

# PRO-V™ Многопараметрический Погружной вихревой расходомер Модель 23



Многопараметрические расходомеры VorTek Instruments Pro-V™ используют три первичных сенсора: вихревой сенсор скорости потока, термометр сопротивления и датчик давления - для измерения массового расхода газа, жидкости и пара. Расходомер Pro-V™ измеряет все переменные процесса локально в одной точке, это обеспечивает

исключительную точность прибора, упрощает конфигурацию системы и значительно снижает затраты на монтаж.

Благодаря полностью сварной конструкции и отсутствию подвижных частей расходомер Pro-V™ обеспечивает высокую надёжность применения в тяжёлых условиях эксплуатации.

Монтаж через полнопроходной шаровой кран или задвижку с использованием механического подъёмника предельно упрощает последующее техническое обслуживание прибора.

Расходомеры Pro-V™ имеют расширенный линейный диапазон измерения в области низких скоростей (с числа  $Re > 5000$ ) и малую чувствительность к паразитным вибрациям.

При измерении расхода пара расходомер автоматически, в зависимости от изменения температуры и давления среды, выполняет переход с измерения расхода перегретого пара на измерение расхода насыщенного пара и обратно.



Измерение объёмного и/или массового расхода жидкости, газа и пара

Измерение всех переменных потока (расхода, температуры, давления и плотности) в одной точке

Вычисление тепловой энергии (опция)

Простой и малозатратный монтаж и демонтаж устройства без остановки технологического процесса и снятия давления

Полная унификация по монтажным размерам с погружными вихревыми V-Bar и турбинными расходомерами TMP

Высокая точность в динамическом диапазоне расхода 100:1

Температура измеряемой среды до 400°C  
Давление измеряемой среды до 10MPa

Универсальная конструкция для монтажа на трубопровод Ду от 50 до 1800мм

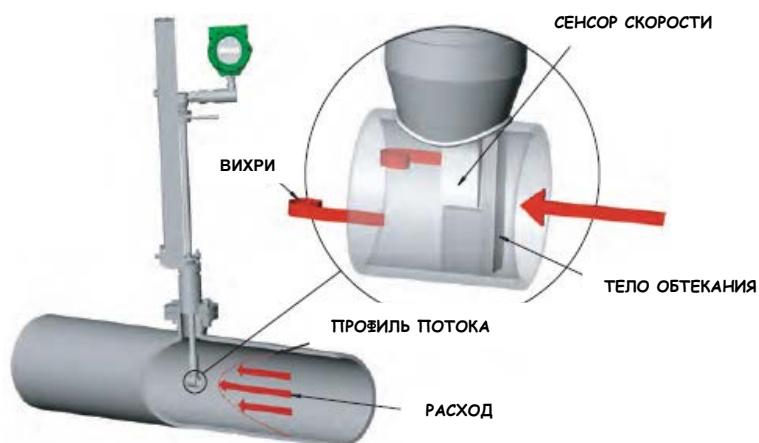
Разнесённая электроника (опция) для жёстких условий применения или при ограниченном доступе к объекту



**VorTek**  
INSTRUMENTS

## Pro-V™ принцип действия

Вихревые расходомеры измеряют расход жидкости, газа и пара, фиксируя частоту образования вихрей за телом обтекания. Частота вихреобразования прямо пропорциональна скорости потока. Расходомеры измеряют расход, определяя локальную скорость среды в месте установки сенсора в трубопроводе. Pro-V™ M23 производит расчет средней скорости, учитывая следующие параметры: тип измеряемой среды, локальную скорость, диаметр трубопровода и число Рейнольдса, впоследствии вычисляя объемный расход.



## Pro-V Модель M23-VTP

M23-VTP это вычислитель (корректор) расхода с первичными датчиками в одной конструкции. Универсальное устройство со встроенными датчиками температуры и давления проводит все необходимые вычисления массового расхода жидкости, пара и газа. Интеллектуальная электроника формирует импульсный выход по накопленному расходу, три сигнала тревоги, три выхода 4-20 мА для пяти измеряемых параметров.

## Pro-V Модель M23-VT

M23-VT это вычислитель массового расхода энергоносителя с компенсацией по температуре (имеет встроенный в штангу датчик температуры Pt1000). Специализированное решение для измерения массового расхода насыщенного пара.

## Pro-V Модель M23-V

M23-V измерение объемного расхода жидкостей, газа и пара. Оптимальное по стоимости решение для построения систем учёта энергоносителей в комплекте с датчиками давления, температуры и контроллерами Российских производителей.

## Pro-V Модель M23-EM

M23 Energy Monitoring идеально подходит для приложений связанных с измерением тепловой энергии, включая насыщенный и перегретый пар, горячую воду и воду на охлаждение. Имеет два дополнительных входа для подключения внешних датчиков температуры и давления.

## Технические характеристики

### Точность

Пределы допускаемой основной погрешности измерений

Pro-V Модель M23 Многопараметрический		
Параметр процесса	Жидкость	Газ и пар
Объёмного расхода	± 1.2% относительная	± 1.5% от относительная
Массового расхода	± 1.5% относительная	± 2.0% относительная
Температуры	± 1°C	± 1°C
Давления	± 0.4% от ВПИ	± 0.4% от ВПИ

### Повторяемость измерений

Массового расхода.....± 0.2% от диапазона  
Объёмного расхода .....± 0.1% от диапазона  
Температуры.....±0.1°C  
Давления .....± 0.05% от полной шкалы  
Плотности .....± 0.1% от значения

### Стабильность измерений за 12 месяцев

Массового расхода.....± 0.2% от диапазона  
Объёмного расхода.....± незначительно  
Температуры.....±0.5°C  
Давления.....± 0.1% от ВПИ  
Плотности.....± 0.1% от значения

