

13

13. NASTAVENÍ PARAMETRŮ SERVOPOHONŮ A JEJICH ŘÍZENÍ PLC PROGRAMEM

13.1 Sady parametrů regulátorů

Systém CNC836 má softwarovou polohovou, případně rychlostní vazbu. Pomocí změny parametrů je možné modifikovat dynamické parametry servopohonů bez zásahu do hardware systému nebo měničů. Vyskytuje se také požadavek modifikovat dynamické parametry servopohonů v provozu. V tomto případě musí parametry serva modifikovat PLC program. Ovlivňování parametrů se používá například tehdy, když stroj používá mechanickou převodovku. Pokud v přípravných funkcích zadá PLC program povel k řazení na jiný převodový stupeň, může také změnit parametry servopohonu (například kv, omezení skluzu,...). PLC program má možnost změnit "**sadu parametrů regulátorů**". Sadou parametrů regulátoru pro jednu osu se rozumí souhrn všech parametrů. Po zapnutí systému se implicitně nastaví 1. sada parametrů pro každou osu. Nastavení se provede v čase, když ještě není aktivní softwarová polohová vazba. Pak se provede inicializační modul PLC programu "PIS_INIT", který může sadu parametrů regulátorů pro některé osy změnit. Až po této akci se uvede do provozu softwarová polohová vazba.

Jednotlivé hodnoty parametrů regulátoru se definují ve strojních konstantách rekonfiguratoru systému CNC836. Můžou tam být zadávány 4 sady parametrů pro všechny osy.

Když PLC program používá první, to znamená implicitní sadu parametrů regulátorů, i tak se doporučuje nastavit v modulu PIS_CLEAR tuto první sadu parametrů pomocí dále popsanych instrukcí, protože při změnách hodnot ve strojních konstantách pro parametry se nemusí vypínat systém, stačí vynulovat PLC program.

instrukce	REGUL_X, REGUL_Y, ..., REGUL_6
------------------	---------------------------------------

funkce	nastavení parametrů regulátoru
---------------	---------------------------------------

syntax	REGUL_X sada
---------------	--------------------------

Instrukce **REGUL_X** až **REGUL_6** nastavuje podle zadaného parametru "sada" příslušnou sadu parametrů (1,2,3,4) regulátoru pro danou osu. Nastavení parametrů se doporučuje provádět, je-li osa v klidu a při vypnuté polohové vazbě pro danou osu. Vypínání a zapínání vazby možno řídit pomocí bitových proměnných "**VAZBA_X, VAZBA_Y, ...,VAZBA_6**".

Příklad:

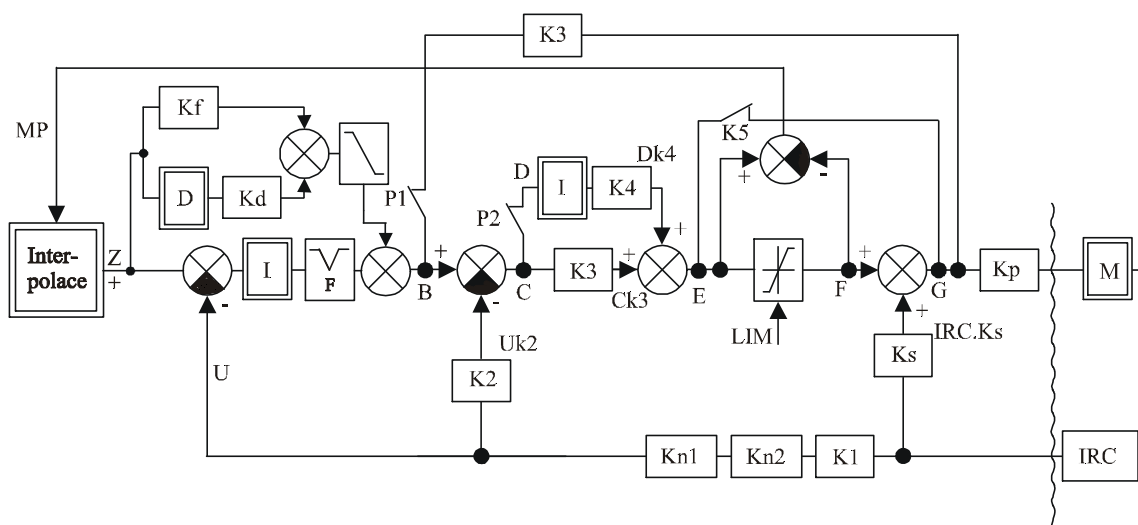
V přípravných funkcích nastavíme 2. převodový stupeň pro osu "Y" a změníme parametry regulátoru pro osu "Y" podle 2. sady parametrů a pro 4. osu podle 3. sady parametrů.

FL	0,VAZBA_Y	;vypnutí polohové vazby pro osu Y
FL	0,VAZBA_4	;vypnutí polohové vazby pro 4. osu Y
FL	1,PREVOD	;nastartování mechanismu "PREVOD"
EX		
LDR	PREVOD	;čekání na zpřevodování
EX1		
REGUL_Y	2	;nastavení 2. sady parametrů pro Y
REGUL_X	3	;nastavení 3. sady pro 4. osu
FL	1,VAZBA_Y	;zapnutí polohové vazby pro osu Y
FL	1,VAZBA_4	;zapnutí polohové vazby pro 4. osu

13.2 Souhrn parametrů regulátorů

Souhrn parametrů regulátoru, které je možno ovlivnit:

1. zařazení, nebo vyřazení regulačního obvodu rychlosti (skluzu).
2. nastavení proporcionálního zesílení polohové servosmyčky
3. zesílení zpětné vazby v rychlostní smyčce
4. proporcionální zesílení v rychlostní smyčce a v případě vyřazené rychlostní smyčky, citlivost regulační odchylky polohy
5. integrační konstanta regulátoru v rychlostní smyčce
6. zařazení nebo vyřazení integrační složky regulátoru
7. omezení skluzu pro regulační obvod skluzu
8. snímání rychlosti pro regulační obvod skluzu
9. nastavení feedforwardu



Celkové schéma servosmyčky:

Význam položek:

Z	zadán přírůstek
B	diference - odchylka polohy - zadaná rychlost
F	skluz
MP	povolení pohybu
P1	vyřazení rychlostní vazby
P2	vyřazení I-regulátoru
LIM	zadaná hodnota omezení skluzu
K1	konstanta odměřování
K2	zesílení zpětné vazby rychlostní smyčky
K3	proporcionální zesílení
K4	integrační konstanta
K5	řazení regulace s omezeným skluzem
Ks	konstanta snímání rychlosti
Kn	blok nelineárních korekcí
F	Filtr pro frekvenční zádrž
Kf	Proporcionální složka feedforwardu
Kd	Derivační složka feedforwardu

Konstanta odměřování **K1** se nastavuje parametry :

Parametr R26,27,28,36,37,38 pro osy X,Y,Z,4,5,6

Způsob nastavování konstanty odměřování je popsán v kapitole "Konstanta odměřování". Konstanta odměřování nepatří do sady parametrů a nedá se PLC programem ovlivnit.

13.3 Zařazení nebo vyřazení regulačního obvodu rychlosti (skluzu) "P1"

Parametr R71,R72,R73,R74,R75,R76

1.sada parametrů (X,Y,Z,4,5,6)

x x x x x x x x

přepínač P1 (0,1) 1 ... zařazeno

Parametr R100,101,102,103,104,105

2.sada parametrů (X,Y,Z,4,5,6)

x x x x x x x x

přepínač P1 (0,1) 1 ... zařazeno

Parametr R120,121,122,123,124,125

3.sada parametrů (X,Y,Z,4,5,6)

x x x x x x x x

přepínač P1 (0,1) 1 ... zařazeno

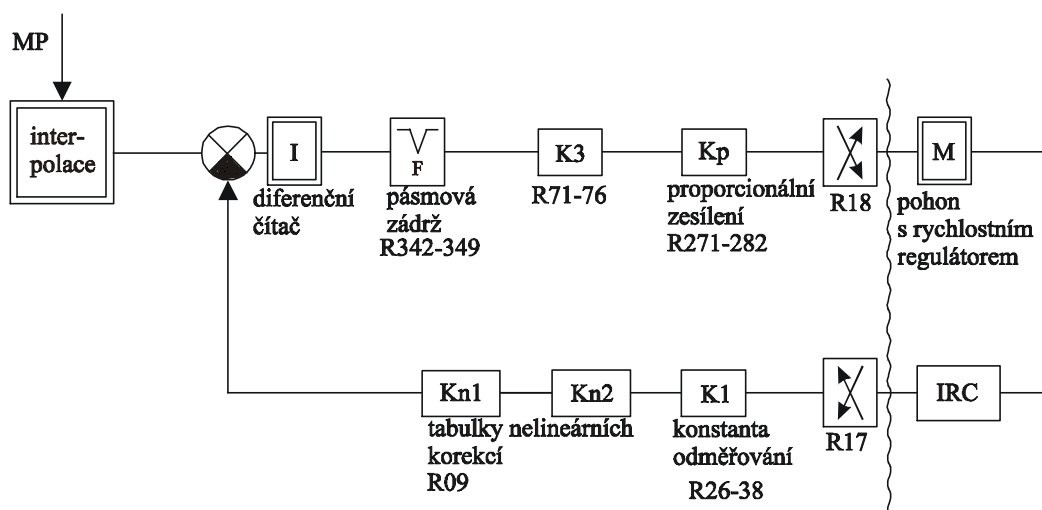
Parametr R140,141,142,143,144,145

4.sada parametrů (X,Y,Z,4,5,6)

x x x x x x x x

přepínač P1 (0,1) 1 ... zařazeno

Pro pohony, které mají vlastní regulační obvod rychlosti od tachodynamy (FORMIC) s nastavitelnou integrační vazbou se přepínač **P1** vynuluje a tím se softwarový regulační obvod vyřadí. Blokové schéma servosmyčky se zmodifikuje podle obrázku. V tomto případě je potřeba nastavit parametry **K3** (proporcionální zesílení) a **K6** (double-wordový diferenční čítač) - viz dále.



Blokové schéma servosmyčky s vyřazením regulačním obvodem rychlosti

Pro pohony, které nemají vlastní regulační obvod rychlosti se přepínač P1 nastaví na hodnotu 1. Potom bude platit celkové schéma servosmyčky a je potřeba nastavit další parametry podle schématu.

13.4 Řazení I-regulátoru "P2

Parametr R71,R72,R73,R74,R75,R76

1.sada parametrů (X,Y,Z,4,5,6)

x x x x x x x x

přepínač P2 (0,1,2) 1 ... zařazeno
2 ... dojížděcí integrál

Parametr R100,101,102,103,104,105

2.sada parametrů (X,Y,Z,4,5,6)

x x x x x x x x

přepínač P2 (0,1,2) 1 ... zařazeno
2 ... dojížděcí integrál

Parametr R120,121,122,123,124,125

3.sada parametrů (X,Y,Z,4,5,6)

x x x x x x x x

přepínač P2 (0,1,2) 1 ... zařazeno
2 ... dojížděcí integrál

Parametr R140,141,142,143,144,145

4.sada parametrů (X,Y,Z,4,5,6)

x x x x x x x x

přepínač P2 (0,1,2) 1 ... zařazeno
2 ... dojížděcí integrál

V případě zařazeného regulačního obvodu rychlosti ($P1=1$), je možno pomocí přepínače **P2** zařadit integrační složku. Když $P2=0$, je integrační složka vyřazena. Když $P2=1$, je integrační složka zařazena s integrační konstantou **K4** - viz dále.

Často je potřeba u pohonů, které nemají vlastní integrační složku, zařadit softwarový integrál jen pro "dotažení polohy" do tolerance zadané strojní konstantou 06-07. Tento **dojížděcí integrál** se zařadí při $P2=2$ a jeho účinek začne při konci interpolace a ukončí se dosažením zadané tolerance polohy.

13.5 Nastavení zesílení zpětné vazby rychlostní smyčky "K2"

V případě zařazeného regulačního obvodu rychlosti ($P1=1$) je nutné nastavit zesílení zpětné vazby rychlostní smyčky. Jedná se o softwarovou náhradu tachodynamy. Hodnota K2 má podstatný vliv na dynamiku servosmyčky a je nepřímo úměrná parametru **Kv**. To znamená, že čím je větší konstanta K2, tím je větší časová konstanta servopohonu (menší Kv).

Vzhledem k nutnosti provádět výpočty servosmyčky v rychlém časovém rastru, nenastavují se hodnoty konstant přesně. Nastavuje se jenom počet rotací vpravo nebo vlevo, které je nutno provést se zadanou hodnotou. Rotace vlevo zvětší hodnotu konstanty. Na určení počtu rotací slouží dvouciferný kód :

00	žádná rotace (jednotkový přenos) (00=50)		
01	1 rotace vlevo (*2)	51	1 rotace vpravo (/2)
02	2 rotace vlevo (*4)	52	2 rotace vpravo (/4)
.....			
16	16 rotací vlevo	66	16 rotací vpravo

Parametr R71,R72,R73,R74,R75,R76

1.sada parametrů (X,Y,Z,4,5,6)

x x x x x x x x

konstanta k2 (0,1, .. 16 50,51,...,66)*

Parametr R100,101,102,103,104,105

2.sada parametrů (X,Y,Z,4,5,6)

x x x x x x x x

konstanta k2 (0,1, .. 16 50,51,...,66)*

Parametr R120,121,122,123,124,125

3.sada parametrů (X,Y,Z,4,5,6)

x x x x x x x x

konstanta k2 (0,1, .. 16 50,51,...,66)*

Parametr R140,141,142,143,144,145

4.sada parametrů (X,Y,Z,4,5,6)

x x x x x x x x

konstanta k2 (0,1, .. 16 50,51,...,66)*

13.6 Nastavení proporcionálního zesílení "K3"

V každém případě modifikace servosmyčky je nutno nastavit proporcionální zesílení **K3**.

Při použití jednotek odměřování SU04 a SU05 se proporcionální zesílení nastavuje přesněji pomocí strojních konstant R271 až R282 a parametr K3 se ponechá nastaven na nulovou hodnotu.

