

ПРИЛОЖЕНИЕ
к приказу Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «16» мая 2022 г. № 1192

Сведения
об утвержденных типах средств измерений

№ п/ п	Наименование типа	Обозначение типа	Код характера производства	Рег. Номер	Зав. номер(а) *	Изготовители	Правообладатель	Код идентификации производства	Методика поверки	Интервал между поверками	Заявитель	Юридическое лицо, проводившее испытания	Дата утверждения акта
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1.	Система автоматизированного налива НП "Брянск"	Обозначение отсутствует	Е	85576-22	176	Акционерное общество "Транснефть-Дружба" (АО "Транснефть-Дружба"), г. Брянск	Акционерное общество "Транснефть-Дружба" (АО "Транснефть-Дружба"), г. Брянск	ОС	НА.ГНМЦ, 0638-21 МП	1 год	Акционерное общество "Транснефть - Метрология" (АО "Транснефть - Метрология"), г. Москва	АО "Нефтеавтоматика", г. Казань	25.11.2021
2.	Газоанализаторы универсальные	СИГ-МА-03М	С	85577-22	№ 18000/06.2021 в составе с датчиками Сигма-03М.Д1-ТК, зав. № 18000-1/06.2021, Сигма-03М.Д2-ПП, зав. № 18000-2/06.2021, Сигма-03М.Д1-ТК, зав. № 18000-3/06.2021, Сигма-03М.Д4-ПП, зав. № 18000-4/06.2021, Сигма-03М.Д1-ИК, зав. № 18000-	Общество с ограниченной ответственностью "Промприбор-Р" (ООО "Промприбор-Р"), г. Москва	Общество с ограниченной ответственностью "Промприбор-Р" (ООО "Промприбор-Р"), г. Москва	ОС	МП-358/10-2021	1 год	Общество с ограниченной ответственностью "Промприбор-Р" (ООО "Промприбор-Р"), г. Москва	ООО "ПРОММАШ ТЕСТ", г. Москва	22.12.2021

					5/06.2021, Сигма-03М.Д1-О2-ЭХ, зав. № 18000-6/06.2021, Сигма-03М.Д3-ИК, зав. № 18000-7/06.2021, Сигма-03М.Д2-ЭХ, зав. № 18000-8/06.2021; № 18001/06.2021 в составе с датчиками Сигма-03М.Д4-ПП, зав. № 18001-1/06.2021, Сигма-03М.Д3-ИК, зав. № 18001-2/06.2021, Сигма-03М.Д1-ЭХ, зав. № 18001-3/06.2021, Сигма-03М.Д1-ЭХ, зав. № 18001-4/06.2021, Сигма-03М.Д1-ЭХ, зав. № 18001-5/06.2021, Сигма-03М.Д1-ЭХ, зав. № 18001-6/06.2021, Сигма-03М.Д1-ЭХ, зав. № 18001-7/06.2021								
3.	Спектрометры гамма-излучения портативные полупроводниковые электро-охлаждаемые с функцией идентификации радионукли-	Detective X	C	85578-22	20210028, 17242922	АМЕТЕК Advanced Measurement Technology, Inc. (АМЕТЕК-АМТ, ORTEC™), США	АМЕТЕК Advanced Measurement Technology, Inc. (АМЕТЕК-АМТ, ORTEC™), США	ОС	МП 2102-015-2021	1 год	Акционерное общество "ПРИБОРЫ" (АО "ПРИБОРЫ"), г. Москва	ФГУП "ВНИИМ им. Д.И. Менделеева", г. Санкт-Петербург	24.01.2022

	дов												
4.	Система измерительная автоматизированной системы управления технологическим процессом турбогенератора № 4 "Западно-Сибирская ТЭЦ-филиал АО "ЕВРАЗ ЗСМК"	Обозначение отсутствует	Е	85579-22	РИЦ174.07	Акционерное общество "ЕВРАЗ Объединенный Западно-Сибирский металлургический комбинат" (АО "ЕВРАЗ ЗСМК"), Кемеровская область - Кузбасс, г. Новокузнецк	Акционерное общество "ЕВРАЗ Объединенный Западно-Сибирский металлургический комбинат" (АО "ЕВРАЗ ЗСМК"), Кемеровская область - Кузбасс, г. Новокузнецк	ОС	МП РИЦ174.07-2022	5 лет	Акционерное общество "ЕВРАЗ Объединенный Западно-Сибирский металлургический комбинат" (АО "ЕВРАЗ ЗСМК"), Кемеровская область - Кузбасс, г. Новокузнецк	ФБУ "Кузбасский ЦСМ", г. Кемерово	27.01.2022
5.	Спектрометры комбинационного рассеяния	LabRAM Soleil	С	85580-22	1013, 1020	HORIBA FRANCE S.A.S., Франция	HORIBA FRANCE S.A.S., Франция	ОС	МП 032.Д4-21	1 год	Общество с ограниченной ответственностью "ХОРИБА" (ООО "ХОРИБА"), г. Москва	ФГУП "ВНИИОФИ", г. Москва	10.11.2021
6.	Вискозиметры	JSW	Е	85581-22	1002, 1003	Альметьевское наладочное управление акционерного общества "Нефтеавтоматика" (АНУ АО "Нефтеавтоматика"), Республика Татарстан, г. Альметьевск	Альметьевское наладочное управление акционерного общества "Нефтеавтоматика" (АНУ АО "Нефтеавтоматика"), Республика Татарстан, г. Альметьевск	ОС	МП 2302-0142-2021	1 год	Альметьевское наладочное управление акционерного общества "Нефтеавтоматика" (АНУ АО "Нефтеавтоматика"), Республика Татарстан, г. Альметьевск	ФГУП "ВНИИМ им. Д.И. Менделеева", г. Санкт-Петербург	16.02.2022
7.	Калибраторы-измерители унифицированных сиг-	"ЭЛЕМЕР-ИКСУ-3000"	С	85582-22	3684352, 3684353	Общество с ограниченной ответственностью Научно-производ-	Общество с ограниченной ответственностью Научно-производ-	ОС	НКГЖ.408 741.005МП	2 года - с индексом заказа	Общество с ограниченной ответственностью Научно-производ-	ФГБУ "ВНИИМС", г. Москва	21.01.2022

	налов эта- лонные					ственное предприятие "ЭЛЕМЕР" (ООО НПП "ЭЛЕМЕР"), г. Москва, г. Зе- леноград	ственное предприятие "ЭЛЕМЕР" (ООО НПП "ЭЛЕМЕР"), г. Москва, г. Зе- леноград			А, 3 года - с ин- дексом заказа В	ственное пред- приятие "ЭЛЕМЕР" (ООО НПП "ЭЛЕМЕР"), г. Москва, г. Зе- леноград		
8.	Установка поверочная	УПС	Е	85583-22	61	Акционерное общество "Ха- баровский аэропорт" (АО "Хабаровский аэропорт"), г. Хабаровск	Акционерное общество "Ха- баровский аэропорт" (АО "Хабаровский аэропорт"), г. Хабаровск	ОС	МП 1362- 1-2022	1 год	Акционерное общество "Ха- баровский аэропорт" (АО "Хабаровский аэропорт"), г. Хабаровск	ВНИИР - фи- лиал ФГУП "ВНИИМ им.Д.И.Менде- леева", г. Ка- зань	24.01.2022
9.	Системы автоматиче- ского пробо- отбора воз- духа	PM162M	С	85584-22	181, 182, 183, 184, 185, 186, 187	ENVEA, Франция	ENVEA, Франция	ОС	МП 242- 2482-2022	1 год	Акционерное общество "Не- ваЛаб" (АО "НеваЛаб"), г. Всеволожск, Ленинградская область	ФГУП "ВНИИМ им. Д. И. Менде- леева", г. Санкт- Петербург	01.03.2022
10.	Счётчики ядер конден- сации	PortaCou- nt	Е	85585-22	исполнение 8040 с зав. № 8040212001, исполнение 8048 с зав. № 8048180102	TSI Inc., США	TSI Inc., США	ОС	МП 242- 2484-2022	1 год	Общество с ограниченной ответственно- стью "Респира- торный ком- плекс" (ООО "Респиратор- ный ком- плекс"), Ле- нинградская обл., Всево- ложский р-н, гп им. Морозо- ва	ФГУП "ВНИИМ им. Д. И. Менде- леева", г. Санкт- Петербург	01.03.2022
11.	Спектрофо- тометры	NanoPho- tometer	С	85586-22	мод. С40 зав. № S40721, мод. С40 Touch зав. № T40942, мод. С40 Mobile зав. № M40782, мод. N60	Фирма "Implen- GmbH", Гер- мания	Фирма "Implen- GmbH", Гер- мания	ОС	МП 041.Д4-21	1 год	Общество с ограниченной ответственно- стью "Компа- ния Хеликон" (ООО "Компа-	ФГУП "ВНИИОФИ", г. Москва	17.01.2022

