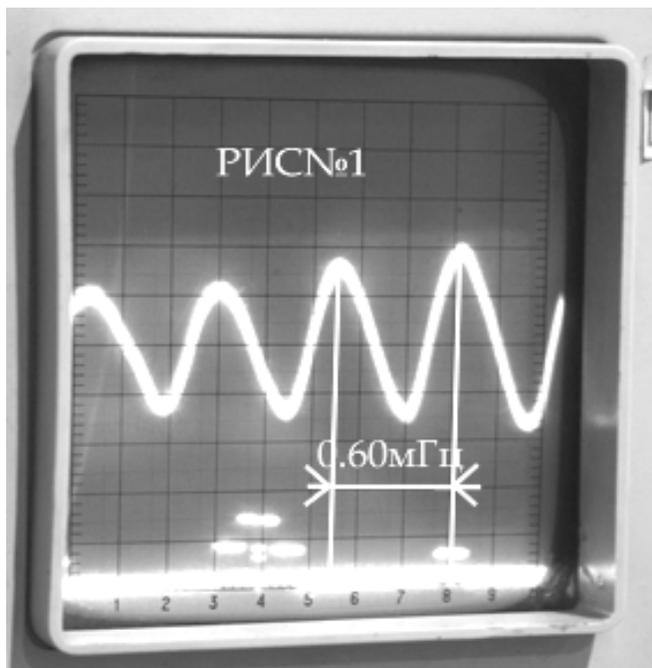


# Измерения антенн и кабелей с помощью X1-42 и аналогичных измерителей АЧХ.

Во всех примерах используется прибор X1-42 с подключенной к выходу ГКЧ **проходной** головкой. Допускается использование согласующих аттенуаторов для измерения кабельных линий с отличным от 50 Ом волновым сопротивлением с учетом влияния аттенуатора.

## 1. Обнаружение неоднородностей (обрыв, замыкание) в кабельных линиях.

1.1 Необходимо подключить исследуемый кабель к выходу проходной головки из комплекта прибора (см рис №3), а свободный конец кабеля оставить свободным.



### 1.2 Развернуть

изображение на экране прибора так, чтобы было удобно наблюдать синусоиду, как показано на рисунке №1. В нашем примере к прибору подключен кабель ВАХА 75 – 78. С подключенной антенной. И так мы можем найти длину кабеля или место, до неоднородности подставив имеющиеся данные в формулу:

$$L_m = \frac{300}{F} / 2 = (300 / 0.60 \text{ МГц}) / 2 = 250 \text{ метров}$$

Где L-в метрах, F-в мегагерцах.

Это электрическая длина кабеля, для получения действительной длины необходимо полученный результат умножить на коэффициент укорочения, для данного типа кабеля. В нашем случае 0.96. И так  $250 * 0.96 = 240$  метров что довольно точно соответствует месту подключения кабеля к антенне.

1.3 В случае неоднородности в кабеле – наличие соединений, повреждений мы увидим на экране прибора основную синусоиду как на рис №1 промодулированную по амплитуде другой синусоидой. Произведя расчеты, как в пункте 1.2 для основной и дополнительной огибающей. Получим сначала полную длину кабеля, а по дополнительной, расстояние до неоднородности или повреждения. Внешний вид возможного изображения на экране прибора приведен на рис №2 где частота А соответствует полной длине кабеля, а частота Б расстоянию от прибора до повреждения (неоднородности).

1.4 *Следует сказать особо об условиях таких измерений.* При измерении кабельных линий нагруженных антеннами следует принять все возможные меры по снижению наводок на измеряемую систему (отключить работающие рядом

передатчики, по возможности все, не зависимо от диапазона и мощности здесь и далее речь идет о ТВ и ЧМ передатчиках установленных в аппаратном зале, где проводятся измерения.) Это связано с тем, что конструкция проходной головки такова, что детектирует всё наведенное напряжение на измеряемую систему, что при незначительных уровнях сильно размывает картину отражений, а при

значительных уровнях наведенного напряжения возможно повреждение головки.

