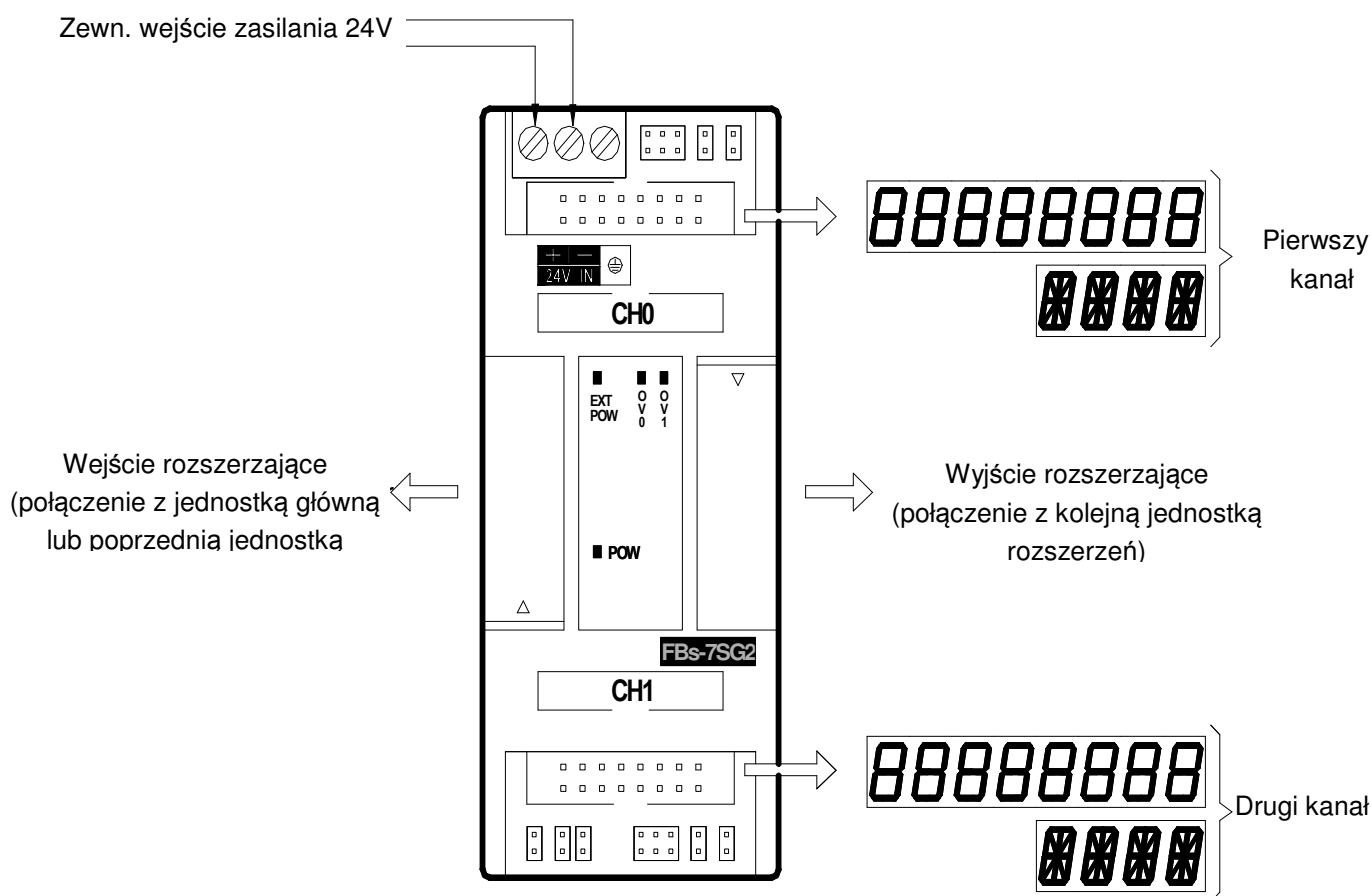


## Rozdział 16 Moduł wyświetlacza 7/16-segmentowego LED

### 16.1 Opis modułu FBs-7SG

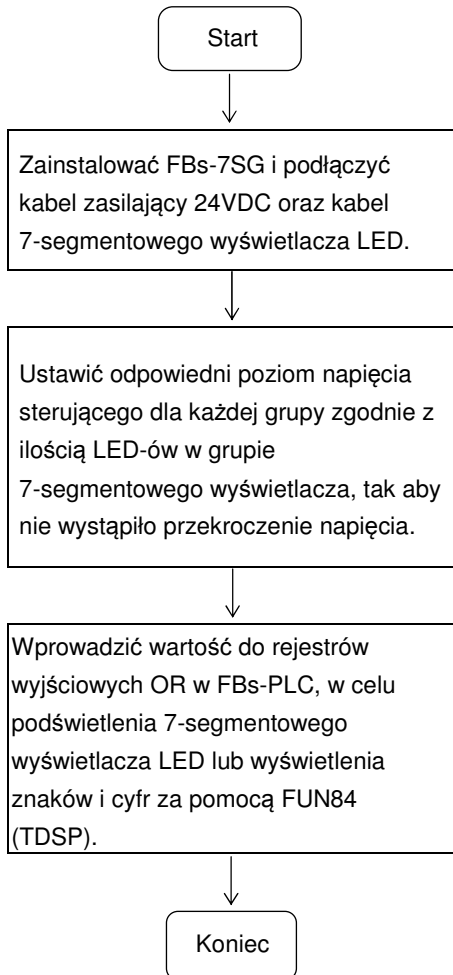
Występują dwa moduły z rodziny FBs-7SG: 7SG1 i 7SG2. Każdy z nich wyposażony jest w odpowiednio jeden lub dwa 8 znakowe sterowniki do sterowania ośmioma lub szesnastoma 7-segmentowymi wyświetlaczami LED (albo czterema lub ośmioma 16-segmentowymi wyświetlaczami LED) przy wykorzystaniu wspólnej masy. Poniższy rysunek jest przykładem modułu FBs-7SG2.

#### Wygląd zewnętrzny



FBs-7SG jest wyposażony w sterownik 7-segmentowego wyświetlacza LED do multipleksowania wyświetleń jednego do ośmiu 7-segmentowych lub jednego do czterech 16-segmentowych wyświetlaczy LED (jedna grupa/kanał). Za pomocą 16-żyłowego kabla taśmowego użytkownicy mogą wyświetlać 8 cyfr (numerów), lub sterować 64 niezależnymi polami LED (8 diod LED na 1 pozycję, które mogą być wykorzystane do wyświetlenia cyfr lub wskazanych pól LED) lub 4-pozycyjnym wyświetlaczem znakowym. Każdy moduł 7SG będzie zajmować od trzech do ośmiu adresów rejestrów wyjściowych (OR) (R3904 ~ R3967). W związku z tym PLC może sterować maksymalnie 192 7-segmentowymi wyświetlaczami, 64 16-segmentowymi wyświetlaczami lub 1024 niezależnymi polami LED.

## 16.2 Procedura stosowania modułu FBs-7SG



- Szczegóły w rozdziale 16.4.1 „Połączenia sprzętowe FBs-7SG”. Szczegóły dotyczące obwodu 7-segmentowego wyświetlacza LED znajdują się w rozdziale 16.4.

- Szczegóły w rozdziale 16.4.2 „Ustawienia sprzętowe FBs-7SG”.

- Szczegóły w rozdziale 16.8 (FUN84, komendy TDSP).