### Время демпфирования

Устанавливается от 1 to 100с

## Эксплуатационные характеристики

### Температура процесса

Стандартная температура: от -40 до 260°C  
(заказной код ST)  
Высокая температура: до 400°C  
(заказной код HT)

### Температура окружающей среды

от -40 до +65°C  
от -20 до +60°C с ЖКИ

Диапазоны преобразователя давления			
Шкала, абс.		Перегрузка, абс.	
psia	MPa	psia	MPa
30	0,2	60	0,4
100	0,7	200	1,4
300	2,0	600	4,0
500	3,5	1000	7,0
1500	10,0	2500	17,5

Классификация по давлению			
Тип присоединения к процессу		Значение давления	Код заказа
Компрессионный фитинг	2" Внешняя NPT	6.4 МПа (изб.)	CNPT
	2" 150 lb. фланцы	1.6 МПа (изб.)	C150
	2" 300 lb. фланцы	4.0 МПа (изб.)	C300
	2" 600 lb. фланцы	6.4 МПа (изб.)	C600
Блок сальника	2" Внешняя NPT	0.35 МПа (изб.)	PNPT
	2" 150 lb. фланцы	0.35 МПа (изб.)	P150
	2" 300 lb. фланцы	0.35 МПа (изб.)	P300
Блок сальника/ съёмный подъёмник	2" Внешняя NPT	4.0 МПа (изб.)	PNPT & RR
	2" 150 lb. фланцы	1.6 МПа (изб.)	P150 & RR
	2" 300 lb. фланцы	4.0 МПа (изб.)	P300 & RR
Блок сальника/ постоянный подъёмник	2" Внешняя NPT	6.4 МПа (изб.)	PNPTR
	2" 150 lb. фланцы	1.6 МПа (изб.)	P150R
	2" 300 lb. фланцы	4.0 МПа (изб.)	P300R
	2" 600 lb. фланцы	6.4 МПа (изб.)	P600R

### Напряжение питания

Модель M23-V: 18-36 VDC

Модель M23-VT(P): 18-36 VDC, 100 мА max

Модель M23-VTP: 85-240 VAC, 50/60Hz, 25Вт

### Дисплей

Буквенно-цифровой 2 строчный на 16 символов ЖК LCD индикатор, шесть кнопок для настройки. Настройка прибора возможна с помощью магнитного карандаша без вскрытия крышки электронного блока. Дисплей для улучшения обзора, может быть, развёрнут на 90°.

### Выходные сигналы

Аналоговый: 4-20 мА

Сигнализация: твёрдотельное реле, 40 VDC, 40мА

Числоимпульсный накопительный: 50мс, 40 VDC

Объёмный расходомер: один аналоговый 4-20мА,

один числоимпульсный, HART коммуникация.

Многопараметрический расходомер (опция):

- до трёх аналоговых сигналов 4-20мА;

- три сигнала тревоги;

- один числоимпульсный;

- HART коммуникация или RS-485 Modbus.

## Физические характеристики

### Материал уплотнения

Нержавеющая сталь 316, плюс:

- Dupont Teflon® базовый материал уплотнения в моделях с датчиком давления.
- Dupont Teflon® уплотнение в стандартном температурном исполнении с блоком сальников.
- Графитовое уплотнение для высокотемпературных моделей с блоком сальников.

### Допуска

Взрывозащита

Ex d IIB + H2T6

Ex tD A21 IP66 T 85°C Ta= 60°C

## Условия применения и выбора размера датчика

Необходимые длины прямолинейных участков		
Условия	Dy внутренний диаметр	
	до	после
- перед расходомером		
Колено 90°	10Dy	5Dy
Два колена 90°	15Dy	5Dy
Два колена 90° в разных плоскостях	25Dy	5Dy
Сужение	10Dy	5Dy
Расширение	20Dy	5Dy
Частично открытый клапан	25Dy	5Dy
Полностью открытый полнопроходный клапан	10Dy	5Dy

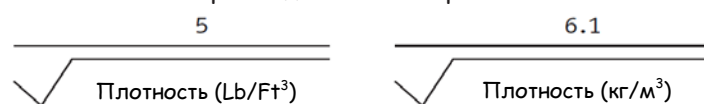
### Диапазоны скоростей

Максимальная, жидкость: 9 м/с

Минимальная, жидкость: 0.3 м/с

Максимальная, газ и пар: 90 м/с

Минимальная скорость для газа и пара м/с:



Другие диаметры рассчитывайте с помощью программы Vortek Instruments Sizing Program

### Установка внешних датчиков давления и температуры

Датчик давления следует устанавливать на расстоянии от 3,5 до 7 Dy вниз по течению потока от оси приварного патрубка расходомера.

Датчик температуры необходимо устанавливать на расстоянии от 3,5 до 7 Dy вниз по течению потока от места установки датчика давления.

