

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «25» января 2024 г. № 209

Регистрационный № 91132-24

Лист № 1
Всего листов 19

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Расходомеры ультразвуковые Ultraflux

Назначение средства измерений

Расходомеры ультразвуковые Ultraflux (далее - расходомеры) предназначены для измерений скорости и уровня потока, объемного расхода, объема жидкости, протекающей по напорным и безнапорным трубопроводам, и газов.

Описание средства измерений

К настоящему типу расходомеров относятся расходомеры ультразвуковые следующих моделей: MINISONIC, UF 801, UF 811, UF 821, UF 831, UF 841, которые отличаются друг от друга измеряемой средой (вода или газ) и метрологическими характеристиками (диапазон и пределы допускаемой погрешности измерений).

Принцип действия расходомеров основан на измерении времени прохождения ультразвуковых импульсов по направлению движения жидкости (газа) и против него. Разность времен пропорциональна средней скорости движения жидкости (газа) по трубопроводу (каналу). Зная эпюру распределения скоростей в месте установки ультразвуковых датчиков и площадь внутреннего сечения трубопровода (канала), можно определить расход и количество жидкости (газа).

В состав расходомеров входят (в зависимости от модели и исполнения) от одной до восьми пар ультразвуковых преобразователей (УЗП) и вычислительный блок (ВБ).

УЗП, установленные с помощью специального приспособления снаружи или внутри трубопровода (канала), излучают (принимают) ультразвуковые импульсы под углом к продольной оси трубопровода (канала).

ВБ формирует все необходимые команды для УЗП, обрабатывает полученную информацию, отображает на табло значения расхода, объема жидкости или расхода, объема газа.

При установке УЗП необходимо соблюдать требования к длинам прямых участков (определяются гидравлическими условиями и количеством акустических лучей). Конкретные требования к параметрам (размерам) трубопроводов, лотков и каналов, длинам прямых участков, уровню жидкости, давлению и температуре изложены в руководствах по эксплуатации на соответствующее оборудование.

Настройка расходомеров производится с помощью панели управления на вычислительном блоке или посредством специального программного обеспечения, установленного на ЭВМ.

УЗП имеют неразборный корпус и не пломбируются.

Уровень жидкости, в случае безнапорного трубопровода, измеряется внешним датчиком уровня с аналоговым или цифровым выходом. Для измерения уровня может использоваться ультразвуковой (внешний), радарный (внешний) или гидростатический (погружной) датчик уровня. В качестве внешнего радарного датчика используется бесконтактный микроволновый уровнемер VEGAPULS (WL) 61 (регистрационный номер 61448-15).

Определение объемного расхода жидкости для безнапорных систем проводится в электронном блоке на основе измеренных значений уровня и средней скорости.

Серийный номер, состоящий из арабских цифр, наносят лазерным способом на информационную табличку (шильдик), расположенную на панели корпуса прибора. Примеры расположения шильдика приведены на рисунках 43 - 45. Вид шильдика приведен на рисунке 47.

Каждая модель ВБ имеет несколько модификаций. Модели расходомеров обозначаются буквенно-цифровым кодом, расположенным после наименования модели. Ниже приведена расшифровка буквенно-цифровых кодов в зависимости от условий их применения:

- L – для напорных систем;
- CO – для безнапорных систем;
- G – для газа;
- X (ATEX) – модель ATEX;
- T (CAL) – наличие функции определения тепловой мощности и тепловой энергии (без нормирования погрешности);
- B – двухканальная модель;
- MC – многоканальная модель;
- P – портативная модель;
- RV – для широких каналов (шириной более 50 метров);
- II – модель расходомера;
- 1, 2, 4, 6, 8 – количество акустических путей (пар УЗП) на каждом канале;
- ISD – детектор границ раздела и скребков (для нефтегазовой промышленности);
- PSD – детектор сфер и скребков (для нефтегазовой промышленности);
- Скорость измеряется ультразвуковыми преобразователями (датчиками):
- Модельный ряд УЗП Ultraflux:
 - Накладные:
SE 1595; SE 1662; SE 1790; SE 1791; SE 1815; SE 1899; SE 1524; SE 1679; SE 1698;
 - Врезные:
SI 1611; SI 1612; SI 1614; SI 1661; SI 1806; SI 1809;
 - Погружные:
SM 1527; SM 1666; SM 1681; SM 1684; SM 1613; SM 1654; SM 1686; SM 1690; SM 1689.

