

Zařízení FA pro začátečníky (polohování)

Toto je stručný přehled řízení polohování pro začátečníky.

Řízení polohování umožňuje vysokorychlostní a přesné přenesení předmětu do cíle.

Tento kurz je určen začátečníkům – naučí je základní znalosti potřebné před zahájením skutečného řízení polohování.

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

1. kapitola – Výuka základů řízení polohování

Výuka základů řízení polohování.

2. kapitola – Komponenty potřebné pro řízení polohování

Výuka komponent zařízení, jež jsou potřeba pro řízení polohování, a jejich rolí

3. kapitola – Jak se řídí polohování





Výuka metodiky návrhu řízení polohování

4. kapitola – Co brát v úvahu ve skutečném polohování

Výuka dalších faktorů, které je třeba zvážit ve skutečném řízení polohování

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.

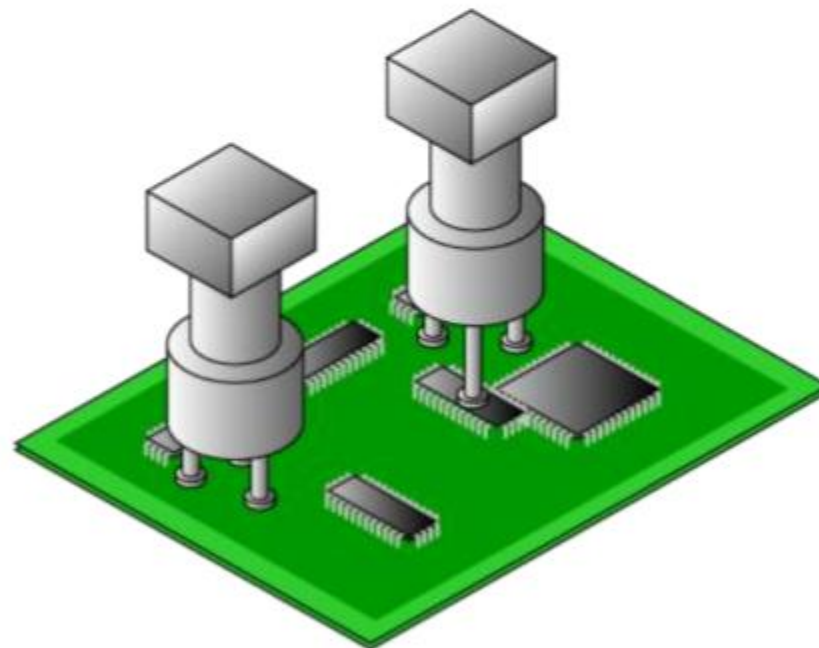
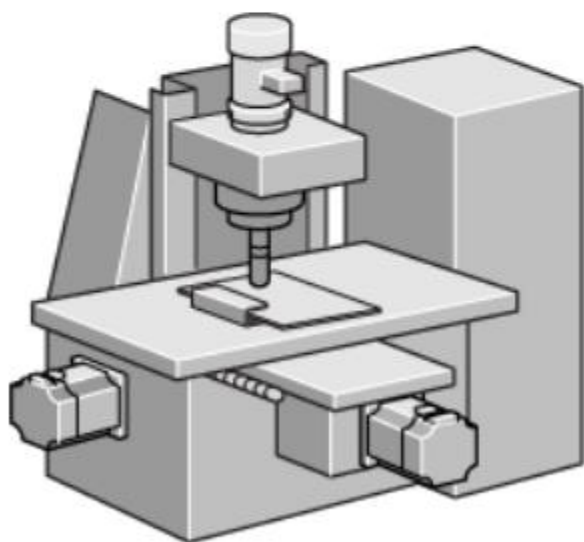
Bezpečnostní opatření

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

1. kapitola Proč řízení polohování?

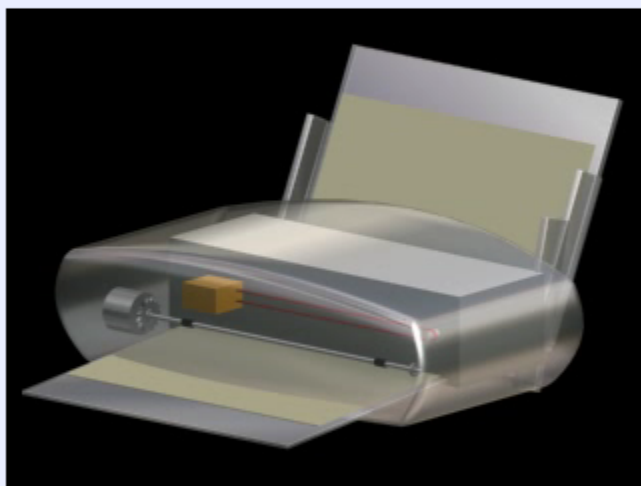
Poptávka po řízení polohování

Pokrok obráběcích a montážních technologií posunul přesnost a efektivitu limitů průmyslových výrobků. Proto je poptávka po řízení polohování čím dál významnější.



Běžným příkladem řízení polohování je inkoustová tiskárna.
Pro vysoké rozlišení tisku jsou potřeba přesné pohyby tiskové hlavy a posuv papíru.
V FA se řízení polohování také používá pro dopravní systém zavazadel.

Klepnutím na následující miniatury přehrajete video příslušných příkladů.



1. běžný příklad

Hlava inkoustové tiskárny



2. běžný příklad

Posun papíru inkoustové tiskárny



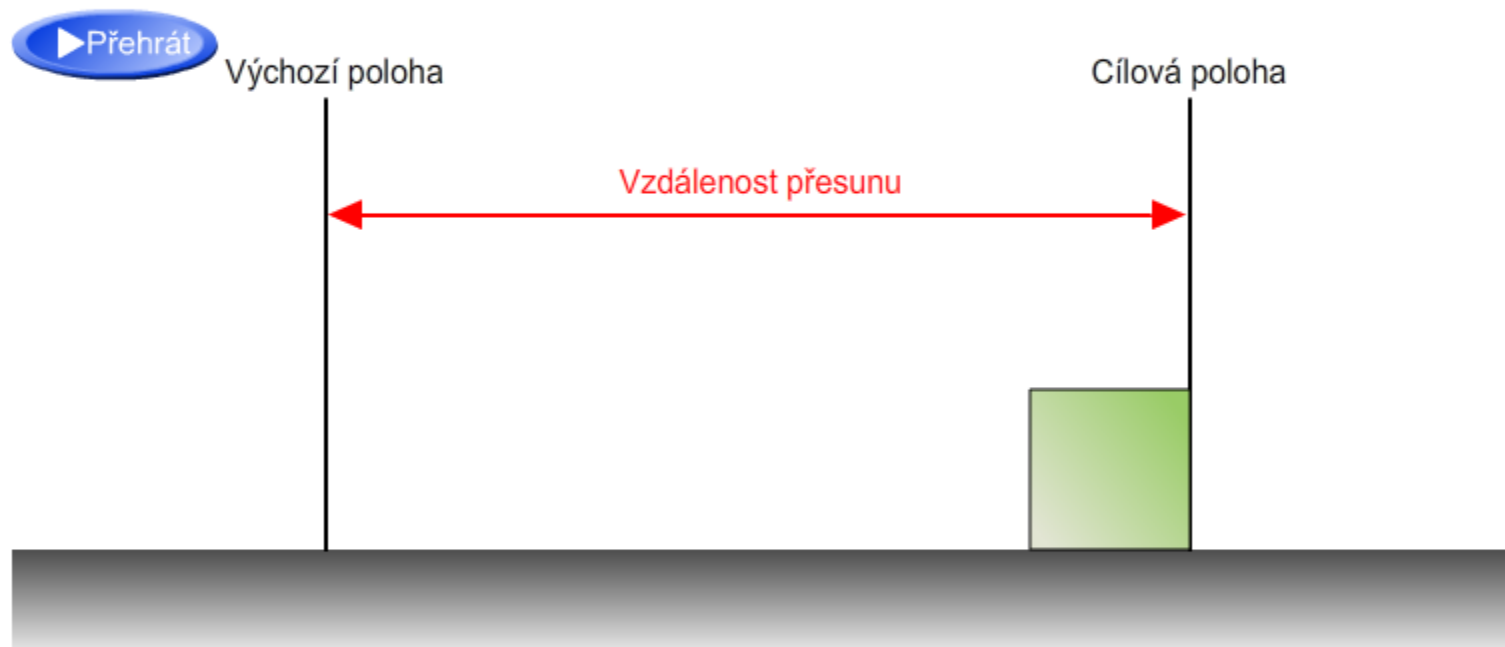
1. příklad FA

Dopravní systém zavazadel

1.2.1 Co je řízení polohování?

Řízení polohování spočívá v ovládní předmětu tak, aby se přesunul z výchozí polohy do cílové a tam se přesně zastavil.

Stisknutím tlačítka „Přehrát“ níže zobrazíte akci řízení polohování.



1.2.2 Optimální řízení polohování

Pro zvýšení účinnosti přenosu při pohybu předmětu je potřeba jím pohybovat co nejrychleji. Nicméně jednotka pohonu (jako je motor) a předmět jsou ovlivněny momentem setrvačnosti a třením. Náhlé zrychlení nebo zpomalení může trhnout předmětem či přejet cílovou polohu. K prevenci těchto problémů jsou potřeba hladké zrychlení a zpomalení.

Následující obrázek ukazuje přenos předmětu do cílové polohy pomocí „zrychlení“, „konstantní rychlosti“ a „zpomalení“. Graf znázorňuje ideální a skutečné změny rychlosti předmětu. Tento typ pohybu může předmětem pohybovat rychle a přesně.

Stisknutím tlačítka „Přehrát“ v následujícím obrázku zobrazíte polohování pomocí hladkého zrychlení a zpomalení.



Výchozí poloha

Cílová poloha

Zastavení

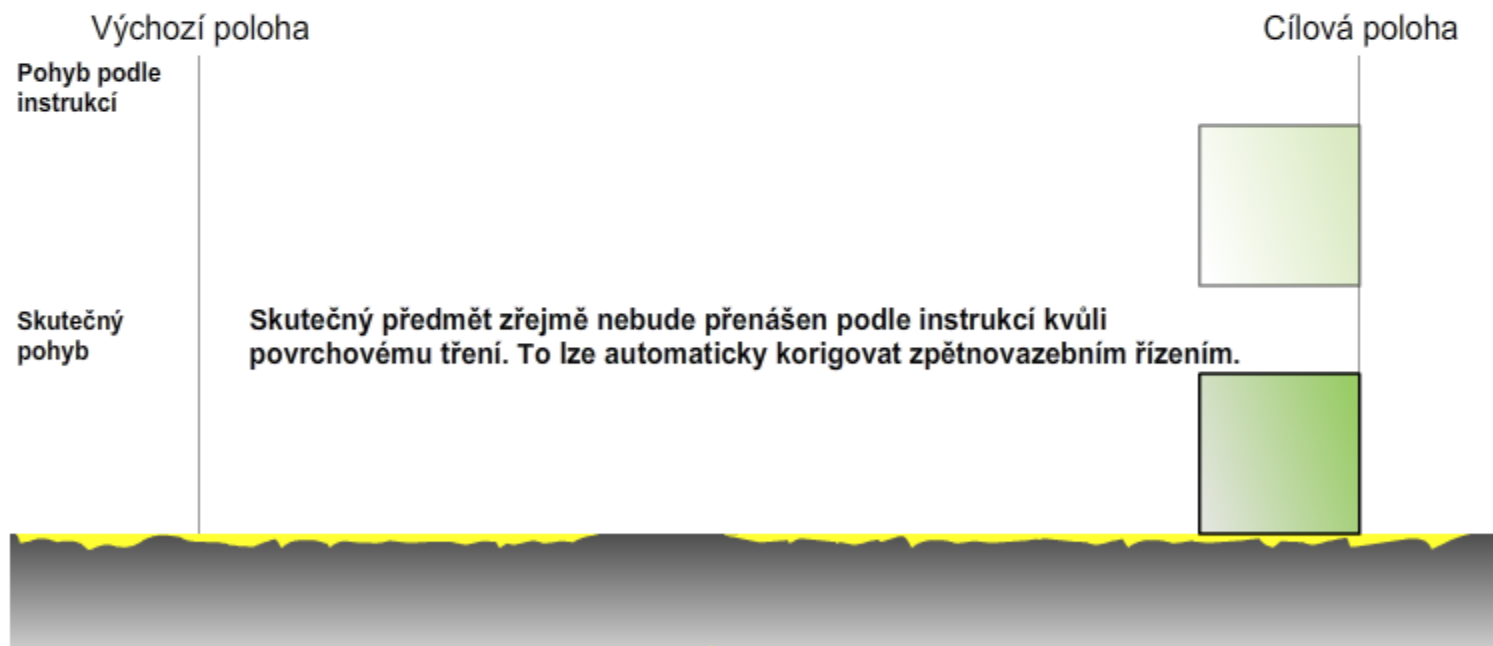


1.2.3 Přesné polohování

Aby mohl předmět opustit výchozí polohu a přesně dosáhnout polohu cílovou, musí se jím pohybovat a zároveň porovnávat aktuální polohu se stanovenou, a úpravami rychlosti tuto aktuální pozici korigovat.

Sledování a korekce v průběhu procesu polohování se nazývá „zpětnovazební řízení“.

Stisknutím tlačítka „Přehrát“ v následujícím obrázku zobrazíte roli zpětnovazebního řízení.



1.2.4

Převod kruhového pohybu na lineární

Základní operace řízení polohování je lineární pohyb z výchozí polohy do cílové.

Pro jednotky pohonu lineárního pohybu se často používá vysoce účinný a snadno ovladatelný motor. Protože motor generuje kruhový (rotační) pohyb, pro převod kruhového pohybu na lineární se používá pásový dopravník, jak je uvedeno na obrázku níže.

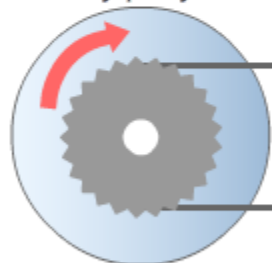
Stisknutím tlačítka „Přehrát“ na obrázku níže zobrazíte převod z kruhového pohybu na lineární.



