

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ  
ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ЭКОНОМИКИ И СЕРВИСА

## РАДИОПЕРЕДАЮЩИЕ УСТРОЙСТВА

Методические указания по проведению лабораторных работ  
по курсу: «Устройства генерирования и формирования сигналов»  
направления 210300

Составил С.Н. Павликов

Владивосток

2009

Рецензент Дыда А.А.

## СОДЕРЖАНИЕ

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 1 .....	3
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 2 .....	5
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 3 .....	7
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 4 .....	9
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 5 .....	11
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 6 .....	13

Составил Сергей Николаевич Павликов  
Устройства генерирования и формирования сигналов  
Методические указания  
Печатается в авторской редакции

---

1.0 уч.-изд. л.	Формат 60×84 <sup>1/16</sup>
Тираж 100 экз.	Заказ №

---

Отпечатано в типографии ИПК МГУ им. адм. Г. И. Невельского  
Владивосток, 59, ул. Верхнепортовая, 50а

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 1

### Исследование судовых радиопередатчиков "Муссон-2" и "Сирена".

#### Задание и порядок его выполнения

1. Получить инструктаж по технике безопасности и правилам эксплуатации электрооборудования под напряжением и получить допуск к работе.

2. Используя руководство по эксплуатации РПДУ "Муссон-2" и "Сирена" ознакомиться с техническими характеристиками, конструкцией, размещением блоков и управлением обоих передатчиков. Внимание: Подачу питания на передатчик осуществляют только преподаватель, проводящий занятие.

Включив питание, осуществить пробную настройку. РПДУ "Муссон-2" настраивать только на резервную антенну и только в режиме 25% мощности.

2. Произвести замер основных характеристик передатчиков: выходной мощности, абсолютной и относительной стабильностей частоты при работе на внешний эквивалент антенны. Для этого используется схема исследования приведенная на рисунке 1.

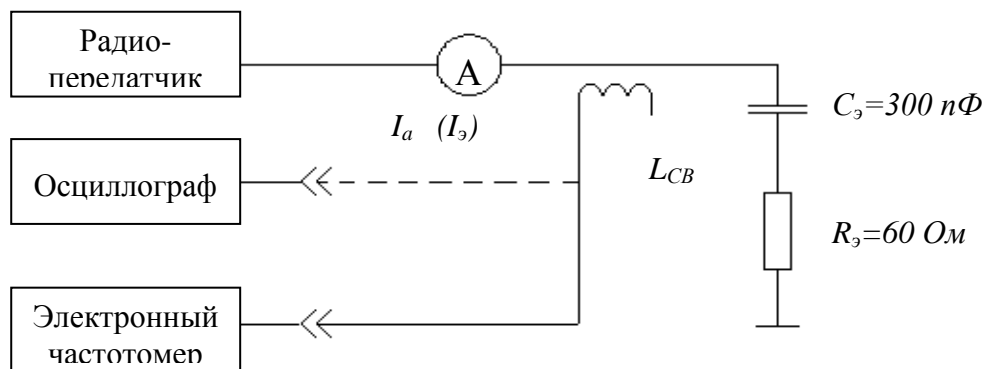


Рисунок 1 Схема исследования

В процессе измерений меряют ток в антенне (действующее значение)  $I_0$ , ( $I_3$ ) и частоту передатчика с точностью до 1 Гц на всех частотах передатчика. Данные заносятся в таблицу 1 и идентичную ей таблицу 2.

Таблицы 1 и 2

Параметры	Тип передатчика						
$f_{ном}$ [Гц]	410	425	454	468	480	500	512
$I_a$ [A]							
$P_{\sim a}$ [Вт]							
$f_{изм}$ [кГц]							
$\Delta f$ [Гц]							
$\frac{\Delta f}{f_{ном}} \times 10^{-3}$							

По результатам таблиц строятся графики зависимости выходной мощности и относительной стабильности от частоты.

3. С помощью осциллографа снять осциллограммы сигналов на выходах передатчиков для различных видов излучения. Для РПДУ "Сирена" в режиме А2А измерить глубину модуляции и сравнить её с паспортной.

4. Определить для РПДУ "Муссон-2" к.п.д. выходного каскада по первой гармонике  $\eta_1$ , электронный к.п.д.  $\eta_e$  и к.п.д. согласующего устройства. Привести формулы и результаты расчетов.

