

Osnovna navodila za uporabo programskega paketa V3.1 STEP 7 MicroWIN 32

mag. Matej Kamin, univ. dipl. inž.

ŠOLSKI CENTER NOVO MESTO, november 2004

KAZALO

			stran
1	UV	OD	2
2	NAS	STAVITVE STROJNE IN PROGRAMSKE OPREME	3
	2.1	Povezava PC računalnika s S7-200 CPU	
3	UPO	ORABNIŠKI VMESNIK STEP 7-MICROWIN 32	5
	3.1	PREDSTAVITEV UKAZOV MENIJSKE VRSTICE	6
4	OSI	NOVE PROGRAMIRANJA KRMILNIKA S7-222	10
	4.1	STRUKTURA UPORABNIŠKEGA PROGRAMA	10
	4.2	Obratovalna stanja	10
	4.3	ZAŠČITA KRMILNIKA	11
	4.4	VAJA 1 - REALIZACIJA OSNOVNIH LOGIČNIH FUNKCIJ ERROR! BOOKMAR	K NOT
	DEFIN	ED.	

1 Uvod

Za programiranje krmilnikov serije S7-200 sta na razpolago dve programski orodji:

- STEP 7-Micro WIN in
- STEP 7-Micro DOS.

Oba programa tečeta na PC računalnikih.

V okviru vaj bomo podrobno spoznali programsko orodje STEP 7-MicroWIN 32. Program STEP 7-MicroWIN 32 je enostaven za učenje in uporabo. Njegov uporabniški vmesnik temelji na uporabi potezne menijske vrstice in oken.

Poleg programiranja z naborom instrukcij (statment list - STL) grafični vmesnik omogoča še programiranje:

- v obliki lestvične sheme (ladder diagram LAD)
- v obliki funkcijskih bločnih shem (function block diagram FBD).

Lahko pa programiramo tudi s standardnimi IEC-simboli in ukazi po standardu IEC 1131-3, vendar samo v LAD ali FBD.

Program omogoča izdelavo krmilnega programa z enim glavnim programom, na katerega se vežejo podprogrami in prekinitveni programi. Podatki se vnašajo v podatkovne bloke. Program omogoča simbolično programiranje in uporabo zmogljivih ukazov. Program vključuje tudi interaktivno pomoč.

2 Nastavitve strojne in programske opreme

Za namestitev in izvajanje programa STEP 7-MicroWIN 32 je potrebna naslednja strojna in programska oprema:

- najmanj PC s procesorjem 80486 in s 8 MB RAM-pomnilnika,
- najmanj 50 MB prostora na trdem disku,
- VGA monitor oz. monitor, resolucija 1024×768
- PC/PPI kabel za povezavo PC računalnika (RS 232) in krmilnika (RS 485),
- operacijski sistem Windows 95, 98, 2000, Me ali NT.

2.1 POVEZAVA PC RAČUNALNIKA S S7-200 CPU

Za povezavo PC računalnika z eno centralno procesno enoto potrebujemo PC/PPI kabel. Povezava poteka v naslednjih korakih:

1. S pomočjo stikal na povezovalnem PC/PPI kablu izberemo hitrost prenosa:

9600 bitov - stikala 1234 v položaju 0100,

19200 bitov - stikala 1234 v položaju 0010.

(CPU 222 omogoča samo izbiro hitrosti prenosa 9600 bitov)

Stikali 5 in 6 naj tudi bosta v položaju 0.





2. PC/PPI kabel priključimo preko serijskega vhoda RS 232 (COM 1 ali COM 2) na PC računalnik in preko serijskega vhoda RS 485 na CPU.

- 3. Nastavimo komunikacijske parametre
- 4. V menijski vrstici izberemo Setup Communications in nastavimo:
 - COM 1 ali COM 2 odvisno od tega, na kateri serijski vhod PC računalnika smo priključili PC/PPI kabel,
 - CPU naslov: 2 (privzeto), (slave naslov, možni naslovi od 1 do 126)
 - **PC/PPI-naslov: 0 (privzeto),** (master naslov)
 - Baud Rate: 9600 (privzeto) ali 19200 odvisno od položaja stikal na PC/PPI kablu. (CPU 222 deluje le pri hitrosti prenosa 9600 bitov.)

