

Краткое, техническое описание системы передачи извещений охранно-пожарной сигнализации (ОПС)

«RRT- Synchro»

(рабочее название).

Система передачи извещений ОПС разработана на базе существующих устройств и узлов, производства компании RRT с доработкой необходимого программного обеспечения

Система реализовывает **синхронный и синхронно-синхронный режимы** передачи извещений.

В синхронном режиме, по запросу, передаются все тестовые (статусные) сообщения и техническая информация.

В синхронно-синхронном режиме передаются все тревожные сообщения.

Основные режимы работы в системе:

1. передачи тестовых (статусных) сообщений;
2. передача тревожных сообщений;
3. регистрация нового объекта;
4. регистрация нового ретранслятора;
5. внеочередной запрос любого объекта
6. передача на любой объект телеметрической информации (вкл. - выкл. сирен и т. д.)

Приём тестовых (статусных) сообщений подтверждается на уровне ретрансляторов, приём тревожных сообщений — на уровне пульта.

Для обеспечения максимальной надёжности передачи сообщений используется две частоты (в одном или разных диапазонах).

Приём сообщений от любого объекта осуществляется не менее чем двумя-тремя ретрансляторами.

Любое объективное устройство может быть ретранслятором для ограниченного числа других объективных устройств.

Состав системы.

Система состоит из трех уровней:

- а) объектовый,
- б) ретрансляционный и
- в) пультовой.

а) Объектовый уровень.

В состав объектового устройства входит: **коммуникационный модуль, каналобразующий модуль, система энергообеспечения и общий корпус.**

Коммуникационный модуль обеспечивает приём сигналов от панелей ОПС по COM-порту (UART), приём сигналов с 6-ти, свободно программируемых зон (тампер, тревожная кнопка и т.д) и приём сигналов от телефонной линии через Contact ID. На коммуникационном модуле находится USB-порт для программирования объектового устройства, и порты, по которым сообщения поступают на каналобразующий модуль. В настоящее время поддерживаются большинство зарубежных охранных панелей и следующие панели Российского производства: пульт С2000М (Болид); Стрелец (Аргус-Спектр) Ладога (Риэлта), Рубеж (Рубеж). Возможна стыковка с любыми другими панелями, для этого необходима соответствующая информация и сами панели.

Каналообразующий модуль может быть в виде радиочастотного приёмопередатчика, GPRS-модема и Ethernet-модема. Возможен любой набор, включая все три одновременно.

Система энергообеспечения включает в себя импульсный блок питания и аккумуляторную батарею, ёмкостью 7А/ч. Блок питания обеспечивает необходимый ток для питания всех модулей, заряжает аккумулятор, проводит периодическое (или по запросам) тестирование аккумулятора по его реальной ёмкости.

Все модули находятся в общем корпусе.

б) Ретрансляционный уровень.

В качестве ретрансляторов используются стандартные ретрансляторы типа RR-04 с доработанным ПО. Возможно добавление, при необходимости, модулей GPRS и Ethernet, для повышения надёжности канала - «ретранслятор-пульт».

в) Пультовой уровень.

Пульт состоит непосредственно из пульта и автоматизированного рабочего места (АРМ) технической поддержки. В качестве пульта используется стандартный пульт RR-04 с доработанным ПО.

АРМ технической поддержки представляет собой сервер, с разработанным ПО. Его задача — обеспечение работы пульта, ведение статистики по всем объектам, организация внеочередного запроса любого объекта и т.д.

Кроме этого АРМ обеспечивает конвертацию любых сообщений в протоколы, понятные для ПО верхнего уровня (оператора). Возможно выдача сообщений в стандартных протоколах типа Surgard или в протоколах других поставщиков ПО. Для этого необходимо получение технической информации от разработчиков соответствующего ПО.

Общие замечания.

Программирование любого устройства любого уровня производится через Hyper Terminaly Windows, без применения специальных программ.

