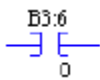
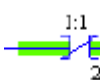
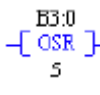


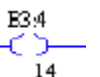
Inštrukcie

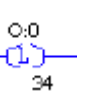
Bitové Inštrukcie (XIC,XIO,OSR,OTE,OTL,OTU)

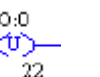
XIC  Ak je zodpovedajúci bit nastavený na "1", táto inštrukcia zabezpečí prechod rangu a môže sa vykonať príslušný výstup.

XIO  "Rozpínací kontakt" Ak je zodpovedajúci bit nastavený na "1", naruší sa kontinuita rangu a inštrukcie na výstupe sa nevykonajú.

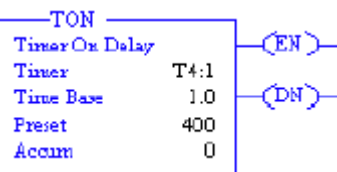
OSR  OSR je podmienená inštrukcia, ktorú spúšťa udalosť v čase. Používa sa v prípade, ak sa má spustiť nejaká udalosť pri prechode rangu z FALSE do TRUE, napr. stačenie tlačidla a pod. Parametrom OSR je adresa bitu, kde je uchovaný predchádzajúci stav rangu.

OTE  Táto inštrukcia nastaví špecifikovaný bit, ak je dosiahnutá kontinuita rangu (rung prejde do TRUE). Adresa výstupu je špecifikovaná na bitovej úrovni (napr. O:4/03 - 4.slot, 3.bit).

OTL  Táto inštrukcia funguje rovnako ako inštrukcia OTE s tým rozdielom, že ak je raz bit nastavený s OTL, je zachytený, t.j. zostáva nastavený aj pri prechode rangu do FALSE a musí byť uvoľnený inštrukciou OTU s rovnakým parametrom ako mala inštrukcia OTL.

OTU  Táto inštrukcia slúži na uvoľnenie bitu, zachyteného inštrukciou OTL. Parameter musí rovnaký ako pri inštrukcii OTL.

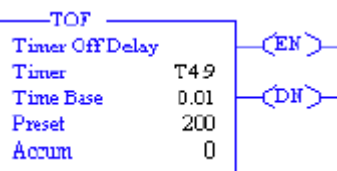
Čítače/Časovače (TON,TOF,RTO,CTU,CTD,HSC,RES)

TON  Inštrukcia TON sa používa na nastavenie/vynulovanie výstupu po uplynutí prednastaveného času, kým je rung priechodný. Ak sa akumulovaná hodnota - Accum zhoduje s prednastavenou - Preset, nastaví sa bit DN. Akumulovaná hodnota je vynulovaná pri prechode rangu do FALSE bez ohľadu či počítanie skončilo alebo nie.

Inštrukčné bity: 13 = DN (Done), 14 = TT (Timer timing bit), 15 = EN (Enable)

Dôležité:

Časovanie môže byť nepresné, ak inštrukcie JMP, LBL alebo SBR preskočia rung s inštrukciou časovača počas časovania. V spojení s inštrukciou TOF sa nemôže použiť inštrukcia RES, pretože tá vynuluje ako stavové bity tak aj akumulovanú hodnotu.

TOF  Inštrukcia TOF sa používa na nastavenie/vynulovanie výstupu po uplynutí prednastaveného času, kým je rung v stave OFF. Ak sa akumulovaná hodnota - Accum zhoduje s prednastavenou - Preset, vynuluje sa bit DN. Akumulovaná hodnota je vynulovaná pri prechode rangu do TRUE bez ohľadu či počítanie skončilo alebo nie.

Inštrukčné bity: 13 = DN (Done), 14 = TT (Timer timing bit), 15 = EN (Enable)

Ak rung prejde do TRUE -bity DN a EN sa vynulujú a nastaví sa bit TT.

Dôležité:

Časovanie môže byť nepresné, ak inštrukcie JMP, LBL alebo SBR preskočia rung s inštrukciou časovača počas časovania. V spojení s inštrukciou TOF sa nemôže použiť inštrukcia RES, pretože tá vynuluje ako stavové bity tak aj akumulovanú hodnotu.

RTO

RTO	
Retentive Timer On	
Timer	T4:1
Time Base	1.0
Preset	400
Accum	0

EN, DN

Funkcia inštrukcie RTO rovnaká ako TON s tou výnimkou, že ak raz začalo časovanie, udrží akumulovanú hodnotu aj keď rung prejde do FALSE, nastane chyba, dôjde k zmene režimu automatu, alebo k výpadku napájania. Ak je rung znova priechodný, RTO začína časovať od akumulovanej hodnoty, ktorá bola uložená, keď došlo k prerušeniu kontinuity rungu (prechodu do FALSE). To znamená, že táto inštrukcia meria čas, po ktorý je daný rung priechodný.

CTU

CTU	
Count Up	
Counter	C5:3
Preset	1000
Accum	0

CU, DN

Táto výstupná inštrukcia počíta smerom nahor každý prechod rungu z FALSE do TRUE a produkuje výstup, ak akumulovaná hodnota nadobudne prednastavenú. Akumulovaná hodnota je uchovávaná, až pokiaľ nie je aktivovaná inštrukcia RES (reset) s rovnakou adresou ako čítač.

Inštrukčné bity : 12=UN (count up overflow), 13=DN (done), 15=CU (count up enable).

CTD

CTD	
Count Down	
Counter	C5:3
Preset	1000
Accum	55

CD, DN

Táto výstupná inštrukcia počíta smerom nadol každý prechod rungu z FALSE do TRUE a produkuje výstup, ak akumulovaná hodnota nadobudne prednastavenú. Každé počítanie je pozdržané v pamäti, pokiaľ rung nie je opäť v stave FALSE.

