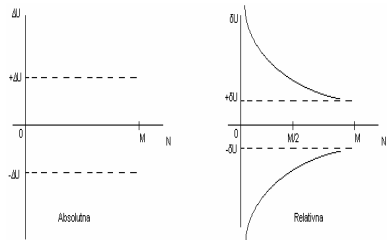


Definuje absolútnu chybu nameranej hodnoty
abs chyba: $\Delta = N - S$

Definuje relatívnu chybu nameranej hodnoty
relatív chyba: $\delta = \Delta/S \cdot 100\%$ korekcia: $K = -\Delta = S - N$; korekčná krivka: $K=f(N)$
Dvojčlen chyby:
aditívna + multiplikatívna ; rozsahu + udaj
Ako závislosť výrobcom zaručovaná (pomocou triedy presnosti)
absolútna chyba udaja MP od nameranej hodnoty?
nezavisli
Ako závisť výrobcom zaručovaná relatívna chyba udaja MP od nameranej hodnoty?

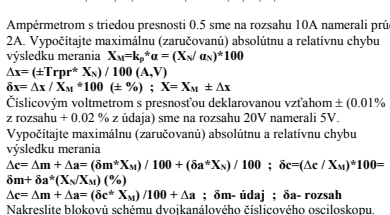
vzdy klesa
Definuje triedu presnosti elektromechanického meracieho prístroja
potom absolútna **max prístupná relatívna chyba prístroja** v %
 $Trp = \max(\delta_p) = |\delta_{rel}|$
relatívna chyba udaja v % pri úplnej výchylke za určitých presne stanovených podm-referenčných
Nakreslite závislosť hranice (maxima) relatívnej chyby merania od údaj meracieho prístroja, ktorého presnosť je deklarovaná triedou presnosti.



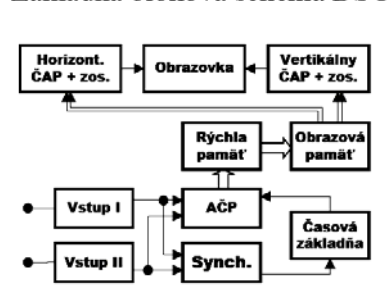
Ak je presnosť meracieho prístroja vyjadrená pomocou triedy presnosti, potom absolútna chyba jeho údajov s rastúcim údajom je **konštantná**

Ak je presnosť meracieho prístroja vyjadrená pomocou dvojčlenného vzorca, potom absolútna chyba jeho údajov s rastúcim údajom **rastie**
Napíšte vzorec na výpočet relatívnej chyby pri nepriamej metóde merania.
 $Y=f(A,B,C)=1/Y \cdot \{ |\partial f/\partial A \cdot \delta_A \cdot A| + |\partial f/\partial B \cdot \delta_B \cdot B| + |\partial f/\partial C \cdot \delta_C \cdot C| \}$
Pri nepriamej metóde merania s použitím vzťahu $Y=A+B$ pre výslednú absolútnu chybu platí:
 $\Delta_{A+B} = \Delta_A + \Delta_B$ $\delta_{A+B} = (\delta_A \cdot A + \delta_B \cdot B) / (A+B)$
Pri ktorom základnom počtovom úkone (+, -, *, /) výsledná relatívna chyba nepriamej metódy merania najviac rastie?
 $\Delta_{A \cdot B} = \Delta_A + \Delta_B$ $\delta_{A \cdot B} = (\delta_A \cdot A + \delta_B \cdot B) / (A \cdot B)$
 $\Delta_{A/B} = \Delta_A + \Delta_B$ $\delta_{A/B} = (\delta_A \cdot A + \delta_B \cdot B) / (A/B)$
 $\Delta_{A+B} = \Delta_A + \Delta_B$ $\delta_{A+B} = (\delta_A \cdot A + \delta_B \cdot B) / (A+B)$
 $\Delta_{A \cdot B} = \Delta_A + \Delta_B$ $\delta_{A \cdot B} = (\delta_A \cdot A + \delta_B \cdot B) / (A \cdot B)$
 $\Delta_{A/B} = \Delta_A + \Delta_B$ $\delta_{A/B} = (\delta_A \cdot A + \delta_B \cdot B) / (A/B)$

Ampérmetrom s triedou presnosti 0,5 sme na rozsahu 10A namerali prúd 2A. Vypočítajte maximálnu (zaručovanú) absolútnu a relatívnu chybu výsledku merania $X_{rel} = k_p \cdot a = (X_{rel} / a) \cdot 100$
 $\Delta x = (\pm Trp \cdot X_{rel}) / 100 (A, V)$
 $\delta x = \Delta x / X_{rel} \cdot 100 (\pm \%)$; $X = X_{rel} \pm \Delta x$
Číslcovým voltmetrom s presnosťou deklarovanou vzťahom $\pm (0,01\% z rozsahu + 0,02\% z údajov)$ sme na rozsahu 20V namerali 5V. Vypočítajte maximálnu (zaručovanú) absolútnu a relatívnu chybu výsledku merania
 $\Delta c = \Delta m + \Delta a = (\delta m \cdot X_{rel}) / 100 + (\delta a \cdot X_{rel}) / 100$; $\delta c = (\Delta c / X_{rel}) \cdot 100 = \delta m + \delta a \cdot (X_{rel} / X_{rel}) (\%)$
 $\Delta c = \Delta m + \Delta a = (\delta c \cdot X_{rel}) / 100 + \Delta a$; δm - údaj; δa - rozsah
Nakreslite blokovo schému dvojkanalového číslicového osciloskopu.