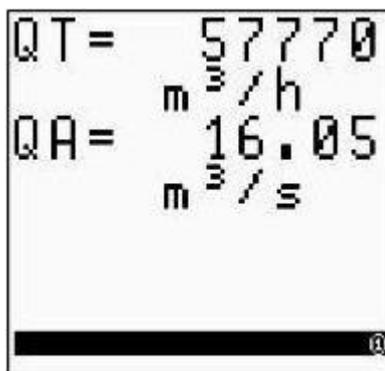


Рисунок 1. Общий вид дисплея ВБ

На рисунках 2 – 10 приведен общий вид ВБ расходомеров.



Рисунок 2. Общий вид ВБ расходомера Minisonic (стационарная модель)



Рисунок 3. Общий вид ВБ расходомера Minisonic II (стационарная модель)



Рисунок 4. Общий вид ВБ расходомера Minisonic (стационарная модель АТЕХ)



Рисунок 5. Общий вид ВБ расходомера Minisonic II P (портативная модель)



Рисунок 6. Общий вид ВБ расходомера UF 801 P (портативная модель)



Рисунок 7. Общий вид ВБ расходомера UF 811 (стационарная модель)



Рисунок 8. Общий вид ВБ расходомера UF 821 (стационарная модель)



Рисунок 9. Общий вид ВБ расходомера UF 831 (стационарная модель)



Рисунок 10. Общий вид ВБ расходомера UF 841 (стационарная модель АТЕХ)