Vzhledem k nutnosti provádět výpočty servosmyčky v rychlém časovém rastru, nenastavují se hodnoty konstant přesně. Nastavuje se jenom počet rotací vpravo nebo vlevo, které je nutno provést se zadanou hodnotou. Rotace vlevo zvětší hodnotu konstanty. Na určení počtu rotací slouží dvouciferný kód:

00	žádná rotace (jednotkový přenos) (00=50)		
01	1 rotace vlevo (*2)	51	1 rotace vpravo (/2)
02	2 rotace vlevo (*4)	52	2 rotace vpravo (/4)
.....			
16	16 rotací vlevo	66	16 rotací vpravo

Parametr R71,R72,R73,R74,R75,R76

1.sada parametrů (X,Y,Z,4,5,6)

x x x x x x x x

konstanta k3 (0,1, .. 16 50,51,...,66)*

Parametr R100,101,102,103,104,105

2.sada parametrů (X,Y,Z,4,5,6)

x x x x x x x x

konstanta k3 (0,1, .. 16 50,51,...,66)*

Parametr R120,121,122,123,124,125

3.sada parametrů (X,Y,Z,4,5,6)

x x x x x x x x

konstanta k3 (0,1, .. 16 50,51,...,66)*

Parametr R140,141,142,143,144,145

4.sada parametrů (X,Y,Z,4,5,6)

x x x x x x x x

konstanta k3 (0,1, .. 16 50,51,...,66)*

13.7 Nastavení proporcionálního zesílení “R271-R282”

Nastavení proporcionálního zesílení polohové servosmyčky při použití jednotek odměřování SU04 a SU05. Nastavení se provádí pro jednotlivé souřadnice v každé sadě parametrů regulátorů. Toto nastavení výrazně ovlivňuje parametr **Kv** servosmyčky.

Jedné souřadnici přísluší 4 dekády pro nastavení zesílení. Zesílení se nastavuje v setinách (minimální hodnota parametru je 0.01 a maximální je 99.99).

R271 až 273 ...Nastavení proporcionálního zesílení pro 1.sadu parametrů regulátorů

1. až 4. dekáda R271	....nastavení zesílení v 1. sadě parametrů pro 1. souřadnici
5. až 8. dekáda R271	....nastavení zesílení v 1. sadě parametrů pro 2. souřadnici
1. až 4. dekáda R272	....nastavení zesílení v 1. sadě parametrů pro 3. souřadnici
5. až 8. dekáda R272	....nastavení zesílení v 1. sadě parametrů pro 4. souřadnici
1. až 4. dekáda R273	....nastavení zesílení v 1. sadě parametrů pro 5. souřadnici
5. až 8. dekáda R273	....nastavení zesílení v 1. sadě parametrů pro 6. souřadnici

R274 až 276 ...Nastavení proporcionálního zesílení pro 2.sadu parametrů regulátorů

1. až 4. dekáda R274	....nastavení zesílení v 2. sadě parametrů pro 1. souřadnici
5. až 8. dekáda R274	....nastavení zesílení v 2. sadě parametrů pro 2. souřadnici
1. až 4. dekáda R275	....nastavení zesílení v 2. sadě parametrů pro 3. souřadnici
5. až 8. dekáda R275	....nastavení zesílení v 2. sadě parametrů pro 4. souřadnici
1. až 4. dekáda R276	....nastavení zesílení v 2. sadě parametrů pro 5. souřadnici
5. až 8. dekáda R276	....nastavení zesílení v 2. sadě parametrů pro 6. souřadnici

R277 až 279 ...Nastavení proporcionálního zesílení pro 3.sadu parametrů regulátorů

1. až 4. dekáda R277	....nastavení zesílení v 3. sadě parametrů pro 1. souřadnici
5. až 8. dekáda R277	....nastavení zesílení v 3. sadě parametrů pro 2. souřadnici
1. až 4. dekáda R278	....nastavení zesílení v 3. sadě parametrů pro 3. souřadnici
5. až 8. dekáda R278	....nastavení zesílení v 3. sadě parametrů pro 4. souřadnici
1. až 4. dekáda R279	....nastavení zesílení v 3. sadě parametrů pro 5. souřadnici
5. až 8. dekáda R279	....nastavení zesílení v 3. sadě parametrů pro 6. souřadnici

R280 až 282 ...Nastavení proporcionálního zesílení pro 4.sadu parametrů regulátorů

1. až 4. dekáda R280	....nastavení zesílení v 4. sadě parametrů pro 1. souřadnici
5. až 8. dekáda R280	....nastavení zesílení v 4. sadě parametrů pro 2. souřadnici
1. až 4. dekáda R281	....nastavení zesílení v 4. sadě parametrů pro 3. souřadnici
5. až 8. dekáda R281	....nastavení zesílení v 4. sadě parametrů pro 4. souřadnici
1. až 4. dekáda R282	....nastavení zesílení v 4. sadě parametrů pro 5. souřadnici
5. až 8. dekáda R282	....nastavení zesílení v 4. sadě parametrů pro 6. souřadnici

13.8 Nastavení integrační konstanty "K4"

V případě zařazeného regulačního obvodu rychlosti (P1=1) a zařazené integrační složky (P2=1) je nutno nastavit integrační konstantu **K4**.

Vzhledem k nutnosti provádět výpočty servosmyčky v rychlém časovém rastru, nenastavují se hodnoty konstant přesně. Nastavuje se jenom počet rotací vpravo nebo vlevo, které je nutno provést se zadanou hodnotou. Rotace vlevo zvětší hodnotu konstanty. Na určení počtu rotací slouží dvouciferný kód:

00	žádná rotace (jednotkový přenos) (00=50)		
01	1 rotace vlevo (*2)	51	1 rotace vpravo (/2)
02	2 rotace vlevo (*4)	52	2 rotace vpravo (/4)
.....			
16	16 rotací vlevo	66	16 rotací vpravo

I v případě nastavení většího počtu rotací vpravo, nedojde k podtečení hodnoty, protože se uchovávají i řády s váhou nižší než 2^0 . To znamená, že i při nastavení velmi malé integrační konstanty dojde k naintegrovaní I regulátoru a ovlivnění serva.

Parametr R71,R72,R73,R74,R75,R76

1.sada parametrů (X,Y,Z,4,5,6)

x x x x x x x x

konstanta k4 (0,1, .. 16 50,51,...,66)*

Parametr R100,101,102,103,104,105

2.sada parametrů (X,Y,Z,4,5,6)

x x x x x x x x

konstanta k4 (0,1, .. 16 50,51,...,66)*

Parametr R120,121,122,123,124,125

3.sada parametrů (X,Y,Z,4,5,6)

x x x x x x x x

konstanta k4 (0,1, .. 16 50,51,...,66)*

Parametr R140,141,142,143,144,145

4.sada parametrů (X,Y,Z,4,5,6)

x x x x x x x x

konstanta k4 (0,1, .. 16 50,51,...,66)*

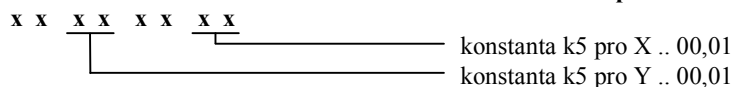
13.9 Řazení regulace s omezeným skluzem "K5"

Pro případ, že používáme v servopohonu asynchronní motor bez vektorového řízení měničem, je vhodné zařadit omezení skluzu. V tomto případě se nejedná o regulační obvod rychlosti, který musí být zařazen (P1=1), ale o regulační obvod skluzu a musí být nastaveny také parametry **Ks** a **LIM** (viz dále). Tento způsob regulace zabezpečí omezení skluzu na maximální hodnotu (LIM) a tím se v momentové charakteristice pro asynchronní motor nedostaneme přes její vrchol do zakázaného pásma.

Konstana **K5** je dvouciferná. Hodnota **00** je vyřazení regulace skluzu a hodnota **01** je zařazení regulace skluzu.

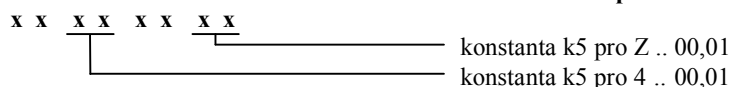
Parametr R87

1.sada parametrů (X,Y)



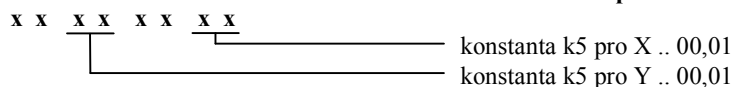
Parametr R88

1.sada parametrů (Z,4)



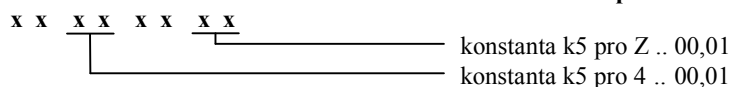
Parametr R116

2.sada parametrů (X,Y)



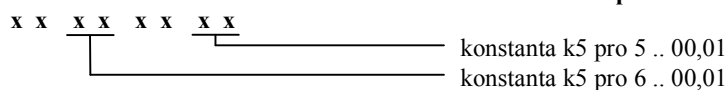
Parametr R117

2.sada parametrů (Z,4)



Parametr R118

2.sada parametrů (5,6)



Podobně se nastavuje konstanta K5 pro další sady:

parametry R136, R137, R138 **3. sada parametrů**
 parametry R156, R157, R158 **4. sada parametrů**

13.10 Zařazení 32 bitového diferenčního čítače "K6"

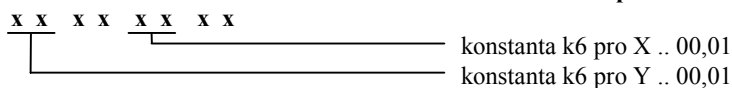
Pro případ servopohonů s větší časovou konstantou (menším Kv) je někdy nutné u procesorů CPU02 zařadit 32 bitový diferenční čítač, protože servo jezdí s větší regulační odchylkou polohy.

Diferenční čítač je standartně u procesorů CPU02 16 bitový a u procesorů CPU04 je vždy 32 bitový. Potřeba zařazení 32 bitového diferenčního čítače vznikne i v případě polohování rotační souřadnice.

Konstana **K6** je dvouciferná. Hodnota **00** je 16 bitový diferenční čítač a hodnota **01** je 32 bitový diferenční čítač.

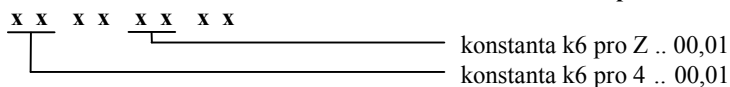
Parametr R87

1.sada parametrů (X,Y)



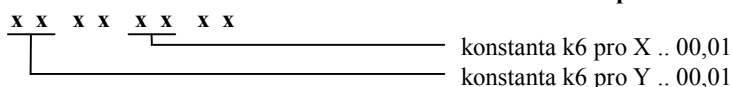
Parametr R88

1.sada parametrů (Z,4)



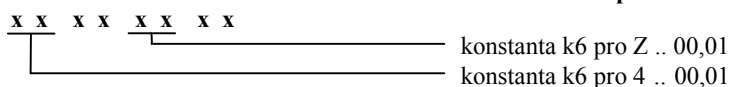
Parametr R116

2.sada parametrů (X,Y)



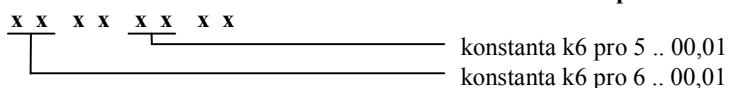
Parametr R117

2.sada parametrů (Z,4)



Parametr R118

2.sada parametrů (5,6)



Podobně se nastavuje konstanta K6 pro další sady:

parametry R136, R137, R138

3. sada parametrů

parametry R156, R157, R158

4. sada parametrů

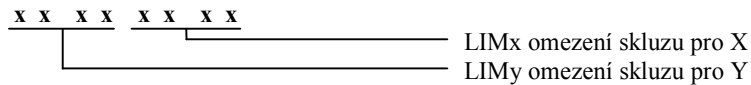
13.11 Nastavení omezení skluzu "LIM"

Pro případ, že používáme v servopohonu asynchronní motor bez vektorového řízení měničem a je zařazen regulační obvod skluzu (P1=1, K5=1), je nutné nastavit omezení skluzu **LIM**. Hodnotu je potřeba nastavit tak, aby odpovídala 4 - 5 Hz skluzové frekvence.

Hodnota se nastavuje v rozsahu 0 - 9999:

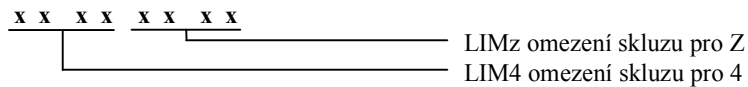
Parametr R78

1.sada parametrů (X,Y)



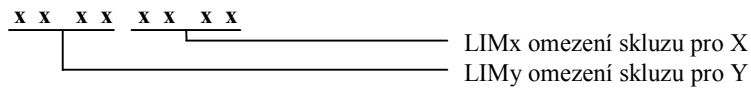
Parametr R79

1.sada parametrů (Z,4)



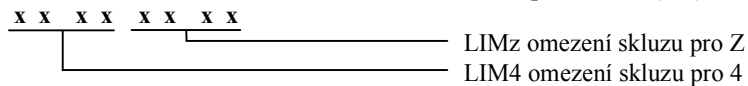
Parametr R106

2.sada parametrů (X,Y)



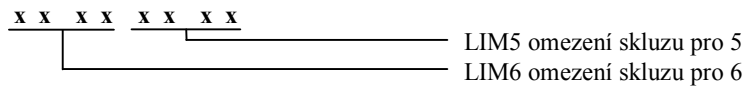
Parametr R107

2.sada parametrů (Z,4)



Parametr R79

1.sada parametrů (5,6)



Podobně se nastavuje hodnota LIM pro další sady:

parametry R126, R127, R128 **3. sada parametrů**

parametry R146, R147, R148 **4. sada parametrů**

13.12 Nastavení konstanty snímání rychlosti "Ks"

Pro případ, že používáme v servopohonu asynchronní motor bez vektorového řízení měničem a je zařazen regulační obvod skluzu ($P1=1$, $K5=1$), je nutné nastavit konstantu pro snímání rychlosti. Hodnotu je potřeba nastavit co nejpřesněji, proto se zadává s přesností na jednu desetitisícinu (podobně jako konstanta odměřování $K1$). Konstanta musí určit poměr mezi zadávanou hodnotou (akční veličinou) a odpovídajícími otáčkami sejmutými čidlem IRC. Hodnotu Ks je vhodné vypočítat, protože při nepřesném nastavení hrozí vznik kladné zpětné vazby.

