

WAT - WYDZIAŁ ELEKTRONIKI
INSTYTUT SYSTEMÓW ELEKTRONICZNYCH
ZAKŁAD EKSPLOATACJI SYSTEMÓW ELEKTRONICZNYCH

Przedmiot:

Konstrukcja Urządzeń Elektronicznych

Ćwiczenie nr 1

INSTRUKCJA LABORATORYJNA

Temat:

RYSUNEK TECHNICZNY ELEKTRYCZNY WSPOMAGANY KOMPUTEROWO



A. Cel ćwiczenia:

Celem ćwiczenia jest zapoznanie się z modułem SCH (ang. Schematic) - edytorem schematów wchodzącym w skład programu PROTEL 99 SE. Program PROTEL 99SE jest to środowisko projektowe dostarczające wszystkich narzędzi potrzebnych do zamiany koncepcji projektanta na kompletne projekty płyt obwodów drukowanych urządzenia elektronicznego.

W skład PROTELA 99SE wchodzi następujące moduły:

- Schematic - wspomaga edycje schematów ideowych wraz z oznaczeniem elementów oraz umożliwia przypisanie im wartości niezbędnych do programowej symulacji układów;
- PCB - moduł odpowiedzialny za projektowanie płytek drukowanych;
- Schematic Library Editor - umożliwia edycje istniejących i tworzenie nowych elementów niezbędnych do stworzenia schematu ideowego;
- PCB Library Editor - umożliwia edycje istniejących i tworzenie nowych elementów wykorzystywanych do tworzenia schematów drukowanych;
- Spread Sheet - prosty arkusz kalkulacyjny;
- Text Dokument - umożliwia sporządzenie prostych notatek i opisów projektowanych układów;
- Wave Form Editor - edytor przebiegów, za pomocą którego możemy stworzyć dowolny przebieg sygnału generowanego przez źródło;
- PLD - pozwala na przygotowanie opisów budowy układów programowalnych za pomocą schematu elektrycznego lub języka HDL;
- Simulation - moduł odpowiedzialny za przeprowadzenie szerokiej gamy symulacji układów, których schematy przygotowano za pomocą edytora schematów.

Moduł **SCH** jest edytorem pozwalającym na szybkie i prawidłowe tworzenie schematów elektrycznych urządzeń elektronicznych, na ich weryfikacje pod kątem spełnienia reguł elektrycznych, generowanie rysunków i raportów o jakości prezentacyjnej oraz generację bazy danych zawierającej informacje o zaprojektowanym schemacie elektrycznym niezbędne dla pracy modułów **Simulation** i **PCB**. Edytor schematów pozwala na tworzenie projektów jednoarkuszowych, wieloarkuszowych i hierarchicznych.

B. Wymagany zasób wiadomości.

1. Podstawy rysunku technicznego elektrycznego (formaty rysunków, linie rysunkowe, tabliczki rysunkowe, normalizacja rysunku technicznego elektrycznego, klasyfikacja rysunku technicznego elektrycznego).
2. Zasady tworzenia symboli graficznych elektrycznych (rodzaje symboli graficznych elektrycznych, wytyczne rysowania symboli elektrycznych, symbole końcówek, wymiary symboli graficznych, identyfikacja linii połączeniowych, określenie położenia symbolu graficznego elektrycznego na schemacie, opis symboli graficznych elektrycznych, symbole na sprzęcie elektronicznym).

3. Symbole graficzne elektryczne (połączenia elektryczne, prądy, napięcia, biegunowość, masy, symbole graficzne ogólne elementów funkcjonalnych - elementy rezystancyjne, kondensatory, uzwojenia, cewki indukcyjne, transformatory jednofazowe, autotransformatory, elektrochemiczne i elektrotermiczne źródła energii elektrycznej, elementy półprzewodnikowe, symbole podstawowych funkcyjów stosowanych w scalonych układach cyfrowych, podstawowe symbole stosowane w technice analogowej, przyrządy elektroniki próżniowej, anteny, przetworniki elektroakustyczne, rezonatory piezoelektryczne).
4. Przebieg procesu projektowania urządzeń elektronicznych (potrzeba, warunki techniczno-eksploatacyjne, prace studyjne, projekt koncepcyjny, założenia techniczno-ekonomiczne, założenia konstrukcyjne, faza projektowa, model, prototyp, projekt roboczy 1, partia próbna, badania partii próbnej, projekt roboczy 2).
5. Podstawowe cechy komputerowych systemów projektowania i wytwarzania CIM (CAD, CAM, CAE - podstawowe cechy programów i ich zastosowanie).

