



Ультразвуковые расходомеры газа Q.Sonic^{max}



Ультразвуковые расходомеры газа Q.Sonic^{max} предназначены для измерений объемного расхода и объема, приведенных к стандартным условиям, однокомпонентных и многокомпонентных газов, находящихся в однофазном состоянии. Q.Sonic^{max} представляет собой акустический преобразователь расхода, работающий в ультразвуковом диапазоне частот, в котором он генерирует сигналы измерительной информации, основанные на измерении времени распространения ультразвукового импульса в текущей измеряемой среде.

Область применения

Расходомеры Q.Sonic^{max} предназначены для измерения расхода и объема газа в газовой, нефтегазовой, нефтехимической, пищевой и других отраслях промышленности и могут использоваться для коммерческого и оперативного учета газа. Расходомеры Q.Sonic сертифицированы ГОСТ РФ для коммерческого учета газа и имеют сертификаты TP TC 12 и TP TC 20.

В процессе производства, после того, как расходомер полностью собран, он проходит процедуру «сухой» калибровки. Эта операция, производимая в контролируемых условиях, дает возможность проверки и электронной подстройки геометрии расходомера. Благодаря этой процедуре выпускаются расходомеры с высокой точностью измерения. В зависимости от типа УЗ преобразователей расходомер предназначен для работы при абсолютном давлении в диапазоне до 15 МПа. Ряд типоразмеров включает счетчики диаметром от 100 мм до 1400 мм. Для коммерческого учета расходомеры Q.Sonic используются с вычислителем расхода enCore FC1. Его функции – приведение расхода газа к нормальным условиям, суммирование прошедшего объема газа, сохранение, отображение, выдача коммерческой информации в виде отчетов.

Принцип измерения

Расходомер реализует метод зависимости времени прохождения ультразвукового сигнала по и против течения газа, измеряя разницу времени прохождения ультразвуковой волны между излучателями и приемниками – УЗ датчиками, установленными на корпусе, и, используя запрограммированные значения параметров участка трубопровода, измеряет расход и объем газа. Расходомер имеет восемь пар УЗ датчиков, обеспечивающих высокую надежность получения достоверных результатов измерений при различных влияющих факторах. Расходомер может производить измерения расхода газа (включая природный газ ГОСТ 30319 и попутный влажный нефтяной газ) в обоих направлениях без перенастройки.

Тип	Типоразмер		Внутренний диаметр [мм], мин, макс *	Расход [м³/час] раб **			Рабочий диапазон, Q _{макс} /Q _{мин}
	[мм]	[дюйм]		Q _{мин}	Q _т	Q _{макс}	
Фиксированный внутренний диаметр, суженный проход	100	4	97	13	50	1000	79
	150	6	146	18	110	2200	124
			139	16	100	2000	125
	200	8	190	30	200	4000	133
			180	27	175	3500	130
	250	10	240	48	295	5900	123
			230	44	270	5400	123
	300	12	295	73	430	8600	118
			280	66	390	7800	118
	350	14	325	85	500	10000	118
305			75	450	9000	120	
400	16	370	115	650	13000	113	
		350	100	575	11500	115	
Полнопроходные, по заказу	450	18	437,9	165	900	18000	109
			387,1	120	675	13500	113
	500	20	488,9	200	1050	21000	105
			431,8	160	800	16000	100
	600	24	590,9	295	1500	30000	102
			532,22	240	1200	24000	100
	650	26	640,9	330	1650	33000	100
			609,2	275	1375	27500	100
	750	30	742,9	460	2300	46000	100
			730,3	370	1850	37000	100
900	36	894,9	670	3350	67000	100	
		850,5	525	2625	52500	100	
1050	42	1047,9	920	4150	83000	90	
		1003,5	750	3375	67500	90	
1200	48	1199,9	1200	5500	110000	92	
		1155,5	1000	4550	91000	91	
1400	56	1396,6	1650	7500	150000	91	
		1358,5	1600	7150	143000	89	

Примечание:

* Точные величины Ду расходомеров необходимо уточнять у представителя завода. В зависимости от технических условий узлов учета и внутренних диаметров присоединяемых прямых участков, допускается расточка фаски на соединительных фланцах расходомера. Максимальный диаметр фаски на фланце расходомера ограничен величиной, не превышающей внутренний диаметр расходомера, более чем на 8%. Угол наклона фаски не более 7°. Точный размер диаметра фаски на фланце расходомера уточняется с изготовителем при оформлении заказа на оборудование.

