МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Запорізький національний технічний університет

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до практичних занять та самостійної роботи з дисципліни “Основи телебачення” для студентів спеціальності 7.05090101 (радіотехніка) денної та заочної форм навчання

2013

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

Методичні вказівки до практичних занять та самостійної роботи з дисципліни “Основи телебачення” для студентів спеціальності 7.05090101 (радіотехніка) денної та заочної форм навчання / Укл.: В. І. Мисленков. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2013. – 30 с.

Укладач: В. І. Мисленков, ст. викл.

Рецензент: Б. М. Бондарев, доцент, к.т.н.

Відповідальний
за випуск: М. І. Болмаков, зав. лаб.

Затверджено
на засіданні кафедри радіотехніки та телекомунікацій.
Протокол N 9___від “_11__” 06__ 2013

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

ЗМІСТ

1 Методичні вказівки з вивчення дисципліни «Основи телебачення» 4
1.1 Загальні методичні вказівки 4
2 Програма навчальної дисципліни «Основи телебачення» і методичні вказівки щодо вивчення розділів 4
2.1 Сигнали радіо та телевізійного мовлення 4
2.2 Принципи формування та перетворення аудіо та відеоінформації .5
2.3 Пристрої телевізійних систем 6
2.4 Пристрої обробки сигналів телевізійного мовлення …..7
2.5 Тракти формування студійних програм ….. 8
2.6 Тракти побудови телевізійних каналів …..8
2.7 Системи кабельних мереж телебачення …. .9
2.8 Системи супутникового телебачення …...9
2.9 Методичні вказівки до розділів 10
2.10 Перелік лабораторних робіт 13
2.11 Перелік екзаменаційних запитань 14
3 Контрольні завдання .. ..… .. 16
4 Рекомендована література 29
Додаток А – Електричні характеристики кольорових стрічок 30

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

1 МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ З ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ « ОСНОВИ ТЕЛЕБАЧЕННЯ»

1.1 Загальні методичні вказівки

Вивчення матеріалу дисципліни проводиться послідовно по темах згідно змісту робочої програми дисципліни. Самостійна робота студента при вивченні даної дисципліни складається:

- з вивчення матеріалу підручників;
- з складання стислого конспекту засвоєного матеріалу;
- з послідовних відповідей на запитання для самоперевірки;
- з виконання контрольних завдань.

В установчу сесію студентів заочної форми навчання в лабораторії “Основи техніки телевізійних зображень” виконуються шість лабораторних робіт та проводиться три практичних заняття, а також проводяться лекційні заняття по наступним темам:

- Теоретичні основи телебачення;
- Стандартні системи кольорового телебачення: НТСЦ, ПАЛ, СЕКАМ, D2-MAC, MPEG-4;
- Пристрої та елементи телевізійних систем;
- Мережі супутникових та кабельних систем телебачення.

2 ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ « ОСНОВИ ТЕЛЕБАЧЕННЯ» І МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ЩОДО ВИВЧЕННЯ РОЗДІЛІВ

2.1 Сигнали радіо та телевізійного мовлення

Відображення інформації про об’єкт у вигляді двомірного оптичного зображення. Розклад оптичного зображення на кінцеву кількість елементів (аналіз зображення) та можливість відтворення зображення із кінцевої кількості елементів (синтез зображення). Перетворення оптичного зображення в значення електричних сигналів , які передаються послідовно.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

Типи розгорток: механічна , електрична, електронна.

Головні характеристики зорової системи людини та узгодження з ними параметрів телевізійного зображення: формат кадру, відстань оптимального розглядання, чіткість та різкість відображення, яскравість, частота зміни кадрів, контрастність, спектральна чутливість телесистеми.

Кольоровий зір. Головні поняття про колір та порівняння колориметрії. Стереокольорове телебачення. Телебачення високої чіткості.

Особливості телевізійного сигналу при кінцевих розмірах елементу розгортки. Сигнали телевізійного мовлення, R, G, B-сигнали, ширина спектру, складність відеосигналу, засоби модуляції, характеристики широкосмугового тракту.

Амплітудна та перехідна характеристики приладу розгортки. Черезрядкова розгортка як засіб скорочення частот. Дискретизація у просторі, у часі, за амплітудою та спектром. Сигнали гасіння та синхронізації.

Цифровий телевізійний сигнал, методи цифрової обробки і кодування телевізійної відеоінформації та зображень, методи стиснення сигналів зображень і звукового супроводження, цифрові та аналого-цифрові стандарти формування відеоінформації: D2-MAC, MPEG-2, MPEG-4, DVB. Скремблювання телевізійних сигналів.

Рівні сигналів на різноманітних трасах розповсюдження, захисні співвідношення.

Література: [1]-ст.14-104, [2]-ст.13-65, [3]-ст.4-13,
[5] –ст..13-47, 49-149, [6] ст.-21-74, 255-278,
[7] ст. -262-281.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

2.2 Принципи формування та перетворення аудіо та відеоінформації

Фотоелектричні перетворювачі. Перетворювачі миттєвої дії. Дисектор. Принцип накопичування заряду. Чутливість ідеального відтворювача з накопиченням заряду. Рівноважні потенціали діелектричного накопичувача. Суперортікон, плюмбікон.

Перетворювачі з напівпровідниковими мішенями. Амплітудна та інерційна характеристики. Твердотільні перетворювачі без накопичування зарядів, які мають пересувну апертуру. Чутливість та вирішальна здатність твердотільних перетворювачів. Матричні перетворювачі. Методи комутації фотоприймачів. Перетворювачі ПЗЗ – структурах, фотоелектричні перетворювачі. Принципи побудови ПЗЗ – перетворювачів.

