



Компетентность  
Качество  
Комплектность

Энергосбережение  
Энергоэффективность  
Энергоперспектива



ЭСКО

3Э



**ТЕПЛОСМАРТ** читайте на стр. 69-73

**современный интеллектуальный ультразвуковой теплосчетчик**

- Измерение тепловой энергии и энергии охлаждения.
- Отсутствие подвижных деталей.
- Высокая чувствительность и стабильность измерений.
- ЖКИ дисплей.
- Интерфейсы передачи данных: RS-485, оптический.
- Импульсные входы для подключения счетчиков воды (под заказ).
- Адаптирован для применения в составе систем диспетчеризации энергопотребления.
- Межповерочный интервал 6 лет.

**Передовая продукция для учета, регулирования и диспетчеризации коммунальных энергоресурсов.**

Теплосчетчики



Регуляторы тепловой энергии



АСКУРДЭ

Автоматизированная система коммерческого учета, регулирования и диспетчеризации энергопотребления



Расходомеры жидкости



Клапаны запорно-регулирующие



Энергоконтроллер «ЭНЕРГИЯ 3Э»



**Официальный дилер:**

ООО «НПФ «РАСКО» / [rasco.ru](http://rasco.ru)  
г. Москва, ул. Митинская, д. 12  
+7 (495) 970 16 83 (многоканальный)  
[info@rasco.ru](mailto:info@rasco.ru)

**Изготовитель:**

АО «ЭСКО 3Э» / [www.esco3e.ru](http://www.esco3e.ru)  
гг. Москва, ул. Водников, д. 2, стр. 4  
+7 (499) 500-02-16/17; +7 (499) 929-82-35/36  
[info@esco3e.ru](mailto:info@esco3e.ru)

# Новый ультразвуковой теплосчетчик ТЕПЛОСМАРТ и комплексная система диспетчеризации с его применением



В статье представлено решение для поквартирного учета тепла: ультразвуковой теплосчетчик ТЕПЛОСМАРТ. Показаны преимущества ультразвуковой технологии. Охарактеризованы особенности автоматизированной информационно-измерительной системы АСКУРДЭ, в составе которой может работать теплосчетчик ТЕПЛОСМАРТ.

ООО «НПФ «РАСКО», г. Москва  
АО «ЭСКО 3Э», г. Москва

Вопрос о введении поквартирного учета теплоснабжения стоит давно. Правовой основой для его решения является Федеральный закон № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации». Согласно п. 7 статьи 13 данного закона «...многоквартирные дома, вводимые в эксплуатацию с 1 января 2012 года, после осуществления строительства, реконструкции должны быть оснащены <...> индивидуальными приборами учета используемой тепловой энергии...». При этом до 1 января 2019 года собственники объектов «...обязаны обеспечить оснащение таких объектов приборами учета используемой тепловой энергии...» [1].

Казалась бы, есть простое решение — установить теплосчетчик в каждую квартиру. Однако в домах с вертикальной разводкой теплоносителя идея о том, что надо установить датчики температуры и расходомер на стояке в каждой комнате квартиры, не нашла практического воплощения, прежде всего по экономическим причинам. Попытка решить эту проблему с применением индикаторов — распределителей тепла, устанавливаемых на отопительных приборах, также натолкнулась на ряд трудностей. Основ-

ными из них являются несовершенство и противоречивость нормативной базы, высокие затраты на приобретение и сервис, необходимость проведения вручную трудоемких расчетов теплоснабжения, отсутствие программного обеспечения для начисления платежей [2]. Основой для решения данной проблемы стали проектные решения, предусматривающие учет расхода тепла на отопление с помощью поквартирных теплосчетчиков, устанавливаемых в горизонтальных системах отопления.

