

FA berendezésekről kezdőknek (szervók)

Ez a lecke gyors áttekintést ad kezdőknek a szervókról.

Ezt a bevezető tanfolyamot úgy terveztük meg, hogy a szervók területén kezdő felhasználók lehetőséget kapjanak a szervók alapjainak elsajátítására.

A tanfolyam fejezetei az alábbiak szerint épülnek fel.
Javasoljuk, hogy a képzést az 1. fejezettől kezdje.

1. fejezet - Mik azok a szervók?

Ismerje meg a szervók alapjait, amelybe beletartozik a szervók: szerepe, gyakorlati alkalmazása és szerkezete.

2. fejezet - Frekvenciaváltók és szervók különbsége

Ismerje meg a frekvenciaváltók és szervók használatának és műszaki jellemzőinek, alapvető szerkezetének és cseréjének különbségeit.

Záróteszt

Teljesítéshez szükséges arány: 60% vagy több.

Tovább a következő oldalra		Tovább a következő oldalra.
Vissza az előző oldalra		Vissza az előző oldalra.
Ugrás a kívánt oldalra		Megjelenik a „Tartalomjegyzék”, amellyel a kívánt oldalra navigálhat.
Kilépés a tanfolyamból		Kilépés a tanfolyamból. Az ablakok, pl. a „Tartalom” képernyő és a tanfolyam bezáródik.

Biztonsági óvintézkedések

Mielőtt a képzésben említett eszközöket használná, olvassa el a megfelelő kézikönyvben található Biztonsági óvintézkedéseket, és tartsa be az abban szereplő biztonsági útmutatásokat.

1. fejezet Mi az a szervó?




1.1 A szervó szerepe

A „szervo” szót olyan helyzetekben használjuk, ahol tárgyakat mozgatunk a célpozícióba vagy mozgó célokat követünk.

A „szervo” a latin servos szóból származik, ami szolgát jelent, és ebben az esetben „szervomechanizmust” (vagy röviden „szervót”).

A szervó olyan vezérlőrendszer, amely a berendezést a kiadott parancsok szerint mozgatja.

A szervomechanizmus lehetővé teszi a pozíció, a sebesség, a nyomaték vezérlését, illetve ezen vezérlések kombinációját.

Pozicionálási vezérlés	Sebességvezérlés	Nyomatékvezérlés
<p>A szervók pontosan mozgatják a tárgyakat vagy a megadott pozícióban leállítják azokat. A szervók akár szubmikron pontossággal ($\mu\text{m} = 1/1000 \text{ mm}$) is képesek pozicionálni tárgyakat, és ismétlődően indítani/leállítani tárgyakat.</p>	<p>A szervók pontosan reagálnak a célsebességre, még változó sebességnél is. A szervók képesek minimalizálni az eltérést a célsebességtől, amikor a terhelés változik. Széles sebességtartományban végezhető folyamatos működtetés.</p>	<p>A szervók pontosan vezérik a nyomatékot akkor is, ha a terhelés változik. *A nyomaték a forgást létrehozó erőhatás.</p>
		

Nagysebességű és precíziós műveletek esetében a szervomechanizmus visszacsatolást küld, és mindig ellenőrzi a működését, hogy az utasításokat pontosan követi-e.

Fontos, hogy milyen pontosan valósítható meg a vezérlés és minimalizálható a különbség a parancsjel és a visszacsatolási jel között.

A „szervomechanizmus” jelentése a japán ipari szabvány (JIS) szerint:

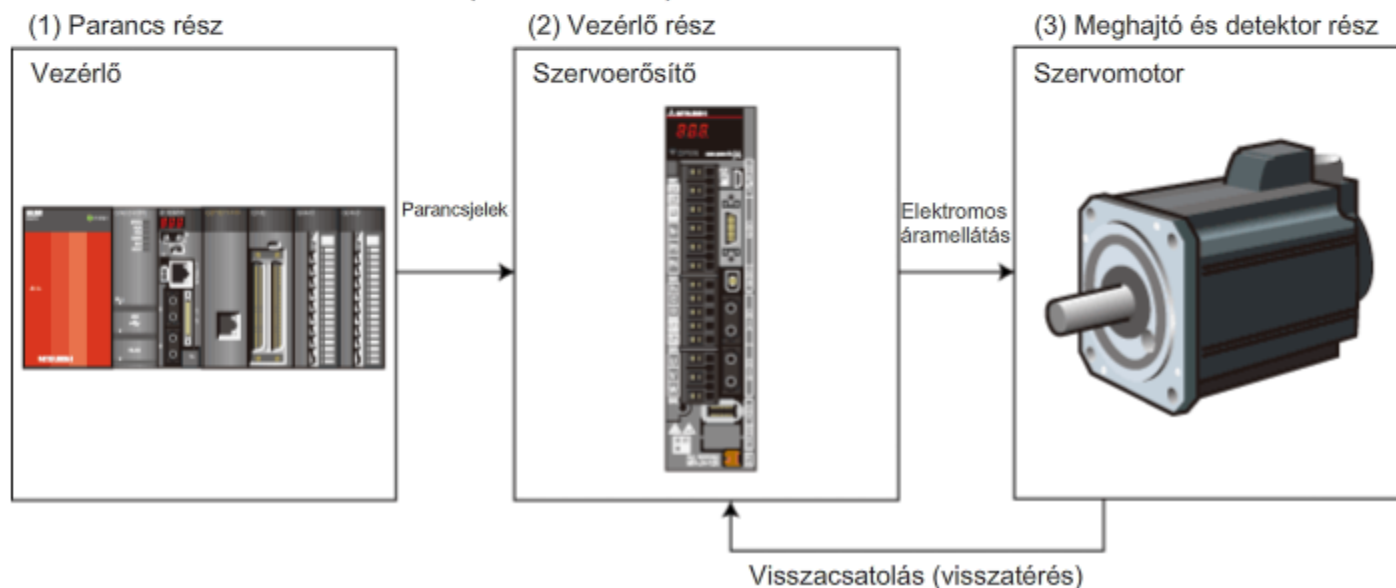
Vezérlőrendszer tárgyak vezérlésére, amely a célpozíciót, a tájolást, az elhelyezkedést és egyéb tényezőket figyelembe véve követi a cél változásait.

A szervomechanizmusok elsősorban az alább felsorolt rendszerek és részek szerint épülnek fel.

Parancs rész	Ez a szekció kimenetre küldi a parancsjeleket.
Vezérlő rész	Ez a rész mozgatja a motort és egyéb alkatrészeket a parancsoknak megfelelően.
Meghajtó és detektor rész	Ez a rész hajtja meg a vezérelt célt és észleli a cél állapotát.

A mechanizmusok többsége hidraulikus vagy pneumatikus rendszereket használ. Napjainkban azonban széles körben elterjedt az elektronikus rendszerek használata, mivel ezek karbantartása egyszerű. A pontosságot igénylő FA vezérléshez leggyakrabban AC szervókat használnak.

A szervomotorokban kódolóik érzékelik a forgásszöveget, a sebességet és az irányt. A motorok elküldik az észlelt információkat a szervoerősítőre (vezérlés rész) visszacsatolásként.



Szervomotorok típusai

Általában a szervomotorok három típusa ismert: SM (szinkron) sorozatú AC szervomotorok, IM (indukciós) sorozatú AC szervomotorok és DC szervomotorok. FA eszközökhöz és rendszerekhez kis- és közepes kapacitású, SM sorozatú AC szervomotorokat használnak a leggyakrabban.

Karbantartást nem igényel	DC szervomotoroknál a kommutátor-kefe vizsgálatát és karbantartását el kell végezni.
Környezeti ellenállás	DC szervomotorok nem használhatók tiszta környezetet igénylő alkalmazásokhoz, mivel a kefék kopása porral jár.
Áramfejlesztés áramkimaradás során	IM sorozatú AC motorok nem használhatók áramkimaradás során, mivel nem rendelkeznek állandó mágnessel.

Típusok	Felépítés	Tulajdonságok	
		Előnyök	Hátrányok
SM (szinkron) sorozatú AC szervomotor		<p>Karbantartást nem igényel. Kiváló környezeti ellenállás. Nagy nyomaték. Áramfejlesztés vezérlése áramkimaradás során. Kompakt és könnyű. Nagy névleges teljesítmény.</p>	<p>Vezérlése kissé bonyolultabb szervoerősítővel, mint a DC szervomotoroké. 1:1 válaszarány szükséges a motor és a szervoerősítő között. Lemágnesezés előfordulhat.</p>
IM (indukciós) sorozatú AC szervomotor		<p>Karbantartást nem igényel. Kiváló környezeti ellenállás. Nagy sebesség és nyomaték. Kiemelkedő hatásfok nagy teljesítményen. Robosztus felépítés.</p>	<p>Alacsony hatásfok kis teljesítményen. Vezérlése jóval bonyolultabb szervoerősítővel, mint a DC szervomotoroké. Nincs áramfejlesztés-vezérlés áramkimaradás során. A hőmérséklet függvényében változó karakterisztika.</p>
DC szervomotor		<p>Egyszerűbb vezérlés szervoerősítővel. Áramfejlesztés áramkimaradás során. Alacsony ár kis teljesítményen. Nagy névleges teljesítmény.</p>	<p>Karbantartást és időszakos ellenőrzést igényelnek az egyenirányító körüli alkatrészek. Nem használhatók tiszta környezetet igénylő alkalmazásokhoz, mivel a kefék kopása porral jár. A kefék miatt nem használhatók nagy nyomatékon. Lemágnesezés előfordulhat.</p>

[Kódoló típusok]

<Növekményes kódolók és abszolút kódolók>

A szervomotorokban egyre nagyobb mértékben alkalmaznak kódolókat, melyeknél nem szükséges visszatérni az eredeti helyzetbe áramkimaradás után.

Az abszolút kódolókhöz abszolút helyzetdetektor tartozik, amely érzékeli a pozíciót forgás közben, és egy forgó detektor, amely a fordulatokot számlálja.

