

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «22» ноября 2023 г. № 2437

Регистрационный № 63214-16

Лист № 1
Всего листов 10

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система измерительная автоматизированная диспетчерского контроля и управления АСДКУ ЗСВ

Назначение средства измерений

Система измерительная автоматизированная диспетчерского контроля и управления АСДКУ ЗСВ (далее – АСДКУ) предназначена для непрерывного измерения и контроля параметров водоподготовки: давления воды в водоводах и коллекторах, объемного расхода воды в водоводах I и II подъемов, оборотной воды, сточных вод, иловых вод, уровня воды в резервуарах питьевой воды, качества воды (мутности, цветности, содержания остаточного хлора, алюминия, щелочности, аммония, рН-метрии) Западной станции водоподготовки (ЗСВ) 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. Далее преобразованные цифровые сигналы передаются в локальную вычислительную сеть ЗСВ, на АРМ дежурного диспетчера ЗСВ и по корпоративной сети в центральное диспетчерское управление АО «Мосводоканал».

Серверное оборудование осуществляет с заданным интервалом времени последовательный опрос информации о технологических параметрах, поступающей с контроллеров, регистрацию, отображение, архивирование и хранение результатов измерения. Вывод информации об измеренных параметрах осуществляется на АРМ диспетчера с помощью специализированного ПО «Таблицы и графики».

АСДКУ состоит из измерительных каналов (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 TSX AEZ 802, TSX AEY 810 или с преобразователями измерительными серии Inline IB IL AI 4/I-PAC (Госреестр 58642-14),

- PC-совместимые контроллеры с модулями ввода аналоговых сигналов IC-538MA, 73L-II020 и преобразователями измерительными ISO-A (Госреестр № 24245-03);

- контроллеры Moducon M251 с модулями ввода аналоговых сигналов TM3AI8 (госреестр № 71202-18);

- контроллеры Modicon M340 с модулями ввода аналоговых сигналов BMXAMI0810 (госреестр № 67370-17);

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.

При необходимости в измерительных каналах АСДКУ могут быть установлены модули защиты от импульсных помех, бросков напряжения и сверхтоков при грозовых разрядах (типа НЕВОД+3, Diamond SP3000P).

АСДКУ ЗСВ состоит из измерительных каналов (ИК) следующих типов:

1 Каналы измерений объемного расхода воды в водоводах I и II подъемов, в состав которых входят следующие компоненты:

- первичные измерительные преобразователи:

- расходомеры - счетчики УРС 002 (рег. № 67520-17);

- вторичная (электрическая) часть ИК (далее – ЭИК), включающая:

- контроллеры программируемые логические Modicon M251 с модулями ввода аналоговых сигналов ТМ3АІ8 (с входными сигналами от 4 до 20 мА);

- модули защиты НЕВОД+3, Diamond SP3000P (представляют собой промежуточные преобразователи, не являющиеся средствами измерений, не влияют на метрологические характеристики ИК, предназначены для ограничения до безопасной величины значений перенапряжений, возникающих в линиях связи вследствие электростатических разрядов, например, при ударе молнии).

2 Каналы измерений объемного расхода оборотной воды, в состав которых входят следующие компоненты:

- первичные измерительные преобразователи:

- расходомеры - счетчики УРС 002 (рег. № 67520-17);

- ЭИК, включающая:

- контроллеры программируемые логические Modicon M251 с модулями ввода аналоговых сигналов ТМ3АІ8 (с входными сигналами от 4 до 20 мА);

- контроллеры программируемые логические Modicon M340 с модулями ввода аналоговых сигналов ВМХАМІ0810 (с входными сигналами от 4 до 20 мА);

- модули защиты НЕВОД+3, Diamond SP3000P.

3 Каналы измерений объемного расхода сточных вод, в состав которых входят следующие компоненты:

- первичные измерительные преобразователи:

- расходомеры с интегратором акустические ЭХО-Р-02 (Госреестр № 21807-06);

- ЭИК, включающая контроллеры программируемые логические PLC Modicon с модулями ввода аналоговых сигналов TSX AEY 810 (с входными сигналами от 4 до 20 мА).

