

# **РЪКОВОДСТВО ЗА РАБОТА НА ПРОГРАМИРУЕМИТЕ КОНТРОЛЕРИ DPC40D (SW Ver. 41H6) С ПРОМИШЛЕНА КОМУНИКАЦИОННА МАГИСТРАЛА DELTA CONTROL COMMUNICATIONS BUS (DCCB)**

**Настоящото ръководство разглежда потребителското програмиране на DCCB при програмируемите контролери DPC40D и следва да се разглежда като част от “Кратко упътване за работа с програмируеми контролери dpc10/20/40, dpc40d-ext, SW версия X1H5 (x = 1, 2, 4)” (файл “DPC\_Programming\_Manual\_Bul”)**

**Ползвателят на това ръководство трябва да има основни понятия по работа с промишлени локални мрежи, както и опит с програмируемите контролери от фамилията DPCx0.**

## **1. Предназначение.**

Комуникационната магистрала DCCB позволява свързване в промишлена локална мрежа на различни устройства като програмируеми контролери, интелигентни терминали, задвижвания и др., които комуникират помежду си чрез опростен ASCII протокол, описан в края на настоящето ръководство. Физическата среда за пренос е спецификацията RS485/2W със следните основни параметри:

- Скорост на обмен – избираема - 9600bps, 19200bps, 38400bps;
- Брой битове – 8;
- Контрол по четност – не;
- Стопови битове – 1.

Настоящата версия на комуникационния модул е съвместима с тази на SW версия X1H5 (главно устройство) при скорост на обмен 19200bps, като D103 не се използва.

## **2. Значение на десетични променливи, използвани при комуникацията DCCB.**

По – долу са използвани следните обозначения:

- ГУ – Главно Устройство (MASTER) – има инициативата при комуникационен сеанс, издава команди към подчинено(и) устройство(а) и получава или не отговор от него. Във всеки един момент може да бъде само едно в локалната мрежа;
- ПУ – Подчинено Устройство (SLAVE) – всички устройства, включени в локалната мрежа, с изключение на ГУ;
- КС- Комуникационен сеанс – действията и времето от издаване на команда от ГУ до получаване отговор от ПУ;
- Broadcast – специален тип съобщение издаван от ГУ, което се отнася до всички ПУ и не изисква отговор.

Десетична променлива	Значение при MASTER	Значение при SLAVE	Забележка
D90	Номер на станцията, определяне на Master/Slave и скорост на обмен. Прибавяне на числото 128 към номера на станцията я определя като Master (главно устройство). Прибавянето на 0 към така полученото число определя скорост на обмен 38400bps, на 256 - 19200bps, а на 512 - 9600bps. (Разяснено по-долу)	Номер на станцията, определяне на Master/Slave и скорост на обмен. Прибавянето на 0 към така полученото число определя скорост на обмен 38400bps, на 256 - 19200bps, а на 512 - 9600bps.	Номерът на станцията може да заема стойности от 1 до 7 Номер на станция "0" е запазен за 'broadcast' съобщения. <b>Началната стойност на D90 е "0".</b>
D91	Номер на станция на кореспондента (ПУ) за когото е съобщението	Не се използва	
D92	Команда от ГУ към ПУ (изброени са по-долу)	Код на последната команда, получена от ГУ. D92 се актуализира след получаването на командата от ГУ, но преди отговора към ГУ.	Нулира се от потребителя, когато се използва в ПУ.
D93	Номер на първата променлива от блока в ГУ за предаване/приемане към/от ПУ (1-104 за D-променливи, 1-128 за B-променливи)	Не се използва	
D94	Номер на първата променлива за четене/запис в блока от ПУ (за DPC40D 1 - 104 за D-променливи, 1 - 128 за B-променливи).	Получен от ГУ номер на първата променлива в блока от ПУ	При комуникация с други устройства може да заема стойности от 1 до 9999. Нулира се от потребителя
D95	Брой променливи за четене/запис (1 - 15 за D-променливи, 1 - 47 за B-променливи).	Получен от ГУ брой променливи от ПУ, които се обработват	При комуникация с други устройства може да заема стойности от 1 до 99. Нулира се от потребителя
D96	индикатор за успешен край (D92=0, D96=1) или грешка (D92=0, D96=0) на КС (разяснено по-долу)	индикатор за край (D96=1) на КС	Нулира се от потребителя
D103	Не се използва	Не се използва	

**D90** – задава номер на станцията, избор ГУ/ПУ и честота на обмен.

Пример 1: Номер на станция 3, която е ГУ, честота на обмен 9600bps  
 $3 + 128 + 512 = 643$                       Ldu d90 c643

Пример 2: Номер на станция 7, която е ПУ, честота на обмен 19200bps  
 $7 + 0 + 256 = 263$                               Ldu d90 c263

Пример 3: Номер на станция 1, която е ГУ, честота на обмен 38400bps  
1 + 128 + 0 = 129                      Ldu d90 c129

**D92** – команда от ГУ към ПУ както следва:

- 0 – не инициира КС, също така индицира край на текущия КС в ГУ;
- 1 – инициира КС четене на блок думи от ПУ в ГУ (D-променливи);
- 2 – инициира КС четене на блок битове от ПУ в ГУ (B-променливи);
- 3 – инициира КС запис на блок думи от ГУ (D-променливи) в ПУ;
- 4 – инициира КС запис на блок битове от ГУ (B-променливи) в ПУ;
- 5 – грешка при приемане от ПУ.

