

20261963173

АГЕНЦИЈА ЗА ЕЛЕКТРОНСКИ КОМУНИКАЦИИ

Врз основа на член 24 став (1) алинеја 3, а во врска со член 154 став (5) од Законот за електронските комуникации („Службен весник на Република Северна Македонија“ бр. 135/25, 269/25 и 132/26) и член 6 од Правилник за користење на радиофреквенции во радиоаматерска служба („Службен весник на Република Северна Македонија“ број 180/2026), директорот на Агенцијата за електронски комуникации на ден 17 јули 2026 година, донесе

ПРОГРАМА ЗА ПОЛАГАЊЕ НА РАДИОАМАТЕРСКИ ИСПИТ

Член 1

Со оваа Програма се утврдува испитната материја за полагање радиоаматерски испит за класите Р и А.

Член 2

Испитната материја за класата Р (ERC извештај ERC Report 32) е содржана во Прилог 1, а испитната материја за класата А (CEPT препорака - T/R 61-02) е содржана во Прилог 2, кои се составен дел на оваа Програма.

Член 3

Оваа Програма влегува во сила со денот на објавувањето во „Службен весник на Република Северна Македонија“.

По влегувањето во сила Програмата ќе биде објавена и на веб-страната на Агенцијата за електронски комуникации.

Бр. 0101-664/15
17 јули 2026 година
Скопје

Директор,
Нусрет Халити, с.р.

ПРИЛОГ 1:

ИСПИТНА ПРОГРАМА ЗА Р КЛАСА

а) ТЕХНИЧКА СОДРЖИНА

1. ЕЛЕКТРИЧНА, ЕЛЕКТРОМАГНЕТНА И РАДИОКОМУНИКАЦИСКА ТЕОРИЈА

Проводливост
Извори на електрицитет
Радио бранови
Аудио и дигитални сигнали
Модулирани сигнали
Мокност

2. КОМПОНЕНТИ

- 2.1 Отпорник
- 2.2 Кондензатор
- 2.3 Калем
- 2.4 Трансформатор (функција и употреба)
- 2.5 Диода
- 2.6 Транзистор
- 2.7 Кола за подесување

3. ЕЛЕКТРИЧНИ КОЛА

- 3.1 Филтри

4. ПРИЕМНИЦИ

- 4.1 Типови
- 4.2 Блок дијаграми
- 4.3 Начин на работа и функција

5. ПРЕДАВАТЕЛИ

- 5.1 Блок дијаграми
- 5.2 Начин на работа и функција
- 5.3 Карактеристики на предавателот

6. АНТЕНИ И ПРЕНОСНИ ЛИНИИ

- 6.1 Типови антени (физичка конструкција, насоченост и поларизација)
- 6.2 Методи на напојување на антени
- 6.3 Упарување

7. ФРЕКВЕНЦИСКИ СПЕКТАР И ПРОПАГАЦИЈА

8. МЕРЕЊА

- 8.1 Спроведување на мерења
- 8.2 Мерни инструменти

9. ИНТЕРФЕРЕНЦИЈА И ИМУНИТЕТ

- 9.1 Итерференција во електронски уреди
- 9.2 Причини за интерференција во електронски уреди
- 9.3 Мерки за заштита од интерференција

10. ЗАШТИТА

- 10.1 Човечко тело
- 10.2 Напојување од електрична мрежа
- 10.3 Опасности
- 10.4 Грмење

б) **МАКЕДОНСКИ И ИНТЕРНАЦИОНАЛНИ ОПЕРАТИВНИ ПРАВИЛА И ПРОЦЕДУРИ**

1. Фонетска азбука
2. Q – код
3. Оперативни кратенки што се користат во аматерска служба
4. Повикувачки знаци

в) **МАКЕДОНСКА И МЕЃУНАРОДНА РЕГУЛАТИВА РЕЛЕВАНТНА ЗА АМАТЕРСКА СЛУЖБА И АМАТЕРСКА САТЕЛИТСКА**

1. ИТУ Радио регулатива
2. СЕРТ регулатива
3. Македонски закони, регулатива и услови за добивање одобрение.

