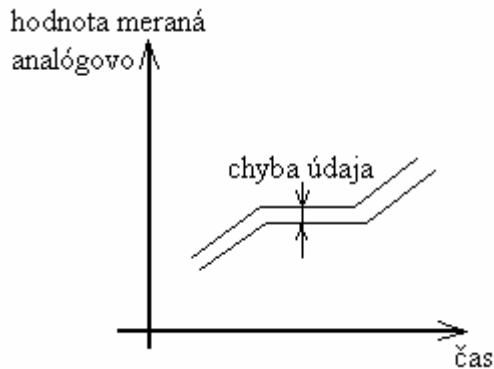


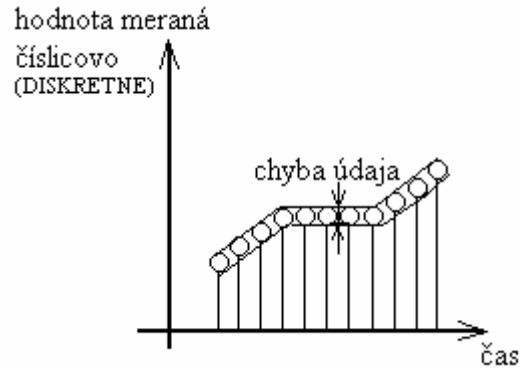
ČÍSLICOVÉ MERACIE PRÍSTROJE

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

SPOJITO



NESPOJITO



Meranie hodnôt v čase analógovými a číslicovými meracími prístrojmi

Číslicový merací prístroj (ČMP), ktorý v procese merania vykonáva operáciu kvantovania meranej veličiny, jej číslicové kódovanie znázorňuje výsledky merania v číslicovom tvare priamo ako číslo alebo kód.

Medzi najrozšírenejšie ČMP patria:

- voltmetre
- merače frekvencie
- merače časových intervalov
- merače fázy
- prevodníky analógovo – číslicové ,číslícovo – analógové
-

Meraná informácia v ČMP môže mať len určitý predom zvolený počet diskretných hodnôt (je to dane rozsahom a počtom miest).

Meranu veličinu nie je možné merať trvale, lebo prevod analógovej hodnoty na hodnotu diskretnú (číslícovú) vyžaduje určitý čas.

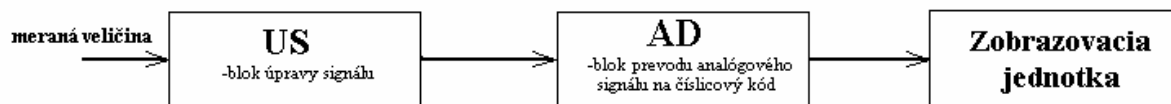
Hlavný význam (prednosti) ČMP:

- 1, vysoká presnosť merania
- 2, vysoká citlivosť merania
- 3, pracujú s vysokou rýchlosťou (10^7 meraní / sekundu)
- 4, umožňujú získať množstvo meracích informácií
- 5, poskytujú výstupný kódovaný el. signál, čo ho umožňuje vkladať do procesorov

PRINCÍP ČMP

- 1, Meraná veličina sa prevádza analógovým prevodníkom na jednosmerné elektrické napätie, alebo frekvenciu.
- 2, Potom ďalším analógovo – číslicovým prevodníkom na číslicový údaj.

Záver : základom väčšiny ČMP je jednosmerný číslicový V-meter alebo počítač impulzov.



1, Blok úpravy signálu

Má najrôznejšie zloženie .

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

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

V číslicovom V-metri môžu byť zapojené filtračné obvody, alebo i vzorkovacie obvody , ak sa jedná o prístroje s rýchlym prevodom.

základnou funkčnou jednotkou všetkých ČMP je analógovo – číslicový prevodník (A/Č prevodník) . uskutočňuje kvantifikáciu , čiže prevod analógového elektrického napätia na diskretný dvojhodnotový kódovaný signál. z neho sa dekodovaním získava číslicová meraná informácia .

