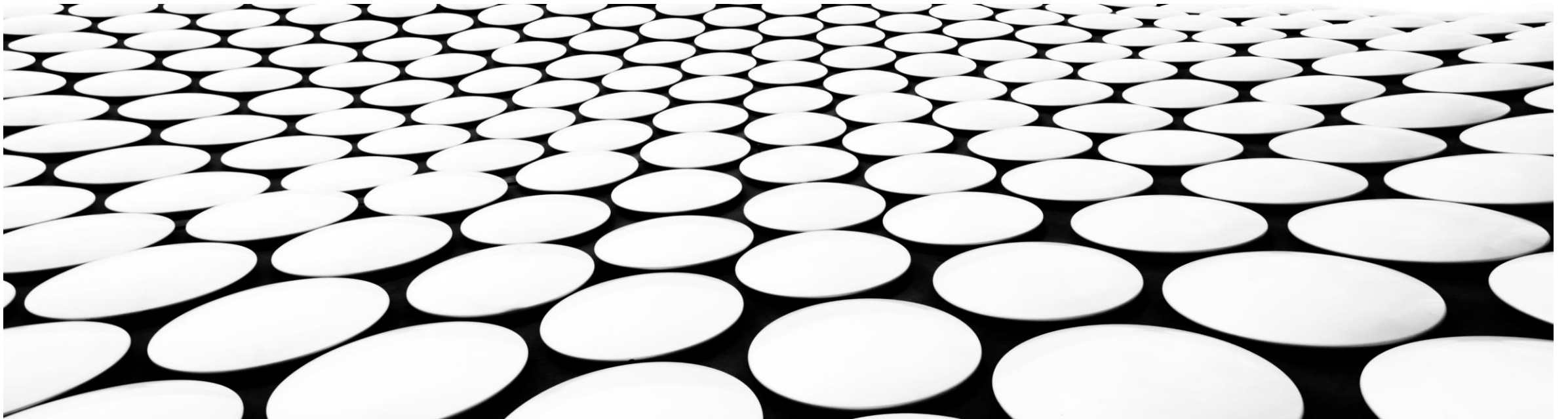


BME, Elektrotechnika Terméktervezőknek
I. Házfeladat

PIEZOREZISZTÍV ÉRZÉKELŐK

Török Teréz
MA09IR



TARTALOM

- Absztrakt
- I. A mérési elv leírása
- II. Egy alkalmazás bemutatása
- III. A választott területhez tartozó érzékelő katalóguslapja
- IV. A témához javasolt filmek
- V. Irodalomjegyzék



ABSZTRAKT

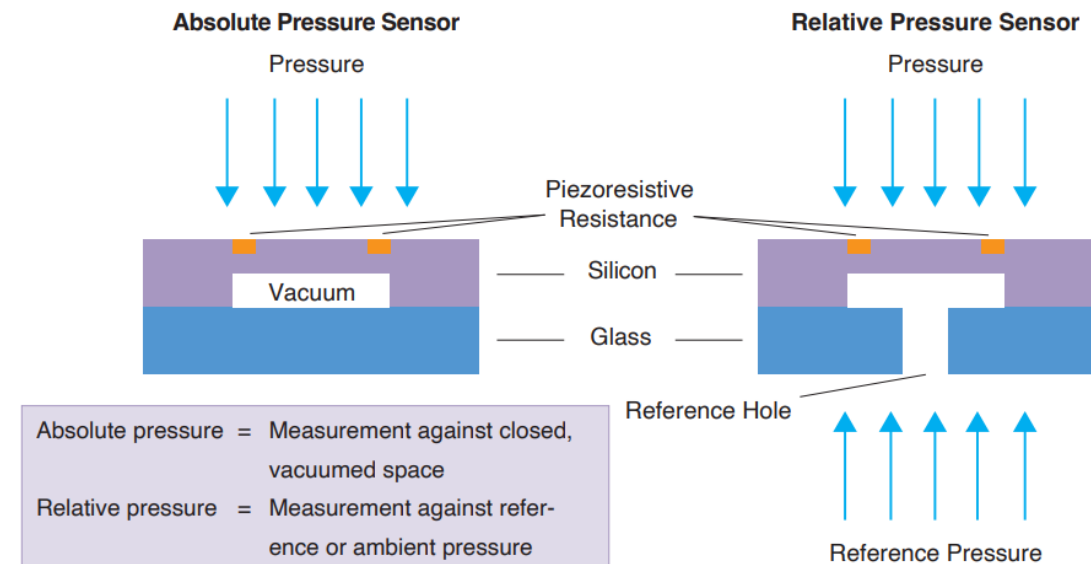
- A nyomásmérés az egyik legfontosabb és leggyakrabban alkalmazott mérési technológia. A feladat során a piezorezisztív érzékelők működési elvével és felhasználási módjával az orvostudományban foglalkozom.