## 16.3 Adresy We / Wy FBs-7SG

Każdy moduł FBs-7SG zajmie od trzech do ośmiu adresów rejestrów wyjściowych (OR) (R3904-R3967). WinProladder wykrywa i oblicza rzeczywiste adresy We / Wy zajmowane przez moduły rozszerzeń zainstalowane w systemie po podłączeniu do PLC. Użytkownicy mogą odnieść się do konfiguracji numeracji modułów We / Wy w programie WinProladder (pozycja I/O Numbering w drzewku projektu) w celu odczytania dokładnych adresów We / Wy każdego modułu rozszerzeń.

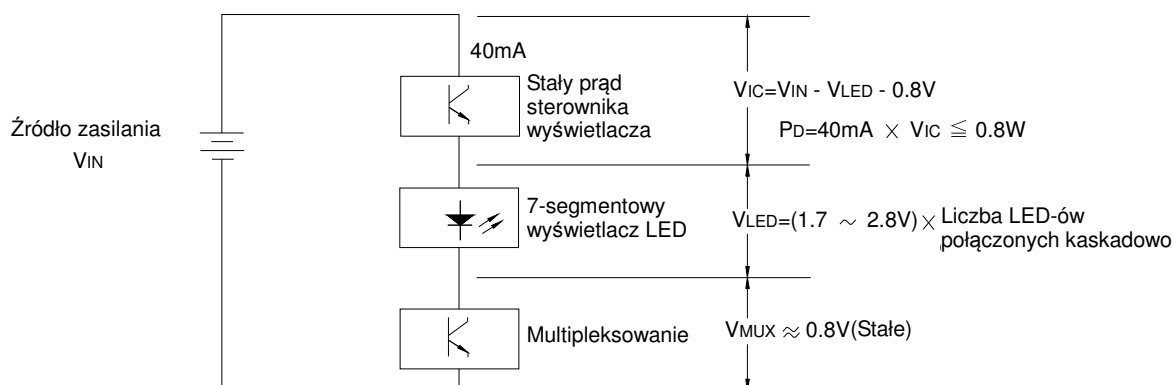
## 16.4 Połączenia sprzętowe i ustawienia FBs-7SG

### 16.4.1 Połączenia sprzętowe FBs-7SG

Schemat połączeń sprzętowych modułu FBs-7SG przedstawiony został powyżej. Prócz podłączenia zewnętrznego źródła zasilania 24 V oraz wejścia i wyjścia rozszerzającego o dodatkowe moduły, użytkownik musi jedynie połączyć wyprowadzenie kanału z płytą 7-/16-segmentowego wyświetlacza LED, za pomocą 16-żyłowego płaskiego kabla taśmowego FRC.

## 16.4.2 Ustawienia sprzętowe FBs-7SG

Poniższy schemat przedstawia obwód sterownika wyświetlacza FBs-7SG. Na ogół użytkownicy nie muszą obliczać spadków napięć na LED-ach. Powinni jedynie ustawić napięcie zgodnie z tabelą na następnej stronie w celu zabezpieczenia przed przekroczeniem napięcia.

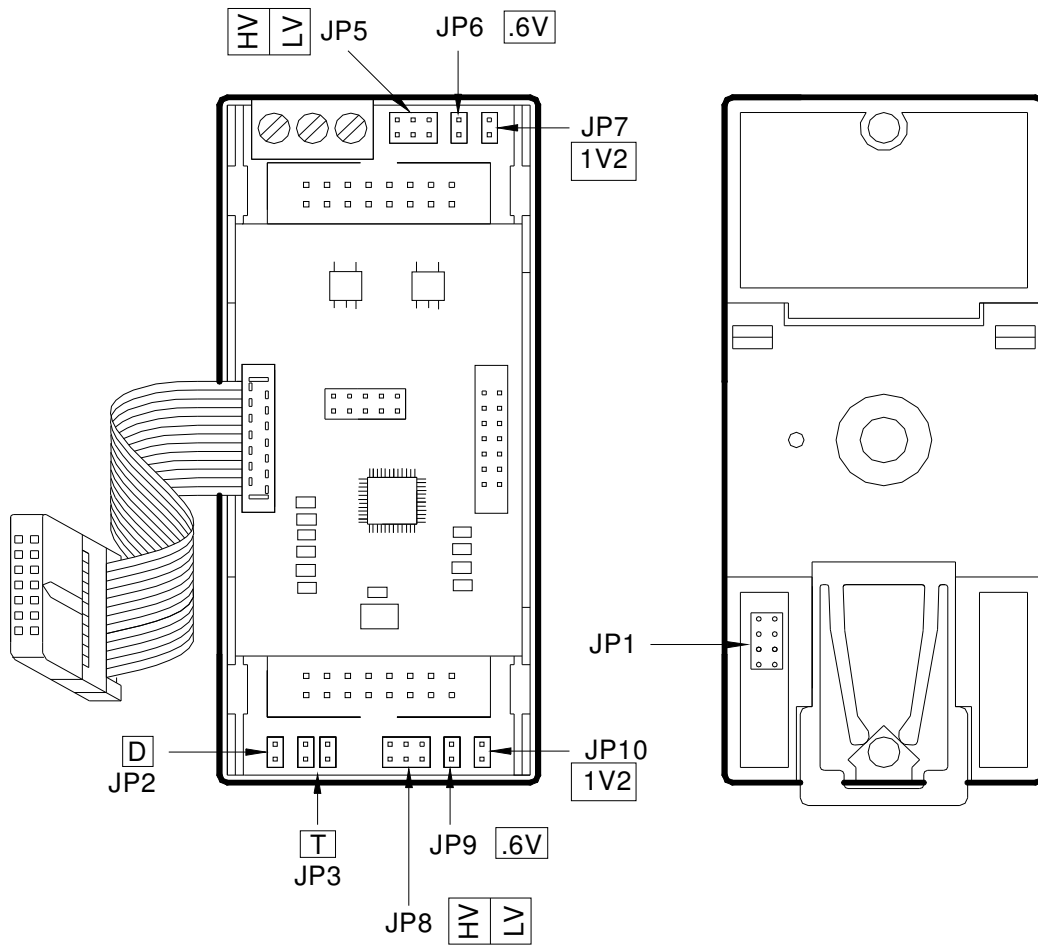


Pobór mocy zależy całkowicie od poziomu spadku napięcia ( $P_D = 40mA \times V_{IC}$ ), ponieważ prąd źródłowy sterownika jest stały i wynosi 40mA. Jak pokazano na powyższym schemacie,  $V_{IC} = V_{IN} - V_{LED} - 0.8V$ , tzn.  $V_{IC}$  zależy od napięcia sterującego  $V_{IN}$  oraz spadku napięcia na wyświetlaczu 7-segmentowym  $V_{LED}$ . Ponieważ pobór mocy przez sterownik wyświetlacza, przy najniekorzystniejszych warunkach temperaturowych, musi być utrzymywany na poziomie 0.8W lub poniżej, wynika z tego, że napięcie  $V_{IC}$  musi być mniejsze niż 2V. Jeżeli  $V_{IC}$  jest zbyt niskie, to jasność diody LED będzie zmniejszona; jeżeli będzie zbyt wysokie, skutkować to będzie nieprawidłowym wyświetlaniem (świecić się będą diody, które nie powinny się świecić) lub uszkodzeniem sterownika.