## Диапазоны измеряемых расходов

Диапазоны измеряемых Расходов Воды						
Величина	Номинальный диаметр (мм)					
	80	150	200	300	400	600
М <sup>3</sup> /час минимум	5.2	20.4	35.4	79.2	125	284
М <sup>3</sup> /час максимум	157	614	1062	2337	3753	8537

Диапазоны измеряемых Расходов Насыщенного пара (кг/час)						
Давление	Номинальный диаметр (мм)					
	80	150	200	300	400	600
0 МПа (изб.)	81	316	548	1226	1936	4404
	938	3667	6350	14209	22432	51039
0,5 МПа (изб.)	187	729	1263	2826	4461	10151
	4986	19486	33742	75495	119189	271187
1,0 МПа (изб.)	249	972	1683	3767	5947	13530
	8859	34620	59949	134132	211764	481821
1,5 МПа (изб.)	298	1164	2016	4510	7120	16200
	12700	49629	85939	192283	303570	690705
2,0 МПа (изб.)	340	1329	2301	5148	8128	18493
	16550	64676	111995	250581	395609	900119
3,0 МПа (изб.)	413	1612	2791	6246	9860	22435
	24357	95187	164827	368789	582234	1324739

Диапазоны измеряемых Расходов Воздуха при температуре 20°C (Нм <sup>3</sup> /час)						
Давление	Номинальный диаметр (мм)					
	80	150	200	300	400	600
0 МПа (изб.)	89	347	601	1345	2124	4833
	1463	5716	9897	22145	34962	79547
0,5 МПа (изб.)	217	847	1467	3282	5181	11788
	8702	34006	58885	131751	208004	473266
1,0 МПа (изб.)	294	1148	1987	4446	7020	15972
	15975	62430	108105	241878	381870	868857
1,5 МПа (изб.)	355	1385	2399	5368	8474	19282
	23280	90979	157542	352487	556497	1266182
2,0 МПа (изб.)	407	1589	2751	6156	9718	22112
	30615	119642	207175	463539	731823	1665095
3,0 МПа (изб.)	495	1934	3349	7493	11829	26915
	45361	177268	306961	686801	1084302	2467081

### Динамический диапазон

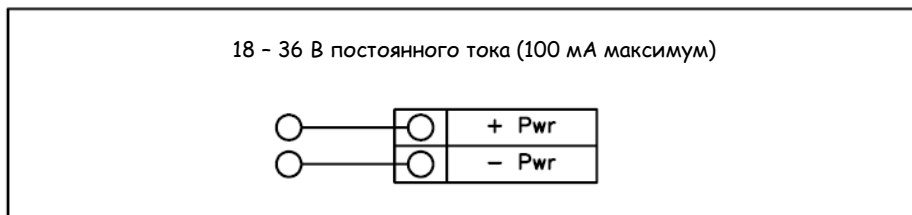
Динамический диапазон зависит от конкретного применения.

Консультируйтесь со специалистами «ФлоуТек» для более точной оценки применения и выбора расходомера. Динамический диапазон до 100:1.

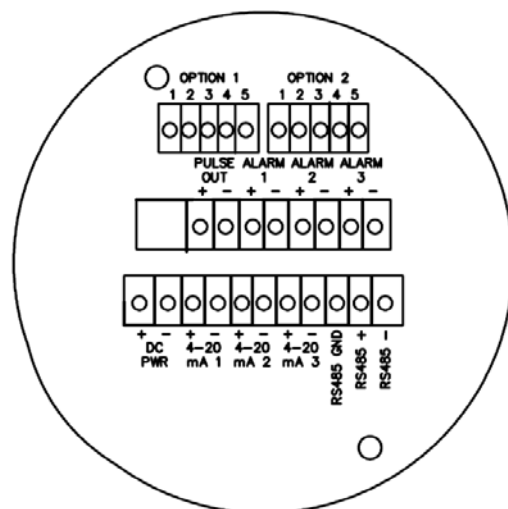


**Питание постоянным током**

Диаметр кабеля в оплетке максимально 14 мм. Сечение медных проводников минимально 1.0 мм<sup>2</sup>. Источник постоянного тока напряжением 18 - 36 В (100 мА максимум) подсоединяется к клеммам +Pwr и -Pwr соответственно.

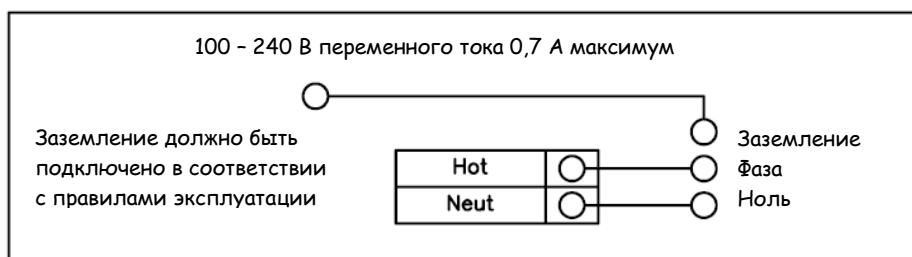


DC терминал

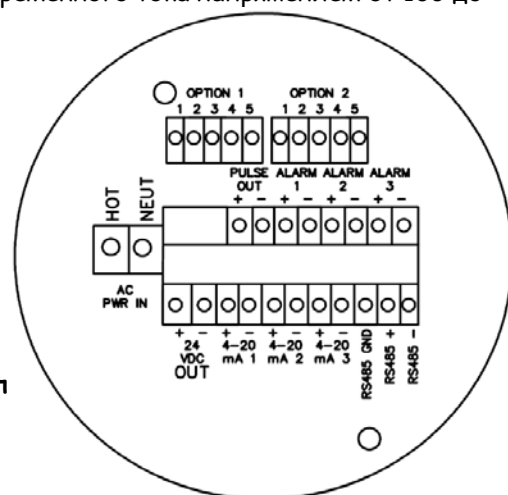


**Питание переменным током**

Диаметр кабеля в оплетке максимально 14 мм. Сечение медных проводников минимально 1.0 мм<sup>2</sup>. Температурная изоляция должна быть устойчива к температурам выше 85 °С. Источник переменного тока напряжением от 100 до 240 В, 50 Гц (25 Вт максимум) подсоединяется к клеммам Hot и Neut.



