

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система измерительная автоматизированная диспетчерского контроля и управления АСДКУ ВСВ

### Назначение средства измерений

Система измерительная автоматизированная диспетчерского контроля и управления АСДКУ ВСВ (далее - АСДКУ) предназначена для непрерывного измерения и контроля параметров качества воды (мутности, цветности, щелочности, содержания в воде остаточного хлора, алюминия и аммония, уровня pH), а также уровня воды в резервуарах питьевой воды, контактных резервуарах, аванкамерах, скважинах и бьефах Восточной станции водоподготовки (ВСВ) АО «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 модули аналоговых входов контроллеров, где преобразуются в цифровые сигналы. Преобразованные цифровые выходные сигналы модулей аналоговых входов по интерфейсам FIPIO и RS485 передаются в процессорный модуль контроллера. Далее цифровые сигналы по средствам Ethernet передаются в локальную вычислительную сеть ВСВ на SCADA-сервер и по корпоративной сети в центральное диспетчерское управление АО «Мосводоканал».

SCADA-сервер посредством контроллеров осуществляет последовательный опрос всех датчиков с заданным интервалом времени, регистрацию, вывод и накопление значений. Часовые значения архивируются и хранятся в базе данных SQL-сервера (сервер хранения часовых данных). Вывод информации за заданный период времени по запросу осуществляется на АРМ оператора, АРМ дежурного диспетчера и АРМ пользователя с помощью специализированного ПО «iFIX» и ПО «Таблицы и графики».

АСДКУ состоит из 93 измерительных каналов (ИК) и представляет собой трехуровневую систему:

1-й уровень - первичные измерительные преобразователи (датчики) технологических параметров в унифицированные сигналы силы постоянного тока (от 4 до 20 мА);

2-й уровень включает:

- контроллеры программируемые логические серии Modicon M340 (рег. № 38403-08) с модулями аналоговыми ВМХАМІ0810 (рег. № 49662-12);

- контроллеры измерительные ROC 364 (рег. № № 14661-08);

- контроллеры программируемые логические PLC Modicon серии Modicon 984 A 120 Compact (рег. № 18649-02) с модулями ввода аналоговых сигналов AS-BADU206,

- контроллеры программируемые логические PLC Modicon (рег. № 18649-09) серии Modicon TSX Micro с модулями ввода аналоговых сигналов TSX AEZ 802, серии Modicon Momentum с модулями ввода аналоговых сигналов 170AAI 03000, серии Modicon Premium с модулями ввода аналоговых сигналов TSX AEY 810;

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.

Фотография общего вида шкафов, в которых размещено контроллерное оборудование, представлена на рисунке 1.

Пломбирование системы измерительной автоматизированной диспетчерского контроля и управления АСДКУ ВСВ не предусмотрено.



Рисунок 1 - Фотография общего вида шкафа с контроллерами и модулями аналогового ввода

АСДКУ состоит из измерительных каналов (ИК) следующих типов:

1 Каналы измерений уровня воды в резервуарах питьевой воды (РПВ) (12 ИК) в составе:

- первичные измерительные преобразователи:

преобразователи измерительные давления и уровня Waterpilot (модель FMX 167, рег. № 17575-09);

датчики давления LMP 308 (рег. № 44735-10);

- вторичная (электрическая) часть ИК (далее - ЭИК):

контроллеры программируемые логические серии Modicon M340 с модулями аналоговыми ВМХАМ10810 (далее в таблице 2 - М340).

2 Каналы измерений уровня воды в контактных резервуарах (КР) (4 ИК) в составе:

- первичные измерительные преобразователи:

преобразователи измерительные давления и уровня Waterpilot (модель FMX 167, рег. № 17575-09);

датчики давления LMP 308 (рег. № 44735-10);

- ЭИК: контроллеры программируемые логические PLC Modicon серии Modicon Momentum с модулями ввода аналоговых сигналов 170AAI 03000 (далее в таблице 2 - Momentum).