На рисунках 11 – 13 приведен общий вид датчиков уровня



Рисунок 11. Общий вид погружного гидростатического датчика уровня Uf-GP01



Рисунок 12. Общий вид внешнего ультразвукового датчика уровня Uf-UL01



Рисунок 13. Общий вид внешнего радарного датчика уровня WEGAPLUS (WL) 61

На рисунках 14 – 42 приведен общий вид УЗП скорости



Рисунок 14. Накладной УЗП SE 1595
Общий вид



Рисунок 15. Накладной УЗП SE 1595
Пример установки на трубопроводе



Рисунок 16. Накладной УЗП SE 1662
Общий вид



Рисунок 17. Накладной УЗП SE 1662
Пример установки на трубопроводе

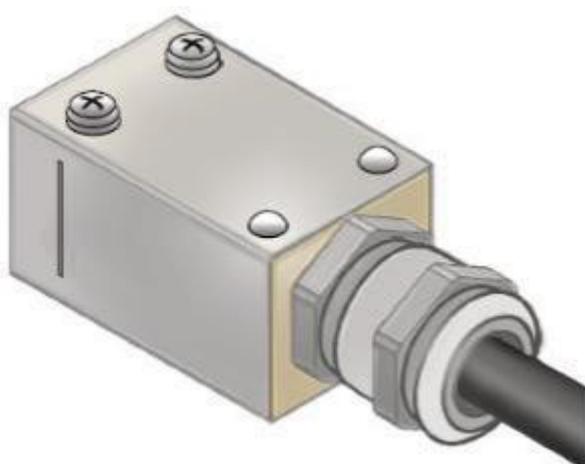


Рисунок 18. Накладной УЗП SE 1790
Общий вид



Рисунок 19. Накладной УЗП SE 1790
Пример установки на трубопроводе

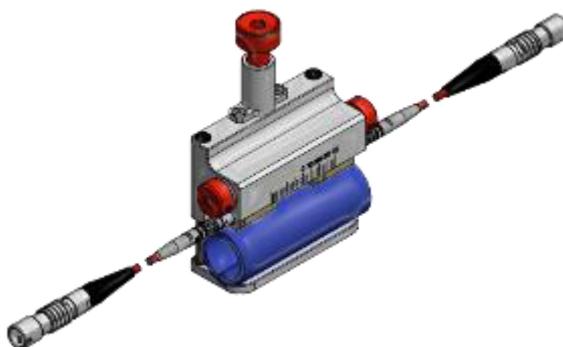


Рисунок 20. Накладной УЗП SE 1791
Общий вид

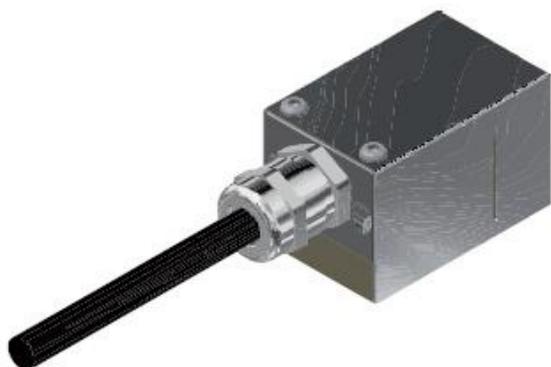


Рисунок 21. Накладной УЗП SE 1815
Общий вид



Рисунок 22. Накладной УЗП SE 1815
Пример установки на трубопроводе

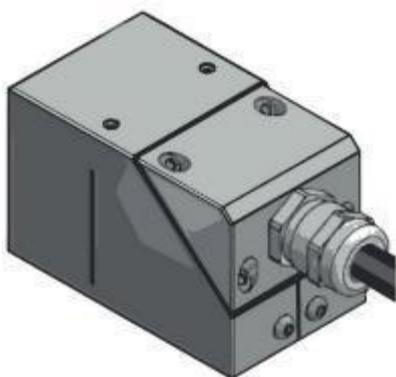


Рисунок 23. Накладной УЗП SE 1899
Общий вид

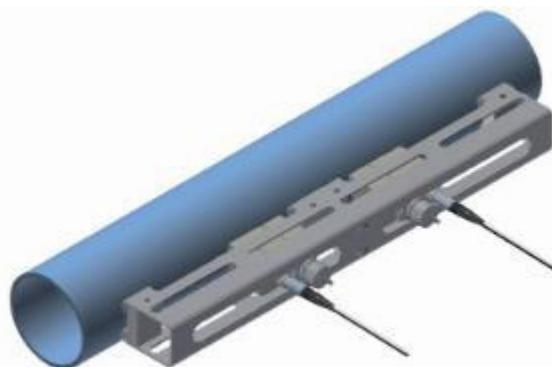


Рисунок 24. Накладной УЗП SE 1899
Пример установки на трубопроводе



Рисунок 25. Накладной УЗП SE 1524
Общий вид



Рисунок 26. Накладной УЗП SE 1679
Общий вид



Рисунок 27. Накладной УЗП SE 1698
Общий вид



Рисунок 28. Врезной УЗП SI 1611
Общий вид



Рисунок 29. Врезной УЗП SI 1612
Общий вид



Рисунок 30. Врезной УЗП SI 1614
Общий вид

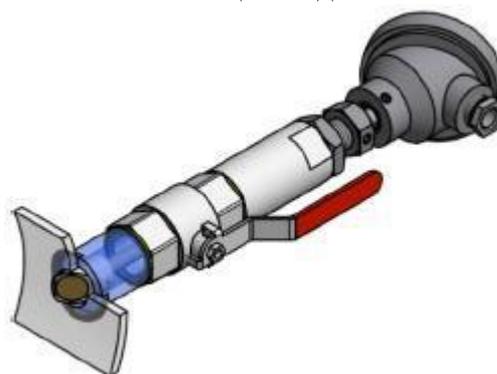


Рисунок 31. Врезной УЗП SI 1661
Общий вид



Рисунок 32. Врезной УЗП SI 1806
Общий вид



Рисунок 33. Врезной УЗП SI 1809
Общий вид



Рисунок 34. Погружной УЗП SM 1527
Общий вид



Рисунок 35. Погружной УЗП SM 1666
Общий вид



Рисунок 36. Погружной УЗП SM 1681
Общий вид



Рисунок 37. Погружной УЗП SM 1684
Общий вид



Рисунок 38. Погружной УЗП SM 1613
Общий вид



Рисунок 39. Погружной УЗП SM 1654
Общий вид

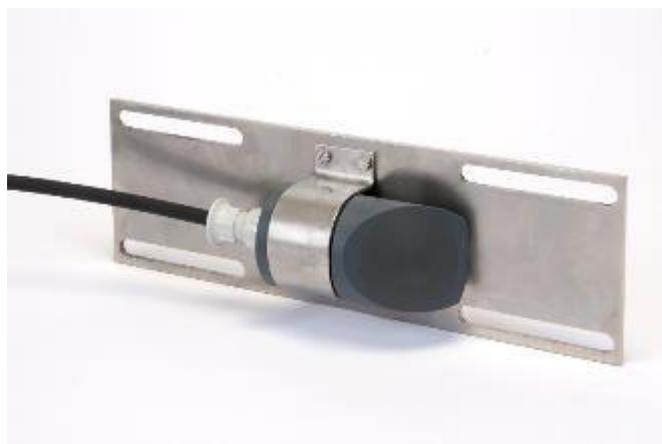


Рисунок 40. Погружной УЗП SM 1686
Общий вид



Рисунок 41. Погружной УЗП SM 1690
Общий вид



Рисунок 42. Погружной УЗП SM 1689
Общий вид

Серийные номера ВБ и УЗП в цифровом формате наносятся на табличку, закрепленную на корпусе устройства (рисунки 43, 44 и 45).

