

ТЕХНІЧНІ НАУКИ

Данилейко О.К.

старший викладач;

Ільченко О.В.

кандидат технічних наук, доцент;

Мрачковський Д.В.

студент;

Рожненко Ж.Г.

*кандидат технічних наук, доцент,
Криворізький національний університет*

РОЗРОБКА СТЕНДУ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ПАРАМЕТРІВ РОБОТИ ЛІЧИЛЬНИКІВ ЕЛЕКТРИЧНОЇ ЕНЕРГІЇ

Прилад обліку електричної енергії – спеціальний прилад, призначений для вимірювання витрати електроенергії змінного або постійного струму. Принцип роботи електролічильника залежить від типу конструкції самого приладу.

Так, в електричному лічильнику індукційної системи рухома частина обертається під час споживання електроенергії, витрата якої визначається за показаннями рахункового механізму. Диск обертається за рахунок вихрових струмів, що наводяться в ньому магнітним полем котушки лічильника. Магнітне поле вихрових струмів взаємодіє з магнітним полем котушки лічильника. В електричному лічильнику електронного типу, змінний струм і напруга впливають на твердотільні (електронні) елементи для створення на виході імпульсів, число яких пропорційно вимірюваній активній енергії.

Останнім часом індукційні (механічні) лічильники електроенергії стають менш популярні і поступово витісняються з ринку електронними лічильниками.

Основною перевагою електронних електролічильників є можливість обліку електроенергії за диференційованими тарифами (одно-, двох- і більш тарифний). Електронні електролічильники значно більш довговічні, мають більший міжповітряний період (4-16 років).

Електронні електрولیчильники працюють за рахунок перетворення вхідних аналогових сигналів з датчика миттєвих значень струму та напруги в цифровий код пропорційний потужності, в спеціальному мікроконтролері. Після чого на дисплей (або цифровий барабан) виводиться кількість спожитої електроенергії. Найголовніша складова цих лічильників – це мікроконтролер. Саме він робить аналіз сигналу і розраховує кількість спожитої електроенергії. А також передає інформацію на електромеханічні пристрої або дисплей.

Для вдосконалення практичної підготовки фахівців та набуття практичних навичок експлуатації сучасних систем обліку електроенергії ТОВ «*NIK*» люб'язно надало кафедрі електромеханіки Криворізького національного університету в безкоштовне використання своє обладнання (різноманітні лічильники, засоби програмування їх, контролери дистанційного збору показників, програмне забезпечення тощо). ТОВ «*NIK*» є однією з найбільших спеціалізованих компаній, що працюють на енергетичному ринку України.

Один з головних показників ефективної діяльності енергосистеми – рівень комерційних втрат в електричних мережах. Ці втрати є прямим наслідком недообліку і розкрадання електроенергії, які захлеснули в останні роки підприємства електромережі. Практика показує, що велика частка таких втрат припадає на побутових споживачів і дрібні підприємства.

Більшість способів розкрадань електроенергії базується на недосконалості приладів обліку. Випускаючи широкий асортимент приладів і засобів обліку електроенергії, компанія *NIK* постійно працює над підвищенням точності і надійності виробленої техніки і домоглася значних успіхів у цьому напрямку.

На кафедрі електромеханіки Криворізького національного університету був розроблений та виготовлений лабораторний стенд для аналізу захисту лічильників ТОВ «*NIK*» від можливостей розкрадання електроенергії та для запобігання невірному підключенню лічильників. До виготовлення фізичного стенду було проведено математичне моделювання роботи лічильника за допомогою програмного пакету *NI Multisim*, на основі чого був розроблений віртуальний лабораторний стенд, схема моделі наведена на рисунку 1.

Схема фізичного стенду наведена на рисунку 2.

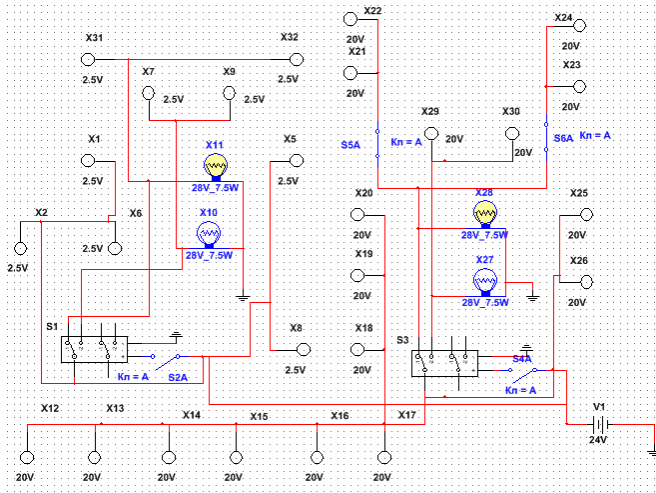


Рис. 1. Модель стенду в програмному пакеті NI Multisim
 Джерело: розробка авторів

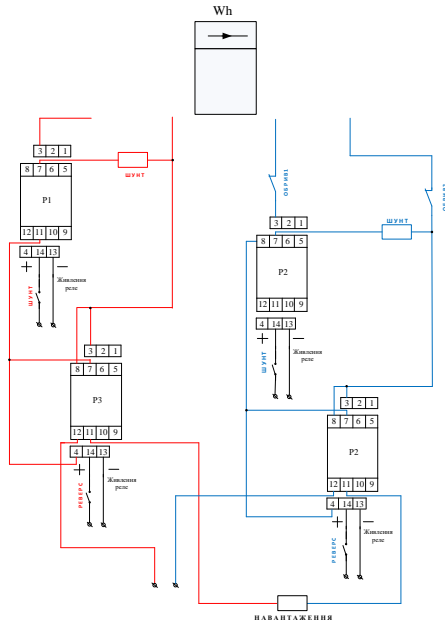


Рис. 2. Принципова схема фізичного стенду
 Джерело: розробка авторів

На розробленому стенді виконується лабораторна робота студентами спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» з дисципліни «Основи енергетичної грамотності». Стенд дозволяє проаналізувати режими роботи при шунтуванні фазних або нульових проводів, обриві нульового проводу тощо.

При виконанні лабораторної роботи студенти можуть в повному обсязі зняти параметри роботи лічильника електроенергії. З отриманих даних зрозуміло, що є ймовірність крадіжці електроенергії, але реалізувати втручання в схему підключення щоб цього не було видно неможливо.

Данилейко О.К.

старший викладач;

Мрачковський Д.В.

студент;

Рожненко Ж.Г.

кандидат технічних наук, доцент,

Криворізький національний університет

РЕАЛІЗАЦІЯ МЕРЕЖІ ПО ПРОТОКОЛУ *MODBUS RTU* НА БАЗІ МІКРОКОНТРОЛЕРА *STM32*

В сучасній електромеханіці та промисловості широке застосування мають різноманітні програмовані пристрої автоматики – процесори, контролери та програмовані реле. Якщо більш детально розібратись в їх будові, то стане зрозуміло що їх «серцем» є мікропроцесори.

Номенклатура мікропроцесорів дуже різноманітна й охоплює безліч найменувань. Але посеред великої кількості можна виділити 32-х розрядні мікропроцесори на основі ядра *ARM Cortex*.

За останні роки вартість мікропроцесорів значно зменшилась, тому у вартості готового виробу їх доля дуже мала. Найбільш трудомістким є розробка друкованих плат, корпусів, периферії та звичайно розробка програмного забезпечення.

Наразі дуже велике поширення набули мікропроцесори сімейства *STM32* фірми *STMicroelectronics*.