



НПО КАРАТ. На рынке Энергосбережения с 1994г.

# Продукция НПО КАРАТ для учета энергоресурсов

Дмитриев Григорий Александрович  
Руководитель технического отдела НПО КАРАТ

# Приборы учета КАРАТ



## Поквартирный учёт



## Общедомовой учёт



# Общедомовой учет

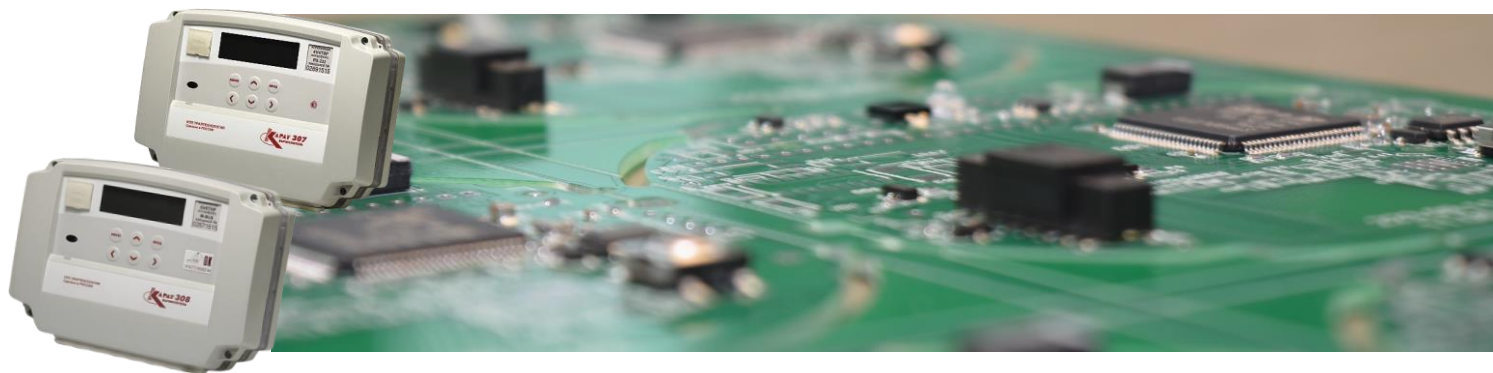


Организация учета тепла, воды  
и электроэнергии в одной  
системе общедомового учета



**Вычислители представляют собой микропроцессорные измерительно-вычислительные устройства со свободно программируемой структурой в части измерений, расчёта и представления выходной информации**

- **КАРАТ-306** ориентирован на жилые и общественные здания
- **КАРАТ-307** ориентирован на абонентский учет любого масштаба и места, перекрывает и дополняет функционал КАРАТ-306
- **КАРАТ-308** имеет дополнительный унифицированный функционал при подходе к учету как к объекту промавтоматизации



# Вычислители КАРАТ-технические характеристики



## КАРАТ-306

- Количество тепла в водяных системах отопления
- Расход ХВС и ГВС
- Потребление электроэнергии
- Подключение к компьютеру с помощью Пульты конфигурирования



## КАРАТ-307

- Количество тепла в водяных системах отопления
- Расход ХВС и ГВС
- Потребление электроэнергии
- Подключается к компьютеру по USB, не требует дополнительных промежуточных переходников между интерфейсами



## КАРАТ-308

- Количество тепла в водяных и паровых системах отопления
- Учет газа, расход ХВС и ГВС
- Потребление электроэнергии
- Подключается к компьютеру по USB, не требует дополнительных промежуточных переходников между интерфейсами

## Вычислители КАРАТ-технические характеристики



Параметр	КАРАТ- 306	КАРАТ- 307	КАРАТ- 308
<b>Архивы</b>			
Почасовой		1536 часов (64 суток)	
Посуточный		1456 суток (4 года)	
Помесячный		48 месяцев (4 года)	
Интегральный месячный		48 месяцев (4 года)	
Аварийный посуточный		496 записей (1,5 года)	
Журнал событий		1008 записей	
Защищенный журнал		4096 записей	
<b>Интерфейсы</b>			
Встроенный проводной интерфейс	Нет	M-Bus, RS-232, RS-485	M-Bus, RS-232, RS-485
Дооснащение проводным интерфейсом	M-Bus, RS-232, RS-485	Нет	Нет
Дооснащение LoRaWAN	Да	Да	Нет

# Вычислители свободно конфигурируемые приборы



- Настройка с клавиатуры или через компьютер
- Настройка на любую схему теплоснабжения, водоснабжения, вентиляции
- Свободное конфигурирование по каналам
- До 6 подсистем, с общим временем наработки, нештатными и аварийными ситуациями
- Настраиваемая обработка нештатных ситуаций

**Общие параметры**

Имя	Тип	Мин. значение	Мак. значение	Единица	Состояние	Дата установки	Параметр
Т1	Температура	0	0	°C	нет	01.07.2014	Температура
Т2	Температура	0	0	°C	нет	01.07.2014	Температура

**Температура**

Имя	Модель	ИНС	Транз.	Транз.	Мин. значение	Мак. значение	Единица	Состояние	Дата установки	Параметр
Т1	1001	0	0	0	0	0	°C	нет	01.07.2014	Температура
Т2	1001	0	0	0	0	0	°C	нет	01.07.2014	Температура

**Датчики**

Имя	Параметр	Мин. значение	Мак. значение	Единица	Состояние	Дата установки	Параметр
Р1	Давление	0	10000	Па	нет	01.07.2014	Давление
Р2	Давление	0	10000	Па	нет	01.07.2014	Давление

**Выводные данные**

Имя	История	ДП	История	Мин. значение	Мак. значение	Единица	Состояние	Дата установки	Параметр
Т1	0	0	0	0	0	°C	нет	01.07.2014	Температура
Т2	0	0	0	0	0	°C	нет	01.07.2014	Температура

