

ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет електроенергетики та електромеханіки

Кафедра електротехнічних систем електроспоживання та енергетичного менеджменту

Розробка лабораторного стенду для дослідження ефективного  
споживання електроенергії генерованої фотовольтаїчними  
панелями

Доповідач: Бондар О.Л.

Науковий керівник: Кравець О.М.

Вінниця 2020 р

- **Актуальність теми** визначається особливим місцем відновлювальних джерел електроенергії у процесі забезпечення стабільного електропостачання як побутових споживачів, так і промислових. Стрімкий зріст у використанні зокрема у нашій країні останнім часом відбувається у застосуванні енергії Сонця.
- З огляду на зазначене стає зрозумілим, що вивчення студентами електроенергетичних спеціальностей процесів генерації електроенергії сонячними фотовольтаїчними панелями, її оптимальне перетворення і та ефективне споживання є основоположним у вивченні питань підвищення енергоефективності фотовольтаїчних електрогенераторних комплексів з використанням сучасної перетворювальної електронної і мікропроцесорної бази.

**Мета роботи:** забезпечення студентів електроенергетичних спеціальностей сучасним лабораторним обладнанням для вивчення комплексу фотовольтаїчної генераторної установки.

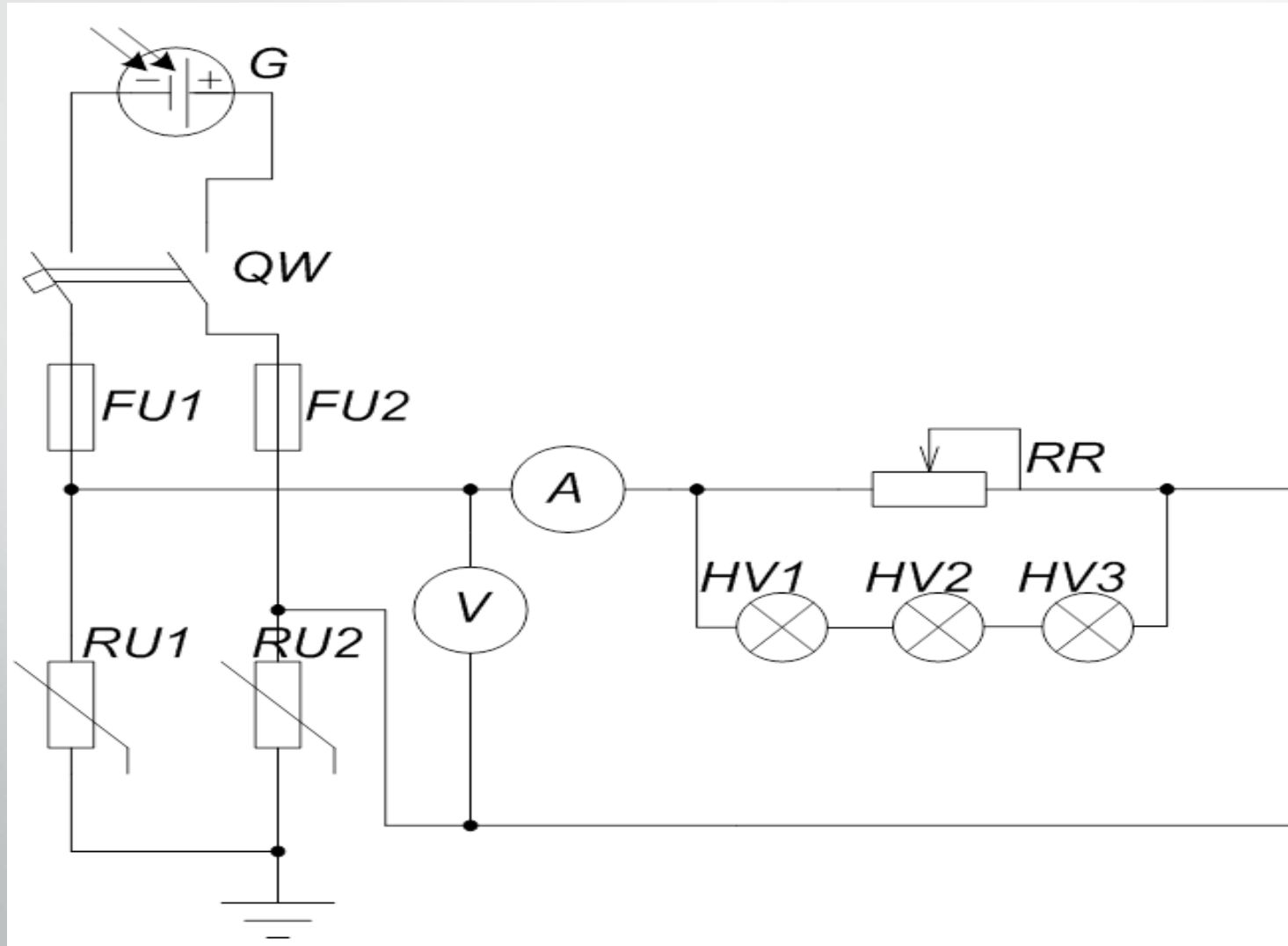
**Основними задачами** даної роботи є висвітлення основних можливостей для дослідження фотовольтаїчної сонячної генераторної установки, що була розроблена на базі лабораторії енергозбереження кафедри ЕСЕЕСМ