Inštrukčné bity : 11=UN (count down underflow), 13=DN (done), 14=CD (count down enable)

HSC

HSC	
High Speed Counter	
Counter	C5:0
Preset	300
Accum	0

CU, DN

Inštrukcia HSC realizuje rýchly čítač (High Speed Counter) s maximálnou frekvenciou 8kHz. HSC je druhom CTU čítača, ktorý pracuje asynchrónne od programovej slučky a jeho vstup je na špičke I:0/0. Inštrukcia HSC sa spúšťa vtedy, keď je rung priechodný (nepočíta prechody z FALSE do TRUE). Počítanie prestane, ak je rung nepriechodný. Na jednom automate môže byť realizovaný iba jeden HSC. Na adrese C5:0 je riadiaci element HSC (3 slová).

Slovo 0 - obsahuje stav čítača: 10=UA (update accumulator), 11=UN (underflow), 12=OV (overflow), 13=DN (done), 14=CD (count down enable), 15=CU (count up enable)

Slovo 1 - prednastavená hodnota (1-32767)

Slovo 2 - akumulovaná hodnota.

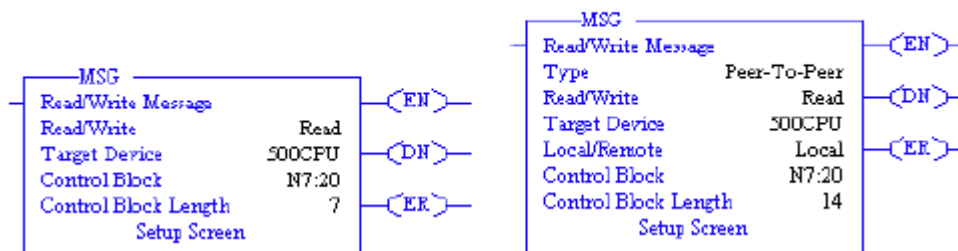
RES

C5:0
RES

Inštrukcia RES sa používa na vynulovanie čítačov/časovačov. Ak jej predchádzajúce podmienky sú splnené, vynuluje akumulovanú hodnotu a riadiace bity čítača/časovača. Jej parametrom je adresa príslušného čítača/časovača. Pri vynulovaní čítača, ak je povolená inštrukcia RES a rung s čítačom je priechodný, sú vynulované bity CU alebo CD.

Komunikačné (MSG,SVC)

MSG SLC 5/02 MicroLogix DH-485 SLC 5/03, 5/04 SLC 5/05 (non Ethernet communication)



Inštrukcia MSG prenesie data medzi dvoma stanicami prepojenými pomocou DH-485. Prenos sa vykoná na konci skenovania programu. Inštrukcia môže byť naprogramovaná pre čítanie alebo zápis správy. K MSG sú priradené tri stavové bity: S:2/5 (DH-485 prijatý príkaz), S:2/6 (DH-485 odpoveď na správu), S:2/7 (DH-485 vyslaný príkaz).



Ak je rung s touto inštrukciou priechodný, preruší sa skenovanie programu a vykoná sa komunikačná časť operačného cyklu. Skenovanie potom pokračuje za inštrukciou SVC. SVC môže byť naprogramovaná aj bez predchádzajúcej podmienky - to je obvyklý spôsob použitia tejto inštrukcie.

5/02 Stavové bity

Bit Význam

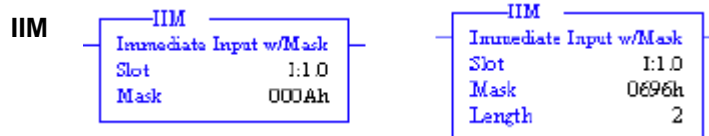
S:2/5 DH-485 Incoming Command Pending

S:2/6 DH-485 Message Reply Pending

S:2/7 DH-485 Outgoing Message Command Pending

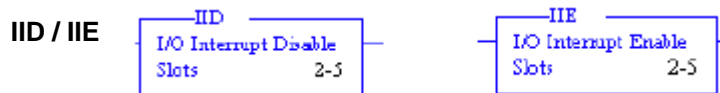
S:2/15 DH-485 Communications Servicing Selection

I/O a inštrukcie prerušení (IIM,IOM,IIE,IID,RPI,REF,STD,STE,STS,INT)



Táto výstupná inštrukcia umožňuje aktualizovať data prednostne, ako prebehne scanovanie programu. Ak je inštrukcia povolená, scanovanie programu je prerušené. Data zo špecifikovaného I/O slotu sú prenesené cez masku do vstupného poľa. To sprístupní data pre nasledujúcu inštrukciu. Táto inštrukcia pracuje nad vstupmi priradenými príslušnému slovu slotu (max. 16 bitov). Pre masku platí: 1 - na pozícii vstupného bitu povolí data zo vstupu, 0 - na pozícii vstupného bitu zakáže prenos zo vstupu

IOM-to isté pre výstup

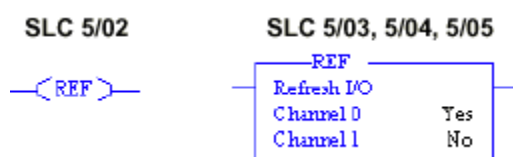


Tieto I/O rutiny sa používajú so špeciálnymi I/O modulmi, schopnými generovať prerušenie. Po prijatí prerušenia, je treba špecifikovať subrutinu. Tieto inštrukcie sa používajú v páre. Inštrukcie IIE a IID sa používajú na vytváranie zón, kde sa prerušenia nemajú uplatňovať. Pomocou inštrukcie IID sa definujú sloty, od ktorých je prerušenie zakázané, inštrukcia IIE obnovuje normálnu činnosť.

