

Zadatak 4. kvantizacija signala - definirati pogrešku kvantizacije.
 Opisati posljedice kvantizacije signala (nasa, efek. vrijednost, spektar)
 kako se određuje obujem signala i ūs-a AD pretvornica?

pogreška kvantizacije E : različica ulaznog napona i ekvivalentne binarne vrijednosti izlaza N .
 $E = N \cdot \frac{U_{FS}}{2^4} = 4 \text{ mV} \Rightarrow \pm \frac{1}{2} \text{ LSB}$

efek. vrijednost napona kvantizacije:

$$E_{RMS} = \frac{1}{\sqrt{2}}$$

spektr. gustota: konstanta na frekv. opsegu $[0, \frac{f_s}{2}]$ $f_m = f_s$

$$U_N^2(f) = 2U_{RMS}^2$$

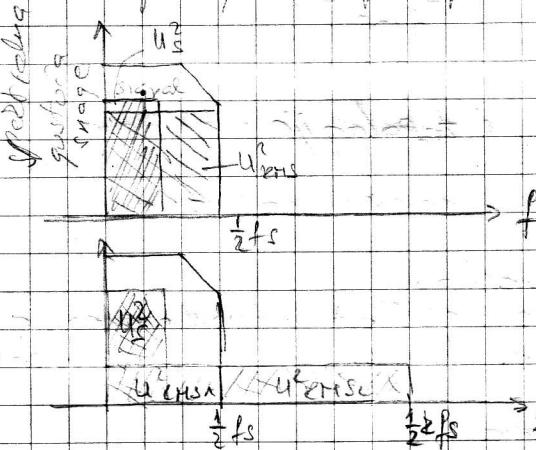
f_0

Dujer signala i ūs-a ADP-a: $U_{RMS} = U_{FS} \cdot \frac{1}{2} = \frac{2^{11} \cdot 9}{\sqrt{2}}$

$$S/N_{ADP} = \frac{U_{RMS}}{E_{RMS}} = 2^{11-1} \cdot \frac{9}{\sqrt{6}} = 6,02 \text{ dB} + 1,76 \text{ dB}$$

Zadatak 5.

Objasni i stvarati mogućnosti povećanja rezolucije ADP-a
 primjenom preklopanja i digitalnog filtriranja



$$U_{RMS}^2 = U_{QMS}^2 + U_{EQMS}^2$$

Veličina ūs-a projekcija smanjuje se efektivno
 vrijednost ūs-a, time se povećava rezolucija
 analogno-digitalne pretvorbe, učinjeno povećanje
 frekvencije uzorkovanja.

Zadatak 6.

Definicijsi osnovne pogreške ADP-a i opisati njihov utjecaj na
 rezultat pretvorbe.

Statističke pogreške: pogreška (nastala) pojavljanje (objektivnost)
 difuzijske, nelinearnost, integralne nelinearnost

DNL → gubitak pojedinih kodnih riječi na izlazu

INL → najveće odstupanje od idealne linearne karakteristike

Zadatak 7. Bitati: vrzde, tjeći i način korakcije statističkih pogrešaka
 pouzda i projekcije objektivnosti AD pretvornica.

pouzde nisu - posljedice pouzda nisu one analognih ulaznih komponenta
 - pogreške, sljepci, neusporenosti, otklonište

- korigira se uvođenjem, sljepci ili programski
 - pouzak omisi o tome parrotanu

projekcija objektivnosti = polješćica pogreške pojavljuje pojedino, neusporenosti
 , pogreška referentnog izmora napona.

- korigira se uvođenjem, sljepci ili programski

2. CIKLUS

Zadatak 1.