Výchozí poloha

Cílová poloha

Kruhový pohyb

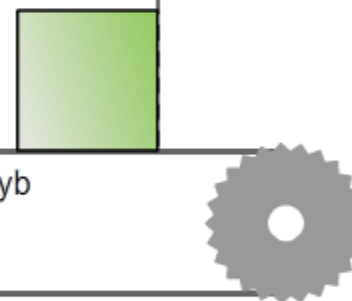


Motor (jednotka pohonu)



Lineární pohyb

Pásový dopravník



K řízení pomocí motoru se používají dva hlavní řídicí systémy: servosystém a systém invertoru.

Zde uvedeme, kde se servosystém a systém invertoru používají.

Jak je uvedeno v následujících příkladech, systém invertoru slouží k řízení rychlosti.

Servosystém je vhodný pro řízení polohování.

Příklady servosystému a systému invertoru



2. kapitola Potřebné komponenty pro řízení polohování

V této kapitole budou probrány komponenty, které jsou potřeba pro řízení polohování pomocí servosystému, a role jednotlivých komponent.

Řízení polohování se skládá ze tří komponent: příkazové komponenty, řídicí komponenty a komponenty pohonu/detekce.

Následující obrázek znázorňuje konfiguraci zařízení pomocí řadiče (polohovací modul) v příkazové sekci, servozesilovače v řídicí sekci a servomotoru v sekci pohonu/detekce.

Konfigurace zařízení pro řízení polohování

Příkazová komponenta

Řadič (polohovací modul)



Příkazový
signál

Řídicí komponenta

Servozesilovač



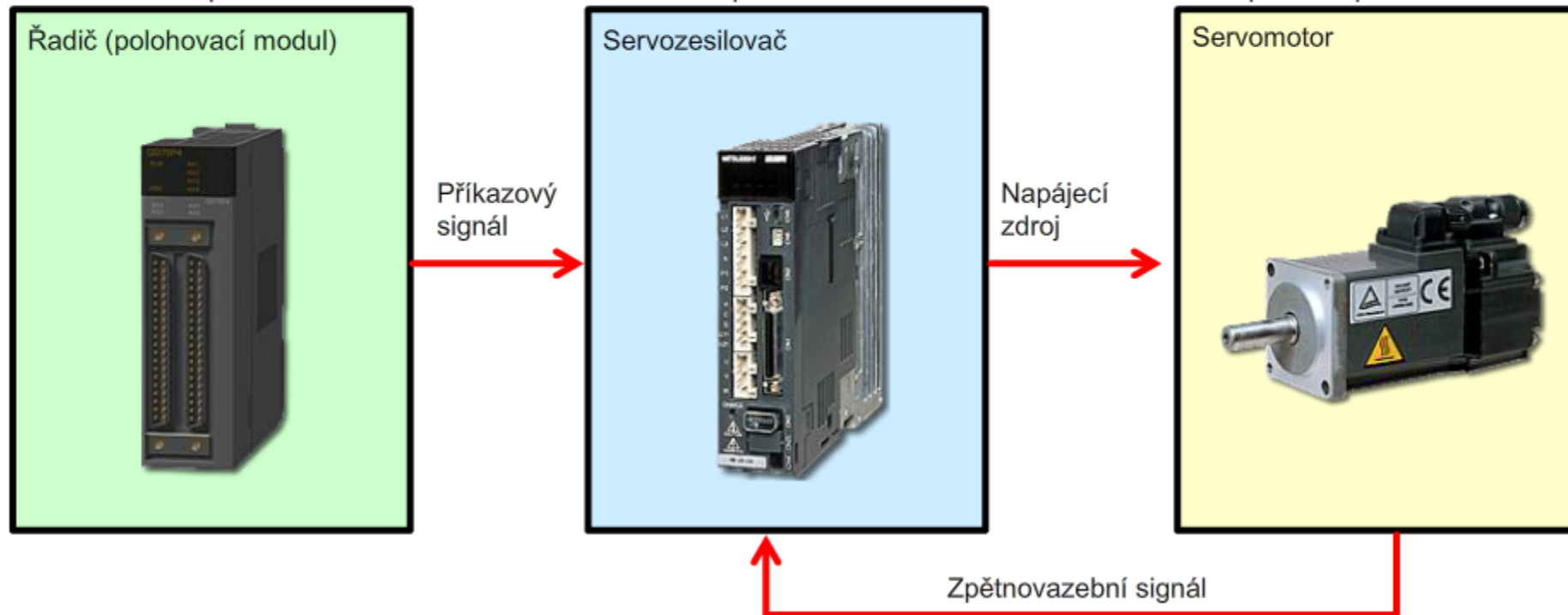
Napájecí
zdroj

Komponenta pohonu/detekce

Servomotor



Zpětnovazební signál

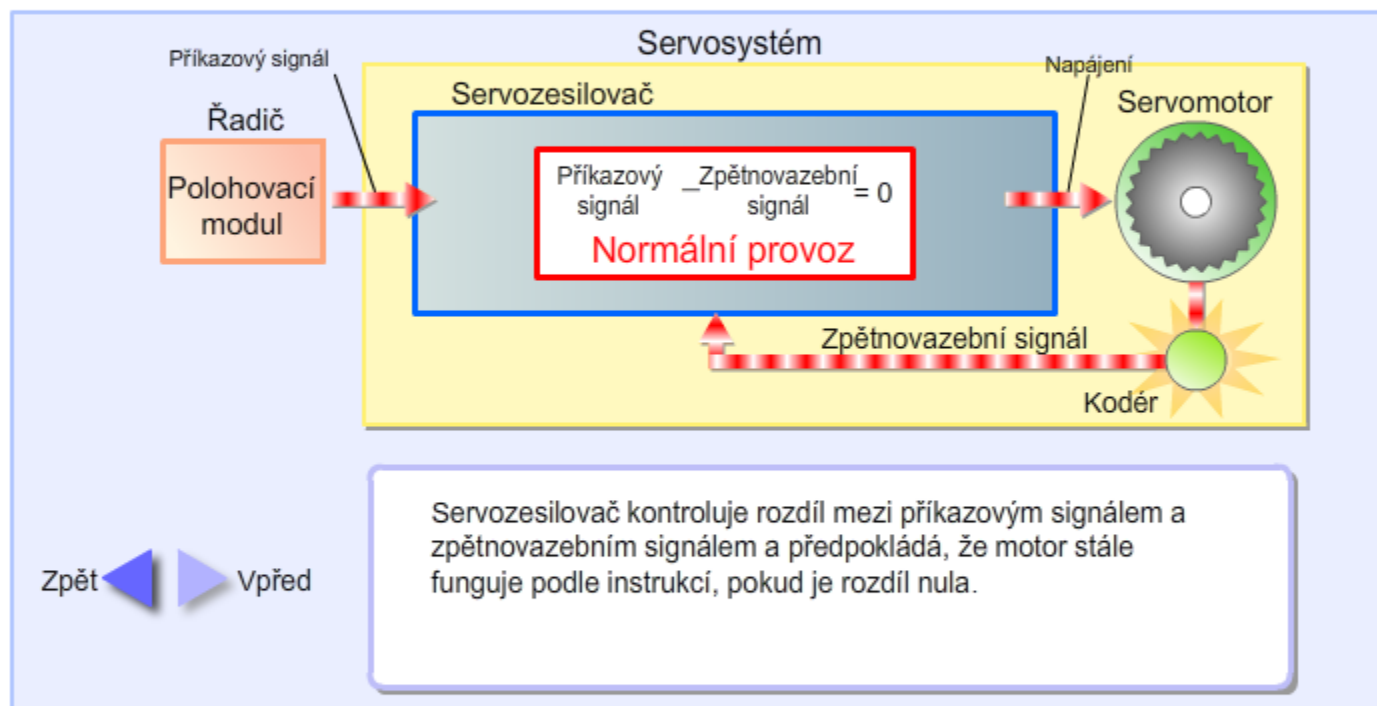


2.1

Tok řízení polohování

Zde se dozvíte o toku řídicího signálu mezi komponentami zařízení.

Stisknutím tlačítka „Vpřed“ v následujícím obrázku zobrazíte tok řízení polohování.
(Stisknutím tlačítka „Zpět“ se vrátíte na předchozí vysvětlení.)



2.2.1

Role polohovacího modulu

Pro přenos předmětu polohovací modul vygeneruje a odešle příkazový signál do servozesilovače. V řízení polohování se jako řídicí signály používají impulzní signály – nazývají se příkazové impulzy. Servomotor se otáčí podle počtu příkazových impulzů zaslaných z polohovacího modulu do servozesilovače. Počet příkazových impulzů za jednotku času se nazývá kmitočet příkazových impulzů a slouží k řízení rychlosti servomotoru.

Následující obrázek uvádí počet příkazových impulzů a kmitočet příkazových impulzů.



Počet příkazových impulzů za jednotku času:
Rychlost servomotoru = kmitočet příkazových impulzů [impulzů/s]

2.2.2

Role počtu příkazových impulzů a kmitočtu příkazových impulzů

Zde se dozvíte o rolích počtu příkazových impulzů a kmitočtu příkazových impulzů, a vztahu mezi těmito rolemi a předmětem (obrobek*).

Obrázek níže ukazuje pásový dopravník používající servomotor, který dokončí jednu otáčku každých 30 impulzů.

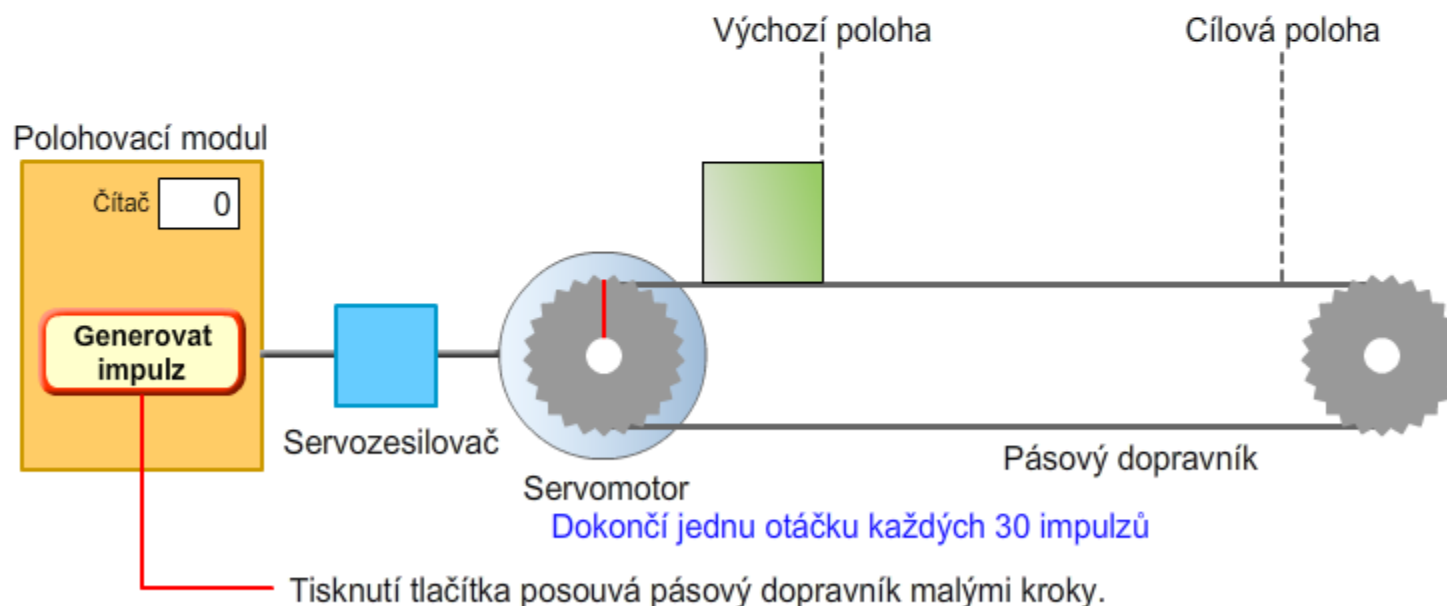
Jedno stisknutí tlačítka na polohovacím modulu vygeneruje jeden impulz.

Jeden impulz otočí servomotorem o 12 stupňů a obrobek na pásovém dopravníku se posune směrem k cílové poloze.

Počet stisknutí tlačítka (hodnota čítače) je počtem příkazových impulzů, a rychlost, kterou je tisknuto tlačítko, je kmitočtem příkazových impulzů.

* V řízení polohování se cílový předmět, který má být polohován, nazývá „obrobek“.

Stisknutím tlačítka „Generovat impulz“ polohovacího modulu v níže uvedeném obrázku zobrazíte vztah mezi počtem příkazových impulzů/kmitočtem příkazových impulzů a obrobek.



2.3.1

Role servomotoru

Servomotor pohybuje obrobkem pomocí přesného otáčení dle napájení dodávaného servozesilovačem. Servomotor disponuje vestavěným detektorem (kodérem), který přesně počítá rychlost otáčení a počet otáček motoru. Ve skutečném polohování nemusí mechanismus fungovat podle instrukcí kvůli charakteristikám a rušení stroje. K prevenci tohoto problému je třeba mechanismus zpětné vazby využívající kodér.

Jmenovitá rychlost otáčení

Rychlost, při které se servomotor otáčí nejúčinněji, se nazývá „jmenovitá rychlost otáčení“.

Nastavení rychlosti pro konstantní provoz na jmenovitou rychlost otáčení [ot./min] servomotoru umožňuje efektivní provoz polohování.

