ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Расходомеры-счетчики безнапорных потоков «СТРИМ»

Назначение средства измерений

Расходомеры-счетчики безнапорных потоков «СТРИМ» (далее расходомеры) предназначены для автоматического измерения уровня и средней скорости, вычисления расхода и объема жидкости, в том числе сточных вод, в открытых и закрытых безнапорных каналах.

Описание средства измерений

Принцип действия расходомера основан на измерении уровня жидкости, протекающей в канале, с помощью преобразователя уровня, измерении средней скорости потока жидкости с помощью преобразователя скорости потока, вычислении площади поперечного сечения потока, расхода и объема жидкости в канале.

Расходомер состоит из преобразователя уровня, преобразователя скорости потока, вычислительного устройства, средства отображения информации, блока соединений и защиты и блока питания. В состав расходомера может также входить блок управления. Вычислительное устройство и средство отображения информации конструктивно могут объединяться в один блок. В качестве вычислительного устройства и средства отображения информации используются блок индикации.

В основе работы преобразователя уровня лежит измерение угла отклонения относительно вертикали к линии горизонта рычага с поплавком, свободно подвешенного на шарнире. Поплавок опущен и плавает в жидкости. При изменении уровня жидкости изменяется угловое положение рычага с поплавком относительно линии горизонта. Измерение уровня осуществляется электронным датчиком угла, жестко закрепленным на оси подвеса рычага с поплавком.

Преобразователь скорости потока конструктивно идентичен преобразователю уровня, но вместо рычага с поплавком на оси подшипника вращения закреплена измерительная лопасть. Под воздействием потока лопасть отклоняется на угол, величина которого измеряется датчиком угла, жестко закрепленном на оси подвеса измерительной лопасти.

Поперечная площадь потока, в зависимости от уровня, вычисляется исходя из геометрических размеров канала в зоне измерения или в соответствии с градуировочной таблицей «уровень - площадь».

Отображение текущей информации осуществляется блоком индикации или ПК.

Преобразователь уровня и преобразователь скорости потока устанавливаются последовательно вдоль продольной оси потока по центру поперечного сечения контролируемого канала.

Расходомер имеет несколько исполнений в зависимости от комплектации и функциональных возможностей:

«СТРИМ» -01 - расходомер с полной комплектацией,
«СТРИМ» -02 - расходомер без блока управления,
«СТРИМ» -03 - расходомер без ПО «Менеджер данных»,
«СТРИМ» -04 - переносной вариант расходомера,
«СТРИМ» -05 - вариант расходомера с контроллером.

Допускается подключение к одному блоку индикации от одного до пяти измерительных комплектов состоящих из: преобразователя уровня, преобразователя скорости потока, блока соединений и защиты, блока питания.

Фотографии общего вида блоков и узлов расходомеров-счетчиков безнапорных потоков «СТРИМ», а также места нанесения самоклеющихся пломб-наклеек, безвозвратно разрушаемых при попытке вскрытия изделия приведены на рис. 1 и обозначены □.

