

**Современные средства измерения расхода и тепловой энергии: тепловодосчетчики X12**  
авт.: В.Е. Ефремов, Р. С. Лежоев, «Измерительные технологии», г. Киев

УДК 681.121

Сегодня уже невозможно удивить кого-то измерительными приборами с автономным питанием, имеющими ресурс непрерывной работы, исчисляемый годами. Типичным стало также использование двухканальных приборов, со встроенным многоязыковым меню, со считыванием текущих данных и архивов через инфракрасный порт носимым адаптером, или прямо на компьютер через кабельную, телефонную или радиотелефонную линию. Это стало нормой, так сказать, минимальным джентльменским набором для современного теплосчетчика и расходомера.

Актуальным сегодня является создание многоканальных измерительных устройств контроля всего комплекса обогрева и водоснабжения отдельных объектов: жилых и производственных зданий, офисов, квартир, магазинов и т.д. Объединение в одном устройстве многоканального тепломера (измерителя холода), расходомеров холодной и горячей воды снижает затраты на оборудование и его установку и упрощает метрологическое и техническое обслуживание. Измерительное оборудование должно поддерживать возможность автоматического регулирования потребляемых ресурсов и предоставлять пользователю сопутствующую метрологическую информацию для диагностики систем обогрева и водоснабжения, как в режиме текущего времени и архивов, так и в виде интерфейсов систем автоматического регулирования.

Отдельной актуальной проблемой в мире является практически тотальное снижение надежности технических изделий. Примеров тому в быту и на производстве немало и их назвать может каждый. Простые очевидные для многих примеры: надежность персонального компьютера или электрического чайника. Давно уже забыта еще недавняя ситуация, когда компьютер (равно как и чайник) работал без проблем хотя бы минимальные пять лет. Причина очень проста: производители выполняют социальный заказ общества на дешевую продукцию. Аналогичная ситуация прослеживается, к сожалению, и в измерительной технике.

Актуальной проблемой в Украине (также в значительной мере СНГ) стала задержка с реальным внедрением европейского стандарта на теплосчетчики EN 1434 с классами счетчиков 1, 2, 3. В результате очередного пополнения рядов ЕС Украина получает уже третий по счету «заряд теплосчетчикового отстоя» по демпинговым ценам, ставшего на других территориях уже устаревшим и некондиционным.

... В апреле 2004 г. завершены очередные госконтрольные испытания тепловодосчетчика X12 предприятия «Измерительные технологии», выпускающегося с конца 1999 года.

В новой версии тепловодосчетчика X12 допускается одновременное измерение расхода, температуры и давления холодной и горячей воды и теплоносителя (других жидких сред) в шести независимых каналах. Эти каналы объединены в группы общим числом до восьми, каждая из которых использует одну из двенадцати стандартных схем учета.

Традиционно в ходе подготовки новой версии проводились работы по повышению точности счетчика. Внешне это выразилось в появлении дополнительного нормирования погрешности теплосчетчика и расходомера классами 1 и 2, отвечающих всем требованиям EN 1434, и небольшой коррекции нормирования классе 2,5/1,5. В основном же полученные результаты использованы для повышения запаса точности измеряемых параметров и метрологической надежности счетчика.

Надежность тепловодосчетчика X12 косвенно может быть охарактеризована показателем: на гарантийное обслуживание и ремонт находящихся в эксплуатации свыше 4000 счетчиков предприятие затрачивает в среднем около двух так называемых «человеко-часов» в неделю. Это достигнуто применением целенаправленно точеных датчиков температуры и давления из нержавеющей стали и других высококачественных комплектующих, а также высоким качеством сборки. Достигнутые показатели надежности позволили продлить срок гарантии на счетчики X12 до пяти лет. Новый счетчик с целью дальнейшего повышения надежности в условиях эксплуатации дополнительно имеет: рабочий диапазон температуры окружающей среды от минус 30 до +60 °С, рабочий диапазон температуры измеряемых сред датчиков от минус 30 до +170 °С, рабочее давление датчиков 2,5 МПа (опция до 50 МПа), особо взрывозащищенное исполнение (опция), исполнение датчиков с возможностью

кратковременного затопления (опция), эксклюзивные швейцарские разъемы, обеспечивающие свыше 5000 соединений.

