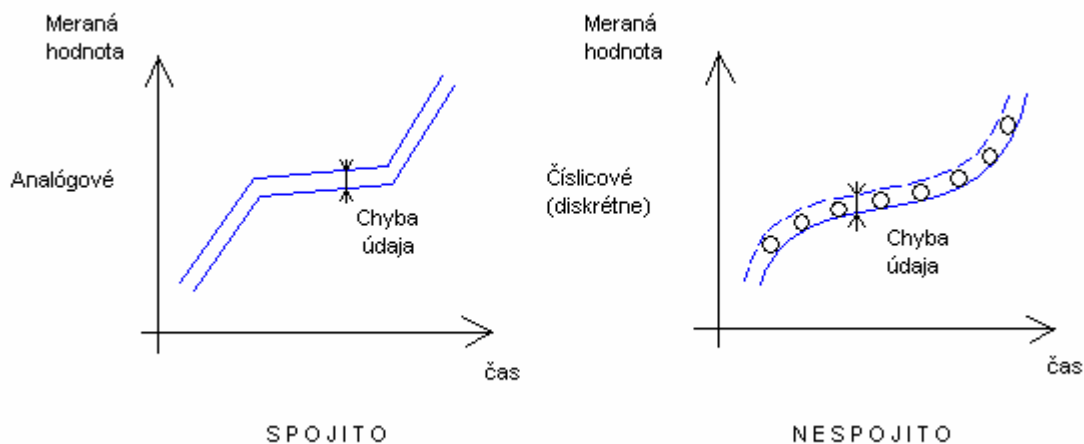


Číslicové meracie prístroje

1, Teória číslicových meracích prístrojov

1, Teória číslicových meracích prístrojov

Definícia: poskytujú hodnotu meranej veličiny v číselnej forme na indikačnom paneli prístroja.



Číslicový merací prístroj (ČMP) je prístroj, ktorý v procese merania vykonáva operáciu kvantovania meranej veličiny, jej číselné kódovanie a znázorňuje výsledky merania v číselnom stave priamo ako číslo alebo kód.

Medzi najrozšírenejšími ČMP patria:

- Volt metre
- Merače frekvencie
- Merače časových intervalov
- Merače fázy
- Prevodníky AČ / ČA

Hlavnú informáciu v ČMP môže mať len určitý predom zvolený počet diskretných hodnôt (je to dané rozsahom a počtom miest).

Meranú veličinu nie je možné merať trvalo, lebo prevod analógovej hodnoty na hodnotu diskretnú (číselnú) vyžaduje určitý čas.

Hlavné prednosti ČMP

a) Rýchlosť a presnosť čítania veľkosti meranej veličiny

Pri čítaní údajov z analógového meradla musíme najprv skontrolovať polaritu meranej veličiny, potom musíme určiť meraný rozsah, prečítať hodnotu v dielikoch a vynásobiť konštantou. Pritom často dochádza k chybe spôsobenej čítaním z rôznych uhlov.

Údaj čítaný z ČMP sa číta i s polohou desatinnej čiarky okamžite spolu s údajom o polarite.

b) Možnosť automatickej voľby polarít a rozsahov

Veľká väčšina ČMP je vybavená automatickým prepínaním rozsahov, čím sa zjednodušuje a zrýchľuje meranie.

c) Presnosť a linearita merania

Klasické analógové meracie prístroje majú presnosť okolo 1 – 0,1%.

ČMP merajú bežne s presnosťou 0,1 – 0,001%, to isté platí aj o linearite merania.

d) Potlačenie rušivých signálov

V ČMP sa používajú také metódy č/a prevodu, ktoré bez použitia vstupných filtrov umožňujú potlačiť rušivé signály superponované na meranej veličine. Vhodným usporiadaním vstupných obvodov sa potláčajú aj súhlasné napätia, objavujúce sa na svorkách zdroja meraného napätia.

e) Odolnosť proti preťaženiu

ČMP sú spravidla vybavené obvodmi pre automatickú ochranu proti preťaženiu, takže na ich vstup možno priviesť až tisíckrát väčší signál než odpovedá zvolenému rozsahu. Bezprostredne po odstránení preťaženia je prístroj schopný správne merať.

f) Vstupný odpor

Vstupný odpor u analógových meracích prístrojoch býva bežne 20 – 200k Ω /V.

