

# Ispitna pitanja

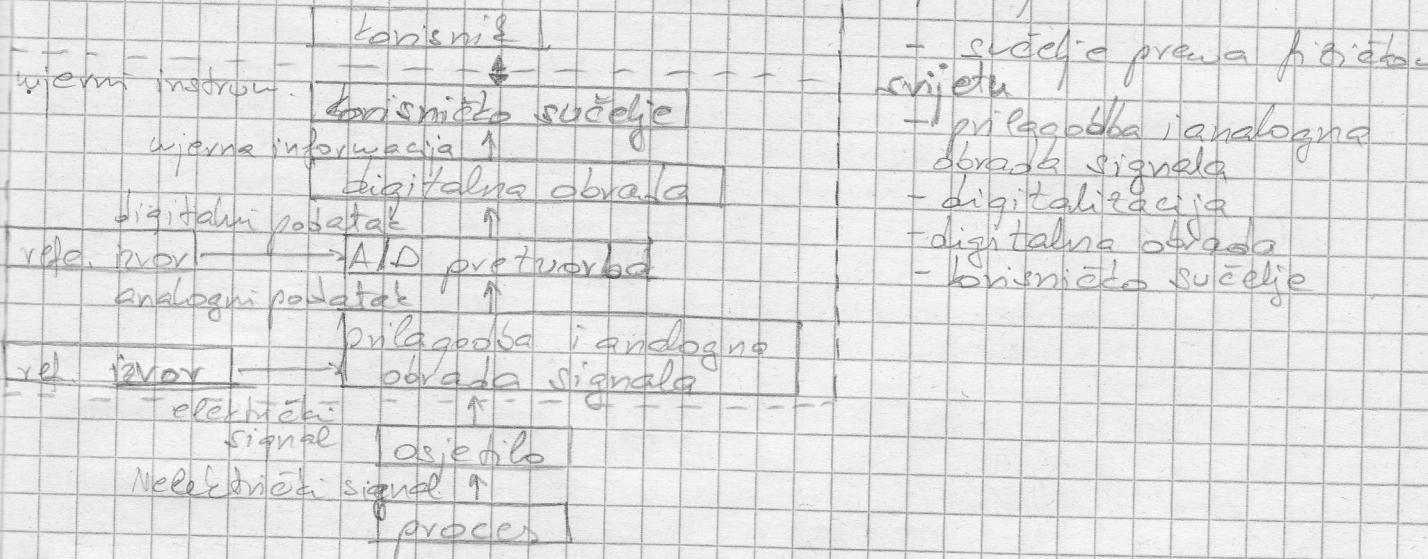
## Zadatak 1

Definiranje pojmova:

- a) osjetljivost - omjer izlazne veličine i mjerene veličine
- b) različivost - najmanja proučena mjerena veličina koja se detektira na izlazu!
- c) točnost - koliko je izlazna veličina različita od stvarne (definirane) mjerene veličine
- d) preciznost - osjetljivost njenog sustava na slučajne utjecajne veličine

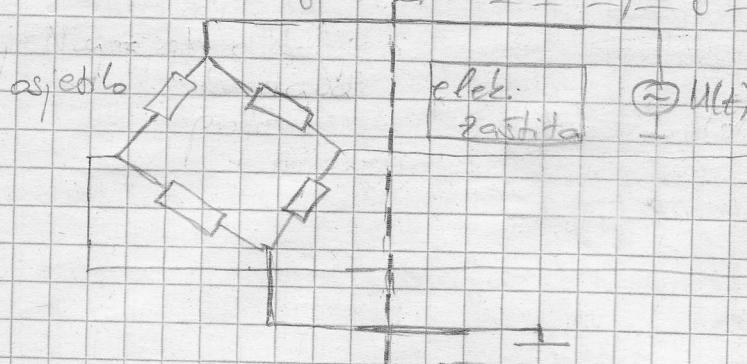
## Zadatak 2

block shema elektroničkog mernog lanca



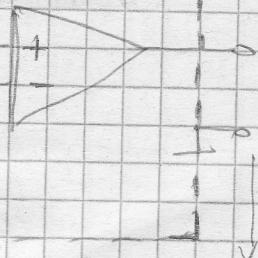
## Zadatak 3

funkcije cjeline sklopovija za priлагodbu signala



Priklagodba signala

detekcija



električni signal

- Napajanje osjetila
- priklagodba impedancije osjetila
- detekcija signala
- električna zaštita
- nije dio funkcije mjerjenja, ali često se nalazi u ulaznom traku
- može braniti karakteristike osjetila

#### Zadatak 4

Analogna obrada signala u ele. mjer. lancu

- funkcije:
- Pojačanje signala - signal osjetila u pravilu male amplitude i male energije
  - Linearizacija prijenosne karakteristike
  - potisivanje šuma i smetnje
  - prijenos ele. signala za oblikovanje spektra signala, smetnje i šuma

