

Zařízení FA pro začátečníky (serva)

Toto je stručný přehled serv pro začátečníky.

Toto je úvodní kurz určený pro začátečníky, kteří neznají serva, umožňující naučit se základy serv.

Tento kurz obsahuje následující kapitoly.
Doporučujeme, abyste začali od 1. kapitoly.

1. kapitola – Co jsou serva?





V této kapitole se dozvíte o základech serv včetně role, praktických použití, principů a struktury.

2. kapitola - Rozdíly mezi inventory a servy

Další informace o rozdílech použití a specifikací, srovnání základních struktur a nahrazení inverterů pomocí serv.

Závěrečný test

Známka složení testu: 60 % a vyšší.

Přejít na další stranu		Přejdete na další stranu.
Zpět na předchozí stranu		Přejdete zpět na předchozí stranu.
Přejít na požadovanou stranu		Zobrazí se „Obsah“, jehož pomocí přejdete na požadovanou stranu.
Ukončit školení		Ukončíte školení. Dojde k zavření oken, jako jsou obrazovky „Obsah“ a školení.

Bezpečnostní opatření



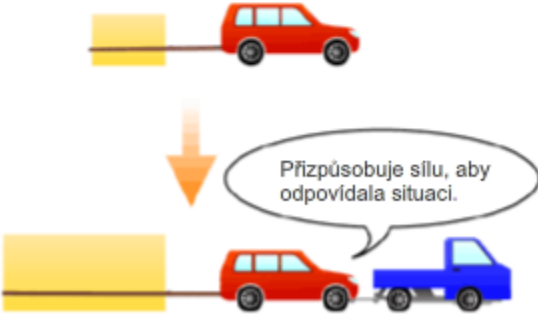
Před použitím fyzického hardwaru si přečtěte bezpečnostní pokyny v jejich příručkách a řiďte se příslušnými bezpečnostními informacemi, které obsahují.

1. kapitola Co je servo?

1.1 Role serva

Slovo „servo“ se používá pro situaci, kdy se předměty pohybují do cílové polohy nebo se sledují pohybující se cíle. Slovo „servo“ pochází z latinského slova servos, které znamená sluhové, a ze „servomechanizmu“ (zkráceně „servo“). Servo je řídicí systém, který ovládá stroj dle vydaných příkazů.

Servomechanismus aktivuje řízení polohy, rychlosti, točivého momentu nebo kombinaci těchto řízení.

Regulace polohy	Řízení rychlosti	Řízení točivého momentu
<p>Serva přesně pohybují předměty nebo je zastaví v nastavené poloze.</p> <p>Serva dokonce dokážou polohovat předměty se submikronovou přesností ($\mu\text{m} = 1/1000 \text{ mm}$) nebo opakovaně spustit/zastavit pohyb předmětů.</p>	<p>Serva mají rychlou odezvu na cílovou rychlost i při změnách rychlosti.</p> <p>Serva také mohou minimalizovat rychlostní rozdíl od cílové rychlosti při změnách zátěže.</p> <p>Nepřetržitý provoz je možný v širokém rozsahu rychlostí.</p>	<p>Serva přesně řídí točivý moment i při změnách zátěže.</p> <p>*Točivý moment je síla, která vytváří otáčení.</p>
		

Pro vysokorychlostní a vysoce přesný provoz, zpětnou vazbu servomechanismu, stále ověřování svého provozu a správného postupu dle instrukcí.

Důležité je, jak přesně řídit a minimalizovat rozdíl mezi příkazovým a zpětnovazebním signálem.

Definice „servomechanismu“ japonské organizace JIS (Japanese Industrial Standard):

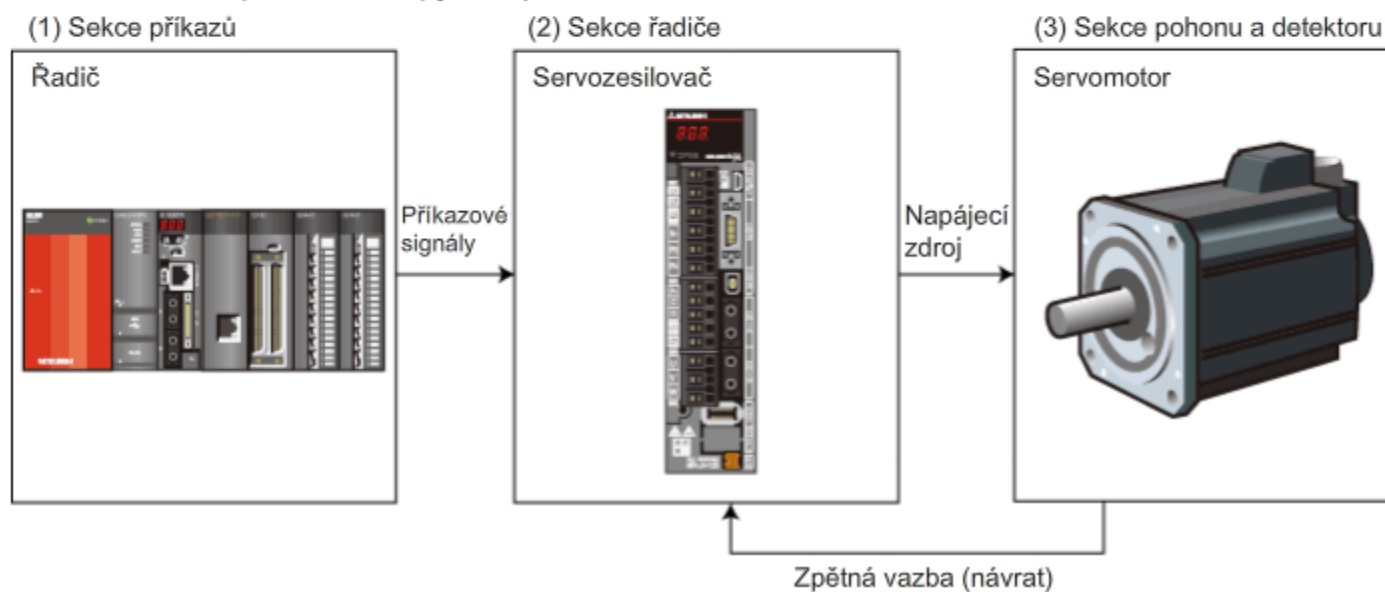
Řídicí systém k řízení předmětů, který sleduje cílové změny pomocí cílové polohy, orientace, postavení a dalších faktorů.

Servomechanismy jsou strukturovány hlavně systémy a sekcemi uvedenými níže.

Sekce příkazů	Tato sekce vydává signály provozních příkazů.
Sekce řadiče	Tato sekce pohybuje motorem a dalšími díly podle příkazů.
Sekce pohonu a detektoru	Tato sekce pohání řízený cíl a detekuje stav cíle.

Většina mechanismů používá hydraulické či pneumatické systémy. Nicméně nedávno se začaly široce používat elektrické systémy díky jejich udržovatelnosti na vysoké úrovni. Střídavé servo je nejčastěji používaný elektromotor pro řízení FA vyžadující přesnost.

Servomotory disponují kodéry, které detekují úhel otáčení, rychlost a směr. Motory zasílají tyto zjištěné údaje servozsilovači (sekce řízení) jako zpětnou vazbu.



Typy servomotorů

Obecně existují tři typy servomotorů: Střídavé servomotory řady SM (synchronní), střídavé servomotory řady IM (indukční) a stejnosměrné servomotory. V systémech a zařízeních FA se pro malé či střední kapacity nejčastěji používá střídavé servo řady SM.

Bez údržby	Stejnoseměrné servomotory vyžadují kontroly a údržbu kartáčů usměrňovače.
Odolnost vůči prostředí	Stejnoseměrné servomotory nelze použít v aplikacích vyžadujících čisté prostředí, protože generují prach při tření kartáčů.
Generování výkonu během výpadků el. sítě	Střídavé servomotory řady IM nelze během výpadků používat, protože nemají permanentní magnety.

Typy	Struktura	Vlastnosti	
		Výhody	Nevýhody
Střídavý servomotor řady SM (synchronní)		<p>Bez údržby. Výborná odolnost vůči prostředí. Velký točivý moment. Řízení generování výkonu během výpadků el. sítě. Kompaktní a lehký. Vysoká výkonnost.</p>	<p>O něco složitější řízení servozesilovačem než u stejnosměrných servomotorů. Mezi motorem a servozesilovačem je nutná odezva 1:1. Může dojít k demagnetizaci.</p>
Střídavý servomotor řady IM (indukční)		<p>Bez údržby. Výborná odolnost vůči prostředí. Vysoká rychlost a velký točivý moment. Vysoká účinnost při velké kapacitě. Robustní struktura.</p>	<p>Nízká účinnost při malé kapacitě. Složitější řízení servozesilovačem než u stejnosměrných servomotorů. Žádné řízení generování výkonu během výpadků el. sítě. Změna charakteristika v závislosti na teplotě.</p>
Stejnoseměrný servomotor		<p>Jednodušší řízení servozesilovačem. Generování výkonu během výpadků el. sítě. Nízká cena při malé kapacitě. Vysoká výkonnost.</p>	<p>Vyžaduje údržbu a pravidelnou kontrolu dílů kolem usměrňovače. Nelze použít v aplikacích vyžadujících čisté prostředí, protože generují prach při tření kartáčů. Nelze použít u velkého točivého momentu kvůli jejich kartáčům. Může dojít k demagnetizaci.</p>

[Typy kodérů]

<Přírůstkové kodéry a absolutní kodéry>

Servomotory čím dál více využívají absolutní kodéry, které nevyžadují žádnou operaci návratu na výchozí místo po výpadku el. sítě.