#### **Методические указания к работе:**

1. При выполнении замеров по пункту 2 задания должен использоваться режим А1А, частотомер прогреть не менее 1 часа.

2. Для нахождения  $P_{\sim a}$  и  $\Delta f$  используют формулы:

$$P_{\sim a} = I_A^2 \cdot R_{\Sigma}; \quad \Delta f = f_{\text{изм}} - f_{\text{ном}}$$

3. Настройку РПДУ "Сирена" производить как можно быстрее. Не следует долго держать нажатым ключ.

4. По результатам измерений и исследований необходимо сделать анализ и выводы.

#### **Контрольные вопросы:**

1. В чем заключается особенность формирования колебаний Н2А в РПДУ "Муссон-2"?

2. Чем отличаются друг от друга режимы Н2А и АПС в РПДУ "Муссон-2"?

3. Когда используется резервный передатчик "Сирена"?

4. Зачем нужен второй канал в РПДУ "Сирена"?

5. Для чего предусмотрена звуковая сигнализация в РПДУ "Сирена"?

6. Для чего нужны блоки САУ и БНА в исследуемых передатчиках?

7. Что дает использование ключевого режима в выходном каскаде РПДУ "Муссон-2"?

8. Чем достигается удобство ремонта обоих передатчиков?

9. Для чего необходима балансировка транзисторов оконечного каскада РПДУ "Сирена"?

10. Какие транзисторы использованы в выходном и предварительном каскадах РПДУ "Сирена"?

#### **Содержание отчета:**

1. Схема исследования.

2. Таблицы 1,2,3, и графики, построенные по таблицам 1 и 2.

3. Расчетные формулы и результаты расчетов и измерений коэффициента глубины модуляции.

4. Вид осциллограмм.

5. Анализ и выводы.

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 2

### Исследование предварительного транзисторного широкополосного усилителя (ШПУ)

#### Задание и порядок его выполнения

Учащиеся должны внимательно изучить работу принципиальной схемы ПУ, ознакомиться с его конструкцией, размещением элементов. В задачу исследования входит снятие АЧХ ПУ, снятие таблицы режимов транзисторов усилителя и манипулятора и снятие АЧХ одного из дуплексных фильтров. Схема исследования приведена на рисунке 2.

