

Číslo dokumentu: **0006-43**

verzia: **A-S**

Projekt / produkt:

**CSG1 / DW7**

Názov:

## **Komunikačný protokol**

História zmien:

Ver.	Dátum	Popis	Vykonal
A-S	2011-10-26	Vytvorenie dokumentu	Ing. Šurinčík M.

Zdrojové a pripojené súbory:

P.č	Súbor	Popis
1	CmdTable.pdf	Tabuľka príkazov pre zobrazovacie zariadenia
2	CodeTable-7_Graphics.pdf	Znaková sada v grafickom vyjadrení

## Obsah

1.	Určenie dokumentu.....	3
2.	Použité skratky .....	3
3.	Určenie protokolu.....	4
4.	Charakteristiky protokolu .....	4
5.	Rámec správy.....	5
5.1.	Adresácia príjemcu a odosielateľa .....	5
5.2.	Príznaky správy a počítadlo paketov .....	6
5.3.	LRC – kontrolný byte .....	6
6.	Algoritmy komunikácie.....	6
7.	Príkazy a parametre protokolu.....	7
7.1.	Všeobecné príkazy .....	7
7.1.1.	Príkaz ACK.....	8
7.1.2.	Príkaz WriteEn.....	8
7.1.3.	Príkaz NoACK .....	8
7.1.4.	Príkaz RqstVer .....	8
7.1.5.	Príkaz SendVer .....	9
7.1.6.	Príkaz WComAddr.....	9
7.1.7.	Príkaz HwReset.....	9
7.1.8.	Príkaz SwReset.....	10
7.1.9.	Príkaz NoSupCmd.....	10
7.1.10.	Príkaz NoSupPrm.....	10
7.1.11.	Príkaz Ping .....	10
7.1.12.	Príkaz SetRTC.....	11
7.2.	Príkazy pre zobrazovacie zariadenia.....	12
7.2.1.	Príkaz MxTIndRqst.....	12
7.2.2.	Príkaz MxTIndSend .....	12
7.2.3.	Príkaz MxTIndSet.....	13
7.2.4.	Príkaz TPRqst .....	13
7.2.5.	Príkaz TPSend .....	13
7.2.6.	Príkaz TPWrite .....	14
7.2.7.	Príkaz ShotRqst.....	14
7.2.8.	Príkaz ShotSend.....	14
7.2.9.	Príkaz ShotWrite.....	15
7.2.10.	Príkaz SIndRqst.....	15
7.2.11.	Príkaz SIndSend.....	15
7.2.12.	Príkaz SIndSet.....	16
7.2.13.	Príkaz BLORqst.....	16
7.2.14.	Príkaz BLOSend.....	16
7.2.15.	Príkaz BLOSet.....	16
8.	Dátový formát - Šot.....	17
8.1.	Druhy riadiacich znakov a Prefixy.....	17
8.2.	Zmena fontu .....	18
8.3.	Zmena farby .....	18
8.4.	Zobrazenie znakov .....	18
8.5.	Pauza .....	19
8.6.	Zobrazenie času .....	19
8.7.	Zobrazenie dátumu.....	19
8.8.	Zobrazenie teploty .....	20
8.9.	Príklady šotov .....	20
8.9.1.	Zobrazenie čísla .....	20
8.9.2.	Zobrazenie blikajúceho čísla .....	20
8.9.3.	Zobrazenie času, dátumu a teploty.....	20
9.	Dátový formát - Time Plan .....	21

## 1. Určenie dokumentu

**Dokument obsahuje** popis komunikácie pre riadiacu elektroniku DW7 riadiacu 7-segmentové zobrazovače.

**Dokument sa odvoláva / nadväzuje** na nasledujúce dokumenty:

Číslo	Verzia	Názov
[1]		
[2]		

**Dokument je určený** pre:

- zákazníkov ako podklad pre použitie produktu
- pre tvorcov software ako popis rozhrania k produktu

## 2. Použité skratky

UART	Universal Asynchronous Receiver/Transmitter (Univerzálne asynchrónne sériové rozhranie)
RS232	Štandardizované sériové komunikačné rozhranie (väčšinou 9 vodičové), bod-bod
RS485	Štandardizované sériové komunikačné rozhranie, dvojvodičové, poloduplexné, zbernica
RTC	Real-Time Clock (hodiny reálneho času)
RAM	Pamäť strácajúca obsah po odpojení napájania
EEP	Pamäť uchováajúca obsah aj po odpojení napájania

### 3. Určenie protokolu

Popisovaný protokol (NKR protokol) slúži pre ovládanie modulu elektroniky série DW7, ktorá je určená pre riadenie 7-segmentových zobrazovačov. Protokol je koncipovaný ako všeobecný s následnou detailnejšou špecifikáciou pre zobrazovacie zariadenia. Popis platí pre DW7 verzií uvedených v tabuľke.

Verzia	Poznámka
H00S1.00	Pre magneto-optické segmenty
H00S1.20	Pre LED segmenty
H00S1.21	Pre LED segmenty

### 4. Charakteristiky protokolu

NKR protokol je sériový asynchrónny protokol s nastavením 8 data bits, No Parity, 1 Stop bit. Pre DW7 používa pevnú prenosovú rýchlosť 9600 baud.

Protokol je poloduplexný na akomkoľvek fyzickom rozhraní (teda aj na RS232). Protokol nepoužíva žiaden handshaking (teda ani hw ani sw). Pretože protokol je schopný prenášať aj binárne data, je pri nastavení UART v nadradenom systéme potrebné zakázať akýkoľvek handshaking.

Protokol umožňuje adresáciu jednotlivých zariadení na spoločnom fyzickom rozhraní. Teoreticky je možné adresovať 65025 (255 x 255) zariadení. Nie je možné priradiť zariadeniu adresu, kde vrchný alebo spodný byte adresy je rovný 0xFF. Táto hodnota sa používa na adresovanie skupín zariadení. Pri zasielaní správ je možnosť použiť hodnotu 0xFF samostatne vo vrchnom alebo spodnom byte adresy, čo umožňuje zoskupovať zariadenia do skupín.

Celková dĺžka správy je pre DW7 obmedzená na 127 byte. Protokol umožňuje rozdelenie dlhej správy do kratších paketov a identifikáciu poradia jednotlivých častí takto rozdelenej správy. Implementácia v DW7 však rozdeľovanie správ neumožňuje.

Komunikáciu riadi a začína vždy master zariadenie (nadradený systém). Slave zariadenie (DW7) odpovedá len na správy zaslané master zariadením. Slave zariadenie sa ani nijako neidentifikuje pri svojom štarte zaslaním komunikačnej správy.

Každá správa je ukončená 1 byte s kontrolným súčtom založeným na XOR.