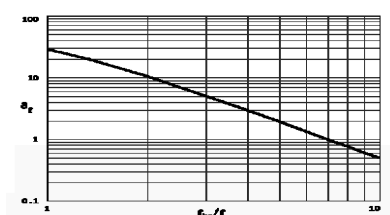
Základná blokova schéma DSO



Ako sa na frekvenčnej charakteristike osciloskopu prejavi striedava vazba vstupov?
frekv rozsah OSC je ohraničený aj zdola, skreslenie \square priebehov

Ako sa šírka pásma vertikálneho kanála osciloskopu prejavi pri zobrazovaní obdĺžnikového priebehu napätia? Nakreslite priebeh a uveďte vzorec!

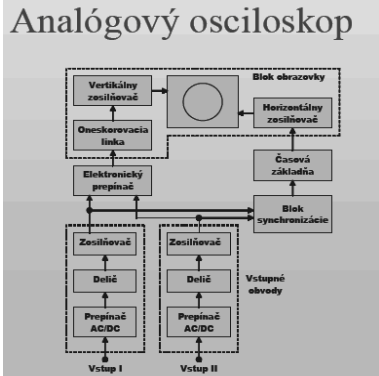
Frekvenčný rozsah [MHz]



priebeh zobrazený na obraz bude mať nábežné časy t_{obr} dané skutočnými nábežnými časmi t_{ra} sledovaného U a oneskorením OSC $t_{ros} t_{ros} = \sqrt{(t_{ra}^2 + t_{osc}^2)}$ $t_{ros} = 0,35/t_{ra}$ -hraničná frekvencia pri kt je harm signál oslabený o 3 dB

$Tnabr = \sqrt{(Tnsig)^2 + (Tnos)^2}$
Co je to osciloskop (analogový).
merací prístroj určený na zobrazovanie časových priebehov U, I a iných fyzikálnych veličín prevedených vhodnými prevodníkmi na U-ovú signál, umožňujúce zobrazenie závislosti 2 U

Blokova schéma analogového dvojkanalového osciloskopu:



Co treba na osciloskope bezpodmienečne nastaviť, aby ním bolo možné merať hodnotu jednosmerného napätia? (aspoň 3 podmienky)
DC, auto trigger, pri GND nastaviť uroveň nuly, vertikálny rozsah, jas,
Uveďte všetky režimy činnosti elektronického prepínača osciloskopu! (je ich päť)
I – prvý signal, II – druhý signal, ALT – vykreslenie obrazov striedavo, CHOP – postupne vykresľovanie malých usekov, SUM - sucet signalov

Aku funkciu plnia vstupne obvody osciloskopu (analogového)?
filtrácia jednosmernej zložky; nastavuje rozsah; zvýšenie citlivosti (DC/AC filter vstupný delič, zosilňovač); sú tvorené 2 rovnakými skupinami blokov
Aku funkciu plní v osciloskope časova lupu?
umožňuje detailnejšie pozorovanie priebehov U, dá sa zvoliť či je na obraz. celý beh čas. základne alebo len jeho v smere osi x zväčšená časť (2x, 5x, 10x)

Vysvetlite funkciu blokov časovej základne a synchronizácie číslicového osciloskopu
Generovanie pilovitého napätia, Time Base, Rýchlosť s/d, Časová Lupa

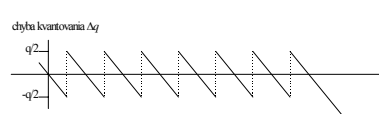
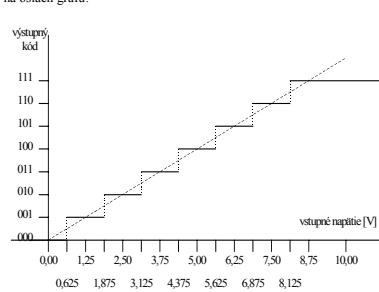
Trigger, Spúšťanie behu časovej základne
Synchronizácia: Generuje synchron. impulzy
Edge – synchronizácia na hranu
Glitch – zámkit
Pulse Width – impulz s definovanou šírkou
State Qualified – podmienený stavom
Edge Qualified – podmienená zmenou
Dropout – výpadok

Blok Synchronizavie spusta casova zakladnu
Ktoré bloky analogového a číslicového osciloskopu sú rovnaké (dajú sa zameniť)?
Vstupne obvody, Synchronizácia (so zmenami)
Ako sa zmení frekvenčná charakteristika osciloskopu pri zmene väzby vstupov (AC/DC)? Nakreslite!

Signal sa posunie o jednosmernu zložku.....
Definuje chybu nuly, chybu zosilnenia a integrálnu nelinearitu analogovo-číslcového prevodníka!
Chyba nuly: hodnota analog. veličiny, reprezentujúca posunutie počiatok bodu prevod charakter. prevodníka
 $\Delta_s = V_{os} - V_{oi}$; V -výstupná veličina

chyba zosilnenia (sklona): $\delta_s = S_s - S_i$; S_s -smernica náhradnej priamky (linearizácia skutoč. prevod charakt.) S_i -smernica ideálnej prevod charakteristiky; $\Delta_s = \max |Y_i - P_i|$
integrálna nelinearita: chyba linearity-max odchýlka skutočnej prevod char od jej priamkovej náhrady
Na čo slúži režim X-Y osciloskopu?
Na obrazovke sa zaznamená závislosť napätia privedeného na vstup Y od napätia na vstupe X.