Spadek napięcia na diodach LED mieści się zazwyczaj w zakresie od 1.7V do 2.8V. W zależności od rozmiaru 7-segmentowych lub 16-segmentowych wyświetlaczy LED, każdy segment (np.: a-g) składa się z jednej do pięciu diod LED połączonych szeregowo. Jeżeli spadek napięcia pomiędzy segmentami będzie się mieścił w zakresie od 1.7V do 14V, sterowanie różnymi wyświetlaczami LED za pomocą jednego napięcia będzie niemożliwe. W celu realizacji sterowania większością 7-segmentowych wyświetlaczy moduł FBs-7SG został wyposażony w cztery opcje napięcia sterującego: 5V (sterowanie niskonapięciowe), 7.5V, 10V i 12.5V (sterowanie wysokonapięciowe) oraz opcja drobnej regulacji przy 0.6V-1.8V za pomocą diod lub zwerek. W praktyce źródło zasilania umożliwia sterowanie LED-ami o różnych napięciach i zapobiega przed usterką sterownika wyświetlacza poprzez ograniczenie  $V_{IC}$  do 2V. Poniższe schematy przedstawiają ustawienia (wspólne) wysokiego/niskiego napięcia LED w FBs-7SG, opcje sterowania wysokim/niskim napięciem wyświetlaczy oraz regulację spadku napięcia za pomocą zwerek wraz z ich lokalizacją (widok po otwarciu górnej osłony FBs-7SG).

Niniejszy rozdział opisuje sposób osiągnięcia optymalnej pracy 7-/16-segmentowego wyświetlacza LED, bez skrócenia jego żywotności, za pomocą ustawień napięcia sterującego ( $V_{IN}$ ), wyboru wysokiego/niskiego napięcia oraz regulacji napięcia przewodzenia.

Lokalizacja zworek w FBs-7SG



Rozmieszczenie zworek (po otwarciu osłony)

Rozmieszczenie zworek (tylna strona modułu)

Poniższe ustawienia zworek odnoszą się do FBs-7SG2 i obejmują także ustawienia zworek w FBs-7SG1.

Cecha	Zwórka	Funkcja
Wspólna	JP2	Dekoduj (D zwarty)/ Nie dekoduj (D rozwarty)
	JP3	Test przepięcia (T) lub ustawienie standardowe (brak zworki)
	JP1	Wybór wysokiego napięcia (HV) (tylna strona modułu)
CH0	JP5	Wybór wysokiego (HV)/niskiego (LV) napięcia
	JP6	Dokładna regulacja spadku napięcia 0.6V(0.6V)
	JP7	Dokładna regulacja spadku napięcia 1.2V(1V2)
CH1	JP8	Wybór wysokiego (HV)/ niskiego (LV) napięcia
	JP9	Dokładna regulacja spadku napięcia 0.6V(0.6V)
	JP10	Dokładna regulacja spadku napięcia 1.2V(1V2)

FBs-7SG1

FBs-7SG2

JP5/JP8	JP1	JP7/JP10	JP6/JP9	Napięcie sterujące LED	Zewrzeć JP5/JP8 poziomo za pomocą zworki (włożyć zworkę w otwory JP5/JP8). JP1 mieści się w tylnej części modułu. Obrócić moduł, aby dokonać ustawień.
LV	Nieakt.	Rozwarte	Rozwarte	2.4V	
		Rozwarte	Zwarte	3V	
		Zwarte	Rozwarte	3.6V	
		Zwarte	Zwarte	4.2V	
HV	7.5V	Rozwarte	Rozwarte	4.9V	
		Rozwarte	Zwarte	5.5V	
		Zwarte	Rozwarte	6.1V	
		Zwarte	Zwarte	6.7V	
	10V	Rozwarte	Rozwarte	7.4V	
		Rozwarte	Zwarte	8V	
		Zwarte	Rozwarte	8.6V	
		Zwarte	Zwarte	9.2V	
	12.5V	Rozwarte	Rozwarte	9.9V	
		Rozwarte	Zwarte	10.5V	
		Zwarte	Rozwarte	11.1V	
		Zwarte	Zwarte	11.7V	
Zwrzyj tylko jedną z trzech powyższych opcji. Zwarcie JP1 będzie efektywne tylko, gdy dla JP5 zostanie wybrana opcja HV. W przypadku, gdy dla JP5 zostanie wybrana opcja LV, ustawienie JP1 będzie bez znaczenia.					
Kiedy BOOST jest zwarty, napięcie sterujące zostanie zwiększone o 5% w celu skompensowania spadku napięcia.					
Zworki JP5 do JP7 odnoszą się do kanału CH0, natomiast JP8-JP10 do CH1.					

#### Domyślne ustawienia zworek w FBs-7SG

Numer zworki	Domyślne ustawienie zworki	Uwaga
JP1	Na trzeciej pozycji (7.5V)	Ustawienie trybu 7.5V
JP2	Zwarta	Trybu dekodowania
JP3	Tylko przyłożona na dolnym pinie (nie założona)	Bez testu przekroczenia napięcia (OV)
JP5	Na pozycji LV	Tryb niskiego napięcia
JP6	Zwarta	Strojenie precyzyjne 0.6V
JP7	Brak zworki	
JP8	Na pozycji LV	Tryb niskiego napięcia
JP9	Zwarta	Strojenie precyzyjne 0.6V
JP10	Brak zworki	

### 16.4.3 Ustawienia napięcia sterującego LED i inspekcja przepięcia

Przed zastosowaniem modułu użytkownik musi wybrać prawidłowy poziom napięcia sterującego zgodnie z wymaganiami LED-ów o różnych rozmiarach. Zbyt niskie napięcie spowoduje osłabioną jasność świecenia LED-ów. Zbyt wysokie napięcie spowoduje nierównomierne świecenie LED-ów. Co więcej, nastąpi wyłączenie bezpiecznika sterownika LED spowodowane przepięciem. Dlatego też, w celu uniknięcia przepięcia sterownika, należy upewnić się, że napięcie  $V_{IC}$  sterownika jest niższe niż 2V. Pomiar  $V_{IC}$  sterownika jest trudny. Dlatego też moduł FBs-7SG jest wyposażony we wskaźnik przepięcia LED umożliwiający użytkownikowi kontrolę nadnapięciową. Wskaźnik ten znajduje się obok gniazda wyjściowego w panelu oznaczony jako O.V.

Reakcja wskaźnika nadnapięcia jest miarodajna tylko w przypadku, gdy wszystkie segmenty (w sumie 64, łącznie z przecinkiem) świecą się. Jeżeli w takiej sytuacji wskaźnik będzie nieaktywny, oznacza to brak nadnapięcia. Jeżeli wskaźnik będzie aktywny, oznacza to, że nastąpiło nadnapięcie (wskaźnik może migać lub świecić, kiedy nie wszystkie segmenty się świecą; w takim przypadku wskazania są nieistotne). Aby przeprowadzić test całego segmentu, należy ustawić zworkę TEST (JP3) w pozycji „T” (tylko gdy PLC jest wyłączony) po lewej stronie 7SG, lub zastosować komendę FUN84:TDSP w celu ustawienia stanów wszystkich wejść w module 7SG na „1” (PLC w trybie RUN) i zaświecenia wszystkich segmentów.

