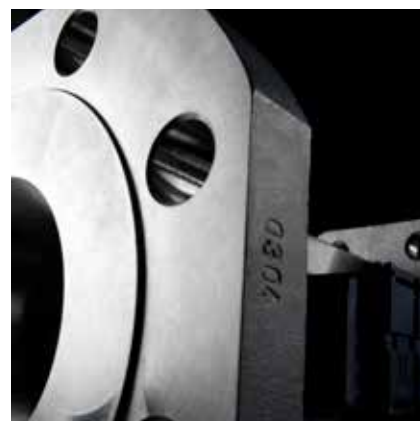


Отчет

Выборочное тестирование расходомеров 2012



Выбор технологии измерения расхода для учета тепловой энергии

Выполнено аккредитованной лабораторией Kamstrup A/S

Астана +7(7172)727-132 Волгоград (844)278-03-48 Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89 Казань (843)206-01-48 Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61 Москва (495)268-04-70 Нижний Новгород (831)429-08-12
Новосибирск (383)227-86-73 Ростов-на-Дону (863)308-18-15 Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40 Саратов (845)249-38-78 Уфа (347)229-48-12
единый адрес: kpm@nt-rt.ru | kamstrup.nt-rt.ru


Kamstrup

содержание

Предисловие	3
Методы проведения измерений	4
Результаты	5
Насколько точны ультразвуковые расходомеры на 6 году эксплуатации?	6
Результаты выборочного тестирования в 2012 г.	6
Заключение	8
Эпилог	8

Предисловие

Начиная с 1991 года компанией Kamstrup было произведено и поставлено более 2.200.000 ультразвуковых расходомеров с диапазоном измерений 0,6 - 1000 м³ / ч для измерения энергопотребления в секторе централизованного теплоснабжения. Основная масса была установлена на объектах теплоснабжения в Дании. Также большое количество было установлено в Северной, Центральной и Восточной Европе.

Датский рынок теплоснабжения входит в число лидеров по замене механических расходомеров на статические, преимущественно на ультразвуковые. Таким образом, предприятия тепловых сетей проявляют заинтересованность в документации, подтверждающей тот факт, что статические ультразвуковые расходомеры выдают более точные и долговременно стабильные показания, по сравнению с их механическими конкурентами. Точность и долговременная стабильность являются двумя наиболее важными параметрами при выборе расходомеров.

Каждое предприятие тепловых сетей в Дании обязано организовать систему контроля, построенную таким образом, чтобы расходомеры во время эксплуатации работали в рамках допустимой эксплуатационной погрешности. Для достижения данной цели тепловые сети отбирают партии расходомеров и демонтируют их для последующей отправки в аккредитованные лаборатории на тестирование.

Настоящий отчет продолжает серию ежегодных отчетов с 1997 по 2012 год включительно. Отчет включает в себя результаты, полученные в результате поверки 173 партий ультразвуковых счетчиков в 2012 году. Эти партии отражают техническое состояние 3.290 счетчиков.

Образцы отбираются в соответствии с AQL4, инспекционного уровня II, с гарантией того, что не более 4% расходомеров из партии отклоняются от результата.

Для того чтобы продлить срок эксплуатации партии еще на 6 лет, результаты измерений должны находиться в пределах, допустимых при первичной поверке. Период эксплуатации партии может быть продлен еще на 3 года, если тест не покажет погрешность, выходящую за рамки допустимой эксплуатационной погрешности. Но если погрешность выходит за пределы допустимой эксплуатационной погрешности, вся партия должна быть демонтирована, поверена и заменена или отремонтирована в течении одного года.

Здесь представлены результаты испытаний ультразвуковых расходомеров, частично за текущий год, частично за период начиная с 1998 года. Результаты представлены в виде графика погрешности измерений в различных точках измерения. Сравнение проводится между механическими и ультразвуковыми расходомерами по погрешности измерения и сроку продления периода эксплуатации каждой отдельной партии.

Методы проведения измерений

Расходомеры были взяты из датских предприятий тепловых сетей и отправлены в аккредитованную измерительную лабораторию Kamstrup.