ДЕТАЛНА ИСПИТНА ПРОГРАМА ЗА Р КЛАСА

а) **ТЕХНИЧКА СОДРЖИНА**

ДЕЛ 1

1. ЕЛЕКТРИЧНА, ЕЛЕКТРОМАГНЕТНА И РАДИОКОМУНИКАЦИСКА ТЕОРИЈА

1.1 Проводливост

- Проводник, полупроводник и изолатор
- Струја, напон и отпор
- Единици ампер, волт и ом
- Омов закон $[E = I \cdot R]$
- Електрична моќност $[P = E \cdot I]$
- Единица ват

1.2 Електрични извори

- Батерија и напојување од електрична мрежа

1.3 Радио бранови

- Радио бран како електромагнетен бран
- Брзина на пропагација и врска со фреквенција и бранова должина
- Поларизација
- Фреквенција
- Единица Херц

1.4 Аудио и дигитални сигнали

- Аудио сигнали
- Дигитални сигнали

1.5 Модулирани сигнали

- Предности и мани на:
- Амплитудна модулација
 - Модулација со еден бочен опсег
 - Фреквенциска модулација
 - Носител, странични опсези и широчина на опсег

1.6 Моќност

- Еднонасочна влезна моќност и излезна радиофреквенциска моќност

ДЕЛ 2

2. КОМПОНЕНТИ

2.1 Отпорник

- Отпорност
- Мерна единица Ом (ohm)
- Дисипирана моќност
- Означување со бои
- Отпорници во сериска и паралелна врска

2.2 Кондензатор

- Капацитет
- Мерна единица фарад
- Користење на константни и променливи кондензатори: воздушни, мика, пластични, керамички и електролитски кондензатори
- Кондензатори во паралелна врска

2.3 Калем (намотка)

- Мерна единица Хенри

2.4 Трансформатори (функција и работа)

- Трансформатори (функција)

2.5 Диода

- Користење и примена на диода
- Исправувач диода, зенер диода

2.6 Транзистор

- Знаење дека транзисторот може да се користи како засилувач или осцилатор

ДЕЛ 3

3. ЕЛЕКТРИЧНИ КОЛА

3.1 Филтри

- Нископропусни, високопропусни, банд – пас и банд – стоп филтри (користење и примена)
- Кола за подесување (функција)

ДЕЛ 4

4. ПРИЕМНИЦИ

4.1 Типови приемници

- Единичен суперхетеродински приемник
- Приемник со директно мешање

4.2 Блок дијаграми

- CW приемник ((A1A)
- AM приемник (A3E)
- SSB приемник (J3E)
- FM приемник (F3E)

4.3 Функција и начин на работа на следните степени (само блок дијаграм)

- Високо фреквенциски (HF) засилувач
- Осцилатор (фиксен и променлив)
- Мешач
- Меѓуфреквенциски засилувач
- Детектор
- Осцилатор со избивање (BFO)
- Нискофреквенциски (LF) засилувач

- Напојување
- Пригушувач на шум (Squelch) (само намена)

ДЕЛ 5

5. ПРЕДАВАТЕЛИ

5.1 Блок дијаграми

- CW – Предавател (A1A)
- SSB – предавател (J3E)
- FM – предавател (F3E)

5.2 Функција и работа на следните степени (само блок дијаграми)

- Мешач
- Осцилатор (кристален и VFO)
- Бафер (buffer)
- Драјвер (побуда)
- Фреквенциски умножувач
- Излезен степен
- Излезен филтер (пи-филтер)
- Фреквенциски модулатор
- SSB модулатор
- Напојување

5.3 Карактеристики на предавателот (едноставен опис)

- Фреквенциска стабилност
- RF пропусен опсег
- Странични опсези
- Излезна моќност
- Споредна емисија и хармоници

ДЕЛ 6

6. АНТЕНИ И ПРЕНОСНИ ЛИНИИ

6.1 Типови антени (физичка конструкција, насоченост и поларизација)

- Централно напојувана полубранова антена
- Антена со напојување на едниот крај
- ¼ бранова вертикална антена (ГП)
- Антена со паразитни елементи (ЈАГИ)
- Израчена моќност [ERP, EIRP]

6.2 Методи на напојување на антени

- Коаксијален кабел и паралелен вод
- Предности и мани
- Конструкција и користење

6.3 Упарување

- Склопови за подесување на антената (само намена)

ДЕЛ 7

7. ФРЕКВЕНЦИСКИ СПЕКТАР И ПРОПАГАЦИЈА

- Јоносферски слоеви
- Влијание на јоносферски слоеви врз HF пропација
- Фединг
- Тропосфера
- Влијание на временски услови врз VHF/UHF пропација
- Сончеви циклуси и влијание врз комуникации
- HF, VHF, UHF опсези

ДЕП 8

8. Мерења

8.1 Вршење на мерења

Мерење на:

- еднонасочен и наизменичен напон
- еднонасочна и наизменична струја
- Отпорност
- Еднонасочна влезна моќност и излезна радиофреквенциска моќност
- Фреквенција

8.2 Мерни инструменти

Мерења со употреба на:

- AVO метар (дигитален и аналоген)
- SWR метар (мерач на рефлексција)
- Мерач на абсорпција на бранови
- Вештачко оптоварување

ДЕП 9

9. ИНТЕРФЕРЕНЦИЈА И ИМУНИТЕТ

9.1 Интерференција во електронска опрема

- Интерференција со посакуван сигнал (TV, VHF и радиодифузија)
- Интерференција со аудио системи