					зав. № S60752, мод. N60 Touch зав. № T61820, мод. N60 Mobile зав. № M60753, мод. NP80 зав. № S80630, мод. NP80 Touch зав. № T81661, мод. NP80 Mobile зав. № M80818						ния Хеликон"), г. Москва		
12.	Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО "Белэнерго-маш-БЗЭМ"	Обозначение отсутствует	Е	85587-22	1025	Общество с ограниченной ответственностью "ВН - Энерготрейд" (ООО "ВН - Энерготрейд"), Московская обл., г. Чехов	Общество с ограниченной ответственностью "Бел-энерго-маш-БЗЭМ" (ООО "Белэнерго-маш-БЗЭМ"), г. Белгород	ОС	МП СМО-2802-2022	4 года	Акционерное общество "РЭС Групп" (АО "РЭС Групп"), г. Владимир	АО "РЭС Групп", г. Владимир	03.03.2022
13.	Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО "Виллойская ГЭС-3" 2 очередь	Обозначение отсутствует	Е	85588-22	1	Акционерное общество "Виллойская ГЭС-3" (АО "Виллойская ГЭС-3"), Республика Саха (Якутия), Мирнинский р-он, п. Светлый	Акционерное общество "Виллойская ГЭС-3" (АО "Виллойская ГЭС-3"), Республика Саха (Якутия), Мирнинский р-он, п. Светлый	ОС	МП-415-RA.RU.310 556-2022	4 года	Акционерное общество "Виллойская ГЭС-3" (АО "Виллойская ГЭС-3"), Республика Саха (Якутия), Мирнинский р-он, п. Светлый	Западно-Сибирский филиал ФГУП "ВНИИФТРИ", г. Новосибирск	18.03.2022
14.	Тензиометры	LAUDA	С	85589-22	S180004220	LAUDA Scientific	LAUDA Scientific	ОС	МП 58-251-2021	1 год	Общество с ограниченной	УНИИМ - филиал ФГУП	18.03.2022

						GmbH, Германия	GmbH, Германия				ответственно- стью "ЛАУДА Восток" (ООО "ЛАУДА Во- сток"), г. Москва	"ВНИИМ им. Д.И. Менделе- ева, г. Екате- ринбург	
15.	Установка поверочная	Compact Prover CP	E	85590-22	2110-001090	Общество с ограниченной ответственно- стью "Эмер- сон" (ООО "Эмерсон"), г. Москва	Общество с ограниченной ответственно- стью "Эмер- сон" (ООО "Эмерсон"), г. Москва	ОС	МП 1368- 14-2021	1 год	Общество с ограниченной ответственно- стью "Эмер- сон" (ООО "Эмерсон"), г. Москва	ВНИИР - фи- лиал ФГУП "ВНИИМ им.Д.И.Менде- леева", г. Ка- зань	10.12.2021
16.	Калибраторы температуры	КТ	C	85591-22	405 (калибратор мод. КТ-1М в ком- плекте с устрой- ством циркуляци- онным охлаждаю- щим УЦО-1 (зав. № 005)), 270 (калиб- ратор мод. КТ-2М), 285 (калибратор мод. КТ-3М)	Общество с ограниченной ответственно- стью "ИзТех" (ООО "ИзТех"), г. Москва, г. Зе- леноград	Общество с ограниченной ответственно- стью "ИзТех" (ООО "ИзТех"), г. Москва, г. Зе- леноград	ОС	МП 207- 002-2022	1 год	Общество с ограниченной ответственно- стью "ИзТех" (ООО "ИзТех"), г. Москва, г. Зе- леноград	ФГБУ "ВНИИМС", г. Москва	03.02.2022

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «16» мая 2022 г. № 1192

Регистрационный № 85576-22

Лист № 1
Всего листов 6

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированного налива НП «Брянск»

Назначение средства измерений

Система автоматизированного налива НП «Брянск» (далее по тексту – АСН НП «Брянск») предназначена для измерений и регистрации массы нефтепродуктов при наливе в автомобильные цистерны на НП «Брянск» АО «Транснефть - Дружба».

Описание средства измерений

Измерения массы нефтепродуктов выполняют прямым методом динамических измерений с помощью расходомеров-счетчиков массовых OPTIMASS x400 в соответствии с ГОСТ 8.587-2019 «ГСИ. Масса нефти и нефтепродуктов. Методики (методы) измерений».

Конструктивно АСН НП «Брянск» состоит из четырех постов налива и системы сбора и обработки информации на базе комплекса измерительно-вычислительного ТН-01 (далее по тексту – ИВК). Каждый пост оборудован устройствами верхнего и нижнего налива.

Общий вид АСН НП «Брянск» представлен на рисунке 1.



Рисунок 1. Общий вид АСН НП «Брянск»

В состав АСН НП «Брянск» входят следующие средства измерений (СИ) (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее по тексту - регистрационный №)):

- расходомеры-счетчики массовые OPTIMASS x400 (регистрационный № 53804-13);
- комплекс измерительно-вычислительный ТН-01 (регистрационный № 67527-17).

АСН обеспечивает выполнение следующих основных функций:

- автоматизированный налив нефтепродуктов при отпуске в автоцистерны;
- измерение массы нефтепродуктов при отпуске в автоцистерны;
- защита информации от несанкционированного доступа.

Обеспечена возможность пломбирования, нанесения оттисков клейм или наклеек на СИ, входящие в состав АСН НП «Брянск», в соответствии с их методиками поверки.

Нанесение знака поверки на АСН НП «Брянск» не предусмотрено. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке АСН НП «Брянск».

Заводской номер АСН НП «Брянск» указан на металлической табличке, прикрепленной к опорной раме со стороны въезда автоцистерн.

Программное обеспечение

АСН НП «Брянск» реализовано в ИВК и АРМ оператора. ПО АРМ оператора не содержит метрологически значимых частей.

Идентификационные данные ПО ИВК приведены в таблице 1. Уровень защиты ПО «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Т а б л и ц а 1 - Идентификационные данные ПО ИВК

Идентификационные данные (признаки)	Значение
1	2
Идентификационное наименование ПО	AnalogConverter.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.2.14.1
Цифровой идентификатор ПО	9319307D
Идентификационное наименование ПО	SIKNCalc.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.7.14.3
Цифровой идентификатор ПО	17D43552
Идентификационное наименование ПО	Sarasota.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.14.18
Цифровой идентификатор ПО	5FD2677A
Идентификационное наименование ПО	PP_78xx.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.14.20
Цифровой идентификатор ПО	CB6B884C

Продолжение таблицы 1

1	2
Идентификационное наименование ПО	MI1974.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.6.14.11
Цифровой идентификатор ПО	116E8FC5
Идентификационное наименование ПО	MI3233.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.14.28
Цифровой идентификатор ПО	3836BADF
Идентификационное наименование ПО	MI3265.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.6.14.3
Цифровой идентификатор ПО	4EF156E4
Идентификационное наименование ПО	MI3266.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.6.14.6
Цифровой идентификатор ПО	4D07BD66
Идентификационное наименование ПО	MI3267.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.6.14.5
Цифровой идентификатор ПО	D19D9225
Идентификационное наименование ПО	MI3287.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.6.14.4
Цифровой идентификатор ПО	3A4CE55B
Идентификационное наименование ПО	MI3312.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.14.30
Цифровой идентификатор ПО	E56EAB1E
Идентификационное наименование ПО	MI3380.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.6.14.12
Цифровой идентификатор ПО	23F21EA1
Идентификационное наименование ПО	KMH_PP.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.14.17
Цифровой идентификатор ПО	71C65879
Идентификационное наименование ПО	KMH_PP_AREOM.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.3.14.1
Цифровой идентификатор ПО	62C75A03

Окончание таблицы 1

1	2
Идентификационное наименование ПО	MI2816.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.14.5
Цифровой идентификатор ПО	B8DF3368
Идентификационное наименование ПО	MI3151.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.14.21
Цифровой идентификатор ПО	F3B1C494
Идентификационное наименование ПО	MI3272.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.14.50
Цифровой идентификатор ПО	232DDC3F
Идентификационное наименование ПО	KMH_MPR_MPR.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.14.4
Цифровой идентификатор ПО	6A8CF172
Идентификационное наименование ПО	MI2974.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.14.21
Цифровой идентификатор ПО	AB567359
Идентификационное наименование ПО	MI3234.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.14.34
Цифровой идентификатор ПО	ED6637F5
Идентификационное наименование ПО	GOSTR89Q8.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.14.33
Цифровой идентификатор ПО	8D37552D
П р и м е ч а н и я 1. Допускается ограничивать количество программных модулей ИВК в зависимости от функционального назначения в применяемой измерительной системе. 2. Цифровой идентификатор ПО представлен в шестнадцатеричной системе исчисления в виде буквенно-цифрового кода, регистр букв при этом может быть представлен в виде заглавных или прописных букв, при этом значимым является номинал и последовательность расположения цифр или букв. 3. Алгоритм вычисления цифрового идентификатора – CRC32	

