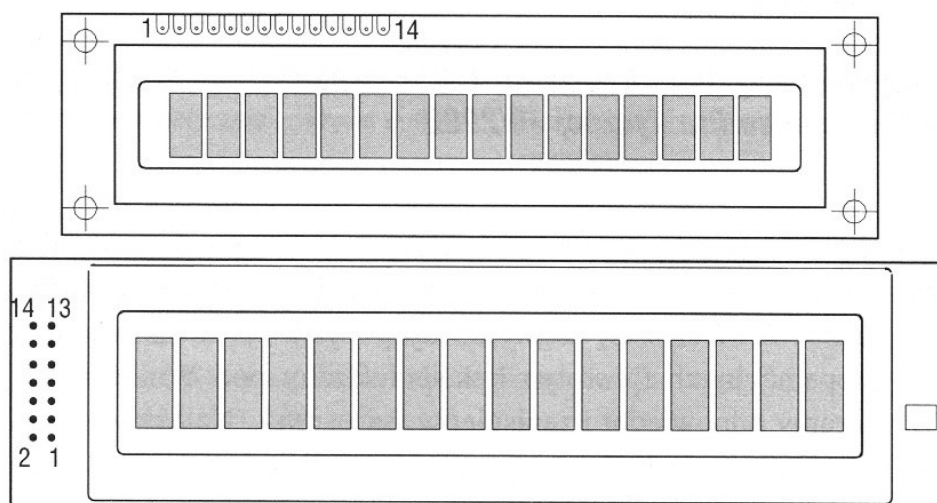


Wyprowadzenia typowych wyświetlaczy LCD i VFD z interfejsem równoległym

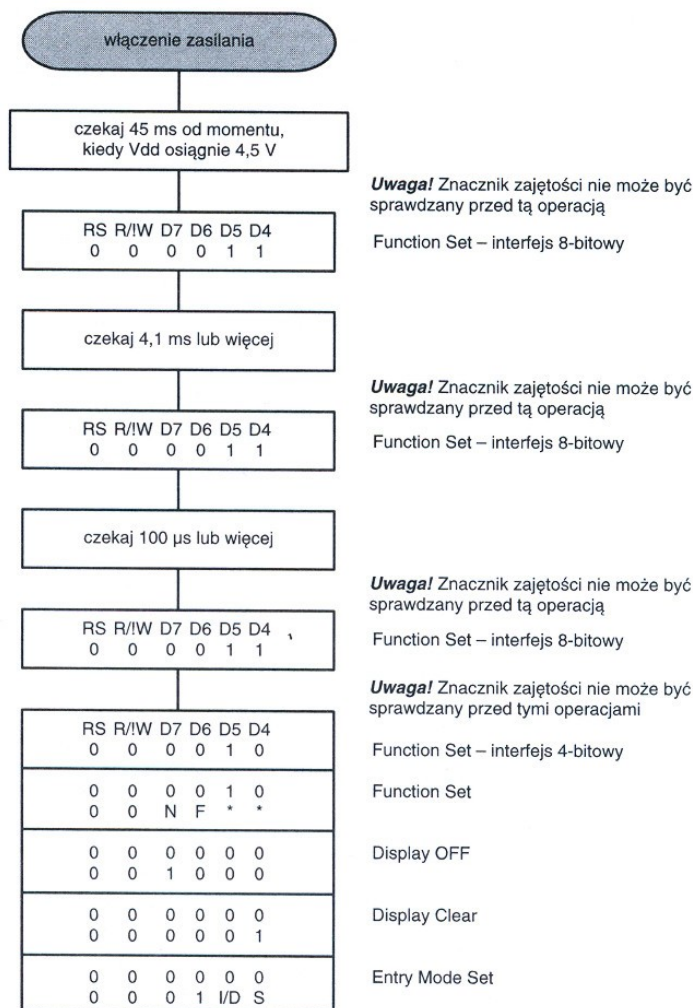


Wypr.	Symbol	Aktywny	Funkcja
1	VSS	L	Minus zasilania
2	VDD	H	Plus zasilania
3	VO/VEE	-	Regulacja kontrastu
4	RS	H / L	Wybór rejestru
5	R \overline{W}	H / L	H: odczyt/L: zapis
6	E	H	Sygnał zezwalający (<i>enable</i>)
7	D0	H / L	Linia danych D0
8	D1	H / L	Linia danych D1
9	D2	H / L	Linia danych D2
10	D3	H / L	Linia danych D3
11	D4	H / L	Linia danych D4
12	D5	H / L	Linia danych D5
13	D6	H / L	Linia danych D6
14	D7	H / L	Linia danych D7

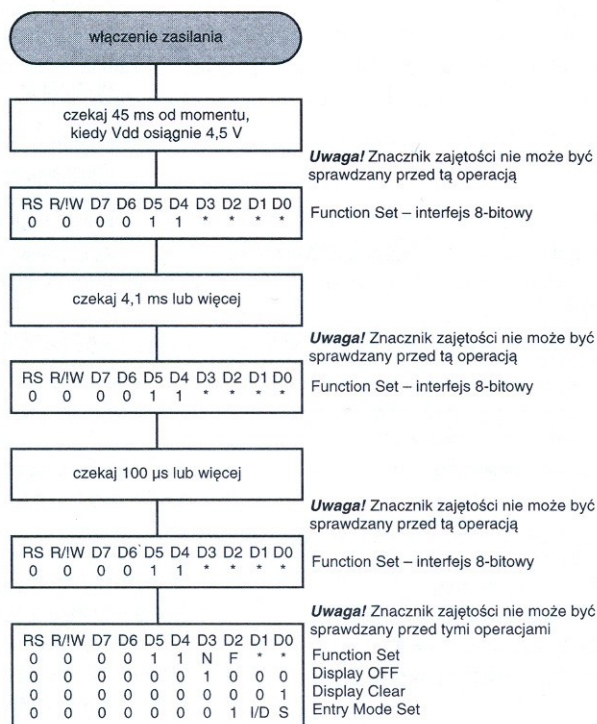
Tab. 14.2. Zestawienie instrukcji sterownika HD44780

Instrukcja	RS	RW	Kod								Opis	Czas wykonania	
			DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0			
Wyczyść wyświetlacz	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	Wyczyszczenie ekranu i przesunięcie kursora do pozycji początkowej (adres 0)	1,64 ms	
Przesuń kursor do pozycji początkowej	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	*	Przesunięcie kursora do pozycji początkowej (adres 0). Pamięć DDRAM pozostaje niezmieniona.	1,64 ms
Ustaw tryb wprowadzania znaków	0	0	0	0	0	0	0	0	1	I/D	S	Ustawienie kierunku i trybu przesuwania kursora w trakcie zapisu lub odczytu danych: I/D=0 -> zmniejszanie I/D=1 -> zwiększanie S=0 -> w prawo	40 μs
Ustaw tryb wyświetlacza włączenie/wyłączenie	0	0	0	0	0	0	0	1	D	C	B	Ustawienie trybu: D=0 -> wyłącz LCD D=1 -> włącz LCD C=0 -> wyłącz kursor C=1 -> włącz kursor B=0 -> wyłącz miganie kursora B=1 -> włącz miganie kursora	40 μs
Przesuń kursor/wskazanie	0	0	0	0	0	0	1	S/C	R/L	*	*	Przesunięcie kursora i wyświetlanego tekstu o jedną pozycję: S/C=0 -> przesuwanie kursora S/C=1 -> przesuwanie wyświetlacza R/L=0 -> w lewo R/L=1 -> w prawo	40 μs
Ustaw funkcję	0	0	0	0	0	1	DL	N	F	*	*	Konfigurowanie wyświetlacza: DL=0 -> interfejs 4-bitowy DL=1 -> interfejs 8-bitowy N=0 -> 1 linia N=1 -> 2 linie F=0 -> matryca 5×7 F=1 -> matryca 5×10	40 μs
Ustaw adres pamięci CGRAM	0	0	0	0	1	ACG – adres CGRAM					Ustawienie adresu CGRAM dla zapisu i odczytu tej pamięci	40 μs	
Ustaw adres pamięci DDRAM	0	0	0	1	ADD – adres DDRAM					Ustawienie adresu DDRAM dla zapisu i odczytu tej pamięci	40 μs		
Odczytaj flagę zajętości/ adres	0	1	BF	AC – adres DDRAM i CGRAM					Czytanie flagi zajętości sterownika BF oraz licznika adresów dla pamięci DDRAM i CGRAM)			40 μs	
Zapisz dane do pamięci CGRAM/DDRAM	1	0	Zapisywana dana					Zapisanie danej do pamięci CGRAM lub DDRAM				40 μs	
Odczytaj dane z pamięci CGRAM/DDRAM	1	1	Zapisywana dana					Odczytanie danej z pamięci CGRAM lub DDRAM				40 μs	

* - wartość bez znaczenia



Rys. 8.17. Programowe zerowanie kontrolera wyświetlacza w 4-bitowym trybie pracy interfejsu



Rys. 8.16. Programowe zerowanie kontrolera wyświetlacza w 8-bitowym trybie pracy interfejsu

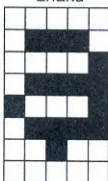
I.2. Znaki zawarte w generatorze znaków sterownika HD44870

4 starsze młodsze bity	4 starsze bity	0000	0001	0010	0011	0100	0101	0110	0111	1000	1001	1010	1011	1100	1101	1110	1111
xxxx0000		CG RAM (1)			0	a	P	`	P				-	9	E	α	p
xxxx0001	(2)		!	1	A	Q	a	9				•	7	†	4	ä	q
xxxx0010	(3)		"	2	B	R	b	r				「	イ	ツ	×	ρ	θ
xxxx0011	(4)		#	3	C	S	c	s				」	ウ	〒	ε	ε	ω
xxxx0100	(5)		\$	4	D	T	d	t				、	エ	ト	†	μ	Ω
xxxx0101	(6)		%	5	E	U	e	u				•	オ	ナ	1	ε	Ü
xxxx0110	(7)		&	6	F	V	f	v				ヲ	カ	ニ	ヨ	ρ	Σ
xxxx0111	(8)		'	7	G	W	g	w				フ	†	ヌ	ヲ	g	π
xxxx1000	(1)		(	8	H	X	h	x				イ	ウ	本	リ	フ	Σ
xxxx1001	(2)		)	9	I	Y	i	y				→	ク	ル	ル	´	υ
xxxx1010	(3)		*	:	J	Z	j	z				エ	コ	ン	レ	j	¥
xxxx1011	(4)		+	;	K	L	k	l				オ	サ	ヒ	ロ	*	κ
xxxx1100	(5)		,	<	L	¥	1	l				†	シ	フ	ワ	φ	π
xxxx1101	(6)		-	=	M	J	n	>				ユ	ズ	△	△	±	÷
xxxx1110	(7)		•	>	N	^	n	÷				ヨ	セ	ホ	´	ñ	
xxxx1111	(8)		/	?	0	_	o	+				ッ	ソ	マ	"	ö	■

Rys. I.3. Wygląd znaków zapisanych w generatorze znaków sterownika LCD HD44870 (wersja standardowa). Znaki o kodach 00...0Fh (CG RAM1....CG RAM8) użytkownik może samodzielnie zdefiniować

4 starsze bity młodsze bity	0000	0001	0010	0011	0100	0101	0110	0111	1000	1001	1010	1011	1100	1101	1110	1111
xxxx0000	CG RAM (1)	!	0	a	P	`	F	E	o	W	0	A	D	á	z	
xxxx0001	(2)	!	1	A	Q	a	9	A	J	i	±	Á	Ñ	á	ñ	
xxxx0010	(3)	“	”	2	B	R	b	r	W	Γ	φ	²	À	Ö	ä	ö
xxxx0011	(4)	”	#	3	C	S	c	s	3	π	ε	³	Ã	Ó	ã	ó
xxxx0100	(5)	£	\$	4	D	T	d	t	M	Σ	×	₪	Ä	Ö	ä	ö
xxxx0101	(6)	₹	%	5	E	U	e	u	Ÿ	σ	¥	₤	Å	Ö	ä	ö
xxxx0110	(7)	•	&	6	F	V	f	v	Π	Δ	!	₧	Ö	ö	ö	
xxxx0111	(8)	↓	'	7	G	W	g	w	Π	τ	§	•	Ç	×	÷	
xxxx1000	(1)	↑	(	8	H	X	h	x	Y	*	†	ø	È	£	è	£
xxxx1001	(2)	↓	)	9	I	Y	i	y	U	Θ	Ω	¹	É	Ù	é	ù
xxxx1010	(3)	÷	*	:	J	Z	j	z	4	Ω	æ	œ	Ê	Ó	ê	ó
xxxx1011	(4)	÷	+	:	K	L	k	l	W	δ	«	»	Ë	Ô	ë	ô
xxxx1100	(5)	≤	,	<	L	\	l	l	W	≈	№	§	ì	Ò	ì	ò
xxxx1101	(6)	≥	-	=	M	I	m	>	b	•	₪	§	í	Ý	í	ý
xxxx1110	(7)	▲	.	>	N	^	n	~	W	ε	Ω	¼	î	Þ	î	þ
xxxx1111	(8)	▼	/	?	O	_	o	o	Ω	Π	‘	¿	ï	ß	ï	ÿ

Rys. 1.4. Wygląd znaków zapisanych w generatorze znaków sterownika LCD HD44870 (wersja europejska). Znaki o kodach 00...0Fh (CG RAM1....CG RAM8) użytkownik może samodzielnie zdefiniować

Matryca znaku	dane w CG RAM	adres w CG RAM	adres znaku w DD RAM
	0000 0000	10h	
	0000 1110	11h	
	0000 0001	12h	
	0000 1111	13h	
	0001 0001	14h	02h
	0000 1111	15h	
	0000 0010	16h	
	0000 0000	17h	

Rys. 8.15. Sposób definiowania kształtów własnych znaków