9.2 Причини за пречките во електронските уреди

- Споредни зрачења на предавател (паразитни зрачења, хармоници)
- Несакано влијание на опремата:
 - Преку антенски влез на приемник
 - Преку други патишта (електрична мрежа, звучници и кабли)
 - Преку директно зрачење

9.3 Мерки за заштита од интерференција

Мерки за превенција и минимизирање на интерференција:

- Филтрирање кај аматерска станица
- Филтрирање кај интерферирана опрема
- Одвојување
- Оклопување
- Сепарација на предавателни и TV антени
- Избегнување на користење на антена со напојување на едниот крај
- Минимална моќност
- Добро RF заземјување
- Социјални ефекти (добри релации со соседите)

ДЕП 10

10. ЗАШТИТА

10.1 Човечко тело

- Последици од електричен удар
- Предострожност од електричен удар

10.2 Напојување од електрична мрежа

- Разлика помеѓу линии, нула и заземјување (означување со бои)
- Важност на добри заземјувачки врски
- Брзи и спори осигурувачи, вредности на осигурувачи

10.3 Опасности

- Висок напон
- Наполнети кондензатори

10.4 Грмење

- Опасност
- Заштита
- Заземјување на опрема

6) МАКЕДОНСКИ И ИНТЕРНАЦИОНАЛНИ ПРОЦЕДУРИ И ПРАВИЛА ЗА РАБОТА

ДЕЛ 1

1. ФОНЕТСКИ АЛФАБЕТ

A = Alpha	J = Juliet	S = Siera
B = Bravo	K = Kilo	T = Tango
C = Charlie	L = Lima	U = Uniform
D = Delta	M = Mike	V = Victor
E = Echo	N = Novembar	W
= Whiskey		
F = Foxtrot	O = Oscar	X = X-ray
G = Golf	P = Papa	Y = Yankee
H = Hotel	Q = Quebeck	Z = Zulu
I = India	R = Romeo	

ДЕЛ 2

2. Q – КОД (кратенки)

Код	Прашање	Одговор
QRK	Каква е разбирливоста на моите сигнали? Разбирливоста на моите сигнали е..	
QRM	Дали имате пречки од други радиостаници? Имам пречки од	
QRN	Дали имате атмосферски пречки? атмосферски пречки	Имам
QRO	Дали да ја зголемам моќноста на моќноста на предавателот	Зголеми ја
QRP	Дали да ја намалам моќноста на предавателот? моќноста на предавателот	Намали ја
QRS	Дали да предам побавно? побавно	Предавај
QRT	Дали да престанам со предавање? Престани со предавање	
QRZ	Кој ме повикува? повикува...	Те
QRV	Дали си подготвен? сум	Подготвен
QSB	Дали опаѓа нивото на мојот сигнал? опаѓа	Твојот сигнал
QSL	Дали го потврдувате приемот? потврдувам приемот	Го
QSO	Можете ли директно да комуницирате со? комуницирам директно со ...	Можам да
QSY	Дали може да предам на друга фреквенција? предавателната фреквенција	Промени ја
QRX	Кога може повторно да ме повикате? повторно во...часот на ..	Ке те повикам
	kHz (или MHz)	
QTH	Која е вашата позиција во географска позиција егеографска широчина широчина и должина (latitude/longitude) или на друг начин?	Мојатадолжина...

ДЕЛ 3

3. КРАТЕНКИ КОИ СЕ УПОТРЕБУВААТ ВО АМАТЕРСКА СЛУЖБА

BK	Сигнал употребуван за предавање со прекин
CQ	Општ повик за сите радиостаници
CW	Континуиран бран
DE	Од, се користи за одвојување на повикувачки знак од повикувачка станица
K	Повик за предавање
MSG	Порака
PSE	Молам
RST	Разбирливост, јачина на сигналот, тон-рапорт
R	Прием
RX	Приемник
TX	Предавател
UR	Ваш

ДЕЛ 4

4. Повикувачки знаци

- Идентификација на аматерска станица
- Употреба на повикувачки знак
- Составување на повикувачки знаци
- Национални префикси

в) **МАКЕДОНСКА И МЕЃУНАРОДНА РЕГУЛАТИВА РЕЛЕВАНТНА ЗА АМАТЕРСКА И АМАТЕРСКА САТЕЛИТСКА СЛУЖБА**

ДЕЛ 1

1. ITU Радио регулатива

- Дефиниција на аматерска и аматерска сателитска служба
- Дефиниција на аматерска станица
- Член 25 од Радио регулатива (RR)
- Статус на аматерска и аматерска сателитска служба
- ITU Радио региони

ДЕЛ 2

2. CEPT Регулотива

- ЕСС Препорака (05)06
- Привремена работа на аматерска станица во CEPT земји
- Привремена работа на аматерска станица во земји што не се членки на CEPT но партиципираат во CEPT Novice Radio Amateur Licensing системот