A forgó detektorról érkező adatok biztonsági tápellátását akkumulátor biztosítja, így az adatok áramkimaradás esetén sem törlődnek.

Általában optikai kódolókat használnak, ha kompakt kialakításra és nagy felbontásra van szükség. Ugyanakkor helyettük mágneses kódolókat használhatnak, ha különösen nagy szükség van a környezeti ellenállásra. (Nagy ellenállás szennyeződésekkel vagy hasonló elemekkel szemben).

Az optikai kódoló alapelveit az alábbi ábra mutatja.

Egyes kódolók nagy felbontást (1 millió impulzus/fordulat) érnek el a detektálási módszer javításával.

Kódozó összehasonlítás (általános)

Tétel	Növekményes kódozó	Abszolút kódozó
Kimenet	Növekményes érték kimenete. Az impulzus kimenete a forgásszög változásának felel meg.	Abszolút értékek kimenete. A kimenet a forgásszög abszolút értéke.
Válaszreakció áramkimaradások során	Vissza kell térni az eredeti helyzetbe, amikor helyreáll az áramellátás.	Nem kell visszatérni az eredeti helyzetbe az áramellátás visszatérésekor.
Ár	Kialakítási költségük alacsony, mivel felépítésük viszonylag egyszerű.	Kialakítási költségük magas, mivel felépítésük viszonylag bonyolult.
Felépítés		
Kiegészítő információk	Növekményes kódozó, melyek forgótárcsáján több fényrész is található, amelyek a rések helyzetét elektromos jelekké alakítják át, ehhez a rögzített helyzetű fényréseken áthaladó fényt fotodióda észleli.	Az abszolút kódozó folyamatosan észleli a motortengely pozícióját (egy abszolút kódozó csatlakozik a motortengelyhez). A kódozónak nem kell visszatérni az eredeti helyzetbe az áramellátás visszatérésekor, mivel nincs szükség impulzusszámlálásra.

Rugalmas alkalmazhatóságuk miatt rendkívül széles körben használnak szervomechanizmusokat.

Mindennapi életünkben olyan készülékekben működnek servók, mint a számítógépek DVD- és merevlemez-meghajtói, a másológépek papíradagoló mechanizmusai és a digitális videokamerák szalagmozgató mechanizmusai. Servókat használnak ipari alkalmazásokban is, például repülésirányító rendszerekben és csillagászati teleszkópok mozgatásához.

Az alábbi ábrán az FA területen használt AC servókra mutatunk példát.

Az 1980-as években a számjegyvezérlés (NC) és a robotika területén az AC servók vették át a vezető szerepet az FA eszközök változtatható sebességű meghajtásában.

Az 1990-es években - a piaci bővülés következtében - kezdték el szélesebb területen alkalmazni az ilyen eszközöket, ahogy a hidraulikus rendszereket felváltották az elektronikus rendszerek.

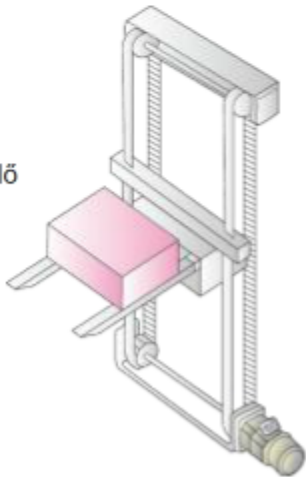
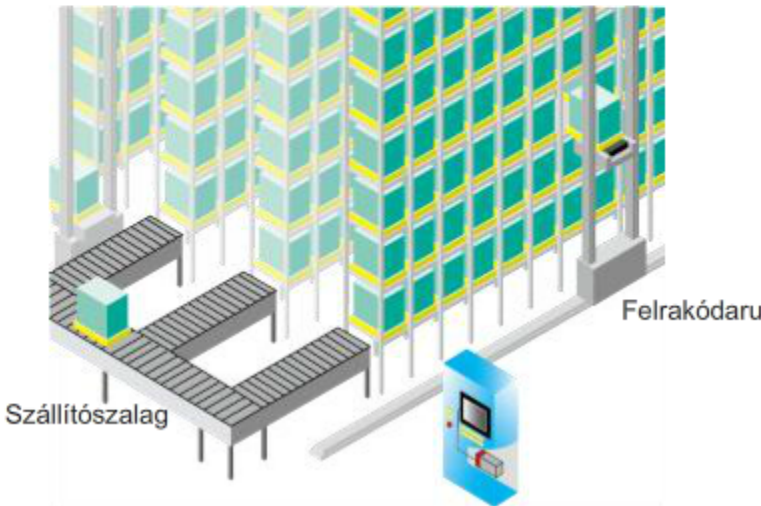
Ez elmúlt években az információs technológia (IT) fejlődésével, ami magában foglalja a mobilkommunikációt is, a radikális mértékben megnőtt a szervoalkalmazások száma a kapcsolódó területeken, ilyen például a félvezetők gyártása, az elektronikus alkatrészek összeszerelése és a folyadékkristályos kijelző (LCD) alkalmazások.

1. Szállítási alkalmazások
2. Tekercselőgépek
3. Élelmiszeripari alkalmazások
4. Félvezetők
5. Fröccsöntés
6. Elektronikus alkatrészek összeszerelése

Szállításvezérlés

Ahogy az egyes iparágak egyre összetettebbé válnak és automatizálásuk is fejlettebb lesz, a szállítóeszközök sok területen válnak nélkülözhetetlen elemmé.

Az alábbi ábrán látható néhány példa a servók használatára.

Szállítóberendezés (függőleges)	Automatikus raktári rakodórendszerek
<p>A servók növelik a sebességet és javítják a gyártási hatékonyságot. A tárgyak pontosan megállnak a beállított pozícióban.</p> <p>A mágneses fékrendszert használó servomotorok megakadályozzák, hogy a tárgyak áramszünet során kizuhanjanak a berendezésből.</p>	<p>Az AC servókat gyakrabban használták egységek felvételére és mozgatására, hogy megfeleljenek az automatizált raktárak automatikus rakodórendszere által megkövetelt nagyobb sebességnek.</p> <p>Az AC servomotorok használatával lehetővé válik a zökkenőmentes működési sebesség és a sebességszabályozás megvalósítása a gyors üzemeltetés közben.</p> <p>Azáltal, hogy a beszállítói lánc kezelésében (SCM) automatizált raktári rakodórendszereket alkalmaznak, a logisztikai készletkezelés hatékonysága radikálisan megnő a teljes folyamat során, a nyersanyagok beszerzésétől kezdve a végtermék kiszállításáig.</p>
<p>Emelő</p> 	

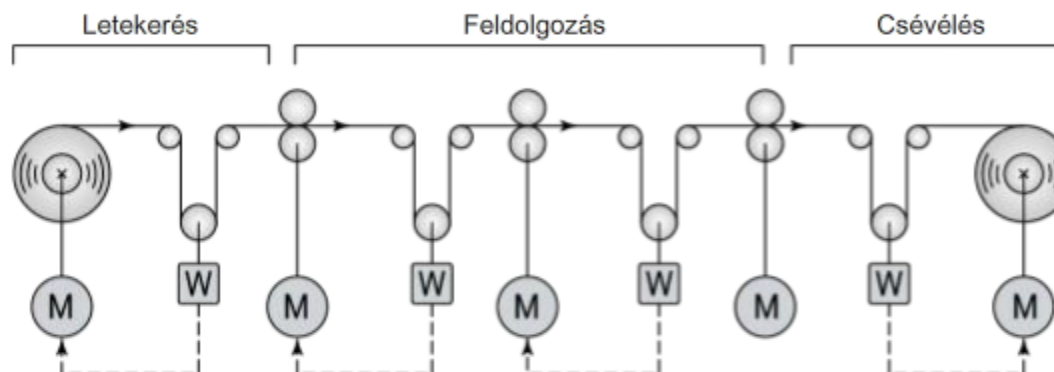
Tekercselőgépek

A tekercselőgépek hosszú anyagszalagokat - pl. papírt vagy fóliát - kezelnek. Ezeket nevezik „tekecsanyagoknak” is.

A tekercselőgépek működése három lépésből áll: anyag letekerése, feldolgozása, majd felcsévélése a dobra.

A feldolgozási eljárás az alkalmazástól függően eltérő lehet (hosszvágó, laminálás, nyomtatás), de az általános alkalmazás ugyanaz.

