

**Popis komunikačného  
protokolu**

**Protokol ELEN UNI-ND**

Verzia 1.06



## 1. Úvod

Tento materiál poskytuje základné informácie pre riadenie displejov firmy ELEN, s.r.o. cez lokálnu dátovú sieť (LAN) na báze komunikačného rozhrania RS485 alebo Ethernet.

## 2. Charakteristika LAN

Jednotlivé displeje sú prepojené s riadiacou jednotkou do lokálnej počítačovej siete s topológiou BUS. Fyzická vrstva je vybudovaná na rozhraní RS485 alebo Ethernet.

Pre prenos cez RS485 sa používa asynchrónny poloduplex s parametrami **9600,8,N,1**. Pridelovanie zbernice je systémom „MASTER – SLAVE“. MASTER je riadiaca jednotka. SLAVE zariadenia majú pridelené jednoznačné adresy v rozsahu 1 – 127. Adresa 0 je globálna adresa pre všetky zariadenia. Komunikačné telegramy sú zabezpečené XOR sumou. Opakovanie správ riadi MASTER.

Pre prenos cez Ethernet majú displeje pridelenú IP adresu a správajú sa ako „device server“.

## 3. Komunikačné telegramy

### 3.1 Vysielací rámec

Vysielací rámec má pevnú štruktúru s premenlivou dĺžkou informačného poľa. Vysielací rámec používa len MASTER. Dĺžka telegramu je obmedzená na 128 bajtov. Keď sa nepoužije spätná odpoveď, je potrebné čakať na poslanie nasledujúcej správy aspoň 100 ms.

| <STX><ADR><I><ETX><CSUMH><CSUML> |        |                                                                                                                                                                                     |
|----------------------------------|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <STX>                            | 0x02   | • štartovací flag telegramu                                                                                                                                                         |
| <ADR>                            |        | • adresa SLAVE zariadenia v rozsahu 1 – 127<br>• 0 – globálna adresa pre všetky SLAVE zariadenia<br>• bit D7 vždy 1<br>• pri komunikácii cez TCP je adresa 127 (alebo je upresnená) |
| <I>                              |        | • informačný obsah správy<br>• premenlivá dĺžka 0 ÷ 123 bajtov                                                                                                                      |
| <ETX>                            | 0x03   | • koncový flag rámca                                                                                                                                                                |
| <CSUMH>                          | 0x8... | • horné 4 bity CSUM bajtu – bit D7 vždy 1                                                                                                                                           |
| <CSUML>                          | 0x8... | • dolné 4 bity CSUM bajtu – bit D7 vždy 1                                                                                                                                           |

CSUM je definovaná ako logický (bitový) vylučovací súčet všetkých bajtov správy vrátane STX.

### 3.2 Prijímací rámec

Na vysielací rámec môže SLAVE zariadenie, ktorého adresa bola použitá, odpovedať 3 spôsobmi:

|       |                                                                                                |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ACK> | • potvrdenie prijmu a vykonania príkazu                                                        |
| <NAK> | • odmietnutie rámca (BUSY, ...)                                                                |
| "nič" | • príjem rámca s globálnou adresou<br>• odmietnutie rámca (chyba CSUM)<br>• odpoveď nepožaduje |

## 4. Riadiace príkazy a formát textu

Informačný obsah obsahuje príkazy pre prácu displeja s konkrétnym textom a tie sú oddelené znakom \$.

### 4.1 Príkazy pre zápis textu

V jednom vysielanom rámci môže byť len jeden príkaz.

#### 4.1.1 Priamy zápis textu

Displej priamo zobrazí požadovaný text, pričom nezobraziteľné znaky sa nahradia prázdny znakom.

|         |                                       |
|---------|---------------------------------------|
| ttttttt | • jednoduchý zápis ASCII znakov textu |
|---------|---------------------------------------|

#### 4.1.2 Zápis textu na konkrétnu pozíciu

|                               |                                                                    |
|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| \$P<p10X><p1X><n10X><n1X>text |                                                                    |
| <p10X><p1X>                   | • pozícia začiatku textu v ASCII formáte (rozsah 0. – 64. pozícia) |
| <n10X><n1X>                   | • počet bajtov na zobrazenie (rozsah 0. – 64. pozícia)             |
| text                          | • znakový reťazec, ktorý sa má zobrazit                            |

Znakový reťazec môže obsahovať čísla, niektoré vybrané alfabetické znaky a desatinnú bodku. Na zobrazenie desatinnej bodky je možné použiť tak kód 0x2C, ako aj kód 0x2D. Znak desatinnej bodky je považovaný za samostatný znak. Pre zobrazenie samostatnej desatinnej bodky je možné použiť postupnosť prázdneho znaku a znaku desatinnej bodky.

