



**Общегородская централизованная  
система учета, мониторинга и  
управления  
тепловодопотреблением**

## Проекты энергоэффективности НПО КАРАТ



**Общегородская централизованная система учета, мониторинга и управления тепловодопотреблением в жилищном фонде г. Братск**

**Проект по программе «Реформа ЖКХ в России».**

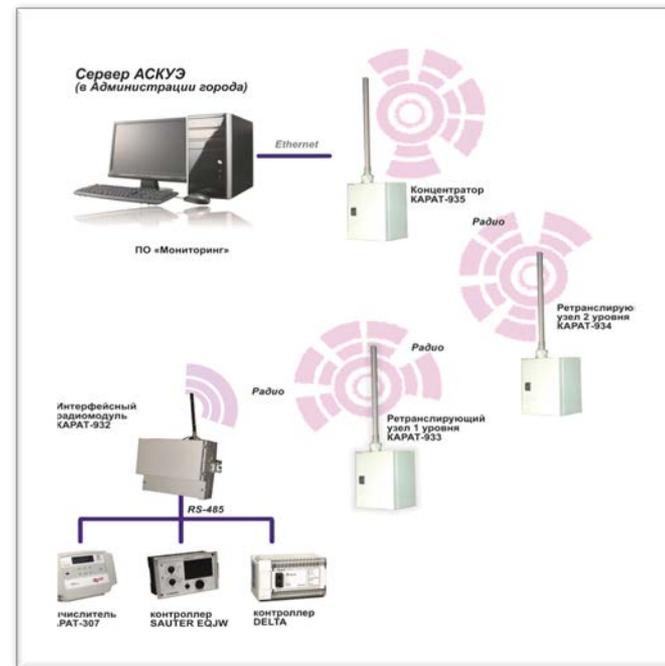
Установка в жилых домах систем автоматизированного управления тепловодопотреблением (**232 ИТП**).



Организация абонентского учета тепловой энергии, холодной и горячей воды (**221 дом**).

