

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «10» февраля 2025 г. № 267

Регистрационный № 94599-25

Лист № 1
Всего листов 8

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Системы автоматического контроля сбросов воды САК-СВ

Назначение средства измерений

Системы автоматического контроля сбросов воды САК-СВ (далее – системы) предназначены для измерений показателей сбросов, сбора, обработки и хранения данных, полученных с измерительных преобразователей, формирования и выдачи команд управления обогрева датчиков, а также для передачи данных во внешние информационные системы.

Описание средства измерений

Принцип действия систем определяется входящими в ее состав измерительными преобразователями.

Принцип действия при измерениях показателя pH основан на потенциометрическом методе.

Принцип действия при измерениях показателя химического потребления кислорода (ХПК) основан на регистрации спектра поглощения излучения исследуемой жидкостью в диапазоне длин волн от 200 до 710 нм.

Принцип действия при измерениях расхода основан на измерении методом акустической локации уровня протекающей в трубопроводе (канале) жидкости и пересчете его в соответствующее значение среднего расхода.

Принцип действия при измерениях температуры основан на изменении электрического сопротивления чувствительного элемента при изменении температуры и преобразование сигнала с чувствительного элемента с номинальной статической характеристикой преобразования Pt100 по ГОСТ 6651-2009 в унифицированный выходной сигнал постоянного тока от 4 до 20 мА.

Сигналы от первичных преобразователей в виде унифицированного сигнала силы постоянного тока от 4 до 20 мА передаются на модуль ввода, где подвергаются аналогово-цифровому преобразованию и далее передаются на контроллер в цифровом виде по интерфейсу RS-485 по протоколу Modbus RTU.

Системы устанавливаются стационарно на источниках загрязняющих стоков и являются многоканальными измерительными устройствами непрерывного действия. Конструктивно системы состоят из измерительных преобразователей, приведенных в таблице 1, которые располагаются в блок-боксе и в канале источника загрязняющих стоков. В блок-боксе располагаются шкаф с программируемым логическим контроллером, модулем ввода и панелью оператора. В блок боксе обеспечивается поддержание температуры - обогрев и охлаждение. Расходомер-счетчик установлен в обогреваемые термочехлы и калиброван по сечению и скорости потока для конкретного профиля лотка по МИ 2220-13.

Система выполняет следующие основные функции:

- измерение показателя pH, показателя ХПК, температуры и объемного расхода;

- расчет сбросов воды за час;
- расчет средних значений температуры воды, ХПК, pH за час;
- хранение показателей сбросов – средних значений температуры воды, ХПК, pH за час;
- настройки установок предаварийных и аварийных состояний;
- контроль за работой системы;
- сбор, обработку, хранение и передачу данных для архивирования и отображения на автоматизированном рабочем месте (далее – АРМ) оператора.

Системы разработаны в соответствии с Правилами создания и эксплуатации системы автоматического контроля выбросов загрязняющих веществ и (или) сбросов загрязняющих веществ, утвержденными постановлением Правительства РФ от 13.03.2019 № 262.

В состав системы входят средства измерений (далее – СИ), список которых приведен в таблице 1.

Таблица 1 – СИ, входящие в состав системы

Наименование	Тип СИ, модификация	Регистрационный номер ¹⁾
Преобразователь показателя pH	pH-метры МАРК-902 исполнения МАРК-902МП/1 с электродом ЭСК-10617/7	27453-16
Преобразователь показателя ХПК ²⁾	Анализаторы жидкости промышленные GO Systemelektronik	83541-21
Преобразователь показателя ХПК ²⁾	Анализаторы воды автоматические поточные ШАХ, мод. ШАХ-3	87960-23
Преобразователь температуры	Термопреобразователь сопротивления ДТС, модель 055	28354-10
Расходомер-счетчик	Расходомер-счетчик ультразвуковой «ВЗЛЕТ РСЛ» исполнения РСЛ-222	60777-15
Контроллер	Контроллер логический программируемый ПЛК160 или ПЛК210	48599-11 84822-22
Модуль ввода	Модуль аналогового ввода MB110	51291-12

Примечания:

¹⁾ – регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений

²⁾ – измерительный канал показателя ХПК комплектуется одним из двух вариантов анализатора

Пломбирование систем не предусмотрено. Для исключения возможности непреднамеренных и преднамеренных изменений измерительной информации, средства измерений, входящие в состав системы, пломбируются в соответствии с требованиями, изложенными в их описаниях типа.