#### Zadatak 5

Parlita izmena električnog mjernog uređaja i industrijskog mjernog sustava.

električni - samostalni uređaj, kompaktni dizajn, radiće naujene

industrijski - ugrađen u proces, distribuiran

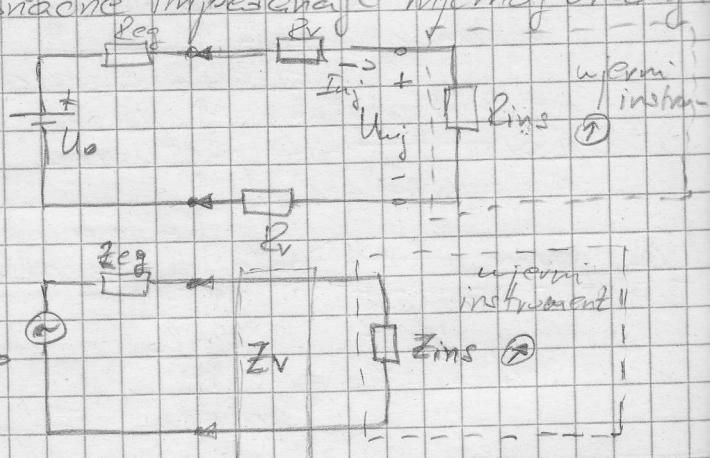
#### Zadatak 6

Sustavne pogreške mjerjenja izmjenjivih i izmjeničnih napona i struja uzlijed tonične impedancije mernog uređaja i povezujućih vodova

$$U_{mj} = U_o \frac{R_{eq}}{R_{eq} + R_{ins} + Z_k}$$

$$I_{mj} = \frac{U_o}{R_{eq} + R_{ins} + Z_k}$$

$$Z_{ins} = R_{ins} \parallel R_{inst}$$



vodovi i impedancija:

$Z_k = 50 \Omega$  ili  $Z_k = 75 \Omega$   
za liniju bez gubitaka ( $\ell=0, \sigma=0$ ),  $Z_k$  i  $U_{mj}$  ne ovisi o duljini kabla

$$Z_k = \sqrt{\frac{L_v}{C_v}} \quad U_{mj} = U_o \frac{Z_k}{Z_k + R_{eq}} = \frac{U_o}{2}$$

#### Zadatak 7

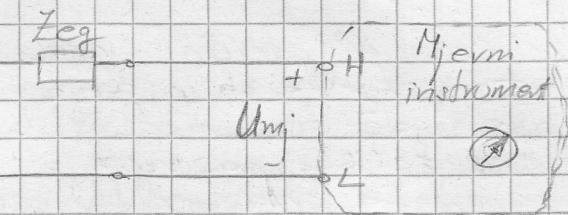
Problemi kod mjerjenja ele. signala na VF: Zato se uka

- problem sumjerljivosti valne duljine signala i duljine povezujućih vodova
- refleksije na liniji i stojni val
- konisti se duljina vodova duljine  $\frac{1}{10}$  ( $f=100 \text{ MHz}, \lambda=3 \text{ m}, \text{vodoraz}=50 \Omega$ )
- rješenje: zaključivanje izvora signala karakterističnim otporom  $Z_k=50 \Omega, Z_k=75 \Omega$

Zadatak 8.)  $\rightarrow$  svrha moraju znati  $\text{PPV}$   
šta je asimetričnog, plivajućeg i diferencijalnog  
dopravljat elemenata i birača

Plivajući spoj:

- treba da zadaje sa  
uzemljenjem (vpliva na rez.)  
impedancija  
na površinu f, i u pada  
nečija pada.



$U_1$  - zajednički potencijal (red - 18V)

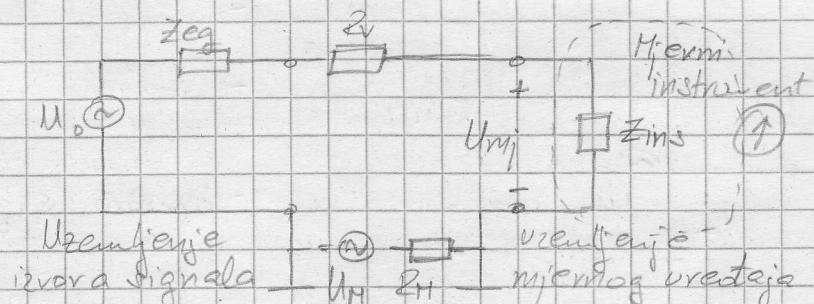
Idejni plivajući -  $U_{1j} = U_0$

$\rightarrow$  dođe je vpliva z grane  $\text{ZG}$   
zvukom  $\rightarrow$  nov problem

realni  $- U_{1j} = U_0 + \frac{1}{f} U_2$

$f$  - faktor potisivanja zajedničkog napona  
 $- 80 - 100 \text{ dB}$   
viske frekvencije