AC терминал



**Аналоговый выход 4-20 мА**

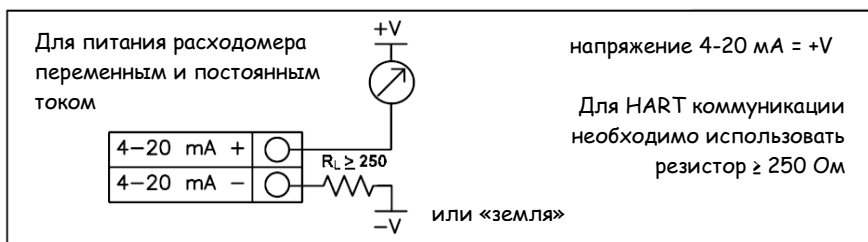
Стандартный массовый многопараметрический расходомер Pro-V имеет один аналоговый выход 4-20 мА, гальванически изолированный от датчика расхода. Два других дополнительных аналоговых выхода, размещаемых в приборе по заказу, также гальванически изолированы от цепей электронного блока. Соответствие выходного сигнала значениям температуры, давления, массового расхода, объемного расхода, количества теплоты или плотности выбирается Пользователем. Внешний показывающий прибор, энергоконтроллер, должен быть включен в цепь 4-20 мА последовательно к электронному блоку, которому необходимо питание 12 В. При максимальном токе 20 мА в измерительной цепи ее максимальное допустимое сопротивление составляет:

$$R_{max} = R_{изм} + R_{провода} = 1/20 (V_{пит} - 12В) \times 1000 = 50 (V_{пит} - 12В)$$



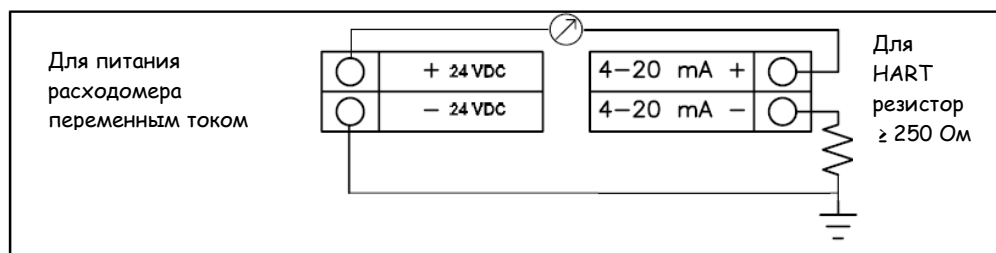
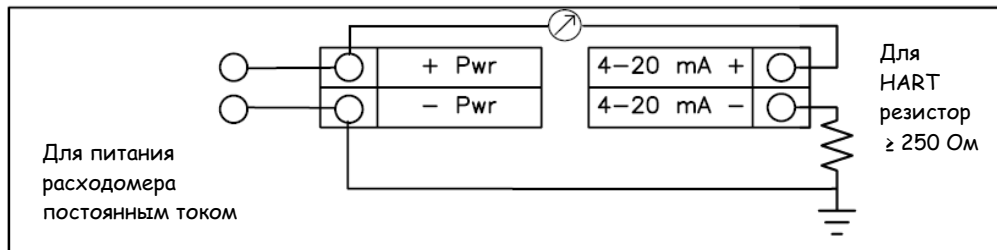
При определении возможного удаления вторичных приборов от электронного блока массового расходомера необходимо принимать в расчет их внутреннее сопротивление.

## Электрические подсоединения (продолжение)



*Изолированный выход 4-20 мА с внешним источником питания (для опции питания DCL, см. коды заказа)*

*Неизолированный выход 4-20 мА расходомера с внешним источником питания (для опции DCH, см. коды заказа)*

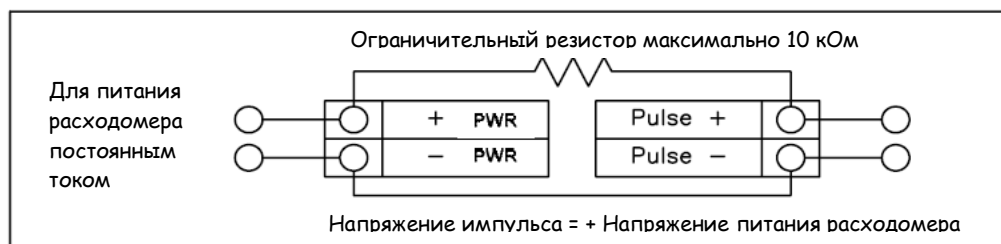
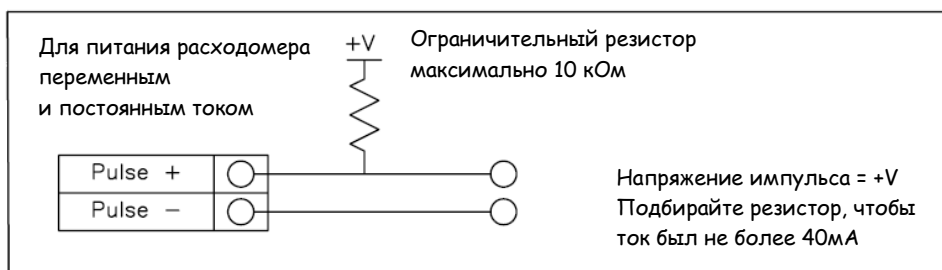


*Изолированный выход 4-20 мА, расходомер со встроенным источником питания (для опции AC, см. коды заказа)*