2, blok prevodu analógového signálu na číslicový kód

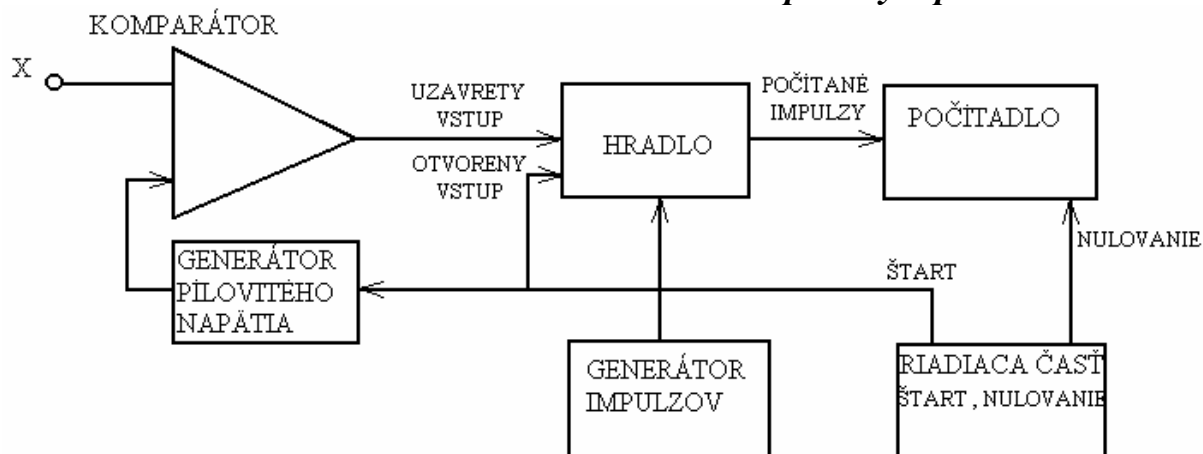
-je hlavnou časťou , ktorá prevažne určuje vlastnosti prístroja .

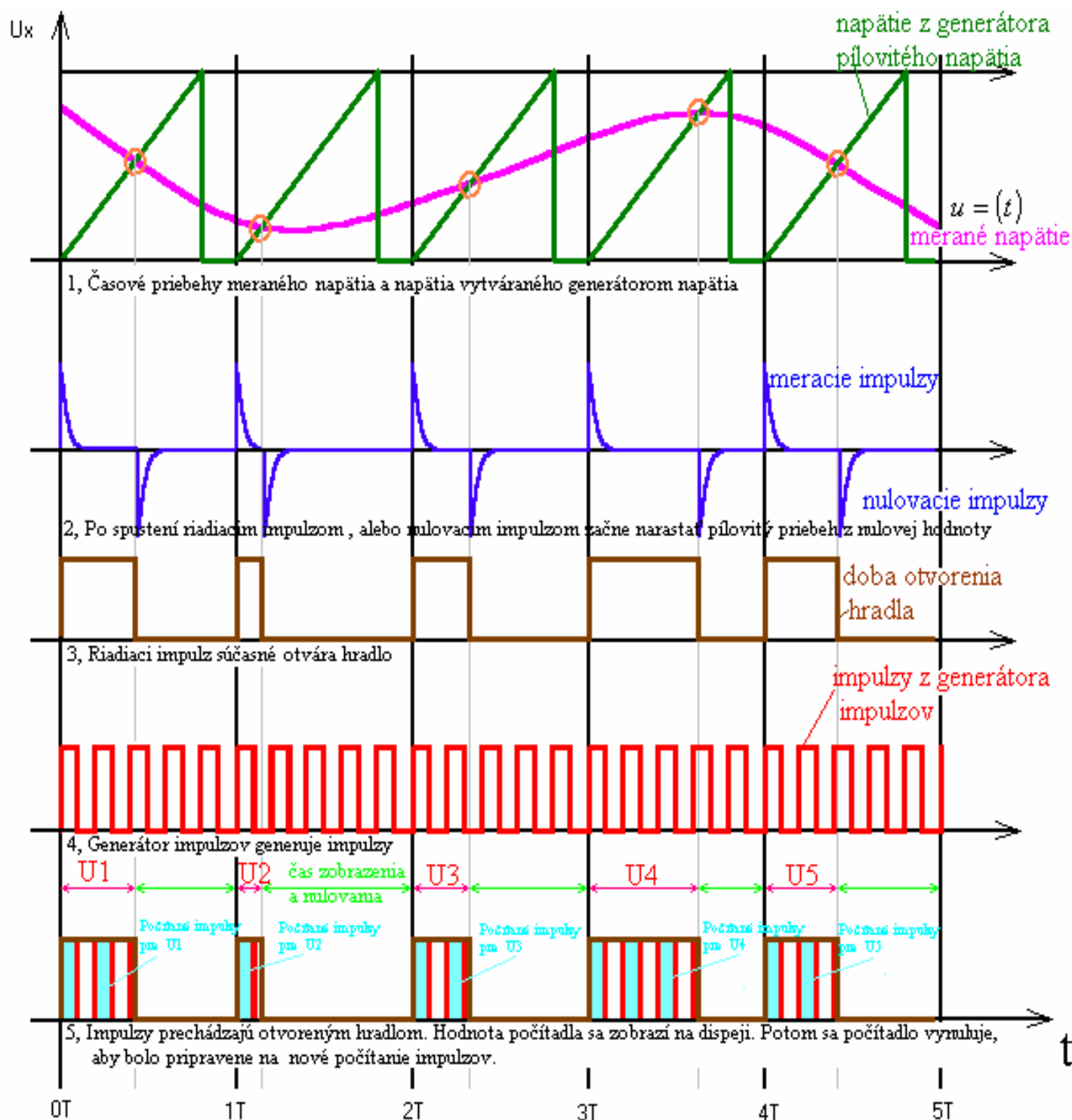
V prípade citaca impulzov – ide o vlastný čítací obvod – na jeho výstupe je čítaný údaj v podobe vhodného kódu.