Pred odoslaním správy sa požaduje aby bolo na linke 4 ms ticho. Predpokladá sa, že znak nasledujúci po tejto časovej pauze je štart byte (ak teda má jeho hodnotu (0x02).

Z fyzických rozhraní sa predpokladá použitie RS485, RS232 a rádiový prenos cez moduly 433 MHz. Štandardným rozhraním DW7 je RS232. Ostatné rozhrania sa realizujú interným alebo externým modulom.

## 5. Rámec správy

Rámec správy obsahuje nasledovné polia:

1. byte	<b>Start byte</b>	- má vždy hodnotu <b>0x02</b>
2. byte	<b>Destination node H</b>	- vyššia časť adresy príjemcu
3. byte	<b>Destination node L</b>	- nižšia časť adresy príjemcu
4. byte	<b>Source node H</b>	- vyššia časť adresy odosielateľa
5. byte	<b>Source node L</b>	- nižšia časť adresy odosielateľa
6. byte	<b>Packet's flags</b>	- príznaky správy
7. byte	<b>Packet's number</b>	- číslovanie
8. byte	<b>Command</b>	- príkazový byte
9. byte	<b>Data .....</b>	- datová časť správy, ktorá môže obsahovať aj parametre príkazu
..		
n. byte	<b>End byte</b>	- má vždy hodnotu <b>0x03</b>
n+1	<b>LRC</b>	- kontrolný súčet

V správe sú vyhradené nasledujúce hodnoty byte:

0x02	- start byte
0x03	- end byte
0x10	- DLE

Ak sa kdekoľvek v správe (okrem pozícií Start byte a End byte) objaví byte s vyhradenou hodnotou, potom sa pred znak vloží byte s hodnotou DLE a k samotnému znaku sa pričíta hodnota 0x80. Teda:

0x02	sa nahradí dvojicou 0x10 0x82
0x03	sa nahradí dvojicou 0x10 0x83
0x10	sa nahradí dvojicou 0x10 0x90.

Dĺžka správy prenášaná fyzickou vrstvou je teda závislá od prenášaných dát. Minimálna dĺžka správy je 10 byte. Maximálna dĺžka správy je 127 byte.

Protokol nepoužíva softvérový handshaking, avšak v command byte nie sú použité hodnoty štandardne používané pre handshaking (Xon = 0x11, Xoff = 0x13). Ich použitie v iných byte hlavičky alebo v datovej oblasti nie je zakázané. Softvérový handshaking je možné nahradiť nezasielaním ďalších správ pred potvrdením predchádzajúcich.

### 5.1. Adresácia príjemcu a odosielateľa

**Destination node** udáva v dvoch byte adresu uzla príjemcu. Zadaním hodnoty 0xFFFF sa správa zašle všetkým príjemcom. Zaslaním na adresu 0xXXFF sa správa zašle všetkým zariadeniam, ktorých vyšší byte adresy má hodnotu 0xXX. Obdobne zaslaním na adresu 0xFFXX sa správa zašle všetkým zariadeniam, ktoré majú nižší byte adresy rovný 0xXX.

Konkrétne zariadenie teda reaguje na 4 adresy:

1. AAH, BBL
2. 0xFF, BBL
3. AAH, 0xFF
4. 0xFF, 0xFF

Prípád 1 adresuje jedno konkrétne zariadenie.

Prípád 2 a 3 adresuje skupinu zariadení so spoločnou nižšou alebo vyššou časťou adresy.

Prípád 4 adresuje všetky zariadenia.

Teda časť adresy, v ktorej je zadaná hodnota 0xFF sa nekontroluje a považuje sa za splnenú podmienku pre odpoveď na dotaz alebo pre vykonanie príkazu obsiahnutého v správe.

Tento spôsob broadcastingu umožňuje jednotlivé zariadenia zoskupovať do skupín a správu potom zaslať niektorej skupine. Napríklad je možné zariadenia zoskupiť do matice a zadaním hodnoty 0xFF do prvého alebo druhého byte adresy adresovať celý riadok alebo stĺpec (napr. pri zobrazovačoch tvorených viacerými zariadeniami).

**Source node** udáva adresu odosielateľa. Adresa odosielateľa je príjemcom prekopírovaná do poľa destination node pri jeho odpovedi.

Pre adresu zariadení (odosielateľa ani príjemcu) sa neodporúča používať v jednotlivých byte vyhradené hodnoty (0x02, 0x03 a 0x10) aj keď je to možné.

## 5.2. Príznamy správy a počítadlo paketov

6. byte správy obsahuje príznamy. Pozície v bit0, bit1 a bit4 by nemali byť použité a mali by obsahovať nuly, pretože inak môže dôjsť ku vzniku vyhradených hodnôt. V súčasnosti sú vyhradené nasledujúce pozície:

bit 7	- <b>ServDevFlg</b>	- 1 = správa určená pre obslužný modul zariadenia
bit 6	- <b>StartPckFlg</b>	- 1 = prvý packet správy
bit 5	- <b>AckRqstFlg</b>	- 1 = požaduje sa odpoveď na správu
bit 4	- reserved = 0	
bit 3	- reserved = 0	
bit 2	- reserved = 0	
bit 1	- reserved = 0	
bit 0	- reserved = 0	

Ak je príznam **ServDevFlg** nulový, potom je správa určená pre zariadenie (mikrokontrolér), ktoré vykonáva hlavnú funkciu daného celku. Zariadenie však môže obsahovať ďalší vstavaný obslužný modul (väčšinou komunikačný), ktorý obsahuje mikrokontrolér, a ktorý nezabezpečuje hlavnú funkciu zariadenia. Adresy zariadenia a vstavaného obslužného modulu môžu byť zhodné. Nastavením príznamu **ServDevFlg** je stanovené, že správa je určená pre obslužný modul. Fyzické pripojenie nie je stanovené a je dané konštrukciou konkrétneho zariadenia či obslužného modulu. Obslužný modul môže zdieľať fyzickú vrstvu so zariadením alebo môže správy určené zariadeniu posielat' na jeho fyzické rozhranie.

Samotný protokol neobmedzuje dĺžku správy (v DW7 je však obmedzená na 127 byte). V prípade keď sa komunikuje cez rádiový prepoj je zasielanie veľkých správ nevýhodné. Pri vzniku chyby v prenose správy je potrebné odoslanie celej správy zopakovať, čo v silne zarušených prostrediach môže znemožniť prenesenie dlhej správy. Preto je odoslanie dlhej správy možné rozdeliť do kratších paketov a v prípade chyby prenosu zopakovať prenos len packetu, v ktorom vznikla chyba. Skrátenie správ do paketov si môže vynútiť aj malá veľkosť komunikačného buffra v zariadení.