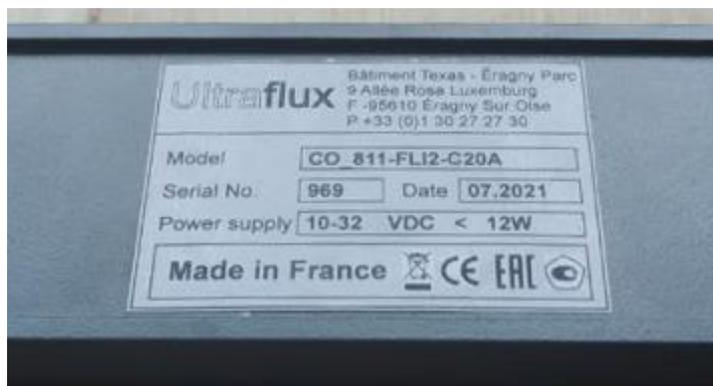


Рисунок 43. Маркировка ВБ UF 811
(стационарная модель)



Рисунок 44. Маркировка ВБ UF 801 P
(портативная модель)



Рисунок 45. Маркировка ВБ UF 841 (стационарная модель АTEX)

Для защиты от несанкционированного доступа к элементам ВБ его корпус пломбируется на заводе-изготовителе (рисунок 46).



Рисунок 46. Место пломбирования ВБ



Рисунок 47. Знак утверждения типа и серийный номер на шильдике

Программное обеспечение

ВБ имеет встроенное программное обеспечение (ПО), которое устанавливается на стадии производства.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1. Идентификационные данные метрологически значимого ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значения
Идентификационное наименование ПО	Firmware (встроенное ПО)
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Не ниже МК5-Х
Цифровой идентификатор ПО	-
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	-
* где Х – номер модификации версии ПО (А, В, С, ..., Х, Y, Z)	

Нормирование метрологических характеристик расходомера проведено с учетом того, что программное обеспечение является неотъемлемой частью расходомера.

Разделения ПО на метрологически значимую и метрологически не значимую части не предусмотрено.

В соответствии с Р 50.2.077-2014 уровень защиты встроенного ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий».

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2. Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение									
	Minisonic / Minisonic G	UF 811/G	UF 821/G	UF 831	UF 841/G	Minisonic ПР	UF 801 P/PB	UF 811 CO	UF 821 CO/RV	UF 831 CO/RV
Диаметр номинальный (DN), мм	от 10 до 10 000 для жидкости от 10 до 4 000 для газа							-		
Ширина канала, м	-							от 0,5 до 30	от 0,5 до 300	от 0,5 до 500
Количество каналов измерений расхода и объема жидкости и газа, шт.	от 1 до 2	от 1 до 2	от 1 до 4	от 1 до 8	от 1 до 4	1	P - 1 PB - 2	от 1 до 2	от 1 до 4	от 1 до 8
Максимальное количество УЗП, пар	от 1 до 2	от 1 до 2	от 1 до 4	от 1 до 8	от 1 до 4	1	P - 1 PB - 2	от 1 до 2	от 1 до 4	от 1 до 8
Диапазон измерений скорости потока, м/с	Для газа: от -30,0 до -0,05 и от +0,05 до +30,0 Для жидкости: от -25,0 до -0,005 и от +0,005 до +25,0									

