

**МІНІСТЕРСТВО ВНУТРІШНІХ СПРАВ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ВНУТРІШНІХ СПРАВ
КРЕМЕНЧУЦЬКИЙ ЛЬОТНИЙ КОЛЕДЖ**

Циклова комісія авіаційного і радіоелектронного обладнання

ТЕКСТ ЛЕКЦІЇ

з навчальної дисципліни

«Прикладні комплексні пакети програм в електромеханіці»

вибіркових компонент

освітньо-професійної програми першого(бакалаврського) рівня вищої освіти

Електромеханіка

**за темою – Огляд програмних продуктів
для графічної побудови електричних схем**

Харків 2022

ЗАТВЕРДЖЕНО

Науково-методичною радою
Харківського національного
університету внутрішніх справ
Протокол від 30.08.2022 № 8

СХВАЛЕНО

Методичною радою Кременчуцького
льотного коледжу Харківського
національного університету
внутрішніх справ
Протокол від 22.08.2022 № 1

ПОГОДЖЕНО

Секцією Науково-методичної ради
ХНУВС з технічних дисциплін
Протокол від 29.08.2022 № 8

Розглянуто на засіданні циклової комісії авіаційного і радіоелектронного обладнання, протокол від 15.08.2022 № 1.

Розробник: к.т.н., спеціаліст вищої категорії, викладач-методист циклової комісії авіаційного і радіоелектронного обладнання Волканін Є.Є.

Рецензенти:

1. Інженер з технічного обслуговування, ремонту та діагностики авіаційної техніки ТОВ «ЕЙР ТАУРУС» Калінін О.В.
2. Професор циклової комісії авіаційного і радіоелектронного обладнання, к.т.н., спеціаліст вищої категорії Гаврилюк Ю.М.

План лекції:

1. Додаток sPlan.
2. Програма AutoCAD Electrical.

Рекомендована література:**Основна література:**

1. Numerical Modelling and Design of Electrical Machines and Devices, Kay H&am eyer Ronnie Belmans, Katholieke Universiteit, Belgium, 2009
2. Classroom Manual for Automotive Electricity And Electronics, Fifth Edition, Barry Hollembeak, 2011 Delmar, Cengage Learning
3. Electrical Machine Drives Control, An Introduction, Juha Pyrhönen, Valéria Hrabovcová, R.ScottSemken, 2016 John Wiley & Sons Ltd.
4. AutoCAD Electrical 2021 for Electrical Control Designers, 12th Edition
5. AutoCAD Electrical 2022 Black Book (Colored), Cadcamcae Works (May 6, 2021), 496 pages
6. An Introduction to ANSYS Fluent 2022, Available August 29, 2022, By John E. Matsson Ph.D., P.E. Beginner – Intermediate, 688 pages
7. Finite Element Simulations with ANSYS Workbench 2022, Available August 5, 2022, By Huei-Huang Lee. Beginner – Intermediate, 618 pages
8. ANSYS Tutorial Release 2022, Published July 8, 2022, By Kent L. Lawrence, Beginner, 194 pages

Допоміжна література:

1. PRINCIPLES OF ELECTRIC MACHINES AND POWER ELECTRONICS, THIRD EDITION, DR. P. C. SEN, 2014
2. Jan A. Melkebeek, Electrical Machines and Drives, Fundamentals and Advanced Modelling, Springer International Publishing AG 2018
3. Austin Hughes, Electric Motors and Drives Fundamentals, Types and Applications, Third edition, 2006

Інформаційні ресурси в Інтернеті:

1. <https://sourceforge.net/projects/kicad/>
2. https://proteus.no/Download/Started_utdrag.pdf
3. <https://softico.it/solutions/elektroenergetika/electrics-storm/>
4. <https://iowin.net/ru/elektrik/>

Текст лекції

1. Додаток sPlan.

sPlan - професійний додаток для креслення електронних та електричних схем. Містить великий набір інструментів для редагування креслень та розширені функції друку. Має зручний інтерфейс, не вимагає багато ресурсів від ПК.