Využitie: Meranie VA-Char., Frekvencných charakteristik elektronických obvodov
Akú funkciu má vstup Z osciloskopu?
Jasová modulácia: Umožňuje vytváranie posuvných najčastejšie časových znakov na sledovaných priebehoch a v spolupráci s univerzálnym počítadlom presnejšie meranie časových intervalov
Kóli čomu je v analogovom osciloskope oneskorenovacia linka? Prečo v číslicovom osciloskope nie je?
Spôsobi zobrazenie udalosti spúšťajúcej časovú základňu.
Nakreslite prevodovú charakteristiku ideálneho 3-bitového unipolárneho analogovo-číslcového prevodníka! Dbajte na správne označenie hodnôt na osiach grafu!



Vodorovné úsečky na prevodovej charakteristike predstavujú malé rozsahy vstupného napätia, v rámci ktorých je na výstupe ten istý kód. Tento malý rozsah je rovný rozdielu medzi susednými rozhodovacími úrovňami a nazýva sa **krok kvantovania** alebo kvantum q . Na obr. 1 je krok kvantovania rovný 1,25 V. Všeobecne ho možno vypočítať ako podiel plného rozsahu FSR (Full Scale Range) a počtu výstupných kódov. Platí teda

$$q = \frac{FSR}{2^n}$$

Prvý bit zľava má váhu 0,5 násobok plného rozsahu a nazýva sa **najvýznamnejší bit (MSB – Most Significant Bit)**, prvý bit sprava má váhu 2^n násobok plného rozsahu a nazýva sa **najmenej významný bit (LSB – Least Significant Bit)**. Používajú sa aj názvy najvyšší a najnižší bit. Najmenej významnému bitu **LSB** zodpovedá analogová hodnota rovná kroku kvantovania q uvedená vyššie.

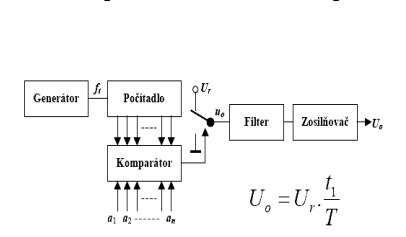
$q = FS / 2^n$, $LSB = q$, $MSB = FS / 2$,
Vysvetlite chybu kvantovania v prípade ideálneho AČP.

$\neq q / 2$
Definuje integrálnu nelinearitu AČP prevodníka

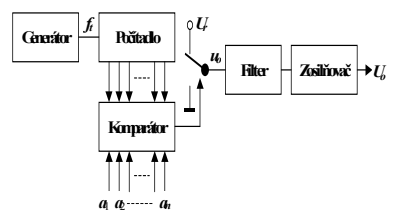
Maximálna odchýlka medzi prevodovou charakteristikou a jej priamkovou náhradou
Definuje diferenciálnu nelinearitu AČP prevodníka!
Maximálny rozdiel medzi skutočným a ideálnym krokom kvantovania

Nakreslite schému číslicovo-analogového prevodníka s pomocným prevodom na šírku impulzu a vysvetlite princíp jeho činnosti! Aké sú jeho typické vlastnosti?

ČĀP s prevodom na dĺžku imp.



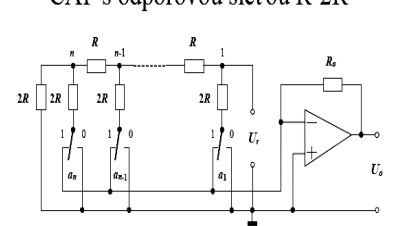
Nakreslite schému AC prevodníka s pomocným prevodom na frekvenciu! Vysvetlite princíp jeho činnosti a uveďte jeho typické parametre!
Impulzy z hodinového generátora vstupujú do počítadla, ktoré pracuje v kóde, v ktorom je vstupné číslicové slovo. Koincidenčný obvod (komparátor) riadi prepínač referenčného napätia tak, že pri nastavení nuly počítadla sa tento prepne do polohy U_r, pri dosiahnutí nastavenvej vstupnej hodnoty sa prepne na 0 V. Stredná hodnota obdĺžnikového napätia u_o je úmerná vstupnej hodnote.



Hlavnou nevýhodou tohoto druhu ČĀP je, že výstupné analogové napätie nie je k dispozícii ihneď, ale získava sa ako stredná hodnota (jednosmerná zložka) impulzného signálu. ČĀP s pomocným prevodom sú preto veľmi pomalé – časová konštanta výstupného filtra môže byť až desiaty sekundy. Umožňujú však buď veľmi vysokú presnosť – používajú sa takmer výlučne v jednosmerných kalibrátoroch, alebo pri nižších nárokoch na presnosť (~10-12 bitov) sú konštrukčne nenáročnejšie – analogový výstup z mikropočítačov

Nakreslite schému číslicovo-analogového prevodníka s odporovou sieťou R-2R a uveďte vzťah pre jeho výstupné napätie!