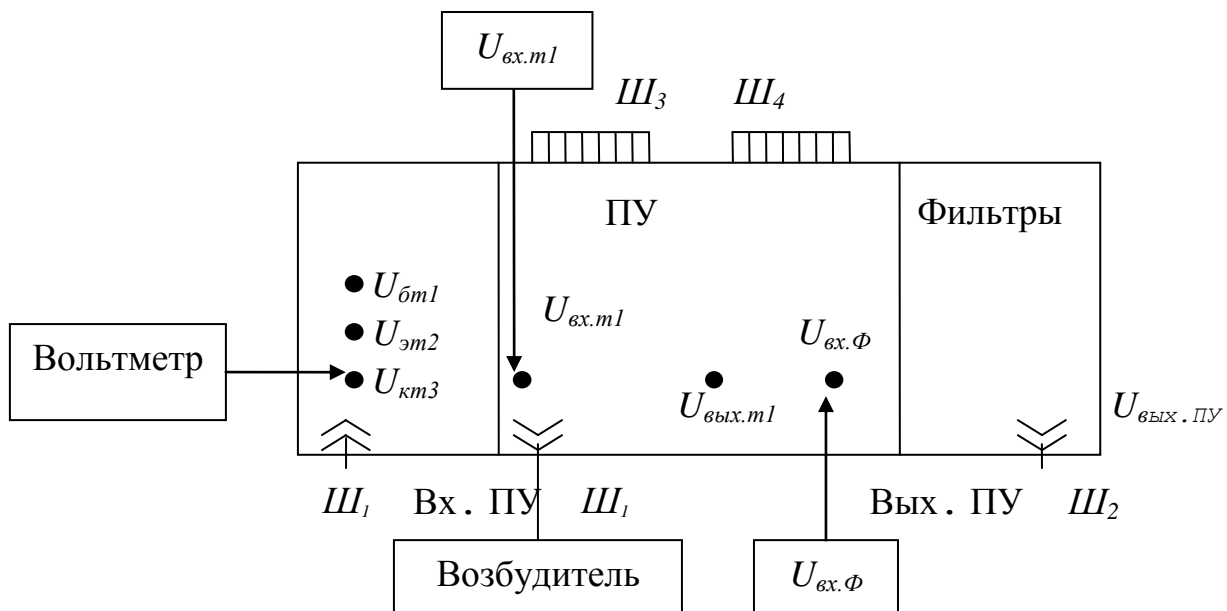


Рисунок 2 Схема исследования

Исследование производится либо на макете, либо на действующем передатчике. Для исследования, с разрешения преподавателя, включают макет, подачей напряжений питания от блока питания или включением питания передатчика, без подачи анодного напряжения, кнопкой "ВКЛ. ПИТАНИЕ", род работы А1А. Подключить к выводам блока ПУ измерительные приборы. Для снятия АЧХ предварительного усилителя изменяют частоту возбудителя в диапазоне 0,4-25,6 МГц и измеряют  $U_{вх.т1}$ ,  $U_{вых.т1}$ , оно же  $U_{вх.т2}$ ,  $T_3$  и  $U_{вых. ПУ}$ . Замеры выполняются при нажатой кнопке "КЛЮЧ" или при замкнутых контактах телеграфного ключа.

ВНИМАНИЕ: нельзя производить смену частоты возбудителя при нажатом ключе. Не следует длительно держать ключ в нажатом состоянии.

Результаты замеров заносят в таблицу 3. Расчеты проводятся по формулам:

$$K_{U1} = \frac{U_{Вых.Т1}}{U_{Вх.Т1}}; K_{U2} = \frac{U_{Вых.ПУ}}{U_{Вых.Т1}},$$

-где приведены формулы для расчета коэффициентов усиления 1-го и 2-го каскадов.

По результатам замеров строят АЧХ ПУ  $K_{u1,2} = \varphi(f)$  и  $K_{u_{пу}} = \varphi(f)$  и определяют неравномерность частотной характеристики

$$\alpha = \frac{\Delta U_{BbIX}}{U_{BbIX_{MAX}}} \times 100 \% = \frac{U_{BbIX_{MAX}} - U_{BbIX_{MIN}}}{2 \times U_{BbIX_{MAX}}} \times 100 \%$$

Таблица 3.

f [МГц]	0,5	2,5	3,5	4,5	6,5	8,5	12,5	16,5	22,5	25,5
$U_{BbIX.T1}$ [В]										
$U_{BbIX.T1}$ [В]										
$U_{BbIX.ПУ}$ [В]										
$K_{U1}$										
$K_{U2}$										
$K_{U_{ПУ}} = K_{U1} * K_{U2}$										

Отключив входной сигнал возбудителя разъемом Ш<sub>1</sub>, произвести измерение режимов манипулятора, измеряя вольтметром постоянного тока  $U_6$ ,  $U_9$ ,  $U_K$  транзисторов Т<sub>1</sub>, Т<sub>2</sub>, Т<sub>3</sub> ПУ и манипулятора. Результаты заносят в таблицу 4 аналогичную таблице 1 и сверяют результаты измерений с техническими параметрами в описании. Для снятия АЧХ дуплексного фильтра лучше использовать фильтр 1 диапазона 4-х МГц. Для этого необходимо на ПМУ включить "ДУПЛ" и R<sub>3E</sub>. Изменяя частоту возбудителя в указанном диапазоне, замеряют напряжения  $U_{BbIX.\phi}$  и  $U_{BbIX.ПУ}$ . Результаты замеров заносят в таблицу 5. По результатам замеров вычисляют ослабление сигнала по диапазону частот и строят АЧХ представляющую зависимость В [дБ] от частоты.

Таблица 5.

f [кГц]	4000	4050	4100	4150	4200	4250	4300	4350	4400	4450	4500
$U_{BbIX.\phi}$ [В]											
$U_{BbIX.ПУ}$ [В]											
В [дБ]											

где  $B = 20Lg \frac{U_{BbIX.\phi}}{U_{BbIX.ПУ}}$ , [дБ].

### Контрольные вопросы:

1. Чем объясняется выбор класса А в первом каскаде и класса В во втором каскаде ПУ?
2. Чем объясняется использование ТДД в схеме ПУ?