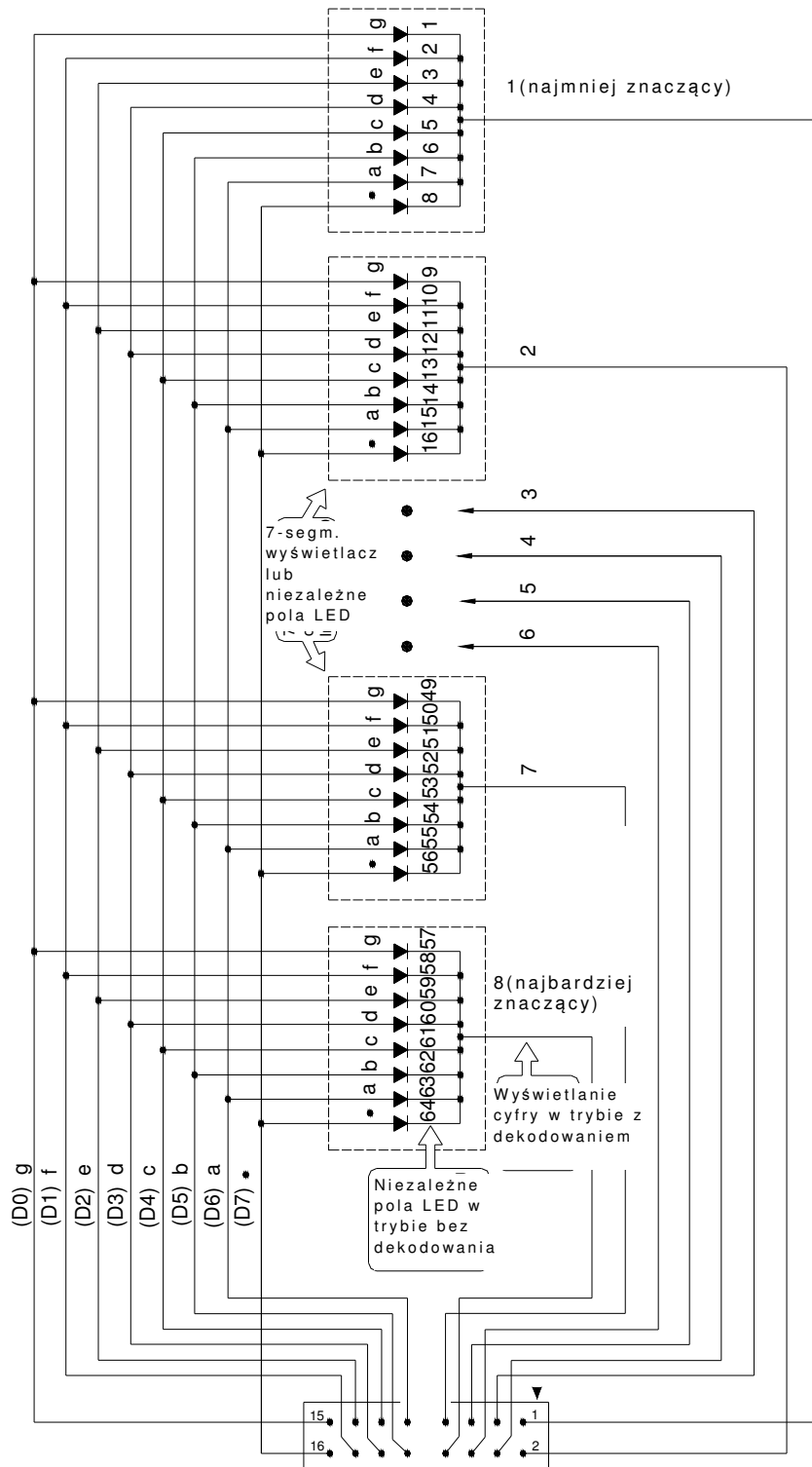
Poniższe przykłady przedstawiają procedurę ustawień napięcia sterującego modułu FBs-7SG i przeprowadzania testu przepięciowego.

1. Ustawić JP3 na „T”.
2. Rozpocząć od LV i zwiększać napięcie sterujące do uzyskania wymaganej jasności lub do momentu zaświecenia się wskaźnika nadnapięcia. Po zaświeceniu się wskaźnika, zmniejszać napięcie do momentu jego zgaśnięcia. W przypadku, gdy jasność świecenia diody jest maksymalna, a mimo to niewystarczająca, należy ją wymienić na diodę o większej wydajności.
3. Ponownie ustawić JP3 na „N” (pozycja normalna).

#### Uwaga

Sterownik 7-segmentowego wyświetlacza LED FBs-7SG charakteryzuje się prądem znamionowym  $\approx 40\text{mA}$ . Pobór mocy zależy od  $V_{IC}$ . Ponieważ maksymalna moc wynosi zaledwie  $0.7\text{W}/25^\circ\text{C}$ , nie używaj modułu w stanie nadnapięcia, ponieważ grozi to uszkodzeniem sterownika.

## 16.5 7-segmentowy wyświetlacz LED i obwody pojedynczych wyświetlaczy



Powyższy schemat przedstawia prawidłowe połączenia (wspólna masa) 7-segmentowego wyświetlacza LED lub niezależnych pól LED w module FBs-7SG. Bazując na powyższym schemacie, użytkownicy mogą stworzyć swój własny wyświetlacz i podłączyć go do któregośkolwiek gniazda wyjściowego FBs-7SG za pomocą 16-pinowego płaskiego kabla taśmowego. Nasza oferta obejmuje płyty i produkty w sześciu różnych rozmiarach w celu spełnienia wymagań użytkowników. Poniższa tabela przedstawia zakres naszych wyświetlaczy LED i innych produktów.

Model	Charakterystyka
DBAN.8-nR	0.8" 16-segmentowy wyświetlacz LED; n oznacza liczbę zainstalowanych [R - czerwonych) 16-segmentowych znaków LED, w zakresie - 1~4
DBAN2.3-nR	2.3" 16-segmentowy wyświetlacz LED; n oznacza liczbę zainstalowanych [R - czerwonych) 16-segmentowych znaków LED, w zakresie - 1~4
DB.56-nR	0.56" 7-segmentowy wyświetlacz LED; n oznacza liczbę zainstalowanych [R - czerwonych) 7-segmentowych znaków LED, w zakresie - 1~8
DB.8-nR	0.8" 7-segmentowy wyświetlacz LED; n oznacza liczbę zainstalowanych [R - czerwonych) 7-segmentowych znaków LED, w zakresie - 1~8
DB2.3-nR	2.3" 7-segmentowy wyświetlacz LED; n oznacza liczbę zainstalowanych [R - czerwonych) 7-segmentowych znaków LED, w zakresie - 1~8
DB4.0-nR	4.0" 7-segmentowy wyświetlacz LED; n oznacza liczbę zainstalowanych [R - czerwonych) 7-segmentowych znaków LED, w zakresie - 1~4

※ Modele w nawiasach to produkty wyposażone w wyświetlacz LED i gniazdo na kabel taśmowy.

#### Zalecane ustawienia pinów

Model	HV/LV (JP5/JP8)	JP1	JP7/JP10	JP6/JP9	Napięcie sterujące
DBAN.8	LV		Rozwarte	Zwarte	3V
DBAN2.3	HV	10V	Rozwarte	Rozwarte	7.4V
DB.56	LV		Rozwarte	Rozwarte	2.4V
DB.8	LV		Zwarte	Rozwarte	3.6V
DB2.3	HV	10V	Zwarte	Zwarte	9.2V
DB4.0	HV	10V	Zwarte	Rozwarte	8.6V

Użytkownicy mogą zmieniać ustawienia pinów wymienione w powyższej tabeli w każdym ze standardowych produktów FATEK. W przypadku, gdy wymagana jest większa jasność, użytkownicy mogą wyregulować poziom napięcia na podstawie ustawień zworek (patrz tabela powyżej). Aby uniknąć uszkodzenia modułu 7SG, użytkownicy muszą unikać nadnapięcia na wyjściu (w przypadku nadnapięcia zaświeci się wskaźnik O.V.).

