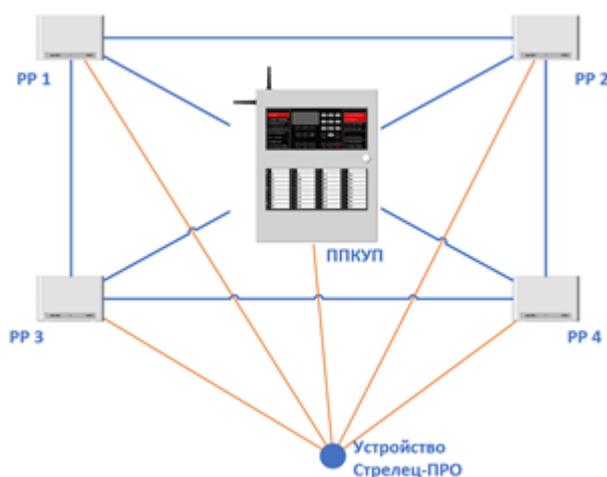


## Многосвязность, качество связи и рейтинги в Стрелец-ПРО



**Пособие по применению**  
СТФВ.425551.029 Д5  
ред. 1.0

Санкт-Петербург, 2022

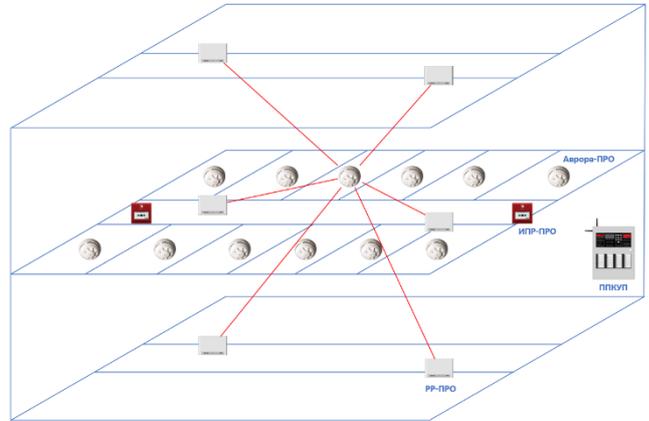
# Содержание

<b>1. МНОГОСВЯЗНОСТЬ В СТРЕЛЕЦ-ПРО .....</b>	<b>3</b>
<b>2. ПОДГОТОВКА К ВЫПОЛНЕНИЮ АНАЛИЗА.....</b>	<b>5</b>
<b>3. АНАЛИЗ РЕЙТИНГА .....</b>	<b>6</b>
<b>4. АНАЛИЗ КАЧЕСТВА СВЯЗИ .....</b>	<b>9</b>
<b>5. АНАЛИЗ КОЛИЧЕСТВА ПУТЕЙ ДО КСГ .....</b>	<b>11</b>
<b>6. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО УЛУЧШЕНИЮ КАЧЕСТВА СВЯЗИ .....</b>	<b>13</b>
<b>ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ .....</b>	<b>14</b>