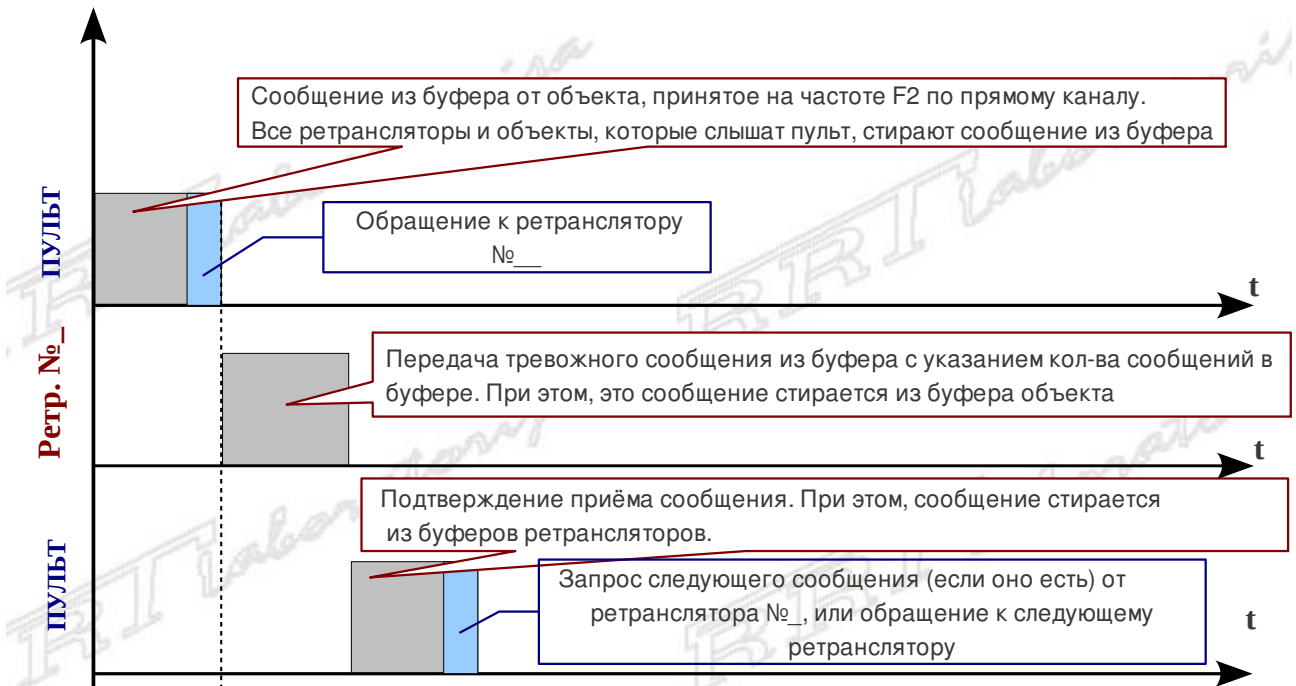
Все присоединительные параметры соответствуют требованиям Европейских и Российских стандартов.

[Возможны коррекции и уточнения по требованиям Заказчика.](#)

