

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**  
(в редакции, утвержденной приказом Росстандарта № 1480 от 03.09.2020 г.)

**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 рН), 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 программируемые логические PLC Modicon (рег. № 18649-09) серии Modicon TSX Micro с модулями ввода аналоговых сигналов TSX AEZ 802, 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.

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 ВМХАМІ0810 (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 Premium с модулями ввода аналоговых сигналов TSX AEY 810 (далее в таблице 2 – Premium), и контроллеры программируемые логические серии Modicon M340 с модулями аналоговыми ВМХАМІ0810 (далее в таблице 2 – М340).

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 Premium с модулями ввода аналоговых сигналов TSX AEY 810 (далее в таблице 2 – Premium), и контроллеры программируемые логические серии Modicon M340 с модулями аналоговыми ВМХАМІ0810 (далее в таблице 2 – М340).

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 программируемые логические серии Modicon M340 с модулями аналоговыми ВМХАМІ0810 (далее в таблице 2 – М340).

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 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 ВМХАМІ0810.

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 Premium с модулями ввода аналоговых сигналов TSX AEY 810;

контроллеры программируемые логические серии Modicon M340 с модулями аналоговыми ВМХАМІ0810.

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

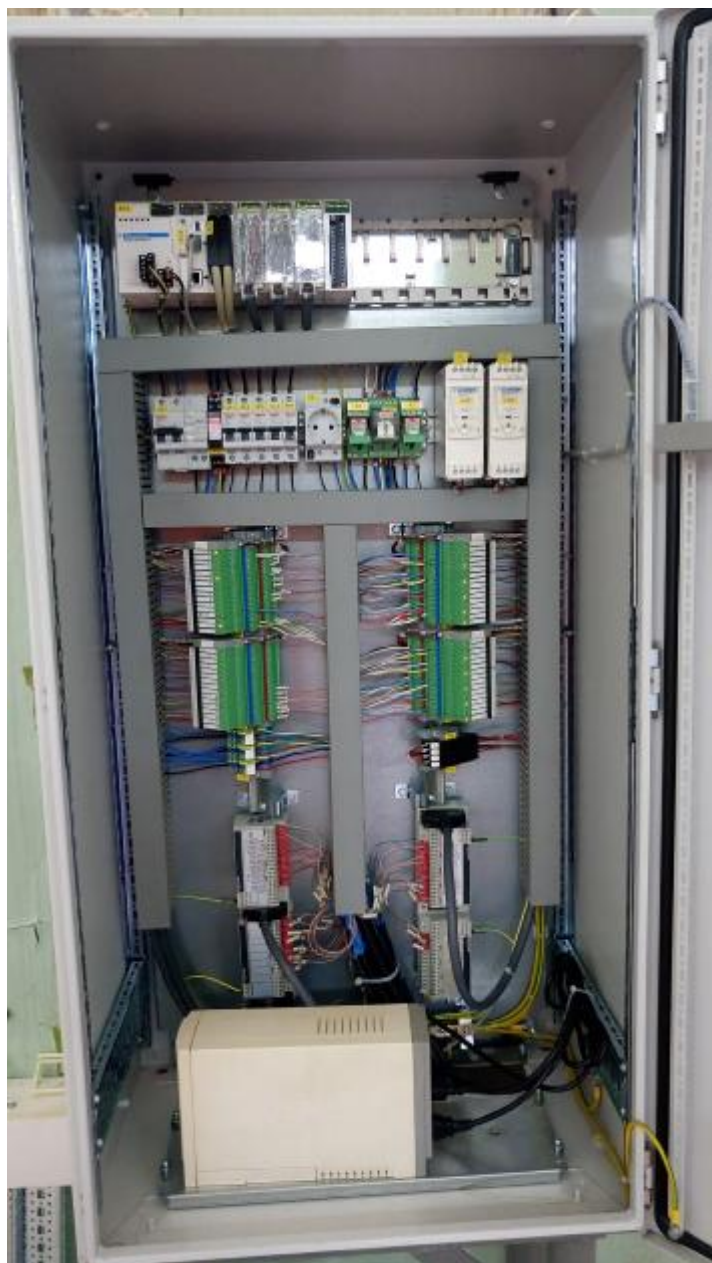


Рисунок 1 - Фотография общего вида шкафа с контроллерами и модулями аналогового ввода

Пломбирование АСДКУ не предусмотрено.