Задължително условие за инициране на нов КС от ГУ е предният КС да е завършил. Необходимото време за изчакване на ГУ от завършил напълно КС до иницирането на следващ е минимум 10 милисекунди. То се осигурява от комуникационния драйвер и при съставянето на потребителската програма за DPC40D не е необходимо да се взема под внимание. Същото обаче трябва да се спазва при работа в мрежа с други устройства (интелигентни терминали, задвижвания и др.). В тяхната програма трябва да се задава закъснение на отговора от ПУ към ГУ (DPC40D) поне от 10msec.

Трябва да се има в предвид, че най – дългата команда от ГУ към ПУ заедно със системните закъснения и отговора, при най – ниска скорост на обмен (9600bps), има продължителност малко по – малко от 90msec. По тази причина се препоръчва КС да се инициализират от ГУ с минимален период 100msec за 9600bps, 60msec за 19200bps и 30msec за 38400bps.

### **D96**

Доколкото системният софтуер на ГУ покрива достатъчните изисквания за функционалност и надеждност на комуникацията (проверка на време за комуникация, формат на данните, валидност на данните и др.), както и предприема възможните мерки за поправяне на евентуални грешки (изчакване, многократни повторения и т.н.), то индикацията за грешка на ниво потребителска програма (D92=0, D96=0) най – вероятно означава, че има повреда в комуникационната линия – куплунзи, кабел, захранване и т.н.

При грешка в комуникацията в ПУ, то не издава отговор към ГУ и по този начин ГУ поема действията по възстановяване на комуникацията и евентуална индикация за грешка. ПУ има вътрешна индикация за грешка (D92=5), която може да се отработи от потребителската програма. По свое желание потребителят може да изпраща и проверява контролна сума на обменяните данни във всеки или в конкретни КС. Методът на формирането и проверката ѝ се избират от него.

Пример за КС, в който лог. променливи от b77 до b82 от ПУ се записват в b5 - b10 от ГУ:

Ldu d90 c641	; задава номер на ГУ #1 и скорост на обмен 9600bps
Ldu d91 c3	; КС се отнася за ПУ #3
Ldu d92 c2	; ГУ ще чете блок логически променливи от ПУ
Ldu d93 c5	; първата логическа променлива за запис от блока в ГУ е “b5”
Ldu d94 c77	; първата логическа променлива за четене от блока в ПУ е “b77”
Ldu d95 c6	; ще се четат 6 бр. лог. променливи

### **3. Допълнителни разяснения на предлаганите възможности.**

При работа с DPC40D трябва да се има в предвид, че началната стойност (след включване на захранването) на всички комуникационни променливи (D90 – D96), е нула.

Пет секунди след включването на захранването на DPC40D, DCCB е блокиран. Това дава възможност на потребителя да инициализира комуникационните променливи (D90 – D96), като също така трябва да има в предвид следното:

- При програмиране и on-line настройка на контролера посредством програмиращата среда DPCP205 комуникационният кабел на DCCB трябва да е прекъснат (разсъединен);

- Стартирането на DPCP205 трябва да стане максимално бързо (до 1 – 2 сек.) след подаване на захранващо напрежение към програмиракия контролер. Веднага след появата на панела на DPCP205 трябва да се натисне бутона 'Start' и след това 'Stop';
- Отварянето на програма за зареждане от DPCP205 трябва да стане в рамките на 5 сек. след натискането на бутона Download;
- Потребителската програма в ГУ може да стартира първия КС най – рано 7 сек. след като всички ПУ са получили захранване.

Във всеки един момент от работата в мрежата ГУ може да издаде съобщение с номер на станция "0". Това е т.нар. 'broadcast' съобщение, което се отнася едновременно до всички ПУ и не изисква отговор. По тази причина номер на станция "0" не се използва като реален такъв. Задължение на потребителя е тези команди да бъдат само за запис. Отговор от ПУ не се издава.

ПУ не отработва комуникационни грешки, което не означава, че не ги открива. Липсата на отговор към ГУ е индикация за грешка и ГУ осъществява отработката ѝ.