Communications Links												
Communications Setup												
PC/PPI cable(PPI) Address: 0												
Double click the icon representing the PLC to communicate Double-Click to Betresh with.												
Double parame	Access Path											
Double parame	Access Point of the Application: MicroAv(IN Properties - PC/PPI cable(PPI)											
	(Standard fo	PPI Local Connection										
Сотт	Interface <u>P</u> a PC/PPI ca	Station Parameters										
Remote Local A	₩ <none ₩PC/PP</none 	<u>⊥</u> imeout:										
Module		Network Parameters										
Transm	(Assigning F	Multiple Master Network										
Mode	for an PPI N	Transmission Rate: 9.6 kbps Highest Node Address:	_									
	- Interfaces											
		OK <u>D</u> efault Cancel Help										
	OK	Cancel Help										

Slika 2: Nastavitve komunikacijskih parametrov

Na PC računalnik lahko brez vmesnih ojačevalnikov priključimo največ 31 CPU-jev. Kabli med dvema CPU-jema so lahko dolgi največ 1200 m. Če uporabimo ojačevalnike lahko na PC priključimo do 125 CPU-jev.

3 Uporabniški vmesnik STEP 7-MicroWIN 32

Uporabniški vmesnik, ki se prikaže ob zagonu programa STEP 7-MicroWIN 32, sestavljajo:

- naslovna vrstica z imenom in verzijo programa (STEP 7-MicroWIN 32) in imenom trenutno odprtega projekta, sicer project,
- menijska vrstica z osmimi skupinami ukazov,

	STEP	7-Mi	cro/W	IN 32	- Projec	:t1 - [S	IMATIC L	AD]
.	<u>F</u> ile	<u>E</u> dit	⊻iew	<u>P</u> LC	<u>D</u> ebug	<u>T</u> ools	<u>W</u> indows	<u>H</u> elp

- orodna vrstica z najpogosteje uporabljenimi ukazi menijske vrstice,



- orodna vrstica z instrukcijami in možnostjo izbire povezav med elementi



- štiri okna:
 - delovno okno oz. urejevalnik za izdelavo programa in pripadajočo tabelo spremenljivk
 - okno z instrukcijami (ukazi)
 - navigacijsko okno
 - izhodno okno, ki nas obvešča o napakah, komunikaciji, ...



Slika 3: Okna v programskem paketu Step 7-MicroWIN 32

– statusna vrstica, v kateri se izpisuje položaj kurzorja v trenutno aktivnem oknu.

3.1 PREDSTAVITEV UKAZOV MENIJSKE VRSTICE

1. File

Ukazi v skupini **File** omogočajo nalaganje, shranjevanje, prenos med CPU-jem in PC računalnikom ter tiskanje projektov oziroma posameznih delov projektov. Na razpolago imamo naslednje ukaze:

• New – odpre nov projekt. Če ne poznamo modela CPU, v oknu instrukcij kliknemo na project1 in z desnim gumbom na miški izberemo Type oz. Read PLC. V tem primeru program sam identificira priključen krmilnik.



Slika 4: Identifikacija tipa PLK

- **Open** odpre že ustvarjen projekt,
- Close zapre projekt,
- Save as shranjevanje projekta v datoteko z novim imenom,
- Import uvozi projekt, shranjen v ASCII -datoteki
- Export izvozi projekt in ga shrani v ASCII -datoteki
- Upload pošiljanje programa iz CPU v PC,
- Download pošiljanje programa iz PC v CPU,
- Page Setup nastavitev strani (robovi, glave, noge),
- **Print preview** predogled tiskanja,
- **Print** tiskanje,
- **Print Setup** nastavitev parametrov tiskanja,
- **Exit** izhod.