**Об'єктом** магістерської роботи є навчальний процес студентів факультету електроенергетики та електромеханіки Вінницького національного технічного університету.

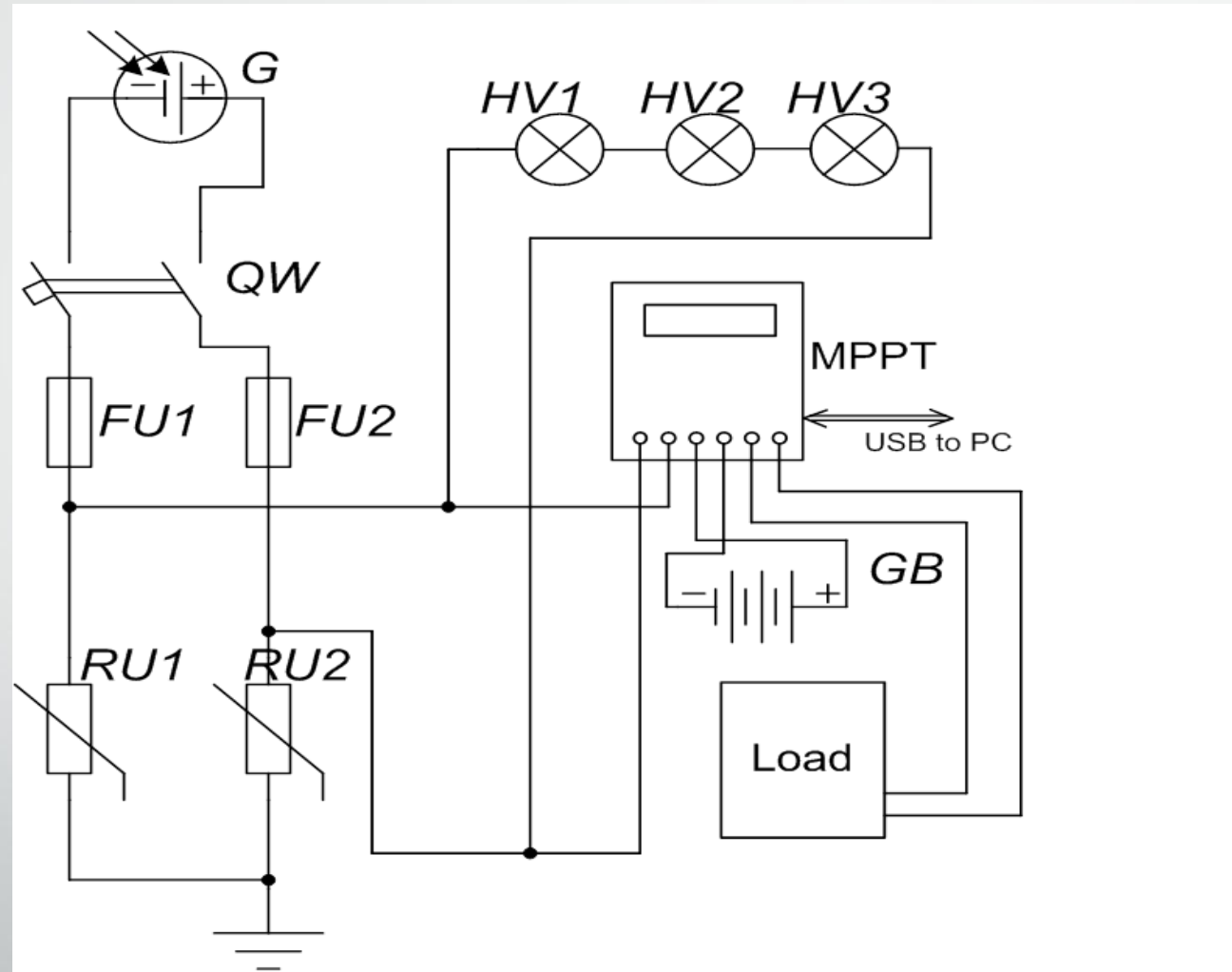
**Предметом** даної роботи є методи та засоби, що використовуються для якісної подачі навчальної інформації під час проведення лабораторних робіт із дисципліни «Основи енергозбереження»

