

## Příklad jednoduchého uvedení do provozu měniče Unidrive SP v režimu Servo

Frekvenční měnič Unidrive SP je schopný napájet nejen asynchronní motory, ale vynikajících výsledků dosahuje rovněž jako servoměnič, kdy napájí synchronní servomotor s permanentními magnety.

Pohyb servomotoru je obvykle řízen nadřazeným systémem pomocí analogového signálu nebo skrze komunikační sběrnici. Smyslem článku není poskytnout návod na zprovoznění složité aplikace servopohonu, ale dosáhnout prvotního roztočení servomotoru pomocí jednoduchého ovládání. V závěru pak bude nastíněn způsob řízení analogovým signálem z nadřazeného systému. Prakticky každý servomotor je vybaven nějakým typem snímače otáček či polohy, kterých existuje široká škála. Pokud je použit kvadrurní enkodér, musí se jednat o typ schopný generovat komutační signály. Budeme předpokládat, že právě tímto typem snímače s rozlišením 4096 impulsů na otáčku je vybaven náš motor. Při provádění zde popsaných úkonů je vyžadována znalost zásad bezpečnosti práce na elektrických zařízeních.

### Doporučený postup:

- Po vybalení měniče z krabice na měnič nasadíte ovládací panel. Ovládací panel není součástí dodávky měniče a je nutno jej objednat zvlášť. Ovládací panel mj. umožňuje nastavovat parametry měniče, může zobrazovat otáčky motoru (ev. výstupní kmitočet měniče) a zobrazovat stav měniče. Objednat je možno jeden ze dvou typů ovládacích panelů:

#### LED ovládací panel

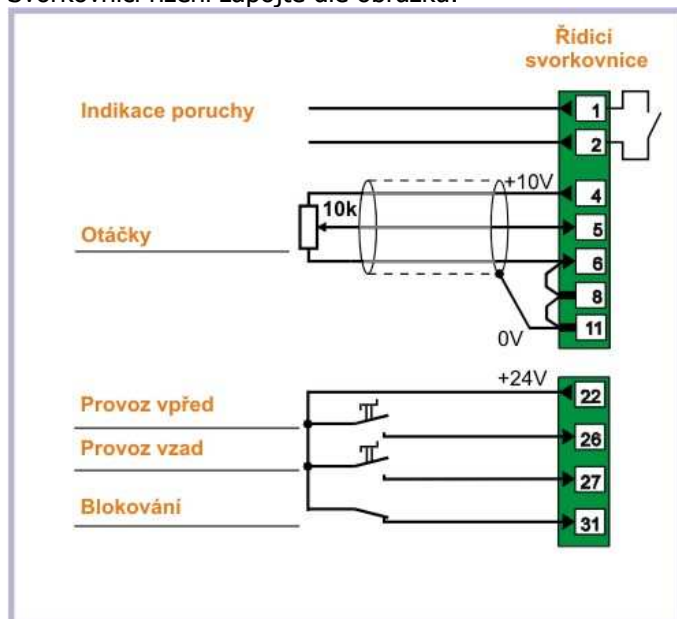
Obsahuje dvouřádkový LED displej. Je levnější, nejčastěji používaný, předpokládáme jej v tomto příkladě.

#### LCD ovládací panel

Obsahuje třířádkový alfanumerický LCD displej.

- Křížovým šroubovákem odšroubujte kryt pod displejem měniče. To umožní přístup ke svorkovnici řízení, a to u všech typových velikostí. Navíc u typových velikostí 1 a 2 získáte přístup i k silové svorkovnici (připojení napájecí sítě a motoru) U typových velikostí 3 až 5 je pro přístup k silové svorkovnici nutno odejmout kryt silové svorkovnice.
- V přiložené krabici jsou k dispozici konektory svorkovnice řízení a pro typové velikosti 1 a 2 i silová svorkovnice.

Svorkovnici řízení zapojte dle obrázku:



Na horním konektoru propojte svorky 6 + 8 + 11. Ke svorkám 4, 5 a 6 připojte **potenciometr** (ve většině případů je vhodné použít stíněný kabel, stínění připojte ke svorce 11 nebo ke svorce 3).