### Импульсный выход

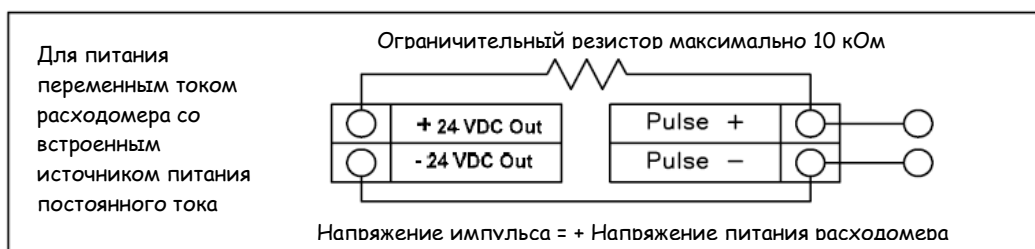
Числоимпульсный выход электронного блока служит для удаленного контроля объемного или массового расхода, вычисляемого нарастающим итогом. Импульсы длительностью 50 мс с частотой, определенной при настройке сумматора прибора, имеют всегда амплитуду, определяемую величиной напряжения источника питания, и формируются однополюсным нормально-открытым реле.

*Изолированный выходной импульс с внешним источником питания (для опции DCL, см. коды заказа)*

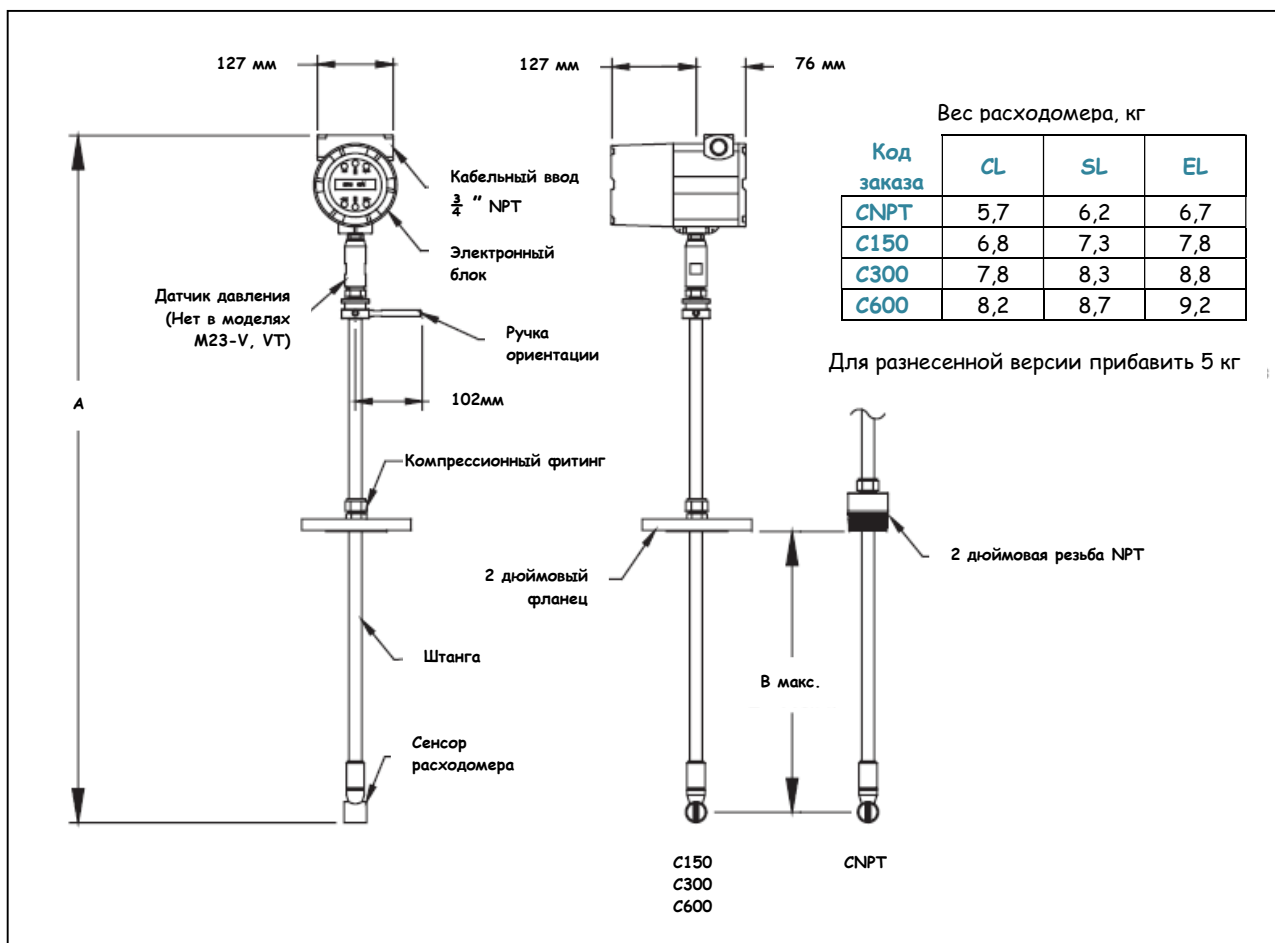


*Неизолированный выходной импульс с внешним источником питания (для опции DCH, см. коды заказа)*