Механические расходомеры номиналами 0.6-1.0 и 1.5 м³ / ч, Ультразвуковые – 1.5 м³ / ч

Приведены значения измерений без поправок на отклонения, если таковые присутствуют, возникающие в силу местных условий эксплуатации в конкретных теплосетях.

Следует отметить, что все испытания партий в лаборатории проводились в обычном режиме работы при проведении поверки для теплосетей. Ни один расходомер специально не выбирался для включения сведений в настоящий отчет.

Образцы отбираются по методике MDIR * 07.01-01. Все измерения производятся в соответствии с методикой MDIR 07.01-01.

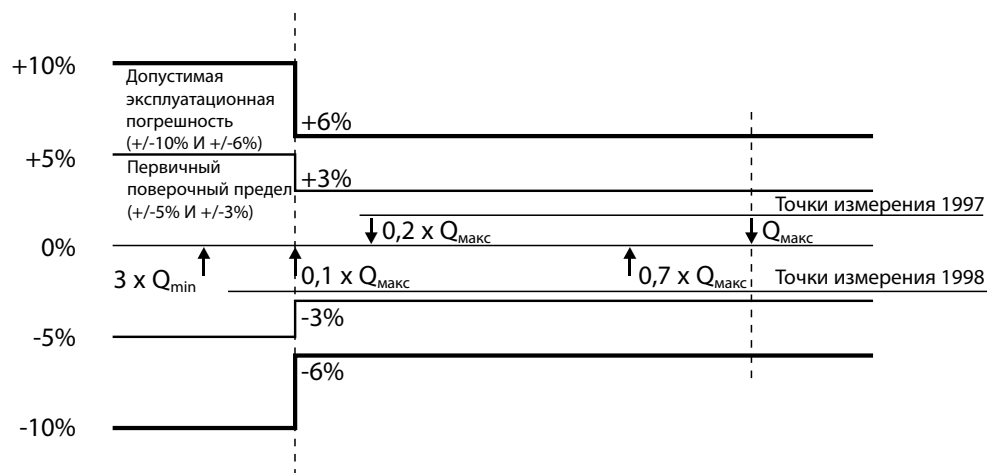
Описание	MDIR*	DS**	CEN	PTB
Минимальный объемный расход	Q_{\min}	$q_{v\min}$	q_i	Q_{\min}
Максимальный объемный расход	Q_{\max}	$q_{v\max}$	q_p	Q_p

* Директива по метрологии измерений, MDIR 07.01-01, опубликована в Датском Фонде Аккредитации и Метрологии, который находится в подчинении Датскому Министерству Технологической Безопасности, а также Министерству Экономики и Промышленности. MDIR 07.01-01 описывает устройство и требования к системам контроля для счетчиков при их эксплуатации.

** DS является аббревиатурой от Dansk Standard (Датский Стандарт).

Пределы измерений и допуски на 1997 г.			
Расход:	$0,2 \times Q_{\max}$ И Q_{\max}	3%/3%	Первичный поверочный предел
		6%/6%	Допустимая эксплуатационная погрешность
Målegrænser og tolerancer gældende fra og med 1998:			
Расход:	$3 \times Q_{\min}$, $0,1 \times Q_{\max}$ И $0,7 \times Q_{\max}$	5%/3%/3%	Первичный поверочный предел
		10%/6%/6%	Допустимая эксплуатационная погрешность

Рис. 1: Первичный поверочный предел, допустимая эксплуатационная погрешность и точки измерения, согласно датскому законодательству (MDIR 07.01-01).



Результаты

В таблице 1 показаны результаты механических и ультразвуковых расходомеров, поделенные на три группы погрешностей.

В 1-ой группе показано количество расходомеров с погрешностью, превышающей допустимую эксплуатационную погрешность (в два раза шире пределов первичной поверки).

Следующая группа показывает погрешность меньше допустимой эксплуатационной погрешности, но больше первичных поверочных допусков, и последняя группа показывает погрешность меньше первичного поверочного допуска.