Na dolním konektoru propojte svorky 22 a 31. Kontakt **Provoz vpřed** připojte ke svorce 26. V případě, že používáte i opačný směr otáčení, potom ke svorce 27 připojte kontakt **Provoz vzad**. Kontakty ponechte v rozpojeném stavu. **Oba uveďte do rozpojeného stavu, natočte potenciometr k levému dorazu (mezi svorkami 5 a 6 musí být minimální odpor)!**

- Zkontrolujte napěťovou třídu měniče na výrobním štítku (např. 380-480 V)
- Připojte asynchronní motor na výstupní svorky měniče U, V, W a zemnicí svorku (přesvědčte se o správném zapojení propojek ve svorkovnici motoru z hlediska napěťového přizpůsobení motoru k danému měniči).
- Připojte síťový přívod (bez napětí) na svorky měniče L1, L2, L3, a zemnicí svorku (zkontrolujte správné dimenzování pojistek pro jištění daného měniče).
- Pokud je motor vybaven klidovou elektromagnetickou brzdou, připojte ji ke vhodnému napájecímu zdroji (dle údajů na štítku motoru) a proveďte odbrzdění.
- Připojte napájecí síť k měniči  
Po připojení sítě se na displeji měniče na chvíli objeví symbol nastavené kategorie měniče. Pro náš příklad by se měl objevit nápis "**SERVO**". V případě, že se objeví jiný nápis ("**OPEN.LP**" nebo "**CL.VECT**" nebo "**REGEN**"), bude nutno změnit kategorii měniče, což je popsáno v

dodatku 1 tohoto článku (Volba kategorie Servo).

### **Poznámka**

*Měnič bude nyní hlásit chybu zpětné vazby. Toto hlášení prozatím ignorujte, odstraní se až po nakonfigurování a připojení zpětné vazby. Zvolená kategorie měniče je také indikována v parametru **Pr 0.48**.*

- V případě, že byl nastaven již režim "**SErVO**", proveďte Základní nastavení dle Dodatku 2.
- Odblokujte přístup k parametrům vyšších menu nastavením parametru **Pr 0.49** na hodnotu L2.

### **Postup:**

- Stiskněte tlačítko **M**, jste v režimu "Výběr parametru" (horní displej bliká), potom pomocí tlačítek **Nahoru** a **Dolů** (na ovládacím panelu šipky) nastavte na horním řádku hodnotu **0.49**.
- Stiskněte tlačítko **M**, jste v režimu "Nastavení parametru" (dolní displej bliká), potom pomocí tlačítek **Nahoru** a **Dolů** (na ovládacím panelu šipky) nastavte na dolním řádku hodnotu **L2**.
- Stiskněte znovu tlačítko **M** (horní displej bliká), vrátili jste se do režimu "Výběr parametru". Nyní můžete nastavovat další parametry nebo se vrátit do původního režimu ("Indikace stavu").
- Pro návrat do původního stavu ("Indikace stavu") je nutno podržet stisknuté tlačítko **M** po dobu několika vteřin.

- Obdobně nastavte parametry týkající se enkodéru a motoru:

Typ enkodéru **Pr 3.38** nastavte pro náš příklad na hodnotu **Ab.SErVO**.

Napětí enkodéru **Pr 3.36** (V) nastavte na hodnotu napájecího napětí enkodéru (5V nebo 8V nebo 15V)

Skutečný počet pulzů na otáčku enkodéru, **Pr 3.34** (pro náš příklad 4096 pulzů na otáčku)

Jmenovitý proud motoru **Pr 0.46** (A)

Počet pólů motoru **Pr 0.42**

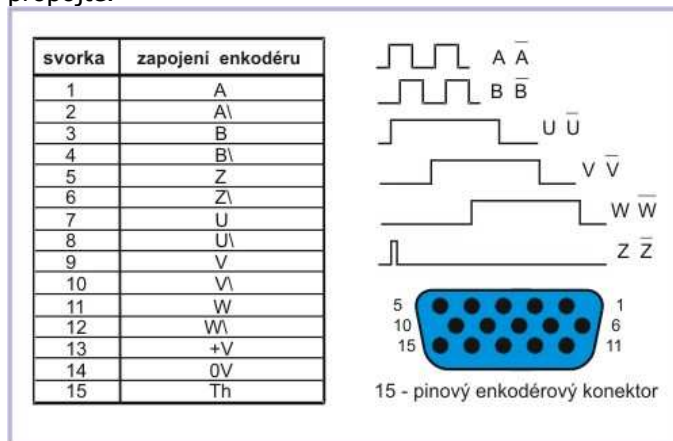
- Nastavte maximální přípustné otáčky motoru do parametru **Pr 0.02** (ot/min). Těchto otáček se dosáhne při plném vytočení jezdce potenciometru.

