

**RƏBİTƏ VƏ YÜKSƏK TEXNOLOGİYALAR**

**РОЛЬ И ЗАДАЧИ СТАНЦИЙ РАДИОКОНТРОЛЯ  
В ШИРОКОСПЕКТРОННОЙ СЕТИ РАДИОСВЯЗИ,  
ОРГАНИЗАЦИЯ ИХ РАБОТ И РЕШЕНИЕ  
НЕКОТОРЫХ ПРОБЛЕМ**

*Джабит Расулов*

*Академик, Действительный член Международной Академии Связи*

*Ключевые слова: станции радиоконтроля, пленгирование, измерительные приборы, пьезоэлектрический преобразователь, анализатор, диапазон чистоты, приемник, приемные модули систем, приемная антенна, генератор.*

К центрам входящим в широкополосную сеть, организованную в Азербайджане относятся 1 станция, измеряющая микроволновые сигналы создающие связь, а также 4 станции радиоконтроля.

Станции радиоконтроля выполняют следующие задачи:

- определение местонахождения передатчика при несчастном случае.
- определение местонахождения, не зарегистрированного измерителя.
- определение местонахождения передатчика, создающего препятствие и которое невозможно обнаружить другими способами.
- определение местонахождения бытовых электроприборов, поврежденных изоляторов электрических линий, вредных источников, препятствующих связи и т.д.
- отмечать зарегистрированные и незарегистрированные передатчики.
- фиксировать параметры излучения зарегистрированных передатчиков (сила, ширина полосы измерения, тип модуляции, побочное излучение и т.д.).

Необходимо отметить, что все это делается для проведения изменений в соответствии с регламентом.

Для выполнения этих задач перед приемниками ставятся следующие требования:

А. Для высокочастотных приемников:

1. Частота	
-диапазон	10 кГц-30 М
-точность настройки	2Гц
-стабильность	$2 \cdot 10^{-8}$
2. время регулирования с точностью 100 Гц	20 мсек
3. Вид демодуляции	АМ, СW, гм
4.само модуляция на долю S/k 20d	(1-30 МГц) + 21 d B
5. уровень шума	< 14 dB
6 продукт 2-ой составной интермодуляции	70 d Bm
7. Отклонение изображения	> 90 dB
8. Отклонение ЕТ	< 90 dB
9. Ширина полосы АТ	0,1-10 к Гц
10. _____	узкий 100 Гц средний 200 Гц широкий 400 Гц
Диапазон регулирования	+ 5 кГц
Частотный шаг	10 Гц
11. Автоматическое регулирование усиления	140 d B
12. Ручное регулирование усиления	140 d B
13. пульсация генератора регулирования	+ 5 кГц
14. Вход РТ	10 кГц 30 кГц
Предел возможного напряжения	30 В, или +36 dBm
Вступительное сопротивление	50 c = 2,5
Внешний эталон частоты	10 МГц
Вступительное сопротивление	200 Ом
Напряжение	0,1-1 В
15. Линия СТ, выход	

Уровень	od Вm (-10-10dBm урег.)
Сопротивление	600 Ом
16. Интерфейс	(EJA RS 232 S/MKKTТ VІRS 485)
17. Составленный тест	проверка работоспособности, Проверка ошибок на уровне мо-
дулей	
18. Напряжение электрической влаги	115/230VАС+15%
19. Частота	47-63 Гц
20. Условия окружающей среды	МЕК 68-2
21. Механические параметры	19 колон
22. Электромагнитное восприятие	МЕК 801-2 МЕК 801-3 МЕК 801-4
Тревога	11 групп
23. Рабочий диапазон температур	0°-50° С
24. Относительная влажность	90% неконденсированная
25. Вибрация	МЕК 68-2-6
<b>В) ХУТ/УУТ</b>	
1. Частотный диапазон	20=2700 МГц
2. Частотное устройство	20=2700 МГц
3. Перевод	
<b>А) запомнившаяся станция</b>	до 400 каналов, В лучшем случае 1000 каналов
<b>Б) неограниченная передача</b>	20 полос частот, шаг 100 Гц
4. скорость передачи	1000 кан./сек.
5. Способность отделить	100 Гц
6. Способность отражения частот на компьютере,	на испытательном приемнике
7. Точность измерения частот	+5X10 <sup>-8</sup>
8. Чувствительность	1 rB
ТМ	S/K=20 dB
АМ	S/K=12 dB
9. Измерение напряжения поля	3 dB
10. Измерение модуляции	< 5%
11. Измерение ширины полосы	dB
12. Максимальное время измерения	2 сек.

