

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Расходомеры-счетчики ультразвуковые Геликон РУЛ

#### Назначение средства измерений

Расходомеры-счетчики ультразвуковые Геликон РУЛ предназначены для измерений объемного (массового) расхода и объема (массы) горячей и холодной воды, растворов пищевых и технических кислот, щелочей и других сильноагрессивных сред, жидких пищевых продуктов (сока, вина, пива, молока, сметаны, майонеза и т.п.), абразивных сред (пульпы, шлама и т.д.), слабо электропроводных жидкостей (нефти и нефтепродуктов, спирта, патоки, химико-органических жидкостей и т.п.), сточных вод и других сильнозагрязненных жидкостей при постоянном и/или реверсивном направлении потока.

#### Описание средства измерений

Принцип действия расходомеров-счетчиков ультразвуковых Геликон РУЛ основан на измерении разницы времен прохождения ультразвуковых колебаний, возбуждаемых электроакустическими преобразователями, при движении по потоку жидкости и против потока. Электроакустические преобразователи подключены к вторичному измерительному преобразователю расходомера и поочередно выполняют функцию излучателей и приемников. Разница времен распространения ультразвуковых волн в прямом и обратном направлении потока жидкости пропорциональна скорости потока и расходу жидкости.

Расходомеры-счетчики ультразвуковые Геликон РУЛ состоят из первичного преобразователя расхода и вторичного измерительного преобразователя.

Первичный преобразователь расхода представляет собой измерительный участок трубы с электроакустическими преобразователями.

Вторичный измерительный преобразователь формирует зондирующие импульсы, управляет измерительным процессом, выполняет расчеты, обеспечивает взаимодействие с периферийными устройствами, хранение в энергонезависимой памяти необходимых для работы параметров, результатов измерений и их вывод на устройства индикации.

Расходомеры-счетчики ультразвуковые Геликон РУЛ выпускаются в едином и/или раздельном конструктивных вариантах исполнения. В едином конструктивном исполнении первичный преобразователь расхода и вторичный измерительный преобразователь составляют единую конструкцию. В раздельном конструктивном исполнении первичный преобразователь расхода и вторичный измерительный преобразователь не объединены в единую конструкцию и могут быть удалены друг от друга. Такое исполнение обеспечивает одноканальное, двухканальное, трехканальное, четырехканальное измерения, при которых к одному вторичному измерительному преобразователю могут быть подключены несколько первичных преобразователей расхода.

В составе расходомера применяются накладные (устанавливаются на наружную стенку трубопровода), врезные (устанавливаются в отверстия в стенке трубопровода), иммерсионные (погружные) электроакустические преобразователи. Электроакустические преобразователи устанавливаются на трубопровод по одно-, двух-, трех-, четырех-, пяти-, шести-, семи- и восьми-лучевым схемам зондирования.

Так же вторичный измерительный преобразователь может быть укомплектован дополнительными устройствами: термопреобразователем сопротивления Pt100, Pt500 или Pt1000 для измерения температуры жидкости, плотномерами жидкости типа 804 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 47933-11), типа Sarasota (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 51945-12), типа Liquiphant M Density (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 41030-09) для расчета массового расхода и массы протекающей жидкости. Корпус вторичного измерительного преобразователя может быть изготовлен из металла или пластмассы.

Расходомеры-счетчики ультразвуковые Геликон РУЛ обеспечивают связь через интерфейсы в стандартах RS232, RS485, Ethernet, HART, FIELDBUS, PROFIBUS, USB, GSM, Wireless-Mbus, M-bus, посредством дискретных команд, а также вывод информации в виде токовых, импульсных, частотных и релейных (логических) выходных сигналов.

Расходомеры-счетчики ультразвуковые Геликон РУЛ имеют несколько исполнений и обозначаются следующим образом:

-х	-х	-х	-х	-х
1	2	3	4	5

1 - количество измерительных каналов:

- 1 - одноканальное исполнение;
- 2 - двухканальное исполнение;
- 3 - трехканальное исполнение;
- 4 - четырехканальное исполнение.