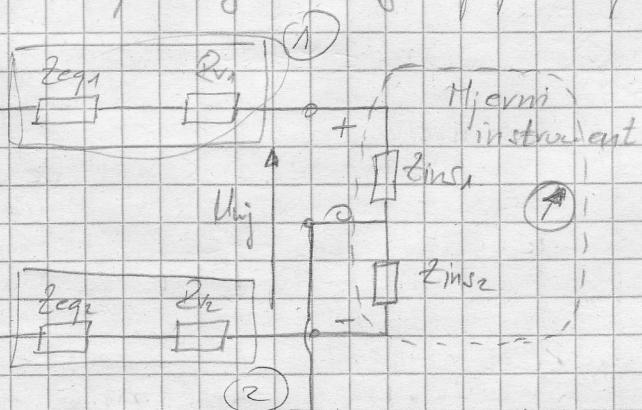
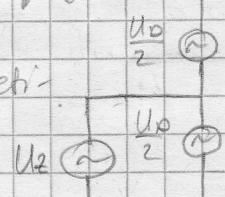
Asimetrični:



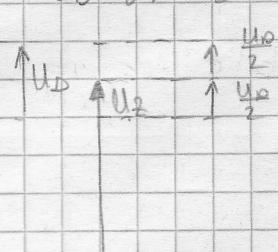
Napom se mjeri prema zajedničkom potencijalu  
jeftina priključnica mjerilog vrednoga spojena je na masu

Diferencijalni spoj:

Strana ① i ②  
moraju biti si u eti-  
čne



$$U_0 = U_1 - U_2$$



Idejni dif:  $U_{1j} = U_0$

realni  $U_{1j} = U_0 + \frac{1}{f} \cdot U_2$

$f = 80 - 100 \text{ dB}$ , pada s frak.  
 $Z_{inj1} > Z_{eq1}$   $\text{ZG}$   
 $Z_{inj2} > Z_{eq2}$

Manje vlažne impedancije od plivajućeg  
spoja

- iwa 3 priključnice  $\text{PP}(4, -1, 0)$

-  $Z_{inj} = Z_{inj1}$   $\text{ZG}$

- učeć raditi sa naponima manjim od napona napajanja savog dif. pjača

## Zadatak 10.

Elektromagnetske smetnje i pristopi smanjenju njihovog utjecaja na mjeriti krug

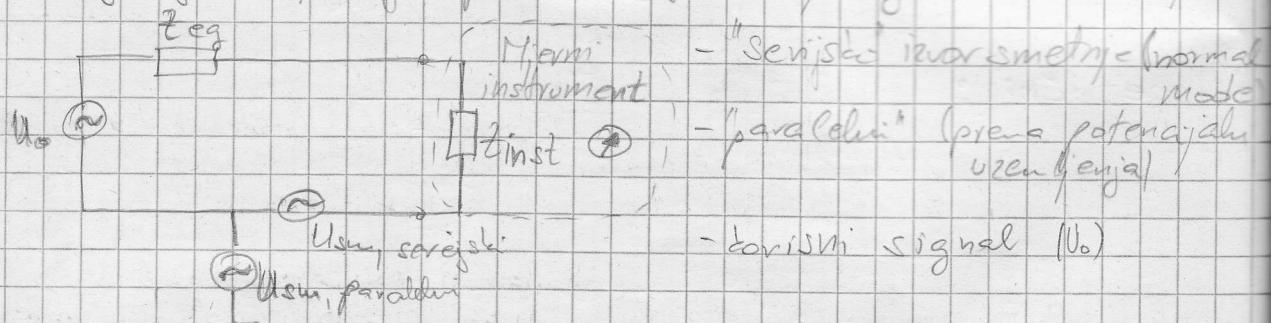
- svi neželjeni električni signali koji ulaze u mjeriti krug
- atmosferska telefonijska
- radijski komunikacijski sustav
- energetska postrojida
- gradsko energetska mreža

Smanjenje:

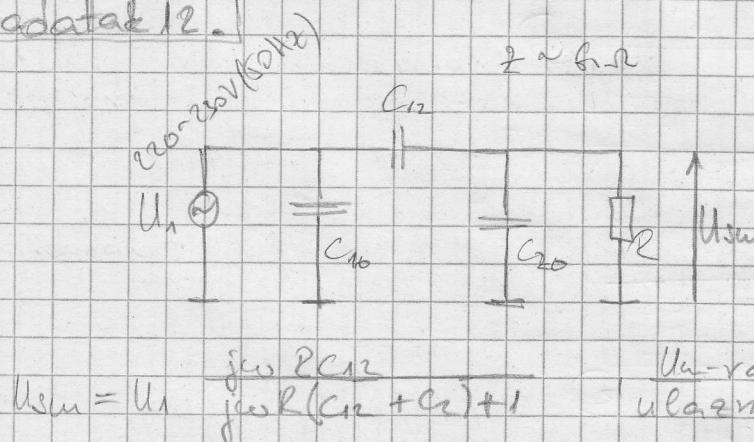
- eliminacija izvora, slabljenje veze, dizajn elektromagnetog mjeritog kruga manje osjetljiv na smetnje
- filtriranje

## Zadatak 11.)

Nadonjeno shema izvora signala i izvora smetnje  
Smanjenje utjecaja paralelnog i serijalnog izvora smetnje



## Zadatak 12.



Električne smetnje unose se u mjeriti krug kapacitivna vezom.