3 Каналы измерений уровня воды в аванкамерах (АК) (5 ИК) в составе:

- первичные измерительные преобразователи:

преобразователи давления измерительные LMP 308 (рег. № 44735-10);

- ЭИК: контроллеры программируемые логические PLC Modicon серии Modicon 984 A 120 Compact с модулями ввода аналоговых сигналов AS-BADU206 (далее в таблице 2 - Compact).

4 Каналы измерений уровня воды в бьефах (16 ИК) в составе:

- первичные измерительные преобразователи:

преобразователи давления измерительные LMP 308 (рег. № 44735-10);

преобразователи давления измерительные LH-10 (рег. № 24399-03);

- ЭИК: контроллеры измерительные ROC 364 (далее в таблице 2 - ROC 364).

5 Каналы измерений уровня воды в скважинах (15 ИК) в составе:

- первичные измерительные преобразователи:

преобразователи давления измерительные гидростатические SG-25 (рег. № 21026-06);

- ЭИК: контроллеры программируемые логические PLC Modicon серии Modicon TSX Micro с модулями ввода аналоговых сигналов TSX AEZ 802 (далее в таблице 2 - TSX Micro).

6 Каналы измерений содержания остаточного хлора в воде (8 ИК) в составе:

- первичные измерительные преобразователи:

анализаторы Depolox 3 plus (рег. № 24787-05);

анализаторы промышленные многопараметрические sc200 (рег. № 30084-10);

- ЭИК: контроллеры программируемые логические PLC Modicon серии Modicon Premium с модулями ввода аналоговых сигналов TSX AEY 810 (далее в таблице 2 - Premium).

7 Каналы измерений мутности воды (5 ИК) в составе:

- первичные измерительные преобразователи:

анализаторы мутности Turbilight (рег. № 18504-06);

- ЭИК:

контроллеры программируемые логические PLC Modicon серии Modicon Premium с модулями ввода аналоговых сигналов TSX AEY 810;

контроллеры программируемые логические серии Modicon M340 с модулями аналоговыми ВМХАМІ0810.

8 Каналы измерений pH воды (2 ИК) в составе:

- первичные измерительные преобразователи:

pH-метры LIQUISYS CPM 221 (рег. № 22502-02, зав.№ 404406, 404424);

- ЭИК:

контроллеры программируемые логические PLC Modicon серии Modicon Premium с модулями ввода аналоговых сигналов TSX AEY 810;

контроллеры программируемые логические серии Modicon M340 с модулями аналоговыми ВМХАМІ0810.

9 Каналы измерений щелочности воды (2 ИК) в составе:

- первичные измерительные преобразователи:

анализаторы «SERES 1000 TA & TAC» (рег. № 22043-01, зав. №№ 501F012, 501F011);

- ЭИК:

контроллеры программируемые логические PLC Modicon серии Modicon Premium с модулями ввода аналоговых сигналов TSX AEY 810;

контроллеры программируемые логические серии Modicon M340 с модулями аналоговыми ВМХАМІ0810.

10 Каналы измерений содержания остаточного алюминия в воде (14 ИК) в составе:

- первичные измерительные преобразователи:  
анализаторы жидкости SERES 2000 (Госреестр № 37966-08);
- ЭИК:

контроллеры программируемые логические PLC Modicon серии Modicon 984 A 120 Compact с модулями ввода аналоговых сигналов AS-BADU206;

контроллеры программируемые логические PLC Modicon серии Modicon Premium с модулями ввода аналоговых сигналов TSX AEY 810.

11 Каналы измерений содержания аммония в воде (2 ИК) в составе:

- первичные измерительные преобразователи:  
анализаторы жидкости SERES 2000 (Госреестр № 37966-08);
- ЭИК:

контроллеры программируемые логические PLC Modicon серии Modicon Premium с модулями ввода аналоговых сигналов TSX AEY 810;

контроллеры программируемые логические серии Modicon M340 с модулями аналоговыми ВМХАМ10810.