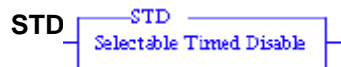
RPI Výstupná inštrukcia RPI sa používa v spojení so špeciálnymi I/O modulmi, schopnými generovať prerušenie. Táto inštrukcia vynuluje príslušné stavové bity špecifikovaných slotov a informuje príslušné I/O moduly, že ich požiadavky prerušenia boli zrušené.

Zadávanie parametrov:Jediným parametrom potrebným pre činnosť Inštrukcie RPI sú čísla slotov, z ktorých by mohlo prísť nežiadané prerušenie (napr. 6,9,11 znamená sloty 6,9,11; 6-11 znamená sloty 6 až 11; 1-30 znamená všetky sloty). Ak je rung priechodný, táto inštrukcia vynuluje I/O závislé bity (S:25/1 až S:26/14) zodpovedajúce parametrom slotov inštrukcie. Táto inštrukcia nemá vplyv na bity povolenia I/O prerušenia (S:27/1 až S:28/14).

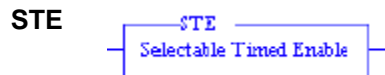
REF



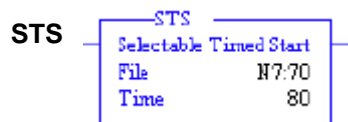
Ak je rung priechodný, inštrukcia REF preruší skenovanie programu a vykoná I/O skenovanie (zápis do výstupov, načítanie vstupov, obsluha komunikácie) a potom pokračuje v skenovaní programu. Pri procesoroch typu 5/03, 5/04, 5/05 sú parametrami inštrukcie aj čísla kanálov, ktoré sa majú obslúžiť (DF1 je kanál 0, DH-485 je kanál 1). Inštrukcia REF nesmie byť umiestnená v subrutine DII, subrutine STI, I/O subrutine.



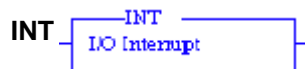
Inštrukcia STD sa používa s inštrukciou STE na vytvorenie zóny, v ktorej nemôže nastať STI prerušenie. Ak je rung s touto inštrukciou priechodný, vynuluje sa bit, ktorý povoľuje STI a STI subrutina sa nevykoná.



Inštrukcia STE sa používa s inštrukciou STD na vytvorenie zóny, v ktorej nemôže nastať STI prerušenie. Ak je rung s touto inštrukciou priechodný, nastaví sa bit, ktorý povoľuje STI a STI subrutina sa môže vykonať. Ak je potom rung znova nepriechodný, bit povolenia STI zostane nezmenený, pokiaľ nie je vykonaná inštrukcia STD (ktorá ho vynuluje). Táto inštrukcia nemá žiadny vplyv na STI časovač alebo žiadanú hodnotu užívateľskej chybovej subrutine.



Inštrukcia STS sa používa pre štart STI časovača pokiaľ nenastane prechod do režimu REM RUN. Táto inštrukcia má dva parametre: číslo STI poľa a žiadanú hodnotu STI. Ak je rung s touto inštrukciou priechodný, do stavového poľa (S:31 a S:30) je zadané číslo poľa a žiadaná hodnota. Vtedy je vynulovaný STI časovač a začína časovanie (po pretečení sa vykoná STI subrutina). Ak je potom rung v stave FALSE, v STI zostanú zadané hodnoty (číslo poľa a žiadaná hodnota, zadané v inštrukcii STS). Táto inštrukcia nie je potrebná pre konfiguráciu STI prerušenia.



Táto inštrukcia slúži ako návěstie alebo identifikátor časti programu, ako subrutina prerušenia. Táto inštrukcia nemá žiadne riadiace bity je stále priechodná a musí byť prvá v prvom rungu subrutiny.

Porovnanie (EQU, NEQ, LES, LEQ, GRT, GEQ, MEQ, LIM)

EQU A=B. Source A je adresa slova, Source B konštanta alebo adresa slova.

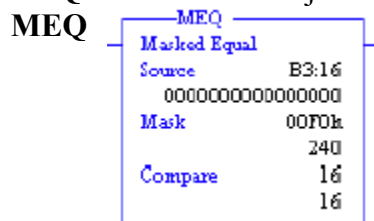
NEQ A!=B Source A musí byť adresa slova. Source B je adresa slova alebo konštanta.

LES A<B Source A je adresa slova, Source B je konštanta alebo adresa slova.

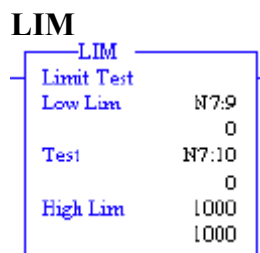
LEQ A<=B Source A je adresa slova, Source B je konštanta alebo adresa slova.

GRT A>B Source A je adresa slova, Source B je konštanta alebo adresa slova.

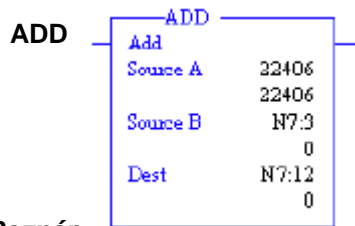
GEQ A>=B Source A je adresa slova, Source B je konštanta alebo adresa slova.



Táto podmienená inštrukcia porovnáva 16-bitové dáta na adrese v Source so 16-bitovými dátami na referenčnej adrese cez masku. Ak sa hodnoty zhodujú, inštrukcia je priechodná. Táto inštrukcia umožňuje, aby bola časť dát maskovaná.