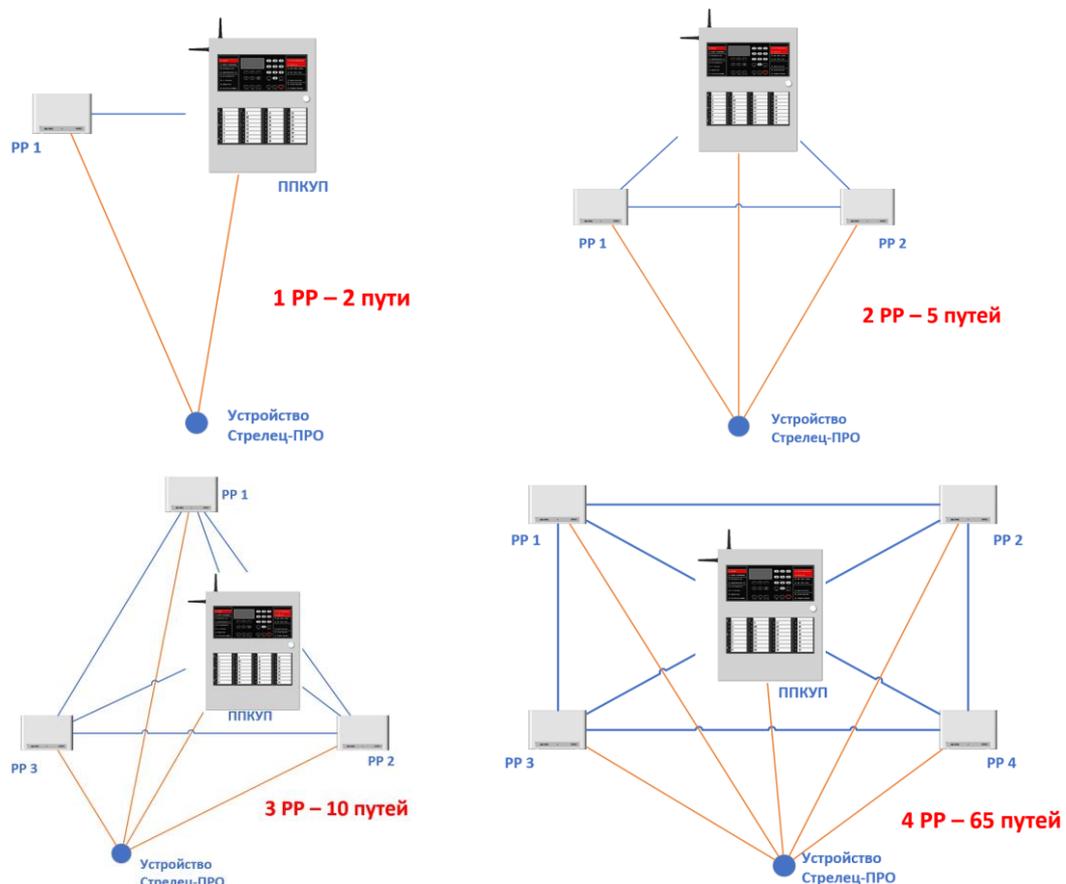
## 1. МНОГОСВЯЗНОСТЬ В СТРЕЛЕЦ-ПРО

Один из наиболее действенных способов повышения надёжности работы радиоканального оборудования Стрелец-ПРО – это использование многих маршрутов передачи данных между устройствами системы.

Каждое радиоканальное устройство при подключении сканирует радиосеть, образованную радиоканальными контроллерами РР-ПРО (и приборами на их основе: Табло-РР-ПРО, Пульта-РР-ПРО и проч.) и определяет все возможные пути доставки сигналов к центральному прибору.

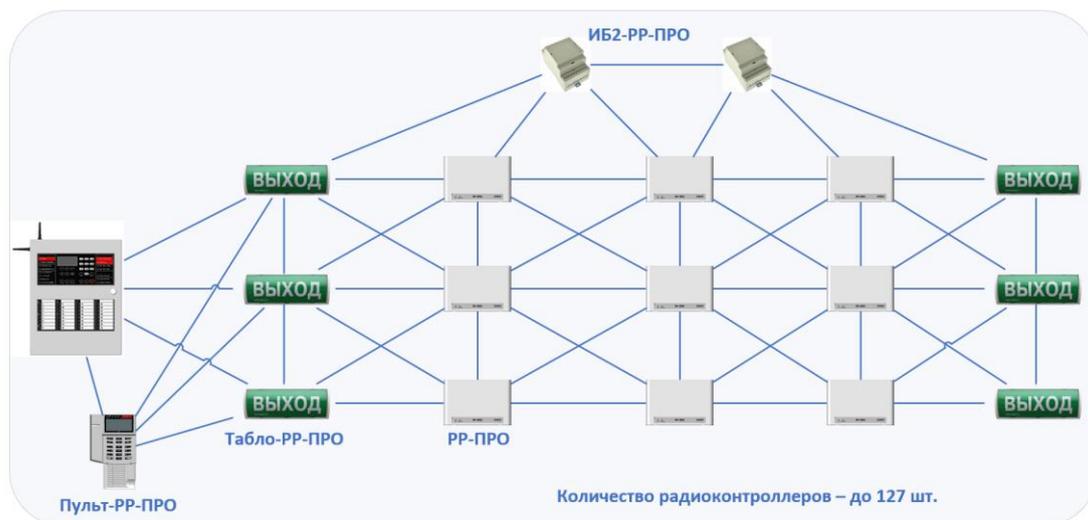


По мере роста количества РР-ПРО в системе потенциальное количество маршрутов ретрансляции сигналов на пути от радиоканального устройства до контроллера сегмента (КСГ) возрастает в геометрической прогрессии (рис. 1).