- Proveďte zapamatování nastavených hodnot parametrů v měniči dle Dodatku 3.

- Odpojte měnič od napájecí sítě

- Připojte k měniči enkodér motoru stíněným kabelem. Kabel musí být zakončen 15-ti pinovým konektorem, který se zasouvá do měniče vlevo vedle ovládací svorkovnice. Stínění se doporučuje spojit s řídicí svorkou 0 V měniče (pin 14) a na straně enkodéru v motoru ponechat nezapojeno. Pro správnou činnost je nutné mít zapojené jak kvadraturní A, A\, B, B\, (volitelně i Z, Z\), tak i komutační signály U, U\, V, V\, W, W\, . Nezapomeňte zapojit napájení enkodéru. Zapojení konektoru enkodéru je zřejmé z obrázku vpravo. V případě, že je servomotor vybaven

ochranným termistorem, připojte jej na piny 14, 15 konektoru, případně na svorky 8 a 11 řídicí svorkovnice. Pokud termistor schází, pak tyto svorky mezi sebou propojte.



- Znovu připojte měnič k napájecí síti.

- Proveďte automatické změření parametrů motoru měničem (**Autotune**):

### **Postup:**

- Odpojte hřídel motoru od hnaného zařízení
- Nastavte parametr **Pr 0.40** na hodnotu **2**
- Sepněte kontakt **Provoz vpřed** (svorky 22-26), přičemž svorky 22-31 musí být propojeny.
- Rotor se pomalu pootočí o úhlovou rozteč odpovídající čtyřem pólům motoru\*, na displeji střídavě problikává text "**Auto**" a "**tunE**". Po zastavení motoru se po chvíli na displeji změní hodnota **Pr 0.40** na 0
- Zrušte signál **Provoz vpřed** rozpojením svorek 22-26
- Podržte tlačítko **M** až se vrátí displej do stavu "**StOP**".

\* Jestliže se motor nerozběhne, potom to znamená, že měnič hlásí nějakou poruchu. Její vyresetování provedeme následovně:

Podržte stisknuté tlačítko **M** až se displej vrátí do režimu indikace stavu. Na displeji problikává hlášení o případné poruše. Potom stiskem červeného tlačítka poruchu vyresetujeme a vrátíme se ke kroku automatického změření parametrů měničem.

- Proveďte zapamatování nastavených hodnot parametrů v měniči dle Dodatku 3: Pokud ještě nesvítil na displeji "**StOP**", potom:
  - Šipkou nahoru najedte na **Pr 0.10** (otáčky motoru)
  - Dlouze stiskněte černé tlačítko **M**
  - Na displeji se objeví "**StOP**"

### **Měnič je nyní připraven ke startu.**

- Sepnutím kontaktu **Provoz vpřed** se na displeji změní hlášení ze "**StOP**" na "**run**". Nyní lze řídit velikost otáček servomotoru otáčením potenciometru. Velikost otáček je zobrazena na dolním řádku displeje (**Pr 0.10**). Motor se otáčí jen v jednom směru. Pro opačný směr by se musel při tomto způsobu řízení otáček připojit k řídicí svorkovnici ještě jeden kontakt **Provoz vzad** (mezi svorky 22 a 27). Změna směru otáčení by se pak prováděla rozpojením kontaktu **Provoz vpřed** a sepnutím kontaktu **Provoz vzad**.

- Zastavení motoru se provede rozpojením kontaktu **Provoz vpřed** (ev. **Provoz vzad**). Měnič má v režimu "SErVO" přednastavenou velmi krátkou rozběhovou rampu, dobohová rampa je zablokována takže se motor zastavuje max. možnou rychlostí, proto rozpínání a spínání těchto kontaktů provádějte nejlépe při nulových žádaných otáčkách. Vyvarujete se tak případných velkých momentových rázů

### Upozornění

*I při zastaveném motoru drží měnič stále případný moment, motor je tedy napájen stejnosměrným proudem, proto nesmí dojít k rozpojení silového motorového kabelu. Rozpojením kontaktu Blokování docílíme zablokování funkce měniče, a tedy i odstranění napětí z motoru. Ovšem pro bezpečné odpojení motoru od napětí (z hlediska úrazu el. proudem) je nutno odpojit měnič od napájecí sítě a vyčkat cca 10 min než se vybijí kondenzátory v napěťovém meziobvodu měniče.*