#### Układ pinów w złączu

Pin	Sygnal	Pin	Sygnal
1	DIG0	2	DIG 1
3	DIG 2	4	DIG 3
5	DIG 4	6	DIG 5
7	DIG 6	8	DIG 7
9	a/D0	10	b/D1
11	c/D2	12	d/D3
13	e/D4	14	f/D5
15	g/D6	16	p/D7

Moduł 7SG2 wyposażony jest w dwa złącza wyjściowe. Oba obsługują 64 segmenty wyświetlacza LED. W przypadku, gdy wszystkie segmenty są włączone, nastąpi ośmiokrotne skanowanie 8 segmentów



DIG0-DIG7 w powyższej tabeli odnosi się do sygnałów niskiego stanu aktywnego na wyjściu (wyjście SINK lub inaczej NPN). W jednym momencie aktywny będzie tylko jeden sygnał (multipleksowanie), w celu wybrania grupy LED-ów (8 segmentów). a/D0-p/D7 są sygnałami na wyjściu SOURCE (PNP) sterującymi wyświetlaniem odpowiednich segmentów.

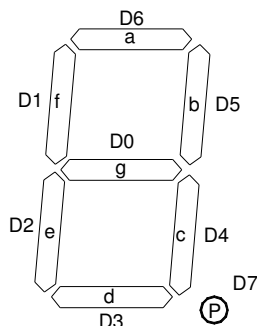
## 16.6 Wyświetlacz z kodowaniem i bez kodowania

○,1 **Wyświetlacz bez dekodowania:** (wszystkie segmenty są sterowane niezależnie przez aplikacje użytkownika)

FBs-7SG2 jest wyposażony łącznie w 8 rejestrów wyjściowych (OR) w celu sterowania wyświetlaniem 128 segmentów. Każdy segment jest sterowany odpowiadającym mu bitem. Segment zaświeci się, kiedy odpowiadający mu bit będzie w stanie 1. Poniżej przedstawione zostały zależności pomiędzy każdym segmentem i rejestrem wyjściowym. Rejestr wyjściowy OR jest pierwszym rejestrem przypisanym modułowi. Każdy z rejestrów OR kontroluje stan dwóch ośmiosegmentowych wyświetlaczy LED (stanami bitów na młodszym i starszym bajcie). Dane te zostają przekazane do odpowiednich wyjść p/D7-a/D0.

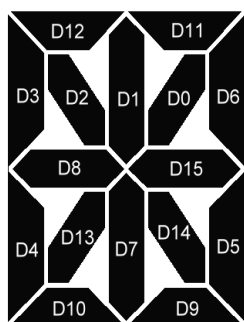
RW		D15~D8	D7~D0
CH0	RW +0	SEG15~SEG8	SEG7~SEG0
	RW +1	SEG31~SEG24	SEG23~SEG16
	RW +2	SEG47~SEG40	SEG39~SEG32
	RW +3	SEG63~SEG56	SEG63~SEG48
CH1	RW +4	SEG15~SEG8	SEG7~SEG0
	RW +5	SEG31~SEG24	SEG23~SEG16
	RW +6	SEG47~SEG40	SEG39~SEG32
	RW +7	SEG63~SEG56	SEG63~SEG48

### 7-segmentowy wyświetlacz LED



Ostatnia cyfra po prawej stronie wyświetlacza (maks. 8 cyfr) odpowiada wyjściom SEG0-SEG7; kolejna cyfra w lewo odpowiada wyjściom SEG8-SEG15; ostatnia cyfra po lewej stronie wyświetlacza odpowiada wyjściom SEG63-SEG56. Każdy moduł 7SG2 może sterować szesnastoma 7-segmentowymi wyświetlaczami.

### 16-segmentowy wyświetlacz LED



Segmenty D0-D15 ostatniej cyfry po prawej stronie wyświetlacza (maks. 4 cyfry) odpowiadają wyjściom SEG0-SEG15 w module 7SG2; kolejna cyfra w lewo odpowiada wyjściom SEG16-SEG31; ostatnia cyfra po lewej stronie wyświetlacza odpowiada wyjściom SEG63-SEG48. Każdy moduł 7SG2 może sterować ośmioma 16-segmentowymi wyświetlaczami.

○,2 **Wyświetlacz z dekodowaniem:** Wyświetla dane w odpowiednich segmentach z domyślnym kodowaniem

W tym trybie moduł FBs-7SG2 wyposażony jest w 4 rejestry wyjściowe OR, do sterowania dwoma wyświetlaczami z ośmioma 7-segmentowymi LED-ami. Każda cyfra jest sterowana czterema bitami. Przecinek w 8-cyfrowej liczbie jest sterowany przez pierwszy rejestr wyjściowy. Każdy punkt jest sterowany przez odpowiadający mu bit. Poniżej przedstawione są zależności pomiędzy cyframi, przecinkiem a rejestrami wyjściowymi. OR jest pierwszym rejestrem wyjściowym zajmowanym przez moduł.

Element	RW	D15~D12	D11~D8	D7~D4	D3~D0	
Wspólny	OR+0	P15~P8		P7~P0		
CH0	OR +1	DIG3	DIG 2	DIG 1	DIG 0	} Pierwsze 8 cyfr
	OR +2	DIG 7	DIG 6	DIG 5	DIG 4	
CH1	OR +3	DIG 3	DIG 2	DIG 1	DIG 0	} Drugie 8 cyfr
	OR +4	DIG 7	DIG 6	DIG 5	DIG 4	

OR0 steruje wyświetlaniem przecinka dziesiętnego. Jeżeli wartością będzie „1”, wyświetli się odpowiedni przecinek dziesiętny. OR1-OR4 sterują wyświetlaniem 16tu kombinacji wyświetleń. Każda kombinacja będzie sterowana czterema odpowiadającymi jej bitami. 16cie kombinacji tych bitów odpowiada poniższym wyświetleniom.

**Wyświetlenia 4-bitowych kombinacji na 7-segmentowym wyświetlaczu LED z dekodowaniem**

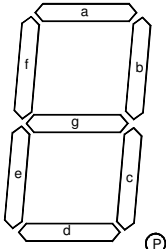
Wartość półbajtu		7-segmentowy wyświetlacz LED	Segment: CIEMNY (0) JASNY (1)							Cyfra
Szesnastkowa	Binarna		a	b	c	d	e	f	g	
0	0000		1	1	1	1	1	1	0	0
1	0001		0	1	1	0	0	0	0	1
2	0010		1	1	0	1	1	0	1	0
3	0011		1	1	1	1	0	0	1	0
4	0100		0	1	1	0	0	1	1	0
5	0101		1	0	1	1	0	1	1	0
6	0110		1	0	1	1	1	1	1	0
7	0111		1	1	1	0	0	1	0	0
8	1000		1	1	1	1	1	1	1	0
9	1001		1	1	1	1	0	1	1	0
A	1010		0	0	0	0	0	0	1	-
B	1011		1	0	0	1	1	1	1	E
C	1100		0	1	1	0	1	1	1	H
D	1101		0	0	0	1	1	0	1	C
E	1110		0	0	0	1	1	1	1	t
F	1111		0	0	0	0	0	0	0	

Tabela zależności kodu ASCII i 16-segmentowego wyświetlacza

MSB LSB	x000	x001	x010	x011	x100	x101	x110	x111
0000								
0001								
0010								
0011								
0100								
0101								
0110								
0111								
1000								
1001								
1010								
1011								
1100								
1101								
1110								
1111								

## 16.7 Wymagania dotyczące mocy wejściowej FBs-7SG i pobór mocy

Moduł FBs-7SG jest wyposażony w izolowane źródło zasilania DC24V wykorzystywane do przekonwertowania zewnętrznego wejścia 24V na źródło zasilania wewnętrznego obwodu i 7-segmentowego wyświetlacza LED w FBs-7SG. Zakres tolerancji na wejściu wynosi  $DC24V \pm 20\%$ .