2. Edit

Ukazi skupine Edit omogočajo urejanje programa in urejanje pri pisanju tabel. Osnovni ukazi za delo v tekstovnih oknih so:

- Undo pomemben ukaz, ki razveljavi akcijo,
- Cut izreže in shrani v odložišče,
- Copy kopira v odložišče,
- Paste prilepi vsebino iz odložišča na mesto, kjer je kurzor,
- Select All izbere vse,
- Find poišči,

- **Replace** nadomesti,
- **Insert** vrine vrstico, stolpec, network, prekinitev, podprogram, odvisno, katero okno je aktivno
- **Delete** izbriše zgoraj naštete elemente.

3. View

Ukazi skupine View omogočajo individualno prireditev uporabniškega vmesnika, preklop med posameznimi urejevalnimi okni in pregled uporabljenih elementov (vhodov, izhodov, pomnilnih celic,...) krmilnikovega programa. Na razpolago so naslednji ukazi:

- STL odpre urejevalno okno za tekstovno programiranje (STatement List tekstovni urejevalnik Simatic), v IEC-standardnih jezikih IL ali ST ni mogoče programirati,
- Ladder odpre urejevalno okno za programiranje v lestvični shemi,
- **FBD** odpre urejevalno okno za programiranje v funkcijski bločni shemi,
- Symbol Table odpre urejevalno okno za urejanje prireditvene tabele,
- Status Chart odpre urejevalno okno za nastavljanje in opazovanje krmilnikovih spremenljivk,
- Data Block odpre urejevalno okno za urejanje podatkovnega bloka,
- System Block odpre okno, kjer lahko spremenimo sistemske parametre,
- **Cross Reference** napravi seznam v programu uporabljenih elementov (vhodov, izhodov, pomnilnih celic, ...), izpiše vrstico in ukaz, kje je ta element uporabljen,
- **Communication** odpre okno, v katerem lahko spremenimo komunikacijske parametre,
- **Symbolic Addressing** omogoča izbiro med absolutnim in simboličnim prikazom naslovov elementov,
- **Symbol Information Table** v vsaki vrstici programa omogoči simbolični izpis trenutno uporabljenih sspremenljivk (velja le za Ladder in FBD način),
- **Toolbar** omogoča prikaz in izklop orodne vrstice,
- Navigation Bar omogoča vklop al izklop navigacijskega okna,
- Instruction Tree omogoča vklop ali izklop okna z instrukcijami oz. ukazi,
- Output Window omogoča vklop ali izklop izhodnega okna
- Zoom omogoča povečavo in pomanjšavo Ladder ali FBD- načina,

Pri odprtem urejevalniku za vnos prireditvene tabele ali urejevalniku za nastavljanje in opazovanje krmilnikovih spremenljivk imamo na razpolago še dva ukaza:

- Sort Ascending uredi tabelo po abecednem vrstnem redu imen spremenljivk,
- **Sort Descending** uredi tabelo v obratnem abecednem vrstnem redu imen spremenljivk.

4. PLC

Ukazi skupine PLC omogočajo, da s pomočjo PC-računalnika dostopamo do CPU-ja. Preklapljamo med obratovalnima stanjema, prevajamo program v programsko kodo, ki jo razume CPU, brišemo CPU-jev pomnilnik, spremljamo informacije o delovanju CPU-ja, prenašamo projekt (program z nastavitvami) iz CPU-jevega pomnilnika v EEPROM pomnilniški modul, primerjamo vsebino programa v CPU-ju in na PC-ju, ...