Absolutní kodéry mají absolutní detektor polohy pro detekci polohy při otáčení a víceotáčkový detektor, který počítá počet otáček.

Data víceotáčkového detektoru se zálohují pomocí baterie, aby nedošlo k jejich výmazu při výpadku el. sítě.

Když je potřeba kompaktnost a vysoké rozlišení, jsou obecně používány optické kodéry. Nicméně je-li požadována zejména odolnost vůči vnějším vlivům, lze místo nich používat magnetické kodéry. (vysoká odolnost vůči skvrnám apod.). Principy optického kodéru jsou uvedeny na obrázku níže.

Některé kodéry dosahují vysokého rozlišení (1 milion impulzů/otáčku) a zlepšují detekční metodu.

Srovnání kodérů (obecné)

Položka	Přírůstkový kodér	Absolutní kodér
Výstup	Výstup přírůstkové hodnoty. Na výstupu je impuls odpovídající změnám v úhlu otočení.	Výstup absolutních hodnot. Na výstupu je absolutní hodnota úhlu otáčení.
Odezva během výpadku el. sítě	Při zapnutí vyžaduje operaci návratu na výchozí místo.	Při zapnutí nevyžaduje operaci návratu na výchozí místo.
Cena	Nízká cena, protože jejich struktury jsou relativně jednoduché.	Vysoká cena, protože jejich struktury jsou relativně složité.
Struktura		
Doplňující informace	Přírůstkové kodéry mají více optických štěrbin na rotujícím kotouči a převádějí údaje o poloze štěrbin na elektrické signály detekcí světla procházejícího pevnými štěrbinami pomocí fotodiody.	Absolutní kodéry neustále detekují polohu osy motoru (na osu motoru je nasazen absolutní snímač). Při zapnutí kodéry nevyžadují operaci návratu na výchozí místo, protože nepotřebují počet impulsů.

Díky své flexibilitě se servomechanizmy používají ve velmi širokém rozsahu použití v nejrůznějších oblastech.

Serva slouží ve věcech každodenního života, jako jsou mechaniky disků DVD a pevných disků v počítačích, mechanizmy podávání papíru v kopírkách a mechanizmy posunu pásky ve videokamerách. Serva také slouží v průmyslových aplikacích, jako jsou řídicí mechanizmy v letectví a pohony hvězdářských dalekohledů.

Některé příklady použití střídavých serv používaných v oblastech FA jsou popsány níže.

Střídavá serva se 80. letech ujala vedoucí role na poli pohonů s variabilními otáčkami pro zařízení FA díky použití v oblastech robotiky a číslicového řízení (NC).

V 90. letech se začínají používat ve větším rozsahu aplikací díky rozšíření na trhu, když se posunuly z použití hydraulických systémů na elektrické.

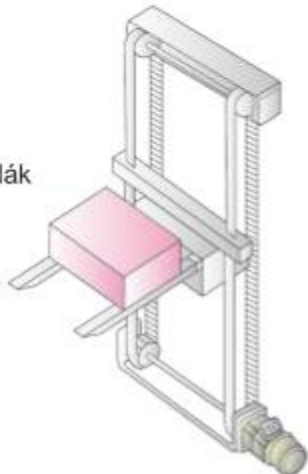
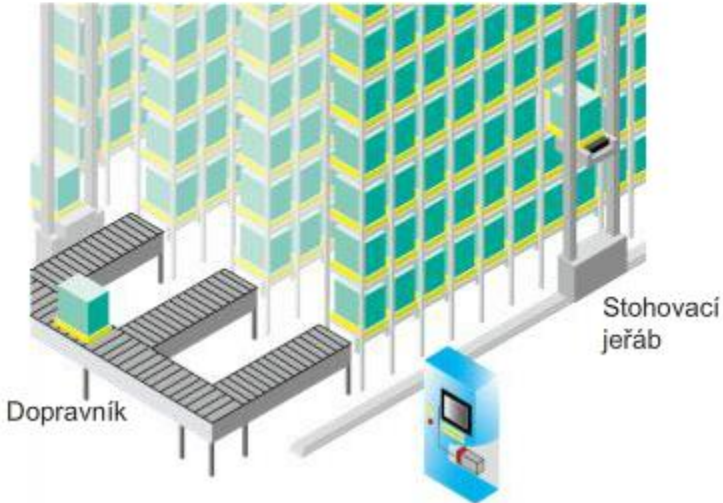
V posledních letech se díky pokrokům v oblasti informačních technologií (IT) – včetně mobilních komunikací – využití serv výrazně zvýšilo na příbuzné obory, jako jsou výroba polovodičů, montáž elektronických součástek a aplikace displejů z tekutých krystalů (LCD).

1. Dopravní aplikace
2. Aplikace navíjecích strojních zařízení
3. Aplikace potravinářských výrobků
4. Polovodičové aplikace
5. Aplikace vstřikovacích strojů
6. Aplikace montáže elektronických součástek

Řízení dopravy

Dopravní zařízení jsou v dnešní době nezbytnými prvky v mnoha oblastech průmyslu, které jsou čím dál propracovanější a automatizovanější.

Níže jsou uvedeny některé příklady, které v této oblasti používají serva.

Dopravní stroj (vertikální)	Systémy výběru z automatizovaného skladu
<p>Serva zvyšují rychlost strojů a zlepšují efektivitu výroby. Předměty se zastaví přesně v nastavené poloze. Servomotor, který má magnetický brzdový systém, slouží k prevenci pádu předmětů na stroji během výpadků el. sítě.</p>	<p>Střídavá serva jsou čím dál běžněji používána pro vybírací a dopravní jednotky splňující potřebu vysoké rychlosti v automatizovaných skladech se systémy výběru z automatizovaného skladu. Použití střídavých servomotorů umožňuje plynulejší a nastavitelné rychlosti s vysokorychlostním provozem. Efektivita logistického řízení skladových zásob výrazně vzrostla v rámci celého procesu od nákupu surovin až po expedici finálních výrobků pomocí systémů výběru z automatizovaného skladu, které se používají u řízení dodavatelského řetězce (SCM).</p>
<p>Zvedák</p> 	 <p>Dopravník</p> <p>Stohovací jeřáb</p>

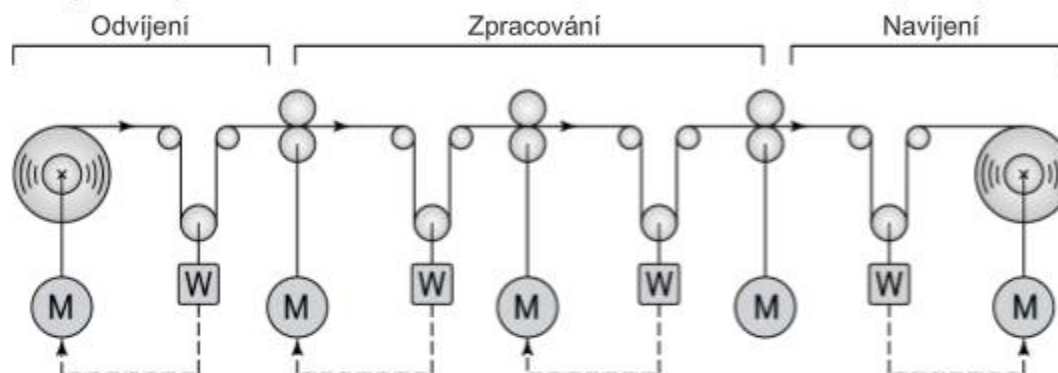
Aplikace navijecích strojních zařízení

Navijecí stroj zpracovává dlouhé kusy materiálu, jako je papír nebo fólie. Také se mu říká „pás“.

Navijecí operace mají hlavně tři kroky: odvíjení materiálu, zpracování materiálu a navijení materiálu na roli.

Metoda zpracování se může lišit v závislosti na aplikaci (řezačka, laminátor, tiskárna), ale celková struktura je stejná.

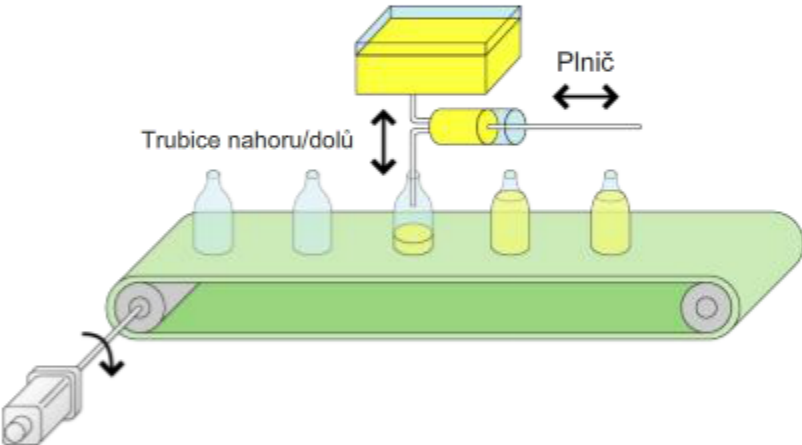
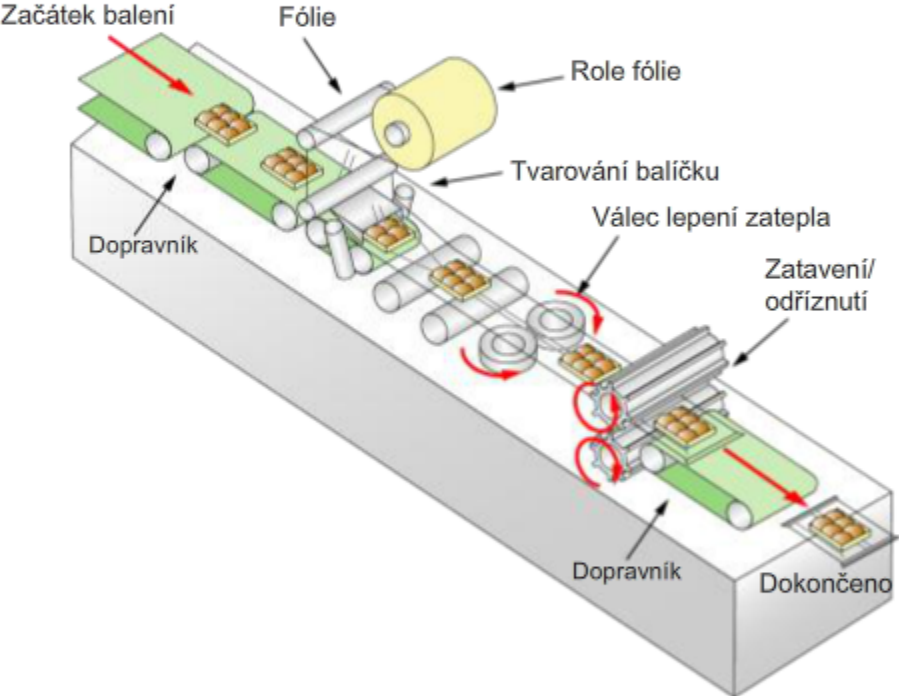
Schéma typického mechanismu:



Řezačka	Laminátor
<p>Řezačka je zařízení, které ve finálním procesu provádí řezy do obrobků na navijecí roli. Napnutí je řízeno tak, aby řezačka prováděla řezy správně.</p>	<p>Laminátor je zařízení, které sestaví a slepí vrstvy fólie dohromady. Napnutí je řádně řízeno tak, aby byl na fólie vyvíjen správný tlak. Natírací stroje, tiskárny a další typy zařízení disponují podobnými mechanismy.</p>

Aplikace potravinářských výrobků

Stále více je požadována vyšší kvalita a bezpečnější zpracování potravin – proto se jako řešení v mnoha oblastech často používá servo, a to i pro zpracování potravin.

Linka plnicího stroje	Linka balicího stroje
	
<p>Plnicí stroj plní velkou rychlostí lahve různých tvarů a velikostí různými druhy kapalin. Proces plnění je řízen tak, aby byly lahve velkou rychlostí plněny správnými objemy pro jejich velikost, aniž by došlo k tvorbě bublinek.</p>	<p>Servomechanizmy zajišťují, že jsou potravinářské výrobky přesně a hygienickým způsobem uzavřeny a zabaleny. Je důležité, aby byla z role odříznuta správná délka fólie v závislosti na velikosti potravinářských výrobků.</p>

Polovodičové aplikace

Procesy výroby polovodičů se obvykle provádějí na submikronové úrovni.

Z tohoto důvodu vyžadují extrémně velkou přesnost zpracování a čistá prostředí.

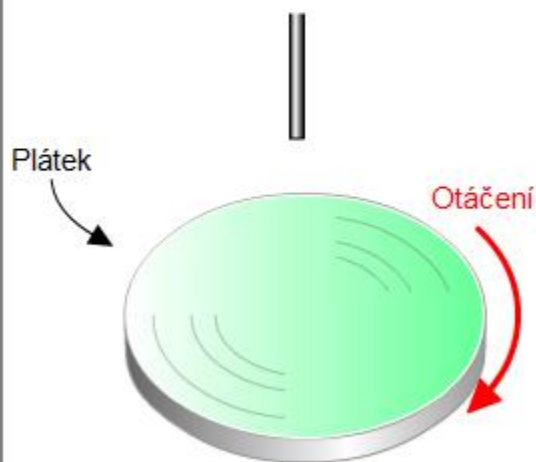
Servosystémy se běžně používají, protože dokážou tyto podmínky splnit.

Polovodičová technologie se neustále vyvíjí a přináší ještě větší potřebu servotechnologie na vyšší úrovni.

Odstředivé nanášení

Výroba polovodičových obvodů využívá fotografické principy. Odstředivé nanášečky nanášejí na polovodičový plátek světlostálou vrstvu.

Odstředivé nanášečky využívají princip odstředivé síly k nakapání světlostálého roztoku na plátek, který se tence a rovnoměrně rozlije po celé ploše. Pokud se plátek otáčí příliš rychle, může z něj roztok vylétnout. A naopak v případě, že se plátek otáčí příliš pomalu, nemusí se roztok rozlít po ploše rovnoměrně.

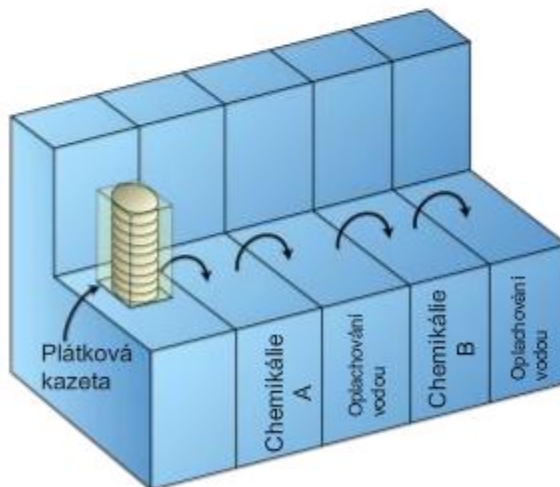


Čištění plátů

Procesy výroby polovodičů využívají fotografické principy a v průběhu výrobního procesu vyžadují provedení několika čisticích kroků.

Plátky jsou nořeny do chemických roztoků a vody (destilované) pro rozpuštění, neutralizaci a umytí nečistot, a pak se usuší.

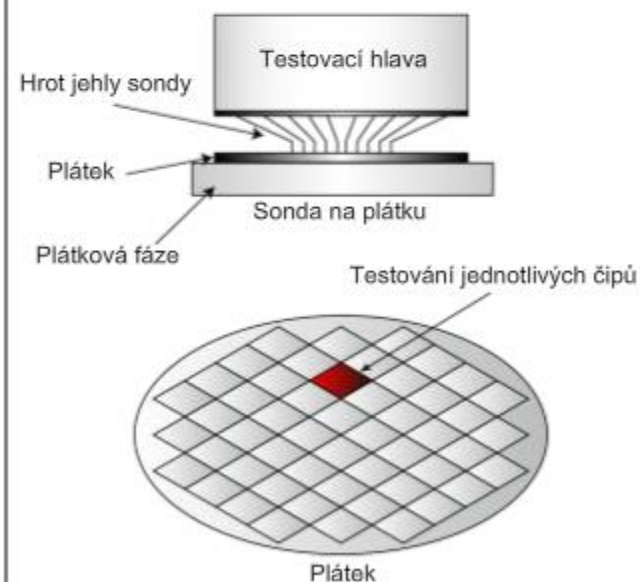
Existuje dávkové zpracování, kde je několik plátků zpracováno společně v kazetě, a jednoplátkové zpracování, kde jsou plátky zpracovány jednotlivě.



Sonda na plátku

Z jednoho plátku je vyroben větší počet čipů LSI, a každý čip je před montáží testován pomocí testeru a sondy na plátku.

Protože je hrot umístěn přímo na povrch čipu, musí být polohování přesné. Tento krok musí být zpracován velkou rychlostí.

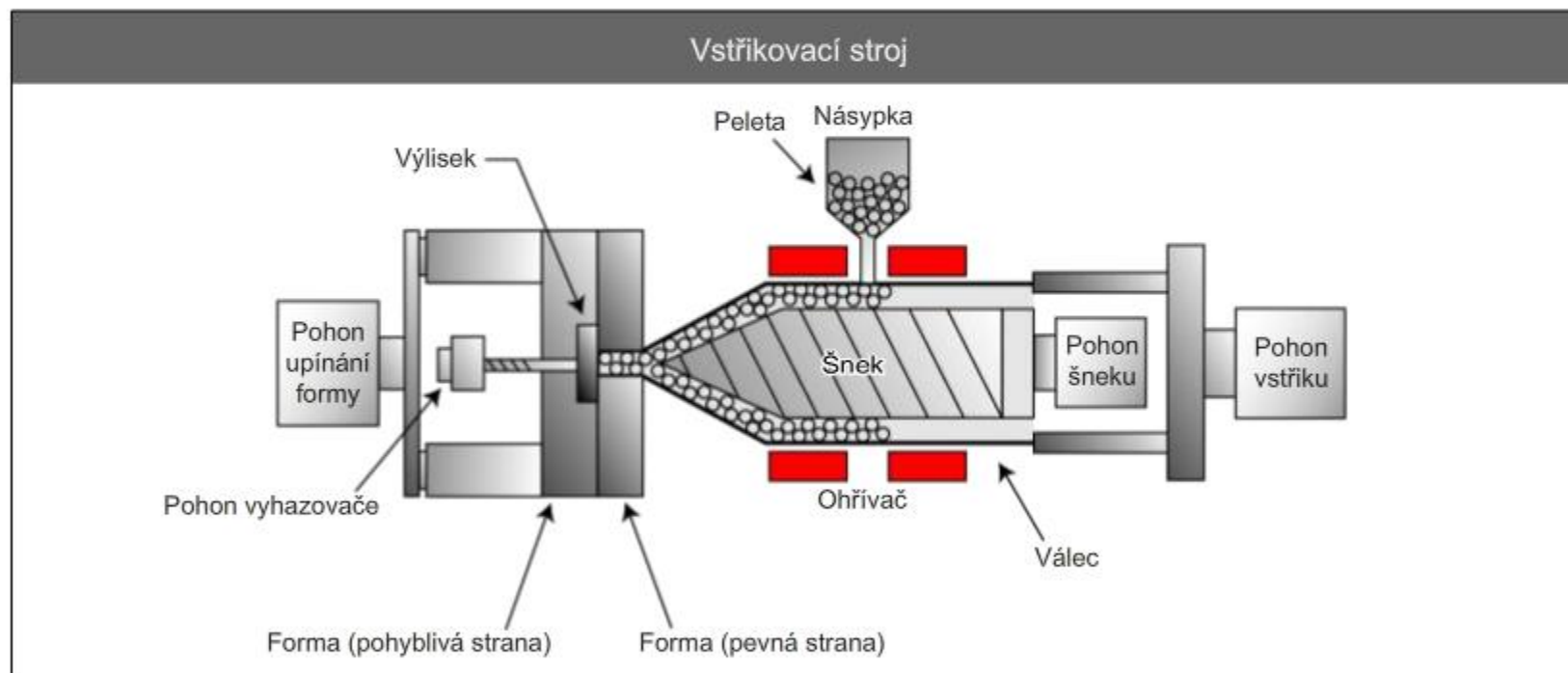


Aplikace vstřikovacích strojů

Vstřikovací stroj je zařízení, které vyrábí plastové díly.