### 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 (измеряемый параметр)	Первичный преобразователь			ЭИК		Пределы допускаемой основной погрешности ИК
	Тип	Диапазон измерений <sup>1)</sup>	Пределы допускаемой основной погрешности <sup>2)</sup>	Тип контроллера	$\gamma_{\text{ЭИК}}^{3)}$ , % ( $\pm$ )	
1	2	3	4	5	6	7
1 Уровень воды в РПВ	Waterpilot FMX 167	от 0 до 6 м	$\gamma_{\delta} = \pm 0,2 \%$	М340	0,1	$\gamma_{\text{ИК}} = \pm 0,3 \%$
	LMP 308	от 0 до 6 м	$\gamma_{\delta} = \pm 0,5 \%$			$\gamma_{\text{ИК}} = \pm 0,6 \%$
			$\gamma_{\delta} = \pm 0,35 \%$			$\gamma_{\text{ИК}} = \pm 0,45 \%$
			$\gamma_{\delta} = \pm 0,25 \%$			$\gamma_{\text{ИК}} = \pm 0,35 \%$

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	
2 Уровень воды в КР	Waterpilot FMX 167	от 0 до 2 м	$\gamma_{\delta} = \pm 0,2 \%$	Premium	0,142	$\gamma_{ИК} = \pm 0,242 \%$	
				M340	0,1	$\gamma_{ИК} = \pm 0,2 \%$	
	LMP 308	от 0 до 2 м	$\gamma_{\delta} = \pm 0,5 \%$	Premium	0,142	$\gamma_{ИК} = \pm 0,642 \%$	
				M340	0,1	$\gamma_{ИК} = \pm 0,6 \%$	
3 Уровень воды в АК	LMP 308	от 0 до 1 м	$\gamma_{\delta} = \pm 0,5 \%$	Premium	0,142	$\gamma_{ИК} = \pm 0,642 \%$	
				M340	0,1	$\gamma_{ИК} = \pm 0,6 \%$	
4 Уровень в бьефах	LH-10	от 4 до 8 м	$\gamma_{\delta} = \pm 0,25 \%$	M340	0,1	$\gamma_{ИК} = \pm 0,35 \%$	
	LMP 308	от 4 до 8 м	$\gamma_{\delta} = \pm 0,25 \%$			$\gamma_{ИК} = \pm 0,35 \%$	
		от 159 до 163 м				$\gamma_{ИК} = \pm 0,35 \%$	
5 Уровень воды в скважинах	SG-25	от 0 до 4 м	$\gamma_{\delta} = \pm 0,3 \%$	TSX Micro	0,15	$\gamma_{ИК} = \pm 0,45 \%$	
6 Содержание остаточного хлора в воде	Depolox 3 plus	от 0 до 5 мг/дм <sup>3</sup> : от 0 до 1 св. 1 до 5	$\gamma_{\delta} = \pm 25 \%$ $\delta_{\delta} = \pm 25 \%$	Premium	0,142	$\gamma_{ИК} = \pm 25 \%$ $\delta_{ИК} = \pm 25 \%$	
		от 0 до 2 мг/дм <sup>3</sup> : от 0 до 0,4 св. 0,4 до 2	$\gamma_{\delta} = \pm 25 \%$ $\delta_{\delta} = \pm 25 \%$			$\gamma_{ИК} = \pm 25 \%$ $\delta_{ИК} = \pm 25 \%$	
	sc200	от 0 до 2 мг/дм <sup>3</sup>	$\Delta_{\delta} = \pm (0,02 + 0,03 \cdot C) \text{ мг/дм}^3$ <sup>4)</sup>			$\Delta_{ИК} = \pm (0,023 + 0,03 \cdot C) \text{ мг/дм}^3$	
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	$\delta_{\delta} = \pm 30 \%$ $\delta_{\delta} = \pm 24 \%$ $\delta_{\delta} = \pm 20 \%$	Premium	0,142	$\delta_{ИК} = \pm 30 \%$ $\delta_{ИК} = \pm 24 \%$ $\delta_{ИК} = \pm 20 \%$	
		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	$\delta_{\delta} = \pm 30 \%$ $\delta_{\delta} = \pm 24 \%$ $\delta_{\delta} = \pm 20 \%$ $\delta_{\delta} = \pm 14 \%$ $\delta_{\delta} = \pm 10 \%$	M340	0,1	$\delta_{ИК} = \pm 30 \%$ $\delta_{ИК} = \pm 24 \%$ $\delta_{ИК} = \pm 20 \%$ $\delta_{ИК} = \pm 14 \%$ $\delta_{ИК} = \pm 10 \%$	
	8 pH воды	pH метр LIQUISYS CPM 221	от 0 до 14 pH	$\Delta_{\delta} = \pm 0,07 \text{ pH}$	Premium	0,142	$\gamma_{ИК} = \pm 0,64 \%$
			от 2 до 12 pH		M340	0,1	$\gamma_{ИК} = \pm 0,8 \%$
	9 Щелочность воды	SERES 1000 TA&TAC	от 0 до 5,0 ммоль/дм <sup>3</sup> : от 0,8 до 2,0 св. 2,0 до 5,0	$\delta_{\delta} = \pm 25 \%$ $\delta_{\delta} = \pm 15 \%$	Premium	0,142	$\delta_{ИК} = \pm 25 \%$
				M340	0,1		
				Premium	0,142	$\delta_{ИК} = \pm 15 \%$	
				M340	0,1		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	
10 Содержание остаточного алюминия	SERES 2000	от 0 до 1,0 мг/дм <sup>3</sup> :					
		от 0,1 до 0,3	$\gamma_{\delta} = \pm 20 \%$	Premium	0,142	$\gamma_{ИК} = \pm 20 \%$	
		св. 0,3 до 1,0	$\delta_{\delta} = \pm 20 \%$	Premium	0,142	$\delta_{ИК} = \pm 20 \%$	
11 Содержание аммония	SERES 2000	от 0 до 0,5 мг/дм <sup>3</sup> :					
		от 0,1 до 0,3	$\gamma_{\delta} = \pm 20 \%$	Premium	0,142	$\gamma_{ИК} = \pm 20 \%$	
				M340	0,1		
		св. 0,3 до 0,5	$\delta_{\delta} = \pm 20 \%$	Premium	0,142	$\delta_{ИК} = \pm 20 \%$	
		M340	0,1				
12 Цветность воды	SERES 2000	от 0 до 100 градусов цветности:					
		от 1,0 до 10	$\delta_{\delta} = \pm 50 \%$			$\delta_{ИК} = \pm 50 \%$	
		св. 10 до 50	$\delta_{\delta} = \pm 20 \%$	M340	0,1	$\delta_{ИК} = \pm 20 \%$	
		св. 50 до 70	$\delta_{\delta} = \pm 10 \%$			$\delta_{ИК} = \pm 10 \%$	
			от 0 до 50 градусов цветности:				
	от 1,0 до 10	$\delta_{\delta} = \pm 50 \%$		Premium	0,142	$\delta_{ИК} = \pm 50 \%$	
				M340	0,1		
	св. 10 до 50	$\delta_{\delta} = \pm 20 \%$		Premium	0,142	$\delta_{ИК} = \pm 20 \%$	
			M340	0,1			
	Cristal SERES	от 0 до 50 градусов цветности:					
		от 1,0 до 10	$\delta_{\delta} = \pm 30 \%$	Premium	0,142	$\delta_{ИК} = \pm 30 \%$	
		св. 10 до 50	$\delta_{\delta} = \pm 20 \%$			$\delta_{ИК} = \pm 20 \%$	