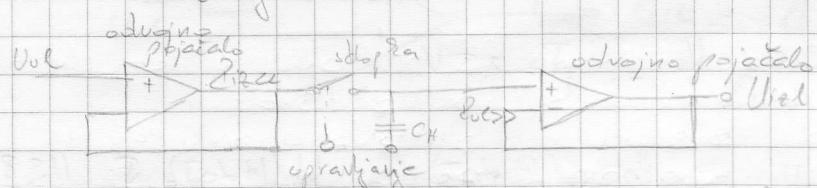
Otpikavanje signala - odasnititi diterij odabira frekvencije objekta
varija. Stoji, tako nartaje i tako se sprječava aliasing?

frek. otpikavanja $f_s = \frac{1}{T_s} \rightarrow$ ovisi o spektru analognog signala

$f_s \geq 2f_m \rightarrow f_m \rightarrow$ frekvencija spektra signala

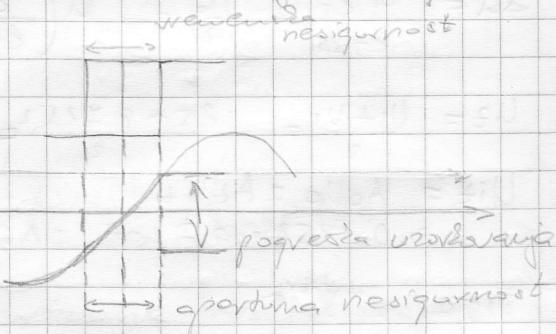
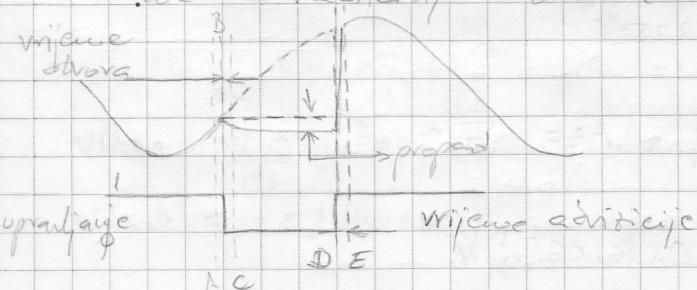
Aliasing \rightarrow rekonstruirani signal različit od izvornog (rekonstruirani signal
nije frekvencije)

Zadatak 2 S&H sklop - nacrtati i opisati funkcije elemente sklopa
Nacrtati i opisati vremenske odnose opravljajućeg signala ulaznog i
izlaznog signala S&H sklopa, definisati vrijeme otvara i vrijeme
zatvaranja.



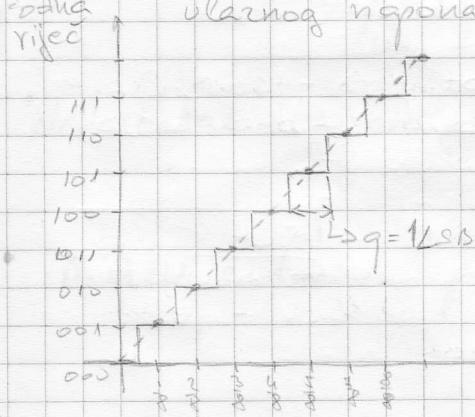
Sklapa - spajanje i odspajanje izlaznog signala

uobičajeno rešenje konzervatora, veliki rez za zadržavanje napona



Zadatak 3.

Kvantizacija signala - nacrtati prijenosnu karakteristiku idealnog kvantitatora. Definisati teorije kvantitatora; raspodjeljivanje ulaznog napona, kvantizacijski brok, razlučivost i dinamika opterećenja



raspon ulaznog napona UFS: 0-5V, 0-10V, ±2,5V, ±5V
kvantizacijski brok: najmanja promjena u vrijednosti
ulaznog signala potrebna za
projekciju najmanje značajnog bita
(LSB) u izlaznoj binarnoj riječi ADP.
 $q = 1LSB = \frac{U_{FS}}{2^n}$

razlučivost: broj bita izlazne riječi u
dinamickom opsegu D: ocjena najveće i
njegovanje vrijednosti na izlazu
bita, 16bita

$$D = 20 \log \frac{U_{FS}}{U_{RMS}} = 6,02 \text{dB}$$

Idealni kvantizator: - izlazna vrijednost

APP se mijenja kad ulazni napon dosegne polovicu
vrijednosti kvantizacijskog broka.

Zadatak 8.] Definirati i na prijencu opisati integralnu i diferenčnu
nečinjenost AD pretvornika.

Zadatak 9.]

Definirati i objasniti pojmu efektivnog broja bita AD pretvornika.

ENOB → opisuju se sljepne površke ADP te je doprinose pojavi
izbljeđenja (nečinjenosti).