Plastový materiál se zahřeje a roztaví, a pak se vstřikuje do formy pro výrobu dílů.

Konvenční vstřikovací stroje používají hlavně řízení hydraulické, ale čím dál více vstřikovacích strojů nyní používá střídavé servosystémy pro úsporu energie.



Plastové materiály a pelety se taví pomocí ohřivače v blízkosti sestavy válce a šneku v ose a vstřikuje se do formy.

Po ztvrdnutí materiálu je výlisek vytlačen z formy pomocí kolíku vyhazovače.

Upínací síla formy má velmi vysokou hodnotu. Určité síly pro výrobu velkých dílů dokonce překračují 3000 tun.

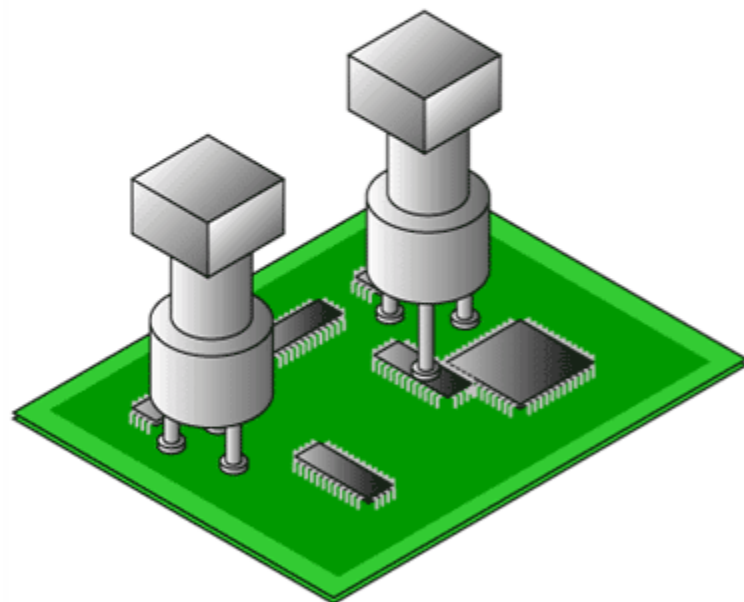
Aplikace montáže elektronických součástek

Montážní stroj je zařízení, které montuje elektronické součástky, např. čipy LSI, na desky s plošnými spoji, takže jsou potřeba velká rychlost a vysoká přesnost.

Zejména poslední dobou jsou potřeba moderní montážní technologie pro klopné obvody (polovodičové čipy montované přímo na obvodové desce), stohování čipů a související technologie.

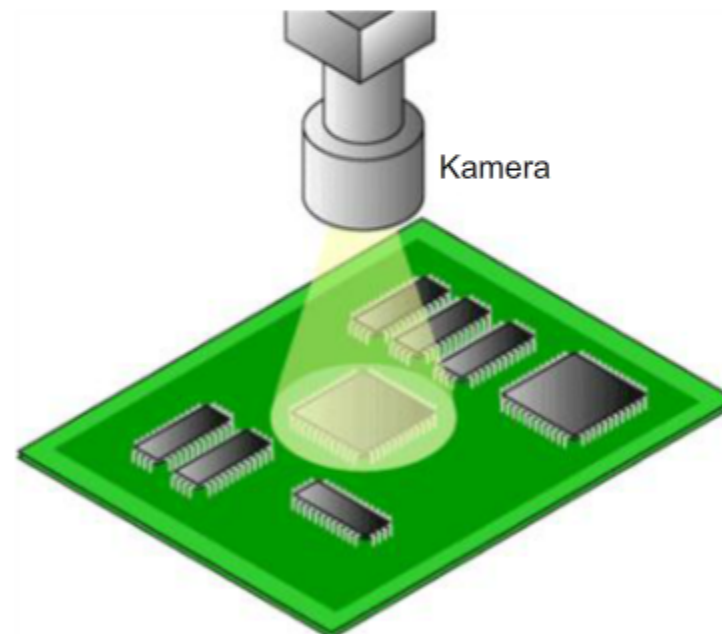
Pro vysokorychlostní sestavy obvodových desek jsou rovněž nezbytné jednotky detektorů, automatizované ke zvýšení produktivity. Střídavá serva tyto požadavky splňují.

Montážní stroj



Elektronické součástky (čipy LSI, odpory, kondenzátory atd.) se montují na desky s plošnými spoji (PCB). Tento proces vyžaduje přesné polohování a velkou rychlost.

Základní testování



Elektronické součástky (obvody IC, odpory, kondenzátory atd.) jsou testovány, zda byly na desku PCB správně namontovány. V některých případech lze testovat vlastní desku PCB.

Hlavní vlastností servosystému je, že porovnává hodnotu příkazu s aktuální hodnotou a pomocí zpětnovazebního řízení se snaží minimalizovat rozdíl mezi nimi.

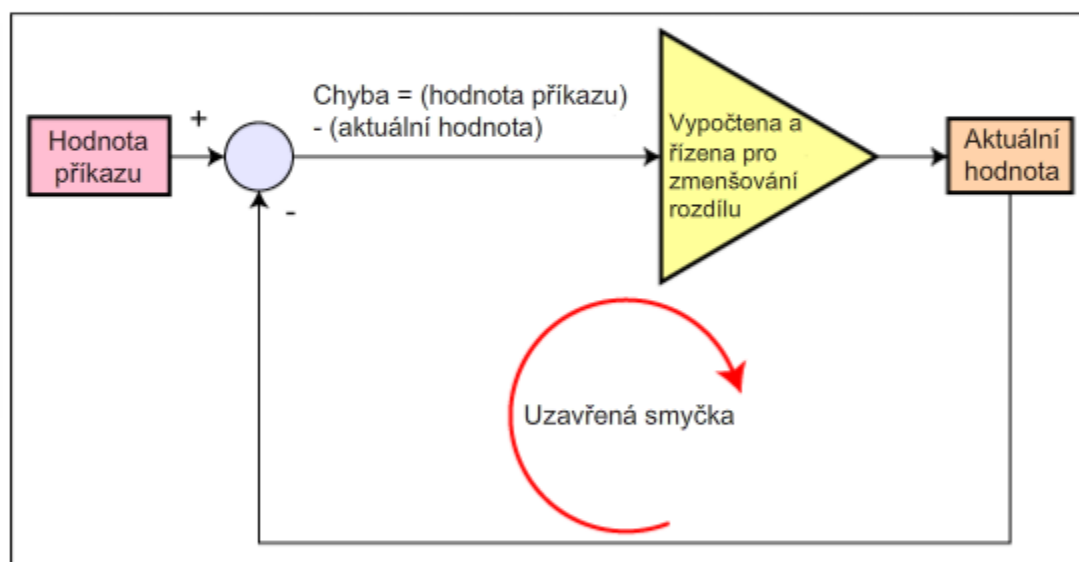
Zpětnovazební řízení se opakuje pro (řízený) stroj, aby podle příkazu postupoval co nejpřesněji. Dojde-li k odchylce, metoda řízení se změní a zpětná vazba se bude opakovat.

Smyčce, která opakuje cyklus „chyba → aktuální hodnota → chyba“, se říká uzavřená, protože je kruhová.

Naopak systému, který nepoužívá žádnou zpětnou vazbu, se říká otevřená smyčka.



Cyklus netvoří „Stačí stále sledovat příkazy BEZ zpětné vazby“. Přesného řízení lze dosáhnout opakovaním korekcí a minimalizací chyby.



V servosystémech existují tři různé příkazové režimy, viz seznam níže. Režim se určuje v závislosti na tom, jaké jsou hodnoty příkazu.

(1) Režim řízení polohy

(2) Režim řízení rychlosti

(3) Režim řízení točivého momentu

Některé servovýrobky umožňují přepínat režimy i během provozu.