Прилади відтворення телевізійного зображення. Принципи побудування кінескопів. Світлотехнічні параметри екранів кінескопів. Характеристики та типи кінескопів.

Відтворювання телевізійних зображень на великому екрані.

Приймальні системи цифрових потоків, схеми синхронізації, оптимальний дискримінатор, цифрові фільтри, замкнуті системи синхронізації, передавання сигналів цифрового телебачення по каналах зв'язку.

Література: [1]-ст.105-154, [2]-ст.113-139, [3]-ст.37-58, [5] ст.. -150-200

2.3 Пристрої телевізійних систем

Методи обробки сигналів художнього та інформаційного мовлення, експандування та компресія сигналів, пристрої шумопридавлення, зміна характеристик сигналів при обробці. Частотні коректори: НЧ та ВЧ корекція сигналів. Мікшери, призначення та структура мікшерних пультів, мікшерування

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

різноманітних сигналів. Методи обробки сигналів спеціального призначення.

Загальні параметри телевізійного зображення. Принципи рядкової розгортки, Генератори розгорток у ТВ- приймачах, формування сигналів синхронізації, синхросуміші, методи та схеми формування повного телевізійного сигналу кольорового зображення.

Особливості побудування схем кінцевих відео підсилювачів, робота каскадів на ємнісне навантаження, схеми з послідовним живленням. Передаючі телевізійні камери, протишумова корекція вхідного кола, камерний канал. Апертурна корекція. Гама корекція. Сигнал яскравості, канал затриманого сигналу.

Системи телепроекції та магнітного запису програм. Монітори телеоператорів, варіооб'активи.

Особливості побудування телевізійних передавачів, характеристики та параметри ТВ передавачів, схеми складання та ділення сигналів, схема модуля балансного підсилювача потужності.

Формування повного телевізійного сигналу, фіксатори рівня, протишумова корекція, шумопринижувачі, коректори напівтонових спотворень.

Перетворювачі різноманітних стандартів відеосигналів, багато режимний відео процесор.

Література: [1]-ст.206-305, 326-385, [2]-ст.80-112, [3]-ст.59-142.

2.4 Пристрої обробки сигналів телевізійного мовлення

Телевізійні приймачі, особливості їхнього побудування, відеодетектори, перетворювачі різноманітних стандартів відеосигналів, багаторежимний відеопроцесор. Кодери та декодери цифрових потоків.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

Формування канальних сигналів, застосування мікропроцесорів для формування цифрових потоків.

Генератори розгорток у ТВ приймачах, модулі виділення сигналів синхронізації, схеми формування відхиляючого струму, корекція растру.

Література: [1]-ст.155-204, 377-419, [2]-ст.114-120, [3]-ст.117-126.

2.5 Тракти формування студійних програм

Обладнання студій, різноманітні джерела програм, телевізійні передавальні камери. Апаратні: технічна, режисерська, центральна, телепроекційна, апаратні консервації програм. Системи синхронізації на телецентрах. Особливості відеопідсилюючих трактів, протишумова корекція, шумоподавачі, коректори завад. Мікширування телевізійних сигналів. Принципи перетворення різноманітних стандартів.

Частотні модулятори та демодулятори для магнітного запису.

Консервація телевізійних програм, основи відеозапису, структурна схема відеомагнітофона, монтаж фоно та теле програм. Запис цифрових сигналів, цифрові відеокамери та цифрові відеомагнітофони (DVD), відео око.

Частотні смуги, розподіл частотних смуг, мультиплексирование різноманітних джерел інформації.

Література: [1]-ст.306-325, 420-499, [2]-ст.120-139, [3]-ст.127-132.

2.6 Тракти побудови телевізійних каналів

Принципи побудування мовних мереж, розрахунок напруженості поля.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

Особливості прийому телевізійних сигналів різноманітного призначення: Радіоприймальні пристрої імпульсних сигналів ,особливості лінійного тракту, проходження радіоімпульсу через лінійну частину ППЧ.

Класифікація проекційних систем відображення інформації. Принципи побудови схем проекторів. Використання проекційних систем у мультимедійних мережах передачі даних. Класифікація додаткової інформації, відеографічна система віщання ТЕЛЕТЕКСТ, інтерактивна система відображення ВІДЕОТЕКСТ.

Література: [1]-ст.242-304, 377-380, [2]-ст.140-150, [3]-ст.133-152.

2.7 Системи кабельних мереж телебачення

Принципи побудування розподільчих кабельних мереж, структурна схема головної станції, магістральні та віддалені станції. Характеристики сигналів та каналів кабельних мереж. Організація реверсного каналу. Принципи побудови приймальної телевізійної мережі. Схемотехніка розподільчих мереж: кабелі та розгалужувачі, магістральні і домові підсилювачі,атенюатори, демультиплексори та диплексори, широкосмугові фільтри, апаратура останньої мілі.

Література: [1]-ст.523-540, [2]-ст.150-160, [3]-ст.153-162.

2.8 Системи супутникового телебачення

Супутникові системи телевізійного мовлення. Якісні показники каналів супутникових ліній. Розрахунок загасання сигналів на трасі Земля – космічний апарат, орбіти супутникових ретрансляторів, частотний діапазон. Стандарти сигналів супутникового телевізійного мовлення. Приймальні станції та пристрої супутникового телебачення, індивідуальні та

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

колективні пристрої. Структурна схема повнодіапазоного конвертера 10 – 13 ГГц, його характеристики, особливості антенних систем СТБ. Структурна схема цифрового тюнера для приймання каналів СТБ, характеристики сучасних моделей тюнерів. Структурна схема наземної передавальної станції СТБ.

Вимірювальна техніка та апаратура для проведення робочих вимірювань характеристик канальних сигналів, рівнів та послаблень. Дослідження форми відеосигналу, спряження вхідних кіл, генератори тестових сигналів.