Метрологические и технические характеристики

Т а б л и ц а 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Максимальный массовый расход через один пост налива, т/ч	100
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы нефтепродуктов, %	±0,25

Т а б л и ц а 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Измеряемая среда	автомобильные бензины по ГОСТ 32513-2013, дизельное топливо по ГОСТ 32511-2013
Характеристики измеряемой среды: - диапазон плотности, кг/м ³ - максимальное давление, МПа - диапазон вязкости, мм ² /с (сСт)	от 600 до 870 1,6 от 0,24 до 60,0
Постов налива, шт.	4
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	220±22, 380±38 50±1
Габаритные размеры, мм, не более - высота - ширина - длина	6000 12000 13000
Масса, кг, не более	45000
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, % - атмосферное давление, кПа	от -45 до +40 от 30 до 80 от 84 до 106
Средний срок службы, лет, не менее	10
Средняя наработка на отказ, ч	20000

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист инструкции по эксплуатации АСН НП «Брянск» типографским способом.

Комплектность средства измерений

Т а б л и ц а 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Система автоматизированного налива НП «Брянск» АО «Траннефть-Дружба», заводской № 176	—	1 шт.
Инструкция по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту системы автоматического налива на НП «Брянск»	И-75.180.01-БРУ-0222-21	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Масса нефтепродуктов. Методика измерений автоматизированной системой налива НП «Брянск» Брянское РУ АО «Транснефть - Дружба» (свидетельство об аттестации методики измерений № 253-RA.RU.312546-2021 от 25.08.2021).

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Постановление Правительства Российской Федерации от 16.11.2020 № 1847 Об утверждении перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Приказ Росстандарта от 07.02.2018 г. № 256 Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расходов жидкости

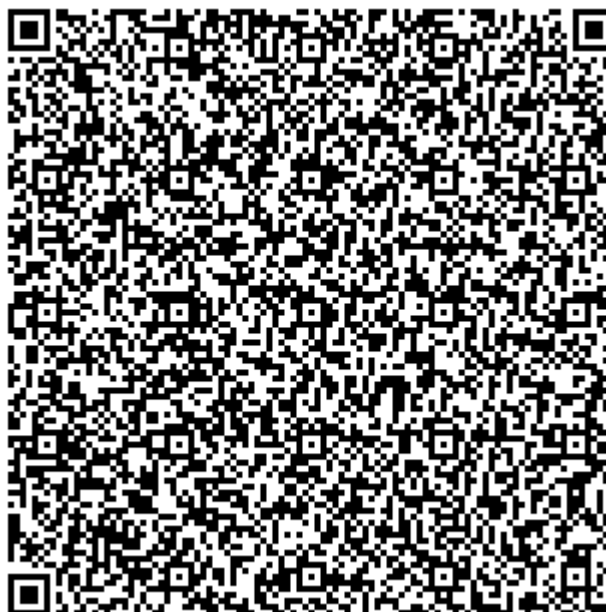
Изготовитель

Акционерное общество «Транснефть-Дружба» (АО «Транснефть-Дружба»)
ИНН 3235002178
Адрес: 241020, Россия, Брянская обл., г. Брянск, ул. Уральская, 113
Телефон: (4832) 74-76-52
Факс: (4832) 67-62-30
E-mail: office@brn.transneft.ru

Испытательный центр

Акционерное общество «Нефтеавтоматика» (АО «Нефтеавтоматика»)
Адрес: 420029, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Журналистов, д. 2а
Телефон: (843) 567-20-10; 8-800-700-78-68
Факс: (843) 567-20-10
E-mail: gnmc@nefteavtomatika.ru

Аттестат аккредитации АО «Нефтеавтоматика» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311366.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «16» мая 2022 г. № 1192

Регистрационный № 85577-22

Лист № 1
Всего листов 11

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Газоанализаторы универсальные СИГМА-03М

Назначение средства измерений

Газоанализаторы универсальные СИГМА-03М (далее – газоанализаторы) предназначены для непрерывного измерения концентрации токсичных газов, взрывоопасных и горючих газов и паров в воздухе рабочей зоны и сигнализации (визуальной и звуковой) о превышении заданных уровней концентраций, контролируемых веществ, а также формирования и выдачи сигналов управления внешними устройствами, архивирования полученных результатов и передачи информации внешним устройствам.

Описание средства измерений

Принцип действия газоанализаторов определяется типом установленных чувствительных элементов в первичные преобразователи.

Типы чувствительных элементов:

- электрохимические (ЭХ), основанные на измерении электрического тока, вырабатываемого электрохимической ячейкой в результате химической реакции с участием молекул определяемого компонента;
- термокаталитические (ТК), основанные на определении теплового эффекта реакции определяемого газа с другими веществами, протекающей при участии катализатора;
- полупроводниковые (ПП), основанные на определении изменения электрического сопротивления полупроводникового элемента, вызванного адсорбцией на нем молекул определяемого газа;
- оптико-абсорбционные (ИК), основанные на селективном поглощении молекулами определяемого компонента электромагнитного излучения и измерении интенсивности инфракрасного излучения после прохождения им среды, содержащей определяемый компонент.

Газоанализаторы представляют собой стационарный, многоканальный, многоблочный прибор непрерывного действия с конвекционной или принудительной подачей анализируемой среды, состоящий из отдельных блоков и модулей, соединенных в локальную измерительную сеть.

Блоки и модули, входящие в газоанализатор, по функциональному признаку делятся на следующие группы:

- измерительные преобразователи (ИП)– датчики газов;
- устройства управления, сигнализации, сбора, хранения и обработки измерительной информации и ее передачи на внешние устройства;

Измерительные преобразователи (датчики газов) предназначены для измерения концентрации токсичных газов и горючих веществ в атмосферном воздухе с помощью чувствительного элемента (сенсора), первичной обработки электрического сигнала, и передачи его в линию связи с устройствами управления, сбора и обработки информации.

Конструктивно газоанализаторы состоят из блока информационного СИГМА-03М.ИПК или СИГМА-03М.ИПКМ и от одного до шестнадцати выносных датчиков. Блоки СИГМА-03М.ИПК, СИГМА-03М.ИПКМ обеспечивают искробезопасные уровни питания датчиков. Каждый датчик соединён с информационным блоком двух- или трёхпроводным кабелем с максимальной длиной не более 2500 метров, по которому подается питание от блока информационного на датчики, а от датчиков на блок информационный поступает аналоговый токовый сигнал 4...20 мА (возможна передача сигнала по радиоканалу), пропорциональный измеряемому значению концентрации газов или паров. Измерительная информация считывается с информационного табло. Информация выражается в процентах нижнего концентрационного предела распространения пламени (% НКПР), объемных % или мг/м³ для взрывоопасных газов, мг/м³ или млн⁻¹ для токсичных газов, хладонов, элегаза и объемных процентах для кислорода и диоксида углерода.

Датчики газоанализаторов могут быть выполнены в таких цветах как: черный, белый, серый, красный, зеленый, желтый, синий и серебристый (металлик).

Датчики газоанализаторов СИГМА-03М в зависимости от типа корпуса выпускаются в следующих исполнениях:

Таблица 1 - Модификации газоанализаторов Сигма-03М

Устройства в составе газоанализатора	Ех-маркировка по ГОСТ 31610.0-2014 (IEC 60079-0:2011)	Температура окружающей среды, °С
Блок информационный СИГМА-03М.ИПК	[Ex ib Gb] IIB	от -30 до +50
Блок информационный СИГМА-03М.ИПКМ		
Датчик с унифицированным сигналом СИГМА-03М.Д1-ЭХ	1Ex ib IIB T4 Gb	от -40 до +50
Датчик с унифицированным сигналом СИГМА-03М.Д2-ЭХ		
Датчик с унифицированным сигналом СИГМА-03М.Д3-ЭХ		
Датчик с унифицированным сигналом СИГМА-03М.Д4-ЭХ		
Датчик с унифицированным сигналом СИГМА-03М.Д1-О2-ЭХ		
Датчик с унифицированным сигналом СИГМА-03М.Д2-О2-ЭХ		от -30 до +50
Датчик с унифицированным сигналом СИГМА-03М.Д3-О2-ЭХ		
Датчик с унифицированным сигналом СИГМА-03М.Д4-О2-ЭХ		
Датчик с унифицированным сигналом СИГМА-03М.Д1-ИК		от -40 до +50
Датчик с унифицированным сигналом СИГМА-03М.Д2-ИК		
Датчик с унифицированным сигналом СИГМА-03М.Д3-ИК		
Датчик с унифицированным сигналом СИГМА-03М.Д4-ИК		
Датчик с унифицированным сигналом СИГМА-03М.Д1-ТК	1Ex db ib IIB T4 Gb X	от -40 до +50
Датчик с унифицированным сигналом СИГМА-03М.Д2-ТК		
Датчик с унифицированным сигналом СИГМА-03М.Д3-ТК		

