



***SERVO POHON 2x1***

***DCC***

D xx V4.0

## Servo pohon SP 2x1 D

**SP 2x1 D** je určen pro ovládání výhybek, semaforů, závor a dalších doplňků na modelovém železničním kolejišti pomocí DCC ústředny i klasických spínačů („analogové ovládání“). Mimo tuto funkci navržená elektronika ještě eliminuje negativní vlastnosti serv – nekontrolovatelné šuknutí serva při zapnutí, velký nárazový proud a časté vrčení serv v koncových polohách.

Mikropočítačem řízený modul nabízí velké množství funkcí – programovatelné nastavení velikosti výchylky, rychlosti pohybu i průběh. Jak bylo zmíněno, jednotka je v první řadě určena pro ovládání výhybek, semaforů a závor. Každý z uvedených prvků má konkrétně definované vlastnosti.

Výhybky mají definovaný plynulý pohyb z jedné polohy do druhé a rychlost je možné zvolit z několika možností.

Semafor se vyznačuje reálným průběhem, kdy se v polovině na okamžik zastaví a poté pokračuje do druhé polohy. Je to dáno tím, že v reálu obsluha musí přehmátnout a tím vzniká časová prodleva. Mimo rychlosti lze také volit délku prodlevy ze dvou hodnot.

Závory mají také svoji vlastnost – v dolní poloze je proveden krátký překmit. Opět lze volit ze dvou velikostí.

Jednotka má dva nezávislé vstupy a každý může ovládat jedno servo. Jednotlivá serva se dají individuálně naprogramovat. Dá se nastavit velikost výchylky, umístění počátečního i koncového bodu, režim, rychlost, velikost prodlevy u semaforu i překmit u závor. Můžeme se také volit vypnutí motorku serva v koncové poloze. Jednotka si v každém okamžiku pamatuje svoji aktuální polohu i případný směr pohybu, takže při výpadku a obnovení napájení pokračuje v pohybu daným směrem. Nedochozí k žádnému restartu a nastavení serv do nějaké výchozí pozice.

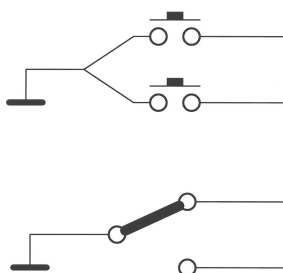
### Napájení

Napájecí napětí pro jednotku lze volit v rozsahu od 8 do 25 Vss (optimálně 12Vss). V jednotce je integrován spínaný napájecí zdroj, který jednak umožňuje volbu napájení v širokém rozsahu a také poskytne potřebnou energii pro rozjezd serva. Jednotka z důvodu neznámého odběru proudu na výstupu neobsahuje pojistku. Je proto na zvážení uživatele, zařadit do napájení například několika jednotek současně vhodnou pojistku, nejlépe vratnou tzv. PolySwitch. Elektronika servopohonu není chráněna proti přepólování.

### Zpožděné připojení na napájení

Za normálních okolností, kdy se v kolejišti použije více serv s běžným připojením, dojde při zapnutí napájení k velkému proudovému rázu a vypadávají jističe ve zdrojích. Je to dáno skutečností, že servo má při zapnutí velký nárazový proud (1 A a více) a je nutné mít zdroje dimenzované na desítky ampér. Uvedená jednotka má zpožděné připojení napájení motoru po zapnutí napětí. Hodnota zpoždění se dá při objednání nastavit v rozmezí 0.5 až cca 10 sekund a při větším počtu použitých serv v kolejišti pak dochází k jejich postupnému připojování.

### Analogové vstupy



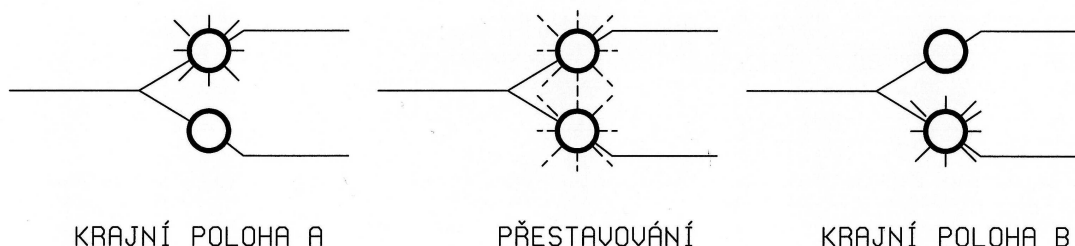
Vstupy - jednotka obsahuje mikropočítač, který vyhodnocuje povely na vstupech a na základě zvolených režimů přesně řídí motorek.

Vstupní obvody jsou ošetřeny proti zákrmitům a přepětí. Je také jedno, zda se jednotka ovládá krátkým pulzem (min. 0,3s) nebo statickou úrovní. To znamená, že lze použít tlačítka nebo přepínače.

Vstupy se spínají proti zemi napájecího zdroje.

## Indikace

Jednotka má vyvedenu indikaci krajních poloh. Jednak přímo na pouzdře dvěma páry LED diod a dále jsou na konektoru výstupy, na které lze připojit jakékoli indikační prvky s max. zátěží do 50 mA (LED diody, žárovky) – viz další text. V krajní poloze svítí příslušná LED a při pohybu obě indikace střídavě blikají. Po dosažení druhé krajní polohy opět svítí příslušná LED

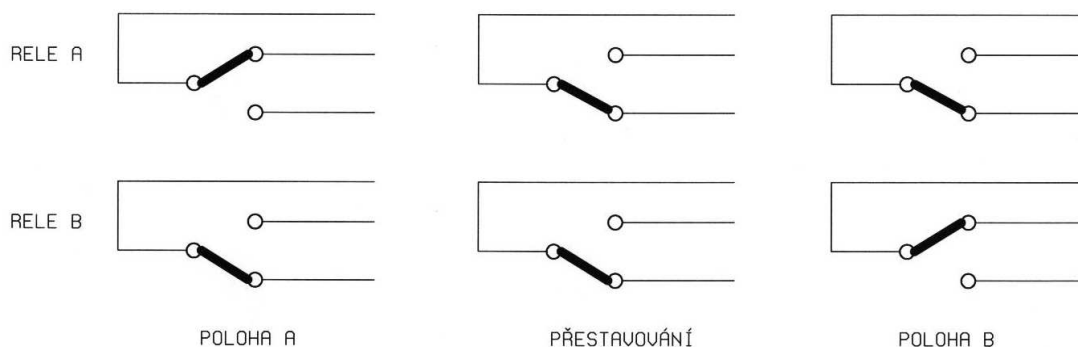


## Výstupní relé

Výstupní relé – jednotka obsahuje pro každé servo dvě relé s přepínacími kontakty, kterých je možno použít podle potřeb pro přepínání napětí na jazyky výhybky nebo na ovládání dalších zařízení na kolejišti. Jejich činnost je následující:

- V jedné krajní (klidové) poloze je relé A sepnuté a relé B rozepnuté.
- Jakmile přijde povel na změnu polohy, obě relé A i B jsou rozepnuté a setrvávají v tomto stavu až do dokončení pohybu serva.

