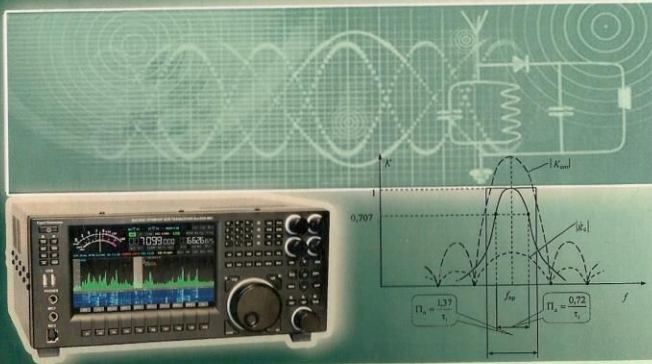


МІНІСТЕРСТВО ОБОРОНИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ПОВІТРЯНИХ СИЛ імені ІВАНА КОЖЕДУБА



ПРИЙМАННЯ ТА ОБРОБЛЕННЯ СИГНАЛІВ

ЧАСТИНА 2

Харків
2017



621.396
П75

МІНІСТЕРСТВО ОБОРОНИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ПОВІТРЯНИХ СИЛ імені ІВАНА КОЖЕДУБА

ПРИЙМАННЯ ТА ОБРОБЛЕННЯ СИГНАЛІВ

Частина 2

Навчальний посібник



Харків
2017



УДК 621.396.96
ББК 32.849
П75

Затверджено до видання вченою радою
Харківського університету Повітряних Сил
(протокол № 19 від 15.09.2015 р.)

Автори: І. В. Красношапка, Д. В. Максютя, А. О. Ковальчук,
К. В. Садовий, О. Л. Кузнєцов, О. М. Дзігора, М. М. Ясечко.

Рецензенти: Г. В. Худов, д.т.н., професор;
А. М. Коржов, к.т.н., доцент.

Приймання та оброблення сигналів. Ч. 2 : навч. посіб. / І. В. Красношапка,
П75 Д. В. Максютя, А. О. Ковальчук та ін. – Х. : ХНУПС, 2017. – 308 с.

Розглядаються питання побудови, схемного вирішення та інженерного аналізу базових елементів приймальних пристроїв радіолокаційних сигналів. Розглянуті задачі, принципи, методи та критерії якості радіоприймання. Наведені типові структурні схеми приймачів та принципові електричні схеми їх основних елементів (резонансних підсилювачів, перетворювачів частоти, детекторів, узгоджуючих пристроїв, пристроїв автоматичного регулювання підсилення та підстройки частоти).

Призначений для курсантів та студентів Харківського національного університету Повітряних Сил імені Івана Кожедуба.

Основна мета написання даного навчального посібника – сформувати у читачів цілісну картину про загальні принципи побудови приймальних пристроїв.

Перша частина навчального посібника “Приймання та оброблення сигналів” вийшла друком у 2007 році окремим виданням.

УДК 621.396.96
ББК 32.849

© Красношапка І. В., Максютя Д. В., Ковальчук А. О.,
Садовий К. В., Кузнєцов О. Л., Дзігора О. М.,
Ясечко М. М., 2017