Механические расходомеры номиналом 0.6 - 1.0 куб.м/ч и 1.5 куб.м/ч относятся к динамическому классу В, тогда как ультразвуковые расходомеры 1.5 куб.м/ч – динамический класс С.

Эта выборка отражает данные по всем счетчикам в сравнимых условиях эксплуатации и учитывает большой динамический диапазон ультразвуковых расходомеров.

Таблица 1: Результаты измерений 2012 – количество расходомеров

	Погрешность > Допустимая эксплуатационная погрешность	Допустимая эксплуатационная погрешность > Погрешность > Первичный поверочный предел	Погрешность < Первичный поверочный предел	Общее количество расходомеров
Механические расходомеры	17	27	72	116
Ультразвуковые расходомеры Камstrup	42	114	3.134	3.290

В таблице 2 отображены результаты измерений из таблицы 1, переведенные в решения о продлении сроков эксплуатации для партий. Таким образом таблица 2 показывает рабочий период, на который была продлена партия.

Таблица 2: Продление рабочего периода для партии 2012 – количество партий

	Удаленные в течении года	Продление на 3 года	Продление на 6 лет	Общее количество партий
Механические расходомеры	8	3	0	11
Ультразвуковые расходомеры Камstrup	6	26	141	173

На рис. 2 и 3 показано в процентном соотношении количество партий с продлением рабочего периода на 1 год, 3 года и 6 лет.

Рис. 2:
Механические расходомеры
(номинал 0.6 – 1.0 – 1.5 м³/ч)

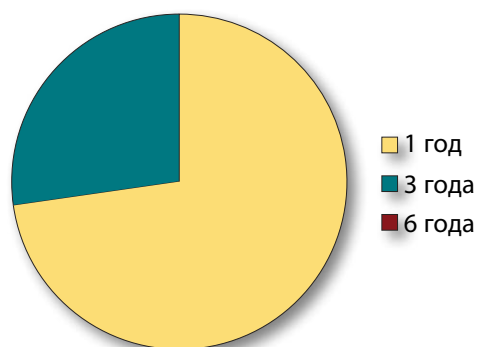
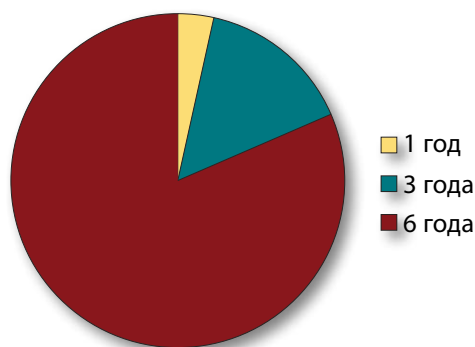


Рис. 3:
Ультразвуковые расходомеры Камstrup
(1.5 м³/ч)



Насколько точны ультразвуковые расходомеры на 6 году эксплуатации?

Результаты измерений ультразвуковых расходомеров, показанные в фактических точках измерений на 2012 год.

Результаты по накопленным результатам с 1998 по 2012 можно увидеть на рис. 7, 8, и 9 на стр. 9.

Результаты выборочного тестирования в 2012 г.

Цифры 2012 года были сформированы по результатам тестирования 3.290 расходомеров.

Рис. 4: $0.7 Q_{\max}$, 2012, Камstrup ультразвуковые расходомеры
 $Q \geq 0,7 \times Q_{\max}$ ультразвуковые - 2012