Nastavený príznam **StartPckFlg** určuje, že packet je prvým packetom správy a v 7. byte je potom uvedený celkový počet paketov, do ktorých je správa rozdelená. V druhom a ďalších paketoch je príznam **StartPckFlg** nenastavený. 7. byte v druhom packete má potom hodnotu 1, v treťom packete hodnotu 2 atď. Ak správa nie je delená do paketov, potom príznam **StartPckFlg** je nenastavený a 7. byte správy má hodnotu 0 (čo je prípad DW7).

Nastavením príznamu **AckRqstFlg** master požaduje aby zariadenie potvrdilo prijatie správy. Toto potvrdenie sa väčšinou požaduje. Nepožadovanie potvrdenia má význam pri adresácii skupiny zariadení jednou správou alebo keď v prenosovej ceste neexistuje spätná trasa. Niektoré príkazy (funkčnosti zariadení) nie je možné bez potvrdenia využívať alebo len v obmedzenej miere.

## 5.3. LRC – kontrolný byte

Posledným byte správy je kontrolný byte, ktorý je vyjadrený ako:

$LRC = 0xFF - (\text{Start byte XOR 2.byte XOR 3.byte XOR ..... XOR End byte})$

Byte s hodnotami 0x02, 0x03 a 0x10 vstupujú do výpočtu kontrolného byte pred ich rozložením na dvojice.

Príklady niektorých správ (stav na fyzickej úrovni):

0x02,0xFF,0xFF,0x01,0xFF,0x20,0x00,0x29,0x03,0x09

0x02,0x01,0xFF,0x01,0xFE,0x00,0x00,0x06,0x03,0xF9

0x02,0xFF,0xFF,0x01,0xFF,0x20,0x00,0x51,0x7B,0x03,0x0A

0x02,0xFF,0xFF,0x01,0xFF,0x20,0x00,0x3D,0x81,0x18,0xC0,0x18,0xDF,0x1A,0x35,0x2D,0x2D,0x2D,0x41,0x2D,0x2D,0x33,0x35,0x18,0x38,0x18,0x21,0x03,0xDF

## 6. Algoritmy komunikácie

Popisovaný protokol je založený na filozofii Master-Slave. Nadradený systém alebo jedno vybrané zariadenie plnia v komunikácii funkciu Master. Komunikačnú reláciu vždy začína Master. Slave zariadenia len odpovedajú na dotazy.

Každé zariadenie (či už Master alebo Slave) pred odoslaním dát na fyzickú vrstvu zisťuje, či na nej už niekto nekomunikuje. Ak zistí, že počas stanovenej doby (4 ms) je na fyzickej vrstve ticho, potom začne s odosielaním správy.

Protokol nepoužíva hw ani sw handshaking. Jediným handshaking-om je potvrdenie Slave zariadenia o prijatí správy. Master požaduje potvrdenie od Slave zariadenia nastavením príznaku AckRqstFlg v hlavičke správy, ktorá je Slave zariadeniu zasielaná. Vo všeobecnosti zaslaním potvrdenia Slave zariadenie potvrdzuje prijatie správy adresovanej jemu a došlej s platným LRC. Potvrdenie vo všeobecnosti nepotvrdzuje vykonanie zaslaného príkazu Slave zariadením.

Ak Master nepožaduje potvrdenie správy nastavením príznaku AckRqstFlg, potom Slave potvrdenie nezasiela. Master nesmie požadovať potvrdenie v prípade, ak jednu správu zasiela viacerým Slave zariadeniam (viď. kapitola 5.1). Tiež Master nemusí požadovať potvrdenie v prípade, keď v prenosovej ceste neexistuje spätná trasa. Niektoré príkazy (funkčnosti zariadení) nie je možné bez potvrdenia využívať alebo len v obmedzenej miere.

Ak požiadavka (príkaz) vyžaduje spätné zaslanie dát, potom sa potvrdzuje zaslaním týchto dát. Ak príkaz nevyžaduje zaslanie dát, potom sa potvrdzuje príkazom „acknowledge“ ak správa s požiadavkou dorazila v poriadku a príkaz aj jeho parametre sú zariadením podporované. Ak príkaz alebo parameter nie je zariadením podporovaný, potom zariadenie zašle príkaz „nepodporovaný príkaz“ respektíve „nepodporovaný parameter“. Ak počas transportu došlo k poškodeniu správy, potom zariadenie zašle príkaz „no acknowledge“. Opakovanie zaslania príkazu pri jeho nepotvrdení alebo zápornom potvrdení je aplikačnou záležitosťou.

V poli „Command“ hlavičky paketu je uvedená požiadavka, potvrdenie alebo typ informácie odosielateľa paketu. Väčšinu požiadaviek je po ich zaslaní možné v cieľovom zariadení vykonať. Z bezpečnostného hľadiska však pred niektorými požiadavkami je potrebné zaslať špeciálnu požiadavku, ktorou sa odomyká prístup k nastavovanej vlastnosti zariadenia, za ktorou musí bezprostredne nasledovať požiadavka na zmenu uvedenej vlastnosti.

## 7. Príkazy a parametre protokolu

V poli „Command“ (8. byte) hlavičky paketu je uvedená požiadavka (príkaz). Jednotlivé príkazy sú členené do skupín. V súčasnosti sú vytvorené nasledovné skupiny príkazov:

1. **Všeobecné príkazy.** Tieto príkazy sú určené pre všetky typy zariadení.
2. **Príkazy pre zobrazovacie zariadenia.** Tieto príkazy sú určené pre zobrazovacie.

### 7.1. Všeobecné príkazy

V nasledujúcej tabuľke je uvedený zoznam všeobecných príkazov.

Value	Name	Description	Source	Locked
0x06	ACK	Acknowledge (kladné potvrdenie)	Slave	No
0x0B	WriteEn	Odomknutie zámku pre zápis citlivých údajov	Master	No
0x15	NoACK	No acknowledge (záporné potvrdenie)	Slave	No
0x16	RqstVer	Požiadavka na zaslanie ID zariadenie + Hw,Sw verzie	Master	No
0x17	SendVer	Zaslanie ID zariadenia + Hw,Sw verzie	Slave	No
0x1E	WComAdr	Zápis komunikačnej adresy	Master	Yes
0x25	HwReset	Hardwarový reset zariadenia	Master	Yes
0x26	SwReset	Softwarový reset zariadenia	Master	Yes
0x27	NoSupCmd	Nepodporovaný príkaz	Slave	No
0x28	NoSupPrm	Nepodporovaný parameter	Slave	No
0x29	Ping	Ping na zariadenie	Master	No
0x2A	SetRTC	Nastavenie času a dátumu v zariadení	Master	Yes

### 7.1.1. Príkaz ACK

Code	Name	Source	Locked	Flags
0x06	ACK	Slave	No	0x X000 0000

Parametre:

Príkaz je bez parametrov aj bez dátovej časti.