**Датчики**

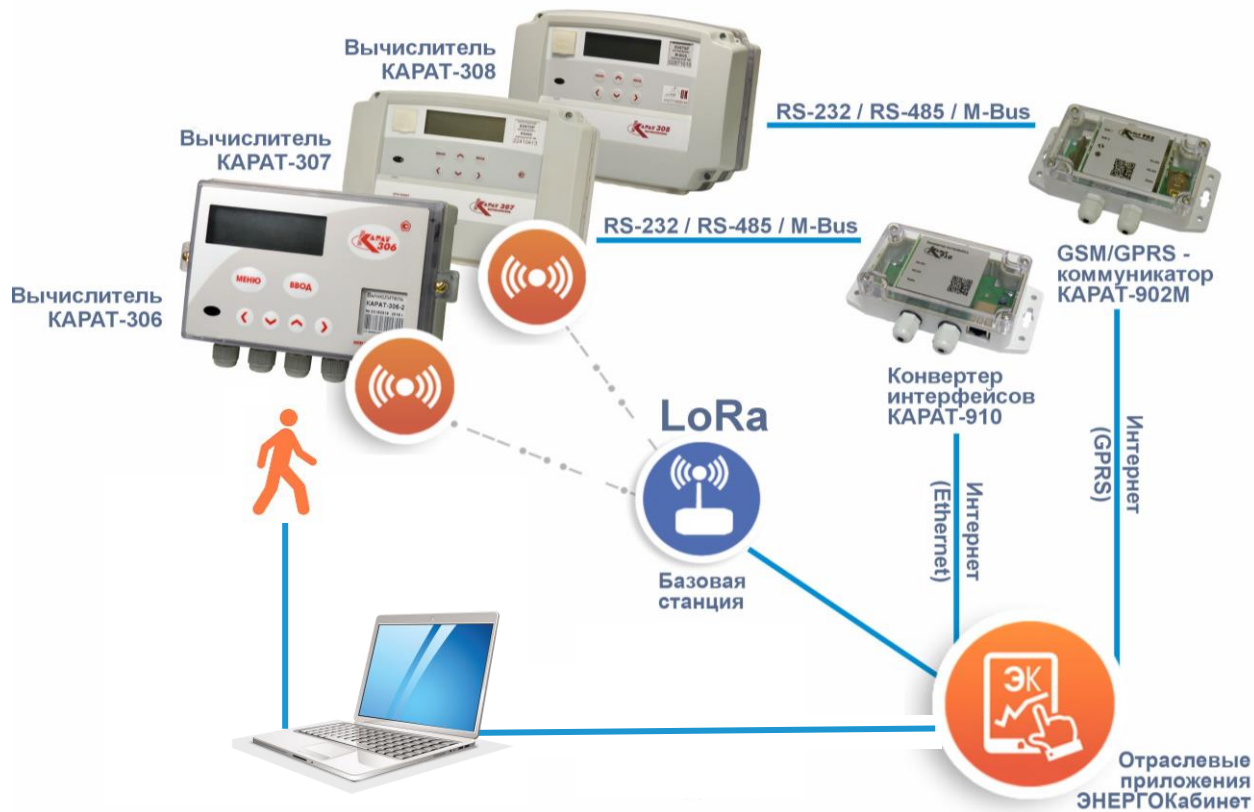
Имя	История	ИНС	Мак. значение	Единица	Состояние	Дата установки	Параметр
Т1	1001	0	0	°C	нет	01.07.2014	Температура
Т2	1001	0	0	°C	нет	01.07.2014	Температура

**Товарные датчики**

Имя	История	Время	Единица	Состояние	Дата установки	Параметр
Т1	0	0-20	°C	нет	01.07.2014	Температура
Т2	0	0-20	°C	нет	01.07.2014	Температура

**W100 HСХ 1,391 1,385 100П 500П Pt100, Pt500**

# Вычислители КАРАТ-проводная и беспроводная сеть





## Шкаф питания приборов с ИБП и коммуникатором



Для размещения и монтажа вторичных приборов учета, блоков питания и коммуникационного оборудования

Технические характеристики	
Напряжение питания	от сети переменного тока $220 \pm 10\%$
Условия эксплуатации в закрытых помещениях:	
• температура окружающего воздуха	5...50 °С
• относительная влажность	до 95% до 25°С
• атмосферное давление	84...106,7 кПа
Степень защиты корпуса от пыли и влаги	IP54
Габариты	650×500×220 мм
Масса	не более 15 кг

# Расходомеры КАРАТ

Обеспечение точности и достоверности измерений расхода воды



Ультразвуковой  
расходомер-счетчик  
КАРАТ-520



Ультразвуковой  
расходомер-счетчик  
КАРАТ-РС



Электромагнитный  
расходомер-счетчик  
КАРАТ-551М

## Назначение

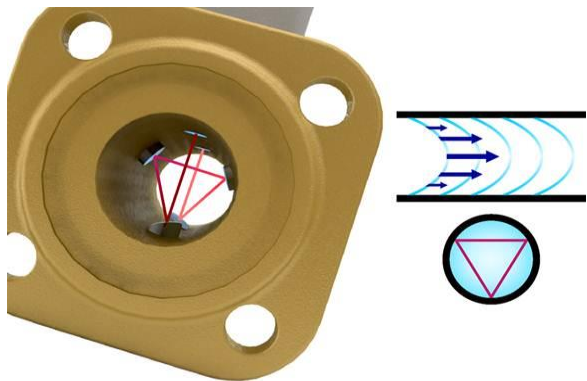
- Учет жидкости в водяных системах отопления
- Учет воды в системах горячего и холодного водоснабжения

## Область применения

- Жилые и общественные здания
- Объекты энергетики и промышленности

# Ультразвуковые расходомеры

## Устройство и принцип действия



- В приборах реализована классическая методика ультразвукового принципа измерения
- В основе технологии – время-импульсный метод

Измерение основано на определении времени распространения сигнала по потоку и против него, и последующему вычислению скорости потока и объему протекающей жидкости

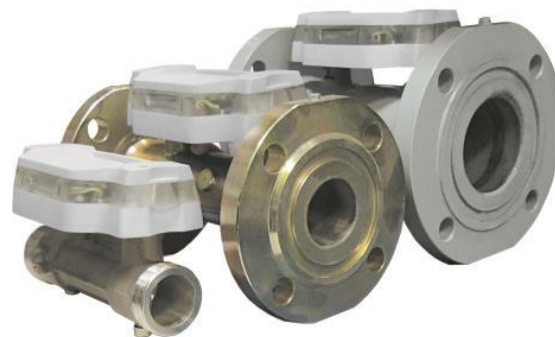
Традиционная методика однолучевого зондирования потока реализована в модели с 5-ти хордовой траекторией сигнала. Такое движение луча обеспечивает корректное определение средней скорости движения потока. Это является необходимым условием для точных измерений