13. Общий уровень шума	по-прежнему 8 dB
14. Ширина полосы	4, 8, 15, 30, 100, 300 kas + SW и фильтр J3
15. Демодуляция	AM, TM, FM, CW
16. Бесшумное регулирование	осуществляется путем регулирования и преобразования
17. Бесшумная настройка	осуществляется путем настройки и преобразования
18. Автоматическое регулирование усиления	для всех видов модуляции 0-120 dB
19. индикатор	уровень сигнала получается на дисплее
20. Разрыв AT	90 dB
21. Сечение изображения	90 dB
22. продукт 3-ей составной модуляции	+ 17 dB
23. продукт 2-ой составной интермодуляции	+40 dB
24. Выход антенны	50 Om
25. Выход:	
По AT	21,4 m As
Монитор AQ	дисплей компьютера
В частоте звука	а) 600 Ом, основной телефон б) репродуктор
26. Электропитание	а) 220 v, переменный ток б) 24 v, постоянный ток
27. Управление на расстоянии	RS 232 C
28. Электромагнитная	
- восприимчивость	BER 801-2
- возбуждение	BER 801-3 II группа I BER 601-4

При организации работ прошедших регистрацию станций радиоконтроля, а также для повышения эффективности работ этих станций одним из важных условий является правильное определение, выбор их места сооружения. При этом обязательно нужно принять во внимание нижеследующее.

Во-первых, станции необходимо установить так чтобы они охватывали всю территорию республики. Во-вторых, фотографическое смещение должно происходить

так, чтобы беспрепятственно принимались сигналы из всех точек, контролируемых территорий.

С точки зрения вопроса размещения, перемещения необходимо также более внимательно рассмотреть один вопрос. Так, отчет размещения пленгованных объектов зависит от качества пленга различных радиопленгационных станций. А для обеспечения качественного пленга определение места цели должно анализироваться на каждом этапе.

Анализ на радиопленгационных станциях осуществляется следующим образом:

- проверка совпадения сигнала контрольной станции с прямым сигналом на месте нахождения приемника;
- классификация нескольких пленгов одинаковой частоты;
- очистить отклонения от нормы;
- рассчитать среднюю оценку измерений;
- рассчитать отклонение о нормы в измерениях;

А анализ пленга на станциях радиоконтроля в основном осуществляется следующим образом:

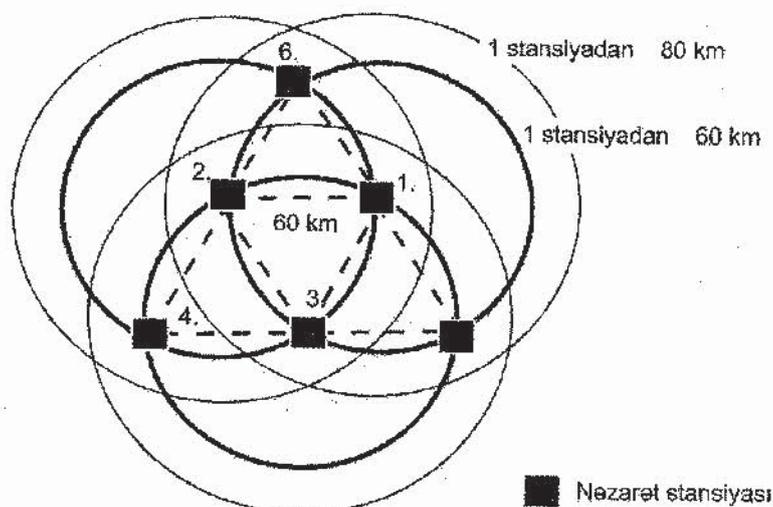
- расчет определения пленга места объекта пленгации;
- расчет места точки передачи;
- расчет неопределенного эллипса.