12 Каналы измерений цветности воды (8 ИК) в составе:

- первичные измерительные преобразователи:  
анализаторы жидкости SERES 2000 (Госреестр № 37966-08);  
анализаторы жидкости Cristal SERES (Госреестр № 58748-14);
- ЭИК:

контроллеры программируемые логические PLC Modicon серии Modicon 984 A 120 Compact с модулями ввода аналоговых сигналов AS-BADU206;

контроллеры программируемые логические PLC Modicon серии Modicon Premium с модулями ввода аналоговых сигналов TSX AEY 810;

контроллеры программируемые логические серии Modicon M340 с модулями аналоговыми ВМХАМ10810.

### 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	FIX32, iFIX	«Таблицы и графики»
Номер версии (идентификационный номер ПО)	7.0/ 3.5, 4.0, 4.5, 5.0, 5.1, 5.5	Не ниже 2.8
Цифровой идентификатор ПО	Не используется	

ПО верхнего уровня FIX32, iFIX и «Таблицы и графики» не являются метрологически значимыми, т.к. их функциями являются сбор, передача, архивирование и отображение информации, полученной от датчиков.

ПО FIX32 и iFIX содержат серверную часть для сбора, передачи и архивирования информации от датчиков, ПО «Таблицы и графики» содержит клиентскую часть, устанавливаемую на АРМ и обеспечивающую запрос и визуализацию информации из базы данных.

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

Тип ИК (измеряе- мый пара- метр)	Первичный преобразователь			ЭИК		Пределы допус- каемой основ- ной погрешно- сти ИК
	Тип	Диапазон измере- ний <sup>1)</sup>	Пределы допус- каемой основ- ной погрешно- сти <sup>2)</sup>	Тип кон- троллера	$g_{ЭИК}^{3)}$ , % ( $\pm$ )	
1 Уровень воды в РПВ	Waterpilot FMX 167	от 0 до 6 м	$g_{\partial} = \pm 0,2 \%$	М340	0,1	$g_{ИК} = \pm 0,3 \%$
	LMP 308	от 0 до 6 м	$g_{\partial} = \pm 0,5 \%$ $g_{\partial} = \pm 0,35 \%$ $g_{\partial} = \pm 0,25 \%$			$g_{ИК} = \pm 0,6 \%$ $g_{ИК} = \pm 0,45 \%$ $g_{ИК} = \pm 0,35 \%$
2 Уровень воды в КР	Waterpilot FMX 167	от 0 до 2 м	$g_{\partial} = \pm 0,2 \%$	Momen- tum	0,27	$g_{ИК} = \pm 0,47 \%$
	LMP 308	от 0 до 2 м	$g_{\partial} = \pm 0,5 \%$			$g_{ИК} = \pm 0,77 \%$
3 Уровень воды в АК	LMP 308	от 0 до 1 м	$g_{\partial} = \pm 0,5 \%$	Compact	0,56	$g_{ИК} = \pm 1,06 \%$
4 Уровень в бьефах	LH-10	от 4 до 8 м	$g_{\partial} = \pm 0,25 \%$	ROC 364	0,1	$g_{ИК} = \pm 0,35 \%$
	LMP 308	от 4 до 8 м от 159 до 163 м	$g_{\partial} = \pm 0,25 \%$			$g_{ИК} = \pm 0,35 \%$
5 Уровень воды в скважинах	SG-25	от 0 до 4 м	$g_{\partial} = \pm 0,3 \%$	TSX Micro	0,15	$g_{ИК} = \pm 0,45 \%$
6 Содержа- ние оста- точного хлора в воде	Depolox 3 plus	от 0 до 5 мг/дм <sup>3</sup> : от 0 до 1 св. 1 до 5	$g_{\partial} = \pm 25 \%$ $d_{\partial} = \pm 25 \%$	Premium	0,142	$g_{ИК} = \pm 25 \%$ $d_{ИК} = \pm 25 \%$
		от 0 до 2 мг/дм <sup>3</sup> : от 0 до 0,4 св. 0,4 до 2	$g_{\partial} = \pm 25 \%$ $d_{\partial} = \pm 25 \%$			$g_{ИК} = \pm 25 \%$ $d_{ИК} = \pm 25 \%$
	sc200	от 0 до 2 мг/дм <sup>3</sup>	$D_{\partial} = \pm (0,02 +$ $+0,03 \cdot C) \text{ мг/дм}^3$ <sup>4)</sup>			$D_{ИК} = \pm (0,023 +$ $+0,03 \cdot C) \text{ мг/дм}^3$
7 Мутность воды	Turbilight	от 0 до 2 мг/дм <sup>3</sup> , от 0 до 5 мг/дм <sup>3</sup> : от 0,05 до 0,1 св. 0,1 до 0,5 св. 0,5 до 5,0	$d_{\partial} = \pm 30 \%$ $d_{\partial} = \pm 24 \%$ $d_{\partial} = \pm 20 \%$	Premium	0,142	$d_{ИК} = \pm 30 \%$ $d_{ИК} = \pm 24 \%$ $d_{ИК} = \pm 20 \%$
		от 0 до 50 мг/дм <sup>3</sup> : от 0,05 до 0,1 св. 0,1 до 0,5 св. 0,5 до 5,0 св. 5,0 до 10,0 св. 10,0 до 50,0	$d_{\partial} = \pm 30 \%$ $d_{\partial} = \pm 24 \%$ $d_{\partial} = \pm 20 \%$ $d_{\partial} = \pm 14 \%$ $d_{\partial} = \pm 10 \%$			M340