Література: [1]-ст. 501- 522, [6]-ст. 11-20, 149-201,201-254, [2]-ст.161-177, [3]-ст.163-182, [7]-ст. 385-396.

2.9 Методичні вказівки до розділів

2.9.1 Внаслідок вивчення теми 1 необхідно чітко уяснити растровий принцип розкладу телевізійного зображення, методи аналізу та синтезу зображення. Необхідно знати спектр відеосигналу та основні види телевізійних розгорток.

Запитання для самоперевірки.

1 Відобразити структуру телевізійної системи.
2 Як відбувається розклад оптичного зображення?
3 Як побудовані оптичні перетворювачі?
4 Принцип електричної розгортки.
5 Принцип електронної розгортки.
6 Типи телевізійних розгорток.
7 Для чого впроваджена черезрядкова розгортка?
8 Принципи дискретизації телевізійного сигналу.

2.9.2 За результатом засвоєння матеріалу теми 2, необхідно знати принципи побудування сучасних фотоелектричних перетворювачів, кінескопів та їх основні технічні характеристики.

Запитання для самоперевірки.

1 У чому складається принцип з накопичуванням заряду?
2 Які засоби комутації застосовуються у фотоприймачах?
3 Принципи дії планарного кінескопу.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

4 Відобразнити конструкцію відхиляючої системи кінескопів.
5 Перелічити характеристики планарного хроматрона.

2.9.3 В підсумку вивчення матеріалу теми 3 необхідно вивчити структуру та побудову системи камерного каналу та його специфічні вузли – коректори сигналів. Уяснити принципи побудови 3-х систем передачі кольорових сигналів: НТСЦ, ПАЛ, СЕКАМ та їх характеристики і відрізняючі особливості.

Запитання для самоперевірки.
1 Пояснити схему апертурного коректора.
2 Пояснити схему Гама-коректора.
3 Пояснити структуру системи магнітного запису телепрограми.
4 Принцип побудови системи НТСЦ.
5 Принцип побудови системи ПАЛ.
6 Принцип побудови системи СЕКАМ.

2.9.4 Внаслідок вивчення матеріалу теми 4 необхідно знати принципи побудування основних вузлів телевізійного приймача: блока кольоровості, блока розгорток, блока управління та застосування у них ІМС

Запитання для самоперевірки.
1 Намалювати структурну схему сучасного телевізійного приймача та пояснити призначення основних вузлів.
2 Принципи побудування багатостандартних декодерів кольоровості.
3 Назвати особливості відеопідсилювачів.
4 Намалювати структурну схему декодера системи СЕКАМ.
5 Намалювати структурну схему декодера системи ПАЛ.
6 Охарактеризувати параметри синхросигналів.
7 Побудування схем синхронізації розгортаючих пристроїв.

2.9.5 За результатом засвоєння матеріалу теми 5 необхідно знати структуру телевізійних студій та їхнє обладнання, уявляти методи забезпечення та консервації програм.

Запитання для самоперевірки.
1 Структура телевізійної студії запису програм.
2 Структура мікшерського пульта.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

3 Схеми перетворення різноманітних стандартів програм.

4 Структура апаратної контроля сигналів.

2.9.6 За результатом засвоєння матеріалу теми 6 необхідно знати принципи побудування мовних мереж. Особливості приймальних трактів телевізійних приймачів різноманітного призначення.

Запитання для самоперевірки.

1 Яку частотну смугу має телевізійний канал?

2 Особливості проходження імпульсного сигналу скрізь радіоканал.

3 Побудова проекційних систем відображення відеоінформації.

4 Класифікація додаткової відеоінформації.

2.9.7 За результатом засвоєння матеріалу теми 7 необхідно знати структуру головної станції та пристрої побудови кабельних мереж розподілу телевізійних каналів.

Запитання для самоперевірки.

1 Назвати основні характеристики системи кабельного телебачення.

2 Структура головної станції та призначення окремих елементів.

3 Характеристики домового підсилювача.

4 Призначення еквалайзера та його АЧХ.

2.9.8 За результатом засвоєння матеріалу теми 8 повинно знати схемні рішення побудови супутникових систем прийому телевізійних каналів.

Запитання для самоперевірки.

1 Основні формули, які дозволяють виставити супутникову антену на заданий напрямок.

2 Як виявляється залежність якості сигналу, який приймається, від місцезнаходження супутника, діаметра антени та коефіцієнта шуму конвертора?

3 Чи можливо в даному супутниковому комплекті здійснювати прийом російських передач ?

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

4 Які типи поляризації і для чого використовують при передачі та прийомі супутникових сигналів?

5 Основні характеристики ресивера.

6 Назвати характеристики та привести структурну схему конвертера.

7 Привести структурну схему багатопрограмного ресивера та визначити функції складових вузлів.

8 Привести алгоритм програмування позиціонера.

9 Привести перелік супутників, які можна приймати в Запорізькій області.

10 Перелічити основні переваги геостаціонарної орбіти супутників-ретрансляторів.

11 Привести структуру декодера системи MPEG-4.

2.10 Перелік лабораторних робіт

Лабораторний практикум по дисципліні “Основи телебачення” має основну мету: закріплення теоретичних знань практичними навичками при дослідженні різноманітних схем телевізійної техніки, їхніх характеристик за допомогою радіовимірювальних приладів та тестових сигналів мовного телебачення і генератора тестових телевізійних сигналів.

В лабораторії студенти виконують лабораторні роботи:

- телевізійні сигнали мовлення – 2 год.;
- тракт розгортки телевізійного приймача – 2 год.;
- модуль кольоровості телевізійного приймача – 4 год.;
- пристрій управління і регулювання радіоканалу телевізійного приймача кольорового зображення ЗУСЦТ – 2 год.;
- побудування систем супутникового телебачення – 4 год.;
- формування сигналів синхронізації телевізійного приймача
- побудування індивідуальної приймальної системи - 4 год.;

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

- налагодження індивідуальної супутникової приймальної системи – 2 год..