3. Какую роль выполняют переменные резисторы  $R_5$ ,  $R_{11}$ ,  $R_{12}$  в схеме ПУ?
4. Какую роль играют элементы  $R_7$ ,  $R_8$ ,  $L_1$ ,  $L_2$  в схеме ПУ?
5. Какова роль фильтра манипуляции в схеме манипулятора?
6. В чем заключается физика процесса изменения величины и полярности напряжения в проводе  $AM_2$  при манипуляции?
7. Какие изменения в процессе манипуляции вызовет отключение фильтра манипуляции с помощью реле  $P_1$ ?

### Содержание отчета

1. Схема исследования.
2. Таблицы 1-5.
3. Графики, построенные по результатам измерений (таблицы 3, 5).
4. Анализ и выводы по работе.

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 3

Исследование зависимости напряженности режима, параметров генератора с внешним возбуждением (ГВВ) от сопротивления нагрузки.

### Задание и порядок его выполнения

1. Используя лабораторный стенд снять нагрузочных характеристик

$$I_{a0}, I_{c20}, U_{am} = \varphi(R_H)$$

Для этого, подключив приборы и настроив стенд, изменяют положение  $S1$  от положения 1 - минимальная связь с контуром, до положения 11 - максимальная связь.

2. Произвести расчет остальных параметров режима по общеизвестным формулам. Данные свести в таблицу 6.

Таблица 6

Положение $S1$	1		11
$I_{a0}$ [мА]			
$I_{c20}$ [мА]			
$U_{am}$ [В]			
$\theta$ [град]			
$I_{alm}$ [мА]			
$R_a$ [кОм]			
$P_0$ [Вт]			
$P_{\sim 1}$ [Вт]			
$P_a$ [Вт]			
$\eta_1$ [%]			

3. По результатам замеров и расчетов построить графики нагрузочных характеристик.

4. Используя осциллограф, произвести контроль формы сигнала на входе, на контуре и на резисторе  $R_{\text{дон}}$ . Падение напряжения  $U = R_{\text{дон}} \cdot I_a$  позволяет наблюдать форму анодного тока в разных режимах. Зарисовать осциллограммы  $U$  на  $R_{\text{дон}}$  (гнездо  $\Omega$ ) для недопряженного, критического, перенапряженного режима, настроенного и слегка расстроенного усилителя.

5. Установив частоту возбудителя в два раза  $>$  резонансной частоты и настроив стенд, наблюдают режим умножения (усвоения) частоты. Снять осциллограмму напряжения на контуре.

6. Изменяя напряжение смещения на контуре  $E_c$ , снять зависимость  $I_{a0}, U_{am}$  от  $E_c$  при постоянных напряжении возбуждения  $U_{cm} = 60$  В и напряжениях питания. Произвести вычисление угла отсечки  $\theta$  для всех снятых точек и выходной мощности. Данные свести в таблицу 7 и по результатам построить графики зависимости  $U_{am}$ ;  $P_{\sim 2}$  от угла отсечки  $\theta$ .

Таблица 7

$E_c$ [В]	
$I_{a0}$ [мА]	
$U_{am} = U_a \sqrt{2}$ [В]	
$\theta$ [град]	
$I_{a1}$	
$P_{\sim 2}$ [Вт]	

7. Произвести снятие настроечных характеристик  $U_{am}$ ;  $I_{a0}$ ;  $I_{c20}$  от  $F_{BX}$ . Для этого меняя частоту генератора сигнала относительно резонансного значения произвести замеры указанных величин. Данные свести в таблицу 8.

Таблица 8

$F_{BX}$ [кГц]	
$U_{am} = U_a \sqrt{2}$ [В]	
$I_{a0}$ [мА]	
$I_{c20}$ [мА]	

8. По результатам замеров построить настроечные характеристики.

9. Дать анализ всех полученных зависимостей, используя графики таблицы.

### Методические указания к работе

1. Для настройки стенда на резонансную частоту необходимо S1 поставить в положение 11 (максимальная связь), включить и установить исходные напряжения питания, измерительные приборы, а затем, изменяя



частоту возбуждателя, добиться минимума  $I_{a0}$  по прибору или по максимуму  $U_a$  по показаниям электронного вольтметра.

2. При снятии характеристик необходимо следить за постоянством напряжений питания, смещения (таблица 2) возбуждения.

3. При выполнении п. 4 задания следует помнить, что впадина у импульса тока в перенапряженном режиме располагается симметрично, если контур настроенный ассиметрично, если контур слегка расстроить.

4. Так как электронный вольтметр показывает действующее значение измеряемого напряжения, для нахождения амплитудного значения показания прибора умножают  $\sqrt{2} = 1,41$ .