Pro ulehčení ladění servopohonů s asynchronním motorem je možno na obrazovce systému dočasně zobrazovat místo difference okamžitý skluz. Nastavení se provede parametrem R97:

Parametr R97

x x x x x x x x

0 ... zobrazování difference

1 ... místo difference se zobrazuje skluz F

Parametr R46,47,48,49

Konstanta odměřování ks

1.sada parametrů (X,Y,Z,4)

Parametr R110,,111,112,113,114,115

Konstanta odměřování ks

2.sada parametrů (X,Y,Z,4,5,6)

Parametr R130,,131,132,133,134,135

Konstanta odměřování ks

3.sada parametrů (X,Y,Z,4,5,6)

Parametr R150,,151,152,153,154,155

Konstanta odměřování ks

4.sada parametrů (X,Y,Z,4,5,6)

Příklad:

Výpočet zesílení Ks pro pohon ELVIA s jednotku řízení souřadnic SU08:

Takt výpočtu: 8.192 ms, IRC = 1250.

platí: SU08 . ELVIA . MOTOR . PŘEVOD . IRC . $Ks = 1$

- | | | |
|------------------|---|----------------|
| 1. Převod SU08: | $500 \text{ [kHz]} / 4096 \text{ [n]} = 0.12207$ | [kHz / n] |
| 2. Převod ELVIA: | $50 \text{ [Hz]} / 409.6 \text{ [kHz]} = 0.12207$ | [Hz / kHz] |
| 3. Převod MOTOR: | $0.2048 \text{ [ot/takt]} / 50 \text{ [Hz]} = 0.004096$ | [ot/takt / Hz] |
| 4. Převod IRC: | $1250 \cdot 4 \text{ [pul]} / 1 \text{ [ot]} = 5000$ | [pul / ot] |

13.13 Proporcionální složka feedforwardu "Kf"

Při vyšších rychlostech obrábění je potřeba kompenzovat regulační odchylku polohové vazby pro dosažení požadované přesnosti obrábění. Snahou je kompenzovat regulační odchylku až na nulovou hodnotu a to i při dynamických stavech stroje. (Parametry jsou aktivní od softwarových verzí sekundárního procesoru 6.020 pro řadu systémů CNC8x9.)

Přenosová funkce feedforwardu (tvar v Laplaceove transformaci) je:

$$F(p) = T_s + pT_sT_v$$

T_s je časová konstanta polohové servosmyčky, pro kterou platí: $T_s = 1/K_v$

T_v je časová konstanta podřízené rychlostní servosmyčky.

Při ustálené rychlosti obrábění (například při lineárním pohybu a když není změna rychlosti) platí, že proporcionální složka feedforwardu je rovna převrácené hodnotě parametru K_v :

$$\lim_{p \rightarrow 0} F(p) = T_s = 1/K_v \quad \text{pro } p \rightarrow 0$$

Pro lepší zadávání hodnot se nastavuje proporcionální složka feedforwardu v desetinách převrácené hodnoty časové konstanty polohové servosmyčky $1/T_s$. Časová konstanta T_s je v sekundách. Při 100 procentním feedforwardu je tato hodnota přímo rovna desetinám parametru K_v . Na nastavení parametru jsou pro každou souřadnici v každé sadě parametrů regulátorů rezervovány 4 dekády ve strojních konstantách.

Například pro souřadnici, která má $K_v = 32.4 [1/s]$ se parametr pro proporcionální složku feedforwardu (při sto-procentním feedforwardu), nastaví na hodnotu 0324.

Aktuální hodnota parametru K_v se na systému zjistí v diagnostické obrazovce pro sledování odchylky dráhy nebo výpočtem:

$$K_v = V / E_p$$

V je skutečná rychlost v mm/s

E_p je regulační odchylka polohy (aktuální stav diferenčního čítače) v mm

(například pro ustálenou rychlost 600mm/min se parametr K_v vypočte: $K_v = 10 / E_p$)

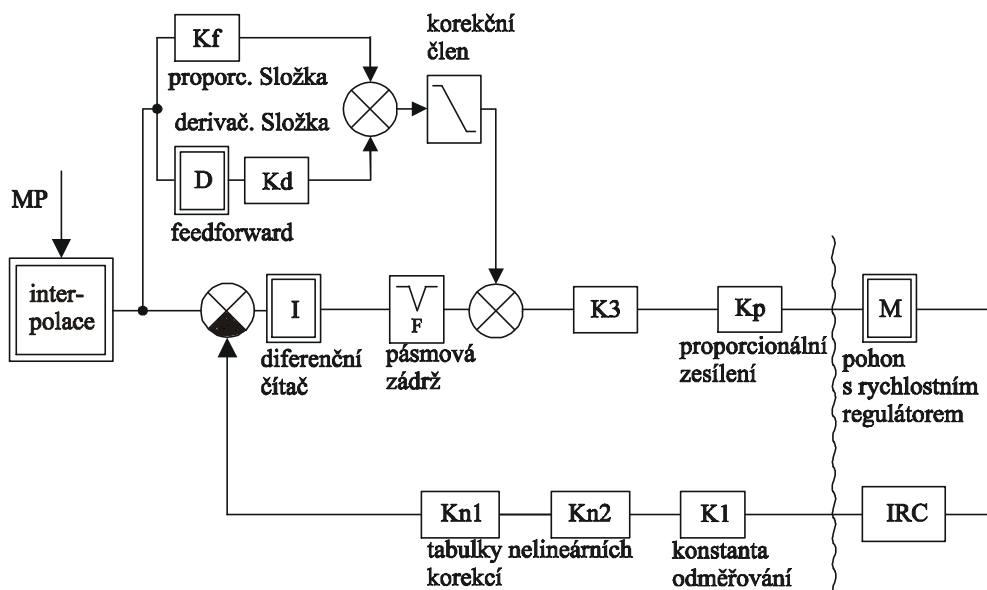
Pomocí strojní konstanty **R380** je možno řídit řazení feedforwardu. Konstanta slouží na určení, ve kterých situacích má být feedforward aktivní. Nastavení dynamiky a přejezdů pro aktivní feedforward je náročnější a proto obvykle aktivujeme feedforward jen pro pracovní posuv v automatickém režimu.

R380Řazení feedforwardu

1. dekáda	0	feedforward není zařazen v režimu AUT
	1	feedforward je zařazen v režimu AUT pro pracovní posuv
	2	feedforward je zařazen v režimu AUT pro rychloposuv
	3	feedforward je zařazen v režimu AUT vždy
2. dekáda	0	feedforward není zařazen pro pomoc. ruční pojezdy (AUTMAN)
	1	feedforward je zařazen pro pomoc. ruční pojezdy pro pomalý posuv
	2	feedforward je zařazen pro pomoc. ruční pojezdy pro přímáčknutí rychloposuvu
	3	feedforward je zařazen pro pomoc. ruční pojezdy vždy
3. dekáda	0	řazení feedforwardu se řídí 1. a 2. dekadou
	1	feedforward je zařazen vždy

R356 - 379Nastavení proporcionální složky feedforwardu

1. až 4. dekáda R356	proporcionální složka feedforwardu pro 1. souřadnici v 1. sadě parametrů
1. až 4. dekáda R357	proporcionální složka feedforwardu pro 2. souřadnici v 1. sadě parametrů
1. až 4. dekáda R358	proporcionální složka feedforwardu pro 3. souřadnici v 1. sadě parametrů
1. až 4. dekáda R359	proporcionální složka feedforwardu pro 4. souřadnici v 1. sadě parametrů
1. až 4. dekáda R360	proporcionální složka feedforwardu pro 5. souřadnici v 1. sadě parametrů
1. až 4. dekáda R361	proporcionální složka feedforwardu pro 6. souřadnici v 1. sadě parametrů
1. až 4. dekáda R362	proporcionální složka feedforwardu pro 1. souřadnici v 2. sadě parametrů
1. až 4. dekáda R363	proporcionální složka feedforwardu pro 2. souřadnici v 2. sadě parametrů
1. až 4. dekáda R364	proporcionální složka feedforwardu pro 3. souřadnici v 2. sadě parametrů
1. až 4. dekáda R365	proporcionální složka feedforwardu pro 4. souřadnici v 2. sadě parametrů
1. až 4. dekáda R366	proporcionální složka feedforwardu pro 5. souřadnici v 2. sadě parametrů
1. až 4. dekáda R367	proporcionální složka feedforwardu pro 6. souřadnici v 2. sadě parametrů
1. až 4. dekáda R368	proporcionální složka feedforwardu pro 1. souřadnici v 3. sadě parametrů
1. až 4. dekáda R369	proporcionální složka feedforwardu pro 2. souřadnici v 3. sadě parametrů
1. až 4. dekáda R370	proporcionální složka feedforwardu pro 3. souřadnici v 3. sadě parametrů
1. až 4. dekáda R371	proporcionální složka feedforwardu pro 4. souřadnici v 3. sadě parametrů
1. až 4. dekáda R372	proporcionální složka feedforwardu pro 5. souřadnici v 3. sadě parametrů
1. až 4. dekáda R373	proporcionální složka feedforwardu pro 6. souřadnici v 3. sadě parametrů
1. až 4. dekáda R374	proporcionální složka feedforwardu pro 1. souřadnici v 4. sadě parametrů
1. až 4. dekáda R375	proporcionální složka feedforwardu pro 2. souřadnici v 4. sadě parametrů
1. až 4. dekáda R376	proporcionální složka feedforwardu pro 3. souřadnici v 4. sadě parametrů
1. až 4. dekáda R377	proporcionální složka feedforwardu pro 4. souřadnici v 4. sadě parametrů
1. až 4. dekáda R378	proporcionální složka feedforwardu pro 5. souřadnici v 4. sadě parametrů
1. až 4. dekáda R379	proporcionální složka feedforwardu pro 6. souřadnici v 4. sadě parametrů



Blokové schéma servosmyčky se zařazením feedforwardem

13.14 Derivační složka feedforwardu "Kd"

Derivační složka feedforwardu má kompenzovat přejezdy v dynamických stavech stroje. Když systém zadává rychlost po lineární rampě a jedná se o rovnoměrně zrychlený nebo zpomalený pohyb a za předpokladu, že přenos podřízené soustavy rychlostní vazby možno přibližně nahradit soustavou prvního řádu, je větev derivační složky schopna vykompenzovat překmity regulační odchylky polohy.

Přenosová funkce podřízené soustavy rychlostní vazby je:

$$S(p) = K_v / (1 + pT_v)$$

Pro lepší zadávání hodnot se nastavuje derivační složka feedforwardu v desetinách převrácené hodnoty časové konstanty rychlostní smyčky $1/T_v$. Časová konstanta T_v je v sekundách. Na nastavení parametru jsou pro každou souřadnici v každé sadě parametrů regulátorů rezervovány 4 dekády ve strojních konstantách. Maximální hodnota je 7999.

Například pro souřadnici, která má $1/T = 200$ [1/s] se parametr pro derivační složku feedforwardu nastaví na hodnotu 2000.

FILTR DERIVAČNÍ SLOŽKY FEEDFORWARDU

Parametrem se nastavuje filtr pro derivační složku feedforwardu. Filtr je potřeba nastavit pro některé typy pohonů. Jedná se o pohony, které mají úzké a řídké strobování vstupního signálu, takže by nemusely zachytit všechny pulsy z derivační složky feedforwardu.

Každá dekáda parametru R381 nastavuje exponenciální filtr pro derivační složku ve stupních 1 až 9, přitom 1. dekáda nastavuje filtr pro 1. souřadnici, 2. dekáda pro 2. souřadnici apod. Hodnota 0 v příslušné dekádě znamená, že filtr je pro danou souřadnici vyřazen.

R381 Filtr derivační složky feedforwardu

1. dekáda	0	filtr pro 1. souřadnici vyřazen
	1,2,...,9	filtr derivační složky feedforwardu pro 1. souřadnici
2. dekáda	0	filtr pro 2. souřadnici vyřazen
	1,2,...,9	filtr derivační složky feedforwardu pro 2. souřadnici
3. dekáda	0	filtr pro 3. souřadnici vyřazen
	1,2,...,9	filtr derivační složky feedforwardu pro 3. souřadnici
4. dekáda	0	filtr pro 4. souřadnici vyřazen
	1,2,...,9	filtr derivační složky feedforwardu pro 4. souřadnici
5. dekáda	0	filtr pro 5. souřadnici vyřazen
	1,2,...,9	filtr derivační složky feedforwardu pro 5. souřadnici
6. dekáda	0	filtr pro 6. souřadnici vyřazen
	1,2,...,9	filtr derivační složky feedforwardu pro 6. souřadnici

R356 - 379Nastavení derivační složky feedforwardu

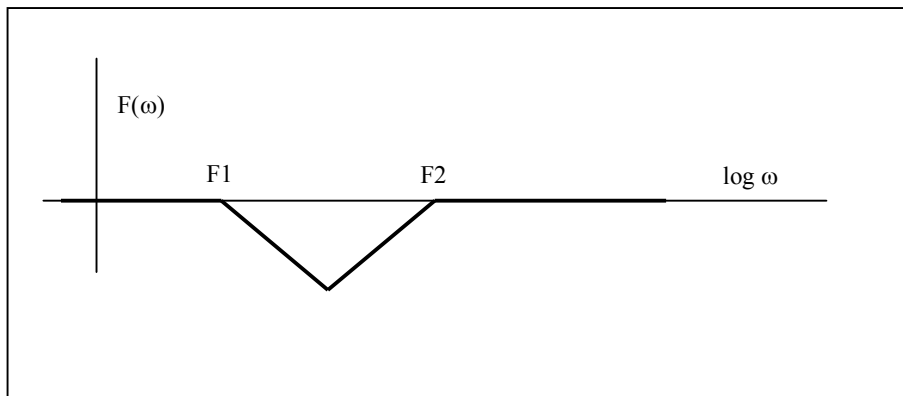
5. až 8. dekáda R356	derivační složka feedforwardu pro 1. souřadnici v 1. sadě parametrů
5. až 8. dekáda R357	derivační složka feedforwardu pro 2. souřadnici v 1. sadě parametrů
5. až 8. dekáda R358	derivační složka feedforwardu pro 3. souřadnici v 1. sadě parametrů
5. až 8. dekáda R359	derivační složka feedforwardu pro 4. souřadnici v 1. sadě parametrů
5. až 8. dekáda R360	derivační složka feedforwardu pro 5. souřadnici v 1. sadě parametrů
5. až 8. dekáda R361	derivační složka feedforwardu pro 6. souřadnici v 1. sadě parametrů
5. až 8. dekáda R362	derivační složka feedforwardu pro 1. souřadnici v 2. sadě parametrů
5. až 8. dekáda R363	derivační složka feedforwardu pro 2. souřadnici v 2. sadě parametrů
5. až 8. dekáda R364	derivační složka feedforwardu pro 3. souřadnici v 2. sadě parametrů
5. až 8. dekáda R365	derivační složka feedforwardu pro 4. souřadnici v 2. sadě parametrů
5. až 8. dekáda R366	derivační složka feedforwardu pro 5. souřadnici v 2. sadě parametrů
5. až 8. dekáda R367	derivační složka feedforwardu pro 6. souřadnici v 2. sadě parametrů
5. až 8. dekáda R368	derivační složka feedforwardu pro 1. souřadnici v 3. sadě parametrů
5. až 8. dekáda R369	derivační složka feedforwardu pro 2. souřadnici v 3. sadě parametrů
5. až 8. dekáda R370	derivační složka feedforwardu pro 3. souřadnici v 3. sadě parametrů
5. až 8. dekáda R371	derivační složka feedforwardu pro 4. souřadnici v 3. sadě parametrů
5. až 8. dekáda R372	derivační složka feedforwardu pro 5. souřadnici v 3. sadě parametrů
5. až 8. dekáda R373	derivační složka feedforwardu pro 6. souřadnici v 3. sadě parametrů
5. až 8. dekáda R374	derivační složka feedforwardu pro 1. souřadnici v 4. sadě parametrů
5. až 8. dekáda R375	derivační složka feedforwardu pro 2. souřadnici v 4. sadě parametrů
5. až 8. dekáda R376	derivační složka feedforwardu pro 3. souřadnici v 4. sadě parametrů
5. až 8. dekáda R377	derivační složka feedforwardu pro 4. souřadnici v 4. sadě parametrů
5. až 8. dekáda R378	derivační složka feedforwardu pro 5. souřadnici v 4. sadě parametrů
5. až 8. dekáda R379	derivační složka feedforwardu pro 6. souřadnici v 4. sadě parametrů

13.15 Filtr pro frekvenční pásmovou zádrž

V softwarové servosmyčce může být zařazen filtr pro pásmovou zádrž. Filtr může pomoci potlačit rezonanční kmity stroje. V servosmyčce může být je zařazen filtr s „nekonečnou impulsovou odezvou (IIR)“ druhého řádu navrhnutý jako pásmová zádrž. Pro nastavení filtru slouží 3 parametry, označené jako **F1**, **F2** a **F3**.

