

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) 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. Далее преобразованные цифровые сигналы передаются в локальную вычислительную сеть ЗСВ, на АРМ дежурного диспетчера ЗСВ и по корпоративной сети в центральное диспетчерское управление ОАО «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 88 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, PC-совместимые контроллеры с модулями ввода аналоговых сигналов IC-538MA, IC-539, 73L-П020;

- измерительные преобразователи ISO-A (Госреестр № 24245-03), предназначенные для гальванического разделения входных и выходных цепей;

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.

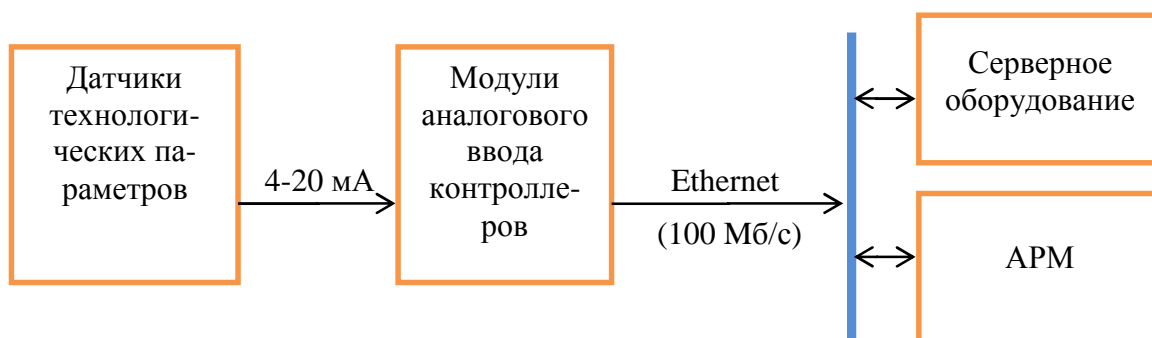


Рисунок 1 - Общая структурная схема АСДКУ

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

1 Каналы измерения объемного расхода воды в водоводах I и II подъемов, оборотной воды, сточных вод, иловых вод, в состав которых входят следующие компоненты:

- первичные измерительные преобразователи:
расходомеры-счетчики УРС 002В (Госреестр № 25342-07);
расходомеры с интегратором акустические ЭХО-Р-02 (Госреестр № 21807-06);
расходомеры электромагнитные SIMA FC 2 (Госреестр № 18120-99);
- преобразователи измерительные ISO-A (только в ИК с РС-совместимым контроллером);
- модули ввода аналоговых сигналов контроллеров PLC Modicon, РС-совместимых (с входными сигналами от 4 до 20 мА).

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

- первичные измерительные преобразователи:
преобразователи измерительные давления и уровня Waterpilot (модель FMX 160, Госреестр № 17575-03, модель FMX 167, Госреестр № 17575-09);
- модули ввода аналоговых сигналов контроллеров PLC Modicon (с входными сигналами от 4 до 20 мА).

3 Каналы измерения давления воды на водоводах и в коллекторах, в состав которых входят следующие компоненты:

- первичные измерительные преобразователи:
датчики давления DMP 331 (Госреестр № 23574-05);
- модули ввода аналоговых сигналов контроллеров PLC Modicon (с входными сигналами от 4 до 20 мА).

4 Каналы контроля качества воды:

4.1 каналы измерения содержания остаточного алюминия в воде, в состав которых входят следующие компоненты:

- первичные измерительные преобразователи:
анализаторы жидкости Cristal (Госреестр № 49095-12);
анализаторы воды Seibold Composer (Госреестр № 48885-12)
анализаторы жидкости SERES 2000 (Госреестр № 37966-08);
- модули ввода аналоговых сигналов контроллеров PLC Modicon (с входными сигналами от 4 до 20 мА).

4.2 каналы измерения содержания остаточного хлора в воде, в состав которых входят следующие компоненты:

- первичные измерительные преобразователи:
анализаторы Derolox 3 plus (Госреестр № 24787-05);
анализаторы MFA-Derolox 4 (Госреестр № 19443-08);
- преобразователи измерительные ISO-A (только в ИК с РС-совместимым контроллером);
- модули ввода аналоговых сигналов контроллеров PLC Modicon, РС-совместимых (с входными сигналами от 4 до 20 мА).

