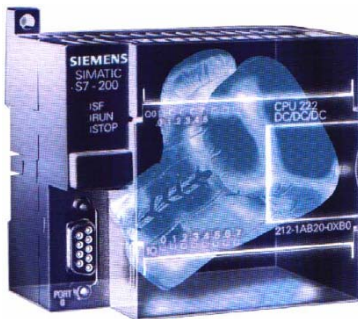


PLK Siemens SIMATIC S7-200

Lastnosti

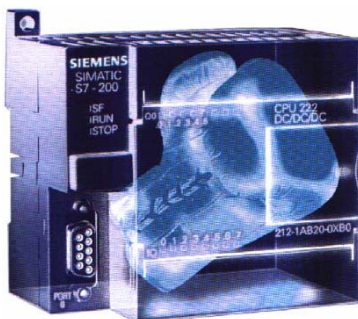


- Krmilniki družine SIMATIC S7-200 predstavljajo spodnji zmogljivostni razred.
- Uporabni so za avtomatizacijo enostavnejših sistemov (krmiljenje strojev, hidravličnih dvigal, procesov v živilski industriji, elektroinstalacijah, daljinskemu krmiljenju,...).
- Družino SIMATIC S7-200 predstavljajo krmilniki za različno zmogljivimi centralno procesnimi enotami: CPU 212, 214, 215, 216, 221, 222, 224 in 226 ter z različnimi izvedbami izhodnih enot: relejski ali tranzistorski.



PLK Siemens SIMATIC S7-200 CPU 222 DC/DC/DC/1

Osnovni podatki/1

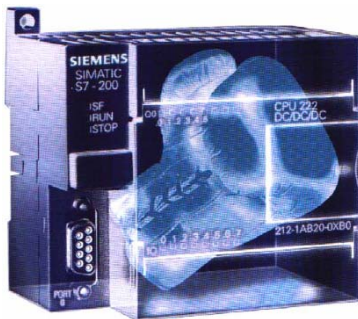


- Tip: CPU 222.
- DC/DC/DC pomeni: DC-napajanje 24V/DC-digitalni vhodi/DC-digitalni izhodi (tranzistorski – $I_{max}=0,75\text{ A}$).
- Kapaciteta programskega pomnilnika: 4 kB, kapaciteta podatkovnega pomnilnika 2 kB.
- 8 digitalnih vhodov/6 digitalnih izhodov.
- Možnost razširitve z dodatnimi, digitalnimi in/ali analognimi moduli. Skupno max. št. modulov je 2.
 - primer1: 2 × EM 223 -> skupaj 40 vhodov, 38 izhodov;
 - primer2: 1 × analogni modul EM 235 -> 4 analogni vhodi in 1 analogni izhod).



PLK Siemens SIMATIC S7-200 CPU 222 DC/DC/DC/2

Osnovni podatki/2



■ Štirje hitri števeci:

- lahko uporabimo štiri enofazne (krmiljene z enim clock vhodom), clock pulse do 30 kHz
- od štirih lahko dva uporabimo kot dvofazna (krmiljena z dvema clock vhodoma) clock pulse do 20 kHz

■ Dva impulzna izhoda (samo DC/DC/DC-model) frekvence 20 kHz. Možnost PWM-krmiljenja.

■ En analogno nastavljen vhod preko potenciometra.

■ Komunikacija: RS-485.

■ Hitrost izvajanj Boolovih inštrukcij: 0,37μs.

■ Širok razpon različnih pomnilniških lokacij, 256 časovnikov s tremi časovnimi bazami, 256 števecv tipa UP, DOWN ali UP/DOWN.

■ Operacije nad realnimi števili (REAL-floating point math).



PLK Siemens SIMATIC S7-200 CPU 222 DC/DC/DC/1

Osnovni podatki/3

■ Programski jeziki:

- omogoča izbiro programiranja med SIMATIC-ovim naborom inštrukcij (STL, LAD in FBD) ter IEC-inštrukcijami
- IL (STL) v IEC ni na voljo

SIMATIC Instruction Set	IEC 1131-3 Instruction Set
Statement List (STL) Editor	STL not available
Ladder Logic (LAD) Editor	Ladder Logic (LAD) Editor
Function Block Diagram (FBD) Editor	Function Block Diagram (FBD) Editor

- nabor ukazov v IEC je bistveno manjši kot pri SIMATIC-u; na voljo je le tisti, ki je standardiziran in je uporaben pri vseh proizvajalcih (vse inštrukcije, ki v IEC-načinu niso definirane, so označene z rdečo piko)



PLK Siemens SIMATIC S7-200 CPU 222 DC/DC/DC/1

Osnovni podatki/3

■ Programski jeziki:

- v IEC-načinu je potrebno vsako spremenljivko definirati (tip podatka), kajti inštrukcije so definirane za širok nabor različnih podatkovnih tipov)
- hitrost izvajanja SIMATIC-inštrukciji je praviloma večja
- nekatere IEC-inštrukcije (časovniki, števcji, množilniki...) delujejo nekoliko drugače kot SIMATIC-inštrukcije
- kadarkoli lahko preklopimo iz enega programskega jezika v drugega (STL, LAD ali FBD); problem lahko nastane le v nekaterih primerih, **ko je program pisan v STL, želimo pa ga videti kot LD ali FBD (SIMATIC-inštrukcije)**



PLK Siemens SIMATIC S7-200 CPU 222 DC/DC/DC/1

Osnovni podatki/4

■ Enostavni podatkovni tipi:

Elementary Data Types	Data Type Size	Description	Data Range
BOOL (1 bit)	1 bit	Boolean	0 to 1
BYTE (8 bits)	8 bits	Unsigned byte	0 to 255
WORD (16 bits)	16 bits	Unsigned integer	0 to 65,535
INT (16 bits)	16 bits	Signed integer	- 32768 to +32767
DWORD (32 bits)	32 bits	Unsigned double integer	0 to $2^{32} - 1$
DINT (32 bits)	32 bits	Signed double integer	- 2^{31} to + $2^{31} - 1$
REAL (32 bits)	32 bits	IEEE 32-bit floating point	- 10^{38} to + 10^{38}



PLK Siemens SIMATIC S7-200 CPU 222 DC/DC/DC/1

Osnovni podatki/4

■ Kompleksni podatkovni tipi:

Complex Data Types	Description	Address Range
TON	On-Delay Timer	1 ms T32, T96 10 ms T33 to T36, T97 to T100 100 ms T37 to T63, T101 to T255
TOF	Off-Delay Timer	1 ms T32, T96 10 ms T33 to T36, T97 to T100 100 ms T37 to T63, T101 to T255
TP	Pulse Timer	1 ms T32, T96 10 ms T33 to T36, T97 to T100 100 ms T37 to T63, T101 to T255
CTU	Up Counter	0 to 255
CTD	Down Counter	0 to 255
CTUD	Up/Down Counter	0 to 255
SR	Set Dominant Bistable	--
RS	Reset Dominant Bistable	--



PLK Siemens SIMATIC S7-200 CPU 222 DC/DC/DC/1

Osnovni podatki/4

■ Predstavitve konstant:

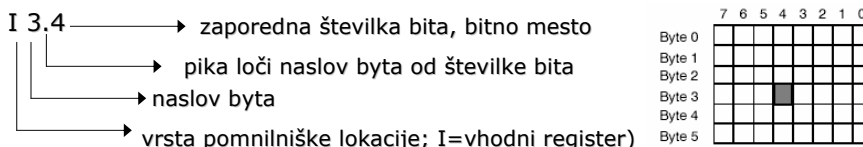
Representation	Format	Sample
Decimal	[decimal value]	20047
Hexadecimal	16#[hexadecimal value]	16#4E4F
Binary	2#[binary number]	2#1010_0101_1010_0101
ASCII	'[ASCII text]'	'Text goes between single quotes.'
Real	ANSI/IEEE 754-1985	+1.175495E-38 (positive) -1.175495E-38 (negative)



PLK Siemens SIMATIC S7-200 CPU 222 DC/DC/DC/1

Naslavljanje (adresiranje) registrov in pomnilniških lokacij/1

- Pri naslavljanju ali adresiranju posameznih bitov v pomnilniških lokacijah je potrebno navesti naslov, ki vsebuje:
 - simbol, ki označuje vrsto pomnilniške lokacije
 - naslov oz. številko byta ter
 - zaporedno številko bita
- Primer naslavljanja bita (v tem primeru vhoda):

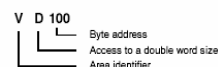
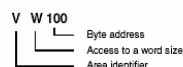
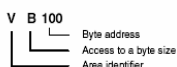
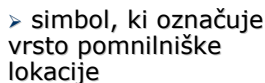


PLK Siemens SIMATIC S7-200 CPU 222 DC/DC/DC/1

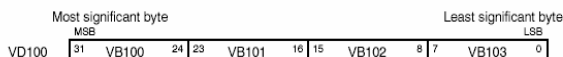
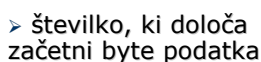
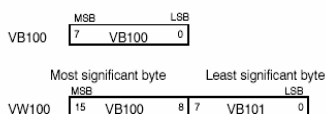
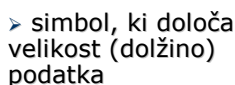
Naslavljanje (adresiranje) registrov in pomnilniških lokacij/2

- Lahko pa seveda naslovimo cel Byte ali celo besedo (Word) ali dvojno besedo (Double word). Takšen način potrebujemo, kadar operiramo s številčnimi podatki ali kadar premikamo več bitov hkrati.