Создание беспроводной системы сбора данных с приборов учета и системы контроля за работой оборудования.  
Количество узлов учета и управления – 221 объект

Организация системы диспетчеризации.





## Условия автоматизации г.Братск

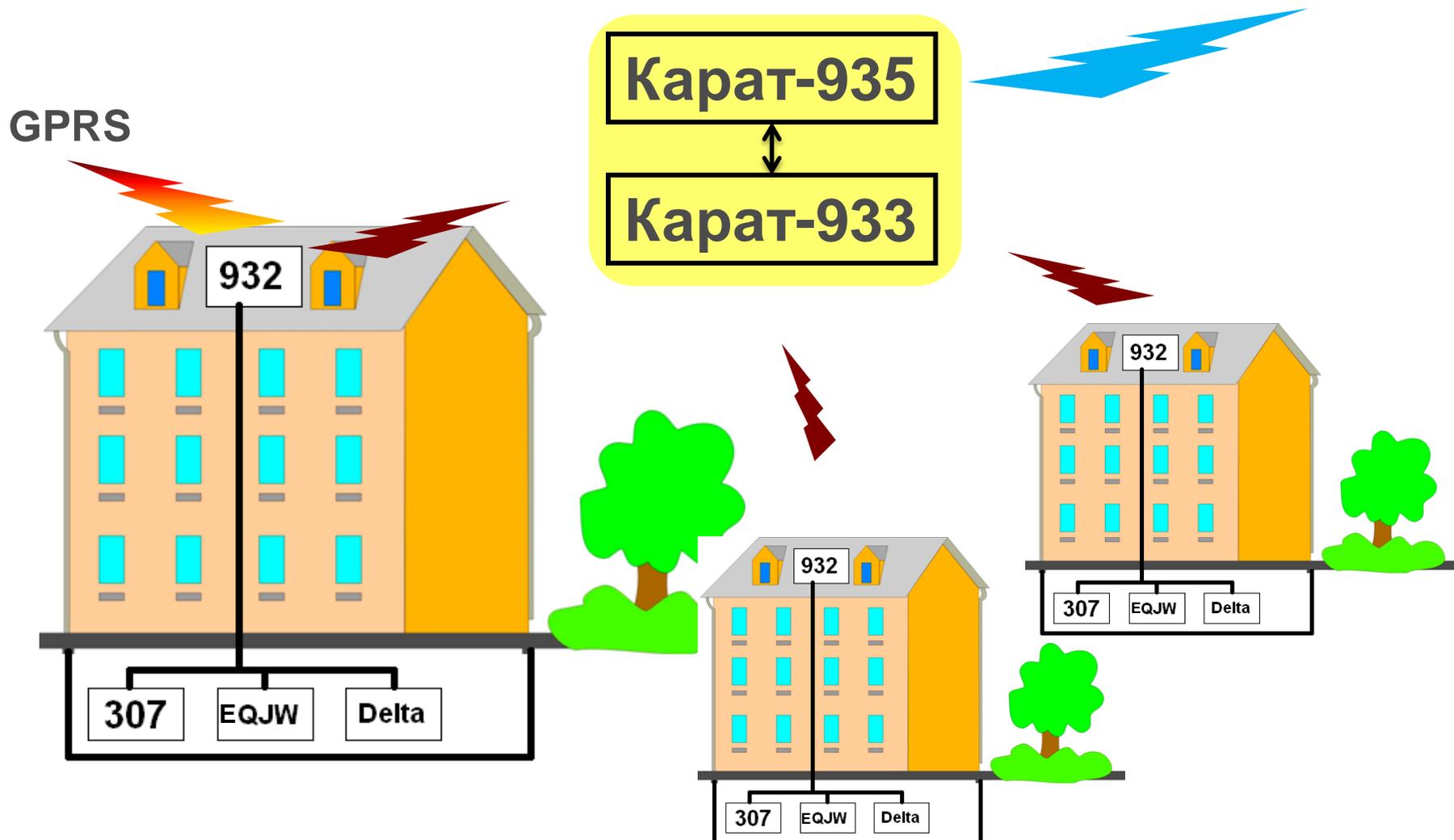
- Количество узлов учета и управления – 221
- Количество микрорайонов – 6
- Сбор данных для обеспечения коммерческих расчетов
- Сбор данных для мониторинга технологических параметров узлов учета и управления
- Дискретность данных коммерческого учета ресурсов – 1 час
- Дискретность данных мониторинга технологических параметров 15 мин