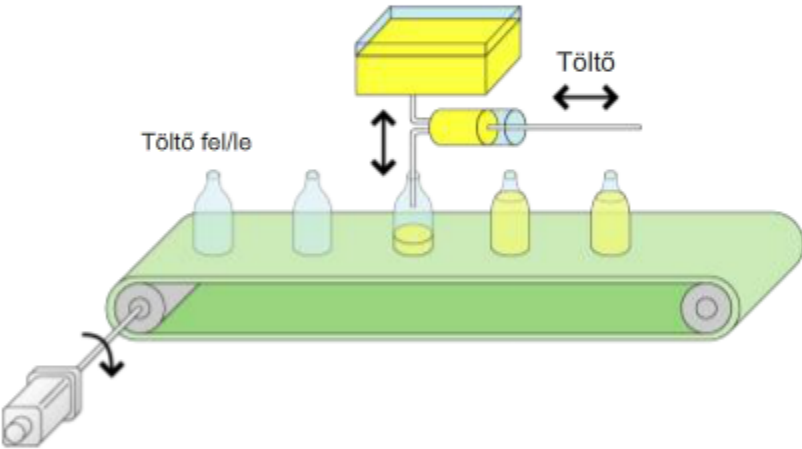
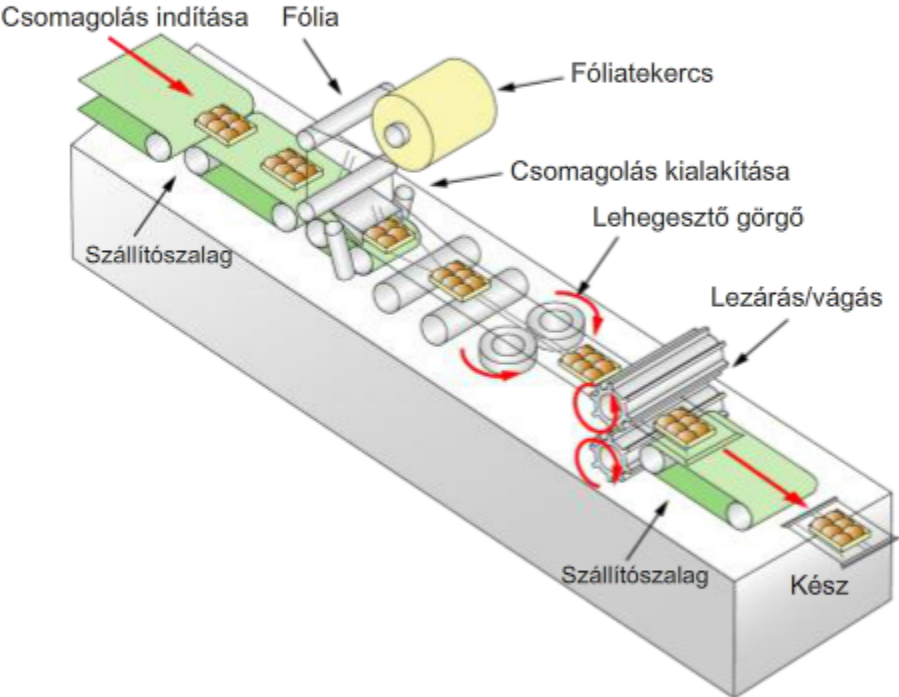
Tipikus mechanizmust bemutató diagram:



Hosszvágó	Lamináló
<p>A hosszvágó olyan berendezés, amely a végső megmunkálási lépésben bemetszést ejt csévéológörgőkön futó munkadarabon. Az anyag feszítését úgy vezérli a rendszer, hogy a bemetszés megfelelő helyre kerüljön.</p>	<p>A lamináló olyan berendezés, amely összeilleszti és zárja a fóliarétegeket. A feszítés pontosan kontrollált, így a fólián mindig a megfelelő nyomást alkalmazza a berendezés. Bevonógépek, nyomtatók és más típusú berendezések hasonló típusú mechanizmussal működnek.</p>

Élelmiszeripari alkalmazások

Egyre nagyobb lett az igény a jobb minőségű és biztonságosabb élelmiszerfeldolgozás iránt, ezért számos területen szervókat használnak megoldásként, még az élelmiszerek feldolgozásához is.

Töltősor	Csomagolósor
	
<p>A töltőgépek különböző alakú és méretű palackokat töltenek meg különféle típusú folyadékokkal, nagy töltősebességgel.</p> <p>A töltési folyamat kontrollált, melynek során a palackokat nagy sebességgel, a megfelelő mennyiségű folyadékkal töltik fel, buborékképződés nélkül.</p>	<p>Szervomechanizmusok biztosítják, hogy az élelmiszeripari termékek zárása és csomagolása pontosan és higiénikusan történjen.</p> <p>Fontos, hogy a tekercsről az egyes termékek méretének megfelelő mennyiségű fóliát vágja le a gép.</p>

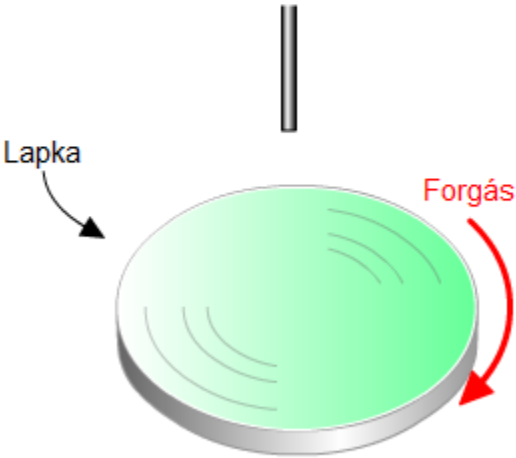
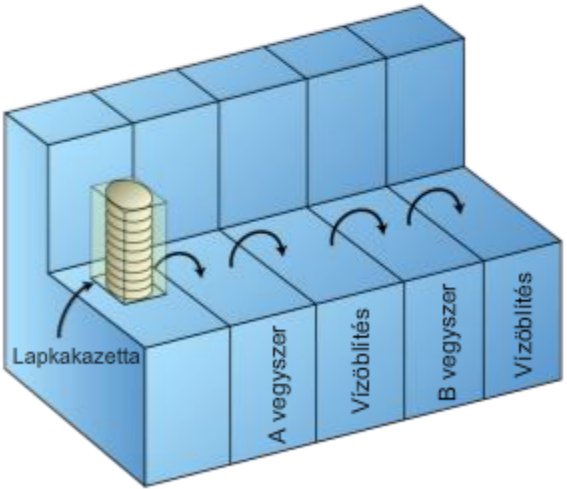
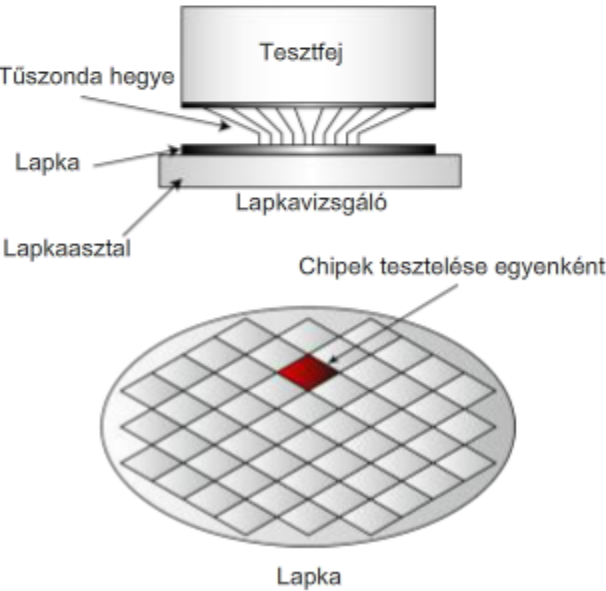
Félvezetők

A félvezetők gyártása olyan folyamat, amely általában szubmikron méretekben zajlik.

Ezért rendkívül nagy gyártási pontosságot és tiszta környezetet igényelnek.

Gyakran használnak szervorendszereket, mivel azok megfelelnek a fenti feltételeknek.

A félvezetők technológiája folyamatosan fejlődik, ami még nagyobb igényt támaszt a magasabb szintű szervotechnológiák iránt.

Forgótárcsás rétegeképzés	Lapkatisztítás	Lapkavizsgáló
<p>A félvezető áramkörök gyártása fotográfias elven történik. A forgótárcsás rétegeképzés során fényvisszaverő bevonat kerül a lapkára. A forgótárcsás rétegeképzés alatt a centrifugális erő hatására a gél tartalmazó oldat vékonyan és egyenletes rétegben oszlik el a hordozó teljes felületén.</p> <p>Ha a lapka túl gyorsan forog, az ellenállás leröpítheti az bevonó gél a lapkáról. Ezzel szemben, ha a lapka túl lassan forog, a gél nem oszlik el egyenletesen a hordozófelületen.</p>	<p>A félvezetők gyártási folyamata fotográfias elven történik, és a gyártás során számos tisztítási lépést kell elvégezni.</p> <p>A lapkákat vegyszeres oldatba és vízbe (tisztá vízbe) merítik a szennyeződések feloldásához, semlegesítéséhez és lemosásához, majd megszáritják.</p> <p>Létezik csoportos feldolgozási művelet, melynek során több lapkát helyeznek egy kazettába, illetve egyéni feldolgozás, amikor a lapkákat egyenként gyártják le.</p>	<p>Egyetlen lapkáról nagyszámú LSI chipet készítenek, és beszerelés előtt minden egyes chipet tesztelnek lapkavizsgálóval és tesztelővel.</p> <p>Pontos pozicionálásra van szükség, amikor a tűt közvetlenül a chip felületére illesztik. Ezt a lépést nagy sebességgel kell elvégezni.</p>
		