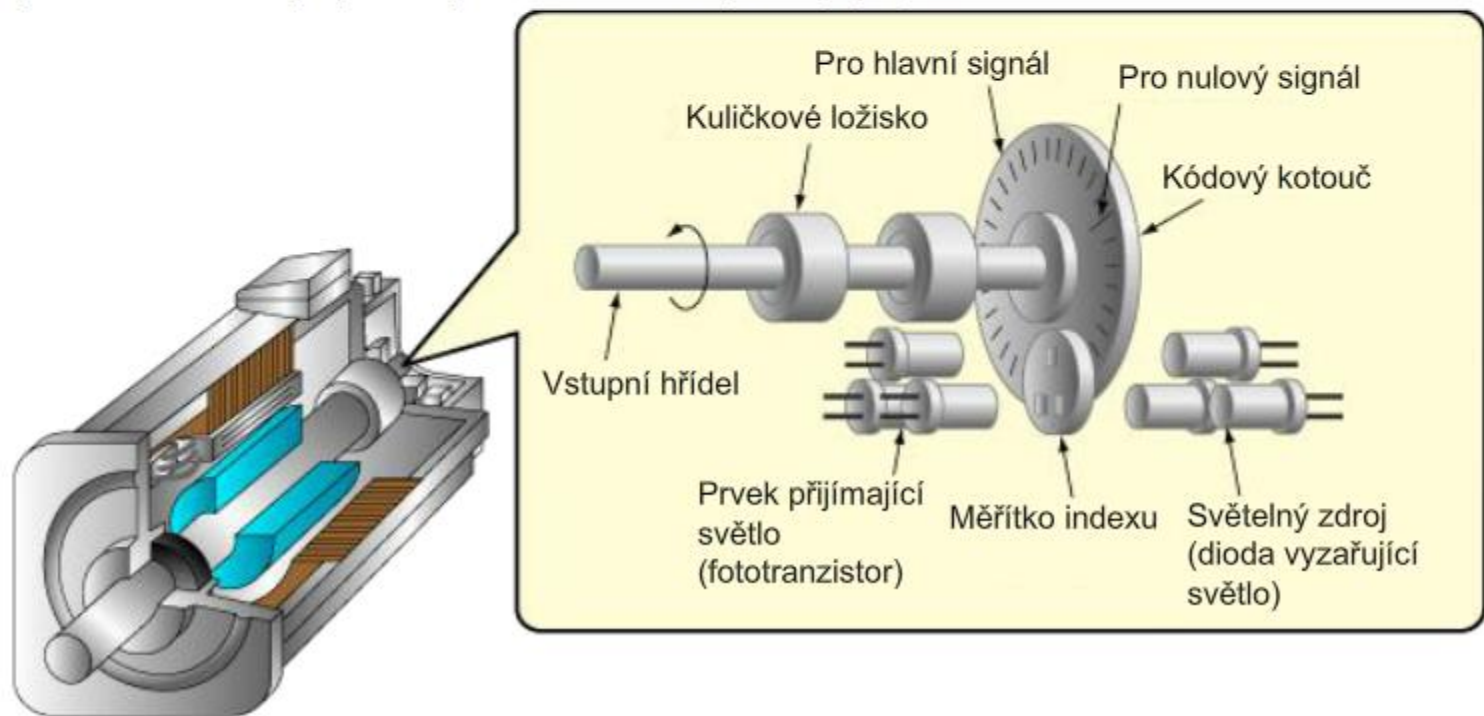
Mechanismus kodéru

Na rotující kotouč s rovnoměrně umístěnými štěrbinami blízko obvodu svítí světlo.

Kodér umístěný za kotoučem načte impuls vždy, když světlo prosvítí štěrbinu.

Načtený počet je přiváděn zpět do servozesilovače a tím umožňuje přesné řízení polohování.

Čím vyšší je rozlišení kodéru [impulzů/ot.] servomotoru, tím přesnější je polohování.



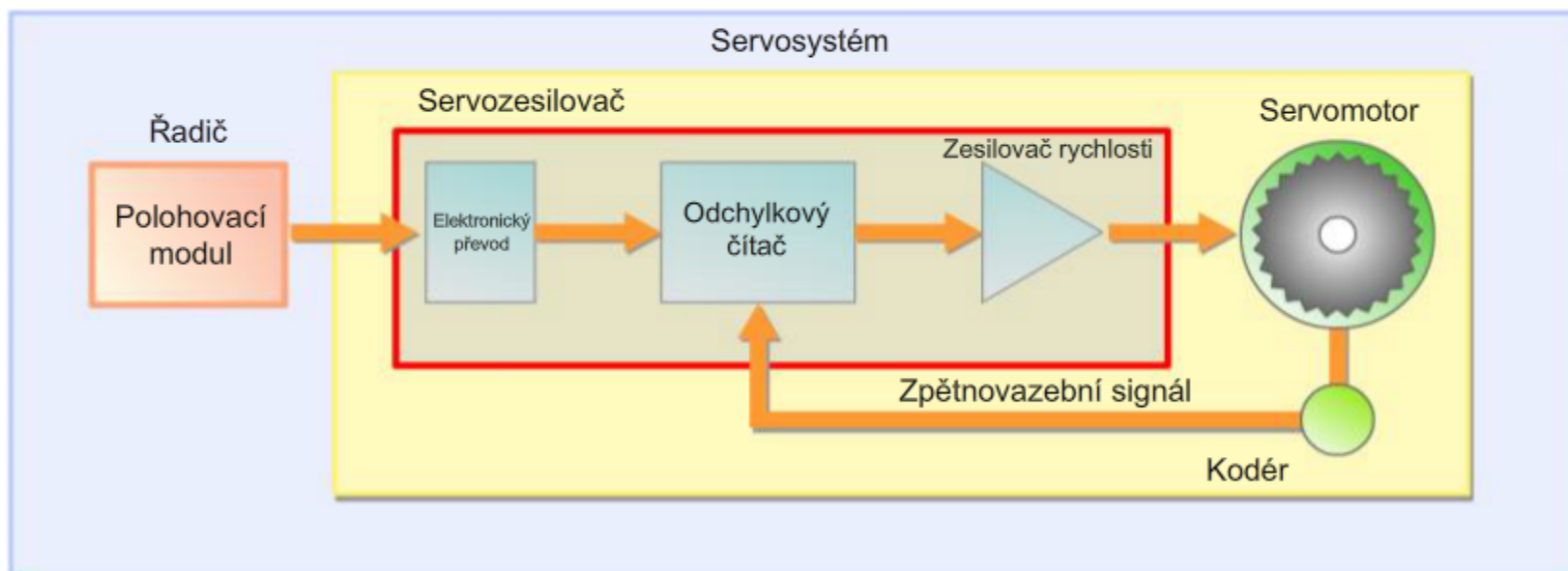
2.4

Role servozesilovače

Servozesilovač ovládá servomotor podle instrukcí příkazového signálu z polohovacího modulu.

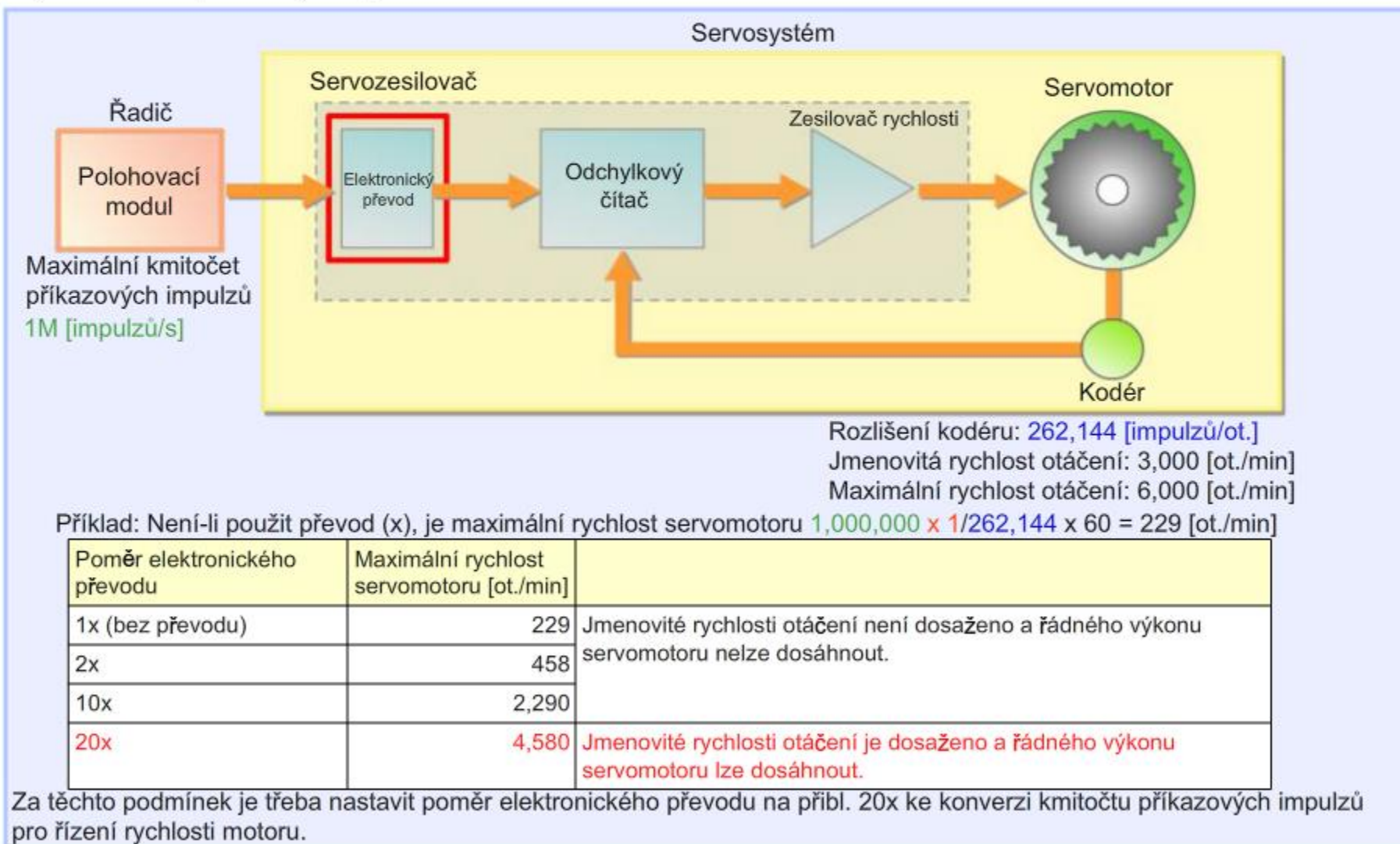
Servozesilovač také používá zpětnovazební signál ze snímače pro kontrolu, zda servomotor pracuje podle instrukcí (výskyt chyb), a případné chyby opraví podle potřeby.

Zde se dozvíte o „elektronickém převodu“, „odchylkovém čítači“ a „zesilovači rychlosti“ servozesilovače.



2.4.1 Role elektronického převodu

Servomotor pracuje neefektivněji při jmenovité rychlosti otáčení. Avšak maximální kmitočet příkazových impulzů, který může být předáván na výstup polohovacího modulu, je pevně daný. Je-li tato hodnota příliš nízká, nelze na výstup předat dost příkazů na to, aby motor dosáhl jmenovité rychlosti otáčení. Tento problém řeší elektronický převod, který slouží ke zvýšení kmitočtu příkazových impulzů.



2.4.1 Role elektronického převodu

Určení poměru elektronického převodu

Kmitočet příkazových impulzů \geq rychlost otáčení servomotoru



Maximální kmitočet příkazových impulzů x poměr elektronického převodu \geq rozlišení x jmenovitá rychlost otáčení

Nastavte poměr elektronického převodu, aby splnil výše uvedené.

Příklad: V případě následujícího:

Kmitočet příkazových impulzů:

200k [impulzů/s]

Rozlišení: 16,384 [impulzů/ot.]

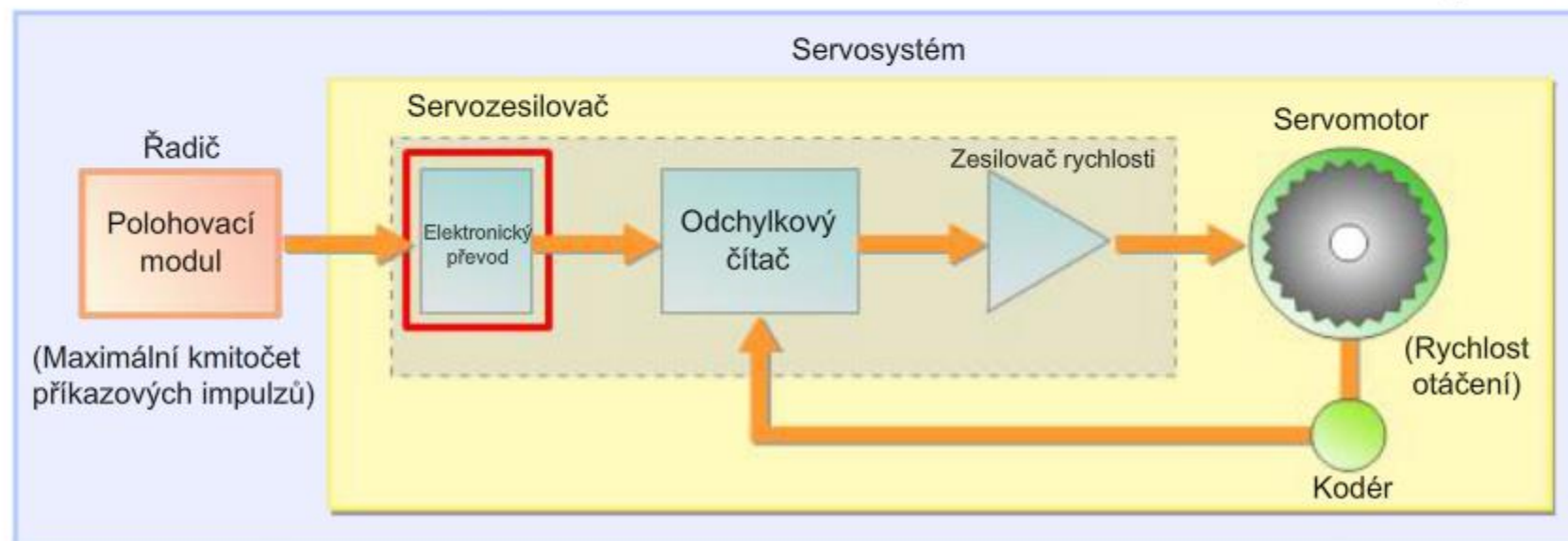
Jmenovitá rychlost otáčení: 2,400

[ot./min] (2,400 [ot./min] = 40 [ot./s])

$$200k \text{ [impulzů/s]} \times \text{Poměr elektronického převodu} \geq 16,384 \text{ [impulzů/ot.]} \times 40 \text{ [ot./s]}$$

$$\text{Poměr elektronického převodu} \geq \frac{16,384 \text{ [impulzů/ot.]} \times 40 \text{ [ot./s]}}{200k \text{ [pulses/sec]}}$$

