

Hogyan válasszunk a távolság-, út- és pozíciómérő eszközök közül?

Gyakorlatunkban számos kérdéssel találkozunk a távolság, út és pozíció mérési feladatok megoldásával kapcsolatban. Ezek a mérési feladatok nagyon különböző területekről származnak, mint például a szerszámgépek tengelyeinek mérése, vagy egy szélgenerátor lapát pozíciójának mérése, vagy a majdnem lehetetlennek tűnő, szélcsatornában lebegő ejtőernyős pozíciójának mérése, stb.

Ezek a pozíció mérési feladatok nagy kihívást jelentenek az alkalmazott mérési módszer és a mérőeszköz kiválasztása szempontjából, mivel nagyon sok lehetőségből kell és lehet választani. A következőkben a kiválasztás legfontosabb paramétereit fogjuk meghatározni.

Kiindulásként tekintsük át az 1. táblázatban látható paramétereket. Annak ellenére, hogy a paraméter lista nem teljes, jó kiindulási alapot ad arra, hogy az alkalmazás szempontjából legfontosabb paramétereket meghatározzuk.

Válasszuk ki a táblázatból az alkalmazáshoz legfontosabb paramétereket, állítsuk ezeket fontossági sorrendbe, majd adjuk meg a paraméterek értékét.

Paraméter	Fontos?	Fontossági sorrend	Választási lehetőség
A mérő eszköz érintkezik a tárggyal?	<input type="checkbox"/> Igen <input type="checkbox"/> Nem	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Érintkezik <input type="checkbox"/> Nem érintkezik
A mozgás típusa	<input type="checkbox"/> Igen <input type="checkbox"/> Nem	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Lineáris <input type="checkbox"/> Forgó
A mérendő mozgás kiterjedése	<input type="checkbox"/> Igen <input type="checkbox"/> Nem	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Egy mozgás irány (egy mozgástengely) <input type="checkbox"/> Több mozgás irány (több mozgástengely)
A mérés kimenő adattípusa	<input type="checkbox"/> Igen <input type="checkbox"/> Nem	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Abszolút <input type="checkbox"/> Inkrementális <input type="checkbox"/> Szint (ki / be) - közelítés
Mozgási (mérési) tartomány	<input type="checkbox"/> Igen <input type="checkbox"/> Nem	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> < 10 mm <input type="checkbox"/> 10 – 100 mm <input type="checkbox"/> 100 – 1000 mm <input type="checkbox"/> > 1000 mm
Fizikai méret / súly	<input type="checkbox"/> Igen <input type="checkbox"/> Nem	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Fizikai méret igények: <input type="checkbox"/> Súly igények:
Védettség a környezeti hatásokkal szemben	<input type="checkbox"/> Igen <input type="checkbox"/> Nem	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> nedvesség <input type="checkbox"/> páratartalom <input type="checkbox"/> korrózió <input type="checkbox"/> por <input type="checkbox"/> vibráció <input type="checkbox"/> hőmérséklet
Szerelés, telepítés	<input type="checkbox"/> Igen <input type="checkbox"/> Nem	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> fix telepítés <input type="checkbox"/> mozgatható (mobil) telepítés
Pontosság	<input type="checkbox"/> Igen <input type="checkbox"/> Nem	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Felbontás <input type="checkbox"/> Ismétlési pontosság ... <input type="checkbox"/> Linearitás ... <input type="checkbox"/> Hiszterézis ...
Frekvencia válasz	<input type="checkbox"/> Igen <input type="checkbox"/> Nem	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> < 5 Hz <input type="checkbox"/> 5 –50 Hz <input type="checkbox"/> 50 – 500 Hz <input type="checkbox"/> > 500 Hz
Tápfeszültség	<input type="checkbox"/> Igen <input type="checkbox"/> Nem	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> ACV <input type="checkbox"/> DCV
Kimenő jel	<input type="checkbox"/> Igen <input type="checkbox"/> Nem	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Feszültség <input type="checkbox"/> Áram <input type="checkbox"/> Digitális (ki / be) <input type="checkbox"/> Szenzor busz <input type="checkbox"/> Egyéb
Élettartam	<input type="checkbox"/> Igen <input type="checkbox"/> Nem	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Ciklusszám <input type="checkbox"/> Folyamatos üzemóra szám
Ár	<input type="checkbox"/> Igen <input type="checkbox"/> Nem	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> < 10.000,-Ft <input type="checkbox"/> 10.000 – 50.000,-Ft <input type="checkbox"/> 50.000 – 200.000,-Ft <input type="checkbox"/> > 200.000,-Ft
Szállítási idő	<input type="checkbox"/> Igen <input type="checkbox"/> Nem	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> < 3 nap <input type="checkbox"/> 1 hét <input type="checkbox"/> 1-4 hét <input type="checkbox"/> > 4 hét

1. táblázat

A táblázatban megadott paraméter sorrend már rendelkezik bizonyos prioritással, de ezek a prioritások változhatnak a felhasználó igényei szerint.