2,3,4,5 - схема зондирования соответствующего канала

- 1 - однолучевая;
- 2 - двухлучевая;
- 3 - трехлучевая
- 4 - четырехлучевая;
- 5 - пятилучевая;
- 6 - шестилучевая;
- 7 - семилучевая;
- 8 - восьмилучевая;
- 0 - при отсутствии измерительного канала

Общий вид расходомеров-счетчиков ультразвуковых Геликон РУЛ представлен на рисунке 1 и 2.

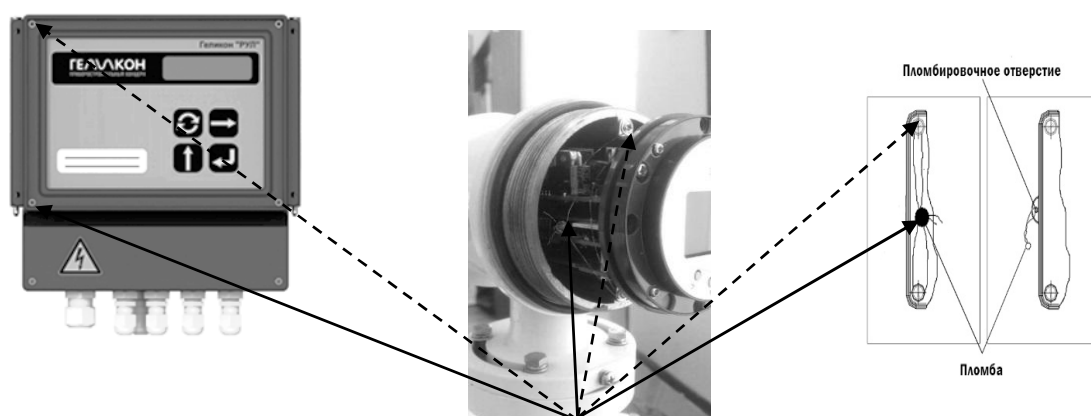


Рисунок 1 - Общий вид расходомеров-счетчиков ультразвуковых Геликон РУЛ



Рисунок 2 - Общий вид расходомеров-счетчиков ультразвуковых Геликон РУЛ

Пломбирование расходомеров-счетчиков ультразвуковых Геликон РУЛ осуществляется с помощью проволоки и свинцовой (пластмассовой) пломбы, или пластической массой в чашку (углубление), установленную на винты крепления электронных блоков. Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение места нанесения знака поверки расходомеров-счетчиков ультразвуковых Геликон РУЛ представлены на рисунке 3.



Места пломбировки (штриховыми линиями показаны места пломбировки в чашку (углубление))

Рисунок 3 - Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение места нанесения знака поверки расходомеров-счетчиков ультразвуковых Геликон РУЛ

### Программное обеспечение

является встроенным.

После включения питания встроенное программное обеспечение проводит ряд самодиагностических проверок, вовремя работы осуществляет сбор и обработку поступающих данных, а также циклическую проверку целостности конфигурационных данных.

Программное обеспечение расходомеров-счетчиков ультразвуковых Геликон РУЛ предназначено для обработки сигналов, выполнения математической обработки результатов измерений, обеспечения взаимодействия с периферийными устройствами, хранения в энергонезависимой памяти результатов измерений и их вывода на устройства индикации.

Идентификационные данные программного обеспечения расходомеров-счетчиков ультразвуковых Геликон РУЛ приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Helikon RUL
Номер версии (идентификационный номер) ПО (не ниже)	012.00.01.17
Цифровой идентификатор ПО	0x1D54
Другие идентификационные данные	CRC16

Уровень защиты программного обеспечения «высокий» в соответствии с P50.2.077-2014.

Программное обеспечение не влияет на метрологические характеристики расходомеров-счетчиков ультразвуковых Геликон РУЛ.