**Публікації.** Основні положення роботи опубліковані у збірнику праць XLVIII науково-технічної конференції факультету електроенергетики та електромеханіки.

# Схема електрична принципова стенду по дослідженню енергетичних характеристик фотовольтаїчних панелей



# Схема приєднання МРРТ до РV- панелей



# Зовнішній вигляд стенду



# Вікно налаштування моніторингу стану сонячної електростанції

The screenshot displays the EPEVER Administrator software interface. The title bar reads "EPEVER — Administrator". The menu bar includes "System(F)", "View(V)", "Port Config(C)", "Parameters(P)", "Monitoring(M)", "Maintenance(K)", and "Help(H)".

**Station Explorer:** Shows a tree view with "COM7(Doesn't exist or not yet set up)" and "Num 1".

**Monitoring Parameters:**

- Station Name: [Dropdown]
- Device ID: [Text Box]
- Interval(s): [30]
- Start Monitoring: [Button]

**Solar Information:**

- Solar Current (A): [Gauge]
- Solar Voltage (V): [Gauge]
- Solar Power(W): [Gauge]
- Solar Status: [Gauge]

**Battery Information:**

- Battery Voltage(V): [Gauge]
- Max Voltage(V): [Gauge]
- Battery Temp.(°C): [Gauge]
- Charging Status: [Gauge]

**DC Load Information:**

- Battery Current(A): [Gauge]
- Min Voltage(V): [Gauge]
- Battery SOC(%): [Gauge]
- Battery Status: [Gauge]

**Controller Information:**

- Load Current(A): [Gauge]
- Load Voltage(V): [Gauge]
- Load Power(W): [Gauge]
- Load Status: [Gauge]
- Device Temp.(°C): [Gauge]
- Device Status: [Gauge]

**Load Control:**

- Manually: [On] [Off]

**Energy Generated(kWh):**

- Daily: [Text Box]
- Monthly: [Text Box]
- Annual: [Text Box]
- Total: [Text Box]

