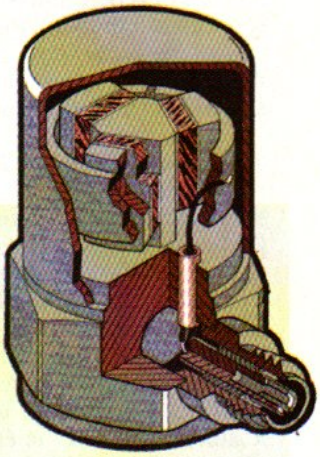
ICP®: beépített erősítővel rendelkező piezoelektromos érzékelők

RAHNE ERIC



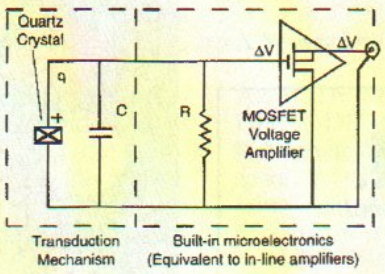
Dinamikus folyamatok mérésére – legyen az pl. gyorsulás, erő, nyomás – igen elterjedtek a piezoelektromos jelenségen (villamos töltések keletkezése a kristályra ható erő következtében) alapuló érzékelők. Legnagyobb előnyei: széles frekvenciatartomány, nagy méréstartomány és kis méret. Hátrányos viszont az ilyen érzékelőkkel megvalósított mérési elrendezés gyakori kalibrálási igénye, az érzékenysége az elektromágneses zavarokra, a kábelhosszra, valamint a kábel és a csatlakozások minőségére. Ennek megoldására a PCB amerikai érzékelőgyártó kifejlesztette és bevezette az ICP® kivitelű érzékelőket. Az ICP a PCB cég bejegyzett termékvédjegye és az „Integrated Circuit Piezoelectric" angol elnevezés rövidítése, magyarul: beépített erősítővel rendelkező piezoelektromos érzékelő.

Az ICP® érzékelők felépítése

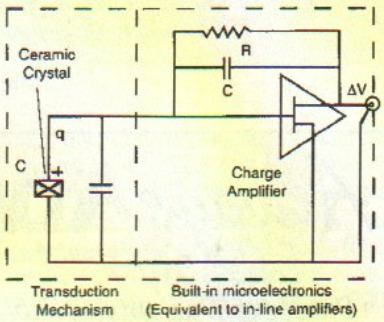
Az ICP® kivitel lényege, hogy maga a piezoelektromos érzékelő házába egy – a korszerű mikroelektronikának köszönhetően miniatürizált – erősítő is beépítésre kerül. Ezekkel nagyon egyszerűen és igen széles körben alkalmazható érzékelőket kapunk, amelyeknek fő előnyei a következők:

- kábelhossztól és -minőségtől független érzékenység
- kisimpedanciájú kimenet (100 Ω), ezért nedves és szennyezett körülmények között is alkalmazható
- kétvezetékes rendszer, amelyhez koaxiális vagy akár hagyományos 2-eres kábel is elegendő
- nagy kimeneti feszültség (±5 V, ill. ±10 V), emiatt érzéketlenebb elektromágneses zavarokra
- kis kimeneti zajszint
- széles frekvenciatartomány
- mérési elrendezés egyszerű öntesztje lehetséges
- egyszerű táplálás (hálózatról, akkumulátorról), csatornánként kis költség
- kis kalibrálási igény
- kiértékelő- és regisztrálóeszközök (írók, oszcilloszkópok stb.) egyszerűen illeszthetők hozzá

Az érzékelőbe integrált erősítő kivitele attól függ, hogy kerámiaalapú vagy kvarcalapú érzékelőelem adja-e az erősítendő villamos jelet. Az alacsony töltéskapacitású kvarcelemek nagy feszültséget képesek generálni, emiatt MOSFET feszültségerősítők kerülnek beépítésre az ilyen érzékelőkbe. Kerámiaalapú érzékelők esetén viszont nagyobb töltés keletkezik kisebb feszültség mellett, itt tehát töltéserősítők kerülnek alkalmazásra. A tipikus kialakításokat az 1. ábra mutatja be.