- **Run** omogoča preklop v stanje izvajanja programa (delovanje), preklop je iz PC-ja možen samo v primeru, ko je stikalo na CPU-ju v položaju TERM,
- **Stop** omogoča preklop v stanje prekinitve izvajanja programa (čakanje), preklop je iz PC-ja možen samo v primeru, ko je stikalo na CPU-ju v položaju TERM,
- Compile izvede prevajanje programa in podatkovnega bloka v strojni jezik, primeren za izvajanje v CPU-ju; program je potrebno po vsaki spremembi naprej prevesti in šele nato prenesti v PLK,
- **Clear** omogoča brisanje celotnega ali dela CPU-jevega pomnilnika. Izbiramo lahko med brisanjem celotne vsebine CPU-ja, brisanjem programske kode, brisanjem podatkovnega bloka in brisanjem sistemskega bloka,
- Power Up Reset izvede kompletni reset PLK,
- **Information** posreduje informacije o CPU-ju in priključenih modulih. Na razpolago so splošne informacije (model krmilnika, obratovalno stanje krmilnika), informacije o napakah in informacije o priključenih modulih,
- Create Data Block from RAM naloži in prikaže stanje podatkovnega pomnilnika,
- **Compare** omogoča primerjavo projekta na PC-računalniku s projektom v CPU-ju; primerjamo lahko uporabniški program, vsebino podatkovnega bloka in CPU konfiguracijo,
- **Type** omogoča določitev modela priključenega CPU-ja. Določitev je lahko avtomatska (MicroWIN sam identificira priključen CPU) ali pa vnesemo oznako priključenega CPU-ja sami. Določitev modela je potrebna zaradi tega, ker imajo posamezni CPU-ji serije S7-200 različno velike pomnilnike in vhodno/izhodne enote ter omogočajo uporabo različnega števila funkcij programskega jezika STEP 7.

5. Debug

Omogoča odkrivanje napak in spremljanje delovanja programa. Ob odprtem oknu urejevalnika za izdelavo programa je na voljo le nekaj ukazov skupine DEBUG, ostali ukazi so na voljo šele po tem, ko odpremo okno urejevalnika za nastavljanje in opazovanje krmilnikovih spremenljivk.

- First Scan izvede en cikel programa
- **Multiple Scans** odpre okno, v katerem nastavimo število ciklov, ki jih izvede, nato pa se PLK postavi v stanje STOP
- **Program Status** vklopimo opazovanje stanj spremenljivk med izvajanjem programa v vseh treh načinih programiranja,
- Chart Status vklopimo opazovanje spremenljivk, ki jih definiramo v oknu Status Chart.

Pri odprtem oknu Status Chart imamo na razpolago še naslednje ukaze:

- **Single Read** izvede enkratno branje stanj izbranih spremenljivk,
- Write All izvede želeno spremembo stanj izbranih spremenljivk,
- Force Value vsilimo novo stanje izbranih spremenljivk,
- Unforce Value prekinemo vsiljena stanja izbranih spremenljivk,
- **Read All Forced** prebere vse spremenljivke, ki so jim vsiljene nova stanja,
- Unforce All prekinemo vsa vsiljena stanja,
- Write-Force Outputs in STOP omogoči vsiljevanje novih stanj izhodov v stanju STOP

6. Tools

- Istruction Wizard omogoča uporabo čarovnika za izdelavo kompleksnih funkcij, katerim priredi programsko kodo,
- **TD 200 Wizard** omogoča uporabo čarovnika za izdelavo podatkovnega bloka za programiranje sporočil tekstovnega prikazovalnika TD 200,
- **Customize** omogoča kreiranje orodnih vrstic in izdelavo dodatnih orodij (makrojev) za hitrejše izvajanje ponavljajočih opravil.
- **Options** omogoča nastavitve pri izbiri programskih jezikov.

4 Osnove programiranja krmilnika S7-222

4.1 STRUKTURA UPORABNIŠKEGA PROGRAMA

Uporabniški program je v splošnem sestavljen iz treh delov v naslednjem vrstnem redu:

- glavni program,
- podprogrami in
- prekinitveni programi.

