

## **КРАТКО УПЪТВАНЕ ЗА РАБОТА С ПРОГРАМИРУЕМИ КОНТРОЛЕРИ DPC10/20/40, DPC40D-EXT, SW ВЕРСИЯ X1H5 (X = 1, 2, 4)**

\* Това са контролери със софтуер, изграден върху основата на PLC SW X1H4, с възможност за комуникация по RS232 или RS485 (за DPC40D-EXT) с интелигентен терминал от серията MT5xx

### **МОНТАЖ НА ИЗДЕЛИЕТО.**

Механичното закрепване към фронталния панел на табло (за DPC10/20/40) се извършва посредством фиксиращите крепежни елементи.

DPC40D-EXT е предназначен за монтаж върху DIN – релса.

Електрическото свързване се извършва съобразно схемата разположена над клемите на изделието. За осигуряване на добро качество на мрежовото напрежение се препоръчва използването на стандартен RLC филтър, поставен максимално близо до захранващите клеми на контролера.

### **ЕЗИК ЗА ПРОГРАМИРАНЕ**

**Типове данни.**

**Цифрови входове - I** - от I1 до I24 (I12 за DPC20, I6 за DPC10);

**Цифрови изходи - O** - от O81 до O96 (O88 за DPC20, O84 за DPC10);

**Логически променливи - B** - от B1 до B128. Приемат стойност 0 или 1;

**Десетични променливи - D** - от D1 до D104. Приемат целочислена положителна стойност от 0 до 9999;

**Времезадаващи променливи - T** - от T1 до T24. Могат да реализират времезакъснения от 10мс до 99,99сек.

**Константи - C** - десетични числа от C0 до C9999.

**Етикети - L** - от L0 до L255.

Типовете данни присъствуват в инструкциите на езика като операнди. Името на всяка променлива се състои от идентификатор на променливата (I, O, B, D, T, C, L) и номер.

**Типове инструкции.**

Всяка инструкция се състои от код на операция и поне един и най-много три операнда.

**Актуализиране на изходи - код на операция “OUT”.** Стойността на първия операнд се извежда на изход.

OUT C O

OUT B O

OUT O O

**Четене на входове - код на операция “INP”.** Стойността на входа се присвоява на първия операнд.

INP B I

INP O I

**Присвояване на стойност - код на операция “LDU”.** Стойността на втория операнд се присвоява на първия.

LDU D C

LDU T C

LDU D T

LDU T D

LDU D D

LDU T T

LDU B B

LDU B C

**Логическо отрицание - код на операция "NOT".** Инверсната стойност на първия операнд се присвоява на втория.

NOT B B  
NOT I B  
NOT B O  
NOT I O  
NOT O O  
NOT O B

**Логическо "или" - код на операция "OR".** Функцията се реализира между първите два операнда и получения резултат се записва в третия.

OR I B O  
OR I O B  
OR B I O  
OR O I B  
OR B B B  
OR B B O  
OR B O B  
OR B O O  
OR O O O  
OR O O B  
OR O B O  
OR O B B  
OR I B B  
OR I O O  
OR B I B  
OR I I B  
OR I I O  
OR O I O

**Логическо "и" - код на операция "AND".** Форматът на инструкциите е както и при логическото "ИЛИ".

**Събиране - код на операция "ADD".** Форматите на инструкции са еднакви и за изваждане, умножение и деление. Аритметичните операции се извършват с цели положителни числа. Функцията се реализира между първия и втория операнд, а резултатът се получава в третия. При тези инструкции се манипулира и флаг "пренос", като конкретното му управление е описано за отделните типове инструкции.

ADD D D D  
ADD D C D

Флаг "пренос" се вдига в 1, когато сумата от първите два операнда е по-голяма от 9999. В противен случай флагът е 0.