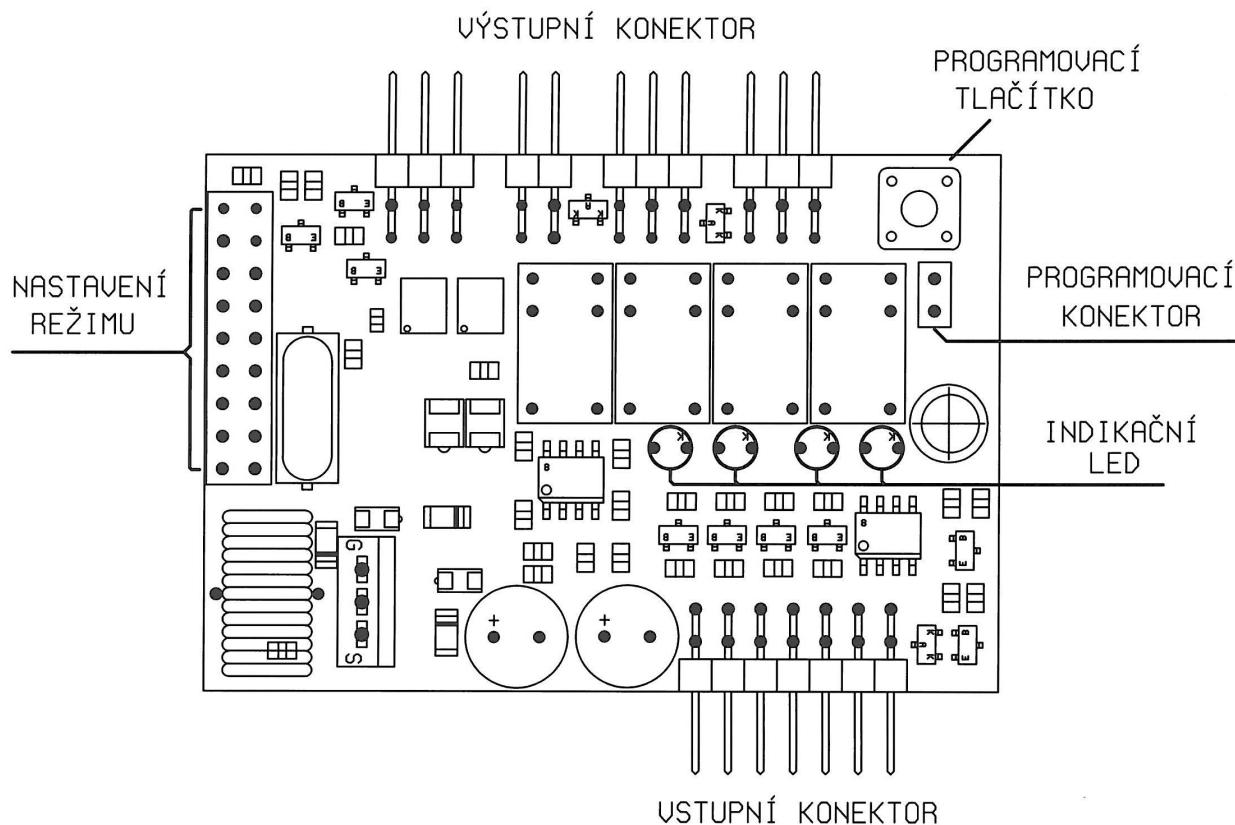
V druhé krajní poloze zůstává relé A rozepnuté a relé B sepne.



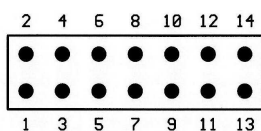
## Programovací tlačítko

Pomocí tohoto tlačítka provádíme kompletní nastavení serv. Kontakty tohoto tlačítka jsou vyvedeny i na sousední dvoupinový konektor, kam lze připojit přes kabel libovolné tlačítko. To je hlavně pro případ, kdy je potřeba kontrolovat pohyb serva při programování z jiného místa.

## Popis jednotlivých prvků

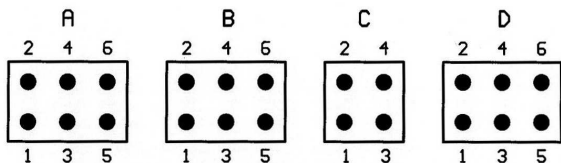


### Vstupní konektor



- |                      |                           |
|----------------------|---------------------------|
| 1- +8 až 25 Vss      | 2- +5V pro ext.indikace   |
| 3- zem               | 4- S I/O synchro indikace |
| 5- vstup 1-1 analog  | 6- indikace LED 1-1       |
| 7- vstup 1-2 analog  | 8- indikace LED 1-2       |
| 9- vstup 2-1 analog  | 10- indikace LED 2-1      |
| 11- vstup 2-2 analog | 12- indikace LED 2-2      |
| 13- DCC              | 14- DCC                   |

### Výstupní konektor



- C2- servo 1 motor  
C4- servo 1 motor  
C1- servo 2 motor  
C3- servo 2 motor

- D2- servo 1 zem  
D4- servo 1 +5V  
D6- servo 1 signál  
D1- servo 2 zem  
D3- servo 2 +5V  
D5- servo 2 signál

### Servo 1

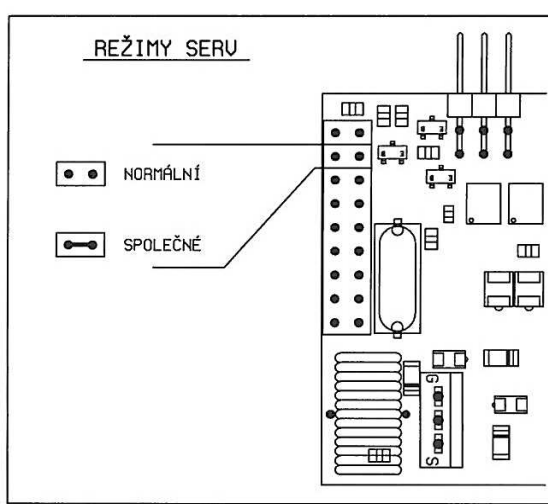
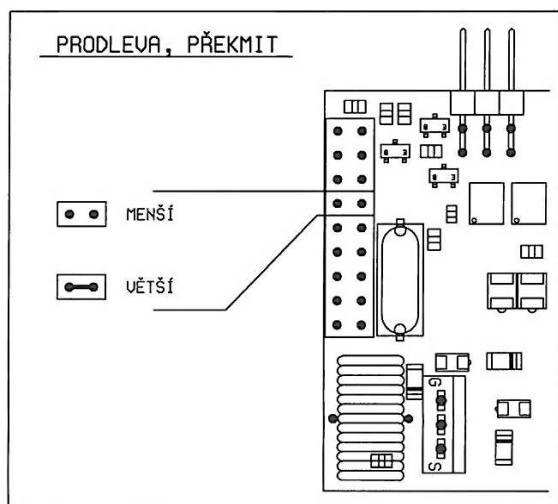
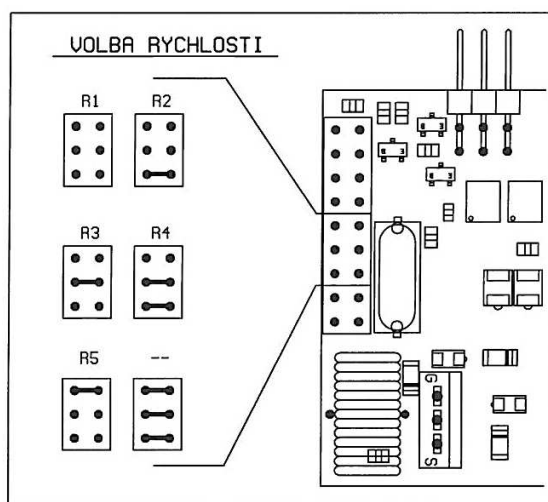
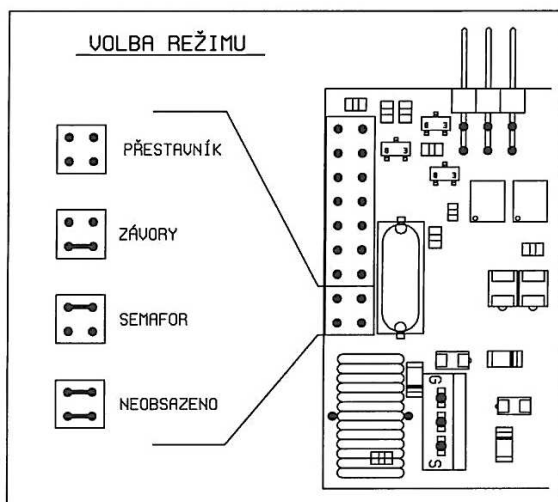
- |                       |                       |
|-----------------------|-----------------------|
| A2- rele A1 rozepruto | B2- rele B1 rozepruto |
| A4- rele A1 střed     | B4- rele B1 střed     |
| A6- rele A1 sepruto   | B6- rele B1 sepruto   |

### Servo 2

- |                       |                       |
|-----------------------|-----------------------|
| A1- rele A2 rozepruto | B1- rele B2 rozepruto |
| A3- rele A2 střed     | B3- rele B2 střed     |
| A5- rele A2 sepruto   | B5- rele B2 sepruto   |

Stavy kontaktů relé jsou popsány v klidu

## Nastavení režimu



Použití konektoru pro nastavení režimu je zřejmé a není nutné jej složitě popisovat. Snad jen několik poznámek:

- Pokud použijeme čtvrtou pozici „Volba režimu“, která není použita, je automaticky použit režim „Přestavník“. Stejně tak při „Volbě rychlosti“, jiná pozice než je zobrazeno se chová jako pozice jedna.
- Při společném režimu jakákoli změna provedená na tomto konektoru, se projeví až po vypnutí a opětovném připojení napájecího napětí, kdy program načte stav propojek a ukládá je do paměti. Tato podmínka neplatí při programování serv, kdy se nastavení propojek projeví okamžitě po ukončení programovacího módu.