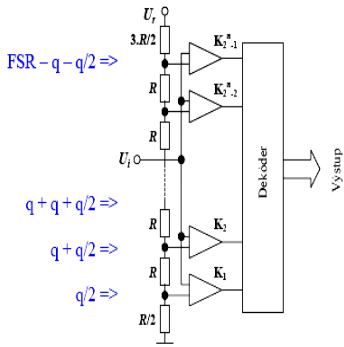
ČĀP s odporovou sieťou R-2R



$$U_o = U_r \cdot \frac{R_o}{R} \cdot \sum_{i=1}^n \frac{a_i}{2^i}$$

Nakreslite principiálnu schému komparačného AČP! Vysvetlite, ako pracuje! Vymenujte jeho typické vlastnosti!

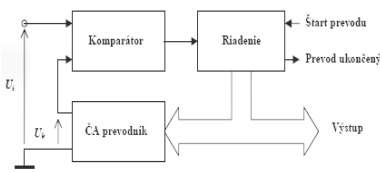
Komparačné AČP



- najrýchlejší ($10^7 - 10^{10}$ prevodov), malo presný (6 – 8 bitov), na spracovanie obrazu

Nakreslite principiálnu schému kompenzačného ACP a vysvetlite, ako pracuje! Napíšte jeho charakteristické vlastnosti!

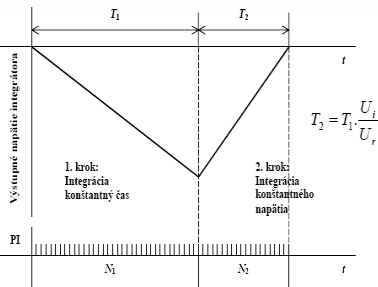
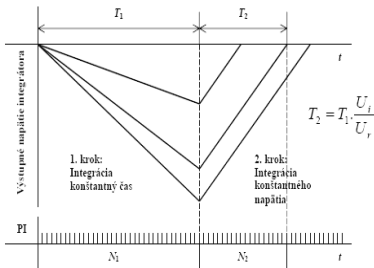
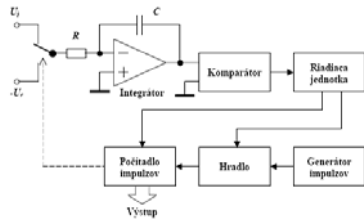
Kompenzačné AČP



Najrýchlejší, Malo presne, Na spracovanie obrazu, Spracovanie radarových signálov

Nakreslite principiálnu schému AČP pracujúceho metódou dvojitej integrácie! Vysvetlite, ako pracuje! Vymenujte jeho typické vlastnosti!

Integračné AČP – Dual Slope

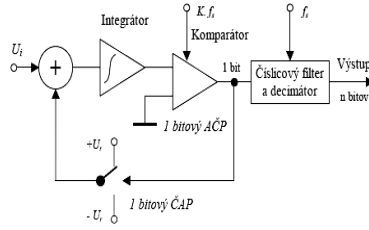


Nakreslite principiálnu schému Σ-A AČP! Vysvetlite, ako pracuje! Vymenujte jeho typické vlastnosti!

Prezorkovanie, Tvarovanie spektra šumu, Číslicová filtrácia, Decimácia

Najmodernejšie, Najvyššia lineárta, Potreba autokalibrácie,

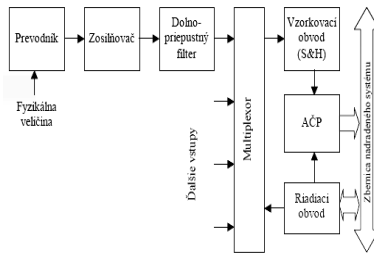
Sigma-delta AČP



Sigma-delta prevod je založený na prezorkovaní, tvarovaní spektra, číslicovej filtrácii a decimácii. Prezorkovanie znamená AČP prevod podstatne vyššou rýchlosťou ako vyžaduje vzorkovacia teória. Pri tvarovaní spektra dochádza k potlačeniu digitalizačného šumu. Číslicová filtrácia znamená v najjednoduchšom prípade výpočet aritmetického priemeru z viacerých výsledkov prevodu, čím sa zároveň zvyšuje jeho rozlišovacia schopnosť. Pri decimácii sa znižuje frekvencia výstupných údajov prevodníka na hodnotu zodpovedajúcu vzorkovacej teórii.

Nakreslite blokovú schému systému na zber údajov s AČP! Vysvetlite funkciu jednotlivých blokov

Systém na zber údajov

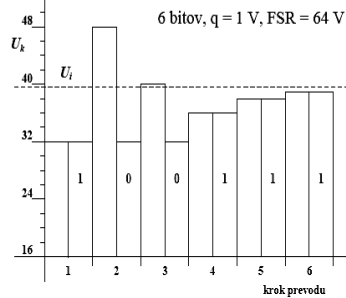


Napíšte vzorkovaciu teóriu!

Ak spojité, frekvencne obmedzené signály neobsahujú žiadne frekvencie nad frekvenciou f_s , potom povodný signál môže byť rekonštruovaný bez skreslenia, ak je navzorkovaný frekvenciou f_s vyššou než dvojnásobok f_s ; $f_s > 2 f_b$

Nakreslite principiálnu schému AČP pracujúceho metódou postupnej aproximácie! Vysvetlite, ako pracuje! Vymenujte jeho typické vlastnosti!