→ izračunava se ik ujera signala sa čitavom i svestnjom SWAD
toji se dobiva ujerenje $\text{ENOB} = \frac{\text{SINAD}}{6.02}$

Zadatak 10.]

Pojedelo ADP, raznine skupine i topologije

podjela: 2 skupine: 1. ADP s pretvaranjem trenutne vrijednosti napona

- paralelni
- sa sukcesivnom aproksimacijom

2. Integrirajući ADP (izlaz je rezultat pretvorbe srednje
vrijednosti napona dobivene u nekom временu)

→ naponsko-frekvencijski pretvornik

→ ADP s e-pilanta napona

→ delta-signala ADP (u približavanju)

Zadatak 11.]

Paralelni ADP

→ razlučljivost - 6-8 bita → brzina rada - Gs/s (ns)

→ način rada - dvi parotri za svaku skupinu na izlazu



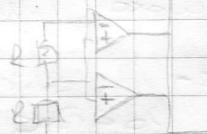
- istovremeni rad

- izlaz potrebuje dodatni

→ mještajni ADP

→ prijemljena → video, digitalni osciloskop

→ problem - veliki broj konparatora $2^n - 1$, jednostavljanje
ulazni kapasitet



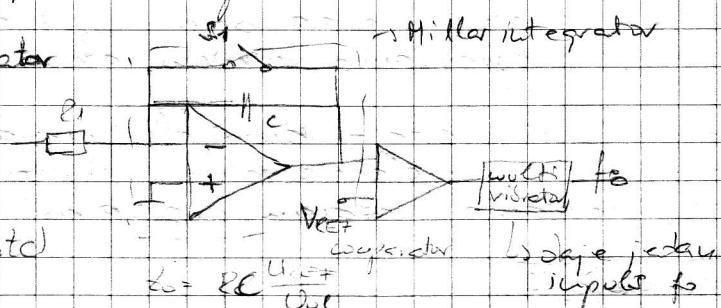
Zadatak 12. AOP s sucesivnom aproksimacijom

- rezolucionost 12-16 bita; brzina 100 S/s (1Ms/s)
- nacin rada: upoređivanje s ulaznim signalom
- AOP postavlja izlazni nivo koji odgovara usporedjivoj s učinkom promocije
- izlazni kod se formira na nacin "postupce i pogredje"
- ispituje se od DRS do LSS
- broj krovic prethodne odgovara broju bitova
- popularna izvedba, najčešće konsteni, zraca $\text{8} \times \text{H}$
- komparator usporjava vrijednosti
Vin je ulaz u DAC. Ako je vrijed.
DAC vise od Vin, postavlja se 1.
inace 0. Tako sve do kada
bitko nije formala.
- input Vin
- DAC
- komparator
- control logic
- start dd
- clock
- register za sucesivnu aproksimaciju
- nizko vrijedna (Vin) stanje

Zadatak 13.

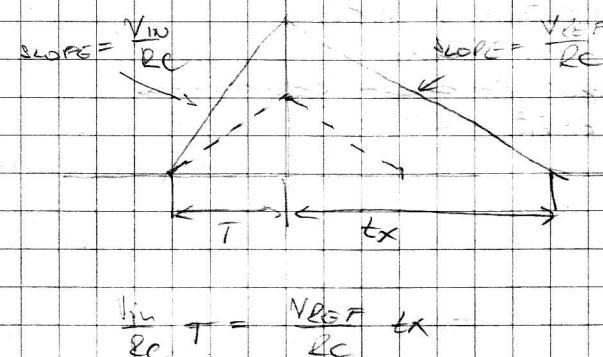
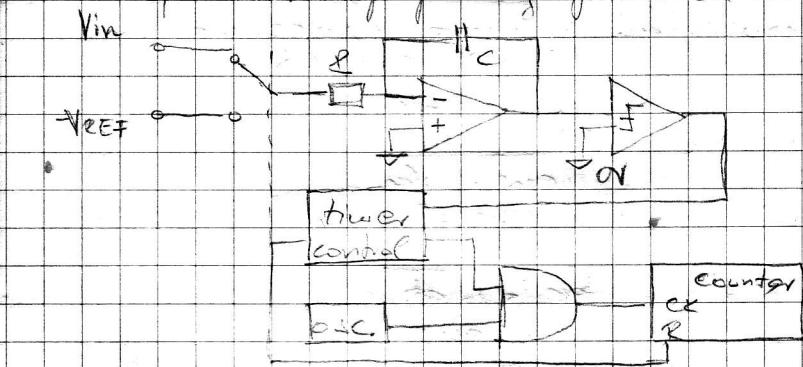
AOP s U-f pretvorom

