

# ASCII A2.04 protokół komunikacyjny do wyświetlaczy

Protokół ASCII stosowany jest dla przesyłania danych do wyświetlaczy LDN lub LDA przez interfejs RS232, RS485 lub TTY. Do poprawnej pracy konieczne jest właściwe skonfigurowanie wyświetlacza i/lub urządzenia wysyłającego dane.

## I. Formatowanie danych

### Format słowa

<b>Bit startu</b>	<b>Bity danych</b>	<b>Bit parzystości</b>	<b>Bit(y) stopu</b>
-------------------	--------------------	------------------------	---------------------

Bit startu - występuje zawsze.

Bity danych - 8 albo 7 bitów.

Bit parzystości - może być użyty lub nie; jego znaczenie może być różne.

Bit(y) stopu - występuje(a) zawsze

### Format ramki

L.p.	Nazwa	Wartość dziesiętna	Bajty - zawartość		
			Opis	ASCII	Wartość hex
1	Znacznik początku <sup>1) 7)</sup>	0-255	programowany <sup>6)</sup>		00h-FFh
2	Adres <sup>1) 5)</sup>	0-255	A1 - starsza cyfra	'0'-'9',	30h-39h,
			A0 - młodsza cyfra	'A'-'F',	41h-46h,
3	Położenie kropki/przecinka <sup>1) 2) 5)</sup> (BAJT_DP)	0-255	P1 - starsza cyfra	'a', 'f'	61h-66h
			P0 - młodsza cyfra		
4	Bajt konfiguracyjny <sup>1) 5)</sup> (BAJT_CONF)	0-255	K1 - starsza cyfra		
			K0 - młodsza cyfra		
5	Bajty ignorowane przed danymi <sup>1) 6)</sup>		X1		
			...		
			Xq		
6	Dane <sup>3) 4) 7)</sup>	1-32	D 1 (Znak 1)(pierwszy od lewej)		20h-FFh
			D 2 (Znak 2)		
			...		
			D i (Znak i )		
			...		
D N (Znak N) <sup>4)</sup>					
7	Bajty ignorowane za danymi <sup>1) 6)</sup>		Y1		
			...		
			Yr		
8	Znacznik końca <sup>7)</sup>	0-255	programowany <sup>6)</sup> (inny niż znacznik początku)		00h-FFh

<sup>1)</sup> - Opcja - element występuje jeśli dokonano odpowiednich nastaw w urządzeniu

<sup>2)</sup> - Dotyczy LDN: możliwe jest określenie położenia kilku kropek jednocześnie np:

<b>Cyfry</b>	<b>12345678</b>							
<b>Bity</b>	<b>b0</b>	<b>b1</b>	<b>b2</b>	<b>b3</b>	<b>b4</b>	<b>b5</b>	<b>b6</b>	<b>b7</b>
<b>Wartość</b>	0	0	1	0	1	1	1	0
<b>Wynik</b>	123.45.6.7.8							

- <sup>3)</sup> – Znaki o kodach powyżej 0x7F wyświetlane są następująco:
- w LDN: wszystkie jako BLANK (20h)
  - w LDA: polskie znaki wyświetlane są prawidłowo (zgodnie z określonym standardem); pozostałe jako BLANK (0x20).
- <sup>4)</sup> – Ilość bajtów danych N wg nastaw w Fc12. Jeżeli w ustawiono “-” to długość pakietu danych nie jest kontrolowana – ramka jest odbierana aż do wystąpienia znacznika końca lub przepełnienia bufora odbiorczego
- <sup>5)</sup> – Dwie cyfry heksadecymalne (szesnastkowe)
- <sup>6)</sup> – Bajt o kodzie znacznika początku lub końca nie może wystąpić w innym miejscu ramki, gdyż zostanie zinterpretowany jako rozpoczęcie lub odpowiednio zakończenie odbioru ramki. Znacznik końca musi być inny niż znacznik początku.
- <sup>7)</sup> - Jeżeli w Fc03 ustawiono 7 bitów, to wartości są mniejsze od 128 (80h).

### Zawartość bajtu konfiguracyjnego

Bit(y)	Nazwa	Opis
b0	Miganie	<b>0</b> – wyłącz miganie wyświetlacza; <b>1</b> – włącz miganie wyświetlacza
b2,b1	Jasność (tylko LDN)	<b>00</b> – 100% jasności, <b>01</b> – 75%, <b>10</b> – 50%, <b>11</b> - 25%
b3	Dźwięk	<b>0</b> – wyłącz dźwięk, <b>1</b> – włącz dźwięk
b5,b4	Kolor	<i>nieaktywne</i> : <b>00</b> – kolor 1 (podstawowy)
b6	Wygaszenie	<b>0</b> – nie: informacja na wyświetlaczu bez zmian, <b>1</b> – tak: wyświetlacz wygaszony
b7	Przewijanie (tylko LDA)	<b>0</b> – brak przewijania, <b>1</b> - przewijaj tekst wyświetlany