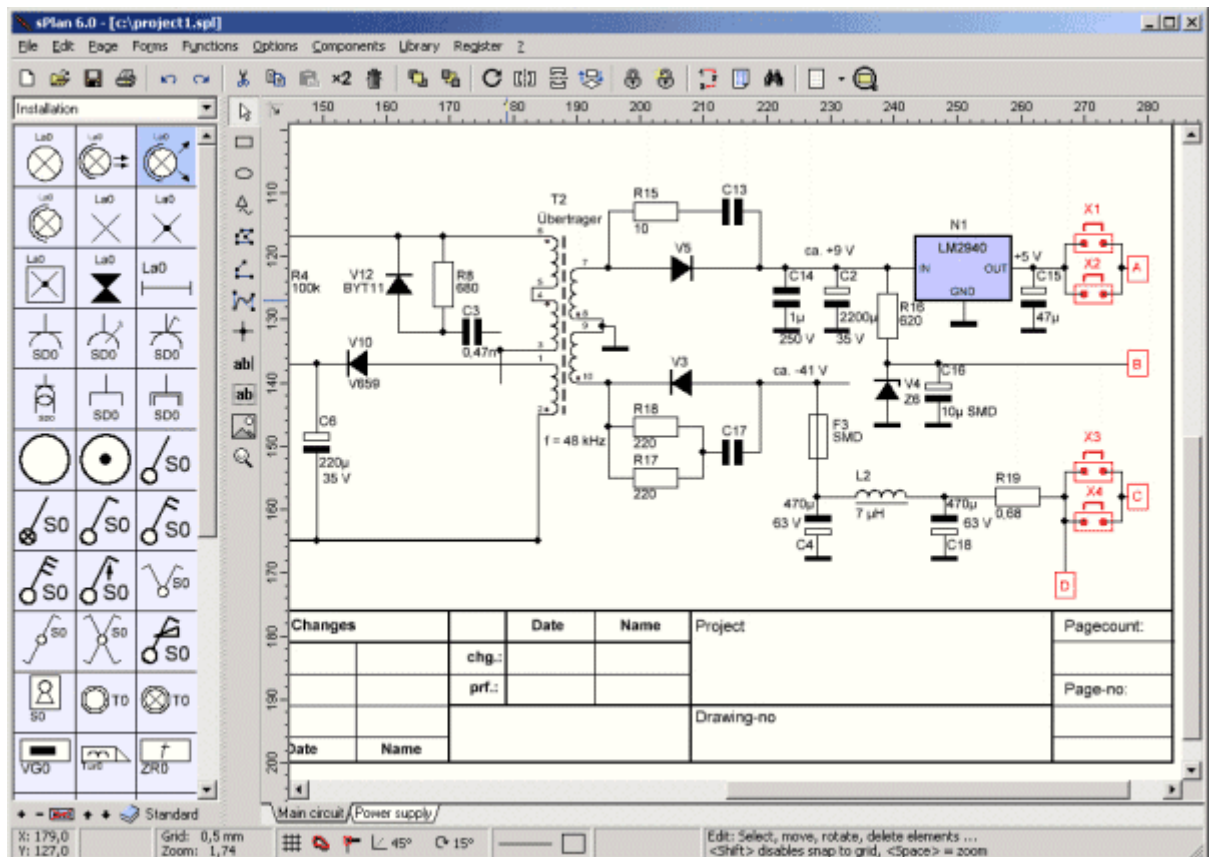


Рисунок 1. – Інтерфейс sPlan

Можливості sPlan:

- великий каталог із безліччю компонентів для креслення;
- ручне регулювання розташування, розмірів та типів сітки;
- вибір виду аркуша під час друку на принтері (A4, A3 тощо);
- можна малювати використовуючи мишку та коліщатка для зміни інструментів;
- збереження файлів sPlan 7.0 у найпопулярніших графічних форматах;
- створення шаблонів користувача і перемикання між ними однією клавішею;
- потрібні параметри та конфігурація можна встановити самостійно або в автоматичному режимі;
- перегляд вашої роботи з можливістю редагувати, видаляти, копіювати, вставляти, перетягувати та обертати потрібні елементи.