Продолжение таблицы 1

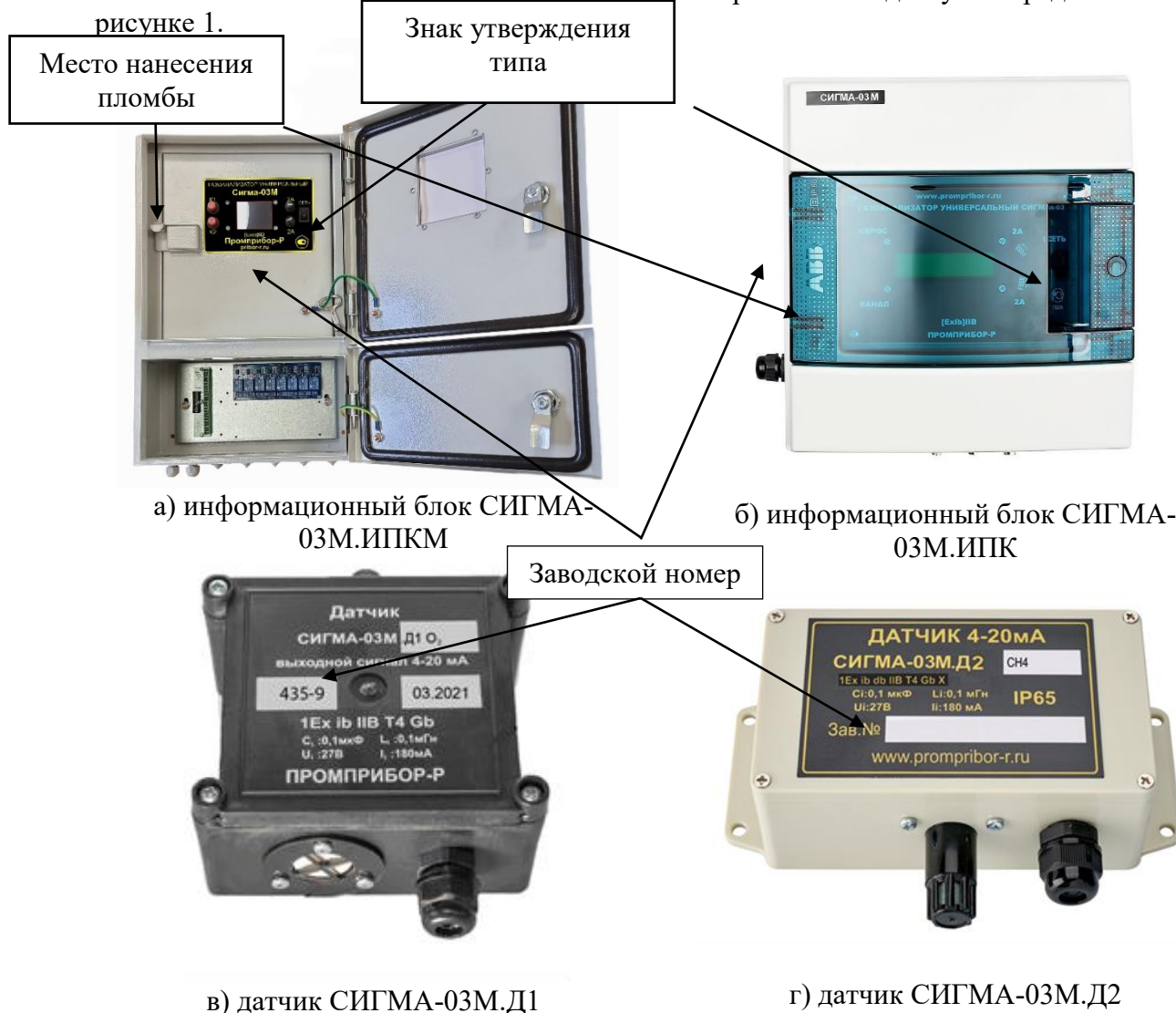
Устройства в составе газоанализатора	Ех-маркировка по ГОСТ 31610.0-2014 (IEC 60079-0:2011)	Температура окружающей среды, °С
Датчик с унифицированным сигналом СИГМА-03М.Д4-ТК	1Ex db ib IIB T4 Gb X	от -40 до +50
Датчик с унифицированным сигналом СИГМА-03М.Д1-ПП		
Датчик с унифицированным сигналом СИГМА-03М.Д2-ПП		
Датчик с унифицированным сигналом СИГМА-03М.Д3-ПП		
Датчик с унифицированным сигналом СИГМА-03М.Д4-ПП		

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Заводской номер в виде цифро-буквенного обозначения, состоящего из арабских цифр и букв латинского алфавита, наносится печатным способом на маркировочную табличку в месте, указанном на рисунке 1.

Общий вид блок ов газоанализаторов приведен на рисунке 1.

Схема пломбирования от несанкционированного доступа представлена на рисунке 1.





д) датчик СИГМА-03М.Д3

е) датчик СИГМА-03М.Д4

Рисунок 1 – Общий вид блоков газоанализаторов универсальных СИГМА-03М

Программное обеспечение

Газоанализаторы имеют встроенное программное обеспечение (далее - ПО), разработанное предприятием-изготовителем специально для непрерывной автоматической обработки результатов измерений концентрации контролируемых веществ в воздухе, а также выдачи сигнализации при превышении установленных пороговых значений.

Основные функции встроенного ПО:

- расчет значения содержания определяемого компонента;
- отображение расчетных значений на цифровом индикаторе газоанализатора;
- выдача предупредительной и аварийной сигнализации при достижении содержания - определяемого компонента порогов срабатывания «ПОРОГ 1», «ПОРОГ 2» и «ПОРОГ 3»;
- связь с внешними устройствами (опционально) по цифровому каналу RS485, MODBUS, Bluetooth, GSM, Ethernet, радиоканалу или USB.

Уровень защиты ПО «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014. Метрологически значимая часть ПО СИ и измеренные данные достаточно защищены с помощью специальных средств защиты от преднамеренных изменений.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Идентификационные данные ПО

Наименование характеристики	Значение
Идентификационное наименование ПО	Встроенное ПО
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже V1.0
Цифровой идентификатор ПО	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики

Параметр	Единицы измерения, диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности	Цена деления, не ниже	Тип блока, (Тип сенсора)
Взрывоопасные газы (и пары газов) (канал Ex), (для веществ в таблице 4)	от 0 до 20 % НКПР	±5 % НКПР (абсолютная)	0.1	Сигма-03М.Д1 Сигма-03М.Д2 Сигма-03М.Д4, (ТК) (ПП) (ЭХ) (ИК)
	от 0 до 50 % НКПР	±5 % НКПР (абсолютная)	0.1	
	от 0 до 100 % НКПР	±5 % НКПР (абсолютная)	0.1	
	от 0 до 500 мг/м ³	±10 % (приведенная)	1	
	от 0 до 1000 мг/м ³	±10 % (приведенная)	1	
	от 0 до 2500 мг/м ³	±10 % (приведенная)	1	
	от 0 до 100 %	±1 % (абсолютная)	0.1	
Концентрация токсичного газового компонента в воздухе для веществ, содержащихся в таблице 5	от 0 до ВПИ ¹⁾	В таблице 5	0.1	Сигма-03М.Д1 Сигма-03М.Д2 Сигма-03М.Д4, (ЭХ)
Массовая концентрация (объемная доля) хладонов 12, 22, 30, 40, 114B2, R125, R134a, 141b	от 0 до 25 г/м ³	±10 % (приведенная)	0.1	Сигма-03М.Д1 Сигма-03М.Д2 Сигма-03М.Д3, (ИК) (ПП)
	от 0 до 2500 млн ⁻¹	±10 % (приведенная)	1	
Объемная доля O ₂	от 0 до 30 %	±1 % (абсолютная)	1/0.1/0.01	Сигма-03М.Д1 Сигма-03М.Д2 Сигма-03М.Д4, (ЭХ)
Объемная доля O ₂	от 0 до 25 %	±1 % (абсолютная)	1/0.1/0.01	Сигма-03М.Д1 Сигма-03М.Д2 Сигма-03М.Д4, (ЭХ)
Объемная доля SF ₆	от 0 до 1000 млн ⁻¹	±10 % (приведенная)	1	Сигма-03М.Д3, (ИК)