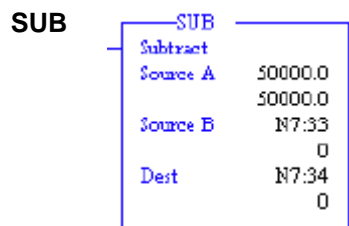
Matematické (ADD,SUB,MUL,DIV,DDV,CLR,TOD,FRD,DCD,SQR,SCL)



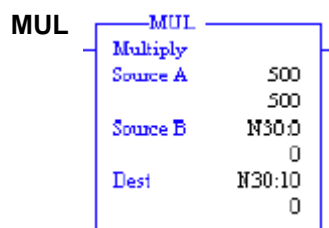
Source A+ Source B = adresu Dest. Source A a Source B môžu byť konkrétne čísla ako aj adresy, ktoré obsahujú nejaké hodnoty, avšak obidve súčasne nemôžu byť konštanty.

Poznámka.

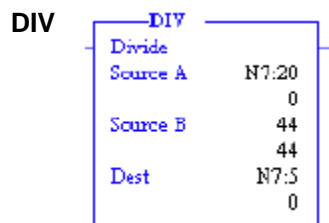
Ak je výsledok menší ako -32768 alebo väčší ako (vyžaduje viac ako 16 bitov), procesor nastaví S:0/1 (overflow) a S:5/0 (overflow trap bit, major error 0020), preto je ho treba programovo monitorovať.



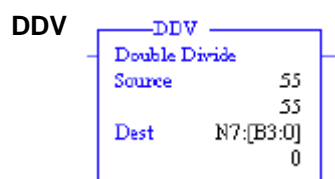
Ak je rung priechodný, inštrukcia SUB Source B od hodnoty v Source A a výsledok uloží do Destination. Source A a Source B môžu byť konštanty alebo adresy s hodnotami, avšak obidve naraz nesmú byť konštanty.



Inštrukcia MUL vynásobí hodnotu v Source A hodnotou v Source B a výsledok uloží do Destination. Source A a Source B môžu byť adresy alebo konštanty, avšak nesmú byť konštanty obidve naraz. Ak je výsledok väčší ako 32767, nastaví sa bit pretečenia a do destination je uložená hodnota 32767. Ak je nastavený bit pretečenia, je v matematických registroch (32 bitov) uložený správny výsledok operácie



Ak je rung priechodný, inštrukcia DIV predelí hodnotu v Source A hodnotou v Source B a výsledok uloží do Destination a do matematických registrov. Hodnota v Destination je zaokrúhlená. Hodnot v matematických registroch je nezaokrúhlená (v hornom slove je výsledok, v dolnom je zvyšok po delení). Source A a Source B môžu byť konštanty alebo adresy, ktoré obsahujú hodnoty, avšak obe naraz nesmú byť konštanty. Ak je výsledok väčší ako 32767, je nastavený príznak chyby (minor error bit) a výsledok je 32767.



Ak je rung priepustný, inštrukcia DDV predelí obsah matematických registrov (S:13 a S:14 - 32-bitové číslo) hodnotou v Source (16-bitové číslo) a výsledok uloží do Destination a do matematických registrov. Hodnota v Destination je zaokrúhlená, hodnota v matematických registroch ostane nezaokrúhlená (v hornom slove je nezaokrúhlená hodnota, v dolnom slove je uchovaný zvyšok po delení). Ak je výsledok delenia väčší ako 32767, je nastavený príznak chyby (minor error flag) a do Destination je uložená hodnota 32767. Ak je zvyšok po delení $\geq 0,5$, hodnota v Destination je zaokrúhlená nahor.



Ak je rung priechodný, inštrukcia NEG zmení znamienko hodnoty v Source a premiesni ju do Destination. Source a Destination musia byť adresy slov.

CLR – vynuluje všetky bity adresy

TOD – prevedie 16-bitové celé číslo v Source na BCD hodnotu a uloží ju do Destination. Ak je číslo v Source záporné, znamienko sa ignoruje a prevod sa vykoná, akoby bolo číslo kladné, t.j. prevádza sa absolútna hodnota.

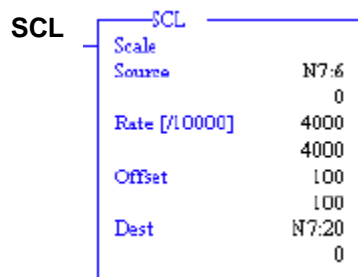


Ak je rung prechodný, inštrukcia FRD prevedie BCD hodnotu v matematických registroch alebo v Source na celé číslo a uloží do Destination. Pri práci s BCD číslami v rámci programu, ich treba najprv previesť, lebo procesor s nimi pracuje ako s celými číslami, a preto by sa pri operáciách mohli porušiť. Ak sú zdrojom matematické registre (S:13 a S:14) a BCD hodnota je štvormiestna, je potrebné pred vykonaním inštrukcie FRD vymazať register S:14.



Ak je rung priepustný, inštrukcie DCD dekóduje 4-bitovú hodnotu v Source prevedie na príslušný bit v Destination, napr. ak je v Source 0110, v Destination je natavený 6.bit. Matematické registre a stvové aritmetické bity ostanú neovplyvnené.