Качество пленга в определении места объекта и системе ручного регулирования зависит от работоспособности оператора, от того, как был проведен анализ. А при определении места автоматического регулирования эта работа осуществляется путем переводных сооружений.

Мы в своих исследованиях широко изучили практические и теоретические проблемы передатчиков автоматических пленгаторов имеющих пьезоэлектрические преобразователи.

В результате проведенных исследований мы достигли нижеследующих:

- разработали и подготовили структуру управления пьезоэлектрических преобразователей питающих ключи, управляющие временными и частотными импульсами.
- Получили алгоритмы, расценивающие изменение напряжения воздействующего на функцию времени и частоты.
- Нашли правило определяющее напряжение пьезоэлектрического элемента действующего на последний импульс тока.
- Пришли к выводу проведения пленгации в классе А автоматического режима с погрешностью не более 1% до 5% при использовании готовых устройств.



*Конфигурация влияния прошедшей регистрацию станции радиоконтроля*

Географическое местонахождение контрольных станций нижеследующее:

- Баку - 49°49' 26" E 40° 21' 4" N;
- Гянджа - 46°19' 55" E 40°37' 38" N;
- Кабала - 47° 45' 6" E 40° 52' 23" N;
- Губа - 48°33' 18" E 41° 19' 17" N
- Масаллы - 48°33' 9" E 39° 0' 43" N;
- Ширван - 48° 54' 45" E 39° 55' 43" N;
- Нахичевань - 45° 2' 0" E 39° 12' 0" N;

Так же нужно отметить, что во время исследований при определении мест этих станций согласно рекомендациям Международного Союза Электросвязи мы использовали модель Окамура-Хата. Модель распространения радиоволн (Окамура-Хата) это модель, учитывающая широкий спектр городских и горных условий.

Параметры этой модели в форме логарифмики:

$$L_p = -K_1 - K_2 \log(f) + 13,82 \log(h_b + a(h_m)) - [44,9 - 6,55 \log(h)] \log(d) - K_0$$

$f$  - ведущая частота (мегагерц)

$h_b$  - высота антенны (метр)

$h_m$  - высота антенны приемника (метр)

$d$  - расстояние между базой станции и заказчиком (км)

Есть некоторые условия для этих параметров, где эта модель также оправдывает себя:

Коэффициенты  $30 \text{ м} < h_b < 200 \text{ м}$ ;  $1 \text{ м} < h_m < 10 \text{ м}$ ;  $10 \text{ м} < d < 20 \text{ км}$   $d(h_m)$  и  $K_0$  используются во время распространения радиоволн в горных или плотных городских условиях.



Измерительное оборудование состоит из 2 частей. Он должен быть установлен на транспортном средстве.

Модульная система приема было подготовлена для приема сигналов из диапазона частоты 1000 МГц-40 ГГц и состоит из нижеследующих компонентов:

Приемник с частотой 1-18 ГГц. Приемник может быть установлен и управляем вне блока антенны.