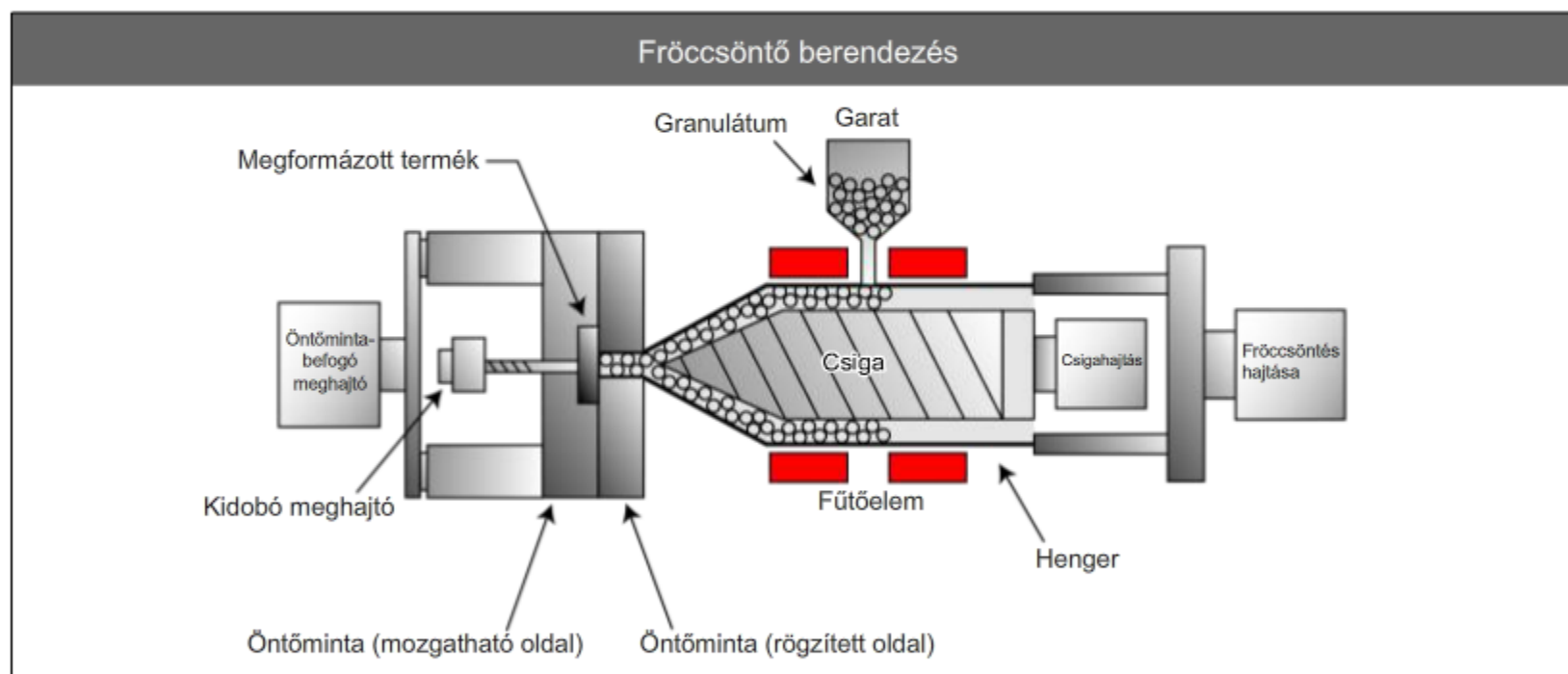
1.2 Szervoalkalmazások példái

Fröccsöntés

A fröccsöntő berendezés műanyag alkatrészeket gyártó gép.

A hevítéssel megolvasztott műanyagot öntőmintába injektálják az alkatrész gyártásához.

A hagyományos öntőberendezések elsősorban hidraulikus vezérlést használnak, napjainkban azonban egyre több öntőgéphez alkalmaznak AC szervorendszereket a kisebb áramfogyasztás érdekében.



A műanyagot és a granulátumot a henger-csiga tengely közelében elhelyezett fűtőelem olvasztja meg, majd az olvadékot befecskendezik az öntőmintába.

Az anyag megszilárdulása után a kiöntött alkatrészt egy kidobócsap kinyomja a formából.

Az öntőformára ható befogási erő rendkívül nagy. Nagyobb alkatrészek esetében egye erőhatások a 3000 tonnát is meghaladhatják.

Elektronikus alkatrészek összeszerelése

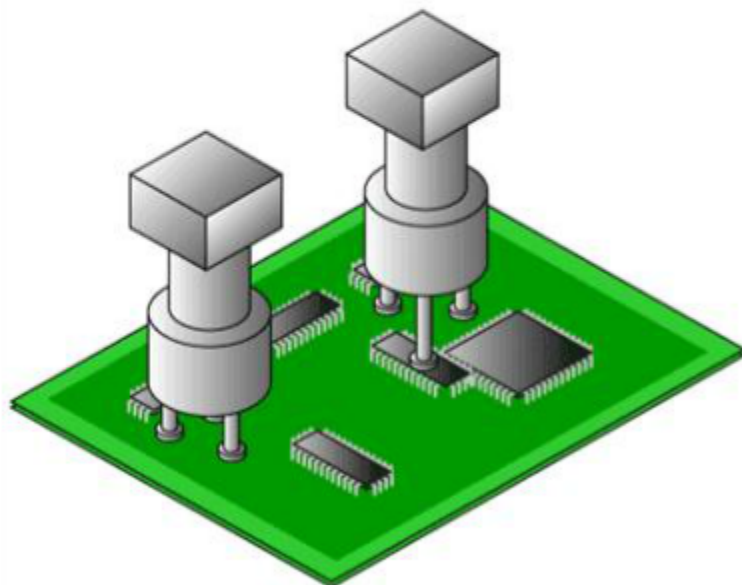
A beültető olyan készülék, amely elektronikus alkatrészeket - pl. LSI chipeket - helyez be az áramköröbe, ehhez pedig nagy sebesség és pontosság szükséges.

A napjainkban használt korszerű szerelési technológiák esetében szükség van a billenőkörökre (a félvezető chipeket közvetlenül a nyomtatott áramköri kártyára szerelik), chiprétegzésre és a kapcsolódó technológiákra.

Detektor egységekre is szükség lehet az áramköri kártyák nagysebességű összeszereléséhez, a termelékenységet növelő automatizálás érdekében.

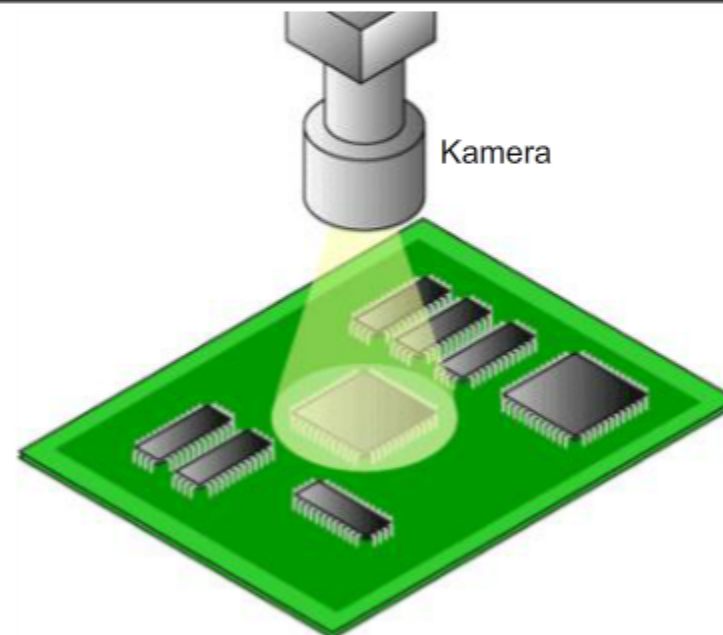
Az AC szervók megfelelnek ezeknek az elvárásoknak.

Beültető



Elektronikus komponensek (LSI chipek, ellenállások, kondenzátorok, stb.) nyomtatott áramköri kártyára (NYÁK) lesznek szerelve. Ehhez pontos pozicionálás és nagy sebesség szükséges.

Alaptesztelés



Az elektronikus komponenseket (integrált áramkörök, kondenzátorok, stb.) tesztelik, hogy helyesen lettek-e beültetve a NYÁK-ra. Maga a NYÁK is tesztelhető egyes esetekben.

A szervorendszer legfontosabb jellemzője, hogy összehasonlítja a parancsértéket és az aktuális értéket, és a visszacsatolási vezérlés használatával csökkenti a kettő közötti eltérést.

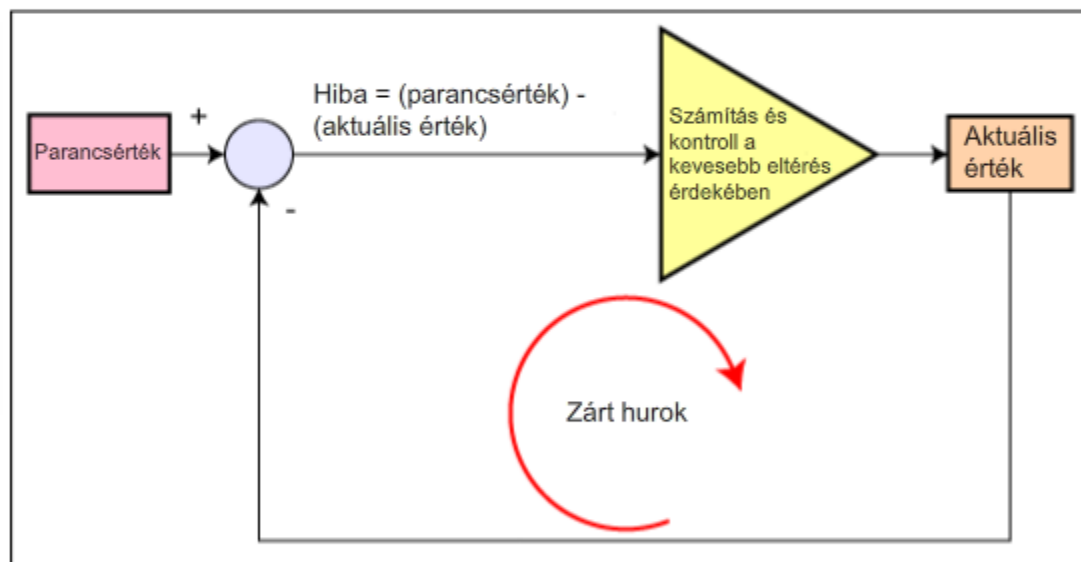
A visszacsatolási vezérlés ismétlődik a (vezérelt) berendezésen, hogy az a lehető legpontosabban hajtsa végre a parancsokat. Ha eltérés jelentkezik, a vezérlési módszer megváltozik, és a visszacsatolás ismétlődni fog.

A hurkot, amelyben a „hiba → aktuális érték → hiba” ciklus záródik, zárt huroknak nevezzük.

Ezzel szemben, ha azt a rendszert, amely nem alkalmaz visszacsatolást, nyitott huroknak nevezzük.



A ciklus nem azt jelenti, hogy "visszacsatolás NÉLKÜL" kövesd a parancsokat".
A pontos vezérlés ismétléssel lesz végrehajtva a hibák javítása és minimalizálása érdekében.



Szervorendszerekben az alább felsorolt három különböző parancsmód működik. Az üzemmód kiválasztását a parancsértékek határozzák meg.

(1) Pozícióvezérlés mód (2) Sebességvezérlés mód (3) Nyomatékvezérlés mód

Egyes szervotermékek lehetővé teszik az üzemmódok közötti váltást üzemelés közben.

