

МЕТОДОЛОГІЇ «ВІРТУАЛЬНИХ ПРИЛАДІВ» ДЛЯ СТВОРЕННЯ ЕТАЛОННИХ КАЛІБРАТОРІВ

О. Кричевець, кандидат технічних наук, начальник відділу,
В. Орлов, кандидат технічних наук, старший науковий співробітник,
С. Андрусак, старший науковий співробітник,
ДП НДІ «Система», м. Львів

МЕТОДОЛОГИИ «ВИРТУАЛЬНЫХ ПРИБОРОВ» ДЛЯ СОЗДАНИЯ ЭТАЛОННЫХ КАЛИБРАТОРОВ

А. Кричевец, кандидат технических наук, начальник отдела,
В. Орлов, кандидат технических наук, старший научный сотрудник,
С. Андрусак, старший научный сотрудник,
ГП НИИ «Система», г. Львов

«VIRTUAL DEVICES» METHODOLOGIES FOR ENGINEERING OF STANDARD CALIBRATORS

O. Kriचेvevets, Candidate of Technical Sciences, Department Chief,
V. Orlov, Candidate of Technical Sciences, Senior Scientist,
S. Adrusjak, Senior Scientist,
NDI «Systema» State Enterprise, Lviv

Переважна більшість існуючих методів автоматизованого метрологічного контролю метрологічних характеристик ВК вимірювальних інформаційних систем (ВІС) потребує використання автономних вимірювальних приладів, які мають низьку вартість порівняно з ВІС та більшу надійність. Автономні прилади традиційно програють ВІС щодо обчислювальних можливостей. Однією з важливих тенденцій їхнього розвитку є зростання питомої ваги обчислювальної техніки у складі приладів. Проходить процес зближення вимірювальної та обчислювальної техніки та, відповідно, передавання зростаючої кількості вимірювальних операцій власне програмним засобам. Це знайшло свій розви-

У статті представлено розроблений на базі методів і засобів віртуального приладобудування макет еталонного генератора синусоїдального сигналу. Проведено дослідження метрологічних характеристик віртуального генератора. Доведено, що його використання для автоматизованого метрологічного контролю вимірювальних каналів (ВК) забезпечує підвищений рівень точності досліджень.

ток у так званому «віртуальному» приладобудуванні [1–5].

Під віртуальними приладами (ВП) розуміються засоби вимірювань, побудовані на базі персональних комп'ютерів (ПК), вбудованих у комп'ютер багатофункціональних і багатоканальних плат зовнішніх програмно-керованих модулів попереднього оброблення сигналів, приладів і спеціалізованих вимірювальних інтегрованих програмних оболонок для збирання, опрацювання і візуального представлення вимірювальної інформації.

На відміну від традиційних засобів, їхні функції, призначений для користувача інтерфейс, алгоритми збирання й опрацювання інформації визначаються користувачем, а не виробником. За допомогою одного і того ж апаратного і програмного забезпечення можна сконструювати систему, що виконує абсолютно різні функції та має різний, призначений для користувача, інтерфейс. До того ж керування такими системами, як правило, здійснюється через графічний, призначений для користувача, інтерфейс (Graphics UserInterface-GUI) за допомогою технології Drag-and-Drop («Переніс і поклав») з використанням маніпулювання мишею через віртуальні елементи керування, розташовані на віртуальних приладових панелях.

Розроблено ВП синтезу калібрувальних сигналів шляхом створення ідентифікаційної шкали віртуального об'єму [1], на якій сигнали упорядковуються стосовно своєї форми. Після уведення початкових даних обираються форми періодичного сигналу за заданим ідентифікаційним показником. Вибір здійснюється на користь тієї форми, для якої різниця між заданим ідентифікаційним показником *NF* і реперною точкою даної форми найменша. У табл. 1 перераховано форми періодичних сигналів і відповідні їм реперні точки *NF*. Зв'язок між формою сигналу і відповідного їй *NF* є основою побудови синтезатора сигналів (рис. 1).

Далі розраховується число миттєвих значень на один період і генеруються миттєві значення вибраної форми періодичного сигналу. Потім ці значення змінюються, поки *NF* сигналу, що синтезується, не буде дорівнювати заданому з певною похибкою.

Згідно з блок-схемою (рис. 2) була проведена апробація роботи генератора синусоїдальної напруги, значення амплітуди якої задавалося з ноутбуку. Результати наведено у протоколах 1, 2. Значення амплітуд: 7,07 мВ, що відповідає середньоквадратичному значенню, — близько 5,0 мВ; 4,24 мВ — близько 3,0 мВ; 1,14 — близько 1,0 мВ.

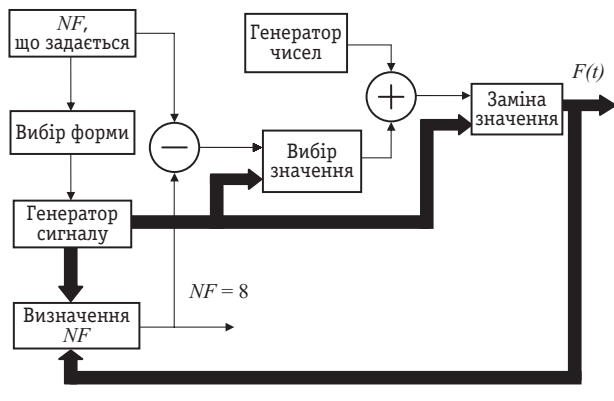


Рис. 1. Структурна схема синтезатора синусоїдального сигналу

Таблиця 1. Ідентифікаційна шкала *NF* для періодичних сигналів

Ч/ч	Форма періодичного сигналу	Реперна точка <i>NF</i>
1	Прямокутна	4
2	Синусоїдальна	8
3	Трикутна	12

Частоти змінної напруги — 50 Гц та 30 Гц. Мінімальна частота у 30 Гц вибрана тому, що мультиметр HP 34401A вимірює середньоквадратичне значення амплітуди змінної напруги близько 20 Гц.

Генератор запускався панеллю керування і через деякий час натискалася кнопка «стоп». Така операція повторювалась кілька разів для однієї частоти і амплітуди.

Вираховується відносна похибка вимірювання зміни середньоквадратичного значення амплітуди синусоїдального сигналу за формулою:

$$\delta = \pm \left(\frac{\Delta U_x}{U_x} \times 100\% \right).$$

Протокол 1 (частота 50 Гц)

Ч/ч	$U_{вх}$ [мВ]	$U_{ср}$ [мВ]	$U_{вих}$ [мВ]	ΔU [мВ]
1	7,07	4,9	4,89	-0,3
2	7,07	4,9	4,91	0,1
3	7,07	4,9	4,90	0,2
4	7,07	4,9	4,92	-0,4
5	7,07	4,9	4,88	0,2
6	7,07	4,9	4,88	-0,2
7	7,07	4,9	4,91	1,1
8	7,07	4,9	4,93	0,3
9	7,07	4,9	4,89	-0,3
10	7,07	4,9	4,91	-0,4
$\bar{U} = 4,902$				$\Delta U = \pm 0,0165$

$$\delta \approx 0,34\%$$

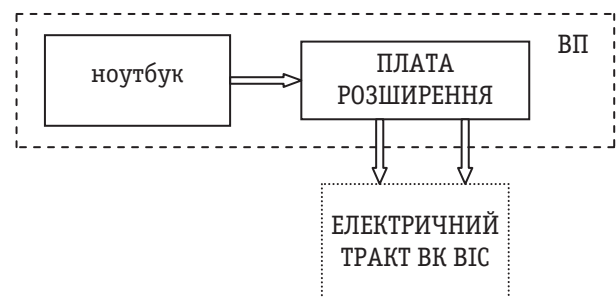


Рис. 2. Блок-схема експерименту з використанням ВП

Протокол 2 (частота 30 Гц)