2.11 Перелік екзаменаційних запитань

Для успішного складання заліку або екзамену необхідно знати відповіді, на наступні запитання:

2.11.1 Розклад оптичного зображення на кінцеву кількість елементів.

2.11.2 Принципи перетворення оптичного зображення в електричні сигнали.

2.11.3 Основи кольоровимірювань. Особливості зорової системи людини.

2.11.4 Головні параметри телевізійного зображення.

2.11.5 Особливості телевізійних сигналів.

2.11.6 Форма та спектр повного відеосигналу.

2.11.7 Кількість елементів розкладу та чіткість телевізійного зображення.

2.11.8 Пристрої перетворення “світло-сигнал”, поняття світлового рельєфу.

2.11.9 Фізичні принципи перетворювачів “сигнал-світло”.

2.11.10 Побудування матриці ПЗС.

2.11.11 Кінескопи кольорового зображення, модуляційні характеристики.

2.11.12 Схеми формування повного кольорового телевізійного сигналу.

2.11.13 Структурна схема тракту формування повного телевізійного сигналу.

2.11.14 Поняття апертурних спотворень, апертурна корекція.

2.11.15 Гама-коректори в телевізійній техніці.

2.11.16 Схема тракту сигналу яскравості.

2.11.17 Схема тракту затриманого сигналу.

2.11.18 Відновлення постійної складової.

2.11.19 Системи відхилення для кінескопів.

2.11.20 Еквівалентна схема котушки відхилення.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

2.11.21 Схема генератора пилкоподібної напруги для кадрової розгортки.

2.11.22 Схема генератора пилкоподібного струму для рядкової розгортки.

2.11.23 Засоби створювання високих напруг для живлення електродів кінескопу.

2.11.24 Принципи побудови передаючих камер.

2.11.25 Структурна схема сумісної системи кольорового телебачення.

2.11.26 Система NTSC, структура, характеристики, пристрої кодування та декодування.

2.11.27 Система PAL, структура, характеристики, пристрої кодування та декодування.

2.11.28 Система SECAM, структура, характеристики, пристрої кодування та декодування.

2.11.29 Засоби дискретизації телевізійного сигналу.

2.11.30 Цифрове кодування телевізійного відеосигналу MPEG.

2.11.31 Структурна схема телевізійного приймача 4-го та 5-го поколінь.

2.11.32 Структурна схема головної студії телевізійного центру.

2.11.33 Перетворювачі телевізійних стандартів.

2.11.34 Контроль якості зображення за допомогою випробувальних рядків.

2.11.35 Вимірювання характеристик в телевізійних каналах.

2.11.36 Телевізійні випробувальні таблиці та сигнали.

2.11.37 Оцінка інформаційної ефективності телевізійної системи.

2.11.38 Послідовна система кольорового телебачення.

2.11.39 Паралельна система кольорового телебачення.

2.11.40 Системи кабельного телебачення, структура головної станції.

2.11.41 Системи аналізу та цифрової обробки зображень.

2.11.42 Структура конвертера для приймання СПТБ.

2.11.43 Побудування аналогового тюнера СПТБ.

2.11.44 Побудування цифрового тюнера СПТБ.

2.11.45 Схема повнодіапазонного приймального пристрою.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

3 КОНТРОЛЬНІ ЗАВДАННЯ

Контрольна робота передбачає розв'язання 5-ти задач. Номери задач у кожній групі призначаються викладачем. Номер варіанту відповідає порядковому номеру студента за списком групи.

Задача1. Визначити координати кольоровості у площині кольорової діаграми x, y, якщо заданий колір D рівнянням D = r·R + g·G + b·B.

Таблиця 3.1 – Початкові дані до задачі 1

N	**R**	**G**	**B**
1	0.2	0.7	0.1
2	0.3	0.6	0.1
3	0.1	0.5	0.4
4	0.3	0.59	0.11
5	0.1	0.4	0.5
6	0.2	0.5	0.3
7	0.3	0.3	0.4
8	0.5	0.2	0.3
9	0.3	0.4	0.3
10	0.1	0.2	0.7
11	0.5	0.2	0.3
12	0.7	0.15	0.15
13	0.8	0.1	0.1
14	0.4	0.45	0.15
15	0.6	0.15	0.25
16	0.8	0.2	0
17	0.25	0.55	0.2
18	0.15	0.1	0.75
19	0.45	0.25	0.3
20	0.75	0.1	0.5

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

Задача 2. Зображення на екрані кінескопу має площу S_e, струм електронного променя на білих ділянках зображення $I_л$, світлоотдача люмінофора екрана σ, напруга на другому аноді U_{a2}. Визначити світловий потік F_u, випромінюваний екраном на білих ділянках зображення, та яскравість світловипромінювання цих ділянок екрану L_u.