5. При снятии осциллограммы удвоение частоты обратить внимание на то, что каждый второй период выходного сигнала меньше предыдущего

6. По результатам работы произвести анализ и сделать выводы.

### **Контрольные вопросы**

1. Чем объяснить относительное постоянство напряжения на контуре в перенапряженном режиме?

2. Почему в критическом режиме максимальна выходная мощность ГВВ?

3. Почему настройку ГВВ в резонанс производят по минимуму  $I_{a0}$ ?

4. Почему принятый в работе способ изменения доступнее остальных?

5. Приведите доводы в пользу критического режима по сравнению с остальными?

6. Какие углы отсечки применяют при усилении, удвоении и утроении частоты? Как они связаны?

7. Почему в режиме удвоения частоты мощность рассеиваемая на аноде лампы больше нежели в режиме усиления?

### **Содержание отчета**

1. Схема исследования.

2. Таблицы и графики, построенные по ним.

3. Расчетные формулы.

4. Анализ и выводы по работе.

## **ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 4**

Изучение и исследование опорного генератора (ОГ) "Гиацинт".

### **Задание и порядок его выполнения**

Для исследования предлагается снятие зависимости отклонения частоты ОГ  $\Delta F$  и тока, потребляемого схемой ОГ  $I_{\text{потр}}$  от времени прогрева термостата  $t$ . Обе эти зависимости позволяют судить о том как ведет себя ОГ в первые минуты включения и позволяют сделать вывод о необходимости длительного предварительного прогрева ОГ для достижения максимальной стабильности частоты. Схема исследования показана на рисунке 3.

Результаты замеров произведенных в течении не менее 10 мин., через 30 сек. заносятся в таблицу 9.

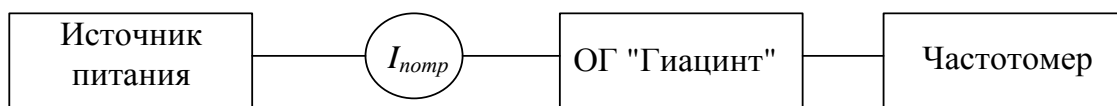


Рисунок 3 Схема исследования

Таблица 9

t [мин]	0	0,5	1		10
$\Delta F$ [Гц]					
$I_{\text{потр}}$ [мА]					

Отсчет  $\Delta F$  ведется сразу по показаниям электронного частотомера, как разница между показаниями частотомера  $f_{\text{изм}}$  и номинальной частотой ОГ  $f_{\text{ном}} = 5 \text{ МГц}$

$$\Delta F = f_{\text{изм}} - f_{\text{ном}}$$

По результатам замеров построить графики зависимостей  $\Delta F = \varphi_1(t)$  и  $I_{\text{потр}} = \varphi_2(t)$ .

Дать анализ полученных зависимостей, используя графики и принцип работы ОГ.

#### Методические указания к работе

Для получения реальных зависимостей необходимо: во-первых, использовать охлажденный к началу измерений термостат ОГ, во-вторых, электронный частотомер должен быть включен не менее чем за 1 час до начала измерений. В течение этого часа учащиеся должны подробно ознакомиться с принципиальной схемой ОГ и его конструкцией. Включение питания ОГ производится только с началом отсчета времени измерения.

#### Контрольные вопросы:

1. Что из себя представляет термостат ОГ "Гиацинт"?
2. Зачем нужен форсированный разогрев термостата?
3. Зачем нужен диод  $D_1$  в элементе 9-42?
4. Зачем нужна схема на  $T_6, T_7$ ?
5. Какую роль выполняет потенциометр  $R_{12}$ ?
6. По какой схеме выполнен УВЧ опорного генератора?
7. Какие факторы дестабилизируют частоту ОГ?
8. Какие еще разновидности ОГ используются в аппаратуре связи?
9. Возможна ли взаимозаменяемость между ОГ?

#### Содержание отчета:

1. Структурная схема ОГ.
2. Схема исследования.
3. Таблицы и графики, построенные по результатам замеров.
4. Анализ и выводы по работе.

**ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 5**  
**Исследование декадного возбудителя.**

**Задание и порядок его выполнения**

1. Используя лабораторный стенд-тренажер возбудителя, произвести замеры всех частей тракта нормирования, начиная от ОГ и кончая выходом возбудителя для приведенного выше примера.