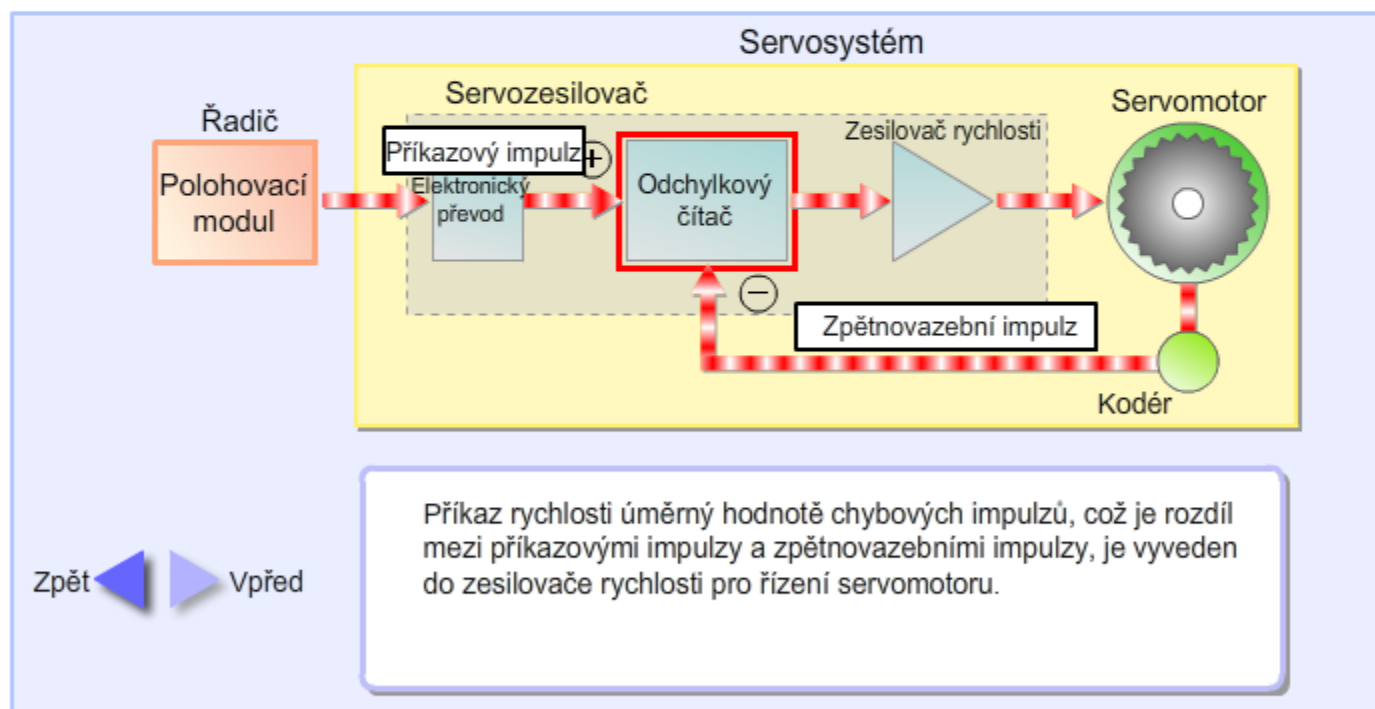
je dosažen.



2.4.2 Role odchylkového čítače

Odchylkový čítač odečítá zpětnovazební impulzy kodéru od příkazových impulzů polohovacího modulu. Výsledné impulzy stanovené odchylkovým čítačem jsou nazývány chybové impulzy. Odchylkový čítač vygeneruje příkaz rychlosti úměrný hodnotě chybových impulzů do zesilovače rychlosti. Když je počet chybových impulzů velký, rychlost otáčení servomotoru se zrychluje. Když se zmenšuje, rychlost se zpomaluje. Když je hodnota nulová, zastaví se. Následující obrázek vysvětluje roli odchylkového čítače.

Stisknutím tlačítka „Vpřed“ v následujícím obrázku zobrazíte roli odchylkového čítače. (Stisknutím tlačítka „Zpět“ se vrátíte na předchozí vysvětlení.)

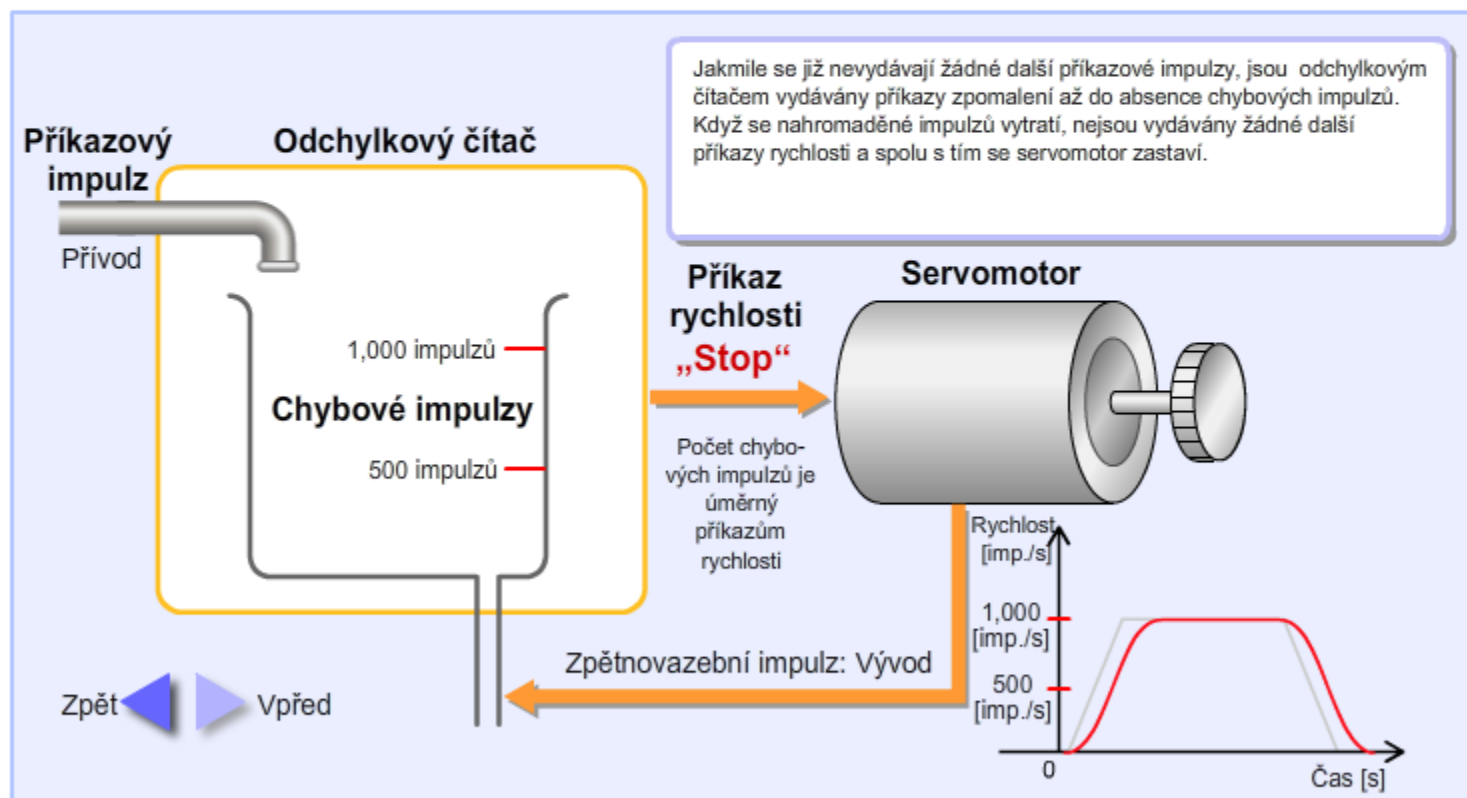


2.4.3 Mechanismus zpětné vazby

Servosystém disponuje mechanismem zpětné vazby k zajištění přesného, hladkého a vysokorychlostního polohování. Mechanismus zpětné vazby v podstatě generuje chybové impulzy, které jsou rozdílem (zpožděním) mezi příkazovými impulzy a zpětnovazebními impulzy.

Následující obrázek vysvětluje mechanismus zpětné vazby.

Stisknutím tlačítka „Vpřed“ v následujícím obrázku zobrazíte mechanismus zpětné vazby. (Stisknutím tlačítka „Zpět“ se vrátíte na předchozí vysvětlení.)



2.4.3 Mechanismus zpětné vazby

Seřízení odezev z mechanismu zpětné vazby

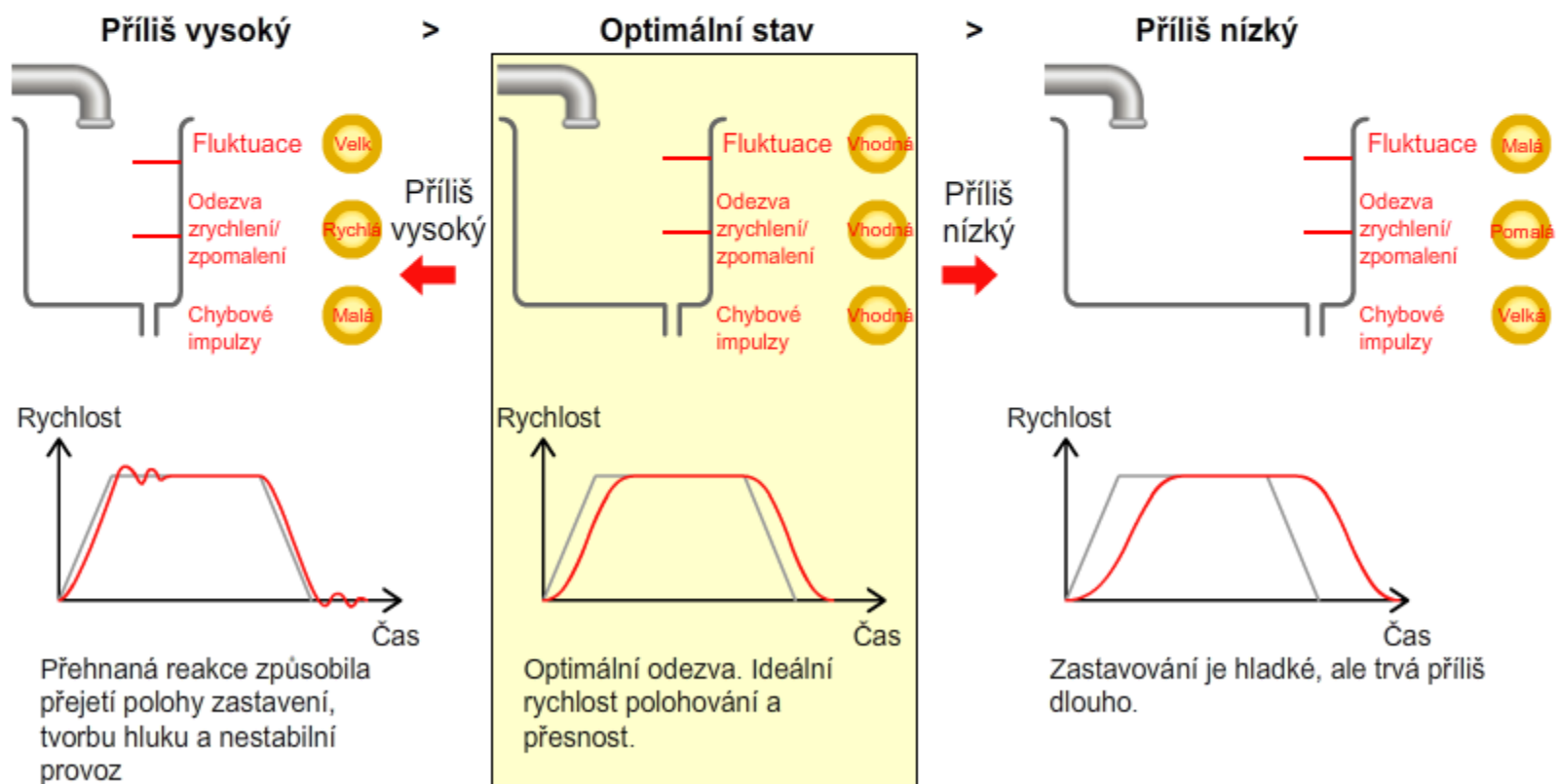
Chybové impulzy působí jako filtr, který odstraňuje šum generovaný příkazovými a zpětnovazebními impulzy. Hodnota sloužící k nastavení množství se nazývá „zisk smyčky polohy“. Je-li tato hodnota optimální, zlepší se zpětnovazební odezva v profilu rychlosti a přesnosti polohování.

Poznámka: fluktuace v zisku smyčky polohy odpovídají fluktuacím v provozu servomotoru.

