliníkový kotouč, poháněný vířivými proudy. Proudovou cívku pod kotoučem na dvouramenném jádře protéká měřený proud. Nad kotoučem je troj sloupkové jádro s napěťovou cívkou. Napěťová

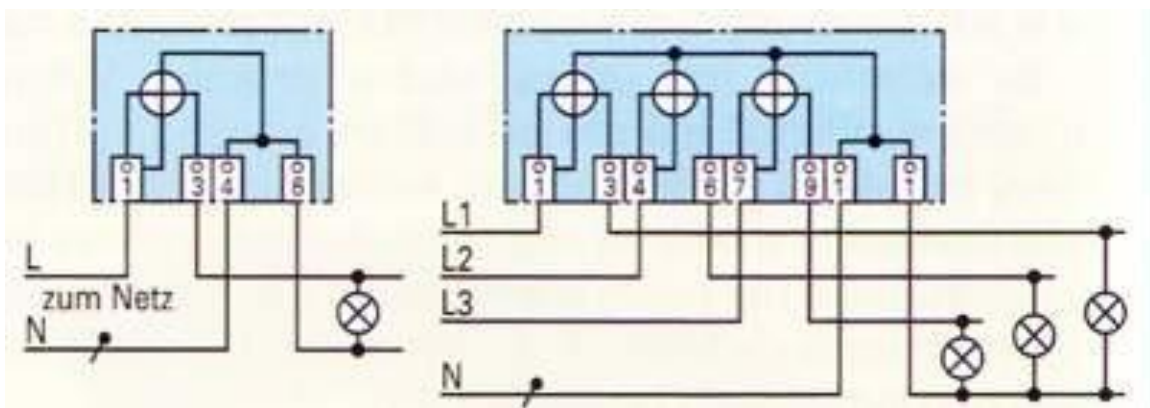
cívka má díky uzavřenému železnému jádru oproti proudové cívce velkou indukčnost, a proto je při činné zátěži sítě mezi magnetickými toky obou cívek fázový posun téměř  $90^\circ$ . Tyto magnetické toky vytvářejí podobně jako v jednofázovém indukčním motoru točivé magnetické pole, které otáčí kotoučem, kterým protékají vířivé proudy. Točivý moment je úměrný proudu v proudové cívce, tedy v měřené síti odběratele elektrické energie.



Měřicí soustava indukčního jednofázového elektroměru

Brzdící magnet vytváří v kotouči vířivé proudy, které zabraňují tomu, aby se točil rychleji, než to odpovídá odebíranému proudu a aby se setrvačností netočil i při poklesu nebo zastavení průtoku proudu. Otáčející se kotouč pohání bubínkové mechanické počítadlo s takovým (šnekovým) převodem, že údaj na

počítadle odpovídá spotřebě elektrické energie v kWh. Konstanta elektroměru Cz (nebo k) udává, kolik otáček kotouče odpovídá 1 kWh a pro jednofázově bytové elektroměry bývá  $k = 375$  a pro trojfázové elektroměry  $k = 75$  r/kWh (75 otáček (rotaci) na 1 kWh). Pomocí této konstanty můžeme vypočítat odebíraný výkon zapnutého spotřebiče. Typ elektroměru (počet měřicích ústrojí), např. trojfázového s 3 ústrojími je označen značkou (např. jedna svislá čárka s kroužkem dole při jednom ústrojí).



Zapojení elektroměrů

Trojfázový elektroměr pro 4 vodičovou síť má tři magnetická ústrojí působící na tři nebo dva hliníkové kotouče na společné ose.

Více sazbový např. dvou sazbový elektroměr má dvě počítadla, jejichž pohon se přepíná pomocí diferenciálního soukolí. Přepínání spouští buď spínací hodiny, nebo centrálně vysílaný signál v oblasti tónových kmitočtů, šířený po vedení rozvodu.

Měřidlo pro měření maximální spotřeby určí největší zatížení (průměrnou spotřebu) během nastaveného časového rozpětí, např. během 15 minut (nikoliv největší krátkodobý odběr např. během rozběhu motoru).

Elektroměry s měřením výkonu. Přístroj měří v nastaveném období např. 96 hodin (4 dnů) největší průměrný hodinový výkon (v kW) odpovídající energii odebrané za 1 h v kWh. Tato měření jsou důležitá při analýze příčin přetěžování sítě a dodržování odběrových diagramů velkými odběrateli.