**Изваждане - код на операция "SUB".**

Флаг "заем" се вдига в 1, когато разликата е по-малка от 0 и тя се записва като допълнение на умаляемото до 10000

SUB D D D  
SUB D C D

**Умножение - код на операция "MUL".**

Флаг "препълване" се вдига в 1, когато произведението е по-голямо от 65535 и тогава третият операнд не се променя. Младшата част на произведението по - голямо от 9999, но по - малко от 65536 се помни в третия операнд, а цифрата на десетките хиляди - в D21.

MUL D D D  
MUL D C D

**Деление - код на операция "DIV".**

Флаг "препълване" се вдига в 1, когато делителят е равен на 0.

В такъв случай делението не се извършва и операндите остават непроменени. След извършване на делението, в десетичната променлива, специфицирана като трети операнд се записва цялата част на частното, а в D21 - остатъка.

DIV D D D  
DIV D C D

**Увеличение на десетична променлива с 1 - код на операция "INC".** Стойността на специфицираната десетична променлива се увеличава с 1. Ако стойността е била 9999, то новата стойност е 0 и флагът "пренос" е 1.

INC D

**Намаление на десетична променлива с 1 - код на операция "DEC".** Стойността на специфицираната десетична променлива се намалява с 1. Ако стойността е била 0, то новата стойност е 9999 и флагът "пренос" е 1.

DEC D

**Безусловен преход - код на операция "BRA".**

**Формат 1:**

BRA L           Управлението се предава на инструкция, отбелязана с етикет L.

**Формат 2:**

BRA D           Управлението се предава на инструкция, отбелязана с етикет, чийто номер е текущото съдържание на D.

**Условен преход по флаг "препълване"=1 - код на операция "BCS".**

Ако флагът "пренос, заем, препълване, деление на нула" е 1, управлението се предава на оператор с етикет, фигуриращ в инструкцията като операнд. Ако е равен на 0 - изпълнява се следващата инструкция.

BCS L

**Условен преход по флаг "препълване"=0 - код на операция "BCC".**

Действието е подобно на това на BCS, само че прехода се осъществява при флаг=0.

**Условен преход по нулева стойност на променлива - код на операция "BEQ".**

Проверява се първия операнд. Ако стойността му е 0, то управлението се предава на оператор, отбелязан с етикет, който присъства в инструкцията като втори операнд. Ако стойността на първия операнд е различна от нула, то изпълнението на програмата продължава със следващия оператор.

Описаните по-долу формати са еднакви и за условен преход при ненулева стойност на променлива.

BEQ B L  
BEQ I L  
BEQ O L  
BEQ D L  
BEQ T L

**Условен преход по ненулева стойност на променлива - код на операция "BNE".**

Форматите са същите както при условен преход при нулева стойност на променлива.

**Поставяне на етикет - код на операция "LBL".**

Неизпълнима инструкция. Обозначава с етикет L следващия оператор.

LBL L

## **СПЕЦИАЛНИ ПРОМЕНЛИВИ.**

- B85 – B107 - енергонезависими променливи, (без B96 );
- B96 =1 - имало е пропадане на захранването, предизвикало ресет. (B96=1 само след включване на захранването);

**Управление на LED индикатори:**

- B83 = 1 – активира светодиод 1 (червен, долу);
- B84 = 1 – активира светодиод 2 (зелен, горе).

**Управление на бутони:**

- B82 = 1 - натиснат бутон "режим";
- B81 = 1 - натиснат бутон "^";
- B80 = 1 - натиснат бутон "v";

B80 - B82 се нулират автоматично в края на всеки цикъл на потребителската програма.

- **B79 = 1** - нулира енергонезависимите променливи (без B96).;
- **B78 = 0** - входовете се четат след софтуерна филтрация от 10 милисекунди;
- **D29 – D48** - енергонезависими променливи;

**Управление на 7-сегментни индикатори:**

- D23 - първи индикатор (най - ляв) от горния ред;
- D24 - втори от горния ред;
- D25 - трети от горния ред;
- D26 - четвърти от горния ред;
- D27 - първи (ляв) от долния ред (предпоследен при индикатори в 1 ред);
- D28 - втори от долния ред (последен, ако индикаторите са в 1 ред).

