

2015. 12.01

1. (20 pont) Hasonlítsa össze egyenként a párhuzamos AD átalakítás, szukcessziv approximációs, dual-slope AD átalakítás digitális voltmérőket és az oszcilloszkópot alkalmazási szempontból.

- **Párhuzamos AD átalakítás:** Audiojel digitalizálása. A digitális telefonhálózaton átvitt beszédanyag sávhatárolt, csak a 300 Hz és 3400 Hz közötti frekvenciatartalmat viszik át, mivel a beszéd a vételi oldalon még így is jól érthető. Emiatt alkalmaznak 8000 Hz-es mintavételi frekvenciát.

- **Szukcessziv átalakítás: ??**

- **Dual slope AD átalakítás:** Statikus jelek mérése.

- **Oszcilloszkóp:** jeleket időfüggvényének megjelenítésére szolgáló műszer. A CRT elektronsugarat tesz láthatóvá. Vízszintes eltérítését időben állandó sebességgel kell mozgatni (TB - időalap). A függőleges eltérítést a mérendő jel vezérli. Elektromos feszültségek időtartománybeli ábrázolására és mérésére szolgál. Kiegészítőkkel sokféle mérés megvalósítását teszi lehetővé.

2. (20 pont) Kb. 1000 Hz frekv. jel frekvenciájának pontos (10⁻⁶ relatív hibánál kisebb) mérést kell megvalósítani. Felt.: 1. a frekv. etalon frekvenciája 1 MHz, 2. az osztó decimális lépésekben állítható, 3. az etalon frekv. pontossága 10⁻¹⁰. Teljesíthető-e a feladat? Ha igen, hogyan?

Akkor oldható meg a feladat, ha a számláló legalább 7 jegyű (1000,000) és ha az osztó beállítható legalább 10⁹ értékre és legalább 1000 másodpercig mérünk!

Mivel:

$$\frac{\Delta f_x}{f_x} = \frac{\Delta f_0}{f_0} \pm \frac{1}{N} \quad 10^{-6} = 10^{-10} \pm 1/N \quad 10^{-6} \approx 1/N$$

és

$$f_x = N \frac{f_0}{n} \quad 10^3 = 10^6 \times 10^9/n \quad n = 10^9$$

és

$$T_k = n/f_0$$

$$T_k = 10^9/10^6 = 1000$$

3. (20 pont) Milyen tartományokban (1mA és 1A között) az áramnak milyen hatása van az emberi szervezetre? Az áram fiziológiai hatása mitől függ? Mekkorra a bőr ellenállása? Mekkorra a belső szervek ellenállása?

- 1-10 mA érzékelés határa
- 10-100 mA fogva tartó áram, az ideg és izom ingerlése meggátolja, hogy elengedjük
- 50- mA légzésbénulás, fájdalom és izomfáradás
- 100- mA ventrikuláris fibrilláció (kamrai remegés), önfenntartó állapot, defibrillátor használata szükséges
- 1- A teljes szívizomzat összehúzódás
- 1- A égés, izomszakadás

Fiziológiai hatás függ a tömegtől, hozzávezetési pontok helyétől, áram nagyságától, kedélyállapottól.

A bőr ellenállása: 10 kOhm-1MOhm

Belső szervek ellenállása: 100-500 Ohm

4. (20 pont) Sorolja fel és hasonlítsa össze orvosi képalkotó eljárásokat. Hogyan működik az fMRI?

PET, MRI, SPECT, CT

fMRI: Funkcionális mágnesesrezonancia-alapú képalkotó eljárás, amelynek segítségével a központi idegrendszer működés közben vizsgálható. Alapja, hogy a neurális tevékenység megnövekedett agyi vérátáramlással jár, ami megváltoztatja az agy által kibocsátott elektromágneses jelet. Az fMRI vizsgálókészülék („szkenner”) ezt a változást detektálja, s viszonylag jó felbontásban kirajzolja azt az agy térképén.

5. (20 pont) Döntse el az alábbi állításokról, hogy tartalmuk igaz vagy hamis. A válaszok csak helyes indoklással fogadhatók el.

a) A szukcesszív approximációs digitális voltmérő integrátor és komparátor használatával időmérésre vezeti vissza a feszültségmérést.

Azt hiszem igen

b) Mandzsettás vérnyomásmérés esetén, gyors leengedéssel metodikai hiba léphet fel.

Igen. Mert lassan kell leengedni. Alapelv: Amikor az artériás nyomás nagyobb, mint a mandzsetta nyomása, akkor folyik vér az artériában, amikor a mandzsetta nyomása nagyobb, akkor nem

c) Korotkov hangok: artériás nyomása épp nagyobb mint a mandzsettás nyomás.

Helyes, artéria nyomása épp nagyobb, mint a mandzsetta nyomása szisztolés, diasztolés hangok

d) Vákuumban nem terjed az ultrahang.

Igaz. Vákuumban nem terjed, minél keményebb az anyag, annál nagyobb a terjedési sebesség, függ a hőmérséklettől is.

e) A szívhez a vér által történő közvetlen vagy közvetett hozzávezetés makrosoknak nevezzük.

Nem igaz, ez a mikrosokk, a testfelszíni hozzávezetés a makrosokk.