

Индикатор выхода QRPP-передатчика

Виктор Беседин (UA9LAQ)

г. Тюмень

E-mail: ua9laq@mail.ru

При эксплуатации QRPP-передатчика неудобной является подстройка его выходного каскада и согласование с антенной: речь об индикации максимума РЧ выходной мощности в антенну. В последнее время по многим причинам (порой жизнь заставляет) весьма популярными стали эксперименты по связи на пониженной мощности (QRP с $P_{\text{вых}} \leq 10$ Вт), однако, процесс пошёл дальше: появилась градация QRPP ($P_{\text{вых}} \leq 1$ Вт), мало того, – используются и меньшие мощности и в пору в названии добавлять ещё P (QRPPPP...) на каждую декаду снижения выходной мощности передатчиков. Производить оперативный контроль за мощностью, уходящую в антенну, становится всё сложнее: стрелки приборов, с добавлением очередной –P, отклоняются всё меньше и меньше... Вот и у меня сложилась такая проблема при экспериментах с передатчиками "лимонной" серии. Решил обратиться за помощью к резонансным приборам, в первую очередь, – к волномеру... Можно, конечно, встроить такой прибор в передатчик, но, при этом, есть некоторые нюансы... Необходима подстройка индикатора выхода в резонанс, правда, в однодиапазонном варианте можно обойтись и однократной настройкой при наладке передатчика, тем более, что простой резонансный волномер выполнен обычно по схеме детекторного приёмника с полным подключением детекторного диода к резонансному контуру и влияет на его добротность (шунтируя, расширяет его полосу пропускания).

Увидев статью Владимира Тимофеевича Полякова (RA3AAE) "Детектор – понижающий инвертер" [1], решил опробовать метод, чтобы увеличить показания стрелочного прибора индикатора выхода за счёт обострения резонансной характеристики контура, о чём упоминалось в статье. По схеме рис. 5 в [1] собрал экспериментальный стенд, состоящий из токового РЧ трансформатора без сердечника (просто внутрь каркаса катушки резонансного контура L1 продёрнул изолированный провод антенной цепи передатчика), параллельно L1 включил КПЕ, вместо конденсатора постоянной ёмкости C1 также включил КПЕ, остальное соответствовало схеме из выше упомянутой статьи, кроме выхода: вместо головных телефонов включил измерительную головку M1 на ток полного отклонения стрелки 100 мкА (рис. 1). Подал питание (14 В) на передатчик "лимонной" серии на одном р-п-р транзисторе КТ3126 с подключенной через измерительную схему суррогатной антенной, питаемой с конца, без фидера. Настройка колебательного контура в измерительной цепи в резонанс с помощью КПЕ обострилась, стало труднее попасть (настроиться) в положение максимального показания M1, вращая ротор КПЕ, хотя теперь максимум отклонения стрелки продвинулся с 16 мкА (обычный резонансный волномер с подключением диода к

горячему концу контура L1C1) до 24 мкА (модифицированная схема с рис. 1). Решил подобрать оптимальную ёмкость C1 [1], вращая ротор КПЕ здесь, установил, что резкого максимума нет, но где-то в среднем положении ротора КПЕ есть небольшое увеличение на пол-микроампера с плавным уменьшением к крайним положениям ротора. Попробовал подключить другие секции 3-х секционного КПЕ параллельно – создалось впечатление, что, при увеличении ёмкости, начинают увеличиваться показания M1, в положении максимальной ёмкости стрелка M1 вдруг "скакнула": оказалось, что одна из секций КПЕ имеет замыкание пластин в положении максимальной ёмкости... Замкнул пластины КПЕ накоротко (соединил базу транзистора VT1 с общим проводом) – рис. 1, стрелка головки M1 поднялась до 33 мкА (треть шкалы). Пробовал менять величину индуктивности L2 со 100 мкГн до 1,2 мГн, ёмкость C2 с 4700 пФ до 22 мкФ (K53-18), существенного прироста показаний добиться не удалось...