Продолжение таблицы 2

Тип ИК (измеряе- мый пара- метр)	Первичный преобразователь			ЭИК		Пределы допус- каемой основ- ной погрешно- сти ИК	
	Тип	Диапазон измере- ний <sup>1)</sup>	Пределы допус- каемой основ- ной погрешно- сти <sup>2)</sup>	Тип кон- троллера	$g_{ЭИК}^3$ , % ( $\pm$ )		
8 pH воды	pH метр LIQUISYS CPM 221	от 0 до 14 pH	$D_o = \pm 0,07$ pH	Premium	0,142	$g_{ИК} = \pm 0,64$ %	
		от 2 до 12 pH		M340	0,1	$g_{ИК} = \pm 0,8$ %	
9 Щелоч- ность воды	SERES 1000 TA&TAC	от 0 до 5,0 ммоль/дм <sup>3</sup> :	$d_o = \pm 25$ %	Premium	0,142	$d_{ИК} = \pm 25$ %	
		от 0,8 до 2,0		M340	0,1		
		св. 2,0 до 5,0	$d_o = \pm 15$ %	Premium	0,142	$d_{ИК} = \pm 15$ %	
				M340	0,1		
10 Содержа- ние остаточного алюминия	SERES 2000	от 0 до 1,0 мг/дм <sup>3</sup> :	$g_o = \pm 20$ %	Premium	0,142	$g_{ИК} = \pm 20$ %	
		от 0,1 до 0,3		Compact	0,56		
		св. 0,3 до 1,0	$d_o = \pm 20$ %	Premium	0,142	$d_{ИК} = \pm 20$ %	
				Compact	0,56		
11 Содержа- ние аммония	SERES 2000	от 0 до 0,5 мг/дм <sup>3</sup> :	$g_o = \pm 20$ %	Premium	0,142	$g_{ИК} = \pm 20$ %	
		от 0,1 до 0,3		M340	0,1		
		св. 0,3 до 0,5	$d_o = \pm 20$ %	Premium	0,142	$d_{ИК} = \pm 20$ %	
				M340	0,1		
12 Цвет- ность воды	SERES 2000	от 0 до 100 граду- сов цветности:	$d_o = \pm 50$ %	M340	0,1	$d_{ИК} = \pm 50$ %	
		от 1,0 до 10					$d_o = \pm 20$ %
		св. 10 до 50	$d_o = \pm 10$ %			$d_{ИК} = \pm 10$ %	
		св. 50 до 70					
	Cristal SERES	от 0 до 50 граду- сов цветности:	от 1,0 до 10	$d_o = \pm 50$ %	Premium	0,142	$d_{ИК} = \pm 50$ %
			св. 10 до 50	$d_o = \pm 20$ %	Compact	0,56	$d_{ИК} = \pm 20$ %
					Premium	0,142	
			Compact	0,56			
Cristal SERES	от 0 до 50 граду- сов цветности:	от 1,0 до 10	$d_o = \pm 30$ %	Premium	0,142	$d_{ИК} = \pm 30$ %	
		св. 10 до 50	$d_o = \pm 20$ %				$d_{ИК} = \pm 20$ %