**Рисунок 1 Потенциальные маршруты ретрансляции сигнала при различном количестве контроллеров**

При этом в реальных системах общее количество контроллеров может достигать нескольких десятков штук и более (рис. 2).

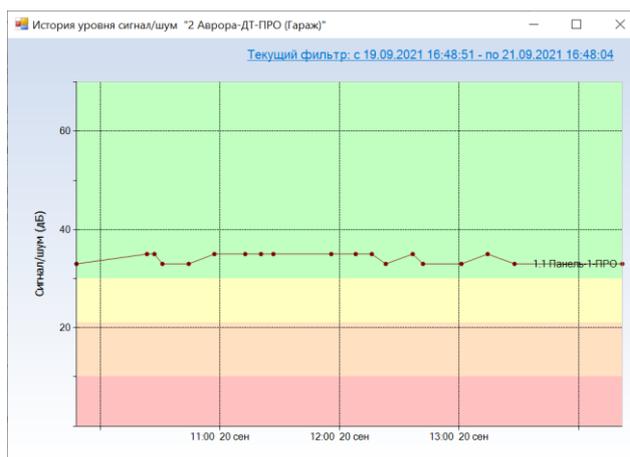


**Рисунок 2 Построение радиосети на объекте**

В этом случае количество потенциальных маршрутов ретрансляции очень велико и для того, чтобы сигнал от устройства был доставлен, необходимо, чтобы был доступен хотя бы один из этих маршрутов. Вероятность того, что сигнал не будет доставлен тем ниже, чем больше возможных устройств на пути ретрансляции, а также чем лучше качество связи на каждом участке. Поэтому важнейшим показателем качества радиоканальной инсталляции является анализ системы на количество потенциальных путей и уровней связи на каждом участке для всех устройств системы.

В системе Стрелец-ПРО реализован контроль качества связи между радиоканальным устройством и контроллером, к которому оно подключено (рис. 3).

Датчик	Сигнал/шум...	Оце...
1 Аврора-ДТ-ПРО (Котельня...	21	4
2 Аврора-ДТ-ПРО (Гараж)	33	5
3 Аврора-ДТ-ПРО (РаздевПе...	35	5
4 Аврора-ДТ-ПРО (Предбанн...	25	4
5 Аврора-ДТ-ПРО (Лестница...	37	5
6 Аврора-ДТ-ПРО (Лестница...	27	4
7 Аврора-ДТ-ПРО (Спальня...	23	4
8 Аврора-ДТ-ПРО (Спальня...	31	5
9 Аврора-ДТ-ПРО (Спальня...	37	5
10 Аврора-ДТ-ПРО (Пристро...	35	5
11 Аврора-ДТ-ПРО (Чердак)	35	5
12 Аврора-ДТ-ПРО (Зал-Кух...	31	5
13 Аврора-ДТ-ПРО (Каминн...	37	5
14 Аврора-ДТ-ПРО (Электро...	35	5
15 Аврора-ДТ-ПРО (Сарай Т...	23	4
16 Аврора-ДТ-ПРО (Дровяно...	58	5
17 Аврора-ДТ-ПРО (Сарай И...	25	4



**Рисунок 3 Контроль уровня связи между радиоканальным устройством и контроллером, к которому оно подключено**

Однако из-за того, что радиоканальное устройство Стрелец-ПРО способно автоматически переключаться между различными контроллерами, анализ уровня качества связи часто оказывается не вполне показательным.

Наиболее важным показателем устойчивости работы является не текущий уровень связи устройства, а те **возможности резервирования**, которое оно имеет в системе.

Для комплексного анализа качества системы применяется инструментарий, реализованный в ПО “Стрелец-Интеграл” / “Стрелец-Мастер”.