## Состав узла учета и управления

- Вычислитель «КАРАТ-307» - учет параметров систем и расхода ресурсов по системам ХВС, ГВС и отопления
- Контроллер отопления EQJW-145 – обеспечения контроля и регулирования температуры в системах отопления и ГВС
- Контроллер управления насосами Delta - автоматическое включение резервного насоса отопления, автоматическое переключение (смена) рабочего насоса отопления каждые 24 часа (выравнивание времени наработки), управление работой циркуляционного насоса ГВС и повысительного насоса ХВС.

## Система диспетчеризации в Братске



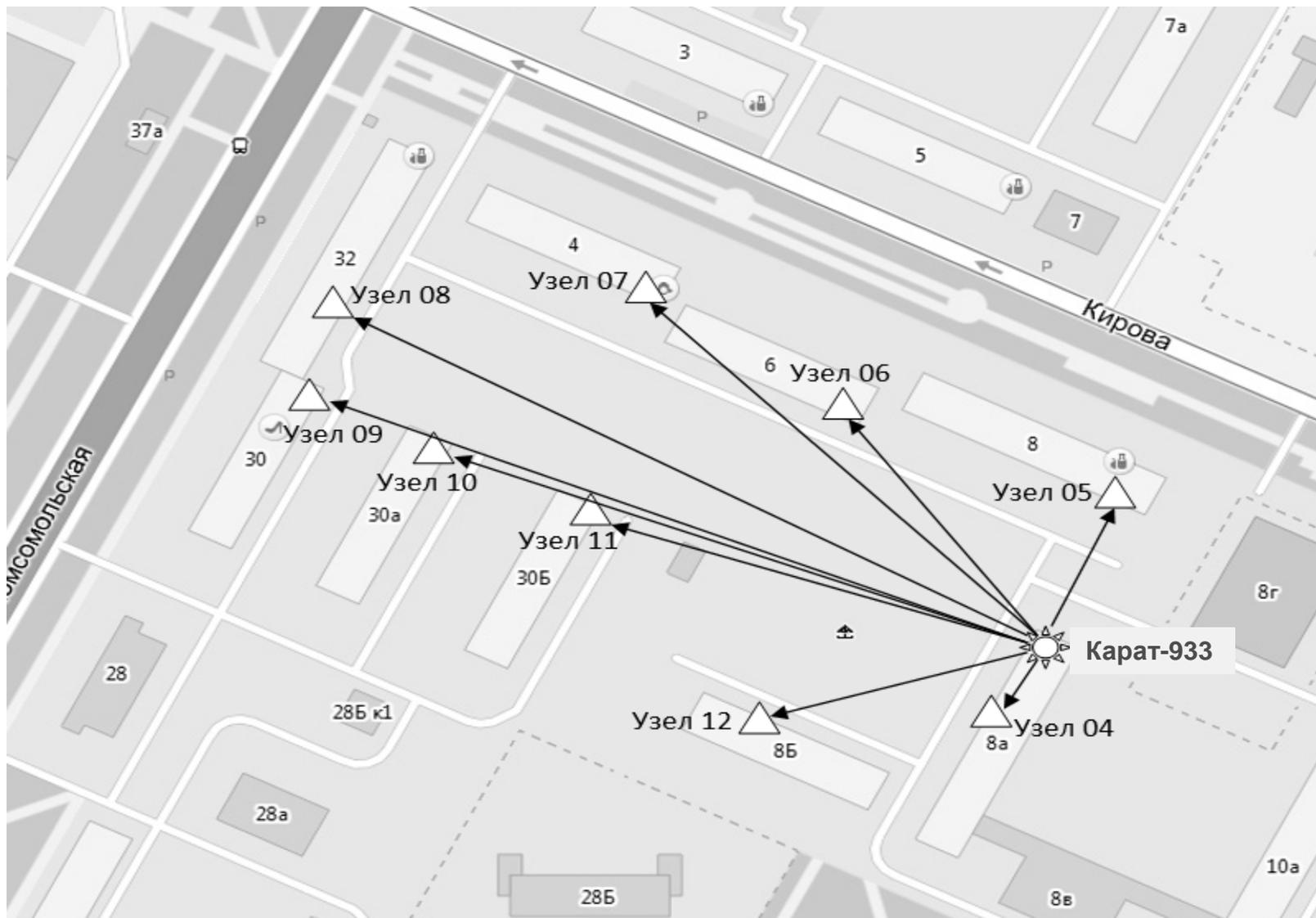


## Система диспетчеризации в Братске





## Система диспетчеризации в Братске, сектор 1



## Система