ČMP majú na nižších rozsahoch odpor cca 10000M Ω , na vyšších rozsahoch cca 10M Ω . To má veľký vplyv na presnosť merania, najmä napätí na veľkých impedanciách.

g) Rýchlosť merania

U analógových meracích prístrojoch je rýchlosť merania určená predovšetkým dobou ustálenia ručičky – rádovo sekundy.

U ČMP je to iba doba prevodu vstupnej analógovej veličiny na číslicový údaj. Bežné ČMP majú dobu prevodu v rozmedzí 20 – 300 ms, čo umožňuje sledovať pomaly sa meniace signály a pomocou vzorkovacích obvodov i rýchle sa meniace signály a krátke napäťové impulzy.

h) Možnosť záznamu výsledkov merania

Číslicový údaj úmerný meranej veličine je možno vyviešť z ČMP vo forme binárneho kódu a vkladať do procesorov.

i) Možnosť prenosu výsledkov merania na veľké vzdialenosti

Prenos analógových signálov vedením je možný len do určitej vzdialenosti. Na túto vzdialenosť má vplyv veľkosť prenášaného signálu, veľkosť rušenia a útlm vedenia, preto je výhodný ich prevod na binárne signály.

j) Elektrické veličiny, ktoré môžu ČMP merať

jednosmerné napätie, striedavé napätie, jednosmerný prúd, striedavý prúd, odpor, kapacitu, indukčnosť, frekvenciu, periódu, atď.

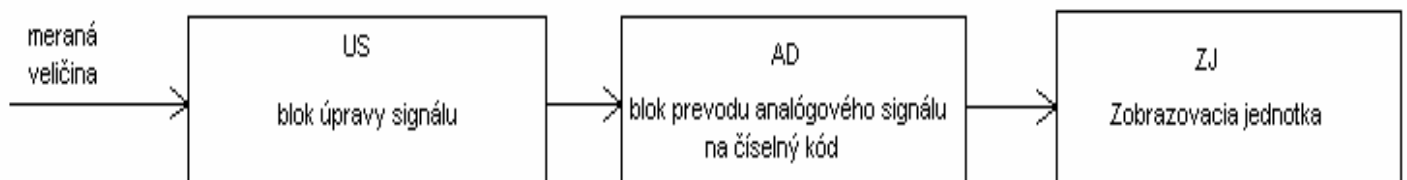
Princíp ČMP

1, meraná veličina sa prevádza analógovým prevodníkom na 2 možnosti:

- Na jednosmerné elektrické napätie
- Na frekvenciu

2, potom ďalším analógovo / číslicovým prevodníkom na číselný údaj

Záver: základom väčšiny ČMP je jednosmerný číslicový voltmeter, alebo počítač impulzov.



Blok úpravy signálu (US)

- má najrôznejšie zloženie:

Väčšinou obsahuje napäťový delič, ktorý prispôsobí veľkosť meraného signálu v rozsahu ďalších obvodov prístroja.

Ak sa jedná o čítač impulzov, spravidla tento blok ešte obsahuje tvarovač signálu, delič frekvencie a pod.

V číslicovom voltmetri môžu byť zapojené filtračné obvody, alebo i vzorkovacie obvody ak sa jedná o prístroj s rýchlym prevodom.

Základnou funkčnou jednotkou všetkých ČMP je A/Č prevodník.

Uskutočňuje kvantifikáciu (pridelovanie množstva), čiže prevod analógového elektrického napätia na diskretný 2-hodnotný kódovaný signál.

Z neho sa dekodovaním získava číslicová meraná informácia.