Параметры расходомеров с диаметрами D_п, равными 800, 1000 мм уточняются при заказе.

** Возможно изготовление специальных исполнений расходомеров с расширенным рабочим диапазоном измеряемых расходов. Границы расширенных диапазонов расходов специального исполнения расходомеров уточняются при заказе.

В основе Q.Sonic^{max} применена технология отражения УЗ сигнала от внутренних стенок корпуса прибора, так как такой способ увеличивает длину дорожки сигнала, и, следовательно, улучшает точность обработки результатов измерения. Дополнительно, такая технология позволяет максимально контролировать всю площадь сечения потока на предмет выявления завихрений и неоднородности, поправки на которые также учитываются при определении средней скорости движения газа. Электроника Q.Sonic^{max} может передавать и принимать УЗ сигналы в режиме кодированных пакетов импульсов, которые уменьшают воздействие шумов на процесс измерений.

Преимущества

- Локализация производства в России: ООО «ЭЛЬСТЕР Газэлектроника», производство, калибровка, первичная и периодическая поверка;
- Поверка: методом «dry calibration» (сухая калибровка) на специализированных установках или проливным методом на европейских поверочных стендах;
- Диагностика состояния Q.Sonic^{max}: в процессе эксплуатации;
- Комплексные решения: компактные исполнения и исполнения с удаленным расположением приборов;
- Конструктивные решения: рамные, шкафные и блочные исполнения;
- Комплектация приборами: датчики давления и температуры, блоки питания, электронные корректоры объема и вычислители расхода газа, хроматографы, телеметрия, системы отопления; сигнализациями: пожарной, охранной, загазованности, комплекты прямых участков в соответствии с российскими стандартами;
- Программное обеспечение: специализированное программное обеспечение SonicExplorer для параметризации и диагностики;

Также расходомеры Q.Sonic^{max} имеют ряд серьезных преимуществ перед традиционными технологиями учета газа:

- Широкий измерительный диапазон (порядка 1:100 и выше);
- Практически нечувствительны к асимметрии, завихрениям и пульсациям потока газа;
- УЗ датчики располагаются таким образом, что они лишь на несколько миллиметров выступают в поток газа, не создавая падения давления.
- Способны измерять потоки газа в обоих направлениях без перенастройки;
- Практически нечувствительны к присутствию влаги и примесей в газе;
- Практически не требуют обслуживания;
- Высокая точность измерений;
- Способны работать в кислых средах (до 10% агрессивных компонентов).

Основные технические и метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальный диаметр, DN	от 100 до 1400
Диапазон измерений расхода газа, м ³ /ч	от 13 до 150000
Диапазон скорости потока газа, м/с	от 0 до 39
Диапазон температуры измеряемого газа, °C	от -40 до 100;
Давление измеряемого газа, МПа	до 15
Пределы допускаемой относительной погрешности расходомера при измерении объемного расхода и объема, включая погрешности частотных выходов, %:	
При поверке на поверочной установке с пределами основной относительной погрешности ±0,23% (на природном газе) в диапазоне расходов	
от Q _{min} (включая) до Q _t (исключая)	±0,5
от Q _t (включая) до Q _{max} (включая)	±0,3
При калибровке беспроливным (имитационным) методом при условии первичной поверки проливным методом в диапазоне расходов	
от Q _{min} (включая) до Q _t (исключая)	±0,7
от Q _t (включая) до Q _{max} (включая)	±0,5
При калибровке беспроливным (имитационным) методом, DN ≥ 200 мм, DN < 200 мм (при давлениях эксплуатации более 1.2 МПа, абс) в диапазоне расходов	
от Q _{min} (включая) до Q _t (исключая)	±0,7
от Q _t (включая) до Q _{max} (включая)	±0,5
При калибровке беспроливным (имитационным) методом, DN < 200 мм (при давлениях эксплуатации менее 1.2 МПа, абс) в диапазоне расходов	
от Q _{min} (включая) до Q _t (исключая)	±1,0
от Q _t (включая) до Q _{max} (включая)	±0,7
Для DN < 200 мм (при давлениях эксплуатации менее 1.2 МПа, абс) при условии поверки счетчиков на поверочной установке с пределами основной относительной погрешности ±0,3% (на воздухе) в диапазоне расходов	
от Q _{min} (включая) до Q _t (исключая)	±0,7
от Q _t (включая) до Q _{max} (включая)	±0,5
Величина Q _t для всех типоразмеров счетчиков	0,05 Q _{max}
Напряжение питания постоянного тока, В	24 (от 18 до 30)
Потребляемая мощность (в зависимости от комплектации устройства обработки сигналов), Вт	от 10 до 20
Количество выходных сигналов	
частотные 0-5 КГц	2
цифровые / аналоговые	2
порт USB	1
порт RS 232/485	2
порт Ethernet/VDSL	1
Габаритные размеры (в зависимости от типоразмера), мм, не более:	
длина	от 400 до 4200
ширина	от 346 до 1854
высота	от 546 до 1970
Масса (в зависимости от типоразмера), кг, не более	от 70 до 5135
Маркировка взрывозащиты	1Ex d ia [ia] IIB+H ₂ T6 Gb
Степень защиты	IP66
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	150000
Средний срок службы, лет, не менее	15
Условия эксплуатации:	
температура окружающей среды, °C	от -40 до +60;
Относительная влажность, %	до 95