Таблиця 3.2 – Початкові дані до задачі 2

N	S_e, м^2	I_a, мА	σ, лм/Вт	U_{a2}, кВ
1	0.5	0.2	5	20
2	0.54	0.4	5.1	22
3	0.56	0.6	5.2	24
4	0.6	0.8	5.3	26
5	0.01	0.1	4.5	8
6	0.05	0.15	4.6	10
7	0.09	0.2	4.7	12
8	0.13	0.25	4.8	14
9	0.17	0.3	4.9	16
10	0.21	0.35	5.0	18
11	0.012	0.15	4.9	8
12	0.04	0.2	4.75	10
13	0.07	0.25	4.8	12
14	0.1	0.3	4.9	14
15	0.12	0.35	5.1	16
16	0.18	0.4	5.3	18
17	0.18	0.45	4.9	20
18	0.21	0.5	5.0	22
19	0.25	0.55	5.2	24
20	0.22	0.6	5.1	26

Задача 3. Визначити необхідну освітленість Е об'єкту для телевізійної передачі натурних сцен, якщо передаюча трубка має такі параметри: освітленість на фотокатоді $E^a_{фк}$, відносний отвір об'єктиву Q, прозорість $T_{об}$, відносна чутливість фотокатоду e^c/e^a, а коефіцієнт яскравості передаючої сцени r.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

Таблиця 3.3 – Початкові дані до задачі 3

N	$E_{фк}^{a}$	Q	$T_{об}$	r	e^{c}/e^{a}
1	1.4	1:2	0.8	0.4	1.9
2	1.2	1:1.5	0.9	0.44	2.0
3	1.1	1:1.2	1.0	0.46	2.1
4	1.0	1:0.8	0.9	0.5	1.8
5	1.1	1:1.5	0.9	0.4	1.85
6	1.2	1:1.6	0.8	0.42	1.95
7	1.4	1:1.7	0.75	0.45	1.97
8	1.6	1:1.8	0.65	0.47	2.05
9	1.8	1:1.9	0.55	0.5	2.12
10	2.0	1:2	0.45	0.52	2.17
11	1.1	1:0.8	0.6	0.55	2.2
12	1.3	1:0.9	0.8	0.48	1.66
13	1.5	1:1	0.95	0.49	1.72
14	1.7	1:1.2	0.85	0.46	1.79
15	1.9	1:1.4	0.9	0.42	1.81
16	1.2	1:1.5	0.87	0.43	1.83
17	1.3	1:1.6	0.9	0.39	1.85
18	1.4	1:1.7	0.77	0.35	1.88
19	1.5	1:1.8	0.79	0.41	1.92
20	1.6	1:2	0.85	0.43	1.96

Задача 4. Побудувати черезрядковий растр, для якого задати характеристики: кількість рядків у кадрі $Z_к$, частота полів $f_п$. Визначити частоту кадрів $f_к$, тривалість поля $T_п$, тривалість кадра $T_к$, частоту рядків $f_с$, тривалість рядка H.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

Таблиця 3.4 – Початкові дані до задачі 4

N	Z_k	$f_п$	Номери полів
1	405	100	1 і 2
2	425	90	1 і 2
3	450	80	3 і4
4	500	70	3 і 4
5	525	60	5 і 6
6	550	50	5 і 6
7	575	40	6 і 8
8	600	45	6 і 7
9	625	50	7 і 9
10	650	55	7 і 8
11	675	60	1 і 2
12	700	65	1 і 3
13	725	72	1 і 4
14	750	66	1 і 2
15	775	60	1 і 2
16	800	56	1 і 3
17	830	52	1 і 4
18	860	48	1 і 5
19	890	44	1 і 6
20	975	40	1 і 7

Задача 5. Телевізійне зображення має параметри: ширина I, висота h, кількість рядків в кадрі Z, частота кадрів $f_к$, Келл-фактор ρ=0.75, коефіцієнт $r = \frac{S}{a}$ (S – розмір по осі однієї горизонтальної стрічки, a – розмір по осі у скануючого елементу). Визначити формат кадру K, частоту рядків f_Z, частоту полів $f_п$, тривалість рядка разом з рядковим зворотнім ходом, кількість елементів зображення у кадрі $n_к$, у рядку $n_с$, по вертикалі $n_в$, кількість розрізнюваних горизонтальних ліній M.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

Таблиця 3.5 – Початкові дані до задачі 5

N	I, см	h, см	Z	$f_к$, Гц	R
1	70	52	625	25	1.1
2	67	50	600	30	1.0
3	60	45	575	27	0.9
4	53	40	550	29	0.95
5	47	35	525	31	1.0
6	40	30	475	33	1.05
7	33	25	450	35	1.1
8	26	20	425	37	1.05
9	20	15	400	40	1.1
10	66	50	1100	50	1.0
11	61	45	950	25	0.9
12	52	40	875	30	0.95
13	44	35	750	50	1.0
14	37	30	700	47	1.05
15	33	25	675	44	1.1
16	27	20	650	41	0.9
17	20	15	600	38	0.95
18	13	10	550	35	0.97
19	36	27	475	32	1.03
20	50	37	525	26	1.0

Задача 6. Визначити діаметр дзеркальної антени для прийому каналів супутникового телебачення D_A, якщо задано T_A. $T_{МШП}$, ЕІВП, $P_C/P_Ш$. Додаткове загасання сигналу $L_{ДОД}$ прийняти 12 дБ, а коефіцієнт використання антени □ = 0,75.

Таблиця 3.6 – Початкові дані до задачі 6

N	ЕІВП, дБ	T_A, К	$T_{МШП}$, К	$P_C/P_Ш$, дБ
1	23	40	20	8
2	27	45	23	9
3	32	50	33	10
4	37	55	39	11
5	40	60	45	12

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

6	44	65	55	13
7	46	70	59	16
8	48	75	52	17
9	51	71	47	20
10	43	66	30	14
11	48	63	26	18
12	53	55	25	10
13	58	48	30	11
14	59	38	18	12
15	31	32	20	13
16	33	28	18	14
17	38	27	17	15
18	41	17	13	17
19	43	18	12	18
20	45	25	11	19

Задача 7. На екрані кінескопа створено телевізійне зображення з параметрами: кількість рядків Z, тривалість поля $T_п$, частота кадрів $f_к$, відносна тривалість кадрового зворотнього ходу (по вертикалі) β, ширина зображення I, висота h, відносна тривалість рядкового зворотнього ходу α. Визначити: тривалість активної частини рядка H_a, швидкості руху електронного променя по екрану по горизонталі v_x та по вертикалі v_y, співвідношення v_x/v_y, просторові частоти зображення по горизонталі n_x і по вертикалі n_y, часові частоти (Гц) відеосигналу, створеного цим зображенням по горизонталі f_x і по вертикалі f_y.