- Naslov vsebuje:



MSB = most significant bit
LSB = least significant bit



PLK Siemens SIMATIC S7-200 CPU 222 DC/DC/DC/1

Nasvlavljanje (adresiranje) registrov in pomnilniških lokacij/3

- Kot bit, byte, besedo ali dvojno besedo lahko nasvlavljamo naslednje vrste pomnilniških lokacij:
 - I (vhodni register – process-image input register, kapaciteta: 128 bitov ali 16 bytov; primera adresiranja: bit -> I0.1, byte -> IB2),
 - Q (izhodni register – process-image output register; kapaciteta: 128 bitov ali 16 bytov; primera adresiranja: bit -> Q0.1, byte -> QB2),
 - M (pomnilniške lokacije, ki so namenjene predvsem markiranju oz. shranjevanju vmesnih stanj – bit Memory area, kapaciteta: 256 bitov ali 32 bytov; primera adresiranja: bit -> M12.6, double word -> MD5)



PLK Siemens SIMATIC S7-200 CPU 222 DC/DC/DC/1

Nasvlavljanje (adresiranje) registrov in pomnilniških lokacij/3

- V (podatkovni pomnilnik, ki je namenjen shranjevanju vmesnih rezultatov oz. podatkov – Variable memory, kapaciteta: 2048 bytov ali 2 KByte; primera adresiranja: bit -> V10.1, word -> VW5)
- L (lokalni pomnilnik, ki je namenjen shranjevanju vmesnih stanj ali rezultatov v podprogramih – Local memory, kapaciteta: 64 bytov; primera adresiranja: bit -> L25.3, word -> LW32)
- SM (posebne pomnilniške lokacije, ki so namenjene uporabi posebnih funkcij, inicializaciji, nadziranju programa,... – Special Memory, kapaciteta: 300 bytov, primer adresiranja: bit -> SM0.1, byte -> SMB28)
- S (pomnilniške lokacije, ki so namenjene nadzoru koračnih krmilij – Sequence Control Relay, kapaciteta: 32 bytov, primer adresiranja: bit -> S3.1, byte -> SB23)



PLK Siemens SIMATIC S7-200 CPU 222 DC/DC/DC/1

Naslavljanje (adresiranje) registrov in pomnilniških lokacij/3

- Lahko pa naslavljam tudi simbolično. To pomeni, da lahko vsako spremenljivko poimenujemo, jo definiramo in se nanjo kjerkoli v programu sklicujemo.
- Poleg omenjenih pomnilniških lokacij, naslavljam tudi pomnilniške lokacije:
 - T (časovnikov – Timers; časovniki štejejo tri različne periode: 1 ms, 10 ms in 100 ms; kapaciteta: 256, od T0 do T255, primer adresiranja: T3

Ko v programu kličemo T3, je lahko T3 Boolov podatek. T3=1 pomeni, da je časovnik dosegel nastavljeno vrednost.

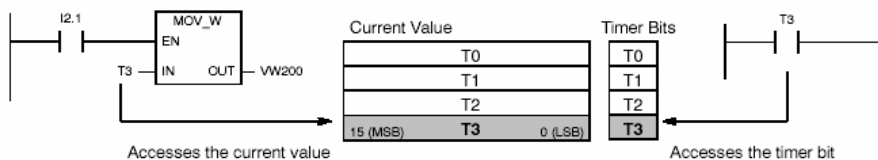
Lahko pa je T3 podatek tipa integer (predznačeni), ki pomeni trenutno vrednost časovnika. Odvisno torej, s katero instrukcijo je T3 uporabljena.

Max. vrednost konstante je lahko torej 32767.



PLK Siemens SIMATIC S7-200 CPU 222 DC/DC/DC/1

Naslavljanje (adresiranje) registrov in pomnilniških lokacij/3



- MOVE instrukcija prebere in pomakne trenutno vrednost časovnika T3, normalno odprt kontakt pa prebere bit (logična 1 pomeni, časovnik je preštel nastavljen čas)



PLK Siemens SIMATIC S7-200 CPU 222 DC/DC/DC/1

Naslavljanje (adresiranje) registrov in pomnilniških lokacij/3

➤ C (števecv – Counters; števcí štejejo dogodke, in sicer prehode iz logične 0 v logično 1 – proženi so ob pozitivni fronti, na tri načine: GOR, DOL in GOR/DOL; kapaciteta: 256, od C0 do C255, primer adresiranja: C10

Ko v programu kličemo C3, je lahko spet C3 Boolov podatek. C3=1 pomeni, da je števec dosegel nastavljeno vrednost.