диспетчеризации в Братске, сектор 6



## Система диспетчеризации в Братске



## Система диспетчеризации в Братске





## Система диспетчеризации в Братске





## Система диспетчеризации в Братске

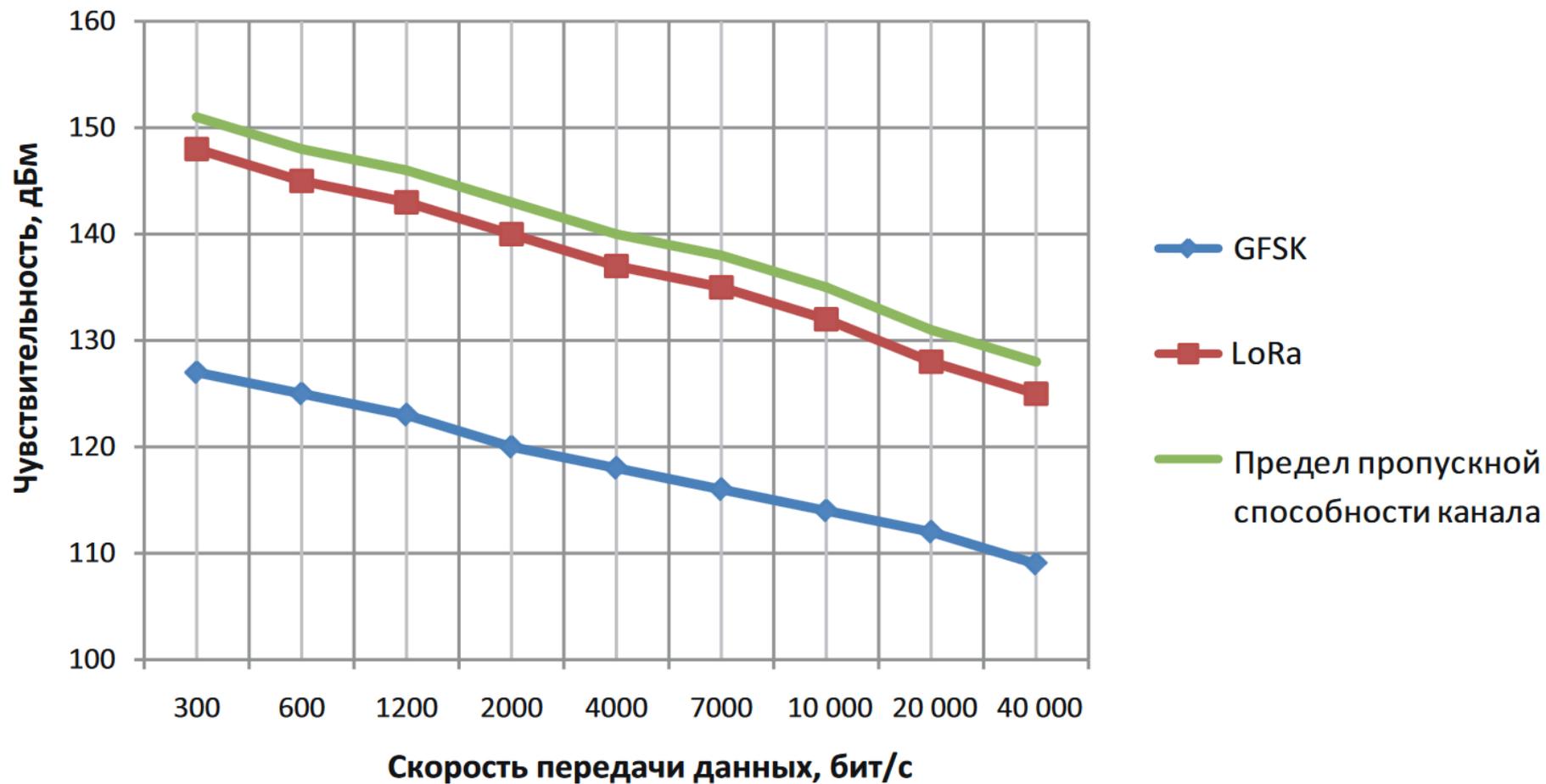




## Система диспетчеризации в Братске

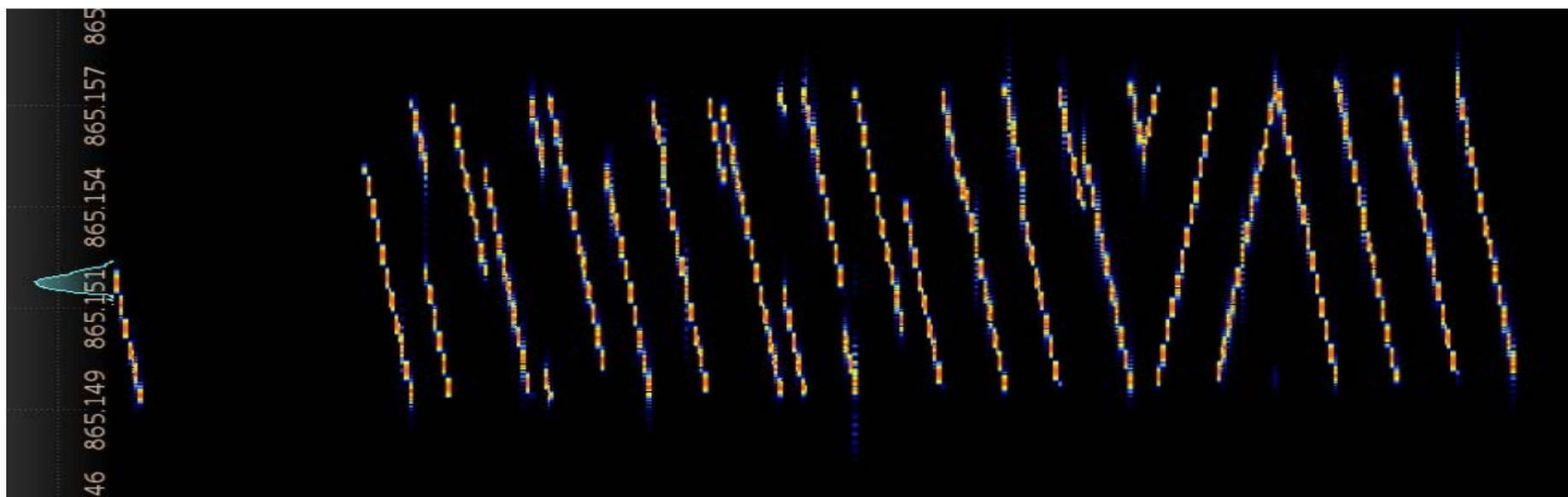
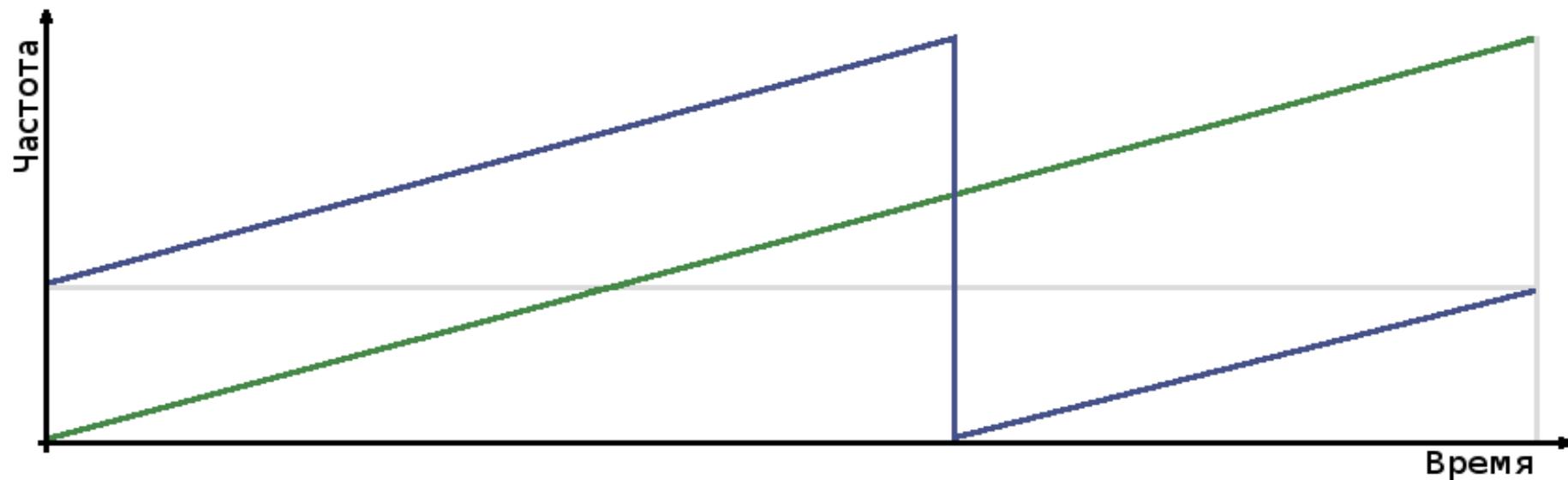