- Parametr **F1** představuje proporcionální přenos filtru.
- Parametr **F2** představuje integrační konstantu filtru a je nepřímo úměrná časové konstantě integračního článku. Přesná hodnota je ale závislá na periodě vzorkování (2,8ms, 1,5ms..)
- Parametr **F3** představuje derivační konstantu filtru a je nepřímo úměrná časové konstantě derivačního článku. Přesná hodnota je ale závislá na periodě vzorkování.

Pokles a nárůst frekvenční charakteristiky je 20dB/dek. Náčrtek logaritmické amplitudové frekvenční charakteristiky filtru je:



Filtr je zařazen do servosmyčky těsně za diferenční čítač a může měnit své parametry podobně jako se mění parametry servosmyčky v závislosti na platné sadě parametrů regulátorů. Systém má k dispozici 4 pásmové filtry, u kterých je možné nastavit, pro kterou souřadnici a pro kterou sadu parametrů regulátorů, je filtr aktivní.

R342 – 349Parametry pro filtr – pásmová zadrž

Celkem je v systému umožněno použít 4 filtry. Pro každý filtr je možno nastavit parametry pro pásmovou zadrž a určit pro kterou osu (servosmyčku) a v ní pro kterou sadu parametrů regulátorů má být zařazen.

1. Filtr	R342	8.dekáda	0	1. filtr je zablokován
			1	1. filtr je povolen
			2	1. filtr je povolen v době pohybu
		7.dekáda	x	pořadové číslo osy (serosmyčky) (1, 2, 3,..., 6)
		6. dekáda	y	číslo sady paramtrů regulátorů (1, 2, 3, 4)
		1. až 4. dekáda	(2000)	parametr 1. Filtru F1 – proporcionální přenos
	R343	1. až 4. dekáda	(0100)	parametr 1. Filtru F2 – integrační konstanta
		5. až 8. dekáda	(1000)	parametr 1. Filtru F3 – derivační konstanta
2. Filtr	R344	8.dekáda	0	2.filtr je zablokován
			1	2. filtr je povolen
			2	2. filtr je povolen v době pohybu
		7.dekáda	x	pořadové číslo osy (serosmyčky) (1, 2, 3,..., 6)
		6. dekáda	y	číslo sady paramtrů regulátorů (1, 2, 3, 4)
		1. až 4. dekáda	(2000)	parametr 2. Filtru F1 – proporcionální přenos
	R345	1. až 4. dekáda	(0100)	parametr 2. Filtru F2 – integrační konstanta
		5. až 8. dekáda	(1000)	parametr 2. Filtru F3 – derivační konstanta
3. Filtr	R346	8.dekáda	0	3.filtr je zablokován
			1	3.filtr je povolen
			2	3. filtr je povolen v době pohybu
		7.dekáda	x	pořadové číslo osy (serosmyčky) (1, 2, 3,..., 6)
		6. dekáda	y	číslo sady paramtrů regulátorů (1, 2, 3, 4)
		1. až 4. dekáda	(2000)	parametr 3. filtru F1 – proporcionální přenos
	R347	1. až 4. dekáda	(0100)	parametr 3. filtru F2 – integrační konstanta
		5. až 8. dekáda	(1000)	parametr 3. filtru F3 – derivační konstanta
4. Filtr	R348	8.dekáda	0	4. filtr je zablokován
			1	4. filtr je povolen
			2	4. filtr je povolen v době pohybu
		7.dekáda	x	pořadové číslo osy (serosmyčky) (1, 2, 3,..., 6)
		6. dekáda	y	číslo sady paramtrů regulátorů (1, 2, 3, 4)
		1. až 4. dekáda	(2000)	parametr 4. filtru F1 – proporcionální přenos
	R349	1. až 4. dekáda	(0100)	parametr 4. filtru F2 – integrační konstanta
		5. až 8. dekáda	(1000)	parametr 4. filtru F3 – derivační konstanta

13.16 Nastavení rastru polohové vazby pro SU02

Na nastavení rastru polohové vazby slouží 6. dekáda paramtru **R97**. Nastavení platí jen pro SU02, pro SU04 je rastr polohové vazby přibližně 2,9ms a pro systémy řady DUAL se řídí konstantou R293 a může být 1ms :

- 0** rastr polohové vazby 5 ms (doporučeno)
1 rastr polohové vazby ve volném čase (20 ms)
2 rastr polohové vazby 10 ms

V závislosti na počtu řízených os a na nastavení rastru polohové vazby je nutné použít v kazetě systému CNC836 standardní nebo rychlejší verzi procesoru.

13.17 Použití jednotek SU02

Na jednotkách SU02 je ke každému analogovému výstupu přiřazen jeden vstup od čidla IRC. Jednotka odměřování a výstupu řídicího napětí pro pohony os má na čelním panelu dva konektory CANNON9, dva konektory CANNON15 a šest otvorů pro nastavení analogových výstupů. Spodní konektor CANNON15 slouží pro připojení odměřování 1. osy (obvykle X). Konektor CANNON9 nad ním je výstup analogového napětí 1. osy. Tři potenciometry za otvory mezi těmito konektory slouží pro nastavení analogového výstupu 1.osy: Horní (R18) nastavuje zesílení výstupního zesilovače (Kv). Otáčením doleva se zesílení zvětšuje. Toto nastavení se používá pro jemné doladění celkového zesílení servosmyčky, když je už nastavena konstanta K3 pro proporcionální zesílení. Prostředním potenciometrem (R16) se nastavuje nula a spodním (R14) se nastavuje zesílení pouze pro kladná napětí (symetrie). Horní dva konektory a nastavovací otvory mezi nimi mají obdobný význam pro 2.osu. Polaritu odměřování (směr kladného přírůstku při pohybu osy) lze nastavit pomocí propojek S25 a S26 (propojky vedle kostky měniče napětí U23). Propojka blíže kostce S25 nastavuje polaritu 2. osy, propojka S26 dále od kostky nastavuje polaritu 1. osy. Spínače SW1 nastavují adresu karty. 1.karta os (obvykle umístěná nejvíce vlevo) má mít všechny spínače v poloze ON. (Na poloze spínače 4 nezáleží). Polohu spínačů pro další karty (pokud jsou osazeny) ukazuje tabulka:

	1	2	3	4
1.karta	ON	ON	ON	ON
2.karta	ON	OFF	ON	ON
3.karta	ON	ON	OFF	ON
4.karta	ON	OFF	OFF	ON
5.karta	OFF	ON	ON	ON
6.karta	OFF	OFF	ON	ON

Maximálnímu rozsahu napětí odpovídají binární čísla v doplňkovém kódu z intervalu +/- 3FFFh.

ANALGOVÉ VÝSTUPY - SU02

Číslo kanálu (ANALOG_PORT)	pořadí SU02	Adresace SU02				fyzická adresa		implicitní přiřazení
		1	2	3	4	LOW	HIGH	
1	1	1	1	1	1	06H	02H	osa X
2						0EH	0AH	osa y
3	2	1	0	1	1	16H	12H	osa z
4						1EH	1AH	točítka
5	3	1	1	0	1	26H	22H	osa 4
6						2EH	2AH	osa 5
7	4	1	0	0	1	36H	32H	osa 6
8						3EH	3AH	-
9	5	0	1	1	1	46H	42H	-
10						4EH	4AH	-
11	6	0	0	1	1	56H	52H	-
12						5EH	5AH	-
13	7	0	1	0	1	66EH	62H	-
14						6EH	6AH	-
15	8	0	0	0	1	76H	72H	-
16						7EH	7AH	-

SNÍMÁNÍ ČIDEL IRC - SU02

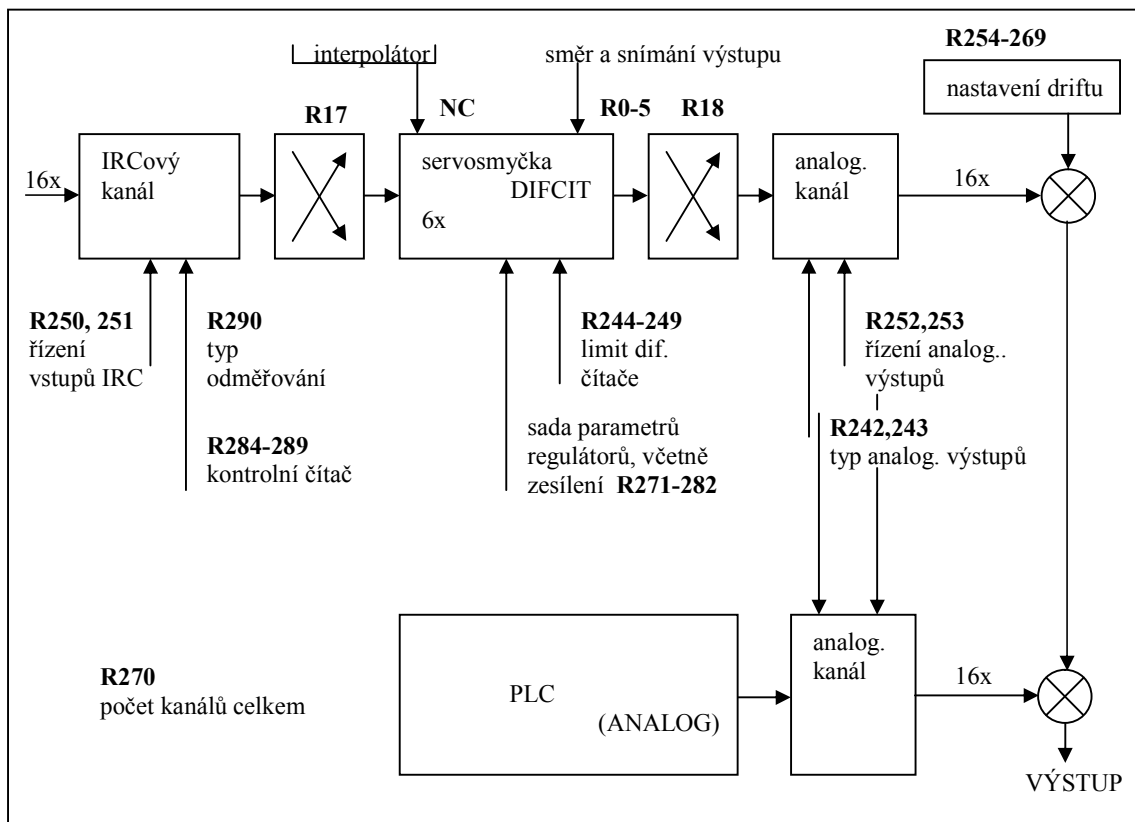
Číslo kanálu (ANALOG_PORT)	Pořadí SU02	fyzická adresa				implicitní přiřazení
		LOW	HIGH	STAV	RESET	
1	1	01H	01H	00H	04H	osa X
2		09H	09H	08H	0CH	osa Y
3	2	11H	11H	10H	14H	osa Z
4		19H	19H	18H	1CH	točítka
5	3	21H	21H	20H	24H	osa 4
6		29H	29H	28H	2CH	osa 5
7	4	31H	31H	30H	34H	osa 6
8		39H	39H	38H	3CH	-
9	5	41H	41H	40H	44H	-
10		49H	49H	48H	4CH	-
11	6	51H	51H	50H	54H	-
12		59H	59H	58H	5CH	-
13	7	61H	61H	60H	64H	-
14		69H	69H	68H	6CH	-
15	8	71H	71H	70H	74H	-
16		79H	79H	78H	7CH	-

13.18 Použití jednotek SU04, SU05

13.18.1 Všeobecný popis

Jednotka odměřování, výstupu řídicího napětí nebo řídicích pulsů pro pohony 4 os. Na čelním panelu má jeden konektor CANNON25 A čtyři konektory CANNON15. Konektor CANNON25 (dole) slouží pro výstup řídicího napětí a řídicích pulsů pro pohony os, konektory CANNON15 pro připojení odměřování. Spodní konektor CANNON15 slouží pro připojení odměřování 1. osy (obvykle X). Jednotka nastavuje automaticky napájecí napětí pro snímače odměřování s ohledem na úbytek napětí na napájecím kabelu a hlídá přetržení vodičů odměřování. V případě zjištění chyby vypne napájecí napětí pro snímač. Pro správnou funkci automatického nastavení napětí pro snímač odměřování je vhodné, aby průřezy napájecích vodičů snímačů pro 0V a pro +5V byly přibližně stejné. Kompenzace úbytku funguje pro odběr snímače 0.3A a průřez napájecí žíly 0.5 mm² do délky kabelu 70m. (V případě zdvojených žil 140m.) Jednotka SU4 má podstatně rychlejší odezvu na změnu odchylky než SU2,a umožňuje tak nastavení většího zesílení (vyšší Kv) u rychlých strojů. Vyhodnocení odměřování umožňuje rychlost až 1000000 inkrementů/sec. Spínače SW1 nastavují adresu karty: 1.karta os (obvykle umístěná nejvíce vlevo) má mít všechny spínače v poloze ON. (Na poloze spínače 4 nezáleží). Polohu spínačů pro další karty (pokud jsou osazeny) ukazuje tabulka:

	1	2	3	4
1.karta	ON	ON	ON	ON
2.karta	OFF	ON	ON	ON
3.karta	ON	OFF	ON	ON
4.karta	OFF	OFF	ON	ON



Nutné softwarové podmínky pro použití jednotek SU04:

- ◆ Softwarová verze kazety větší než **4.036**
- ◆ Při překladu PLC programu je nastaven v souboru TECH.KNF parametr "AXIS" na **SU04**
- ◆ Je nastavena strojní konstanta **R270** na počet kanálů celkem včetně kanálů použitých výhradně PLC programem.
- ◆ V PLC programu musí být použita modifikace **VERINSTRU SU04** (viz kapitola "Základní instrukce jazyka PLC836").