Ч/ч	$U_{вх}$ [мВ]	$U_{ср}$ [мВ]	$U_{вих}$ [мВ]	ΔU [мВ]
1	7,07	4,9	4,87	-0,027
2	7,07	4,9	4,88	-0,017
3	7,07	4,9	4,92	0,023
4	7,07	4,9	4,91	0,013
5	7,07	4,9	4,93	0,033
6	7,07	4,9	4,87	-0,027
7	7,07	4,9	4,91	0,013
8	7,07	4,9	4,89	-0,007
9	7,07	4,9	4,89	-0,007
10	7,07	4,9	4,90	0,003
$\bar{U} = 4,897$				$\Delta U = \pm 0,021$

$$\delta \approx \pm 0,43\%$$

Отримане значення похибки генерації синусоїдального сигналу не перевищує 0,5 %. Цього вже достатньо для проведення робіт з метрологічної атестації та повірки електричних трактів ВК ВІС та АСК ТП ($\delta_{\text{ЕТ}} \geq 1,5 \div 6 \%$).

ВИСНОВКИ

1. Отримані результати засвідчують можливість застосування методології «віртуального» програмування для мети створення еталонних засобів для реалізації метрологічного автоматизованого контролю ВК.

2. Методика досліджень метрологічних характеристик ВК ВІС з використанням калібраторів — віртуальних генераторів дозволяє з більшою економічною ефективністю та підвищеною якістю здійснювати оцінювання метрологічних властивостей ВК систем на об'єктах експлуатації. ■

ЛІТЕРАТУРА

1. www.msclub.ct.cctpu.edu.ru
2. Ширяев С. Н., Руднев П. И. Компьютер и виртуальные приборы // Приборы и системы управления. — 1997. — № 12. — С. 39.
3. www.rudshel.ru
4. www.asutp.ru
5. www.technosfera.ru

ВІТАЄМО ЮВІЛЯРІВ

ДО 60-РІЧЧЯ СЕРГІЯ ВІТАЛІЙОВИЧА ПРОНЕНКА

26 жовтня 2009 року виповнилося 60 років Проненку Сергію Віталійовичу — заступнику директора науково-технічного інституту метрологічної служби України.

Сергій Віталійович народився у м. Харкові у сім'ї метрологів. Формування його інтересів відбувалося у науковому середовищі. Батько, Віталій Іванович, — один із засновників наукової метрологічної системи в Україні — прищепив йому інтерес до техніки, навчив створювати власноруч, не відступати від задуманого.

Після закінчення у 1972 році Київського інституту інженерів цивільної авіації за фахом авіаційні прилади й вимірювальні системи Сергій Віталійович працював у конструкторському бюро й метрологічних підрозділах, паралельно вчився в аспірантурі ВНДІМС за фахом інформаційно-вимірювальні системи.

З 1978 року працював у ВНДІ Цукрової промисловості, був головним метрологом найбільшої галузі Мінхарчопрома СРСР, займався створенням базової організації метрологічної служби цукрової промисловості країни. У 1987 році очолив роботи з метрологічного забезпечення програми розвитку виробництва персональної комп'ютерної техніки в НДІ «Вектор». З 1998 обіймав посаду наукового співробітника відділу теплотехнічних вимірювань, а згодом очолив відділ оптико-фізичних вимірювань.

Під його керівництвом розроблено і впроваджено систему якості метрологічних підрозділів. З 2004 року Сергій Віталійович працює заступником директора НТІ метрологічної служби України. Брав активну участь у розробленні кількох десятків нормативно-правових і нормативних документів, проектів Закону «Про метрологію та метрологічну діяльність» й Технічних регламентів.

Володіє іноземними мовами. Здійснює координацію діяльності з міжнародними організаціями — OIML, ILAC, PTB, BIPM, LNE. Неодноразово представляв ДП «Укрметртестстандарт» і систему Держспоживстандарту з доповідями на міжнародних метрологічних конгресах, симпозіумах, форумах, Генеральній конференції з мір та вагів.

Своїм інтелектом, грамотністю, креативністю Сергій Віталійович привертає до себе людей, він завжди готовий допомогти порадою й справою.

Головною опорою у житті для нього завжди була дружина — Олена Костянтинівна, з якою він виростив сина і тепер радіє внучатам.

Колеги вітають Сергія Віталійовича з ювілеєм, бажають міцного здоров'я, щастя, успіхів у роботі та усіх починаннях!

Редакція і редколегія журналу «Стандартизація, сертифікація, якість» приєднуються до привітань.