Дополнение этой идеи использованием современной электронной базы и применением новейших материалов достигается высокая точность измерения

Запатентованная методика (Патент на изобретение № 2353905) позволяет фиксировать ультракороткие интервалы времени с разрешением 100 пкс (10-11с)

## Ультразвуковые расходомеры КАРАТ-РС

- Возможно наличие встроенного ЖК-индикатора
- Автономное питание
- Измерение обратного потока
- Отдельные сигналы подающего и обратного потока



Модификация	Ду, мм	Присоединение	Q <sub>мин</sub>	Qt <sub>2</sub>	Qt <sub>1</sub>	Q <sub>макс</sub>
КАРАТ-РС-20	20	резьбовое	0,02	0,05	0,08	8,1
КАРАТ-РС-32	32	резьбовое	0,07	0,13	0,2	20,0
КАРАТ-РС-50	50	фланцевое	0,16	0,35	0,5	50,0
КАРАТ-РС-80	80	фланцевое	0,4	0,9	1,5	150
КАРАТ-РС-100	100	фланцевое	0,63	1,5	2,4	240
Измерение в подающем и обратном потоке			Не нормировано	2%		1%

# Ультразвуковые расходомеры КАРАТ-520

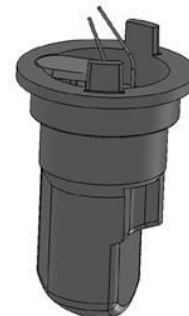
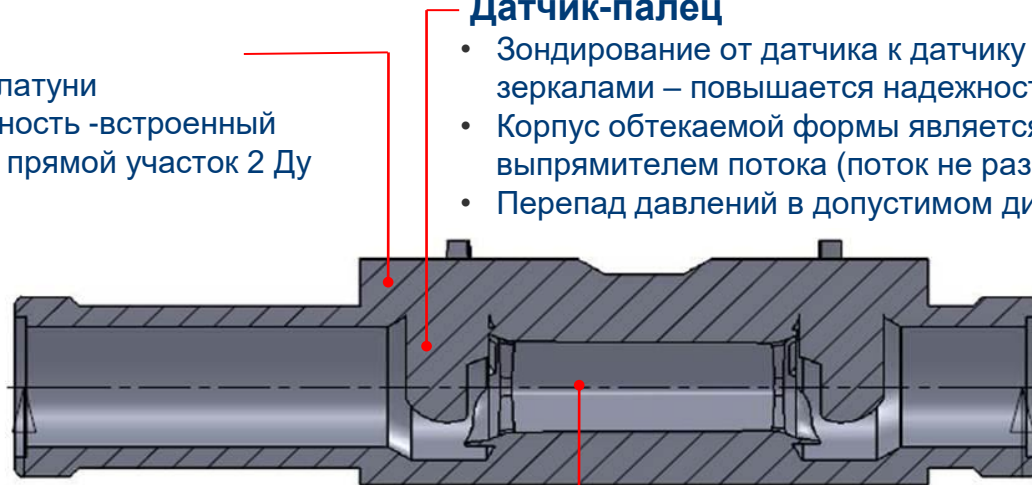


## Корпус

- Выполнен из латуни
- Несимметричность - встроенный в расходомер прямой участок 2 Ду

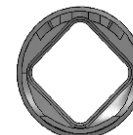
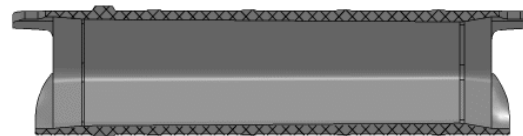
## Датчик-палец

- Зондирование от датчика к датчику (уход от геометрии с зеркалами – повышается надежность и стабильность измерений)
- Корпус обтекаемой формы является выпрямителем потока (поток не разрывается)
- Перепад давлений в допустимом диапазоне



## Проточная часть

- Вставка - выполнена из полиэфирсульфона (гладкая внутренняя поверхность предотвращает отложения)
- Ромбовидная форма - выравнивает эпюру потока и обеспечивает симметричность потока
- Сужение - увеличивает скорость потока в проточной части и выравнивает эпюру скоростей (требуется для точного измерения)



# Ультразвуковые расходомеры КАРАТ-520

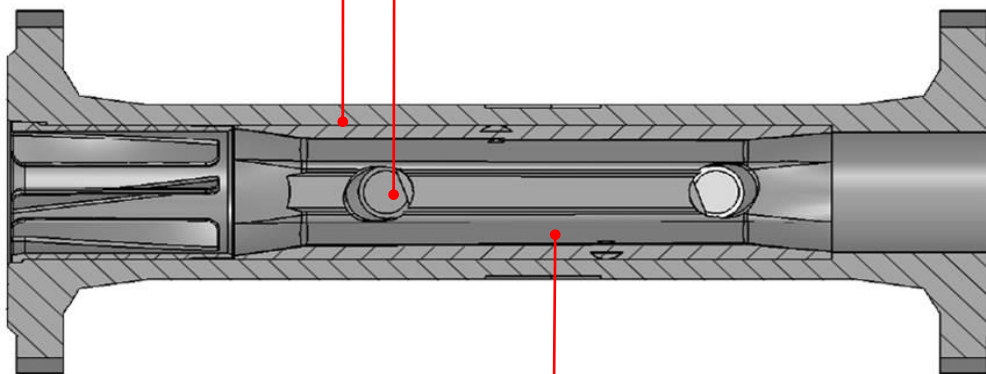


## Корпус

- выполнен из латуни

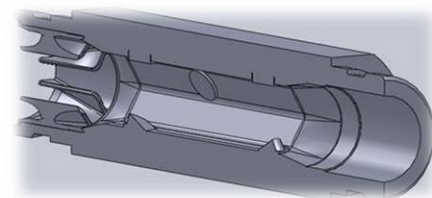
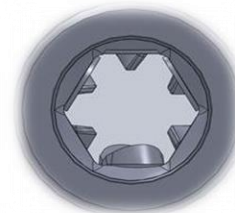
## Датчик и зеркала