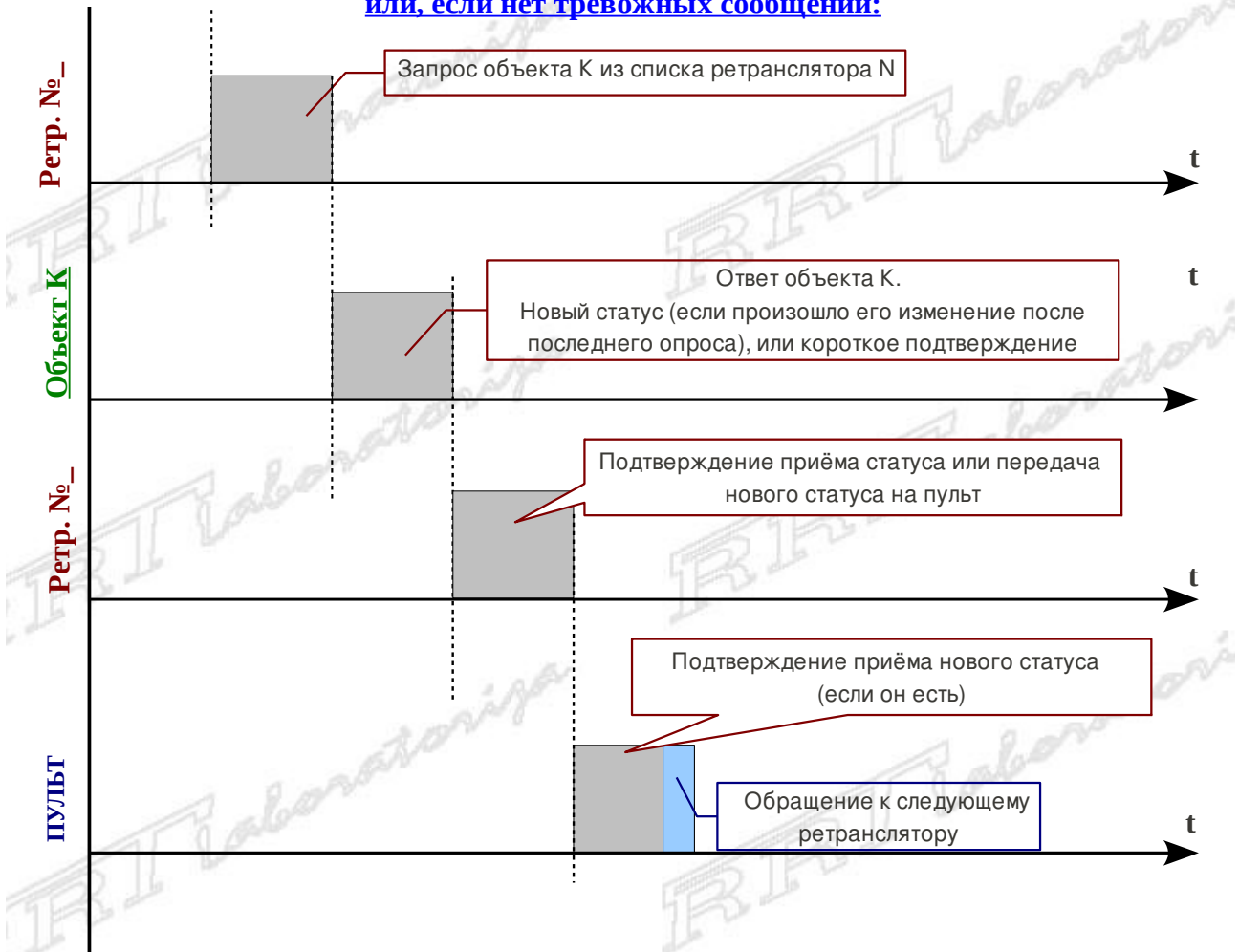
Общие положения.

- 1) на частоте F1 происходит синхронный обмен между пультом, ретрансляторами и объектами. На частоте F2 — асинхронная передача тревожных сообщений.
- 2) При наличии помех выше определённого уровня на частоте F2 — только синхронный опрос ретрансляторов.
- 3) При наличии помех выше определённого уровня на частоте F1 — переход всей системы на частоту F2.
- 4) Статусное сообщение содержит информацию о питающей сети, напряжении на аккумуляторе («LOW BATTERY»), состоянии аккумулятора и уровне помех на частоте.
- 5) Любой ретранслятор, видящий все остальные ретрансляторы и имеющий выход в Ethernet может быть пультом.

Основной режим работы — опрос объектов.