V popisu programování serv je poslední obrázek „Režimy serv“ popsán podrobně, jen pro úplnost – propojením této pozice přidělíte stejné funkce oběma servům podle nastavených parametrů na konektoru aniž by bylo nutné jejich parametry zadávat při programování krajních poloh. Pouze individuálně nastavíme koncové body každého serva při programování samostatně. Ostatní parametry – režim, rychlost nebo velikost prodlevy budou pro obě serva shodné. Tímto způsobem také lze jednoduše otestovat vhodnou výslednou rychlost. Zvolíme společný režim a pak zvolíme nějakou rychlost. Vypnem a opět zapnem napájení. Vyzkoušíme zvolenou rychlost a případně ji změním. Opět vypnem a zapnem až do doby, kdy zvolená rychlost bude vyhovovat. Pak ji můžeme při finálním programování uložit k danému servu.

## Indikace polohy

Indikace polohy a pohybu je dvojitá. Jednak na pouzdře samotném a dále je vyvedena na konektor, kam lze připojit různé indikační prvky. Pro zjištění vhodného indikačního prvku jsou závazné dva faktory. Napájecí napětí 5 V (max. 10 V) a proud pro jeden indikační prvek je max. 50 mA. V následující tabulce jsou uvedeny orientační hodnoty odporů pro napětí 5V pro LED diody 2mA a 10mA, což jsou dnes nejpoužívanější prvky.

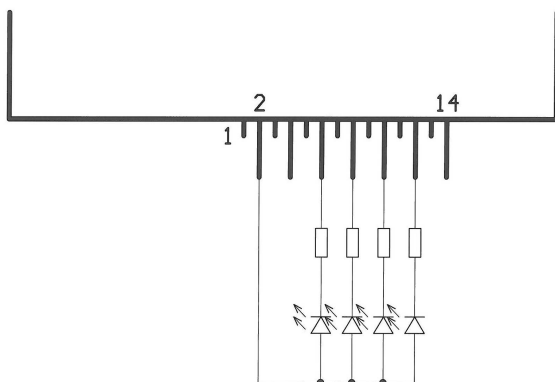
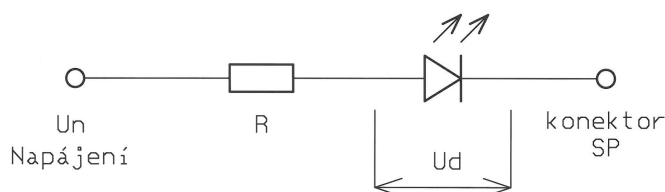
LED 10 mA (8 mA)		LED 2 mA	
Napětí zdroje	Odpor	Napětí zdroje	odpor
5 V	330 R	5 V	1k5

Uvedené hodnoty jsou orientační a vždy záleží na použité LED diodě.

Pokud použijeme nějaký jiný typ, pak pro výpočet odporu použijeme vztah

$$R = \frac{U_n - U_d}{I_d} \quad \text{kde}$$

$R$  = hledaný odpor [ Ohm ]  
 $U_n$  = napětí zdroje [ Volt ]  
 $U_d$  = úbytek na diodě [ Volt ] (1.5 až 1.7V)  
 $I_d$  = proud diodou [ Amper ]



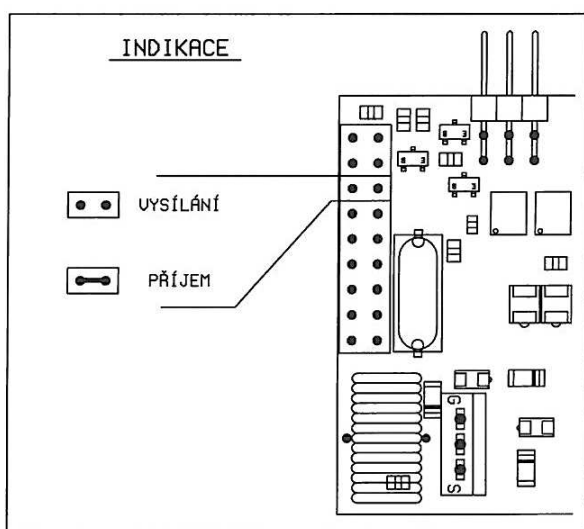
Aby nebylo nutné pro vnější indikaci zajišťovat externí napájecí zdroj, každá jednotka má na vstupním konektoru na pinu 2 vyvedeno napětí +5 V. Zapojení vnější indikace s použitím tohoto napětí je znázorněno dále. Toto napětí není vhodné používat pro napájení vnější indikace dalších jednotek, ale využívat napětí na pinu 2 na každé jednotce samostatně.

## Synchronizace indikace polohy

Za předpokladu, že bude na jednom místě (např. ve stanici atp.) instalováno více těchto jednotek a budeme stavět cestu několika výhybkami najednou, lze docílit synchronní činnosti blikání indikace polohy. Jinak by ovládací pult blikal na pohled zcela chaoticky.

Konstrukce jednotky umožňuje dvojí řešení synchronizace indikací:

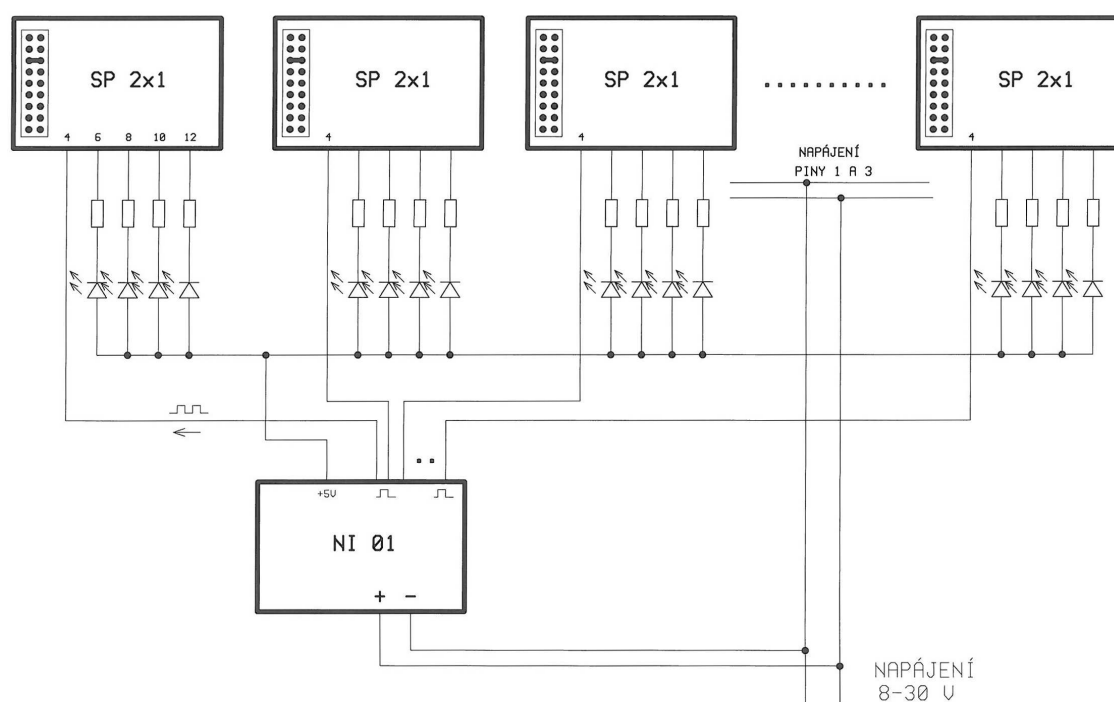
Každá jednotka na vstupním konektoru pinu 4 generuje nebo přijímá (podle konfigurace programovacího konektoru) synchronizační pulzy pro indikaci. Tuto frekvenci z jedné jednotky lze připojit na vstupní konektory ostatních jednotek a výsledkem je synchronní činnost LED. Maximální počet vzájemně propojitelných jednotek za účelem synchronizace indikace je 6 kusů (1 generuje signál a 5 přijímá).



Tato funkce se týká pinu 4 vstupního konektoru. Podle propojky na programovacím konektoru podle obrázku volíme režim, zda synchronizační signál vysíláme a nebo přijímáme.

Pokud je požadavek na propojení většího počtu jednotek, použijeme speciální jednotku NI 01, která obsahuje zdroj 5V pro externí indikaci a výkonný zdroj synchronizačních pulzů s měnitelnou frekvencí.