Продолжение таблицы 3

Параметр	Единицы измерения, диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности	Цена деления, не ниже	Тип блока, (Тип сенсора)
Объемная доля CO ₂	от 0 до 5 %	±10 % (приведенная)	0.01	Сигма-03М.Д1 Сигма-03М.Д2
	от 0 до 50000 млн ⁻¹	±10 % (приведенная)	1	Сигма-03М.Д3 Сигма-03М.Д4, (ИК)
1) – ВПИ – верхний предел измерения полупроводникового или электрохимического сенсора по концентрации газового компонента в воздухе; Приведенная погрешность нормирована к верхнему диапазону измерений; Время установления показаний T_{0,9}, с, не более: - для ТК сенсоров – 30 - для ПП сенсоров – 45 - для ЭХ сенсоров – 60 - для ИК сенсоров – 90				

Таблица 4 – Взрывоопасные вещества (канал Ex), контролируемые газоанализатором

№ п/п	Взрывоопасный пар
1	1,2-диметилбензол (о-ксилол) (о-С ₈ H ₁₀)
2	1,4-диметилбензол (п-ксилол) (р-С ₈ H ₁₀)
3	1-октен (С ₈ H ₁₆)
4	2-бутанон (метилэтилкетон) (С ₄ H ₈ O)
5	2-метил-2-пропанол (трет-бутанол) (tert-С ₄ H ₉ ОН)
6	2-метилбутан (изопентан) (i-С ₅ H ₁₂)
7	2-метокси- 2-метилпропан (метилтретбутиловый эфир) (tert-С ₅ H ₁₂ O)
8	Акрилонитрил (С ₃ H ₃ N)
9	Ацетилен (С ₂ H ₂)
10	Ацетон (С ₃ H ₆ O)
11	Ацетонитрил (С ₂ H ₃ N)
12	Бензин автомобильный
13	Бензол (С ₆ H ₆)
14	Бутан (С ₄ H ₁₀)
15	Бутанол-1 (С ₄ H ₉ ОН)
16	Бутен (Бутилен) (С ₄ H ₈)
17	Бутилацетат (С ₆ H ₁₂ O ₂)
18	Винилацетат (С ₄ H ₆ O ₂)
19	Винилхлорид (С ₂ H ₃ Cl)
20	Водород H ₂
21	Гексан (С ₆ H ₁₄)
22	Гексен (С ₆ H ₁₂)
23	Гептан С ₇ H ₁₆
24	Дивинил (С ₄ H ₆)
25	Дизельное топливо
26	Диметилдисульфид

Продолжение таблицы 4

№ п/п	Взрывоопасный пар
27	Диметиловый эфир (C_2H_6O)
28	Диметилсульфид (C_2H_6S)
29	Дихлорэтан ($C_2H_4Cl_2$)
30	Диэтиловый эфир ($C_4H_{10}O$)
31	Изобутан (i- C_4H_{10})
32	Изобутилен (i- C_4H_8)
33	Изопрен (C_5H_8)
34	Керосин ($C_{10}H_{22}$)
35	Метан (CH_4)
36	Метанол (CH_3OH)
37	н-октан (C_8H_{18})
38	Нонан (C_9H_{20})
39	Оксид Пропилена (C_3H_6O)
40	Оксид этилена (C_2H_4O)
41	Пентан (C_5H_{12})
42	Пропан (C_3H_8)
43	Пропан-Бутан
44	пропанол (изопропанол, изопропиловый спирт) (C_3H_8OH)
45	Пропилен (C_3H_6)
46	Стирол (C_8H_8)
47	Толуол (C_7H_8)
48	Уайт-спирит
49	Углеводороды (C1-C12)
50	Углеводороды (C1-C5)
51	Углеводороды (C6-C12)
52	Хлорбензол (C_6H_5Cl)
53	Циклогексан (C_6H_{12})
54	Циклопентан (C_5H_{10})
55	Циклопропан (C_3H_6)
56	Этан (C_2H_6)
57	Этанол (C_2H_5OH)
58	Этилацетат ($C_4H_8O_2$)
59	Этилбензол (C_8H_{10})
60	Этилен (C_2H_4)
1) Канал ЕХ так же измеряет ВОГ и пары ВОГ с химическими формулами C_xH_y; 2) Первичные преобразователи: Сигма-03М.Д1, Сигма-03М.Д2, Сигма-03М.Д4 для контроля веществ: – C1-C12 чувствительны к спиртам; – C6-C12 чувствительны к таким веществам как: Дихлорэтан, Турбинное масло, Спирты (с высокой температурой кипения), Сольвент нефтяной, Сольвент, Скипидар, Пары нефти, Мазут и т.д.; – C1-C5 чувствительны к таким веществам как: Амиловый спирт, Газ природный топливный, Дезиленгликоль, Изоамиловый спирт, Меркаптан, Нефрас, Пропиленгликоль, Этиленгликоль и т.д.	

Таблица 5 – Токсичные вещества, контролируемые газоанализатором

Контролируемый компонент, химическая формула	Диапазон измерений объемной доли, млн ⁻¹	Диапазон измерений массовой концентрации, мг/м ³	Пределы допускаемой приведенной ¹⁾ погрешности, %
Оксид углерода (CO)	от 0 до 200	от 0 до 250	±10
	от 0 до 500	от 0 до 500	±10
	от 0 до 1000	от 0 до 1000	±10
	от 0 до 2000	от 0 до 2000	±10
Аммиак (NH ₃)	от 0 до 100	от 0 до 100	±10
	от 0 до 1000	от 0 до 1000	±10
Сероводород (H ₂ S)	от 0 до 50	от 0 до 50	±10
	от 0 до 100	от 0 до 200	±10
	от 0 до 500	от 0 до 700	±10
	от 0 до 2000	от 0 до 2500	±10
Диоксид серы (SO ₂)	от 0 до 20	от 0 до 50	±10
	от 0 до 100	от 0 до 250	±10
Оксид азота (NO)	от 0 до 25	от 0 до 25	±10
	от 0 до 100	от 0 до 100	±10
Диоксид азота (NO ₂)	от 0 до 20	от 0 до 20	±10
Хлор (Cl ₂)	от 0 до 20	от 0 до 20	±10
Хлороводород (HCl)	от 0 до 20	от 0 до 25	±10
Формальдегид (CH ₂ O)	от 0 до 10	от 0 до 10	±10
Озон (O ₃)	от 0 до 1,0	от 0 до 1,0	±10
	от 0 до 5	от 0 до 5	±10
Водород (H ₂)	от 0 до 40000	от 0 до 2500	±10
	от 0 до 4000	от 0 до 250	±10
	от 0 до 1000	от 0 до 50	±10
Метанол (CH ₃ OH)	от 0 до 200	от 0 до 2500	±10
¹⁾ – приведенная погрешность нормирована к верхнему значению диапазона измерений.			

Таблица 6 – Дополнительные метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Предел допускаемой вариации показаний газоанализаторов, в долях от предела допускаемой основной погрешности	0,5
Пределы допускаемой дополнительной погрешности от изменения температуры окружающей среды от нормальной на каждые 10 °С, в долях от предела допускаемой основной погрешности	±0,3

Таблица 7 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: - напряжение питания, В - частота переменного тока, Гц	АС 220 (±10)/DC 24 50/60
Потребляемая мощность, Вт, не более	120

Продолжение таблицы 7

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры блоков газоанализатора (высота×длина×ширина), мм, не более: - блок СИГМА-03М.ИПК - блок СИГМА-03М.ИПКМ - датчик СИГМА-03М.Д1 - датчик СИГМА-03М.Д2 - датчик СИГМА-03М.Д3 - датчик СИГМА-03М.Д4	275×225×140 460×320×150 135×120×70 160×110×60 200×90×65 200×200×100
Масса газоанализатора, кг, не более: - блок СИГМА-03М.ИПК - блок СИГМА-03М.ИПКМ - датчик СИГМА-03М.Д1 - датчик СИГМА-03М.Д2 - датчик СИГМА-03М.Д3 - датчик СИГМА-03М.Д4	3,5 10 0,5 0,5 0,5 1,5
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, % - атмосферное давление, мм рт. ст.	см. таб. 1 до 95% от 720 до 780
Условия хранения: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, % - атмосферное давление, мм рт. ст.	от -60 до +60 до 95% от 720 до 780
Маркировка взрывозащиты	см. таб. 1
Степени защиты IP по ГОСТ 14254-2015: - Сигма-03М.ИПК - Сигма-03М.ИПКМ - Сигма-03М.Д1-3 - Сигма-03М.Д4	IP54/66 IP65/66 IP65/66 IP65/68

Знак утверждения типа

наносится на информационной этикетке, располагаемой на корпусе информационного блока, печатным методом.