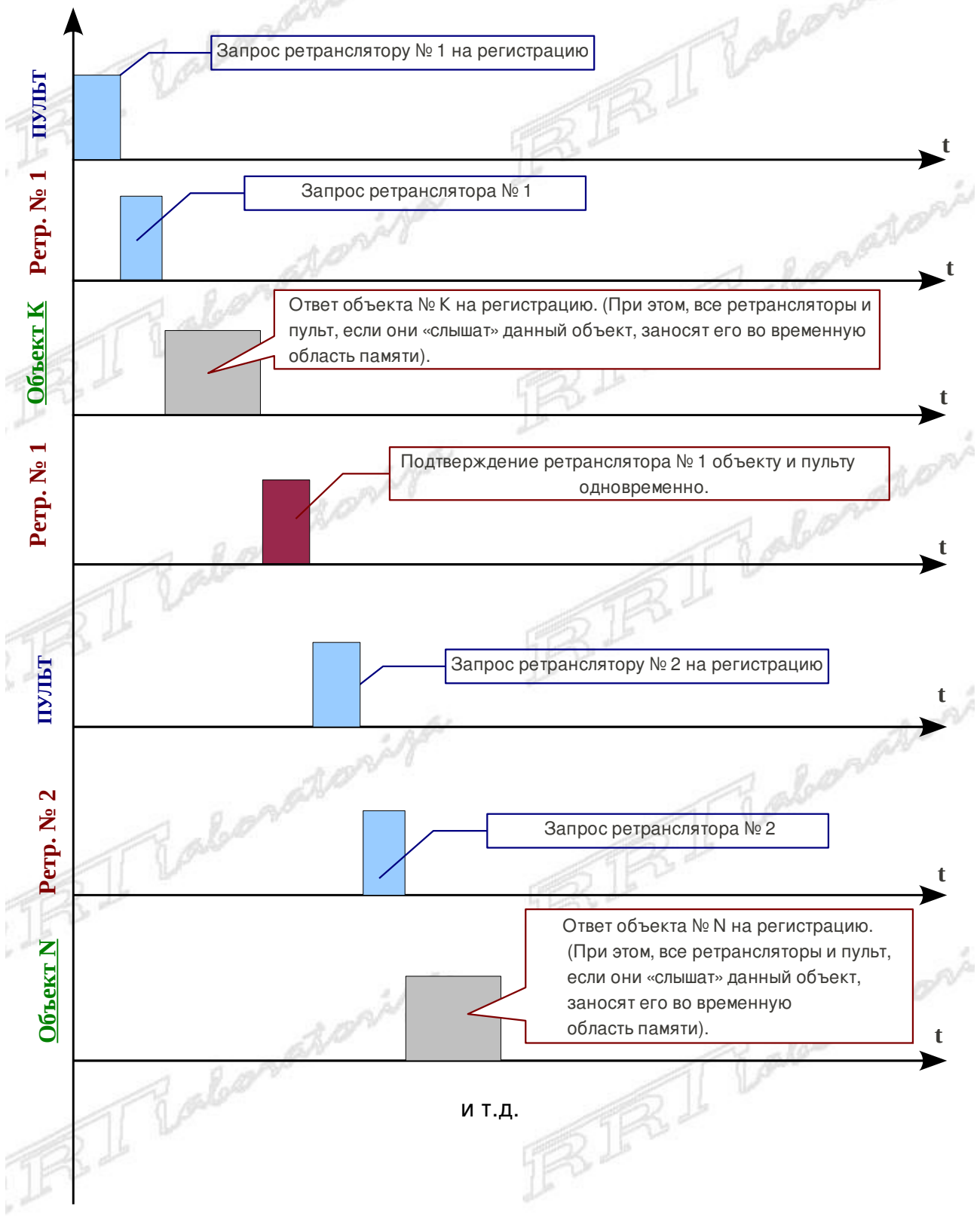


или, если нет тревожных сообщений:



Регистрация нового объекта.

Через круг полного опроса всех объектов выделяется окно для регистрации новых объектов



После прохождения полного круга опроса ретрансляторов в памяти ретрансляторов и пульта создаётся временная таблица вида:

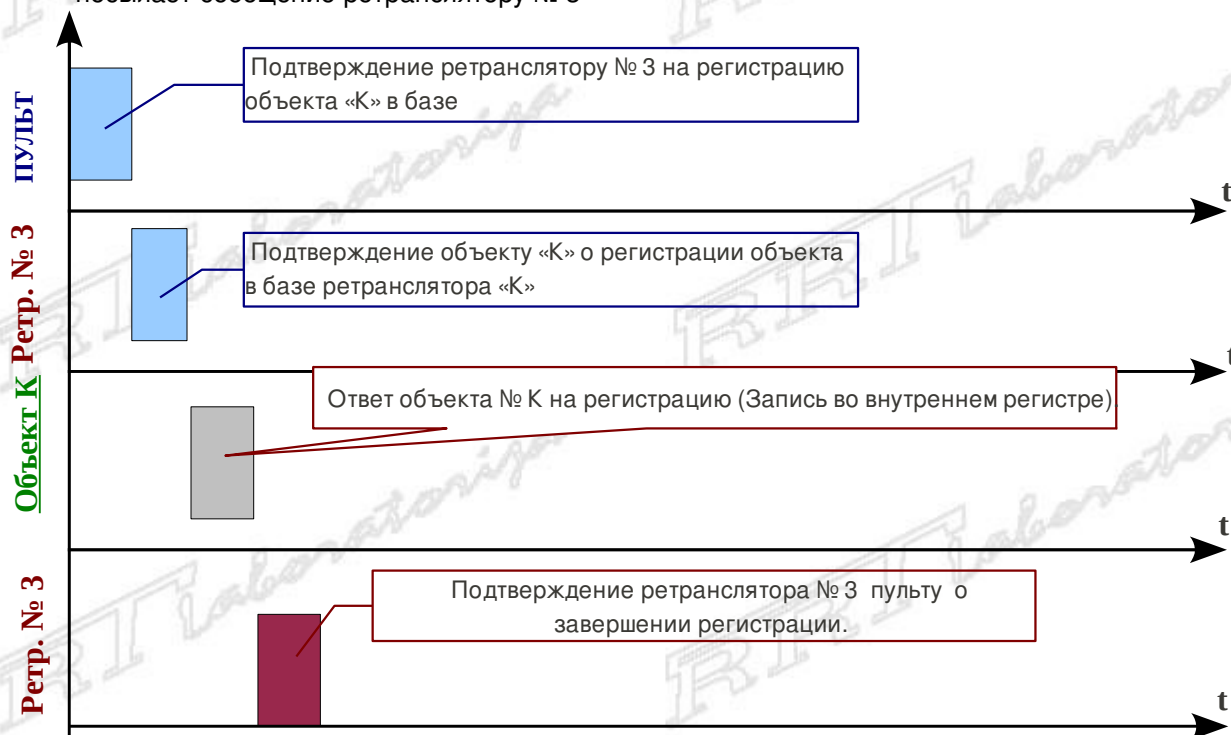
№	Уровень сообщений передатчика «К»	Среднее значение уровней сообщений передатчика «К»
Ретранслятор 1	2, 3, 2	2,66
Ретранслятор 2	6, 7, 6	6,33
Ретранслятор 3	8, 8, 8, 8	8
Ретранслятор 4	7, 6, 7, 7	6,75
Ретранслятор 5	1, 2, 2, 1	1,5

Уровни сообщений, вычисленные для принятых от передатчика «К» сообщений за период полного круга опроса.

Среднее значение для передатчика «К» определяется путём деления суммы всех уровней на их количество

Поскольку все ретрансляторы «видят» пульт, то эта таблица у всех устройств одинакова. Пульт на основании этой таблицы принимает решения для опроса объектов по следующему алгоритму, например:

- для передатчика «К» ретранслятор с максимальным значением среднего уровня «8» - ретранслятор № 3 - является основным, ретранслятор № 4 со следующим, по убыванию, значением среднего уровня «6,75» - является запасным. В дальнейшем, опрос оборудования объекта «К» будет производиться «основным» ретранслятором № 3, и, в случае выхода его из строя, с запасного -№ 4;
- для подтверждения этого решения (то есть, регистрации объекта в базе ретранслятора) пульт посылает сообщение ретранслятору № 3



и так далее, для всех объектов сети.

Если во время процесса регистрации приходят тревожные сообщения, - процесс регистрации останавливается и они пропускаются в первую очередь, затем процесс регистрации возобновляется.

Регистрация нового ретранслятора.

В ЦПУ пульта указывается разрешение на работу с ретранслятором «N+1»