ДЕЛ 3

3. Македонски закони, регулатива и услови за добивање одобрение

- Македонски закони
- Регулотива и услови за добивање одобрение
- Фреквенциски опсези наменети за аматерска служба и аматерска сателитска служба
- Приказ на знаење за водење на дневник за работа
 - Чување на дневник за работа
 - Примена на дневник за работа
- Запишани податоци во дневник за работа

ПРИЛОГ 2

ИСПИТНА ПРОГРАМА ЗА А КЛАСА (HAREC)

а) ТЕХНИЧКА СОДРЖИНА

1. ЕЛЕКТРИЧНА, ЕЛЕКТРОМАГНЕТНА И РАДИОКОМУНИКАЦИСКА ТЕОРИЈА

1. Проводливост
2. Извори на електрицитет
3. Електрично поле
4. Магнетно поле
5. Електромагнетно поле
6. Синусоиден сигнал
7. Несинусоиден сигнал, шум
8. Модулирани сигнали
9. Моќност и енергија
10. Дигитално процесирање на сигналот (DSP)

2. КОМПОНЕНТИ

- 2.1 Отпорник
- 2.2 Кондензатор
- 2.3 Калем
- 2.4 Трансформатор (функција и употреба)
- 2.5 Диода
- 2.6 Транзистор
- 2.7 Разно

3. ЕЛЕКТРИЧНИ КОЛА

- 3.1 Комбинација на компоненти
- 3.2 Филтер
- 3.3 Напојување
- 3.4 Засилувач
- 3.5 Детектор
- 3.6 Осцилатор
- 3.7 Фазно затворена јамка (PLL)
- 3.8 Дискретни временски сигнали и системи (DSP – системи)

4. ПРИЕМНИЦИ

- 4.1 Типови
- 4.2 Блок дијаграми
- 4.3 Функција и работа на применетите блокови
- 4.4 Карактеристики на приемникот

5. ПРЕДАВАТЕЛИ

- 5.1 Типови
- 5.2 Блок дијаграми
- 5.3 Функција и работа на применетите блокови
- 5.4 Карактеристики на предавателот

6. АНТЕНИ И ПРЕНОСНИ ЛИНИИ

- 6.1 Типови антени
- 6.2 Карактеристики на антени
- 6.3 Преносни линии

7. ПРОПАГАЦИЈА

8. МЕРЕЊА

- 8.1 Спроведување на мерења
- 8.2 Мерни инструменти

9. ИНТЕРФЕРЕНЦИЈА И ИМУНИТЕТ

- 9.1 Интерференција во електронски уреди
- 9.2 Причини за интерференција во електронски уреди
- 9.2 Мерки за заштита од интерференција

10. ЗАШТИТА

б) МАКЕДОНСКИ И ИНТЕРНАЦИОНАЛНИ ОПЕРАТИВНИ ПРАВИЛА И ПРОЦЕДУРИ

1. Фонетска азбука
2. Q – код
3. Оперативни кратенки
4. Меѓународни знаци за опасност, сообраќај во итни случаи и комуникација во случај на природни непогоди
5. Повикувачки знаци
6. IARU- фреквенциски планови
7. Општествена одговорност и оперативни процедури

в) МАКЕДОНСКА И МЕЃУНАРОДНА РЕГУЛАТИВА РЕЛЕВАНТНА ЗА АМАТЕРСКА СЛУЖБА И АМАТЕРСКА САТЕЛИТСКА СЛУЖБА

1. ITU Радио регулатива (Radio Regulations)
2. СЕРТ регулатива
3. Македонски закони, регулатива и услови за добивање одобрение.

ДЕТАЛНА ИСПИТНА ПРОГРАМА ЗА А КЛАСА

а) ТЕХНИЧКА СОДРЖИНА

ДЕЛ 1

1. ЕЛЕКТРИЧНА, ЕЛЕКТРОМАГНЕТНА И РАДИОКОМУНИКАЦИСКА ТЕОРИЈА

1.1 Проводливост

- Проводник, полупроводник и изолатор
- Струја, напон и отпор
- Мерни единици ампер, волт и ом
- Омов закон $[E = I \cdot R]$
- Кирхофови закони
- Електрична моќност $[P = E \cdot I]$
- Единица ват
- Електрична енергија $[W = P \cdot t]$
- Капацитет на батеријата (ампер/час)

1.2 Електрични извори

- Напон на изворот, (електромоторна сила), кратка врска, внатрешна отпорност и напонско поврзување
- Сериско и паралелно поврзување на изворот на напон

1.3 Електрично поле

- Јачина на електричното поле
- Единица (волт/метар)
- Заштита од електрично поле

