

ИЗМЕРЕНИЕ УРОВНЯ РАДИОСИГНАЛА

Михайлов А.А.

Известно, что надежность работы любого радиосредства (охранной радиосистемы в том числе) напрямую зависит от соотношения полезного и мешающего воздействий на входе приемного устройства.

В качестве решающего устройства в системах обнаружения применяется пороговое устройство (дискриминатор). Смесь сигнала с шумом подается на вход этого устройства. Алгоритм работы дискриминатора весьма простой: если поданное на него напряжение превышает некоторый заданный пороговый уровень (порог срабатывания), то принимается решение "сигнал есть", если же напряжение ниже порога, то принимается решение "сигнала нет".

Причиной ложного срабатывания является шумовой импульс, если в момент принятия решения шум превышает порог срабатывания (см. **рис. 1**).

Вероятность этого события легко подсчитать. Оно задается нормальным законом распределения вероятностей.

Численное выражение этой зависимости представлено в **табл. 1**.

Мы видим, что вероятность ложной тревоги резко падает с увеличением порогового напряжения.

Так при соотношении сигнал/шум, равном 3 (что соответствует уровню около 10 дБ), вероятность ложной тревоги около 1/1000. При увеличении соотношения сигнал/шум в 2 раза вероятность ложной тревоги становится 1/1000.000.000.

Очень часто радиосистемы эксплуатируются при соотношении сигнал/шум по напряжению 2 или 3. В этом случае любая реальная радиосистема при своей работе будет иметь проблемы. Минимальное соотношение сигнал/шум на входе приемника

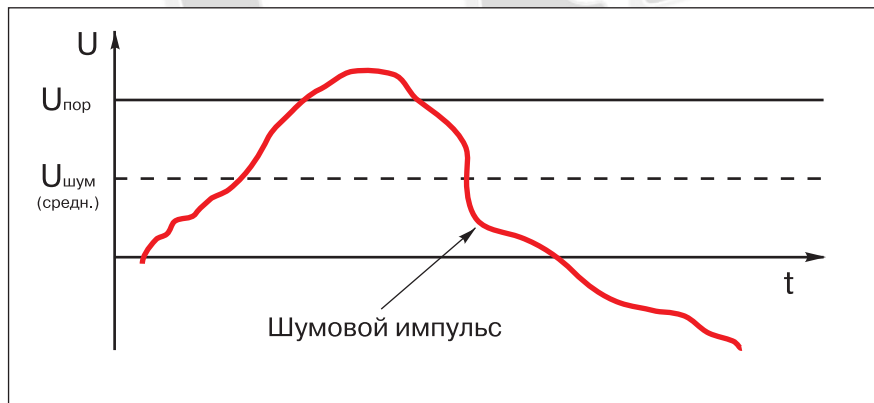


Рис. 1 Шумовой импульс - причина ложных срабатываний

Таблица 1 Численное выражение вероятности ложной тревоги

U пор/U шум	0	0,5	1	1,5	2	3	4	5	6
Рлт	0,5	0,308	0,159	0,06	0,023	1,35 E-3	3,17 E-5	2,9 E-7	10E-9

должно равняться 4 (то же значение, выраженное в дБ, - 12 дБ). Еще лучше, если это значение будет равняться 20 дБ. Дело в том, что при изменении шумовой обстановки в процессе эксплуатации или увеличения потерь полезного сигнала в антенно-фидерном тракте, первоначальное соотношение сигнал/шум может измениться. Поэтому всегда надо стремиться получить запас по этому соотношению при первоначальном развертывании системы.

Таким образом, при развертывании и в процессе эксплуатации радиосистем должно быть обеспечено превышение действующего соотношения сигнал/шум над допустимым для системы пороговым значением.

Традиционно для таких измерений используются спектроанализаторы и сканирующие приемники.

Если у Вас есть возможность приобрести радиоизмерительный прибор, то, конечно, надо его приобретать, поскольку изложенная в дальнейшем методика не является инструментальным методом измерения и не может претендовать на 100 % положительный эффект. Однако с большой долей вероятности, используя данный метод, можно получить положительный результат.