Pl.:

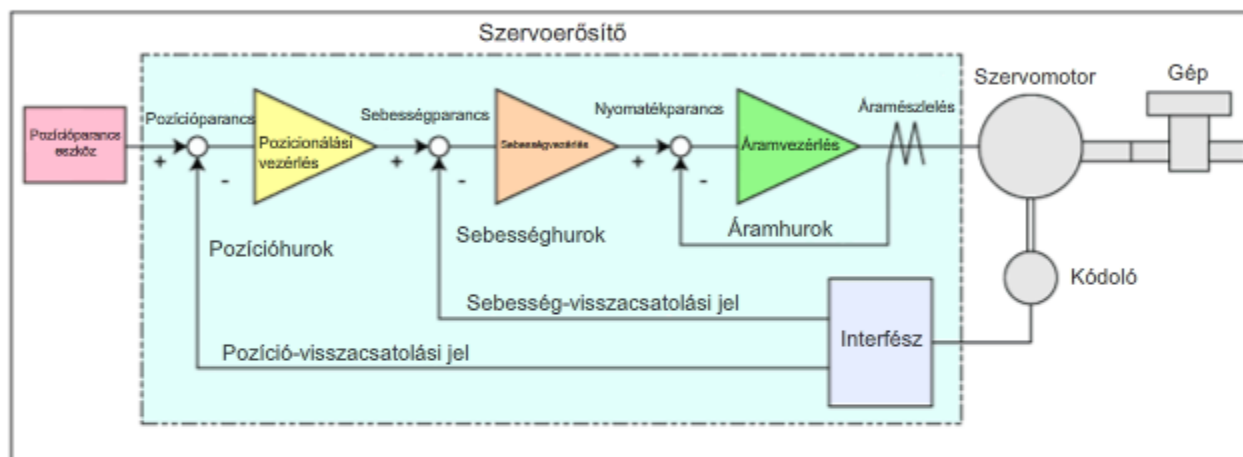
Váltás sebességvezérlésről nyomatékvezérlés módra	A berendezés állandó sebességgel üzemel (sebességvezérlés mód), amikor az anyag felcsévélése megindul a csévélőgörgőkre. Később átvált nyomatékvezérlés módra, ez biztosítja, hogy az anyag állandó feszítőerővel lesz felcsévélve.
--	--

Az elmúlt években gyakrabban használják a mozgásvezérlést. Ez a vezérlés akkor használható, ha a használt vezérlő több tengely vezérlését végzi egy időben.

1.3 Szervo alapelvei és felépítése

Szervo vezérlési hurok

Jeláramlás a szervóban. A szervo felépítése alább látható.



AC szervorendszerekben kódolót szerelnek a szervomotorokra, amely észleli az impulzusjeleket és a motoráramot. Visszacsatolást küld a rendszer a szervoerősítőre a gép vezérléséhez, ez biztosítja a kiadott parancsok betartását. Ebben a visszacsatolásban az alábbi három különböző hurok szerepel.

Pozícióhurok	Ez a hurok vezérli a pozíciót, a kódoló impulzusokból létrehozott pozíció-visszacsatolási jelek használatával.
Sebesség-hurok	Ez a hurok vezérli a sebességet, a kódoló impulzusokból létrehozott sebesség-visszacsatolási jelek használatával.
Áramhurok	Ez a hurok vezérli a nyomatékot a szervoerősítő áramának észleléséből létrehozott áram-visszacsatolási jelek használatával.

Minden hurokban a jelek vezérlése úgy történik, hogy a parancsjel és a visszacsatolási jel különbsége nulla legyen. A hurok válaszsebessége alább látható, növekvő sorrendben, a lassabbtól a gyorsabb felé haladva.

(Pozícióhurok) < (Sebességhurok) < (Áramhurok)

Az egyes vezérlési módokban használt hurok típusát alább soroltuk fel.

Vezérlési mód	Hurok
Pozícióvezérlés mód	Pozícióhurok, sebességhurok, áramhurok
Sebességvezérlés mód	Sebességhurok, áramhurok
Nyomatékvezérlés mód	Áramhurok (Terhelés nélkül azonban sebességvezérlésre van szükség)

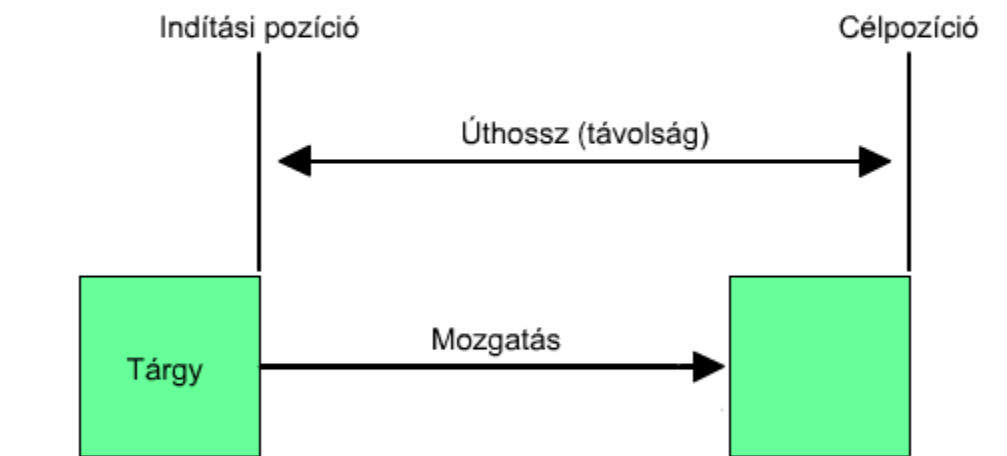
[Pozícióvezérlés mód]

(a) Célpozíció pozicionálási vezérléshez

FA rendszerekben a „pozicionálási vezérlés” munkadarabok vagy megmunkáló szerszámok (fűrők, vágók) optimális sebességen végzett mozgását foglalja magában, és nagy pontossággal megállítja azokat a beállított pozícióban. Ezt a típusú vezérlést nevezzük pozicionálási vezérlésnek.

A szervorendszerek többsége ezt használhatja pozicionálási vezérlésként.

Indítás (Nyomja meg ezt a gombot)



A pozicionálási mozgás a tárgyat az indulópozícióból kezdve mozgatja, és pontosan a célpozícióban állítja le

A leállítási pont pontosságát leállítási pontosságnak nevezzük.

Pozicionálási vezérlés esetében folyamatosan szükség van a motorsebesség pontos felügyeletére, ezért olyan kódolót használnak, amely észleli a motorsebesség állapotát.

Ezen felül - a parancsok nagy sebességgel történő elvégzéséhez - a szervomotorok speciális kódolókat használnak, amelyek arra lettek tervezve, hogy növeljék a létrehozott nyomatékot, a motorteljesítményt és csökkentik a motor tehetetlenségi nyomatékát.

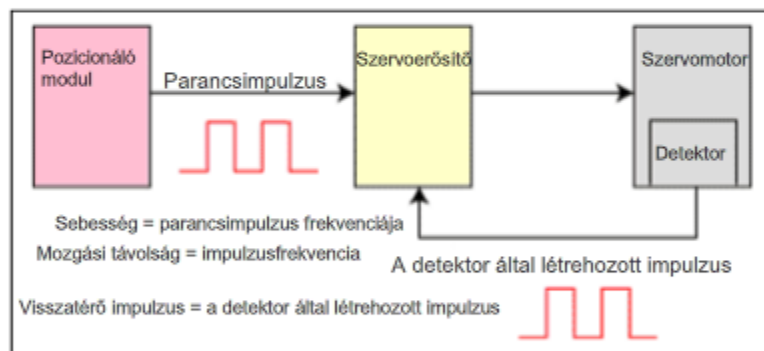
[Pozícióvezérlés mód]

(b) A pozicionálási vezérlés alapjai

Szervorendszerekben a pozicionálási vezérlés az alábbi elemeket tartalmazza.

- A berendezés úthossza arányos az összes parancsimpulzus számával.
- A berendezés sebessége arányos a parancsimpulzus szekvenciasebességével (impulzusebesség frekvenciájával).
- A pozicionálás az utolsó plusz/mínusz egy impulzustartományon belül befejeződik, és a pozíció addig lesz fenntartva, amíg nem érkezik új pozícióparancs.

(Szervozár funkció)



Ezért a szervorendszer pozicionálási pontosságát az alábbiak határozzák meg.

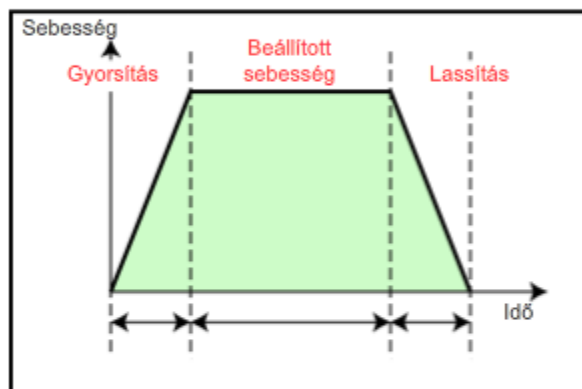
- Mechanikus rendszer úthossza, szervomotor fordulatonként
- A kódoló kimeneti impulzusainak száma, szervomotor fordulatonként
- Hibák, például a mechanikus rendszer holtjátéka

1.3 Szervo alapelvei és felépítése

[Sebességvezérlés mód]

Szervorendszereknél a sebességvezérlési funkció azt jelenti, hogy a berendezés képes pontos és széles sebességtartományokban, kis eltérésekkel üzemelni.

(a) Lágyindítás/leállítás funkciók



Gyorsított sebesség (a sebességváltozás aránya) emelkedési/süllyedési éle beállítható, ez megakadályozza, hogy a berendezést lökészerű terhelés érje gyorsítás/lassítás során.