Примечание

Взрывозащищенность расходомеров обеспечивается выполнением требований стандартов:

- ГОСТ 31610.0-2014 (IEC 60079-0:2011) Взрывоопасные среды. Часть 0. Оборудование. Общие требования;
- ГОСТ IEC 60079-1-2013 Взрывоопасные среды. Часть 1. Оборудование с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемые оболочки «f»;
- ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011) Взрывоопасные среды. Часть 11. Оборудование с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь «i».

Интерфейсы:

- 2 последовательных настраиваемых порта RS232/485;
- 1 порт подключения по Ethernet (высокоскоростной)/VDSL;
- 2 частотных выхода 0-3 КГц;
- 2 цифровых выхода *;
- 2 аналоговых выхода *;
- 1 порт USB;

Дополнительно /по заказу:

- 2 цифровых входа **;
- 2 частотных входа **;
- 1 аналоговый вход (для цепи HART-протокола);
- 1 вход для подключения 4-проводного термометра сопротивления Pt-100;

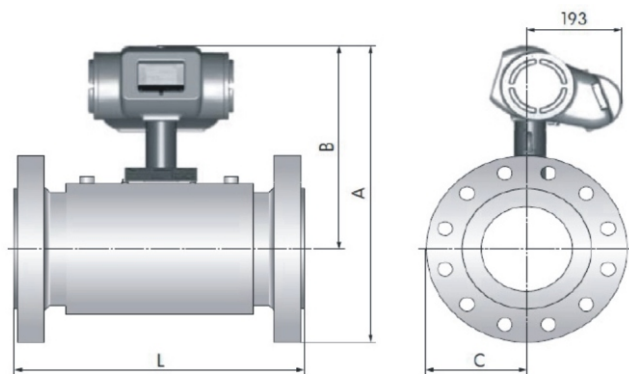
* Аналоговые и цифровые выходы подключаются к одним и тем же клеммам

** Цифровые и частотные входы подключаются к одним и тем же клеммам

Поддерживаемые протоколы связи и передачи данных:

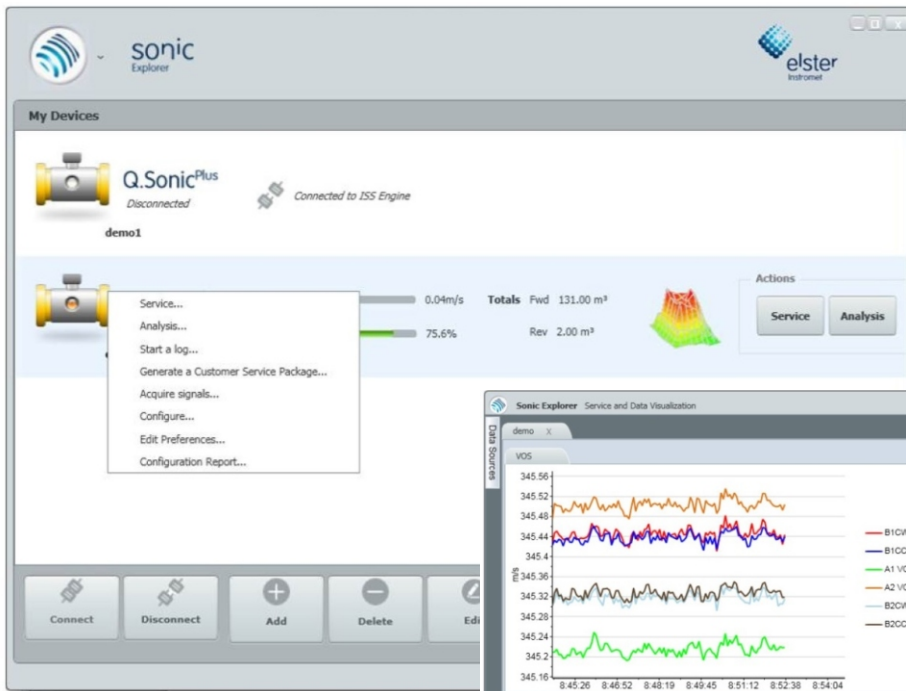
- Modbus (ASCII, RTU, TCP/IP);
- UNIFORM;
- MMS (Manufacturing Message Specification);
- Встроенный Web server;