Zapojení na jednotku NI 01 je toto:



## Funkce zpožděného připojení a odpojení motoru

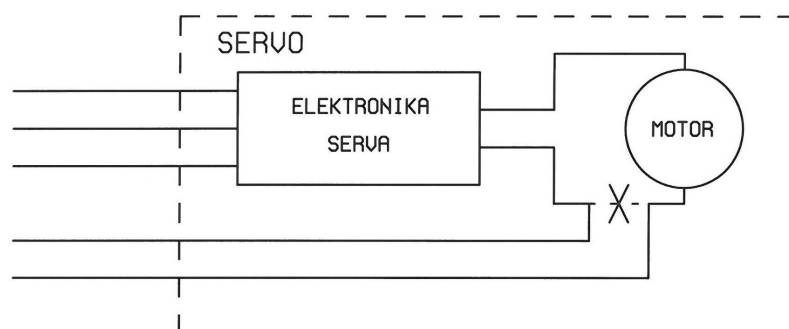
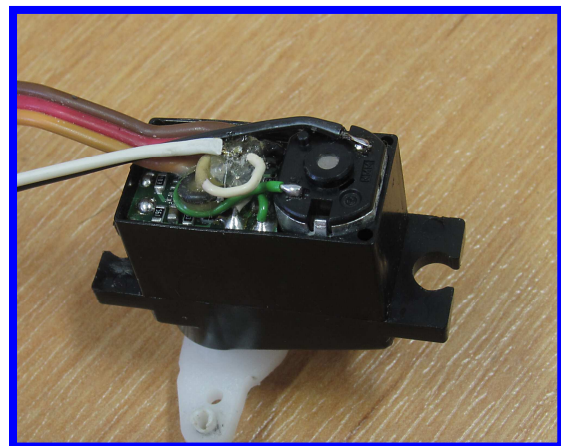
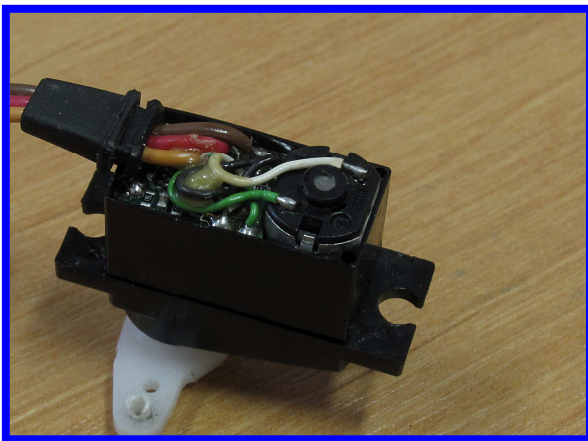
Jsou zde spojeny dvě funkce. Jednak zpožděné připojení motoru na napájení při zapnutí zdrojů (jak bylo zmíněno dříve), což eliminuje nekontrolovatelné škubnutí některých serv po zapnutí a velký proudový náraz na zdroje. A také možnost odpojení napětí od motoru po najetí do koncové polohy. Oba parametry se dají při objednání měnit.

- Zpožděné připojení na zdroje je volitelné od 0.3s až do 10s. V základu je nastaveno na 0,3s.
- Zpožděné odpojení motoru v koncové poloze se dá také volit od 2s do 5s. V základu je nastavena doba 2s.

Za normálních okolností, kdy jsou koncové polohy serva dobře nastaveny, není servo v koncové poloze silově namáháno. Pokud však servo z jakéhokoli důvodu nemůže dojet do své koncové polohy, jsou spínací tranzistory i sám motorek namáhány zkratovým proudem a servo se za nějaký čas zničí. Z tohoto důvodu je v jednotce zabudována funkce zpožděného odpojení motoru. To znamená, že po najetí do koncové polohy se motor asi po dvou sekundách odpojí od napájení (hodnota se dá nastavit při objednávce). I po odpojení motorku nedojde k samovolnému pohybu serva, protože na změnu polohy je nutné vyvinout na páku sílu minimálně 0,5 kp tahu u nejlevnějších serv. Většinou to však bývá 1 kp a více.

Pokud chce mít uživatel motorek serva stále pod napětím z důvodu nebezpečí samovolné změny polohy a mít aktivní funkci zpožděného připojení motoru po zapnutí, lze toto učinit při programování.

Pokud však funkce odpojování motoru serva má být využita, vyžaduje to drobný zásah do serva samotného. Po rozebrání odletujeme libovolný vodič na motoru a přiletujeme dva vodiče podle snímku. Na konec ještě zbývá přidělat dvoupinový konektor pro připojení do jednotky.

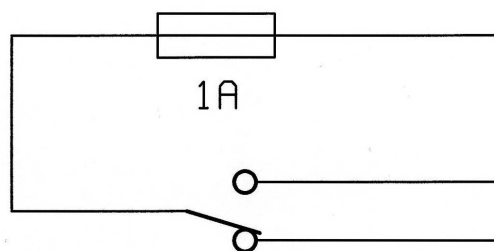




## Výstupní relé

Ke každému servu jsou přiřazena dvě relé, která se dají využít na různé aplikace. V každé klidové poloze je jedno přitažené a druhé odpadlé. Během pohybu serva jsou obě relé odpadlá a v druhé koncové poloze je první v klidu a druhé přitažené.

Jak fungují a k čemu se dají použít, již bylo popsáno. Uvedeme ještě jednu užitečnou radu. Kontakty relé jsou s rezervou dimenzovány na běžný provoz. Pokud by byly použity například pro napájení jazyků a došlo by k nějaké nehodě (vypadne lokomotiva, dojde k rozřezu), může dojít ke zkratu napájecího zdroje přes tyto kontakty.



A pokud není napájecí zdroj ochráněn patřičným jištěním, půjde celý zkratový proud přes tyto kontakty. A podle okolností to může být 10A i více. Proto doporučujeme zabudovat do kolejiště na společný kontakt relé vratné pojistky, tzv. PolySwitch s hodnotou cca 1A. Je to hodnota, která s rezervou postačí. V praxi bylo ověřeno, že 1A je zcela postačující. Cenově se pohybují do 20,- Kč a jsou k dostání v prodejnách s elektronickými součástkami.

## Programování jednotky

Každé servo se programuje samostatně včetně všech funkcí a provádí se jediným tlačítkem v jednotce. Každému servu se dají přiřadit rozdílné funkce a nebo oběma servům stejné. Tímto tlačítkem se také dají obnovit hodnoty výchylek a nastavení serv z výroby.

Naprogramování probíhá následujícím způsobem:

Nejprve vyzkoušet činnost serva bez připojení táhel k ovládanému zařízení (výhybka, semafor atd.). Je to z důvodu, že po prvním zapnutí není známo v jaké poloze je servo mechanicky nastaveno a po zapnutí skokem najede na krajní polohu, která je určena z výroby.

Pak nastavíme propojky na vnitřním konektoru, čímž určíme režim programovanému servu – režim, rychlost, velikost prodlevy nebo překmitu (prodleva a překmit se u přestavníku neuplatní) a odpojení motoru v koncové poloze. Funkce a umístění propojek bylo popsáno již dříve. Ještě je vhodné upřesnit propojku pro koncové vypínání motoru. K tomu je určena propojka, která v normálním provozu slouží k volbě společného režimu. Při programování má ještě tuto druhou funkci. Pokud propojku neosadíme, bude motor v koncové poloze vypínán. Při propojení bude motor stále pod napětím.

Do samotného programovacího režimu se dostaneme následujícím způsobem – odpojíme napájení od jednotky, stiskneme a držíme programovací tlačítko. Připojíme napájení (tlačítko stále stisknuté), čtyři LED diody krátce probliknou a cca po dvou sekundách blikne jedna LED. Tlačítko pustíme. To znamená, že dále programujeme servo číslo jedna. Pokud budeme tlačítko po zapnutí napájení stále držet, po dalších asi dvou sekundách po první LED blikne další LED a to znamená, že programujeme servo číslo dva.

