
Wstęp	9
1. Elementy optoelektroniczne	11
1.1. Rys historyczny	12
1.2. Technologia VFD	20
1.2.1. Struktura i zasada działania VFD.....	20
1.2.2. Sposób zasilania VFD	21
1.2.3. Sposób sterowania VFD.....	23
1.2.4. Systematyka wyświetlaczy VFD.....	24
1.2.5. Kolorowe VFD i filtry.....	27
1.2.6. Zalety i wady VFD.....	27
1.3. Technologie LCD	28
1.3.1. Ciekłe kryształy.....	28
1.3.2. Własności fizyczne ciekłych kryształów	30
1.3.3. Struktura i zasada działania modulatora TN	31
1.3.4. Pasywne wyświetlacze TN-LCD	33
1.3.5. Zaawansowane, pasywne wyświetlacze LCD.....	34
1.3.6. Statyczny sposób sterowania LCD.....	35
1.3.7. Multipleksowany sposób sterowania LCD	37
1.3.8. Aktywne matryce LCD	41
1.3.9. Podział LCD ze względu na sposób oświetlenia.....	43
1.3.10. Elementy podświetlające dla LCD.....	45
1.3.11. Parametry LCD	47
1.3.12. Zalety i wady LCD.....	50
1.4. Technologie OLED	50
1.4.1. Podstawy działania diod OLED	50
1.4.2. Struktury diod OLED	52
1.4.3. Pasywne matryce OLED	53
1.4.4. Aktywne matryce OLED.....	54
1.4.5. Zalety i wady OLED	56
2. Sterowniki alfanumeryczne	57
2.1. HD44780.....	58
2.1.1. Własności	58
2.1.2. Kompatybilność	59
2.1.3. Interfejs	59
2.1.4. Protokół komunikacyjny	60
2.1.5. Funkcjonalność	60
2.1.6. Sekwencja inicjalizacji.....	64
2.1.7. Możliwe konfiguracje matrycy	65

2.2.	ST7036.....	66
2.2.1.	Własności	66
2.2.2.	Kompatybilność	67
2.2.3.	Interfejs	67
2.2.4.	Protokół komunikacyjny	68
2.2.5.	Funkcjonalność	69
2.2.6.	Sekwencja inicjalizacji.....	74
2.2.7.	Możliwe konfiguracje matrycy	75
2.3.	M66004.....	75
2.3.1.	Własności	75
2.3.2.	Interfejs	76
2.3.3.	Protokół komunikacyjny	76
2.3.4.	Funkcjonalność	76
2.3.5.	Sekwencja inicjalizacji.....	79
3.	Sterowniki graficzne	81
3.1.	KS0108/7B.....	82
3.1.1.	Własności	82
3.1.2.	Kompatybilność	82
3.1.3.	Interfejs	82
3.1.4.	Protokół komunikacyjny	83
3.1.5.	Funkcjonalność	83
3.1.6.	Sekwencja inicjalizacji.....	85
3.1.7.	Możliwe konfiguracje matrycy	86
3.2.	SED1520.....	86
3.2.1.	Własności	86
3.2.2.	Kompatybilność	86
3.2.3.	Interfejs	87
3.2.4.	Protokół komunikacyjny	88
3.2.5.	Funkcjonalność	88
3.2.6.	Sekwencja inicjalizacji.....	90
3.2.7.	Możliwe konfiguracje matrycy	91
3.3.	KS0713	92
3.3.1.	Własności	92
3.3.2.	Kompatybilność	92
3.3.3.	Interfejs	93
3.3.4.	Protokół komunikacyjny	94
3.3.5.	Funkcjonalność	95
3.3.6.	Sekwencja inicjalizacji.....	98
3.3.7.	Możliwe konfiguracje matrycy	99

3.4.	T6963C	100
3.4.1.	Własności	100
3.4.2.	Kompatybilność	100
3.4.3.	Interfejs	100
3.4.4.	Protokół komunikacyjny	101
3.4.5.	Organizacja pamięci	102
3.4.6.	Funkcjonalność	106
3.4.7.	Sekwencja inicjalizacji	109
3.5.	PCD8544	110
3.5.1.	Własności	110
3.5.2.	Kompatybilność	110
3.5.3.	Interfejs	110
3.5.4.	Protokół komunikacyjny	111
3.5.5.	Funkcjonalność	111
3.5.6.	Sekwencja inicjalizacji	114
4.	Interfejsy	115
4.1.	Interfejs równoległy typu 6800	116
4.1.1.	Budowa interfejsu	116
4.1.2.	Przebiegi czasowe	116
4.1.3.	Wariant 4-bitowy	117
4.2.	Interfejs równoległy typu 8080	118
4.2.1.	Budowa interfejsu	118
4.2.2.	Przebiegi czasowe	118
4.3.	Prosty interfejs szeregowy	119
4.3.1.	Budowa interfejsu	120
4.3.2.	Przebiegi czasowe	120
4.4.	Interfejs I ² C	121
4.4.1.	Budowa interfejsu	121
4.4.2.	Przebiegi czasowe	122
4.5.	Interfejs SPI	126
4.5.1.	Budowa interfejsu	126
4.5.2.	Przebiegi czasowe	127
5.	Biblioteka <i>libd</i>	129
5.1.	Język i kompatybilność	130
5.2.	Budowa	130
5.3.	Interfejs API	131
5.3.1.	Disp_init	134
5.3.2.	Disp_update	134

5.3.3.	Disp_flush_buffer	134
5.3.4.	Disp_set_input_mode.....	135
5.3.5.	Disp_set_update	135
5.3.6.	Disp_get_update.....	135
5.3.7.	Disp_get_error.....	135
5.3.8.	Disp_get_ovf.....	136
5.3.9.	Disp_set.....	136
5.3.10.	Disp_set_cur.....	136
5.3.11.	Disp_set_cur (2).....	136
5.3.12.	Disp_clr_txt.....	136
5.3.13.	Disp_clr_graph.....	137
5.3.14.	Disp_clr.....	137
5.3.15.	Disp_set_cxy	137
5.3.16.	Disp_get_cxy.....	137
5.3.17.	Disp_get_cx.....	137
5.3.18.	Disp_get_cy.....	137
5.3.19.	Disp_move_txt_cur	138
5.3.20.	Disp_move_txt_window	138
5.3.21.	Disp_scroll_txt_window	138
5.3.22.	Disp_scroll_window	138
5.3.23.	Disp_ret_cur.....	138
5.3.24.	Disp_putc	139
5.3.25.	Disp_getc.....	139
5.3.26.	Disp_puts.....	139
5.3.27.	Disp_puts_const	139
5.3.28.	Disp_gets.....	139
5.3.29.	Disp_set_ctempl.....	140
5.3.30.	Disp_set_ctempl_const	140
5.3.31.	Disp_set_ctempl (2)	141
5.3.32.	Disp_set_ctempl_const (2).....	141
5.3.33.	Disp_get_ctempl	142
5.3.34.	Disp_get_ctempl (2).....	142
5.3.35.	Disp_set_pxy.....	142
5.3.36.	Disp_get_pxy	143
5.3.37.	Disp_get_px	143
5.3.38.	Disp_get_py	143
5.3.39.	Disp_putp	143
5.3.40.	Disp_getp	143
5.3.41.	Disp_hlineto.....	144

5.3.42. Disp_vlineto	144
5.3.43. Disp_lineto	144
5.3.44. Disp_line	144
5.3.45. Disp_box	145
5.3.46. Disp_circle	145
5.3.47. Disp_put_picture	145
5.3.48. Disp_put_picture_const	146
5.3.49. Disp_get_picture	146
5.3.50. Disp_set_cg_mode	146
5.3.51. Disp_set_power	147
5.3.52. Disp_set_contrast	147
5.3.53. Disp_set_contrast (2)	147
5.3.54. Disp_set_contrast (3)	147
5.4. Interfejs HAL	148
5.4.1. disable_interrupts	148
5.4.2. revert_interrupts	148
5.4.3. delay_ms	148
5.4.4. delay_dus	148
5.4.5. delay_us	149
5.4.6. delay_500ns	149
5.4.7. release	149
5.4.8. get_const	149
5.4.9. init_ports	149
5.4.10. chg_dir_db	150
5.4.11. write_db	150
5.4.12. read_db	150
5.5. Konfiguracja	150
5.5.1. Konfiguracja platformy	150
5.5.2. Konfiguracja wyświetlacza	152
5.6. Korzystanie z bibliotek <i>libd</i>	153
5.6.1. Struktura katalogowa projektów demonstracyjnych	154
5.6.2. Kompilacja projektów demonstracyjnych	154
5.6.3. Źródło bibliotek <i>libd</i> i warunki ich używania	156
Dodatki	157
Dodatek A. Zasilanie i interfejs fizyczny modułów wyświetlających	158
Dodatek B. Producenci modułów wyświetlających	161
Dodatek C. Platforma AVR	162

Dodatek D. Platforma LPC2000 (ARM7)	164
Dodatek E. Platforma STR91X (ARM9)	166
Dodatek F. Tworzenie i wyświetlanie obrazów (XBitMap).....	168
Skorowidz	171
Bibliografia	175