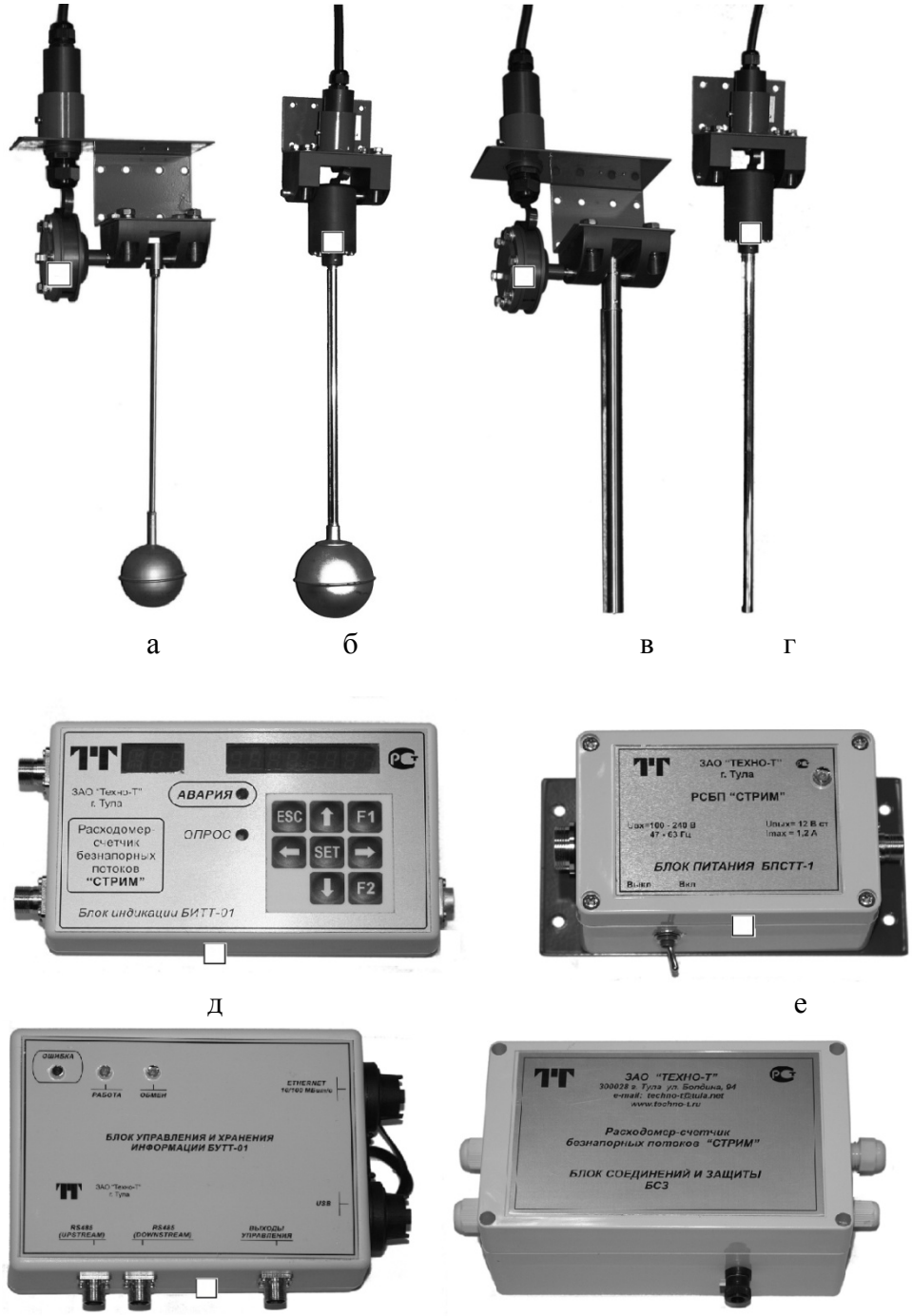

Рисунок 1 - Внешний вид узлов и блоков расходомеров - счетчиков безнапорных потоков «СТРИМ»

а,б - преобразователь уровня потока, конструктивное исполнение 1 и 2
в,г - преобразователь скорости потока, конструктивное исполнение 1 и 2
д - блок индикации
е - блок питания
ж - блок управления
з - блок соединений и защиты

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) расходомеров состоит из встроенного ПО, устанавливаемого на встроенные микропроцессоры датчика угла преобразователя уровня, датчика угла преобразователя скорости потока, блока индикации, блока управления, а также внешнего ПО «Менеджер данных», устанавливаемого на ПК с операционной системой Windows.

Встроенное ПО датчика угла преобразователя уровня, датчика угла преобразователя скорости потока и блока индикации является метрологически значимым и предназначено:

- в датчике угла преобразователя уровня (ДУ ПУП) для вычисления текущего значения уровня потока;
- в датчике угла преобразователя скорости потока (ДУ ПСП) для вычисления текущего значения средней скорости потока;
- в блоке индикации (БИТТ) для вычисления поперечной площади потока, текущего значения расхода и объема потока, индикации параметров измерения на встроенном табло, диагностики работы расходомера, архивирования результатов измерений в энергонезависимой памяти.

Встроенное ПО блока управления является метрологически незначимым и предназначено для длительного хранения архива параметров измерения потока.

Внешнее ПО «Менеджер данных», устанавливаемое на ПК, является метрологически незначимым и предназначено для долгосрочного архивирования значений измерений расходомеров, формирования электронных таблиц параметров измерения для ручного или автоматизированного анализа данных и формирования таблиц с параметрами измерений за выбранный интервал эксплуатации расходомеров.

Запись и контроль ПО микропроцессоров датчика угла преобразователя уровня, датчика угла преобразователя скорости потока и блока индикации выполняется на территории изготовителя с использованием специальных аппаратных средств. Контроль целостности ПО выполняется при программировании микропроцессоров и периодически при эксплуатации. В блоке индикации осуществляется индикация неисправностей расходомера, внештатных и служебных ситуаций. Эти события регистрируются и хранятся в энергонезависимой памяти блока индикации. Емкость памяти 2 последних месяца. Ведется контроль и индицируется время наработки прибора, реальное время и текущая дата.

Конструкция СИ исключает возможность несанкционированного влияния на ПО СИ и измерительную информацию. У эксплуатирующих организаций отсутствуют средства управления доступом к метрологически значимой ПО и измерительной информации.

Уровень защиты метрологически значимого ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню С по МИ 3286-2010.