Po prvním bliknutí jsme se dostali do režimu nastavení krajních poloh. Stiskneme tlačítko a držíme. Servo pomalu pojedou do požadované krajní polohy. Ve vhodný okamžik tlačítko uvolníme a pokud nastavená poloha neodpovídá přesně danému požadavku, krátkými stisky servo jemně dostavíme. Pohyb je možný jen jedním směrem. Pokud požadovanou polohu přejedeme, musíme začít programování od úplného začátku (odpojení napájení, stisknutí tlačítka, připojení napájení...). Pokud první poloha vyhovuje, stiskneme tlačítko na cca 2 sekundy, LED dvakrát blikne a tlačítkem pak nastavíme druhou koncovou polohu. Pro potvrzení druhé polohy držíme tlačítko opět cca dvě sekundy. LED blikne třikrát a servo pomalu pro kontrolu poloh pojedou do první krajní polohy, LED se rozsvítí asi na dvě sekundy a servo projede dráhu do druhého koncového bodu. Tím jsou nastaveny obě krajní polohy. Na konec se automaticky uloží nastavené propojky na konektoru pro určení režimu. Tím je programování serva ukončeno. Stejný postup je i pro druhé servo. Pokud během nastavování krajních poloh se dostaneme do krajní, vnitřně nastavené polohy kterou nelze překročit, pohyb serva se zastaví a rozsvítí se dvě LEDky. Po uvolnění tlačítka zhasnou a dvojitým, nebo trojitým bliknutím LEDky (podle toho zda nastavujeme první nebo druhou krajní polohu) je daná poloha potvrzena a pokračuje se dalším krokem.

Pokud si chceme otestovat zvolenou rychlost a nebo velikost prodlevy-překmitu, propojíme na konektoru režimu předposlední propojku. Tímto krokem zachováme nastavené krajní body serva a můžeme libovolně měnit propojky na zmíněném konektoru. Nezapomenout po každé změně nastavení propojek vypnout a zapnout napájení. Jinak se změna nastavení neakceptuje.

Zmíněná propojka má ještě jednu vlastnost. Pokud budeme jednotku používat například pro dvě výhybky a požadované rychlosti a režim budou stejné, můžeme toto nastavit propojkami a propojíme předposlední pozici. Tím jednotka akceptuje aktuální nastavení a nebere ohled na režim nastavený při programování. Princip této propojky je, že každé servo má pro nastavení parametrů (mimo nastavení krajních poloh) svoji část paměti, která se touto propojkou vyřadí, ale nepřemaže. Pokud propojku odstraníme, uplatní se původní nastavení z programování.

Pokud při programování držíme tlačítko po zapnutí ještě i po druhém bliknutí, rozsvítí se na krátký okamžik všechny čtyři LEDky. To je indikace, že došlo k obnovení původních hodnot z výroby.

## Režim DCC

Jednotku servopohonu SP 2x1 D lze ovládat jednak klasicky analogovým způsobem, jak bylo popsáno v předešlých kapitolách a pak také přímým připojením na digitální ústřednu (DCC). Z důvodu zamezení případné zmatečnosti povelů od DCC ústředny a současného analogového ovládní, je vhodné před použitím ručního řízení odpojit DCC vstupy konkrétních servopohonů pomocí přepínače, kdy v jedné poloze je připojena ústředna a v druhé poloze jsou vstupy servopohonů uzemněny. Tohoto systému lze na digitálním kolejišti pak použít například k vybudování panelů nouzového ovládní a stanici pak ovládat ručně, odděleně od okolního digitálního provozu.

A nyní k provozu a programování:

Pro připojení DCC ústředny (servopohony již obsahují potřebný dekodér DCC) jsou určeny dva kontakty na vstupním konektoru (pin 13 a 14) a na polaritě připojení nezáleží. Provozní napětí odpovídá výstupu z ústředny a je v rozsahu 10 až 15 V.

Programovat jednotku lze v přímém režimu bez zpětného potvrzování (ACK). Do CV registrů (CV1 a CV9) uložíme přímo koncovou adresu serva. Takže např. pro adresu 5 uložíme tvar

$$CV9 = 0 \qquad CV1 = 5$$

Vzhledem k tomu, že jednotka obsahuje dvě serva, je po zadání adresy prvního serva automaticky druhému servu přidělena adresa o jednu vyšší. Při programování většího počtu jednotek nebo obecně jakýchkoli zařízení připojených na DCC je nutno na tuto skutečnost pamatovat.

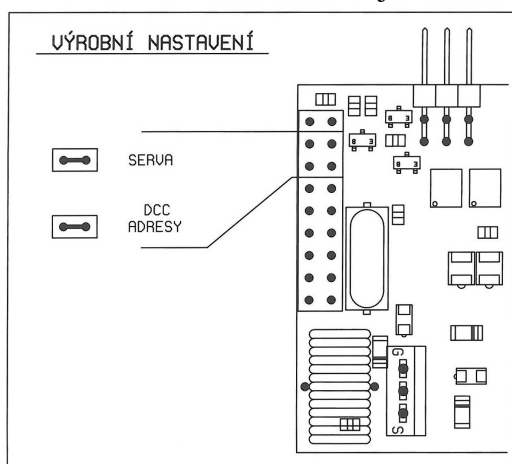
Samotné programování jednotky probíhá následovně. Program v jednotce dekoduje povely pro CV1 a 9. Ostatní CV registry ignoruje. Po odeslání povelu pro CV1 nebo 9, postupně probliknou všechny čtyři LED diody. Po prvním registru ledky probliknou a zhasnou. Čeká se na povel pro druhý registr. Pokud je v pořádku přijat i druhý registr, ledky opět probliknou, systém se vrátí do normálního provozu a rozsvítí se dvě ledky s indikací polohy. Na pořadí vysílání CV registrů nezáleží. Je možno poslat nejprve CV1 a pak CV9 nebo naopak.

Ještě je nutno pamatovat na jednu okolnost danou přístupem různých výrobců (např. Roco, Lenz, Uhlenbrock....) Programovaná adresa do CV1 a 9 nemusí odpovídat skutečné uživatelské adrese. U systému Roco se zadaná adresa shoduje s uživatelskou. U systému Lenz a Uhlenbrock se liší o 4. To znamená, že do CV registrů uložíme adresu např. 100 a při provozu adresujeme 96.

V případě potřeby lze také požádat výrobce o naprogramování jednotek s uvedením jednotlivých adres. Standardně se jednotky dodávají s adresou 100 a 101.

## Systemový reset

V případě potřeby lze jednotku servopohonu nastavit na výchozí parametry z výroby. Pomocí propojek na programovacím konektoru lze volit, zda chceme nastavit jen výchozí výchylky serv, DCC adresu a nebo obojí současně.



Zvolíme jednu z uvedených propojek pro nastavení serv a nebo DCC adresy. Stiskneme a držíme programovací tlačítko a zapneme napájení. Nejprve problikne první LED, pak třetí a po několika sekundách všechny najednou. Jakmile zhasnou, pustíme programovací tlačítko a systémový reset zvolené hodnoty je ukončen. Pokud nezvolíme žádnou propojku, jsou obnoveny obě veličiny současně, to znamená jak výchylky serv tak i DCC adresy. Po ukončení resetu nesmíme zapomenout propojky odstranit. V normálním provozu mají jiný význam.

Pokud si uživatel zadá u výrobce naprogramování některých hodnot (DCC adresy, zpoždění připojení...), je daná hodnoty uvedena na štítku uvnitř jednotky.

## Serva

Složité kapitola sama o sobě a uživatel se musí rozhodnout mezi cenou a potřebnou kvalitou. Připojitelná jsou všechna modelářská serva se standardním rozhraním, určená pro napájení 5V. Nutno



vzít v úvahu skutečnost, že levná serva (řádově do 200,- Kč) nejsou příliš vhodná. Neumožňují plynulý pomalý pohyb, rozběhový proud je min. 0.5A a dají se použít maximálně k výhybkám a jen při vyšších rychlostech.

Pro volbu serva i připojení na SP\_2x1 je nutné si uvědomit několik faktů. Vzhledem k tomu, že serva jsou prvotně určena pro jiná použití (do RC modelů letadel a lodí), uvádí se také jiná technická data než bychom nyní potřebovali. Jediné, co se u serv uvádí, jsou rozměry, hmotnost a síla v kp na páce. Občas ještě napájecí napětí 3V a nebo 5V. Případně ještě zda se jedná o speciální servo s kovovými převody nebo zda je vodotěsné. Po

stránce proudového odběru při rozběhu a reakce serva po připojení napájení se nedozvíme vůbec nic. Serva se projevují různě a nelze předem odhadnout jaký typ se bude jak chovat. V podstatě mohou nastat následující varianty:

- Po zapnutí sebou páka serva nekontrolovatelně škubne nějakým směrem bez ohledu na stav řídicího signálu. Nezáleží na tom, zda na vstupu je správný řídicí signál a nebo ne. Tento stav trvá po dobu, než se vnitřní elektronika nastaví do pracovního režimu.
- Při zapnutí musí být na řídicím vstupu nulový signál a teprve po ustálení elektroniky můžeme na vstup připojit správný řídicí signál. Při zachování této podmínky servo zůstane v klidu.
- Někteř serva než se po zapnutí zresetují, mají koncové tranzistory blokováné a páka zůstává v klidu. Teprve pak reaguje na řídicí signál.