- 5-ти хордовое зондирование



## Проточная часть

- Вставка проточной части- выполнена из полиэфирсульфона (гладкая внутренняя поверхность предотвращает отложения)
- Форма шестигранника - выравнивает эпюру потока и обеспечивает симметричность потока
- Вставка-нормализатор - выравнивает эпюру потока
- Сужение - увеличивает скорость потока в проточной части и выравнивает эпюру скоростей (требуется для точного измерения)



## Ультразвуковые расходомеры КАРАТ-520

- Проточная часть из латуни
- Встроенный ЖК-индикатор
- Автономное или внешнее питание (опция)
- Измерение обратного потока (опция)
- Сигнал отсутствия воды в стандартной комплектации



Модификация	Ду, мм	Присоединение	Q <sub>мин</sub>	Qt2	Qt1	Q <sub>макс</sub>
КАРАТ-520-20	20	резьбовое	0,025	0,050	2,5	5,0
КАРАТ-520-25	25	резьбовое	0,035	0,070	3,5	7,0
КАРАТ-520-32	32	резьбовое	0,060	0,120	6,0	12,0
КАРАТ-520-40	40	резьбовое	0,100	0,200	10,0	20,0
КАРАТ-520-50	50	фланцевое	0,150	0,300	15,0	30,0
КАРАТ-520-80	80	фланцевое	0,400	0,800	40,0	80,0
Погрешность в измерении подающего потока			2%		1%	
Погрешность в измерении обратного потока			3%		2%	

# Ультразвуковые расходомеры КАРАТ-520 IP68



**Особенность расходомеров в повышенной защите оболочки от влаги, что позволяет эксплуатировать расходомеры в условиях затопляемого колодца, в помещениях с высокой влажностью**

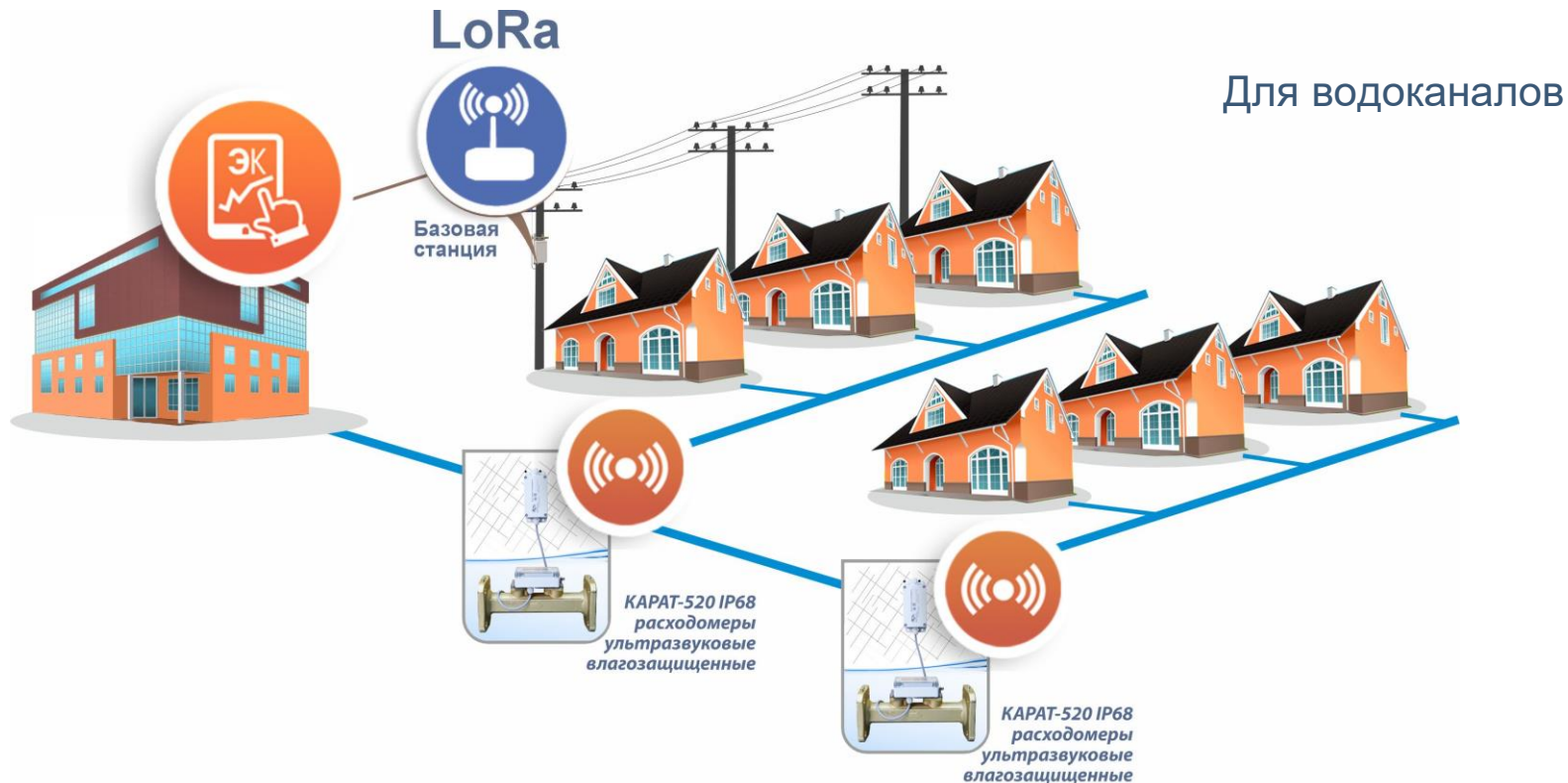


- Автономное питание / внешнее питание (опция)
- Сниженные требования к прямым участкам
- Измерение расхода, объёма в прямом и обратном направлениях
- Импульсный сигнал измерения прямого потока / обратного потока (опция)
- Сигнал отсутствия воды
- Жидкокристаллический индикатор
- Защита оболочки измерительного блока IP68
- Защита оболочки коммуникационного блока IP65
- Радиointерфейс LoRaWAN (опция)



# Ультразвуковые расходомеры КАРАТ-520 IP68

## Беспроводная сеть со сбором данных в ЭнергоКабинет



# Электромагнитные расходомеры КАРАТ-551 М

- Для прямого и обратного потока
- Внешнее питание
- Короткие прямые участки
- Отдельные сигналы измерения подающего и обратного потока