Нанесение знака поверки на системы не предусмотрено.

Заводской номер наносится на маркировочной табличке методом лазерной гравировки в цифровом формате и указывается в паспорте типографским способом. Маркировочная табличка закреплена на стене блок-бокса.

Общий вид систем представлен на рисунке 1. Структурная схема систем представлена на рисунке 2. Вид маркировочной таблички приведен на рисунке 3.



Рисунок 1 – Общий вид блок-бокса

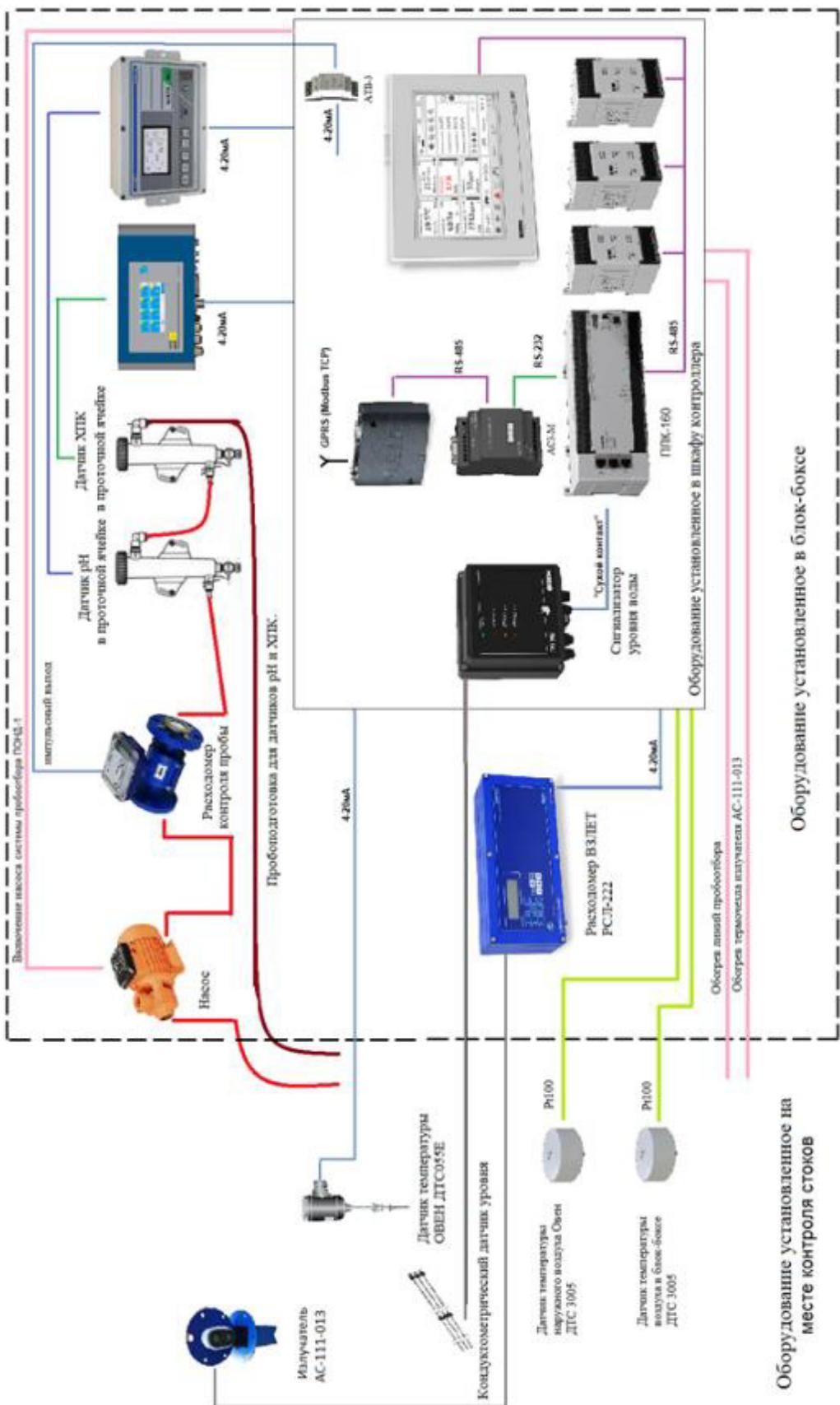


Рисунок 2 – Структурная схема системы



Рисунок 3 – Внешний вид маркировочной таблички

Программное обеспечение

Программное обеспечение системы состоит из программного обеспечения (далее - ПО) измерительных преобразователей, входящих в состав системы, ПО контроллера и ПО АРМ оператора. Идентификационные данные программного обеспечения входящих в состав системы измерительных преобразователей приведены в описаниях типа на эти преобразователи.

ПО системы состоит из метрологически значимого ПО (встроенное) и метрологически незначимого ПО (внешнее). Метрологически незначимое внешнее программное обеспечение Windows 10, CODESYS 3.5, «ОВЕН Конфигуратор» предназначено для отображения и архивирования информации, поступающей с контроллера. На целостность измерений, на обработку и сбор информации внешнее программное обеспечение не влияет.

Встроенное ПО технических средств системы специально разработано изготовителями соответствующих технических средств и обеспечивает передачу измерительной информации в контроллер системы. Описание встроенного ПО технических средств системы приводится в описании типа каждого прибора.

Встроенное прикладное ПО программируемого логического контроллера производит прием, преобразование и обработку результатов измерений, является метрологически значимым. ПО логического контроллера реализует следующие расчетные алгоритмы:

- обработку цифровых значений (результатов аналогового-цифрового преобразования модуля аналогового ввода) и преобразование их в именованные физические величины в соответствии с диапазонами преобразования измерительных преобразователей;
- расчет сбросов воды за час;
- расчет средних значений температуры воды, ХПК, pH за час;
- хранение показателей сбросов – средних значений температуры воды, ХПК, pH за час;