Uwagi:

- a) zawartość bajtu konfiguracyjnego (BAJT\_CONF) jest nadrzędna względem nastaw wykonanych w menu programowania, np. ustawienie bitu b7 powoduje przewijanie całego tekstu niezależnie od nastaw w Fd02;
- b) b6 – wygaszenie – ma najwyższy priorytet tzn. wygasza wyświetlacz niezależnie od pozostałych bitów;
- c) b7 – przewijanie – w LDA maskuje miganie, tzn. obraz przewijany nie może migać;
- d) w przypadku resetu, zaniku zasilania przywracane są nastawy zaprogramowane w menu.

### Ramka skrócona

Wyświetlacz interpretuje poprawnie dwa rodzaje ramek – pełną (opisaną jak powyżej) lub skróconą (bez obszarów: dane, bajty ignorowane przed danymi, bajty ignorowane po danych). Ramka skrócona służy do zmiany bieżącej konfiguracji atrybutów świecenia.

### Adres rozgłoszeniowy

Ramki z adresem **0 (00h)** są odbierane przez wszystkie urządzenia w sieci, w których ustawiono odbiór adresu. Możliwe jest dzięki temu, wysyłanie jednakowych informacji na wszystkie wyświetlacze podłączone do w jednej ramce.

### Formatowanie kropki(ek)

W wyświetlaczach LDN można wymusić wyświetlanie kropek na 3 sposoby:

- a) ustawiając w Fd04 kropkę na konkretnej pozycji
- b) wysyłając pozycję(e) kropek w BAJT\_DP
- c) wysyłając kropkę(i) w ciągu danych jako kod ASCII

Sposób a) wymusza stałe świecenie kropki, gdy przyrząd jest w trybie praca.

Sposób b) pozwala wyświetlać kropki dynamicznie, gdy są potrzebne, bez zmiany rozmiaru ramki i pakietu danych.

Sposób c) daje podobne możliwości jak sposób b) ale wymagane jest określenie rozmiaru pola danych w Fc12 tak, aby pomieściło zarówno znaki jak i kropkę. Wyświetlacz formatując dane do wyświetlenia skleja znak z kropką następującą po nim i umieszcza na jednej pozycji wyświetlacza 7 segmentowego. W ten sposób następuje dosuwanie cyfr z kropkami do znaku pierwszego z lewej strony. Zaletą tego sposobu jest wysyłanie pakietu ascii w takiej formie jak jest zapisywany tekst.

W wyświetlaczach LDA, BAJT\_DP może być odbierany, jednak jego zawartość nie wpływa na wyświetlany tekst. Kropkę(ki) można wyświetlać jak każdy inny znak tekstu umieszczony w danych.

## Znaki polskie

Polskie znaki wyświetlane na wyświetlaczach matrycowych LDA, są kodowane zgodnie ze standardem Windows-EE:

Znak ASCII	Wartość szesnastkowa	Wartość dziesiętna	Znak ASCII	Wartość szesnastkowa	Wartość dziesiętna
Ą	A5	165	ą	B9	185
Ć	A6	198	ć	E6	230
Ę	CA	202	ę	EA	234
Ł	A3	163	ł	B3	179
Ń	D1	209	ń	F1	241
Ó	D3	211	ó	F3	243
Ś	8C	140	ś	9C	156
Ż	8F	143	ż	9F	159
Ż	AF	175	ż	BF	191

## Znaki ASCII w kodzie 7-segmentowym

Wszystkie znaki przesyłane są w kodzie ASCII i są z zakresu 20h – FFh za wyjątkiem znaczników początku i końca, które zwykle są z zakresu 00h-1Fh(kody sterujące). Wyświetlane znaki są 7-mio segmentowe i mieszczą się w zakresie 20h – 7Fh. Pozostałe znaki z zakresu 80h do FFh wyświetlane są jako wygaszone (BLANK : 20h).