Kompenzačný AČP pracujúci metódou postupnej aproximácie



Riadiaci obvod postupne mení výstupné (kompenzačné) napätie ČA prevodníka U_k tak, aby sa čo najlepšie zhodovalo s neznámym vstupným napätím U_i . „Zhoda“ je testovaná komparátorom. Pretože riadiaci obvod „vie“ aké napätie nim riadený ČA vyrobí, môže príslušný kód poslať na svoj výstup. Výstupné slovo AČP je v rovnakom kóde, aký používa ČA prevodník (a samozrejme aj riadiace obvody). Takýto prevodník teda môže pracovať v priamom binárnom kóde, binárnom kóde s posunutím, BCD kóde a podobne. Najbezpečnejšie, Najľahcejšie, Pomerne presne, Pomerne rýchle. Vyžadujú vzorkovací obvod, Používajú sa v zasuvacích karach

Ktoré AČP potláčajú sériové napätie vďaka princípu ich činnosti? Integračné $SMR=20\log(U_s/\Delta_s)=20\log(\pi^2 f_s^2 T / (\sin(\pi^2 f_s^2 T)))$

	Komparačný AČP	Kompenzačný AČP	Integračný AČP	Sigma-Delta AČP
Velmi rýchly	x			
Priemerne rýchly		x		x
Pomalý			x	
Velmi presný			x	
Pomerne presný		x		x
Nie veľmi presný	x			
Meria okamžitú hodnotu				x
Meria strednú hodnotu			x	
Meria efektívnu				

hodnotu				
Potlačá sériové rušivé napätie			x	
Vst. Napätie sa nesmie meniť		x		
Vyžaduje vzorkovací obvod				x
Využíva prezorkovanie				x
Používa sa často v PC		x		
Používa sa v č. osciloskopoch				

Prečo sa v číslicových meracích systémoch pred AČP obyčajne zaraďuje vzorkovací obvod (Sample & Hold)?

Vzorkovací obvod odoberá vzorky sledovaného signálu a zapamätá ich na dobu potrebnú na vykonanie AČP prevodu

Prečo býva na vstupe číslicového meracieho systému analogový dolnopriepustný filter?

Na splnenie vzorkovacej teóremy sa pred vzorkovací obvod umiestňuje analogový dolnopriepustný filter, ktorý odstráni frekvenčné zložky signálu nad polovicou vzorkovacej frekvencie (protiprekryvný filter – antialiasing filter)

Na čo sa používa dynamický generátor stavu? umožňuje vnútri do systému $\log_0 \log 1$, výstup môže byť v $\log_0 \log 1$ a vysokom impedančnom stave

Aké stavy dokáže indikovať dynamický indikátor stavu (Logic probe)? Umožňuje identifikovať: $\log_0 \log 1$, kmitanie, nedefinovaný stav

Definujte chybu nuly, chybu zosilnenia a integrálnu nelinearitu číslicovo-analogového prevodníka!

Chyba nuly: hodnota analog. veľičiny, reprezentujúca posunutie počiatok bodu prevod charakt. prevodníka

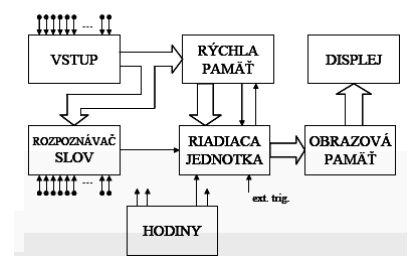
$\Delta_0 = V_{es} - Y_{ul}$; V -výstupná veľičina chyba zosilnenia (sklonu): $\delta_s = S_s - S_i$; S_s -smernica náhradnej priamky

(linearizácia skutoč prevod charakt) S_i -smernica ideálnej prevod charakteristiky; $\Delta_0 = \max |Y_i - P_i|$

integrálna nelinearita: chyba linearity-max odchýlka skutočnej prevod char. od jej priamkovej náhrady

Nakreslite blokovú schému logického analyzátoru.

Logický analyzátor



Vysvetlite použitie logického komparátora! porovnáva 2 vývody IO; taktovacie hodiny musia byť odvodené od testovaného

Čo spôsobí nedodržanie vzorkovacej teóremy?

Prekrývanie frontierových obrazov vzorkov. Nemožnosť úplnej rekonštrukcie povodného signálu, vznik aliasu.

Vysvetlite podmienky, za ktorých možno z navzorkovaného periodického signálu vypočítať jeho efektívnu hodnotu!

rovnorné synchronné vzorkovanie: $m, T = n, T$.

Vysvetlite základnú štruktúru ľubovoľného automatizovaného meracieho systému! Nakreslite obrazok!

AMS – základná štruktúra

- riadiaca jednotka (RJ)
- meracie prístroje (MP) alebo moduly (MM)
- funkčné jednotky = RJ + MP + MM
- prepojovací medzičlánok (interfejs)



Ake meracie moduly zabudované do PC sa používajú najčastejšie? (ich funkcia)

PC-napájanie, ovládanie, zobrazenie Virtualny meraci pristroj Multimeter číslicový osciloskop logický analyzátor spektrálny analyzátor generátor signálov

Ktoré su 3 základne funkcie jednotiek pripojených na zbernicu GPIB? Vysielac (V), Posluchac (P), Riadiaca jednotka (R)

Na ktoré 3 casti sa deli zbernica GPIB? Na čo sluzi zbernica udajov? Funkcna cast, Mechanicka Cast, Elektricka cast

Automaticke prispobovanie najpomalejšiemu zariadeniu

Údajová zbernica - DIO1-DIO8, prenáša adresy, povel, namerané údaje Zbernica riadenia prenosu údajov Zbernica ovládania systému

Ktoré vodice tvoria zbernicu riadenia prenosu údajov po zbernici GPIB? GPIB? Na čo sluzia?