Комплексный анализ включает следующие этапы:

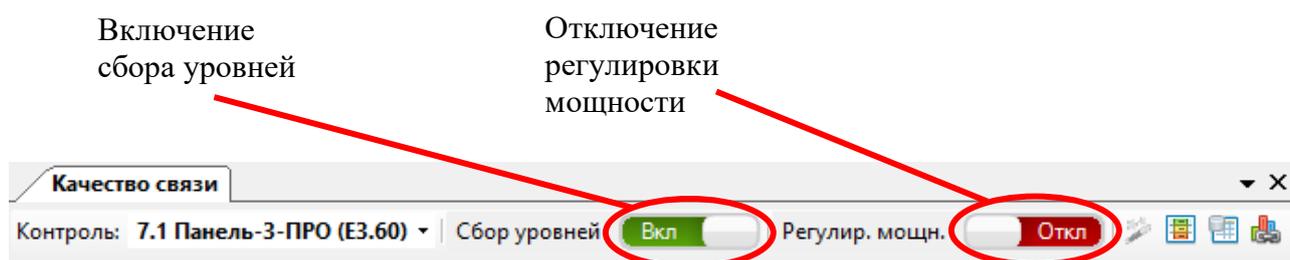
**Таблица 1**

	Этапы анализа	Назначение
1	Анализ рейтинга	Для быстрой оценки степени “здоровья” системы – количества и качества резервных маршрутов между всеми устройствами
2	Анализ качества связи	Для подробного анализа условий связи при небольшом рейтинге устройства
3	Анализ количества путей от устройства до КСГ	Для демонстрации количества резервных путей и выявления слабых участков

## 2. ПОДГОТОВКА К ВЫПОЛНЕНИЮ АНАЛИЗА

Перед проведением анализа необходимо удостовериться, что на ПК установлена актуальная версия ПО “Стрелец-Мастер” (поддержка отображения рейтинга устройств Стрелец-ПРО реализована в версии 10.1) и версии прошивок контроллеров радиоканальных устройств (PP-ПРО, Табло-PP-ПРО и проч.) не ниже 20.

После этого необходимо подключить КСГ к ПО по доступному сетевому интерфейсу (USB, Ethernet, GSM), **включить** сбор уровней связи между контроллерами системы и **отключить** регулировку мощности радиопередающих устройств с помощью переключателей в окне “Качество связи”.



После подключения следует дождаться, пока в системе соберётся необходимая информация и станет возможным приступить к анализу (не менее часа).

### 3. АНАЛИЗ РЕЙТИНГА

Рейтинг связи устройства является комплексной характеристикой, отражающей уровень надёжности и качества связи. Рейтинг учитывает суммарное количество путей от устройства до КСГ, а также качество связи на каждом потенциальном участке ретрансляции.

Рейтинг для узла тем выше, чем:

1. Больше параллельных путей до КСГ;
2. Эти пути включают меньшее количество ретрансляций;
3. Выше отношение Сигнал/Шум на каждом участке ретрансляции.

Физический смысл понятия “рейтинг” - чем рейтинг выше для устройства, тем с меньшей вероятностью с ним потеряется связь.

Рейтинг аналогичен понятию суммарной пропускной способности запутанной трубопроводной системы, в которую с одного конца поступает вода, а из другого вытекает. Чем больше диаметр труб и чем больше параллельных труб, тем выше суммарная пропускная способность и тем выше рейтинг.