1.4 Магнетно поле

- Магнетно поле во простор
- Заштита од магнетно поле

1.5 Електромагнетно поле

- Радио бранови како електромагнетни бранови
- Брзина на простирање, и нејзина зависност од фреквенцијата и брановата должина $[v = f \cdot \lambda]$
- Поларизација

1.6 Синусоиден сигнал

- Графичко претставување во време
- Моментна вредност, амплитуда $[E_{\max}]$, ефективна

$$\text{вредност(RMS) и средна вредност } \left[U_{eff} = \frac{U_{\max}}{\sqrt{2}} \right]$$

- Период и времетраење на период
- Фреквенција
- Единица Херц
- Фазна разлика

1.7 Несинусоиден сигнал

- Аудио сигнал
- Правоаголна бранова форма
- Графичко претставување во време
- D.C. Напонска компонента, фундаментален бран и хармоници
- Шум $[P_N = kTB]$ (термички шум на приемникот, опсег на шум, густина на шум, моќност на шумот во опсегот на приемникот)

1.8 Модулирани сигнали

- CW
- Амплитудна модулација
- Фазна модулација, фреквенциска модулација и AM модулација со еден страничен опсег (SSB модулација)
- Девијација на фреквенцијата и модулационен индекс $\left[m = \frac{\Delta F}{f_{\text{mod}}} \right]$
- Носител, странични опсези и широчина на опсег
- Бранови форми на CW, AM, SSB и FM сигнали (графичка презентација)
- Дигитални модулации: FSK, 2-PSK, 4-PSK, QAM
- Дигитална модулација: бит во секунда, (bit rate), симболи (Baud rate) и широчина на опсег
- CRC и ретрансмисија (на пр. пакет радио), корекција на грешка (FEC)

1.9. Моќност и енергија

- Моќност на синусоиден сигнал

$$\left[P = i^2 \cdot R; P = \frac{u^2}{R}; u = U_{eff}; i = I_{eff} \right]$$

- Однос на моќности изразена во децибели што одговара на 0 dB, 3 dB, 6 dB, 10 dB и 20 dB (позитивни и негативни)
- Однос на влезна излезна моќност во dB за сериско поврзување на засилувачи и/или атенуатори
- Услови за максимална пренесена моќност
- Однос меѓу влезна и излезна моќност и степен на искористување $\left[\eta = \frac{P_{\text{out}}}{P_{\text{in}}} \cdot 100 \% \right]$
- Врвна моќност на обвивката на предавателот (Peak envelope power) п.е.р.

1.10 Процесирање на дигитални сигнали (DSP)

- Одбирање (sampling) и квантизација

- Минимален број на одбирачи (nyquist frequency)
- Конволуција (временски домен, фреквенциски домен, графичка презентација)
- НФ филтер пред одбирање, НФ филтер за реконструирање на сигнал
- ADC / DAC

ДЕЛ 2

2. КОМПОНЕНТИ

2.1 Отпорник

- Мерна единица Ом (ohm)
- Отпорност
- Струјно – напонска карактеристика
- Дисипација на моќност

2.2 Кондензатор

- Капацитет
- Мерна единица фарад
- Релација меѓу капацитет, димензии и диелектрик (само квалитативен третман)

- Реактанса $\left[X_c = \frac{1}{2\pi f \cdot C} \right]$

- Фазна релација меѓу напон и струја

2.3 Калем (намотка)

- Самоиндукција
- Мерна единица Хенри
- Ефект од бројот на намотките, дијаметарот, должината и јадрото на материјалот во калемот
- Реактанса $[X_L = 2\pi f \cdot L]$
- Фазна релација меѓу напон и струја
- Q – Фактор

2.4 Трансформатор (функција и работа)

- Идеален трансформатор ($P_{prim} = P_{sec}$)
- Релација меѓу односот на број на намотки и:

- Однос меѓу напони $\left[\frac{u_{sec}}{u_{prim}} = \frac{n_{sec}}{n_{prim}} \right]$

- Однос меѓу струи $\left[\frac{i_{sec}}{i_{prim}} = \frac{n_{sec}}{n_{prim}} \right]$

- Импенданса (impedance ratio)
- Однос на трансформација

2.5 Диода

- Работа и прикажување на диода
 - Исправувачка диода, зенер диода, ЛЕД диода, напонски променлива и варицап диода
 - Инверзен напон и струја

2.6 Транзистор

- PNP и NPN транзистор
- Фактор на засилување
- Транзистор со ефект на поле, биполарен транзистор (напонски или струјно управуван driven)

- Електрично коло на транзистор со:
 - заеднички емитер (шема)
 - заедничка база
 - заеднички колектор
- влезна и излезна импеданса во претходните електрични кола

2.7 Разно

- Едноставни електронски цевки со греење (ламби)
- Напони и импеданси во електронски ламби со висока моќност, трансформација на импеданса
- Едноставни интегрирани кола