Un-vaste je frekvencijske smetnje uključujući otporom i većim kapacitetom

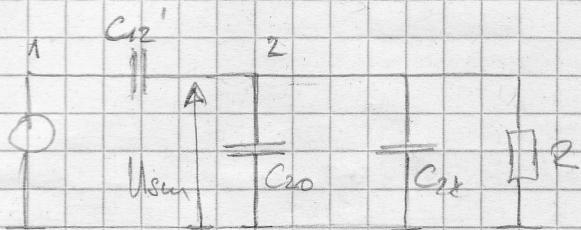
Swajiti smetnji niže uključujući impedancije, slasija kapacitivna vezom.

$$U_m = \frac{U_1}{R_{\text{par}}} \cdot C_{12} \cdot R \downarrow$$

$\Rightarrow$  kapacitivna smetnja  $\Rightarrow$  swajuje se smanjenjem kapaciteta  $C_{12}$  spajanjem  $Z_{12}$ , i smanjenjem  $R$ .

### Zadatak 12.

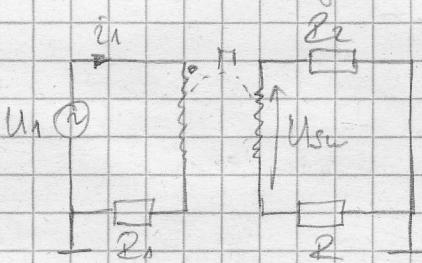
Odeljivanje, postojalice i smanjenje napona smetnje



Postojalice: smanjenje napona smetnje, porast ulaznog kapaciteta  
Egsplicitne struje broz odelj tabella

### Zadatak 14.

Ularak mag. smetnje, orisnost napona smetnje i smanjenje



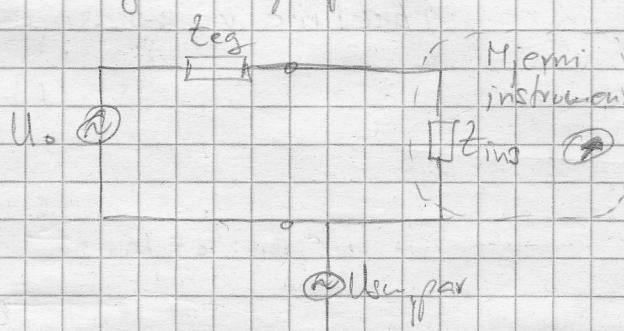
$$U_{sm} = M \frac{di}{dt} \quad U_{sm} = j\omega S \cdot S \cos \theta$$

Napon inducirani u petlj uvisi o povrsini petlje frekvenciji struje, i njenoj jačosti.

Smanje smetnje postiže se smanjenjem povrsine petlje S upitajući vodič!

### Zadatak 15.

Plivajući poj. izvor signala i mernog uređaja, izvor smetnji elec. polja na VF, nađi smanjenje uticaja smetnji?

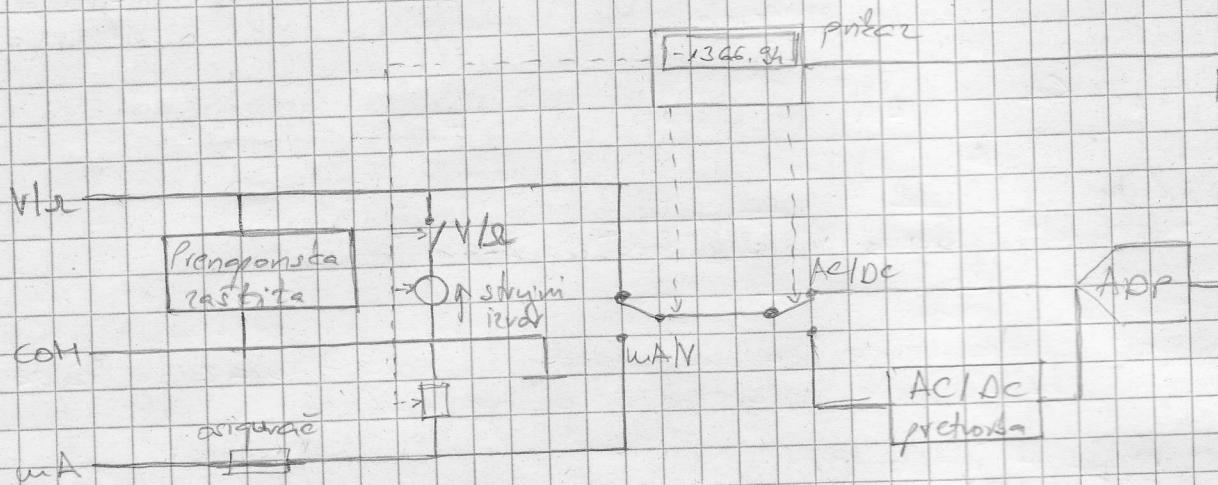


Paralelni napon smetnje je velik, seriski tanjanje

Smanjenje uticaja smetnji?