Переваги:

- вбудований калькулятор та календар;
- не потребує підключення до Інтернету;
- прив'язка робочої документації до ДСТУ;
- інтуїтивно зрозуміле меню;
- покроковий майстер для комфортного освоєння керування;
- зручне налаштування головного вікна та функціональних панелей;
- засіб автоматичного угруповання об'єктів на зображенні;
- регулярні поновлення софту від офіційного сайту розробника;
- швидке встановлення та запуск утиліти без необхідності реєстрації;
- масштабування дозволяє наблизити об'єкт у багаторазовому розмірі.

Недоліки:

- рідкісні збої при спробі додати зміни до файлу .lib;
- більше опцій у платній версії програми sPlan 8.0 Rus Portable Pro.

2. Програма AutoCAD Electrical.

AutoCAD Electrical – це розширений AutoCAD для інженерів-електриків. Містить повний набір інструментів AutoCAD, до яких додані спеціалізовані інструменти для автоматизації створення схем та 2D креслень компонування шаф та монтажних панелей, а також автоматичної генерації звітів. AutoCAD® Electrical входить до складу рішення для електронного моделювання виробів.

Інструменти AutoCAD Electrical (ACADE):

- усі функції AutoCAD;
- управління проектом;
- створення та редагування схем 2D креслення шаф та монтажних панелей;
- автоматична генерація звітів;
- експорт / імпорт;
- інструменти перетворення об'єктів AutoCAD на AutoCAD Electrical;
- електромеханічний зв'язок (спільне використання AutoCAD Electrical та Inventor Professional).

Ключові особливості AutoCAD Electrical. Спеціалізовані функції для розміщення та редагування компонентів, побудови кількох ланцюгів за одну операцію, з'єднання їх на різних аркушах, параметричне створення компонентів, використання баз даних та графічних меню, автоматичне позначення складових частин та автонумерація ланцюгів значно прискорюють створення наступних типів схем: електричні принципи, однолінійні, пневматичні, гідравлічні, схеми з'єднань та КВП.

Скорочення числа помилок. Контролює створення проекту та інформацію про помилки в режимі реального часу. Можливість налаштування формату позначень компонентів та проводів. Встановлення зв'язку «батьківський» та «дочірній» дозволяє автоматично призначати номери висновків елементам та позначення жилам кабелів. Навігація за перехресними посиланнями дозволяє переглядати складові компонентів,

ланцюгів, а також переміщатися по них. Часто використовувані схеми та креслення можна зберігати у базі даних AutoCAD Electrical для повторного використання, позиційні позначення елементів та нумерація проводів приводять у відповідність поточному проекту.

Збільшення продуктивності. Автоматичне формування різних звітів за окремими аркушами, розділами та по всьому проекту. Розміщення звітів на кресленні та збереження даних у зовнішніх файлах. Підтримка цілісності та логічні зв'язки між схемами та «інтелектуальними» кресленнями компонування. Є можливість розміщувати на кресленнях компонування елементи конструкції, наприклад, таблички з написом, кабельні канали та монтажні рейки, які автоматично включатимуться до специфікації. Додавання та контроль номерів позицій для компонентів. Можливість виведення на креслення компонування монтажних даних.

