

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ
УКРАЇНИ
НАУКОВО-МЕТОДИЧНИЙ ЦЕНТР ВИЩОЇ ОСВІТИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«Харківський політехнічний інститут»

АНАЛОГОВІ ВИМІРЮВАЛЬНІ ПРИЛАДИ.

ОСНОВИ ТЕОРІЇ ТА УНІФІКОВАНИЙ ПРАКТИКУМ

Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів, які навчаються за напрямом підготовки «Метрологія та інформаційно-вимірювальні технології»

Рекомендовано Міністерством освіти і науки, молоді та спорту України

Харків
Видавництво «Підручник НТУ «ХПІ» 2011

УДК 681.5.08(075)

ББК 34.9я7

А 64

Автори:

В. К. Гусельніков, С. І. Кондратов, Т. Г. Осіна, М. І. Опришкита

Рецензенти:

В. О. Стороженко, д-р техн. наук, проф.. ХНУРЕ; Ю. Ф. Павленко, д-р техн. наук, проф., НИЦ «Інститут метрології»; О. Г. Гриб, д-р техн. наук, проф.. ХНАМГ

Рекомендовано Міністерством освіти і науки, молоді та спорту України як навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів, які навчаються за напрямом підготовки «Метрологія та інформаційно-вимірювальні технології», лист № 1/11-4762 від 10.06.2011 р.

Аналогові вимірювальні прилади. Основи теорії та уніфікований А 64 практикум : навч. посіб. / В. К. Гусельніков, С. І. Кондратов, Т. Г. Осіна, М. І. Опришкіна. - Х. : Вид-во «Підручник НТУ «ХПІ», 2011.-230 с.

ISBN 978-966-2426-27-4

Розглянуто сучасні електронні аналогові прилади для вимірювання електричних величин: напруги, параметрів електричних ланцюгів, частоти й кутів зсуву фаз, а також прилади для вимірювання форми і спектра електричних сигналів. Наведено основні параметри та схемні рішення, розглянуто питання експлуатації та застосування таких приладів.

Призначено для студентів і аспірантів технічних вузів денної і заочної форм навчання, а також для інженерно-технічних працівників електричних спеціальностей.

Іл. 145. Табл. 31. Бібліогр.: 5 назв.

УДК 681.5.08(075)

ББК34.9я7

© В. К. Гусельніков, С. І. Кондратов, Т. Г. Осіна, М. І. Опришкіна, 2011

ISBN 978-966-2426-27-4

© Вид-во «Підручник НТУ «ХПІ», 2011

ЗМІСТ

Вступ	3
Розділ 1. Поняття та визначення. Основні метрологічні характеристики електронних аналогових приладів	5
1.1. Електричні величини та їх одиниці	5
1.2. Класифікація засобів вимірювання електричних величин	6
1.3. Метрологічні характеристики вимірювальних приладів	7
1.4. Класифікація похибок ВП	9
1.5. Нормування похибок і класи точності ВП.....	13
Контрольні запитання	17
Розділ 2. Прилади для вимірювання постійної електричної напруги	18
2.1. Вольтметри постійного струму високого рівня ...	19
2.2. Вольтметри постійного струму низького рівня ...	37
Контрольні запитання	48
Розділ 3. Прилади для вимірювання змінної електричної напруги	49
3.1. Вольтметри змінного струму	49
3.2. Вольтметри амплітудних значень змінної напруги	53
3.3. Вольтметри середніх і середньоквадратичних значень змінної напруги.....	76
3.4. Вибіркові вольтметри	110
Контрольні запитання	114
Розділ 4. Прилади для вимірювання параметрів електричних кіл	115
4.1. Омметри.....	115
4.2. Вимірники ємності й індуктивності	124

4.3.Вимірники шпаруватості	135
Контрольні запитання	139

Розділ 5. Прилади для вимірювання частоти й кутів зсуву фаз 140

5.1.Гетеродинні частотоміри	140
5.2.Частотоміри на основі одновібратора	142
5.3.Конденсаторні частотоміри	145
5.4.Електронні фазометри.....	149
Контрольні запитання	153

Розділ 6. Прилади для вимірювання форми і спектра електричних сигналів.....154

6.1.Електронні осцилографи	154
6.2.Характерографи	172
6.3.Аналізатори спектра.....	177
6.4.Вимірювачі нелінійних викривлень	182
Контрольні запитання	185

Розділ 7. Лабораторний практикум 186

7.1. Лабораторна робота «Дослідження діодних детекторів електронних вольтметрів».....	186
7.2. Лабораторна робота «Дослідження приладів для виміру параметрів елементів електричних кіл».....	194
7.3.Лабораторна робота «Дослідження резонансних вимірювальних приладів»	201
7.4.Лабораторна робота «Дослідження аналогових вимірювачів частоти і вимірювального генератора»	207
7.5.Лабораторна робота «Дослідження електронних осцилографів»	215
7.6.Лабораторна робота «Дослідження приладів для вимірювання амплітудно-частотних характеристик електронних пристроїв»	220

Предметний покажчик	226
----------------------------------	------------

Список літератури.....	227
-------------------------------	------------