$\rightarrow$  ide druga skica (ova veća)

Zadatak 16) Shema dig. multivudra.



Mjerenje izvješnjene struje: Specijanje u skrovini drug je DC ujemni sa izvješnjena komponenta naponska.

Zadatak 17.

Pretvorba izvješnjene naponske u istosuđerni

- Vrste pretvorbe (ispravljaci), od ziv na srednju, vršne, efektivnu vrijednost
- Napon klijena ispravljačko diode - ograničenje za malu naponu
  - Ispravljač s pojedinačnom - ograničava za frekv. područje signala
  - Detektor vršne vrijednosti
  - Aktivni poluvodični ispravljač
  - Strop za dobivanje "prose" RMS vrijednosti

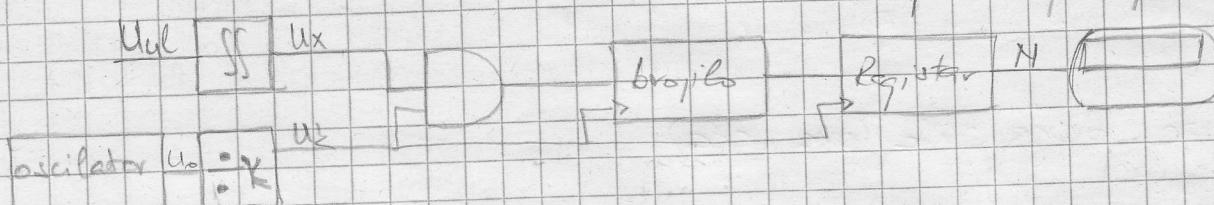
Pogreške:

faktor oblika: omjer vršne i efektivne vrijednosti ulaznog oblika

Zadatak 18.

Shema učinkla frekvencije

$$N = f_{ui} \cdot T_0 = f_{ui} \cdot f_0$$



brojimo impulsa ulaznog signala u vremenskom prozoru definiran preciznim oscilatorom

Pogreška od  $\pm 1$  impulsa radi asincronosti otvaranja "prozora"; impulsa ulaznog signala

Sustavljaju se frekvencije pomoću različitost mijenja

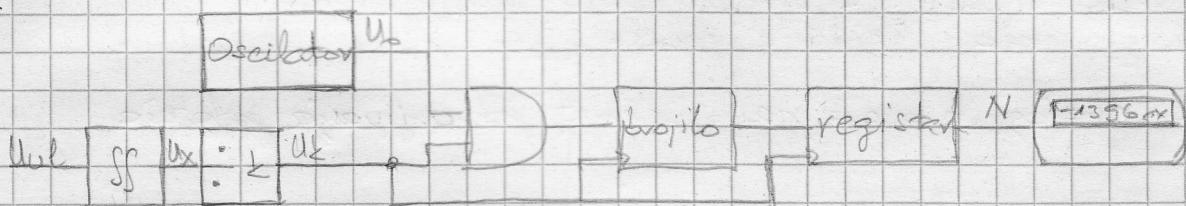
$$P_f = \frac{f}{f_u} = \frac{aN}{N} = 1 / (T_0 \cdot f_0)$$

### Zadatak 19.

Pogreške: - pogreška uvećanje baze (stabilnost oscilatora)  
 - pogreška odabira učinkog sklopova