Наименование характеристики	Значение									
	Minisonic / Minisonic G	UF 811/G	UF 821/G	UF 831	UF 841/G	Minisonic II P	UF 801 P/PB	UF 811 CO	UF 821 CO/RV	UF 831 CO/RV
Модель										
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении скорости, расхода и объема жидкости (напорный поток), % при использовании 1 пары УЗП: при использовании 2-8 пар УЗП: при использовании измерительного участка и 2-8 пар УЗП:									-	
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении скорости, расхода и объема газа, % при использовании 1 пары УЗП: при использовании 2-8 пар УЗП: при использовании измерительного участка и 2-8 пар УЗП:									-	
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении скорости (безнапорный поток), % при использовании 1 пары УЗП: при использовании 2-8 пар УЗП:				-					$\pm(3,0+0,3/V)^1$, $\pm 3,0^2$	
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении расхода и объема (безнапорный поток), %				-					$\pm(1,0+0,1/V)^1$, $\pm 1,0^2$	
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении расхода и объема (безнапорный поток), %				-					$\pm \sqrt{\delta_V^2 + \delta_S^{23}}$	

Наименование характеристики	Значение									
	Minisonic / Minisonic G	UF 811/G	UF 821/G	UF 831	UF 841/G	Minisonic II P	UF 801 P/PB	UF 811 CO	UF 821 CO/RV	UF 831 CO/RV
Диапазон измерений уровня потока жидкости погружным гидростатическим датчиком уровня Uf-GP01, м				-						от 0,03 до 20,0
Пределы допускаемой приведенной к верхнему пределу диапазона измерений погрешности измерений уровня жидкости погружным гидростатическим датчиком уровня Uf-GP01, %				-						±0,5
Диапазон измерений расстояния до потока жидкости внешним ультразвуковым датчиком уровня Uf-UL01, м				-						от 0,2 до 20,0
Пределы допускаемой приведенной к верхнему пределу диапазона измерений погрешности измерений уровня жидкости внешним ультразвуковым датчиком уровня Uf-UL01, %				-						±0,25
Верхний предел диапазона измерений уровня потока жидкости внешним радарным датчиком уровня VEGAPULS WL 61, м VEGAPULS 61, м				-						15,0 35,0

Наименование характеристики	Значение									
Модель	Minisonic / Minisonic G	UF 811/G	UF 821/G	UF 831	UF 841/G	Minisonic II P	UF 801 P/PB	UF 811 CO	UF 821 CO/RV	UF 831 CO/RV
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня жидкости внешним радарным датчиком уровня VEGAPULS (WL) 61, мм								±2,0		
<p>Примечания</p> <p>1) для $V < 0,5$ для жидкости (где V – скорость потока, м/с), ($V < 1,5$ для газа)</p> <p>2) для $V \geq 0,5$ для жидкости (где V – скорость потока, м/с), ($V \geq 1,5$ для газа)</p> <p>3), где</p> <p>δ_v – пределы допускаемой относительной погрешности при измерении скорости потока, %</p> <p>δ_s – пределы допускаемой относительной погрешности при измерении площади сечения потока S, %</p> <p>для канала прямоугольного сечения:</p> $\delta_s = \frac{\gamma_H \cdot H_B}{H} \quad \text{или} \quad \delta_s = \frac{\Delta_H}{H} \cdot 100, \%$ <p>где</p> <p>γ_H, (Δ_H) – пределы допускаемой приведенной (абсолютной) погрешности при измерении уровня жидкости, % (мм);</p> <p>H_B – верхний предел диапазона измерений датчика уровня, м;</p> <p>H – измеренное значение уровня, м.</p> <p>для канала произвольного сечения:</p> $\delta_s = \frac{\partial S}{\partial h} \cdot \frac{\Delta_h}{S} \cdot 100, \%$ <p>где</p> <p>Δ_h – пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении уровня жидкости, мм</p>										

Таблица 3. Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение									
Модель	Minisonic / Minisonic G	UF 811/G	UF 821/G	UF 831	UF 841/G	Minisonic II P	UF 801 P/PB	UF 811 CO	UF 821 CO/RV	UF 831 CO/RV
Габаритные размеры (не более):										
- ширина, мм	244	221	290	300	267	220	220	221	290	300
- высота, мм	268	231	285	346,5	166	115	115	231	285	346,5
- глубина, мм	232	59	100	148	166	74	64	59	100	148