4.3 каналы измерения мутности воды, в состав которых входят следующие компоненты:

- первичные измерительные преобразователи:
анализаторы мутности «TURBILIGHT» (Госреестр № 18504-06);
- модули ввода аналоговых сигналов контроллеров PLC Modicon (с входными сигналами от 4 до 20 мА).

4.4 каналы измерения 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);
- модули ввода аналоговых сигналов контроллеров PLC Modicon (с входными сигналами от 4 до 20 мА).

4.5 каналы измерения 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);
- модули ввода аналоговых сигналов контроллеров PLC Modicon (с входными сигналами от 4 до 20 мА).

4.6 каналы измерения рН воды, в состав которых входят следующие компоненты:

- первичные измерительные преобразователи:
рН-метры LIQUISYS CPM 221 (Госреестр № 22502-02, зав.№№ 404404, 404411, 404416, 404419, 404420, 404427);

- модули ввода аналоговых сигналов контроллеров PLC Modicon (с входными сигналами от 4 до 20 мА).

4.7 каналы измерения содержания аммония в воде, в состав которых входят следующие компоненты:

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

- модули ввода аналоговых сигналов 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		
	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		

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.

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 ¹⁾	Пределы допуск. основной погрешности первичного преобразователя $d_o (g_o) (\pm)$	Тип контроллера (модуль)	Пределы допуск. осн. погрешн. ЭИК $g_{ЭИК}, \% (\pm)$	Пределы допускаемой основной погрешности ИК $d_{ИК} (g_{ИК}) (\pm)$
1 Расход воды	УРС 002В	от 0 до 20000 м ³ /ч	1,5 % от измерен. значения	PLC Modicon	0,15	(1,5+3000/X) % *
		от 0 до 18000 м ³ /ч				(1,5+2700/X) % *
		от 0 до 16000 м ³ /ч				(1,5+2400/X) % *
		от 0 до 320 м ³ /ч	2,0 % от измерен. значения			(2,0+48/X) % *
		от 0 до 12000 м ³ /ч	1,5 % от измерен. значения			PC-совм. 0,85 (1,5+10200/X) % *
	ЭХО-Р-02	от 0 до 346,7 м ³ /ч	3 % от измерен. значения	PLC Modicon	0,15	(3+52/X) % *
		от 0 до 434,8 м ³ /ч				(3+65/X) % *
		от 0 до 1866,4 м ³ /ч				(3+280/X) % *
	SIMA FC 2	от 0 до 2000 м ³ /ч	3 % от измерен. значения	PC-совм. 0,85 (3+1700/X) % *	PLC Modicon 0,15 (3+300/X) % *	
	2 Уровень воды в РПВ	Waterpilot FMX 160	от 0 до 6 м	0,5 % от диап.	PLC Modicon	0,15
FMX 167		0,2 % от диап.		0,35 %		
3 Давление воды	DMP 331	от 0 до 1,6 МПа	0,5 % от диапазона	PLC Modicon	0,15	0,65 %
4 Качество воды:						
4.1 остаточный хлор	Depolox 3 plus	от 0 до 2 мг/дм ³ : от 0 до 0,4 мг/дм ³ от 0,4 до 2 мг/дм ³	25 % от диап. 25% от измер.знач.	PC-совм. 0,85 PLC Modicon	0,15	25 % от диап. 25% от измер.знач.
	MFA-Depolox 4	от 0 до 2 мг/дм ³ : от 0 до 0,4 мг/дм ³ от 0,4 до 2 мг/дм ³	25 % от диап. 25% от измер.знач.	PLC Modicon	0,15	25 % от диап. 25% от измер.знач.
4.2 остаточный алюминий	Cristal	от 0 до 1,0 мг/дм ³ : от 0,1 до 0,3 мг/дм ³ от 0,3 до 1,0 мг/дм ³	20 % от диап. 20% от измер.знач.	PLC Modicon	0,15	20 % от диап. 20% от измер.знач.
	Seibold Composer	от 0 до 0,5 мг/дм ³ : 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	30 % от диап. 12% от верх. пред. диап. 12% от измер.знач.			30 % от диап. 12% от верх. пред. диап. (12+0,06/X) % *
	SERES 2000	от 0 до 0,5 мг/дм ³ : от 0,1 до 0,3 мг/дм ³ от 0,3 до 0,5 мг/дм ³	20 % от диап. 20% от измер.знач.			20 % от диап. 20% от измер.знач.