Успехи микроэлектроники позволили внедрить в каждый счетчик X12 имитатор расхода для беспроливной поверки и тестирования счетчиков в месте установки и сделать это бесплатно (!) для потребителя. Другое очевидное преимущество данного имитатора перед имеющимися аналогами – проверка канала измерения расхода с датчиками.

Теперь значение давления можно получить непосредственно из показаний (или архивов) счетчика X12. При этом дополнительного внешнего электропитания датчики давления не требуют и сколько-нибудь существенной дополнительной нагрузки для батарейки X12 не создают. Новый X12 позволяет корректировать показания расходомеров и процедуру вычисления тепловой энергии на основании прямого измерения давления в зоне установки датчиков расхода.

Датчики температуры могут быть использованы также для контроля температуры в помещениях и на улице – для полноценного регулирования комфортного состояния в жилых, рабочих и складских помещениях и оптимизации потребления тепловой энергии, если в системе используется регулятор тепловой энергии на основе адаптера X12AP. Информация о текущих значениях температуры, давления, расхода и тепловой мощности от счетчика X12 дает сильные преимущества регулятора: новое качество процесса регулирования, использование значительно более простых и дешевых (до 2..3 раз) электроприводов и клапанов.

Адаптер X12AP, предназначенный для совместной работы со счетчиком X12, обеспечивает четыре независимых канала регулирования тепловой энергии/холода, объема, расхода, температуры горячей воды, давления и разности давлений. Регулирование всех параметров производится согласно задаваемому часовому недельному графику. Регулирование тепловой энергии производится: по графику отпуска тепловой энергии, по графику тепловой энергии с коррекцией по температуре внешней среды или с коррекцией по температуре помещения, а также по графику температуры помещения или нескольких помещений (постоянное регулирование). Регулирование объема (дозатор) – по графику с минимальной/максимальной границами расхода при дозировании. Регулирование расхода – по графику с границами изменения расхода. Регулирование температуры горячей воды: по графику. Регулирование давления и разности давлений: по задаваемым значениям.

Кабельная связь для передачи информации является наиболее предпочтительной в смысле простоты реализации, помехоустойчивости и цены (обычно при расстояниях до 1 км) и поэтому распространена наиболее широко. Однако, передача информации от измерительных приборов с батарейным питанием, где жестко ограничены ресурсы мощности, требуется подключать большое количество приборов к одному кабелю, может требоваться значительная дальность связи, желательна простота перехода в форматы распространенных интерфейсов (например RS232), представляет значительную проблему. Новый тепловодосчетчик X12, как и другие приборы новой генерации ассоциации предприятий «Измерительные технологии», оснащен специально разработанным для этого интерфейсом со всеми перечисленными выше свойствами:

- наименование – интерфейс NT,
- количество проводников в кабеле – 3,
- максимальная дальность связи – 2500 м,
- гальваническое разделение – на основе оптронов,
- максимальное количество подключаемых приборов – 20,
- максимальный уровень электрического сигнала в кабеле (хх/кз) – 5 В/50 мА,
- взрывозащита – особо взрывозащищенное исполнение.

NT интерфейс является рекордсменом среди существующих интерфейсов по потребляемой энергии и отличается простотой схемотехники. Интерфейс прошел апробацию на нескольких сотнях серийных приборов в течение двух лет. Учитывая сложность подобной разработки и ее актуальность для других производителей средств измерительной техники, автоматизации и метрологии, «Измерительные технологии» планируют установить всю необходимую информацию по воспроизведению интерфейса на свой сайт: [www.measure.com.ua](http://www.measure.com.ua). Информация предоставляется для свободного (бесплатного) использования. В 2005 г. запланированы работы по МЭК/IEC стандартизации интерфейса NT.