Maximálnímu rozsahu napětí odpovídají binární čísla v doplňkovém kódu z intervalu +/- 7FFFh.

13.18.2 Popis strojních konstant pro nastavení jednotek SU04, SU05.

R242 a 243 ...Typ analogových a pulsních výstupů

Nastavením hodnoty každé dekády je určen typ jednoho kanálu, přičemž pořadové číslo dekády určuje číslo kanálu analogového výstupu na jednotkách SU04. Maximální počet analogových výstupů je 16. Nastavení pro daný kanál se provede zadáním čísla do příslušné dekády. Čísla mohou nabývat hodnot 0,1,2:

- ◆ **0** Pulsy ve tvaru - jeden výstup pulsy nahoru, druhý výstup pulsy dolů. (Vhodné například pro pohony ELVIA-FREKON, max. 1024 pulsů za periodu)
- ◆ **1** Pulsy ve tvaru - jeden výstup pulsy, druhý výstup znaménko. Snížena maximální rychlost pulsů (vhodné pro krokové motory, maximálně 128 pulsů za periodu)
- ◆ **2** Výstupní pulsy ve tvaru pulsů snímače IRC. Dva signály fázově posunuté o 90 stupňů (vhodné například pro pohony YASKAWA, maximálně 2048 změn za periodu).

R244 až 249 ...Nastavení limitů pro hlídání diferenčních čítačů

Každá konstanta je pro nastavení limitů jedné servosmyčky. Limit pro hlídání se nastavuje v mikrometrech. Takto zadaná hodnota se nastaví do všech sad parametrů regulátorů. Hodnota 0 nebo znaménko minus u příslušné konstanty odstaví kontrolu hlídání. Při přetečení diferenčního čítače přes nastavený limit se diferenční čítač vynuluje, shodí se reference, zastaví se pohyb a ohlásí se chyba **8.91** až **8.96** (podle osy). PLC program má možnost zjistit číslo chyby v buňce BZH13. Centrální anulace chybu zruší. (Nastavování limitů dif.čítačů je zpřístupněno od verze 4.029 a platí i pro jednotky SU02).

R250 a 251 ...Řízení IRCových vstupních kanálů

Nastavením hodnoty každé dekády je určen typ řízení jednoho kanálu, přičemž pořadové číslo dekády určuje číslo kanálu IRCového vstupu na jednotkách SU04. Maximální počet IRCových vstupů je 16. Nastavení pro daný kanál se provede zadáním čísla do příslušné dekády. Čísla mohou nabývat hodnot 0,1,2,3:

- ◆ 0IRCový kanál je odstaven
- ◆ 1IRCový kanál je zařazen a je zařazeno testování kanálu (doporučený stav)
- ◆ 2rezerva
- ◆ 3IRCový kanál je zařazen, ale je odstaveno testování kanálu.

R252 a 253 ...Řízení analogových výstupních kanálů

Nastavením hodnoty každé dekády je určen typ řízení jednoho kanálu, přičemž pořadové číslo dekády určuje číslo kanálu IRCového vstupu na jednotkách SU04. Maximální počet analogových výstupů je 16. Nastavení pro daný kanál se provede zadáním čísla do příslušné dekády. Čísla mohou nabývat hodnot 0,1,2,3:

- ◆ 0analogový kanál je odstaven
- ◆ 1analogový kanál je zařazen a je zařazeno testování kanálu (doporučený stav)
- ◆ 2rezerva
- ◆ 3analogový kanál je zařazen, ale je odstaveno testování kanálu.

R254 až 269 ...Nastavení driftu pro analogové kanály

Celkem 16 konstant, každá konstanta nastavuje drift pro jeden kanál. Drift se nastavuje v dolních čtyřech dekáдах včetně znaménka konstanty. Může být zadaná hodnota v rozmezí -9999 až +9999. Hodnota odpovídá driftovému napětí pro daný kanál. (10 V odpovídá hodnotě 32000, takže drift je možno zadat v rozmezí cca +/- 3.1V).

R270 ...Počet kanálů SU04 celkem a verze hardware

Konstanta R270 je důležitá, protože slouží také jako příznak pro systém, že jsou použity jednotky SU04. V první a druhé dekádě se zadává počet použitých IRCových kanálů jednotek SU04 celkem včetně kanálů použitých výhradně PLC programem (například obyčejná vřetena bez IRCů). Maximální počet kanálů je 16. Pátá a šestá dekáda slouží pro nastavení verze hardware jednotky SU04.

R271 až 273 ...Nastavení proporcionálního zesílení pro 1.sadu parametrů regulátorů

Nastavení proporcionálního zesílení pro jednotlivé souřadnice první sady parametrů regulátorů. Toto nastavení, společně s konstantou "K3" první sady (nastavení proporcionálního zesílení zadáním počtu rotací), výrazně ovlivňuje parametr **Kv** servosmyčky.

Jedné souřadnici přísluší 4.dekády pro nastavení zesílení. Zesílení se nastavuje v setinách (minimální hodnota parametru je 0.01 a maximální je 99.99).

- | | |
|----------------------|--|
| 1. až 4. dekáda R271 |nastavení zesílení v 1. sadě parametrů pro 1. souřadnici |
| 5. až 8. dekáda R271 |nastavení zesílení v 1. sadě parametrů pro 2. souřadnici |
| 1. až 4. dekáda R272 |nastavení zesílení v 1. sadě parametrů pro 3. souřadnici |
| 5. až 8. dekáda R272 |nastavení zesílení v 1. sadě parametrů pro 4. souřadnici |
| 1. až 4. dekáda R273 |nastavení zesílení v 1. sadě parametrů pro 5. souřadnici |
| 5. až 8. dekáda R273 |nastavení zesílení v 1. sadě parametrů pro 6. souřadnici |

R274 až 276 ...Nastavení proporcionálního zesílení pro 2.sadu parametrů regulátorů

Nastavení proporcionálního zesílení pro jednotlivé souřadnice druhé sady parametrů regulátorů. Toto nastavení, společně s konstantou "K3" druhé sady (nastavení proporcionálního zesílení zadáním počtu rotací), výrazně ovlivňuje parametr **Kv** servosmyčky.

Jedné souřadnici přísluší 4.dekády pro nastavení zesílení. Zesílení se nastavuje v setinách (minimální hodnota parametru je 0.01 a maximální je 99.99).

1. až 4. dekáda R274	....nastavení zesílení v 2. sadě parametrů pro 1. souřadnici
5. až 8. dekáda R274	....nastavení zesílení v 2. sadě parametrů pro 2. souřadnici
1. až 4. dekáda R275	....nastavení zesílení v 2. sadě parametrů pro 3. souřadnici
5. až 8. dekáda R275	....nastavení zesílení v 2. sadě parametrů pro 4. souřadnici
1. až 4. dekáda R276	....nastavení zesílení v 2. sadě parametrů pro 5. souřadnici
5. až 8. dekáda R276	....nastavení zesílení v 2. sadě parametrů pro 6. souřadnici

R277 až 279 ...Nastavení proporcionálního zesílení pro 3.sadu parametrů regulátorů

Nastavení proporcionálního zesílení pro jednotlivé souřadnice třetí sady parametrů regulátorů. Toto nastavení, společně s konstantou "K3" třetí sady (nastavení proporcionálního zesílení zadáním počtu rotací), výrazně ovlivňuje parametr **Kv** servosmyčky.

Jedné souřadnici přísluší 4.dekády pro nastavení zesílení. Zesílení se nastavuje v setinách (minimální hodnota parametru je 0.01 a maximální je 99.99).

1. až 4. dekáda R277	....nastavení zesílení v 3. sadě parametrů pro 1. souřadnici
5. až 8. dekáda R277	....nastavení zesílení v 3. sadě parametrů pro 2. souřadnici
1. až 4. dekáda R278	....nastavení zesílení v 3. sadě parametrů pro 3. souřadnici
5. až 8. dekáda R278	....nastavení zesílení v 3. sadě parametrů pro 4. souřadnici
1. až 4. dekáda R279	....nastavení zesílení v 3. sadě parametrů pro 5. souřadnici
5. až 8. dekáda R279	....nastavení zesílení v 3. sadě parametrů pro 6. souřadnici

R280 až 282 ...Nastavení proporcionálního zesílení pro 4.sadu parametrů regulátorů

Nastavení proporcionálního zesílení pro jednotlivé souřadnice čtvrté sady parametrů regulátorů. Toto nastavení, společně s konstantou "K3" čtvrté sady (nastavení proporcionálního zesílení zadáním počtu rotací), výrazně ovlivňuje parametr **Kv** servosmyčky.

Jedné souřadnici přísluší 4.dekády pro nastavení zesílení. Zesílení se nastavuje v setinách (minimální hodnota parametru je 0.01 a maximální je 99.99).

1. až 4. dekáda R280	....nastavení zesílení v 4. sadě parametrů pro 1. souřadnici
5. až 8. dekáda R280	....nastavení zesílení v 4. sadě parametrů pro 2. souřadnici
1. až 4. dekáda R281	....nastavení zesílení v 4. sadě parametrů pro 3. souřadnici
5. až 8. dekáda R281	....nastavení zesílení v 4. sadě parametrů pro 4. souřadnici
1. až 4. dekáda R282	....nastavení zesílení v 4. sadě parametrů pro 5. souřadnici
5. až 8. dekáda R282	....nastavení zesílení v 4. sadě parametrů pro 6. souřadnici

R284 až 289 ...Nastavení zóny kontrolního čítače IRCů u jednotek SU04

Celkem 6 konstant pro každou servosmyčku. Znaménko minus blokuje u příslušné konstanty kontrolu kontrolního čítače. V první až šesté dekádě se nastavuje zóna pro hlídání (počet pulsů čidla mezi nulovými pulsy, například pro IRC 2500 rysek=10000 pulsů). V sedmé a osmé dekádě se nastavuje citlivost pro vyhodnocení podle šířky nulového pulsu (například pro IRC125,205 je hodnota 1 nebo 2).

Při chybě kontrolního čítače se diferenční čítač vynuluje, shodí se reference, zastaví se pohyb a ohlásí se chyba 8.81 až 8.86 (podle osy). PLC program má možnost zjistit číslo chyby v buňce BZH13. Centrální anulace se pokusí chybu zrušit.

R290 ...Typ odměřování

Typ odměřování zadaný ve strojní konstantě R290 ovlivňuje způsob kontroly na kontrolní čítač. Nastavením hodnoty každé dekády je určen typ odměřování pro jednu servosmyčku, přičemž pořadové číslo dekády určuje pořadové číslo servosmyčky (1.dekáda pro osu X, 2.dekáda pro Y atd.). Od softwarové verze 4.039 je možno v příslušných dekádách zadat hodnotu 0 nebo 1.

- ◆ 0 Odměřování standard (IRC125, IRC205, pravítka LARM,...)
- ◆ 1 Odměřování pomocí kódovaných pravítek HEIDENHAIM
- ◆ 2 Odměřování pomocí NS010
- ◆ 3 Odměřování LIMAT

R291 a 292Zúžení nulového pulsu

Každá dekáda je pořadovým číslem kanálu pro řízení nulového pulsu u jednotek SU04. Nastavení pro daný kanál se provede zadáním čísla do příslušné dekády. Čísla mohou nabývat hodnoty 0 a 1.

- ◆ 0Nulový puls je zúžen na součin signálů V,G,K
- ◆ 1 ... Nulový puls je ponechán v původní šíři.

R293 ...Řízení výpočtového rastru

Konstanta pro řízení výpočtového rastru souvisí s dynamikou stroje například u pohybu na malých kruzích.

Nastavuje se v 1. dekádě konstanty 293 (viz strojní konstanty). Nastavení souvisí s konstantou R240.

- ◆ 0 pro CPU04 ... Výpočtový rastr 10 ms max. 24 m/min standardně pro SU04
- ◆ 0 pro DUAL ... Výpočtový rastr 4 ms max. 60 m/min
- ◆ 1 pro CPU04 ... Výpočtový rastr 5 ms max. 48 m/min
- ◆ 1 pro DUAL ... Výpočtový rastr 2 ms max. 100 m/min
- ◆ 2 pro CPU04 ... Výpočtový rastr 40 ms max. 6m/min
- ◆ 2 pro DUAL ... Výpočtový rastr 16 ms max. 15 m/min
- ◆ 4 pro DUAL ... Výpočtový rastr 1 ms max. 100m/min standardně pro řadu DUAL

R294 – 297Počáteční napětí pro IRC

V jednotkách SU04 se nastavuje počáteční napětí pro napájení čidel IRC. Jednomu kanálu přísluší 2 dekády pro nastavení napětí.

R298 ...Překlenutí diferenčních čítačů

Každá dekáda je pořadovým číslem servosmyčky (také souřadnice) pro možnost překlenutí diferenčního čítače. Nastavení hodnoty 1 do příslušné dekády způsobí překlenutí diferenčního čítače. Překlenutí znamená, že výstup z interpolátoru (dráha za takt) se vyše rovnou na výstup servosmyčky. Hodnota z interpolátoru je upravena o proporcionální zesílení příslušné sady parametrů regulátorů nastavené v konstantách 271 – 282. Překlenutí diferenčního čítače se používá například u krokových motorů bez přídavného odměřování. Platí jen pro standardní řadu s SU04 a pro řadu DUAL.

R299 ...Přímý vstup do diferenčních čítačů z odměřování

Každá dekáda je pořadovým číslem servosmyčky (také souřadnice) pro možnost přímého vstupu do diferenčního čítače z odměřování. Nastavení hodnoty 1 do příslušné dekády způsobí přímý vstup do diferenčního čítače. Hodnota z odměřování, upravená konstantou odměřování 26-28, 36-38 se naplní přímo do diferenčního čítače. Tuto hodnotu může dále zpracovávat například PLC program. V tomto případě nesmí být zařazena rychlostní smyčka regulátoru (osmá dekáda stroj.konstant R71,72.. musí být 0). Platí jen pro standardní řadu s SU04 a pro řadu DUAL. V tomto případě nesmí být nastavena rychlostní smyčka (P1=0).

R00 až 05 ...Definice souřadnic

Do strojních konstant 00 až 05 se zadávají údaje o souřadnicích stroje. Vysvětlení konstant je v návodu na obsluhu v příloze "F". Na tomto místě se jen zmíníme o páté a osmé dekádě konstant.

- ◆ 5.dekáda ...směr snímání signálů čidel IRC u jednotek souřadnic SU04. Může být zadána hodnota 0 nebo 1. Mění se směr pro osy systému, fyzický kanál IRCu je dán strojní konstantou R17.
- ◆ 8.dekáda ...nastavením lze změnit polaritu výstupního napětí pro posuv osy. Může být zadána hodnota 0 pro přímý výstup nebo 1 pro inverzi analogového výstupu. Fyzický analogový kanál dán strojní konstantou R18.