Blok prevodu analógového signálu na číselný kód (A/D)

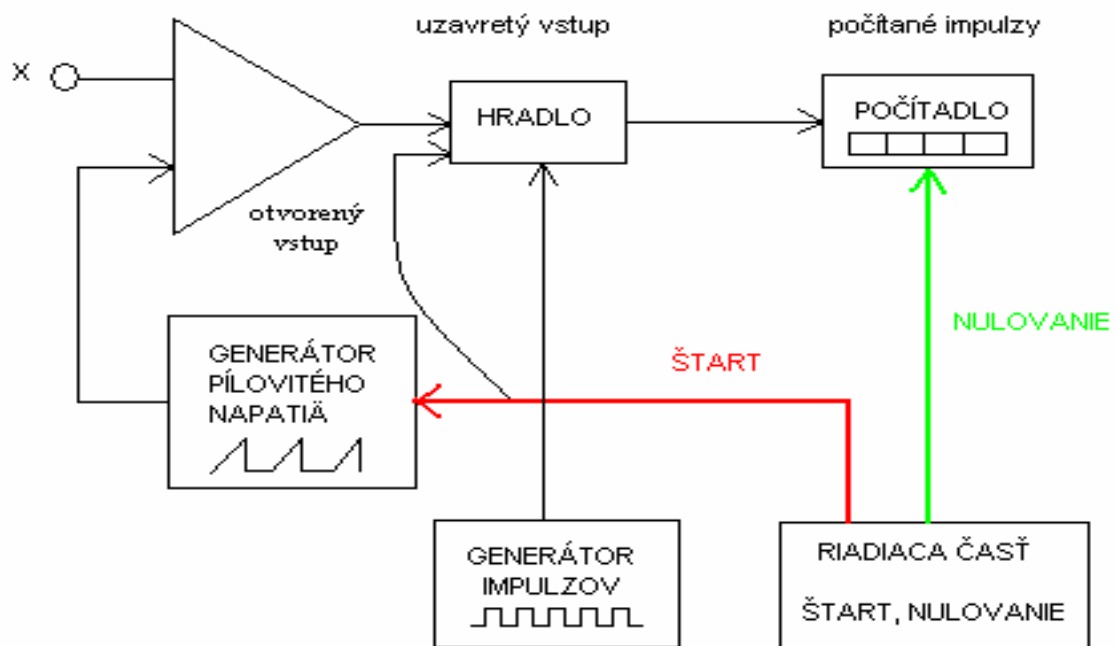
Je hlavnou časťou, ktorá prevažne určuje vlastnosti prístroja.

V prípade čítača impulzov ide o vlastný čítací obvod, na jeho výstupe je čítaný údaj v podobe vhodného kódu.

Indikačná (zobrazovacia) jednotka (ZI)

Zakódovaný údaj vstupuje do indikačnej jednotky, kde sa podľa použitých indikačných prvkov povedie do vhodného tvaru pre číslicové zobrazenie.

Blokové zapojenie A/Č prevodníka s pílovitým priebehom napätia



Popis činnosti:

Merané napätie u_x privedieme na jeden vstup operačného zosilňovača (komparátor meraného napätia).

Na druhý vstup pripojíme výstup z generátora pílovitého priebehu napätia.

K nárastu napätia generátora predchádza štartovací impulz z riadiacej časti.