Габаритные, присоединительные размеры, масса УЗР для класса различных классов давлений

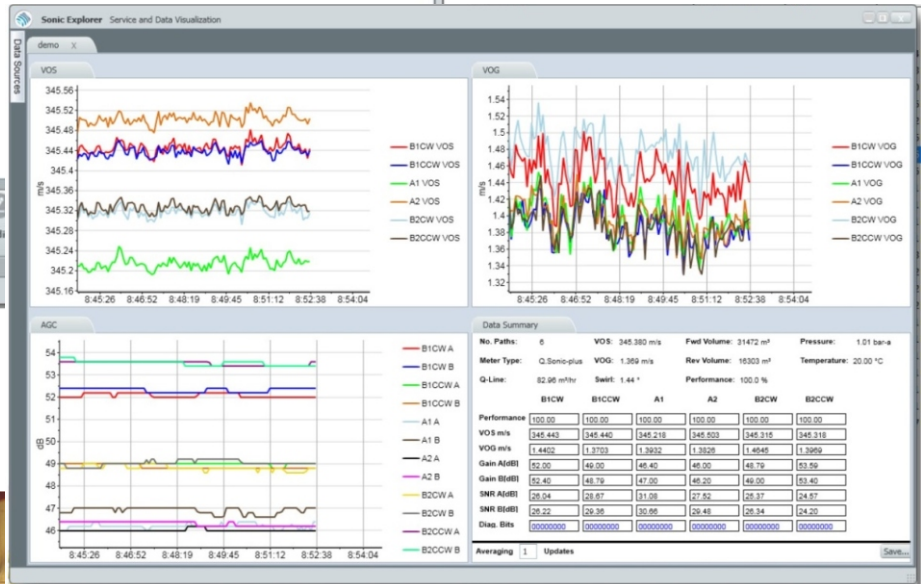


Ду, мм	А, мм	В, мм	С, мм	Л, мм	Сталь	Вес, кг	Длина корпуса
ANSI 150 (Рабочее давление – до 2 МПа)							
100	546	431	153	400	LTCS	70	4DN
150	570	430	184	450	LTCS	109	3DN
200	625	452	205	600	LTCS	174	3DN
250	680	477	252	750	LTCS	248	3DN
300	747	505	280	900	LTCS	373	3DN
350	802	535	310	1050	LTCS	318	3DN
400	859	561	336	1200	LTCS	615	3DN
450	903	586	331	1350	LTCS	546	3DN
500	961	611	356	1500	LTCS	725	3DN
600	1069	662	407	1800	LTCS	1184	3DN
750	1230	738	492	2250	LTCS	1418	3DN
800	1294	764	530	2400	LTCS	1667	3DN
1000	1510	865	645	3000	LTCS	2564	3DN
ANSI 300 (Рабочее давление – до 5 МПа)							
100	558	431	153	400	LTCS	80	4DN
150	589	430	184	450	LTCS	123	3DN
200	643	452	205	600	LTCS	191	3DN
250	700	477	252	750	LTCS	280	3DN
300	765	505	280	900	LTCS	413	3DN
350	827	535	310	1050	LTCS	388	3DN
400	884	561	336	1200	LTCS	698	3DN
450	941	586	356	1350	LTCS	663	3DN
500	999	611	388	1500	LTCS	867	3DN
600	1120	662	457	1800	LTCS	1408	3DN
750	1284	738	546	2250	LTCS	1718	3DN
800	1339	764	575	2400	LTCS	1968	3DN
900	1449	814	635	2700	LTCS	2467	3DN
1000	1485	865	619	3000	LTCS	2564	3DN
ANSI 600 (Рабочее давление – до 10 МПа)							
100	568	431	153	400	LTCS	92	4DN
150	608	430	185	500	LTCS	150	3,33DN
200	662	452	210	600	LTCS	224	3DN
250	731	477	254	750	LTCS	347	3DN
300	784	505	280	900	LTCS	474	3DN
350	837	535	310	1050	LTCS	447	3DN
400	903	561	343	1200	LTCS	790	3DN
450	957	586	372	1350	LTCS	792	3DN
500	1018	611	407	1500	LTCS	1037	3DN
600	1132	662	470	1800	LTCS	1629	3DN
750	1304	738	565	2250	LTCS	2009	3DN
800	1361	764	597	2400	LTCS	2266	3DN
900	1472	814	657	2700	LTCS	2825	3DN
1000	1526	865	661	3000	LTCS	3119	3DN