3, Indikačná jednotka

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

BLOKOVÉ ZAPOJENIE PREVODNÍKA A/Č s pílovitým priebehom





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

POPIS ČINNOSTI

Merané napätie U_x privediem na 1 vstup diferenčného zosilňovača (komparátor meraného U)

Na druhý vstup pripojíme výstup generátora pílovitého priebehu napätia.

Nárastu napätia generátora predchádza štartovací impulz z riadiacej časti.

Ten istý štartovací impulz otvára hradlový obvod za komparátorom.

Z impulzového generátora cez otvorene hradlo všetky impulzy postupujú do číslicového počítadla.

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

Riadiaci obvod pri určitom čase vynuluje počítadlo a vyšle nový štartovací impulz na generátor pílovitého priebehu a súčasne hradlový obvod – Začína sa nová perióda merania.

Zobrazenie číslicového údajá

K optickej indikácii čísel sa používa sada číslicových indikátorov, ktoré sú zostavene do tzv. displeja.

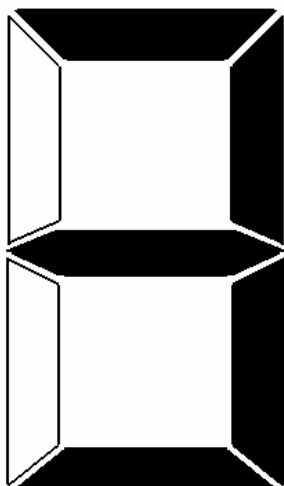
V priebehu vývoja číslicových meracích prístrojov boli používané rôzne druhy číslicových indikátorov – riadkové dvoutnatkove indikátory, dekatrony, projekčné a osvetľovacie spôsoby. Dnes sa stretávame v prístrojoch napájaných zo siete s číslicovými výbojkami. V sklenenej banke naplnenej vzácnym plynom je umiestnene 10 drôtov v tvare číslic, ktoré sú obklopené riedkou sieťkou. Ak pripojíme kladný pól napätie na sieťku a záporný pól na požadovanú číslicu, vznikne na drôtku znazorňujúcom túto číslicu oranžový doutnavý výboj. Jednotlivé číslice sú spojované zo záporným pólom prostredníctvom riadených vysoko napät'ových tranzistorov typu NPN.

Najjednoduchšiu indikáciu číslic umožňuje sedemprvkový číslicový indikátor, na ktorom sa číslice vytvárajú kombináciou svietiacich alebo temných plôšok.