SQR – odmocnina, pozor na zap čísla **adresy**



Táto inštrukcia sa používa na zmenu rozsahu veličiny analógového modulu, ktorú prevedie na rozsah predpísaný procesnou premennou alebo iným analógovým modulom, napr. prevod vstupu 4-20mA na premennú PID inštrukcie. Ak je rung prechodný, táto inštrukcia vynásobí Source s Rate. Zaokrúhlený výsledok sa pripočíta k offsetu a uložený do Destination. Rovnice na prepočet lineárnych vzťahov:

$$\text{Scaled value} = (\text{input value} \times \text{rate}) + \text{offset} \quad \text{Rate} = (\text{scaled max.} - \text{scaled min.}) / (\text{input max.} - \text{input min.})$$

$$\text{Offset} = \text{scaled minimum} - (\text{input minimum} \times \text{rate})$$

Zadávanie parametrov: Hodnoty musia byť z rozsahu <-32768; 32767>. *Source* - adresa slova.

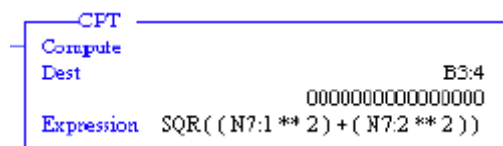
Rate - kladná alebo záporná hodnota, ktorá je predelená 10000. Môže to byť konštanta alebo adresa slova.

Offset - adresa slova alebo konštanta.

Destination - adresa výsledku operácie.

Ak je výsledok operácie $\text{Source} \times \text{Rate} / 10000$ je väčší ako 32767, inštrukcia SCL spôsobí pretečenie a do Destination sa uloží 32767 - nastaví sa príznak menej závažnej chyby. V takom prípade treba vynulovať bit S:5/0 pred ukončením skenovania programu, lebo dôjde k zásadnej chybe.

CPT



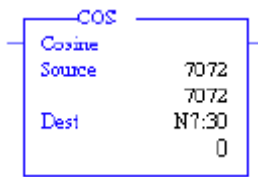
Ak je rung prechodný, táto výstupná funkcia vykoná kopírovanie, konverziu, aritmetické alebo logické operácie s výrazom Expression a výsledok uloží do Destination. Vykonanie tejto inštrukcie trvá dlhšie ako vykonanie jednotlivých aritmetických operácií a využíva viac inštrukčných slov.

Zadávanie parametrov:

Destination - adresa, kde má byť uložený výsledok. Môže to byť adresa alebo adresa čísla v pohyblivej rádovej čiarky.

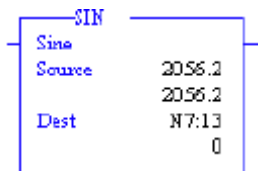
Expression - môže obsahovať 0 až viac riadkov, max. 28 znakov na riadok až do 255 znakov. Inštrukcie, ktoré môžu byť použité: +, -, *, | (DIV), SQR, -(NEG), NOT, XOR, OR, AND, TOD, FRD, LN, TAN, ABS, DEG, RAD, SIN, COS, ATN, ASN, ACS, LOG, ** (XPY).

COS



Táto výstupná inštrukcia pozostáva z dvoch parametrov, Source a Dest. Ak je rung priechodný, inštrukcia vypočíta cos hodnoty v Source a výsledok v uloží do Dest. Source môže byť konkrétna hodnota alebo adresa s hodnotou. Hodnota v pohyblivej rádovej čiarky môže byť z intervalu $\langle -205887.4; 205887.4 \rangle$. Výsledok je z intervalu $\langle -1; 1 \rangle$. Presnosť výsledku zaručená iba v danom rozsahu vstupných hodnôt. Ak je detekované chybné číslo v Source, alebo ak nastane pretečenie/podtečenie počas výpočtu, výsledok je nastavený ako Not a Number a nastaví sa bit pretečenia.

SIN



Ak je rung priechodný, inštrukcia SIN vypočíta funkciu sínus hodnoty v Source (v radiánoch) a výsledok uloží do Destination. Source môže byť hodnota alebo adresa, na ktorej je uložená hodnota. Čísla v pohyblivej rádovej čiarky musí byť z intervalu $\langle -205887.4; 205887.4 \rangle$.

Logické, Presun (MOV, MVM, AND, OR, NOT, XOR)

MOV - presun

MVM – presun cez masku, Source Dest adresy, Mask adresa or konst

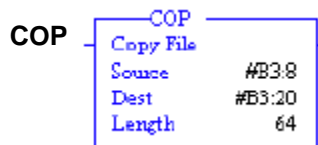
AND – súčin po bite, Source jedna konstanta môže byť, Dest adresa

OR – súčet po bite, Source jedna konstanta môže byť, Dest adresa

NOT – negácia oboje adresy

XOR - exlusive or po bite, Source jedna konstanta môže byť, Dest adresa

Kopírovanie a naplnenie súboru (COP, FLL)

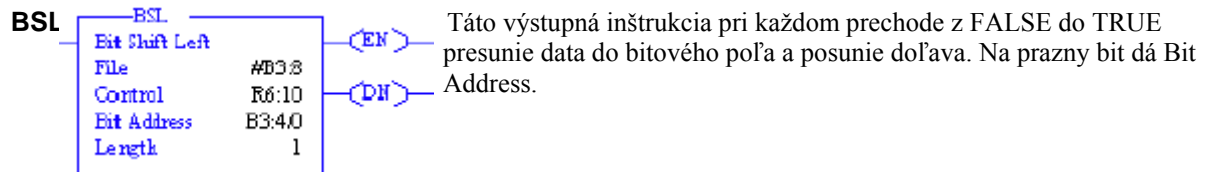


Ak je rung priechodný, je do Dest kopírované pole v Source. Inštrukcia COP nevyužíva stavové bity. Source a Destination elementy môžu byť rôznych typov, pretože pole Destination určuje koľko slov dát bude prenesených. Treba zabezpečiť, aby Source a Destination pozostávali minimálne z elementov dĺžky Length.