Таблиця 3.7 – Початкові значення до задачі 7

N	I, см	h, см	Z	$T_п$, мс	$f_к$, Гц	α	β
1	13	10	475	25	20	0.1125	0.1
2	20	15	500	20	25	0.125	0.09
3	27	20	525	16.6	30	0.130	0.08
4	33	25	550	14.2	35	0.1375	0.1
5	37	30	575	12.5	40	0.1575	0.11
6	44	35	600	11.1	45	0.1675	0.12

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

7	51	40	625	20	25	0.1875	0.08
8	61	45	650	25	20	0.1	0.1
9	67	50	675	20	25	0.115	0.09
10	23	15	425	16.6	30	0.12	0.08
11	27	20	480	14.2	35	0.127	0.07
12	33	25	505	12.5	40	0.133	0.06
13	40	30	530	11.1	45	0.1395	0.065
14	47	35	560	10	50	0.1425	0.072
15	54	40	590	9.6	52	0.1485	0.077
16	60	45	620	10.8	46	0.1555	0.082
17	67	50	675	12.2	41	0.1625	0.087
18	23	17	450	13.9	36	0.175	0.092
19	36	27	550	16.1	31	0.182	0.095
20	50	37	650	19.2	26	0.188	0.085

Задача 8. Визначити просторову частоту зображення по вертикалі n_y (1/мм), часову частоту відеосигналу на вході кінескопу по горизонталі f_x і по вертикалі f_y, Гц, якщо задані параметри зображення: кількість активних рядків в кадрі Z_a, висота зображення h, частота рядків f_z, швидкість руху скануючого елементу по екрану по горизонталі v_x, просторова частота зображення по горизонталі n_x.

Таблиця 3.8 – Початкові дані до задачі 8

N	h, см	Z_a	f_z, Гц	v_x*10^3, м/с	n_x, мм$^{-1}$
1	45	585	15625	11.5	0.52
2	40	600	15225	11.1	0.5
3	35	545	14750	10.8	0.48
4	30	510	13900	10.4	0.46
5	25	475	13050	10.0	0.44
6	20	440	12200	9.6	0.42
7	15	405	11350	9.2	0.40
8	10	370	10500	8.7	0.38
9	50	630	33750	12.0	0.56
10	46	600	34525	11.6	0.53
11	42	570	32150	11.0	0.51
12	38	540	29750	10.5	0.49
13	34	520	27250	10.1	0.47
14	30	480	24750	9.7	0.45

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

15	26	450	22250	9.3	0.43
16	22	420	19750	9.0	0.41
17	18	390	17250	8.7	0.39
18	14	360	14750	8.4	0.37
19	10	330	12250	8.0	0.35
20	23	500	25125	9.5	0.44

Задача 9. Для кінескопу з заданими параметрами К, θ, $r_к$, напруга запирання $E_з$, використовуючи формулу Алларда-Мосса визначити та побудувати графік модуляційної характеристики $I_л=f(E_c)$, визначити напругу на модуляторі $e_{мк}$ відносно катода при вибраних значеннях напруги сітки E_c.

Таблиця 3.9 – Початкові дані до задачі 9

N	К	θ	$r_к$	$E_з$, В	E_c, В
1	3	1.5	3	-50	5÷50
2	2.9	1.55	2.9	-55	5÷55
3	2.8	1.6	2.8	-60	5÷60
4	2.7	1.65	2.9	-65	5÷65
5	2.6	1.7	2.95	-70	5÷7
6	2.5	1.75	3.05	-75	10÷75
7	3.5	1.74	3.15	-80	10÷80
8	3.4	1.71	3.25	-45	5÷45
9	3.3	1.68	3.35	-47.5	0÷50
10	3.2	1.67	3.45	-50	0÷50
11	3.1	1.61	3.55	-52.5	0÷55
12	3.0	1.55	3.47	-55	0÷60
13	2.9	1.57	3.42	-57.5	0÷60
14	2.8	1.54	3.37	-60	5÷65
15	2.7	1.52	3.31	-62.5	5÷65
16	2.6	1.54	3.26	-65	5÷70
17	2.5	1.58	3.21	-67.5	5÷70
18	2.75	1.82	3.14	-70	10÷80
19	2.85	1.74	3.05	-72.5	10÷80
20	3.05	1.68	2.92	-75	10÷80

Задача 10. Визначити кут місця □ і азимут φ для напрямків настроювання приймальної антени супутникового телебачення , якщо задана довгота супутника ψ. Географічні координати місця прийому

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

для Запоріжжя, ξ = 48, широта місця прийому, □ = 35 , східна довгота місця прийому.