Промяна на скоростта на обмен по време на работа (неявно тя е зададена като 38400bps) е една възможност, която позволява при ненадеждна комуникация ГУ да я свали на 19200bps или дори до 9600bps (запис от ГУ на съответната стойност в D90 на ПУ). Трябва да се знае, че до приключването на текущия КС честотата на обмен между ГУ и съответното ПУ остава непроменена.

Динамичната промяна на ГУ е още една възможност, която се предлага от DCCB. Това позволява да се реализира мрежа от т.нар. тип 'token ring', в която по различно време на работата ѝ, ГУ е различно устройство. Реализира се чрез промяна на D90 както в ГУ, така и в ПУ. Не се препоръчва да се използва без необходимост, понеже при неправилно пресметнат тайминг може да доведе до повреда в комуникационната част на включените в мрежата устройства.

Динамичната промяна на ГУ може да се използва при въвеждането на супервайзорно ниво на контрол (операторска станция). В този случай никой от управляващите контролери не се инициализира като ГУ, а като такова (може и временно) се използва персонален компютър или друго подобно устройство, което поради естеството на комуникационната среда може да се намира на голямо разстояние (десетки и стотици метри) от управлявания обект.

При промяна от ГУ на честотата на обмен и/или на номера на ПУ (D90 в ПУ) трябва да се има в предвид, че всички дейности по комуникацията се извършват в края на цикъла на изпълнение на потребителската програма. Това изисква първо да бъдат направени промените в ПУ, а след това в ГУ, т.е. промените в ПУ (D90) да бъдат направени в текущия КС (ПУ работи с текущите параметри в провеждания КС), а промените в D90 на ГУ – в следващия.

#### 4. Опростен ASCII протокол.

Комуникацията се инициира от ГУ и има следния формат:

Byte1,2	Byte3,4	Byte5-8	Byte 9,10	Byte11
Station	'R','D'	Addr.	No. of Items	0Dhex

Четене на последователни думи/регистри/десетични променливи – запитване към ПУ

Byte1,2	Byte3,4	Byte 5-8	Byte 9-12	Byte 13-16	...	Byte (L-8)-(L-5)	Byte (L-4)-(L-1)	ByteL
Station	'R','D'	Data1	Data2	Data3	...	Data(N-1)	DataN	0Dhex

Четене на последователни думи – отговор от ПУ

Byte1,2	Byte3,4	Byte 5-8	Byte 9-10	Byte 11-14	...	Byte (L-8)-(L-5)	Byte (L-4)-(L-1)	ByteL
Station	'W','D'	Addr.	No of Items	Data1	...	Data(N-1)	DataN	0Dhex

Запис на последователни думи/регистри/десетични променливи – команда към ПУ

Byte1,2	Byte3,4	Byte5
Station	'W','D'	0Dhex

Запис на последователни думи – отговор от ПУ

Byte1,2	Byte3,4	Byte5-8	Byte 9,10	Byte11
Station	'R','C'	Addr.	No. of Items	0Dhex

Четене на последователни битове/релета/логически променливи – запитване към ПУ

Byte1,2	Byte3,4	Byte7	Byte8	Byte9	...	Byte9-(L-2)	Byte (L-1)	ByteL
Station	'R','C'	Data1	Data2	Data3	...	Data4-Data(N-1)	DataN	0Dhex

Четене на последователни битове - отговор от ПУ

Byte 1,2	Byte 3,4	Byte 5-8	Byte 9-10	Byte11	Byte12	...	Byte (L-1)	ByteL
Station	'W','C'	Addr.	No. of Items	Data1	Data2	...	DataN	0Dhex

Запис на последователни битове/релета/логически променливи – команда към ПУ

Byte1,2	Byte3,4	Byte5
Station	'W','C'	0Dhex

Запис на последователни битове – отговор от ПУ

Използваните по - горе означения са следните:

**Station:** номер на устройство (НУ) в мрежата – от 01 до 07, записва се като **bin** ASCII стринг  
Пример: НУ 5 в полето 'Station' се записва като 30hex35hex, но НУ 29 (1Dhex) - като 31hex44hex  
**'RD', 'WD', 'RC', 'WC':** команди за четене/запис на думи/битове, записват се като ASCII стринг  
Пример: команда 'RD' се записва като 52hex44hex  
**Addr.:** адрес на първата променлива (дума или бит) , записва се като **bcd** ASCII стринг  
Пример: D104 се записва като 30hex31hex30hex34hex

**DataK:** стойност на променливата (дума или бит), думите се записват като **bin** ASCII стринг, а битовете като 30hex за стойност '0' и 31hex за стойност '1'.

**No. of Items:** брой променливи – броят зависи от типа устройство (програмируем контролер, интелигентен терминал, задвижване и т.н.). Максималният им брой е 99, записват се като **bcd** ASCII стринг.

Пример: брой 43 се записва като 34hex33hex.