Popis:

Príkazom *ACK* potvrdzuje Slave správne prijatie a akceptovanie príkazu zaslaného Master. Príkaz *ACK* nemusí automaticky potvrdzovať vykonanie príkazu.

### 7.1.2. Príkaz WriteEn

Code	Name	Source	Locked	Flags
0x0B	WriteEn	Master	No	0x X010 0000

Parametre:

Príkaz je bez parametrov aj bez dátovej časti.

Popis:

Príkazom *WriteEn* slúži k odblokovaniu ochrany proti zápisu pred použitím príkazov pre zmenu citlivých dát. Tento príkaz má účinok len na bezprostredne nasledujúci príkaz. Master musí požadovať potvrdenie prijatia príkazu od zariadenia. Preto je použitie tohto príkazu a príkazu bezprostredne za ním nasledujúceho nebezpečné v prípade keď neexistuje spätný kanál v komunikácii.

### 7.1.3. Príkaz NoACK

Code	Name	Source	Locked	Flags
0x15	NoACK	Slave	No	0x X000 0000

Parametre:

Príkaz je bez parametrov aj bez dátovej časti.

Popis:

Príkaz *NoACK* je záporným potvrdením od Slave vzťahujúcim sa k predchádzajúcemu príkazu. Tento príkaz je zasielaný Slave v prípade keď bol prijatý paket poškodený (nesedí LRC) alebo keď prijatý príkaz nie je možné vykonať. V prípade keď príkaz nie je zariadením podporovaný alebo obsahuje nekorektné parametre je zaslaný späť k Master príkaz *NoSupCmd* alebo *NoSupPrm*.

### 7.1.4. Príkaz RqstVer

Code	Name	Source	Locked	Flags
0x16	RqstVer	Master	No	0x X010 0000

Parametre:

Príkaz je bez parametrov aj bez dátovej časti.

Popis:

Príkazom *RqstVer* Master žiada o zaslanie identifikácie zariadenia, HW a SW verzie.



### 7.1.5. Príkaz SendVer

Code	Name	Source	Locked	Flags
0x17	SendVer	Slave	No	0x X000 0000

Parametre:

Byte Nbr	Name	Values	Description
0.	Format	0x00	Hodnota špecifikujúca formát nasledujúcich dát
1. – 8.	ID string	Rôzna	Textový identifikačný reťazec typu zariadenia
9. – 11.	HW version	Rôzna	Text identifikujúci hardware vo formáte Hxx
12. – 16.	SW version	Rôzna	Text identifikujúci software vo formáte Sy.yy

Popis:

Príkazom *SendVer* odpovedá Slave na príkaz *RqstVer* prijatý od Master. Parametrom *Format* je určené ako sú organizované jednotlivé údaje (ID, HW a SW verzia) zasielané príkazom. Parameter *ID string* obsahuje 8 byte textovej identifikácie typu zariadenia. Parameter *HW version* určuje hardwarovú verziu zariadenia v textovom formáte podľa vzoru Hxx, kde xx je vyjadrenie verzie HW. Parameter *SW version* určuje softwarovú verziu firmware v textovom formáte podľa vzoru Sy.yy, kde y.yy je vyjadrenie verzie SW. Všeobecný formát reťazca je ZZZZZZZHxxSy.yy.

### 7.1.6. Príkaz WComAddr

Code	Name	Source	Locked	Flags
0x1E	WComAddr	Master	Yes	0x X0X0 0000

Parametre:

Byte Nbr	Name	Values	Description
0. – 1.	Device Address	Rôzna	Požadované nastavenie adresy

Popis:

Príkazom *WComAddr* požaduje Master zápis komunikačnej adresy do zariadenia. Táto adresa je súčasťou parametra *Device Address*. Nová komunikačná adresa môže byť platná až po resete zariadenia. Toto chovanie zariadenia môže byť aplikačne závislé.

Je potrebné bezprostredne pred jeho použitím príkazu zaslať zariadeniu príkaz *WriteEn*.

### 7.1.7. Príkaz HwReset

Code	Name	Source	Locked	Flags
0x25	HwReset	Master	Yes	0x X0X0 0000

Parametre:

Príkaz je bez parametrov aj bez dátovej časti.

Popis:

Týmto príkazom Master požaduje HW reset od zariadenia. Zariadenie pošle potvrdenie príkazu (pomocou príkazu ACK) a vykoná svoj hardwarový reset. HW reset sa vykonáva väčšinou za pomoci WatchDog (zastavením jeho občerstvovania).

Bezprostredne pred použitím príkazu je potrebné zaslať zariadeniu príkaz *WriteEn*.

### 7.1.8. Príkaz SwReset

Code	Name	Source	Locked	Flags
0x26	SwReset	Master	Yes	0x X0X0 0000

Parametre:

Príkaz je bez parametrov aj bez dátovej časti.

Popis:

Týmto príkazom Master požaduje SW reset od zariadenia. Zariadenie pošle potvrdenie príkazu (pomocou príkazu ACK) a vykoná svoj softwarový reset. SW reset sa vykonáva väčšinou skokom na resetovací vektor.

Bezprostredne pred použitím príkazu je potrebné zaslať zariadeniu príkaz *WriteEn*.

### 7.1.9. Príkaz NoSupCmd

Code	Name	Source	Locked	Flags
0x27	NoSupCmd	Slave	No	0x X000 0000

Parametre:

Príkaz je bez parametrov aj bez dátovej časti.

Popis:

Týmto príkazom Slave oznamuje, že prijatý príkaz nepodporuje.

### 7.1.10. Príkaz NoSupPrm

Code	Name	Source	Locked	Flags
0x28	NoSupPrm	Slave	No	0x X000 0000

Parametre:

Príkaz je bez parametrov aj bez dátovej časti.

Popis:

Týmto príkazom Slave oznamuje, že niektorý parameter prijatého príkazu nepodporuje.

### 7.1.11. Príkaz Ping

Code	Name	Source	Locked	Flags
0x29	Ping	Master	No	0x X010 0000

Parametre:

Príkaz je bez parametrov aj bez dátovej časti.

Popis:

Týmto príkazom Master zisťuje prítomnosť zariadenia na komunikačnej linke. Zariadenie odpovedá príkazom ACK.

### 7.1.12. Príkaz SetRTC

Code	Name	Source	Locked	Flags
0x2A	SetRTC	Master	Yes	0x X0X0 0000

Parametre:

Byte Nmbr	Name	Values	Description
0.	Time Format	0x00	Formát nasledujúcich dát
1.	Seconds	Rôzna	1 byte BCD (napr. 28 sekúnd = 0x28)
2.	Minutes	Rôzna	1 byte BCD (napr. 35 minút = 0x35)
3.	Hours	Rôzna	1 byte BCD (napr. 11 hodín = 0x11)
4.	Day	Rôzna	1 byte BCD (napr. 14. deň v mesiaci = 0x14)
5.	Month	Rôzna	1 byte BCD (napr. jún = 0x06)
6.	Day of Week	Rôzna	1 byte BCD (napr. Piatok = 0x05)
7.	Year	Rôzna	1 byte BCD (napr. 2011 = 0x11)

Popis:

Príkazom *SetRTC* nastavuje Master RTC v zariadení. Parameter *Time Format* určuje štruktúru zasielaných dát.

