

# LIQUI-FLOW™

## Цифровые расходомеры и регуляторы расхода жидкостей серии L30



### > Введение

Bronkhorst High-Tech B.V., европейский лидер в области тепловых измерителей и регуляторов массового расхода, а также электронных регуляторов давления, имеет опыт более 30 лет в разработке и производстве высокоточных и надежных контрольно-измерительных приборов. Выпуская широчайший спектр устройств, компания Bronkhorst High-Tech предлагает новейшие решения для различных применений в самых разных областях. Приборы выпускаются в соответствии со спецификацией покупателей и предназначены для работы в условиях лаборатории, промышленного производства, взрывоопасных зон, в полупроводниковом производстве и аналитическом оборудовании.

### > LIQUI-FLOW™ серии L30

Компания Bronkhorst High-Tech B.V. одной из первых в мире начала разработку и производство расходомеров, работающих на тепловом принципе измерений, для сверхмалых и малых расходов жидкостей. Цифровые массовые расходомеры LIQUI-FLOW™ серии L30 предназначены для работы в диапазоне расходов от 2 до 20 кг/ч (полная шкала) и завершают линию измерителей и регуляторов расхода для жидкостей, работающих в диапазоне от 75 мг/ч (полная шкала).

Основным элементом расходомера LIQUI-FLOW™ серии L30 является отрезок прямой трубки из нержавеющей стали марки 316L и уникальный тонкопленочный термостолбик, состоящий из многочисленных нагревателей/термосопротивлений и закрепленный снаружи трубки. Сигнал сенсора пропорционален мощности, необходимой, чтобы поддерживать постоянный температурный градиент в потоке жидкости. Эта зависимость может быть выражена формулой:

$$\text{Вых. Сигнал} = \frac{\text{Мощность}}{\Delta T} = k \cdot c_p \cdot \Phi_m,$$

где  $\Delta T$  – разница температур,  $c_p$  – удельная теплоемкость,  $k$  – коэф-т пропорциональности,  $\Phi_m$  – массовый расход.

### > Регулирование расходов жидкостей

Регулирование расхода осуществляется регулирующим клапаном, который встраивается в корпус расходомера. Клапан снабжен дополнительным штуцером, который позволяет на этапе запуска удалить из системы воздух или другой газ. Управляющий сигнал клапана формируется электронной схемой расходомера, что избавляет от необходимости использовать дополнительный контроллер для регулирующего клапана.

### > Современные цифровые технологии

Компания Bronkhorst High-Tech строит свои новейшие приборы на основе принципа «много-шинности» («multi-bus»). Основная цифровая плата содержит все необходимые компоненты для измерения и регулирования, также интерфейсы аналоговых сигналов и RS232. Помимо этого возможна установка дополнительной интерфейсной платы, которая позволяет приборам работать с протоколами DeviceNet™, PROFIBUS DP, Modbus или FLOW-BUS. Последний аппаратно основан на RS485, специально разработан компанией Bronkhorst High-Tech для своих приборов, с ним компания выступает уже на протяжении многих лет на рынке цифровой коммуникации.

### > Общие особенности LIQUI-FLOW™ L30

- ◆ отсутствие подвижных частей
- ◆ проточный дизайн
- ◆ компактная (встроенная) система регулировки
- ◆ возможность измерений расхода низкокипящих жидкостей
- ◆ только металлические уплотнения

### > Цифровые особенности

- ◆ DeviceNet™, PROFIBUS DP, Modbus или FLOW-BUS
- ◆ RS232 интерфейс
- ◆ другие цифровые опции под заказ
- ◆ функции сигнализатора и счетчика

### > Применения

- ◆ полупроводниковое производство
- ◆ аналитическое и исследовательское оборудование
- ◆ пищевая и фармацевтическая промышленность
- ◆ химическая промышленность
- ◆ установки обработки и упаковки



**Bronkhorst®**  
HIGH-TECH

## > Технические характеристики

### Измерительная/регулирующая часть

Точность	: ± 1% от полной шкалы
(калибровка при рабочих условиях)	
Диапазон	: 2 ... 100%
Воспроизводимость	: ± 0,2% от полной шкалы (H <sub>2</sub> O)
Время успокоения (для регулятора)	: 4...10 с стандартно 1...2 с по заказу
Максимальное рабочее давление	: 100 бар
Падение давления	: 35...350 мбар (при расходе воды 2...20 кг/ч)
Диапазон рабочих температур	: 5...70°C
Чувствительность к температуре	: ± 0,2% от полной шкалы/°C
Чувствительность к положению	: Пренебрежимо мала
Время прогрева	: 30 мин. для оптимальной точности 3 мин. для точности не хуже ± 2% от полной шкалы