- rezolucionost - 12-16 bit ; brzina - niska, S/s (DC naponi)
- nacin rada - integracijski AOP
 - nizkostrani uporabeni oscilator
- konstantan, niska cijena
- se nebitje u uspoređuju sa Vref ne
- (niskostrani staranje, posljedice bušenja)
- $f_s = \frac{V_{ref}}{Rc}$



Zadatak 14. AOP s 2-pulsačnom

- rezolucionost 16-24 bit ; brzina ~1ms/s, S/s
- nacin rada - integracijski AOP, dva ciklusa
 1. ciklus - ulazni (pozitivni) napon se integrira, uzimajući u obzir frekvenciju generatora tastera i veličinu broja
 2. ciklus - integrira se (negativni) referentni napon do nule rezine
 - učini se uvođenje razdvajanja dionicnjatora u integratoru na mali
- vrhunsko linearnost i točnost, izlaz ne ovisi o RC konstanti integratora, efekt visokopropusnog filtra za svetlje.



$T \rightarrow$ vreme po volji, liči dodatku
nove R_C članu

Radarat 15.

delta-sigma ADP

→ razlučivost - do 24 bita; brtva rada - 10-100Hz tipična provozna (16 bit - 1028s/s, 14bit - 125/s)

→ način rada - integrirajući ADP s pretpodavanjem,

- 1 bitni ADP s digitalnim filtriranjem niske frekvencije i 2 modula za visoke frekvencije, niske frekvencije

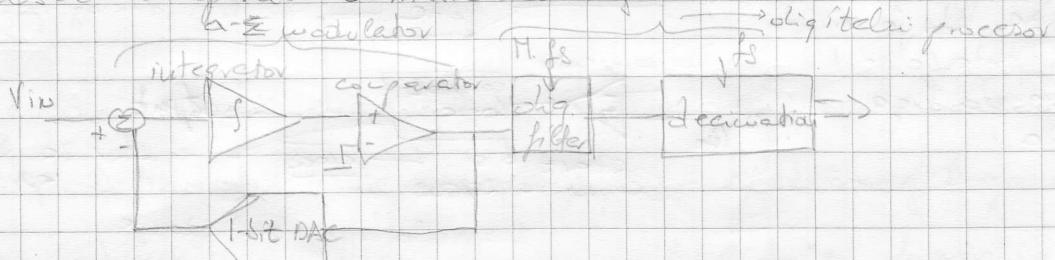
- filtriranje daje srednju vrijednost više razlučivosti - dodatak na razlučivost, 1,5 bita po dešifri pretpodavanja

→ - frekvencija pretpodavanja više od pola visine (128 puta ili više)

- u istom IC izvedeno analogno i digitalno sklopolje

- ima četvrtinju u odnosu radi funkcije digitalnog filtriranja

- sve češće u uporabi u instrumentaciji



Radarat 16.

Opisati concept elektrovijsnog uređaja i način prijenosa
ujemnog signala, odn. povezivanja više uređaja u ujernim sustavima;
upravljanja njihovim radom.

→ ujerni uređaji - suvremeniji uređaji, kompletni sistema, rediofrekvencijski

→ prijenos signala - analogni i digitalni

→ upravljanje uređajem digitalno

Radarat 17.

Objasniti koncept virtualnog instrumenata

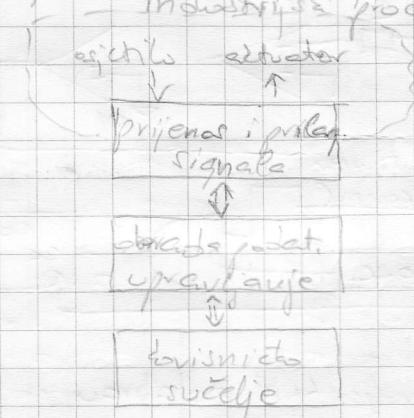
Radarat 18.

