

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система измерительная автоматизированная диспетчерского контроля и управления АСДКУ ВСВ ГХН

### Назначение средства измерений

Система измерительная автоматизированная диспетчерского контроля и управления АСДКУ ВСВ ГХН (далее – АСДКУ) предназначена для непрерывного измерения, контроля и оперативного управления технологическим процессом обеззараживания воды (измерение объемного расхода и уровня гипохлорита натрия, измерение объемного расхода воды) Восточной станции водоподготовки (ВСВ) ОАО «Мосводоканал».

### Описание средства измерений

Принцип действия АСДКУ заключается в измерении технологических параметров с помощью датчиков и аналого-цифровом преобразовании выходных аналоговых сигналов этих датчиков измерительными модулями контроллеров.

Выходные аналоговые сигналы с датчиков поступают в модуль аналоговых входов контроллера, где преобразуются в цифровые сигналы. Преобразованные цифровые выходные сигналы модулей аналоговых входов по интерфейсу FIPIO передаются в процессорный модуль контроллера. Далее цифровые сигналы по средствам Ethernet передаются в локальную вычислительную сеть ВСВ на SCADA-сервер ГХН, АРМ дежурного диспетчера ВСВ и по корпоративной сети в центральное диспетчерское управление ОАО «Мосводоканал».

Контроллер осуществляет последовательный опрос всех датчиков с заданным интервалом, SCADA-сервер осуществляет контроль, вывод мгновенных и аварийных показаний. Аварийные значения архивируются и хранятся в базе данных SCADA-сервера. Вывод информации об авариях осуществляется на АРМ оператора с помощью специализированного ПО «iFIX».

АСДКУ состоит из 51 измерительного канала (ИК) и представляет собой трехуровневую систему:

1-й уровень – первичные измерительные преобразователи (датчики) технологических параметров в унифицированные сигналы силы постоянного тока;

2-й уровень включает:

- контроллеры программируемые логические PLC Modicon (Госреестр № 18649-09) с модулями ввода аналоговых сигналов серии Modicon Quantum 140 ACI 04000 (далее - модули 140 ACI 04000),

- модули аналоговые системы распределенного ввода-вывода Advantys STB, исп. ACI 0320 (Госреестр № 33131-06) (далее – модули ACI 0320);

3-й уровень – серверное оборудование, осуществляющее сбор, хранение и передачу информации, автоматизированное рабочее место (АРМ) дежурного оператора, включающее персональный компьютер (ПК) для визуализации технологических параметров, выполнения расчетов, ведения протоколов, архивации данных, обработки измерительной информации.

Общая структурная схема АСДКУ представлена на рисунке 1.

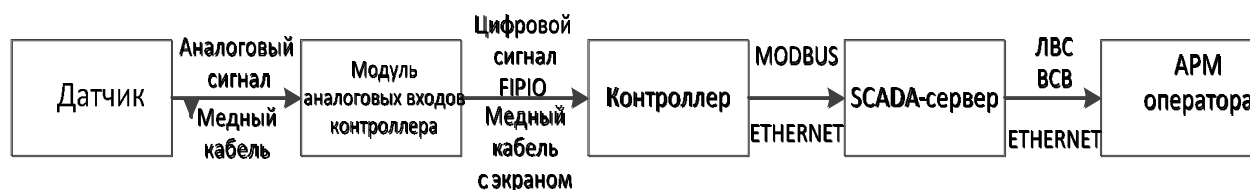


Рисунок 1 - Общая структурная схема АСДКУ

АСДКУ состоит из измерительных каналов (ИК) следующих типов:

1 Каналы измерения объемного расхода гипохлорита натрия (ГХН) на узлах приема ГХН, в состав которых входят следующие компоненты:

- первичные измерительные преобразователи:  
расходомеры электромагнитные OPTIFLUX 2000 с конвертером сигналов IFC 100 (Госреестр № 40075-13);
- модули АСІ 0320 (с входными сигналами от 4 до 20 мА);
- процессорный модуль контроллера PLC Modicon.

2 Каналы измерения объемного расхода воды на разбавление, в состав которых входят следующие компоненты:

- первичные измерительные преобразователи:  
расходомеры электромагнитные OPTIFLUX 2000 с конвертером сигналов IFC 100 (Госреестр № 40075-13);
- модули 140 АСІ 04000 контроллеров PLC Modicon (с входными сигналами от 4 до 20 мА).

3 Каналы измерения объемного расхода воды на смесители, в состав которых входят следующие компоненты:

- первичные измерительные преобразователи:  
счетчики воды-расходомеры UFC 002R (Госреестр № 17097-98);  
расходомеры-счетчики УРС 002В (Госреестр № 25342-07);
- модули АСІ0320 (с входными сигналами от 4 до 20 мА);
- процессорный модуль контроллера PLC Modicon.