В настоящее время для учета тепловой энергии в бытовом секторе предлагается достаточно широкий выбор теплосчетчиков как импортного, так и отечественного производства, использующих для измерения расхода теплоносителя крыльчатые (тахометрические) и ультразвуковые расходомеры и различающихся сто-

имостью, способами представления информации и передачи данных и другими конструктивными особенностями. Среди отечественных следует отметить приборы производства ООО «ИВК-САЯНЫ», ООО НПФ «ТЕПЛОДОХОРАН», ООО НПО «КАРАТ», среди импортных — теплосчетчики таких фирм, как Kamstrup и Danfoss (Дания), Landis+Gyr (Германия), APATOR POWOGAZ S.A. (Польша) и др.

Однако несмотря на широкий спектр предлагаемых теплосчетчиков, у проектных и эксплуатирующих организаций, а также конечных потребителей остается вопрос: какой теплосчетчик лучше — на основе тахометрического расходомера или ультразвукового? (Далее для сокращения назовем первый крыльчатым теплосчетчиком, а второй — ультразвуковым). Для ответа на данный во-

Таблица 1. Сравнение характеристик крыльчатого и ультразвукового теплосчетчиков

Критерий оценки	Ультразвуковой	Крыльчатый
Точность измерений	+	-
Стабильность метрологических характеристик	+	-
Срок службы	+	-
Стоимость	-	+
Эксплуатационные расходы	+	-
Подверженность несанкционированной остановке	+	-

Примечание: знак «+» означает положительное качество, знак «-» — отрицательное.

прос сравним характеристики первого и второго теплосчетчиков по таким критериям, как точность измерений, стабильность метрологических характеристик, срок службы, стоимость, эксплуатационные затраты и некоторым другим признакам, перечисленным в табл. 1.

Анализ представленной в таблице информации позволяет вполне обоснованно констатировать, что по совокупности технических характеристик и эксплуатационных показателей ультразвуковые теплосчетчики имеют по сравнению с крыльчатками ряд существенных преимуществ. Прежде всего это высокая чувствительность и точность измерений. Несмотря на то что оба расходомера используют скоростной принцип измерения расхода, в крыльчатом расходомере измерение осуществляется за счет механического преобразования скорости потока в расход с помощью крыльчатки, вращающейся в потоке, магнитной передачи и механического редуктора. Это изначально предполагает, что для начала работы расходомера необходимо преодолеть порог чувствительности, определяемый силами трения качения/скольжения в опорах и механическом редукторе. Наиболее сильно это проявляется на малых нагрузках, в условиях эффективной работы балансировочной и термостатической арматуры, стремящейся с целью энергосбережения максимально снизить расход теплоносителя. Некорректная работа крыльчатого расходомера и тем более его останов могут привести к выходу его метрологических характеристик за допустимые пределы и, как следствие, к разбалансу показаний по домовому и квартирным приборам учета тепла. В ультразвуковом расходомере скорость потока определяется прямым измерением времени распространения ультразвуковой волны между излучателем и приемником в прямом и обратном потоке направлениях, что и определяет его более низкий порог чувствительности и высокую точность измерения расхода.

В процессе эксплуатации на работу крыльчатого расходомера влияют внешние факторы и качество теплоносителя. Скачки давления, гидроудары, образование накипи на поверхности лопаток крыльчатки и корпуса могут не только увеличить погрешность измерений, но и привести к поломке

крыльчатого расходомера в целом. Низкое качество подготовки теплоносителя может привести к загрязнению подшипников крыльчатки, а отложения окислов железа на магнитной муфте и подвижных деталях — к увеличению трения и износу механических частей. Все это отрицательно влияет на точность и временную стабильность метрологических характеристик. Соответственно возникает необходимость более частых проверок, ремонта и технического обслуживания крыльчатых теплосчетчиков, что не только значительно снижает достоверность измерений и увеличивает эксплуатационные расходы, но и влечет за собой дополнительные неудобства для конечных потребителей, связанные с необходимостью более частого демонтажа приборов.