### Zadatak 20.

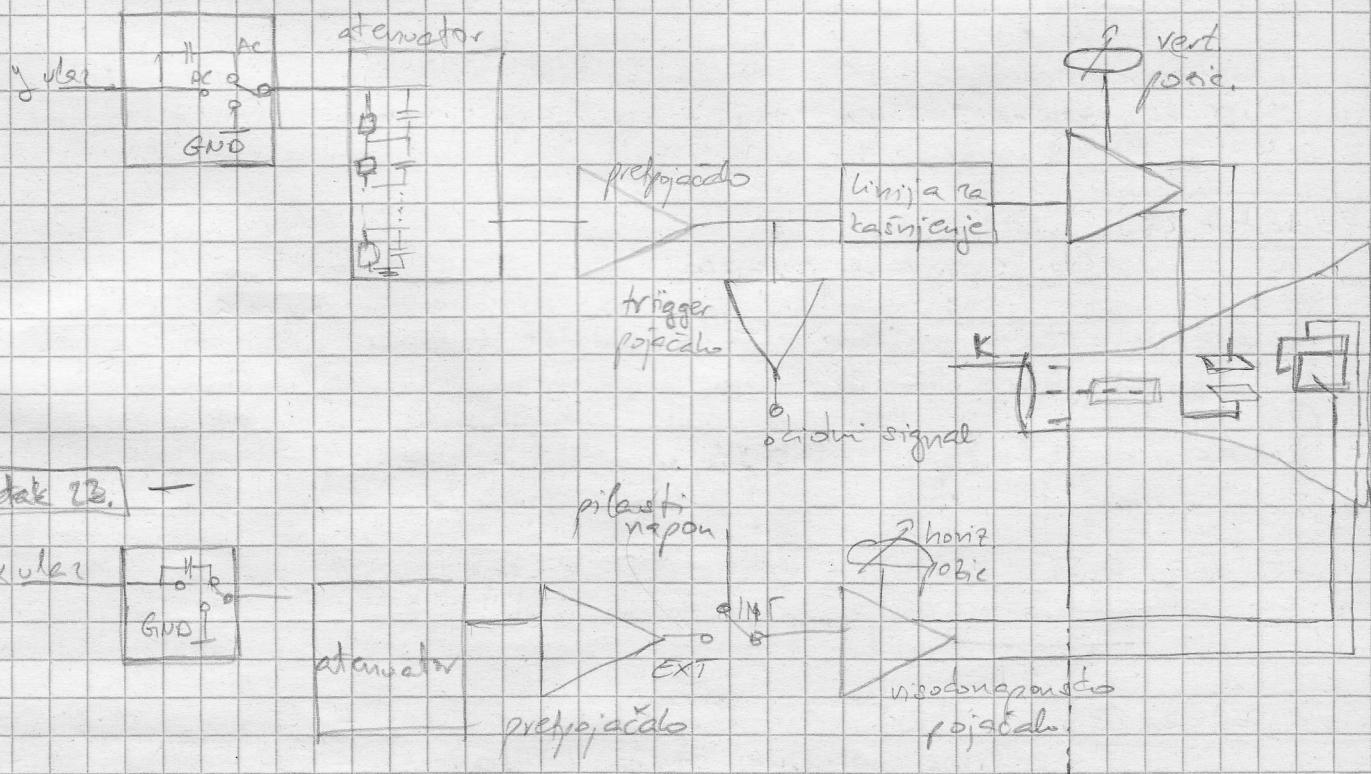
shema ujednačenja vremena, pogreška ujedinjenja



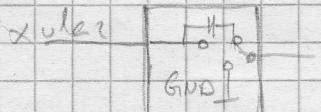
$$\text{Pogreška radi asinhronosti je: } \rho_f = \frac{\Delta T}{T_{\text{bus}}} = \frac{\Delta N}{N} = \frac{1}{T_{\text{bus}}} = \frac{f_{\text{bus}}}{k \cdot f}$$

### Zadatak 21.

shema analognog osciloskopa - vertikalni zonal



### Zadatak 22.



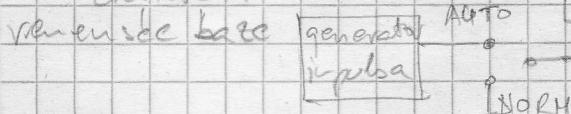
atenuator

synchronizacija  
impuls



### Zadatak 23.

Generator

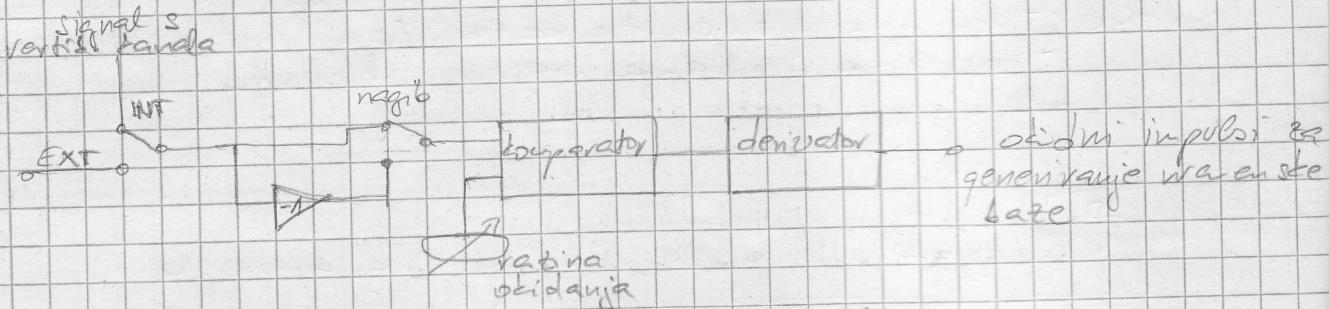


AUTO

NORM

- generira pilasti napon za X otobi
- generira impuls koji se na katodnoj ajeni onanogačuje elektronski snop za mijanje pozata pilastog napona
- negativni pilastog napona definira se brzina dojma elektronskog snopa preko zaslona katodne ajeni