### Механические параметры

Материал конструкции	: электрополированная нержавеющая сталь 316L
(части, контактирующие со средой)	или аналогичные материалы
Соединение с трубопроводом	: 1/4" или 6 мм компрессионного типа; 1/4" торцевого типа ("папа") или др. по заказу
Внешние уплотнения	: металлические
Уплотнения клапана	: Kalrez®-6375 и др. по заказу
Защита корпуса	: IP65

### Электрические параметры

Напряжение питания	: 15...24 В
Потребляемая мощность	: измеритель: макс. 18,5 Вт; регулятор: макс. 22 Вт
Входной/Выходной сигналы	: 0...5 (10) В, 0(4)...20мА
Цифровая шина	: стандартно: RS232, дополнительно: PROFIBUS DP, DeviceNet™, Modbus, FLOW-BUS
Электрические соединения	
Аналоговые/RS232/питание	: разъем 8 DIN (папа)
PROFIBUS DP	: 5-ти пиновый разъем M12 (мама)
DeviceNet™	: 5-ти пиновый разъем M12 (папа)
Modbus-RTU/FLOW-BUS	: 5-ти пиновый разъем M12 (папа)

### Калибровка

Условия	: В соответствии с голландскими международными стандартами;
Жидкости	: Стандартно: вода или изопропиловый спирт.
Система	: Прецизионные лабораторные весы.

Технические характеристики могут быть изменены производителем без предварительного уведомления

## > Модели приборов и диапазоны расходов

### Расходомеры для жидкостей

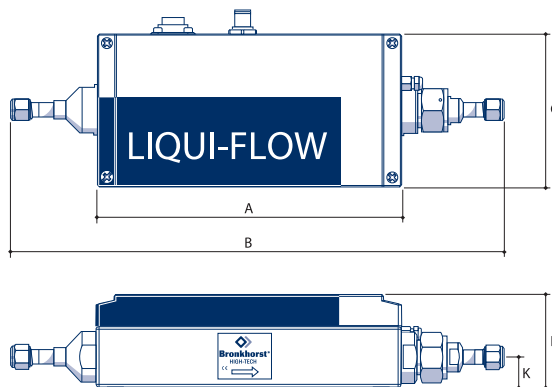
Модель	мин. расход	макс. расход
L30	0,04...2 кг/час	0,4...20 кг/час

### Регуляторы расхода для жидкостей

Модель	мин. расход	макс. расход
L30C2I (Kv-макс: 2,37x10 <sup>-3</sup> )	0,04...2 кг/час	0,4...20 кг/час
L30C5I (Kv-макс: 6,93x10 <sup>-2</sup> )	0,04...2 кг/час	0,4...20 кг/час

Расходы приведены для H<sub>2</sub>O

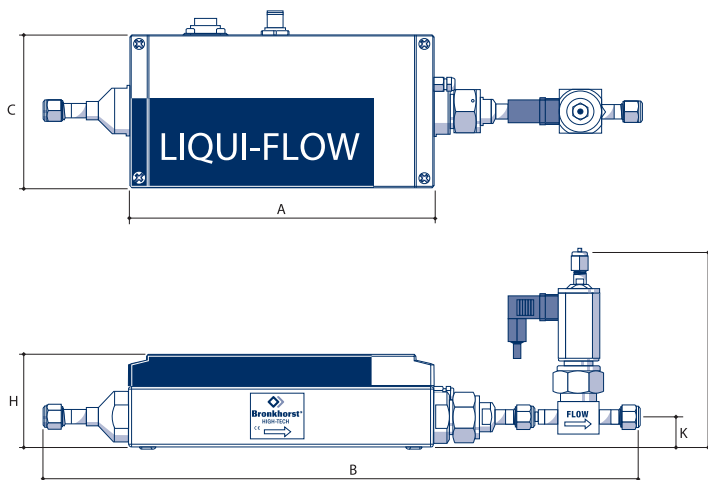
## > Размеры



### Расходомер

Модель	A	B	C	H	K	Масса (кг)
L30 (1/4")	200	324	100	61	20	0,5

Размеры приведены в мм



### Регулятор

Модель	A	B	C	H	K	L	Масса (кг)
L30C2I (1/4" OD)	200	393	100	61	20	129	0,8
L30C5I (1/4" OD)	200	393	100	61	20	114	1,0

Размеры приведены в мм