

Система квартирного учёта потребления воды и тепла с электромагнитными преобразователями расхода

С. Н. Руденко

Как известно, в настоящее время основными приборами для квартирных узлов учёта являются механические счётчики крыльчатого типа. Это обусловлено их низкой стоимостью по сравнению с приборами другого типа и это их большое достоинство. Однако они имеют и очень большие недостатки: маленький диапазон по расходу, маленький срок службы, невысокая точность и другие. Из-за низкого диапазона по расходу крыльчатые счётчики обычно не чувствуют, а следовательно и не учитывают, утечки кранов и смывных бачков унитазов. Поэтому сумма показаний всех квартирных приборов как правило намного меньше показаний общедомового электромагнитного или ультразвукового прибора. Кроме того, если прибор не чувствует утечек, то у жильцов квартир нет никакого стимула своевременно ремонтировать краны и унитазы. В результате в канализацию бесконтрольно утекает огромное количество чистой питьевой воды. Какая уж тут экономия воды?!

В отличие от крыльчатых, электромагнитные приборы лишены указанных недостатков, или по крайней мере значительно превосходят крыльчатые приборы по этим характеристикам, но они не подходят для квартирных узлов учёта из-за относительно высокой стоимости. Это обстоятельство породило необходимость в разработке специального электромагнитного прибора, предназначенного для квартирных узлов учёта. Основной целью разработки было резкое снижение себестоимости электромагнитных приборов малого диаметра (Ду15 и 20) и как следствие снижение их цены до конкурентно способного уровня. При этом надо было не потерять и сохранить все достоинства электромагнитных приборов, особенно по метрологии, сроку службы и надёжности. В результате удалось разработать прибор, соответствующий всем современным требованиям. Прибор имеет очень простую конструкцию (как механики, так и электроники) и высокую технологичность производства каждой детали, а также сборки, что и обусловило достижение поставленной цели.

На начальном этапе квартирный узел учёта, включая электронную систему централизованного сбора данных может стоить не более, чем в полтора раза дороже, чем аналогичный узел учёта с приборами крыльчатого типа, а в перспективе (при росте объёмов производства) может иметь ту же цену, что и на крыльчатых счётчиках!





КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ

Система состоит из измерительных блоков, квартирных счётчиков и системных блоков, соединённых витыми парами без соблюдения полярности и имеет 3 уровня (см. блок-схему монтажа подъезда многоэтажного дома):

Верхний – системные блоки (в каждом подъезде по одному).

Средний – квартирные электронные счётчики, по одному в каждой кв-ре

Нижний – измерительные блоки (от 1 до 4-х в каждой квартире).

Измерительный блок представляет собой электромагнитный первичный преобразователь расхода со встроенными, но легкосъёмными, датчиком температуры воды и электронным измерительным модулем. Все измерительные блоки квартиры подключаются к квартирному счётчику, который имеет дисплей с простой клавиатурой, и устанавливается непосредственно в квартире или на лестничной площадке в электрошкафу (например, рядом с электросчётчиком). Все счётчики подключаются к одному системному блоку подъезда параллельно посредством витой пары. По этой витой паре все квартирные счётчики и измерительные блоки получают питание от системного блока и по ней же идёт сбор данных со всех квартир.

Системный блок выполнен в металлическом корпусе размерами 400*500*200 и содержит:

- блок бесперебойного питания с аккумуляторами;
- материнскую плату;
- различные интерфейсные модули для обмена данными с квартирными счётчиками, с другими системными блоками, с диспетчерской, с флэш-диск, с персональным компьютером (в служебных целях) и другие;
- дисплейно-клавиатурную панель.

Системный блок (далее СБ) предназначен для централизованного питания всех квартирных счётчиков, сбора данных со всех квартир с целью передачи этих данных в диспетчерскую или записи на флэш-диск. СБ не ведёт поквартирного учёта (это делают квартирные счётчики), но ведёт учёт суммарного потребления всеми квартирами. Эти данные (поквартирные и суммарные) можно просматривать на дисплее системного блока. Кроме того в память СБ можно периодически сбрасывать копии всех баз данных с квартирных счётчиков для хранения (резервная копия).

Из СБ может выходить до 4-х витых пар, идущих вертикально через все этажи для подключения к ним квартирных счётчиков (параллельно, максимум по 16 квартир на каждую витую пару). Для этого имеются специальные устройства «кабельные отводы», позволяющие подключаться к витой паре, идущей от СБ, без её перерезания и без пайки (вин-товыми зажимами).

Системные блоки всех подъездов дома объединены витой парой без соблюдения

полярности.

Через один системный блок можно считывать и передавать в диспетчерскую (или записывать на флэш-диск) данные со всего дома.

Квартирный счётчик (далее КС) выполнен в пластмассовом корпусе размерами 128*116*43, содержит стабилизированный гальванически изолированный блок питания, процессор, часы-календарь с батареей, энергонезависимую память для хранения базы данных, дисплейно-клавиатурную панель и 2 интерфейса. Один служит для связи с СБ по выше указанной витой паре, подающей питание, второй для связи с измерительными блоками, так же по витой паре без соблюдения полярности, с одновременной передачей питания измерительным блокам.

Устанавливается КС либо в электрошкафу на лестничной площадке (рядом с электросчётчиком), либо непосредственно в квартире.

