

ДИАЛОГ ИЛИ МОНОЛОГ?

основные слагаемые помехоустойчивости

Михаил Левчук

Руководитель
департамента маркетинга
и продаж АО «Аргус-
Спектр» (Санкт-Петербург)



Re: ml@argus-spectr.ru



□

АО «Аргус-Спектр» 197342,
г. Санкт-Петербург, ул. Сердобольская, 65;
Тел.: (812) 703-7500, факс: (812) 703-7501;
E-mail: mail@argus-spectr.ru,
Web: www.argus-spectr.ru

Официальный дистрибьютор в Украине:
ООО «Бастион-Киев» 04080, г. Киев,
ул. Межигорская, 82а, корпус Б, оф. 308;
Тел./факс: (044) 201-1523, 201-1524;
E-mail: bastion@bastion.kiev.ua,
Web: www.bastion.kiev.ua

В статье приводится анализ вопроса помехоустойчивости охранно-пожарных радиосистем с односторонним и двухсторонним протоколами обмена между радиодустройствами

Юность и зрелость охранно-пожарных радиосистем

Автор старой притчи-загадки о споре двух братьев, которых звали Монолог и Диалог, в конце своего повествования раскрывает читателям их настоящие имена: Юность и Зрелость, обращая внимание на тот факт, что только тот по-настоящему зрел, кто способен вести диалог.

Использование достижений последних лет в области беспроводных технологий позволило ведущим производителям России и мира создать охранно-пожарные радиосистемы с двухсторонним протоколом обмена. Специалистам известно, что в радиосистемах с двухсторонним протоколом обмена приемопередающие устройства находятся в каждом извещателе, контрольном приборе, брелоке управления, исполнительном модуле и т.д., обеспечивая тем самым диалоговый режим работы радиодустройств. В то же время, на рынке все еще широко распространены радиосистемы предыдущего поколения с односторонним протоколом обмена, где передающее устройство расположено только в извещателе, а приемное устройство в контрольном приборе. Учитывая это обстоятельство, можем ли мы говорить, о прогрессе в развитии радиосистем?

Помехоустойчивость. Основные слагаемые

Получить ответ на вопрос, заданный выше, можно, рассмотрев одну из основных технических характеристик радиодустройств — помехоустойчивость для систем с односторонним и двухсторонним протоколами обмена. Очевидно, что в число параметров, определяющих помехоустойчивость радиосистемы, входят следующие параметры:

- > количество частотных каналов;
- > автоматический выбор резервных каналов;
- > автоматическая регулировка периода выхода в эфир;

- > автоматическая регулировка мощности излучения.

Отмечу сразу, количество каналов у систем с одно- и двухсторонним протоколом обмена может быть одинаковым, но осуществлять автоматическую смену рабочего канала или изменять мощность излучения и период выхода в эфир радиодустройства без наличия двухсторонней связи невозможно. Ниже приводится сравнение действий радиосистем в случае возникновения помех.

Радиосистемы с односторонним протоколом

Образно говоря, работу охранно-пожарной радиосистемы с односторонним протоколом обмена можно описать, как монолог «глухих» извещателей к «немой» контрольной панели. Из-за отсутствия приемных устройств, расположенных в извещателях и передающего устройства в контрольной панели невозможно организовать механизм обратной связи от контрольной панели до извещателей. Это пагубно сказывается на способности системы противостоять воздействию помех.

Рассмотрим пример, типичный для объектов, находящихся под охраной радиосистем. Все извещатели системы с периодом t посылают тестовые сигналы, используя частотный канал F. Предположим, что в зоне радиовидимости начинает работать «внешнее» устройство (Рис. 1), которое использует тот же частотный канал и, следовательно, препятствует прохождению контрольных сигналов от извещателя до контрольной панели.

Так как в системах с односторонней связью извещатель не имеет возможности определить, что его сигналы не доходят до контрольной панели, то он и не может произвести какие-либо дополнительные действия для доставки своих сообщений:

- > сменить частотный канал;
- > увеличить мощность излучения и т.д.

Следствием подобного ограничения является то, что контрольная панель, не получив за отведенное время ни одного сообщения от извещателя, выдает сигнал «Потеря связи».

В большинстве случаев, причиной этого является не преднамеренное саботирование работы системы, а работа бытовых приборов, также использующих нелицензируемый диапазон частот 433 МГц, среди которых переносные радиостанции, игрушки, технологическое оборудование. Значит, тревога будет поднята напрасно.

Радиосистемы с двухсторонним протоколом

При возникновении описанной выше ситуации проявляется одно из принципиальных преимуществ систем с двухсторонним протоколом обмена: обязательное подтверждение получения сообщения — квитирование.

Рассмотрим в качестве примера алгоритм работы новой охранно-пожарной и адресно-аналоговой пожарной радиосистемы СТРЕЛЕЦ® компании «Аргус-Спектр». Предположим, что при инсталляции системы на объекте был выбран частотный канал f_2 (всего в системе 10 частотных каналов в двух диапазонах 433 и 868 МГц) и, также как в случае с односторонней радиосистемой, в процессе работы на том же канале f_2 начинает работать «внешнее» устройство (Рис. 2).