4 Каналы измерения объемного расхода воды на контактные резервуары, в состав которых входят следующие компоненты:

- первичные измерительные преобразователи:  
счетчики воды-расходомеры UFC 002R (Госреестр № 17097-98);  
расходомеры-счетчики УРС 002В (Госреестр № 25342-07);
- модули АСІ 0320 (с входными сигналами от 4 до 20 мА);
- процессорный модуль контроллера PLC Modicon.

5 Каналы измерения объемного расхода воды на блоках вторичного озонирования (БВО), в состав которых входят следующие компоненты:

- первичные измерительные преобразователи:  
расходомеры-счетчики УРС 002В (Госреестр № 25342-07);

- модули АСІ 0320 (с входными сигналами от 4 до 20 мА);
- процессорный модуль контроллера PLC Modicon.

6 Каналы измерения уровня ГХН в приемных емкостях, в состав которых входят следующие компоненты:

- первичные измерительные преобразователи:  
уровнемеры микроволновые Micropilot M, модель FMR 231 (Госреестр № 17672-08);
- модули АСІ 0320 (с входными сигналами от 4 до 20 мА);
- процессорный модуль контроллера PLC Modicon.

7 Каналы измерения уровня ГХН в расходных емкостях, в состав которых входят следующие компоненты:

- первичные измерительные преобразователи:  
уровнемеры микроволновые Micropilot M, модель FMR 231 (Госреестр № 17672-08);
- модули 140 АСІ 04000 контроллеров PLC Modicon (с входными сигналами от 4 до 20 мА).

### Программное обеспечение

Идентификационные данные программного обеспечения (ПО) АСДКУ представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО АСДКУ

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
Идентификационное наименование ПО	SCADA FIX	SCADA iFIX
Номер версии (идентификационный номер ПО)	Не ниже 6.0	Не ниже 3.5
Цифровой идентификатор ПО	Не используется	

ПО верхнего уровня SCADA FIX и SCADA iFIX не являются метрологически значимыми, т.к. их функциями является сбор, передача, архивирование и отображение информации, полученной от датчиков.

Для защиты информации от несанкционированного доступа предусмотрен физический контроль доступа (отдельные запираемые помещения серверной) и программный контроль доступа (по логину и паролю с регистрацией успеха и отказа в доступе).

Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «средний» по Р 50.2.077-2014.

## Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические характеристики ИК АСДКУ представлены в таблице 2.

Таблица 2 - Основные метрологические характеристики ИК АСДКУ

Канал измерения	Тип первичного преобразователя	Диапазон измерений первичного преобразователя <sup>1)</sup>	Пределы допуск. погрешности первичного преобразователя (±)	Пределы допуск. осн. погрешн. ЭИК, % (±)	Пределы допускаемой основной погрешности ИК (±) <sup>3)</sup>
1 Расход ГХН на узлах приема ГХН	OPTIFLUX 2000 <sup>2)</sup>	от 0,01 до 30 м <sup>3</sup> /ч (от 0 до 30 м <sup>3</sup> /ч)	0,65 % (1,3 %)	0,4 % от диапазона	(0,65+12/X) % (1,3+12/X) %
			0,40 % (0,8 %)		(0,40+12/X) % (0,8+12/X) %
			0,35 % (0,7 %)		(0,35+12/X) % (0,7+12/X) %
2 Расход воды на разбавление	OPTIFLUX 2000 <sup>2)</sup>	от 0,01 до 30 м <sup>3</sup> /ч (от 0 до 30 м <sup>3</sup> /ч)	0,65 % (1,3 %)	0,125 % от диапазона	(0,65+3,8/X) % (1,3+3,8/X) %
			0,40 % (0,8 %)		(0,40+3,8/X) % (0,8+3,8/X) %
			0,35 % (0,7 %)		(0,35+3,8/X) % (0,7+3,8/X) %
3 Расход воды на смеси-тели	UFC 002R	от 160 до 12500 м <sup>3</sup> /ч (от 0 до 12500 м <sup>3</sup> /ч)	1,5 %	0,4 % от диапазона	(1,5+5000/X) %
	УРС 002В				
4 Расход воды на контактные резервуары	UFC 002R	от 160 до 12500 м <sup>3</sup> /ч (от 0 до 10000 м <sup>3</sup> /ч)	1,5 %		(1,5+4000/X) %
	УРС 002В				
5 Расход воды на БВО	УРС 002В	от 160 до 12500 м <sup>3</sup> /ч (от 0 до 8000 м <sup>3</sup> /ч)	1,5 %		(1,5+3200/X) %
6 Уровень ГХН в приемн. емкостях	Micropilot M	от 0 до 2,5 м	10 мм		0,8 % от диапазона
7 Уровень ГХН в расх. емкостях	Micropilot M	от 0 до 9 м	10 мм	0,125 % от диапазона	0,24 % от диапазона

