Программа для ЭВМ

**"Работа начальника аппаратной И-14-2М   
по борьбе с помехами на радиорелейном интервале Р-419МС"**

**Два режима работы программы:**

– тренировка (с пояснениями и графиками);

– эмуляция работы (без пояснений, но с графиками) – **НЕ выполнять**.

**Условия и допущения:**

– помеха воздействует только на "наш" приемник, при этом приемник корреспондента работает без помех;

– обе радиорелейные станции настроены на рабочие частоты, антенны выставлены по азимуту магнитному с ошибкой у корреспондента на 5º;

– корреспонденты работают на пониженной мощности и на сниженных антеннах;

– для тренировки радиорелейные интервалы на корреспондента и на передатчик помехи – предопределенные;

– для эмуляции работы радиорелейные интервалы на корреспондента:

открытый (с имитацией отраженной волны и изменения уровня отраженной волны);

открытый (с имитацией отраженной волны и экранирования отраженной волны препятствием при снижении антенн);

открытый (с имитацией перехода на полуоткрытый и закрытый при снижении антенн);

полуоткрытый (с имитацией препятствия в начале интервала и перехода на закрытый при снижении антенн);

полуоткрытый (с имитацией препятствия в середине интервала и перехода на закрытый при снижении антенн);

закрытый (с имитацией препятствия в начале интервала);

закрытый (с имитацией препятствия в середине интервала).

**Отображение результатов работы программы**

– в кадре 04 "Индикация параметров связи":

для аналогового режима работы "А6" – запас уровня входного сигнала относительно номинальной чувствительности, дБ;

для цифровых режимов "Ц64" и "Е1" – запас уровня входного сигнала относительно номинальной чувствительности, дБ и КОШ.

Критерии:

для аналогового режима работы "А6" – от 0 до 20 дБ;

для цифровых режимов "Ц64" и "Е1" – от 0 до 20 дБ и <4 (т. е. <10-4).

**Исходные данные (устанавливаются начальником аппаратной):**

– в кадре 01 "Установка режима работы РРС":

Р-419МС;

А6, Ц68 или Е1 – по умолчанию Е1;

– в кадре 02 "Управление режимами и параметрами":

рабочие волны ВПД, ВПМ – четырехзначное число от 3900 до 6450 с шагом 100, что соответствует 390,0 МГц, 645,0 МГц и 100 кГц соответственно; по умолчанию – ;

– мощность передатчика: 28+12–8 Вт (по другим данным 22±8 Вт (регулировка 20 дБ с кратностью 1 дБ);

**Исходные данные (устанавливаются инструктором):**

– Амкорр – азимут магнитный для работы на корреспондента – от 0º до 355º с шагом 5º (у корреспондента вычислить Амкорр=Ам±180º); по умолчанию – Ам=β=30º (Амкорр=210º);

– βкорр – ошибка в установке азимута магнитного у корреспондента – от 0º до 355º с шагом 5º, по умолчанию βкорр=215º;

– ( ) – значение коэффициента усиления антенны Р-419МС в направлениях от 0º (направление на корреспондента) до 355º с шагом 5º ("зеркально");

по умолчанию:

**α** ( )

0º 13,0 дБ;

5º (355º) 12,7 дБ;

10º (350º) 12,0 дБ;

15º (345º) 10,0 дБ;

20–55º (305–340º) 3 дБ;

60º (300º) 0 дБ;

75º (285º) 5 дБ;

80–130º (230–280º) 0 дБ;

135º (225º) 3 дБ;

140–175º (185–220º) 0 дБ;

180º 3 дБ;

–  – уровень мощности передатчика в направлении на корреспондента – от –23 до –3 дБ с кратностью 1 дБ; по умолчанию   
= – 9 дБ;

– высота антенны И-14-2М от 4 до 20 м; по умолчанию 16 м;

– высота антенны корреспондента от 4 до 20 м; по умолчанию 16 м;

– поляризация антенн корреспондентов – вертикальная или горизонтальная; по умолчанию – вертикальная;

–  – предопределенные значения величины затухания радиоволн на радиорелейном интервале связи ; по умолчанию принять:

8 дБ для высоты двух антенн 20 м;

9 дБ для высоты двух антенн 16 м;

10 дБ для высоты двух антенн 12 м;

8,5 дБ – 20 и 16 м;

9 дБ – 20 и 12 м;

9 дБ – 16 и 12 м;

9 дБ – 20 и 8 м;

10 дБ – 20 и 4 м;