C. Przebieg ćwiczenia

Na podstawie dostarczonych przez prowadzącego ćwiczenia materiałów pomocniczych wykonać następujące zadania:

1. Zapoznać się z procedurą rozpoczęcie pracy z programem;
2. Otworzyć nowy projekt wg. wskazówek osoby prowadzącej ćwiczenie;
3. Zapoznać się z następującymi elementami menu głównego i procedurami:
 - paski narzędziowe;
 - skróty klawiszowe;
 - dodawanie bibliotek z elementami;
4. Zapoznać się z procedurami rozpoczęcia pracy z edytorem schematów;
5. Zapoznać się z następującymi elementami edytora schematów:
 - umieszczanie i usuwanie elementów na planszy;
 - wyszukiwanie elementów w bibliotekach;
 - atrybuty elementów;
 - tworzenie połączeń;
6. Zapoznać się z zasadami tworzenia połączeń z opcją połączeń magistralowych;
7. Zapoznać się z testerem poprawności schematów ERC i wyszukiwarką elementów zastosowanych w schemacie;
8. Wygenerować listę połączeń;
9. Utworzyć zestawienie elementów;
10. Drukowanie schematu;
11. Elementy projektu wieloarkuszowego i hierarchicznego.

Wykonanie każdego zadania musi być przedstawione do akceptacji osobie prowadzącej ćwiczenie laboratoryjne.

D. Przykładowe pytania kontrolne

1. Jakie są podstawowe formaty rysunku?
2. Wymień podstawowe rodzaje linii rysunkowych.
3. Podaj symbole graficzne podanych przez prowadzącego zajęcia elementów elektronicznych.
4. Jaki jest przebieg procesu projektowania?
5. Jakie są charakterystyczne cechy komputerowego wspomaganie procesu projektowania?
6. Jakie są charakterystyczne cechy komputerowego wspomaganie procesu wytwarzania?
7. Na jakie parametry sprzętu komputerowego należy zwrócić uwagę wybierając go do pracy w systemach komputerowego wspomaganie procesu projektowania?
8. Kiedy na rysunku technicznym elektrycznym wskazane jest zastąpienie części połączeń systemem magistral. Podać przykład połączenia magistralowego między trzema modułami elektronicznymi.
9. Jakie niezbędne informacje powinny pojawić się przy rezystorze jeżeli przewidujemy wykorzystanie danych z modułu SCH do: a) symulacji układu elektronicznego, w skład którego wchodzi rezystor przy użyciu modułu Simulation, b) projektowania płytki drukowanej układu elektronicznego, w skład którego wchodzi rezystor przy użyciu modułu PCB?
10. Co należy zrobić, przed rozpoczęciem pracy z modułem SCH, jeżeli stwierdzimy, że do programu PROTEL dołączona została baza danych tylko z amerykańskimi symbolami elektrycznymi?
11. Do czego służy lista połączeń?
12. Przedstawić na przykładach kiedy brak „kropki” na skrzyżowaniu linii połączeń elektrycznych może doprowadzić do błędnej interpretacji działania układu elektronicznego analizowanego na podstawie schematu ideowego

E. Literatura

1. Smyczek M.: Protel 99SE - pierwsze kroki, Wydawnictwo BTC, 2003
2. Michel K., Sapiński T.: Czytam rysunek elektryczny. WSiP, 1996
3. Wojciechowski, Tarnowski,: Wspomaganie komputerowe CAD/CAM, Podstawy projektowania technicznego, WNT 1997
4. Dobies R ;Metodyka projektowania sprzętu elektronicznego, WKŁ, Bibl. WAT sygnatura 48376
5. Trial Protel 99SE- 30 dniowa wersja:
<http://elektroda/download/pafiledb.php?action=file&id=962>
6. Systemy projektowania modułowego. Cykl 10 artykułów. Do pobrania od dr inż. R. Cwirko