Pro úplnost uvádíme soupis dalších důležitých konstant, které ovlivňují správnou funkci servopohonu:

R17	...Přiřazení kanálů odměřovacích čidel k jednotlivým osám
R18	...Přiřazení kanálů pro vysílání analogového napětí
R71 až 76	...Parametry servosmyčky - 1.sada
R96	...Blokování souřadnic
R100 až 119	...Parametry servosmyčky - 2.sada
R120 až 139	...Parametry servosmyčky - 3.sada
R140 až 159	...Parametry servosmyčky - 4.sada

13.18.3 Diagnostika stavu jednotek SU04, SU05

Zjištění stavu jednotek SU04 umožňuje diagnostická obrazovka ve volbě indikace (WIN) systému. Tato obrazovka ukazuje stav chybových bitů jednotlivých os, číslcový údaj o výstupním napětí a údaj vnitřního odměřování při průchodu nulovým pulsem. Číslcový údaj odpovídá hodnotě skutečně vysílané na jednotku, proto může posloužit i jako kontrola správnosti nastavení konstant systému.

Nejdůležitější je pravděpodobně stavový bit **0** – pokud je nastaven na hodnotu **1**, deska nenašla snímač polohy nebo ho vypnula jako výsledek přerušení některého vodiče nebo zkratu v napájení. Pokud je tento bit nastaven, nemá snímač napájecí napětí.

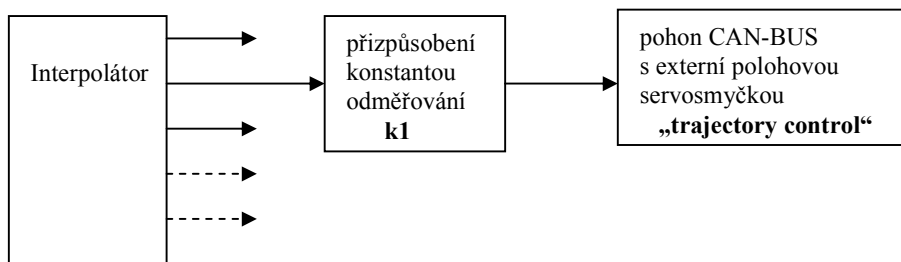
13.19 Pohony připojené pomocí CAN-BUSu v režimu „trajectory control“

od verze sekundárního procesoru	Možnost připojení
6.337	KOLLMORGEN SERVOSTAR řady 400,600 (CAN-OPEN)
6.361	MAXON-EPOS (CAN-OPEN)
6.368	TGDRIVE řada TGA-24
6.381	BERGER LAHR řada CPD17 (CAN-OPEN)
6.386	CONTROL TECHNIQUES řada UNIDRIVE (CAN-OPEN)

Pohony se řídí v módu „**trajectory control**“, to znamená, že polohová servosmyčka je uzavřena mimo systém v pohonu. Tím je umožněno dosáhnout lepších dynamických parametrů osy a také jsou menší nároky na CAN-BUSovou komunikaci s pohonem v porovnání s módem „speed control“. Jedná se o digitální připojení pohonu, čím se získá řada výhod. Například u digitálního připojení pohonu nejsou problémy s nastavením driftu.

Při nájezdu do reference CAN-BASová souřadnice se automaticky přemóduje na „**homing control**“, což je vlastně speciální „motion block“. Proto všechny parametry nájezdu do reference, jako jsou rychlost, rozběhová a dojezdová rampa, se nastavují přímo v pohonu. Referenční spínače jsou přivedeny přímo do pohonu.

Pokud by systém měl všechny souřadnice připojené přes CAN-BUS v režimu „trajectory control“, nemusí být v systému osazena jednotka souřadnic SU05. Odměřování pro polohovou servosmyčku získává přímo pohon buď přímo s vlastního resolveru, nebo s externího odměřování přivedeného přímo do pohonu. (Pohon většinou neumí zpracovat odměřování z kódovaných pravítek (HEIDENHAIN, LARM). Pokud je nutné použít referenci podle kódovaných pravítek, tak systém musí obsahovat vlastní odměřování a řízení souřadnice se může provádět v režimu „speed control“.)



Všechny parametry pro nastavení dynamiky, způsobu reference, nastavení rozlišení apod. se nastavují přímo v pohonu (pomocí sériového rozhraní).

CAN-BUSová komunikace je na rychlosti 1MBd. Na jeden kanál může být připojeno maximálně 6 os. Synchronizační povel je vysílán po každé milisekundě. Mapování komunikačních paketů je co nejúspornější, takže do pohonů jsou vysílány po dvojicích sdružené pakety o žádané absolutní poloze a pohon vysílá do systému paket s polohovou odchylkou (following error), částí rozšířeného statusu (manufacturer status) a částí základního statusu.

Komunikační pakety obsahují 11-bitové ID, které je složeno ze 7-bitové adresy pohonu a 4-bitového kódu závislého na typu komunikace. **Adresu pohonu** je nutno nastavit předem přímo v pohonu a nastavuje se vzestupně od hodnoty 1 (1,2,3,...). Na pohonech je také nutno nastavit **rychlost komunikace** (1MBd). Schéma kabelu pro připojení pomocí CAN-BUSu je v příloze návodu a má označení **K18**.

13.19.1 Základní konfigurace CAN-BUSu

Nastavení CAN-BUSu pro pohony se provede pomocí strojních konstant:

R590 (NASTAVENÍ CAN-BUSU PRO POHONY)

Základní nastavení pro CAN-BUS:

Dekáda	Hodnota	Popis	Doporuč.hodnota
1. a 2. dekáda	0	CAN-BUS pro pohony zakázán	1
	1	CAN-BUS pro pohony povolen	
3. a 4. dekáda	0	Rychlost 1 MBd	0
	1	Rychlost 500 kBd	
	2	Rychlost 250 kBd	
	3	Rychlost 125 kBd	
	4	Rychlost 100 kBd	
5. a 6. dekáda	0	Hardware pro CAN-BUS: „Peak Dongle EPP mód“	1
	1	Hardware pro CAN-BUS: „PCAN PCI 1.kanál“	
	2	Hardware pro CAN-BUS: „PCAN PCI 2.kanál“	
7. a 8. dekáda	0	Obsluha CAN-BUSu po ¼ ms	0
	2	Obsluha CAN-BUSu po 1 ms	

R591 (PORT PRO CAN-BUS)

Pro CAN-BUS, který je připojen pomocí Dongle přes paralelní port, se zadává jeho adresa (neplatí pro PCI):

Dekáda	Hodnota	Popis	Doporuč.hodnota
1. až 8. dekáda	0	Adresa portu je nastavena default na hodnotu: 378h = 888d = LPT1	0 nebo 888
	xxx	Adresa portu dekadicky	

R592 (ACCEPTANCE CODE)

Zadává se pro CAN-BUSové sítě, kde je možný výskyt vícero nezávislých komunikací.

Dekáda	Hodnota	Popis	Doporuč.hodnota
1. až 8. dekáda	0	Default hodnota 0 (bez omezení)	0
	xxx	Acceptance code dekadicky	

R593 (ACCEPTANCE MASK)

Zadává se pro CAN-BUSové sítě, kde je možný výskyt vícero nezávislých komunikací.

Dekáda	Hodnota	Popis	Doporuč.hodnota
1. až 8. dekáda	0	Default hodnota 7FFh = 2047 (bez omezení, 11 bit ID)	0 nebo 2047
	xxx	Acceptance mask dekadicky	

R596 a 597 („VENDOR ID“ A „DEVICE ID“ PRO PCI-CAN)

Zadává se typ výrobce a typ zařízení pro karty PCI-CAN.

Konstanta	Hodnota	Popis	Doporuč.hodnota
R596	0	Default hodnota pro „vendor ID“ = 1Ch = 28	0 nebo 28
	xxx	„vendor ID“ dekadicky	
R597	0	Default hodnota pro „device ID“ = 1	0 nebo 1
	xxx	„device ID“ dekadicky	

R598 (TYP POHONU A MODIFIKACE)

Konstanta R598 slouží na definování typu pohonu připojeného na CAN-BUS.

Dekáda	Hodnota	Pohon
1. a 2. dekáda	0	Kollmorgen SERVOSTAR řady 400,600
	1	Maxon – Epos
	2	TGA-24
	3	Berger Lahr - CPD17
	4	Control Techniques - Unidrive

3. a 4. dekáda slouží na specifickou modifikaci pro jednotlivé pohony. Například pro pohony Maxon je možnost vynechání úvodní inicializace komunikace CANopen.

Pro kombinaci max. třech pohonů Kollmorgen a maximálně dvou pohonů TGA24 se nastaví:

Dekáda	Hodnota	Popis
1. a 2. dekáda	0	Typ Kollmorgen
3. dekáda	4 (6)	ID 1.pohonu TGA je 4 nebo 6
4. dekáda	0	2. pohon TGA nepřipojen,
	5	ID 2.pohonu TGA je 5
5. dekáda	(4) (6)	číslo souřadnice pro 1. pohon TGA
6. dekáda	(5)	číslo souřadnice pro 2. pohon TGA

Pro pohony Control Techniques – Unidrive se nastaví:

Dekáda	Hodnota	Popis
1. a 2. dekáda	4	Typ Contrl Techniques - Unidrive
3. a 4. dekáda	xx (min.6)	Rastr, počet ms pro vysílání SYNC a nových hodnot

R599 (PŘEPOČTOVÝ VÝRAZ)

Nastavení dělitele v přepočtovém výrazu odměřování.

Když „M“ je požadovaný počet mikrometrů na 1 otáčku, „k“ je odměřovací konstanta (R26-R28,R640-R649), „T“ je počet pulsů motoru na otáčku (Kollmorgen 2²⁰,Maxon podle IRCu například 5000) a „D“ je dělitel definovaný touto konstantou, tak platí:

$$M \cdot 2^{16} \cdot \frac{k}{D} = T$$

Hodnota dělitele se zadává v 1. až 7. dekádě a 8. dekáda je násobitel, který může být nastaven na 0,1,2,3. Pokud je konstanta R599 nulová, nastaví se dělitel na defaultní hodnotu 1000000.

Násobitel (8.R599)	
0	Hodnota zadaná přímo
1	Zadaná hodnota se vynásobí 10x
2	Zadaná hodnota se vynásobí 100x
3	Zadaná hodnota se vynásobí 1000x

13.19.2 Nastavení souřadnic pro CAN-BUS „trajectory control“

Souřadnici, která je řízená pomocí CAN-BUSu, zadává řídicí hodnoty přímo interpolátor. Polohová i rychlostní servosmyčka je uzavřena přímo v pohonu („trajectory control“), proto pro takovou souřadnici neplatí žádné parametry pro nastavení dynamiky servosmyček.

Nutno nastavit příslušnou dekádu strojní konstanty R290, nebo 4.dekádu R601-R616 pro 16 servosmyček:

R290 nebo 4.R601-616 (TYP ODMĚŘOVÁNÍ)

Typ odměřování zadaný ve strojní konstantě R290 ovlivňuje způsob kontroly na kontrolní čítač. Nastavením hodnoty každé dekády je určen typ odměřování pro jednu servosmyčku, přičemž pořadové číslo dekády určuje pořadové číslo servosmyčky (1.dekáda pro osu X, 2.dekáda pro Y atd.). Pro CAN=BUSovou souřadnici musí být nastavena hodnota 6.

- 0.... Odměřování standard (IRC125,IRC205,pravítka LARM,...)
- 1.... Odměřování pomocí kódovaných pravítek HEIDENHAIM
- 2.... Odměřování typu NS010
- 3.... Odměřování typu LIMAT
- 4.... Pravítka ESSA nastavované (2.vzdálenost je v konstantách R400-R405)
- 5.... Odměřování z digitální SLM osy (Control Techniques)
- 6.... Odměřování z CAN-BUS pohonu, externí dif.čítač (Kollmorgen – Servostar 600)

Přiřazení jednotlivých CAN-BUS kanálů se provede automaticky vzestupně podle výskytu hodnoty 6 v příslušné dekádě konstanty R290.

Příklad:

Požadujeme řízení CAN-BUS pro 2. 3. a 5. servosmyčku:

Nastavení konstanty R290: 0 0 0 6 0 .6 6 0

Přiřazení CAN-BUS kanálů:

- 2. servosmyčka = 1. CAN-BUS kanál, adresa pohonu 1
- 3. servosmyčka = 2. CAN-BUS kanál, adresa pohonu 2
- 5. servosmyčka = 3. CAN-BUS kanál, adresa pohonu 3

R324 (ZPŮSOBY REFERENCE)

Způsob reference pro CAN-BUSovou souřadnici musí být nastaven na tzv. „rychlou referenci“. Příslušná dekáda ve strojní konstantě **R324** musí být nastavena na hodnotu **9**. Reference se dále řídí strojními konstantami **R350** až **R355**.

Při nájezdu do reference CAN-BASová souřadnice se automaticky přemóduje z „trajectory control“ na „homing control“, což je vlastně speciální „motion block“. Proto všechny parametry nájezdu do reference, jako jsou rychlost, rozběhová a dojezdová rampa, se nastavují přímo v pohonu. Parametr „reference offset“ se musí nastavit na nulovou hodnotu.

R350-355 (PARAMETRY PRO ŘÍZENÍ REFERENCE)

Pro řízení reference CAN-BUSové souřadnice slouží nastavení pomocí konstant R350 až R355, kromě jejich 1. dekády (viz Přílohu F). 1. dekáda konstant R350-355 normálně určuje, zda se má testovat referenční spínač. Tato volba tady neplatí, protože test a typ referenčních spínačů se nastavuje přímo v pohonu.

R26-28, R36-38 a R640-649 (KONSTANTY ODMĚŘOVÁNÍ)

Konstanty odměřování pro CAN-BUSové osy slouží pro přizpůsobení na požadovaný počet mikrometrů na otáčku motoru. Zadávají se s přesností na 1/1000000, takže musí mít znaménko mínus (viz. příloha F).

Stejný počet mikrometrů na otáčku musí být také zadán přímo v pohonu. Pohon musí být nastaven na příslušné rozlišení (například 2^{20} pulsů na otáčku pro Kollmorgen).