Комплектность средства измерений

Таблица 8 – Комплектность средства измерений

Наименование	обозначение	Количество
Блок информационный СИГМА-03М.ИПК	ГПСК12.01.00.000	1 шт.
Датчик СИГМА-03М.Д1	ГПСК12.02.00.000	1 шт.
Датчик СИГМА-03М.Д2	ГПСК12.03.00.000	1 шт.
Датчик СИГМА-03М.Д3	ГПСК12.04.00.000	1 шт.
Датчик СИГМА-03М.Д4	ГПСК12.05.00.000	1 шт.
Внешние оповещатели	-	опционально
Оборудование принудительного забора	-	опционально
Пыле\влагозащитные расходники	-	опционально
Кабель ремонтный	-	1 шт.
Разъемы\розетки подключения датчика	-	опционально

Продолжение таблицы 8

Наименование	обозначение	Количество
Руководство по эксплуатации (паспорт)	ГПСК12.01.00.000РЭ	1 экз.
Руководство по эксплуатации	ГПСК12.02.00.000РЭ	1 экз.
Руководство по эксплуатации	ГПСК12.03.00.000РЭ	1 экз.
Руководство по эксплуатации	ГПСК12.04.00.000РЭ	1 экз.
Руководство по эксплуатации	ГПСК12.05.00.000РЭ	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе «Методы измерений» документа «ГПСК12.00.00.000РЭ Газоанализаторы универсальные СИГМА-03М. Руководстве по эксплуатации»

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к газоанализаторам универсальным СИГМА-03М

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от «31» декабря 2020 г. № 2315 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах»

Постановление Правительства Российской Федерации от «16» ноября 2020 г. № 1847 «Об утверждении перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений», (п. 4.43);

ТУ 4215-004-80703968-20 «Газоанализаторы универсальные СИГМА-03М. Технические условия»

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Промприбор-Р»

(ООО «Промприбор-Р»), г. Москва, ИНН 7719627499

Адрес: 115280, г. Москва, ул. Автозаводская, дом 16 корп 2 стр 17, эт 2 ком 14

Телефон: +7 (495) 663-16-25

Web: <https://pribor-r.ru>

E-mail: office@prompribor-r.ru

Испытательный центр

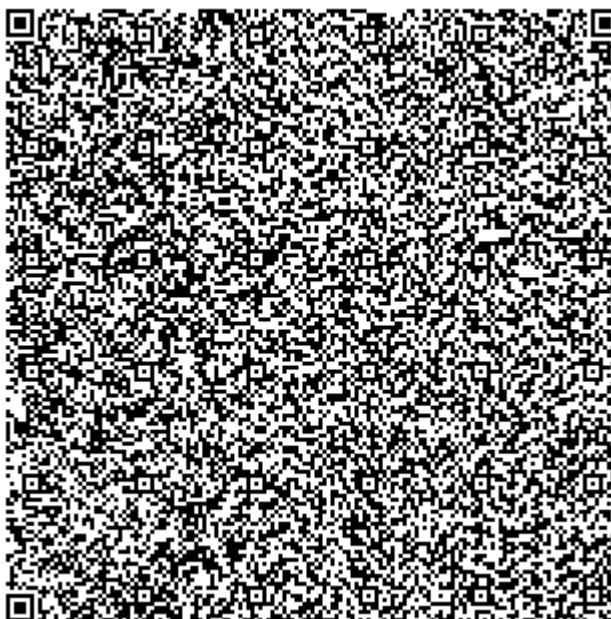
Общество с ограниченной ответственностью «ПРОММАШ ТЕСТ» (ООО «ПРОММАШ ТЕСТ»)

Адрес: 119530, г. Москва, Очаковское ш., д. 34, пом. VII, комн.6

Телефон: +7 (495) 481-33-80

E-mail: info@prommashtest.ru

Регистрационный номер RA.RU.312126 в Реестре аккредитованных лиц в области обеспечения единства измерений Росаккредитации



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «16» мая 2022 г. № 1192

Регистрационный № 85578-22

Лист № 1
Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Спектрометры гамма-излучения портативные полупроводниковые электроохлаждаемые с функцией идентификации радионуклидов Detective X

Назначение средства измерений

Спектрометры гамма-излучения портативные полупроводниковые электроохлаждаемые с функцией идентификации радионуклидов Detective X (далее по тексту – спектрометры Detective X) предназначены для измерений энергетического распределения гамма-излучения с целью поиска радиационных источников и идентификации их радионуклидного состава, а также для измерений мощности амбиентного эквивалента дозы гамма-излучения.

Описание средства измерений

Принцип действия спектрометров Detective X основан на регистрации гамма-квантов детектором из особо чистого германия (ОЧГ детектором), преобразовании их энергии в электрические импульсы пропорциональной амплитуды, получении спектра амплитуд импульсов и выделении в спектре пиков полного поглощения (ППП) гамма-квантов. По положению PPP в спектре с помощью программного обеспечения (ПО) устройства определяются энергии гамма-квантов, энергетическая градуировка устройства автоматически поддерживается по реперному пику гамма-излучения К-40. Для идентификации радионуклидов используется интеллектуальный алгоритм, реализованный в ПО спектрометра, и встроенная библиотека радионуклидов.

Спектрометр Detective X имеет четыре модификации Detective X, Detective X-N, Detective X-8 и Detective X-8-N. Модификации отличаются диапазоном регистрируемых энергий гамма-квантов и наличием/отсутствием нейтронного счетчика.

Спектрометр Detective X рассчитан на работу в диапазоне регистрируемых энергий до 3 МэВ (модификации Detective X и Detective X-N) или до 8 МэВ (модификации Detective X-8 и Detective X-8-N).

Опционально спектрометр Detective X может комплектоваться нейтронным детектором на основе счетчика $^6\text{LiF/ZnS}$, обеспечивающим регистрацию нейтронов с энергией от 0,025 эВ до 1 кэВ для оценки наличия и интенсивности нейтронного излучения (модификации Detective X-N и Detective X-8-N).

Спектрометр Detective X представляет собой носимый прибор, выполненный в виде компактного моноблока в корпусе из сверхпрочного поликарбоната, обеспечивающим механическую защиту компонентов. В моноблоке установлены:

- ОЧГ детектор;
- 2 энергокомпенсированных счетчика Гейгера-Мюллера;
- цифровой многоканальный анализатор (МКА);
- встроенный микрокомпьютер с жидкокристаллическим (ЖК) сенсорным экраном, вибромодулем и динамиком;
- приемник системы глобального позиционирования GPS;
- криостат и электроохладитель;

- 2 батареи (аккумуляторы).

На задней панели расположены разъем для зарядного устройства, а также панель порта данных, содержащая разъемы Ethernet для подключения к сети или к внешнему компьютеру, USB для подключения флеш-накопителя и miniUSB для считывания накопленных файлов данных на внешний компьютер. Панель порта данных также содержит специальные разъемы для обслуживания прибора авторизованными специалистами ORTEC.

Для дистанционного управления и передачи данных в приборе предусмотрены средства проводной (Ethernet, USB) и беспроводной связи (WiFi, Bluetooth).

ОЧГ детектор гамма-квантов диаметром 65 мм и высотой 50 мм помещён в усиленный криостат, охлаждаемый с помощью электромеханического охладителя на цикле Стирлинга, обладающего повышенной охлаждающей способностью на фоне малого энергопотребления. Усиленный криостат позволяет включать и выключать охладитель в любой момент без риска повреждения кристалла.

Мощность амбиентного эквивалента дозы (МАЭД) гамма-излучения при уровнях ниже 20 мкЗв/ч определяется по спектру, полученному с помощью ОЧГ детектора. При превышении этого уровня МАЭД гамма-излучения определяется по скорости счета импульсов от двух встроенных энергокомпенсированных счетчиков Гейгера. Переключение между измерительными каналами осуществляется автоматически.

Выполнение всех функций спектрометра осуществляется с помощью встроенного программного обеспечения DetectiveX и Mobile MCB Server, работающих под управлением операционной системы Windows Mobile. ПО DetectiveX обеспечивает функции поиска и идентификации в автономном режиме, ПО Mobile MCB Server служит для установления связи с внешним компьютером и работы в спектрометрическом режиме с использованием установленного на внешний компьютер ПО Maestro (входит в комплект поставки) или других совместимых с устройствами ORTEC приложений.

Для спектрометра предусмотрено три основных режима работы:

- Обнаружение (Detect Mode) - основной инструмент для обнаружения радиоактивного материала, индекс сигнала (Signal Index) показывает изменение уровня излучения, помогая локализовать и затем идентифицировать источник;
- Идентификация (ID Mode) - режим предназначен для накопления и анализа данных с целью идентификации радионуклидов. Экран режима ID также позволяет пользователю просматривать спектральные данные и перечень наиболее интенсивных линий гамма-спектра во время накопления данных;
- Спектрометрия (Mobile MCB Server) – режим подключения внешнего компьютера для работы в качестве спектрометра энергий гамма-излучения.