Kvarcalapú piezoelektromos érzékelő belső felépítése

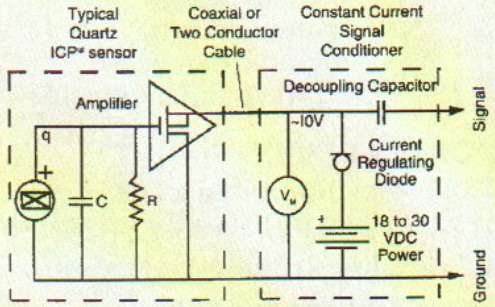


Kerámiaalapú piezoelektromos érzékelő belső felépítése

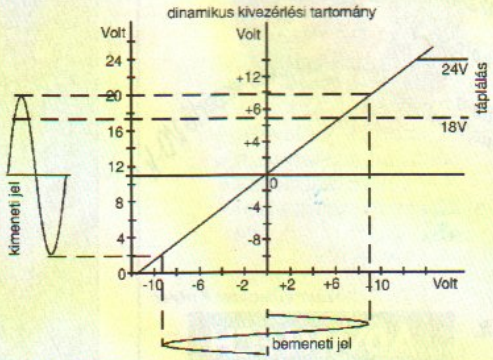
1. ábra. ICP® érzékelők tipikus felépítése kvarc-, ill. kerámiaalapú mérőelem esetén

Az ICP® érzékelők táplálása

Az ICP® érzékelőket tartalmazó mérőkörök tipikusan az érzékelőből, a kéteres csatlakozókábelből és az érzékelőillesztő áramkörből (tápláló-csatoló egységből) épülnek fel, ahogy ez a 2. ábrán látható.



2. ábra. Tipikus mérőkör-összeállítás ICP® érzékelő esetén



3. ábra. ICP® érzékelők kivezérelhetősége a táplálás függvényében

Az érzékelőillesztő áramkör (tápláló-csatoló egység) egy DC feszültséggel (+18 … +24 V) táplált konstans áramgenerátorból, valamint illesztő (DC-leválasztó) áramkörből áll. A Vm-mel jelölt, nagy bemeneti impedanciájú mérőműszer az érzékelő kimenetén levő feszültséget jelzi, ami nyugalmi állapotban tipikusan +9 … +12 V DC közé esik. Az

E-mail: info@elektro-net.hu

érzékelő nyugalmi állapotában a mérőműszerrel mérhető feszültséget alkalmazhatjuk az érzékelő és a csatlakozókábel funkcionális ellenőrzésére is.

Az ICP® érzékelők esetén megvalósított kapcsolás a viszonylag magas jelszintek miatt igen zavarérzéketlen, továbbá előnyös, hogy az áramgenerátor képes hosszú (árnyékolt) kábelek meghajtására, még ipari körülmények között is.

Az ICP® érzékelők tipikus kivezérlési tartománya

Az ICP® érzékelő, illetve a konstans áramgenerátor tápellátása általában +18 ... +24 V közötti DC feszültséggel történik. Amennyiben kb. 1 V feszültségesést feltételezünk az áramgenerátoron, valamint 11 V DC nyugalmi helyzetű feszültséget, akkor 18 V-os táplálás mellett az érzékelő kimeneti dinamikus jeltartománya a következő összefüggés szerint alakul:

$$U_{jelki} = 18 - (1+11) = 6 \text{ V}$$

Az érzékelő nem képes nagyobb külső fizikai jelnek megfelelő magasabb feszültségű, torzításmentes kimeneti jelet szolgáltatni, mivel a kivezérlése aszimetrikussá válik. Ezen segíthet a tápfeszültség növelése.

A fenti érzékelő pozitív irányú kivezérelhetősége +24 V tápfeszültség esetén (változatlan 11 V DC nyugalmi feszültség mellett) több mint 10 V. A negatív irányú kivezérlés (mindkét esetben) szintén 10 V. Az összefüggést a 3. ábra szemlélteti.

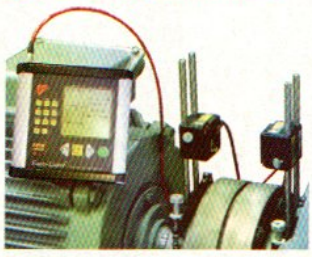
További információk kérhetők:
PIM Professzionális Ipari Méréstechnika Bt.
1221 Budapest, Tanító u. 19/A
Telefon: 424-0099 Telefax: 424-0097

PIM Professzionális Ipari Méréstechnika

CSi GEPRAN Damalini InfraTec ECKELMANN PCB PD

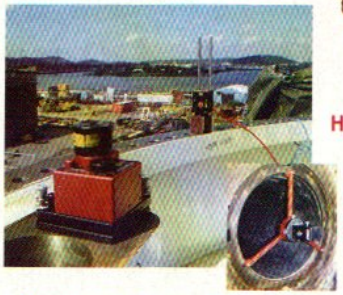
Gépbeállító és -ellenőrző eszközök

Egytengelyűség beállításához



Szíjhajtások beállításához

Gépgeometria-ellenőrzéshez



Helyszíni kiegyensúlyozáshoz

Látogasson el honlapunkra!

PIM Professzionális Ipari Méréstechnika Bt. 1221 Budapest, Tanító u. 19/A.
Tel.: (1) 424-0099 Fax: (1) 424-0097 E-mail: pim-bt@axelero.hu • Honlap: www.profimet.hu