Модификация	Ду, мм	Присоединение	Q <sub>мин</sub>	Qt2	Qt1	Q <sub>макс</sub>
КАРАТ-551М-20	20	фланцевое	0,04	0,067	0,10	10,0
КАРАТ-551М-25	25	фланцевое	0,072	0,125	0,18	18,0
КАРАТ-551М-32	32	фланцевое	0,12	0,2	0,30	30,0
КАРАТ-551М-40	40	фланцевое	0,18	0,27	0,45	45,0
КАРАТ-551М-50	50	фланцевое	0,30	0,50	0,75	75,0
КАРАТ-551М-65	65	фланцевое	0,48	0,83	1,20	120,0
КАРАТ-551М-80	80	фланцевое	0,72	1,25	1,8	180,0
КАРАТ-551М-100	100	фланцевое	1,2	2,0	3,0	300,0
КАРАТ-551М-150	150	фланцевое	2,28	3,8	5,7	570,0
Измерение в подающем и обратном потоке			3%		2%	1%

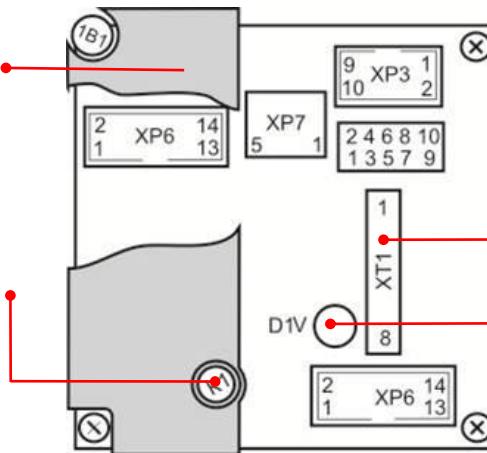
# Электромагнитные расходомеры

## Устройство и принцип действия



**Крышка сервисного отсека**  
защищает от несанкционированного  
доступа настроечные разъемы

**Пломба ОТК и поверителя**  
в крышке сервисного отсека



**Клеммный соединитель**  
для подключения  
к вычислителю

**Сигнальный светодиод**  
контролирует работу  
расходомера

### Сигналы светодиода

- Постоянное свечение - измерение прямого потока
- Одиночные мигания - аппаратная неисправность
- Тройные мигания - расход меньше порогового значения
- Непрерывные мигания - расход больше максимального значения

# Поквартирный учет



Организация учета тепла,  
воды и электроэнергии в  
системе квартирного учета



## Квартирный теплосчетчик КАРАТ-Компакт 2-223



- Ультразвуковой принцип измерения обеспечивает широкий динамический диапазон позволяющий учитывать минимальные расходы, отсутствие потерь давления на измерительном участке
- Увеличенный объем и структурированность архивов - возможность передавать в сетях АСКУЭ мгновенные значения интеграторов, часовые, суточные и месячные архивные записи
- Автоматизированное подключение к беспроводной сети LoRaWAN и удобное подключение теплосчетчиков к IoT – сервисам

# Квартирный теплосчетчик КАРАТ-Компакт 2-223



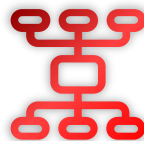
## Метрологические ВОЗМОЖНОСТИ

Диапазон измерений  
температуры: 0-105 °С

Типоразмер: Ду 15, 20 мм

Номинальный расход:  
1,5 и 2,5 м³/ч

Модификации: моноблок, сплит



## Коммуникационные ВОЗМОЖНОСТИ

Интерфейс M-Bus, RS-485,  
импульсный выход

Исполнение для беспроводной  
технологии LoRaWAN или NB-IoT

Оптопорт IrDA с высокой  
скоростью считывания



## Надежность

Гарантийный срок: 5 лет

Межповерочный  
интервал: 5 лет

Степень защиты  
оболочки по ГОСТ 14254-  
2015: IP65

# Квартирный теплосчетчик КАРАТ-Компакт 2-223



## Технические характеристики

Модификация	Значение	
Диапазон измерений температуры, °C	0-105	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении тепловой энергии, Гкал	$\pm(2+12/\Delta t + 0,01 \cdot q_{\max}/q_i)$	
Диаметр условного прохода, мм	Ду 15	Ду 20
Максимальный расход $q_{\max}$ , м <sup>3</sup> /ч	3,0	5,0
Номинальный расход $q_n$ , м <sup>3</sup> /ч	1,5	2,5
Переходный расход $q_t$ , м <sup>3</sup> /ч	0,15	0,25
Минимальный расход $q_{\min}$ , м <sup>3</sup> /ч	0,015	0,025
Средний срок службы	12 лет	
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	75000	

# Квартирный теплосчетчик КАРАТ-Компакт 2-223

## Измеряют и отображают на ЖК-экране



- Тепловую энергию, Гкал
- Объем теплоносителя (воды)
- Температуру воды в подающем и обратном трубопроводах, °C
- Разность температуры в подающем и обратном трубопроводах, °C
- Объем воды, измеренный водосчетчиками, подключенными к импульсным входам теплосчетчика, м<sup>3</sup>
- Мгновенный объемный (или массовый) расход воды, м<sup>3</sup>/ч (т/ч)
- Мгновенная тепловая мощность, ккал/ч
- Помесячные архивы





# Квартирный теплосчетчик КАРАТ-Компакт 2-223

## Поэтапное дооснащение



Коммуникационный модуль КАРАТ-923 предназначен для дооснащения теплосчетчика КАРАТ-Компакт 2-223 с целью расширения его коммуникационных функций

Возможность поставки как в комплекте с теплосчетчиком, так и без него, допускает возможность распределения во времени двух этапов:

- Этап оснащения дома простыми теплосчетчиками без коммуникационных интерфейсов. При этом данные можно снять вручную
- Этап дооснащения системой автоматизированного сбора данных, на базе проводных или беспроводных технологий

## Коллекторный узел



- Экономит трудозатраты на установку и подключения теплосчетчиков
- Минимизирует эксплуатационные расходы поддержания работоспособности системы отопления
- Оптимизирует построение автоматизированной системы удаленного сбора данных диспетчеризации
- При использовании коллекторных узлов, в комплекте с приборами учета предоставляется единая гарантия