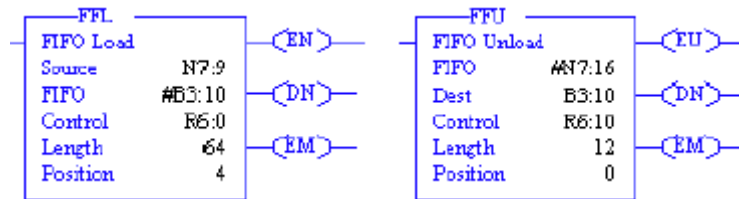
Táto inštrukcia vyplní slová podľa hodnotou zo Source, pričom zdroj zostane nezmenený. Všetky elementy zdroja (zvyčajne konštanty) sú vyslané do Destination stále, ak je daný rung priechodný. Elementy sú postupne vyplňované, až pokiaľ nie je dosiahnutý zadaný počet.

Posuny Bitiv FIFO a LIFO inštrukcie (BSL,BSR,FFL,FFU,LFL,LFU)



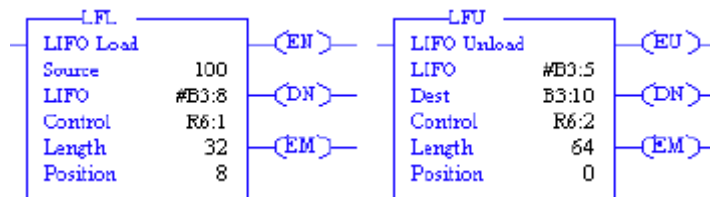
BSR – to isté ale v vpravo

FFL / FFU



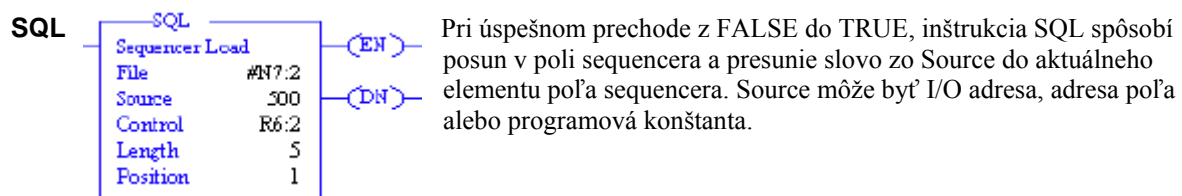
Inštrukcie FFL a FFU sa používajú v páre. Inštrukcia FFL uloží slová do užívateľom definovaného FIFO zásobníka pri prechode rungu z FALSE do TRUE. Inštrukcia FFU vyjme slová z FIFO zásobníka v rovnakom poradí ako boli uložené.

LFL / LFU



Inštrukcie LFL a LFU sa používajú v páre. Inštrukcia LFL uloží slová do užívateľom definovaného LIFO zásobníka (max. 34 slov) pri prechode rungu z FALSE do TRUE. Ak je zásobník naplnený, nastaví sa bit DN (Done). Inštrukcia LFU vyjme slová z LIFO zásobníka. Ak je zásobník prázdny, nastaví sa bit EM (Empty)

Sequence (SQL,SQO)



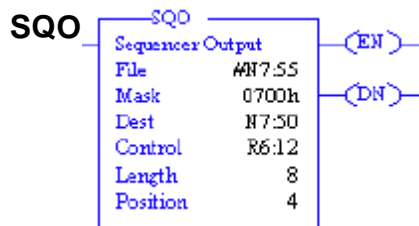
Zadávanie parametrov:

File - adresa poľa sequencera (musí byť použitý indikátor poľa #).

Source - môže byť adresa slova, adresa poľa alebo programová konštanta (-32768 až 32767). Ak je Source adresa poľa, jeho dĺžka je rovnaká ako dĺžka poľa sequencera.

Control - adresa riadiaceho poľa, riadiaci element (3 slov), kde je uložený stavový byte inštrukcie, dĺžka poľa a pozícia v poli. Táto adresa nesmie byť využívaná žiadnou inou inštrukciou.

Stavové bity v riadiacom poli: 11 = ER (error), 13 = DN (done), 15 = EN (enable)



Pri prechode rungu z FALSE do TRUE, sa inštrukcia SQO posunie o krok v poli sequencera a prenese data cez masku do Destination. Ak je prenesené aj posledné slovo poľa sequencera, nastaví sa bit DN (done). Pri ďalšom prechode FALSE-TRUE, inštrukcia nastaví pozíciu na prvý krok. SQO sa používa s inštrukciou SQC na prenos 16-bitových dát na adresu slova pre riadenie chodu sekvenčného stroja. Na vynulovanie sequencera sa môže použiť inštrukcia RES. Tým budú vynulované všetky riadiace bity (vrátane FD) a pozícia.

Skoky (JMP,LBL,SBR,JSR,RET,MCR,TND,SUS)

JMP – Skok na návěstie v ranci jedného súboru

LBL – Návěstie kam sa skáče , počet návěstí 0-999

JSR – skok na subrutinu číslo laddera (3-255)

SBR – subrutina vykonaná v rôznych častiach programu (update IIM, IIO)

RET – ukončenie subrutiny a pokračovanie v hlavnom programe.