Az alábbiakban sorba vesszük a döntést segítő paramétereket a táblázat szerinti sorrendben.

- Fontos eldönteni, hogy a mérőeszköz mechanikai érintkezésbe kerülhet, vagy nem a mérendő tárggyal.
Ha az alkalmazás külső hatásokra érzékeny, célszerű olyan mérőeszközt választani, mely nem érintkezik a mérendő tárggyal.
Első közelítésben úgy tűnik, hogy az érintkezésmentes mérés minden alkalmazásban a legjobb megoldás, holott ez egyáltalán nem biztos. Az érintésmentes mérőeszközök potenciális veszélyt jelentő lézer sugarat, vagy ultrahangot bocsátanak ki, ezek a mérőeszközök legtöbbször tiszta, átlátható környezetet kívánnak, reakcióidejük legtöbbször lassabb az érintkező eszközökénél, a működési hőmérséklet tartományuk nem olyan széles, az áruk pedig legtöbbször magasabb.
- A következő korán eldöntendő kérdés, hogy lineáris, vagy forgó mozgás méréséről van szó. Különböző mechanikai elemek (csigakerék - csiga, fogaskerék – fogasléc, golyósorsó - golyósanya, bordáskerék – bordásszík, stb.), elektronika és szoftver segítségével a forgó mozgás átalakítható lineáris mozgássá és ez visszafelé is igaz, tehát az elmozdulás mérése lehetséges forgó jeladóval, vagy lineáris útmérővel is. A döntés meghozatalához néhány szempontot figyelembe kell venni, mint pl. rendelkezésre álló hely, egyszerű szerelhetőség, ár, stb.
- A mozgás kiterjedése lehet egy, vagy többdimenziós. Az egy dimenziós mozgásnál a mérés is egy dimenziós. A több dimenziós mozgást vagy több egydimenziós mérőeszkővel lehet mérni (pl. marógép tengelyei), vagy csak többdimenziós mérőeszkővel lehet mérni (pl. golfbalda röppályája)
- El kell dönteni, hogy a mérőeszköztől milyen jellegű kimeneti adatra van szükség.
Ha a mindenkor pontos pozícióra van szükség, akkor biztos, hogy abszolút pozíció adatra van a kimeneten szükség. Ha a pillanatnyi pozícióhoz képesti elmozdulás nagyságára van szükség, akkor inkrementális méret adatra van szükség, ha csak egy szint elérése a kérdés, akkor a ki / be jellegű digitális kimenő adat kell. A szint jellegű méréseknél sok esetben egyszerű és olcsó végállás kapcsolókat, induktív és optikai közelítés kapcsolókat lehet alkalmazni.
Az abszolút és inkrementális mérés közötti alapvető különbség az, hogy az inkrementális méréshez a tápfeszültség kikapcsolása után egy új bekapcsoláskor el kell mozogni a referencia (Home) pozícióhoz. Ez a mozgás bizonyos alkalmazásoknál nem engedhető meg.
Az abszolút mérés minden esetben drágább, mint az inkrementális.
- A mozgás nagysága - amit mérni kívánunk – nagyon különböző lehet, mikrontól a több száz méterig. Az alkalmazni kívánt mérőeszközök méréstartománya egyenlő, vagy nagyobb legyen mint a mérendő mozgás tartománya.
- Az alkalmazás környezeti hatásai meghatározóak lehetnek az alkalmazott mérőeszköz kiválasztásában. Meg kell határozni a működési és tárolási hőmérsékletet, valamint az alkalmazási környezetet (lakossági, ipari, katonai, tengerészeti, stb). Számításba kell venni a nedvességet, páratartalmat, port, rázkódást, ütődést, alacsony-, vagy magas nyomást, veszélyes és korrozív anyagokat, EMC zavarokat.
- Gyakran figyelmen kívül hagyják a fel- és leszereléshez szükséges időt. Ez egyedi esetben, pl. teszteléskor, valóban nem jelentős, de nagy szériás gyártás és a javítások esetén már jelentős tényező lehet. Vegyük figyelembe, hogy sok esetben a mérőeszköz felszereléshez a gyártó speciális adapterei, vagy egyéb kiegészítő és szerelési anyagok is szükségesek.
- Annak ellenére, hogy a pontosság egy nagyon fontos (néha a legfontosabb) paraméter, a kiválasztási szempontok között mégis elég hátul áll a sorban. A gyakorlatból tudjuk, hogy a pontosság fogalma általában a felhasználások zömében nem eléggé meghatározott. Általában a pontosságnak (felbontás, ismétlési pontosság, linearitás, histerézis és ezek környezetfüggősége) csak bizonyos elemei vannak megadva a gyártók katalógusaiban és a végfelhasználó kívánalmaiban is.
A mai számítási kapacitások mellett szoftveres úton kalibrálhatók a mérőeszközök, így a linearitás egyre kevesebb szerepet játszik. Sok alkalmazásban az ismétlési pontosság a legfontosabb pontossági elem. A pontosságot abszolút mérési egységben (pl. mikron), vagy relatív egységben (a teljes skála százalékában) definiálják. Ha össze akarjuk hasonlítani két eszköz pontosságát, előbb győződjünk meg arról, hogy azonos mérési egységeket hasonlítunk össze, azonos környezeti körülmények között.
- Fontos tudni, hogy az eszköz milyen tápfeszültség igényel rendelkezik, és mennyi az áramfelvétele (különösen mobil telepítés esetén fontos). Nyilvánvaló, hogy a mérőeszköz egy rendszer részét fogja képezni, ezért nagyon fontos, hogy tudjuk az eszköz ki- és bemeneti villamos paramétereit. A legfontosabb bemeneti villamos paraméter a tápfeszültség, míg a kimenet lehet AC-DC feszültség, áram (0-20mA, 4-20mA), digitális kapcsolójel (ki/be), vagy egyre gyakrabban használnak kimenetként szenzor buszt, ahol az adott buszprotokoll szerint folyik az adatcsere a szenzor és a feldolgozó egység között.