2. В соответствии с индивидуальным заданием (таблица 10) произвести расчеты частот  $f_{ДМС}$ ,  $f_{ГУ}$ ,  $f_{раб}$ . Используя электронно-счетный частотомер, убедиться в правильности расчета по контрольным точкам возбудителя.

Таблица 10 - Индивидуальное задание

№№	группа	группа	группа
по журналу	1	2	3
1	00410,0	00425,0	00512,0
2	01054,5	01732,6	01871,3
3	01912,3	01900,5	01989,9
4	02001,5	02134,0	02186,1
5	02232,4	02354,2	02455,7
6	03181,3	03213,4	03315,7
7	03415,2	03462,5	03525,8
8	03756,1	03713,6	03615,9
9	04063,0	04156,1	04282,2
10	04354,3	04432,4	04561,5
11	06200,6	06257,7	06324,8
12	06431,9	06500,0	06524,1
13	08195,2	08205,3	08313,4
14	08456,5	08499,9	08569,0
15	08634,1	08721,2	08815,0
16	12330,3	12462,4	12485,5
17	12514,6	12568,7	12599,8
18	12666,9	12723,0	12857,1
19	12934,2	12999,9	13000,3
20	13036,4	13112,5	13199,6

21	16460,0	16520,7	16635,8
22	16712,9	16835,0	16989,1
23	17015,2	17134,3	17315,4
24	22000,5	22121,6	22205,7
25	22310,8	22467,9	22516,0
26	25010,1	25028,2	25100,3
27	25191,4	25220,5	25311,6

3. Используя осциллограф и электронный вольтметр произвести контроль формы сигналов и произвести замеры уровня сигналов Данные п.п. 2 и 3 проставить на блок-схеме возбудителя точках 1-12, 13-18.

4. Изучить систему встроенного контроля возбудителя.

5. Измерить частоту ОГ и выхода возбудителя на всех диапазонах возбудителя (частоты измерений выбрать самостоятельно). Определить абсолютную и относительную нестабильности частоты. Данные занести в таблицу 11.

Таблица 11

Диапазон	$f_{\text{ОГ}}$	СВ	ПВ	КВ4	КВ6	КВ8	КВ12	КВ16	КВ22	КВ25
$f_{\text{НОМ}}$ [кГц]										
$f_{\text{ИЗМ}}$ кГц]										
$\Delta f$ [Гц]										
$\Delta f / f_{\text{НОМ}} \cdot 10^{-6}$										

По результатам измерений построить график зависимости  $\Delta f$  и  $\Delta f / f_{\text{НОМ}}$  от частоты возбудителя, дать анализ результатов.

### Методические указания к работе

1. Для повышения точности замеров и частотомер и возбудитель должны быть прогреты в течение не менее 1 часа.

2. Контроль выхода частоты 625 Гц точка 17 следует произвести при режиме Н2А, остальные выходы в режиме А1А. Сигнал на выходе ПУВ и УВ проверяется при нажатии ключа.

3. Для точек 1-12 блок-схемы проставить значения частоты в кГц и уровня в мВ, а для точек 13-18 зарисовать осциллограммы и указать значение уровня сигнала. Обратить внимание на сигнал частоты 2000 кГц а в точке 13, являющейся второй гармоникой частоты 1 МГц. Поскольку сигнал выделяется

обычным LC контуром, то наблюдается заметное затухание каждого второго периода выделяемого колебания.

4. Контроль, осциллографом С1-72 в точках 1, 11, 12 невозможен из-за ограниченности частотной характеристики С1-72.

5. По результатам измерений стабильности частоты произвести анализ, понижается ли стабильность частоты возбудителя по сравнению с опорным генератором.

### **Контрольные вопросы**

1. В чем заключаются достоинства и недостатки декадных синтезаторов частоты?

2. Какую роль выполняет схема ФАПЧ в возбудителе?

3. Как осуществляется контроль (повседневный) работы возбудителя?

4. Какое значение будет иметь частота ДОЧ на входе ПУ-1, если коммутатор К10 стоит в положении 6?

5. Почему происходит снижение стабильности частоты возбудителя по сравнению со стабильностью ОГ?

### **Содержание отчета**

1. Блок-схема возбудителя с проставленными результатами индивидуального задания.

2. Решение примера на формирование частоты по индивидуальному заданию.