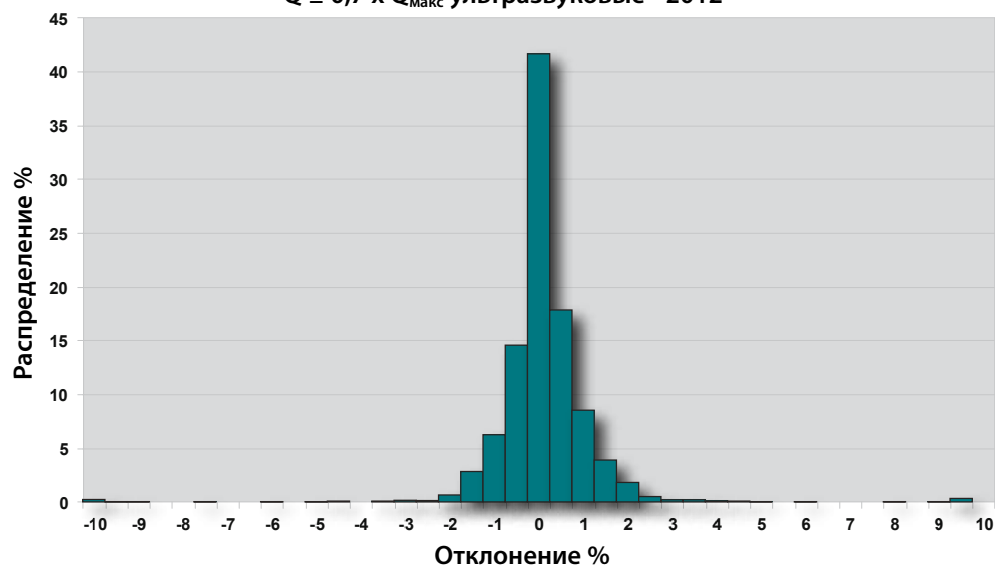


Рис. 5: $0.1 \times Q_{\max}$, 2012, Камstrup Ультразвуковые расходомеры
 $Q = 0,1 \times Q_{\max}$ ультразвуковые - 2012

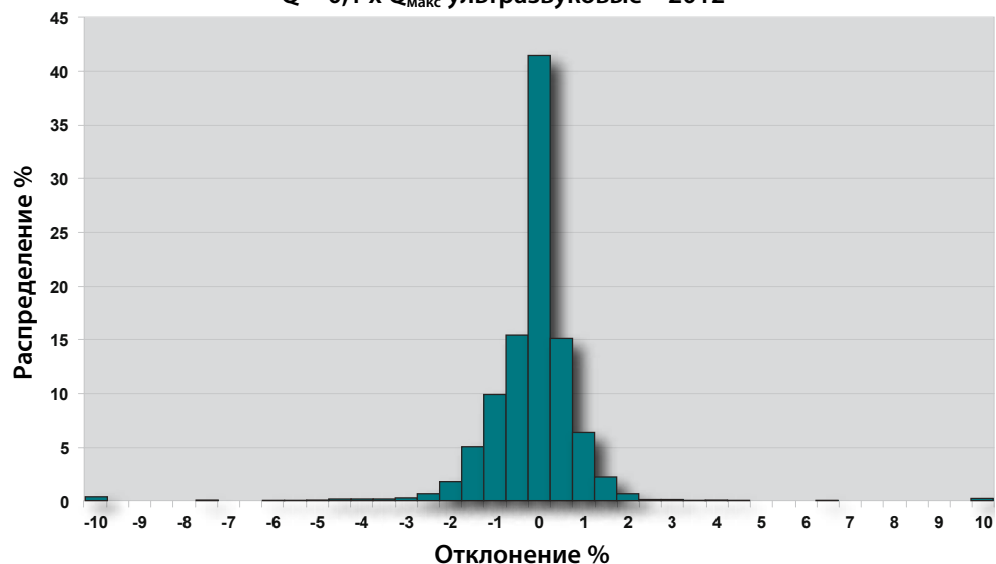
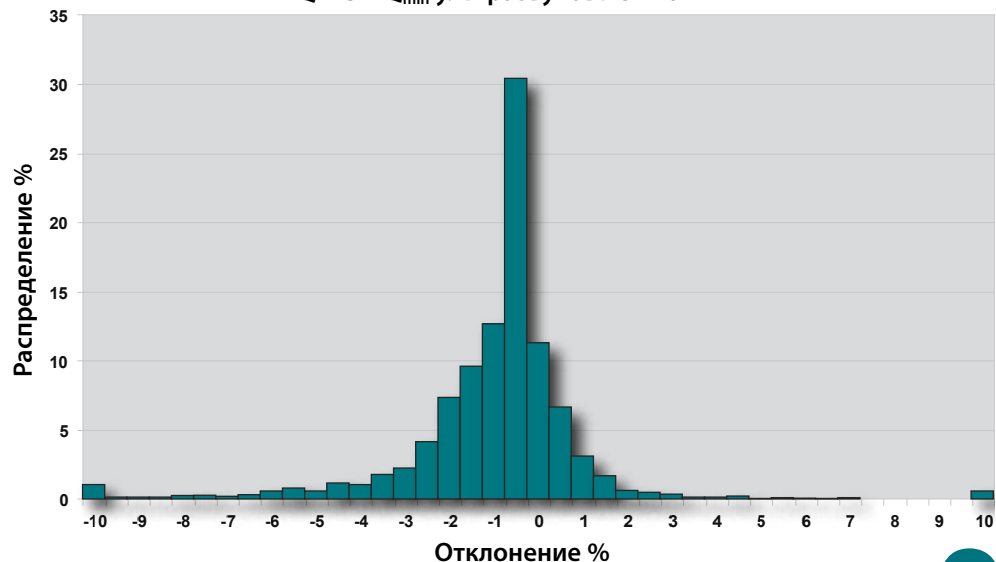