Переключение из одного режима в другой может осуществляться как автоматически, так и по команде оператора.

Безопасная работа оператора дополнительно обеспечивается сигналами тревоги. Спектрометр Detective X подает сигнал тревоги (звук или вибрация) в следующих случаях (порядке убывания приоритета):

- опасность персонала (превышение мощностью дозы гамма- и/или нейтронного излучения заданного порога безопасности);
- ошибка системы;
- перегрузка измерительного тракта;
- идентифицированный нуклид.

Встроенная редактируемая библиотека содержит более 100 нуклидов. Работа спектрометра Detective X настроена и оптимизирована для обнаружения ключевых изотопов, с которыми сталкиваются в области ядерной безопасности и радиационной защите (Uranium, Plutonium, Bremsstrahlung) в промышленных применениях (Industrial), в области защиты окружающей среды (NORM), в радиационной медицине (Medical) и других (Other).

Общий вид спектрометра Detective X показан на рисунке 1.

Места пломбирования показаны на рисунке 2.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке в случае его оформления.

Серийный номер по принятой нумерации предприятия-изготовителя наносится на самоклеющуюся фирменную табличку на задней панели корпуса спектрометра.



Рисунок 1 – общий вид спектрометра Detective X

Предусмотрено пломбирование спектрометра Detective X. Места размещения пломб показаны на рисунке 2.



Рис. 2. Пломбирование спектрометра Detective X

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) спектрометра Detective X состоит из встроенного ПО DetectiveX и Mobile MCB Server, а также автономного ПО Maestro, установленного на подключаемый к спектрометру внешний компьютер.

ПО DetectiveX и Mobile MCB Server установлены на встроенный компьютер с операционной системой Windows Mobile. ПО DetectiveX обеспечивает функции поиска и идентификации в автономном режиме, ПО Mobile MCB Server служит для установления связи с внешним компьютером и работы в спектрометрическом режиме с использованием установленного на внешний компьютер ПО Maestro.

MAESTRO объединяет в себе контроль системы сбора данных, управление МКА и функции качественного анализа для использования в гамма-спектрометрах на основе ПК. Включает систему подсказок в режиме реального времени и защиту меню оператора паролем.

Влияние ПО учтено при нормировании метрологических характеристик.

В соответствии с Р 50.2.077-2014 уровень защиты ПО спектрометра Detective X от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «средний».

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО спектрометров Detective X

Идентификационные данные (признаки)	Значения		
	Встроенное	Встроенное	Автономное
Наименование ПО	DetectiveX	Mobile MCB Server	Maestro
Номер версии (идентификационный номер) ПО	2.3.8.5 ¹⁾	2.3.8.5 ¹⁾	7.01 ¹⁾
Цифровой идентификатор ПО	недоступен	недоступен	9F1D4EBA5FD9C812078257F9 E2FA5584 ²⁾
Алгоритм получения цифрового идентификатора	-	-	MD5
¹⁾ Номер версии ПО не ниже указанного в таблице. ²⁾ Контрольная сумма относится к версии ПО, указанной в таблице.			

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики спектрометров Detective X

Наименование характеристики	Значение
Диапазон энергий регистрируемого гамма-излучения, кэВ	от 40 до 3000 от 40 до 8000
Пределы допускаемой основной погрешности характеристики преобразования спектрометрического канала, приведённой к верхней границе диапазона энергий*, %	±0,025
Энергетическое разрешение, не более, кэВ	
- по линии гамма-излучения радионуклида ¹⁵² Eu с энергией 122 кэВ	1,6
- по линии гамма-излучения радионуклида ⁶⁰ Co с энергией 1332 кэВ	2,5
Относительная эффективность регистрации гамма-квантов с энергией 1332 кэВ (Co-60) в пике полного поглощения, %, не менее	40
Диапазон измерений мощности амбиентного эквивалента дозы, мкЗв/ч	от 5 до 1·10 ⁶
Диапазон показаний мощности амбиентного эквивалента дозы, мкЗв/ч	от 5·10 ⁻¹ до 1·10 ⁶
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения мощности амбиентного эквивалента дозы гамма-излучения, %	±40
Энергетическая зависимость чувствительности при измерении МАЭД гамма-излучения в диапазоне энергий от 0,06 до 1,25 МэВ относительно чувствительности к энергии 662 кэВ гамма-излучения ¹³⁷ Cs, %, не более	
- при измерении ОЧГ детектором	±30 ±50
- при измерении счетчиком Гейгера	
Предел допускаемой дополнительной погрешности характеристики преобразования спектрометрического канала при изменении температуры окружающего воздуха в рабочем диапазоне температур (от -20 до +50 °C), %/°C	±0,015

Наименование характеристики	Значение
Нормальные условия измерений:	
- температура, °C	от +15 до +25
- атмосферное давление, кПа	от 86,0 до 106,7
- относительная влажность, %	от 30 до 80
*) Для спектрометров с диапазоном регистрируемых энергий до 8000 кэВ пределы допускаемой основной погрешности характеристики преобразования спектрометрического канала нормированы в диапазоне до 3000 кэВ.	

Таблица 3 – Основные технические характеристики спектрометров Detective X

Наименование характеристики	Значение
Время установления рабочего режима, мин, не более	8
Нестабильность характеристики преобразования спектрометрического канала за 8 часов непрерывной работы, %, не более	0,05
Максимальная статистическая загрузка спектрометрического тракта, с ⁻¹	50000
Габаритные размеры, мм, не более	
длина	395
ширина	160
высота	210
Масса, кг, без нейтронного счетчика, не более	6,98
Масса, кг, с нейтронным счетчиком, не более	7,62
Питание:	
от встроенного аккумулятора:	
тип	Li-Ion
емкость, Вт·ч, не менее	98
напряжение, В	12
Время работы от встроенного аккумулятора (при 25°C и охлажденном ППД), ч, не менее	
при использовании двух батарей	7
при использовании одной батарей	3,5
Время зарядки аккумулятора от входящего в комплект поставки зарядного устройства (при 25 °C и выключенном приборе), ч, не более	4
Число каналов цифрового многоканального анализатора (МКА)	16384
Условия эксплуатации:	
- температура окружающего воздуха, °C	от -20 до +50
- относительная влажность воздуха при 25 °C без конденсации, %, не более	95
- атмосферное давление, кПа	от 84,0 до 106,7
Средняя наработка на отказ, ч	20000
Средний срок службы, лет	14

Знак утверждения типа

наносится на пленочную этикетку, клеящуюся на корпус спектрометров Detective X, и методом компьютерной графики на титульный лист Руководства по эксплуатации.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 - Комплект поставки спектрометров Detective X

Наименование	Обозначение	Количество
Спектрометр гамма-излучения портативный полупроводниковый электроохлаждаемый с функцией идентификации радионуклидов Detective X ¹⁾	Detective X Detective X-N Detective X-8 Detective X-8-N	1
Аксессуары ²⁾ :	-	1
- Кейс для транспортирования и хранения или кейс для транспортирования и хранения повышенной защищенности (IP67)	-	1
- Кабель USB (USB A / USB мини B, 3м)	-	1
- Универсальный источник питания с кабелем постоянного тока	-	1
- Наплечный ремень	-	1
- Автомобильный адаптер 12 В	-	1
- Гарнитура и зарядник Bluetooth	-	1
- Крышка детектора	-	1
- Сегментированный Li6F/ZnS счетчик нейтронов	-	1
- Коллиматор из нержавеющей стали	-	1
- Коллиматор из вольфрама	-	1
- Фильтр низкоэнергетических излучений	-	1
Базовое спектрометрическое программное обеспечение	MAESTRO A65-BW	1
Совместимое программное обеспечение для количественного анализа спектров ³⁾	Maestro Pro, Gamma-Vision, PC/FRAM, ISOPLUS, MGA, Семейство SpectraLine (JCPM)	1
Руководство по эксплуатации	-	1
¹⁾ – Модификация согласуется при заказе. ²⁾ – Перечень аксессуаров согласуется при заказе. ³⁾ – Дополнительная поставка по желанию заказчика.		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Спектрометры гамма-излучения портативные полупроводниковые электроохлаждаемые с функцией идентификации радионуклидов Detective X. Руководство по эксплуатации» (раздел 3 «Использование Detective X»).