## Счетчик воды КАРАТ-140



**Счетчики КАРАТ-140 предназначены** для измерения объема холодной и горячей воды, протекающей в трубопроводах при температуре от плюс 5 °С до плюс 90 °С при давлении не более 1,6 МПа (16 кгс/см<sup>2</sup>)

**Подразделяются на две модификации:**  
механические (МСУ); электронные (ЭСУ)

Комплектность поставки: Счетчик КАРАТ-140,  
обратный клапан (встроенный), паспорт

По заказу комплектность поставки счетчика может быть скорректирована. В комплектность поставки счетчика может быть включен: комплект монтажных частей (КМЧ)

# Счетчик горячей и холодной воды КАРАТ-140

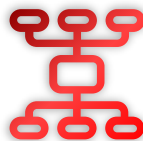


## Технические возможности

Типоразмер: Ду 15, 20 мм

Номинальный расход:  
1,5 и 2,5 м<sup>3</sup>/ч

Монтируется вертикально  
и горизонтально



## Коммуникационные возможности

Проводная передача данных:  
числоимпульсный выход,  
RS-485 или M-Bus

Беспроводная передача  
данных: LoRaWan или NB-IoT



## Надежность

Межповерочный  
интервал: 6 лет

Средний срок службы:  
12 лет

Гарантийный срок: 4 года

# Счетчик горячей и холодной воды КАРАТ-140

## Технические характеристики



Характеристика	Значение							
	КАРАТ-140-М				КАРАТ-140-Э1/Э2 <sup>1)</sup>			
Модификация	КАРАТ-140-М				КАРАТ-140-Э1/Э2 <sup>1)</sup>			
Типоразмер, Ду, мм	15		20		15		20	
Монтаж в трубопровод <sup>2)</sup>	V	H	V	H	V	H	V	H
Метрологический класс	A	B	A	B	B	C	B	C
Максимальный расход Q <sub>max</sub> , м <sup>3</sup> /ч	3,0		5,0		3,0		5,0	
Номинальный расход Q <sub>n</sub> , м <sup>3</sup> /ч	1,5		2,5		1,5		2,5	
Переходный расход Q <sub>t</sub> , м <sup>3</sup> /ч	0,15	0,12	0,25	0,2	0,12	0,0225	0,2	0,0375
Минимальный расход Q <sub>min</sub> , м <sup>3</sup> /ч	0,06	0,03	0,1	0,05	0,03	0,015	0,05	0,025
Порог чувствительности, м <sup>3</sup> /ч	0,03	0,015	0,05	0,025	0,015	0,012	0,025	0,02
Пределы допускаемой относительной погрешности счетчика, %, в диапазонах: – от Q <sub>min</sub> до Q <sub>t</sub> – от Q <sub>t</sub> включительно, до Q <sub>max</sub>	±5 ±2							

1) Характеристики указаны для исполнений Э1 и Э2;

2) V – счетчик монтируется в вертикально ориентированный трубопровод;

H – счетчик монтируется в горизонтально ориентированный трубопровод.

# Счетчик горячей и холодной воды КАРАТ-140

## Преимущества

- Универсальный водосчетчик, применяется на холодной, и на горячей воде
- Российский производитель с высокотехнологичным процессом производства
- Надёжная защита от несанкционированного воздействия за счет антимагнитного кольца



## Параметры для водосчетчиков с LoRaWan / NB-IoT

- Исключение ошибок при передаче показаний
- Своевременный автоматический сбор данных
- Эффективный мониторинг и планирование энергопотребления
- Начисление платежей, определение потерь, работоспособности прибора учета в режиме реального времени
- Хранение и отображение информации в облаке



## Счетчик горячей и холодной воды КАРАТ-523



Ультразвуковой принцип измерения

Типоразмер: Ду 15, 20 мм

Номинальный расход: 1,5 и 2,5 м<sup>3</sup>/ч

Монтируется вертикально и горизонтально

Проводная передача данных:  
числоимпульсный выход, RS-485 или M-Bus

Беспроводная передача данных: LoRaWan  
или NB-IoT



# Счетчики электроэнергии СБЗИП / МИЛУР



- Беспроводная (LoRaWAN) и проводная (RS-485) возможность передачи измерительных данных
- Контроль учёта потребления электроэнергии по многотарифному графику
- Возможность ограничивать потребление электроэнергии с реле ограничения мощности
- Анализировать полученную информацию и на её основе составлять отчеты в различных формах, планы потребления электричества по регионам и районам
- Получать данные о различных режимах работы





# Коммуникационное оборудование КАРАТ



КАРАТ-902М Коммуникатор сбор данных от подключённых к коммуникатору внешних устройств (подключаются по интерфейсам RS-232, RS-485) и передача данных в сетях GSM/GPRS с использованием технологий GPRS, SMS



Контроллеры КАРАТ-911-Mbus 10 и КАРАТ-912-Mbus 50 объединение в сеть устройств с M-Bus (10 / 50 шт.) с последующей передачей данных по интерфейсу RS-232