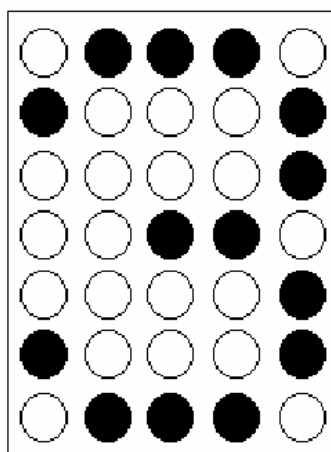
Mozajkove indikátory sa skladajú z väčšieho počtu malých svietiacich bodov.

Plôšky alebo body týchto indikátorov tvoria najčastejšie LED diódy, ktoré pri prechode prúdu vydávajú svetlo.

sedemprvkový indikátor



mozaikový indikátor



Analógovo – číslicové prevodníky

Základnou funkčnou jednotkou všetkých číslicových meracích prístrojov je analógovo – číslicový prevodník, ktorý v procese merania vykonáva operáciu kvantovania meranej veličiny, jej číslicové kódovanie znázorňuje výsledky merania v číslicovom tvare priamo ako číslo alebo kód.. A/Č prevodníky možno rozdeliť podľa intervalu, v ktorom určuje hodnotu meranej veličiny, do dvoch základných skupín a to na prevodníky, ktorých výstupný merane informácie zodpovedá

- okamžitej hodnote meraného signálu (porovnávacie princípy) alebo
- strednej hodnote za určitý časový interval (integračné princípy).

Pre dosiahnutie výhodných vlastností z hľadiska rozlišovacej schopnosti ,presnosti, pripadne prevodu bola vyvinutá rada spôsobov a ich kombinácií.

Elektronické čítače

Čítacom sa nazýva jednak súbor logických obvodov, ktoré menia svoj stav v závislosti na počte vstupných impulzov a jednak merací prístroj určený registrácii počtu elektrických impulzov alebo i iných diskretných javov, ktoré možno previesť na elektrické impulzy. Prístroje, ktoré môžu merať kmitočet, aj časové intervaly **nazývame univerzálne** citace. Obvody elektronických citacov sú pre svoju opakovateľnosť výhodné vyrábané ako integrované obvody.

vlastnosti elektronických citacov umožňujú ich používať pre tieto tri základne úlohy :

- trvale čítanie impulzov
- určenie počtu impulzov za známy interval (kmitočet, stredná hodnota)
- zmeranie časového intervalu určením počtov impulzov známeho kmitočtu (periódu).

Protokol

Meranie frekvencie a periódy signálu univerzálnym čítačom

Zadanie :

- 1, Oboznámte sa s obsluhou a s použitím čítača G2001.500. Z návodu si opíšte hlavne technické údaje čítača, ktoré udáva výrobca.
- 2, Zistite citlivosť čítača G2001.500
- 3, Čítačom G2001.500 Odmerajte frekvenciu signálu z RC generátora BK 124 pri nastavení 20Hz, 100Hz, 1kHz, 50kHz.
Meranie vykonajte dvoma metódami :
 - a) priamym meraním frekvencie signálu
 - b) meraním periódy signálu.

BK 124- RC generátor	frekvencia [Hz]	perióda [μ s]
20Hz	63	19600
100Hz	135	8527
1kHz	1113	897
50kHz	49830	20

- 1, Meranie frekvencie : rozsah 10Hz-60MHz, rozlíšiteľnosť 1kHz, 100kHz, 10Hz, 1Hz
chyba časovej základne + - 1 čítací krok
- 2, Meranie periódy : rozsah 5 μ s – 100ms, cinitel strednej hodnoty 10, 100, 1000, 10000
rozlíšiteľnosť 1 μ s , 100ns, 10ns, 1ns

Použité prístroje : čítač G2001.500
RC generátor BK 124

Zhodnotenie :

Čítač G2001.500 je vhodný na meranie frekvencie signálu pri vyšších frekvenciách priamym meraním frekvencie signálu a pri nižších frekvenciách meraním periódy signálu.

