

	<b>Mechatronika, Optika és Gépészeti Informatika Tanszék</b>	<b>M12</b>
	<b>Közelítéskapcsoló szenzorok</b>	<b>D528</b>
A mérés célja:	Közelítéskapcsolók működési elvének, felépítésének és alkalmazási lehetőségeinek megismerése.	
A mérés során felhasznált eszközök:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 24V-os tápegység</li> <li>2. Közelítéskapcsolók</li> </ol>	
A mérés során elvégzendő feladatok:	1. Közelítéskapcsolók hiszterézisének felvétele	

## 1. Bevezetés

A közelítéskapcsolók olyan szenzorok, amelyek kimenete bináris. Leggyakoribb alkalmazási területük az automatizált gyártórendszereknél van, amikor szükséges tudni, hogy a szenzor előtt van-e valamilyen objektum (munkadarab, kitakaró, stb.).

A közelítéskapcsolók lehetnek mechanikusak, mágnessel működtetettek, induktív, kapacitív, optikai vagy ultrahangos elven működők.

Az induktív és kapacitív érzékelők működése egy olyan rezgőkör alkalmazásán alapul amelynek rezgésamplitúdóját a közelítéskapcsoló aktív zónájában elhelyezkedő tárgy befolyásolja. Az induktív szenzorok a fémtárgyak érzékelésére alkalmasak, de a kapcsolási távolság függ a fémtárgy anyagának elektromos vezetőképességétől. Az szenzor beépítésekor tekintettel kell lenni arra, hogy a beépítési környezetben szereplő fémtárgyak ne befolyásolják az érzékelést.

A kapacitív érzékelők aktív eleme egy kondenzátor, amely egy tárcsa alakú elektródából és egy, az aktív felületet határoló kehelyformájú félig nyitott fegyverzetből áll. Akár fém, akár elektromosan szigetelő anyag kerül az aktív zónába, az kapacitásváltozást okoz. Folyékony, szemcsés és porított anyagok kimutatására is alkalmas. A kapcsolási távolság függ az érzékelendő anyag távolságától, dielektromos állandójától és nagyságától. A legtöbb kapacitív érzékelőn található egy potenciométer, amelynek segítségével állítani lehet a szenzor érzékenységet. Ez lehetővé teszi bizonyos anyagok detektálásának elfojtását. Így pl. lehetővé válik a folyadékszint változásának érzékelése vizes oldatok esetén egy műanyag tartály falán keresztül. A kapacitív érzékelők igen érzékenyek a szennyeződésekre, vízre. Nedves környezetben zavart okozhat a lecsapódó pára.

Fémek érzékelésére általában az induktív érzékelőket használják kedvezőbb áruk és a szennyezésekkel szembeni érzéketlenségük miatt. Nem fémek esetén gyakoribb az optikai érzékelők használata.

Az optikai érzékelők optikai és elektronikai eszközök kombinációját használva jelzik a különböző objektumok (tárgyak, anyagok) jelenlétét. Fényforrásként (adó) leggyakrabban világító diódákat (LED) alkalmaznak. Ezek előnye, hogy kis méretűek, egyszerűen modulálhatók, és hosszú élettartamúak. A fényjel érzékelésére (vevő) fotodiódákat vagy fototranzisztorokat használnak. Az optikai érzékelők infravörös vagy vörös fényel működnek. (Általában GaAlAs LED – a hullámhossz az összetételtől függően  $\lambda = 880$  nm infravörös  $\lambda = 660$  nm látható vörös fény kibocsátása esetén.) A vörös fény előnye, hogy a beállítások elvégzését megkönnyíti, mert szabad szemmel is érzékelhető a fényforrás optikai tengelye, továbbá a polimer fényvezetők csillapítása ebben a hullámhossz tartományban viszonylag kicsi. Infravörös fényt ott célszerű alkalmazni, ahol nagyobb fényerőre van szükség, nagyobb távolság áthidalása a cél. Infravörös fény esetén a környezetből származó zavaró fények hatása csekélyebb. A környezetből származó fények zavaró hatásának kiküszöbölése, csökkentése érdekében az optikai

jelet modulálják. A vevő (reflexiós fénykapu kivételével) az adó ütemével össze van hangolva.

## 2. Közelítéskapcsolók hiszterézisének vizsgálata

A mérés során három Festo típusú (induktív, kapacitív, optikai) közelítéskapcsolónak kell meghatározni a hiszterézisét a vizsgálandó anyag (vas, alumínium, plexi, stb.) függvényében. Mivel mindegyik szenornak más-más a kapcsolási távolsága, ezért egy olyan mérési összeállítás készült a vizsgálathoz, ahol két mozgatóorsó segítségével lehet a távolságokat beállítani. Az egyik orsóval lehet mozgatni a szenzorokat, ez az orsó egy 0,01 mm-es osztású és 25 mm-es mozgástartományú, tehát ezen történik az úgynevezett „durva” beállítás. A másik mozgatóorsó pedig a finombeállításra alkalmas (0,002 mm-es osztású).

A mérés során meg kell határozni a különböző anyagok esetén a kapcsolási hiszterézis értékét. A szenzorok be és kikapcsolásának nyomon követése a szenzor végénél található LED-ek segítségével történik. Minden mérést ismételjen meg 10-szer, és számolja ki a be/kikapcsolási távolság átlagértékét és szórását.

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$$
$$\sigma_{n-1} = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$$

ahol:

$x$	valószínűségi változó, értéke az összes lehetséges mért érték az adott mérési tartományból, $x_i$ az $i$ -edik mért érték
$\sigma_{n-1}$	a mérési sorozat empirikus szórása

### **Mérési feladat:**

- *Mérje meg a 3 közelítéskapcsoló kapcsolási távolságait különböző anyagok mellett!*
- *Számolja ki az átlagértékeket és az empirikus szórásokat!*
- *Ábrázolja számszerűen az egyes mérési eredményeket (átlagértékek és szórások)!*