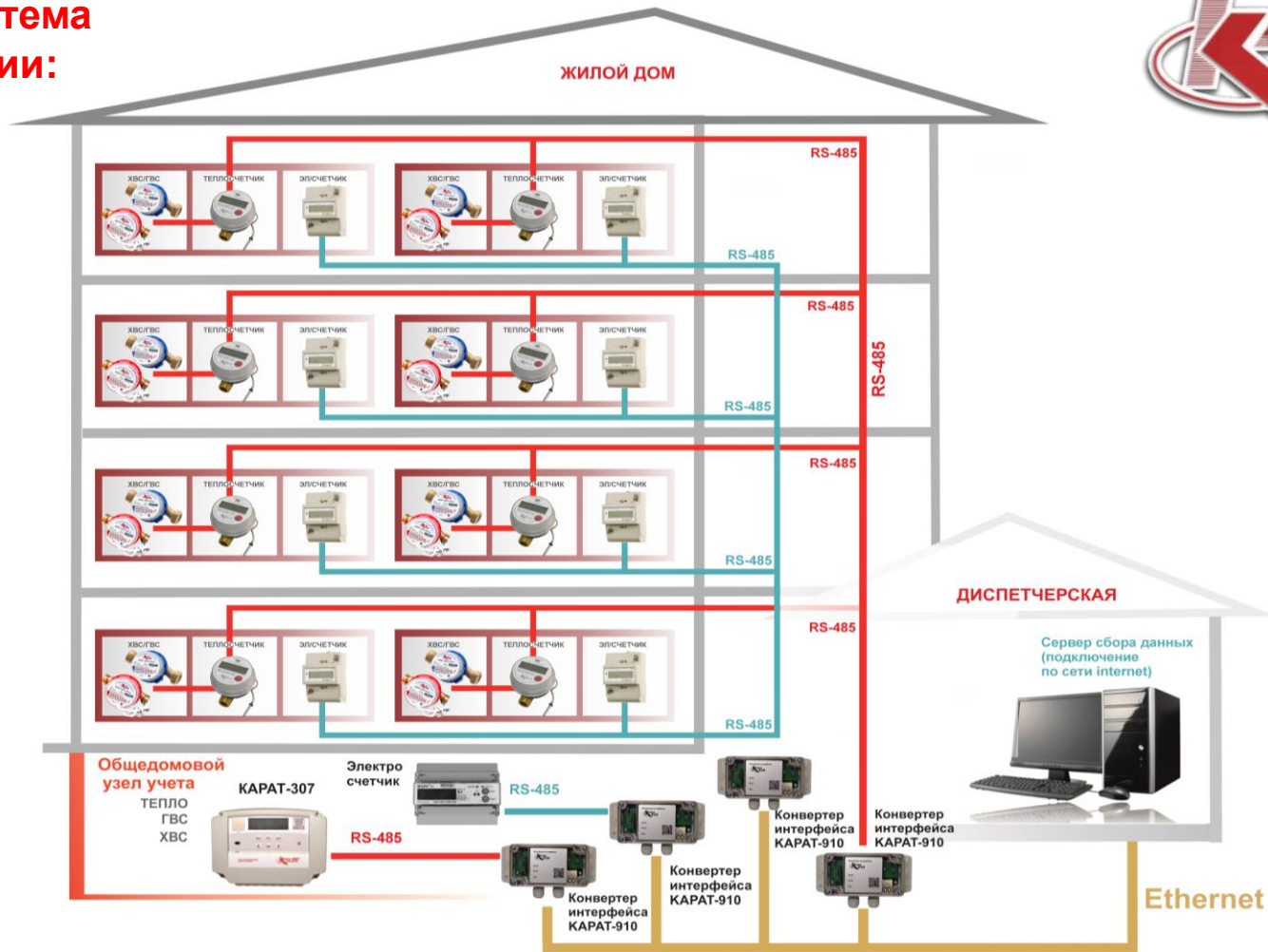


Конвертер интерфейса КАРАТ-910 подключение любых устройств с интерфейсом RS-232, RS-485 к Ethernet сети

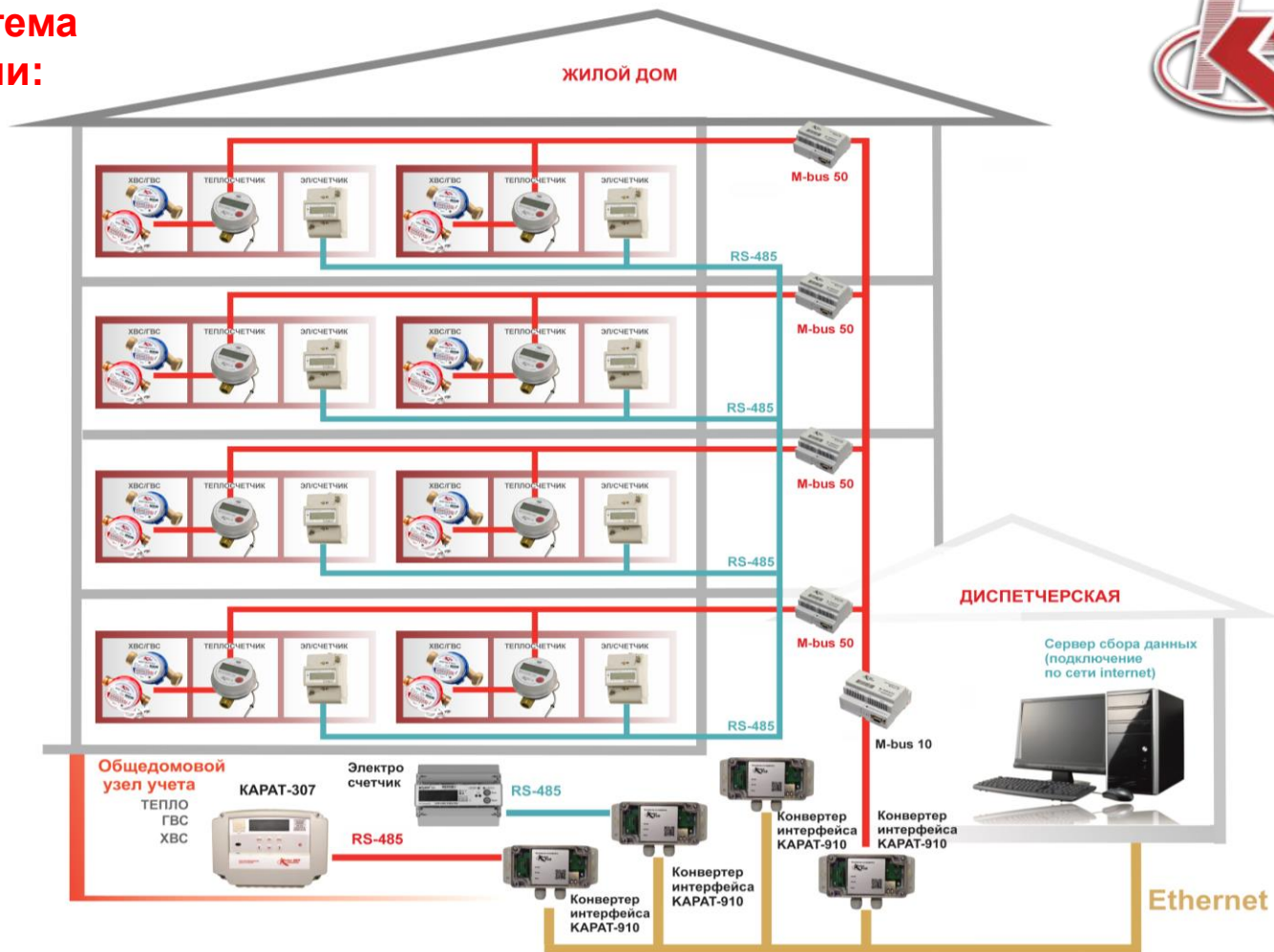


ПО ручной считыватель с USB-оптоголовка КАРАТ-915 и КАРАТ-916 для ближнего съема данных по оптическому интерфейсу