Наименование характеристики	Значение									
	Minisonic / Minisonic G	UF 811/G	UF 821/G	UF 831	UF 841/G	Minisonic II P	UF 801 P/PB	UF 811 CO	UF 821 CO/RV	UF 831 CO/RV
Масса расходомера (не более), кг	6,6	2,0	3,0	8,0	12,0	0,74	0,9	2,0	3,0	8,0
Степень защиты (IP)	IP67	IP68	IP67	IP67	IP67	IP68	IP68	IP68	IP67	IP67
Диапазон температуры окружающего воздуха, °С	от -20 до +60	от -20 до +70	от -20 до +60	от -10 до +50	от -20 до +50	от -20 до +50	от -10 до +50	от -20 до +70	от -20 до +60	от -10 до +50
Диапазон температуры измеряемой среды (жидкости, газа) в зависимости от типа УЗП, °С	от -40 до +250									
Относительная влажность окружающего воздуха (не более), %	100									
Средний срок службы, лет	12									
Средняя наработка до отказа (не менее), ч	100000									

Знак утверждения типа

наносится на шильдики, расположенные на стенке корпусов ВБ (Рисунок 47) и на титульные листы руководства по эксплуатации.

Комплектность средства измерений

Таблица 4. Комплектность расходомеров ультразвуковых Ultraflux

Наименование	Обозначение	Количество	Примечание
Расходомер ультразвуковой Ultraflux		1	Согласно выбранной комплектации
Паспорт	ПС	1	-
Руководство по эксплуатации	РЭ	1	-

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в паспорте расходомера ультразвукового Ultraflux (раздел 16).

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средству измерений

Государственная поверочная схема для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расхода жидкости, утвержденная приказом Росстандарта от 26 сентября 2022 г. № 2356;

Государственная поверочная схема для средств измерений объемного и массового расходов газа, утвержденная приказом Росстандарта от 11 мая 2022 г. № 1133;

Государственная поверочная схема для средств измерений уровня жидкости и сыпучих материалов, утвержденная приказом Росстандарта от 30 декабря 2019 г. № 3459;
Стандарт предприятия фирмы FAURE HERMAN S.A.S., Франция.

Правообладатель

Фирма FAURE HERMAN S.A.S., Франция
Юридический адрес: ROUTE DE BONNETABLE - 72400 LA FERTE BERNARD, France
Телефон: +33 (0)1 30 27 27 30
Факс: +33 (0)1 30 39 84 34
Web-сайт: www.ultraflux.net
E-mail: ultraflux@faureherman.com

Изготовитель

Фирма FAURE HERMAN S.A.S., Франция
Адрес: ROUTE DE BONNETABLE - 72400 LA FERTE BERNARD, France
Адрес осуществления деятельности: 9 Allée Rosa Luxemburg CS 40213 Éragny sur Oise
95614 Cergy Pontoise CEDEX, France
Телефон: +33 (0)1 30 27 27 30
Факс: +33 (0)1 30 39 84 34
Web-сайт: www.ultraflux.net
E-mail: ultraflux@faureherman.com

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии имени Д.И.Менделеева» (ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»)
Адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр-кт, д. 19
Телефон: (812) 251-76-01
Факс: (812) 713-01-14
Web-сайт: www.vniim.ru
E-mail: info@vniim.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311541.

Регистрационный № 91132-24

Характер производства:серийное

Дата утверждения акта испытаний, на основании которого принято решение об утверждении типа средств измерений: 05.10.2023 г.

Заводские, серийные номера или буквенно-цифровые обозначения средств измерений, изготовленных для испытаний и (или) представленных на испытания: Ultraflux UF 811 L2 сер. № 0969, ультразвуковые преобразователи скорости Ultraflux SE 1815 H P L1-CO - сер. №№ 12772, 12773, 12774, 12775 (накладные, на монтажных линейках); Ultraflux UF 811 L2 сер. № 0969, ультразвуковые преобразователи скорости Ultraflux KI 1614 T3-T10AV - сер. №№ 1724, 1725, 1726, 1727 (врезные, с измерительным участком); Ultraflux UF 811 CO2 сер. № 0971, ультразвуковые преобразователи скорости Ultraflux SM 1654 AP4-P3-Q - сер. №№ 400, 401, 402, 403 (погружные), погружной гидростатический датчик уровня Uf-GP01, сер. № 2017546, внешний ультразвуковой датчик уровня Uf-UL01, сер. № 14084418; Ultraflux UF 821 G сер. № 0416, ультразвуковые преобразователи скорости Ultraflux SE 1815 H P L1-CO - сер. №№ 12772, 12773, 12774, 12775 (накладные, на монтажных линейках)
Код идентификации производства средств измерений: ОС