Obraz: Změny zisku smyčky polohy = změny velikosti kontejneru chybových impulzů

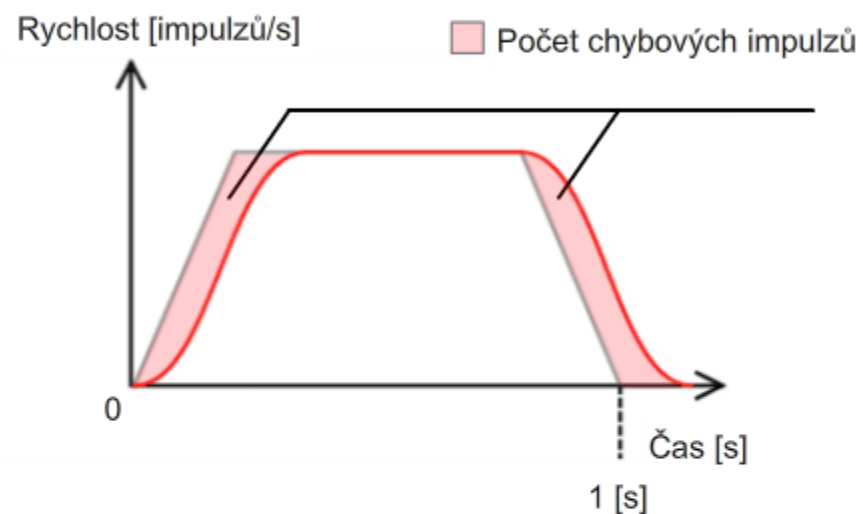
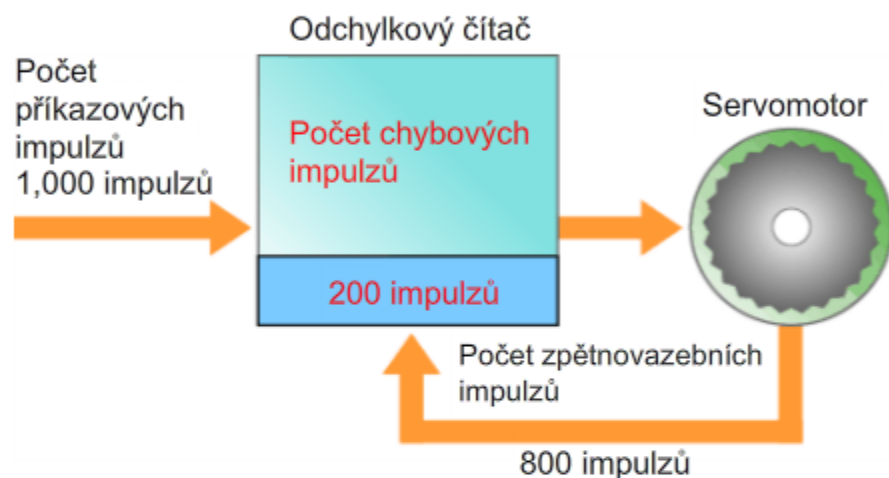
Šum = fluktuace vodní hladiny → Fluktuace v příkazu rychlosti → Fluktuace v provozu servomotoru

Zisk smyčky polohy



2.4.3 Mechanismus zpětné vazby

Výpočet zisku smyčky polohy



Zisk smyčky polohy lze vypočítat podle vzorce, viz níže.

* Předpoklad: 1,000 příkazových impulzů, 800 zpětnovazebních impulzů, kmitočet příkazových impulzů 1,000 [impulzů/s]

$$\text{Počet chybových impulzů} = [\text{příkazové impulzy}] - [\text{zpětnovazební impulzy}]$$

$$200 \text{ impulzů} = 1,000 \text{ impulzů} - 800 \text{ impulzů}$$

$$\text{Zisk smyčky polohy} = \frac{\text{Kmitočet příkazových impulzů}}{\text{Počet chybových impulzů}}$$

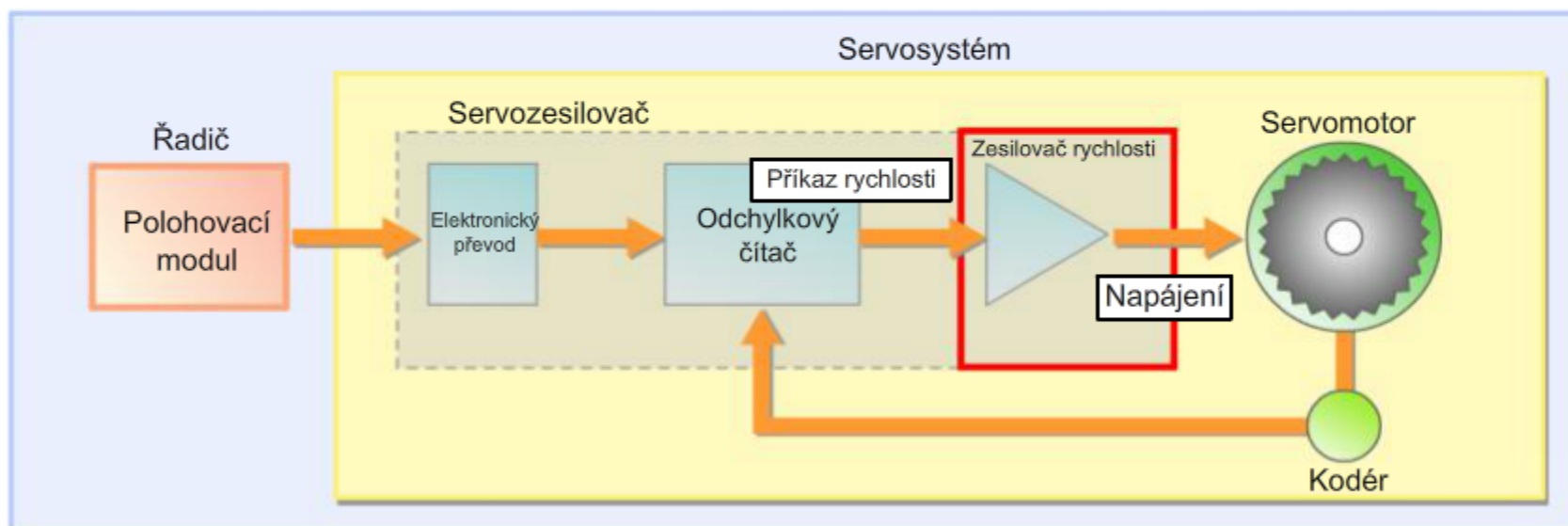
$$5 \text{ [rad/s]} = \frac{1,000 \text{ [impulzů/s]}}{200 \text{ impulzů}}$$

Zisk smyčky polohy: 5 [rad/s]

2.4.4 Role zesilovače rychlosti

Zesilovač rychlosti dodává napájení servomotoru na základě příkazu rychlosti z odchylového čítače. Příkaz rychlosti je úměrný počtu chybových impulzů v odchylovém čítači.

Počet chybových impulzů	Příkaz rychlosti	Rychlost otáčení servomotoru
Velký	Vysoký	Vysoká
Malý	Nízký	Nízká
Nulový	Žádný	Nulová



3. kapitola Jak se řídí polohování

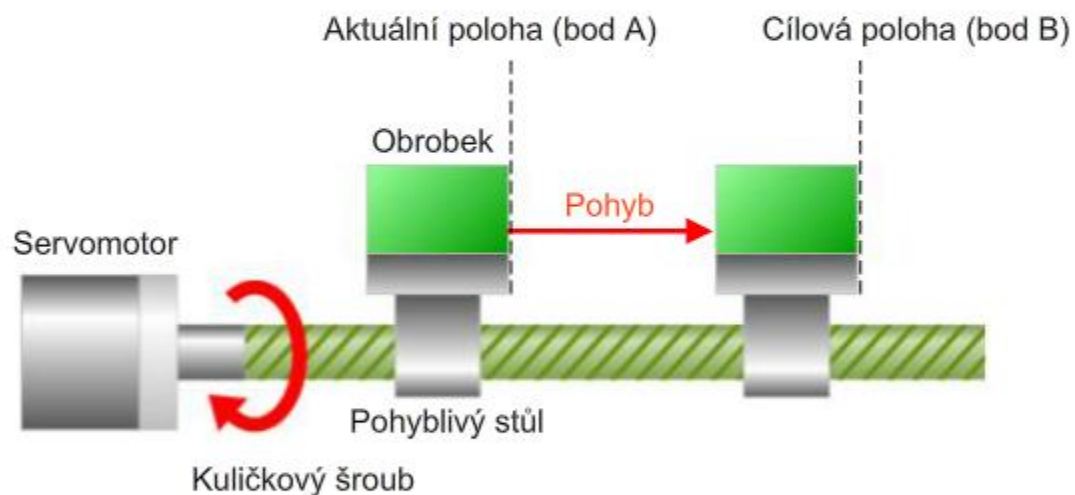
V této kapitole se dozvíte, jak skutečně provádět polohování.

3.1 Referenční poloha

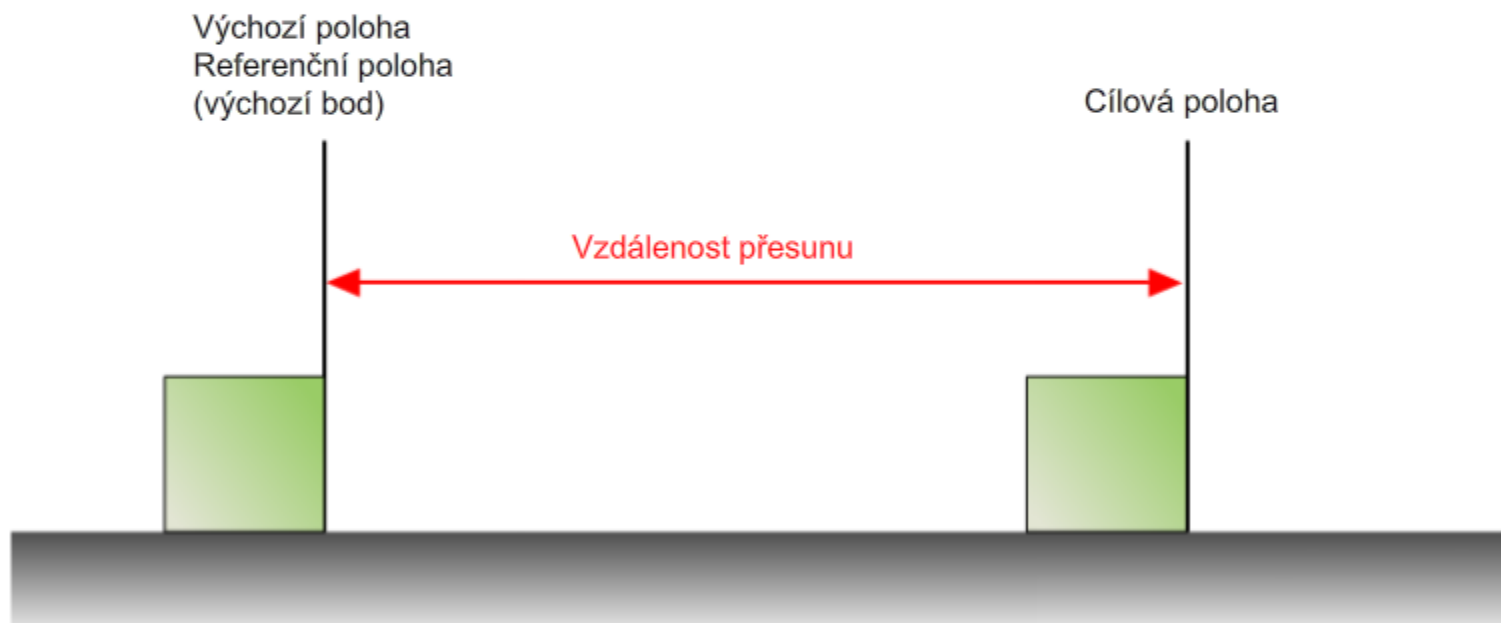
3.2 Metody stanovení adresy

3.3 Jak převést vzdálenost a rychlost na příkazové impulzy a kmitočty impulzů

V sekci 3.3 probereme systém řízení polohování uvedený níže.



V řízení polohy se výchozí bod často používá jako referenční poloha.
Cílovou polohu lze určit stanovením výchozího bodu.
Řízení polohy dává do souladu cílovou polohu s referenční polohou obrobku.



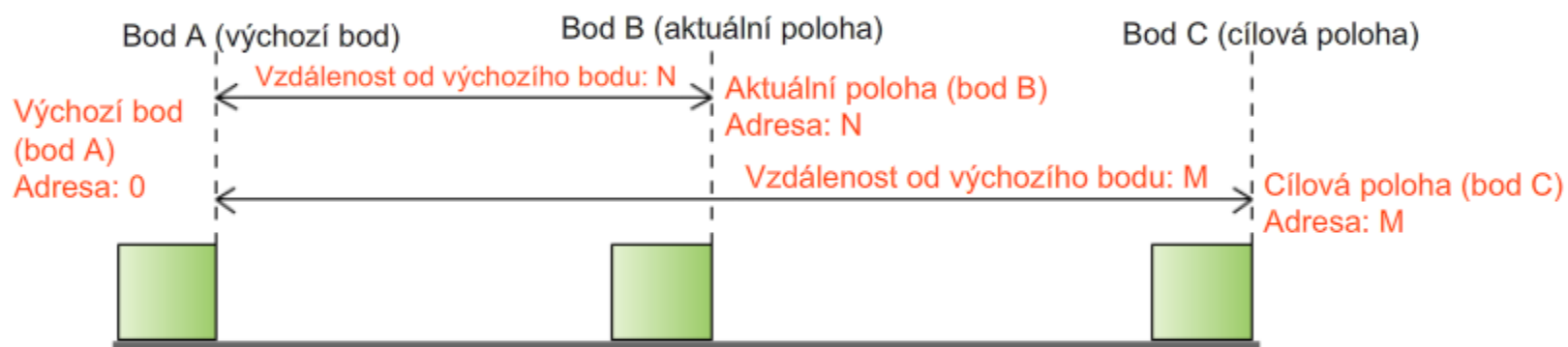
Existují dva typy metod stanovení adresy: absolutní metody stanovení adresy (ABS) a inkrementální metoda stanovení adresy (INC). Specifikace cílové polohy se liší v závislosti na používané metodě stanovení adresy.

Absolutní metoda stanovení adresy

V řízení polohování se vzdálenost od výchozího bodu nazývá „adresa“. (Adresa výchozího bodu je „0“.)

V absolutní metodě stanovení adresy je „adresa“ specifikována v cílové poloze polohování.

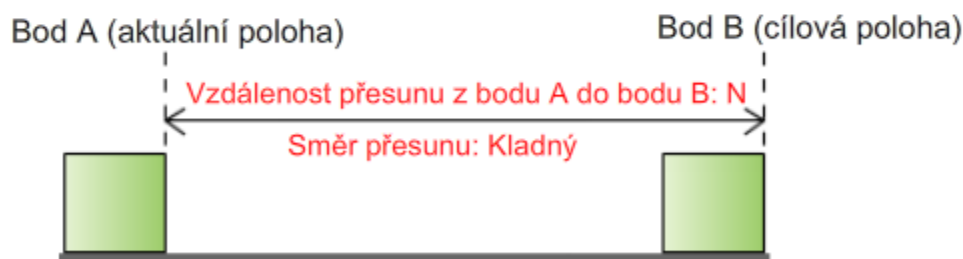
Tato metoda umožňuje snadné nastavení cílové polohy a slouží k obecnému řízení strojů.