4 Каналы измерений объемного расхода иловых вод, в состав которых входят следующие компоненты:

- первичные измерительные преобразователи:

- расходомеры электромагнитные SIMA FC 2 (Госреестр № 18120-99);

- контроллеры программируемые логические Modicon M251 с модулями ввода аналоговых сигналов ТМ3АІ8 (с входными сигналами от 4 до 20 мА);

контроллеры программируемые логические Modicon M340 с модулями ввода аналоговых сигналов BMXAM10810 (с входными сигналами от 4 до 20 мА).

5 Каналы измерений уровня воды в резервуарах чистой (питьевой) воды, в состав которых входят следующие компоненты:

- первичные измерительные преобразователи:
преобразователи давления измерительные LMP 808 (рег. № 56797-14);
преобразователи давления измерительные LMK-358H (рег. № 56797-14)

- ЭИК, включающая контроллеры программируемые логические PLC Modicon с модулями ввода аналоговых сигналов TSX AEY 810 (с входными сигналами от 4 до 20 мА).

6 Каналы измерений давления воды на водоводах и в коллекторах, в состав которых входят следующие компоненты:

- первичные измерительные преобразователи:
датчики давления DMP 330L (Госреестр № 56795-14);
ОВЕН ПД100-ДИ (госреестр № 47586-11)

- ЭИК, включающая контроллеры программируемые логические PLC Modicon с модулями ввода аналоговых сигналов TSX AEY 810 (с входными сигналами от 4 до 20 мА).

7 Каналы измерений содержания остаточного алюминия в воде, в состав которых входят следующие компоненты:

- первичные измерительные преобразователи:
анализаторы жидкости Cristal (Госреестр № 49095-12);
анализаторы воды Seilbold Composer (Госреестр № 48885-12);

- ЭИК, включающая контроллеры программируемые логические PLC Modicon с модулями ввода аналоговых сигналов TSX AEY 810 (с входными сигналами от 4 до 20 мА).

8 Каналы измерений содержания остаточного хлора в воде, в состав которых входят следующие компоненты:

- первичные измерительные преобразователи:
анализаторы Depolox 3 plus (Госреестр № 24787-05);
анализаторы MFA-Depolox 4 (Госреестр № 19443-08);

- ЭИК, включающая:
контроллеры программируемые логические PLC Modicon с модулями ввода аналоговых сигналов TSX AEY 810 (с входными сигналами от 4 до 20 мА),
контроллеры программируемые логические Modicon M251 с модулями ввода аналоговых сигналов TM3AI8 (с входными сигналами от 4 до 20 мА).

9 Каналы измерений мутности воды, в состав которых входят следующие компоненты:

- первичные измерительные преобразователи:
анализаторы мутности «TURBILIGHT» (Госреестр № 18504-06);

- ЭИК, включающая контроллеры программируемые логические PLC Modicon с модулями ввода аналоговых сигналов TSX AEY 810 (с входными сигналами от 4 до 20 мА).

10 Каналы измерений щелочности воды, в состав которых входят следующие компоненты:

- первичные измерительные преобразователи:
анализаторы «SERES 1000 TA & TAC» (Госреестр № 22043-01, зав. №№ 501F002, 501F005, 501F006, 501F007, 501F008, 501F009, 501F010);
Cristal SERES (госреестр № 58748-14)

- ЭИК, включающая контроллеры программируемые логические PLC Modicon с модулями ввода аналоговых сигналов TSX AEY 810 (с входными сигналами от 4 до 20 мА).

11 Каналы измерений цветности воды, в состав которых входят следующие компоненты:

- первичные измерительные преобразователи:

- анализаторы жидкости SERES 1000 (Госреестр № 37964-08);
- анализаторы жидкости SERES 2000 (Госреестр № 37966-08);
- анализаторы жидкости Cristal (Госреестр № 49095-12);

- ЭИК, включающая контроллеры программируемые логические PLC Modicon с модулями ввода аналоговых сигналов TSX AEY 810 (с входными сигналами от 4 до 20 мА).

12 Каналы измерений pH воды, в состав которых входят следующие компоненты:

- первичные измерительные преобразователи:

- pH-метры LIQUISYS CPM 221 (Госреестр № 22502-02, зав. №№ 404404, 404411, 404416, 404419, 404420, 404427);
- pH-метры LIQUISYS M CPM 223 (Госреестр № 28379-10);

- ЭИК, включающая контроллеры программируемые логические PLC Modicon с модулями ввода аналоговых сигналов TSX AEY 810 (с входными сигналами от 4 до 20 мА).

