

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

**ВИМІРЮВАЛЬНА
ТЕХНІКА
ТА МЕТРОЛОГІЯ**

МІЖВІДОМЧИЙ НАУКОВО-ТЕХНІЧНИЙ ЗБІРНИК

Відповідальний редактор – д-р техн. наук. проф. Б. І. Стадник

Видається з 1965 року

Випуск 76

Львів
Видавництво Львівської політехніки
2015

УДК 621.317

*Рекомендувала Вчена рада Національного університету “Львівська політехніка”
(протокол № 11 засідання від 24.03.2015 р.)*

*Свідоцтво про державну реєстрацію друкованого засобу масової інформації
серія КВ № 13126-2010Р від 13.08.2007 р.*

Редакційна колегія:

Богдан Стадник,	проф., д-р техн. наук, Національний університет “Львівська політехніка” (відповідальний редактор);
Валерій Дудикевич,	проф., д-р техн. наук, Національний університет “Львівська політехніка” (заступник відповідального редактора);
Михайло Дорожовець,	проф., д-р техн. наук, Національний університет “Львівська політехніка” (відповідальний секретар);
Феодосій Гриневич,	академік НАН України, Інститут електродинаміки (Київ);
Ярослав Луцик,	проф., д-р техн. наук, Національний університет “Львівська політехніка”;
Орест Івахів,	проф., д-р техн. наук, Національний університет “Львівська політехніка”;
Микола Микійчук	проф., д-р техн. наук, Національний університет “Львівська політехніка”;
Адам Ковальчик,	проф., д-р техн. наук, Жешувська політехніка (Польща);
Василь Паракуда,	доц., канд. техн. наук, Державний науково-дослідний інститут “Система”;
Ігор Руженцев,	проф., д-р техн. наук, Харківський національний університет радіоелектроніки;
Леонід Назаренко,	проф., д-р техн. наук, Харківська національна академія міського господарства МОН України;
Томас Фрільх,	проф., д-р техн. наук, Технічний університет Ільменау (Німеччина);
Богуслав Венцек,	проф., д-р техн. наук, Лодзька політехніка (Польща);
Петро Столярчук,	проф., д-р техн. наук, Національний університет “Львівська політехніка”;
Зігмунд Лєх Варша,	канд. техн. наук, Польське метрологічне товариство (Польща);
Євген Володарський,	проф., д-р техн. наук, Національний університет “Київський політехнічний інститут”;
Ігор Курітнік,	проф., д-р техн. наук, Державна вища професійна школа в Освенцимі;
Василь Друзюк,	канд. техн. наук, головний метролог УМГ “Львівтрансгаз”.
Олександр Гук,	канд. техн. наук, Генеральний директор НВО “Термоприлад” ім. В. І. Лаха;
Анатолій Саченко,	проф., д-р техн. наук, Тернопільський національний економічний університет.

Адреса редколегії:

*Національний університет “Львівська політехніка”,
вул. С. Бандери, 12, 79013, Львів–13
E-mail: ivt@polynet.lviv.ua*

ЗМІСТ

ЗАГАЛЬНІ ПИТАННЯ ТЕОРІЇ ВИМІРЮВАННЯ ТА ОПРАЦЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ

<i>Мотало Василь, Мотало Андрій, Стадник Богдан.</i> Метрологія, кваліметрія та кваліметричні вимірювання: теорія і практика	5
<i>Мотало Василь.</i> Аналіз шкал вимірювань.....	21
<i>Васілевський Олександр.</i> Оцінювання стандартної непевності типу “B” на основі складових адитивної та мультиплікативної похибок.....	36

ЗАСОБИ ВИМІРЮВАНЬ ЕЛЕКТРИЧНИХ ТА МАГНІТНИХ ВЕЛИЧИН

<i>Стадник Богдан, Хома Володимир, Хома Юрій.</i> Розроблення та аналіз варіантів апаратної реалізації портативних частотних аналізаторів імпедансу.....	43
--	----