### 4.2 Príkazy pre formátovanie textu

Vysielací rámec môže obsahovať viac príkazov tohto typu. Príkazy môžu byť vnorené pomocou príkazu pre zápis textu na konkrétnu pozíciu, pozri kap. 4.1.2.

#### 4.2.1 Riadenie blikania textu

|      |                                 |
|------|---------------------------------|
| \$F1 | • nasledujúce znaky budú blikat |
| \$F0 | • nasledujúce znaky neblíkajú   |

ASCII formát, predvolené nastavenie 0.

Platnosť príkazu \$F je do ďalšej zmeny hodnoty príkazom \$F, resp. do vypnutia displeja, resp. do nastavenia parametrov z výroby príkazom \$R.

#### 4.2.2 Zmena farby textu

Platí len pre viacfarebné LED displeje. Predvolené nastavenie C1.

|      |           |
|------|-----------|
| \$C1 | • červená |
| \$C2 | • zelená  |
| \$C3 | • žltá    |

### 4.2.3 Zmazanie displeja

\$0

• nula

Vymazanie užívateľskej časti displeja a všetkých atribútov textu. Vymazanie displeja sa nevzťahuje na tú časť displeja, ktorá zobrazuje informáciu o čase, resp. dátume.

## 4.3 Príkazy pre globálne funkcie displeja

Po resete sa zobrazia predvolené hodnoty a príkaz trvá až do prepísania novým príkazom. Nastavenie týchto parametrov ostáva zachované aj po reštarte displeja. Každý vysielací rámec môže obsahovať len jeden príkaz.

### 4.3.1 Riadenie jasu displeja

\$B<typ riadenia jasu><hodnota jasu>

<typ riadenia jasu>

- je znak typu nastavenia jasu
- 0 - riadenie jasu zadanim priamej hodnoty PWM bez automatickej regulácie
- 1 - riadenie jasu zadanim strmosti regulačnej krivky
- 2 - riadenie jasu zadanim priamej hodnoty PWM bez automatickej regulácie, údaj sa nezapisuje do EEPROM, platí do resetu displeja
- ASCII formát, predvolené nastavenie 1

<hodnota jasu>

- hodnota, kde bit D7 je 1
- rozsah 0 - 100%, predvolené nastavenie 80%

### 4.3.2 Nastavenie komunikačného TIMEOUT-u zobrazovania

\$T<hodnota timeoutu>

<hodnota timeoutu>

- hodnota TIMEOUT-u od 0 do 127, kde bit D7 je 1
- rozsah 0 - 127 sekúnd, predvolené nastavenie 0

Po vypršaní tohto TIMEOUT-u sa v užívateľskej časti displeja zobrazia pomlčky (- - -), čím je možné riadiť aktuálnosť dát, ktoré displej zobrazuje. TIMEOUT sa nevzťahuje na tú časť displeja, ktorá zobrazuje informáciu o čase, resp. dátume. Nastavením hodnoty TIMEOUT-u na 0 ostanú dáta zapísané do displeja trvalo zobrazované.

### 4.3.3 Synchronizačný paket reálneho času

Display nastaví interný reálny čas podľa obsahu synchronizačného paketu. Displej očakáva informáciu o čase a dátume vo formáte, ktorý obsahuje korekciu pre časové pásmo a DST (letný/zimný čas). Prepínanie letného/zimného času počas roka zabezpečí displej automaticky.

\$S<Y10X><Y1X><M10X><M1X><D10X><D1X>  
<H10X><H1X><MIN10X><MIN1X><SEC10X><SEC1X>

|          |                                  |
|----------|----------------------------------|
| <Y10X>   | • desiatky roka v ASCII tvare    |
| <Y1X>    | • jednotky roka v ASCII tvare    |
| <M10X>   | • desiatky mesiaca v ASCII tvare |
| <M1X>    | • jednotky mesiaca v ASCII tvare |
| <D10X>   | • desiatky dňa v ASCII tvare     |
| <D1X>    | • jednotky dňa v ASCII tvare     |
| <H10X>   | • desiatky hodín v ASCII tvare   |
| <H1X>    | • jednotky hodín v ASCII tvare   |
| <MIN10X> | • desiatky minút v ASCII tvare   |
| <MIN1X>  | • jednotky minút v ASCII tvare   |
| <SEC10X> | • desiatky sekúnd v ASCII tvare  |
| <SEC1X>  | • jednotky sekúnd v ASCII tvare  |

#### 4.3.4 Riadenie kontroly kontrolného súčtu

Umožňuje nastaviť, či má displej pri komunikácii kontrolovať sumu.