## Zadatak 25. Shema sklopa za synchronizaciju

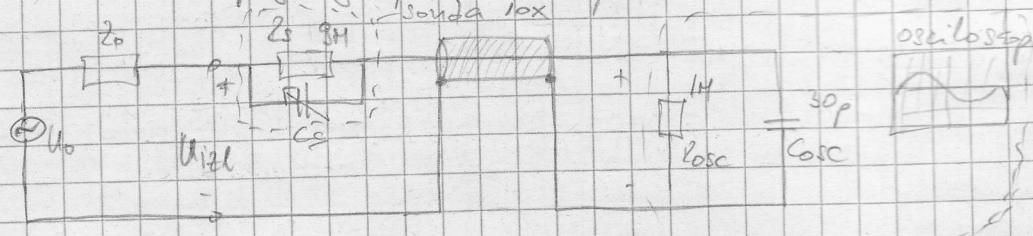


- generira vremenske signale za synchronizaciju plesača napona
- izvor otidućeg signala - TRIGGER SOURCE

- nedostatak analognih oscilatora = neugodnost pohranjivanja podataka

## Zadatak 26.

Shema spojaja pasivne reponske sonde 10x, rečeno s pripojenim t-



Nedostatak: neugodnost mijenjanja velikih napona  
što je u kompenzaciji uzroka difuzije napona

## Zadatak 27.

što je vrijeme povrata i kako se određuje?

Vrijeme povrata - vrijeme potrebno da se vrijednost  $\text{signala}$   
 $\text{na} \approx 90\%$  poveća sa  $10\%$

$$\text{sonda i osciloskop: } t_r = \sqrt{t_{r, \text{iz}}^2 + t_{r, \text{s}}^2 + t_{r, \text{osc}}^2}$$

izvor sonda

$$t_r = \frac{0.35}{f_g}$$

Izračunivo f.

## Zadatak 28.

Aktima, strujna oscila sonde.

Aktima - sonda s početakom signala u vrhu mjerne sonde  
- stroka frekvencija područje

Strujna

Kompenzirana sonda  $\text{PSV}$  - vrchi i spoji s osciloskopom  
postanit na frekvenciju  $= 100 \text{ Hz}$  i pravovredni signal  
- treba dobiti oštri pravodutni signal, inace  
treba podesiti ponovo prajanje kaputeta  
sonde.

### Zadatak 28.

Osnovna podjela dig. osciloskopa u uzivanju uzoraka i gradaš.

a) osciloskopi s digitalnim pamćenjem

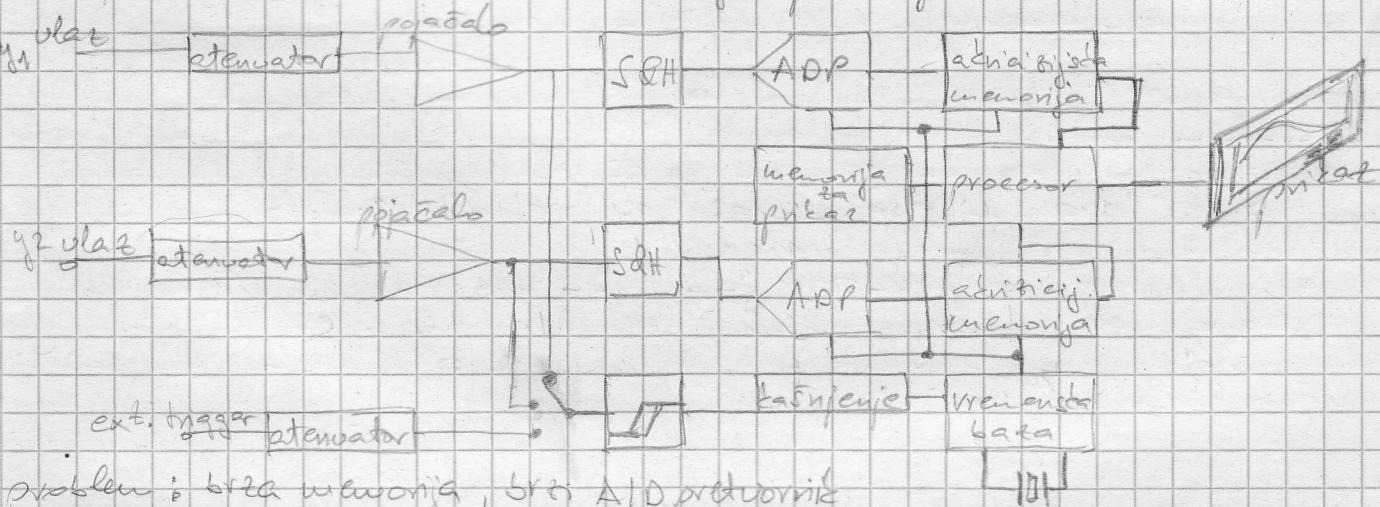
- učinak je uzorka u stvarnom vremenu
- slučajno uzivanje uzorka

b) "Sampling" osciloskopi

- sekvencijsko uzivanje uzorka

### Zadatak 29.

funk. blok shema oscilo. s digit. pamćanjem



problem: brza memorija, brzi A/D pretvornik

### Zadatak 30.

Princip uzorkovanja u stvarnom vremenu? Aliasing?