ЗАСОБИ ВИМІРЮВАНЬ ТЕПЛОВИХ ВЕЛИЧИН

<i>Кунець Ігор, Микитин Ігор.</i> Аналітичний огляд реперних точок температури	49
<i>Петровська Ірина, Івах Роман, Сопрунюк Анастасія.</i> Дослідження акустичних методів вимірювання температури в рідинах.....	53
<i>Дзіковська Юлія, Гоц Наталія.</i> Методика визначення тепловтрат будинку за результатами тепловізного дослідження	59
<i>Дорожовець Михайло, Бурдега Мар’яна.</i> Томографічний метод вимірювання просторового розподілу температури за результатами вимірювань опору лінійних резистивних перетворювачів.....	66

ВИМІРЮВАННЯ НЕЕЛЕКТРИЧНИХ ВЕЛИЧИН

<i>Хома Анна.</i> Дослідження методів знешумлення інтерферограми білого світла	74
--	----

БІОМЕДИЧНІ ВИМІРЮВАННЯ ТА ПРИЛАДИ

<i>Бойко Тарас, Дух Христина.</i> Ризики харчового ланцюга біологічно активних добавок (на прикладі вітамінних додатків, що містять аскорбінову кислоту).....	81
<i>Міхалева Марина, Чурко Галина.</i> Дослідження електрофізичних параметрів олійних рідин в електромагнітному полі	89
<i>Чабан Олеся, Юзевич Лариса.</i> Моделювання та якість моніторингу діагностичних систем	92

ВИМІРЮВАЛЬНІ ПЕРЕТВОРЮВАЧІ

<i>Крайовський Володимир, Ромака Володимир, Стадник Юрій, Ромака Любов.</i> Дослідження термометричного матеріалу $\text{Hf Ni}_{1-x} \text{CO}_x \text{Sn}$	99
<i>Крайовський Володимир, Ромака Володимир, Стадник Юрій, Ромака Любов, Андрій Горинь.</i> Дослідження термометричного матеріалу $\text{Zr}_{1-x}\text{CeNiSn}$	107
<i>Гук Олександр, Дробенко Богдан.</i> Уточнений розрахунок на міцність захисних оболонок термоперетворювачів за умов експлуатації	114

ОПТИЧНІ ВИМІРЮВАННЯ

<i>Паламар Михайло, Зелінський Ігор, Яворська Мирослава.</i> Пристрій для дистанційного вимірювання параметрів поверхонь рефлекторів антен.....	122
<i>Паламар Михайло, Чайковський Андрій, Лупенко Анатолій.</i> Інтелектуальний кутовий сенсор для антенних систем та його метрологічний аналіз	126

СТАНДАРТИЗАЦІЯ ТА СЕРТИФІКАЦІЯ

<i>Олеськів Ольга.</i> Багаторівнева метрологічна перевірка кіберфізичних систем.....	132
<i>Мідик Ігор, Столярчук Петро.</i> Систематизація показників якості у кваліметрії продукції овочівництва.....	137
<i>Бойко Тарас, Мельник Володимир.</i> Встановлення зв'язків між вимогами замовника та показниками виробу з використанням методу QFD та FUZZY LOGIC	147

ПРОБЛЕМИ ВИМІРЮВАНЬ У НАРОДНОМУ ГОСПОДАРСТВІ

<i>Рак Володимир.</i> Про використання сейсмічних хвиль Релея в охоронних системах	156
--	-----

CONTENT

GENERAL PROBLEMS OF MEASUREMENT THEORY AND MEASUREMENT DATA PROCESSING

<i>Motalo Vasyly, Motalo Andriy, Stadnyk Bohdan.</i> Metrology, qualimetry and qualimetric measurements: theory and praxis	5
<i>Motalo Vasyly.</i> Analysis of measurement scales.....	21
<i>Vasilevskiy Olexandr.</i> Estimation of the type B uncertainty based on components of additive and multiplicative errors	36

MEANS FOR MEASURING ELECTRICAL AND MAGNET QUANTITIES

<i>Stadnyk Bohdan, Khoma Volodymyr, Khoma Yuriy.</i> Research and development of the ways of hardware implementation of portable frequency impedance analyzers.....	43
--	----