(b) Széles sebességvezérlési tartomány

A sebesség széles tartományban vezérelhető extrém alacsony vagy magas sebességen.
(Kb. 1:1000 - 1:5000) A névleges nyomatékgörbe a sebességvezérlési tartományon belül van.

(c) Alacsony sebességváltozási ráta

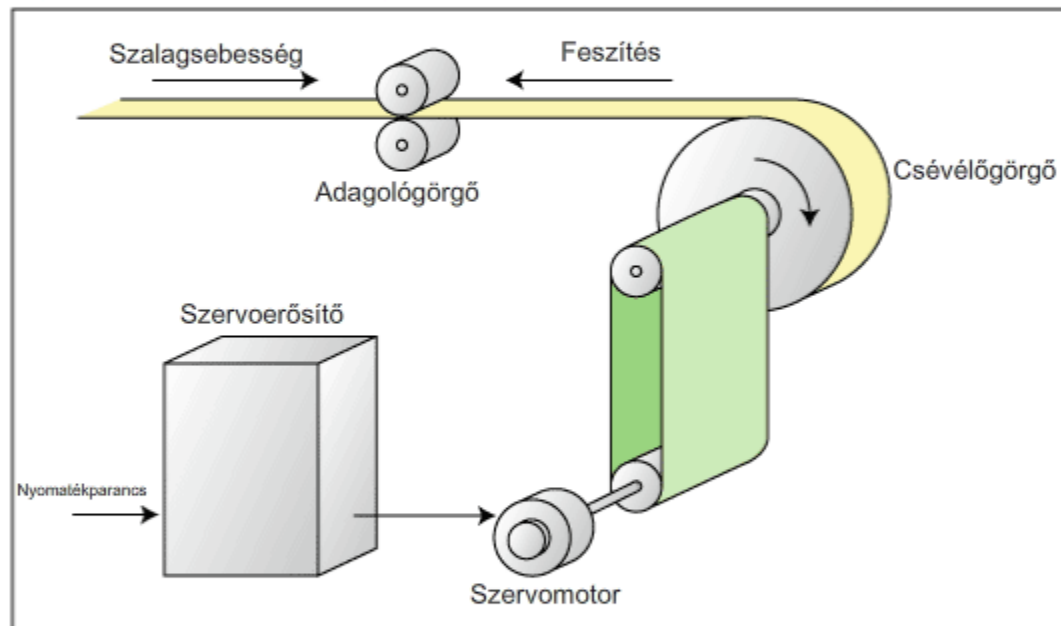
A berendezés kisebb sebességváltozással is üzemelhet, ha a terhelés megváltozik.

[Nyomatékvezérlés mód]

A szervomotor áramellátásának vezérlésével célnyomatékot küld kimenetre a nyomatékvezérlés során.

<Csévélési példák>

- (a) Mivel a terhelési nyomaték megnő, ahogy a csévélőgörgő átmérője növekszik, a szervomotorról érkező nyomatékkimenetet a megfelelő vezérléssel kontrollálják, hogy állandó feszítést biztosítson.



- (b) Ügyeljen a sebesség határértékének beállítására, mivel a kisebb terheléssel futó motor igen nagy sebességgel forog - például akkor, ha az anyag a művelet során véletlenül elszakad.



Az általános célra készült frekvenciaváltók és servók alapvetően különböznek a célok és funkciók tekintetében. A választást olyan tényezők befolyásolják, mint az üzemenlési minta, a terhelési feltételek és az ár.

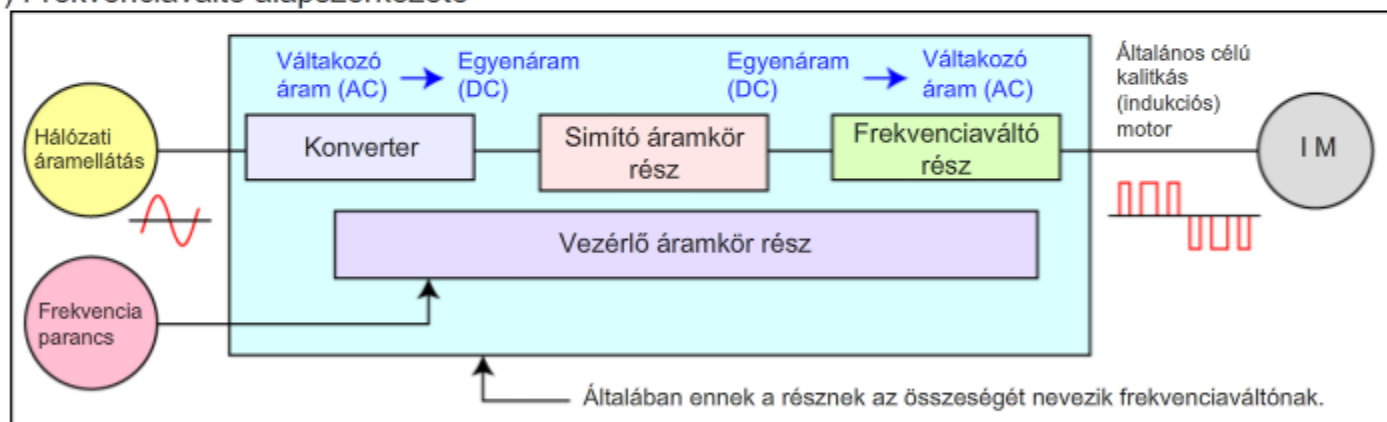


Összehasonlítás	(Általános célú) frekvenciaváltó	(Általános célú) szervo
Vezérlési alkalmazás	Viszonylag enyhe igénybevétellel járó, normál körülmények vezérlésére.	Nagy sebességű és precíziós feladatok időleges vezérlésére.
Vezérlési mód	Alapvetően sebességvezérlésre szolgál.	Pozíció-, sebesség- és nyomatékvezérlési módokban használható.
Motor	Általános célú (indukciós) motort használ.	A szervoerősítő kombinációja határozza meg/korlátozza a használatát.
Több motorral működik	Több motor meghajtható egyetlen frekvenciaváltóval.	Alapvetően egy szervoerősítő csak egy motorral használható.
Ár	(Viszonylag) alacsony ár	(Viszonylag) magas ár
Válaszkészség (a magasabb a jobb)	Alacsony válaszkészség. Kb. 100 rad/mp.	Magas válaszkészség. Kb. 200 rad/mp - 15000 rad/mp.
Leállítási pontosság	Legfeljebb 100 µm.	Legfeljebb 1 µm érhető el.
Indítási/leállítási frekvencia (hányszor állítható le/indítható újra a berendezés)	Kb. 20 ford./perc, vagy kevesebb.	Kb. 20 ford./perc - 600 ford./perc.
Sebességváltozási ráta	Magas változási ráta. Könnyen befolyásolja a terhelés változása és egyéb tényezők, mivel nincs sebesség-visszacsatolás.	Alacsony ráta. A terhelés és egyéb tényezők változásai könnyen kizárhatók, mivel van sebesség-visszacsatolás.
Folyamatos üzemi tartomány (folyamatos üzemelés 100% terhelésen)	Szűk tartomány. Kb. 1:10 rad/mp.	Széles tartomány. Kb. 1:1000 rad/mp - 1:5000 rad/mp.
Maximális nyomaték (névleges nyomatékarány)	Kb. 150%.	Kb. 300%.
Leadott teljesítmény	Kb. 100 W - 300 kW.	Kb. 10 W - 60 kW.

Az alapstruktúra nagyjából két részre osztható: fő áramkör, amely átalakítja az elektromos áramot. Vezérlő áramkör, amely parancsokat ad ki, hogy miként kell átalakítani az elektromos áramot.

Fő áramkör	<p>Szerkezetileg a frekvenciaváltók és a szervók szinte teljesen megegyeznek.</p> <p>A szervók és frekvenciaváltók közötti egyik különbség, hogy a szervók rendelkeznek egy dinamikus féknek nevezett résszel.</p> <p>A dinamikus fékegység elnyeli a szervomotorban felgyűlt tehetetlenségi energiát és fékezi a szervomotort.</p>
Vezérlő áramkör	<p>A frekvenciaváltókkal összehasonlítva a szervók szerkezete összetettebb.</p> <p>Ennek az az oka, hogy olyan funkciókat igényelnek, mint az összetett visszacsatolás, a vezérlési mód váltása, határolók (áram-, sebesség-, nyomaték-), illetve egyéb műveletek elvégzésére is használhatók.</p>

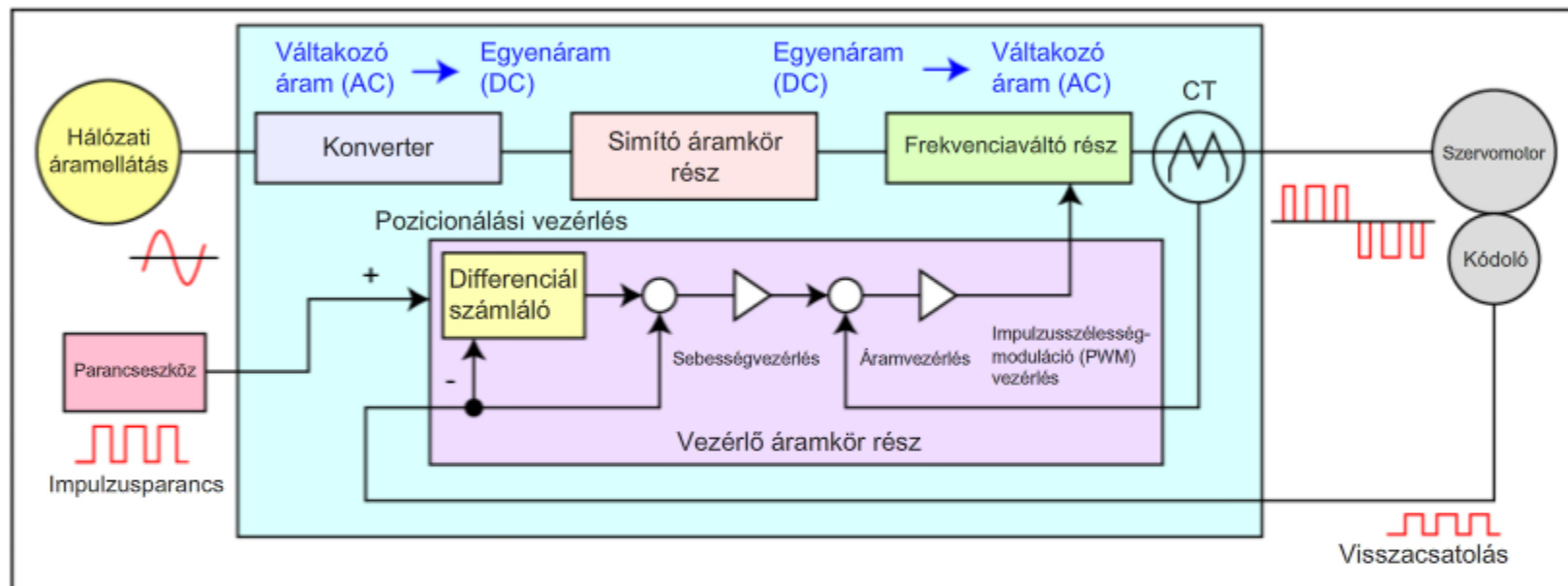
(1) Frekvenciaváltó alapszerkezete



Az egyes részek az alábbiak szerint működnek:

- **Konverter** : A hálózati AC tápfeszültséget DC feszültséggé alakítja át.
- **Simító áramkör rész** : Az egyenáramú hullámokat simítja el.
- **Frekvenciaváltó rész** : A DC feszültséget AC feszültséggé alakítja át, változtatható frekvenciával.
- **Vezérlő áramkör rész** : Elsősorban a frekvenciaváltó részt vezérli.

(2) Az alapvető szervostruktúrában az egyes részek az alábbiak szerint működnek:

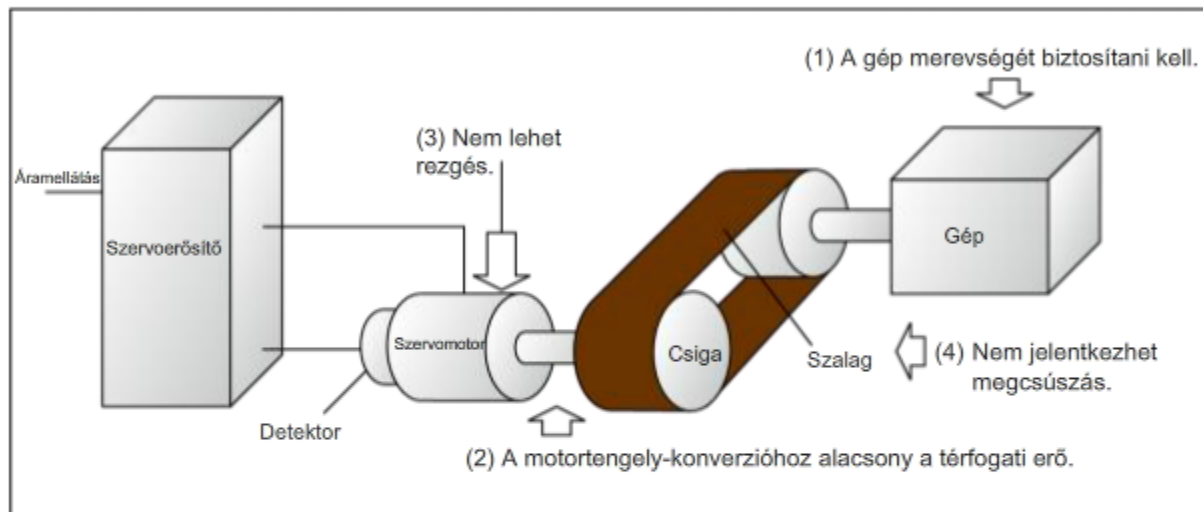


- **Konverter rész** : A hálózati AC tápfeszültséget DC feszültséggé alakítja át. (Ugyanaz, mint a frekvenciaváltónál)
- **Simító áramkör rész** : Az egyenáramú hullámokat simítja el. (Ugyanaz, mint a frekvenciaváltónál)
- **Frekvenciaváltó rész** : A DC feszültséget AC feszültséggé alakítja át, változtatható frekvenciával. A servók és frekvenciaváltók közötti egyik különbség, hogy a servók rendelkeznek egy dinamikus féknek nevezett résszel.
- **Vezérlő áramkör rész** : Elsősorban a frekvenciaváltó részt vezérli. A frekvenciaváltókkal összehasonlítva a servók felépítése összetettebb, mivel olyan funkciókat igényelnek, mint a visszacsatolás, a vezérlési mód váltása, határolók (áram-, sebesség-, nyomaték-), illetve egyéb műveletek elvégzésére is használhatók.

Nagy általánosságban a szervók jobb teljesítményt nyújtanak, mint a frekvenciaváltók.

A fentiek miatt úgy tartják, hogy a frekvenciaváltókról szervókra történő áttérés nem okoz fennakadást az üzemeltetésben.

Ugyanakkor szem előtt kell tartani az alábbiakat is.



(1) Merevség a berendezés oldalán

A szervó nyomatéka kétszer nagyobb, mint a frekvenciaváltóé.

Ha a berendezés szerkezete gyenge, rezgés léphet fel gyorsulás/lassítás közben (Hunting jelenség), mivel a szervó visszacsatolási jeleket fogad a detektorról a vezérléshez.

Ilyen esetekben megelőző intézkedéseket kell tenni, például meg kell erősíteni a berendezés szerkezetét vagy csökkenteni kell a szervorendszer erősítését (a vezérlés érzékenységét).

A Mitsubishi szervoerősítőben szűrőfunkció szerepel a vezérlőhurkon belül. A szűrőfunkció automatikusan elvégzi a beállítást és csökkenti a szervorendszer erősítését, hogy csillapítsa a rezgést azokon a frekvenciákon, ahol könnyen jelentkezhet rezgés a mechanikus rendszerekben (rezonanciafrekvenciák).



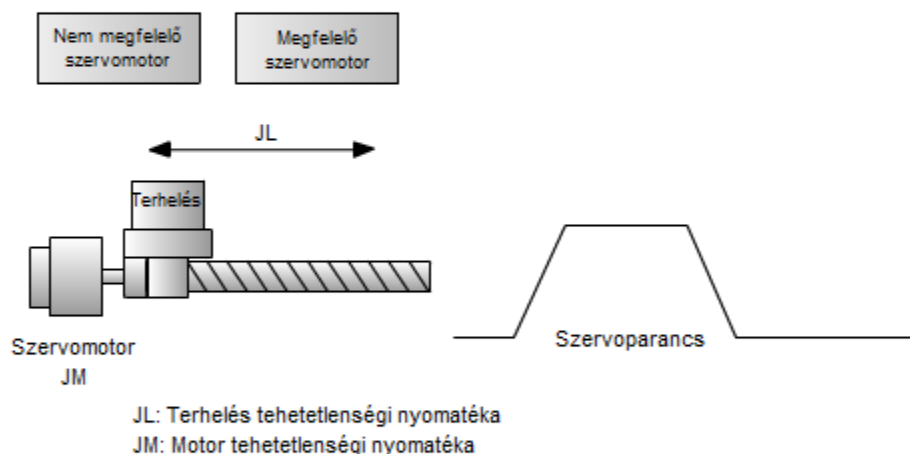
(2) A motortengely-konverzióhoz szükséges térfogati erő nagysága

Általában a szervókat jobban befolyásolja a terhelés tehetetlenségi nyomatékának nagysága, mint a frekvenciaváltókat. Ha a terhelés tehetetlenségi nyomatéka túl nagy a motor tehetetlenségi nyomatékához képest, akkor a motortengelyt könnyen befolyásolja a terhelés, és a vezérlés instabillá válik.

Fontos, hogy a mechanikus rendszer terheléséhez megfelelő szervokapacitást válasszon.

A stabilitás érdekében kívánatos, hogy a terhelés tehetetlenségi nyomatéka (motortengely-konverzió) és a motor tehetetlenségi nyomatékának szorzata kisebb legyen, mint a javasolt terhelés-motortehetlenségi arány.

↓ **Nyomja meg az alábbi gombot.** ↓



(3) Rezgés a motortengelyre

Ha a motor rögzítési pontjára mechanikus rezgés érkezik, a motortengelyen jelentkező hatás problémát jelenthet. A beépített detektorral rendelkező szervomotoroknál lépéseket kell tenni a rezgés csökkentése érdekében.

(4) Sebességcsökkentő mechanizmus csúszása

Ékszíjtárcsás sebességcsökkentő mechanizmusok esetében a szíjcsúszás megelőzése érdekében olyan intézkedésekre lesz szükség, mint a vezérműsúly alkalmazása.

Most, hogy elvégezte az FA berendezésekről kezdőknek (szervók) tanfolyam összes leckéjét, készen áll a záróteszt elvégzésére. Ha bármely téma nem világos az Ön számára, akkor használja ki a lehetőséget, hogy ismét áttekintse az adott témát.

Összesen 10 kérdéskör (27 tétel) szerepel a zárótesztben.

A zárótesztet tetszőleges számú alkalommal elvégezheti.

A teszt pontozási módszere

A megfelelő válasz kiválasztása után ne felejtse el a **Válasz** gombra kattintani. Amennyiben ezt elmulasztja, a teszt nem lesz lepontozva.

(Meválaszolatlan kérdésként lesz kezelve.)

Ponteredmények

A helyes válaszok száma, a kérdések száma, a helyes válaszok százalékos aránya, és a megfelelt/nem felelt meg eredmények megjelennek az eredménylapon.

Helyes válaszok: 10

Összes kérdés: 10

Százalék: 100%

Ahhoz, hogy megfeleljen a teszten, a kérdések **60%-ára** helyes válasz kell adni.