10 дБ – 16 и 8 м;

15 дБ – в остальных случаях;

–  – предопределенные значения величины затухания радиоволн на радиорелейном интервале связи ; по умолчанию принять:

–  – предопределенные значения величины затухания сигнала помехи в сторону "нашего" приемника; по умолчанию принять:

10,8 дБ для высоты антенны 20 м;

11,0 дБ для высоты антенны 16 м;

11,2 дБ для высоты антенны 12 м;

15,0 дБ для высоты антенны 4 м;

– Амп – азимут магнитный "нашего" приемника на передатчика помехи – от 0º до 355º с шагом 5º; по умолчанию – Амп=70º;

–  – условный уровень помехи без учета коэффициента усиления антенны "нашего" приемника и затухания сигнала помехи в сторону "нашего" приемника (т. е. ); по умолчанию   
= – 7,0 дБ;

– поляризация антенны передатчика помехи – вертикальная, горизонтальная, вертикальная и горизонтальная; по умолчанию – вертикальная;

– *К* – значение кроссполяризационной развязки приема сигнала корреспондента и помехи от 20 до 30 дБ с шагом 1 дБ; по умолчанию   
*K*=25 дБ;

– z1 – необходимое превышение сигнала от корреспондента над помехой в канале связи без замираний для обеспечения требуемого качества приема –целое число 10–12 дБ, по умолчанию 10 дБ;

– z2 – дополнительное превышение среднего уровня сигнала над средним уровнем помех, учитывающее быстрые замирания сигнала при распространении радиоволн вдоль земной поверхности в диапазоне метровых и более коротких волн при дальностях связи, превышающих 20–30 км (целое число 15–20 дБ, по умолчанию 17 дБ (т. к. РРИ полуоткрытый, протяженность 30 км));

–  – вычислить значение требуемого превышения уровня сигнала от корреспондента над уровнем помехи:

.

**Вычисления**

– вычислить разность уровня сигнала на входе приемника Р-419МС   
(от корреспондента) и уровня помехи с учетом кроссполяризационной развязки приема сигнала корреспондента и помехи:









.

– если осуществляется смена режима работы …

– сравнить превышение уровня сигнала над уровнем помехи над требуемым значением:

.

**Например (все исходные данные, устанавливаемые инструктором, – по умолчанию):**

1.  Исходное состояние:

– антенны обоих корреспондентов по 16 м, =17 дБ, Ам=β=30º, βкорр=215º, тогда:













24,7 дБ;

– тогда  – не выполняется (24,7 дБ < 27 дБ).

2. Работа начальника аппаратной И-14-2М по борьбе с помехами на радиорелейном интервале Р-419МС:

– одну антенну поднять до 20 м (вторая осталась 16 м), тогда













25,0 дБ;

– тогда  – не выполняется (25,0 дБ < 27 дБ);

**вывод: увеличение соотношения сигнал/шум, продолжить работу;**

– увеличена мощность передатчика корреспондента на 1 дБ, тогда:













26,0 дБ;

– тогда  – не выполняется (26,0 дБ < 27 дБ);

**вывод: увеличение соотношения сигнал/шум, продолжить работу;**

– юстировка "нашей" антенны на β =35º, тогда:













25,7 дБ;

– тогда  – не выполняется (25,7 дБ < 27 дБ);

**вывод: уменьшение соотношения сигнал/шум – вернуться к прежнему значению юстировки;**

– юстировка "нашей" антенны на β =25º (в другую сторону), тогда:













25,7 дБ;

– тогда  – не выполняется (25,7 дБ < 27 дБ);

**вывод: уменьшение соотношения сигнал/шум – вернуться к прежнему значению юстировки;**

– юстировка антенны корреспондента на βкорр =220º, тогда:













25,3 дБ;

– тогда  – не выполняется (25,3 дБ < 27 дБ);

**вывод: уменьшение соотношения сигнал/шум – вернуться к прежнему значению юстировки;**

– юстировка антенны корреспондента на βкорр =210º (в другую сторону), тогда:













26,3 дБ;

– тогда  – не выполняется (26,3 дБ < 27 дБ);

**вывод: увеличение соотношения сигнал/шум, продолжить работу;**

– смена поляризации антенн двух корреспондентов, тогда:













51,3 дБ;

– тогда  – ВЫПОЛНЯЕТСЯ (51,3 дБ > 27 дБ);

**вывод: ЦЕЛЬ ДОСТИГНУТА.**