MCR - Táto výstupná inštrukcia (známa aj ako "zónové riadenie") sa používa na vyhradenie zón rebríkovej schémy, kde sú všetky výstupy, ktoré nie sú programom využívané, aby sa zakázali na rovnako dlhú dobu. Inštrukcia je používaná v pároch na definovanie začiatku a konca zóny. Na riadenie continuity programu sa používa logická vstupná inštrukcia s prvým výskytom inštrukcie MCR. Ak je rung s MCR nepriechodný, všetky nepotrebné výstupy v zóne sú vyradené. Ak je rung s MCR priechodný, všetky rungy v zóne sú scanované normálne.

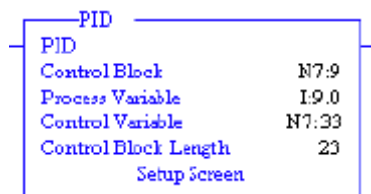
TND



Táto inštrukcia sa využíva pri ladení programu. Ak je logika predchádzajúca tejto inštrukcii TRUE, TND zastaví procesor (neprebíha ďalej skenovanie programu), zaktualizuje vstupy/výstupy a pokračuje v skenovaní od rungu 0 v hlavnom programe (File 2).

Inštrukcia PID

PID



Inštrukcia PID slúži na reguláciu obvodov v zatvorenej regulačnej slučke, kde vstupy sú z analógového vstupného modulu a výstupy sú na module analógového výstupu. PID môže fungovať v časovanom režime alebo v režime STI. V časovanom režime inštrukcia obnovuje výstup periodicky s užívateľsky definovanou periódou. V režime STI, môže byť inštrukcia PID umiestnená do prerušovacej subrutiny STI. V takom prípade sa obnovujú výstupy vždy, keď je skenovaná subrutina STI. Aby inštrukcia fungovala správne, musí byť rovnaký interval STI a interval obnovovania PID slučky.

Zadávanie parametrov:

Control Block Length - celočíselné pole, napr. N7:0. Veľkosť poľa je fixne 23 slov.

Process Variable PV - adresový element, kde sa ukladá vstup procesu. Táto adresa môže byť adresa umiestnenia analógového vstupného slova, kde je uložená hodnota z A/D prevodu. Taktiež to môže byť adresa celého čísla, ak sa rozhodneme normovať vstup na rozsah 0-16383.

Control Variable CV - adresa elementu, kde sa ukladá výstup PID. Výstup je v rozsahu 0-16383, kde hodnota 16383 znamená 100%. Obvykle je to adresa celého čísla, aby bolo potom možné túto hodnotu normovať - prispôbiť analógovému výstupu.

Setup Screen - výberom tejto položky sa zobrazí okno, kde sa nastavujú parametre PID regulátora.

Popis parametrov Setup Screen:

Controller Gain Kc - proporciálny zisk. Nastavuje sa na polovicu hodnoty potrebnej pre osciláciu obvodu. Jeho rozsah závisí od typu procesora: pre 5/02 je <0.1; 25.5>; pre 5/03, 5/04 a 5/05 je <0; 327.67>.

Reset Ti - integračná konštanta v minútach. Určí sa ako perióda oscilácií zo skôr popísanej metódy. Jej rozsah závisí od typu procesora: pre 5/02 je <0.1; 25.5>; pre 5/03, 5/04 a 5/05 je <0; 327.67>.

Rate Td - derivačná konštanta v minútach. Určí sa ako 1/8 integračnej konštanty. Jej rozsah závisí od typu procesora: pre 5/02 je <0.1; 25.5>; pre 5/03, 5/04 a 5/05 je <0; 327.67>.

Loop Update - perióda vzorkovania v sekundách. Je to interval, akým sa bude prepočítavať PID algoritmus. Ak regulátor pracuje v režime STI, musí byť tento čas rovnaký ako je čas STI. Jej rozsah závisí od typu procesora: pre 5/02 je <0.1; 25.5>; pre 5/03, 5/04 a 5/05 je <0.01; 10.24>.

Control Mode - zvolí sa buď E=SP-PV (reverzný zásah), alebo E=PV-SP (priamy zásah). Reverzný zásah spôsobí, že výstupná hodnota CV sa zvýši, keď je vstupná hodnota PV menšia ako žiadaná hodnota SP (napr. vyhrievanie). Priamy zásah spôsobí, že výstupná hodnota CV sa zvýši, keď je vstupná hodnota PV väčšia ako žiadaná hodnota (napr. chladenie).

PID Control - môže byť buď Auto, alebo Manual. Auto znamená, že PID riadi výstup (slovo 0, bit 1 je vynulovaný). Manual znamená, že výstup je riadený užívateľom (slovo 0, bit 1 je nastavený).

Time Mode - môže byť Timed alebo STI. Ak je nastavený ako Timed, vzorkovanie je vykonávané s periódou zadanou v Loop Update. V tomto režime musí byť frekvencia skenovania programu aspoň 10-krát väčšia ako je frekvencia vzorkovania. V režime STI PID aktualizuje výstup vždy, keď je skenovaný. Vtedy musí byť inštrukcia umiestnená v subrutine STI. Perióda STI musí rovnaká LoopUpdate a je špecifikovaná v S:3.0.

Limit Output CV - môže byť Yes alebo No. Voľbou Yes sa obmedzí riadiaca veličina na maximálnu a minimálnu hodnotu.

Deadband DB - Zadáva sa hodnota od 0 do normovaného maxima, alebo od 0 do 16383, ak nie je normovanie a udáva pásmo necitlivosti.

Setpoint SP - Hodnota od 1 do 16383 alebo daný normovaný rozsah a udáva žiadanú hodnotu. Zadáva sa ako tretie slovo riadiaceho bloku cez rebríkovú schému.

Setpoint Max (Smax) - Je to hodnota z od -16383 do 16383. Ak je žiadaná hodnota zadaná v inžinierskych jednotkách, táto hodnota zodpovedá výstupnej veličine o veľkosti 16383.