Folytatás

Ellenőrzés

- Kattintson a **Folytatás** gombra a teszt befejezéséhez.
- Kattintson az **Ellenőrzés** gombra a teszt áttekintéséhez. (Helyes válaszok áttekintése)
- Kattintson az **Ismétlés** gombra, ha szeretné többször megismételni a tesztet.

A szervo olyan vezérlési mechanizmus, mely a kiadott parancsok alapján üzemel, mindig ellenőrzi saját üzemelési állapotát és visszacsatolást küld, ez biztosítja, hogy a kiadott parancsban nincs hiba.

Válassza ki a vezérlési tulajdonságra vonatkozó helyes állítást.

- A visszacsatolási jelek kontrolláltak, és minimalizálандók.
- A parancsjelek és a visszacsatolási jelek különbsége kontrollált és minimalizálандó.
- A parancsjelek kontrolláltak, és minimalizálандók.

Válassza ki az FA eszközökben leggyakrabban használt szervomotorok típusát.

- Szinkron (SM) szervomotor
- Indukciós (IM) szervomotor
- DC szervomotor

Abszolút (abszolút helyzetdetektor) kódoló

Töltse ki az abszolút kódolók magyarázatában az üres mezőket.

Az elmúlt években egyre nagyobb mértékben alkalmaznak a szervomotoroknál abszolút kódolókat, amelyeknél nem szükséges áramkimaradás után.

Az abszolút kódolókhöz tartozik, amely érzékeli a pozíciót forgás közben, és egy forgó detektor, amely a számlálja.

A forgó kódoló adatainak biztonsági áramellátását biztosítja, így az adatok nem vesznek el.

Szervovezérlés alapelvei

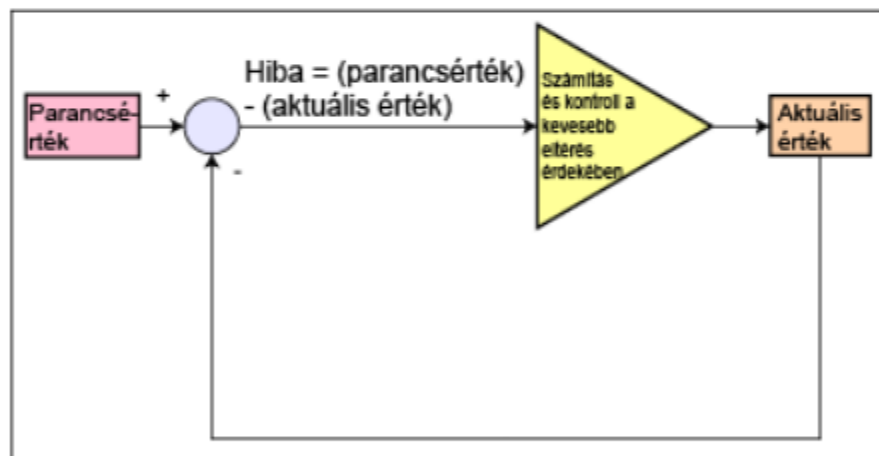
Töltse ki a szervovezérlés alapelveinek magyarázatában az üres mezőket.

A szervorendszer legfontosabb jellemzője, hogy összehasonlítja a parancsértéket és az ,

és a kettő közötti eltérést a használatával.

A hurkot, amelyben a "hiba → aktuális érték → hiba" ciklus ,

nevezzük

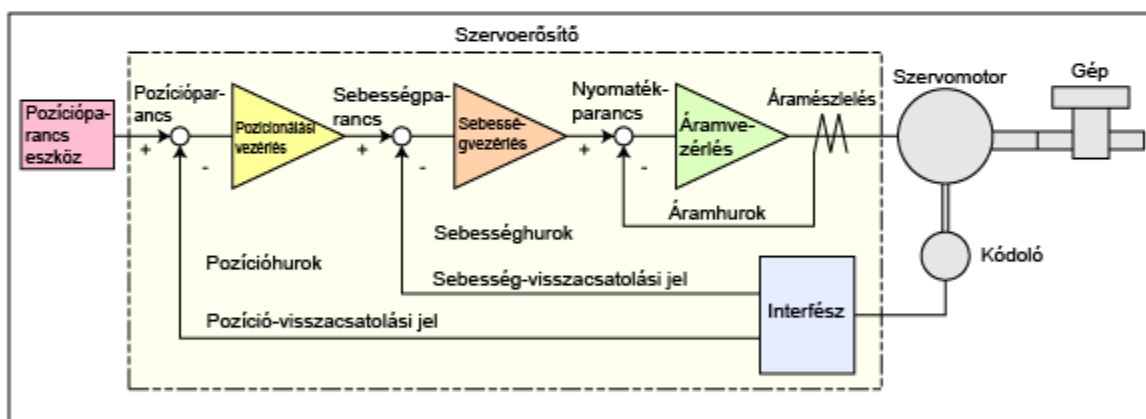


Teszt 5. záróteszt

Szervo vezérlési hurkok típusai

Válassza ki az alább felsorolt magyarázatnak megfelelő szervo vezérlési hurkot.

- Select-- ▾ Vezérlő hurok, amely a kódoló impulzusokból létrehozott pozíció-visszacsatolási jeleket használja.
- Select-- ▾ Vezérlő hurok, amely a kódoló impulzusokból létrehozott sebesség-visszacsatolási jeleket használja.
- Select-- ▾ A szervoerősítő kimeneti áramának észleléséből létrehozott áram-visszacsatolási jeleket használó vezérlő hurok.



Válasz

Vissza

Pozícióvezérlés alapelvei

Szervó pozícióvezérlése során a szervó üzemel, hogy kiegyenlítse a parancsimpulzust és a kódolóból érkező visszacsatolási impulzust.

Az alábbi leírásokban lévő üres helyekre írja be a megfelelő fogalmakat.

A berendezés úthossza arányos az .

A berendezés sebessége arányos a .

A pozicionálás a

belül befejeződik, és az addig lesz fenntartva, amíg nem érkezik új pozícióparancs.

Szervo sebességvezérlés funkciói

Válassza ki a vezérlésre vonatkozó helyes állításokat. (Több válasz lehetséges.)

- Széles sebességvezérlési tartomány.
- Keskeny sebességvezérlési tartomány.
- Alacsony sebességváltozási ráta.
- Magas sebességváltozási ráta.

Szervo nyomatékvezérlése

Válassza ki a nyomatékvezérlésre vonatkozó helyes állítást.

- A nyomatékvezérlés a szervomotor áramának vezérlésére szolgál.
- A nyomatékvezérlés a szervomotor feszültségének vezérlésére szolgál.
- A nyomatékvezérlés a szervoerősítő bemeneti áramának vezérlésére szolgál.

Övintézkedések frekvenciaváltóról szervomotorra történő váltáshoz. (mechanikai merevség)

Töltse ki az alábbi magyarázatában az üres mezőket.

A servo nyomatéka nagyobb, mint a frekvenciaváltóé.

Ezért, ha a berendezés szerkezete gyenge (a berendezés merevsége nem megfelelő), gyorsítás közben könnyen felléphet .

Ilyen esetekben a rendszert olyan területen használják, ahol nem jelentkezik rezgés, ehhez megerősítik a berendezés szerkezetét vagy a servo erősítését.

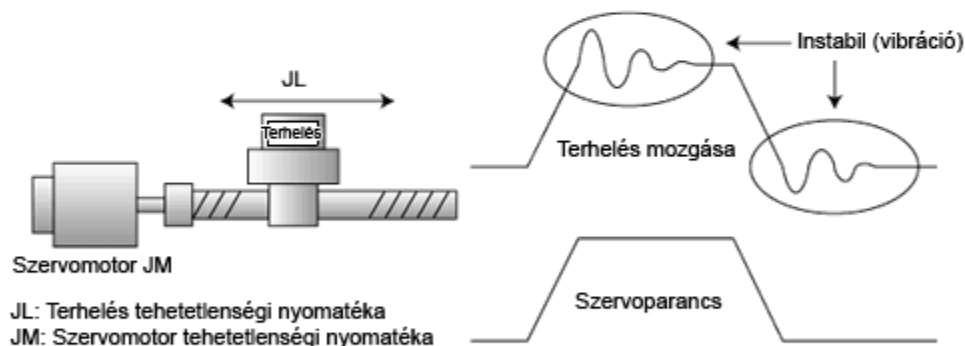
Övintézkedések frekvenciaváltóról szervomotorra történő váltáskor. (térfogati erő)

Töltse ki az alábbi magyarázatában az üres mezőket.

Általában a szervókat jobban befolyásolja a terhelés tehetlenségi nyomatékának , mint a frekvenciaváltókat.

Szervomotorok esetében, ha a tehetlenségi nyomatéka túl nagy a motor tehetlenségi nyomatékához képest, akkor a motortengelyt könnyen befolyásolja a terhelés, és a vezérlés válik.

Általános irányelv, hogy a stabilitás érdekében kívánatos, hogy a terhelés tehetlenségi nyomatéka (motortengely-konverzió) és a tehetlenségi nyomatékának szorzata kisebb legyen, mint a javasolt terhelés-motortehetlenségi arány.



Teszt**Tesztpontszám**

Ön befejezte a zárótesztet. Az eredmények területe alább látható.
A záróteszt befejezéséhez folytassa a következő oldallal.

Helyes válaszok: **10**

Összes kérdés: **10**

Százalék: **100%**

[Folytatás](#)[Ellenőrzés](#)

Gratulálunk! Teljesítette a tesztet.

Ön elvégezte az **FA berendezésekről kezdőknek (szervók)** tanfolyamot.

Köszönjük, hogy elvégezte a tanfolyamot.

Reméljük, élvezte a leckéket, és a tanfolyam során szerzett tudás a jövőben hasznára lesz a rendszer konfigurálásához.

A tanfolyamot tetszőleges alkalommal átnézheti.

Ellenőrzés

Bezárás