Když „**M**“ je požadovaný počet mikrometrů na 1 otáčku, „**k**“ je odměřovací konstanta (R26-R28, R640-R649), „**T**“ je počet pulsů motoru na otáčku (Kollmorgen 2^{20} , Maxon podle IRCu například 5000) a „**D**“ je dělitel definovaný konstantou R599, tak platí:

$$M \cdot 2^{16} \cdot \frac{k}{D} = T$$

$$k = \frac{T \cdot D}{M \cdot 2^{16}}$$

Odměřování z resolveru

Například pro pohony Kollmorgen, které mají 2^{20} pulsů na otáčku a když je dělitel $D=1000000$ platí

$$M \cdot 2^{16} \cdot \frac{k}{1000000} = 2^{20}$$

Z toho vypočteme konstantu odměřování (zapiše se se znaménkem mínus):

$$k = \frac{1000000}{M} \cdot 2^4$$

V pohonu je nutno nastavit počet pulsů na otáčku:

$$resolution = \frac{M}{1} \quad PGEARO = 2^{20} \quad PGEARI = M$$

Odměrování z IRCu

Například pro pohony Maxon a při použití IRCu 1250 (5000 pulsů na otáčku) a když je dělitel $D=10^9$ platí:

$$M \cdot 2^{16} \cdot \frac{k}{10^9} = 5000$$

$$k = \frac{5000 \cdot 10^9}{M \cdot 2^{16}}$$

PŘEHLED KONSTANT, KTERÉ NEMAJÍ ÚČINEK

Pro CAN-BUSové souřadnice nemají účinek (je jedno, jak jsou nastaveny) všechny konstanty, které určují dynamiku servosmyček, odměřování a výstupů na pohony. Mezi ně patří:

Konstanty, které nemají vliv	Náhrada (pohon, konstanty)
Řazení servosmyček: příslušná dekáda R96 nebo 1. dekáda R601-R616	Příslušná dekáda R290=6 (4.R601-R616=6)
Přiřazení kanálů odměřovacích čidel a výstupů: příslušná dekáda R17, R18 nebo R617-R620, R621-R624	
Proporcionální zesílení: konstanty R271 - R282 a R625 - R629	Nastavení Kv přímo v pohonu
Parametry servosmyček: konstanty R71 - R76, R100 - R159 a R630-R639	Nastavení rychlostního PID regulátoru v pohonu
Zóna kontrolního čítače: konstanty R284 – R289 a R660 – R669	
Zóna 2. kontrolního čítače: konstanty R400 – R405 a R670 – R679	
Zóna 3. kontrolního čítače: konstanty R700 – R715	
Modifikace servosmyček: konstanty R681 – R696, R298 a R299	
Feedforward: konstanty R356 – R379, R380, R381	Možnost nastavení feedforwardu přímo v pohonu
Filtr pro pásmovou zadrž: konstanty R342 - R349	
Počáteční napětí pro IRC: konstanty R294 – R297	
Zúžení nulového pulsu: konstanty R291 – R292	
Drift: konstanty R254 – R269	Pro digitální řízení se drift nenastavuje
Řízení analogových kanálů SU05: konstanty R252 – R253	
Řízení IRCových vstupů pro SU05: konstanty R250 – R251	

Limity pro hlídání diferenčních čítačů: konstanty R244 – R249 a R650 – R659	Hlídání diferenčních čítačů se nastavuje přímo v pohonu (following error)
Typ analogových a pulsních výstupů: konstanty R242 – R243	
Referenční spínače: 1. dekáda konstant R350 – R355	Referenční spínače se nastavují přímo v pohonu
Rychlost nájezdu do reference: 6. a 7. dekáda R10-R15	Rychlost nájezdu do reference se nastavuje v pohonu

PŘEHLED KONSTANT, KTERÉ NA CAN-BUSOVÉ SOUŘADNICE MAJÍ ÚČINEK

Pro řízení CAN-BUSových souřadnic je potřeba nastavit všechny konstanty pro zadání rychlostí, zrychlení, dynamického řízení rychlosti, obálkovou rychlost, softwarové spínače a pod.

Některé konstanty, které mají vliv na CAN-BUSové souřadnice	
Typ odměřování: konstanty R290 nebo R601 – R616 (příslušná dekáda musí být nastavena na hodnotu 6)	
Způsoby reference: konstanta R324 (příslušná dekáda musí být nastavena na hodnotu 9)	
Parametry pro řízení reference: konstanty R350 – R355 (kromě 1. dekády, která slouží pro nastavení referenčního spínače)	
Konstanty odměřování: konstanty R26 – R28, R36 – R38 a R640 – R649	

13.19.3 Rozhraní pro PLC program

Pro PLC program je zpřístupněna wordová pole CAN_DRIVE_STAT, CAN_DRIVE_MSTAT a CAN_DRIVE_CMD. Každé wordové pole má velikost 16 wordů (jeden word na souřadnici). Ve wordech jsou definovány významové bity, takže PLC program pro práci s jednotlivými bity může využít „složitější adresaci bitů“.

Význam jednotlivých wordových polí:

Název pole	Popis
CAN_DRIVE_STAT	Základní status pohonu (status register)
CAN_DRIVE_MSTAT	Rozšířený status pohonu (manufacturer status register)
CAN_DRIVE_CMD	Řízení z PLC (command)

Význam jednotlivých bitů pro pohony KOLLMORGEN, BERGER-LAHR:

Základní status pohonu - CAN_DRIVE_STAT		
Bit	Název bitu pro PLC	Popis
bit 0	CAN_AX_READY	Připraveno pro zapnutí (Ready to switch on)
bit 1	CAN_AX_ON	Zapnuto (Switched on)
bit 2	CAN_AX_ENBLD	Uvolněno (Operation enable)
bit 3	CAN_AX_FAULT	Chyba (Fault)
bit 4	CAN_AX_VOLTAGE	Zákaz napětí (Disable voltage)
bit 5	CAN_AX_QSTOP	Rychlý stop inverzně (Quick stop)
bit 6	CAN_AX_BRKD	Zapnutí zakázáno – zabrzděno (Switch on disabled)
bit 7	CAN_AX_WARN	Hlášení (Warning)

Rozšířený status pohonu - CAN_DRIVE_MSTAT		
Bit	Název bitu pro PLC	Popis
bit 0	CAN_WRN_I2T	Překročen práh I ² t (I ² t threshold exceeded)
bit 1	CAN_WRN_BALLAST	Dosažen plný výkon (Full ballast power reached)
bit 2	CAN_WRN_FOLLOW	Překročena max. polohová odchylka (Following error)
bit 3	CAN_WRN_RESP	Aktivace monitoringu (Response monitoring activated)
bit 4	CAN_WRN_POWER	Chyba fáze (Power supply phase missing)
bit 5	CAN_WRN_LIMIT1	Aktivní limit 1 (Software limit-switch + has been activated)
bit 6	CAN_WRN_LIMIT2	Aktivní limit 2 (Software limit-switch + has been activated)
bit 7	CAN_WRN_MOTION	Špatný posuvný blok (Faulty motion task started)
2. Byte (offset = +1)		
bit 0	CAN_WRN_MOTREF	Nenajeta reference (No reference point set of motion blok)
bit 1	CAN_WRN_PSTOP	Aktivní PSTOP (PSTOP activated)
bit 2	CAN_WRN_NSTOP	Aktivní NSTOP (NSTOP activated)
bit 3	CAN_WRN_DEF	Motor má default hodnoty (Motor default values were loaded)
bit 4	CAN_WRN_BOARD	Chyba karty (Expansion board not functioning correctly)
bit 5	CAN_WRN_PHASE	Fáze motoru (Motor phase)
bit 6	CAN_WRN_VCT	Chyba VCT (Erroneous VCT entry selected)

Řízení z PLC - CAN_DRIVE_CMD		
Bit	Název bitu pro PLC	Popis
bit 0	CAN_AX_EN	Příkaz pro uvolnění pohonu (Operation enable)
bit 1	CAN_AX_BRK	Příkaz pro zabrzdění pohonu (Brake)

V případě, že PLC program dá povel pro zabrzdění pohonu, automaticky se současně zruší jeho uvolnění. Když je pohon zabrzděn, tak se neprovede jeho uvolnění, pokud se nejdříve neodbrzdí. Pohon se může nacházet ve 3 stavech:

	CAN_AX_EN	CAN_AX_BRK
pohon zabrzdít	x	1
pohon uvolnit	1	0
pohon neuvolnit	0	0

Význam jednotlivých bitů pro pohony CONTROL TECHNIQUES - UNIDRIVE:

Základní status pohonu - CAN_DRIVE_STAT		
Bit	Název bitu pro PLC	Popis
bit 0	CAN_UAX_HEALTHY	(10.01) Drive healthy
bit 1	CAN_UAX_RUN	(10.02) Drive running
bit 2	CAN_UAX_ZERO	(10.03) Zero speed
bit 3	CAN_UAX_RUNBEL	(10.04) Running at or below min speed
bit 4	CAN_UAX_BELOW	(10.05) Below set speed
bit 5	CAN_UAX_AT	(10.06) At speed
bit 6	CAN_UAX_ABOVE	(10.07) Above set speed
bit 7	CAN_UAX_LOAD	(10.08) Load reached

Řízení z PLC - CAN_DRIVE_CMD		
Bit	Název bitu pro PLC	Popis
bit 0	CAN_UAX_EN	Příkaz pro uvolnění pohonu (6.15)
bit 1	CAN_UAX_SEQ0	Příkaz pro zabrzdění pohonu (6.30)
bit 2	CAN_UAX_SEQ1	(6.31)
bit 3	CAN_UAX_SEQ2	(6.32)

bit 4	CAN_UAX_TRIP	Způsobí chybu pohonu tr52
bit 5	CAN_UAX_SET0	(1.45)
bit 6	CAN_UAX_SET1	(1.46)
bit 7	CAN_UAX_APP1	(18.31)
2. Byte (offset = +1)		
bit 0	CAN_UAX_APP2	(18.32)
bit 1	CAN_UAX_M0	Maska pro bit0 (mask 6.15)
bit 2	CAN_UAX_M1	Maska pro bit1 (mask 6.30)
bit 3	CAN_UAX_M2	Maska pro bit2 (mask 6.31)
bit 4	CAN_UAX_M3	Maska pro bit3 (mask 6.32)
bit 5	CAN_UAX_APP3	(18.33)
bit 6	CAN_UAX_M5	Maska pro bit5 (mask 1.45)
bit 7	CAN_UAX_M6	Maska pro bit6 (mask 1.46)

Příklady:

Uvolnění 2. souřadnice v mechanismu a test na potvrzení:

```

FL      1, (CAN_DRIVE_CMD+2).CAN_AX_EN           ;povel pro uvolnění
EX
LDR     (CAN_DRIVE_STAT+2).CAN_AX_ENBLD          ;čeká na potvrzení
EX0

```

Zabrzdnění 3. souřadnice v mechanismu a test na potvrzení:

```

FL      0, (CAN_DRIVE_CMD+4).CAN_AX_EN           ;zákaz uvolnění
FL      1, (CAN_DRIVE_CMD+4).CAN_AX_BRK          ;povel pro zabrzdnění
EX
LDR     (CAN_DRIVE_STAT+4).CAN_AX_BRKD           ;čeká na potvrzení
EX0

```

13.19.4 Vyslání SDO paketu z PLC programu

PLC program má možnost vyslat na pohon asynchronně SDO paket. Pro vyslání slouží instrukce **CAN_AX_SEND**.

instrukce	CAN_AX_SEND
------------------	--------------------

funkce **vyslání paketu na pohon**

syntax **CAN_AX_SEND osa**

Parametr **osa** určuje pořadové číslo souřadnice pro „trajectory mód“ nebo pořadové číslo výstupního kanálu pro „speed control“.

V PLC programu jsou zpřístupněna datová pole **CAN_AX_SEND_PACKET** a **CAN_AX_RECV_PACKET**, která mají typ struktury CAN-BUS (12 bajtů TCANMSGs). Pole **CAN_AX_SEND_PACKET** slouží na vyslání paketu do pohonu a pole **CAN_AX_RECV_PACKET** slouží pro příjem paketu z pohonu.

Instrukce sama nastaví CAN_ID podle čísla osy a podle nastavené konfigurace. CAN_RTR a CAN_LEN jsou také přednastaveny, proto PLC program vyplní jen datové pole paketu CAN_DATA (max.8 bajtů)

Instrukce při zavolání nastaví buňku **CAN_AX_BUSY** (bajt) na hodnotu 0FFh. Po příjmu odpovědi na SDO paket z pohonu, se bňka automaticky vynuluje. Pokud PLC program potřebuje znát odpověď na vyslaný SDO paket nebo chce zkontrolovat zda pohon přijmul SDO paket vpořádku, tak musí buňku CAN_AX_BUSY testovat a případne vyslání SDO paketu opakovat.

```
;CAN-Message
TCANMSG$    STRUC
    CAN_ID      DW 0      ;11 Bit-ID
    CAN_RTR     DB 0      ;true, if remote request
    CAN_LEN     DB 0      ;Number of valid Data bytes (0..8)
    CAN_DATA    DB 0      ;Databytes 0..7
    CAN_DATA_1  DB 0      ;Data 1
    CAN_DATA_2  DB 0      ;Data 2
    CAN_DATA_3  DB 0      ;Data 3
    CAN_DATA_4  DB 0      ;Data 4
    CAN_DATA_5  DB 0      ;Data 5
    CAN_DATA_6  DB 0      ;Data 6
    CAN_DATA_7  DB 0      ;Data 7
TCANMSG$    ENDS
```

Příklad:

Příklad pro UNIDRIVE, vyslání hodnoty 1 do registru 6.15 (Enable) s opakováním vysílání.

```
MECH_BEGIN SendPacket1
SendPacket1_cykl:
    lod      cnst.2Fh
    sto      byte.CAN_AX_SEND_PACKET.CAN_DATA
    lod      cnst.2006h
    sto      word.CAN_AX_SEND_PACKET.CAN_DATA_1      ;index 2006h
    lod      cnst.10h
    sto      byte.CAN_AX_SEND_PACKET.CAN_DATA_3      ;subindex 10h
    lod      cnst.01
    sto      byte.CAN_AX_SEND_PACKET.CAN_DATA_4      ;data 01
    CAN_AX_SEND 1      ;vyslani paketu
    ex                      ;ceka 20ms
    ldr      CAN_AX_BUSY.b0
    jll      SendPacket1_cykl      ;opakuje vyslani
MECH_END SendPacket1
```

Poznámka:

Jiný způsob nastavení Enable pro UNIDRIVE (6.15 =1) je pomocí CAN_DRIVE_CMD. Tyto dva způsoby nastavování se nedoporučuje kombinovat pro nastavování stejného parametru.

```
f1      1, (CAN_DRIVE_CMD+1).CAN_UAX_M0      ;odmaskovani
f1      1, (CAN_DRIVE_CMD+0).CAN_UAX_EN      ;Enable Unidrive
```

13.19.5 Chybová hlášení

Přehled chybových hlášení, které vzniknou při konfiguraci CAN-BUSu, nebo jako chybové hlášení pohonu (emergency message). Chyby se indikují v rámci chybového hlášení **8.03** (Chyba pohonu připojeného pomocí CAN-BUS kanálu.)