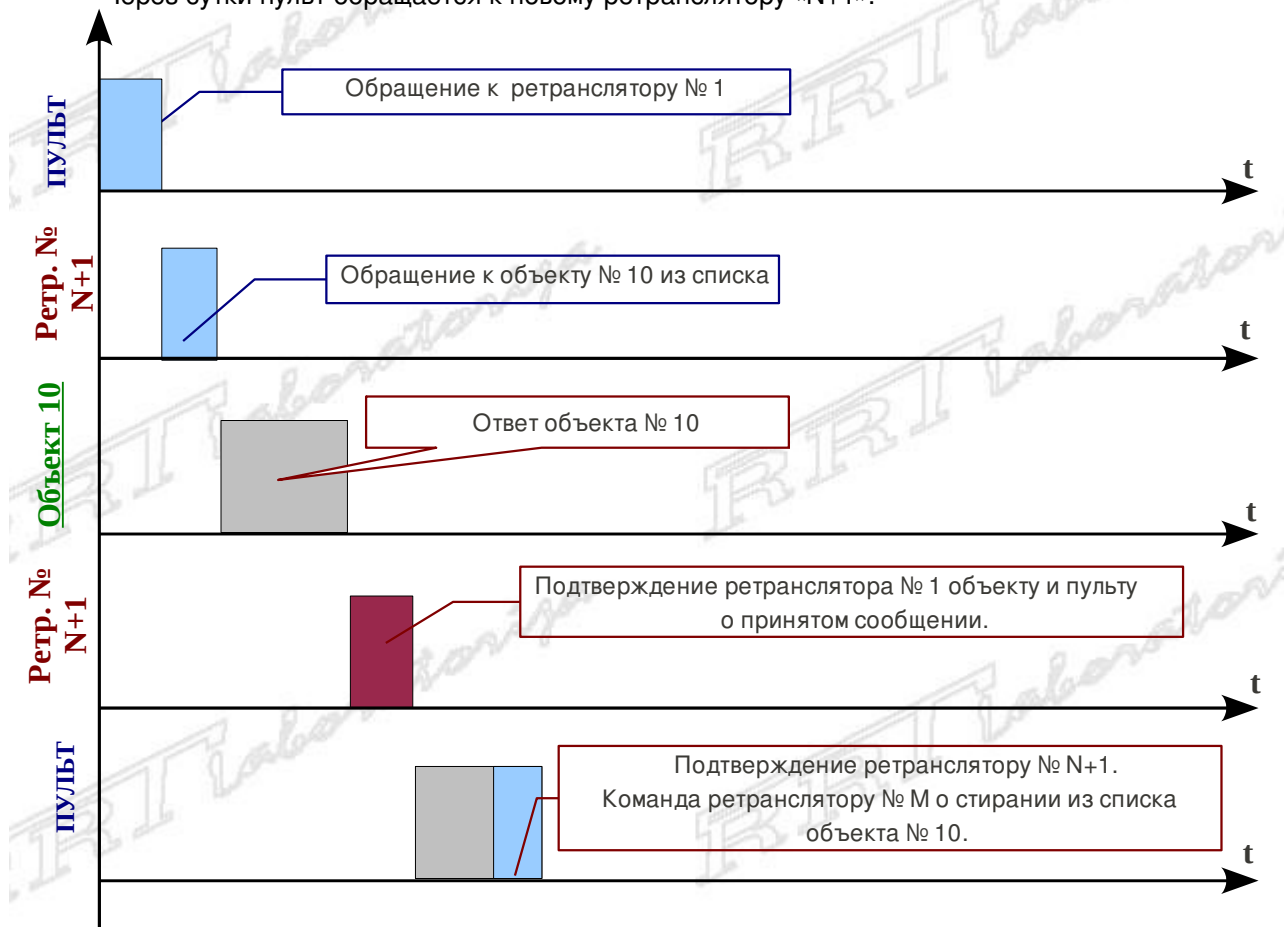
Новый ретранслятор слушает эфир, обрабатывает все сообщения от объектов и ретрансляторов. Создаётся таблица (см. выше) средних значение уровней сообщений объектов, которые он слышит (например):

Ретранслятор	Объекты:					
	10	12	13	14	18	...
1	1	2	3	7	2	...
2	2	3	4	3	3	...
3	1	3	7	2	2	...
...
N+1	3	1	5	4	6	...

Средние значения уровней сообщений объектов

Это усреднение производится в течении суток. За это время любой объект выйдет в эфир как минимум 2 раза с изменением статуса (изменение статуса передаётся ретранслятором на пульт с указанием уровня). Как видно из данной таблицы, для некоторых объектов новый ретранслятор будет предпочтительней (например, объект № 10, или № 18 - см. выше). Если таких объектов нет, или очень мало — такой ретранслятор не нужен (можно использовать для предварительной установки и анализа).