Один из извещателей, передающий контрольные сигналы с периодом T_0 , не получив квитанцию от приемно-контрольного прибора после передачи тестового сигнала, немедленно начинает применять все возможные имеющиеся в его распоряжении способы доставки сигнала, которые перечислены ниже.

Автоматическая регулировка периода выхода в эфир

Специалистам известно, что емкость радиосистемы — число адресуемых устройств — во многом определяется способностью системы регулировать объем передаваемой информации (трафика). Чем больше информации необходимо передать, тем меньшее число устройств может работать на одном частотном канале связи. Поэтому в нормальных условиях периодичность выхода в эфир радиоприборов снижается до необходимого минимума. При возникновении нештатной ситуации извещатель, прежде всего, пытается «достучаться» до контрольной панели, уменьшая период выхода в эфир T_1 по сравнению с исходным периодом T_0 (Рис. 3).

Автоматическая регулировка мощности излучения

Для того чтобы извещатели, расположенные рядом с приемно-контрольным прибором, не мешали работе извещателей, находящихся в удалении, в радиосистеме СТРЕЛЕЦ® применен механизм автоматической регулировки мощности излучения радиоприборов. Однако, в особых случаях все радиоприборы имеют право менять мощность своего излучения A_0 (Рис. 4).

Автовыбор резервных каналов

И, наконец, наиболее действенный метод из всех упомянутых ранее применен в радиосистеме СТРЕЛЕЦ®: автоматическая смена частотного канала (Рис. 5) на один из 7 в диапазоне 433 МГц или на один из трех в диапазоне 868 МГц.

Если связь не может быть восстановлена даже после предпринятых действий:

- > смена частотных каналов,
- > изменение мощности излучения,
- > изменение периода выхода в радиозфир.

В данном случае имеет место преднамеренное технически подготовленное саботирование работы системы: постановка широкополосной помехи во всем разрешенном диапазоне частот. В этом случае сигнал «Потеря связи» действительно необходимо передать на пульт охраны для дальнейшего анализа ситуации на охраняемом объекте.

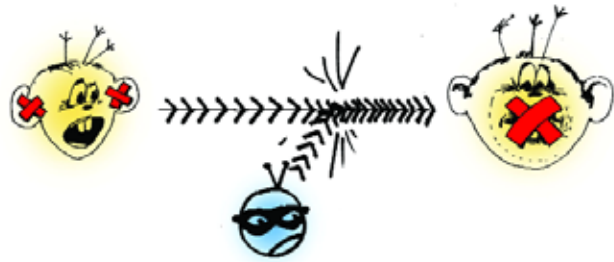


Рис. 1. Радиосистема с односторонним протоколом

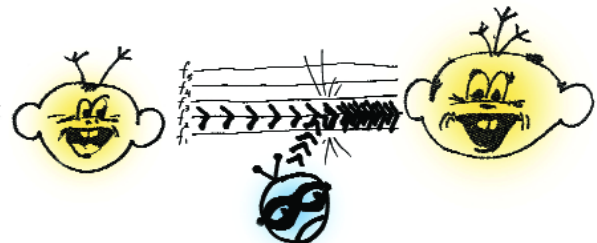


Рис. 2. Радиосистема с двухсторонним протоколом

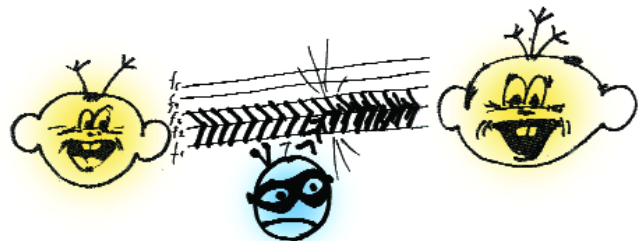


Рис. 3. Период выхода в эфир $T_1 < T_0$

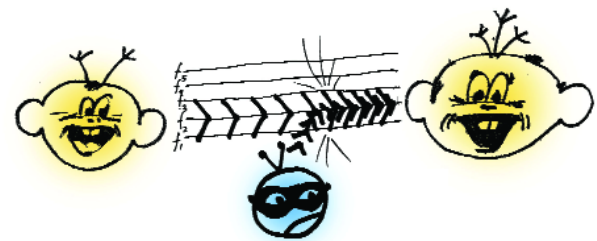


Рис. 4. Амплитуда сигнала $A_1 > A_0$

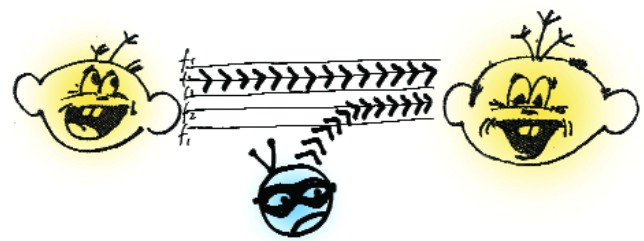


Рис. 5. Частотный канал $f_4 \neq f_2$

Выводы

Анализируя важнейшую техническую характеристику радиосистем — помехоустойчивость, можно сделать вывод о том, что главным критерием сравнения является односторонний или двухсторонний протокол обмена. Радиосистемы с двухсторонним протоколом имеют ряд неоспоримых технических преимуществ и в настоящий момент являются единственной надежной альтернативой проводным системам. [S]