Рис. 6: $3 \times Q_{\min}$ 2012, Камstrup Ультразвуковые расходомеры
 $Q \leq 3 \times Q_{\min}$ ультразвуковые - 2012



Заключение

Как можно было увидеть в таблице 1, результаты измерений ультразвуковых расходомеров были стабильны на протяжении нескольких лет – это 95,3% (3.134 расходомер), со значениями, строго входящими в допустимые пределы.

И только 0% механических расходомеров (0 шт.) достигли тех же результатов.

Полученные на основании поверки выборочных партий результаты дают четкое представление об общей картине: эксплуатация 82% ультразвуковых счетчиков может быть продолжена еще в течение 6 лет. Однако, аналогичные выводы сделаны в отношении лишь одной партии механических расходомеров.

Кроме того, большое количество ультразвуковых расходомеров были испытаны во второй раз, после второго межповерочного интервала. Обнаружено, что они сохранили отличные рабочие характеристики и могут быть введены в эксплуатацию на третий срок. Это означает, что следующий тест будет проводиться после 15 - 18 лет эксплуатации.

Несмотря на то, что большинство ультразвуковых теплосчетчиков произведены в период от 12 до 22 лет назад, результаты испытаний настолько положительны, что только 6 партий выбираются после 1 года эксплуатации.

Гораздо хуже оказались результаты тестов механических расходомеров - чем старше прибор, тем больше вероятность неточных показаний.

Эти испытания подтверждают, что долговременная стабильность ультразвукового принципа измерения не может быть поставлена под сомнение.

Надежность и долгосрочная стабильность ультразвуковых расходомеров делает их более экономически выгодным типом как для потребителей, так и для поставщика энергии.

В ситуации, когда показания прибора со временем все больше отклоняются от нормы, коммунальные службы начинают постоянно терять деньги, выставляя неверные счета.

Расходомеры, используемые для коммерческого учета энергии, должны быть точными и стабильными, чтобы можно было положиться на достоверность их показаний и быть уверенным в том, что счет будет верен на 100%.

Эпилог

Испытанные ультразвуковые расходомеры, представленные в этом отчете, являются 1, 2 и 3 поколением ультразвуковых расходомеров Камstrup.

Ультразвуковые расходомеры, производимые Kamstrup сегодня, были улучшены во многих направлениях, особенно в отношении погрешности измерений при Q_{min} , что является известной проблемой в расходомерии.

Мы будем постоянно собирать результаты контрольных измерений и продолжать серию документов о точности и стабильности ультразвуковых расходомеров Камstrup.