I. A MÉRÉS LEÍRÁSA

- A piezorezisztivitás egy fizikai elv, mely azon alapul, hogy bizonyos vezető anyagok ellenállás értéke az alakváltozás függvényében megváltozik.
- Ellenállásváltozást alapvetően két fő jelenség okozhat: Az egyik, az ellenállás geometriai méreteinek megváltozása, a másik pedig a fajlagos ellenállásváltozás. Az előbbi elsősorban a fémekre jellemző, ahol a deformáció a domináns hatás. (Ez a nyúlásmérő bélyegek alapja.) A piezorezisztív tulajdonságot produkáló anyagokban viszont, külső erő hatására mechanikai feszültség keletkezik, melynek következtében megváltozik az anyag elektromos vezetőképessége. Ezenél az anyagoknál a geometriai megváltozásból származó ellenállásváltozás elhanyagolható a fajlagos ellenállás megváltozásához képest. A piezorezisztivitás alapvetően a félvezetőkre (pl. szilícium) jellemző, melyek ellenállásértéke a vezetők és a szigetelők között van.

I. A MÉRÉS LEÍRÁSA

- A piezorezisztív érzékelők alapja egy nagyon vékony szilíciumkorong, melynek felületébe szennyező anyagot vezetnek.
- A korong idegen anyaggal átítatott részei képzik a piezorezisztív ellenállásokat. Ha az érzékelőre erő hat, a membrán deformálódik és mechanikai feszültséget ébreszt a piezorezisztív ellenállásokban.
- A membrán falvastagsága meghatározza a mérőműszer érzékenységét.



1. ábra: Az érzékelő felépítése

I. A MÉRÉS LEÍRÁSA

A mérés technika előnyei:

- Számos területen használható
- Nagy teherbírás, sok nyomásciklus után sincs jele a fáradásnak
- A szilíciumérzékelőknek nincs hiszterézise
- Relatív és abszolút nyomás mérésére egyaránt alkalmas



2. ábra: Nyomásérzékelő

II. EGY ALKALMAZÁS BEMUTATÁSA - VÉRNYOMÁSMÉRÉS

Az orvostechnológiában igen elterjedtek az úgynevezett MEMS technológiák. Az orvosi műszerekbe beépített miniatűr nyomásérzékelők forradalmasították az orvoslás bizonyos területeit. A vérnyomásmérés az egyik legősibb diagnosztikai módszer, melyet a piezorezisztív szenzorok alkalmazása automatizált, a továbbiakban ezt kívánom bemutatni.

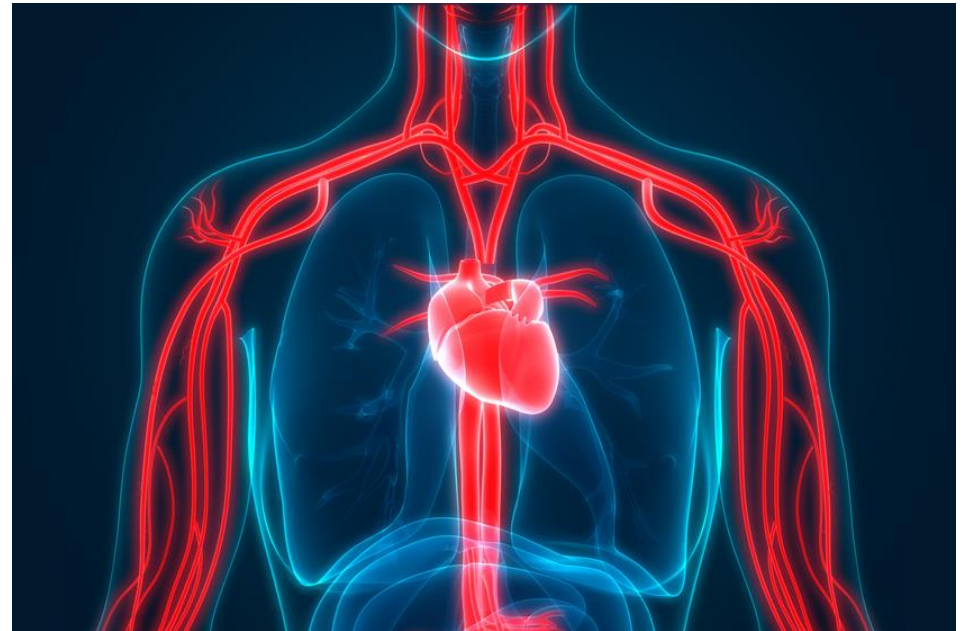


3. ábra: Digitális vérnyomásmérő

II. EGY ALKALMAZÁS BEMUTATÁSA

A vérnyomás

A vérnyomás az artériákban uralkodó nyomás, ami a szív munkája által jön létre. A vérnyomásmérés során két jellemző nyomásértéket mérünk, az egyik (szisztolés) a szív összehúzódásakor a másik (diasztolés) a szívverések közti szünetben mérhető.