**Кодове на дисплеируемите символи**

Символ	код	код с "."	код с мигане	код с мигане и "."
0	0	48	128	176
1	1	49	129	177
2	2	50	130	178
3	3	51	131	179
4	4	52	132	180
5	5	53	133	181
6	6	54	134	182
7	7	55	135	183
8	8	56	136	184
9	9	57	137	185
<Space>	32	-	-	-
8	42	-	170	-
-	45	-	173	-
.	46	-	174	-
=	61	-	189	-
A	65	97	193	225
B	66	98	194	226
C	67	99	195	227
D	68	100	196	228
E	69	101	197	229
F	70	102	198	230
G	71	103	199	231
H	72	104	200	232
I	73	105	201	233
J	74	106	202	234
K	-	-	-	-
L	76	108	204	236
M	-	-	-	-
N	78	110	206	238
O	79	111	207	239
P	80	112	208	240
Q	81	113	209	241
R	82	114	210	242
S	83	115	211	243
T	84	116	212	244

U	85	117	213	245
V	86	118	214	246
V	87	119	215	247
X	-	-	-	-
Y	-	-	-	-
Z	-	-	-	-

- **D22 - статус на контролера.**

Цифрата в скоби след D22 означава номера на бита.

- D22(0) = 0 - потребителската програма не се изпълнява;

- D22(0) = 1 - работа в непрекъснат цикъл;

• D22(1) = 1 - времето на цикъла надхвърля 25 милисекунди – програмата **ТРЯБВА** да се оптимизира, тъй като в някои ситуации е възможно неточно измерване на времето от таймерите.

Изпълнението на програмата в контролера продължава, а системният светодиод “STAT” мига;

- D22 = 08 - разрушена контролна сума на енергонезависимите променливи;

- D22 = 16 - обръщение към несъществуващ етикет (инстр. BRA D);

• D22 = 32 - разрушена програма, проверява се еднократно при включване захранването на контролера;

- D22 = 48 - неразпознат код на операция;

- D22 = 64 - "зацикляне" в програмата;

- D22 = 80 - пропадане на захранващото напрежение, непредизвикано ресет.

Грешките D22=8, D22=16, D22=32, D22=48, D22=64 и D22=80 са т.нар. "големи грешки" при които изпълнението на програмата в контролера спира, номерът им се дисплейва на индикаторите на контролера, изходите се изключват и системният светодиод “STAT” е угаснал.

- **D21 - аритметична променлива.**

**Бързи броячи:**

- D19 – бърз брояч (до 3KHz) на I1. D19 да се нулира след четене.

- D20 – бърз брояч (до 3KHz) на I2. D20 да се нулира след четене.

- D49 – бърз брояч (до 3KHz) на I3. D49 да се нулира след четене.

- D50 – бърз брояч (до 3KHz) на I4. D50 да се нулира след четене.

**Издаване на импулсни поредици (за управление на стъпкови двигатели):**

DPCx0/X1H4 и следващи могат да управляват до два стъпкови двигателя с изходите си O81 за първия и O83 за втория двигател. На O81 (O83) се издава импулсната поредица. Когато D51 (D55) не са заредени, O81 (O83) работят като обикновени изходи.

- D51 – задава изходна честота на O81 както следва за стойности от 2 до 24 - 3000, 2000, 1500, 1200, 1000, 857, 750, 667, 600, 545, 500, 462, 429, 400, 375, 353, 333, 316, 300, 286, 273, 261, 250Hz

- D52 - задава/показва броят импулси на O81.

• D53 – задава през колко милисекунди да се минава на по – висока честота от гореизброения ред (D51/D55) до достигането на зададената (време за развъртане на стъпков двигател). Приема стойности от 1 до 255, което съответства на 0,17 – 43 милисекунди.

- D55 – задава изходна честота на O83 както следва за стойности от 2 до 24 - 3000, 2000, 1500, 1200, 1000, 857, 750, 667, 600, 545, 500, 462, 429, 400, 375, 353, 333, 316, 300, 286, 273, 261, 250Hz.