Таблиця 3.10 – Початкові дані до задачі 10

N	тип супутника	Ψ,	довгота
1	EUTELSAT, F1	13	схід
2	EUTELSAT, F2	10	схід
3	EUTELSAT, F3	16	схід
4	EUTELSAT, F4	7	схід
5	TURKSAT, 1B	42	схід
6	ASTRA	28	схід
7	HOT BIRD	13	схід
8	SIRIUS	5	схід
9	ГАЛС 1	71	схід
10	ГАЛС 2	62	схід
11	Ямал 202	49	схід
12	INTELSAT 704	66	схід
13	INTELSA 906	64	схід
14	EUTELSAT, W1	36	схід
15	EUTELSAT, W2	36	схід
16	EUBIRD	45	схід
17	EUTELSAT, W4	21	схід
18	EUTELSAT, W5	70	схід
19	EUTELSAT, W6	26	схід

Задача 11- Генератор рядкової розгортки телевізора виконаний за схемою з одним двостороннім транзисторним ключем. Загальна індуктивність двох рядкових котушок, з'єднаних паралельно $L_{кс}$, амплітуда відхиляючого пилкоподібного струму I_{mc}, тривалість прямого ходу $T_{пхс}$, тривалість зворотнього ходу $T_{охс}$, струм електронного променя $I_{л}$, напруга другого аноду $U_{а2}$. Визначити: сумовану енергію магнітного поля двох рядкових ОК, необхідну для відхилення електронного променя по рядку, сумовану реактивну потужність, вироблену парою рядкових котушок за час прямого ходу по рядку $P_{рпкс}$, потужність $P_{ввв}$, спожиту кінескопом на білому полі зображення від високовольтного випрямлювача, частоту власних

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

коливань f_0 схеми, напругу імпульсу U_{Lm} на рядкових котушках за час рядкового зворотнього ходу, розривну потужність $P_{раз}$ ($q=\pi/2$).

Таблиця 32.11 – Початкові дані до задачі 11

N	$L_{кс}$, мГн	I_{mc}, А	$T_{пхс}$, мкс	$T_{охс}$, мкс	$I_{л}$, мА	U_{a2}, кВ
1	3	1.2	54	10	0.25	22
2	2.8	1.1	54.5	9.5	0.22	20
3	2.6	1.0	55	9.0	0.2	18
4	2.4	0.9	54.7	9.3	0.18	16
5	2.2	0.8	54.3	9.7	0.16	14
6	2.0	0.7	54.2	9.8	0.12	12
7	4.1	1.6	54	10	0.55	28
8	3.9	1.5	53.8	10.2	0.52	26
9	3.7	1.4	53.6	10.4	0.5	22
10	3.5	1.3	53.4	10.6	0.48	20
11	3.3	1.15	53.2	10.8	0.46	18
12	3.1	1.05	53	11.0	0.44	16
13	2.9	0.95	52.8	11.2	0.42	14
14	2.7	0.85	52.6	11.4	0.4	16
15	2.5	0.75	52.4	11.6	0.38	15
16	2.3	0.65	52.2	11.8	0.35	13
17	3.2	2.0	52	12	0.75	27
18	3.4	1.7	53.7	10.3	0.6	25
19	3.6	1.4	53.5	10.5	0.55	23
20	3.8	1.25	53.3	10.7	0.5	21

Задача 12. Генератор кадрової розгортки має вихідний трансформатор з коефіцієнтом трансформації n, кадрові котушки з'єднані послідовно, активний опір кожної R_k, індуктивність $L_к$, амплітуда відхиляючого струму I_{mk}, тривалість кадрового зворотнього ходу у кожному колі розгортки $T_{охт}$, частота полів $f_п$. Визначити: ефективне значення відхиляючого струму в кожній котушці $I_{кеф}$, середню сумовану активну потужність $P_{асер}$, виділену на активному опорі обох котушок, сумарну реактивну потужність $P_{рохп}$, виділену в обох котушках за час кадрового зворотнього ходу в одному полі,

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

перераховану у первинну обмотку ТВК, сумовані активний та реактивний опори обох котушок $R'_k \quad ma \quad (wL'_k)$.

Таблиця 3.12 – Початкові дані до задачі 12

N	n	R_k, Ом	L_k, мГн	I_{mk}, А	$T_{охп}$, мс	$f_п$, Гц
1	25	5	13	0.75	1.3	60
2	24	5.5	13.6	0.775	1.35	55
3	23	6.0	14.2	0.79	1.4	50
4	22	6.5	14.8	0.81	1.45	45
5	21	7.0	15.8	0.82	1.5	40
6	20	7.5	17	0.83	1.55	45
7	30	8.0	18	0.85	1.6	50
8	23	8.5	20	0.875	1.65	55
9	27	9.0	21	0.89	1.7	60
10	26	9.5	23	0.91	1.75	65
11	28	6.3	14	0.97	1.44	75
12	25	10	30	1.5	1.8	50
13	24	7.5	16	1.4	1.72	55
14	23	6.5	15	1.3	1.66	60
15	22	6.1	14	1.2	1.61	65
16	21	5.7	13	1.1	1.57	70
17	20	5.5	12	1.0	1.51	75
18	23	5.8	13.5	0.9	1.46	80
19	24	5.6	14.5	0.85	1.37	90
20	25	7.5	20	0.9	1.25	100

Задача 13. Заданий колір стрічки випробуваного сигналу кольорових смуг з 75-% амплітудою та з 100 % насиченістю системи SECAM. Визначити для заданої стрічки та білої стрічки значення сигналів основних кольорів E'_R, E'_G, E'_B, сигнал яскравості E'_Y, кольорово-різницеві сигнали E'_{R-Y}, E'_{G-Y}, E'_{B-Y}, D'_R, D'_B, девіацію частоти f_R та f_B, розмах ЧМ сигналу кольоровості $2U_ц$ (відносні

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

одиниці) при передачі сигналів D'_R, D'_B, повний телевізійний сигнал кольорової стрічки $e_n = E'_v \pm U_ц$.

