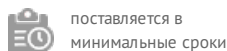


# GE Sensing Sentinel LCT



Ультразвуковой расходомер для коммерческого учета жидкостей GE Sensing Sentinel LCT



поставляется в минимальные сроки



Гарантия на GE Sensing Sentinel LCT: 12 месяцев



Ультразвуковой расходомер Panametrics для коммерческого учета жидкостей

## Коммерческий учет расхода от компании GE

Компания GE представляет Sentinel LCT, новое дополнение к серии передовых ультразвуковых расходомеров. Sentinel LCT, построенный на базе проверенной технологии, демонстрирует новый уровень эффективности и точности, а также очень быстро реагирует на изменения расхода. Прибор специально разработан для коммерческого учета нефти и нефтепродуктов и соответствует строгим требованиям API MPMS 5.8, OIML R117-1 и MID MI-005.

Все для надежности Принцип разработки Sentinel LCT был прост: создание расходомера, сочетающего абсолютную надежность и высочайшую точность. Первым решением было использование ультразвуковой технологии, так как прибор без подвижных частей не подвержен механическому износу. Вторым решением было создание полностью сварной конструкции, без прокладок и резьбовых соединений — в геометрии прибора просто нет элементов, изменение которых может вызвать дрейф показаний.

## Конструкция Robust Path Configuration™

Еще до первого испытания в калибровочном контуре Sentinel LCT был всесторонне испытан в виде виртуальной модели. Для моделирования различных конфигураций тракта сигнала при различных условиях потока применялись методы вычислительной гидроаэродинамики (CFD). Представление о детальности расчетов можно получить, зная, что они выполнялись так же, как это делает компания GE Aviation при моделировании потока в авиационных двигателях.

Применение CFD позволило испытать различную конфигурацию тракта ультразвукового сигнала при разнообразных условиях потока: от ламинарных, обычно наблюдаемых в очень тяжелой сырой нефти, до высокотурбулентных, характерных для бензина и СУГ. Только после определения оптимальной конфигурации тракта сигнала в модели CFD было проведено испытание Sentinel LCT в калибровочном контуре для подтверждения полученных результатов. Результат CFD зарегистрирован компанией GE в качестве патента и отражен в выборе конструкции Robust Path Configuration™.

Испытания на нефтепродуктах различной вязкости подтвердили правильность анализа CFD. Sentinel LCT легко уложился в заданную точность 0,15%, и даже при отключенной поправке на вязкость технология Robust Path Configuration™ продемонстрировала предельно малое влияние изменения вязкости на результаты.

## Действительно многовязкостный расходомер

Начав с прибора, который уже имел минимальную чувствительность к изменению вязкости, компания применила ряд фирменных алгоритмов и создала Sentinel LCT, в котором эта чувствительность еще уменьшена. В результате Sentinel LCT — действительно многовязкостный расходомер, а это означает, что при изменении вязкости не требуются калибровочные прогоны или изменение настроек. Точность прибора остается в пределах 0,15% во всем интервале от минимальной до максимальной вязкости.

## Необслуживаемый

В расходомере отсутствуют не только механические детали, требующие техобслуживания, — он также не нуждается в фильтрах. Не нужна проверка и замена засорившихся фильтров, просто потому, что их нет. Теоретически, прибору даже не требуется повторная калибровка, хотя по местным нормативам она может требоваться.

## Нет падения давления

Благодаря уникальной конфигурации тракта ультразвукового сигнала в конструкции расходомера нет сужений проходного сечения. Это означает, что конструкция полнопроходная — того же диаметра, что трубопровод. В результате падение давления на расходомере будет таким же, как на отрезке трубы равной длины.

## Active Temperature Compensation™

(активная температурная компенсация) Для определения расхода жидкости или газа в ультразвуковых расходомерах используется время прохождения сигнала. Измеренное значение определяется не только самим временем прохождения, но и частью «мертвого времени» из-за преобразования электрического сигнала в акустический и прохождения акустического сигнала внутри датчика. В целях обеспечения максимальной точности Sentinel LCT использует импульсное эхо для активного измерения времени задержки. Путем выработки импульса и измерения его отражения измеряется реальное мертвое время вместо использования предустановленного значения. Благодаря использованию этого изобретения компании GE расходомер Sentinel LCT сохраняет точность коммерческого учета при динамичном изменении температуры потока.

## Встроенный вычислитель расхода

Электронный блок Sentinel SEN898 может включать встроенный вычислитель для введения поправок на температуру, давление и плотность по API MPMS 11.1. При подключении внешних измерителей давления, температуры и, если требуется, плотности все поправки по API вводятся в электронном блоке SEN898, что уменьшает необходимость во внешнем вычислителе расхода.

## Однократная калибровка

Sentinel LCT требует единственной калибровки (для разных значений вязкости или для воды, в зависимости от применения) для работы во всем диапазоне расходов у пользователя без необходимости в повторной калибровке и калибровочных прогонах.