Идентификационные данные метрологически значимого ПО приведены в табл. 1

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Наименование блока	Идентификационное наименование	Номер версии (идентификационный номер)	Цифровой идентификатор (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора
ДУ ПУП	LEVEL_485_xx.hex	1.xx	0x81E72867	CRC-32
ДУ ПСП	Velocity_485_xx.hex	2.xx	0x856182EC	
БИТТ-01	BITT_S023_xx.hex	4.xx	0xD7CA03FC	

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений уровня, м	от 0,03 до 4,0
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений уровня, %: - при уровне $h \geq d_0$, где d_0 - уровень всплытия поплавка - при уровне $2d_0 / 3 \leq h \leq d_0$	 ±0,3 ±0,5
Диапазон измерений скорости потока (прямого и обратного), м/с	от 0,01 до 3,0
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений скорости потока, %	±1,5
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений расхода и объема жидкости, %	±2
Температура окружающей среды, ^{0}С	от - 40 до + 60

Таблица 3 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Напряжение питания блока питания	220 В 50 Гц
Потребляемая мощность по цепи 220 В 50 Гц, Вт, не более	35
Выходной сигнал	интерфейс RS-485, протокол MODBUS RTU
Габаритные размеры, мм, не более: - блок соединений и защиты БСЗ - блок управления БУТТ - преобразователь уровня ПУП, в т.ч.: длина рычага с поплавком диаметр поплавка - преобразователь скорости потока ПСП в т.ч. длина лопасти - блок индикации БИТТ-01 - блок питания БПСТТ-1	 260 x 240 x 90 260 x 240 x 90 300 x 400 x 4300 от 50 до 400 300 x 400 x 4300 от 200 до 4000 275 x 100 x 60 200 x 120 x 160
Масса расходомера, кг, не более: - блок соединений и защиты БСЗ - блок управления БУТТ - преобразователь уровня ПУП в т.ч.рычаг с поплавком - преобразователь скорости потока ПСП в т.ч. лопасть - блок индикации БИТТ-01 - блок питания БПСТТ-1	 2,0 1,5 15 от 2 до 7 20 от 0,2 до 12 1 2,5
Исполнение: - блок соединений и защиты БСЗ - блок управления БУТТ - датчик угла - блок индикации БИТТ-01 - блок питания БПСТТ-1	 IP55 IP55 IP68 IP20 IP20
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	8000
Средний срок службы, лет, не менее	10

Знак утверждения типа
наносится на лицевую панель блока индикации и на титульный лист паспорта.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 - Комплектность средства измерения

Наименование устройства	Назначение	Количество			
		РСБП «СТРИМ-01»	РСБП «СТРИМ-02»	РСБП «СТРИМ-03»	РСБП «СТРИМ-04» «СТРИМ-05»
Преобразователь уровня	ТТ12.01.000	1	1	1	1
Преобразователь скорости потока	ТТ12.02.000	1	1	1	1
Блок индикации БИТТ-01	ТТ5.00.000 - 01	1	1	1	1
Блок питания БПСТТ-1	ТТ6.00.000-01	1	1	1	1
Блок соединений и защиты БСЗ		1	1	1	1
ПО «Менеджер данных» для ПК		1	1	-	1
Блок управления БУТТ	ТТ3.00.000- 03	1	-	-	-
Руководство по эксплуатации	ТТ12.00.000РЭ	1	1	1	1
Паспорт	ТТ12.00.000ПС	1	1	1	1
Методика поверки	ТТ12.00.000МП	1	1	1	1

Поверка
осуществляется по документу ТТ12.00.000 МП «Расходомеры - счетчики безнапорных потоков «СТРИМ». Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в ноябре 2009 г.

Основные средства поверки:
- рулетка измерительная с ц.д. 1 мм по ГОСТ 7502-98;
- линейка металлическая 500 мм, ц.д. 1 мм ГОСТ 427-75
- штангенциркуль ШЦ -1 -150 - 0,1 ГОСТ 166-89;
- весы ГОСТ Р 53228-2008, ц. д. 0,005 кг;
- концевые плоскопараллельные меры ГОСТ 9038-90.

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

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к расходомерам-счетчикам безнапорных потоков «СТРИМ»

Расходомер - счетчик безнапорных потоков «СТРИМ». Технические условия ТТ12.00.000 ТУ.

Изготовитель

Акционерное общество «Техно-Т» (АО «Техно-Т»)
ИНН 7104027105
300028, г. Тула, ул. Болдина, 94, литера Б, офис 216
Тел. / факс: (4872) 21-91-09,
E-mail: production@techno-t.net, techno-t@tula.net

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний Тульской области» (ФБУ «Тульский ЦСМ»)
Адрес: 300028, г. Тула, ул. Болдина, 91
Тел. / факс: (4872) 24-70-00 / 24-70-35
E-mail: csm@uncnet.ru

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии С.С. Голубев

М.п. « ___ » _____ 2018 г.