## Модуляция LoRa



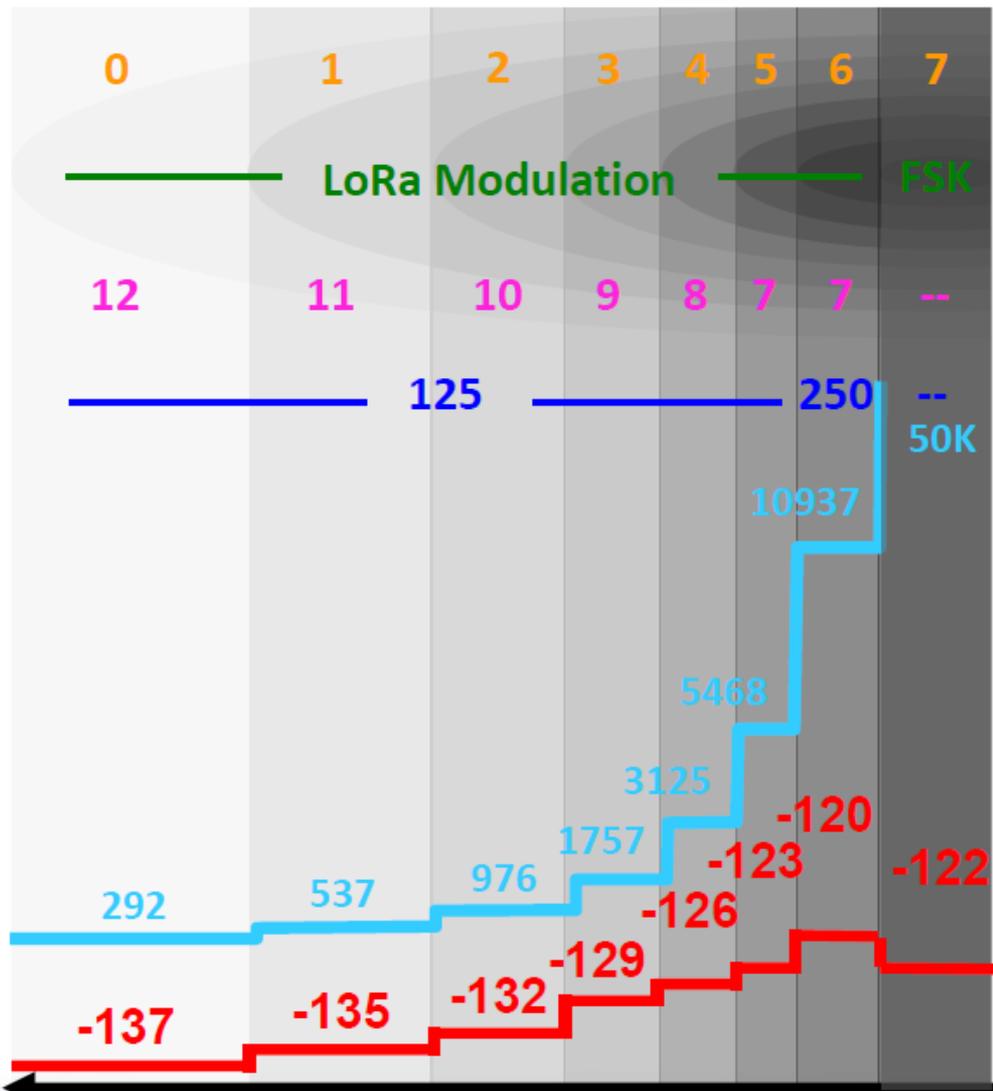
Зависимость чувствительности трансиверов от скорости передачи данных для разных видов модуляции

## Модуляция LoRa



## Модуляция LoRa

### Модуляция LoRa™ (Европа)



Скорость обмена (DR)

Модуляция

Коэф. SF

Полоса, КГц

Физ. скорость, бит/с

Чувствительность, дБм

Радиус действия

# Модуляция LoRa™ (Европа)

## Наибольшая дальность

- **Data Rate (DR) = 0**
  - Модуляция LoRa™
  - Коэффициент SF = 12
  - Полоса = 125 КГц
  - Кодирование = 4/5
- **Скорость = 292 бит/с**
- **Макс. объем полезных данных = 51 байт**
  - Время в эфире = 2466 мс



## Модуляция LoRa

### Модуляция LoRa™ (Европа)

#### Наивысшая скорость обмена

- **Data Rate (DR) = 6**
  - Модуляция LoRa™
  - Коэффициент SF = 7
  - Полоса = 250 КГц
  - Кодирование = 4/5
- **Скорость = 10937 бит/с**
- **Макс. объем полезных данных = 222 байта**
  - Время в эфире = 185 мс



# Мониторинг технологических параметров

КонтрольОтопления\_клиент-0.8.3.0

Меню

Показывать данные

Узел

Таблица узлов

К списку узлов

Показать

Параметры отображения

Показывать историю

Показывать журнал ИС

Обновлять данные через 2,0 мин.

Адрес	Время обновления
1 Кирова 6	
2 Мира 31а	2016.03.15 17:42:12.234
3 Мира 31б	2016.03.14 14:49:27.606
4 кирова 10	2016.03.14 14:47:18.215
5 кирова 11а	2016.03.14 14:37:14.908
6 кирова 13	2016.03.24 16:59:57.570
7 кирова 14	2016.03.15 17:47:19.082
8 мира 29а	2016.03.17 15:47:07.354
9 мира 29б	2016.03.17 17:05:50.179

Режим работы	Нештатные ситуации
1	Основной насос отоп.
2	Насос выкл
3	Резервный насос отоп.
4	Насос вкл
5	Система ГВС
6	Насос вкл
7	Проникновение Заотопление
8	Система ХВС1
9	Насос выкл