- Pokud uvedené zapojení funguje a servomotor "poslouchá" žádanou hodnotu otáček zadávanou potenciometrem, můžeme přistoupit k malé úpravě, která nám zajistí kompletní řízení otáček analogovým signálem bez nutnosti přepínání směru otáčení:

#### Postup:

- Rozpojte kontakty Provoz a Blokování a odpojte měnič od napájecí sítě.
- Odpojte potenciometr od svorek 4, 5 a 6 horního konektoru řídicí svorkovnice.
- Na svorky 5 a 6 připojte zdroj analogového řídicího signálu  $\approx 10$  V. Použijte stíněnou kroucenou dvoulinku. Stínění připojte na straně měniče na svorku 3. Nastavte analogové řídicí napětí na 0 V!

#### Poznámka

*Měřitko analogového vstupu je přednastaveno tak, že řídicímu napětí  $\pm 10$  V odpovídá  $\pm$  hodnota maximálních otáček (Pr 0.02).*

- Připojte měnič k napájecí síti.
- Nastavte **Pr 1.10** na hodnotu 1. Tímto zajistíte, že záporné otáčky servomotoru se docílí záporným napětím na analogovém vstupu, aniž by se musel přepínat směr otáčení.
- Proved'te zapamatování nastavených hodnot parametrů v měniči dle Dodatku 3.
- Nyní můžete sepnout kontakty **Blokování** a **Provoz** a řídit otáčky přímo velikostí napětí na svorkách 5 a 6.

### Dodatek 1 - Volba kategorie Servo

Při změně kategorie měniče se všechny parametry měniče nastaví do Základního nastavení pro danou kategorii (s výjimkou parametrů **Pr 0.49** a **Pr 0.34**).

#### Postup

1. Ujistěte se, že měnič je ve stavu "Blokováno", tj. svorka 31 je rozpojena
2. Stiskněte tlačítko **M**
3. Pomocí tlačítek **Nahoru a Dolů** nastavte číslo parametru **Pr 0.00** (na horním displeji hodnota **0.00**)
4. Stiskněte tlačítko **M**
5. Pomocí tlačítek **Nahoru a Dolů** nastavte na dolním displeji hodnotu **1253**
6. Stiskněte tlačítko **M**
7. Pomocí tlačítek **Nahoru a Dolů** nastavte číslo parametru **Pr 0.48**
8. Stiskněte tlačítko **M**
9. Pomocí tlačítek **Nahoru a Dolů** nastavte hodnotu "SErVO".
10. Stiskněte tlačítko **M**
11. Stiskněte tlačítko **Stop/Reset**

### Dodatek 2 - Obnovení Základního nastavení

#### Postup:

1. Ujistěte se, že měnič je ve stavu "Blokováno", tj. svorka 31 je rozpojena
2. Stiskněte tlačítko **M**
3. Pomocí tlačítek **Nahoru a Dolů** nastavte číslo parametru **Pr 0.00** (na horním displeji hodnota **0.00**)
4. Stiskněte tlačítko **M**
5. Pomocí tlačítek **Nahoru a Dolů** nastavte na dolním displeji hodnotu **1233**
6. Stiskněte tlačítko **M**
7. Stiskněte tlačítko **Stop/Reset**.

Všechny parametry (kromě **Pr 0.34** a **Pr 0.49**) jsou nyní nastaveny na *Základní nastavení*.

#### • Upozornění

*Obnovení Základního nastavení je zapamatováno i po odpojení měniče od sítě.*

### Dodatek 3 - Zapamatování nově nastavených hodnot parametrů

#### Postup

1. Stiskněte tlačítko **M**
2. Pomocí tlačítek **Nahoru a Dolů** nastavte číslo parametru **Pr 0.00** (na horním displeji hodnota **0.00**)
3. Stiskněte tlačítko **M**
4. Pomocí tlačítek **Nahoru a Dolů** nastavte na dolním displeji hodnotu **1000**
5. Stiskněte tlačítko **M**
6. Stiskněte červené tlačítko **Stop/Reset**

### Závěr

**Možné jsou i jiné varianty řízení servopohonu, pro jejich konfiguraci, a pro optimální seřízení pohonu z hlediska regulace otáček je však nutné prostudovat podrobný manuál dodávaný na CD (je součástí balení měniče).**