13 Каналы измерений содержания аммония в воде, в состав которых входят следующие компоненты:

- первичные измерительные преобразователи:

- анализаторы жидкости SERES 2000 (Госреестр № 37966-08);

- ЭИК, включающая контроллеры программируемые логические PLC Modicon с модулями ввода аналоговых сигналов TSX AEY 810 (с входными сигналами от 4 до 20 мА).

Заводской номер 0005, наносится типографским способом на табличку, прикрепленную на лицевую панель шкафов, в которых размещено контроллерное оборудование и на руководство по эксплуатации.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

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



Рисунок 1 - Фотография шкафов с контроллерами и модулями ввода

Программное обеспечение

ПО верхнего уровня - FIX, iFIX и «Таблицы и графики» не являются метрологически значимыми, т.к. их функциями является архивирование и отображение информации, полученной от приборов.

ПО FIX и iFIX содержат серверную часть для сбора, передачи и архивирования информации от приборов.

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.

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

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО АСДКУ

Идентификационные данные (признаки)	Значение		
	FIX	iFIX	«Таблицы и графики»
Идентификационное наименование ПО			
Номер версии (идентификационный номер ПО)	Не ниже 6.0	Не ниже 3.5	Не ниже 2.3
Цифровой идентификатор ПО	Не используется		

Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические характеристики ИК АСДКУ представлены в таблице 2.

Таблица 2 - Основные метрологические характеристики ИК АСДКУ

Канал измерений (измеряемый параметр)	Тип первичного преобразователя	Диапазон измерений первичного преобразователя ¹⁾	Пределы допуск. основной погрешности первичного преобразователя ²⁾	Тип контроллера	Пределы допуск. осн. приведенной погрешн. ЭИК $\gamma_{ЭИК}, \%$ (\pm)	Пределы допускаемой основной погрешности ИК
1	2	3	4	5	6	7
Расход воды в водоводах I и II подъемов	УРС-002	от 0 до 20000 м ³ /ч	$\delta = \pm 1,5 \%$	PLC Modicon	0,15	$\delta = \pm (1,5+3000/X) \%*$
		от 0 до 18000 м ³ /ч				$\delta = \pm (1,5+2700/X) \%*$
		от 0 до 16000 м ³ /ч				$\delta = \pm (1,5+2400/X) \%*$
		от 0 до 320 м ³ /ч	$\delta = \pm 2,0 \%$			$\delta = \pm (2,0+48/X) \%*$
Расход обратной воды	УРС-002	от 0 до 12000 м ³ /ч	$\delta = \pm 1,5 \%$	PLC Modicon	0,6	$\delta = \pm (1,5+7200/X) \%*$
Расход сточных вод	ЭХО-Р-02	от 0 до 346,7 м ³ /ч	$\delta = \pm 3 \%$	PLC Modicon	0,15	$\delta = \pm (3+52/X) \%*$
		от 0 до 434,8 м ³ /ч				$\delta = \pm (3+65/X) \%*$
		от 0 до 1866,4 м ³ /ч				$\delta = \pm (3+280/X) \%*$
Расход иловых вод	SIMA FC 2	от 0 до 2000 м ³ /ч	$\delta = \pm 3 \%$	РС-совм.	0,85	$\delta = \pm (3+1700/X) \%*$
Уровень воды в РПВ	LMK-358H	от 0 до 6 м	$\gamma = \pm 0,5 \%$	PLC Modicon	0,15	$\gamma = \pm 0,65 \%$
	LMP808		$\gamma = \pm 0,2 \%$			$\gamma = \pm 0,35 \%$
Давление воды	DMP 330L	от 0 до 1,6 МПа	$\gamma = \pm 0,5 \%$	PLC Modicon	0,15	$\gamma = \pm 0,65 \%$
	ОВЕН ПД100-ДИ					