*Изолированный импульсный выход расходомера (для опции AC, см. коды заказа)*



## Габаритные размеры: Модель M23 с компрессионным фитингом

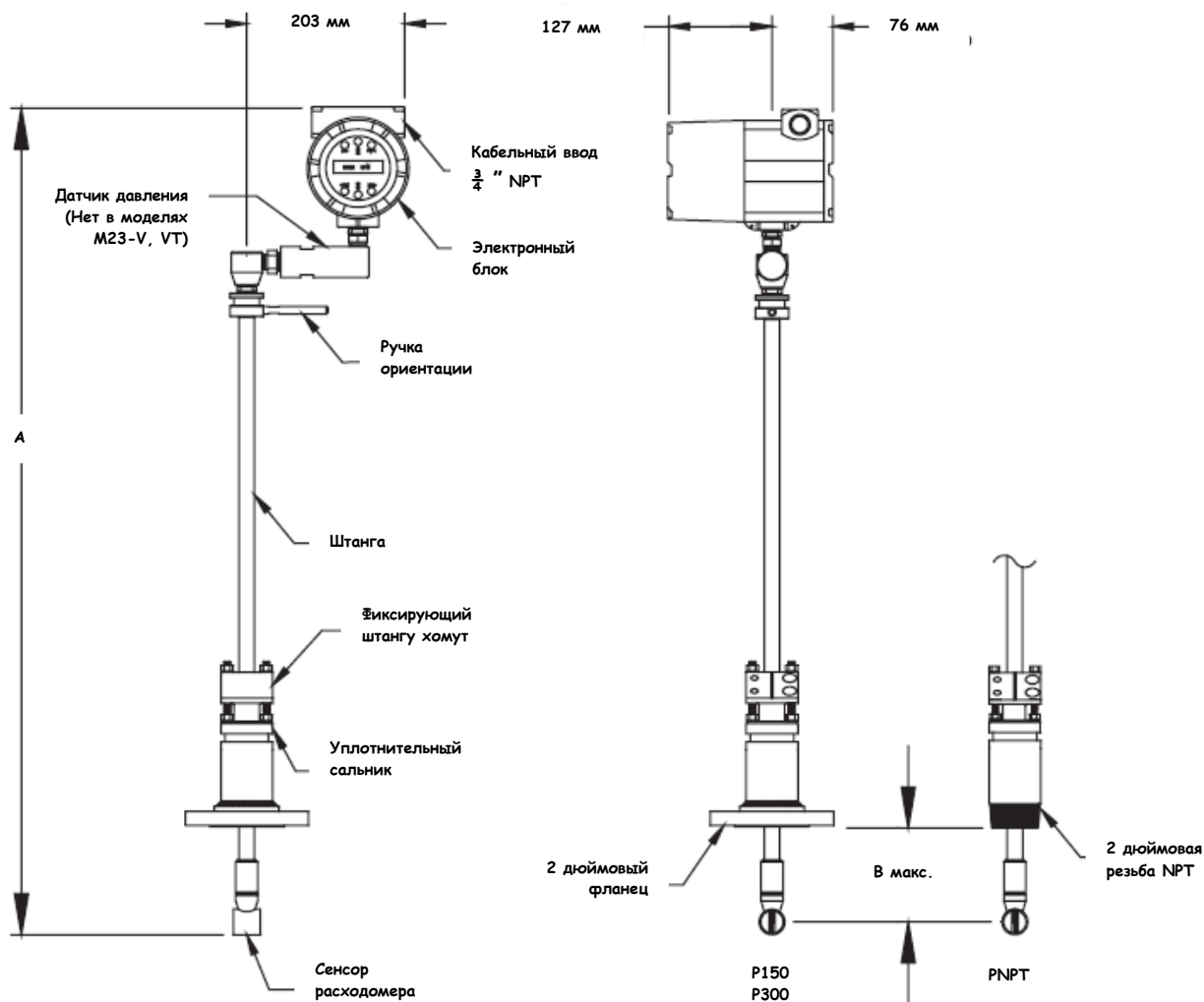


Модель M23-V,VT Код заказа	CL/ компактная штанга		SL/ стандартная штанга		EL/ удлиненная штанга	
	A	B	A	B	A	B
CNPT, Компрессионный фитинг, резьба NPT	549 мм	249 мм	965 мм	665 мм	1270 мм	970 мм
C150, Компрессионный фитинг, фланец ANSI 150	549 мм	277 мм	965 мм	693 мм	1270 мм	998 мм
C300, Компрессионный фитинг, фланец ANSI 300	549 мм	274 мм	965 мм	691 мм	1270 мм	996 мм
C600, Компрессионный фитинг, фланец ANSI 600	549 мм	264 мм	965 мм	681 мм	1270 мм	986 мм

Модель M23-VTP Код заказа	CL/ компактная штанга		SL/ стандартная штанга		EL/ удлиненная штанга	
	A	B	A	B	A	B
CNPT, Компрессионный фитинг, резьба NPT	625 мм	249 мм	1041 мм	665 мм	1346 мм	970 мм
C150, Компрессионный фитинг, фланец ANSI 150	625 мм	277 мм	1041 мм	693 мм	1346 мм	998 мм
C300, Компрессионный фитинг, фланец ANSI 300	625 мм	274 мм	1041 мм	691 мм	1346 мм	996 мм
C600, Компрессионный фитинг, фланец ANSI 600	625 мм	264 мм	1041 мм	681 мм	1346 мм	986 мм

### Внимание:

Расходомер Модель M23 с компрессионным фитингом **нельзя** установить на трубопровод по технологии «горячей резки», т.е. монтаж возможен только после снятия давления и продувки трубопровода.