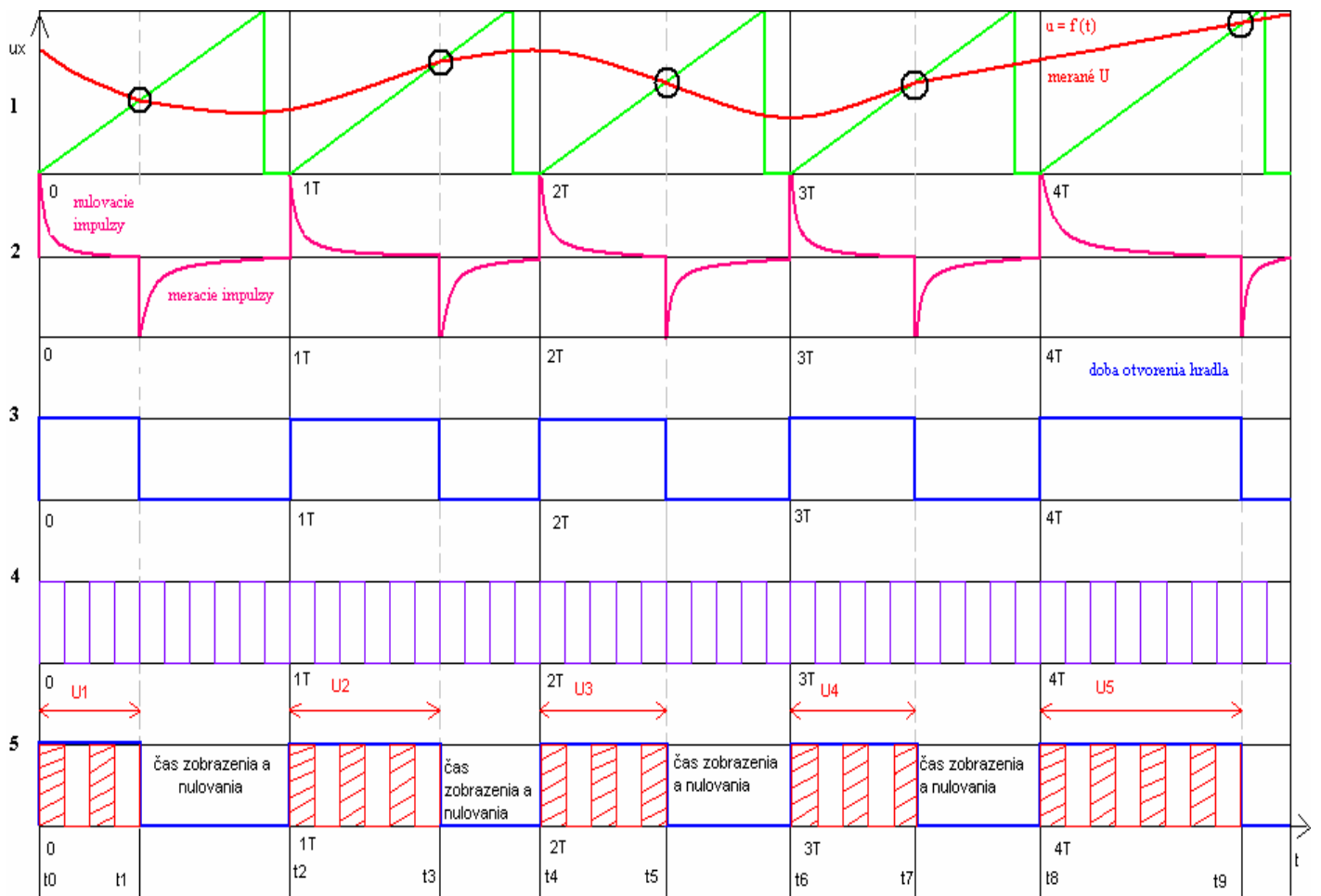
Ten istý štartovací impulz otvára hrdlový obvod za komparátorom.

Z impulzového generátora cez otvorené hrdlo všetky impulzy postupujú do číslicového počítadla.

Merací napäťový komparátor vyšle impulz v okamihu rovnosti rastúceho pílovitého napätia a meraného napätia.

Riadiaci obvod po určitom čase vynuluje počítadlo a vyšle nový štartovací impulz na generátor pílovitého priebehu napätia a súčasne na hrdlový obvod – začína sa nová perióda merania napätia.

Napät'ové diagramy A/Č prevodníka s pílovitým priebehom napätia:



K bodu 1

Časové priebehy meraného napätia vytváraného generátorom pílovitého napätia.

K bodu 2

Po spustení riadiacim impulzom, alebo nulovacím impulzom (napr. v čase t_0 , t_2 , t_4 , ...) začne narastať pílovitý priebeh napätia z nulovej hodnoty.

K bodu 3

Riadiaci impulz súčasne otvára hradlo.

K bodu 4

Generátor impulzov generuje impulzy.

K bodu 5

Impulzy prechádzajú otvoreným hradlom. Hodnota počítadla sa zobrazí na display-i. Potom sa počítadlo vynuluje, aby bolo pripravené na nové počítanie impulzov.

STREDNÁ PRIEMYSELNÁ ŠKOLA ELEKTROTECHNICKÁ V PEŠŤANOCH
Nám. SNP 8

KOMPLEXNÁ PRÁCA č. III
Číslicové meracie prístroje

Šk. rok: 2003/ 2004

Tomáš Vaško
4.D