Примечания:

1) В таблице 2 указаны диапазоны измерений первичных преобразователей, соответствующие диапазону входного сигнала контроллера от 4 до 20 мА;

2) Обозначения в таблице 2:

$d_o$ ,  $g_o$ ,  $D_o$  - пределы допускаемой основной относительной (в % от измеренного значения), приведенной (в % от диапазона измерений) или абсолютной (в единицах измеряемого физического параметра) погрешности первичного преобразователя;

$g_{ЭИК}$  - пределы допускаемой основной приведенной погрешности ЭИК, % от диапазона измерений;

$d_{ИК}$ ,  $g_{ИК}$ ,  $D_{ИК}$  - пределы допускаемой основной погрешности ИК;

3) В таблице 2 указаны пределы допускаемой основной погрешности ЭИК. Пределы допускаемой погрешности в рабочем диапазоне температур ЭИК, включающей:

- контроллеры PLC Modicon серии Modicon Momentum с модулями 170AAI 03000 - 0,38 % от диапазона измерений;

- контроллеры PLC Modicon серии Modicon TSX Micro с модулями TSX AEZ 802, PLC Modicon серии Modicon Premium с модулями TSX AEY 810 - 0,4 % от диапазона измерений.

Для контроллеров Modicon M340 с модулями VMXAMI0810, контроллеров PLC Modicon серии Modicon 984 A 120 Compact с модулями AS-BADU206 и контроллеров ROC 364 указанные в таблице 2 пределы допускаемой погрешности ЭИК нормированы в рабочем диапазоне температур.

4) С - среднее арифметическое значение результатов измерений характеристики.

Рабочие условия эксплуатации компонентов ИК АСДКУ:

- температура окружающего воздуха, °С:

- электронных блоков датчиков, модулей и контроллеров от +10 до +40;

- компьютеров от +15 до +35;

(нормальная область значений температуры окружающего воздуха от +15 до +25);

- 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 на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

### **Комплектность средства измерений**

В комплект поставки входят:

- первичные измерительные преобразователи, входящие в состав ИК системы;

- контроллеры и модули ввода аналоговых сигналов, входящие в состав ИК системы;

- сервер, АРМ;

- руководство по эксплуатации на систему ВСВ.01.2016 РЭ;

- методика поверки МП 201-003-2016.

### **Поверка**

осуществляется по документу МП 201-003-2016 «Система измерительная автоматизированная диспетчерского контроля и управления АСДКУ ВСВ. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 18.08.2016 г.

Основные средства поверки:

- средства поверки первичной части ИК (датчиков) приведены в методиках поверки на эти средства измерений;

- средства поверки ЭИК: калибратор многофункциональный MC5-R (пределы допускаемой основной погрешности воспроизведения силы постоянного электрического тока в диапазоне от 0 до 25 мА  $\pm(0,02$  % от показания + 1,5 мкА).

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

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

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

приведены в эксплуатационном документе.

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

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

ГОСТ 27384-2002 Вода. Нормы погрешностей измерений показателей состава и свойств.

**Изготовитель**

Восточная станция водоподготовки АО «Мосводоканал»

ИНН 7701984274

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, г. Москва, ул. Озерная, д.46

Тел./факс: (495)437-55-77 / 437-56-66

E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru), [www.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

С.С. Голубев

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 г.