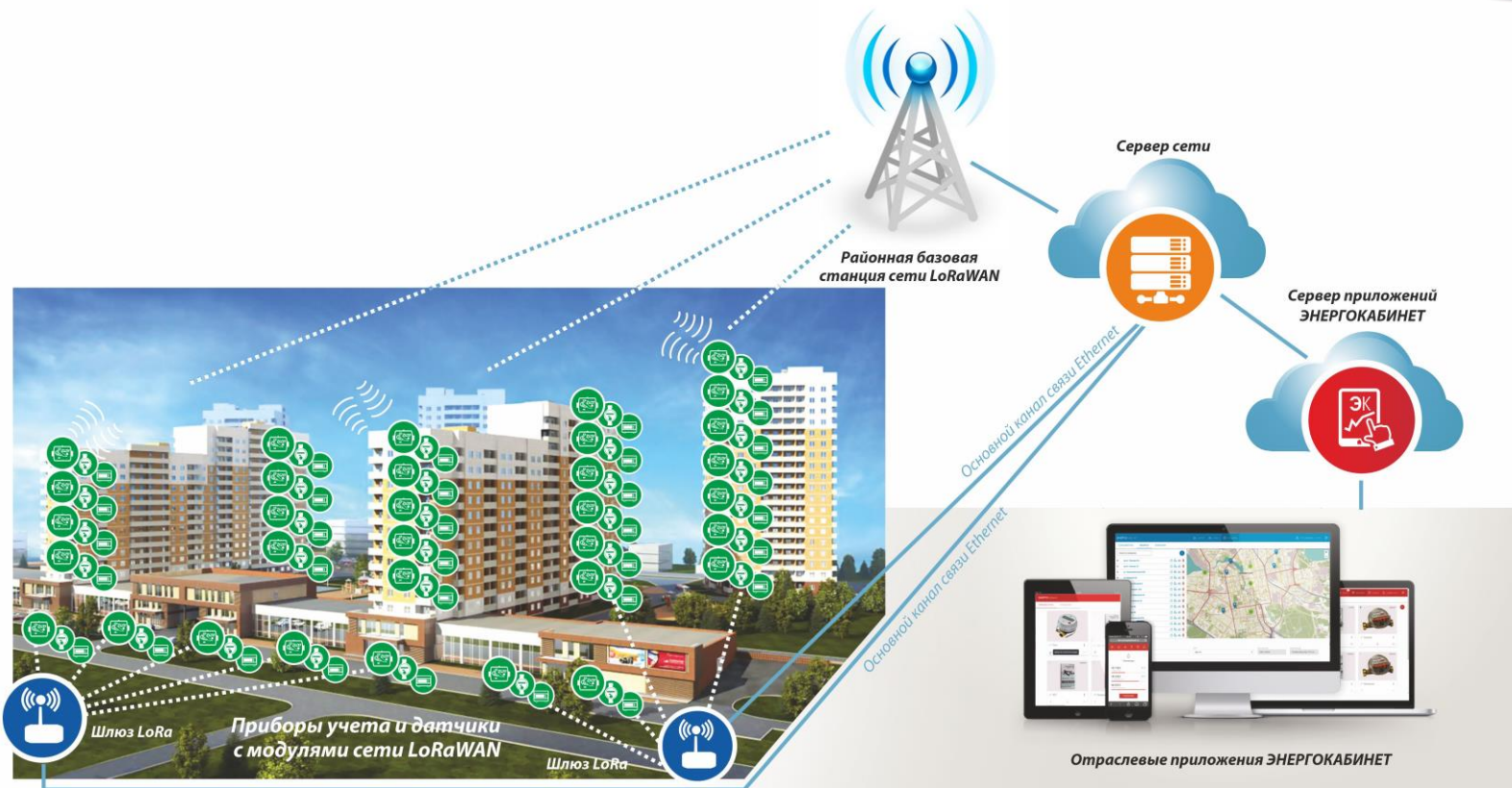
# Проводная система диспетчеризации: RS-485



# Проводная система диспетчеризации: M-bus 50



# Беспроводная система диспетчеризации: LoRaWAN



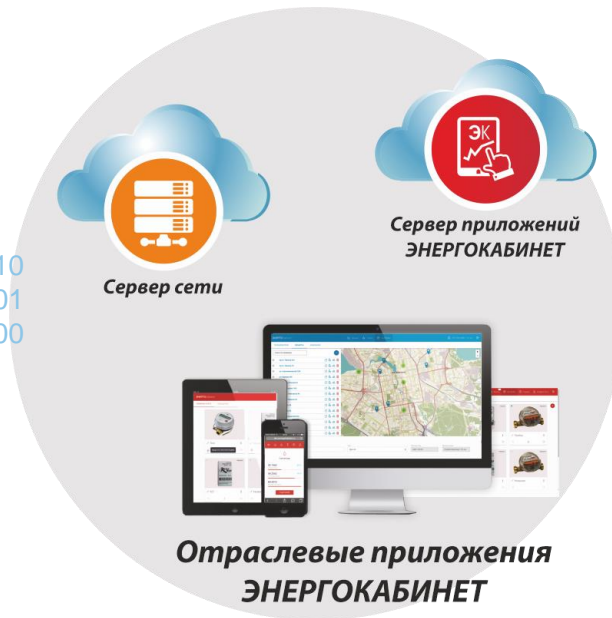
# Передача данных по беспроводной технологии: NB-IoT



NB-IoT сеть  
сотового оператора

010101010101010100101010101010  
01011001011001011001011010011001  
00111000111000111000111000111000

Беспроводная  
передача данных





[www.karat-npo.com](http://www.karat-npo.com)

Научно-производственное объединение KARAT – группа компаний,  
специализирующаяся на приборном учете энергоресурсов  
и автоматизации водо- и теплоснабжения

**Благодарю за  
внимание!**



КОНТАКТЫ

техническая поддержка