КС каждую секунду запрашивает и получает результаты измерений расходов и температур от измерительных блоков, вычисляет тепловую мощность, ведёт счёт, накопление и хранение всех учётных данных в своей энергонезависимой памяти:

- текущие расходы, температуры и тепловую мощность;
- накопленные значения объёмов, масс и тепловой энергии;
- архивы данных (почасовой – 42 суток, посуточный – 1 год, погодной – за весь срок эксплуатации)
- базу событий (счётчики на каждый тип события).

КС поддерживает учёт потребления холодной и горячей воды, а также тепловой энергии.

Измерительные блоки (далее ИБ) выполнены в пластмассовых корпусах с внутренними магнитными экранами. Представляют собой электромагнитные преобразователи расхода с встроенными электронными модулями. Кроме того, измерительные блоки Ду20 и Ду25 могут иметь встроенные, легкодоступные, датчики температуры и давления воды в трубопроводе.

Электронный модуль имеет 4 варианта исполнения:

- первый измеряет только 2 расхода;
- второй – 1 расход и 2 температуры;
- третий – 1 расход, 1 температуру и 1 давление;
- четвёртый - 1 расход, 2 температуры и 1 давление.

Все электронные модули контролируют: пустая труба или заполненная водой.

Если не требуется измерения температуры и давления, то два преобразователя

расхода могут иметь один общий электронный модуль (варианта-1), установленный в одном из них. Это удешевляет 2-х каналный измеритель расхода. Корпус преобразователя Ду15 имеет 2 исполнения – с отсеком для электронного модуля или без него, благодаря чему его габаритные размеры меньше.

Электронный модуль содержит процессор, АЦП, энергонезависимую память для хранения калибровочных коэффициентов преобразователей, стабилизированный (гальванически изолированный) блок питания и ин-терфейс связи с КС по витой паре, подающей питание. Электронный модуль измеряет все сигналы от преобразователей и по калибровочным коэффициентам вычисляет физические величины: расход, температуры, давление, а также формирует сигнал датчика пустой трубы.

В КС модуль выдаёт данные каждую секунду по запросам, в стандартном 4-х байтовом формате с плавающей запятой, имеющие размерности: м³/час, градусы Цельсия и мегапаскали соответственно. Кроме того, электронный модуль варианта-1 может выдавать по двум дополнительным витым парам импульсные сигналы о расходах, с выбранным весом импульса, через неполярные выходные оптопары, что соответствует сигналам с крыльчатых счётчиков воды.

Измерительные блоки имеют пломбу завода-изготовителя, пломбу госповерителя и пломбу монтажной организации.

ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

1. **Низкая производственная себестоимость** измерительных блоков и счётчиков.
2. **Низкая трудоёмкость** изготовления измерительного блока.
3. **Маленькое время окончательной сборки** измерительных блоков и счётчиков
4. **Высокая технологичность производства**, полное отсутствие влияния «человеческого фактора в процессе производства всех деталей и почти полное отсутствие влияния «человеческого фактора» на качество сборки.
5. **Большой динамический диапазон** (1000).
6. **Высокая точность измерения** (1% в диапазоне 1/100 и 2% при расходе 1/1000 от максимального).
7. **Большой межповерочный интервал** (5 лет).
8. **Высокая стабильность метрологических характеристик** в межповерочном интервале при условии ежегодной (простой и быстрой) профилактической промывки на месте эксплуатации. При этом метрологические характеристики полностью восстанавливаются. Ведутся разработки системы самоочищения канала в процессе эксплуатации. Тогда промывка станет не нужной.
9. **Взаимозаменяемость** измерительных блоков, первичных преобразо-

вателей и электронных модулей без дополнительной калибровки. Быстрая замена может выполняться прямо на объекте эксплуатации прибора.

10. **Высокая надёжность.** Обеспечивается простотой механики и электроники, технологией производства, техническим контролем качества на всех этапах производства деталей и сборки, тестированием и 72-х часовым прогоном электронных модулей на специальных стендах с нагревом.

11. **Высокое качество внешнего вида, всех деталей и сборки.** Обеспечивается технологией производства всех деталей на современном высокотехнологичном оборудовании, исключаяющем влияние «человеческого фактора».

12. **Большой срок службы (12-20 лет).**

13. **Наличие системы сбора данных со всего дома с возможностью их передачи в РКЦ и диспетчерскую различными способами.**

14. **Отсутствие источников электропитания приборов в квартирах и на лестничных площадках.** Все приборы в подъезде питаются от одного системного блока со встроенным блоком бесперебойного питания. Системные блоки всех подъездов объединяются в единую систему.

15. **Низкое энергопотребление всей системы.** Общее потребление 300 Вт на 40 квартир с 3-х поточными тепло-водосчётчиками.

16. **Рациональная модульность системного блока.**

17. **Высокая гибкость конфигурации системного блока,** обеспечивающая оптимизацию по цене и функциональности для любого заказчика.

18. **Наличие резервов конфигурации** позволяет удовлетворять самые экзотические требования заказчиков.

19. **Высокая ремонтпригодность.** Неисправные модули определяются зрительно по информации на дисплее и специальным светодиодным индикаторам на модулях. Замена большинства модулей осуществляется голыми руками за несколько секунд, а остальных – с помощью отвёртки за 1-5 минут.

20. **Простота и минимальная себестоимость монтажа, подключения и настройки.**

Автор:
Руденко Сергей Николаевич
Телефон: 8-916-659-46-11
E-mail: orion_r@mail.ru
г. Жуковский Московской области.