Таблиця 3.13 – Початкові дані до задачі 13

N	**Колір полоси**	**Система**
1	Жовтий	SECAM
2	Блакитний	SECAM
3	Зелений	SECAM
4	Пурпуровий	SECAM
5	Червоний	SECAM
6	Синій	SECAM
7	Жовтий	PAL
8	Блакитний	PAL
9	Зелений	PAL
10	Пурпуровий	PAL
11	Червоний	PAL
12	Синій	PAL
13	Жовтий	NTSC
14	Блакитний	NTSC
15	Зелений	NTSC
16	Пурпуровий	NTSC
17	Червоний	NTSC
18	Синій	NTSC
19	Білий	SECAM
20	Чорний	SECAM

Задача 14. Оцінити інформаційну ефективність монохромної телевізійної системи. Параметри зображення задані, табл. 1.6, відносні рівні синхроімпульсів та відеосигналу прийняти за ДЕСТ 7845-79.

$U_{ш} / U_{вс} = 0.3 / 0.7$

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

Таблиця 3.14 – Початкові дані до задачі 14

N	Z	$T_к$, мс	$T_{кг}$, мс	$T_с$, мкс	$T_{сг}$, мкс
1	400	20	1.4	54	10
2	450	22	1.45	53.5	10.5
3	500	25	1.5	53	11
4	550	30	1.6	53.3	10.7
5	600	27	1.5	53.8	10.2
6	650	32	1.7	54.3	9.7
7	675	35	1.9	54.5	9.5
8	700	23	1.55	54.7	9.3
9	725	37	2	55	9.0
10	750	25	1.53	54.6	9.4
11	775	39	2.2	54.4	9.6
12	800	26	1.62	54.2	9.8
13	825	41	2.4	53.9	10.1
14	850	20	1.35	53.7	10.3
15	875	21	1.37	53.6	10.4
16	900	22	1.39	53.4	10.6
17	925	23	1.41	54.9	9.1
18	950	24	1.44	54.8	9.2
19	975	25	1.52	54.5	9.5
20	1000	26	1.54	54.25	9.75

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

4 РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1 Телевидение: Учебник для вузов/В.Е.Джакония, А.А.Гоголь, Я.В.Друзин и др.; Под ред. В.Е.Джаконии. – М.: Радио и связь, 1997. – 640с.

1 Домбругов Р.М. Телевидение: Учебник для вузов. – К.: Вища школа, 1979. – 176с.

3 Телевидение: Учебн. пособие для вузов / Р.Е.Быков и др.; Под ред. Р.Е.Быкова – М.: Высшая школа, 1988. – 248 с.

4 Самойлов В.Ф., Хромой Б.П. Основы цветного телевидения. – М.: Радио и связь, 1983. – 160 с.

5 Смирнов А.В. Основы цифрового телевидения: Учебн. пособие. – М.: «Горячая линия – Телеком», 2001. – 224 с.

6 Левченко В.Н. Спутниковое телевидение. – СПб.: БХВ-Петербург, 1998. – 288 с.

7 Спутниковая связь и вещание: справочник. – 3-е изд. / В.А. Бартенев, Г.В. Болотов, В.Л. Быков и др.; под ред. Л.Я. Кантора. – М.: Радио и связь, 1997. – 528 с.

Додаткова література:

8 Новаковский С.В. Цвет на экране телевизора: Учебн. Пособие для вузов. – М.: Радио и связь. 1997. – 168 с.

9 Новаковский С.В. Сборник задач с решениями по основам техники телевидения: Учебн. Пособие для вузов. – М.: Радио и связь, 1998. – 168 с.

10 Хохлов Б.Н. Декодирующие устройства цветных телевизоров. – 2-е изд. – М.: Радио и связь, 1992 – 368 с.

11 Проектирование и техническая эксплуатация телевизионной аппаратуры /Безруков В.Н., Беляев В.С., Дерибас Г.Т. и др.; Под ред. С.В.Новаковского. – М.:Радио и связь, 1994.-360 с.

12 Панков Д.В. Энциклопедия телемастера, в двух томах; под ред. С.Л. Корякина-Черняка. –СПб.:Наука и техника, 2000. – 543 с.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

Додаток А

Електричні характеристики кольорових стрічок

Таблиця А.1 відповідає таблиці 10.2 в [6], а таблиця А.2 відповідає таблиці 11.1 в [6].

Таблиця А.1- Рівні сигналів кольоровості

Колір	E'_R	E'_G	E'_B	E'_Y	E'_{R-Y}	E'_{G-Y}	E'_{B-Y}
Білий Б	1	1	1	1	0	0	0
Жовтий Ж	0.75	0.75	0	0.864	0.086	0.086	-0.664
Блакитний Г	0	0.75	0.75	0.526	-0.526	0.224	0.224
Зелений З	0	0.75	0	0.44	-0.44	0.31	-0.44
Пурпуровий П	0.75	0	0.75	0.31	0.44	-0.31	0.44
Червоний К	0.75	0	0	0.224	0.526	-0.224	-0.224
Синій С	0	0	0.75	0.086	-0.086	-0.086	0.664
Чорний Ч	0	0	0	0	0	0	0

Таблиця А.2-Характеристики сигналів СЕКАМ

Колір	D'_R	D'_B	Δf_R, кГц	Δf_B, кГц	f_R, МГц	f_B, МГц
Білий	0	0	0	0	4.40625	4.2500
Жовтий	0.163	-0.996	-45.67	-229	4.36057	4.02087
Блакитний	0.999	0.336	280	77.34	4.68625	4.32734
Зелений	0.836	-0.66	235	-152	4.64125	4.100
Пурпурний	-0.836	0.66	-295	152	4.17125	4.402
Червоний	-0.999	-0.336	-280	77.34	4.12625	4.1726
Синій	0.163	0.996	45.67	229	4.45192	4.4791
Чорний	0	0	0	0	4.40625	4.2500
$E_{цс}$	1.25	-1.52	350	-350	4.75625	3.900
$E_{цсмах}$	1.25	2.2	350	506	4.75625	4.756
$E_{цсмін}$	-1.81	-1.52	-506	-350	3.90025	3.90600

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com