Tabela znaków

20h 32d		30h 48d		40h 64d		50h 80d		60h 96d		70h 112d	
21h 33d		31h 49d		41h 65d		51h 81d		61h 97d		71h 113d	
22h 34d		32h 50d		42h 66d		52h 82d		62h 98d		72h 114d	
23h 35d		33h 51d		43h 67d		53h 83d		63h 99d		73h 115d	
24h 36d		34h 52d		44h 68d		54h 84d		64h 100d		74h 116d	
25h 37d		35h 53d		45h 69d		55h 85d		65h 101d		75h 117d	
26h 38d		36h 54d		46h 70d		56h 86d		66h 102d		76h 118d	
27h 39d		37h 55d		47h 71d		57h 87d		67h 103d		77h 119d	
28h 40d		38h 56d		48h 72d		58h 88d		68h 104d		78h 120d	
29h 41d		39h 57d		49h 73d		59h 89d		69h 105d		79h 121d	
2Ah 42d		3Ah 58d		4Ah 74d		5Ah 90d		6Ah 106d		7Ah 122d	
2Bh 43d		3Bh 59d		4Bh 75d		5Bh 91d		6Bh 107d		7Bh 123d	
2Ch 44d		3Ch 60d		4Ch 76d		5Ch 92d		6Ch 108d		7Ch 124d	
2Dh 45d		3Dh 61d		4Dh 77d		5Dh 93d		6Dh 109d		7Dh 125d	
2Eh 46d		3Eh 62d		4Eh 78d		5Eh 94d		6Eh 110d		7Eh 126d	
2Fh 47d		3Fh 63d		4Fh 79d		5Fh 95d		6Fh 111d		7Fh 127d	

## II. Konfiguracja (programowanie) wyświetlacza

Konfigurowanie wyświetlacza wykonuje się po przełączeniu go w tryb PROGRAMOWANIE. Zmianę nastaw wykonuje się przy pomocy dwóch przycisków. Rozmieszczenie i sposób dostępu do przełącznika i przycisków opisują instrukcje obsługi poszczególnych wykonań wyświetlaczy.

Do prawidłowej pracy wyświetlacza należy określić parametry słowa, ramki oraz sposób wyświetlania znaków jak w menu poniżej:

Nazwa	Opis	Zakres zmian	Nastawa domyślna
Fc01	Adres urządzenia	"- -" - brak adresu; <b>00h - FFh</b>	'..'
Fc02	Szybkość transmisji	<b>12</b> - 1200bps, <b>24</b> - 2400bps, <b>48</b> - 4800bps, <b>96</b> - 9600bps, <b>144</b> - 14400bps, <b>192</b> - 19200bps	<b>96</b>
Fc03	Ilość bitów danych, parzystość	<b>8b</b> - 8 bitów danych, brak bitu parzystości <b>8P</b> - 8 bitów danych, bit parzystości (even parity) <b>8n</b> - 8 bitów danych, bit nieparzystości (odd parity) <b>80</b> - 8 bitów danych, bit parzystości na stałe 0 <b>81</b> - 8 bitów danych, bit parzystości na stałe 1 <b>7P</b> - 7 bitów danych, bit parzystości (even parity) <b>7n</b> - 7 bitów danych, bit nieparzystości (odd parity) <b>70</b> - 7 bitów danych, bit parzystości na stałe 0 <b>71</b> - 7 bitów danych, bit parzystości na stałe 1	<b>8b</b>
Fc04	Ilość bitów stopu	<b>1, 2</b>	<b>1</b>
Fc05 <sup>1)</sup>	Protokół	0-standardowy (stała długość ramki); 1-dane mogą być krótsze o 1 znak (zmienna długość ramki o 1)	<b>0</b>
Fc06	Timeout	<b>000-255 (000 – czas nieograniczony; czas=n*100ms)</b>	<b>000</b>
Fc07	Odbiór kropki/przecinka	<b>n</b> – BAJT_DP nie występuje <b>t</b> – flagi kropki(ek)/przecinka(ów) w BAJT_DP	<b>n</b>
Fc08	Bajt konfiguracyjny (BAJT_CONF)	<b>n</b> – nie, BAJT_CONF nie występuje; <b>t</b> – tak	<b>n</b>
Fc09 <sup>4)</sup>	Znacznik początku	"- -" - brak znacznika; <b>00h – FFh</b>	<b>02h (STX)</b>
Fc10 <sup>4)</sup>	Znacznik końca	<b>00h –FFh</b> albo <b>0Dh,0Ah (CR,LF)</b> ; (inny niż znacznik końca)	<b>03h (ETX)</b>
Fc11	Liczba bajtów ignorowanych przed danymi	<b>000-255</b>	<b>000</b>
Fc12 <sup>2)</sup>	Długość (liczba bajtów) pakietu danych (włącznie z kropką/przecinkiem)	"---" - brak kontroli długości danych; <b>1 - 32</b>	<b>ilość znaków wyświetlacza</b>
Fc13	Liczba bajtów ignorowanych po danych	<b>000-255</b>	<b>000</b>
Fc14	Sygnalizacja błędów komunikacji	<b>t</b> – tak, wyświetlanie komunikatu, że błąd transmisji lub formatu ramki; <b>n</b> – nie, stan wyświetlacza nie zmienia się	<b>n</b>
Fc15	Wygaszenie wyświetlacza gdy bezczynny	<i>nieaktywna</i> : <b>0</b> -czas nieograniczony	<b>0</b>
Fd01	Jasność wyświetlacza (tylko LDN)	<b>25%, 50%, 75%, 100%</b>	<b>100%</b>
Fd02 <sup>2)</sup>	Wyrównywanie/dosunięcie (tylko LDA)	<b>L</b> – lewostronne z obcięciem, <b>P</b> – prawostronne z obcięciem <b>LR</b> – lewostronne z przewijaniem <b>PR</b> – prawostronne z przewijaniem	<b>L</b>
Fd03 <sup>3)</sup>	Formatowanie zer wiodących (tylko LDN)	<b>Z</b> – zwinięte (wygaszone), <b>r</b> – rozwinięte	<b>Z</b>