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
Остаточ- ный хлор	Depolox 3 plus	от 0 до 2 мг/дм ³ (соотв.диап. от 4 до 20 мА): от 0 до 0,4 мг/дм ³ от 0,4 до 2 мг/дм ³	$\gamma = \pm 25 \%$ $\delta = \pm 25\%$	PC- совм. PLC Mod- icon	0,85 0,15	$\gamma = \pm 25 \%$ $\delta = \pm 25\%$
		от 0 до 2 мг/дм ³ (соотв.диап. от 4 до 20 мА): от 0 до 0,4 мг/дм ³ от 0,4 до 2 мг/дм ³	$\gamma = \pm 25 \%$ $\delta = \pm 25\%$	PLC Mod- icon	0,15	$\gamma = \pm 25 \%$ $\delta = \pm 25 \%$
Остаточ- ный алю- миний	Cristal	от 0 до 1,0 мг/дм ³ (соотв.диап. от 4 до 20 мА): от 0,1 до 0,3 мг/дм ³ от 0,3 до 1,0 мг/дм ³	$\gamma = \pm 20 \%$ $\delta = \pm 20 \%$	PLC Mod- icon	0,15	$\gamma = \pm 20 \%$ $\delta = \pm 20 \%$
	Seibold Composer	от 0 до 0,5 мг/дм ³ : (соотв.диап. от 4 до 20 мА): от 0 до 0,05 мг/дм ³ от 0,05 до 0,13 мг/дм ³ от 0,13 до 0,5 мг/дм ³	$\gamma = 30 \%$ (к диап. изм) $\gamma = 12 \%$ (к верх. пре- делу диап.) $\delta = \pm 12 \%$			$\gamma = 30 \%$ (к диап. изм) $\gamma = 12 \%$ (к верх. пре- делу диап.) $\delta = \pm (12 + 0,06/X) \%$ *
	SERES 2000	от 0 до 0,5 мг/дм ³ (соотв.диап. от 4 до 20 мА): от 0,1 до 0,3 мг/дм ³ от 0,3 до 0,5 мг/дм ³	$\gamma = \pm 20 \%$ $\delta = \pm 20 \%$			$\gamma = \pm 20 \%$ $\delta = \pm 20 \%$
Мутность воды	Turbilight	от 0 до 100 мг/дм ³ (соотв.диап. от 4 до 20 мА): от 0,5 до 5,0 мг/дм ³ от 5,0 до 10,0 мг/дм ³ от 10 до 100 мг/дм ³	$\delta = \pm 20\%$ $\delta = \pm 14\%$ $\delta = \pm 10\%$	PLC Mod- icon	0,15	$\delta = \pm (20 + 0,7/X) \%$ * $\delta = \pm (14 + 0,8/X) \%$ * $\delta = \pm (10 + 13,5/X) \%$ *
		от 0 до 10 мг/дм ³ (соотв.диап. от 4 до 20 мА): от 0,1 до 0,5 мг/дм ³ от 0,5 до 5,0 мг/дм ³ от 5,0 до 10,0 мг/дм ³	$\delta = \pm 24\%$ $\delta = \pm 20\%$ $\delta = \pm 14\%$			$\delta = \pm 24\%$ $\delta = \pm (20 + 0,7/X) \%$ * $\delta = \pm (14 + 0,8/X) \%$ *

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
Мутность воды	Turbilight	от 0 до 2,0 мг/дм ³ (соотв.диап. от 4 до 20 мА): от 0,05 до 0,1 мг/дм ³ от 0,1 до 0,5 мг/дм ³ от 0,5 до 2,0 мг/дм ³	$\delta = \pm 30\%$ $\delta = \pm 24\%$ $\delta = \pm 20\%$	PLC Modicon	0,15	$\delta = \pm 30\%$ $\delta = \pm 24\%$ $\delta = \pm 20\%$
Щелоч- ность во- ды	SERES 1000 TA&TAC	от 0 до 5,0 ммоль/дм ³ (соотв.диап. от 4 до 20 мА): от 0,8 до 2,0 ммоль/дм ³ от 2,0 до 5,0 ммоль/дм ³	$\gamma = \pm 25\%$ $\delta = \pm 15\%$			$\gamma = \pm 25\%$ $\delta = \pm (15+0,5/X) \% *$
	Cristal SERES	от 15 до 50 мг/дм ³ от 50 до 500 мг/дм ³	$\gamma = \pm 15\%$ $\delta = \pm 15\%$			$\gamma = \pm 15 \%$ $\delta = \pm (15+0,5/X) \% *$
Цветность воды	SERES 1000	от 0 до 100 градусов цветности (соотв.диап. от 4 до 20 мА): от 3 до 10 град. цветн. от 10 до 50 град. цветн. от 50 до 70 град. цветн.	$\delta = \pm 50\%$ $\delta = \pm 20\%$ $\delta = \pm 10\%$			$\delta = \pm 50\%$ $\delta = \pm 20\%$ $\delta = \pm (10+3/X) \% *$
	SERES 2000					
	Cristal	от 3 до 10 град. цветн. от 10 до 50 град. цветн. от 50 до 100 град.цветн.	$\delta = \pm 30\%$ $\delta = \pm 20\%$ $\delta = \pm 10\%$			$\delta = \pm 30\%$ $\delta = \pm 20\%$ $\delta = \pm (10+3/X) \% *$
pH воды	pH метр LIQUISYS CPM 221	от 2 до 12 pH	$\Delta = \pm 0,07 \text{ pH}$			$\gamma = \pm 0,85 \%$
	LIQUISYS M CPM 223		$\Delta = \pm 0,1 \text{ pH}$			$\gamma = \pm 1,15 \%$