## Усовершенствованная электроника

Sentinel LCT оборудован современными цифровыми сигнальными процессорами, располагающими значительной вычислительной мощностью в простом конструктивном исполнении. В стандартном варианте есть несколько вариантов выдачи данных. Электронный блок может быть смонтирован на измерительном блоке или на расстоянии до 300 футов от него. Легкий доступ к кабельным соединениям обеспечивается даже в случае монтажа расходомера на стене. Стандартом для всех расходомеров является интерфейс HART. Местная диагностика может выполняться посредством магнитных контактов через стекло или с использованием подключения по USB и фирменного ПО PanaView™.

## PanaView™ для диагностики

ПО PanaView облегчает связь между ПК и расходомером Sentinel LCT. Оно контролирует расходомер Sentinel и предоставляет возможность безопасной и полной проверки его конфигурации с сохранением полного контрольного следа. Также предусмотрена возможность снятия показаний в режиме реального времени и отслеживания диагностики потока.

## Преимущества

- Чрезвычайно надежный и точный расходомер, специально разработанный для коммерческого учета.
- Не зависит от вязкости. Точность измерений не зависит от изменений вязкости и плотности.
- Полностью сварная конструкция без подвижных частей. Не требует использования фильтров.
- Полнопроходная конструкция с нулевым падением давления.
- Конструкция Robust Path Configuration™ — оптимальный тракт за счет широкого применения CFD (вычислительной гидроаэродинамики).
- Дополнительно: встроенный вычислитель для введения поправок на температуру и давление по API MPMS 11.1.

## Применение

- Коммерческий учет.
- Измерения для распределения.
- Обнаружение утечек из трубопровода.
- Нефть и нефтепродукты.

## Характеристики

### Технические характеристики

Sentinel LCT спроектирован в соответствии с требованиями OIML R117-1, MID MI-005 и API MPMS 5.8.

Типы сред

Жидкие углеводороды.

#### **Измерение расхода**

Режим корреляции времени прохождения.

#### **Точность**

Менее  $\pm 0,15\%$  измеренного объема для расхода от 2 футов в секунду до 30 футов в секунду (от 0,5 м/с до 10 м/с).

#### **Сходимость**

$\pm 0,02\%$ .

#### **Неопределенность**

Менее  $\pm 0,027\%$  согласно API MPMS 5.8.

#### **Стабильность нуля**

Менее 0,003 фута в секунду (0,0009 м/с).

#### **Диапазон вязкости**

От 0 до 500 сСт. При большей вязкости следует обращаться на завод-изготовитель.

#### **Диапазон чисел Рейнольдса**

Более  $Re 5000$ ; если число Рейнольдса ниже, следует обращаться на завод-изготовитель.

#### **Температура процесса**

$-40...120^{\circ}\text{C}$  ( $-40...248^{\circ}\text{F}$ ) – стандартная.  $-200...120^{\circ}\text{C}$  ( $-328...248^{\circ}\text{F}$ ) – СПГ.  $-200...600^{\circ}\text{C}$  ( $-328...1112^{\circ}\text{F}$ ) – расширенный диапазон, обращаться на завод-изготовитель.

#### **Температура окружающей среды**

$-40...60^{\circ}\text{C}$  ( $-40...140^{\circ}\text{F}$ ).

#### **Температура хранения**

$-40...80^{\circ}\text{C}$  ( $-40...176^{\circ}\text{F}$ ).

#### **Конфигурация тракта сигнала**

- Четыре тракта Robust Path Configuration™

#### **Материалы корпуса расходомера**

- Углеродистая сталь A105/A350LF2.
- Нержавеющая сталь A182, марка 304/304L.
- Нержавеющая сталь A182, марка 316/316L. Другие по заказу.

#### **Диаметры труб**

- От 4 дюймов (100 мм) до 36 дюймов (900 мм). Другие по заказу.

#### **Номиналы фланцев**

- 150 #
- 300 #
- 600 #
- Другие по заказу.

#### **Сортаменты труб**

- 40S
- STD
- 80S
- XS
- Другие по заказу.

#### **Соответствие PED**

- PED категория III, модуль H.

#### **Требования к монтажу**

Перед расходомером должен быть прямой участок трубопровода длиной 20D, за расходомером должен быть прямой участок трубопровода длиной 5D. Диаметры трубопровода на впуске и выпуске должны совпадать с ВД расходомера с точностью 1%. В случае невозможности монтажа отрезка длиной 20D на впуске может использоваться трубный пучок длиной 10D со стабилизатором потока. Соединения для измерения давления, температуры и плотности должны быть расположены на участке трубопровода за расходомером. В отрезке трубопровода длиной 20D (или 10D со стабилизатором потока) перед расходомером не должно быть предметов, нарушающих профиль потока.

#### **Материал корпуса электронного блока**

- Алюминий с эпоксидным покрытием.

#### **Размеры**

- Масса: 25 фунтов (11,33 кг).
- Размер (ДхВхГ) 13 x 11 x 9 дюймов (33 x 28 x 23 см).

#### **Защита от воздействия окружающей среды**

- IP66

#### **Электропитание**

- 100...240 В перем. тока.
- 12...32 В пост. тока.

#### **Потребление электроэнергии**

7 Вт