ДЕЛ 3

3. ЕЛЕКТРИЧНИ КОЛА

3.1 Комбинација на компоненти

- Сериско и паралелно поврзување на отпорници, намотки, кондензатори, трансформатори и диоди
- Струја и напон во овие кола
- Однесување на реален (не идеален) отпорник, кондензатор и индуктивен елемент на високи фреквенции

3.2 Филтер

- Сериско и паралелно нагудување на склопот (колото)
- Импеданса
- Фреквенциска карактеристика
$$\left[f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} \right]$$
- Резонатна фреквенција
$$\left[Q = \frac{2\pi f \cdot L}{R_s}; Q = \frac{R_p}{2\pi f \cdot L}; Q = \frac{f_{res}}{B} \right]$$
- Фактор на подесеното коло
- Пропусен опсег
- Филтер пропусник на опсег на фреквенции (банд-пас филтер)
- Нископропусни, високопропусни, банд – пас и банд – стоп филтери (филтер непропусник на опсег) поставени како пасивни елементи
- Фреквенциски одзив
- Pi – филтер и T – филтер
- Филтер со Кварцен кристал
- Ефекти од реални (не идеални) компоненти
- Дигитални филтри (види секции 1.10 и 3.8)

3.3 Напојување

- Кола со полубраново и браново исправување и грец исправувач
- Кола за израмнување на напонот
- Стабилизирани кола во ниско напонско напојување
- Прекинувачко напојување (Switching mode), изолација и EMC

3.4 Засилувач

- Ниско фреквенциски и високо фреквенциски засилувач
- Добивка
- Засилувачки фактор
- Амплитудно – фреквенциска карактеристика и пропусен опсег
- Класа A, A/B, B и C
- Хармоници и нелинеарни дисторзии, презасилен засилувачки степен

3.5 Детектор

- AM детектори

- Диоден детектор
- Продукт детектори и осцилатори со избивање
- FM детектори

3.6 Осцилатор

- повратна врска (сакани и несакани осцилации)
- Фактор на делување на фреквенцијата и услови за фреквенциска стабилност неопходна за осцилирање
- LC осцилатор
- Кристален осцилатор, овертон осцилатор
- Напонски контролиран осцилатор (VCO)
- Фазен шум

3.7 Фазно затворена јамка (PLL)

- Контролирана јамка со склоп со фазно споредување
- Создавање на фреквенција со програмибилен разделник во повратна спрега

Процесирање на дигитални сигнали (DSP системи)

- FIR и IIR филтер топологии
- Фуриева трансформација (DFT; FFT, графичка презентација)
- Директна дигитална синтеза

ДЕЛ 4

4. ПРИЕМНИЦИ

4.1 Типови приемници

- Единичен и двоен суперхетеродински приемник
- Приемник со директно мешање

4.2 Блок дијаграми

- CW приемник (A1A)
- AM приемник (A3E)
- SSB приемник со потиснат носител (J3E)
- FM приемник (F3E)

4.3 Функција и начин на работа на следните склопови (Само блок дијаграми)

- Високо фреквенциски засилувач (HF засилувач)
- Осцилатор (фиксен и променлив)
- Мешач
- Меѓуфреквенциски засилувач
- Лимитер
- Детектор, вклучувајќи продукт детектор
- Аудио засилувач
- Автоматска контрола на засилување
- S- метар
- Пригушувач на шум (Squelch)

4.4 Карактеристики на приемници (едноставен опис)

- Соседен канал
- Селективност
- Осетливост, шум на приемникот, noise figure
- Стабилност
- Огледални фреквенции
- Намалување на осетливост / блокирање
- Интермодулација; вкрстена модулација
- Реципрочно мешање (фазен шум)

ДЕЛ 5

5. ПРЕДАВАТЕЛИ

5.1 Типови

- Предаватели со или без фреквенциска транслација

5.2 Блок дијаграми

- CW предавател (A1A)
- SSB предавател со потиснат носител за телефонија (J3E)
- FM предавател со аудио сигнална модулација на VCO на PLL (F3E)

5.3 Функција и работа на следните склопови (Само блок дијаграми)

- Мешач
- Осцилатор
- Бафер (buffer)
- Драјвер (побуда)
- Фреквенциски умножувач
- Излезен степен
- Услови за максимална пренесена моќност
- Излезен филтер
- Фреквенциски модулатор
- SSB модулатор
- Фазен модулатор
- Кристален филтер

5.4 Карактеристики на предавателот

- Фреквенциска стабилност
- RF пропусен опсег
- Странични опсежи
- Аудио-фреквенциски опсег
- Не-линеарност (хармоници и интермодулациска дисторзија)
- Излезна импеданса
- Излезна моќност
- Ефикасност, корисно дејство
- Фреквенциска девијација
- Модулационен индекс
- CW телеграфско типкање (clicks and chirps)
- SSB премодулација и попрскување (splatter)
- Споредна RF (високо фреквенциски) зрачења
- Зрачења од кабинетот
- Фазен шум