- D56 - задава/показва броят импулси на O83.

**Допълнителни разяснения по работата с модулите за управление на стъпкови двигатели са дадени в “ИНСТРУКЦИЯ ЗА РАБОТА С МОДУЛИ ЗА УПРАВЛЕНИЕ НА СТЬПКОВИ ДВИГАТЕЛИ”.**

**Комуникация на DPCx0/X1H5 с интелигентен терминал от серията MT5xx:**

- D90 – номер на станцията на DPC (0 – 7).

- D91 – номер на станция на MT5xx (0-7).

- D92 – команда към МТ както следва:
  - 0 – не инициира комуникационен сеанс (КС), също така индицира край на текущия КС;
  - 1 – инициира КС четене на блок думи от МТ5хх (LW) в DPC (D-променливи);
  - 2 – инициира КС четене на блок битове от МТ5хх (LB) в DPC (B-променливи);
  - 3 – инициира КС запис на блок думи от DPC (D-променливи) в МТ5хх (LW);
  - 4 – инициира КС запис на блок битове от DPC (B-променливи) в МТ5хх (LB).

#### **Задължително условие за инициране на нов КС е, предният КС да е завършил !**

- D93 – номер на първата променлива в блока от DPC (1 – 104 за D-променливи, 1 – 128 за B-променливи).
- D94 - номер на първата променлива в блока от МТ (0 – 9999).
- D95 – брой променливи (1 – 15 за D-променливи, 1 – 47 за B-променливи).
- D96 – индикатор за успешен край (D92=0, D96=1) или грешка (D92=0, D96=0) на КС. Доколкото системният софтуер покрива достатъчните изисквания за функционалност и надеждност на комуникацията (проверка на време за комуникация, формат на данните, валидност на данните и т.н.), както и предприема възможните мерки за поправяне на евентуални грешки, то индикацията за грешка на ниво потребителска програма (D92=0, D96=0) най – вероятно означава, че има повреда в комуникационната линия – куплунзи, кабел, захранване, МТ и т.п.
- D103 – при грешка в КС показва колко пъти още ще бъде правен опит за инициране на същия КС от системата (макс. 10 опита). Индикатор за сериозността и типа на грешката в КС.
- D104 – време на сканиране, съдържа броя интервали по 0.167милисек. за един цикъл на потребителската програма. Удобен е за дисплей (с мащабиране) върху МТ5хх.
- **T12,13 – енергонезависими таймери.**

#### **СИСТЕМА ЗА РАЗРАБОТКА НА ПОТРЕБИТЕЛСКИ ПРОГРАМИ DPCSIM.**

Системата за разработка на потребителски програми DPCSIM е предназначена за въвеждане, симулация и компилация (създаване на зареждаем '.pcd' файл) както за програмируемите контролери от фамилията DPC, така и за други подобни. По тази причина тя е разработена с по - големи възможности от тези, които изискват контролерите DPC10/20/40. Поради гореспоменатите особености в режим "симулация" на DPCSIM десетичните променливи D19 - D22 не се обработват. Програмата за зареждане и настройка на потребителски програми DPCUT1F5/6, осъществява контрола и припасването на потребителската програма към контролерите DPC10/20/40, версии до X1F6.

#### **СИСТЕМА ЗА НАСТРОЙКА НА ПОТРЕБИТЕЛСКИ ПРОГРАМИ DPCP205.**

Системата за настройка на потребителски програми DPCP205, работеща под Windows95/98/NT/2000/XP, обслужва всички контролери, вкл. с версии на софтуера X1F7, X1F8, ..... , X1H5. Тя служи за компилация, зареждане и on-line настройка на потребителски програми за DPCx0. Потребителският ѝ интерфейс е подразбиращ се, самата тя съдържа документацията си в меню 'HELP'.