4. ábra: Vérnyomás

II. EGY ALKALMAZÁS BEMUTATÁSA

Hagyományos vérnyomásmérés

A digitalizáció előtt, higanyos vérnyomásmérőkkel, a higanyoszlop segítségével mérték a vérnyomást. Az eszköz mandzsettáját egy pumpa segítségével felfújták, ezzel elzárva az artériákat. Utána a mandzsettából lassan kiengedték a levegőt, miközben folyamatosan a higanyoszlopot figyelték. A szív összehúzódásakor a higanyoszlop emelkedett, ernyedéskor pedig süllyedt.

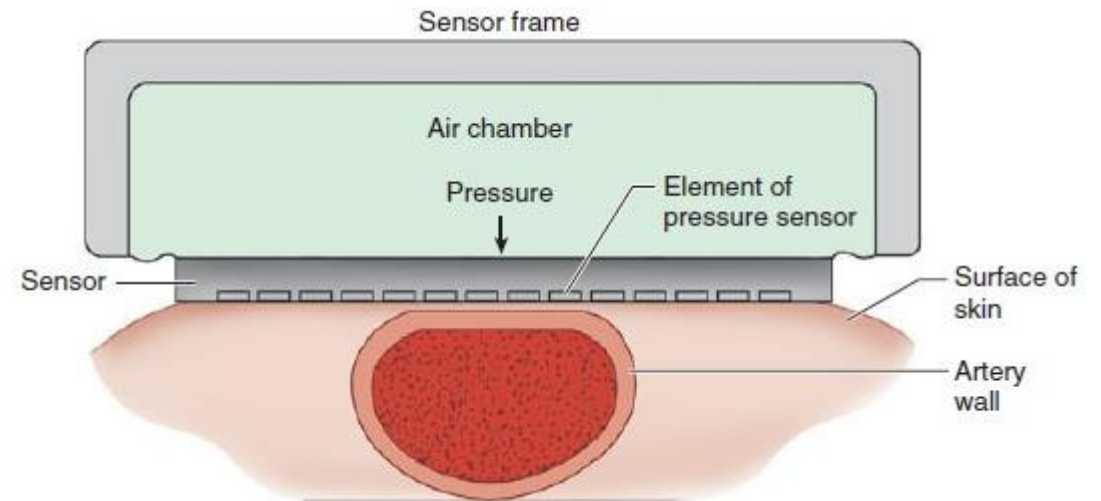


5. ábra: Hagyományos vérnyomásmérő

II. EGY ALKALMAZÁS BEMUTATÁSA

Digitális vérnyomásmérés

A vérnyomásmérőbe integrált piezorezisztív szenzorral lehetővé vált a vérnyomás gyors és pontos mérése, klinikai és otthoni környezetben egyaránt. A vérnyomásméréskor az eszköz automatikusan felfújja a mandzsettát, amiben az elhelyezett szenzorok érzékelik a nyomást, s azokat elektromos jellé alakítják át, az eredmények pedig megjelennek a kijelzőn.



5. ábra:

III. A VÁLASZTOTT TERÜLETHEZ TARTOZÓ ÉRZÉKELOŐ KATALÓGUSLAPJA

Piezorezisztív érzékelő:

TruStability® Board Mount Pressure Sensors - <https://docs.rs-online.com/9f1f/A700000008056131.pdf>

IV. A TÉMÁHOZ JAVASOLT FILMEK

- Piezoresistive Sensors Explained

<https://www.youtube.com/watch?v=ykBn4IxStrU>

- Understanding MEMS Piezoresistive Pressure Sensors: A Close Look at a Silicon Die

<https://vimeo.com/584979846>

- Piezoresistive Pressure Transmitter Supplier

<https://www.youtube.com/watch?v=EfM0nnvDKs8>

V. IRODALOMJEGYZÉK

Piezorezisztív érzékelők:

- https://www.mm.bme.hu/edu/msc/kapcsoltf/kfm_ea_07.pdf
- <https://download.keller-druck.com/api/download/TcyEX9Ug2P8gw36uhvXAZc/en/2019-03.pdf>
- https://lib.uni-obuda.hu/sites/lib.uni-obuda.hu/files/Rado_Janos_ertekezes.pdf

Vérnyomásmérés:

- <https://mernokkapu.hu/hogyan-mukodik-egy-vernyomasmero>
- http://mti.kvk.uni-obuda.hu/adat/tananyag/sensor/erzekelok_20.pdf