- настройки установок предаварийных и аварийных состояний;
- контроль за работой системы;
- сравнение результатов измерений с заданными пороговыми уставками;
- вывод информации на экран сенсорной панели;
- передача данных в систему верхнего уровня с помощью GSM модема.

Идентификационные данные метрологически значимого программного обеспечения приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Идентификационные данные

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование модуля ПО	aisks
Номер версии (идентификационные номер) модуля ПО	не ниже 1.2.4
Цифровой идентификатор модуля ПО, рассчитанный по алгоритму md5 (RFC1321)	-

Уровень защиты ПО «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014. Метрологически значимая часть ПО СИ и измеренные данные достаточно защищены с помощью специальных средств защиты от преднамеренных изменений. В системе действует трехуровневая защита ПО.

Влияние встроенного программного обеспечения учтено при нормировании метрологических характеристик.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и основные технические характеристики систем приведены в таблицах 3, 4.

Таблица 3 – Метрологические характеристики систем

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений pH, ед. pH	от 0 до 12
Пределы абсолютной погрешности при измерении pH, ед. pH	±0,18
Диапазон измерений ХПК, мг/дм ³	от 5 до 200
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений ХПК, при использовании в составе систем анализатора GO Systemelektronik, мг/дм ³	±(0,5+0,15·H) ¹⁾
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений ХПК, при использовании в составе систем анализатора ШАХ-3, мг/дм ³ в диапазоне от 5 до 50 мг/дм ³ включ. в диапазоне св. 50 до 200 мг/дм ³	±(0,5+0,30·H) ¹⁾ ±(0,5+0,25·H) ¹⁾
Диапазон измерений температуры, °C	от -50 до +100
Пределы допускаемой приведенной ²⁾ погрешности измерений температуры, %	±0,55
Диапазон измерений расхода ³⁾ , % от Q _{max}	от 0,03 до 100
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении расхода в диапазоне свыше 10 до 100 % от максимального расхода Q _{max} , %	±5
Пределы допускаемой приведенной ⁴⁾ погрешности при измерении расхода в диапазоне от 0,03 до 10 % включительно от максимального расхода Q _{max} , %	±5