Pretože v niektorých zariadeniach je časový údaj dôležitý (napr. pre beh časového plánu), je kvôli zamedzeniu náhodného prepisu RTC potrebné bezprostredne pred použitím príkazu zaslať zariadeniu príkaz *WriteEn*.

## 7.2. Príkazy pre zobrazovacie zariadenia

V nasledujúcej tabuľke je uvedený zoznam príkazov, ktoré sú určené pre zobrazovacie zariadenia.

Value	Name	Description	Source	Locked
0x32	MxTIndRqst	Požiadavka na aktuálny jas	Master	No
0x33	MxTIndSend	Zaslanie aktuálneho jasu	Slave	No
0x34	MxTIndSet	Nastavenie aktuálneho jasu	Master	No
0x38	TPRqst	Požiadavka na Časový plán	Master	No
0x39	TPSend	Zaslanie Časového plánu	Slave	No
0x3A	TPWrite	Nastavenie (zápis) Časového plánu	Master	No
0x3B	ShotRqst	Požiadavka na Šot	Master	No
0x3C	ShotSend	Zaslanie Šotu	Slave	No
0x3D	ShotWrite	Nastavenie (zápis) Šotu	Master	No
0x3E	SIndRqst	Požiadavka na aktuálny šot index	Master	No
0x3F	SIndSend	Zaslanie aktuálneho šot indexu	Slave	No
0x40	SIndSet	Nastavenie aktuálneho šot indexu	Master	No
0x41	BLOrRqst	Požiadavka na stav kontaktu podsvietenia	Master	No
0x42	BLOSend	Zaslanie stavu kontaktu podsvietenia	Slave	No
0x43	BLOSet	Nastavenie stavu kontaktu podsvietenia	Master	No

### 7.2.1. Príkaz MxTIndRqst

Code	Name	Source	Locked	Flags
0x32	MxTIndRqst	Master	No	0x X010 0000

Parametre:

Príkaz je bez parametrov aj bez dátovej časti.

Popis:

Príkazom *MxTIndRqst* žiada Master o zaslanie nastavenia jasu.

### 7.2.2. Príkaz MxTIndSend

Code	Name	Source	Locked	Flags
0x33	MxTIndSend	Slave	No	0x X000 0000

Parametre:

Byte Nbr	Name	Values	Description
0.	Index	0x01	Vysoký jas
		0x02	Stredný jas
		0x03	Nízky jas

Popis:

Príkazom *MxTIndSend* odpovedá Slave na príkaz *MxTIndRqst* prijatý od Master. Parameter *Index* reprezentuje aktuálne nastavený jas zobrazovača.

### 7.2.3. Príkaz MxTIndSet

Code	Name	Source	Locked	Flags
0x34	MxTIndSet	Master	No	0x X0X0 0000

Parametre:

Byte Nmbr	Name	Values	Description
0.	Index	0x00	Jas nastavovaný automaticky (podľa časov. plánu)
		0x01	Vynútenie si vysokého jasu
		0x02	Vynútenie si stredného jasu
		0x03	Vynútenie si nízkeho jasu

Popis:

Príkazom *MxTIndSet* nastavuje Master aktuálnu hodnotu jasu zobrazovača. Parameter *Index* reprezentuje požadovaný jas. Hodnotou 0x00 sa prepína na automatiké riadenie jasu na základe časového plánu.

### 7.2.4. Príkaz TPRqst

Code	Name	Source	Locked	Flags
0x38	TPRqst	Master	No	0x X010 0000

Parametre:

Byte Nmbr	Name	Values	Description
0.	MemSelector	0x00	Z RAM (XRAM)
		0x80	Z EEP (FLASH, FRAM)

Popis:

Príkazom *TPRqst* žiada Master o zaslanie časového plánu zo zariadenia. Parametrom *MemSelector* je určený typ pamäte, z ktorej má byť časový plán vyčítaný.

### 7.2.5. Príkaz TPSend

Code	Name	Source	Locked	Flags
0x39	TPSend	Slave	No	0x X000 0000

Parametre:

Byte Nmbr	Name	Values	Description
0.	MemSelector	0x00	Z RAM (XRAM)
		0x80	Z EEP (FLASH, FRAM)
1. +	Data array		Dáta časového plánu

Popis:

Príkazom *TPSend* reaguje Slave na príkaz *TPRqst* zaslaný Master. Parametrom *MemSelector* je určený typ pamäte, z ktorej je časový plán vyčítaný. Popis dátovej časti príkazu je uvedený v kapitolách nižšie.

### 7.2.6. Príkaz TPWrite

Code	Name	Source	Locked	Flags
0x3A	TPWrite	Master	No	0x X0X0 0000

Parametre:

Byte Nmbr	Name	Values	Description
0.	MemSelector	0x00	Do RAM (XRAM)
		0x80	Do EEP (FLASH, FRAM)
1. +	Data array		Dáta časového plánu

Popis:

Príkazom *TPWrite* Master zapisuje časový plán do zariadenia. Parametrom *MemSelector* je určený typ pamäte, do ktorej je časový plán zapisaný.

Zápis časového plánu do EEP treba používať s rozmyslom. Počet zápisov do EEP je konečný. Preto do EEP treba zapísať časový plán, ktorý sa má zobrazovať po náběhu napájania a v bežnej prevádzke zapisovať časový plán do RAM. Po náběhu napájania sa časový plán z EEP prepisuje do RAM.

Zapísaním dát 0xFF, 0xFF, 0xFF, 0xFF, 0xFF do *Data array* je funkcia časového plánu zrušená. Popis dátovej časti príkazu je uvedený v kapitolách nižšie.

### 7.2.7. Príkaz ShotRqst

Code	Name	Source	Locked	Flags
0x3B	ShotRqst	Master	No	0x X010 0000

Parametre:

Byte Nmbr	Name	Values	Description
0.	ShotSelector	0x01	Šot 1 z RAM (XRAM)
		0x02	Šot 2 z RAM (XRAM)
		0x03	Šot 3 z RAM (XRAM)
		0x81	Šot 1 z EEP (FLASH, FRAM)
		0x82	Šot 2 z EEP (FLASH, FRAM)
		0x83	Šot 3 z EEP (FLASH, FRAM)

Popis:

Príkazom *ShotRqst* žiada Master o zaslanie šotu zo zariadenia. Parametrom *ShotSelector* je určený jeden z troch šotov a typ pamäte, z ktorej má byť šot vyčítaný.