3. Результаты замеров и осциллограммы для точек 13-18.

4. Результаты замеров, сведенные в таблицу 11 и графики, построенные по её результатам.

5. Анализ и выводы по работе.

## **ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 6**

Изучение и исследование радиопередатчика "БАРК-2".

### **Задание и порядок его выполнения**

Учащиеся должны зарисовать блок-схему передатчика, ознакомиться с конструкцией, размещением блоков, изучить работу блок-схемы, изучить работу принципиальной схемы выходного каскада и конструкцию блоков УМ, БФ, СУ. Освоить управление передатчиком, проделать настройку передатчика на СВ и снять зависимость  $P_A = \varphi(f)$ . Данные занести в таблицу 12.

Таблица 12

F [кГц]	
$I_A$ [А]	
$P_A$ [Вт]	

Для нахождения  $P_A$  необходимо воспользоваться формулой

$$P_A = I_A^2 \cdot R_{\Sigma}$$

В качестве эквивалента антенны в диапазоне СВ используется последовательно включенные  $R_{\Sigma} = 2,2 \text{ Ом}$  и  $C_{\Sigma} = 500 \text{ пФ}$ .

На ПВ эквивалент антенны состоит из последовательно включенных  $R_{\Sigma} = 4 \text{ Ом}$  и  $C_{\Sigma} = 300 \text{ пФ}$ . На КВ  $R_{\Sigma} = 75 \text{ Ом}$ ,  $X_{\Sigma} = 0$ .

Освоить настройку передатчика на ПВ и КВ и снять настроечные таблицы для 10 частот ПВ и КВ диапазонов в соответствии с заданием в таблице 14 Приложения к работе. Данные занести в таблицу 13.

Таблица 13

№ пп	Частота [кГц]	Множитель связи	Связь грубо	Связь точно	Посл L	Посл C	Парал C	$C_{\text{доп}}$	$I_A$ [A]	$P_A$ [Вт]
1										
2										
•										
•										
10										

По результатам измерений построить графики  $P_A = \varphi(f)$ . Сравнить результаты с параметрами передатчика.

По таблице 13 осуществить кодирование перфокарты в блоке БПЧ и проверить возможности автоматической настройки.

### **Последовательность включения передатчика и его настройка в диапазоне СВ.**

1. Подать на передатчик напряжение питающей сети. На табло загорается надпись "СЕТЬ".

2. Кнопкой "НОРМ" включить накал и низковольтные напряжения. На табло горит надпись "ЖДАТЬ".

3. Включить род работы А1А.

4. Нажать кнопку частоты СВ.

5. Установить переключатель связь СВ в положение 5-7. Нажать кнопку "НАСТРОЙКА".

**ВНИМАНИЕ:** Кнопка "НАСТРОЙКА" выполняет роль ключа. При нажатии на неё начинается излучение сигнала, поэтому все переключения в блоках БУК и БПЧ делать только при отжатой кнопке "НАСТРОЙКА". При переходе на новую частоту обязательно выключать "АНОД" нажимать на кнопку "НАСТРОЙКА" и вновь включать "АНОД".

При использовании кнопки "НАСТРОЙКА" как ключа необходимо учитывать, что независимо от того, какие виды излучения вы включите и какой режим мощности установите - всегда будет использован А1А и 25% мощности.

6. После того как погаснет надпись "ЖДАТЬ" и появится надпись

"ГОТОВ" нажмите кнопку "25%" ("АНОД"), на табло появится надпись "АНОД".

7. Вариометром настройки добиться максимальных показаний прибора "ТОК СВ" ( $I_A$ ). Попробовать увеличить ток  $I_A$  путем изменения связи и подстройки вариометром. Наилучшей настройкой будет та, при которой получается самый большой ток  $I_A$ .

8. Для перехода на новую частоту произвести выключение анода кнопкой "АНОД. ВЫКЛ". Нажать кнопку новой частоты СВ, затем кнопку "НАСТРОЙКА" и после появления надписи "ГОТОВ" на табло вновь включить анод кнопкой "25%".

9. Для выключения передатчика нажать последовательно кнопки "АНОД ВЫКЛ" и "НАКАЛ ВЫКЛ". На табло будет гореть "ЖДАТЬ" 4-6 мин и работает вентилятор. Затем передатчик сам выключит вентилятор и на табло будет гореть надпись "СЕТЬ".