Несколько более низкая стоимость крыльчатых теплосчетчиков на начальном этапе послужила основной причиной для их более широкого распространения. Однако покупка теплосчетчика — это разовые затраты. Но если рассматривать затраты в совокупности, то отмеченная выше необходимость проведения ремонта, замены или внеочередной поверки крыльчатых теплосчетчиков показывает эффективность применения ультразвуковых теплосчетчиков и с экономической точки зрения.

Следует отметить еще один важный момент. Наличие магнитной пе-

редачи в крыльчатом теплосчетчике предполагает возможность влияния на его работу магнитами (такими «предложениями» пестрит интернет), вплоть до полного останова.

Результатом проведенного анализа, помноженного на многолетний опыт разработки приборов учета воды и тепла, стал новый интеллектуальный ультразвуковой теплосчетчик ТЕПЛОСМАРТ, специально предназначенный для поквартирного учета тепла, а также учета тепла в индивидуальных и малоквартирных домах (таунхаусах). Прибор разработан в рамках совместного проекта, реализованного двумя компаниями: ООО «НПФ «РАСКО», более 20 лет специализирующегося на разработке и комплектных поставках энергосберегающих приборов и оборудования, и АО «ЭСКО ЗЭ», одного из ведущих предприятий по разработке и производству приборов коммерческого учета.

Теплосчетчик состоит из ультразвукового преобразователя расхода, тепловычислителя и пары платиновых термопреобразователей сопротивления. Внешний вид прибора показан на рис. 1, технические характеристики приведены в табл. 2.

Теплосчетчик ТЕПЛОСМАРТ имеет энергонезависимую память, в которой регистрируются значения тепловой энергии в Гкал, параметры теплопотребления, средние температуры и объем теплоносителя за интер-



Рис. 1. Ультразвуковой теплосчетчик ТЕПЛОСМАРТ

Таблица 2. Технические характеристики ультразвукового теплосчетчика ТЕПЛОСМАРТ

Характеристики	Реализация				
Диаметр условного прохода, DN	15	20	25	32	40
Минимальный расход $q_i$ , м <sup>3</sup> /ч	0,012	0,05	0,07	0,12	0,2
Номинальный расход $q_n$ , м <sup>3</sup> /ч	0,15	2,5	3,5	6	10
Максимальный расход $q_s$ , м <sup>3</sup> /ч	1,5	5	7	12	20
Строительная длина, мм	110	130	160	180	200
Присоединительная резьба	G3/4	G1	G1 1/4	G1 1/2	G2
Динамический диапазон измерения расхода	1:100				
Потеря давления при $q_n$ , МПа, не более	0,025				
Метрологический класс	1 или 2				
Максимальное рабочее давление, МПа	1,6				
Диапазон измерений температуры, °С	От 1 до 105 (от 1 до 130*)				
Диапазон измерений разности температур, $\Delta t$ , °С	От 3 до 104 (от 3 до 129*)				
Класс защиты по ГОСТ 14254	IP 67				
Дисплей ЖКИ, разрядность	8 цифр + символы				
Импульсные входы	4				
Типы интерфейса	RS-485, оптический				
Напряжение питания литиевой батареи, В	3,6 ± 0,1				
Срок службы элемента питания, лет, не менее	6				
Средний срок службы, лет, не менее	12				

\* По заказу.