Продолжение таблицы 2

Содержание аммония в воде	SERES 2000	от 0 до 0,5 мг/дм ³ (соотв.диап. от 4 до 20 мА): от 0,1 до 0,3 мг/дм ³ от 0,3 до 0,5 мг/дм ³	$\gamma = \pm 20 \%$ $\delta = \pm 20 \%$			$\gamma = \pm 20 \%$ $\delta = \pm 20 \%$
		от 0 до 1,0 мг/дм ³ (соотв.диап. от 4 до 20 мА): от 0,1 до 0,3 мг/дм ³ от 0,3 до 1,0 мг/дм ³	$\gamma = \pm 20 \%$ $\delta = \pm 20 \%$			$\gamma = \pm 20 \%$ $\delta = \pm 20 \%$

Примечания

¹⁾ - В таблице 2 указаны диапазоны измерений первичных преобразователей, приведенные к диапазону входного сигнала ЭИК от 4 до 20 мА;

²⁾ - Используемые обозначения:

Δ – пределы допускаемой основной абсолютной погрешности;

δ – предел допускаемой основной относительной погрешности;

γ – пределы допускаемой основной приведенной погрешности.

³⁾ - Пределы допускаемой основной погрешности ИК, обозначенных «*», рассчитываются по формуле:

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

где δ_{δ} - пределы допускаемой основной относительной погрешности первичного преобразователя, % от измеренного значения;

D – диапазон измерений первичного преобразователя, единицы измеряемого физического параметра;

X – измеренное значение параметра, единицы измеряемого физического параметра;

$\gamma_{ЭИК}$ - пределы допускаемой основной приведенной погрешности ЭИК, включающей контроллер с модулями ввода или с преобразователями измерительными серии Inline IB IL AI 4/I-PAC, измерительный преобразователь ISO-A, % от диапазона измерений физического параметра.

Таблица 3 - Основные технические характеристики системы

Наименование параметра	Значение
Температура окружающего воздуха, °С - для электронных блоков датчиков, контроллеров - для компьютеров	от +5 до +40 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.

Комплектность средств измерений

Таблица 4 – Комплектность системы

Наименование	Обозначение	Количество
Система измерительная автоматизированная диспетчерского контроля и управления АСДКУ ЗСВ, заводской № 0005	АСДКУ ЗСВ	1 шт.
Руководство по эксплуатации	ЗСВ.0005.2023 РЭ	1 шт.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в пункте «Работа системы» документа ЗСВ.0005.2023 РЭ «Система измерительная автоматизированная диспетчерского контроля и управления АСДКУ ЗСВ. Руководство по эксплуатации».

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

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

Западная станция водоподготовки АО «Мосводоканал»
ИНН 7701984274
Адрес: 119297, г. Москва, ул. Родниковая, д. 7
Телефон (495) 435-19-34, Факс (495) 439-17-22

Испытательный центр

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГБУ «ВНИИМС»)
Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46
Телефон: (495) 437-55-77
Факс: (495) 437-56-66
Web-сайт: www.vniims.ru
E-mail: office@vniims.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13.