Např.:

Přepínání z režimu řízení rychlosti
na režim řízení točivého momentu

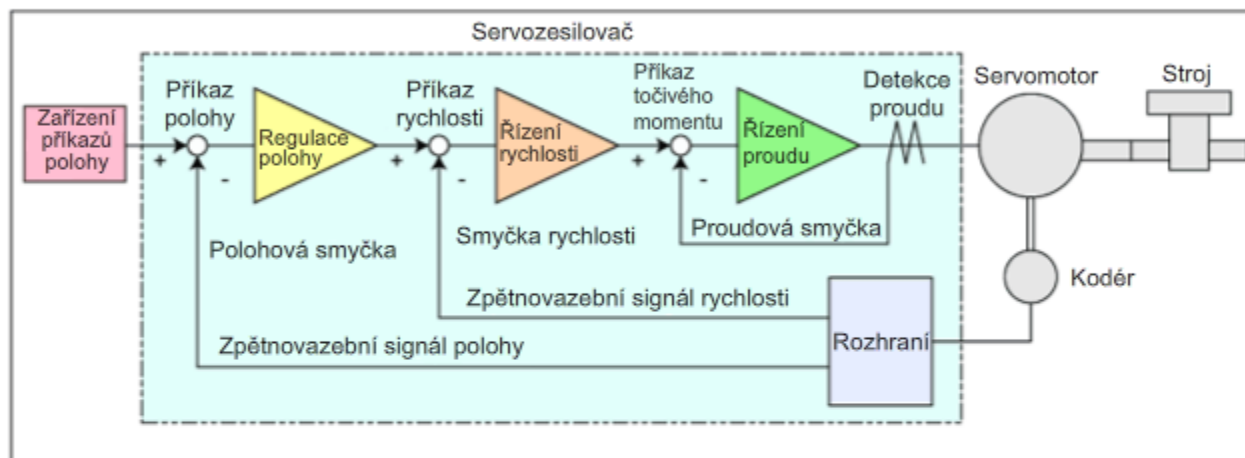
Když se začne materiál navíjet na navíjecí roli, běží stroj konstantní rychlostí (režim řízení otáček). Potom se přepne do režimu řízení točivého momentu pro navíjení materiálu s konstantním napnutím.

V posledních letech se řízení pohybu používá čím dál běžněji. Toto řízení je vhodné, když řadič slouží k řízení více os současně.

1.3 Principy a struktury serv

Smyčka řízení serva

Zaměřte se na tok signálů v servu. Strukturu serva uvádí následující schéma.



Ve střídavých servosystémech je na servomotoru upevněn kodér a detekuje impulzní signály a proud motoru. Zpětná vazba se odesílá do servozesilovače pro řízení stroje tak, aby dodržoval vydané příkazy.

V této zpětné vazbě jsou tři různé smyčky uvedené níže.

Polohová smyčka	Jde o smyčku, která řídí polohu zpětnovazebními signály polohy generovanými z impulzů kodéru.
Smyčka rychlosti	Jde o smyčku, která řídí rychlost zpětnovazebními signály rychlosti generovanými z impulzů kodéru.
Proudová smyčka	Jde o smyčku, která řídí točivý moment pomocí zpětnovazebních signálů točivého momentu generovaných z detekce proudu servozesilovače.

1.3 Principy a struktury serv

V každém smyčce jsou signály řízeny tak, aby byl rozdíl mezi příkazovým signálem a zpětnovazebním signálem nulový. Rychlosti odezvy pro smyčky jsou uvedeny níže v pořadí od pomalejší k rychlejší.

(Polohová smyčka) < (smyčka rychlosti) < (proudová smyčka)

Níže je uveden typ smyčky používaný v každém režimu řízení.

Režim řízení	Smyčka
Režim řízení polohy	Polohová smyčka, smyčka rychlosti, proudová smyčka
Režim řízení rychlosti	Smyčka rychlosti, proudová smyčka
Režim řízení točivého momentu	Proudová smyčka (nicméně v případě absence zátěže je nutné řízení rychlosti)

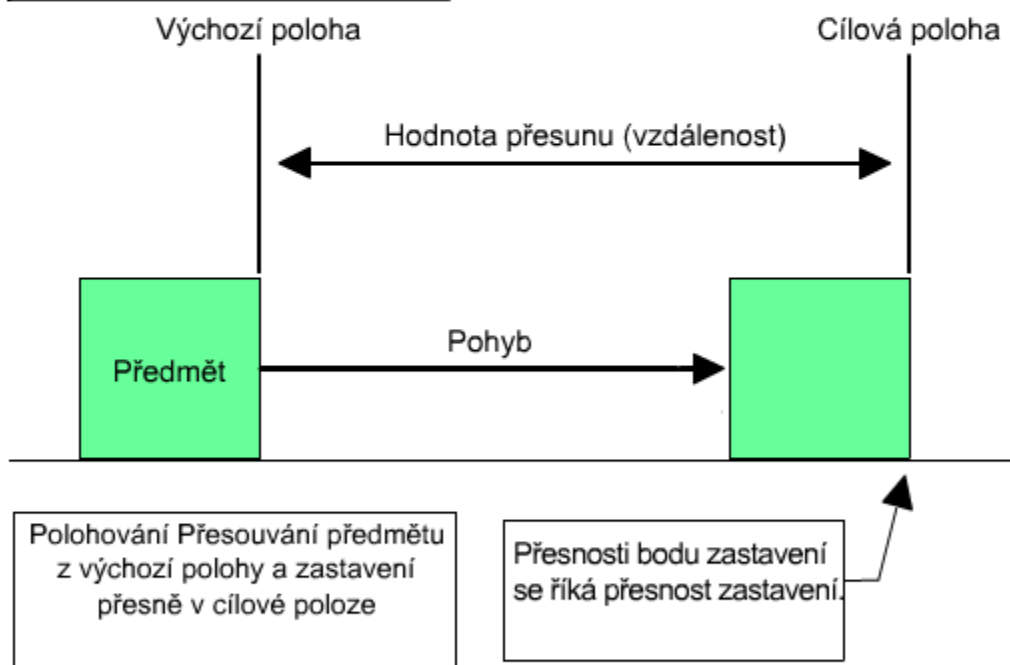
1.3 Principy a struktury serv

[Režim řízení polohy]

(a) Cílová poloha pro řízení polohy

V systémech FA se „proces polohování“ týká pohybujících se předmětů, jako je práce s obrobky či nástroji (vrtačky, řezačky) při optimální rychlosti, a jejich zastavení v nastavené poloze s vysokou přesností. Tomuto typu řízení se říká řízení polohy. Pro toto řízení polohování lze použít většinu servosystémů.

Start (stiskněte toto tlačítko)



V řízení polohování motor neustále vyžaduje přesné sledování stavu své rychlosti: Proto se používá kodér, který detekuje stav otáčení motoru.

Aby se navíc servomotory řídily příkazy při vysokých rychlostech, používají specializované kodéry určené ke zvýšení generovaného točivého momentu, části výkonu motoru, a ke snížení setrvačnosti vlastního motoru.

1.3 Principy a struktury serv

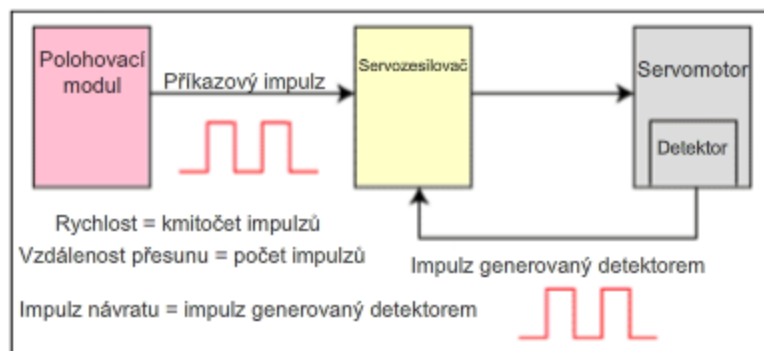
[Režim řízení polohy]

(b) Základy řízení polohy

Základní řízení polohy v servosystémech zahrnuje níže uvedené položky.

- Hodnota vzdálenosti ujeté strojem je úměrná celkovému počtu příkazových impulzů.
- Rychlost stroje je úměrná rychlosti sekvence příkazových impulzů (kmitočtu impulzů).
- Polohování se dokončí v rámci konečného rozsahu plus/minus jeden impulz, a poloha je zachována, dokud nejsou dostupné příkazy aktualizované polohy.

(Funkce zamykání serva)



Proto je přesnost polohy servosystému stanovena následovně.

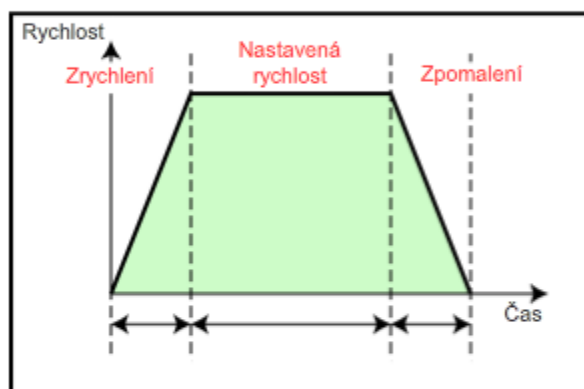
- Hodnota přesunu mechanického systému na otáčku servomotoru
- Počet výstupních impulzů kodéru na otáčku servomotoru
- Chyby, jako je vůle mechanického systému

1.3 Principy a struktury serv

[Režim řízení rychlosti]

Vlastností řízení rychlosti v servosystémech je, že stroje jsou schopné běžet v podrobném a širokém rozsahu otáček s malou variací.

(a) Funkce pro mírné spouštění/zastavování



Změny rychlosti (resp. míra změny rychlosti) na náběžné/sestupné hraně lze upravit tak, aby během zrychlení/zpomalení nedocházelo k rázům stroje.

(b) Široký rozsah řízení rychlosti

Rychlost lze řídit v širokém rozsahu od velmi malé až po velkou.

(Přibl. 1:1000 – 1:5000) Charakteristika jmenovitého točivého momentu je v rámci rozsahu řízení rychlosti.

