

Віртуальний тренажер для дослідження обліку електричної енергії при різних схемах включення лічильників

Калюжний Д.М., к.т.н., доц.

*Харківська національна академія міського господарства,
каф. „Електропостачання міст”, вул. Революції 12, Харків, 61002, Україна,
тел.: (057)707-31-39*

Каук В.І., к.т.н., доц., Димура М.В.

*Харківський національний університет радіоелектроніки
каф. „ПЗ ЕОМ” пр. Леніна 14, Харків, 61166, Україна, тел.: (057)702-13-85*

Розглянуто віртуальний тренажер для дослідження обліку електричної енергії при різних схемах включення лічильників з залежними ланцюгами струму.

У практиці експлуатації систем обліку електричної енергії досить часто зустрічаються випадки їх неправильних включень. Незалежно від причини помилкових включень, які можуть бути викликані навмисними діями споживачів електричної енергії або помилками працівників підприємства «Енергозбут», показання лічильників електричної енергії будуть невірними. Для виявлення такого роду помилок проводяться дослідження векторних діаграм струмів і напруг, які вимірюються лічильником електричної енергії [1-3]. Для підготовки обслуговуючого персоналу підприємства «Енергозбут» і для проведення досліджень у галузі обліку електроенергії при помилкових включеннях потрібний віртуальний тренажер, що моделює поведінку лічильників за цих умов.

На основі робіт [4-8] було створено програмне забезпечення «Лабораторія обліку електроенергії: Віртуальний тренажер з залежними струмовими ланцюгами» (рис. 1). Основні його функції полягають у моделюванні обліку електроенергії двох- і трьохелементними лічильниками із залежними струмовими ланцюгами при різних їх схемах включень з подальшою можливістю визначення схеми включення і дійсного електроспоживання (рис. 2).

Особливістю даного віртуального тренажера, на відміну від розглянутого в [8], є врахування залежності струмових ланцюгів лічильників електроенергії. Ця обставина вимагає для визначення схеми включення лічильників електроенергії проведення мінімум двох вимірювань струмів і напруг: основних і додаткових. При цьому додаткові вимірювання повинні проводитися або з відключеним, або відновленим струмовим каналом щодо основних вимірів. Фізично це можливо здійснити на рівні коробки випробувальної перехідною, застосування якої, згідно з ПУЕ, для лічильників трансформаторного включення обов'язково.

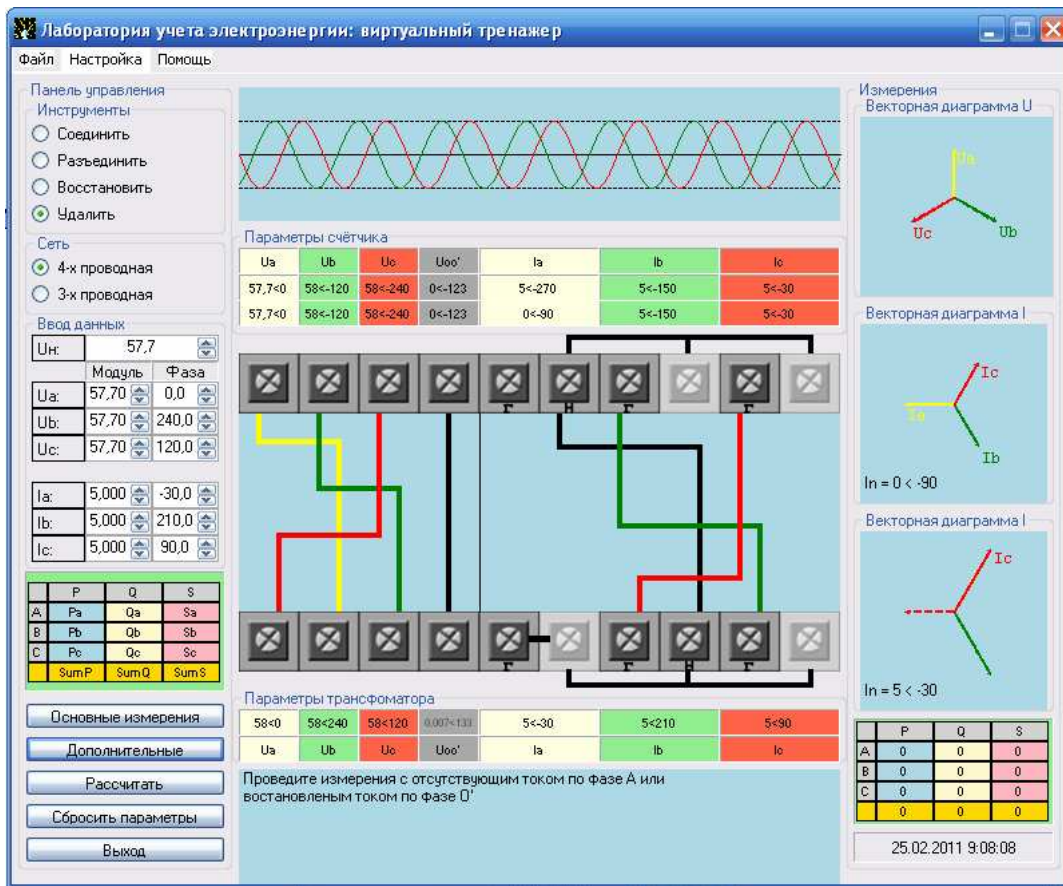


Рис. 1 – Зовнішній вигляд програмного забезпечення «Лабораторія обліку електроенергії: Віртуальний тренажер з залежними струмовими ланцюгами»

Адекватність роботи запропонованого віртуального тренажера була підтверджена експериментально в лабораторних умовах ННЦ «Інститут метрології» з використанням синтезатора струмів і напруг, а також електронних лічильників Fluke 434, Ion 7650, D140 та інших.