**\$D<riadenie kontroly sumy>**

|                          |                                                                                                                                                                                     |
|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <riadenie kontroly sumy> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0 – kontrolná suma sa nekontroluje</li> <li>• 1 – kontrolná suma sa kontroluje</li> <li>• ASCII formát, predvolené nastavenie 0</li> </ul> |
|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### 4.3.5 Riadenie spätnej odpovede displeja

Umožňuje nastaviť, či má displej pri komunikácii potvrdzovať prichádzajúce pakety.

**\$E<riadenie odpovedania>**

|                        |                                                                                                                                                             |
|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <riadenie odpovedania> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0 – displej neodpovedá</li> <li>• 1 – displej odpovedá</li> <li>• ASCII formát, predvolené nastavenie 1</li> </ul> |
|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### 4.3.6 Parametre blikania textu

**\$G<perióda><plnenie>**

|           |                                                                                                                                                                                            |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <perióda> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• perióda blikania x100 ms</li> <li>• rozsah 0 – 127 (t.j. 0,1 – 12,7 sekundy), hodnota, bit D7 je 1</li> <li>• predvolené nastavenie 15</li> </ul> |
| <plnenie> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• koľko percent z periódy blikania svieti displej</li> <li>• rozsah 0 – 100%, bit D7 je 1</li> <li>• predvolené nastavenie 66%</li> </ul>           |

## 5. Príklady použitia protokolu ELEN UNI-ND pre numerické displeje ELEN

|            |                    |
|------------|--------------------|
| <b>STX</b> | • štartovací znak  |
| <b>ADR</b> | • adresa displeja  |
| <b>INF</b> | • informačný obsah |
| <b>ETX</b> | • koncový znak     |

**Príklad 1:** 3-číslený jednoriadkový displej, priamy zápis textu „123“, bez CRC.



Odoslaný reťazec [Hex]:

02H, FFH, 31H, 32H, 33H, 03H

Odoslaný reťazec [Dec]:

2, 255, 49, 50, 51, 3

**Príklad 2:** 3-číslený jednoriadkový displej, priamy zápis textu „123“, s CRC.



Odoslaný reťazec [Hex]:

02H, FFH, 31H, 32H, 33H, 03H, 8CH, 8EH

Odoslaný reťazec [Dec]:

2, 255, 49, 50, 51, 3, 140, 142

### Poznámka:

V prípade komunikačného rozhrania RS485 je vhodné použiť kontrolnú sumu CRC. Pre komunikačné rozhranie Ethernet TCP/IP nie je potrebné pridávať CRC, pretože komunikácia TCP/IP už zabezpečuje vlastnú kontrolu vysielaných a prijatých paketov.

**Príklad 3:** 4-číslený jednoriadkový displej, priamy zápis textu „1234“, bez CRC.



Odoslaný reťazec [Hex]:

02H, FFH, 31H, 32H, 33H, 34H, 03H

Odoslaný reťazec [Dec]:

2, 255, 49, 50, 51, 52, 3

**Príklad 4:** 4-číslený jednoriadkový displej, priamy zápis textu „1234“, s CRC.



Odoslaný reťazec [Hex]:

02H, FFH, 31H, 32H, 33H, 34H, 03H, 8FH, 8AH

Odoslaný reťazec [Dec]:

2, 255, 49, 50, 51, 52, 3, 143, 138

**Príklad 5:** 4-číslený jednoriadkový displej, priamy zápis textu „1234“ s blikaním, bez CRC.



Odoslaný reťazec [Hex]:

02H, FFH, 24H, 46H, 31H, 31H, 32H, 33H, 34H, 24H, 46H, 30H, 03H

Odoslaný reťazec [Dec]:

2, 255, 36, 70, 49, 49, 50, 51, 52, 36, 70, 48, 3

**Príklad 6:** Synchronizačný paket reálneho času.

Odoslaný reťazec [Hex]:

02H, FFH, 24H, 53H, 31H, 31H, 30H, 32H, 31H, 30H, 31H, 32H, 35H, 39H, 35H, 33H, 03H

Nastaví dátum na **10.02.2018** a čas na **12:59:53**



**Príklad 7:** Priamy zápis textu do 6 riadkov naraz v tvare.



Odoslaný reťazec [Hex]:

02H, FFH, 30H, 30H, 30H, 31H, 31H, 31H, 31H, 32H, 32H, 32H, 32H, 33H, 33H, 33H, 34H, 34H, 34H, 34H, 35H, 35H, 35H, 35H, 03H

**Príklad 8:** Zápis textu „1234“ na pozíciu č. 11 s dĺžkou 4 znaky.



Odoslaný reťazec [Hex]:

02H, FFH, 24H, 50H, 31H, 31H, 30H, 34H, 31H, 32H, 33H, 34H, 03H

Správy boli odoslané s adresou 127.