Glavni program predstavlja osnovo uporabniškega programa. V vsakem ciklu sistemski program skrbi za izvajanje glavnega programa. V primeru, da je uporabniški program obsežnejši, večinoma le-tega zapišemo strukturirano s pomočjo podprogramov. Podprogrami omogočajo izdelavo preglednejših in hitreje izvajajočih se uporabniških programov. Podprogrami se izvedejo po njihovem klicanju. Podprogram lahko kličemo iz glavnega programa ali pa iz podprograma. Vsak podprogram se začne z ukazom SBR in ustrezno zaporedno številko podprograma, zaključi pa z ukazom RET.

Podprograme zapišemo vedno po zaključenem glavnem programu. Prekinitveni programi omogočajo enostavnejše programiranje časovno kritičnejših opravil. Prekinitveni programi se izvedejo po nastopu prekinitvene zahteve. Le-ta je lahko posledica delovanja vhodnih prekinitvenih signalov ali pa se izvaja po urniku. Vsak prekinitveni program začnemo z ukazom INT in ustrezno številko prekinitvenega programa, zaključimo pa z ukazom RETI. Prekinitvene programe pišemo za glavnim programom.

4.2 OBRATOVALNA STANJA

Krmilniki serije S7-200 se lahko nahajajo v enem izmed dveh obratovalnih stanj:

- stanje STOP t. j stanje, ko se program ne izvaja. V tem stanju lahko v krmilnik nalagamo program in spreminjamo konfiguracijske nastavitve krmilnika.
- stanje RUN v tem stanju krmilnik izvaja program. Nalaganje programa v krmilnik in spreminjanje njegovih konfiguracijskih parametrov v tem stanju ni možno.

Izbira obratovalnega stanja krmilnika je možna na tri načine:

- s pomočjo stikala na krmilniku,
- s pomočjo PC-ja stikalo na krmilniku mora biti v položaju TERM,
- s pomočjo uporabniškega programa preklopimo lahko samo v stanje STOP.

4.3 ZAŠČITA KRMILNIKA

Pri vseh CPU-jih je možno omejiti dostop uporabnikov do določenih funkcij krmilnika. Zaščita krmilnika je izvedena z zaščitnimi gesli. Če omejimo dostop do krmilnika z zaščitnim geslom lahko do zaščitenih krmilnikovih funkcij dostopa samo tisti, ki to geslo pozna. V primeru poznavanja zaščitnega gesla imamo popolni dostop do vseh krmilnikovih funkcij.

Krmilniki serije S7-200 omogočajo tri stopnje zaščite:

- stopnja 1 brez poznavanja gesla je možen dostop do vseh krmilnikovih funkcij,
 - stopnja 2 brez poznavanja gesla ni možno izvajanje sledečih funkcij:
 - nalaganje programa v krmilnik,
 - brisanje uporabniškega programa, podatkov in konfiguracijskih parametrov krmilnika,
 - vsiljevanje vrednosti posameznim spremenljivkam in izvajanje določenega števila programskih ciklov,
 - kopiranje pomnilnega modula,
 - stopnja 3 brez poznavanja gesla ni možno izvajanje sledečih funkcij:
 - nalaganje programa v krmilnik,
 - brisanje uporabniškega programa, podatkov in konfiguracijskih parametrov krmilnika,
 - vsiljevanje vrednosti posameznim spremenljivkam in izvajanje določenega števila programskih ciklov,
 - kopiranje pomnilnega modula,
 - prenos uporabniškega programa, podatkov in konfiguracijskih parametrov iz krmilnika v PC,
 - branje vsiljenih vrednosti.

Zaščitno stopnjo izberemo z ukazom View – System Block – PASSWORD, kjer tudi vpišemo zaščitno geslo.

V primeru, da pozabimo zaščitno geslo, predstavlja edino rešitev brisanje CPU-ja. Za brisanje krmilnika uporabimo ukaz CLEAR (skupina ukazov PLC), nato se pojavi pogovorno okno, kjer moramo vpisati zaščitno geslo. Če zaščitnega gesla ne poznamo uporabimo geslo CLEARPLC.