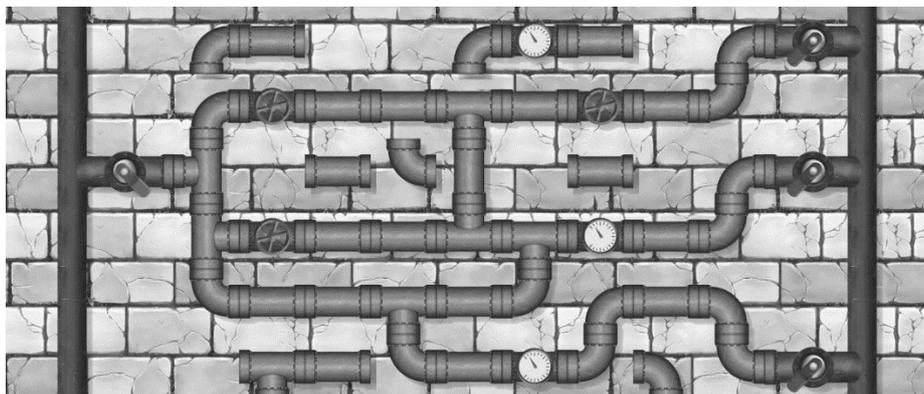
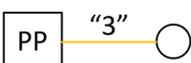
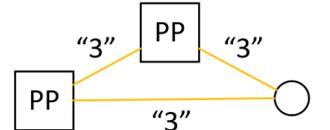
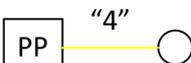
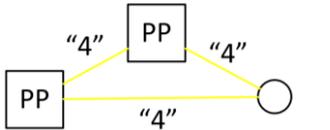
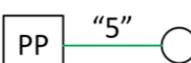
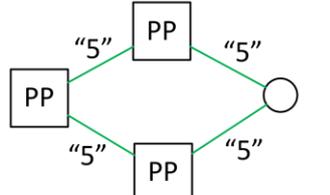
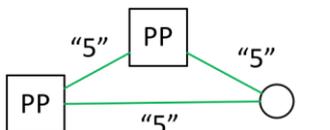
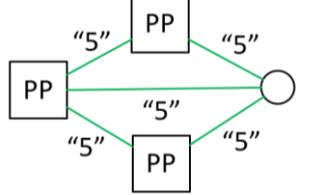


Таблица 2

Поле “Рейтинг” индицируется в соответствующем столбце в таблице устройств в окне “Качество связи”. Это значение окрашивается в цвета следующим образом.

Значение рейтинга	Оценка рейтинга и цвет
Менее 1	Неудовлетворит.
От 1 до 2	Удовлетворительно
От 2 до 3	Хорошо
Более 3	Отлично

Примеры значений рейтинга для некоторых топологий представлен в таблице:

Сетевая топология	Значение рейтинга
	0,15
	0,25
	0,3
	0,45
	0,75
	1,5
	1,5
	2,25
	3
	3
	4,5
	6

Для быстрого анализа системы рекомендуется выполнять сортировку таблицы со списком устройств в окне “Качество связи” по полю “Рейтинг”. После сортировки в нижней части таблицы окажутся устройства, рейтинг которых минимален. Для этих устройств необходимо переходить к более подробному анализу – анализу качества связи.

Датчик	Род.РР	Актуальн...	Сигнал/шум...	Рейтинг	Оценка	Длина пути
 24 Аврора-Д-ПРО	7.1 Панель-3-ПРО...	21"	49	3,00	5	1
 23 Аврора-Д-ПРО	7.1 Панель-3-ПРО...	21"	47	3,00	5	1
 22 Аврора-Д-ПРО	7.1 Панель-3-ПРО...	21"	47	3,00	5	1
 21 Аврора-Д-ПРО	7.1 Панель-3-ПРО...	21"	39	3,00	5	1
 20 Аврора-Д-ПРО	7.1 Панель-3-ПРО...	21"	39	3,00	5	1
 19 Аврора-Д-ПРО	7.1 Панель-3-ПРО...	21"	45	3,00	5	1
 18 Аврора-Д-ПРО	7.1 Панель-3-ПРО...	4' 21"	47	3,00	5	1
 17 Аврора-Д-ПРО	7.1 Панель-3-ПРО...	21"	51	3,00	5	1
 16 Аврора-Д-ПРО	7.1 Панель-3-ПРО...	4' 21"	57	3,00	5	1
 32 ИБ1-ПРО	7.1 Панель-3-ПРО...	21"	47	3,00	5	1
 1 РР-ПРО	2 РР-ПРО	21"	29	2,50	4	2
 28 Аврора-Д-ПРО	2 РР-ПРО	21"	43	1,67	5	2
 31 ИБ1-ПРО	7.1 Панель-3-ПРО...	4' 21"	25	1,50	4	1
 11 Аврора-Д-ПР...	2 РР-ПРО	21"	18	0,28	3	2
 10 Аврора-Д-ПР...	2 РР-ПРО	21"	18	0,28	3	2

#### 4. АНАЛИЗ КАЧЕСТВА СВЯЗИ

Для устройств с низким значением рейтинга рекомендуется провести анализ качества связи на участках ретрансляции.