DAV - Data Valid- Vysielac NDAc - No Data Accepted - Prijimac NRFD - Not Ready For Data - Prijimac

Ktoré vodice tvoria zbernicu ovládania systému GPIB?

IFC - InterfaceClear

ATN - Attention

REN - Remote enable

SRO - Service Request

EOI - Ende or Identify

Aka logika sa používa v systeme GPIB?

Zaporna TTL Logika

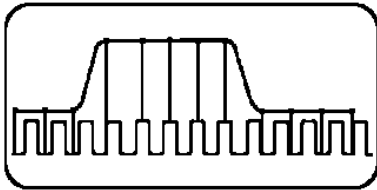
Definujte diferenciálnu nelinearitu ACP, resp. CAP! Ako sa môže prejaviť veľká diferenciálna nelinearita pri ACP a ako pri CAP?

max rozdiel medzi skutočnou a teoretickou hodnotou kroku kvantovania v celom rozsahu prístroja; ak je dif nelinearita väčšia al. rovná ako krok kvantovania potom pri AČP-na výstupe budú chýbať niektoré číselné kódy, pri ČAČP-prevodová char nie je monotonná

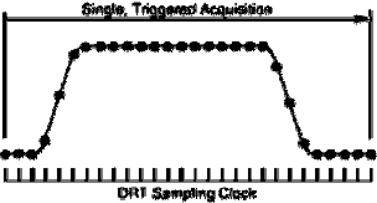
Vysvetlite funkciu rozpoznávača slov v logickom analyzátoe!

Prechod z počítacieho do stavu pamätania

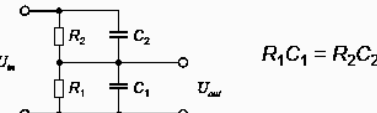
Pri akých meraniach je obmedzujúcim parametrom maximálna rýchlosť AČ prevodníka v číslicovom osciloskope? V akých jednotkách sa udáva?
Pri vzorkovaní v reálnom čase
Rýchlosť AČP sa vyjadruje v miliónoch prevodov za sekundu (megasamples/second - MS/s)
Kedy možno číslicový osciloskop s relatívne pomalým AČ prevodníkom použiť na meranie signálov s vysokofrekvenčnými zložkami (nie sú splnené podmienky vzorkovacej teórie)? V akom režime vtedy číslicový osciloskop pracuje
Pri vzorkovaní v ekvivalentnom čase a len pri periodických signáloch, na meranie rýchlych periodických signálov
Vysvetlite rozdiel medzi režimami peak-detect a envelope, average (priemerovanie) číslicového osciloskopu!
Peak Detect: sa vstupný signál vzorkuje vždy s maximálnou frekvenciou AČP a zapamätáva a zobrazuje sa minimálna a maximálna hodnota v intervaloch zodpovedajúcich nastavenej rýchlosti časovej základne
Envelope: pri ktorom sa predchádzajúce navzorkované priebehy nemazú, ale zostávajú zobrazené. Výsledkom je zachytenie pásma, v ktorom sa sledovaný signál pohyboval vrátane prípadných jednorazových alebo občasných zážitkov, výpadkov a podobne
Average: Potlačenie sumy v uzitnom signály – osciloskop pri non akom a zobrazuje plávajúci priemer jednotlivých realizácií sledovaneho signálu. Podmienkou je kvalitná synchronizácia osciloskopu
Vysvetlite náhodné vzorkovanie v ekvivalentnom čase! Kedy sa môže použiť?
pre periodické priebehy, umožňuje zobrazovať vstupný signál pred okamihom synchronizácie bez použitia oneskorovacej linky, priebehu sa vzorkuje nezávisle od okamihu synchronizácie, vzorky sa berú postupne v čase a majú náhodnú polohu



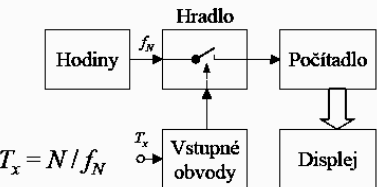
Vzorkovanie v reálnom čase: Max. rýchlosť je dana AC prevodníkom. Je aj pre periodické a pre jednorazové deje



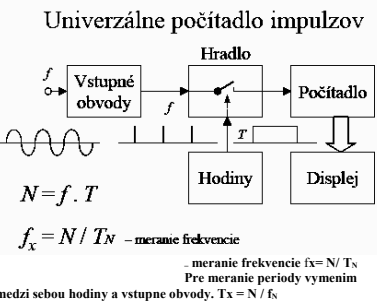
Vymenujte najbežnejšie architektúry AMS s PC!
meracie moduly zabudované v PC, samostatné prístroje prepojené zbernicou na báze GPIB, modulárny systém na báze VXI-bus, kombinované systémy
Nakreslite frekvenčné kompenzovaný vstupný delič elektronických meracích prístrojov!