FBs-7SG w stanie jałowym pobiera  $2W_{max}$ . Pobór zwiększa się w zależności od ilości świecących się liczb 7-segmentowych. Natężenie prądu sterującego każdym wyświetlaczem w FBs-7SG wynosi 40mA. Pobór prądu do wyświetlenia jednej cyfry przy użyciu 8 segmentów wynosi 320mA. Maksymalny pobór mocy przez grupę oblicza się w następujący sposób:

$$P_d = 320mA \times V_{IN} \text{ (napięcie sterujące LED)} \div 0.8 \text{ (wydajność energetyczna) } W$$

$$\text{Całkowite zużycie} = 2 + P_d \times n \text{ (W)}$$

Na przykład całkowite zużycie FBs-7SG2 (przy zastosowaniu obu kanałów) przy maksymalnej mocy ( $V_{IN} = 12.5V$ , wszystkie 8 segmentów się świeci):

$$2W + (320mA \times 12.5V \div 8) \times 2 = 7W$$

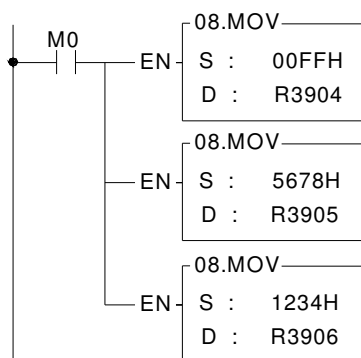
## 16.8 Sterowanie wyświetlaną treścią za pomocą RW w FBs-7SG

Istnieją dwa sposoby na zaświecenie diody LED za pomocą FBs-7SG. Niniejszy rozdział opisuje metodę zaświecania 7-segmentowego wyświetlacza cyfr poprzez programowanie wyjścia OR. W następnym rozdziale opisane jest wyświetlanie specjalnych symboli za pomocą FUN84. Przy wyświetlaniu numerów za pomocą OR, w trybie dekodowania, cyfry przed wyświetlaną liczbą będą zerami.

Jeżeli do FBs PLC podłączone będą moduły rozszerzeń, to po połączeniu WinProLadder z PLC, moduły te oraz zajmowane przez nie adresy we / wy (szczegóły w rozdziale 12, Instrukcja obsługi WinProLadder) będą wypisane w pozycji I/O Numbering drzewka projektu. Jeżeli do FBs PLC podłączony będzie moduł FBs-7SG2, to po połączeniu WinProLadder z PLC w drzewku projektu, pozycji I/O Numbering, zostanie wyświetlona informacja o tym, jakie adresy OR system automatycznie przypisał do modułu FBs-7SG2.

### Przykład programu 1 (Tryb wyświetlania z dekodowaniem)

Dla sterowania 7-segmentowym 8-cyfrowym wyświetlaczem przez FBs-7SG1 z uwzględnieniem przecinka dziesiętnego, w tym przypadku, FBs-7SG1 należy ustawić w tryb dekodowania.



Opis :

Jeżeli M0=1, wartości zostaną przesłane do rejestrów OR. Zgodnie z powyższym schematem drabinkowym OR+0 (w przykładzie R3904) steruje wyświetlaniem przecinka dziesiętnego w trybie dekodowania; OR+1 (w przykładzie R3905) steruje wyświetlaniem niższymi czterema cyframi, a RW+2 (R3906 w przykładzie) steruje wyświetlaniem wyższymi czterema cyframi. Wyniki są następujące:

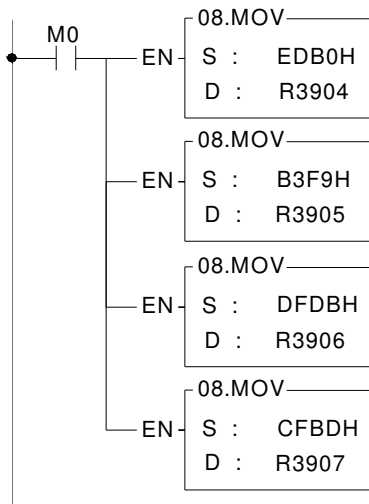
RW	Zawartość
R3904	00FFH
R3905	5678H
R3906	1234H



Zawartość 7-segmentowego wyświetlacza: 1.2.3.4.5.6.7.8.

#### Przykład programu 2 (Tryb wyświetlania bez dekodowania)

Dla sterowania 7-segmentowym 8-cyfrowym wyświetlaczem przez FBs-7SG1 z uwzględnieniem przecinka dziesiętnego, w tym przypadku, FBs-7SG1 należy ustawić w tryb bez dekodowania.



Opis :

Jeżeli M0=1, wartości zostaną przesłane do rejestrów OR. Zgodnie z powyższym schematem drabinkowym, RW+0 (w przykładzie R3904) steruje wyświetlaniem dwóch pierwszych cyfr; RW+1 (w przykładzie R3905) steruje wyświetlaniem trzeciej i czwartej cyfry, a RW+2 (w przykładzie R3906) steruje wyświetlaniem piątej i szóstej cyfry. Wyniki są następujące:

RW	Zawartość
R3904	EDB0H
R3905	B3F9H
R3906	DFDBH
R3907	CFBDH



Zawartość 7-segmentowego wyświetlacza: E.d.6.5.4.3.2.1.

## 16.9 Komendy wyjściowe FBs-7SG FUN84: TDSP

Komendy TDSP są opisane na następnej stronie.

FUN84 TDSP	Komendy modułu wyświetlacza FBs-7SG Konwersja wyświetlania znaków i liczb na 7/16-segmentowym wyświetlaczu	FUN84 TDSP
---------------	---	---------------

Symbol drabinkowy

Wejście sterujące — EN

Wejście sterujące — OFF

Wejście sterujące — ON

84.TDSP

Md :

S :

Ns :

NI :

D :

Nd :

Md: Tryb pracy, 0~3

S: Adres początkowy znaków do przekonwertowania

Ns: Numer znaku początkowego, 0~63

NI: Liczba znaków, 1~64

D: Adres początkowy do zapisu przekonwertowanego układu wyświetlanych znaków

Nd: Wskaźnik początku zapisu

S może łączyć z V, Z, P0~P9 w celu zastosowania adresowania pośredniego.

Argument	Zakres		ROR	DR	K	Indeks
	HR	OR				
	R0 <input type="checkbox"/>	R3904 <input type="checkbox"/>	R5000 <input type="checkbox"/>	D0 <input type="checkbox"/>	Dodatnia liczba 16/32-bitowa	V, Z, P0~P9
	R3839	R3967	R8071	D3999		
Md					0~3	
S	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>
Ns	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	0~63	
NI	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	1~64	
D	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		
Nd	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	0~63	

- Funkcja ta jest wykorzystywana do wygenerowania odpowiedniego układu wyświetlania na 7- lub 16-segmentowym wyświetlaczu serii FBs, sterowanym modulem FBs-7SG1 lub FBs-7SG2.

Jeżeli „EN”=1, „OFF”=0 i „ON”= 0, funkcja ta przeprowadzi konwersję układu wyświetlania, gdzie S jest początkowym adresem rejestrów zawierających informacje o znakach do przekonwertowania, Ns jest wskaźnikiem lokalizacji początkowego znaku w S, NI oznacza liczbę konwertowanych znaków z S, D jest początkowym adresem do zapisu wyniku konwersji, a Nd jest wskaźnikiem początku zapisu.

Poniżej zostały opisane 4 tryby pracy funkcji:

Md=0, konwersja układu wyświetlania na 16-segmentowym wyświetlaczu; znaki źródłowe zapisane są w 8-bitowym kodzie ASCII, natomiast przekonwertowany wynik jest 16-bitowym układem wyświetlania. Kierunek wyświetlania wyznacza M1990 (jeżeli M1990=0 – wyświetlanie od prawej do lewej; jeżeli M1990=1 – wyświetlanie od lewej do prawej).

Md=1, konwersja układu wyświetlania na 16-segmentowym wyświetlaczu bez wiodących zer; znaki źródłowe zapisane są w 8-bitowym kodzie ASCII, natomiast przekonwertowany wynik jest 16-bitowym układem wyświetlania bez wiodących zer.

Md=2, konwersja układu wyświetlania na 7-segmentowym wyświetlaczu bez dekodowania; znak źródłowy zapisany jest jako 4-bitowy półbajt, natomiast przekonwertowany wynik jest 8-bitowym układem wyświetlania.

Md=3, konwersja układu wyświetlania na 7-segmentowym wyświetlaczu bez wiodących zer; znak źródłowy zapisany jest jako 4-bitowy półbajt, natomiast przekonwertowany wynik jest 4-bitowym układem wyświetlania bez wiodących zer.

Bajt 0 lub półbajt 0 w S jest pierwszym wyświetlanym znakiem, Bajt 1 lub półbajt 1 w S jest drugim wyświetlanym znakiem, ...

Argument Ns jest wskaźnikiem lokalizacji w S pierwszego znaku do wyświetlenia.

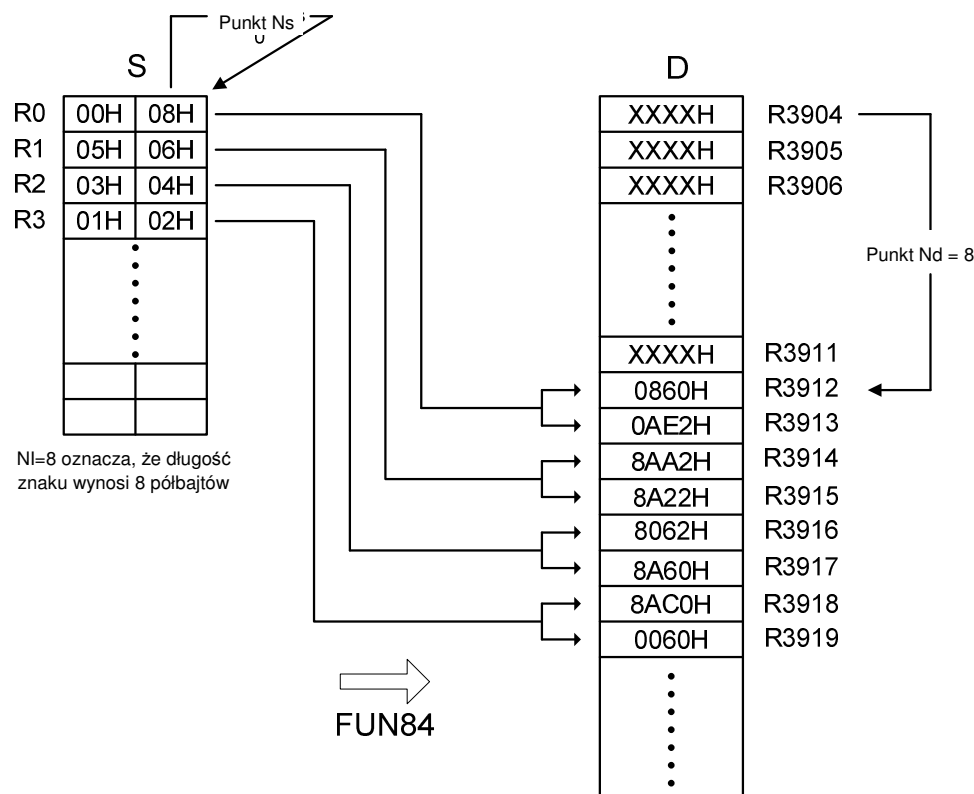
Argument NI wskazuje na liczbę znaków z S do przekonwertowania.

FUN84  
TDSPKomendy modułu wyświetlacza FBs-7SG  
Konwersja wyświetlania znaków i liczb na 7/16-segmentowym wyświetlaczuFUN84  
TDSP

Argument D jest początkowym adresem do zapisu przekonwertowanego układu wyświetlania. Jeżeli Md=0 lub 1, to jeden znak źródłowy w 8-bitowym kodzie ASCII wymaga 16-bitowej lokalizacji do zapisania wyniku. Jeżeli Md=2, to jeden znak źródłowy w postaci 4-bitowego półbajtu wymaga 8-bitowej lokalizacji. Jeżeli Md=3, to jeden znak źródłowy w postaci 4-bitowego półbajtu wymaga 4-bitowej lokalizacji.

Argument Nd jest wskaźnikiem określającym miejsce rozpoczęcia zapisu w D przekonwertowanego układu.

- Jeżeli „OFF”=1, „ON”=0 i „EN”=0/1, argument D zostanie wypełniony układem wygaszającym pola znaków wyświetlacza, zgodnie z aktywnym trybem pracy, wskaźnikiem Nd i ilością określoną przez NI.
- Jeżeli „ON”=1, „OFF”=0/1 i „EN”=0/1, argument D zostanie wypełniony układem rozświetlającym pola znaków wyświetlacza, zgodnie z aktywnym trybem pracy, wskaźnikiem Nd i ilością określoną przez NI.
- Dane zostaną przekonwertowane na różne sposoby w sposób zależny od wybranego trybu pracy. Poniższy opis opiera się na przykładzie 2. W przykładzie 2: MD=1; S=R0; Ns=0; NI=8; D=R3904 i Nd=8. Poniżej przedstawiona została konwersja danych.

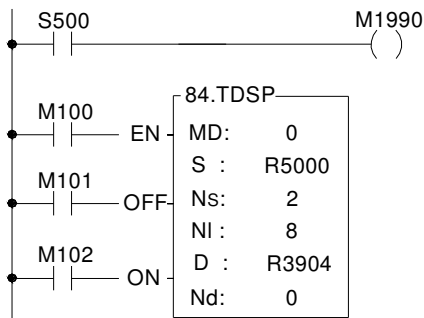
**Przykład1**

Wyświetlanie tekstu składającego się z 8 znaków za pomocą modułu FBs-7SG2 i 16-segmentowego wyświetlacza. W przypadku takiego zastosowania moduł FBs-7SG2 musi pracować w trybie bez dekodowania.

Program WinProladder obsługuje funkcje edycji za pomocą „tabeli ASCII”, co umożliwia łatwe wyświetlanie wiadomości tekstowej. Użytkownik może stworzyć jedną testową tabelę ASCII o zawartości „WELCOME”. Przy założeniu, że R5000 jest początkowym adresem tabeli, to R5000~R5007 będą miały następującą zawartość:

FUN84 TDSP	Komendy modułu wyświetlacza FBs-7SG Konwersja wyświetlania znaków i liczb na 7/16-segmentowym wyświetlaczu	FUN84 TDSP
---------------	---	---------------

R5000=2027H (20H= ; 27H=')  
 R5001=4557H (45H=E ; 57H=W)  
 R5002=434CH (43H=C ; 4CH=L)  
 R5003=4D4FH (4DH=M ; 4FH=O)  
 R5004=2045H (20H= ; 45H=E)  
 R5005=2C27H (2CH=, ; 27H=')  
 R5006=4E45H (4EH=N ; 45H=E)  
 R5007=0044H (00H= ; 44H=D)



Opis : Jeżeli M100=1, M101=0 i M102=0, FUN84 przeprowadzi konwersję układu wyświetlania, gdzie początkowym adresem (S) będzie R5000, wskaźnik Ns będzie wskazywał na bajt 2, a ilość NI będzie równa 8. Oznacza to, że wyświetlana będzie zawartość R5001 ~ R5004, a przekonwertowany układ wyświetlania zostanie zapisany w rejestrach R3904~R3911 (argument D zaczyna się od R3904, argument Nd wskazuje słowo 0, a argument NI wynosi 8).

Jeżeli M1990=1, to 16-segmentowy wyświetlacz wyświetli ciąg znaków „WELCOME ” ;

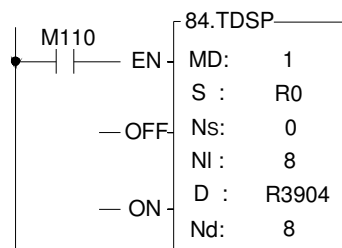
Jeżeli M1990=0, to 16-segmentowy wyświetlacz wyświetli ciąg znaków „EMOCLEW”.

Jeżeli M101=1, M102=0, to rejestry R3904~R3911 zostaną wypełnione układem wygaszającym pola LED.

Jeżeli M102=1, to rejestry R3904~R3911 zostaną wypełnione układem rozświetlającym pola LED.

**Przykład 2**

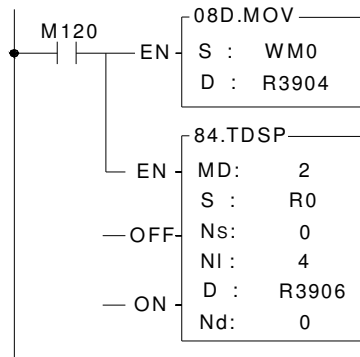
Wyświetlanie tekstu składającego się z 8 znaków bez zer wiodących, za pomocą drugiego modułu FBs-7SG2 i 16-segmentowego wyświetlacza. W przypadku takiego zastosowania moduł FBs-7SG2 musi pracować w trybie bez dekodowania.





FUN84 TDSP	Komendy modułu wyświetlacza FBs-7SG Konwersja wyświetlania znaków i liczb na 7/16-segmentowym wyświetlaczu	FUN84 TDSP
<div data-bbox="172 383 252 416" style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;">Opis</div> <p data-bbox="284 443 1414 622">Jeżeli M110=1, FUN84 przeprowadzi konwersję układu wyświetlania, gdzie początkowym adresem (S) będzie R0, wskaźnik Ns będzie wskazywał na bajt 0, a ilość NI będzie równa 8. Oznacza to, że wyświetlana będzie zawartość R0~R3, a przekonwertowany układ wyświetlania zostanie zapisany w rejestrach R3912~R3919 (argument D zaczyna się od R3904, argument Nd wskazuje słowo 8, a argument NI wynosi 8).</p> <p data-bbox="284 651 1050 831">(1) R0=0008H R1=0506H R2=0304H R3=0102H Ciąg wyświetlany na 16-segmentowym wyświetlaczu: „12345608”</p> <p data-bbox="284 860 986 1039">(2) R0=0708H R1=0506H R2=0000H R3=0000H Ciąg wyświetlany na 16-segmentowym wyświetlaczu: „5678”</p> <p data-bbox="284 1068 1098 1247">(3) R0=3738H R1=3536H R2=3334H R3=3132H Ciąg wyświetlany na 16-segmentowym wyświetlaczu: „12345678”</p> <p data-bbox="284 1276 1050 1456">(4) R0=3038H R1=3536H R2=3334H R3=3030H Ciąg wyświetlany na 16-segmentowym wyświetlaczu: "345608"</p> <p data-bbox="161 1473 1414 1615">※ Adres OR FBs-7SG2 w przykładzie 2 musi być przypisany do R3912~R3919 w celu zapewnienia prawidłowego wyświetlania wiadomości/liczby (o długości 8), tzn. inne cyfrowe lub analogowe moduły muszą być podłączone przed rozpatrywanym modułem FBs-7SG2 (w tym przykładzie zakłada się, że do jednostki głównej podłączono dwa moduły FBs-7SG2, z których pierwszy otrzymał adresy OR: R3904~R3911, a kolejny R3912~ R3919 ).</p> <div data-bbox="180 1688 331 1722" style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;">Przykład 3</div> <p data-bbox="188 1753 1414 1895">Wyświetlanie 4 cyfr i sterownie 32-punktami na niezależnym wyświetlaczu LED, sterowane za pomocą modułu FBs-7SG1 z wykorzystaniem 4-cyfrowego 7-segmentowego wyświetlacza oraz 32 punktowego wyświetlacza LED, do kontroli którego wymagany jest dodatkowy obwód . W przypadku takiego zastosowania moduł FBs-7SG2 musi pracować w trybie bez dekodowania.</p>		

FUN84 TDSP	Komendy modułu wyświetlacza FBs-7SG Konwersja wyświetlania znaków i liczb na 7/16-segmentowym wyświetlaczu	FUN84 TDSP
---------------	---	---------------

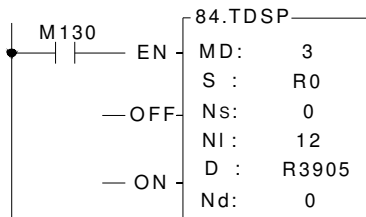


Opis : Jeżeli M120=1, to stany M0~M31 zostaną przekopiowany do wyjściowych rejestrów R3904~R3905 w celu realizacja sterowania wyświetlaniem 32 niezależnych punktów LED. FUN84 przeprowadza także konwersję układu wyświetlania, gdzie początkowym adresem (S) jest R0, wskaźnik Ns wskazuje na półbajt 0, a ilość NI jest równa 4. Oznacza to, że wyświetlana będzie zawartość półbajtu0 ~ półbajtu3 w R0, a przekonwertowany układ wyświetlania zostanie zapisany w rejestrach R3906~R3907 (argument D zaczyna się od R3906, argument Nd wskazuje bajt 0, a argument NI wynosi 4).

R0=1024H → Ciąg wyświetlany na 7-segmentowym wyświetlaczu: "1024"

#### Przykład 4

Wyświetlanie ciągów 12-cyfrowych na wyświetlaczu numerycznym z kodowaniem bez początkowego zera sterowane za pomocą modułu FBs-7SG2 oraz 12-cyfrowych 7-segmentowych wyświetlaczy. W przypadku takiego zastosowania moduł FBs-7SG2 musi pracować w trybie z dekodowaniem.



Opis : Jeżeli M130=1, FUN84 przeprowadzi konwersję układu wyświetlania, gdzie początkowym adresem (S) będzie R0, wskaźnik Ns będzie wskazywał na półbajt 0, a ilość NI będzie równa 12. Oznacza to, że wyświetlana będzie zawartość półbajtu0 ~ półbajtu11 w R0 ~ R2, a przekonwertowany układ wyświetlania zostanie zapisany w rejestrach R3905~R3907 (argument D zaczyna się od R3905, argument Nd wskazuje półbajt 0, a argument NI wynosi 12).

- (1). R2=1234H, R1=5678H, R0=9000H  
Ciąg wyświetlany na 7-segmentowym wyświetlaczu: „123456789000”
- (2). R2=0000H, R1=5678H, R0=9000H  
Ciąg wyświetlany na 7-segmentowym wyświetlaczu : „56789000”