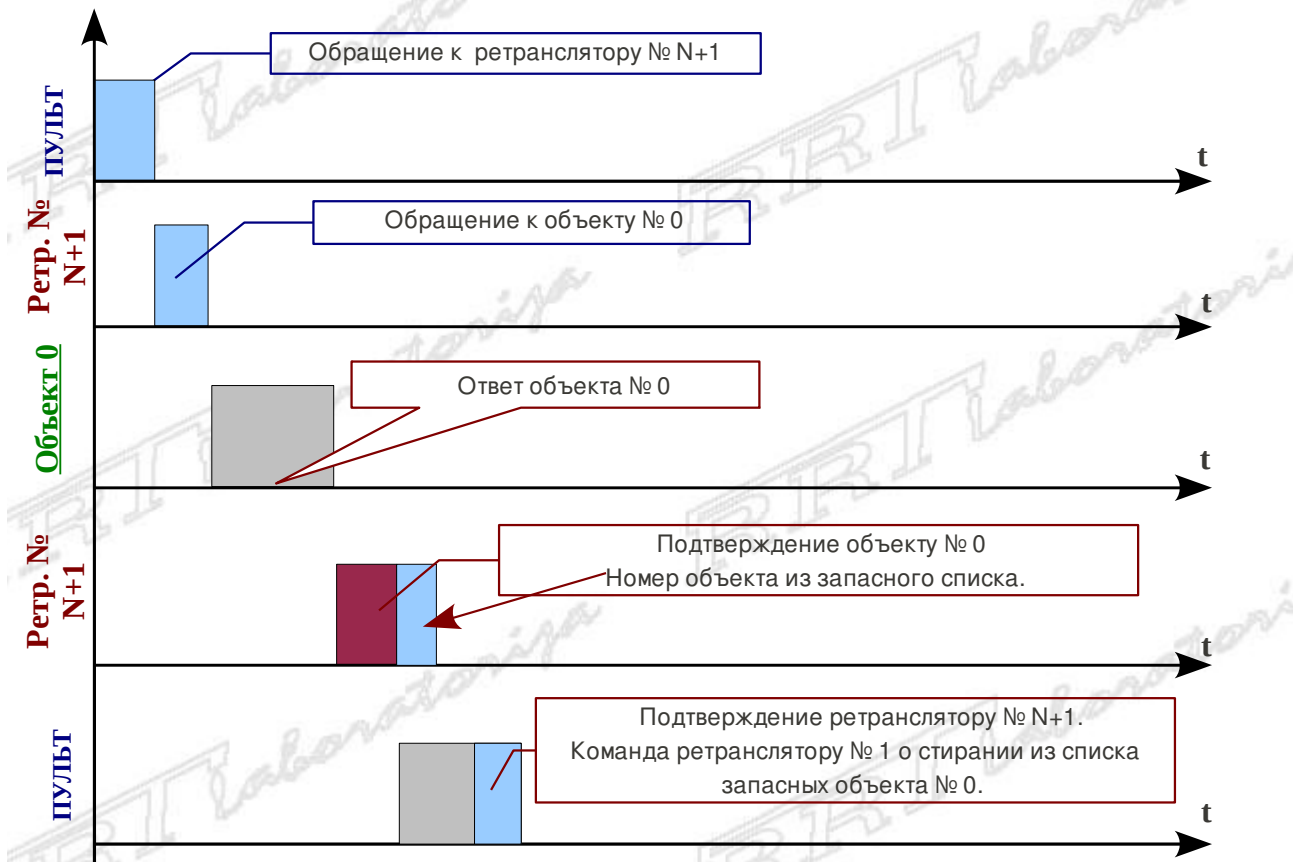
Через сутки пульт обращается к новому ретранслятору «N+1»:



Таким образом, для объектов, которые новый ретранслятор слышит лучше других — он становится основным. Через определённое количество кругов полного опроса ретрансляторов, новый