Na čo slúži v číslicovom osciloskope interpolácia? Aké druhy interpolácií sa používajú?
interpoluje priebeh signálu medzi dvoma vzorkami; lineárna: impulzné deje a pravouhlé signály, pri harmonickom chybných obálkach; sinusové: rekonštruujú harmonické priebehy
Vymenujte hlavné výhody použitia automatizovaných meracích systémov
znížujú pravdepodobnosť subjektívnych chýb, zvyšujú komfort obsluhy, umožňujú lepšie využitie fcií a parametrov použitých prístrojov
Vysvetlite, ako by ste odmerali periódu hodinového generátora procesora Pentium pomocou UPI!



Nakreslite základnú blokovú schému univerzálneho počítadla impulzov a vysvetlite jeho činnosť pri meraní pomery frekvencií.



meranie frekvencie $f_x = N / T_N$
Pre meranie periódy výmením medzi sebou hodiny a vstupné obvody, $T_x = N / f_x$

Vymenujte vlastnosti zbernice GPIB!
počet pripojiteľných prístrojov 15, usporiadanie pripojenia prístrojov: lineárne, hviezdicové, kruhové a kombinácie, max dĺžka zbernice: 20m medzi 2 prístrojmi 4m, prenos správ: automaticky asynchronny byty sériovo byty paralelne, max rýchlosť prenosu: 500kB/s až 1MB/s
S UPI možno merať:
Počítanie impulzov, Frekvencia, Períoda, Pomer frekvencií, Cas, Fazový posun
Chyby diskretnosti pri UPI:
 $N = f_x \cdot T_N \pm 1$
 $f_x = (N \pm 1) / T_N = N / T_N \pm 1 / T_N = f_{me} \pm \Delta f$
 $\Delta f = 1 / T_N$ $\Delta T = \Delta T / T_x = 1 / (T_N \cdot f_{me}) = 1 / N$
Chyba diskretnosti pri meraní periódy:
 $N = f_x \cdot T_x \pm 1$
 $T_x = (N \pm 1) / f_x = N / f_x \pm 1 / f_x = T_{me} \pm \Delta T$
 $\Delta T = 1 / f_x$; $\Delta T = \Delta T / T_x = 1 / (f_x \cdot T_x) = 1 / N$
Co meria striedavý elektronický voltmeter s usmerňovačom, akú hodnotu ukazuje, a čo z toho vyplýva?
stredná hodnota vstupného striedavého U; neharmonický priebeh meraného signálu spôsobuje chybu merania závislú od zmeny koef tvaru=U_{ef}/U_{str}; efektívna hodnota = 1,11 * U_{str}
Nakreslite blokovú schému elektronického voltmetra a vysvetlite funkciu jednotlivých blokov!

Elektronický V-meter



- Delič – zmena rozsahu
- Zosiľňovač
 - ♦ zväčšenie citlivosti
 - ♦ zabezpečenie veľkého vstupného odporu
- Prevodník – striedavé napätie na jednosmerné

Parametre charakterizujúce rýchlosť číslicového osciloskopu:
Rýchlosť ACP vs frekvencny rozsah - signal privedeny na vstup prechádza vstupnými obvody osciloskopu a preto je ovplyvneny jeho frekvencnym rozsahom. Ak je rýchlosť ACP > f zvyši sa hustota bodov na zobrazenie co zlepšuje zobrazenie.

Rýchlosť DSO

Frekvencny rozsah osciloskopu (MHz)	Rýchlosť ACP (MS/s)	Frekvencny rozsah pre periodické signály (1)	Frekvencny rozsah pre jednorazové signály
100	20	100	10 ⁽²⁾
100	100	100	50 ⁽²⁾
100	200	100	100 ⁽²⁾
100	500	100	100 ⁽²⁾

- (1) - pre pokles o 3 dB (30 %)
- (2) - pokles je menší než 1 %
- (3) - pokles je cca 10 %

Vzorkovacia teorema:
Vysvetlite princíp metódy OTDR na meranie vlastností optických káblov!
Optická reflektometria, Meranie vlastností optických vláken, Zavislost od vzdialenosti (miesta), Marmie odrazeneho a rozptyleneho vykonu vs. čas (= vzdialenost)
Namiesto jedneho dlheho impulzu sa používa viac kratkych Vymenujte základné typy (skupiny) meraní v telefónnej ústredni!
Meranie prevadzky: Vseobecna statistika, ADL, Detailne sledovanie, Sledovanie zatazenia a pretazenia procesorov Meranie HW: Rutinne testy, Diagnosticke testy, Meranie kvality prenosovych ciest, Testy ISDN
Pri meraní frekvenčnej charakteristiky napr. Zosiľňovača by ste ako zdroj signálu použili:
RC-generátor
Funkčný generátor
Signálny generátor
Impulzný generátor

Ako by ste v meracom systéme s 1 AČ prevodníkom zabezpečili synchronnosť vzorkovania viacerých vstupných kanálov?

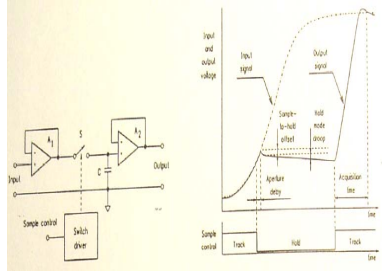
Aké meracie prístroje slúžia špeciálne na testovanie optických vedení?