**Energy Consumed(kWh):**

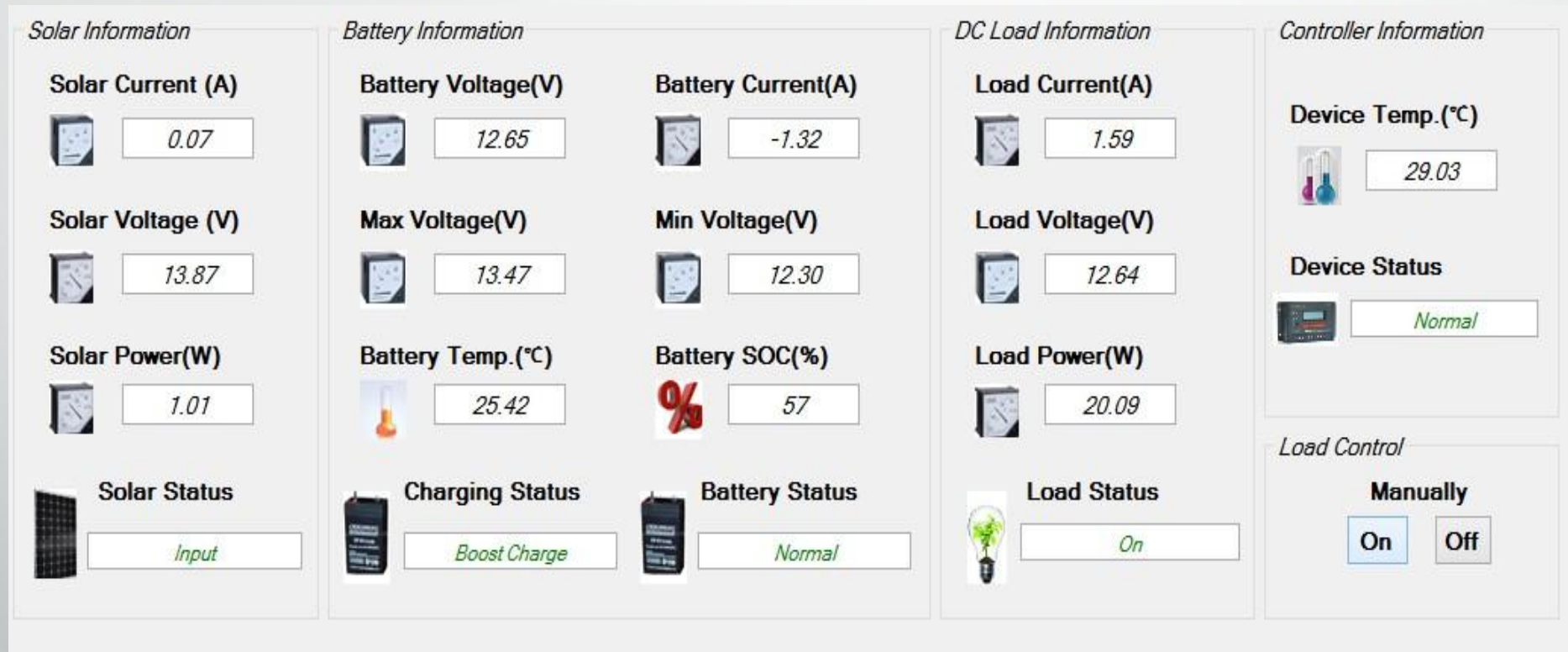
- Daily: [Text Box]
- Monthly: [Text Box]
- Annual: [Text Box]
- Total: [Text Box]