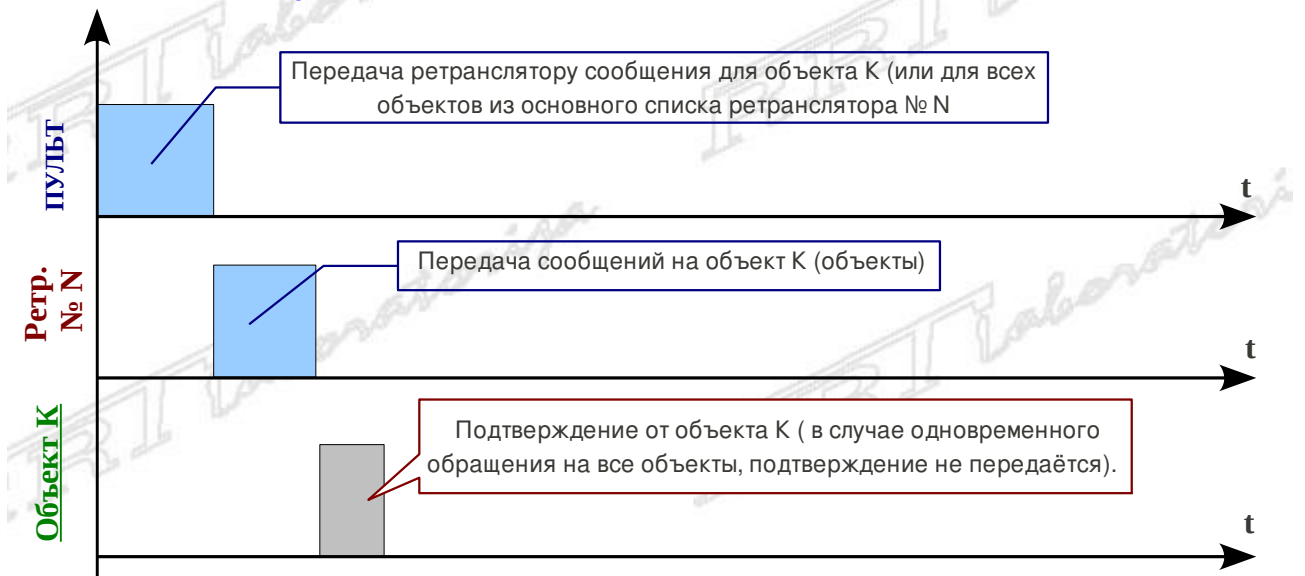
ретранслятор перерегистрирует на себя все «его» объекты (объекты с максимальными, относительно других, уровнями приёма).

После перерегистрации основного списка происходит перерегистрация объектов запасного списка. Это происходит следующим образом:



Если во время регистрации нового ретранслятора, он, или любой другой, выходит из строя, сбой работы сети не произойдёт. В любой момент времени, для каждого объекта есть запасной ретранслятор, к которому обратится пульт.

Передача сообщения (команды) на объект (объекты).



Контроль технического состояния ретрансляторов.

Контроль производится по запросу через определённое время, или при обнаружении не соответствия контролируемого параметра.

Контролируются основные параметры ретранслятора:

- мощность передатчика (прямой контроль);
- К.С.В. приёмопередатчика (прямой контроль);
- чувствительность приёмников (косвенный контроль);
- наличие / отсутствие 220 V;
- ток заряда / ток разряда аккумулятора;
- напряжение аккумулятора;
- реальная ёмкость аккумулятора (4 градации).

Все параметры укладываются в служебные сообщения, которые поступают на пульт.

Скорость опроса и ёмкость системы.

(Данные — предварительные и будут уточнены после определения всех форматов запросов, ответов и сообщений).

Скорость опроса 2 -3 объекта в секунду. Ёмкость системы зависит от допустимого времени контроля канала (запрос статуса). Если это время допустимо — 10 минут, получаем:

$$1,0 \times 3 \times 60 = 1800 \text{ (объектов).}$$

Максимальное число ретрансляторов — 15. Каждый ретранслятор держит в памяти все объекты. При удачном расположении ретрансляторов нагрузка распределяется равномерно. Если какой-то ретранслятор принимает большее количество объектов, которые находятся в его основном списке, то пульт просто чаще к нему обращается.

Максимальная задержка передачи тревожного сообщения определяется, в основном, количеством ретрансляторов. Если в системе 15 ретрансляторов, то максимальная, теоретически возможная задержка составит 5 сек (тревожное сообщение услышал только последний из списка опрашиваемых ретрансляторов). Среднестатистическая задержка будет равна, примерно, 2 сек. Для 5 ретрансляторов эти цифры в три раза меньше.

Все вышеперечисленные параметры рассчитаны для скорости в канале 2400 бод. При этом, даже в узком канале (шаг 12,5 кГц) реализуется высокая помехоустойчивость.

На старте проектирования мы рассмотрим вопрос о применении скорости 4800 бод в широком канале. При этом, временные параметры системы будут лучше в 2-а раза.