#### **СЪЗДАВАНЕ НА ПРИЛОЖНИ ПРОГРАМИ ЗА DPC10/20/40.**

- Разработва се първичното описание на действието на управлявания обект - релейна схема, логически уравнения, блок-схема на алгоритъм и пр.;
- Полученото първично описание се кодира на езика на DPC10/20/40;
- Стартира се DPCSIM и се въвежда/коригира потребителската програма (опционно, възможно е тя да се създаде и с ASCII текстов редактор – напр. PE2, PE3, Notepad и др.);
- Въведената програма се проиграва на симулатора от DPCSIM (опционно);
- Стартира се модула за генериране на обектен файл на потребителската програма. Получава се файл с разширение '.pcd'. Това може да стане както чрез DPCSIM, така и чрез DPCP205 (препоръчително);

- Зареждане и настройка на потребителската програма – всички дейности по тази точка се осъществяват при активирана програма DPCP205 (инсталира се чрез стартиране на SETUPDPCP205 и следване на указанията), свързан сериен канал на контролера към "COMx" на компютъра и захранен контролер;

- ✓ Компилиране на приложната програма – осъществява се в подменю 'compile'.

- ✓ Зареждане на приложната програма в контролера - осъществява се в подменю 'download'.

- ✓ Съхраняване на приложна програма от паметта на контролера върху диска на компютъра - осъществява се в подменю 'upload' (предлага се опционно).

- ✓ Настройка на приложната програма - осъществява се в подменю 'debug'. Избраните от панелите 'boolean ...', 'decimal ...' и 'timer variables' се дисплейват и могат да се наблюдават и модифицират от панела 'general view'.

- Автономно изпълнение - приложната програма в контролера се стартира автоматично при подаване на захранване към него, независимо дали серийният му канал е свързан към компютър или не.

## **ОСОБЕНОСТИ ПРИ РАБОТАТА НА DPCP205 С КОНТРОЛЕРИ СЪС СИСТЕМЕН СОФТУЕР X1H5.**

Контролерите (DPC) с версия на системния софтуер X1H5 могат да комуникират по RS232 (и/или RS485 за DPC40D-EXT) както с персонален компютър с инсталирана DPCP205, така и с интелигентен терминал MT5xx. Комуникационните протоколи за двата модула са различни и не могат да бъдат използвани по едно и също време, както и да се превключват помежду си с изключение на описаното по – долу.

В първите 5 секунди след включване на захранването на DPC безусловно е активен протоколът за работа с DPCP205 по RS232. Ако в този интервал се активира DPCP205, то протоколът остава активен до изключване захранването на контролера. Препоръчително е да се спазва следната процедура:

- Включва се захранването на контролера при свързан сериен канал DPC – PC с DPCP205;
- Непосредствено след изчезването на версията на софтуера (X1H5) от дисплея на контролера се стартира DPCP205;
- Непосредствено след появата на панела на DPCP205 върху екрана на PC, се натискат последователно в рамките на 1 – 2 секунди бутони 'Start' и 'Stop'.

Ако по субективни причини не може да бъде спазена горната процедура, то е възможно запазването на действието на протокола за DPCP205 да бъде осъществено чрез предварително стартиране на някоя терминална програма (напр. terminal.exe) и при параметри на канала 1200,8,1,n, в рамките на първите 5 секунди да бъдат изпратени два байта със съдържание 00hex. Отговорът на DPC трябва да е два байта с произволно съдържание. След това се стартира DPCP205.

При зареждане на програма в DPC е необходимо приключването ѝ да бъде потвърдено веднага и след това последователно в рамките на 1 – 2 секунди да бъдат натиснати бутони 'Start' и 'Stop'

Ако в първите 5 секунди след включване на захранването на DPC не се предприемат горните или функционално аналогични действия за работа с DPCP205, DPC се превключва на протокол за работа с MT5xx, който се управлява от потребителската програма чрез променливите D90 – D96, описани по – горе. Същият е активен и не може да бъде променян до изключване захранването на контролера.

### **\* За първите бройки DPC40D-EXT!**

При работа с DPC40D-EXT, за комуникация с PC или MT5xx по RS232 е необходимо мостчето (джъмперът) 2/5 (отбелязан в стикера над клемите на изделието) да е поставено.