Модель M23 Код заказа	SL/ стандартная штанга		EL/ удлиненная штанга	
	A	B	A	B
PNPT, резьба NPT	1029 мм	546 мм	1334 мм	851 мм
P150, фланец ANSI 150	1029 мм	536 мм	1334 мм	841 мм
P300, фланец ANSI 300	1029 мм	536 мм	1334 мм	841 мм

Вес расходомера, кг Код заказа	SL	EL
PNPT, резьба NPT	7,1	7,6
P150, фланец ANSI 150	9,4	9,9
P300, фланец ANSI 300	11,3	11,8

Для разнесенной версии добавить 5 кг

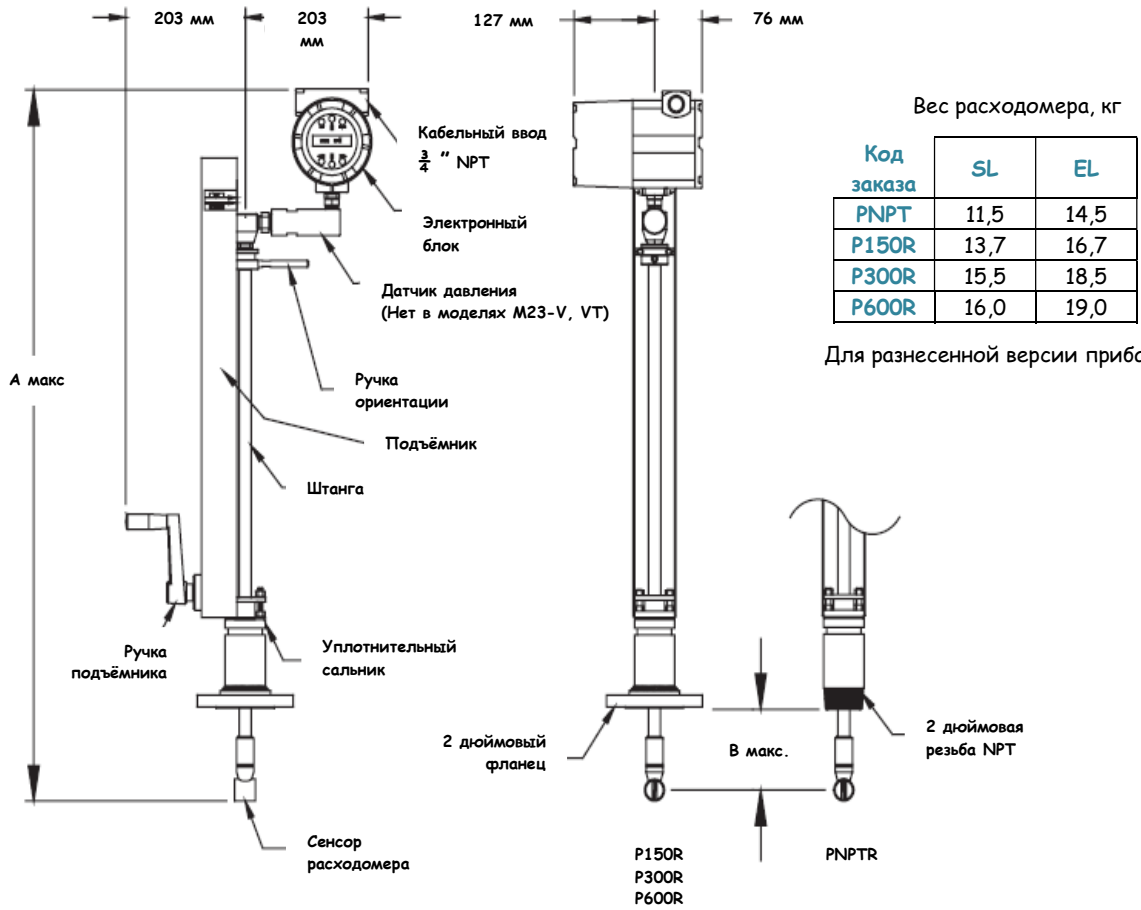
#### Внимание:

Расходомер с сальниковым блоком без использования подъёмного механизма возможно установить на трубопровод через полнопроходной шаровой кран или задвижку по технологии «горячей врезки» при избыточном давлении измеряемой среды не выше **0,35 МПа**.

С использованием съёмного подъёмного механизма величина избыточного давления определяется классом монтажного подсоединения к процессу, максимально до **4,0 МПа**.



## Габаритные размеры: Модель с сальниковым блоком и постоянным подъёмным механизмом



### Модель M23

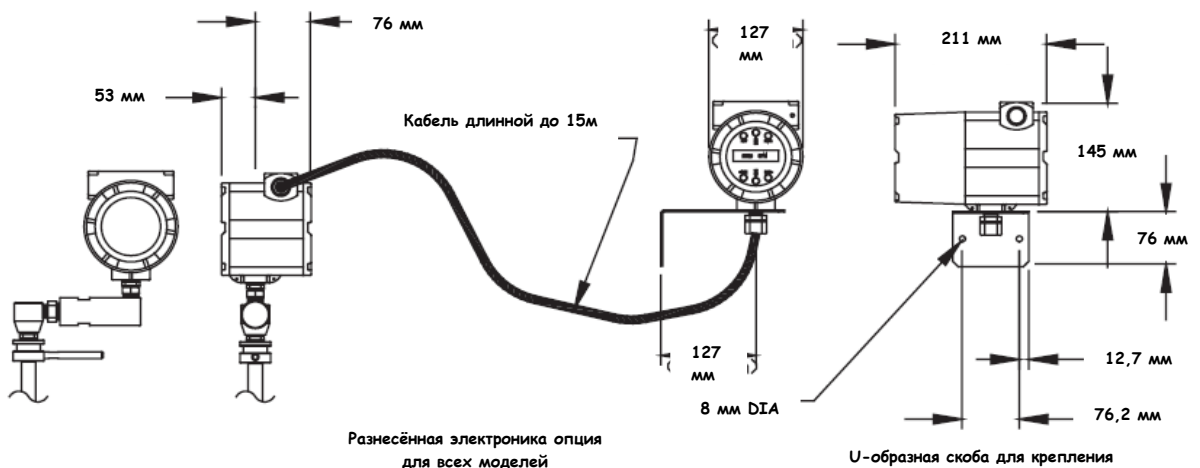
#### Код заказа

	SL/ стандартная штанга		EL/ удлиненная штанга	
	A	B	A	B
PNPTR, уплотнение резьба NPT	1029 мм	546 мм	1334 мм	851 мм
P150R, уплотнение ANSI 150 фланцевое	1029 мм	536 мм	1334 мм	841 мм
P300R, уплотнение ANSI 300 фланцевое	1029 мм	536 мм	1334 мм	841 мм
P600R, уплотнение ANSI 600 фланцевое	1029 мм	536 мм	1334 мм	841 мм