Низкое значение рейтинга может быть следствием:

1. Малого количества параллельных путей доставки сигнала до контроллера сегмента;
2. Большого количества участков ретрансляции сигнала;
3. Низкого отношения Сигнал / Шум на этих участках.



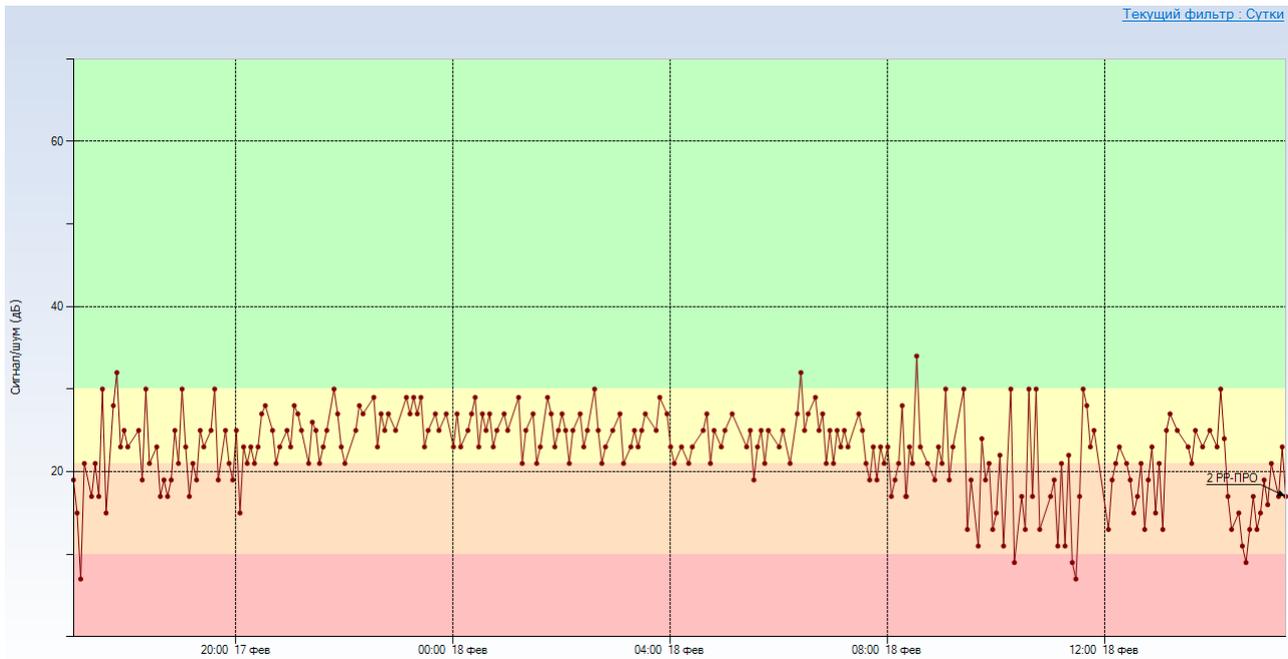
Уровень связи представляется в единицах отношения Сигнал / Шум, а также сопровождается указанием относительных оценок «5», «4», «3», соответствующих оценкам «Отлично», «Хорошо», «Удовлетворительно».

Таблица 3

Уровень С/Ш	Устойчивость связи	Оценка
Менее 10 дБ	Связь отсутствует	Неудовлетворительно / «2»
10-20 дБ	Неустойчивая связь	Удовлетворительно / «3»
20-30 дБ	Устойчивая связь	Хорошо / «4»
Более 30 дБ		Отлично / «5»

При обнаружении устройств с неустойчивой связью следует принять меры по улучшению качества связи. Наиболее распространенные факторы, влияющие на устойчивость связи, приведены в п. 6.

Следует также учитывать, что уровень Сигнал / Шум – непостоянная величина. Например, кратковременное ухудшение качества связи может быть связано с замираниями сигнала, вызванными перемещением объектов в окружающем пространстве устройства (в т.ч. перемещение людей).