(c) Nízká míra změny rychlosti

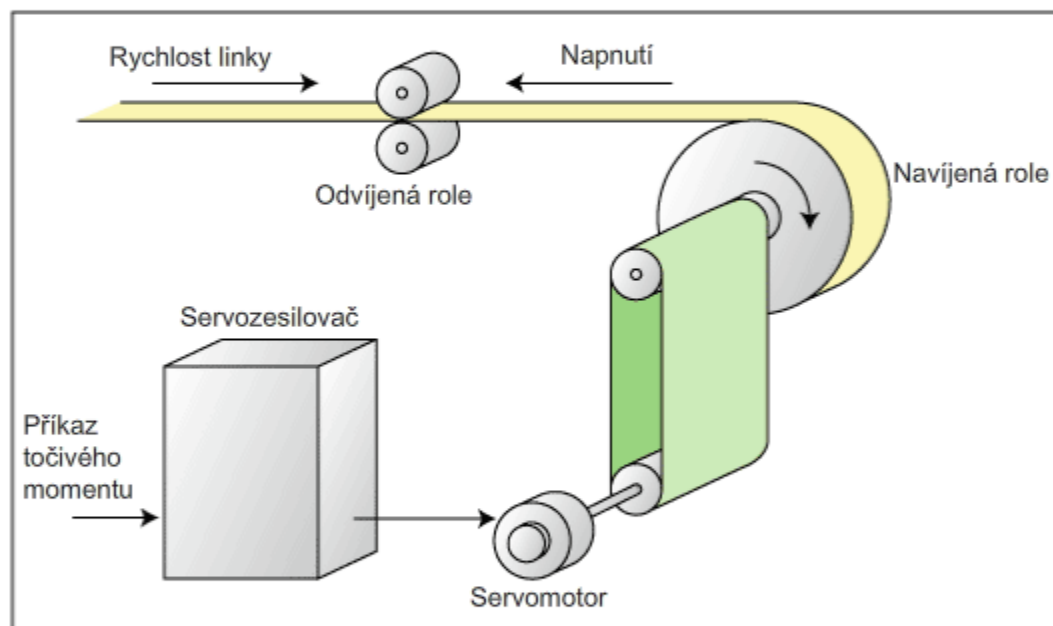
Stroje mohou běžet s menší změnou rychlosti, když dojde ke změně zátěže.

[Režim řízení točivého momentu]

Generuje cílový točivý moment tím, že řídí proud servomotoru v řízení točivého momentu.

<Příklady navíjení>

(a) Protože se točivý moment zátěže zvyšuje spolu se zvětšením poloměru navíjené role, je výstupní točivý moment ze servomotoru řízen podle potřeby k řízení konstantního napnutí.



(b) Ověřte nastavení hodnoty mezní rychlosti, protože motor s malou zátěží se bude otáčet velmi vysokou rychlostí, např. dojde-li k náhodnému uříznutí materiálu uprostřed operace.



2. kapitola Jaké jsou rozdíly mezi invertory a servy?

2.1 Rozdíly v aplikacích a specifikacích

Univerzální invertory a univerzální serva se z hlediska cílů a funkcí zásadně liší.

Volba závisí na faktorech, jako jsou druh provozu, podmínky zátěže a cena.

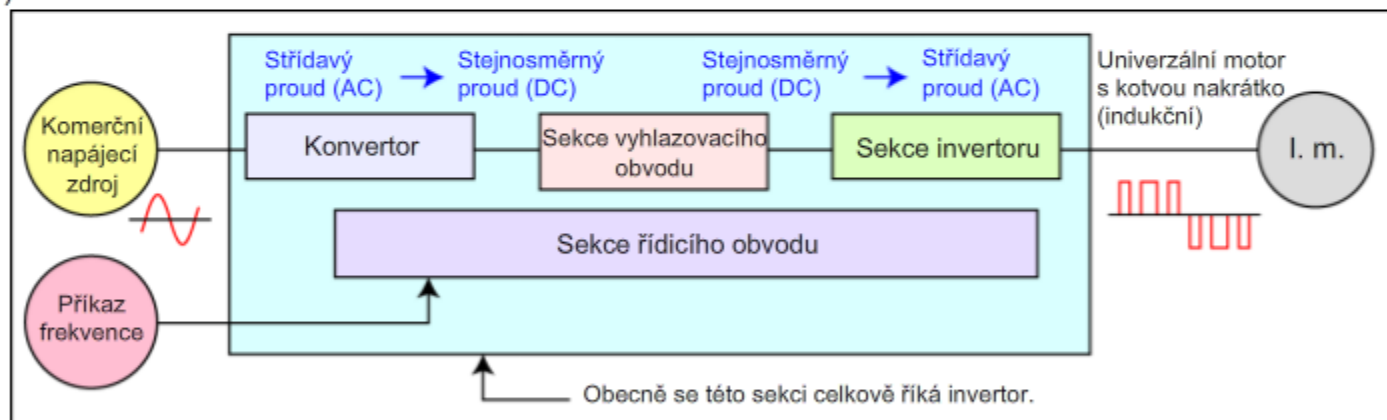


Srovnání	(Univerzální) inverter	(Univerzální) servo
Aplikace řízení	Slouží k řízení relativně mírných normálních podmínek.	Slouží v aplikacích vyžadujících dočasně velkou rychlost a vysoce přesné řízení.
Režim řízení	Slouží v podstatě pro režimy řízení rychlosti.	Slouží pro režimy řízení polohy, řízení rychlosti a řízení točivého momentu.
Motor	Používá se univerzální (indukční) motor.	Specifikován/omezen kombinací servozesilovače.
Provoz s více motory	Více motorů lze řídit pomocí jediného invertoru.	Jeden servozesilovač v podstatě slouží k pohonu jen jednoho motoru.
Cena	(Relativně) nižší cena	(Relativně) vyšší cena
Odezva (čím rychlejší tím lepší)	Nízká odezva. Přibl. 100 rad/s.	Vysoká odezva. Přibl. 200 rad/s až 15000 rad/s.
Přesnost zastavení	Až do přibl. 100 μ m.	K dispozici až do přibl. 1 μ m.
Četnost spuštění/zastavení (počet, kolikrát lze stroj spustit/zastavit)	Přibl. 20 ot./min a nižší.	Přibl. 20 ot./min až 600 ot./min.
Míra změny rychlosti	Vysoká míra změny. Lze snadno ovlivnit změnami zátěže a dalšími faktory, protože zpětná vazba rychlosti není k dispozici.	Nízká míra. Umožňuje změny zátěže a dalších faktorů, které mají být kompenzovány, protože zpětná vazba rychlosti je k dispozici.
Nepřetržitý provozní rozsah (nepřetržitý provoz při 100% zátěži)	Úzký rozsah. Přibl. 1:10 rad/s.	Široký rozsah. Přibl. 1:1000 rad/s až 1:5000 rad/s.
Maximální točivý moment (poměr jmenovitého točivého momentu)	Přibl. 150 %.	Přibl. 300 %.
Výstup	Přibl. 100 W až 300 kW.	Přibl. 10 W až 60 kW.

Základní struktura je zhruba rozdělena na dvě části: hlavní obvod, který převádí el. energii. Řídící obvod, který vydává příkazy ke stanovení, jak má být el. energie převedena.

Hlavní obvod	<p>Strukturálně jsou inventory a serva téměř stejné.</p> <p>Jeden rozdíl mezi servy a inventory spočívá v tom, že serva mají sekci, které se říká dynamická brzda.</p> <p>Jednotka dynamické brzdy absorbuje setrvačnou energii nahromaděnou v servomotoru a aplikuje na servomotoru brzdu.</p>
Řídící obvod	<p>Ve srovnání s inventory mají serva poměrně složitou strukturu.</p> <p>Je tomu tak proto, že servomechanizmy potřebují funkce pro složitou zpětnou vazbu, přepínání režimů řízení, limity (proudu, rychlosti, točivého momentu) a další operace.</p>

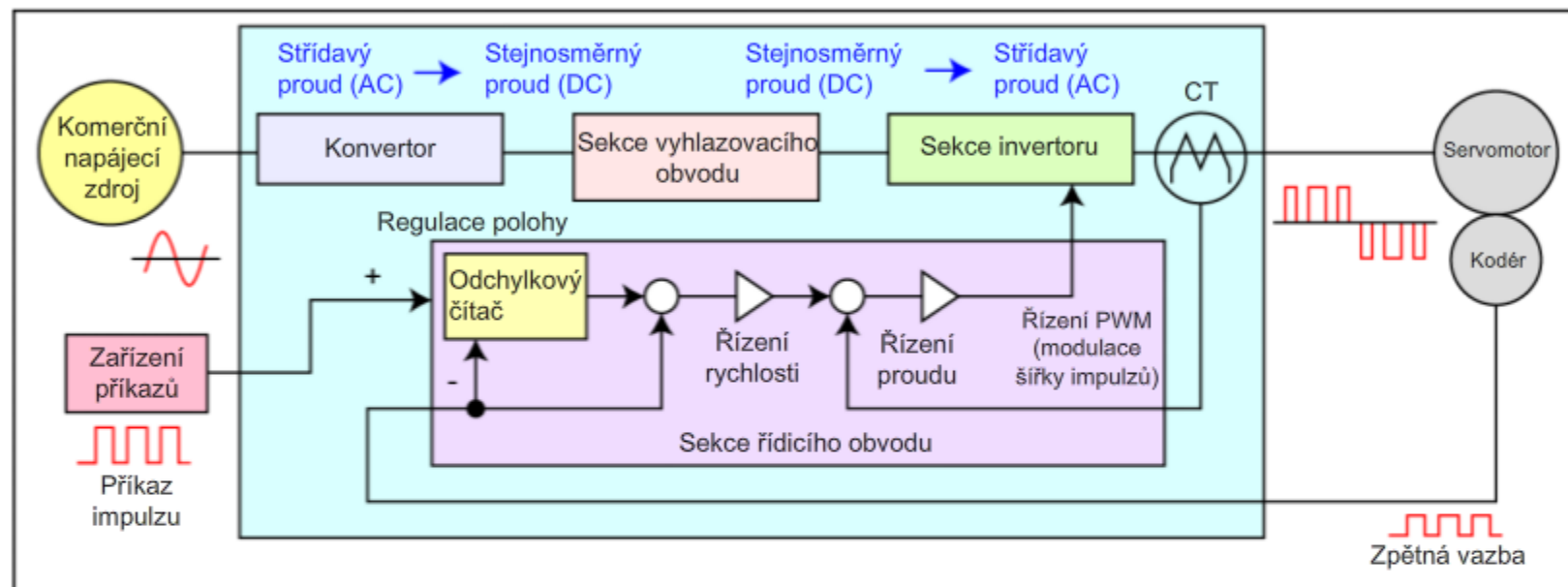
(1) Základní struktura invertoru



Funkce každé sekce viz níže:

- Sekce konvertoru : Pracuje na převodu střídavého napětí z komerčního napájecího zdroje na stejnosměrné.
- Sekce vyhlazovacího obvodu : Pracuje na vyhlazení variací průběhu stejnosměrného proudu.
- Sekce invertoru : Pracuje na převodu stejnosměrného napětí na střídavé s variabilní frekvencí.
- Sekce řídicího obvodu : Pracuje hlavně na řízení sekce invertoru.

(2) V základní struktuře servo je funkce každé sekce uvedena níže:



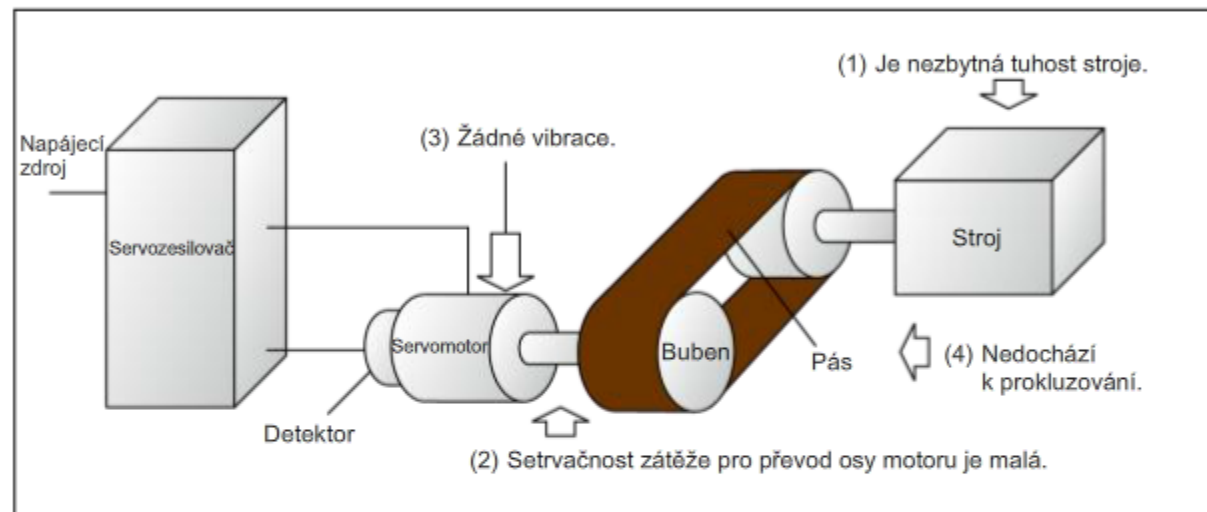
- Sekce konvertoru : Pracuje na převodu střídavého napětí z komerčního napájecího zdroje na stejnosměrné. (Stejně jako u invertoru)
- Sekce vyhlazovacího obvodu : Pracuje na vyhlazení variací průběhu stejnosměrného proudu. (Stejně jako u invertoru)
- Sekce invertoru : Pracuje na převodu stejnosměrného napětí na střídavé s variabilní frekvencí. Jeden rozdíl mezi servy a invertory spočívá v tom, že serva mají sekci, které se říká dynamická brzda.
- Sekce řídicího obvodu : Pracuje hlavně na řízení sekce invertoru. Serva mají ve srovnání s invertory poměrně složitou strukturu, protože vyžadují funkce pro zpětnou vazbu, přepínání režimů řízení, limity (proudu, rychlosti, točivého momentu) a další operace.

2.3 Změny z inverterů na serva

Obecně řečeno nabízejí serva lepší výkon než invertory.

Z tohoto důvodu se předpokládá, že změna z inverterů na serva nezpůsobuje žádné provozní problémy.

Mějte však na paměti následující faktory.



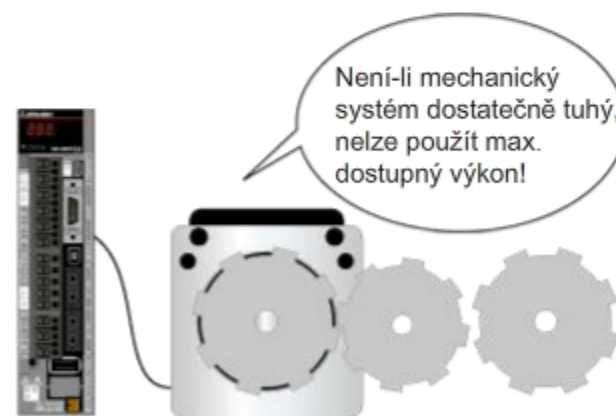
(1) Tuhost na straně stroje

Servo má dvakrát větší točivý moment než inverter.

Je-li konstrukce stroje slabá, může dojít k vibracím během zrychlování/zpomalování (jev honění), protože servo přijímá zpětnovazební signály z detektoru pro řízení.

V takových případech musí dojít k protiopatření, jako je zesílení konstrukce vlastního stroje nebo snížení zisku (citlivosti řízení) pro servosystém.

Servozesilovač Mitsubishi má funkci filtru v rámci smyčky řízení. Funkce filtru automaticky seřizuje a snižuje zisk servosystému k potlačení vibrací na frekvencích, kde se v mechanických systémech snadno vyskytují vibrace (rezonanční frekvence).



2.3 Změny z inverterů na serva

(2) Velikost setrvačnosti zátěže pro převod osy motoru

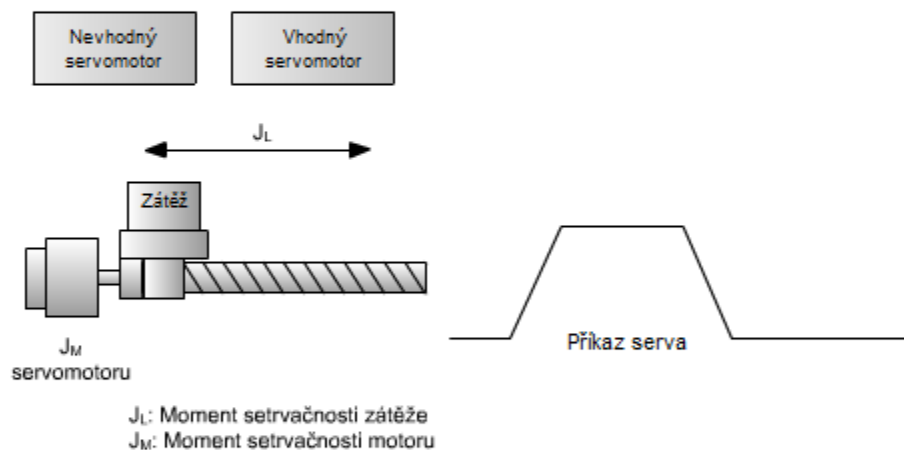
Obecně jsou serva více ovlivněna velikostí momentu setrvačnosti zátěže než invery.

Je-li moment setrvačnosti zátěže ve srovnání s momentem setrvačnosti motoru příliš velký, bude osa motoru snadno ovlivněna zátěží a řízení nebude stabilní.

Pro zátěž mechanického systému je důležité vybrat vhodné kapacity serva.

Pro stabilitu je potřeba, aby bylo zvětšení momentu setrvačnosti zátěže (převodu osy motoru) k momentu setrvačnosti motoru nižší, než je doporučený poměr zátěže k setrvačnosti motoru.

↓ Stiskněte tlačítko níže. ↓



(3) Vibrace osy motoru

Jsou-li mechanické vibrace aplikovány na část, kde je upevněn motor, může být problémem vliv na otáčení hřídele motoru.

Servomotory s vestavěnými detektory vyžadují opatření ke snížení vibrací.

(4) Prokluzování mechanismu reduktoru rychlosti

Pro mechanismy reduktoru rychlosti řemenu V jsou potřeba protiopatření, jako je rozvodový řemen, aby nedocházelo k prokluzování, které se vyskytuje v sekci pásu.

Nyní, když jste dokončili všechny lekce kurzu Zařízení FA pro začátečníky (serva), jste připraveni absolvovat závěrečný test. V případě nejasností u jakýchkoli témat využijte této příležitosti k jejich zopakování.

Tento závěrečný test obsahuje celkem 10 otázek (27 položek).

Závěrečný test můžete absolvovat třeba několikrát.

Výpočet skóre testu

Po výběru odpovědí nezapomeňte stisknout tlačítko **Skóre**. Jinak nedojde k výpočtu skóre testu. (Považuje se za nezodpovězené otázky.)