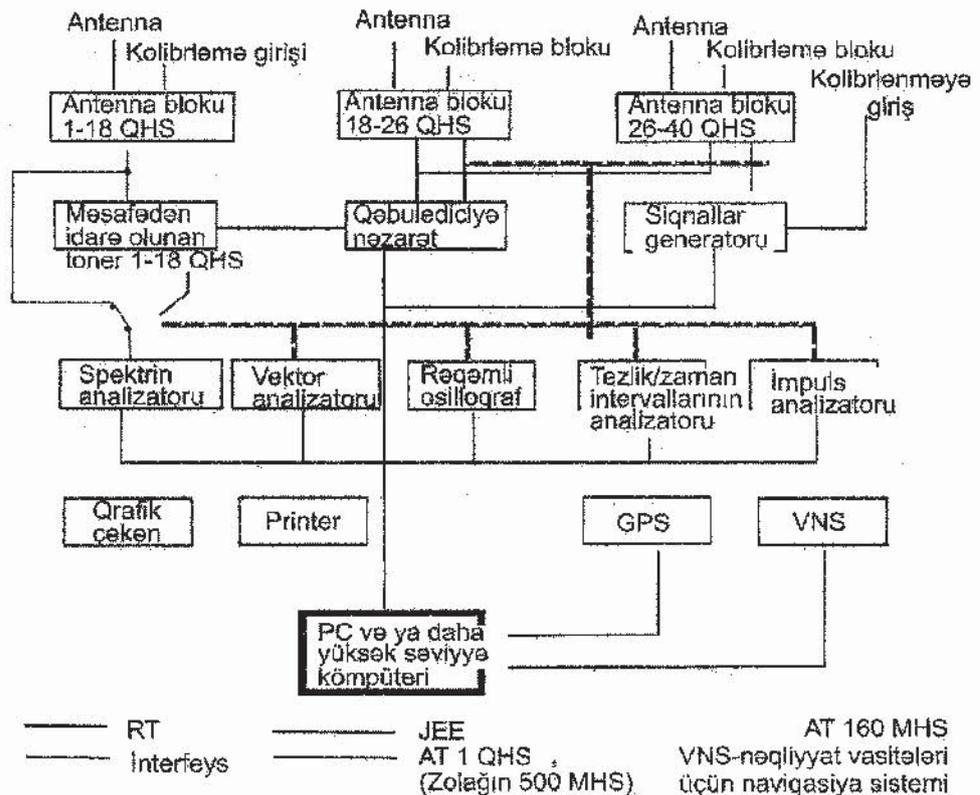
Приемник с частотой 18-28 ГГц. Приемник входит в блок антенны.

Приемник с частотой 26-40 ГГц. Приемник может быть подключен к блоку антенны.

Анализатор присоединяется к радиочастотному блоку антенны или к выходу между частотной системы приема. Анализатор используется при анализе радиочастотного спектра.

К выходу системы приема соединяются:

- импульсный анализатор для точного измерения импульсов радиолокатора;
- 500 МГц-ый цифровой осциллограф для анализа периодически повторяющихся сигналов.



Полоса частоты анализатора времени и частоты составляет 110 МГц, а высота 250 сантиметров.

Для анализа сигнала расширенного спектра используют векторный анализатор сигналов (частотный диапазон 2 МГц-1,9 ГГц), точную цифровую демодуляцию амплитуды, частоты, фазы, узкополосные спектральные системы (300Гц-3МГц), степень высокого различения (0,001 Гц) и степень высокой частоты (0,1X10).

Генератор сигнала один из важных устройств системы, и служит для измерения силы, для создания ведущих сигналов синтезированных частотных спектров.

Характеристика генератора нижеследующая:

- спектрально чистый сигнализатор частоты;
- диапазон частоты -0,01-40 ГГц;
- частотный различитель – 1Гц;
- Динамический диапазон выходного уровня – от 90 до 10 Dbm;
- гармонии <20 dBs

Как видно генератор выполняет самую важную функцию, одну из необходимых задач для системы. В общем, у всех станций, входящих в широкий спектр сети радиосвязи, контрольных, измерительных станций, устройств, оборудования есть своя роль, функция и обязанности. Правильная организация работ каждого из них, выполнение задач, исследования, проводимые нами в целях повышения производительности, полученные научные результаты в целом дают широкую возможность для правильной организации, управления, регулирования, повышения качества системы.

### Резюме

В статье изучается новая роль станций радиоконтроля, измерительных станций, устройств и многих оборудований в широком спектре сети радиосвязи. Также изучаются вопросы организации работы станций, пути еще большего повышения эффективности этих работ, пеленгация, измерительные работы, вопросы повышения их качества, анализ работ станций, способы анализа, размещение станций, условия выбора месторасположения и т.д., обсуждаются полученные результаты.