

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК ОСНОВНИХ СКОРОЧЕНЬ ТА УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ	13
ПЕРЕДМОВА	14
ВСТУП.....	19
Література до вступу	23
РОЗДІЛ 1. МІСЦЕ ІНДУКЦІЙНИХ СЕНСОРІВ У ЗАГАЛЬНІЙ СИСТЕМІ ТЕХНІЧНОЇ ДІАГНОСТИКИ	31
1.1. Визначення поняття “сенсор”.....	31
1.2. Загальна класифікація сенсорів, зокрема індукційних	36
1.3. Узагальнена структурна схема систем технічної діагностики	42
1.4. Систематизація напрямів діагностики об’єктів, систем і середовищ	44
1.5. Модель і функціональна схема індукційного сенсора	46
1.6. Індукційний сенсор та його узгодження з електромагнітним полем джерела об’єкта діагностики	49
Література до розділу 1	54
РОЗДІЛ 2. ІНДУКЦІЙНИЙ СЕНСОР ЯК ОДИН ІЗ ВИДІВ МАГНІТОВИМІРЮВАЛЬНИХ ПЕРЕТВОРЮВАЧІВ.....	60
2.1. Аналіз сучасного стану питання побудови низькопорогових магнітовимірювальних сенсорів.....	60
2.2. Коротка класифікація магнітовимірювальних сенсорів та їхні основні характеристики.....	61
2.3. Оцінка порогу чутливості основних типів сучасних магнітовимірювальних сенсорів.....	64
2.3.1. Механічні магнітовимірювальні сенсори	66
2.3.2. Квантові магнітовимірювальні сенсори	67
2.3.3. Гальваномагнітні магнітовимірювальні сенсори	68
2.3.4. Індукційні сенсори.....	68
2.3.5. Надпровідні магнітовимірювальні сенсори	74
2.4. Області раціонального використання пасивних індукційних сенсорів	76
Література до розділу 2	79
РОЗДІЛ 3. ІНДУКЦІЙНИЙ СЕНСОР: ОСНОВНІ ПАРАМЕТРИ ТА ХАРАКТЕРИСТИКИ	91
3.1. Принцип дії, основні параметри, еквівалентні схеми індукційних сенсорів	91
3.2. Динамічні характеристики індукційних сенсорів.....	95
3.2.1. Ненавантажений індукційний сенсор (режим холостого ходу)	95
3.2.2. Навантажений індукційний сенсор	107
3.3. Імпедансні характеристики індукційного сенсора	112
3.4. Потенційна потужність і співвідношення сигнал/шум – енергетичні критерії оцінювання ефективності індукційних сенсорів.....	119
3.5. Умови отримання максимальної широкосмуговості характеристик індукційних сенсорів	121
Література до розділу 3	124

РОЗДІЛ 4. КОЕФІЦІЄНТ РОЗМАГНІЧУВАННЯ ФЕРОМАГНІТНИХ ОСЕРДЬ СЕНСОРІВ	126
4.1. Коефіцієнт розмагнічування осердя та його фізичний зміст	126
4.2. Математична модель циліндричного феромагнітного осердя та його коефіцієнт розмагнічування	128
4.3. Коефіцієнт розмагнічування призматичного феромагнітного осердя	134
4.4. Коефіцієнт розмагнічування пустотілого циліндричного осердя	138
Література до розділу 4.	153
РОЗДІЛ 5. ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ГЕОМЕТРІЇ ОСЕРДЯ НА ЙОГО ПАРАМЕТРИ	157
5.1. Магнітні параметри осердя	157
5.2. Проникність осердя в центральному перерізі	157
5.3. Закон розподілу магнітної індукції вздовж осердя	160
5.4. Приведений питомий момент осердя	163
5.5. Коефіцієнт використання матеріалу осердя	165
5.6. Добротність феромагнітного осердя	166
5.7. Нестабільність проникності осердя	167
Література до розділу 5.	170
РОЗДІЛ 6. ЗАЛЕЖНІСТЬ ПАРАМЕТРІВ ЦИЛІНДРИЧНОГО ОСЕРДЯ ВІД ЙОГО ГЕОМЕТРІЇ	172
6.1. Зміна діаметра осердя за незмінної довжини	172
6.2. Зміна довжини осердя за незмінного діаметра	178
6.3. Довжина і діаметр осердя, які змінюються одночасно	181
6.4. Оптимальна геометрія циліндричного осердя за його постійного об'єму	181
6.5. Залежність параметрів пустотілого циліндричного осердя від його геометрії	185
Література до розділу 6.	195
РОЗДІЛ 7. ЕЛЕКТРИЧНІ ПАРАМЕТРИ ІНДУКЦІЙНОГО СЕНСОРА	197
7.1. Магнітний момент індукційного сенсора без осердя з одношаровою і багатошаровою котушками	197
7.2. Індуктивність рамкових індукційних сенсорів	199
7.3. Відносна магнітна проникність індукційного сенсора та його повний магнітний момент	200
7.4. Відносна магнітна проникність котушки індукційного сенсора та його повна індуктивність	205
7.5. Ємність індукційних сенсорів	210
7.6. Опір втрат індукційного сенсора	216
7.7. Добротність індукційного сенсора	224
Література до розділу 7.	230
РОЗДІЛ 8. ТИПИ ІНДУКЦІЙНИХ СЕНСОРІВ	233
8.1. Феромагнітні та рамкові індукційні сенсори	233