Fd04	Stałe położenie kropki dziesiętnej (tylko LDN)	<b>000</b> – bez kropki; <b>001</b> – z cyfrą nr 1 (lewa), <b>002</b> – z cyfrą nr 2 (druga od lewej); ... ; <b>00n</b> – ostatnia cyfra (pierwsza z prawej) gdzie n – ilość cyfr wyświetlacza	<b>000</b>
Fd05	Test wyświetlacza	świecą wszystkie elementy	

- 1) Protokół ze zmienną, o jeden, długością ramki może być wykorzystany, gdy system nadrzędny wysyła liczbę okresowo: z kropką/przecinkiem i bez kropki/przecinka.
- 2) Jeżeli dane po sformatowaniu są krótsze niż wyświetlacz, to zostanie wyświetlone:
  - LDN: bez wyrównywania (dosunięcia).
  - LDA: wyrównanie zgodnie z Fd02 tzn. dosunięte odpowiednio - do prawej lub lewej strony.
 Jeżeli dane po sformatowaniu są dłuższe niż wyświetlacz, to zostanie wyświetlone:
  - LDN: początkowy fragment pakietu z obcięciem cyfr (znaków) najmniej znaczących (obcięcie prawej części).
  - LDA: zgodnie z Fd02 (L – wyrównanie do lewej z obcięciem prawej części tekstu; P – wyrównanie do prawej z obcięciem lewej części tekstu, LR lub PR przewijanie całego tekstu)
- 3) Zera wiodące są wygaszane tak aby przed pierwszą z lewej kropką wystąpiło tylko jedno zero. Algorytm zwijania zer wiodących rozpoczyna czytanie danych od lewej strony i przerywa działanie gdy zostanie napotkany znak niezgodny z formatem liczby tj. z formatem: minus (gdy liczba ujemna) ciąg cyfr z kropką/przecinkiem lub bez.
- 4) Jeżeli w Fc03 ustawiono 7 bitów, to prawidłowe wartości są z zakresu 00h-7Fh.

### III. Przykłady

#### Przykładowe ramki wyświetlacza 6 znakowego:

L.p.	Parametr		Bajty - zawartość		
	Nazwa	Wartość dziesiętna	Opis	ASCII	Wartość hex
1	Znacznik początku	2	STX	STX	02
2	Adres	1-255	A1 - starsza cyfra	'0' – '9',	30-39,
			A0 - młodsza cyfra	'A' – 'F',	41-46.
3	Bajt konfiguracyjny BAJT_CONF	0-255	K1 - starsza cyfra	'a' - 'f'	61-66
			K0 - młodsza cyfra		
4	Dane	32-127	D 1 (Znak 1)(pierwszy od lewej)		20-7F
			D 2 (Znak 2)		
			D 3 (Znak 3)		
			D 4 (Znak 4)		
			D 5 (Znak 5)		
			D 6 (Znak 6) (pierwszy od prawej)		
5	Znacznik końca	3	ETX	ETX	03

#### 1. Wyświetl na urządzeniu o adresie 08h wartość 1263 dosuniętą prawostronnie:

STX	0	8	0	0	BLANK	BLANK	1	2	6	3	ETX
-----	---	---	---	---	-------	-------	---	---	---	---	-----

#### 2. Wyświetl na urządzeniu o adresie 1fh wartość 8745 dosuniętą lewostronnie:

STX	1	F	0	0	8	7	4	5	BLANK	BLANK	ETX
-----	---	---	---	---	---	---	---	---	-------	-------	-----

#### 3. Niech na urządzeniu o adresie 1fh miga wyświetlana wartość:

STX	1	F	0	0	ETX
-----	---	---	---	---	-----

#### 4. Wygaś wszystkie wyświetlacze adresowane :

STX	0	0	4	0	ETX
-----	---	---	---	---	-----

#### 5. Wyświetl na urządzeniu o adresie 27h wartość 123456:

STX	2	7	0	0	1	2	3	4	5	6	ETX
-----	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	-----

Aktualizowano: 0112.2008