### 7.2.8. Príkaz ShotSend

Code	Name	Source	Locked	Flags
0x3C	ShotSend	Slave	No	0x X000 0000

Parametre:

Byte Nmbr	Name	Values	Description
0.	ShotSelector	0x01	Šot 1 z RAM (XRAM)
		0x02	Šot 2 z RAM (XRAM)
		0x03	Šot 3 z RAM (XRAM)
		0x81	Šot 1 z EEP (FLASH, FRAM)
		0x82	Šot 2 z EEP (FLASH, FRAM)
		0x83	Šot 3 z EEP (FLASH, FRAM)
1. +	Data array		Dáta šotu

Popis:

Príkazom *ShotSend* reaguje Slave na príkaz *ShotRqst* zaslaný Master. Parametrom *ShotSelector* je určený jeden z troch šotov a typ pamäte, z ktorej je šot vyčítaný. Popis dátovej časti príkazu je uvedený v kapitolách nižšie.

### 7.2.9. Príkaz ShotWrite

Code	Name	Source	Locked	Flags
0x3D	ShotWrite	Master	No	0x X0X0 0000

Parametre:

Byte Nmbr	Name	Values	Description
0.	ShotSelector	0x01	Šot 1 do RAM (XRAM)
		0x02	Šot 2 do RAM (XRAM)
		0x03	Šot 3 do RAM (XRAM)
		0x81	Šot 1 do EEP (FLASH, FRAM)
		0x82	Šot 2 do EEP (FLASH, FRAM)
		0x83	Šot 3 do EEP (FLASH, FRAM)
1. +	Data array		Dáta šotu

Popis:

Príkazom *ShotWrite* Master zapisuje šot do zariadenia. Parametrom *ShotSelector* je určený určený jeden z troch šotov a typ pamäte, do ktorej je šot zapísaný.

Zápis šotu do EEP treba používať s rozmyslom. Počet zápisov do EEP je konečný. Preto do EEP treba zapísať šot, ktorý sa má zobrazovať po nábehu napájania a v bežnej prevádzke zapisovať plán šot do RAM. Po nábehu napájania sa šot z EEP prepisuje do RAM.

Popis dátovej časti príkazu je uvedený v kapitolách nižšie.

### 7.2.10. Príkaz SIndRqst

Code	Name	Source	Locked	Flags
0x3E	SIndRqst	Master	No	0x X010 0000

Parametre:

Príkaz je bez parametrov aj bez dátovej časti.

Popis:

Príkazom *SIndRqst* žiada Master o zaslanie čísla aktuálneho šotu.

### 7.2.11. Príkaz SIndSend

Code	Name	Source	Locked	Flags
0x3F	SIndSend	Slave	No	0x X000 0000

Parametre:

Byte Nmbr	Name	Values	Description
0.	ShotIndex	0x01	Šot 1
		0x02	Šot 2
		0x03	Šot 3
		0x04	Z výroby nastavený šot
		0x05	Šot pre mazanie zobrazovacej časti

Popis:

Príkazom *SIndSend* odpovedá Slave na príkaz *SIndRqst* prijatý od Master. Parameter *ShotIndex* reprezentuje číslo aktuálne bežiacieho šotu.

### 7.2.12. Príkaz SIndSet

Code	Name	Source	Locked	Flags
0x40	SIndSet	Master	No	0x X0X0 0000

Parametre:

Byte Nmbr	Name	Values	Description
0.	ShotIndex	0x00	Automaticky (podľa časového plánu)
		0x01	Spusti Šot 1
		0x02	Spusti Šot 2
		0x03	Spusti Šot 3
		0x04	Spusti výrobný šot
		0x05	Spusti čistiaci šot

Popis:

Príkazom *SIndSet* nastavuje Master číslo aktuálne bežiaceho šotu. Parameter *ShotIndex* reprezentuje číslo požadovaného šotu. Hodnotou 0x00 sa prepína na automatický výber šotu na základe časového plánu.

### 7.2.13. Príkaz BLORqst

Code	Name	Source	Locked	Flags
0x41	BLORqst	Master	No	0x X010 0000

Parametre:

Príkaz je bez parametrov aj bez dátovej časti.

Popis:

Príkazom *BLORqst* žiada Master o zaslanie stavu kontaktu pre zapínanie podsvietenia.

### 7.2.14. Príkaz BLOSend

Code	Name	Source	Locked	Flags
0x42	BLOSend	Slave	No	0x X000 0000

Parametre:

Byte Nmbr	Name	Values	Description
0.	BLStatus	0x01	Kontakt ROZPOJENÝ
		0x02	Kontakt SPOJENÝ

Popis:

Príkazom *BLOSend* odpovedá Slave na príkaz *BLORqst* prijatý od Master. Parameter *BLStatus* reprezentuje stav kontaktu podsvietenia.

### 7.2.15. Príkaz BLOSet

Code	Name	Source	Locked	Flags
0x43	BLOSet	Master	No	0x X0X0 0000

Parametre:

Byte Nmbr	Name	Values	Description
0.	BLStatus	0x00	Automaticky (podľa časového plánu)
		0x01	Rozopni kontakt
		0x02	Spoj kontakt

Popis:

Príkazom *BLOSet* nastavuje Master aktuálny stav kontaktu podsvietenia. Parameter *BLStatus* reprezentuje požadovaný stav kontaktu podsvietenia. Hodnotou 0x00 sa prepína na automatické nastavovanie kontaktu na základe časového plánu.



## 8. Dátový formát - Šot

Pre 7-segmentové zobrazovače sa šot zasiela do riadiacej elektroniky v jednom pakete *NKR-Protokolom* pomocou príkazu *ShotWrite*. Pretože elektronika DW7 používa 128 bytový komunikačný buffer je dĺžka zasielaného šotu obmedzená na 112 byte.

### 8.1. Druhy riadiacich znakov a Prefixy

Šot pozostáva z riadiacich a zobrazovaných znakov. Riadiace znaky určujú formu zobrazovania zobrazovaných znakov. Pred každým riadiacim znakom sa nachádza *prefix*, ktorý určuje spôsob zarovnania zobrazovaného textu na zobrazovači. Prefix môže mať jednu z nasledujúcich hodnôt:

0x18	- bez vplyvu na zarovnanie (Pref0)
0x19	- zarovnanie doľava (Pref1)
0x1A	- zarovnanie doprava (Pref2)
0x1B	- zarovnanie na stred (Pref3)

Pre riadiace príkazy, ktoré nezobrazujú žiaden text nemá hodnota prefixu žiaden význam. Pri takých príkazoch sa potom väčšinou uvádza prefix s hodnotou 0x18.