Číslo chyby	Popis
1	Chyba inicializace CAN kontroleru pro řízení pohonů
2	(CAN_ERR_RECVFULL) Chyba mezibufferu při příjmu
3	(CAN_ERR_BUSERROR) CAN kontroler hlásí přerušení sběrnice
4	(CAN_ERR_BUSOFF) CAN kontroler má vypnutou sběrnici
5	Jiná chyba driveru 250 us
6	Problém s vysíláním při módování
8 - 15	Periferie 1. - 8. neodpovídá
16 - 23	Špatná odezva na povel SDO pro 1. - 8. pohon
24 - 31	Nepřišel PDO paket po SYNC pro 1. - 8. pohoni
100 – 149	Chybové hlášení 1. pohonu (emergency message) (viz dále.)
150 – 199	Chybové hlášení 2. pohonu (emergency message) (viz dále.)
200 – 249	Chybové hlášení 3. pohonu (emergency message) (viz dále.)
250 – 299	Chybové hlášení 4. pohonu (emergency message) (viz dále.)
300 – 349	Chybové hlášení 5. pohonu (emergency message) (viz dále.)
350 – 399	Chybové hlášení 6. pohonu (emergency message) (viz dále.)
500 – 507	Chyba hlášená v statusu pro 1. až 8. pohon (status fault)
508 – 515	Vypnuté napětí pro 1. až 8. pohon (disable voltage)
516 – 523	Zapnutá brzda pro 1. až 8. pohon (quick stop)
524 – 531	Není enable pohonu 1. až 8. (operation enable)
540	problém s vysíláním při provozu – SYNC
541	problém s vysíláním při provozu - PAKET 1
542	problém s vysíláním při provozu - PAKET 2
543	problém s vysíláním při provozu - PAKET 3
548 – 555	chyba módování pro referenci – pohon 1. až 8. neodpověděl
560	nenašla se karta PCI PCAN 1.kanál
561	nenašla se karta PCI PCAN 2.kanál
570 - 577	chyba v úvodní inicializaci (podle statusu CPD)
580 - 587	chyba v úvodní inicializaci (nepovedlo se módování na MOVE CPD)
600	zatím nepodporováno (Unidrive)
601, 602	emergency paket pro Unidrive ?
610 - 616	chyba pohonu Unidrive (Trip..)
620 - 628	chyba TIME-OUT pohonu - chybí TPDO pakety, (zablokuje se znaménkem „-“ v R598)

Přehled chybových hlášení pohonu **Kollmorgen** (emergency massage)

chyba	Popis originál Kollmorgen – Servostar 600	Popis
1	(1000h) Generic error mandatory	Všeobecná chyba
2	(1080h) No BTB/RTO (status not ready for operation)	Chybí BTB/RTO
3	(2330h) Earth short (F22)	Zkrat zemí
4	(3100h) No mains/line – BTB (F16)	Chybí hlav.přívod BTB
5	(3110h) Overvoltage in DC-bus/DC-link (F02)	Překročeno napětí
6	(3120h) Undervoltage in DC-bus/DC-link (F05)	Podpětí
7	(3130h) Supply line phase missing (with PMODE=2) (F19)	Chybí fáze
8	(4110h) Ambient temperature too high (F13)	Překročena teplota okolí
9	(4210h) Heat sink temperature too high (F01)	Překročena teplota chladiče
10	(4310h) Motor temperature too high (F06)	Překročena teplota motoru
11	(5111h) Fault in +/-15V auxiliary (F07)	Chyba v příslušenství +/-15V
12	(5380h) Fault in A/D converter (F17)	Chyba v A/D převodníku
13	(5400h) Fault in output stage (F14)	Chyba ve výstupném stupni
14	(5420h) Ballast (chopper) (F18)	Zátěž
15	(5441h) Operating error for AS-option (F27)	Operační chyba v AS
16	(5530h) Serial EEPROM (F09)	Sériová EEPROM
17	(5581h) Flash EEPROM (F10)	Flash EEPROM
18	(6010h) Watchdog (software reset, F32)	Hlídaní
19	(6181h) BCC error (table)	BCC chyba (tabulky)
20	(6182h) BCC error (system macro)	BCC chyba (systémové makro)
21	(6183h) BCC error (serial EEPROM)	BCC chyba (sériová EEPROM)
22	(6184h) FPGA error	Chyba FPGA
23	(6185h) Fault/error (table)	Chyba tabulky
24	(6281h) User software BCC (macro, F32)	BCC uživatelského software
25	(6282h) Faulty user software (macro, F32)	Chyba parametru
26	(6320h) Parameter error	Chyba parametrů
27	(7111h) Braking error/fault (F11)	Chyba brzdy
28	(7122h) Commutation error (F25)	Chyba komutování
29	(7181h) Could not enable SERVOSTAR	Neumožněno pro SERVOSTAR
30	(7182h) Command only possible in disabled status	Příkaz je možný v režimu disable
31	(7303h) Feedback device error (F04)	Chyba v zařízení Feedback
32	(8053h) Handling error (F21)	Chyba v řízení
33	(8181h) Response monitoring activated	Aktivována monitorovací odezva
34	(8182h) CAN bus off (F23)	CAN bus je vypnutý
35	(8281h) Status machine not in operation enable condition	Stav neumožněn v provozu
36	(8282h) Wrong mode setting	Špatně nastaven mód
37	(8331h) I2t torque fault (F15)	Chyba momentu I2t
38	(8480h) Overspeed (F08)	Překročena rychlost
39	(8611h) Lag/following error	Překročena polohová odchylka
40	(8681h) Invalid motion task number	Špatné číslo posuv.bloku
41	(8682h) External trajectory error (F28) (only with Sercos)	Chyba v externí dráze
42	(FF01h) Serious exception error (F32)	Vážná výjimka
43	(FF02h) Error in PDO elements	Chyba v PDO prvku
44	(FF03h) Operating mode	Operační mód
45	(FF04h) Slot error (F20)	Chyba slotu
46	(FF06h) Warning display as error (F24)	Hlášení jako chyba
47	(FF07h) Homing error (drove onto HW limit switch) (F26)	Chyba reference
48	(FF08h) Sercos error (F29)	Chyba SERCOS
49	another error	jiná chyba

Přehled chybových hlášení pohonu **Maxon-Epos** (emergency message)

chyba	Popis originál Maxon – Epos	Popis
1	(1000h) Generic error mandatory	Všeobecná chyba
2	(2310h) Over Current Error	Překročení proudu
3	(3210h) Over Voltage Error	Přepětí
4	(3220h) Under Voltage	Podpětí
5	(4210h) Over Temperature	Překročení teploty
6	(5113h) Supply Voltage (+5V) too low	Nízké napájecí napětí 5V
7	(6100h) Internal software Error	Interní softwarová chyba
8	(6320h) Software Parameter Error	Chyba softwarových parametrů
9	(7320h) Sensor Positon Error	Chyba snímače polohy
10	(8110h) CAN Overrun error	Chyba přetečení CAN
11	(8120h) CAN Passive Mode Error	CAN je v pasivním módu
12	(8130h) CAN Life Gard Error	Chyba ochrany CAN
13	(81FDh) CAN Bus Off	CAN-BUS je rozpojený
14	(81FEh) CAN Rx Queue Overrun	Přetečení příjmové fronty v CAN
15	(81FFh) CAN Tx Rx Queue Overrun	Přetečení vysílací fronty v CAN
16	(8611h) Lag/following error	Překročena polohová odchylka
17	(FF01h) Hall Sensor Error	Chyba halových snímačů
18	(FF02h) Index Processing Error	Chyba nulového pulsu snímače
19	(FF03h) Encoder Resolution Error	Chyba v nastavení snímače
20	(FF04h) Hallsensor not found Error	Chyba v detekci halového snímače
21	(FF05h) Over speed Error	Překročena rychlost
22	(FF06h) Negative Limit Error	Záporní limitní spínač
23	(FF07h) Positive Limit Error	Kladní limitní spínač
24	(FF08h) Hall Angle detection Error	Chyba halové sondy
25	(FF09h) Software Position Limit Error	Chyba minimální posiční chyby
26	(FF0Ah) Position Sensor Breach	Porušení posičního sensoru

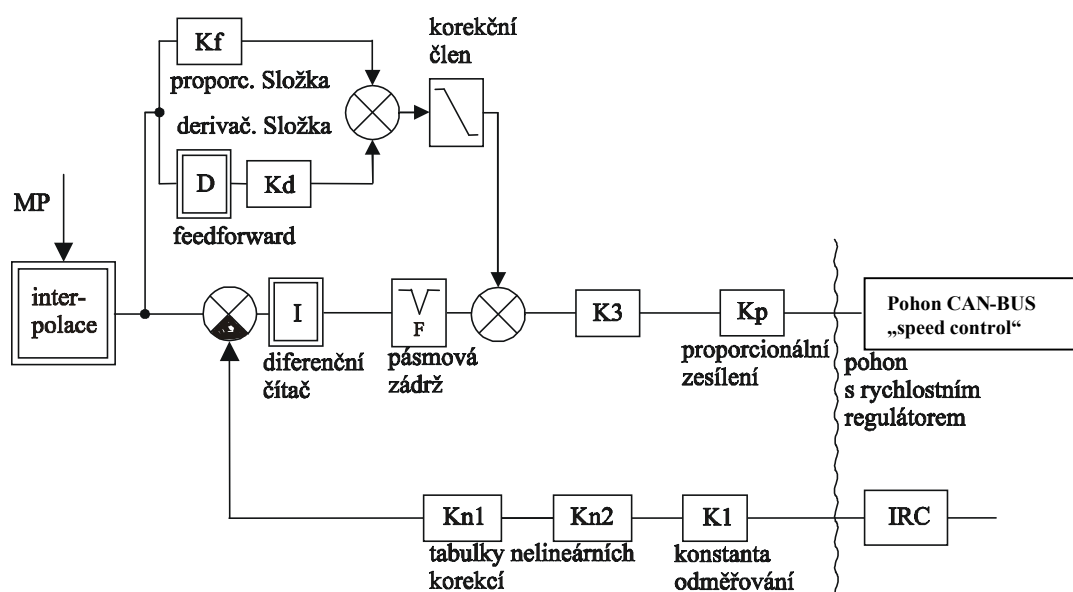
Přehled chybových hlášení pohonu **TGA-24** (emergency message)

chyba	Popis originál TGA–24	
1	Zkrat	
2	Poziční chyba	
3	Proudové přetížení	
4	Externí ENABLE	
5	Resolver motoru	
6	Termistor serva	
7	Termistor motoru	
8	Chyba zápisu do Flash paměti	
9		
10	Chyba režimu CAN Trajectory	

Přehled chybových hlášení pohonu **BERGER LAHR CPD17** (emergency message)

chyba	Popis	index
1	power amplifier overcurrent	2300
2	ballast resistor overcurrent	2301
3	mains power supply phase fault	3100
4	DC bus overvoltage	3200
5	DC bus low voltage	3201
6	DC bus low voltage	3202
7	Motor encoder supply voltage	3203
8	DC bus low voltage warning	3206
9	Output stage excess temperature	4100
10	Power amplif. overtemper.warning	4101
11	Output stage overload I2T warning	4102
12	Unit overtemperature	4200
13	Motor overtemperature	4300
14	Motor overtemperature warning	4301
15	Motor overload i2t warning	4302
16	Ballast resistor overload i2t warning	4303
17	No connection motor encoder	5200
18	errors in motor sensor communication	5201
19	motor encoder is not supported	5202
20	no connection to the motor encoder	5203
21	connection to motor encoder lost	5204
22	CAN overflow	8110
23	CAN controller in error passive	8120
24	Heartbeat or life guard error	8130
25	CAN controller was in Busoff	8140
26	CAN controller in Busoff	8141
27	drive in state FAULT	A308
28	drive not in state „operation enable“	A309
29	power amplifier not active	A310
30	profile generation interrupt	A312
31	position over-run present	A313
32	no reference position	A314
33	referencing active	A315
34	overrun on acceleration calculation	A316
35	drive not at standstill	A317
36	operating mode active	A318
37	manual/autotuning: distance range overflow	A319
38	manual/autotuning: amplitude/offset set to high	A31A
39	STOP requested	A31B
40	illegal position setting with software limit switch	A31C
41	speed range exceeded	A31D
42	interruption by pos. software limit switch	A31E
43	interruption by neg. software limit switch	A31F
44	position lag error	A320
45	error when referencing	A324
46	approach limit switch not activated	A325
47		
48		
49	another error	

Systém používá vlastní polohovou sysrvosmyčku a vlastní odměřování. Jen výstup na pohon je poslán místo na D/A převodník, přímo na kanál CAN-BUS. Tento způsob připojení není tak výhodný jako „trajectory control“, protože systém musí být také osazen jednotkou SU05. Také interní polohová servosmyčka má pomalejší výpočtový rastr (1 ms) v porovnání s externí polohovou servosmyčkou. Přes tyto nevýhody, získá se digitální připojení pohonu, které sebou nese řadu výhod. Například u digitálního připojení pohonu nejsou problémy s nastavením driftu.



Komunikační pakety obsahují 11-bitové ID, které je složeno ze 7-bitové adresy pohonu a 4-bitového kódu závislém na typu komunikace. **Adresu pohonu** je nutno nastavit předem přímo v pohonu a nastavuje se vzestupně od hodnoty 1 (1,2,3,...). Na pohonech je také nutno nastavit **rychlost komunikace** (1MBd). Schéma kabelu pro připojení pomocí CAN-BUSu je v příloze návodu a má označení **K18**.

Kombinace nastavení „speed control“ a „trajectory control“ je pro současnou verzi zakázána.

13.20.1 Nastavení výstupů pro pohony CAN-BUS „speed control“

Souřadnici, která je řízená pomocí CAN-BUSu, zadává výstupní hodnotu pro pohon interní polohová servosmyčka. Rychlostní servosmyčka je uzavřena v pohonu („speed control“), proto pro takovou souřadnici platí všechny parametry pro nastavení dynamiky servosmyček v systému.

Nutno nastavit příslušnou dekádu strojních konstant R594 a R595:

R594 a R595 (VÝSTUP NA CAN-BUS POHONY „SPEED CONTROL“)

Každá dekáda je pořadovým číslem kanálu pro řízení výstupů na pohony. Maximální počet výstupních kanálů je 16. Nastavení pro daný kanál se provede zadáním čísla 0 nebo 1 do příslušné dekády.

Hodnota příslušné dekády	Popis
0	Výstupní kanál je přiřazen na jednotku SU05 (analogový nebo pulsní)
1	Výstupní kanál je přiřazen na CAN-BUS

Přiřazení jednotlivých CAN-BUS kanálů se provede automaticky vzestupně podle výskytu hodnoty 1 v příslušné dekádě konstant R594 a R595.

Příklad:

Požadujeme řízení CAN-BUS pro 2. 4. a 8. kanál:

Nastavení konstant R594: 1 0 0 0 1 . 0 1 0
 R595: 0 0 0 0 0 . 0 0 0

Přiřazení CAN-BUS kanálů:

- 2. výstupní kanál = 1. CAN-BUS kanál, adresa pohonu 1
- 4. výstupní kanál = 2. CAN-BUS kanál, adresa pohonu 2
- 8. výstupní kanál = 3. CAN-BUS kanál, adresa pohonu 3