ДЕЛ 6

6. АНТЕНИ И ПРЕНОСНИ ЛИНИИ

6.1 Типови на антени

- Централно напојувана полубранова антена
- Полубранова антена со напојување на едниот крај
- Свиткан дипол
- ¼ бранова вертикална антена (GP)
- Антена со додатни паразитни елементи (ЈАГИ)
- Параболична антена и хорн антена
- Дипол антена со резонантни филтри/кола (трап дипол)

6.2 Карактеристики на антена

- Струјно напонско пренесување
- Импеданса во точката на напојување
- Капацитивна или индукативна импеданса на нерезонантна антена
- Поларизација
- Антенска насоченост, коефициент и добивка
- Зона на покривање
- Ефективна израчена моќност (ERP, EIRP)
- Однос напред – назад
- Хоризонтален и вертикален дијаграм на зрачење

6.3 Преносни линии

- Паралелен вод
- Коаксијален кабел
 - Брановод
 - Карактеристична импеданса Z_0
 - Брзина на пренос
 - Стојни бранови (SWR)
 - Губитоци
 - Балон трансформатор
 - Склопови за подесување на антената (само P_i и T конфигурација)

ДЕЛ 7

7. ПРОПАГАЦИЈА

- Слабеење на сигналот, однос сигнал шум
- Линија на видливост (слободна пропација во слободен простор)
- Јоносферски слоеви
- Критични фреквенции
- Влијание на сонцето на јоносферата
- Максимална употреблива фреквенција
- Површинско и просторно простирање, агол на простирање и скокање на растојанија
- Повеќестрано прекршување во јоносферско простирање
- Фединг
- Тропосфера (проводливост и рефлексција)
- Влијание на висината на антените за далечината на покривањето (радио хоризонт)
- Температурна инверзија
- Споредна Е–рефлексција
- Поларна рефлексција
- Метеорска рефлексција
- Рефлексии од месечината
- Атмосферски шум (од грмотевици)
- Шум од галаксијата
- Шум на Земјата (термички)
- Основи за планирање на пропација (link budget):
- доминантен извор на шум (шум во опсегот спрема шум во приемникот)
- минимален однос сигнал/шум
- минимална моќност на приемниот сигнал
- загуби
- добивка на антената, загуби во преносните линии
- минимална моќност на предавателот

ДЕЛ 8

8. МЕРЕЊА

8.1 Мерење на:

- Еднонасочен (DC) и наизменичен (AC) напон и струја
- Грешки при мерењата:
 - влијание на фреквенција
 - влијание на бранова форма
 - влијание на внатрешниот отпор на мерниот инструмент
- Отпорност
- DC и RF моќност (средна моќност и врвна моќност, анvelopа на моќноста)
- Однос на стојни бранови
- Бранова форма на анvelopата на RF сигналот
- Фреквенција
- Резонантна фреквенција

8.2 Мерни инструменти

- Мерења со употреба на:
 - Универзален инструмент (дигитален и аналоген)
 - Мерач на моќност (Rf-power meter)
 - SWR метар (мерач на рефлексција)
 - Сигнал генератор
 - Мерач на фреквенции (counter)
 - Осцилоскоп
 - Анализатор на спектар

ДЕЛ 9

9. ИНТЕРФЕРЕНЦИЈА И ИМУНИТЕТ

9.1 Интерференција во електронски уреди

- Блокирање
- Пречки во корисниот сигнал
- Интермодулација
- Детекција во аудио електрични кола

9.2 Причини за интерференција во електронски уреди

- Електромагнетно поле во предавателот
- Паразитни зрачења на предавателот (паразитно зрачење, хармоници)
- Несакани влијанија во уредите:
 - преку антенскиот влез (индуциран напон, влезна селективност)
 - преку други спојни линии
 - од директно зрачење

9.3 Мерки за заштита од интерференција

- Мерки за заштита и елиминирање на ефекти од интерференција:
- филтрирање
 - раздвојување
 - заштита (оклопување)

ДЕЛ 10

10. ЗАШТИТА

- Човечко тело
- Главен извор за напојување со електрична енергија
- Висок напон
- Искрење

6) МАКЕДОНСКИ И ИНТЕРНАЦИОНАЛНИ ПРОЦЕДУРИ И ПРАВИЛА ЗА РАБОТА

ДЕЛ 1

1. ФОНЕТСКИ АЛФАБЕТ

A = Alpha	J = Juliet	S = Siera
B = Bravo	K = Kilo	T = Tango
C = Charlie	L = Lima	U = Uniform
D = Delta	M = Mike	V = Victor
E = Echo	N = Novembar	W
= Whiskey		
F = Foxtrot	O = Oscar	X = X-ray
G = Golf	P = Papa	Y = Yankee
H = Hotel	Q = Quebeck	Z = Zulu
I = India	R = Romeo	