MEANS FOR MEASURING THERMAL QUANTITIES

<i>Kunets Ihor, Mykytyn Ihor.</i> Analytical review of the temperature fixed points.....	49
<i>Petrovska Iryna, Ivakh Roman, Soprunyuk Anastasiya.</i> Research of acoustic methods for temperature measurement in liquids.....	53
<i>Dzikovska Yuliya, Hots Natalya.</i> Technique of determination of thermal loses in a house using thermal imaging camera	59
<i>Dorozhovets Mykhaylo, Burdeha Maryana.</i> The tomographic method for measuring 3-D temperature distribution based on measurement of resistance of linear resistive converters.....	66

MEASUREMENT OF NONELECTRIC QUANTITIES

<i>Khoma Anna.</i> Research the methods for noise reduction of white light interferogram.....	74
---	----

BIOMEDICAL MEASUREMENTS AND DEVICES

<i>Boyko Taras, Dukh Hrystyna.</i> Risks in food chain of biologically active dietary supplement (on example of vitamine supplements that contain cevitamic acid).....	81
<i>Mikhaleva Maryna, Churko Halyna.</i> Study of electrophysical parameters of oil liquids in an electromagnet field	89
<i>Chaban Olesya, Yuzevych Larysa.</i> Modelling and quality of diagnostic systems monitoring	92

MEASURING CONVERTERS

<i>Krayovskyy Volodymyr, Romaka Volodymyr, Stadnyk Yuriy, Romaka Lyubov.</i> Study of thermoelectric material $\text{Hf Ni}_{1-x} \text{CO}_x \text{Sn}$	99
<i>Krayovskyy Volodymyr, Romaka Volodymyr, Stadnyk Yuriy, Romaka Lyubov, Horyn Andriy.</i> Study of thermoelectric material $\text{Zr}_{1-x}\text{CeNiSn}$	107
<i>Guk Olexandr, Drobotenko Bohdan.</i> Improved calculation and strength of thermowells during operation	114

OPTICAL MEASUREMENTS

<i>Palamar Mykhaylo, Zelinskyy Ihor, Yavorska Myroslava.</i> The device for remote measurements of parameters of antenna reflectors	122
<i>Palamar Mykhaylo, Chaykovskyy Andriy, Lupenko Anatoliy.</i> Intellectual angle sensor for antenna systems and its metrological analysis	126

STANDARDIZATION AND CERTIFICATION

<i>Oleskiv Olha.</i> Multilevel calibration of cyber-physical systems	132
<i>Midyk Ihor, Stolyarchuk Petro.</i> Formation and classification of quality indices for qualimetric evaluation of production of vegetable growing	137
<i>Boyko Taras, Melnyk Volodymyr.</i> Establishment of connections between customer demands and properties of a product using the method of QFD and FUZZY LOGIC	147

PROBLEMS OF MEASUREMENTS IN NATIONAL ECONOMY

<i>Rak Volodymyr.</i> On the use of seismic Rayleigh waves in security systems	156
--	-----

НАУКОВЕ ВИДАННЯ

**ВИМІРЮВАЛЬНА
ТЕХНІКА
ТА МЕТРОЛОГІЯ**

Збірник наукових праць

МІЖВІДОМЧИЙ НАУКОВО-ТЕХНІЧНИЙ ЗБІРНИК

Видається з 1965 року

Випуск 76

Редактор *Оксана Чернигевич*
Комп'ютерне верстання *Марти Гарасимів*
Художник-дизайнер *Уляна Келеман*

Здано у видавництво 16.12.2015. Підписано до друку 22.02.2016.
Формат 60×84¹/₈. Папір офсетний. Друк на різнографі.
Умовн. друк. арк. 19,29. Обл.-вид. арк. 15,5.
Наклад 100 прим. Зам. 152922.

Видавець і виготівник Видавництво Львівської політехніки
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 4459 від 27.12.2012 р.

вул. Ф. Колесси, 4, Львів, 79013
тел. +380 32 2582146, факс +380 32 2582136
vlp.com.ua, ел. пошта: vmr@vlp.com.ua