Inkrementální metoda stanovení adresy

Specifikovány jsou vzdálenost a směr jízdy z aktuální polohy do cílové.

Tato metoda stanovení adresy je vhodná pro „pohyb konstantní rychlostí“ pro opakovaný posun o danou hodnotu, jako je podávání papíru na inkoustové tiskárně.



V absolutní metodě stanovení adresy je vzdálenost přesunu rozdílem mezi adresou úvodní polohy a adresou cílové polohy. V inkrementální metodě stanovení adresy je již vzdálenost přesunu specifikována.

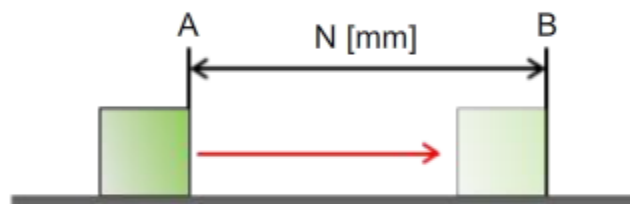
3.3

Postup návrhu řízení polohování

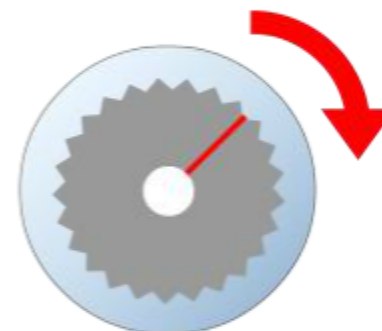
Zde se dozvíte, jak určit počet příkazových impulzů a kmitočet příkazových impulzů, které jsou potřeba pro skutečný přesun obrobku z bodu A do bodu B.

Následující obrázek uvádí postup k určení počtu příkazových impulzů a kmitočtu příkazových impulzů.

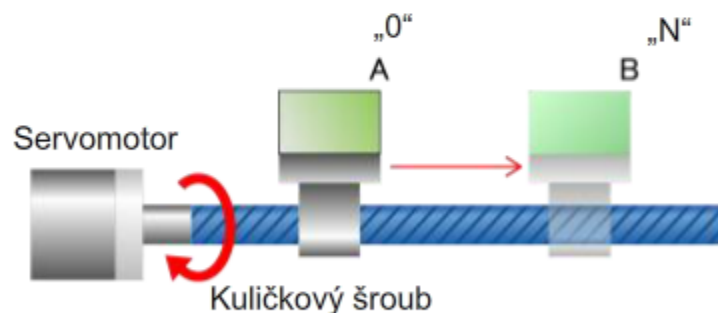
- (1) Určete vzdálenost přesunu (např. mezi body A a B) a čas k dosažení cíle.



- (3) Určete počet příkazových impulzů a kmitočet příkazových impulzů na základě rozlišení servomotoru.



- (2) Určete rychlost otáčení servomotoru.

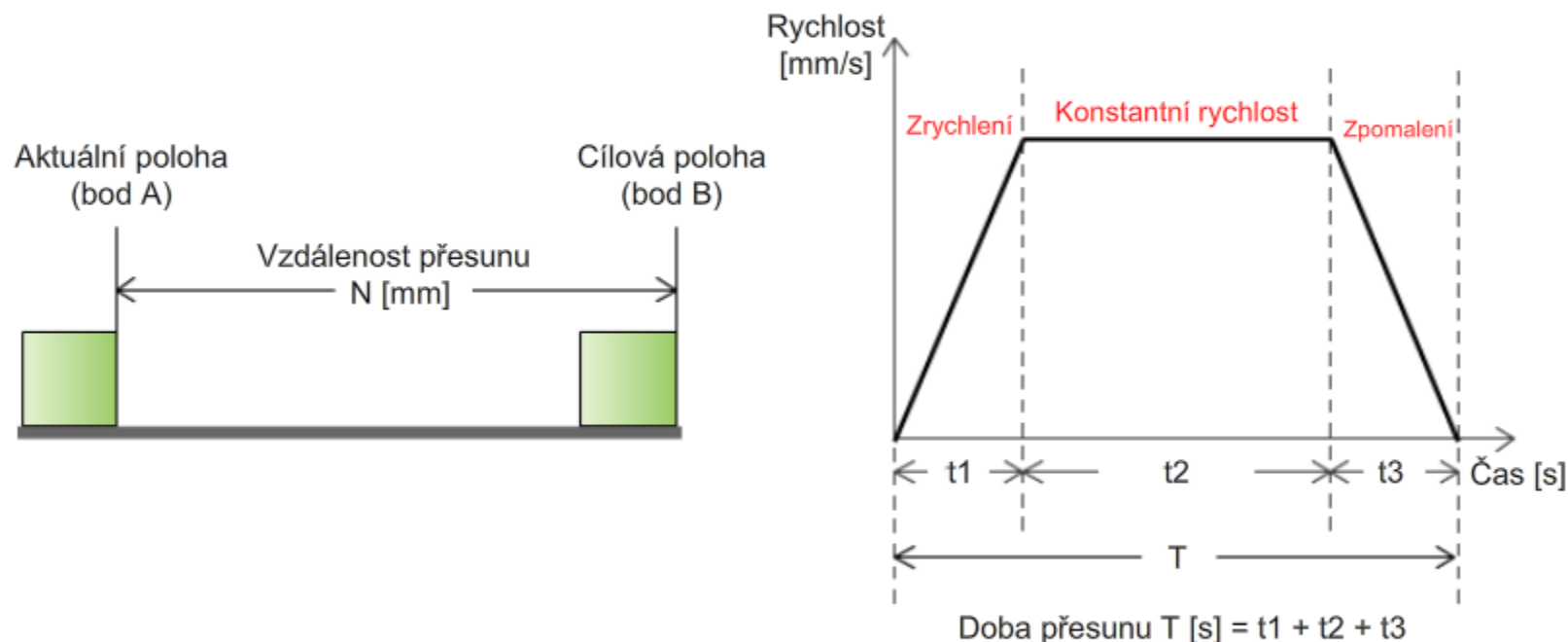


3.3.1

Určení vzdálenosti přesunu a rychlosti obrobku

- Vzdálenost (N [mm]) je rozdílem mezi aktuální (bod A) a cílovou polohou (bod B)
- Profil rychlosti za T sekund. ($T = t_1 + t_2 + t_3$)

Následující obrázek ukazuje vzdálenost a rychlost přesunu.

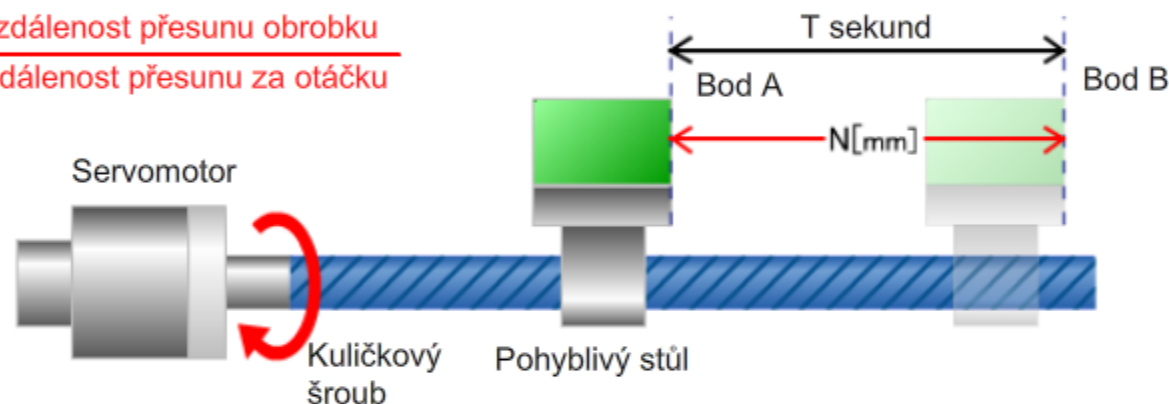


3.3.2 Úhlový posun a rychlost servomotoru

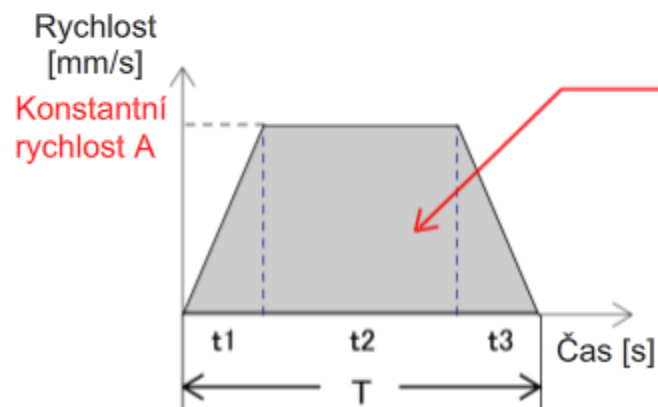
Systém řízení polohování znázorněný na obrázku níže slouží pro převod rotačního pohybu servomotoru na pohyb lineární. Se servomotorem spojený kuličkový šroub se otáčí a posouvá pohyblivým stolem.

Je-li známa vzdálenost, kterou urazí pohyblivý stůl za jednu otáčku kuličkového šroubu (servomotoru), lze vypočítat počet otáček servomotoru, který je potřeba pro přesun stolu z bodu A do bodu B.

$$\text{Počet otáček} = \frac{\text{Vzdálenost přesunu obrobku}}{\text{Vzdálenost přesunu za otáčku}}$$



Určete čas T, a jsou-li známy t1, t2, a t3, lze vypočítat konstantní rychlost A.



Plocha je vzdáleností přesunu N.

$$N = \frac{A \cdot t_1}{2} + A \cdot t_2 + \frac{A \cdot t_3}{2}$$

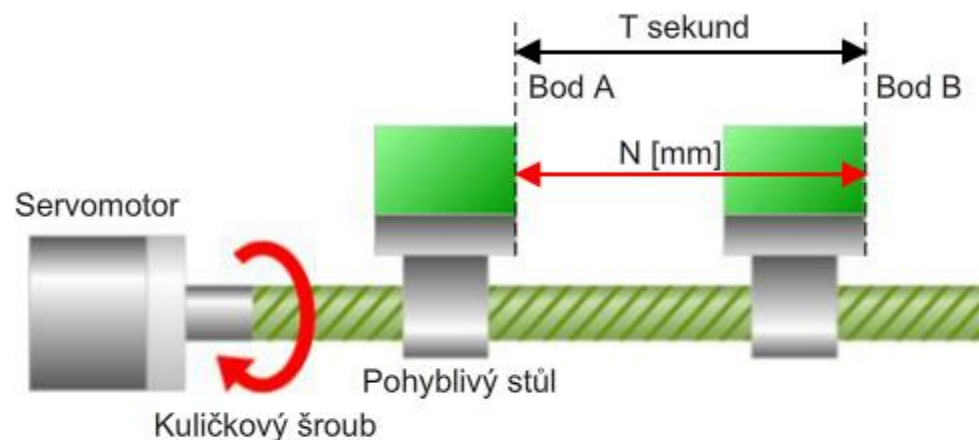
$$\text{Konstantní rychlost A} = \frac{N}{\frac{t_1}{2} + t_2 + \frac{t_3}{2}}$$

3.3.3

Určení počtu příkazových impulzů a kmitočtu příkazů

Jsou-li známy počet otáček a rozlišení servomotoru, lze vypočítat počet příkazových impulzů.

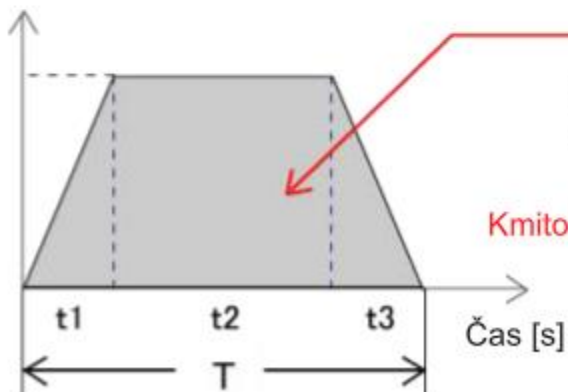
Počet příkazových impulzů = počet otáček x rozlišení



Kmitočet příkazových impulzů lze vypočítat z doby přesunu a počtu příkazových impulzů.

Kmitočet příkazových
impulzů
[impulzů/s]

Příkazový impuls
Kmitočet A



Plocha je počtem příkazových impulzů.

$$\text{Počet příkazových impulzů} = \frac{A \cdot t_1}{2} + A \cdot t_2 + \frac{A \cdot t_3}{2}$$

$$\text{Kmitočet příkazových impulzů } A = \frac{\text{Počet příkazových impulzů}}{\frac{t_1}{2} + t_2 + \frac{t_3}{2}}$$

4. kapitola Co brát v úvahu ve skutečném polohování

U skutečného řízení polohování musejí být brány v úvahu problémy způsobené charakteristikami či chybami stroje.

V této kapitole se dozvíte o tom, jak realizovat následující typy řízení polohování ve skutečné situaci.