ДЕЛ 2

2. Q – КОД (кратенки)

<u>Код</u>	<u>Прашање</u>	<u>Одговор</u>
QRK	Каква е разбирливоста на моите сигнали? Разбирливоста на моите сигнали е..	
QRM	Дали имате пречки од други радиостаници? Имам пречки од	
QRN	Дали имате атмосферски пречки? атмосферски пречки	Имам
QRO	Дали да ја зголемам моќноста на моќноста на предавателот предавателот?	Зголеми ја
QRP	Дали да ја намалам моќноста на предавателот? моќноста на предавателот	Намали ја
QRT	Дали да престанам со предавање? Престани со предавање	
QRZ	Кој ме повикува? повикува...	Те
QRV	Дали си подготвен? сум	Подготвен
QSB	Дали опаѓа нивото на мојот сигнал? опаѓа	Твојот сигнал
QSL	Дали го потврдувате приемот? потврдувам приемот	Го
QSO	Можете ли директно да комуницирате со? комуницирам директно со ...	Можам да
QSY	Дали може да предавам на друга фреквенција? предавателната фреквенција	Промени ја
QRX	Кога може повторно да ме повикате? повторно во...часот на ..	Ке те повикам
	kHz (или MHz)	
QTH	Која е вашата позиција во географска позиција егеографска широчина широчина и должина (latitude/longitude) или на друг начин?	Мојатадолжина...

ДЕЛ 3

3. КРАТЕНКИ КОИ СЕ УПОТРЕБУВААТ ВО АМАТЕРСКА СЛУЖБА

BK	Сигнал употребуван за предавање со прекин
CQ	Општ повик за сите радиостаници
CW	Континуиран бран
DE	Од, се користи за одвојување на повикувачки знак од повикувачка станица
K	Повик за предавање
MSG	Порака
PSE	Молам
RST	Разбирливост, јачина на сигналот, тон-рапорт
R	Прием

RX Приемник
TX Предавател
UR Ваш

ДЕЛ 4

4. МЕЃУНАРОДНИ ЗНАЦИ ЗА ПОВИК ВО СЛУЧАЈ НА НЕСРЕЌА, СООБРАЌАЈ ВО ИТНИ СЛУЧАИ И КОМУНИКАЦИЈА ВО СЛУЧАЈ НА ПРИРОДНИ НЕПОГОДИ

Знаци во случај на несреќа:

- радиотелеграфија ...—... (SOS)
- радиотелефонија *MAYDAY*
- меѓународна употреба на на аматерска станица во случај на

природни

непогоди (несреќи)

- фреквенциски опсези наменети за аматерска и аматерска сателитска служба

ДЕЛ 5

5. ПОВИКУВАЧКИ ЗНАЦИ

- Идентификација на аматерска станица
- Употреба на повикувачки знаци
- Составување на повикувачки знаци
- Национални префикси

ДЕЛ 6

6. IARY ПЛАНИРАНИ ОПСЕЗИ

- IARY планирани опсези
- Намена

ДЕЛ 7

7.1 ОДГОВОРНОСТ НА РАДИОАМАТЕРОТ ЗА НЕГОВАТА РАБОТА

- Кодекс на однесување на радиоаматерите
- Саморегулација и самодисциплина на радиоаматерите

7.2 ПРОЦЕДУРИ ЗА РАБОТА

в) МАКЕДОНСКА И МЕЃУНАРОДНА РЕГУЛАТИВА РЕЛЕВАНТНА ЗА АМАТЕРСКА И АМАТЕРСКА САТЕЛИТСКА СЛУЖБА

ДЕЛ 1

2. ITU РАДИО РЕГУЛАТИВА

- Дефиниција на аматерска и аматерска сателитска служба
- Дефиниција на аматерска станица
- Член S 25 од Radio Regulations (RR)
- Статус на аматерска и аматерска сателитска служба
- ITU Радио региони

ДЕЛ 2

2. СЕРТ РЕГУЛАТИВА

- Препорака Т/Р 61-01
- Привремена работа на аматерска станица во СЕРТ земји
- Привремена работа на аматерска станица во земји што не се во СЕРТ но партиципираат во Т/Р 61-01 системот

ДЕЛ 3

3. МАКЕДОНСКИ ЗАКОНИ, РЕГУЛАТИВА И УСЛОВИ ЗА ДОБИВАЊЕ ОДОБРЕНИЕ

- Македонски закони
- Регулатива и услови за добивање одобрение
- Приказ на знаење за водење на дневник за работа
 - чување на дневник за работа
 - примена
 - запишување на податоци