Setpoint Min (Smin) - Je to hodnota z od -16383 do 16383. Ak je žiadaná hodnota zadaná v inžinierskych jednotkách, táto hodnota zodpovedá výstupnej veličine o veľkosti 0.

Process Variable PV - Normovaná hodnota regulovanej veličiny (analógový vstup). Táto hodnota sa iba zobrazuje, a nedá sa meniť.

Control Output CV (%) - Hodnota od 0 do 16383, ale iba v manuálnom režime a umožňuje zmeniť hodnotu výstupu.

Output Min (CV%) - Zadáva sa hodnota. Ak je Limit Output CV nastavené na Yes, tak zadaná hodnota je minimum (v percentách) riadaickej veličiny. Ak riadiaca veličina klesne pod túto hodnotu, nastaví sa na zadanú hodnotu a nastaví sa príznak alarmu dolného limitu (LL). Ak je Limit Output CV nastavené na No, tak zadaná hodnota udáva, kedy sa nastaví príznak alarmu spodného limitu (LL), ak riadiaca veličina klesne pod túto hodnotu.

Output Max (CV%) - Zadáva sa hodnota. Ak je Limit Output CV nastavené na Yes, tak zadaná hodnota je maximum (v percentách) riadaickej veličiny. Ak riadiaca veličina prekročí túto hodnotu, nastaví sa na zadanú hodnotu a nastaví sa príznak alarmu horného limitu (UL). Ak je Limit Output CV nastavené na No, tak zadaná hodnota udáva, kedy sa nastaví príznak alarmu horného limitu (UL), ak riadiaca veličina prekročí túto hodnotu.

Scaled Error SE - Normovaná chyba podľa parametra riadiaceho režimu. Táto hodnota sa nedá meniť, je iba informatívna.

Riadiaci blok:

	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Slovo 0	EN		DN	PV	SP	LL	UL	DB	DA	TF	SC	RG	OL	CM	AM	TM

Stavové indikátory:

Time Mode Bit TM - slovo 0, bit 0. Ak je nastavený, je regulátor v časovanom režime. Ak je vynulovaný, je regulátor v STI režime. Tento bit môže byť menený aj v rebríkovej schéme.

AutoManual Bit AM - slovo 0, bit 1. Ak je vynulovaný, je regulátor v automatickom režime. Ak je nastavený, je v regulátor a manuálnom režime. Tento bit môže byť menený aj v rebríkovej schéme.

Control Mode Bit CM - slovo 0, bit 2. Ak je vynulovaný, vstup do regulátora je E=SP-PV. Ak je nastavený, vstup do regulátora je E=PV-SP. Tento bit môže byť menený aj v rebríkovej schéme.

Output Limiting Enabled Bit OL - slovo 0, bit 3. Ak je nastavený, uplatňuje sa ohraničenie riadiaceho zásahu. Tento bit môže byť menený aj v rebríkovej schéme. Tento bit môže byť menený aj v rebríkovej schéme.

Reset and Gain Rate Enhancement Bit RG - slovo 0, bit 4. Ak je nastavený, tak Reset Minute/Repeat Value a násobok zisku sa desaťznásobí (reset multiplier 0.01 a násobok zisku 0.01). Ak je vynulovaný, tak je Reset Minute/Repeat Value a násobok zisku bude v rovnakých jednotkách ako pri inštrukcii PID procesora 5/02 (reset multiplier 0.1 a násobok zisku 0.1)

Scale Setpoint Flag SC - slovo 0, bit 5. Je vynulovaný, ak je špecifikované normovanie žiadanej hodnoty.

Loop Update Time Too Fast TF - slovo 0, bit 6. Tento bit je nastavený PID algoritmom, ak nemôže byť dosiahnutý špecifikovaný vzorkovací čas (obmedzením času skenovania). Ak je nastavený, je potrebné nastaviť väčší čas vzorkovania, alebo zmeniť inštrukciu PID na STI prerušovaciu rutínu. Ak je tento bit nastavený, Reset a Rate gain budú v chybovom režime.

Derivate (Rate) Action Bit DA - slovo 0, bit 7. Ak je tento bit nastavený, tak výpočet derivácie je vyčísľovaný z chyby a nie z regulovanej veličiny. Ak je vynulovaný, tak je derivácia vyčísľovaná z regulovanej veličiny (tak ako pri inštrukcii PID procesora 5/02).

Deadband Error DB - slovo 0, bit 8. Je nastavený, ak žiadaná hodnota je vnútri pásma necitlivosti.

Output Alarm, Upper Limit UL - slovo 0, bit 9. Je nastavený, ak vypočítaný riadiaci zásah prekročí horný limit riadaickej veličiny.

*Output Alarm, Lower Limit **LL*** - slovo 0, bit 10. Je nastavený, ak je vypočítaný riadiaci zásah menší ako dolný limit riadiacej veličiny.

*Setpoint Out Of Range **SP*** - slovo 0, bit 11. Je nastavený, ak žiadaná hodnota prekročí maximálnu normovanú hodnotu, alebo je menšia ako minimálna normovaná hodnota.

*Process Variable Out Of Range **PV*** - slovo 0, bit 12. Je nastavený, ak nenormovaná regulovaná veličina prekročí hodnotu 16383, alebo je menšia ako 0.

*PID Done **DN*** - slovo 0, bit 13. Je nastavený po skenovaní, keď sa ukončí výpočet PID algoritmu.

*PID Enabled **EN*** - slovo 0, bit 15. Je nastavený, ak je prechodný rung s PID inštrukciou.