	ДО теплообменника	ПОСЛЕ теплообменника
Токр. ср., °C	8	
Тпод, °C	Обрыв	65.9651
Тобр, °C	37.2	50.1728
Спод, т/ч		5.27655
Рпод, МПа		6.66925
Робр, МПа		4.94767
Ухвс, м3/ч	0	
Рхвс, МПа	10	
Угвс, м3/ч	-34045.5	

127.0.0.1:20001 | Подключено



# Мониторинг технологических параметров

КонтрольОтопления\_Сервер-0.9.2.18

МЕНЮ

id	Адрес	Время обновления
26	Обручева 7	2017.03.30 09:18:2
27	Обручева 5а	2017.03.30 09:18:4
28	Обручева 3	2017.03.30 09:18:4
29	Обручева 11	2017.03.30 09:18:4
30	Обручева 13	2017.03.30 09:18:4
31	Мира 51	2017.03.30 09:19:1
32	Комсомольская 60	2017.03.30 09:19:2
33	Комсомольская 54	2017.03.30 09:19:2
34	Курчатова 22	2017.03.30 09:19:3
35	Мира 60	2017.03.30 09:18:3
36	Мира 61	2017.03.30 09:18:2
37	Мира 59	2017.03.30 09:18:2
38	Мира 58	2017.03.30 09:18:2
39	Курчатова 36	2017.03.30 09:18:2
40	Курчатова 38	2017.03.30 09:18:4
41	Мира 38	2017.03.30 09:18:5
42	Мира 45	2017.03.30 09:19:0

Адреса узла "Мира 61"

**Адреса**

Узла:

Карат307:

ПЛК Delta:

EQJW145:

Кол-во сконфиг. пар-ов Карат307:

Кол-во труб ХВС:

Номер Карат932:

LoRa:

Номер телефона +:

IP-порт клиент:

IP-порт сервер:

Время	Сообщение
3 2017.03.30 09:20:55	Ошибка: Ethernet ipPort5004 время ожидания ответа истекло
4 2017.03.30 09:20:55	Ethernet ipPort5004 Чтение напряжения батареи Узел id=74
5 2017.03.30 09:20:55	Ошибка: Ethernet ipPort6003 время ожидания ответа истекло
6 2017.03.30 09:20:55	Ethernet ipPort6003 Чтение напряжения батареи Узел id=44
7 2017.03.30 09:20:58	Ethernet ipPort5002 Чтение текущего времени прибора id=106

Посл.Порт:193.33.100.172 Srv:192.168.11.111:5001,5002,5003,5004,6001,6002,6003,6004,3001



# Мониторинг технологических параметров

Контроль Отопления\_Сервер-0.9.2.18 -- п

Детали узла "Мира 61" ? x

Узел "Мира 61"  
Данные на 2017.03.30 09:18:20

id	Адрес	Время обновления
26	Обручева 7	2017.03.30 09:18:24
27	Обручева 5а	2017.03.30 09:18:43
28	Обручева 3	2017.03.30 09:18:44
29	Обручева 11	2017.03.30 09:18:46
30	Обручева 13	2017.03.30 09:18:48
31	Мира 51	2017.03.30 09:08:44
32	Комсомольская 60	2017.03.30 09:08:55
33	Комсомольская 54	2017.03.30 09:08:57
34	Курчатова 22	2017.03.30 09:09:08
35	Мира 60	2017.03.30 09:18:18
36	Мира 61	2017.03.30 09:18:20
37	Мира 59	2017.03.30 09:18:22
38	Мира 58	2017.03.30 09:18:24
39	Курчатова 36	2017.03.30 09:18:25
40	Курчатова 38	2017.03.30 09:18:44
41	Мира 38	2017.03.30 09:18:51
42	Мира 45	2017.03.30 09:08:52

Показатель	Значение
<b>EQJW145</b>	
1 Токр. ср., °C	5.9
2 Тпод, °C	45.3
3 Тобр, °C	38.9
4 Тгвс, °C	60.3
<b>Карат307</b>	
7 Тп, °C	61.82
8 То, °C	42.34
9 Гп, т/ч	3.253
10 Рп, МПа	8.235
11 Ро, МПа	4.906
12 Vx, м3/ч	1.105
13 Vг, м3/ч	0.1563
14 Pг, МПа	5.66
<b>ШК Delta</b>	
16 Насос отоп. основной	вкл Разр. EQJW Авт. реж.
17 Насос отоп. резерв.	выкл Разр. EQJW Авт. реж.
18 Насос ГВС	вкл Разр. EQJW Авт. реж.
19 Проникновение затопление	