Opisati koncept industrijskog ujernog sustava, način prijenosa
ujernih signala i upravljanja radom sustava.

→ - prijenos u nadzoru i upravljanju industrijskim sustavima i procesima
- uređenje u proces

- distribuiran

→ prijenos podataka sa senzorcima
(HART, CAN)



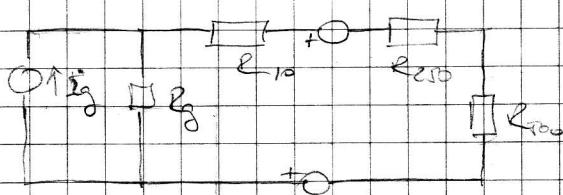
Zadatak 13]

Opisati mogućnosti i ograničenja analognog prijenosa
kojernih signala u industrijskim uvjetima.

- > industrijske oštine - visoko razina elektromagnetske snijegi, velike udaljenosti;
- > mreža i upravljanje procesima - pouzdanost i robusnost
- > prijenos napona - strujni signale
- > naponski signal - asimetrični prijenos,
 - serijski otpor čelika, ulazni otpor prijavnog uređaja (subita)
 - naponski signal pretvoriti u struju (nepozna)

Zadatak 20]

Skicirati i opisati prijenos učinkog signala srednjeg polja



- vratne strujne signale - O-put, G-put
- veliki izlazni otpor generatora signala
- reguliranje je uveće, ali struja žut
- na prijamnoj strani pretvara se u naponski signal na otporniku RL

Prednost: snajanje utjecaja servisne snijegi, česta primjena u industrijskim sustavima

Zadatak 21.]

Skicirati i opisati prijenos kojernog signala primjenom frekvencijske modulacije

- > digitalizacija brojanja ciklova, frekvencijska modulacija (10-100 Hz)
- > brojanje ciklova, manji utjecaj servisne snijegi
- > produženje razmaka između - porast radnog vremeni
- > bolje potiskivanje snijegi

Zadatak 22.]

Objasniti ključne ograničenja digitalnog prijenosa signala u industrijskim uvjetima, te moguće rješenje istaknute stogači i prijenosnog medija (čelika)

- > paralelni : korištenje velikih ciklova, veliki broj ciklova, problem prelivavanja
- > serijski : jeftiniji, jednostavnije rješenja, manje gradije prijenosa
- > komunikacija u industrijskim uvjetima - elektromagnetske snijegi, udaljenosti, pouzdanost, nije većeg broja uređaja
- > izlazna signalizacija: optični kanali, strujni portovi (potresi), generiranje elektromagnetskih snijegi)
- > čelik -> serijski otpor, gubici (skin-effekt, HF), kapacitivni opterećenje, refleksija signala

Zadatak 23.

Opisati prednosti i nedostatke digitalne komunikacije bipolarnim signalima na prijenosu RS 232.

→ suvremeniji objekti verijesu svebitje, izlazna snaga ogranicena, duljina zasla do 15m, brzina prijenosa do 100 bps

→ ogranicenje - povicivanje dugih vrednosti

→ problem: kapacitivno opterecenje - suvremeni napon na ulazu prijamnika

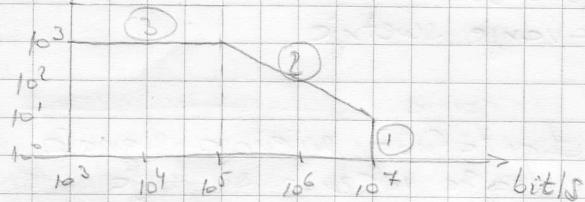
→ povicavanje duljine i brzine prijenosa = moguce uverjavati područja napona na prijamniku.

Zadatak 24.

Opisati razvoj električnih specifikacija digitalnog serijalnog prijenosa (naposebo područje odstojanja, područje prijamnika, vrijednost odstojanja i prijamnika)

Zadatak 25.