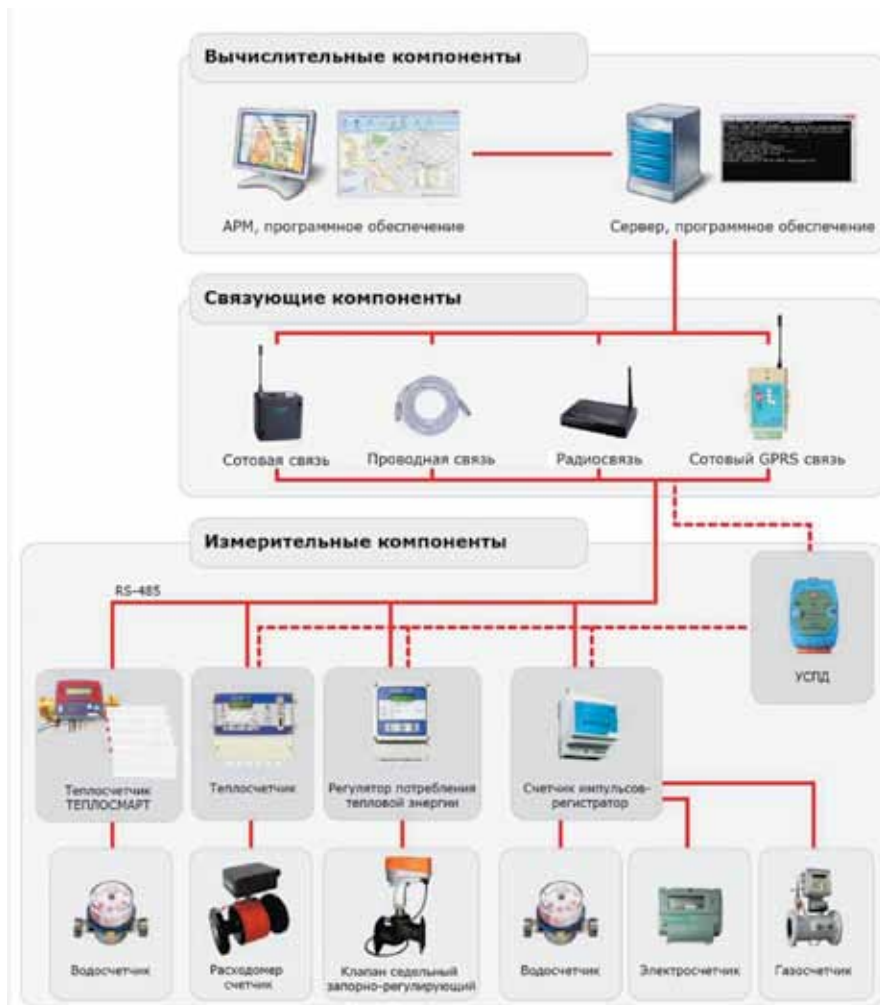


Рис. 2. Автоматизированная информационно-измерительная система АСКУРДЭ

вал времени. Емкость часового архива теплосчетчика – не менее 60 суток; суточного – 6 месяцев, месячного (итоговые значения) – 3 лет. В энергонезависимой памяти сохраняется журнал событий, содержащий информацию об ошибках, возникающих в процессе работы и изменения настроечных параметров. Дополнительно предусмотрены импульсные входы для подключения до 4 счетчиков холодной и горячей воды, что позволяет с помощью одного прибора обеспечить в каждой квартире комплексный учет не только тепла, но и объема потребляемой холодной и горячей воды. Теплосчетчик ТЕПЛОСМАРТ может устанавливаться горизонтально или вертикально как на подающем, так и на обратном трубопроводе.

Прибор зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений под номером № 71695-18. Межповерочный интервал – 6 лет.

Теплосчетчик ТЕПЛОСМАРТ может поставляться в комплекте с программным обеспечением, предназначенным для работы в составе системы автоматизированной информационно-измерительной АСКУРДЭ [3].

Комплексная диспетчеризация объектов (жилых домов и объектов социальной сферы) – одно из самых востребованных направлений развития информационного обеспечения в отрасли ЖКХ. Зачастую для разнородных энергоресурсов и разных уровней учета создаются отдельные системы, не раскрывающие потенциал всех возможностей использования. Это приводит к тому, что около четверти объема коммунальных ресурсов (тепла, воды, электроэнергии) используется неэффективно, а поиск причин потерь и оптимизации потребления крайне трудоемок. Поэтому сегодня уже недостаточно просто вести учет потребленных коммунальных ресурсов – необходимо комплексное решение.