Zmíněné možnosti chování serva se mohou měnit i u stejného typu v závislosti na datu výroby. Je to dáno obměnou elektroniky serva výrobcem. A protože popsáné jevy nejsou pro normální RC modelaření na závadu, tak se nikde neuvádí.

Pokud použijeme servo, u kterého se projevuje zmíněné nežádoucí škubnutí, je modul vybaven speciálním obvodem, který samotný motorek na kritickou dobu odpojí. Podmínkou je servo rozebrat a jeden libovolný přívod k motoru vytáhnout na konektor jednotky.

Na ovládání výhybek nejsou kladeny příliš velké nároky a můžeme použít upravená průměrná serva. Je tedy zbytečné pořizovat dražší provedení. Na ovládání semaforů a nebo závor můžeme použít dvě varianty. Jednak zmíněné klasické upravené servo (plně vyhovuje) a nebo lineární mikroservo (na snímku). Použitelnost těchto dvou druhů serv je rozdílná pouze v síle na páce. Lineární servo není určeno pro silový režim a tak je lze použít jen na ovládání jemných věcí. Jejich nespornou výhodou jsou miniaturní rozměry, takže je lze zabudovat například do šachty semaforu. Tvoří pak kompaktní celek, který lze při případném transportu jednoduše vyndat.



Barevné značení přívodních vodičů také není vždy stejné. Nejrozšířenější je barevná kombinace „hnědá nebo černá“ (zem), oranžová (+5V) a žlutá signál. Další užívanou kombinací je „černá, rudá a šedá“. Většinou platí, že krajní tmavá barva je zem, prostřední napájení +5V a světlá barva na druhém kraji je řídicí signál. V případě nejistoty je vždy nejlepší kontrola ...

## Připojení a programování výhybek, semaforů a závor

V následujícím textu je popsán doporučený způsob jak připojit výhybky, semaforey, závory a případně i jiné prvky na modelovém kolejišti.

Obecná zásada platná pro připojení jakéhokoli zařízení:

Nejprve naprogramujeme servo na minimální výchylky od středové polohy bez připojených táhel. Je to z důvodu, že po prvním připojení dojde ke skokovému pohybu serva do krajní polohy, která je nastavena z výroby. Během montáže a jiných manipulací může dojít k mechanickému posunu serva a nelze se tedy spoléhat, že současná poloha se bude shodovat s naprogramovanou polohou v servopohonu. A pokud vezmeme v úvahu, že servo má v tahu sílu kolem 1.5 kp, tak to může připojená zařízení dost poničit. Takže jakmile máme servo bez zátěže nastaveno na minimální výchylky od středové polohy, tak můžeme připojit požadovaná zařízení. Nastavíme je také do středové polohy. To znamená výhybku posuneme mezi obě krajní polohy (u výhybky to není tak choulostivé), semafor do polohy mezi volno a stůj a závory také do mezipolohy (otevřeno/zavřeno). V tuto chvíli máme obě zařízení ve středových polohách a propojíme táhla. Provizorně je zafixujeme a můžeme provádět konečné naprogramování výchylek serva. Příklady možných připojení serva jsou uvedeny na fotografiích v návodu pro SP 2x1. V každém případě je vhodné mít jedno táhlo od zařízení a druhé od serva a na vhodném místě je spojit. Snadno se tak nastaví výchozí středová poloha.

### Výhybky

Pro napájení jazyků a srdcovky je řada možných řešení a každý se musí sám rozhodnout podle svých představ a možností. Už jenom konstatování, že existuje celá řada konstrukčních řešení modelových výhybek nabízí množství variant. Následující text není tedy žádným jednoznačným návodem, ale slouží pouze pro inspiraci.

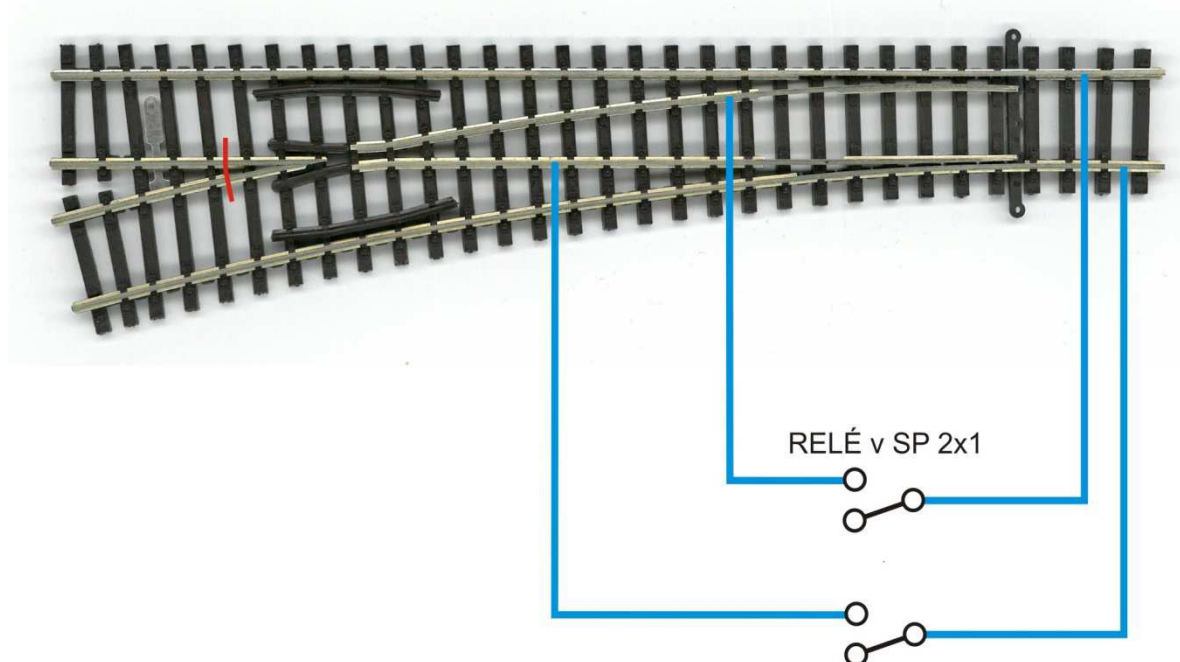
Na elektrickém zapojení samotném není nic složitého, jen připomeneme několik věcí: Kontakty relé jsou kresleny v klidové poloze (bez napětí).

- Zapínání jednotky servopohonu SP 2x1 je řešeno následujícím způsobem:
  - Po zapnutí napájení dojde nejprve k připojení motoru serva, které se nastaví do výchozí polohy (jednotka si pamatuje poslední pozici serva a pokud nedošlo během vypnutého stavu z nějaké příčiny ke změně polohy, nic se nestane – servo zůstane v klidu
  - Poté se zpožděním sepnou relátka a připojí se napětí na jazyky. Tímto způsobem je ošetřena varianta, že dojde k připojení napětí do kolejí a výhybka bude v jiné poloze. Docházelo by ke zkratu a následnému vypnutí ochran...
- Při zvažování, jak zapojit kontakty relátek musíme vzít v úvahu filozofii napájení jazyků z kontaktů v SP 2x1. V jedné klidové (krajní) poloze je jedno relátko sepnuté a druhé rozepnuté. Ve druhé poloze je to opačně. Při přestavování jsou obě relátka rozepnutá, což zajistí, že během pohybu výhybky jsou jazyky bez napětí.
- Před prvním připojením trakčního napětí do kolejiště je nutné ohmmetrem zkontrolovat správné připojení kontaktů relé při zapnutí jednotce SP 2x1. Není možné zde jednoznačně napsat, jaké piny na konektoru od relátek připojit na kterou kolejnici. Při montáži serva jsou totiž možné dvě orientace polohy serva a tím tedy i dvě možnosti připojení kontaktů relé.

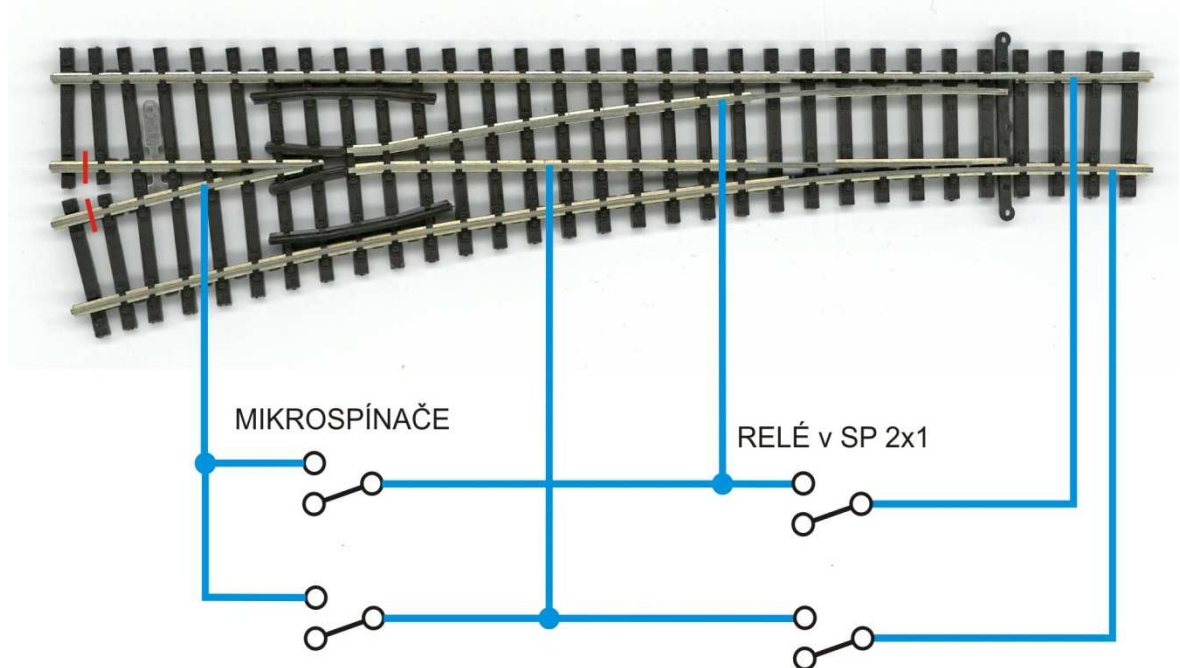
Pro konkrétní příklad napájení jazyků a srdcovky použijeme výhybku Tillig, které jsou mezi modeláři poměrně dost rozšířené.

Pokud chceme napájet pouze jazyky, je řešení jednoduché. Využijeme k tomu kontakty relátek, která jsou již součástí servopohonů SP 2x1. Srdcovku je vhodné odříznout co nejbliž, aby odizolovaný úsek byl minimální. Původní kontakt, který je na obrázku pro napájení srdcovky se musí pochopitelně odstranit.

Režim s odizolovanou srdcovkou je v provozu bezproblémový, protože trakční vozidla snímají napětí z kolejí minimálně ze dvou náprav a onen kousek koleje nemá tedy vliv. Vliv odizolované srdcovky se projeví jen u vozidel, kdy se napětí z kolejí snímá jen jednou nápravou.



Nyní si uvedeme zapojení, kdy je také napájena i srdcovka. Toto provedení zajišťuje napájení celé výhybky.



K dříve uvedenému zapojení musíme přidat ještě dva mikrosplínače, které zajišťují napájení srdcovky. K tomu slouží držák serva se dvěma mikrosplínači. Jak je z obrázku patrné, jejich poloha se dá v přijatelném rozmezí nastavit. Přesné nastavení mikrosplínačů provedeme po montáži a nastavení výchylek serva.

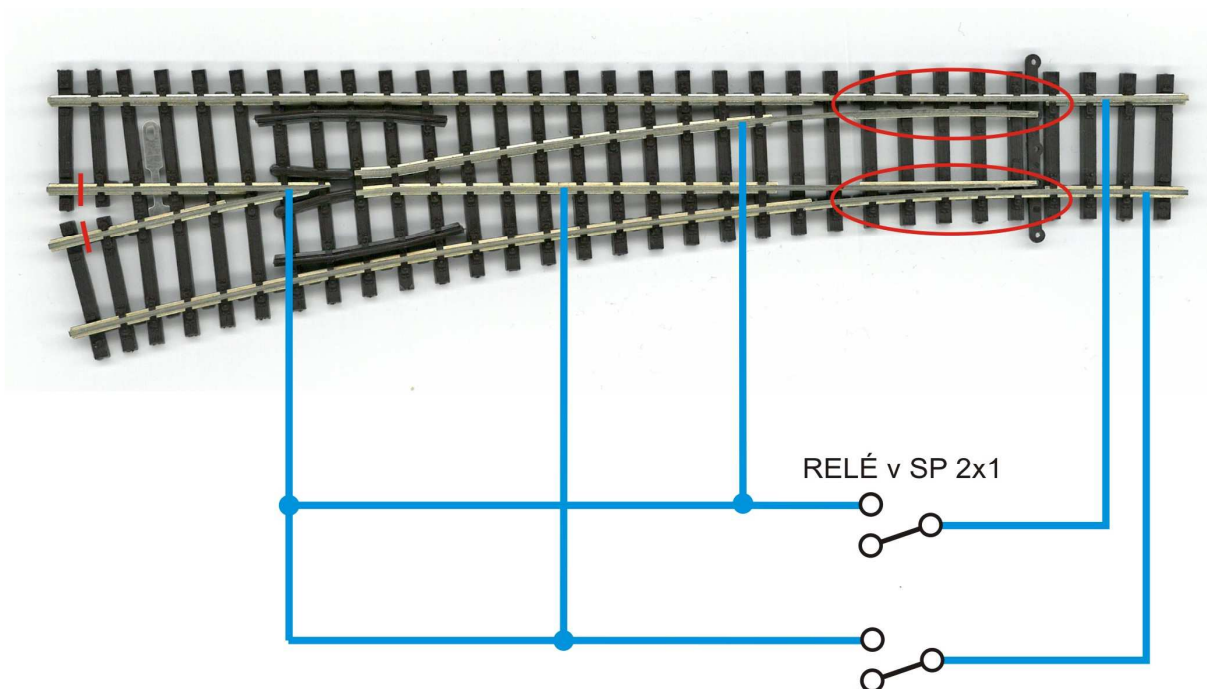




Tohoto držáku se dá použít i pro jiné účely, než jen napájení srdcovky. Během pohybu serva můžeme vyslat krátký impulz do dalších zařízení nebo se využije koncové polohy s trvale sepnutým kontaktem. Je zde široké pole působnosti a záleží jen na vlastní tvořivosti....



Napájení celé výhybky, tedy jazyků i srdcovky lze za jistých kompromisů zajistit jen s relátko v SP 2x1.

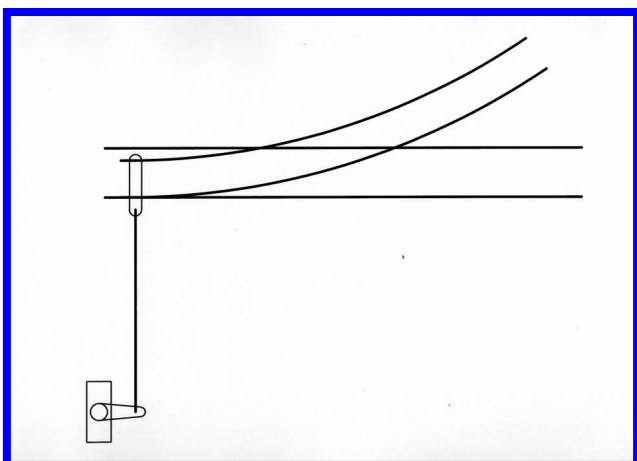


V tomto případě sice ušetříme dva mikrospínače, ale má to i svá úskalí. Jak je z obrázku patrné, oba jazyky jsou napájené napětím stejné polaroty a při průjezdu kolem může dojít ke zkratu.

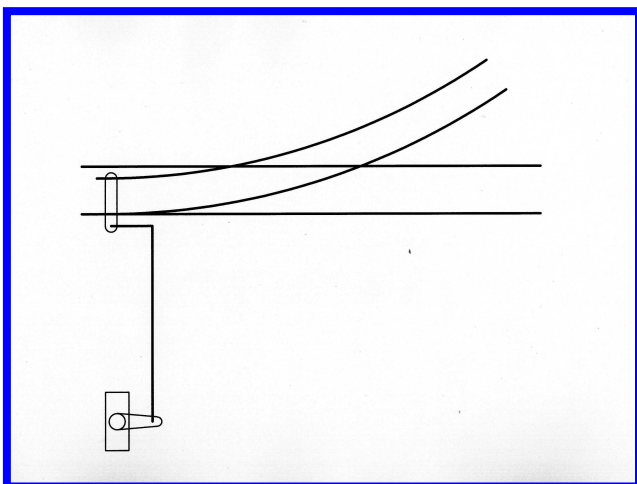
## Možné způsoby připojení serva

Je řada možností, jak servo spojit s ovládaným prvkem. Nejčastější aplikací je použití na výhybky. Jak připojit a nastavit semafor a nebo závory je popsáno dále.

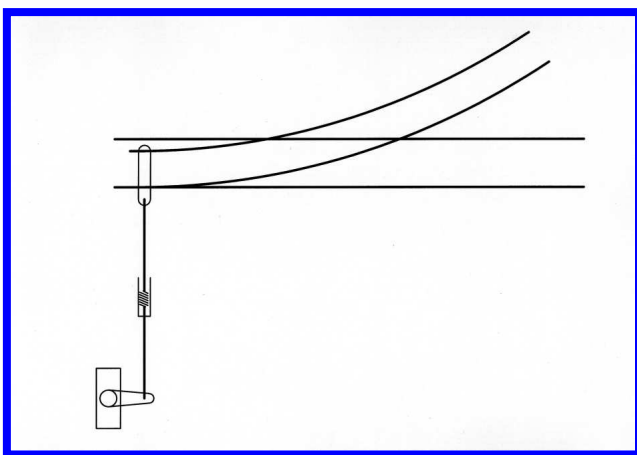
Na propojení serva s výhybkou jsou nejlepší ocelové struny o průměru cca 0.8mm nebo méně. Jedná se o běžný materiál, který se v RC modelářině používá jako táhla od serv ke kormidlům a je k dostání v každém modelářském obchodě. Tyto struny mají tu krásnou vlastnost, že jsou pevné a zároveň dost pružné. Také se dají použít struny na hudební nástroje. Jejich vlastnosti jsou obdobné.



Znázorněný způsob je nejméně vhodný a slouží spíše jako negativní příklad, který v sobě skrývá několik záludností. V první řadě vyžaduje velmi přesné nastavení krajních poloh serva. Jakákoli nepřesnost se projeví tím, že servo v krajní poloze nemusí dojet až do konce a nebo naopak bude mít snahu dostat se až za polohu, kterou už vzhledem k mechanickým vlastnostem výhybky nemůže překonat. Další neznámou okolností (pro běžné uživatele) je, že servo se změnou teploty mění trochu svoji polohu. To by znamenalo, že i po přesném nastavení krajních poloh se při změně teploty serva, jejich poloha změní.



Toto řešení popsané vady zcela eliminuje. Podstata je v ohybu táhla do pravého úhlu a využití vysoké pružnosti struny. Servo v jedné poloze dotlačuje jistou silou, struna se napruží a dotlačuje jazyky výhybky. V druhé krajní poloze naopak servo táhne a struna se opět napruží, ovšem v druhém směru.



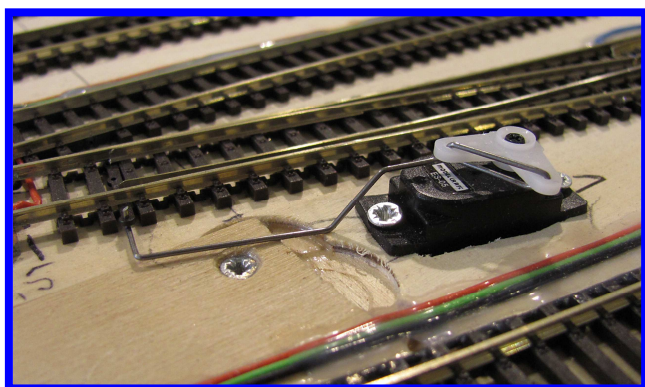
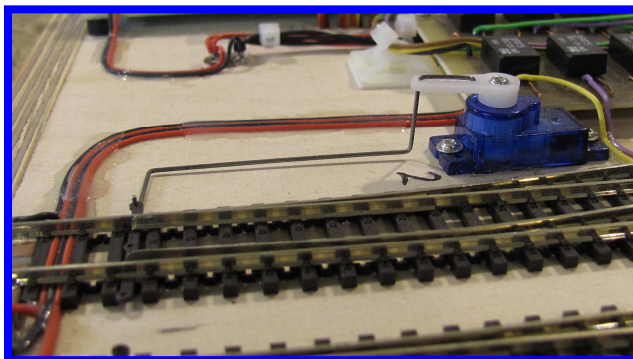
Znázorněné připojení serva opět využívá pružnosti materiálu, tentokrát ocelové pružiny jedním koncem připevněné v trubičce aby byl zachován rovný chod táhla. Jako pružinu lze s úspěchem použít například pružin z propisovaček.



A na závěr několik fotografií s reálným připojením.



Pozn. - Pro jednoduchost a ověřování funkce jsou zde dvě serva namontována z horní strany kolejiště.



V některých případech může být vrčivý zvuk pohybu serva na závadu, kdy rám kolejiště funguje jako rezonanční skříň. Tento efekt se dá výrazně omezit montáží serv přes gumové podložky – silentbloky.

### Závory

V případě připojení mechanický závor se omezíme jen na několik rad. Aby bylo možné využít známý zákmit v dolní úvrati, musíme zajistit připojení táhla do páky serva bez jakékoli vůle. Buď díрку v páce serva něčím vyplníme a nebo do páky vyvrtáme malou díрку průměrem odpovídající síle táhla. Dále se snažíme táhlo od závor umístit co nejbliž k ose serva. Jednak se dosáhne plynulého pohybu, ale hlavně závory budou mít pomalých chod a vynikne i překmit. Postup nastavení obou závor se osvědčit tento:

Nastavíme jedno servo (poloha otevřeno / zavřeno) a ozkoušíme ji. Pak závoru otevřeme do horní polohy a přejdeme do programování druhého serva. Tím, že jedno břevno máme v horní poloze, tak druhé můžeme nastavit do stejné polohy. Pak nastavíme dolní polohu a celé závora pak ještě ozkoušíme.

Před montáží serva je nutné si uvědomit jednu zásadu – zákmit u závor je aktivní jen v jedné poloze serva a nedá se programově prohodit. Takže pokud na tuto okolnost zapomenem, může se stát, že zákmit bude v poloze „otevřeno“...

### Semafor

Na připojení semaforu není nic záludného, je dobré si jen pamatovat na nulovou vůli táhla v páce serva a umístí táhlo co nejbliž ose serva. Z kontaktů relátek servopohonů lze napájet LED diody v semaforu. A díky tomu, že během přestavování jsou relátka odpojena, tak při pohybu ramen semaforu jsou ledky zhasnuté a rozsvítí se až v koncové poloze ramen.

## Technická data jednotky SP 2x1 D

Počet ovládacích vstupů	2
Počet serv na jeden vstup	1
Volitelné rychlosti *)	5
Rychlost 1	3,5 st/s
Rychlost 2	7,0 st/s
Rychlost 3	14,0 st/s
Rychlost 4	28,0 st/s
Rychlost 5	56,0 st/s
Prodleva pro semafor	0,5 a 1,0s
Překmit pro závory	2 hodnoty

Napájení	8 – 25 V <sub>ss</sub>
Odběr ze zdroje (bez serva)	80 mA /12 V
Max.napětí na vstupech	10 V
Zpoždění připojení serva 1 (**)	0,3 s
Zpoždění připojení serva 2 (**)	0,6 s
Zpoždění vypnutí motoru	2 s
Kmitočet indikace polohy LED	2 Hz
Připojení vnější indikace max.	5 V/50 mA
	DCC
	10-15 V

\*) uváděné rychlosti ve stupních za sekundu jsou orientační. Záleží na použitém servu a mohou se částečně lišit.

\*\*) zpoždění připojení serva na napájení po zapnutí napájecího zdroje

Při objednávce zakázkového nastavení programových hodnot lze oproti standardnímu provedení měnit:

- Rychlost blikání indikace
- Délku prodlev u semaforu
- Velikost překmitů u závor
- Rychlost pohybu serva
- Čas zpožděného připojení k napájení
- Čas odpojení motoru v koncové poloze

Označení jednotky a význam jednotlivých kódů:

### **SP 2x1 D 11 Vxxxx**

<b>D 1</b> <u>x</u>		osazení relé pro zpožděné připojení serva po zapnutí a odpojení motoru po najetí na koncovou polohu
	1	relé osazeno
	0	relé neosazeno
<b>D x 1</b>		osazení relé pro ovládání dalších periférií
	1	relé osazeno
	0	relé neosazeno
<b>V xxxx</b>		Kód verze programu včetně zakázkového provedení sw

Kontakt:

Ing. Ladislav Seidl  
Kafkova 53  
160 00 Praha 6

www.alchladice.cz  
tel. 606 680 550