© Харківський національний університет Повітряних
Сил імені Івана Кожедуба, 2017

З М І С Т

СПИСОК СКОРОЧЕНЬ.....	5
ВСТУП.....	6
1. РЕЗОНАНСНІ ПІДСИЛЮВАЧІ.....	7
1.1. Еквівалентні схеми лінійних каскадів приймача.....	7
1.2. Технічні параметри лінійних каскадів.....	12
1.3. Призначення, класифікація та технічні параметри резонансних підсилювачів.....	21
1.4. Аналіз резонансних підсилювачів при різному включенні підсилювального елемента.....	24
1.4.1. Підсилювальний каскад на транзисторі зі спільним емітером.....	24
1.4.2. Підсилювальний каскад на транзисторі зі спільною базою.....	33
1.4.3. Підсилювальний каскад на транзисторі зі спільним колектором.....	35
1.4.4. Каскодне включення підсилюючих елементів.....	37
1.4.5. Підсилювальний каскад НВЧ на транзисторі.....	41
1.5. Аналіз резонансних підсилювачів при різному включенні фільтрів навантаження.....	44
1.5.1. Підсилювачі з одноконтурними однаково настроєними фільтрами у каскадах.....	44
1.5.2. Підсилювачі з парами взаємно розстроєних одноконтурних каскадів.....	53
1.5.3. Підсилювачі з трійками взаємно розстроєних одноконтурних каскадів.....	59
1.5.4. Каскад резонансного підсилювача з послідовним включенням навантаження у контур фільтра.....	64
1.5.5. Підсилювачі з багатоконтурними фільтрами зосередженої вибіркості.....	67
Контрольні питання.....	79
2. ПЕРЕТВОРЮВАЧІ ЧАСТОТИ.....	81
2.1. Призначення, склад та класифікація перетворювачів частоти.....	81
2.2. Лампові перетворювачі частоти.....	84
2.3. Транзисторні перетворювачі частоти.....	96
2.4. Діодні перетворювачі частоти.....	102
2.4.1. Перетворювачі частоти на ламповому діоді.....	102
2.4.2. Перетворювачі частоти на напівпровідниковому діоді.....	106
2.4.3. Балансні перетворювачі частоти.....	122
2.5. Додаткові канали прийому та способи їх придушення.....	133
Контрольні питання.....	140

3. ДЕТЕКТОРНІ КАСКАДИ.....	141
3.1. Амплітудні детектори.....	141
3.2. Частотні детектори.....	158
3.3. Фазові детектори.....	173
3.4. Кореляційні детектори.....	180
Контрольні питання.....	197
4. СИСТЕМИ АВТОМАТИЧНОГО ПІДСТРОЮВАННЯ ЧАСТОТИ У РАДІОПРИЙМАЧАХ.....	199
4.1. Загальні відомості про системи автоматичного підстроювання частоти (АПЧ).....	199
4.2. Загальна характеристика та принцип роботи частотного автопідстроювання частоти.....	204
4.3. Загальна характеристика та принцип роботи фазового автопідстроювання частоти.....	217
Контрольні питання.....	221
5. СИСТЕМИ АВТОМАТИЧНОГО РЕГУЛЮВАННЯ ПІДСИЛЕННЯ У РАДІОПРИЙМАЧАХ.....	223
5.1. Загальні відомості про системи автоматичного регулювання підсилення (АРП).....	223
5.2. Призначення, принцип дії інерційних систем АРП.....	227
5.3. Призначення, принцип дії шумових систем АРП.....	233
5.4. Призначення, принцип дії швидкодіючої системи АРП.....	236
5.5. Призначення, принцип дії часової системи АРП.....	238
5.6. Призначення, принцип дії миттєвих систем АРП.....	239
Контрольні питання.....	246
6. ПРИНЦИПИ ПОБУДОВИ ПРИЙМАЛЬНИХ ПРИСТРОЇВ РАДІОЛОКАЦІЙНИХ СИГНАЛІВ.....	247
6.1. Загальні принципи побудови приймальних пристроїв радіолокаційних сигналів.....	247
6.2. Структурна схема приймального пристрою простих імпульсних та когерентно-імпульсних сигналів.....	261
6.3. Структурні схеми фільтрових приймальних пристроїв складних сигналів.....	278
6.4. Структурні схеми кореляційних приймальних пристроїв складних довгоімпульсних (безперервних) сигналів.....	285
6.5. Основні напрямки розвитку сучасних приймальних пристроїв.....	295
Контрольні питання.....	302
ЛІТЕРАТУРА.....	304

