

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«Харківський політехнічний інститут»

В. М. Чинков

ОСНОВИ ТЕОРІЇ ПОХИБОК
ЗАСОБІВ ВИМІРЮВАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ

Навчальний посібник

Харків 2008

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«Харківський політехнічний інститут»

В. М. Чинков

ОСНОВИ ТЕОРІЇ ПОХИБОК ЗАСОБІВ ВИМІРЮВАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ

Навчальний посібник для студентів
вищих навчальних закладів

Рекомендовано Міністерством освіти і науки України

Харків НТУ «ХПІ» 2008

ББК 30.10я7
463
УДК 621.317

Рецензенти:

Ю. Ф. Павленко, д-р техн. наук, проф., Нац. наук, центр
«Інститут метрології»;

І. В. Руженцев, д-р техн. наук, проф., ХДУРЕ;

Ю. В. Стасев, д-р техн. наук, проф., ХУПС

Гриф наданий Міністерством освіти і науки України,
лист № 1.4/18-Г-714 від 28.03.2008 р.

Чинков, В. М.

463 Основи теорії похибок засобів вимірювальної техніки [Текст] : навч.
посібник / В. М. Чинков. - Харків : НТУ «ХПІ», 2008. - 88 с.

ISBN 978-966-593-695-4

Викладено основи теорії похибок засобів вимірювальної техніки, зокрема оцінки статичних похибок, динамічні характеристики та методи їх дослідження, динамічні похибки та їх оцінки, методи підвищення точності засобів вимірювальної техніки.

Призначено для студентів, що вивчають дисципліни метрологічного профілю за різними спеціальностями. Також може бути корисним для аспірантів і спеціалістів, що займаються створенням та експлуатацією вимірювальної техніки, метрологічним забезпеченням у різноманітних сферах людської діяльності.

Іл. 45. Табл. 3. Бібліогр.: 10 назв.

ББК 30.10я7

ЗМІСТ

Перелік основних скорочень	5
ВСТУП	6
Розділ 1. Оцінка статичних похибок засобів вимірювальної	7
техніки	
1.1. Оцінка розрахункової похибки задання градууювальних характеристик засобів вимірювальної техніки	7
1.2. Оцінка основної та додаткової похибок вимірювальних перетворювачів.....	9
1.2.1. Узагальнена математична модель статичної похибки вимірювальних перетворювачів.....	9
1.2.2. Розділення статичної похибки вимірювального перетворювача на адитивну та мультиплікативну складові.....	12
1.3. Оцінка статичної похибки засобів вимірювальної техніки... ..	14
1.3.1. Узагальнена математична модель статичної похибки засобів вимірювальної техніки.....	14
1.3.2. Оцінка відносної статичної похибки засобів вимірювальної техніки з послідовним з'єднанням вимірювальних перетворювачів.....	18
1.3.3. Оцінка відносної статичної похибки засобів вимірювальної техніки з паралельним з'єднанням вимірювальних перетворювачів.....	20
1.3.4. Оцінка відносної статичної похибки засобів вимірювальної техніки з від'ємним зворотним зв'язком	21
Контрольні запитання та завдання.....	24
Розділ 2. Динамічні характеристики та похибки	25
засобів вимірювальної техніки	
2.1. Загальні відомості про динамічні властивості засобів вимірювальної техніки.....	25
2.2. Динамічні характеристики засобів вимірювальної техніки: терміни та визначення.....	27
2.2.1. Повні динамічні характеристики лінійних аналогових засобів вимірювальної техніки.....	27
2.2.2. Часткові динамічні характеристики засобів вимірювальної техніки.....	32
2.3. Методи дослідження динамічних характеристик засобів вимірювальної техніки.....	34

2.4. Динамічні похибки засобів вимірювальної техніки та можливості їх зменшення.....	41
2.5. Оцінка динамічних похибок засобів вимірювальної техніки	50
2.5.1. Види динамічних похибок засобів вимірювальної техніки та причини їх виникнення.....	50
2.5.2. Оцінка власних динамічних похибок лінійних засобів вимірювальної техніки.....	51
2.5.3. Оцінка вимушених динамічних похибок засобів вимірювальної техніки.....	56
2.5.4. Методика оцінки динамічної похибки засобу вимірювальної техніки з використанням його передатної функції.....	53
2.6. Нормування динамічних характеристик засобів вимірювальної техніки.....	62
Контрольні запитання та завдання.....	69
Розділ 3. Методи підвищення точності засобів вимірювальної техніки	70
3.1. Загальна характеристика методів підвищення точності засобів вимірювальної техніки.....	70
3.2. Принцип інваріантності у вимірювальній техніці.....	72
3.3. Корекція похибок засобів вимірювальної техніки за участю оператора.....	72
3.3.1. Корекція похибок засобів вимірювальної техніки за допомогою ручного впливу оператора.....	72
3.3.2. Корекція похибок засобів вимірювальної техніки без впливу оператора.....	75
3.4. Структурні методи автоматичної корекції похибок засобів вимірювальної техніки.....	77
3.4.1. Розімкнуті структурні схеми інваріантних засобів вимірювальної техніки.....	77
3.4.2. Замкнуті структурні схеми інваріантних засобів вимірювальної техніки.....	82
3.5. Статистичні методи корекції випадкових похибок засобів вимірювальної техніки.....	84
Контрольні запитання та завдання.....	86
Література	87