

О фильтрах диапазона 50 МГц

Виктор Беседин (UA9LAQ)

г. Тюмень

E-mail: ua9laq@mail.ru

В [1] обозначена ситуация томительного ожидания разрешения радиолюбителям России работы в "магическом" диапазоне 6 метров. Что поделаешь: "следующее" выключение аналогового ТВ установили поэтапно в ряде областей на 11 февраля, 15 апреля и 3 июня 2019 г. После прекращения регулярного вещания, на экранах аналоговых ТВ приёмников ещё целую неделю будет "висеть" объявление об отключении, и только после этого передатчики выключат. Однако, сделана оговорка: если на местах где-то ещё найдётся регион, которому и дальше потребуется "работать не в цифре", то аналоговое вещание может быть ими продолжено, и только после того, как последний аналоговый передатчик будет выключен и об этом "узнают" соответствующие чиновники, соберутся решать как использовать освободившийся спектр частот. Несмотря на то, что в мире радиолюбителями в шестиметровом диапазоне используются частоты до 50,0...54,0 МГц, в первом районе IARU этот диапазон значительно скромнее и максимально можно рассчитывать для работы на передачу на 50,0...52,0 МГц, а минимально – на 50,080...50,280 МГц. Эти частоты входят до сего времени в 1-й (аналоговый) ТВ канал, а этот канал – самый наиболее часто используемый на территории России, с него и начинали распределять частоты для передающих телецентров, поэтому передатчиков 1-го канала так много. На территории Юго-Восточной Азии и Океании ТВ каналы начинались со 2-го канала, поэтому 6-метровый диапазон и попал там к радиолюбителям сразу и в расширенном спектре.

Что поделаешь, – досадно, но следующий сезон дальних прохождений в диапазоне 6 метров, видимо, снова пройдёт без российских радиолюбителей... Совершенствуем технику...

Проблемы, присущие любому передающему устройству, усугубляются в 6-метровом диапазоне, расположением второй гармоники в РВ УКВ FM диапазоне. Чтобы приёму радиовещательных программ ничего не мешало, нужно, чтобы радиолюбительский пе-

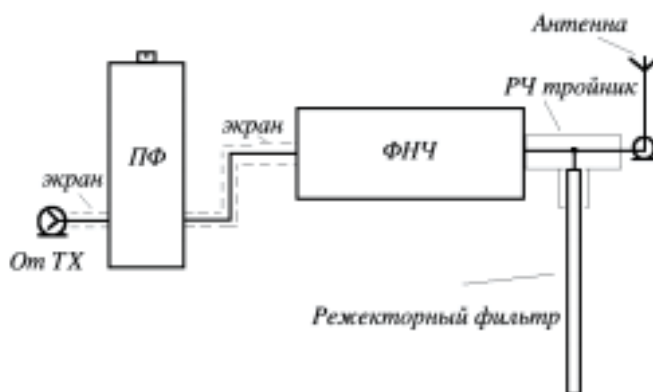


Рис. 1. Включение комбинации фильтров на выходе передатчика и/или на выходе усилителя мощности

редатчик не излучал спектр за пределами рабочих частот. Публикаций по фильтрам для этого диапазона (6 м) довольно много в зарубежной литературе, интернете (зарубежные радиолюбители столкнулись с проблемами во время эксплуатации передающей аппаратуры и делали соответствующие разработки, которые нам, вроде, пока "без надобности" – на диапазоне 6 м, до сих пор, нельзя работать). Есть и в нашем журнале, например, [2].

Поскольку требования к спектру передатчиков на "магическом" повышенные, применение фильтров в РЧ трактах передатчиков является обязательным, мало того, одного фильтра может и не хватить... Дело в том, что РВ передатчики находятся на некотором расстоянии от УКВ FM приёмников, а любительские передатчики, как правило, – рядом, и напряжённость поля от них будет намного превышать таковую от первых (РВ передатчиков). Отсюда, во-первых, не стоит работать большой мощностью, а спектр следует чистить включением последовательно, например, трёх типов фильтров, как минимум – рис. 1. Сразу за передатчиком следует включить полосовой фильтр (ПФ), который позволяет подавить не только гармоники основного сигнала (сверху), но и все вспомогательные частоты (ге-

теродинов и их гармоник) ниже рабочей частоты, которые служат в частотном формировании. Следующим фильтром следует включить ФНЧ, который позволяет дополнительно подавить гармоники основной (рабочей) частоты и согласовать последующие режекторные фильтры с ПФ. Режекторные фильтры гармоник представляют собой разомкнутые на конце отрезки коаксиального кабеля длиной в четверть волны, умноженной на коэффициент укорочения кабеля. Такую же функцию выполняют и полуволновые отрезки, замкнутые на конце, в том и другом случае, по отношению к частоте гармоники. Последние длиннее и менее удобны из-за этого, зато, они защищают вход/выход трансивера или УМ от статического электричества. При подключении режекторного фильтра (отрезка кабеля, правильно выбранного по длине), он никак не должен влиять на силу принимаемого сигнала (приёмник) или на мощность излучаемого (передатчик) – только гасить гармоники, в данном случае, – чётные. Подключение фильтров в указанной на рис. 1 последовательности позволяет наиболее полно использовать их АЧХ и получить на выходе фильтрующего конгломерата наиболее чистый спектр полезного сигнала.

Следует отметить некоторые нюансы: на металлические или металлизированные корпуса фильтров лучше установить РЧ розетки типа "N", т.е., часть СВЧ

соединителей с двойной экранировкой (с увеличением частоты и мощности требование к стабильности и защищённости соединения ужесточается), следует применять также дополнительную экранировку (одеть экранирующий металлический чулок) соединительного с фильтром кабеля со стороны передатчика, причём, этот кабель должен иметь минимальную (удобную конструктивно) длину – утечки мощности передатчика вонне, минуя фильтры, не должно быть. Обязательным является соединение корпуса передатчика с отдельным качественным заземлением (выполненным разумно максимальным по сечению проводником минимальной длины, желательно из металла с минимальным удельным сопротивлением).

Последовательность включения фильтров для увеличения эффекта подавления нежелательных компонентов (НК) в спектре – можно дублировать, например, на входе и выходе усилителя мощности (УМ): подавленные НК не пройдут на вход УМ, а их усиленный остаток будет подавлен дополнительными фильтрами в антенном тракте.

Литература

1. В. Беседин. А диапазон-то верно – "магический!" - Радиолюбитель, 2019, №1, стр. 29.
2. В. Беседин. Фильтры на 50 МГц. - Радиолюбитель, 2018, №7, стр. 36...39.