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

<sup>2)</sup> Обозначения в таблице 2:

$\delta_{\delta}$ ,  $\gamma_{\delta}$ ,  $\Delta_{\delta}$  - пределы допускаемой основной относительной (в % от измеренного значения), приведенной (в % от диапазона измерений) или абсолютной (в единицах измеряемого физического параметра) погрешности первичного преобразователя;

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

$\delta_{ИК}$ ,  $\gamma_{ИК}$ ,  $\Delta_{ИК}$  - пределы допускаемой основной погрешности ИК;

<sup>3)</sup> В таблице 2 указаны пределы допускаемой основной погрешности ЭИК. Пределы допускаемой погрешности в рабочем диапазоне температур ЭИК для контроллеров 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 ВМХАМІ0810, указанные в таблице 2 пределы допускаемой погрешности ЭИК нормированы в рабочем диапазоне температур.

<sup>4)</sup> С - среднее арифметическое значение результатов измерений характеристики.

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
<b>Нормальные условия:</b> - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность, % - атмосферное давление, кПа	от +15 до +25 от 5 до 80 от 86,0 до 106,7
<b>Рабочие условия:</b> - температура окружающего воздуха электронных блоков датчиков, модулей и контроллеров, °С - температура окружающего воздуха компьютеров, °С - относительная влажность, % - атмосферное давление, кПа	от +10 до +40 от +15 до +35 от 5 до 80 от 86,0 до 106,7
<b>Параметры электрического питания:</b> - напряжение питающей сети, В - частота питающей сети, Гц	от 198 до 242 от 49 до 51

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

### Комплектность средств измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Система измерительная автоматизированная диспетчерского контроля и управления АСДКУ ВСВ, в том числе: - первичные измерительные преобразователи; - контроллеры и модули ввода аналоговых сигналов; - сервер, АРМ.	АСДКУ ВСВ	1 шт.
Руководство по эксплуатации	ВСВ.01.2016 РЭ	1 экз.
Методика поверки	МП 201-003-2016	1 экз.

### 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 МС5-Р, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 18624-99.

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: +7 (499) 780-98-84  
Факс: +7 (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

Телефон: +7 (495) 437-55-77

Факс: +7 (495) 430-57-25

Web-сайт: [www.vniims.ru](http://www.vniims.ru)

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

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 29.03.2018 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 г.