После обеспечения устойчивой связи следует убедиться, что для всех устройств системы имеется достаточное количество резервных путей ретрансляции до КСГ.

## 5. АНАЛИЗ КОЛИЧЕСТВА ПУТЕЙ ДО КСГ

Согласно СП 484.1311500.2020, в системе пожарной безопасности должна обеспечиваться устойчивость при единичных неисправностях линии связи.

Для радиоканальной системы такой единичной неисправностью является отсутствие связи. Анализ количества путей до КСГ позволяет определить устройства в системе, потенциально подверженные воздействию единичной неисправности.

Для анализа необходимо перейти к окну “Распределение количества возможных связей в системе”:

Распределение количества возможных связей в системе



На гистограмме отображается количество устройств, имеющих заданное количество связей с другими устройствами.

На рисунке ниже представлен пример такой гистограммы, полученной на практике в системе из более тысячи устройств. Можно наблюдать, что количество устройств с числом связей 3 или более, превышает 99%. При этом в системе только пять устройств с числом связей равным 2 и одно устройство с одной связью.

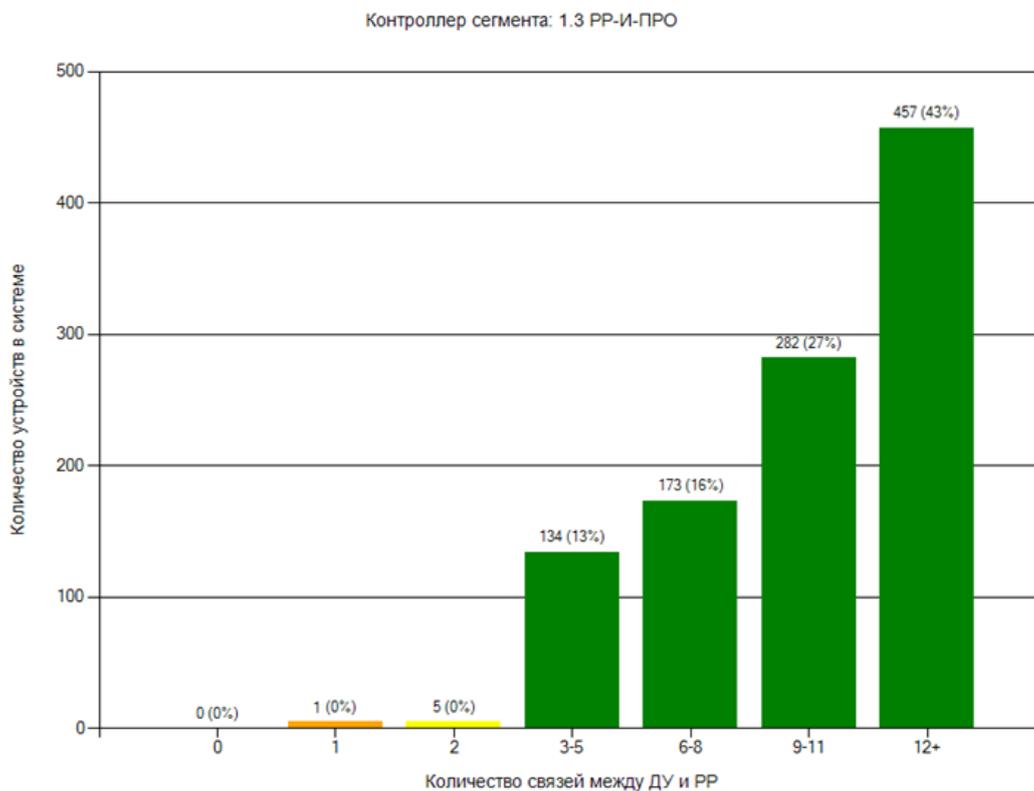


Рисунок 4

Определение надежности связи и возможные рекомендации представлены в таблице ниже:

Таблица 4

Количество связей	Надежность связи ДУ с КСГ	Рекомендации
Одна	Ненадежная связь	Установка дополнительных РР
Две	Минимально необходимое количество связей	Имеется потенциал улучшения количества связей путем установки дополнительных РР
Три и более	Надежная связь	

Для определения точных адресов устройств с малым количеством связей следует использовать таблицу на вкладке “Таблица устройств”.