Elektroměry pro měření jalové energie se vyrábějí výhradně jako trojfázové a

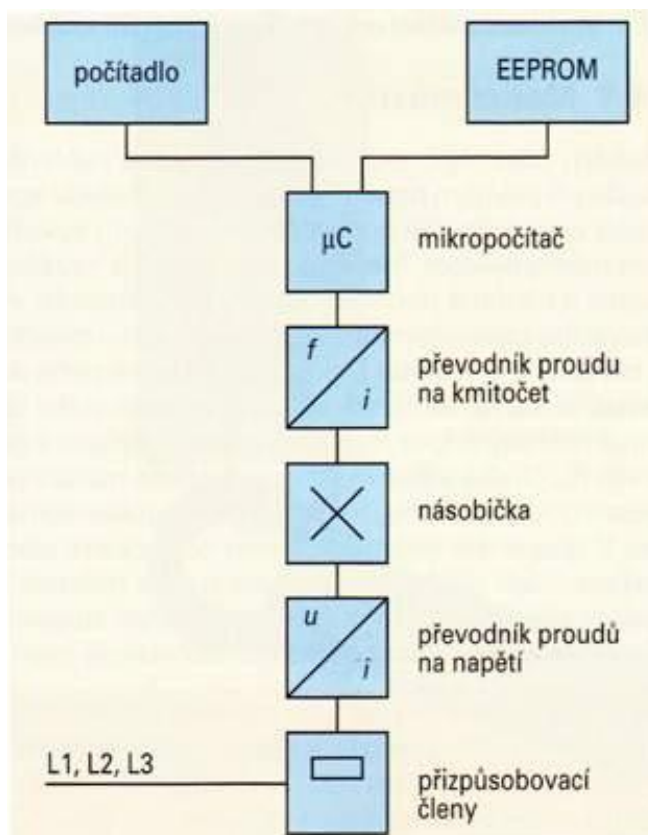
jejich zapojení do obvodu je podobné jako zapojení wattmetrů pro měření jalového výkonu. Měření je důležité u velkých odběratelů, kteří jsou povinni kompenzovat jalový výkon.

Elektroměry (i jejich měřicí transformátory) se musí úředně kontrolovat (podobně jako váhy v obchodech) podle normy ČSN 35 6110 v intervalech několika let v metrologických laboratořích. Po kontrole a případném seřízení je měřicí systém zaplombován. U zákazníka je pak pracovníkem distribuční organizace dodavatele elektrické energie zaplombován kryt přírodních svorek.

### Elektronické impulzní elektroměry

Měření spotřeby zde nevychází z počtu otáček rotoru (kotouče) indukčního motorku, ale z počtu impulzů elektronického wattmetrů a konstanta elektroměru se udává v impulzech na 1 kWh. Přístroje mají mnoho funkcí, např.:

- měření maximální spotřeby,
- více sazbové měření,
- ukládání časového odběrového diagramu do paměti,
- komunikace s počítačem,
- datová komunikace po rozvodné síti.



Blokové schéma elektronického impulzního elektroměru

Přizpůsobovací členy pro vytvoření činných a jalových složek napětí. Síťové napětí a odebírané proudy jsou transformovány na hodnoty vhodné k elektronickému zpracování.

Převodník proudu na napětí. Převodník vytváří napěťový signál přímo úměrný proudu.

Násobička. Zesilovač, vytvářející proudový signál, úměrný součinu vstupních napěťových signálů, které reprezentují napětí a celkový proudový odběr, vytváří proudový signál úměrný činnému výkonu.

Převodník proudu na kmitočty. Převodník generuje impulzní signály, jejichž kmitočty jsou úměrné činnému a jalovému výkonu odebíraných přes elektroměr. Údaj počítadla odebrané elektrické energie je pak úměrný počtu impulzů v souladu s konstantou elektroměru, např. 500 imp./kWh.

Mikropočítač provádí výpočty spotřeby a řídí přepínání režimů elektroměru. Instalace mechanického počítadla je stanovena předpisem (stejně jako např. u výherních hracích automatů nebo registračních pokladen) kvůli bezpečnosti uchování informace pro vyúčtování, a to i v případě poruchy elektroměru. EEPROM je paměť uchovávající naměřená data za stanovené období, která mohou být předána po vedení např. do počítače dodavatele elektrické energie.