### Примечания

1) В скобках указаны диапазоны измерений первичных преобразователей, приведенные к диапазону входного сигнала контроллера от 4 до 20 мА;

2) Для расходомеров OPTIFLUX 2000 нормируются пределы допускаемой относительной погрешности при скоростях потока от 0,3 до 1,0 м/с, от 1,0 до 5,0 м/с, от 5,0 до 12,0 м/с; в скобках указано значение погрешности при проведении поверки расходомера имитационным методом;

3) Пределы допускаемой основной погрешности каналов измерения расхода ГХН и расхода воды (с №1 по №5 в таблице 2) рассчитываются по формуле:

$$d_{ИК} = d_{\delta} + \frac{g_{ЭИК} \cdot D}{X}, \quad \% \quad (1)$$

где  $d_{\delta}$  - пределы допускаемой основной относительной погрешности первичного преобразователя, % от измеренного значения;

$\mathcal{G}_{ИК}$  - пределы допускаемой основной приведенной погрешности электрической части ИК, включающей аналоговые модули АСІ 0320 или 140 АСІ 04000, % от диапазона;

D – диапазон измерений первичного преобразователя, приведенный к диапазону входного сигнала контроллера от 4 до 20 мА, единицы измеряемого физического параметра;

X – измеренное значение параметра, единицы измеряемого физического параметра.

Пределы допускаемой дополнительной погрешности модулей 140 АСІ 04000 и модулей АСІ 0320 при изменении температуры окружающего воздуха на  $1^{\circ}\text{C} \pm 0,005\%$  от диапазона.

Рабочие условия эксплуатации компонентов ИК АСДКУ:

- |   |                 |
|---|-----------------|
| - температура окружающего воздуха, $^{\circ}\text{C}$ : |                 |
| - электронных блоков датчиков, контроллеров             | от 15 до 25;    |
| - компьютеров   | от 15 до 35;    |
| - относительная влажность окружающего воздуха, %        | от 5 до 80;     |
| - атмосферное давление, кПа                             | от 86 до 106,7; |
| - напряжение питающей сети, В                           | от 198 до 242;  |
| - частота питающей сети, Гц                             | от 49 до 51.    |

### **Знак утверждения типа**

наносится типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации ВСВ.002.2014 РЭ.

### **Комплектность средств измерений**

В комплект поставки входят:

- первичные измерительные преобразователи, входящие в состав ИК системы;
- контроллеры PLC Modicon с модулями 140 АСІ 04000 и АСІ 0320;
- сервер,
- АРМ диспетчера;
- программное обеспечение;
- руководство по эксплуатации на систему ВСВ.002.2014 РЭ;
- методика поверки «Система измерительная автоматизированная диспетчерского контроля и управления АСДКУ ВСВ ГХН. Методика поверки. ВСВ.002.2014 МП».

### **Поверка**

осуществляется по документу ВСВ.002.2014 МП «Система измерительная автоматизированная диспетчерского контроля и управления АСДКУ ВСВ ГХН. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 22.08.2014 г.

Перечень основных средств поверки:

- средства поверки первичной части ИК (датчиков) приведены в методиках поверки на эти средства измерений;
- средства поверки вторичной (электрической) части ИК: калибратор–измеритель унифицированных сигналов эталонный ИКСУ-260 (пределы допускаемой основной абсолютной погрешности воспроизведения сигналов силы постоянного тока I в диапазоне от 0 до 25 мА  $\pm(10^{-4} \cdot I + 1)$  мкА).

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

Метод измерений приведён в документе «Система измерительная автоматизированная диспетчерского контроля и управления АСДКУ ВСВ ГХН. Руководство по эксплуатации. ВСВ.002.2014 РЭ».

**Нормативные документы, устанавливающие требования к системе измерительной автоматизированной диспетчерского контроля и управления АСДКУ ВСВ ГХН**

ГОСТ Р 8.596-2002 ГСИ. Системы информационно-измерительные. Метрологическое обеспечение. Общие положения.

**Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

Выполнение работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям.

**Изготовитель**

Восточная станция водоподготовки ОАО «Мосводоканал»,  
Адрес: 105173, г. Москва, ул. Западная, д.4  
Телефон (499) 780-98-84, Факс (499) 780-16-12.

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)  
Адрес: 119361, Москва, ул. Озерная, д.46,  
тел.: +7 (495) 437-55-77, т./факс +7 (495) 781-86-40,  
e-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru) , [201-vm@vniims.ru](mailto:201-vm@vniims.ru) ; <http://www.vniims.ru>  
Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель Руководителя  
Федерального агентства по  
техническому регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п.      «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2014 г.