После сортировки по полю “Количество связей между ДУ и РР” возможно определить устройства, в которых есть потенциал улучшения количества связей.

Распределение количества возможных связей в системе

График | Таблица устройств

Перетящите сюда заголовки столбцов для группировки данных по ним

Устройство	Количество связей между ДУ и РР
1239 Аврора-ДТ-ПРО (5 доп. пом.501)	2
1222 Аврора-ДТ-ПРО (5 доп. пом.540)	2
1220 Аврора-ДТ-ПРО (5 доп. пом.540)	2
1301 Орфей-ПРО (5 доп. пом. 541)	2
180 Аврора-ДТ-ПРО (0 эт. Склад 09)	2
1 Аврора-ДТ-ПРО (0 эт.Рес.Уч.кл.)	3
1216 Аврора-ДТ-ПРО (5 доп. пом.539)	3
1214 Аврора-ДТ-ПРО (5 доп. пом.538)	3
1212 Аврора-ДТ-ПРО (5 доп. пом.537)	3
1201 Аврора-ДТ-ПРО (5 доп. пом.534)	3
1280 Аврора-ДО-ПРО (5 доп. коридор)	3
1250 Аврора-ДТ-ПРО (5 доп. пом.530)	3
1241 Аврора-ДТ-ПРО (5 доп. пом.541)	3
1224 Аврора-ДТ-ПРО (5 доп. пом.540)	3
1223 Аврора-ДТ-ПРО (5 доп. пом.540)	3
1221 Аврора-ДТ-ПРО (5 доп. пом.540)	3
80 Табло-ПРО (0 этаж, пом.11)	3
1296 Орфей-ПРО (5 доп. пом. 540)	3
1315 Табло-ПРО (5 доп. Гефест)	3
169 Аврора-ДТ-ПРО (0 эт. Склад 07-2)	3
156 Аврора-ДТ-ПРО (0 эт. Склад 07)	3
1043 Аврора-ДТ-ПРО (5 этаж, пом.515)	4
1018 Аврора-ДТ-ПРО (5 этаж, пом.505)	4
1008 Аврора-ДТ-ПРО (5 этаж, пом.502)	4

## 6. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО УЛУЧШЕНИЮ КАЧЕСТВА СВЯЗИ

Наиболее распространенные причины недостаточного уровня связи:

Таблица 5

Причина	Рекомендации
Отсутствие прямой видимости и наличие препятствий	Устанавливать радиоустройства на высоте не менее 1,5 - 2 м, а также стараться, где это возможно, обеспечивать наличие видимости друг друга напрямую, либо посредством дополнительных РР
Наличие помех на рабочем канале	Устранять помехи либо переходить на другой рабочий канал
Неправильное размещение радиоустройств	Устанавливать радиоустройства не ближе, чем на расстоянии 0,5 м от металлических поверхностей
Кратковременное ухудшение качества связи	Устанавливать дополнительные РР для увеличения количества резервных путей

Помимо правильной установки радиоустройств, при пусконаладке и обслуживании радиосистемы следует также выявлять наличие помеховых сигналов, пользуясь интерфейсом «Трафик и уровень сигнала в радиозфире» на вкладке «Качество связи», и, в случае их обнаружения, устранять их, либо изменять номер рабочего канала.

Нормальное значение уровня сигнала в канале при отсутствии помех должно находиться в диапазоне от -110 до -95 dBm. Более высокие уровни говорят о возможном наличии помех в канале.

Среднее значение трафика в нормально функционирующей системе должно находиться ниже уровня в 5-10 %. Редкие превышения этого уровня мгновенной кривой трафика являются допустимыми при выполнении условия среднего трафика.

При двойном щелчке по графику открывается окно с оценками уровня трафика и шума по всем каналам:



После выполнения данных рекомендаций следует удостовериться, что со всеми устройствами системы обеспечивается устойчивый уровень связи.

## Дополнительная информация

### Адрес предприятия-изготовителя

197342, Санкт-Петербург, Сердобольская, д.65А  
тел./факс: 703-75-01, 703-75-05, тел.: 703-75-00  
[www.argus-spectr.ru](http://www.argus-spectr.ru)

18.02.2022