Время	Событие
3 2017.03.30 09:18:50	Ошибка - переданный и принятый адрес в пакетах отлич
4 2017.03.30 09:18:50	Ethernet ipPort5001 Чтение данных узла id=11
5 2017.03.30 09:18:50	Ethernet ipPort6004 Чтение данных узла id=53
6 2017.03.30 09:18:50	Ethernet Чтение текущих данных узла id=41
7 2017.03.30 09:18:51	Ethernet ipPort5001 Чтение данных узла id=11

Посл. Порт:193.33.100.172 Srv:192.168.11.111:5001,5002,5003,5004,6001,6002,6003,6004,3001

03 56 00 00 24 5...



## Мониторинг технологических параметров

Журнал

Показывать записи

с 30.03.2017 08:53:17 по 31.03.2017 00:00:00

Адрес узла

содержащие

Все узлы

Показать

Стат.

	Время	Сообщение
768	2017.03.30 09:09:37	Узел id=59 Дата Карат307 - 2017.3.30 12:18 Сигнал=-84дБм Шум=-95дБм Модем=0 Сигнал/Шум LoRa=10дБм
769	2017.03.30 09:09:37	Ethernet Чтение текущих данных узла id=59
770	2017.03.30 09:09:37	Ethernet ipPort5004 Чтение данных узла id=79
771	2017.03.30 09:09:38	curData.iDeltaVal=0x181833d возраст - 17сек.
772	2017.03.30 09:09:38	Узел id=79 Дата Карат307 - 2017.3.30 12:2 Сигнал=-57дБм Шум=-89дБм Модем=0 Сигнал/Шум LoRa=12дБм
773	2017.03.30 09:09:38	Ethernet Чтение текущих данных узла id=79
774	2017.03.30 09:09:38	Ethernet ipPort5002 Чтение данных узла id=106
775	2017.03.30 09:09:39	Ethernet ipPort5004 Чтение данных узла id=80
776	2017.03.30 09:09:39	Ethernet Чтение текущих данных узла id=59
777	2017.03.30 09:09:40	curData.iDeltaVal=0x833e0191 возраст - 21сек.
778	2017.03.30 09:09:40	Узел id=80 Дата Карат307 - 2017.3.30 12:3 Сигнал=-71дБм Шум=-95дБм Модем=0 Сигнал/Шум LoRa=15дБм
779	2017.03.30 09:09:40	Ethernet Чтение текущих данных узла id=80
780	2017.03.30 09:09:40	Ethernet ipPort5003 Чтение текущего времени прибора id=86
781	2017.03.30 09:09:41	Ethernet ipPort5001 Чтение текущего времени прибора id=4



# Мониторинг технологических параметров

Контроль Отопления\_клиент-0.8.4.10

Меню

**Показывать данные**

с 30.03.2017 08:24:30 по 31.03.2017 09:24:30

содержащие

**Узел**

Мира 61

К списку узлов

**Показать**

**Параметры отображения**

Показывать историю

Показывать журнал НС

Показывать журнал сервера  Все узлы

Обновлять данные через 2.0 мин.

**Уставки**

-----

**Подача отопления**

0.0

**Подача ГВС**

0.0

	Дата	Сообщение
1	2017.03.30 09:08:38.000	Устранение НС Питание рабочего насоса отопления
2	2017.03.30 09:08:38.000	Устранение НС Питание резервного насоса отопления
3	2017.03.30 09:08:38.000	Устранение НС Питание насоса ГВС
4	2017.03.30 09:08:38.000	Устранение НС ХХ насоса отопления
5	2017.03.30 09:08:38.000	Устранение НС ХХ насоса ГВС
6	2017.03.30 09:18:48.000	Устранение НС Питание рабочего насоса отопления
7	2017.03.30 09:18:48.000	Устранение НС Питание резервного насоса отопления
8	2017.03.30 09:18:48.000	Устранение НС Питание насоса ГВС
9	2017.03.30 09:18:48.000	Устранение НС ХХ насоса отопления
10	2017.03.30 09:18:48.000	Устранение НС ХХ насоса ГВС



**СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ !**