

Spis treści

1.	Wstęp	7
1.1.	Możliwości programu	8
1.2.	Budowa pakietu	8
1.3.	Poprzednie wersje Protela 99SE	9
1.4.	Wymagania sprzętowe	10
2.	Obsługa Protela 99SE - podstawy	13
2.1.	Rozpoczęcie pracy z programem	14
2.2.	Nowy projekt	15
2.3.	Edytor schematów	17
2.3.1.	Rozpoczęcie pracy z edytorem schematów	17
2.3.2.	Plansza do rysowania schematów	18
2.3.2.1.	Umieszczanie i usuwanie elementów na planszy	19
2.3.2.2.	Wyszukiwanie elementów w bibliotekach	23
2.3.2.3.	Atrybuty elementów	25
2.3.2.4.	Tworzenie połączeń	27
2.3.2.5.	Poprawa wyglądu schematu	31
2.3.2.6.	Generacja listy połączeń	35
2.3.3.	Menu główne	37
2.3.4.	Paski narzędziowe	38
2.3.5.	Skróty klawiszowe	40
2.3.6.	Dodawanie bibliotek z elementami	42
2.3.7.	Narzędzia pomocnicze	43
2.3.7.1.	ERC - tester poprawności schematu	43
2.3.7.2.	Wyszukiwarka elementów zastosowanych w schemacie	46
2.3.7.3.	Tworzenie zestawień elementów	46
2.3.8.	Drukowanie schematów	48
2.4.	Edytor płytek drukowanych	49
2.4.1.	Podstawowe cechy edytora PCB	49
2.4.2.	Rozpoczęcie pracy z edytorem PCB	50
2.4.3.	Konfiguracja okna edycyjnego	51
2.4.4.	Menu główne i paski narzędziowe	54
2.4.5.	Projektowanie płytek drukowanych	57
2.4.5.1.	Projekt płytki z wykorzystaniem kreatora	58
2.4.5.2.	Projekt płytki wykonywany na podstawie listy połączeń	70
2.4.5.3.	Ręczne trasowanie ścieżek	72
2.4.6.	Konfiguracja reguł trasowania ścieżek	77
2.4.6.1.	Projektowanie płytki zgodnie z predefiniowanymi regułami	79

2.4.7.	Poprawki i modyfikacje wyglądu płytki	81
2.4.8.	Narzędzia pomocnicze	83
2.4.8.1.	DRC - tester poprawności połączeń na płycie drukowanej.....	83
2.4.8.2.	Wizualizacja projektu płytki - Board in 3D	85
2.4.9.	Zarządzanie projektami płytek wielowarstwowych	86
2.4.10.	Drukowanie płytki	88
3.	Biblioteki	91
3.1.	Podstawy	92
3.2.	Biblioteki edytora schematów	92
3.2.1.	Obsługa edytora bibliotek	93
3.2.2.	Menu i paski narzędziowe	95
3.2.3.	Edycja istniejących bibliotek	97
3.2.4.	Tworzenie nowych bibliotek	101
3.2.4.1.	Rysowanie kształtu nowego elementu	106
3.2.4.2.	Tworzenie i pozycjonowanie wyprowadzeń	110
3.2.4.3.	Edycja sposobu wyświetlania i cech wyprowadzeń	111
3.2.5.	Określanie właściwości elementów	113
3.2.6.	Parametry symulacyjne	115
3.2.7.	Alternatywne reprezentacje graficzne	118
3.2.8.	Tworzenie elementów bibliotecznych składających się z kilku części	118
3.2.9.	Konfiguracja edytora bibliotek	122
3.2.10.	Sporządzanie raportów bibliotecznych.....	124
3.3.	Biblioteki edytora płytek drukowanych	127
3.3.1.	Obsługa edytora bibliotek	127
3.3.2.	Menu i paski narzędziowe	129
3.3.3.	Poprawki i modyfikacje istniejących obudów elementów	130
3.3.4.	Tworzenie nowych elementów	134
3.3.4.1.	Obsługa kreatora wspomagającego projektowanie elementów bibliotecznych	134
3.3.4.2.	Ręczne definiowanie elementów	138
3.3.4.3.	Raporty biblioteczne	141
3.3.4.4.	Sprawdzenie poprawności wykonania komponentu bibliotecznego - CRC	144
4.	Podstawy symulacji układów elektronicznych	145
4.1.	Wstęp	146
4.2.	Rozpoczęcie pracy z symulatorem	146
4.3.	Definiowanie parametrów elementów	148
4.4.	Źródła sygnałów	149
4.4.1.	Podstawowe źródła sygnałów	150
4.4.2.	Źródła sterowane	154

4.5.	Ustawianie parametrów symulacyjnych	155
4.6.	Graficzna prezentacja wyników symulacji	157
4.7.	Rodzaje symulacji	160
4.7.1.	Analiza punktu pracy - Operating Point Analysis	160
4.7.2.	Transient analysis	160
4.7.3.	Symulacja małosygnałowa - AC Small Signal	162
4.7.4.	Parametryczna analiza stałoprądowa - DC Sweep	163
4.7.5.	Symulacja Monte Carlo	164
4.7.6.	Symulacja typu Parameter Sweep	167
4.7.7.	Symulacja wpływu zmian temperatury - Temperature Sweep	168
4.7.8.	Symulacja Transfer Function Analysis	170
4.7.9.	Symulacja parametrów szumowych - Noise Analysis	170
4.7.10.	Analizy Fouriera	173
4.8.	Dodatkowe opcje wyświetlania przebiegów	175
Dodatek A. Wykonywanie płytek drukowanych w domu		180
	Co będzie potrzebne?	180
	Co, kiedy i jak	182
Dodatek B. Podstawowe zasady obowiązujące podczas projektowania płytek drukowanych		186
B.1.	Wprowadzenie	186
B.2.	Dopuszczalna obciążalność prądowa ścieżek	187
B.3.	Rezystancja ścieżek	187
B.4.	Dopuszczalne przeciążenia prądowe ścieżek	188
B.5.	Dopuszczalne napięcie między ścieżkami	189
Dodatek C. Rysunki referencyjne		190
C.1.	Przykładowe szerokości ścieżek	190
C.2.	Przykładowe średnice i kształty punktów lutowniczych	190
Dodatek D. Wykonywanie płytek drukowanych za pomocą folii TES2000		191
Dodatek E. Warstwy płytki drukowanej		192
Dodatek F. Tablice przeliczeniowe jednostek miary		193
Dodatek G. Wybrane skróty klawiszowe		194
G.1.	Skróty wspólne dla edytorów: schematów i płytek drukowanych	194
G.2.	Skróty klawiszowe edytora schematów	194
G.3.	Skróty klawiszowe edytora płytek drukowanych	195
G.4.	Skróty klawiszowe Design Explorera	195