V súbore „CmdTable.pdf“ sú uvedené riadiace znaky pre všetky typy zobrazovacích zariadení. V nasledujúcich podkapitolách budú popísané len tie, ktoré sú podporované riadiacou elektronikou DW7 pre 7-segmentové zobrazovače.

Command	Code	Description
CoS(	0x35	Zobrazenie textu (čísel)
)	0x38	Ukončenie bloku zobrazovaného textu (čísel)
ClrS	0x3F	Zmazanie zobrazovacej časti zariadenia
Pause	0x40	Vloženie časového spozdenia
Date	0x41	Zobrazenie aktuálneho dátumu
Cycle	0x43	Začiatok opakovaného bloku
CJ	0x44	Koniec opakovaného bloku
T0	0x80	Zobrazenie aktuálneho času vo formáte HH:MM:SS
T1	0x81	Zobrazenie aktuálneho času vo formáte HH:MM
T2	0x82	Zobrazenie aktuálneho času vo formáte AM/PM HH:MM
T3	0x82	Zobrazenie aktuálneho času vo formáte HH:MM + HH:MM
A0	0x88	Zobrazenie teploty vo formáte -88.8°C
A1	0x89	Zobrazenie teploty vo formáte -88°C
A2	0x8A	Zobrazenie teploty vo formáte -88.8
A3	0x8B	Zobrazenie teploty vo formáte -88
A4	0x8C	Zobrazenie teploty vo formáte -18 °C
A5	0x8D	Zobrazenie teploty vo formáte °C -88
F0	0xC0	Zmena znakovej sady na 1.
F1	0xC1	Zmena znakovej sady na 2.
I1	0xD1	Zmena farby na tmavú
I15	0xDF	Zmena farby na jasnú

Príkazy s kódmi v rozsahu od 0x20 do 0x2F sú internými príkazmi pre zobrazovač. Tieto príkazy (v súbore označené zeleným pozadím) sa nesmú nachádzať v šot súbore zasielanom do zariadenia. Tieto príkazy zariadenie vkladá do dočasných dátových štruktúr, napr. pri zobrazovaní časov a dátumov.

## 8.2. Zmena fontu

7-segm. zobrazovače obsahujú dve znakové sady. Tieto sú štandardne zhodné. 2. znakovú sadu je možné modifikovať na požiadanie pred výrobou zariadenia. Na zobrazovači môžu byť súčasne zobrazené znaky v oboch znakových sadách.

0x18, 0xC0	- prepnutie na 1. znakovú sadu (F0)
0x18, 0xC1	- prepnutie na 2. znakovú sadu (F1)

Implicitná je 1. znaková sada, avšak odporúča sa na začiatku šotu uviesť riadiaci znak pre výber znakovkej sady. Použitý je prefix 0x18 bez zarovnania, pretože voľba fontu nemá vplyv na zarovnanie.

V súbore „CodeTable-7\_Graphics.pdf“ je uvedená štandardná znaková sada.

0x20 - 0x7F	- štandardné ASCII kódy (s výnimkou 0x21 = "-1", znam. - a číslica 1 v jednej pozícii)
0xA0 - 0xFF	- to isté len s rozsvietenou desatinnou bodkou v segmente
0x83	- zobrazuje stupeň Celzia, teda "°C"
0x80	- samostatný krúžok (ten, ktorý sa uvádza pri C v stupňoch Celzia)

Spôsob zobrazenia písmen je značne ovplyvnený 7-segmentovou štruktúrou znaku. Niektoré kódy v tabuľke, ktoré nemajú uvedený znak sú použité interne pre zobrazovanie jednotlivých formátov času, dátumu a teploty, preto sa neodporúča spoliehať sa, že sa zobrazia ako medzera (kód 0x20).

Špeciálnym znakom je znak 'null' (kód 0x00). Tento znak zaberá pozíciu v šote ale nezaberá pozíciu v zobrazovacej časti zobrazovača. Spôsob použitia nechávam na programátoroch nadradeného systému.

## 8.3. Zmena farby

7-segm. zobrazovače môžu zobraziť znaky v dvoch "farbách". Na zobrazovači môžu byť súčasne zobrazené znaky v oboch farbách (jasoch).

0x18, 0xD1	- prepnutie na tmavú farbu (I1)
0x18, 0xDF	- prepnutie na jasnú farbu (I15)

Implicitná je jasná farba, avšak odporúča sa na začiatku šotu uviesť výber farby. Konkrétna farba (červená, zelená ...) zobrazovaných znakov závisí od LED elementov osadených v zariadení. Použitý je prefix 0x18 (bez zarovnania) pretože voľba farby nemá vplyv na zarovnanie zobrazovaných znakov.

## 8.4. Zobrazenie znakov

Na zobrazenie znakov na zobrazovači sú použité dva príkazy:

0xXX, 0x35	- uvádza text, prefix určuje spôsob zarovnania (CoS())
0x18, 0x38	- ukončuje text ( ) )

Napríklad zobrazenie číslic "1234" zarovnaných doprava by malo tvar:

**Pref2,CoS(,"1234",Pref0,),Pref0,Jump** (úvodzovky sú použité na vyjadrenie zobrazovaných znakov)

Zodpovedajúca dátová časť paketu potom je:

0x1A, 0x35, 0x31, 0x32, 0x33, 0x34, 0x18, 0x38, 0x18, 0x21

Medzi zobrazované znaky (v príklade číslice) je možné vkladať riadiace znaky pre zmenu "farby" I1 (0xD1) či I15 (0xDF) alebo fontu F0 (0xC0) alebo F1 (0xC1) (samozrejme s prefixom 0x18). Sekvencia na konci Pref0,Jump (0x18, 0x21) je príkazom na skok na začiatok šotu a odporúča sa ju uvádzať.

## 8.5. Pauza

Pokiaľ v šote je potrebné zobrazovať viac medzi sebou sa prepínajúcich textov je potrebné určiť ako dlho budú jednotlivé texty na zobrazovači zobrazené. K tomu slúži príkaz Pause:

0x18, 0x40, 0xXX - XX určuje dĺžku pauzy v 0.1 sec.

Maximálna dĺžka pauzy je 25.5 sekundy, avšak jej reťazením možno dosiahnuť aj dlhšie časy. Reťaziť sa musia všetky 3 byte, nielen parameter udávajúci dĺžku pauzy.

Blikajúca verzia hore uvedeného príkladu potom bude:

**Pref2,CoS(“1234“,Pref0,),Pref0,Pause,5,  
Pref0,ClrS,Pref0,Pause,5,Pref0,Jump**

Zodpovedajúca dátová časť paketu potom je:

0x1A, 0x35, 0x31, 0x32, 0x33, 0x34, 0x18, 0x38, 0x18, 0x40, 0x05,  
0x18, 0x3F, 0x18, 0x40, 0x05, 0x18, 0x21

Na zmazanie zobrazených čísel je použitý príkaz ClrS (0x3F).

