

УДК 378.096

*К.А.Коваль, студентка гр. ВВ-81МП, старший викладач Затока С.А.
КПІ ім. Ігоря Сікорського*

ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В УЧБОВОМУ ПРОЦЕСІ

Анотація Розглянуто питання використання інформаційно - комунікаційних технологій в учбовому процесі. Дана робота присвячена калібруванню вимірювача кута зсуву фаз типу Ф2-34, який призначено для прецизійних вимірювань фазових зсувів та і прирощення між двома синхронними гармонійними сигналами у широкому частотному діапазоні. Розроблене програмне забезпечення дає можливість набути практичних навичок роботи з використаними засобами вимірювальної техніки та оцінки їх метрологічних характеристик

Ключові слова: освіта в галузі вимірювання, інформація, комунікаційні технології, калібрування, зсув фаз, метрологічні характеристики

ВСТУП

Метрологія та вимірювання мають ключове положення в областях науки, досліджень, виробництва, випробувань і сертифікації, в той час як метрологія - більш наукова наука для високоспеціалізованих експертів, її результати разом з відповідним вимірювальним обладнанням широко використовуються в практичному житті, наприклад, для менеджерів, особливо малих і середніх підприємств, які не використовують своїх власних метрологів. Це призвело до збільшення попиту на навчання в галузі метрології і вимірювання [1].

Аналіз потреб показав, що потенціал традиційних підходів до професійного навчання в галузі метрології і вимірювання досяг своїх граничних показників і не може повністю задовольнити фактичні та майбутні потреби. Тому у 2001-2004 р. було започатковано міжнародний проект «Комп'ютерне навчання в області вимірювання і метрології» (КОМЕТ) [1].

Комп'ютерні технології широко використовуються на кафедрі інформаційно-вимірювальної техніки.

При випробуванні засобів вимірювальної техніки (ЗВТ), як правило, виконується процедура калібрування з ціллю визначення їх метрологічних характеристик [2]. Розроблення комп'ютерних тренажерів дає можливість набути практичних навичок студентам в галузі метрології, які навчаються за спеціальністю «Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка».

В роботі представлено тренажер по калібруванню вимірювача кута зсуву фаз.

РЕЗУЛЬТАТИ РОЗРОБКИ

Завдання створення комп'ютерного тренажера, було вирішено шляхом використання програмного пакету LabVIEW-13.0 [3]

На рисунку рис.1 наведено загальний вигляд комп'ютерного тренажера (імітаційна модель). позначено: 1 – вкладки «Порядок виконання», «Дослід 1», «Дослід 2», «Дослід 3»; 2 – модель вимірювача кута зсуву фаз; 3 – модель калібратора зсуву фаз; 3 – графік з візуальним відображенням кута різниці фаз між сигналами.

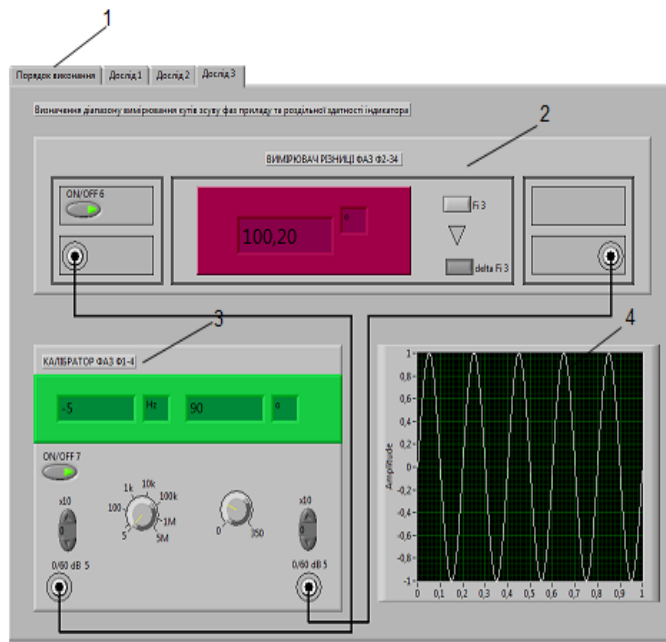


Рисунок 1. Загальний вигляд комп'ютерного тренажера

На вкладці «Порядок виконання» знаходяться вікно вибору варіанту, завдання та опис порядку роботи, кнопки вибору відповідного Дослід. В якості випробувального засобу вимірювання використано вимірювач кута зсуву фаз, який призначено для прецизійних вимірювань фазових зсувів та її прирощення між двома

синхронними гармонійними сигналам у широкому частотному діапазоні. Етальонним засобом вимірювань є калібратор зсуву фаз, призначений для відтворення етальонної напруги в двох каналах в широкому частотному діапазоні і зсуву фаз між цими сигналами в діапазоні 00 – 3600 з похибкою, яка не перевищує $\pm 0,050$. Калібратор дозволяє встановити рівні значення сигналів в обох каналах, або ослаблення в одному з них.

При калібруванні було виконано наступні дослідження: «Визначення похибки кута зсуву фаз при рівному значенні вхідних напруг» (Дослід 1), «Визначення похибки кута зсуву фаз при нерівних значеннях вхідних напруг» (Дослід 2), і «Визначення діапазону вимірювання кутів зсуву фаз приладу та роздільної здатності індикатора» (Дослід 3).

Похибки кута зсуву фаз оцінюються на частотах 20 Гц, 100 кГц та 5 МГц для кутів 90°, 180° і 270° фазового зсуву калібратору з подальшим визначенням відхилення від їх показів фазометра, враховуючи його початкові покази, встановлені при обнулінні (для кута 0° на частоті 20 Гц, значення фазометра, повинно дорівнювати $(0 \pm 0,10)^\circ$). В Досліді 2, ослаблення вихідного сигналу одного з каналів калібратора - до 20 дБ.

Визначення діапазону вимірювання кутів зсуву фаз приладу та роздільної здатності індикатора (Дослід 3) проводилось: на частоті 100 кГц через кожні 10° фазового зсуву в діапазоні від 0° до 350°. Кут 0° фазового зсуву калібратора; встановлено з точністю $(0 \pm 0,10)^\circ$ нульові значення фазометра;

Аналіз результатів вимірювання показав: враховуючи, що максимальна допустима похибка вимірювання зсуву фаз при рівних значеннях вхідних сигналів випробувального засобу становить $\pm(0,5-1)^0$, 0,01- 0,03, а ризик прийняття невірної рішення лежить у діапазоні 0,05 – 0,2.

Було виконано експериментальне дослідження розробленого тренажера, приклад результатів наведено в табл.1.

Таблиця 1. – Результати вимірювань і розрахунків досліду 1

<i>Частота</i>	<i>Кут зсуву фаз, °</i>	<i>Показ фазометра, °</i>	<i>Абсолютна похибка, °</i>	<i>Границя допустимого значення абсолютної похибки, °</i>
20 Гц	0	0,01	0,01	±0,5
	90	90,02	0,02	±0,5
	180	180,04	0,04	±0,5
	270	270,02	0,02	±0,5
100 кГц	0	359,92	-0,08	±0,51
	90	89,93	-0,07	±0,51
	180	179,89	-0,11	±0,51
	270	269,87	-0,13	±0,51
5 МГц	0	0,02	0,02	±1
	270	270,02	0,02	±0,5
100 кГц	0	359,02	-0,08	±0,51
	90	89,93	-0,07	±0,51
	180	179,89	-0,11	±0,51
	270	269,87	-0,13	±0,51
5 МГц	0	0,02	0,02	±1
	90	90,10	0,1	±1
	180	180,00	0	±1
	270	270,05	0,05	±1

ВИСНОВКИ

Використання комп'ютерних технологій в підготовці фахівців за спеціальністю "Метрологія та інформаційно-вимірвальна техніка" має такі переваги:

- висока ілюстративність;
- полегшення доступу до навчання;
- набути навичок експериментального визначення метрологічних характеристик засобу вимірювача;
- підвищити активність вивчення дисципліни, так як виключається бригадна робота;
- використання подібних тренажерів для підготовки спеціалістів при здобутті права на проведення калібрування окремих типів засобів виміральної техніки.
- можливість створення дистанційного навчання студентів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Project for the modern educational tool in measurement and metrology Martin
2. Halaj, Peter Gabko, Eva Kurekova, Rudolf Palencar MEASUREMENT IENCE REVIEW, Volume 3, Section 1, 2003, с.23-26
3. ДСТУ 4989 Метрологія. Калібрування засобів виміральної техніки. Основні положення, організація, порядок проведення та оформлення результатів, введено; 2001-07- 01.
4. Свиридов Е.В., Разработка прикладного программного обеспечения в среде LabVIEW / Листратов Я.И., Виноградова Н.Е. –М.: Из-во МЭИ, 2005 - 50 с.

Наук. керівник – ст. викладач Затока С.А.