Примечания:

¹⁾ где H – измеренное значение ХПК, мг/дм³

²⁾ нормирующее значение для приведенной погрешности соответствует разности между максимальным и минимальным значением диапазона измерений

³⁾ значение максимального расхода определяется по формуле

$$Q_{max} = \omega_{max} C \sqrt{R_{max} \cdot I_{max}}$$

где ω_{max} – максимальная площадь сечения потока в лотке, м;

R_{max} – максимальный гидравлический радиус, м;

I_{max} – максимальный гидравлический уклон;

C – коэффициент Шези.

Расчет максимального расхода выполняется по методике МИ 2220-13 в зависимости от геометрических размеров лотка.

⁴⁾ нормирующее значение для приведенной погрешности составляет 10% от максимального расхода Q_{max}

Таблица 4 – Основные технические характеристики систем

Наименование характеристики	Значение
Протокол передачи по каналам обмена данными с внешними информационными системами	Modbus TCP
Время хранения данных, лет, не менее	2
Номинальное фазное/линейное напряжение питания переменного тока, В	3×230/400
Рабочие условия эксплуатации в блок-боксе - температура окружающего воздуха, °C	от +15 до +25
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °C - относительная влажность воздуха, %, не более	от -50 до +40 80

Таблица 5 – Показатели надёжности

Наименование характеристики	Значение
Среднее время наработки на отказ, ч	10000

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы руководства по эксплуатации и паспорта типографским способом и на маркировочную табличку методом лазерной гравировки.

Комплектность средства измерений

Комплектность средства измерений представлена в таблице 6.

Таблица 6 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Система автоматического контроля сбросов воды в составе:	САК-СВ	1 шт.
Блок-бокс	ББ	1 шт.
Система пробоотбора непрерывного действия	ПОНД-1	1 шт.
Шкаф контроллера	ШК	1 шт.
Шкаф электроснабжения	ШЭ	1 шт.
Источник бесперебойного питания	ИБП	1 шт.
Документация в составе:	-	1 экз.
Паспорт	БНСВ.416200.001 ПС	1 экз.
Руководство по эксплуатации	БНСВ.416200.001 РЭ	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в руководстве по эксплуатации БНСВ.416200.001 РЭ, раздел 1.4 «Устройство и работа».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ Р 8.596-2002 Государственная система обеспечения единства измерений.
Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения;

Постановление Правительства Российской Федерации от 13 марта 2019 г. № 262 «Правила создания и эксплуатации системы автоматического контроля выбросов загрязняющих веществ и (или) сбросов загрязняющих веществ»;

ТУ 26.51-001-75463829-23 Системы автоматического контроля сбросов воды САК-СВ Технические условия.

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «ЭнергоКонструкторское Бюро»
(ООО «Энерго КБ»)
ИНН 7445026711
Юридический адрес: 455019, Челябинская обл., г. Магнитогорск, ул. Кирова,
д. 42, стр. 1
Телефон: +7 (3519) 24-38-35
Факс: +7 (3519) 24-38-35
E-mail: info@enkb.ru
Web-сайт: www.enkb.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ЭнергоКонструкторское Бюро»
(ООО «Энерго КБ»)
ИНН 7445026711
Адрес: 455019, Челябинская обл., г. Магнитогорск, ул. Кирова, д. 42, стр. 1
Телефон: +7 (3519) 24-38-35
Факс: +7 (3519) 24-38-35
E-mail: info@enkb.ru
Web-сайт: www.enkb.ru

Испытательный центр

Западно-Сибирский филиал Федерального государственного унитарного
предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-
технических и радиотехнических измерений» (Западно-Сибирский филиал ФГУП
«ВНИИФТРИ»)
Адрес: 630004, г. Новосибирск, пр-кт Димитрова, д. 4
Юридический адрес: 141570, Московская обл., г. Солнечногорск, рп. Менделеево,
промзона ФГУП «ВНИИФТРИ», к. 11
Телефон: +7 (383) 210-08-14, факс: +7 (383) 210-13-60
E-mail: director@sniim.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.310556.