При экспериментах было замечено влияние рук (показания считывались в положении "руки-прочь!"), к общему проводу устройства подключил один из проводов лежащего рядом выключенного мультиметра и развернул другой провод, реакция на руки практически прекратилась, а стрелка M1 поднялась до 49 мкА – практически до середины шкалы! Подтверждается постулат: при работе на случайную антенну переносной радиостанции, излучатель которой присоединяется непосредственно без фидера, нужно подключать противовес хотя бы случайной (короткий) длины. Провёл эксперимент: корреспондент находился на расстоянии 840 метров, антенны: у меня суррогатная – проводок старой телефонной проводки, от квартиры до чердака, у корреспондента – диполь, антенна подвешена между краем крыши, наклонно к земле, почти торцом по отношению ко мне, фактически антенны находятся по разные стороны зданий – не видят друг друга, между нашими домами (у меня – кирпичный, у корреспондента – панельный) – обычная городская застройка –

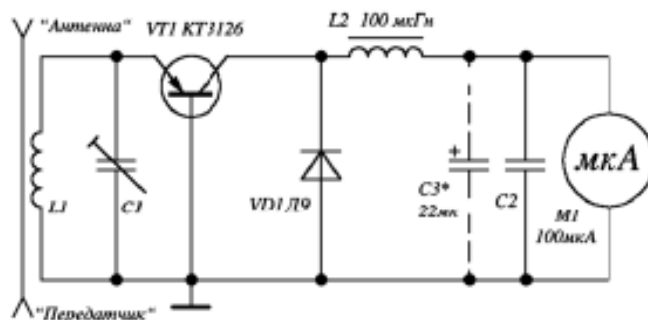


Рис. 1. Индикатор выхода QRPP-передатчика. Схема принципиальная электрическая. Проверен на частоте 14060 кГц

пятиэтажки. По оценке корреспондента, прирост уровня сигнала при подключении импровизированного противовеса увеличился всего на четверть-треть балла, но прирост, всё-таки, есть...

Не исключены эксперименты и с другими детекторами, позволявшими иметь "громкий приём" радиостанций с применением детекторных приёмников, поскольку "сигнал радиостанции" в данном применении достаточно мощный, можно применить в качестве VD1 кремниевый диод. VT1 можно заменить на любой ВЧ транзистор германиевый или кремниевый, с достаточно большим коэффициентом усиления по току (здесь у VT1 – 94). При использовании n-p-n транзисторов, полярность подключения диода VD1, приборной головки M1 и конденсатора C3, если он применяется, следует изменить на обратную. Катушка L1 содержит 20 витков провода ПЭВ-2 диаметром 0,51 мм на каркасе диаметром 10 мм без сердечника, контур L1C1 настроивался на частоту 14060 кГц. Поскольку диапазон перестройки передатчика ограничен полтора десятками килогерц, перестраивать контур L1C1 не требуется, при расширении диапазона перестройки можно подшунтировать катушку L1 резистором, сопротивление

которого следует подобрать, или использовать "ещё одну ручку" для оперативной перестройки контура по частоте; ни то, ни другое нельзя признать желательным, поэтому данный индикатор лучше применять в одно-диапазонном передатчике, например, той же "лимонной" серии, данная схема контроля выхода позволит, при необходимости, или работать меньшей контролируемой мощностью или применить измерительную головку M1 меньшей чувствительности. Известно, что для подключения M1 с меньшей чувствительностью в схемах резонансных волномеров применяют усилители постоянного тока, можно и здесь поступить таким образом, однако, придётся обеспечить измерительной цепи отдельное питание (отдельная батарея или питание от общего источника питания QRPP-передатчика), намного "интереснее" использовать питание индикатора уже готовым "сигналом радиостанции", т.е., самого QRPP-передатчика. В схемах детекторных приёмников применялись различные способы питания усилительных каскадов от "энергии радиоволн", почему бы не применить один из этих способов в данной специфической, рассмотренной в данной заметке, области...

Литература

1. Поляков В.Т. (RA3AAE). Детектор – понижающий инвертор. - <http://qrp.ru/articles/56-ra3aae-articles/389-detector-inverter>