Рис. 7

$Q \geq 0,7 \times Q_{\text{макс}}$ ультразвуковой - 1998 на 2012

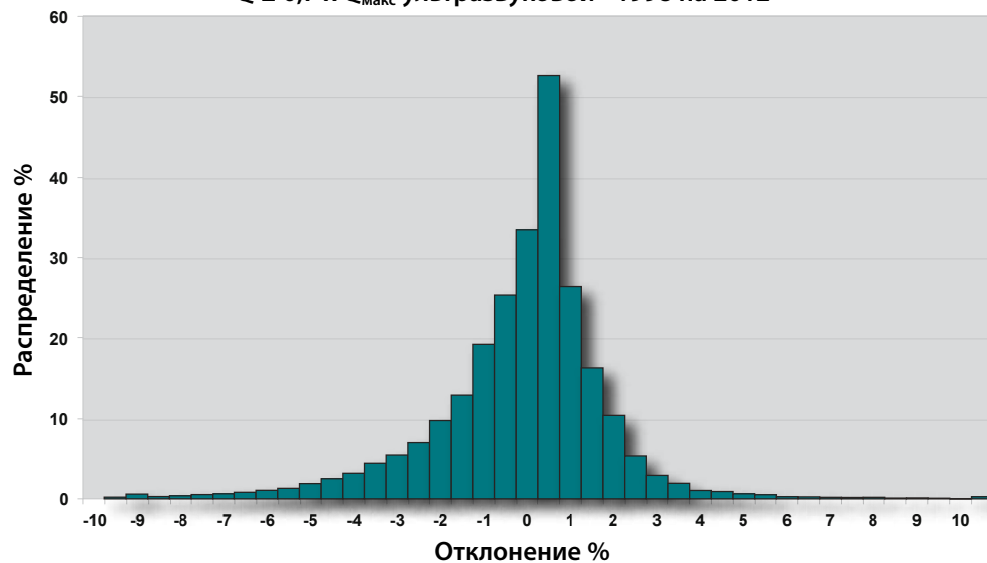


Рис. 8

$Q = 0,1 \times Q_{\text{макс}}$ ультразвуковой - 1998 на 2012

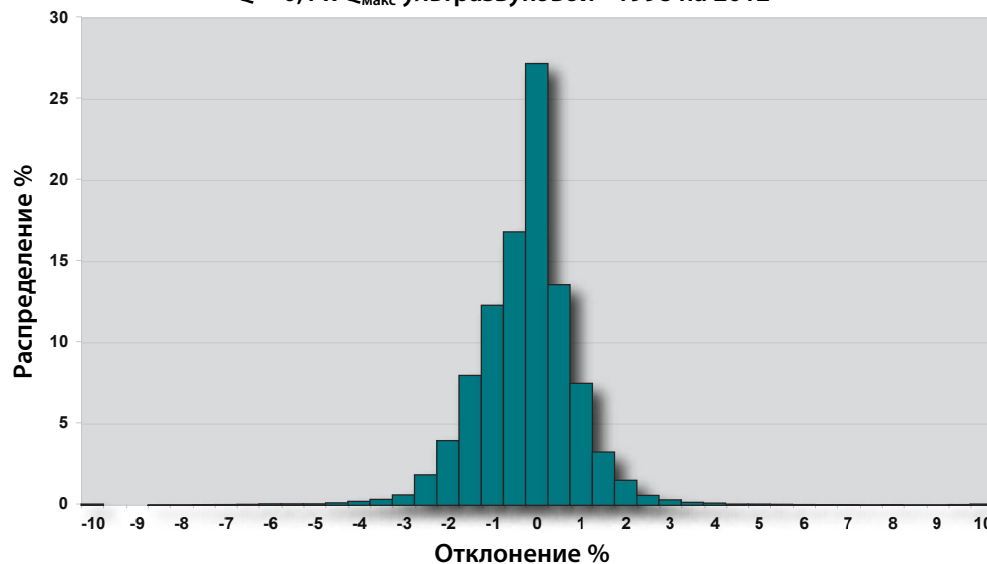


Рис. 9

$Q \leq 3 \times Q_{\text{мин}}$ ультразвуковой - 1998 на 2012