**Real Time Curve:**

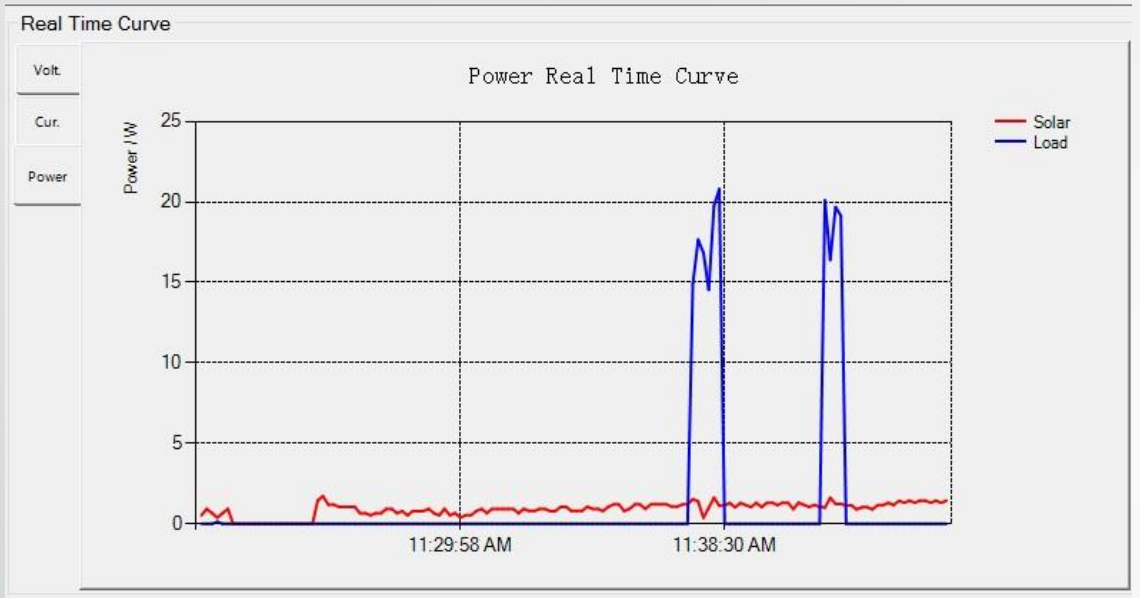
- Y-axis: Volt / V (0 to 12)
- X-axis: 7:11:26 AM
- Legend: Solar (Red), Battery (Green), Load (Blue)