### Внимание:

Расходомер с сальниковым блоком и постоянным подъёмным механизмом можно установить на трубопровод через полнопроходной шаровой кран или задвижку по технологии «горячей врезки» при избыточном давлении измеряемой среды до **6,4 МПа**

## Габаритные размеры: Разнесённый электронный блок (опция)



## Коды заказа расходомера Pro-V модель M23

M23	Погружной многопараметрический массовый вихревой расходомер, для жидкостей, газа и пара Двух и четырех проводные схемы соединения	M23
№1 Многопараметричность		1
V	Объемный расход жидкости, газа и пара Двухпроводная схема	
VT	Преобразователи температуры и объемного расхода. Массовый расход с температурной компенсацией	
VTP	Преобразователи температуры, давления и объемного расхода. Массовый расход с компенсацией по температуре и давлению с автоматической корректировкой профиля потока по вычислению Re	
VT-EM	Вычисление тепловой энергии для пара и горячей воды по расходу и энтальпии	
VTP-EM	Аналогичен VT-EM добавляется преобразователь давления	
№2 Длина штанги		2
SL	Стандартная штанга	
CL	Укороченная штанга (только для компрессионных фитингов)	
EL	Удлиненная штанга (только для не стандартных КМЧ)	
№3 Электронный блок		3
L	Компактная версия	
R( )	Разнесённая версия, в скобках указывается длина в метрах, максимально 15 м	
№4 Дисплей		4
DD	С дисплеем	
ND	Без дисплея	
№5 Питание		5
DCL	12 до 36V постоянного тока (токовая петля только для 1АНL)	
DCH	12 до 36V постоянного тока (4-х проводное, для опций 1АН, 1АМ, 3АН, 3АМ)	
АС	От 100 до 240V 50-60 Гц переменного тока, 12Вт (для 1АН, 1АМ, 3АН, 3АМ)	
№6 Выходные сигналы		6
1АНL	Один аналоговый 4-20мА, один импульсный, HART, только для DCL	
1АН	Один аналоговый 4-20мА, один релейный, один импульсный, HART протокол	
1АМ	Один аналоговый 4-20мА, один релейный, один импульсный, MODBUS протокол	
3АН	Три аналоговых 4-20мА, три релейных, один импульсный, HART протокол	
3АМ	Три аналоговых 4-20мА, три релейных, один импульсный, MODBUS протокол	
№7 Температура среды		7
ST	Стандартная температура от -40 до 260°C	
HT	Высокотемпературный диапазон до 400°C	
№8 Давление		8
P0	Без датчика давления	
P1	Максимально 0,2 МПа, перегрузка 0,4 МПа	
P2	Максимально 0,7 МПа, перегрузка 1,4 МПа	
P3	Максимально 2,0 МПа, перегрузка 4,1 МПа	
P3	Максимально 3,4 МПа, перегрузка 6,4 МПа	
P4	Максимально 10,0 МПа, перегрузка 17,5 МПа	
№9 Уплотнения и присоединения		9
CNPT	Компрессионный фитинг 2" наружная резьба NPT, (6,4 МПа)	
C150	Компрессионный фитинг 2" фланец, ANSI 150	
C300	Компрессионный фитинг 2" фланец, ANSI 300	
C600	Компрессионный фитинг 2" фланец, ANSI 600	
PNPT	Сальниковый блок 2" резьба NPT	
P150	Сальниковый блок 2" фланец ANSI 150	
P300	Сальниковый блок 2" фланец ANSI 300	
P600	Сальниковый блок 2" фланец ANSI 600	
PNPTR	Сальниковый блок 2" резьба NPT, с подъемником	
P150R	Сальниковый блок 2" фланец ANSI 150, с подъемником	
P300R	Сальниковый блок 2" фланец ANSI 300, с подъемником	
P600R	Сальниковый блок 2" фланец ANSI 600, с подъемником	
№10 Монтажные принадлежности		10
MA	Приварной 2" резьбовой патрубков, внутренняя резьба NPT (для подсоединений CNPT, PNPT, PNTPR)	
FMA	Приварной 2" монтажный фланец, ANSI 150 (для подсоединений C150, P150, P150R)	
GMA	Приварной 2" монтажный фланец, ANSI 300 (для подсоединений C300, P300, P300R)	
RK1	Полнопроходной бронзовый кран, 8,62 barg - 2" внутренняя резьба NPT, приварной патрубков, соединительная муфта	
RK1,5	Полнопроходной бронзовый кран, 17,24 barg - 2" внутренняя резьба NPT, приварной патрубков, соединительная муфта	
RK2-FMA	Полнопроходной стальной кран, фланцы 2" ANSI 150, приварной монтажный фланец ANSI 150	
RK3-GMA	Полнопроходной стальной кран, фланцы 2" ANSI 300, приварной монтажный фланец ANSI 300	

Пример заказа:

M23	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Погружной многопараметрический вихревой расходомер M23	VTP	SL	L	DD	DCH	3АН	HT	P3	P300	RK3-GMA