Výhody DSO.
Stála kvalita obrazu, Trvale zobrazenie jednorazových dejov, Pamätanie nameraných priebehov, Možnosť prepojenia s PC, Zobrazenie signálov pred okamihom synchronizácie – pretrigger. Možnosť zmeniť parametre aj po meraní, možnosť automatického merania,

Odvodte pomer signál/šum (SNR) ideálneho n-bitového AČ prevodníka!
 $20 \log (FS / q) = 20 \log (2^n)$
Vychádzajúc z pomeru signal/sum (SNR) vysvetlite pojem efektívny počet bitov!
Efektívny počet bitov
N bitový prevodník, Signál = sinus cez celý rozsah = $(q \cdot 2^{(n-1)}) / 1,41$
Šum = kvantizačný šum = $q / \sqrt{12}$; SNR (dB) = $6,02 \cdot n + 1,76$
ENOB = $(SNR - 1,76) / 6,02$; Počet bitov analógového signálu

Effektívny počet bitov AČP predstavuje eiseku charakteristikú vlastností AČP ktorá je určebna pocetom bitov vstupneho binarného kodu na ktore sa moze spoľahnúť
Co je to prevzorkovanie (oversampling)? Vysvetlite prevzor kovaci koeficient! Aké hodnoty moze nadobudať?
Prevzorkovanie znamená AČ prevod podstatne vyššou rýchlosťou ako vyžaduje vzorkovacia teorema.
Výstup komparátora, ktorý je taktovaný frekvenciou Kf_x , kde K je koeficient prevzorkovania a f_x je výstupná frekvencia $K = f_s / out$; out – vzorkovaný vstupny priebeh, f_s – vzorkovacia frekvencia
Nakreslite principálnu schému vzorkovacieho obvodu! Vysvetlite jeho funkciu a dôležité parametre!
Vzorkovací obvod odoberá vzorky sledovaneho signálu a zapamätá ich na dobu potrebnú na vykonanie AČ prevodu. Požadavky na rýchlosť AČ prevodníka sa takto podstatne (rádovo) zmiernia a

pôvodne požadovaná doba prevodu sa zmení na maximálnu dobu okna (dobu odobratia vzorky - aperture time) vzorkovacieho obvodu

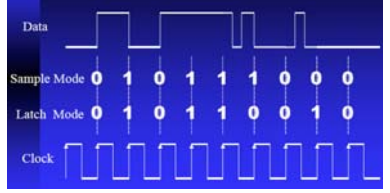


Aka musi byt doba prevodu 8-bitoveho analogovo-cislicoveho prevodníka, ak nim chceme priamo vzorkovat harmonicky signal s frekvenciou 1 kHz a rozkitom rovny polovici rozsahu ACP?
Aby sa zmena signálu počas prevodu vo výsledku neprejavila, mala by byť táto zmena menšia než krok kvantovania. Napríklad pri 10-bitovom AČP to znamená $\Delta t < 0,001$. Z toho pre sinusový signál s frekvenciou 1 kHz vyplýva

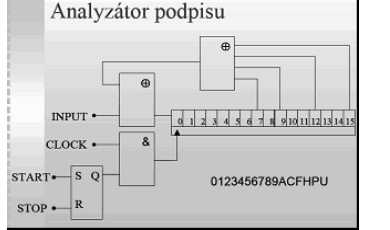
$$t_a = \frac{\Delta u}{\pi \cdot f} = \frac{0,001}{\pi \cdot 1000} = 318 \cdot 10^{-9}$$

teda vyžadovaná je doba prevodu menšia než 318 nanosekúnd!
Ktore prístroje zaradujeme medzi logické sondy?
Staticky indikátor stavu, dynamicky indikátor stavu, dynamicky indikátor stavu, prúdový indikátor
Vysvetlite funkciu statickeho indikátora stavu
Susadne zobrazenie logických stavov, len staticke stavy a pomale deje
Vysvetlite funkciu dynamického indikátora stavu!
Logicke úrovne L a H , zakazane pasmo resp nepripojenie, kmitanie, kratke impulzy
Vysvetlite funkciu prúdoveho indikátora!
Sledovanie cesty prudu, princíp transformatora, lokalizácia skratov,
Co je to logicky analyzátor?

Vychádza z osciloskopu, zobrazenie len dvoch logických úrovni, vela kanálov, 8,64,256
Takmer vylucne neperiodicke priebehy, ina synchronizacia
Vysvetlite rozdiel medzi pravidelnym a adaptivnym casovanim logickeho analyzátoru
Adaptivny – ucelyov – nekaj kokotsky ucelye to roby ten vybanene skurveny
Sledovacie režimy SAMPLE (sledovanie stavov) a LATCH[GLITCH] (sledovanie zmien) logickeho analyzátoru! (2 body) + 12. Ake nasledne spracovanie nameraných priebehov umoznuju logicke analyzatory?



Nakreslite bokovu schému priznakoveho analyzátoru a vysvetlite jeho činnosť
Základné parametre
pocet vstupnych kanálov 8-192,
hĺbka pamäte na kanál
Max vzorkovacia frekvencia – 500MHz
Max je rekonfigurovatelná 4kb na kanál



Vysvetlite funkciu logickeho komparátora!
Porovnanie IO sa zaručuje funkčným IO, test v živom zariadení, Prepojene vstupy, porovnáva výstupy