8.1.1. Електромагнітні параметри феромагнітних індукційних сенсорів...	233
8.1.2. Електромагнітні параметри рамкових індукційних сенсорів	236
8.2. Порівняння феромагнітних і рамкових індукційних сенсорів з однаковим порогом чутливості.....	242
8.2.1. Коефіцієнт потужності рамкового індукційного сенсора.....	246
8.2.2. Коефіцієнт потужності феромагнітного індукційного сенсора.....	247
8.2.3. Порівняння маси рамкового і феромагнітного індукційних сенсорів з рівними коефіцієнтами потужності	249
8.3. Порівняння ефективності рамкового і феромагнітного індукційних сенсорів з однаковою чутливістю за магнітним полем	254
8.4. Одновиткові рамкові індукційні сенсори	261
Література до розділу 8	268

РОЗДІЛ 9. ПАРАМЕТРИ РАМКОВИХ ІНДУКЦІЙНИХ СЕНСОРІВ У МАГНІТНОМУ ПОЛІ ДЖЕРЕЛА З НЕОДНОРІДНОЮ ПРОСТОРОВОЮ СТРУКТУРОЮ.....

9.1. Магнітне поле нескінченно довгого прямолінійного струму над провідним простором	271
9.2. Визначення електрорушійної сили рамкового індукційного сенсора поблизу лінійного провідника зі струмом.....	276
9.2.1. Соленоїдальний рамковий сенсор.....	277
9.2.2. Спиральний рамковий сенсор.....	281
9.3. Оптимальна геометрія рамкового індукційного сенсора у магнітному полі лінійного провідника	283
9.4. Вибір площі рамкового індукційного сенсора.....	288
9.5. Вплив неідентичності індукційних сенсорів на точність вимірювання струмів у лінійних провідниках	293
Література до розділу 9	298

РОЗДІЛ 10. ШУМОВІ ПАРАМЕТРИ ІНДУКЦІЙНИХ СЕНСОРІВ І ПОПЕРЕДНІХ ПІДСИЛЮВАЧІВ.....

10.1. Шумосигнальні еквівалентні схеми індукційного сенсора.....	301
10.2. Шумові еквівалентні схеми попередніх підсилювачів та їхні шумові параметри	303
10.3. Коефіцієнт кореляції та провідність кореляції між еквівалентними джерелами шумів підсилювача	309
10.4. Шумові параметри попереднього підсилювача з паралельним від'ємним зв'язком за напругою	318
10.5. Шумові параметри підсилювача з шунтованим входом	324
10.6. Вимірювання шумових параметрів попередніх підсилювачів	329
Література до розділу 10.....	341

РОЗДІЛ 11. УЗГОДЖЕННЯ ІНДУКЦІЙНОГО СЕНСОРА З НАВАНТАЖЕННЯМ

11.1. Основи теорії узгодження індукційного сенсора з навантаженням та умови досягнення максимальної ефективності	344
11.2. Енергетичне узгодження та його особливості	345

11.3. Поняття коефіцієнта шуму. Шляхи його мінімізації	364
11.4. Шумове узгодження та його особливості	369
11.5. Залежність коефіцієнта шуму від фазових кутів імпедансу індукційного сенсора і коефіцієнта кореляції	373
11.6. Особливості реалізації шумового узгодження і спряження сенсорів з різним характером вихідного імпедансу за допомогою трансформатора	384
11.7. Деякі загальні висновки щодо енергетичного і шумового узгодження та спряження індукційних сенсорів	392
Література до розділу 11	404

РОЗДІЛ 12. ІНДУКЦІЙНІ СЕНСОРИ

ІЗ ЧАСТОТОНЕЗАЛЕЖНИМИ І ЛІНІЙНИМИ

АМПЛІТУДНО-ЧАСТОТНИМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ.....

12.1. Загальний підхід до створення індукційних сенсорів із лінійною амплітудно-частотною характеристикою	406
12.2. Огляд технічних розв'язань реалізації індукційних сенсорів із “плоскою” амплітудно-частотною характеристикою	411
12.2.1. Застосування попереднього підсилювача із низьким вхідним опором	416
12.2.2. Шунтування резистором із малим опором	416
12.2.3. Застосування зворотного зв'язку за напругою	419
12.2.4. Застосування зворотного зв'язку за полем	424
12.2.5. Індукційний сенсор із інтегрувальною ланкою	427
12.2.6. Застосування спеціального корегувального пристрою.....	430
12.3. Індукційний сенсор з лінійною амплітудно-частотною характеристикою в критичному режимі	432
Література до розділу 12	441
ПІСЛЯМОВА	443