Данное комплексное решение не только позволяет осуществлять квартирный учет потребляемого тепла и воды на базе теплосчетчика ТЕПЛОСМАРТ, но и дает возможность создания оператора учета, обеспечивающего реализацию таких функций, как:

- ▶ интеграция коммерческого учета всех видов подаваемых в дом коммунальных энергоресурсов, включая

тепловую энергию, холодную воду, электроэнергию и газ, а также взаимосвязь общедомового и индивидуального уровней учета;

► масштабируемость системы как в рамках большого города, нескольких регионов, так и в рамках управляющих компаний и ТСЖ;

► объединение систем в целях автоматизированного получения данных для биллинговых и аналитических систем верхнего уровня, включая Государственную информационную систему.

Работа АСКУРДЭ поясняется схемой, приведенной на рис. 2.

На первом (нижнем) уровне системы располагаются приборы учета всех видов энергоресурсов: тепловой энергии и параметров энергоносителя, объема холодной и горячей воды, количества и параметров электроэнергии, объема и параметров газа. Производится непрерывный контроль работы систем и оповещение о нештатных ситуациях. Также осуществляется автоматическое управление отпуском тепловой энергии и горячей воды (регулирование).

На втором уровне (среднем) показаны связующие компоненты, осуществляющие преобразование и пе-

редачу информации по различным каналам связи на верхний, третий, уровень. Их гибкое использование обеспечивает передачу данных о потреблении и управление в непрерывном режиме. Выбор стандарта GPRS-интернет, Ethernet при использовании сотовой связи позволяет организовать круглосуточный доступ к показаниям всех приборов на узлах учета одновременно. При этом расходы на связь зависят только от объема передаваемых данных, а не от продолжительности связи.

На третьем уровне размещены сервер и автоматизированные рабочие места с установленным программным обеспечением. Программное обеспечение автоматизированной системы организует получение, обработку и хранение данных о потреблении от приборов учета, мониторинг мгновенных показателей, а также управление параметрами регулирования.

Контролировать и оптимизировать работу системы в целом позволяют специальные функции:

- географические карты и мнемосхемы;
- анализ качества и перерыва поставки;
- баланс потребления;

► контроль нештатных ситуаций и аварий.

Реализуется передача в систему биллинга данных о потреблении и для перерасчета при недопоставке или некачественном ресурсе.

Прозрачность, обеспечиваемая системой АСКУРДЭ и устраняющая такие проявления человеческого фактора, как обман или ошибка, сочетается с выполнением следующих задач автоматизации:

► коммерческий учет и регулирование по всем видам коммунальных ресурсов;

► анализ качества потребляемых ресурсов, что дает возможность своевременно, в режиме онлайн, выявлять отклонения по качеству, уменьшая потери и улучшая взаимосвязь между участниками энергопотребления;

► контроль баланса потребления между поставщиками и потребителями и между различными уровнями общедомового и суммарного индивидуального учета;

► выявление потерь из-за утечки и хищений;

► оповещение о нештатных ситуациях на объектах учета, что обеспечивает своевременную реакцию на чрезвычайные ситуации и позволяет



Рис. 3. Структура организации автоматизированного учета, расчета и начисления платежей при фактическом учете энергоресурсов

избежать больших технических проблем и финансовых убытков;

- ▶ круглосуточный доступ ко всем объектам учета одновременно при эксплуатационных затратах только за объем передаваемых данных;

- ▶ контроль работы приборов учета у потребителя с точки зрения коммерческого учета и фальсификации.

Система АСКУРДЭ имеет сертификат об утверждении типа средств измерений № 47131 и свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2011617746, защищена патентом на полезную модель № 83829.

На рис. 3 приведена структура автоматизированного учета, расчета и начисления платежей в ЖКХ с применением системы АСКУРДЭ. Показания домовых приборов коммерческого учета потребляемых энергоресурсов, а также квартирных тепло- и водосчетчиков передаются по каналам информационной связи в диспетчерский центр, где осуществляется обработка результатов измерений, регулирование параметров тепловой энергии, автоматизированный сбор и контроль качества энергоресурсов и дальнейшая передача в биллинговый центр для начисления платежей. В биллинговом центре формируется база данных для ведения лицевого счета, выполнения расчетов по фактическому потреблению, приема и учета платежей населения в режиме реального времени,

формирования финансовой и статистической отчетности.