ANSI 900 (Рабочее давление – до 15 МПа)							
100	576	431	153	400	LTCS	99	4DN
150	620	430	190	600	LTCS	183	4DN
200	687	452	235	800	LTCS	306	4DN
250	750	477	273	750	LTCS	393	3DN
300	810	505	305	900	LTCS	556	3DN
350	856	535	321	1050	LTCS	535	3DN
400	913	561	323	1200	LTCS	862	3DN
450	980	586	394	1350	LTCS	934	3DN
500	1040	611	429	1500	LTCS	1233	3DN
600	1183	662	521	1800	LTCS	2059	3DN
750	1354	738	616	2250	LTCS	2646	3DN
800	1421	764	657	2400	LTCS	3126	3DN
900	1545	814	731	2700	LTCS	4060	3DN
1000	1621	865	756	3000	LTCS	4533	3DN

ПО Sonic Explorer. Новый пакет программного обеспечения Sonic Explorer для пошаговой настройки и диагностики расходомеров Q.Sonic^{max}/Q.Sonic^{plus}



Расширенный мониторинг



Окно быстрого запуска



Комплексное решение: Система коммерческого учета природного газа с удаленным расположением приборов

Ключевыми элементами измерительной системы являются ультразвуковые расходомеры Q.Sonic^{max} или Q.Sonic^{plus} и вычислитель расхода газа enCore FC1.

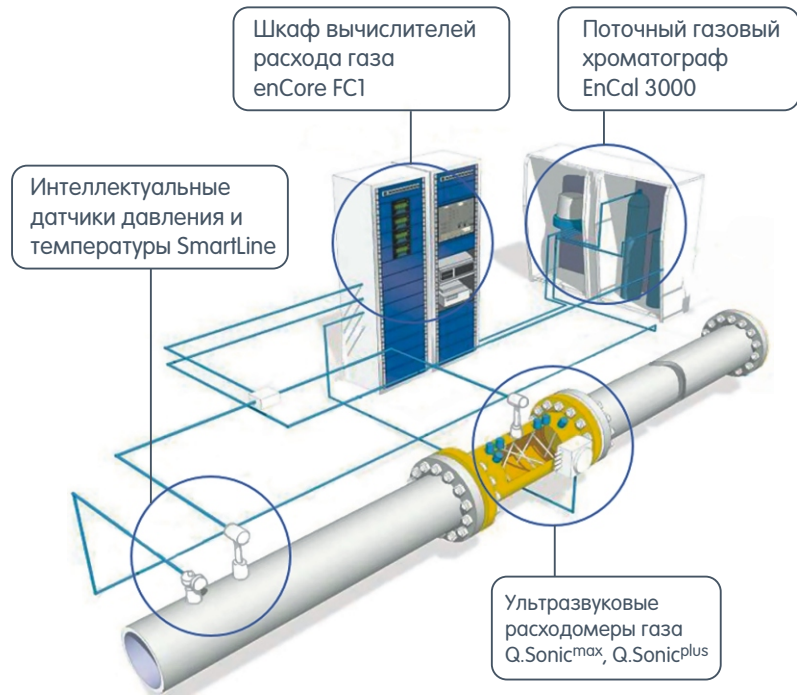
Данные по рабочему расходу (в раб. м³), поступают с ультразвукового расходомера Q.Sonic по цифровому каналу RS485/232. По HART протоколу поступает информация с датчиков давления и температуры. С целью определения параметров газа, к вычислителю FC1 может быть подсоединен газовый хроматограф EnCal 3000, который поставляется в шкафах различных модификаций, в зависимости от особенностей узла. На основании всех полученных данных вычислитель расхода газа FC1 производит расчет потребленного газа в стандартных м³. При подключении Q.Sonic к FC1, все данные измерений и диагностики расходомера отображаются в FC1 мгновенно. Вычислитель принимает данные по каждому из каналов измерения, которые дают диагностическую картину текущего состояния прибора.