### **Последовательность включения и настройки передатчика в диапазонах ПВ и КВ.**

1. Операции по включению и выключению передатчика на ПВ и КВ диапазонах аналогичны вышеописанному. Для перехода на частоты ПВ и КВ диапазонов необходимо нажать кнопку "ПВ-КВ". При этом включается подсветка шкал переключателей установки частоты на ПВ и КВ.

2. На передней панели БПЧ переключатели установить в следующие положения:

"УПРАВЛЕНИЕ" - Р, "СВЯЗЬ" - Р, "МНОЖИТЕЛЬ" -  $\times 1$ , "СВЯЗЬ ГРУБО" - 0, "СВЯЗЬ ТОЧНО" - 0, "ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ L" - 0, "ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ С" - 0, "С<sub>доп</sub>" - ВЫКЛ, "ПАРАЛЛЕЛЬНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ С" - 0, ШКАЛА НАСТРОЙКИ ПВ-КВ - 0.

3. Нажать кнопку "НАСТРОЙКА" и включить анод кнопкой "25%". ВНИМАНИЕ: переключение кнопок БПЧ производить только при отжатой кнопке "НАСТРОЙКА".

4. Контроль настройки и согласования производится по приборам "Z" и "ф" и индикатору тока ПВ-КВ.

Передатчик считается настроенным и согласованным, если стрелки приборов "Z" и "ф" выставлены как можно ближе к нулю, а индикатор тока ПВ-КВ показывает близкое к максимуму значение тока.

5. Настройку СУ удобно вести по алгоритму представленному на рис.6. Первым резонансом считается переход стрелки прибора "ф" через 0 слева направо, а вторым резонансом - переход стрелки прибора "ф" справа налево.

6. Положения переключателей БПЧ заносятся в таблицу настройки, а затем, отведя настроенным частотам номер канала, переносят результаты настройки на перфокарту. Отверстия на перфокарте делают по таблицам на крышке БПЧ. БПЧ для удобства эксплуатации, откидывают в вертикальное

положение, предварительно выдвинув блок СУ из корпуса передатчика. Результаты настройки позволяют переходить на частоты  $\pm 50$  кГц, используя только вариометр настройки. Для проверки правильности настройки нажимают кнопки "Z<sub>1</sub>" и "Z<sub>2</sub>", при этом стрелка прибора "Z" отклоняется в противоположные стороны от настроенного значения.

Используя перфокарту, в положениях кнопок БПЧ "УПРАВЛЕНИЕ" - А и "СВЯЗЬ" - А можно использовать только один вариометр для настройки на все ранее настроенные и близкие к ним частоты.

Процесс выключения передатчика аналогичен ранее описанному.

### **Контрольные вопросы**

1. В чем преимущество схемы выходного каскада использованной в РПУ "БАРК-2" по сравнению с другими схемами?

2. За счет чего уменьшается время прогрева передатчика при аварийном включении передатчика?

3. Каков назначение последовательных С и параллельных С в СУ-ПВ, ДВ?

4. В чем заключается принцип настройки и согласования СУ в диапазоне ПВ-КВ?

5. Почему в составе СУ-СВ содержатся только индуктивные элементы?

6. Можно ли, используя автоматическое управление СУ-ПВ, КВ, настроиться на частоты отличные от тех, которые использовались при первоначальной настройке?

### **Содержание отчета**

1. Функциональная схема радиопередатчика.

2. Таблицы 1 и 2.

3. Графики, построенные по результатам измерений.

4. Перфокарта с результатами настроек.

5. Выводы по работе.

## **Приложение к лабораторной работе № 6**

### **Индивидуальные задания для групп:**

Бригада 1.

F=1600, 2600, 3600, 4600, 6500, 8600, 12600, 16600, 22600, 25600.

Бригада 2.

F=1900, 2900, 3900, 4500, 6400, 8900, 12900, 16900, 22700, 25500.

Бригада 3.

F=2000, 2500, 3500, 4400, 6300, 8300, 13000, 17000, 22000, 25100.

Бригада 4.

F=2100, 2900, 3700, 4100, 6200, 8200, 13200, 17200, 22200, 25200.

Бригада 5.

F=1700, 2700, 3700, 4200, 6300, 8400, 12400, 16500, 22500, 25300.

Бригада 6.

F=1900, 2300, 3000, 4000, 6400, 8500, 12500, 17300, 22400, 25400.