**Метрологические и технические характеристики**  
представлены в таблице 2 и 3.

Таблица 2 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
1	2
Диапазон измерений м <sup>3</sup> /ч, (т/ч)	от 2,7·10 <sup>-3</sup> до 6,1·10 <sup>6</sup> <sup>1)</sup>
Номинальный диаметр	от DN6 до DN12000
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении объемного расхода и объема жидкости, %:	
- для расходомеров с однолучевой схемой зондирования потока	$\pm (1,2 + 0,2/v)$ <sup>2) 3)</sup> $\pm (1,5 + 0,2/v)$ <sup>4)</sup>
- для расходомеров с двухлучевой схемой зондирования потока (ПЭА* установлены по диаметрам)	$\pm (0,8 + 0,1/v)$ <sup>3)</sup> $\pm (1,2 + 0,2/v)$ <sup>4)</sup>
- для расходомеров с двухлучевой схемой зондирования потока (ПЭА установлены по хордам)	$\pm (0,45 + 0,1/v)$ <sup>3)</sup> $\pm (0,7 + 0,2/v)$ <sup>4)</sup>
- для расходомеров с трехлучевой схемой зондирования потока	$\pm (0,4 + 0,075/v)$ <sup>3)</sup> $\pm (0,5 + 0,1/v)$ <sup>4)</sup>
- для расходомеров с четырехлучевой схемой зондирования потока (ПЭА установлены по диаметрам)	$\pm (0,6 + 0,1/v)$ <sup>3)</sup> $\pm (0,8 + 0,2/v)$ <sup>4)</sup>
- для расходомеров с четырехлучевой схемой зондирования потока (ПЭА установлены по хордам)	$\pm (0,25 + 0,1/v)$ <sup>3)</sup> $\pm (0,4 + 0,075/v)$ <sup>4)</sup>
- для расходомеров с пяти-восьмилучевой схемой зондирования	$\pm (0,35 + 0,1/v)$ <sup>3)</sup> $\pm (0,55 + 0,2/v)$ <sup>4)</sup>
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении массового расхода и массы жидкости, %:	$\pm ( \delta_{ж}  +  \Delta\rho  \times 100 / \rho)$ <sup>5)</sup>

<sup>1)</sup> конкретное значение диапазона измерений указывается в паспорте на расходомер-счетчик ультразвуковой Геликон РУЛ, которое зависит от номинального диаметра;

<sup>2)</sup> v - скорость потока в трубопроводе, м/с;

<sup>3)</sup> при условии, что поверка расходомера-счетчика ультразвукового Геликон РУЛ с номинальным диаметром свыше DN200 проводилась с измерительными участками, изготовленными ООО «ПК «Геликон» или ООО «РКС-Энерго» или по их лицензии, при типовых условиях эксплуатации и монтаже;

<sup>4)</sup> при поверке имитационным методом и использовании в качестве измерительного участка бывшего в эксплуатации трубопровода, при типовых условиях эксплуатации и монтаже.

Указанные погрешности расходомеров относятся как к прямому, так и к обратному направлению потока.

<sup>5)</sup> При измерении массового расхода жидкости и массы жидкости, относительная погрешность рассчитывается по формуле:  $\pm (|\delta_{ж}| + |\Delta\rho| \times 100 / \rho)$ , где:

$\delta_{ж}$  - относительная погрешность расходомера-счетчика ультразвукового Геликон РУЛ при измерении объемного расхода и объема жидкости, %;

$\Delta\rho$  - пределы допускаемой абсолютной погрешности плотномера, кг/м<sup>3</sup>;

$\rho$  - плотность жидкости при +20 °С.

\* ПЭА -электроакустический преобразователь

Таблица 3 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
1	2
<b>Параметры электрического питания:</b> - напряжение питания (переменный ток), В - частота переменного тока, Гц - напряжение питания (постоянный ток), В	от 154 до 264 50 ±1 от 3,6 до 36
Потребляемая мощность, Вт, не более	30
Степень защиты по ГОСТ 14254-2015	IP54, IP65, IP67, IP68*
Диапазон температуры измеряемой жидкости, °С	от -50 до +180
<b>Условия эксплуатации:</b> - температура окружающего воздуха, °С: -пластмассовый корпус вторичного преобразователя -металлический корпус вторичного преобразователя -первичный преобразователь - атмосферное давление, кПа	от 0 до +50 от -30 до +50 от -50 до +85 от 66 до 106,7
Среднее время наработки на отказ, ч, не менее	75000
Средний срок службы, лет, не менее	12
* - конкретное значение указывается в паспорте на расходомер-счетчик ультразвуковой Геликон РУЛ.	