Hladké a plynulé řízení

Zachování polohy na konci přesunu

Prevence přejetí

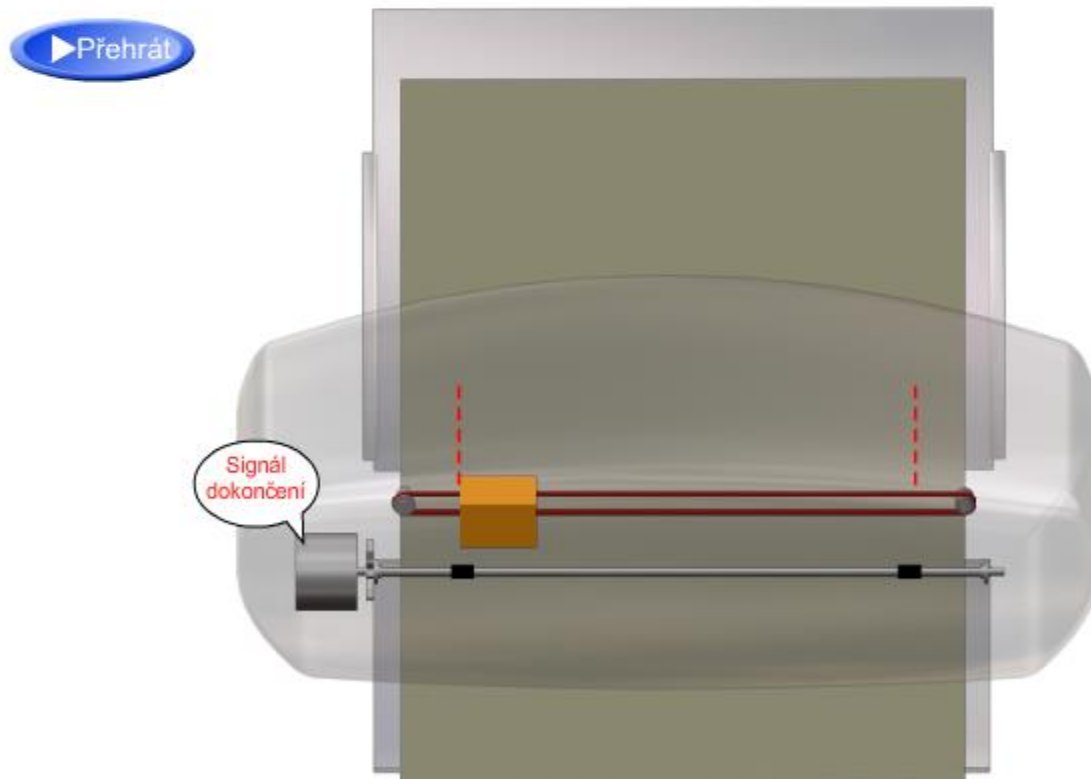
Zarovnání stroje s výchozím bodem polohovacího modulu

Ruční jemné doladění polohy

Pro hladké provádění různých typů plynulé práce předá servozesilovač po uskutečnění polohování na výstup „signál dokončení polohování“.

Inkoustová tiskárna znázorněná na obrázku níže umí plynule a hladce provádět různé druhy řízení polohování, pohybu tiskové hlavy a podávání papíru.

Stisknutím tlačítka „Přehrát“ v následujícím obrázku zobrazíte roli signálu dokončení polohování.



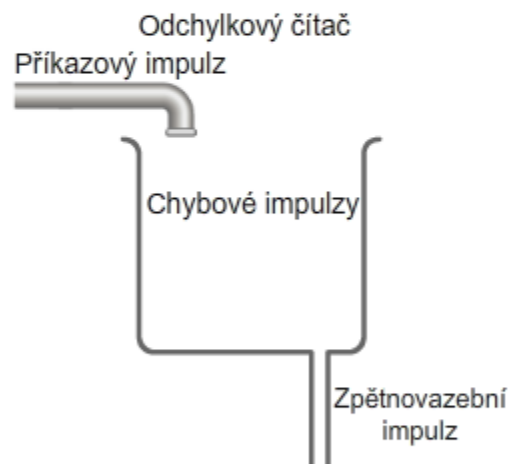
4.2

Zachování polohy na konci přesunu

Je-li po dokončení řízení polohování servomotorem otočeno externí silou o hodnotu jednoho či více impulzů, do odchylkového čítače se zadávají zpětnovazební impulzy a načítají se chybové impulzy. Servozesilovač pak dodává napájení servomotoru, který pomocí řízení polohování vytváří opačný točivý moment vůči vnější síle pro zachování pevné polohy (polohy zastavení). Tomuto řízení se říká „zamknutí serva“.

 Přejít

Stisknutím tlačítka „Přejít“ zobrazíte mechanismus zamknutí serva.



4.3

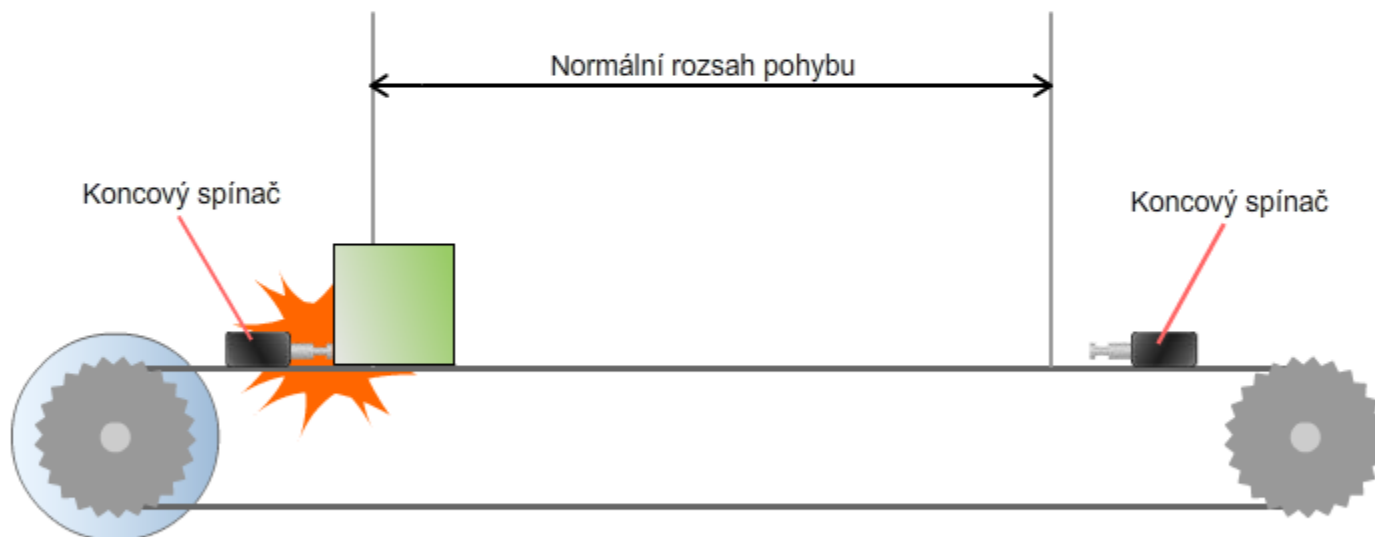
Prevence přejetí

Při polohování obrobku pomocí servosystému je obrobek servosystémem vždy umístěn do polohy určené mechanismem zpětné vazby.

Nicméně v případě chyby příkazu či programu může servomotor tuto polohu přejet a způsobit poškození systému anebo obrobku.

Aby k takové nehodě nedošlo, musí být servosystém ihned zastaven, aniž by se spoléhalo na program. Proto jsou konce stroje (obvykle na dvou místech – vpředu a vzadu) vybaveny koncovými spínači.

Stisknutím tlačítka „Přehrát“ v následujícím obrázku zobrazíte roli koncových spínačů.

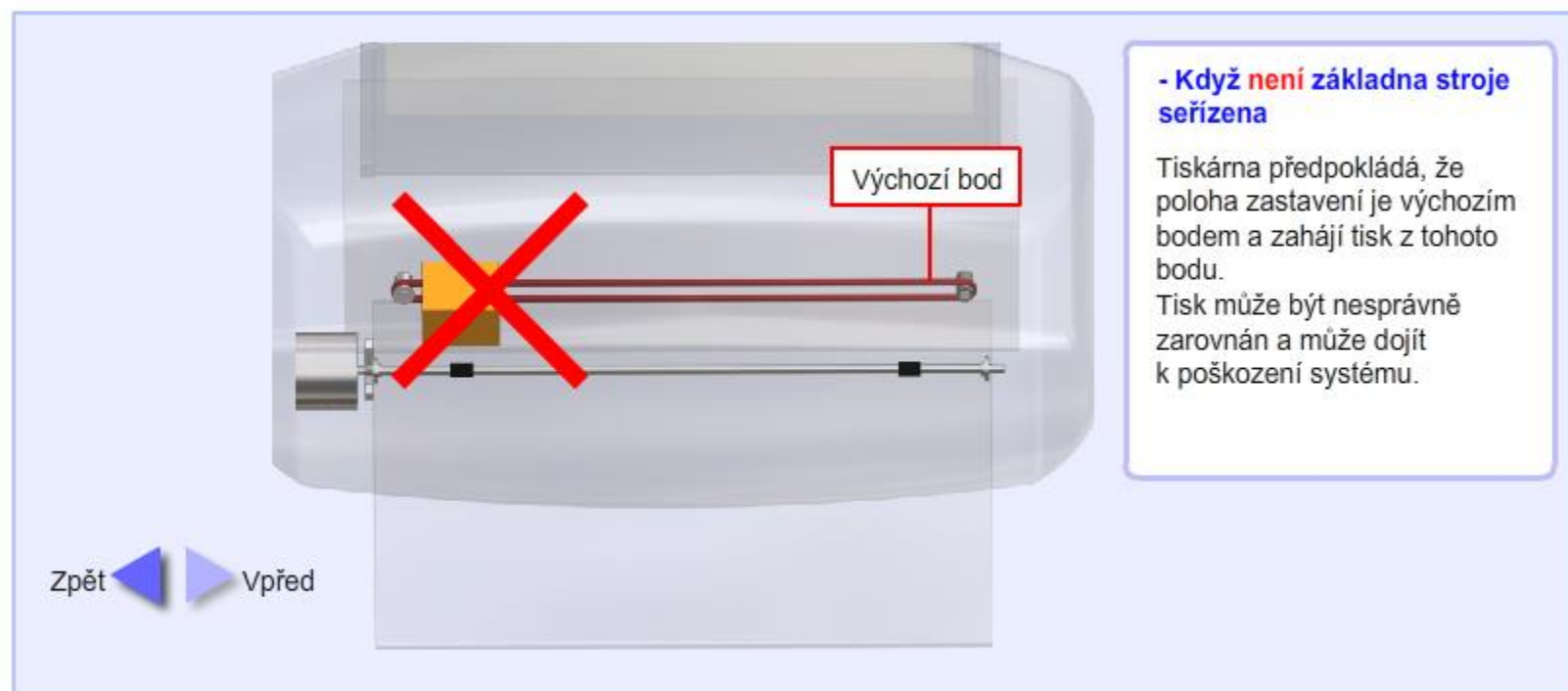


Zastavení servosystému

4.4 Zarovnání stroje s výchozím bodem polohovacího modulu

To se provádí zarovnáním stroje s referenční polohou (výchozím bodem) polohovacího modulu při zapnutí či sestavení. Tomu se také říká „seřízení základny stroje“.

Stisknutím tlačítka šipky v následujícím obrázku zobrazíte seřízení základny stroje.



4.5

Ruční jemné doladění polohy

Ruční provoz slouží hlavně k ověření činnosti systému polohování, nastavení úvodního bodu a cílové polohy (adresy) nebo provádění jemného doladění při přesném polohování.

Existují tři typy ručních operací.

Operace JOG

Operace pomalého posunu

Operace ručního generátoru impulzů

4.5.1

Operace JOG a pomalého posunu

Operace JOG a pomalého posunu jsou režimy, u nichž je obrobek posunut pouze o určitou vzdálenost. Jejich hlavní použití:

- ověření činnosti systému polohování;
- nastavení adresy polohy;
- jemné doladění polohy zastavení.

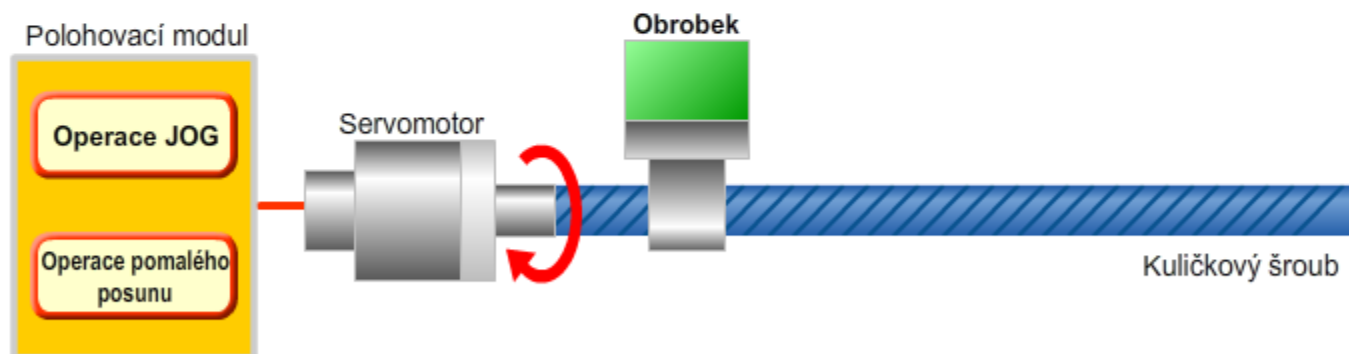
[Úvod do operací JOG a pomalé posunu pomocí kuličkového šroubu]

Operace JOG a pomalého posunu uvádí následující obrázek.

Je-li tlačítko Operace JOG na polohovacím modulu drženo stisknuté, bude se obrobek stále pohybovat určitou rychlostí.

Je-li tlačítko Operace pomalý posun na polohovacím modulu drženo stisknuté, bude se obrobek cyklicky posouvat o malou vzdálenost.

Stisknutím tlačítek Operace JOG a Operace pomalý posun na polohovacím modulu v následujícím obrázku zobrazíte jejich činnost.