Окончание таблицы 2

Канал измерения	Тип первичного преобразователя	Диапазон измерений первичного преобразователя ¹⁾	Пределы допуск. основной погрешности первичного преобразователя $d_o (g_o) (\pm)$	Тип контроллера (модуль)	Пределы допуск. осн. погрешн. ЭИК $g_{ЭИК}, \%$ (\pm)	Пределы допускаемой основной погрешности ИК $d_{ИК} (g_{ИК}) (\pm)$
4.3 мутность воды	Turbilight	от 0 до 100 мг/дм ³ : 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	20% от измер.знач. 14% от измер.знач. 10% от измер.знач.	PLC Modicon	0,15	(20+0,7/X) % * (14+0,8/X) % * (10+13,5/X) % *
		от 0 до 10 мг/дм ³ : 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	24% от измер.знач. 20% от измер.знач. 14% от измер.знач.			24% от измер.знач. (20+0,7/X) % * (14+0,8/X) % *
		от 0 до 2,0 мг/дм ³ : 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	30% от измер.знач. 24% от измер.знач. 20% от измер.знач.			30% от измер.знач. 24% от измер.знач. 20% от измер.знач.
4.4 щелочность воды	SERES 1000 TA&TAC	от 0 до 5,0 ммоль/дм ³ : от 0,8 до 2,0 ммоль/дм ³ от 2,0 до 5,0 ммоль/дм ³	25% от измер.знач. 15% от измер.знач.	PLC Modicon	0,15	25% от измер.знач. (15+0,5/X) % *
4.5 цветность воды	SERES 1000	от 3 до 100 градусов цветности: от 3 до 10 град. цветн. от 10 до 50 град. цветн. от 50 до 70 град. цветн.	50% от измер.знач. 20% от измер.знач. 10% от измер.знач.	PLC Modicon	0,15	50% от измер.знач. 20% от измер.знач. (10+3/X) % *
	SERES 2000					
4.6 pH метрия	pH метр LIQUISYS CPM 221	от 2 до 12 pH	0,07 pH	PLC Modicon	0,15	0,85 %
4.7 содержание аммония в воде	SERES 2000	от 0 до 0,5 мг/дм ³ : от 0,1 до 0,3 мг/дм ³ от 0,3 до 0,5 мг/дм ³	20% от диап. 20% от измер.знач.	PLC Modicon	0,15	20 % от диап. 20 % от измер.знач.
		от 0 до 1,0 мг/дм ³ : от 0,1 до 0,3 мг/дм ³ от 0,3 до 1,0 мг/дм ³	20% от диап. 20% от измер.знач.			20 % от диап. 20 % от измер.знач.

Примечания

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

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

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

где d_o - 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;

$g_{ЭИК}$ - пределы допускаемой основной приведенной погрешности электрической части ИК, включающей контроллер и измерительный преобразователь ISO-A (устанавливается только в ИК с РС-совместимым контроллером, $g_{ISO-A} = 0,25 \%$);

$$g_{ЭИК} = g_{\kappa} + g_{ISO-A}, \quad (2)$$

где g_{κ} - пределы допускаемой основной приведенной погрешности контроллера, % от диапазона.

Рабочие условия эксплуатации компонентов ИК АСДКУ ЗСВ:

- | | |
|--|-----------------|
| - температура окружающего воздуха, °С: | |
| - для электронных блоков датчиков, контроллеров | от 5 до 40; |
| - для 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.

Комплектность средств измерений

В комплект поставки входят:

- первичные измерительные преобразователи, измерительные преобразователи ISO-A, входящие в состав ИК системы;
- контроллеры PLC Modicon и РС-совместимые;
- сервер,
- АРМ диспетчера;
- программное обеспечение;
- руководство по эксплуатации на систему;
- методика поверки «Система измерительная автоматизированная диспетчерского контроля и управления АСДКУ ЗСВ. Методика поверки. ЗСВ.0004.2.2014 МП».

Поверка

осуществляется по документу ЗСВ.0004.2.2014 МП «Система измерительная автоматизированная диспетчерского контроля и управления АСДКУ ЗСВ. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 05.05.2014 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-2000 (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 приведен в документе «Система измерительная автоматизированная диспетчерского контроля и управления АСДКУ ЗСВ. Руководство по эксплуатации. ЗСВ.0004.2.2014 РЭ».

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

ГОСТ Р 8.596-2002 Системы информационно-измерительные. Метрологическое обеспечение. Общие положения;
ГОСТ 27384-2002 Вода. Нормы погрешностей измерений показателей состава и свойств.

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

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

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 , 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.