#### Знак утверждения типа

наносится на лицевую панель расходомеров-счетчиков ультразвуковых Геликон РУЛ в виде наклейки и по центру титульных листов эксплуатационных документов типографским способом.

#### Комплектность средства измерений

Комплектность расходомеров-счетчиков ультразвуковых Геликон РУЛ представлена в таблице 4.

Таблица 4 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Расходомер-счетчик ультразвуковой	Геликон РУЛ	1 шт.
Руководство по эксплуатации	Расходомеры-счетчики ультразвуковые Геликон РУЛ. Руководство по эксплуатации. РКЦП.407200.015 РЭ	1 экз.
Паспорт	Расходомеры-счетчики ультразвуковые Геликон РУЛ. Паспорт. РКЦП.407200.015 ПС	1 экз.
Методика поверки	МП 0633-1-2017 Инструкция. ГСИ. Расходомеры-счетчики ультразвуковые Геликон РУЛ.	1 экз.

#### Поверка

осуществляется по документу МП 0633-1-2017 Инструкция. ГСИ. Расходомеры-счетчики ультразвуковые Геликон РУЛ. Методика поверки, утвержденному ФГУП «ВНИИР» 31.08.2017.

Основные средства поверки:

- рабочий эталон единиц объема и объемного расхода жидкости по ГОСТ 8.142-2013 и (или) ГОСТ 8.374-2013 с необходимым воспроизводимым расходом и соотношением погрешности не более 1/3 пределов относительной погрешности поверяемого расходомера;

- установка поверочная имитационная (имитатор) «Взлет КПИ» (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 14510-12) с пределами допускаемой относительной погрешности не более 1/3 пределов допускаемой относительной погрешности измерения расходомеров.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик, поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке или паспорт расходомеров-счетчиков ультразвуковых Геликон РУЛ.

**Сведения о методиках (методах) измерений**  
приведены в эксплуатационном документе

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к расходомерам-счетчикам ультразвуковым Геликон РУЛ**

ГОСТ 8.142-2013 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений массового и объемного расхода (массы и объема) жидкости;

ГОСТ 8.374-2013 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений объемного и массового расхода (объема и массы) воды;

РКЦП.407200.015ТУ (ТУ 4213-015-38136191-17) Расходомеры-счетчики ультразвуковые Геликон РУЛ. Технические условия.

#### **Изготовители**

Общество с ограниченной ответственностью «РКС-Энерго» (ООО «РКС-Энерго»)  
ИНН 7839459447

Адрес: 197022, г. Санкт-Петербург, ул. Инструментальная, д. 3, лит. К, пом. 16-Н  
Телефон/факс: +7 (812) 334-55-50; E-mail: [metrslava@mail.ru](mailto:metrslava@mail.ru)

Общество с ограниченной ответственностью «Приборостроительный концерн «Геликон»  
(ООО «ПК «Геликон»)

ИНН 4703148079

Адрес: 188643, Ленинградская обл., г. Всеволожск, ш. Дорога Жизни, д. 4а  
Телефон/ факс: +7 (812) 985 22 85; E-mail: [mail@pk-helikon.ru](mailto:mail@pk-helikon.ru)

#### **Заявитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Приборостроительный концерн «Геликон»  
(ООО «ПК «Геликон»)

ИНН 4703148079

Адрес: 188643, Ленинградская обл., г. Всеволожск, ш. Дорога Жизни, д. 4а  
Телефон/ факс +7 (812) 985 22 85; E-mail: [mail@pk-helikon.ru](mailto:mail@pk-helikon.ru)

#### **Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт расходомерии» (ФГУП «ВНИИР»)

Адрес: 420088 г. Казань, ул. 2-я Азинская, 7А

Телефон +7(843) 272-70-62, факс +7 (843) 272-00-32

Web-сайт [www.vniir.org](http://www.vniir.org); E-mail: [office@vniir.org](mailto:office@vniir.org)

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИР» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.310592 от 24.02.2015 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.