- A gyorsan mozgó alkalmazásokban határozzuk meg, hogy a maximális sebességhez, gyorsuláshoz milyen mintavételi frekvenciával kell számolni, hogy a kívánt eredményt kapjuk. A mérőeszközt ennek megfelelően kell definiálni.
- Ha az alkalmazásban nagy ciklusszám várható és magas rendelkezésre állásra van szükség (kis kieső idő), feltétlenül definiáljuk a szükséges ciklusszámot.
A várható élettartam vizsgálatánál vegyük figyelembe, hogy az eszköz mióta van gyártásban, a gyártó szerint milyen gyakori a típusváltás, mennyire elterjedt az eszköz használata, használták az eszközt hasonló alkalmazásban, mennyi a garancia idő, hogyan történik a javítás.
- Az ár az esetek nagy többségében igen fontos, de csak a feladat megoldásához szükséges műszaki paraméterek után.
Kérjünk ajánlatot egy darabra és nagy sorozatra. Kérdezzük meg, hogy hogyan alakul az ár a termék életciklusa alatt, milyen költségei vannak a javításnak, cserének.
- A megrendelés utáni szállítási idő szintén nem elhanyagolandó paraméter, holott utolsóként említjük. Bizonyos mérőeszközöknél a gyártási ütemezés, gyártási gazdaságosság és egyéb szervezési okok miatt a szállítás a megrendeléstől számított 8-12 hét is lehet. Ütemezett, előre tervezett gyártás esetén ez a szállítás megfelelő lehet, de meg kell vizsgálni, hogy pl. szerviz célokra megfelel ez a szállítási idő, vagy célszerű tartalékot képezni.

A paraméterek körültekintő elemzése után el lehet dönteni, hogy mely paraméterek felelnek meg az alkalmazásnak és mely paraméterek kritikusak. Ha nem állítunk fel fontossági sorrendet a paraméterek között, akkor a döntést nem tudjuk meghozni. Eljuthatunk arra a döntésre is, hogy nincs a kívánalmainknak megfelelő mérőeszköz. Ez lehet, hogy igaz, de még valószínűbb, hogy a kívánalmaink túl szigorúak és egy kis kompromisszummal mégis jó eredményre jutunk.

Mindeddig nem került szóba, hogy milyen technológiával készült útmérőt válasszunk.

A mérési technológiák folyamatos változásban vannak, ezért nehéz általánosan megfogalmazni, hogy az egyes technológiák milyen korlátokkal és lehetőségekkel rendelkeznek. Amennyiben meghatároztuk és sorrendbe állítottuk a feladat megoldásához szükséges kívánalmakat, akkor kiválaszthatjuk a technológiát, mivel az szinte magától értetődő lesz.

Mint a legtöbb specifikációs döntésnél, az útmérők kiválasztásánál is kompromisszumokat kell kötni. A különböző gyártók termékeinek összehasonlítása néha igen problematikus, mivel a termék teljes részletességű specifikációját nem adják ki, a publikált adatok pedig nem minden gyártónál ugyanazok. Sok utánjárással többnyire azért elvégezhető az összehasonlítás a különböző forrásokból összegyűjtött információk alapján.

Sok segítséget kaphatunk a kiválasztáshoz azoktól a szakmában dolgozó kollégáktól, akik nagy gyakorlatra tettek szert egy-egy mérési területen.

Kérjük ki a gyártók, vagy a szakképzett képviselők véleményét a feladattal kapcsolatban, kérjünk referencia listát a hasonló alkalmazásokról.