Výsledky skóre

Na straně skóre se zobrazí počet správných odpovědí, počet otázek, procento správných odpovědí a úspěšný/neúspěšný výsledek.

Počet správných odpovědí: 10

Celkový počet otázek: 10

Hodnota v procentech: 100%

Pro úspěšné složení testu je potřeba **60 %** správných odpovědí.

Pokračovat

Revidovat

- Stisknutím tlačítka **Pokračovat** test ukončíte.
- Stisknutím tlačítka **Revidovat** test zrevidujete. (Kontrola správných odpovědí)
- Stisknutím tlačítka **Opakovat** test zopakujete.

Servo je řídicí mechanismus určený k funkci pomocí vydaných příkazů a neustálého ověřování vlastních provozních stavů a zpětné vazby pro zajištění, že na základě vydaných příkazů nedošlo k žádné chybě.

Vyberte správný výrok o vlastnostech řízení.

- Zpětnovazební signály jsou řízeny tak, aby byly minimalizovány.
- Rozdíly mezi příkazovými a zpětnovazebními signály jsou řízeny tak, aby byly minimalizovány.
- Příkazové signály jsou řízeny tak, aby byly minimalizovány.

Vyberte typ servomotoru, který se nejčastěji používá v zařízeních FA.

- Servomotor řady SM (synchronní)
- Servomotor řady IM (indukční)
- Stejnoseměrný servomotor

Skóre

Zpět

Absolutní (detekce absolutní polohy) kodér

Vyplňte prázdná místa v popisu absolutních kodérů.

Absolutní kodéry, které nevyžadují po výpadku el. sítě, se v posledních letech běžně využívají v servomotorech.

Absolutní kodéry mají používaný k detekci poloha při otáčení a víceotáčkový detektor, který počet otáček.

Data víceotáčkového detektoru se zálohují pomocí , aby nedošlo k jejich výmazu.

Principy řízení serva

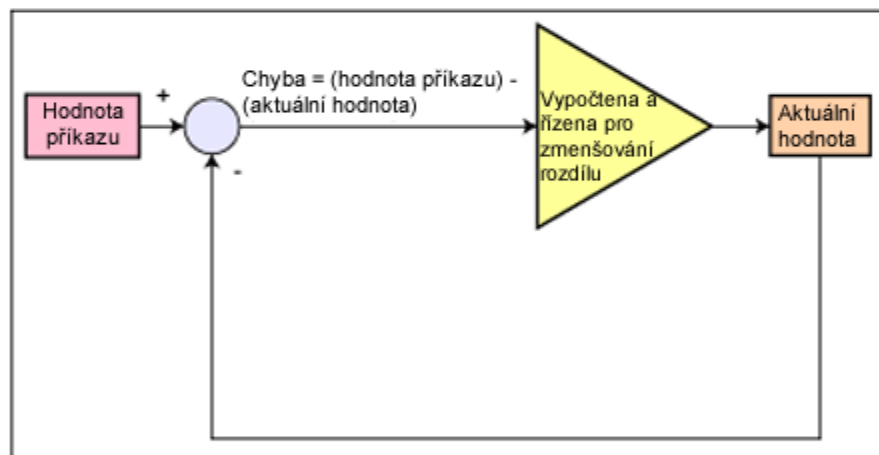
Vyplňte prázdná místa v popisu principů řízení serva.

Hlavní vlastností servosystému je, že porovnává hodnotu příkazu a ,

a rozdíl mezi nimi pomocí .

Na základě toku řídicích signálů se smyčce, která opakuje cyklus „chyba → aktuální hodnota → chyba“, říká

, protože je .



Types of servo control loops

Select the servo control loop that corresponds to the explanation listed below.

--Select--

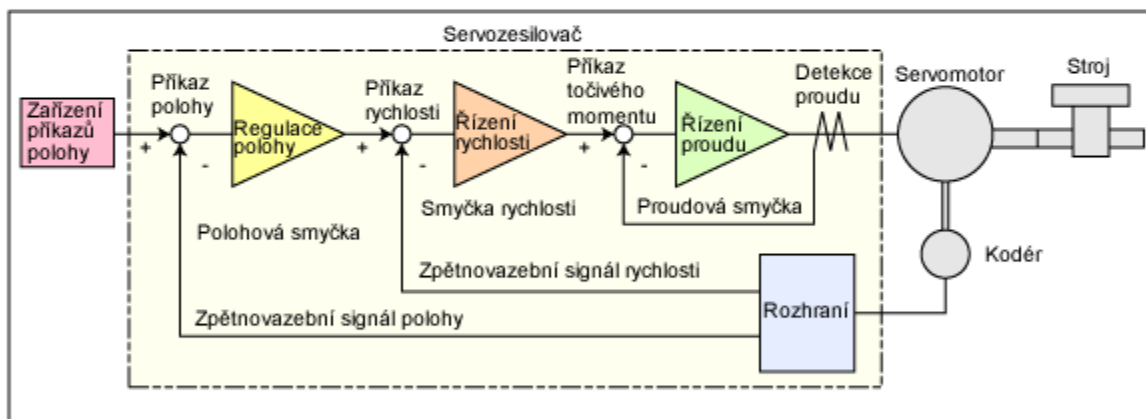
Smyčka řízení, která používá zpětnovazební signály polohy generované z impulzů kodéru.

--Select--

Smyčka řízení, která používá zpětnovazební signály rychlosti generované z impulzů kodéru.

--Select--

Smyčka řízení, který používá zpětnovazební signály proudu generované pomocí detekce výstupního proudu servozsilovače.



Skóre

Zpět

Position control principles

In servo position control, the servo operates to make the command pulse and the feedback pulse from the encoder become equivalent to each other.

Fill in the blanks in the explanations below with the appropriate terms.

Hodnota vzdálenosti ujeté strojem je úměrná .

Rychlost stroje je úměrná .

Polohování se dokončí, je-li rozdíl mezi příkazovým a zpětnovazebním impulzem v rozsahu

a je zachována, dokud nejsou

dostupné příkazy aktualizované polohy.

Vlastnosti řízení rychlosti serva

Vyberte správný výrok o řízení. (Možné je více odpovědí.)

- Široký rozsah řízení rychlosti.
- Úzký rozsah řízení rychlosti.
- Nízká míra změny rychlosti.
- Vysoká míra změny rychlosti.

Skóre

Zpět

Řízení točivého momentu serva

Vyberte správný výrok o řízení točivého momentu.

- Řízení točivého momentu slouží k řízení proudu servomotoru.
- Řízení točivého momentu slouží k řízení napětí servomotoru.
- Řízení točivého momentu slouží k řízení vstupního proudu servozesilovače.

[Skóre](#)[Zpět](#)

Opatření pro změnu z invertoru na servo. (mechanická tuhost)

Vyplňte prázdná místa v popisu níže.

Servo má větší točivý moment než invertor.

Z tohoto důvodu se u strojů se slabou konstrukcí (strojů s malou tuhostí) poměrně snadno vyskytuje

během zrychlování.

V takových případech je systém používán v oblasti, kde se nevyskytují vibrace, posílením konstrukce stroje nebo

zisku serva.

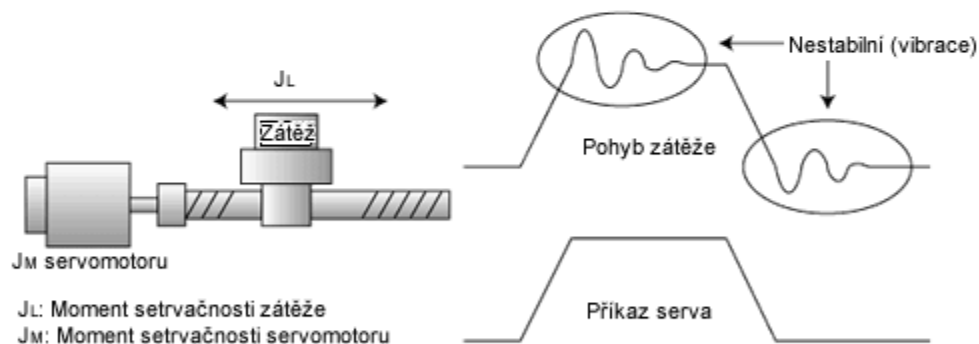
Opatření při změně z invertoru na servo. (setrvačnost zátěže)

Vyplňte prázdná místa v popisu níže.

Obecně jsou serva více ovlivněna momentu setrvačnosti zátěže než invertory.

U servomotorů, je-li moment setrvačnosti ve srovnání s momentem setrvačnosti motoru příliš velký, bude osa motoru snadno ovlivněna zátěží a řízení bude .

Jako obecné vodítko pro stabilitu je potřeba, aby bylo zvětšení momentu setrvačnosti zátěže (převodu osy motoru) k momentu setrvačnosti nižší, než je doporučený poměr zátěže k setrvačnosti motoru.



Skóre

Zpět

Právě jste dokončili závěrečný test. Vaše výsledky jsou následující.
Pro ukončení závěrečného testu přejděte na další stranu.

Počet správných odpovědí: 10

Celkový počet otázek: 10

Hodnota v procentech: 100%

Pokračovat

Revidovat

Gratulujeme. Váš test byl úspěšný.

Právě jste dokončili kurz **Zařízení FA pro začátečníky (serva)**.

Děkujeme za absolvování tohoto kurzu.

Doufáme, že se vám lekce líbily a že informace získané v tomto kurzu v budoucnu využijete ke konfiguraci systémů.

Závěrečný test můžete revidovat třeba několikrát.

Revidovat

Zavřít