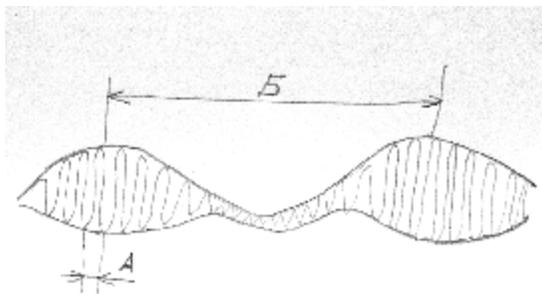


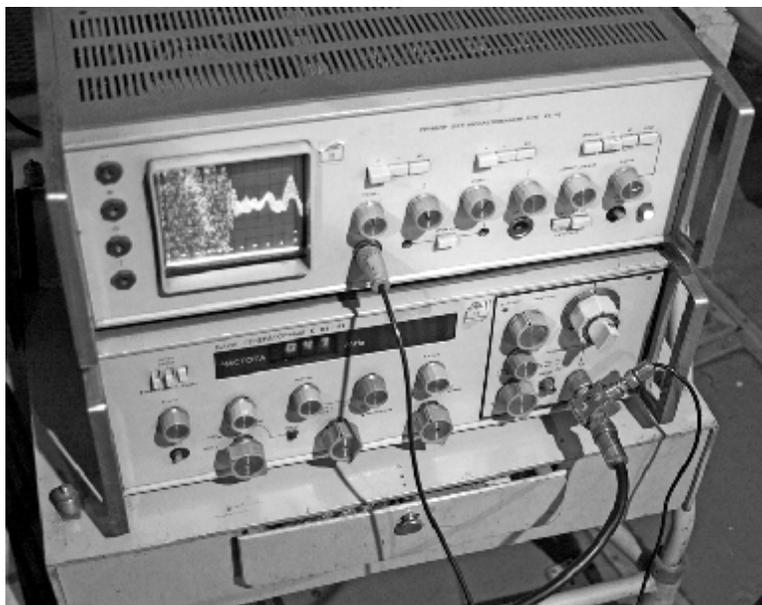
Рис №2

1.5 Способ, также, позволяет измерять коэффициент укорочения кабелей.

Например, имеем кусок кабеля RG8 Ericsson длиной 4.1 метра. Подключаем к прибору, как показано выше и получаем 31 мегагерц между горбами (как на рис.№1)  $(300/31)/2=4.8$  метра, делим 4.1 на 4.8 получаем 0.85 теперь если есть кабельная линия, выполненная этим кабелем, наши расчеты будут более точными!

## 2. Измерение КСВ антенн и согласования кабельных линий.

2.1 Прибор Х1-42 позволяет измерять качественные показатели кабелей.



Для таких измерений, необходимо, имеющийся кабель подключить к выходу проходной головки. Которая подключена, к выходу генераторного блока прибора. При этом необходимо иметь возможность подключения согласованной нагрузки к дальнему концу кабеля. Измерения проводят в следующем порядке:

РИС №3

- Установить диапазон

качания прибора согласно полосы частот, в пределах которой предполагается использовать кабель.

- Ручками «Усиление» и «Смещение» по вертикали установить размах синусоиды 10 клеток.

- подключить образцовую нагрузку к свободному концу кабеля.

- записать полученный размах синусоиды в необходимой полосе частот.

Полученные значения подставить в формулу  $KBB = \frac{U_k - U_i}{U_k + U_i}$

Где  $U_k = 10$  клеткам, полученным после калибровки размаха синусоиды на экране прибора, а  $U_i$  = это размах синусоиды в рабочей полосе частот.

Например:

При калибровке получено значение 10 клеток, при подключенной нагрузке размах изображения уменьшился до 2-х клеток, таким образом, у нас получается

$KBB = \frac{10 - 2}{10 + 2} = 0.66$  Плохо! **Л** Такой кабель, возможно, использовать для подачи

видео от охранных систем и то на небольшие расстояния. Чем ближе полученное значение к 1 тем лучше! Приемлемым считают ~0.8

В случае необходимости измерять КСВ поменяйте местами числитель и знаменатель дроби. **Л**

## 2.2 Измерения согласования антенн.

Измерение согласования антенн проводят в том же порядке что и кабелей. Отличия заключаются в том, что после того как вы убедились в исправности кабеля, вместо нагрузки необходимо подключить антенну. При этом не следует менять положения ручек вертикального усиления прибора. Пользоваться можно только ручками установки начального и конечного значения полосы качания генераторного блока. Для достоверных измерений необходимо «Растянуть» область согласования антенны на весь экран прибора.

В случае невозможности отключения питающего кабеля от исследуемой антенны, можно воспользоваться для целей калибровки куском кабеля 10-15 метров с разъемом для подключения к прибору как на рис №3

Благодарность за помощь в написании этой статьи Ведущему инженеру производственной лаборатории Луганского филиала КРРТ - Жукову Г.И.

Начальник цеха УКВр-1 Луганского филиала КРРТ

Шилов И.А.

03.08.2009