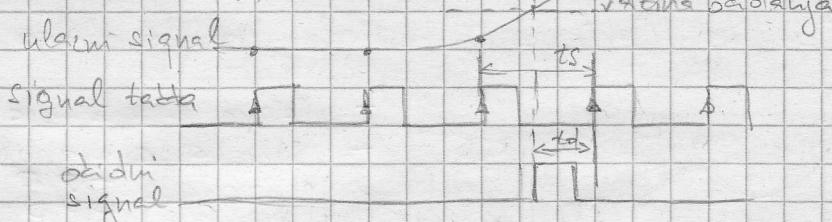
- učinak kanala se uzimaju ispunjenjem uvjeta okidanja
- oblici svih priznanih kanala blokirani su u istom ciklusu
- moguće preusmjeravanje signala pri ispunjenju okidnih uvjeta

Aliasing - preklapanje spektra - uzorkovanje signala visih frekvencija od

- tipično  $f_s$  4-10 puta viša od  $f_m$ ;  $f_s > 2f_m$

### Zadatak 31.

trigger interpolator



- trigger inter. treba izabrati vrijeme između okidnog impulsa do uzimanja sljedećeg učinka u svakom ciklusu
- uzorkovanje prestaje sa sljedećim učinkom
- pojava okidnog uvjeta nije synchron s generatorom tarta

### Zadatak 33.

#### Peak detect

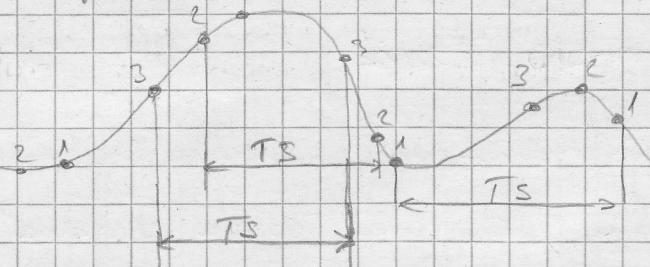
2a)

- ADP uživa u zorku visokom frekvencijom neonismo o vrijemeš  
baži
- uзорци se zapisuju u dva registra za najveće i najveću mijenjajuću usporedbu s prethodno zapisanim
- u memoriju se opisuju nizom frekvencija učinkovanja (za efekta)
- primjer je da je  $\Delta x$  za svaki efek. učinak i površina verbike  
orton

### Zadatak 34.

#### Sljedjeno učinjanje uzorka

- n
- ponavljajuće ciklus učinkovanja u stvarnom vremenu
  - u svakom ciklusu se generira sljedeći vremenski patak između  
četvrtog impulsa i generatora tada za učinkovanje
  - uživa se jedan ili više uzoraka po periodu signala
  - uzorci se pohranjuju u memoriji
  - svaki uzorak je približnje dobro na rasponu mjerjenjem  
vremena od četvrtog impulsa, bez interpolacije
  - efektivna brzina učinkovanja ovici o težnosti mjerujuća vremena  
trigger interpolatora

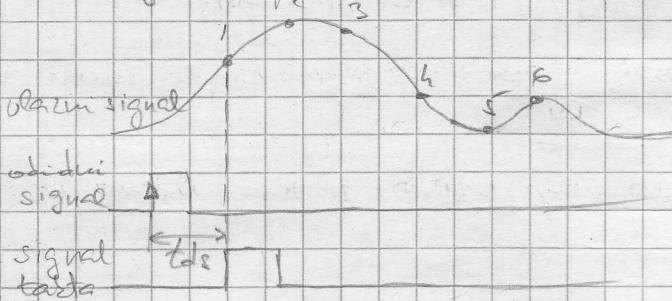


2a)

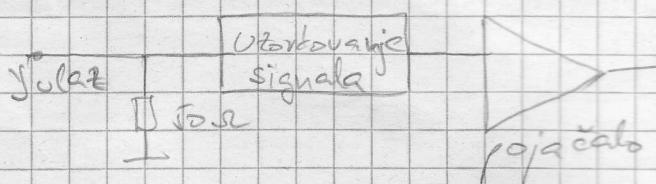
### Zadatak 35.

#### Sljedjeno učinjanje uzorka, građa saampling oscila

- uživa se jedan uzorak natom ispunjenja četvrtog ujetca  
s točno definiranim vremenskim polazom
- sljedećem ciklusu učinkovanja vrijeme se produžuje za manji  
korak
- učinkovanje se ponavlja do isertovanja cijelog valnog oblika



- učinkoviti je
- učinkovanje signal je  
prije početka  $\Delta \Delta \Delta$



- osjetljiv na pren  
- sučajno dinamič  
- podstiče