Резюмируя изложенное, можно выделить ряд конструктивных особенностей ультразвукового теплосчетчика ТЕПЛОСМАРТ. Эти характеристики позволяют рассматривать его в качестве одного из наиболее перспективных приборов как для организации непосредственно поквартирного учета тепла в многоквартирных домах (или подомового учета в многоквартирных домах), так и для построения на базе данных приборов и системы АСКУРДЭ комплексных, многоуровневых систем диспетчеризации и биллинга. Перечислим данные особенности:

- ▶ отсутствие подвижных деталей;
- ▶ высокая чувствительность и стабильность метрологических характеристик;
- ▶ импульсные входы для подключения до 4 счетчиков воды;
- ▶ интерфейсы передачи данных: RS-485, оптический;
- ▶ межповерочный интервал 6 лет;
- ▶ удобная интеграция с системами диспетчеризации.

#### Основные выводы

- ▶ Предложен новый интеллектуальный теплосчетчик ТЕПЛОСМАРТ, адаптированный к работе в составе автоматизированной информационно-измерительной системы АСКУРДЭ.

- ▶ Эффективность системы АСКУРДЭ подтверждена опытом эксплуатации более чем на 120000 объектов в 35 регионах России.

- ▶ Предлагаемое решение может быть принято в качестве основного при оснащении строящихся и реконструируемых домов приборами как индивидуального, так и общедомового коммерческого учета энергоресурсов.

#### Литература

1. Федеральный закон № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» // «Законы, кодексы и нормативно-правовые акты в Российской Федерации»: [сайт]. URL: <https://legalacts.ru/doc/FZ-ob-jenergoberezenii-i-o-povyshenii-jenergeticheskoj-jeffektivnosti-i-o-vnesenii-izmenenij-v-otdelnye-zakonodatelnye-akty-Rossijskoj-Federacii/> (дата обращения: 24.06.2019).

2. Никитина С. Индивидуальный учет тепла: практика применения // РосТепло.ру – Информационная система по теплоснабжению: [сайт]. URL: [https://www.rosteplo.ru/Tech\\_stat/stat\\_shablon.php?id=2924](https://www.rosteplo.ru/Tech_stat/stat_shablon.php?id=2924) (дата обращения: 24.06.2019).

3. Воплощай очевидное – ЭСКО 3Э [Электронный ресурс] / Рекламный буклет ЗАО «ЭСКО 3Э». 2018. URL: [http://www.eep.kz/upload/files/prezentacia\\_bashkin.pdf](http://www.eep.kz/upload/files/prezentacia_bashkin.pdf) (дата обращения: 24.06.2019).

Е. Л. Апарин, к. т. н., заместитель генерального директора, ООО «НПФ «РАСКО», г. Москва, тел.: +7 (495) 970-1683; e-mail: [info@pako.ru](mailto:info@pako.ru), сайт: [pako.ru](http://pako.ru)

С. А. Климович, начальник службы сервиса и автоматизированных систем, АО «ЭСКО 3Э», г. Москва, тел.: +7 (499) 500-0217; e-mail: [info@esco3e.ru](mailto:info@esco3e.ru), сайт: [esco3e.ru](http://esco3e.ru)

Яндекс  Дзен

Лента

Подписки

Каналы

Скачать приложение

## Журнал "ИСУП"


Журнал "ИСУП"  
Официальный научно-технический журнал

2025 подписчиков

ПОДПИСАТЬСЯ

...

Промышленная автоматизация, энергетика, КИПА, датчики, промышленные компьютеры, РЗА, противоаварийная защита, контроллеры, светотехника, метрология, АСКУЭ, ИБП

 ВКонтакте

 Facebook

| [Время подписаться](#)

| [zen.yandex.ru/isup](http://zen.yandex.ru/isup)