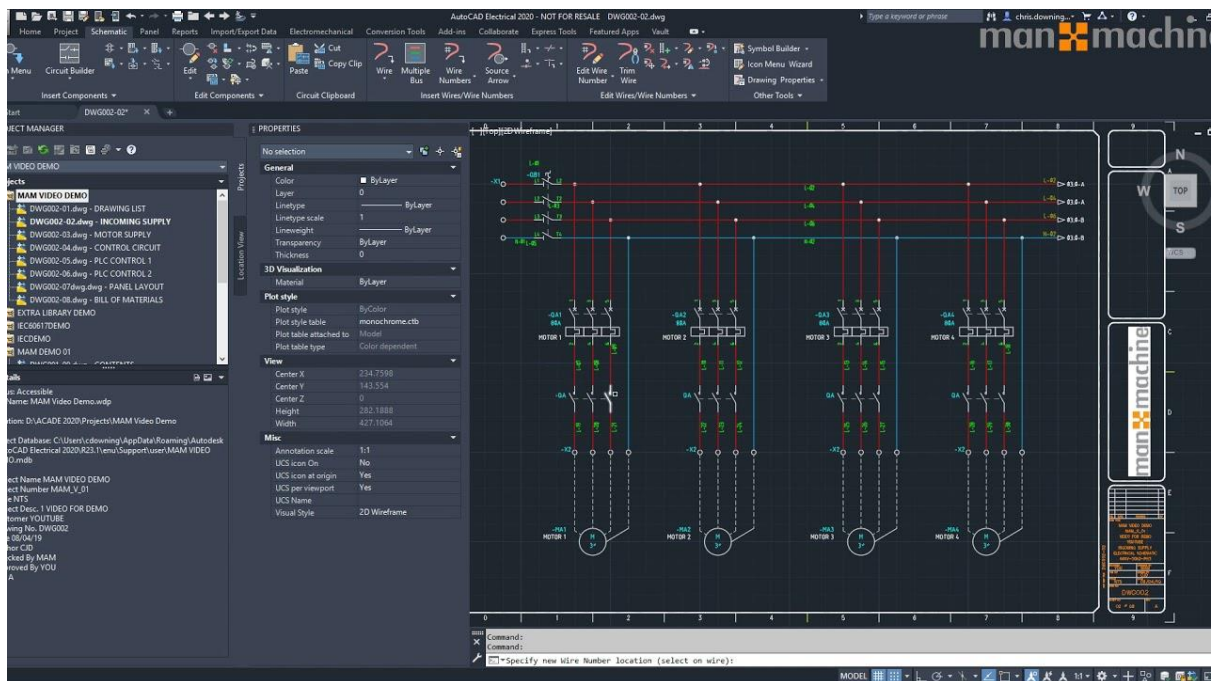


Рисунок 2. – Інтерфейс AutoCAD Electrical

Ефективний обмін та управління проектними даними. Схеми та креслення, створені в AutoCAD Electrical, можна переглядати та редагувати за допомогою будь-якої DWG-сумісної програми. Спеціальні інструменти дозволяють перетворити графічні об'єкти AutoCAD на «інтелектуальні» компоненти ACADE.

Програмовані логічні контролери (ПЛК). AutoCAD Electrical включає набір функцій, що дозволяють підвищити продуктивність і точність створення схем з використанням модулів ПЛК. Бібліотека модулів входів/виходів ПЛК містить понад 3 тисячі виробів від найвідоміших виробників. Підтримується параметричне розміщення та позначення модулів введення/виведення ПЛК на аркушах проекту. Адреси та описи входів/виходів ПЛК можна експортувати у різні формати. Є двонаправлений

обмін даними між програмними продуктами Autodesk і Rockwell Automation, а також Schneider Electric's Unity™.

Конструктор ланцюгів. Інструмент «Конструктор ланцюгів» дозволяє автоматично створювати ланцюги керування двигунів та живлення. Передбачена можливість роботи з трифазними, однофазними та однолінійними ланцюгами. Ланцюги формуються динамічно на підставі набору правил та функціональних вимог до елементів, сполук, номінальних параметрів та каталожних даних.

Редактор клемних колодок. Вся інформація про клеми проекту зберігається в «Редакторі клемних колодок», у тому числі каталожні дані клем, інформація про підключені проводи, жили кабелів та підключені пристрої. Підтримка багаторівневих клем, внутрішніх та зовнішніх перемичок між клемами. Можливість додавання резервних клем та допоміжного приладдя. Автоматично формується графічне або табличне зображення клемника та таблиця перемичок для розміщення на кресленні. Експорт даних клемників у програми Wago або Phoenix Contact.

Електромеханічні проекти. Спільне створення проектів AutoCAD Electrical та Autodesk Inventor Professional. Загальна бібліотека каталожних даних, зв'язок графічних та текстових даних, посилання на 2D та 3D образи. Підтримка Microsoft® SQL™ Server. Імпорт, експорт, зв'язок та синхронізація даних. Відображення та аналіз результатів синхронізації, інструменти для виправлення невідповідностей.