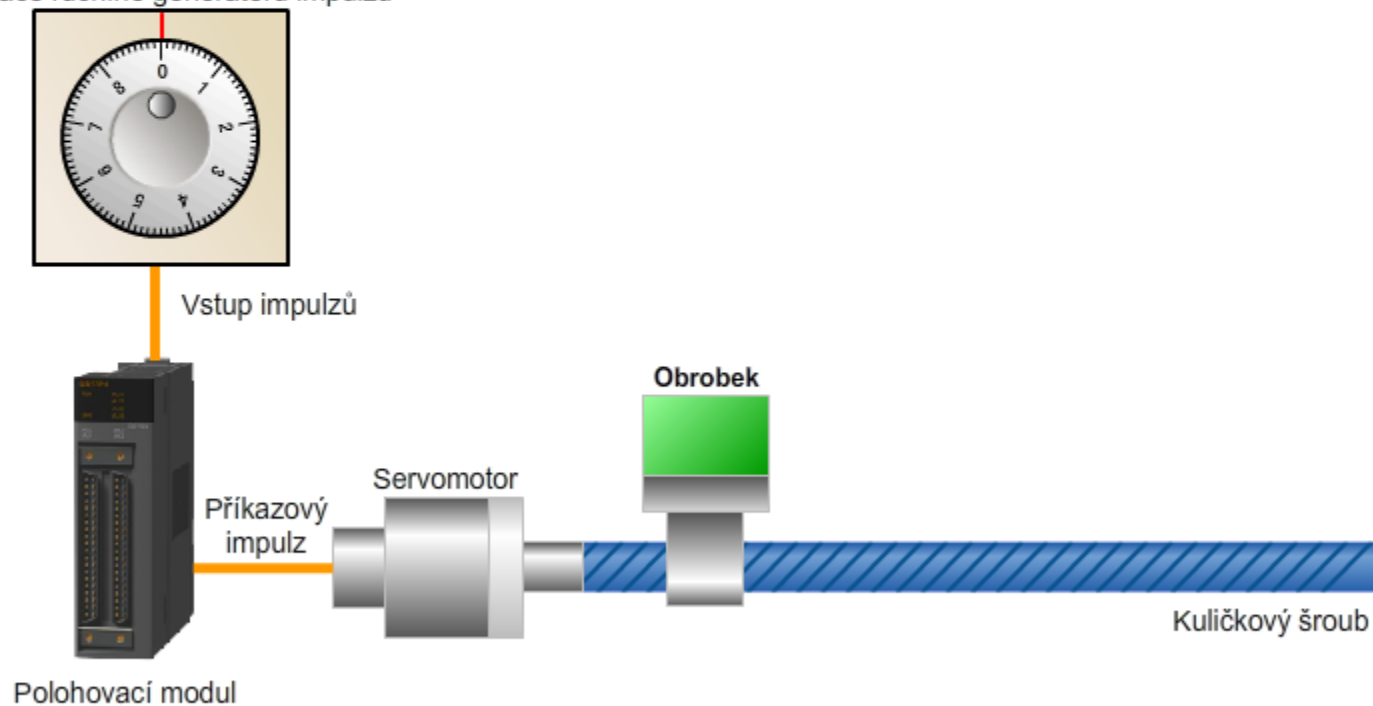
4.5.2 Operace ručního generátoru impulzů

V režimu ručního generátoru impulzů se polohování provádí v závislosti na počtu impulzů z ručního generátoru impulzů. Tento režim operace se používá, když musí být polohování ručně jemně seřízeno pro určení adresy polohování (cílové polohy).

Otáčením číselníku ručního generátoru impulzů pomocí myši na obrázku níže zobrazíte operaci ručního generátoru impulzů.

Otáčení číselníku ve směru hodinových ručiček posouvá obrobek doprava a proti směru hodinových ručiček doleva.

Operace ručního generátoru impulzů



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

Tento závěrečný test obsahuje celkem 7 otázek (23 položek).

Závěrečný test můžete absolvovat třeba několikrát.

Výpočet skóre testu

Po výběru odpovědi nezapomeňte stisknout tlačítko **Odpověď**. Budete-li pokračovat bez stisknutí tlačítka **Odpověď**, dojde ke ztrátě odpovědi. (Považuje se za nezodpovězenou otázku.)

Výsledky skóre

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

Počet správných odpovědí: 7

Celkový počet otázek: 7

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.

Test

Závěrečný test, 1

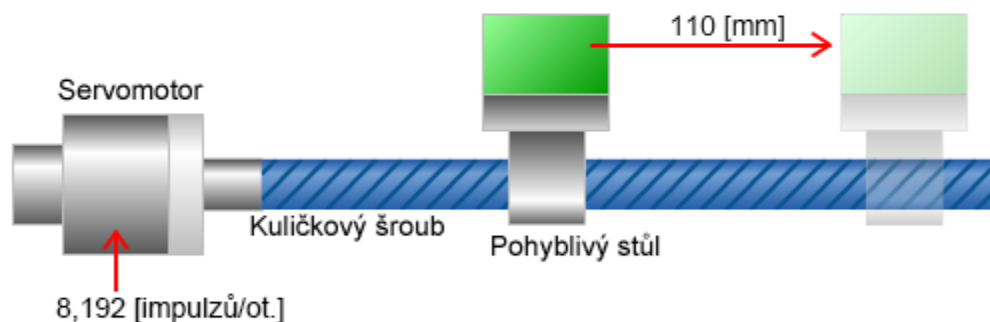


Určete počet příkazových impulsů.

V každém rámečku vyberte vhodnou volbu.

Pohyblivý stůl se v průběhu jedné otáčky kuličkového šroubu přesune o 20 mm. Rozlišení kodéru je 8,192 impulsů/ot. Za těchto podmínek určete počet příkazových impulsů, který je potřeba pro pohyb stolu o 110 mm.

- (1) Minimální vzdálenost přesunu, přesunu na impuls : [mm]
- (2) Počet otáček servomotoru : otáček
- (3) Počet příkazových impulsů : impulsů



Odpověď

Zpět

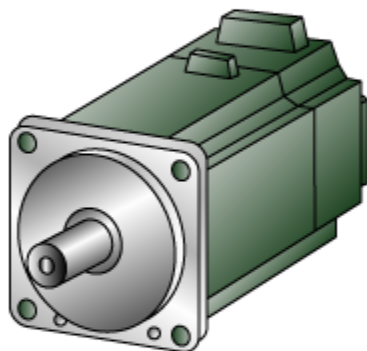
Určete kmitočet příkazových impulzů.

V každém rámečku vyberte vhodnou volbu.

Určete kmitočet příkazových impulzů, který je třeba k otáčení servomotoru při jmenovité rychlosti otáčení.

Rozlišení kodéru : 8,192 impulzů/ot.

Jmenovitá rychlost otáčení : 3,000 ot./min



Kmitočet příkazových impulzů = x 3000 /

= [impulzů/s]

Rozlišení kodéru 16,384 impulzů/ot. je ot./min.

Odpověď

Zpět

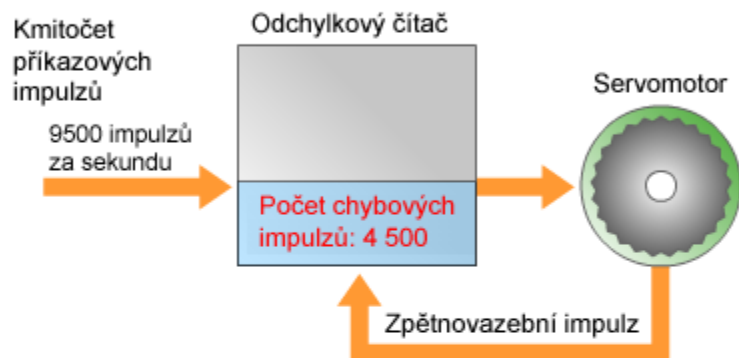
Test

Závěrečný test, 3



Určete zisk smyčky polohy a metodu nastavení zisku smyčky polohy.

V každém rámečku vyberte vhodnou volbu.



[Určete zisk smyčky polohy]

Jak je uvedeno na obrázku, je kmitočet příkazových impulsů 9,500 impulsů/s a počet chybových impulsů je 4,500.

Za těchto podmínek je zisk smyčky polohy rad/s.

[Metoda nastavení zisku smyčky polohy]

Přílišné odezvy servomotoru mohou způsobit přejetí a šum. V tomto případě zisk smyčky polohy ke

počtu příkazových impulsů. Tím se snižuje citlivost odezvy servomotoru a lze jej seřadit do optimálního stavu.

Vezměte ale na vědomí, že snižování citlivosti odezvy výrazně zhoršuje rychlost polohování.

Nastavte poměr elektronického převodu.

V každém rámečku vyberte vhodnou volbu.

Určete poměr elektronického převodu, s nímž může servomotor pracovat při jmenovité rychlosti otáčení pomocí efektivního kmitočtu příkazových impulzů. Pro efektivní funkci servomotoru je mezi maximálním kmitočtem impulzů, poměrem elektronického převodu, rozlišením a jmenovitou rychlostí otáčení zaveden následující vztah.

[Vztah]

Maximální kmitočet příkazových impulzů x poměr elektronického převodu \geq rozlišení x jmenovitá rychlost otáčení (poměr elektronického převodu ≥ 1)

Vyberte ze seznamu optimální poměr elektronického převodu za následujících podmínek.

[Podmínky]

Maximální kmitočet příkazových impulzů polohovacího modulu: 200k impulzů/s

Rozlišení kodéru: 16,384 impulzů/ot.

Jmenovité otáčky servomotoru: 2,000 ot./min

[Optimální poměr elektronického převodu]

Kmitočet příkazových impulzů =

Odpověď

Zpět

Otázky ohledně věcí, které je třeba brát v úvahu pro skutečné řízení

V každém rámečku vyberte vhodnou volbu.

Požadavek/specifikace	Funkce
Potřeba zabránit přejetí	--Select-- ▼
Potřeba zarovnat stroj s výchozím bodem polohovacího modulu.	--Select-- ▼
Potřeba ručního jemného seřízení polohy.	--Select-- ▼
Potřeba zachování polohy po dokončení polohování.	--Select-- ▼
Potřeba uskutečnit hladké a souvislé řízení	--Select-- ▼

Odpověď

Zpět

Test

Závěrečný test, 6

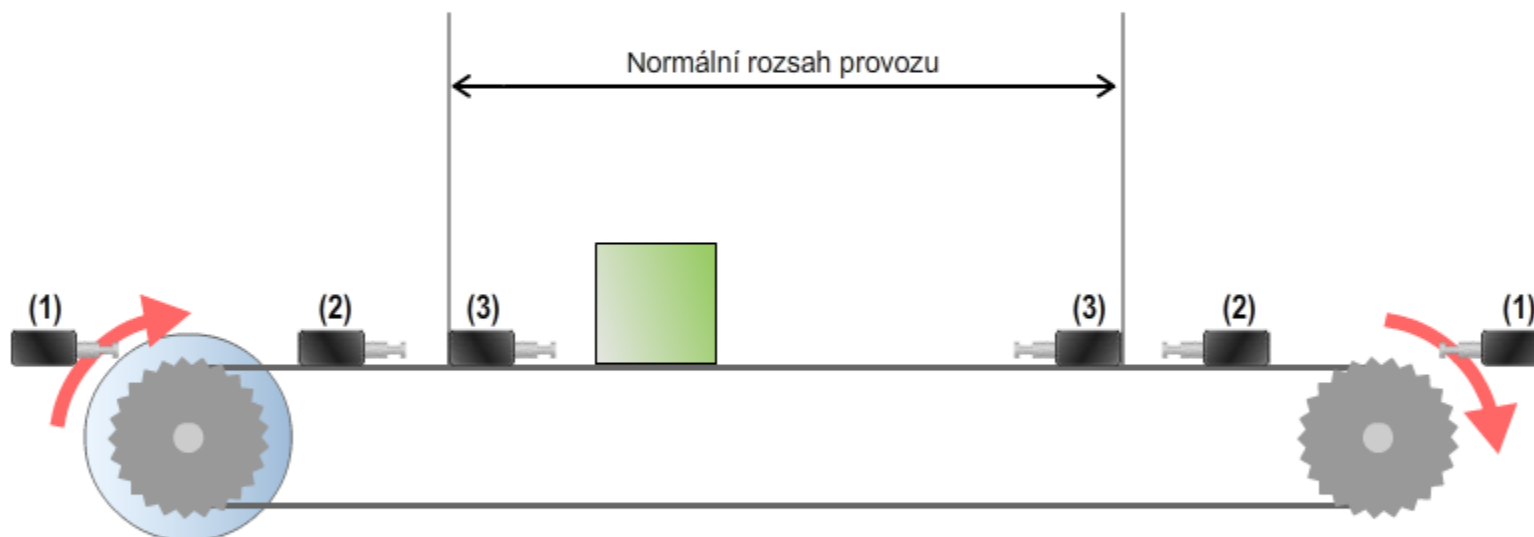


Nastavení koncového spínače

Při návrhu systému řízení polohování uvedeném na obrázku níže chcete nainstalovat koncový spínač, aby u systému nedošlo k přejetí normálního rozsahu provozu.

Vyberte číslo označující optimální polohu, kde by měl být spínač nainstalován.

- (1) (2) (3)



Odpověď

Zpět

Test

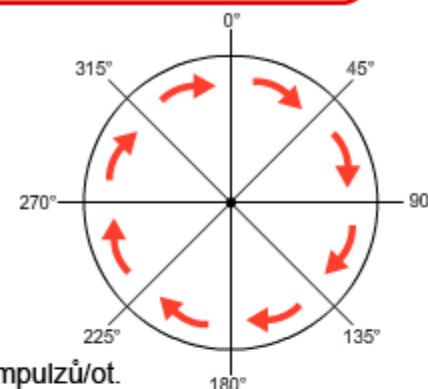
Závěrečný test, 7



Absolutní metoda stanovení adresy a inkrementální metoda stanovení adresy

Absolutní metodu stanovení adresy a inkrementální metodu stanovení adresy vysvětlují následující tabulky.

Pro dokončení tabulek zadejte v každém poli odpovídající číselnou hodnotu.



(1) Pro stanovení poloh (úhlů) v krocích po 45 stupních v daném pořadí

Rozlišení: 8,192 impulzů/ot.

Úhel	0°	45°	90°	135°	180°	225°	270°	315°	360°
Absolutní metoda stanovení adresy	0	1024	<input type="text"/>	3072	<input type="text"/>	5120	6144	<input type="text"/>	8192
Inkrementální metoda stanovení adresy	0	+1024	+1024	+1024	+1024	+1024	+1024	+1024	+1024

(2) Pro stanovení různých poloh (úhlů) v daném pořadí

Úhel	0°	45°	180°	135°	315°	90°	270°	360°	225°
Absolutní metoda stanovení adresy	0	1024	4096	3072	7168	2048	6144	8192	5120
Inkrementální metoda stanovení adresy	0	+1024	<input type="text"/>	-1024	<input type="text"/>	-5120	+4096	<input type="text"/>	-3072

Odpověď

Zpět

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

Počet správných odpovědí: 7

Celkový počet otázek: 7

Hodnota v procentech: 100%

Pokračovat

Revidovat

Gratulujeme. Váš test byl úspěšný.

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

Děkujeme za absolvování tohoto kurzu.

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

Závěrečný test můžete revidovat třeba několikrát.

Revidovat

Zavřít