**Status Bar:** [5/17/2019 7:11:26 AM]Solar Station Monitor Start up

# Моніторинг параметрів системи у Solar Station Monitor

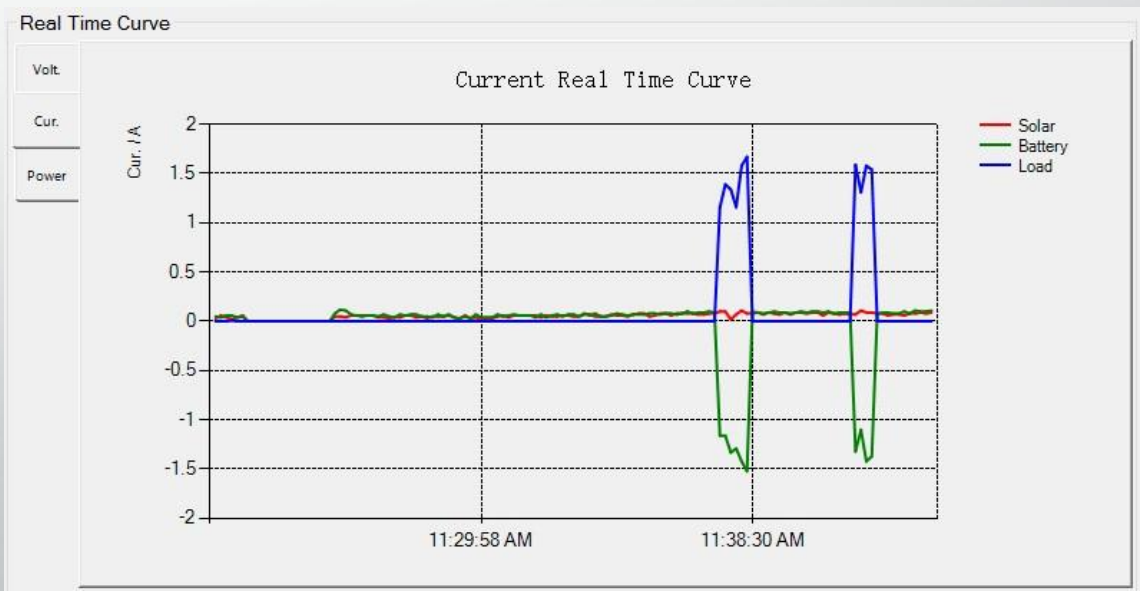




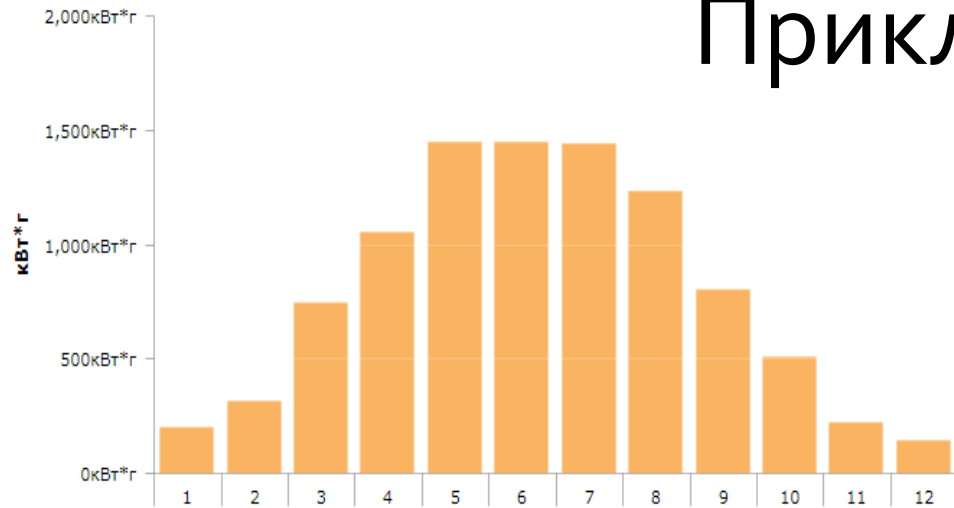


Графік потужності системи

Графік струму системи



# Приклад розрахунку СЕС 8КвТ



Річне виробництво, кВт-год

9564.86

- Ставка «зеленого» тарифу на електричну енергію, вироблену з енергії сонячного випромінювання генеруючими установками до 30 кВт та які введені в експлуатацію: з 01 січня 2020 року по 31 грудня 2024 року. Таким чином, за кожен кіловат проданий в енергомережу потенційно можна було б отримати – 0,2 дол. США. Проте згідно національного законодавства на дану суму нараховуються податки: податок з доходів фізичних осіб – 18 %, військовий збір – 1,5 % В підсумку, на рахунок власнику «чистими» зараховується 0,163 дол. США., що в гривневому еквіваленті, станом на 20.11.2020 року, становить 4,61 грн за 1 кВт\*год. Річний прибуток складе:  $9564 * 4,61 = 44\ 000$  грн. Вартість СЕС на 8 кВт = 190 000 грн. Термін окупності:  $190\ 000 / 44\ 000 = 4.3$  років.

# ВИСНОВКИ

- За результатами виконання магістерської дипломної роботи щодо розробки лабораторного стенду для дослідження ефективного споживання електроенергії генерованої фотовольтаїчними панелями проведених розрахунків прийняті наступні рішення:
- Проведено аналіз енергетичних показників і основні шляхи підвищення ефективності функціонування електротехнічних комплексів з фотоелектричними джерелами енергії, сучасний стан і основні шляхи підвищення ефективності функціонування електротехнічних комплексів з фотоелектричними джерелами енергії та їх електромагнітної сумісності в Україні та в світі. Аналіз сучасних методів моделювання складних технічних систем з фотоелектричними джерелами генерації.
- В науково-дослідній частині проведено досліди на базі стенду. А саме було проведено дослідження роботи системи на холостому ходу і з навантаженням, проведено її моделювання в Solar Station Monitor. Показано вплив навантажень на параметри системи.
- В економічній частині надано інформацію про створений стенд та перспективи збільшення генерації на прикладі СЕС 8кВт.
- Проведені досліди та створений стенд максимально забезпечить студентів електроенергетичних спеціальностей сучасним лабораторним обладнанням для вивчення комплексу фотовольтаїчної генераторної установки.