## 8.6. Zobrazenie času

Zobrazovač obsahuje vlastné hodiny reálneho času. Príkazom v šote sa zobrazovaču hovorí aby načítal data z RTC a zobrazil ich v stanovenom formáte na stanovený čas. Existujú 4 príkazy na zobrazenie času z RTC:

0xZZ, 0x80, 0xPP	- formát HH:MM:SS	(T0)
0xZZ, 0x81, 0xPP	- formát HH:MM	(T1)
0xZZ, 0x82, 0xPP	- formát AM/PM HH:MM	(T2)
0xZZ, 0x83, 0xPP	- formát HH:MM + HH:MM	(T3)

Kde:

ZZ je prefix určujúci zarovnanie zobrazovaného času.  
PP určuje ako dlho bude čas zobrazený (v 0.1 sec.).

Formát HH:MM + HH:MM je určený len pre obojstranné zobrazovače určené len na zobrazovanie času, dátumu a teploty. Čas nie je možné zobraziť (v úplnej forme) na zobrazovači s rozmerom menej ako 4.5 znaku. Ak je zobrazenie času jediným príkazom na zobrazenie v šote, potom sa čas zobrazuje nepretržite a na parametri PP nezáleží. V tomto prípade sa odporúča ho voliť malý.

## 8.7. Zobrazenie dátumu

Zobrazovač obsahuje vlastné hodiny reálneho času. Príkazom v šote sa zobrazovaču hovorí aby načítal data z RTC a zobrazil ich v stanovenom formáte. Príkaz na zobrazenie dátumu (Date) má formát:

0xZZ, 0x41, 0xFF - kde ZZ je prefix zarovnania a FF je formát zobrazenia

Ak sa dátum strieda v zobrazovaní s iným príkazom, potom je potrebné za dátumom použiť príkaz pauzy, v ktorom sa zadá čas zobrazenia dátumu.

Formáty zobrazenia dátumu:

0x00	- DDMMYYYY
0x01	- DD.MM.YYYY
0x04	- DDMMYY
0x05	- DD.MM.YY
0x06	- DD-MM-YY
0x08	- DDMM
0x09	- DD.MM
0x0A	- DD-MM
0x0E	- DD-MM + DD-MM (len pre obojstranný zobrazovač)

## 8.8. Zobrazenie teploty

Zobrazovač dokáže zobraziť teplotu, ak má k sebe pripojený snímač teploty určený pre zobrazovač. Teplota môže byť zobrazená v 6 formátoch:

0xXX, 0x88	- formát -88.8°C	(A0)
0xXX, 0x89	- formát -88°C	(A1)
0xXX, 0x8A	- formát -88.8	(A2)
0xXX, 0x8B	- formát -88	(A3)
0xXX, 0x8C	- formát -18__°C (len pre obojstranný zobrazovač)	(A4)
0xXX, 0x8D	- formát °C_-88 (len pre obojstranný zobrazovač)	(A5)

Kde 0xXX je prefix určujúci zarovnanie zobrazovaného údaju.

Za príkazom zobrazenia teploty je potrebné použiť príkaz pauzy, v ktorom sa zadá čas zobrazenia teploty. V prípade keď je zobrazenie teploty jediným zobrazovacím príkazom v šote, pauza určuje periódu vzorkovania teploty.

## 8.9. Príklady šotov

V nasledujúcich príkladoch sú v dátovej interpretácii šotov vynechané znaky '0x', ktoré určujú hexadecimálny zápis hodnôt byte.

### 8.9.1. Zobrazenie čísla

Zobrazenie čísla "1234" zarovnané doprava, v 1.znakovej sade a jasnej "farbe":

```
Pref0,F0,Pref0,I15,Pref2,Cos(,"1234",Pref0,),Pref0,Jump
```

```
18 C0 18 DF 1A 35 31 32 33 34 18 38 18 21
```

### 8.9.2. Zobrazenie blikajúceho čísla

Blikajúce čísla "1234" zarovnané doprava, v 1.znakovej sade a jasnej "farbe":

```
Pref0,F0,Pref0,I15,Pref2,Cos(,"1234",Pref0,),Pref0,Pause,5,  
Pref0,ClrS,Pref0,Pause,5,Pref0,Jump
```

```
18 C0 18 DF 1A 35 31 32 33 34 18 38 18 40 05 1A 3F 18 40 05 18 21
```

### 8.9.3. Zobrazenie času, dátumu a teploty

Zobrazenie času vo formáte HH:MM po dobu 10s, Dátumu vo formáte DD-MM po dobu 10s a teploty vo formáte -88.8C po dobu 10s. Všetko zarovnané doprava, v 1. znakovej sade a jasnej "farbe":

```
Pref0,F0,Pref0,I15,Pref2,T1,100,Pref2,Date,10,Pref0,Pause,100,Pref2,A0,Pref0,Pause,100,Pref0,Jump
```

```
18 C0 18 DF 1A 81 64 1A 41 0A 18 40 64 1A 88 18 40 64 18 21
```

## 9. Dátový formát - Time Plan

Pre 7-segmentové zobrazovače sa *Time Plan* (časový plán) zasiela do riadiacej elektroniky v jednom pakete *NKR-Protokolom* pomocou príkazu *TPWrite*. Pretože elektronika DW7 používa 128 bytový komunikačný buffer je dĺžka zasielaného časového plánu obmedzená na 112 byte.

TimePlan je obsluhovaný v rámci príkazu *Jump* v shote. Dáta sú zložené zo skupín po 4 byte. Maximálny počet sekvencií je stanovený na 28 (pre CommBuffer 128 B). Formát štvorice je nasledovný:

WD - deň v týždni (1.byte)  
HH - hodina (2.byte)  
MM - minúta (3.byte)  
Cmd - príkaz (4.byte)

**WD** - = 0 položka platná pre všetky dni  
= 1-7 položka platná len pre konkrétny deň v týždni  
= FF koniec TimePlan dát

**HH,MM** - hodina a minúta v BCD formáte pre vykonanie príkazu

**Cmd** - príkaz. Formát príkazu je CCCCPPPP, kde:

CCCC – kód príkazu

- **0 = žiadna činnosť**

- **1 = Výber jasu**

PPPP = 1 - vysoký

PPPP = 2 - stredný

PPPP = 3 - nízky

- **2 = Výber šotu**

PPPP = 1 - šot 1

PPPP = 2 - šot 2

PPPP = 3 - šot 3

PPPP = 4 - výrobný šot

PPPP = 5 - mazací šot

- **3 = Nastavenie výstupov**

PPPP = OOOV kde

OOO = výber výstupu

V = hodnota výstupu

- 0 = vypnutý

- 1 = zapnutý

Položky v časovom pláne **musia** byť zoradené podľa **času** a podľa **dňa v týždni**.