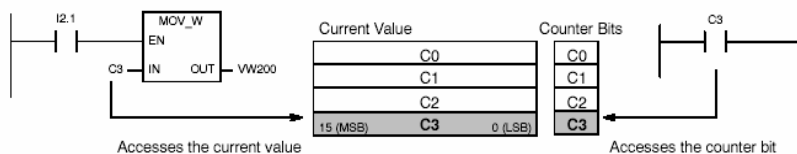
Lahko pa je spet C3 podatek tipa integer (predznačeni), ki pomeni trenutno vrednost števca. Odvisno torej, s katero instrukcijo je C3 uporabljena.

Max. vrednost, do katere števec lahko šteje, je torej 32767.



PLK Siemens SIMATIC S7-200 CPU 222 DC/DC/DC/1

Naslavljanje (adresiranje) registrov in pomnilniških lokacij/3



■ MOVE instrukcija prebere in pomakne trenutno vrednost števca C3, normalno odprt kontakt pa prebere bit (logična 1 pomeni: števec je preštel do nastavljene vrednosti).



PLK Siemens SIMATIC S7-200 CPU 222 DC/DC/DC/1

Naslavljanje (adresiranje) registrov in pomnilniških lokacij/3

- HC (hitrih števec – High Speed Counters; posebno hitri števeci štejejo ali zaznavajo dogodke, ki se zelo hitro spreminjajo; kapaciteta: štiri -> HC0, HC3, HC4 in HC5
HC-števeci so 32-bitni; trenutna vrednost, ki jo lahko le beremo (read only), je podatek tipa integer (predznačeni, 32-bitni).
- AI (analogni vhodi – Analog Inputs; s teh pomnilniških lokacij beremo (read only) analogne vrednosti (temperatura, napetost), ki jih predhodno A/D-pretvornik pretvori v ustrezno digitalno vrednost; podatek je dolžine word, 16-biten in tipa integer; kapaciteta: AIW0 do AIW30
- AQ (analogni izhodi – Analog Outputs; v te pomnilniške lokacije zapisujemo (write only) digitalne vrednosti dolžine 16 bitov; D/A pretvornik pretvori digitalno vrednost v ustrezno analogno vrednost napetosti ali toka; kapaciteta: AQW0 do AQW30



PLK Siemens SIMATIC S7-200 CPU 222 DC/DC/DC/1

Vrste pomnilniških lokacij, območja in lastnosti

Vrste operandov in načini dostopa



Description		CPU 222	Access Method		CPU 222
User program size		2 Kwords	Bit access (byte.bit)	I	0 to 15.7
User data size		1 Kwords		Q	0 to 15.7
Process-image input register		I0.0 to I15.7		V	0 to 2047.7
Process-image output register		Q0.0 to Q15.7		M	0 to 31.7
Analog inputs (read only)		AIW0 to AIW30		SM	0 to 299.7
Analog outputs (write only)		AQW0 to AQW30		S	0 to 31.7
Variable memory (V)		VB0 to VB2047		T	0 to 255
Local memory (L) ¹		LB0 to LB63		C	0 to 255
Bit memory (M)		M0.0 to M31.7		L	0 to 59.7
Special Memory (SM) Read only		SM0.0 to SM299.7 SM0.0 to SM29.7	Byte access	IB	0 to 15
Timers		256 (T0 to T255)		QB	0 to 15
Retentive on-delay	1 ms	T0, T64		VB	0 to 2047
	10 ms	T1 to T4, and T65 to T68		MB	0 to 31
	100 ms	T5 to T31, and T69 to T95		SMB	0 to 299
On/Off delay	1 ms	T32, T96		SB	0 to 31
	10 ms	T33 to T36, and T97 to T100		L	0 to 63
	100 ms	T37 to T63, and T101 to T255		AC	0 to 3
Counters		C0 to C255	Word access	IW	0 to 14
High-speed counters		HC0, HC3, HC4, and HC5		QW	0 to 14
Sequential control relays (S)		S0.0 to S31.7		VW	0 to 2046
Accumulator registers		AC0 to AC3		MW	0 to 30
Jumps/Labels		0 to 255		SMW	0 to 298
Call/Subroutine		0 to 63		SW	0 to 30
Interrupt routines		0 to 127		T	0 to 255
Positive/negative transitions		256		C	0 to 255
PID loops		0 to 7		LW	0 to 58
Ports		Port 0		AC	0 to 3
				AIW	0 to 30
				AQW	0 to 30
			Double word access	ID	0 to 12
				QD	0 to 12
				VD	0 to 2044
				MD	0 to 28
				SMD	0 to 296
				SD	0 to 28
				LD	0 to 56
				AC	0 to 3
				HC	0, 3, 4, 5