Связь с газовым хроматографом EnCal осуществляется по протоколу Modbus ASCII, RTU.

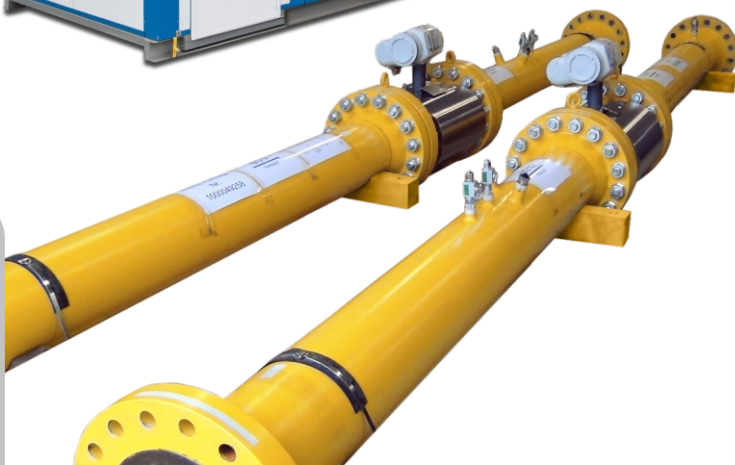
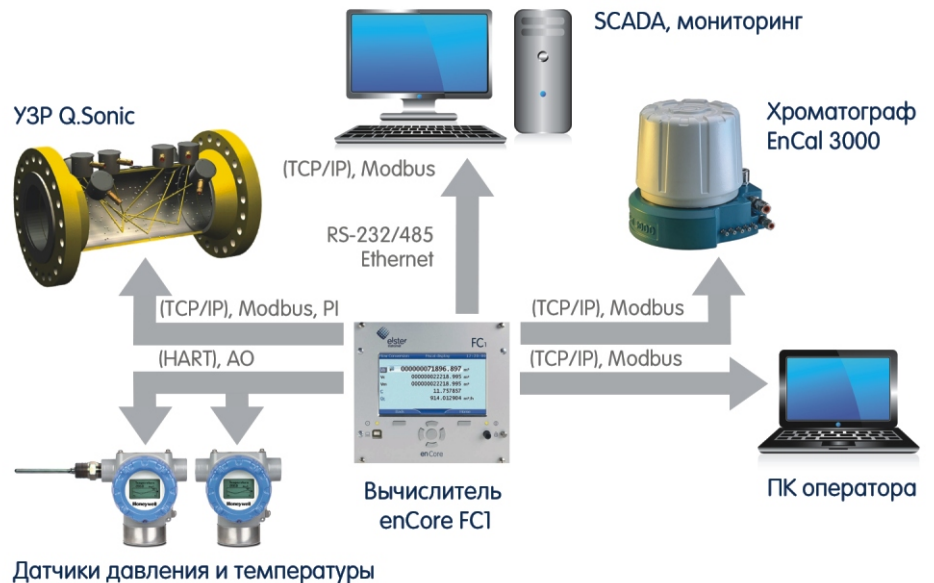
Наряду с композиционным составом газа, EnCal 3000 передает значения плотности, теплотворных способностей, коэффициента сжимаемости, чисел Воббе, вычисленные в соответствии с ГОСТ 31371.

В комплект поставки может входить комплект прямых участков.

Основные элементы измерительного узла



Связь в измерительной линии



Комплекты прямых участков Q.Sonic^{max}

Длина прямолинейного участка трубопровода перед расходомером должна составлять:

- не менее 10DN,
- не менее 5DN (при отсутствии на расстоянии не менее 10DN перед расходомером местных сопротивлений),
- не менее 5DN (при наличии формователя потока).

Длина прямолинейного участка трубопровода после расходомера должна составлять не менее 3DN.

Комплекты прямых участков Q.Sonic^{max} соответствуют ГОСТ 8.611-2013 ГСИ. Расход и количество газа. Методика (метод) измерений с помощью ультразвуковых преобразователей расхода.