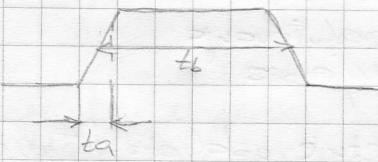
Sticavati odnos brzine prijenosa i duljine zasla za diferencijalni serijalni prijenos i opisati kvalitete ele. ogranicenja tog prijenosa



① brzina prijenosa ogranicena vremenskim porastom rezonansnog signala generatora
 $t_r \leq 0.1 \text{ ts}$

② brzina prijenosa ogranicena zbog izbliznjene signala urotovanje gubici na prijenosnoj liniji (skin efekt)

③ brzina prijenosa ogranicena zbog prigušenog urotovanja austini otpornim žice



Zadatak 26.

Opisati konceptualnu HART protokola i fizicke vrednosti prijenosa

→ otvoreni standard za praćenje sporih procesa priključujući zaslužak 12 senzora

→ digitalni protokol, korišteni prijenos takođe na strujnim petljama 4-20mA

→ fiz. dati slj: → limit za napajanje, brzina prijenosa do 1,2 bps, prijenos 2-3 putnika do 15 naprava po petlji, duljina do 3000m.

Zadatak 27.

Opisati konceptualni CAN prototokol, osnove dodjela vrednja i adresiranja

- adresiranje sadržajem poruke, vložen sistem provjeruje pogreske u prijenosu (vhodne podesnosti), dodjela prijenosnog vrednja prema prioritetu poruke
- implementacija - microkontroler, CAN protokol kontroler, CAN transceiver
- dodjela vrednja - spojanie na liniju
 - svaki čvor na rečini bira ispituje stanje na liniji i usporava sa stanjem koje želi postaviti dok se ne utvrdi da nije prioritet pristupa u vrednju
 - uvala zasiguranje podesnosti
- adresiranje - izvodi se identifikacijom poruke čije je sadržaj i prioritet podesi
 - svaki čvor "слуша" sve poruke, određuje koje treba prihvati i ispituje ih brzine o polju identifikatora
 - slanje poruke
 - slučaju grupe čvor salje emisiju frame i ponavlja slanje poruke

Zadatak 28.

Opravite razino raka podzemne obzirova na način koristeći svjetla.

- emisivski - proizvodi vlastito svjetlo
- transmisivski - preostanje pozadinskog osvjetljenja
- refleksivski - reflektiranje otalnog svjetla
- transrefleksivski - kombinirano pozadinsko osvjetljenje i reflektirano primljeno svjetlo

Zadatak 29.

Podeznici se svjetlećim diodama - izvedba, funkcije i način koristaja.

- izvedba - pojedinačne diode, F - sequentni integrirani podeznici (ledovi)
- funkcije - boja svjetla, dugotrajnost, mala področja, niski napai napojanje visoke svjetline, velike brzine rada

Zadatak 30.

Podeznici s tekućim kristalicama

- organski spojovi - tekućine se registruju u kristalu
 - korištenje mikrofiksiranih raspored molekula i hinc optičke svojstva tekućeg kristala
 - upravljanje orientacijom molekula električnim poljem
- ne emisivni zračenje
- LCD - podeznik s elektroničkim poljem

Zadatak 31.

izvedbe obzirova na koristeći svjetla, prednosti i nedostaci

- reflektivni tip - osnovni ambientalni osvjetljenje
- transmisivni - izlazni pozadinski svjetlo, lote za sporabu na otvorenu uz dnevno svjetlo.
- transrefleksivni - hibridno rješenje, koristi dijelov i reflektirano krajnje svjetlo (PDA, GSM)

Zadatak 32.

Pasivni i aktivi polarnici

- pasivni - upravljaće matricom s multpleksiranim proximnim elektroda
- problem: sušenje kontakta zbog preštamovanja
- aktivi - inicijalni transistorski klopu za svaki slidovi element (TFT)
 - polarnici većih dimenzija

Zadatak 33.

Pričaz značaja u boji

- svaki slidovi element ima podelemente - fibre za 3 boje
 - RGB
 - mogu se pojavljivati adresativi i tako dobiti zeljenu boju
 - 256^3 boja RGR - 16,8 milijuna boja

Zadatak 34.

Polarnici s plazmom - crnime značajke i nascravada

- ravni, velike površine vrhovske fluidite na velikim površinama
- rizik: gledanje (160°)
- snijetavanje svakog slidovnog elementa
- problem: ostecanje uslijed statičkih sila, potresinja, višaka cijena