Цель наших измерений заключается в регистрации превышения полезного сигнала над уровнем шума на 12 дБ, а еще лучше на 20 дБ.

Попытаемся с другой стороны подойти к этой проблеме: если мы не можем измерить сигнал, то уж ослабить его на 12 дБ мы сможем легко. После этого необходимо убедиться, что ослабление сигнала не приведет к неустойчивой работе радиосистема передачи извещений (РСПИ). Конечно, лучше проводить тестирование в течение 3-7 дней, передавая регулярно тестовые или информационные извещения с объекта охраны.

Суть метода заключается в том, что между антенной объектового устройства устанавливается ослабитель (см. **рис. 2**) в 12 или 20 дБ и тестирование радиоканала проводится в течение выбранного интервала времени. Если РСПИ работает устойчиво, то значит, уровень полезного сигнала превышает шум более чем на 12 дБ.

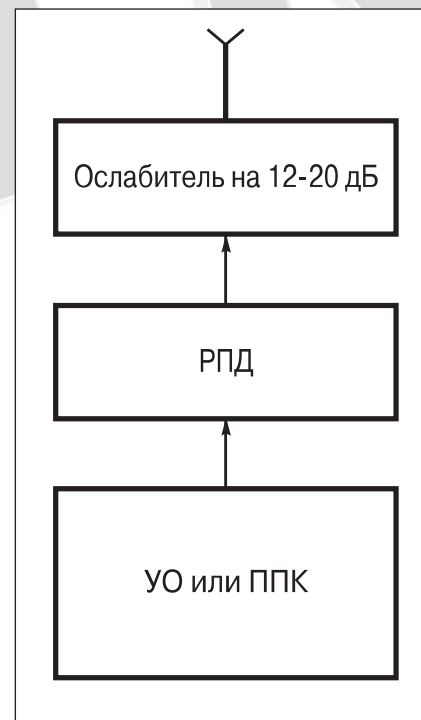


Рис. 2 Установка ослабителя

Не забудьте затем при штатной работе РСПИ удалить ослабитель из антенно-фидерного тракта.

Часто под рукой нет таких ослабителей, поэтому приводим типовую электрическую схему подобных устройств.

Электрическая схема ослабителя на 12 дБ приведена на **рис. 3**, схема ослабителя на 20 дБ приведена на **рис. 4**.

Развертывать РСПИ, не проводя измерения соотношения сигнал/ шум от охраняемых объектов нельзя.

Устойчивость РСПИ и достоверность передачи извещений напрямую зависят от этого соотношения. Минимальное соотношение сигнал/шум в РСПИ должно составлять 12 дБ.

Для корректного измерения этого соотношения нужны специализированные радиоизмерительные приборы.

Если у Вас таких приборов нет -воспользуйтесь приведенной в статье методикой.

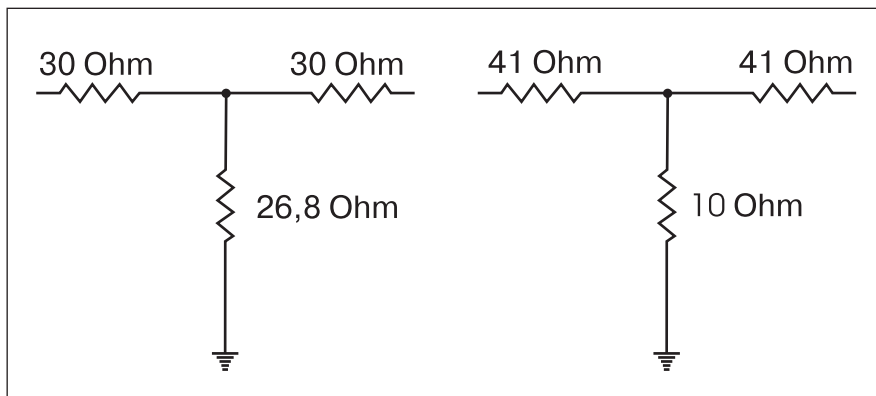


Рис. 3 Электрическая схема ослабителя на 12 дБ

Рис. 4 Электрическая схема ослабителя на 20 дБ