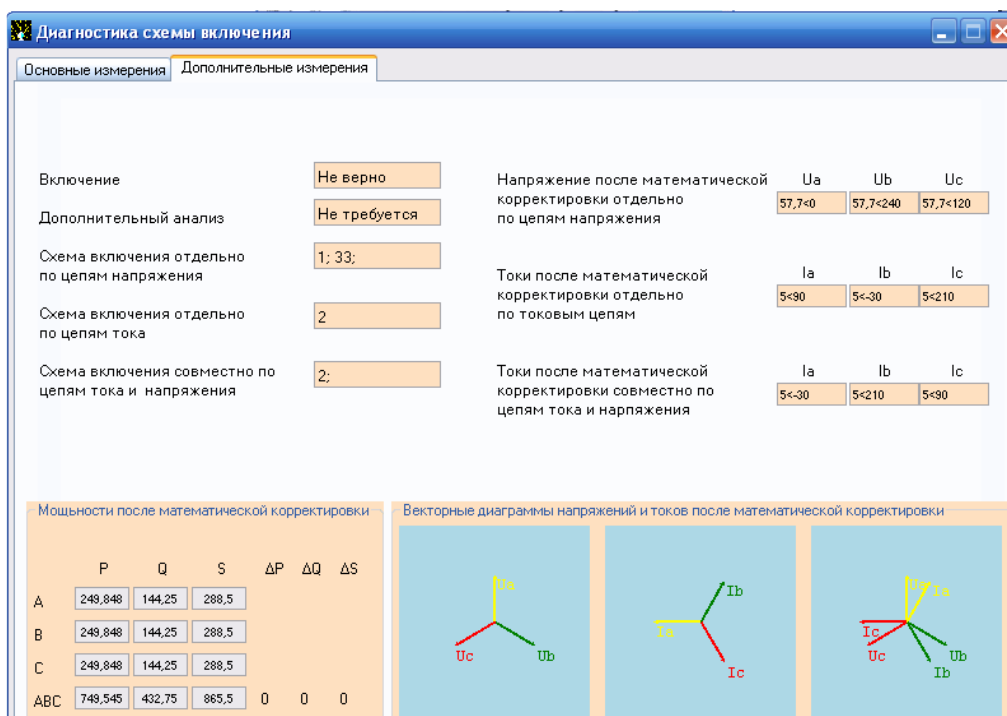


Рис. 2 – Диагностика схем включения лічильників електроенергії

Список літератури.

1. Схемы включения счетчиков электрической энергии: практическое пособие / Под ред. Я.Т. Загорского. – М.: Изд-во НИЦ ЭНАС, 2006.
2. Труб И.И. Обслуживание индукционных счетчиков и цепей учета в электроустановках. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Энергоатомиздат, 1983.
3. Вострокнутов Н.Г. Электрические счетчики и их эксплуатация. Изд. 6-е, перераб. М.-Л. Госэнергоиздат. 1959.
4. Калюжный Д.Н. Анализ схем подключения счетчиков электрической энергии // Світлотехніка та електроенергетика. – 2007. – № 3-4. – С. 58 –63.
5. Калюжный Д.Н. Определение схемы включения двух- и трехэлементного счетчика электроэнергии по токовым цепям в условиях несимметрии // Энергосбережение: Энергетика: Энергоаудит. – 2008. – №4(50). – С. 32-36.
6. Васильченко В.И. , Гриб О.Г., Гринченко А.А., Калюжный Д.Н. Методика и алгоритм определения схем включения систем учета электроэнергии по цепям напряжения с учетом качества электроэнергии // Промислова електроенергетика та електротехніка. – Київ: ВАТ Інститут “Київпромелектропроект”. – 2009. – № 5. – С. 57 – 62.
7. Калюжный Д.Н. Определение схем включения счётчиков совместно по цепям тока и напряжения с учётом качества электрической энергии // Энергосбережение: Энергетика: Энергоаудит. – 2010. – №7(77). – С. 13-19.
8. Гринченко А.А., Калюжный Д.Н., Каук В.И. Лаборатория учета электроэнергии: «Виртуальный тренажер» // Энергоэффективность и энергобезопасность производственных процессов: сборник трудов Международной научно-технической конференции студентов, магистрантов, аспирантов 10-12 ноября 2009 г. – Тольятти: ТГУ, 2009. – С. 36 – 38.