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к спектрометрам гамма-излучения портативным полупроводниковым электроохлаждаемым с функцией идентификации радионуклидов Detective X

ГОСТ 4.59-79 Система показателей качества продукции. Средства измерений ионизирующих излучений. Номенклатура показателей

ГОСТ 27451-87 Средства измерений ионизирующих излучений. Общие технические условия

ГОСТ 26874-86 Спектрометры энергий ионизирующих излучений. Методы измерения основных параметров

Государственная поверочная схема для средств измерений активности, удельной активности радионуклидов, потока и плотности потока альфа-, бета-частиц и фотонов радионуклидных источников, утвержденная приказом Росстандарта от 29.12.2018 № 2841

Государственная поверочная схема для средств измерений кермы в воздухе, мощности кермы в воздухе, экспозиционной дозы, мощности экспозиционной дозы, амбиентного, направленного и индивидуального эквивалентов дозы, мощностей амбиентного, направленного

и индивидуального эквивалентов дозы и потока энергии рентгеновского и гамма-излучений,
утвержденная приказом Росстандарта от 31.12.2020 г. № 2314

Техническая документация AMETEK Advanced Measurement Technology, Inc

Изготовитель

AMETEK Advanced Measurement Technology, Inc. (AMETEK-AMT, ORTEC™), США

Адрес: 801 South Illinois Avenue, Oak Ridge, TN 37830, USA.

Телефон: 865-482-4411

Web-сайт: www.ametek.com

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»

Адрес: 190005, Россия, г. Санкт-Петербург, Московский пр., д. 19

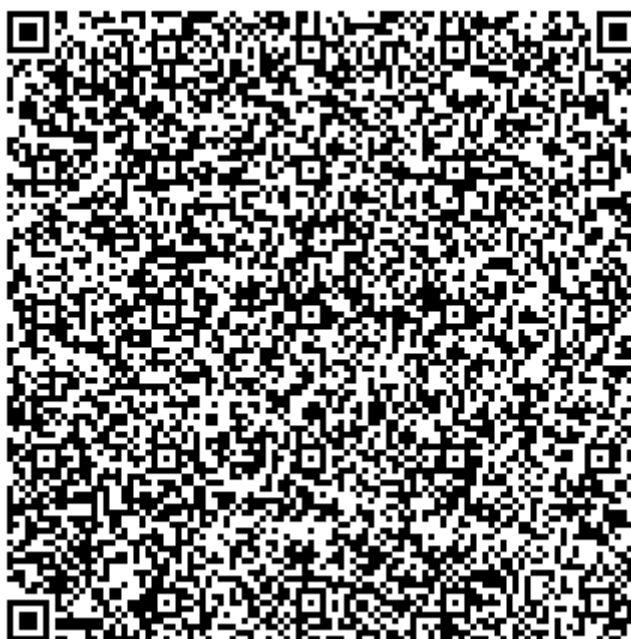
Телефон: (812) 251-76-01

Факс: (812) 713-01-14

Web-сайт: www.vniim.ru

E-mail: info@vniim.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
RA.RU.311541



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «16» мая 2022 г. № 1192

Лист № 1
Всего листов 7

Регистрационный № 85579-22

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система измерительная автоматизированной системы управления технологическим процессом турбогенератора № 4 «Западно-Сибирская ТЭЦ-филиал АО «ЕВРАЗ ЗСМК»

Назначение средства измерения

Система измерительная автоматизированной системы управления технологическим процессом турбогенератора № 4 «Западно-Сибирская ТЭЦ-филиал АО «ЕВРАЗ ЗСМК» (далее - ИС АСУТП) предназначена для измерений осевых сдвигов, прогиба, расширений и виброскоростей технологических частей оборудования, частоты вращения, положения исполнительных механизмов, давления жидкостей и газообразных сред, перепада давления, разрежений в конденсаторе, расхода жидкостей и газообразных сред, температуры воздуха, жидкостей, газообразных сред и технологических частей оборудования, уровня жидкостей, содержания кислорода и водорода, удельной электропроводности жидкости, активной и реактивной мощности генератора, контроля технологических параметров, их отображения, хранения, диагностики состояния оборудования, формирования сигналов управления и регулирования, формирования сигналов предупредительной и аварийной сигнализации.

Описание средства измерений

ИС АСУТП является средством измерений единичного производства.

ИС АСУТП представляет собой многофункциональную трехуровневую систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерений.

– 1-й уровень включает в себя измерительные модули ввода 6ES7 331-7KF02-0AB0 и 6ES7 331-7PF01-0AB0 из состава устройства распределенного ввода-вывода SIMATIC ET200, образующие измерительные каналы (ИК). По типу входного сигнала ИК разделяют на ИК унифицированного сигнала постоянного тока в диапазонах от 0 до 5 мА, от 4 до 20 мА, ИК сигнала с термопреобразователей сопротивления (ТС) с номинальными статическими характеристиками преобразования по ГОСТ 6651-2009 и ИК сигнала с термопар по ГОСТ Р 8.585-2001.

– 2-й уровень включает в себя процессорный модуль сбора и обработки данных (CPU) CPU 317-2 PN/DP Simatic S7-300 6ES7317-2EK14-0AB0 регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 15772-11.

– 3-й уровень представляет собой информационно-вычислительный комплекс (ИВК), состоящий из: серверов сбора и обработки данных, серверов визуализации технологического процесса автоматизированных рабочих мест, устройств сетевой коммуникации.

Принцип действия ИС АСУТП основан на непрерывном измерении входных измерительных сигналов, их обработки, визуализации и выдачи управляющих сигналов.

Первичные измерительные преобразователи (далее – ПИП, не входят в состав ИС АСУТП) преобразуют текущие значения параметров технологических процессов в унифицированные электрические сигналы силы постоянного тока от 0 до 5 мА и/или от 4 до 20 мА и/или сигналы по ГОСТ 6651-2009 и/или сигналы по ГОСТ Р 8.585-2001.

ИС АСУТП осуществляет прием измерительных сигналов технологических процессов следующим образом:

- аналоговые электрические сигналы от ПИП поступают на входы измерительных модулей аналогового ввода. Модули осуществляет аналого-цифровое преобразование в цифровой код;
- CPU циклически опрашивает модули аналогового ввода, производит сбор и обработку данных в цифровом виде, осуществляет преобразование измеренных значений сигналов в значения физических величин;
- далее информация о значениях физических параметров технологического процесса в неизменном виде поступает на ИВК, где регистрируется в базах данных серверов и отображается на мнемосхемах, гистограммах и трендах в единицах физических величин.

ИС АСУТП обеспечивает выполнение следующих функций:

- автоматизированное измерение, регистрация, обработка, контроль, хранение и отображение параметров технологического процесса;
- предупредительная и аварийная сигнализация при выходе параметров технологического процесса за установленные границы и при обнаружении неисправности в работе оборудования;
- управление технологическим процессом в реальном масштабе времени;
- самодиагностика;
- автоматическое составление отчетов и рабочих (режимных) листов;
- защита системной информации от несанкционированного доступа к программным средствам и изменения установленных параметров;
- ведение журнала событий технических и программных средств;
- обеспечение единого времени компонентов системы.

ИК ИС АСУТП имеют простую структуру, которая позволяет реализовать прямой метод измерений путем последовательных измерительных преобразований. Структурная схема ИС АСУТП приведена на рисунке 1.

Все компоненты ИС АСУТП размещаются в специализированных запираемых шкафах, размещенных в специальных помещениях, имеющие ограничение доступа.

Пломбирование ИС АСУТП не предусмотрено. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

Нанесение заводского номера на ИС АСУТП не предусмотрено. Заводской номер указан в документе «РИЦ174.07-2022.ПС «Система измерительная автоматизированной системы управления технологическим процессом турбогенератора № 4 «Западно-Сибирская ТЭЦ-филиал АО «ЕВРАЗ ЗСМК». Паспорт».

Программное обеспечение

ИС работает под управлением программного обеспечения (ПО) состоящего из следующих компонентов:

- SIMATIC WinCC 7 и разработанного на его основе программного проекта автоматизации WinCC «TG4». ПО SCADA (метрологически значимая часть ПО ИС) выполняет функцию отображения результатов измерений технологических параметров, сообщений, мнемосхем, основных параметров технологического процесса, сигналов сигнализации, а также передачи управляющих воздействий от оператора;

- STEP7 v. 5.5 и разработанного на его основе программного проекта автоматизации PLC «TG4». ПО контроллеров SIMATIC S7-300 (метрологически значимая часть ПО ИС) осуществляет автоматизированный сбор, передачу, обработку измерительной информации, обеспечивает работу блокировок, предупредительной и аварийной сигнализации.

Защита от несанкционированного изменения параметров настроек измерительных каналов, алгоритмов измерений, преобразования и вычисления параметров метрологически значимой части ПО обеспечивается системой паролирования доступа к интерфейсу ПО. Идентификационные данные ПО ИС приведены в таблице 1.

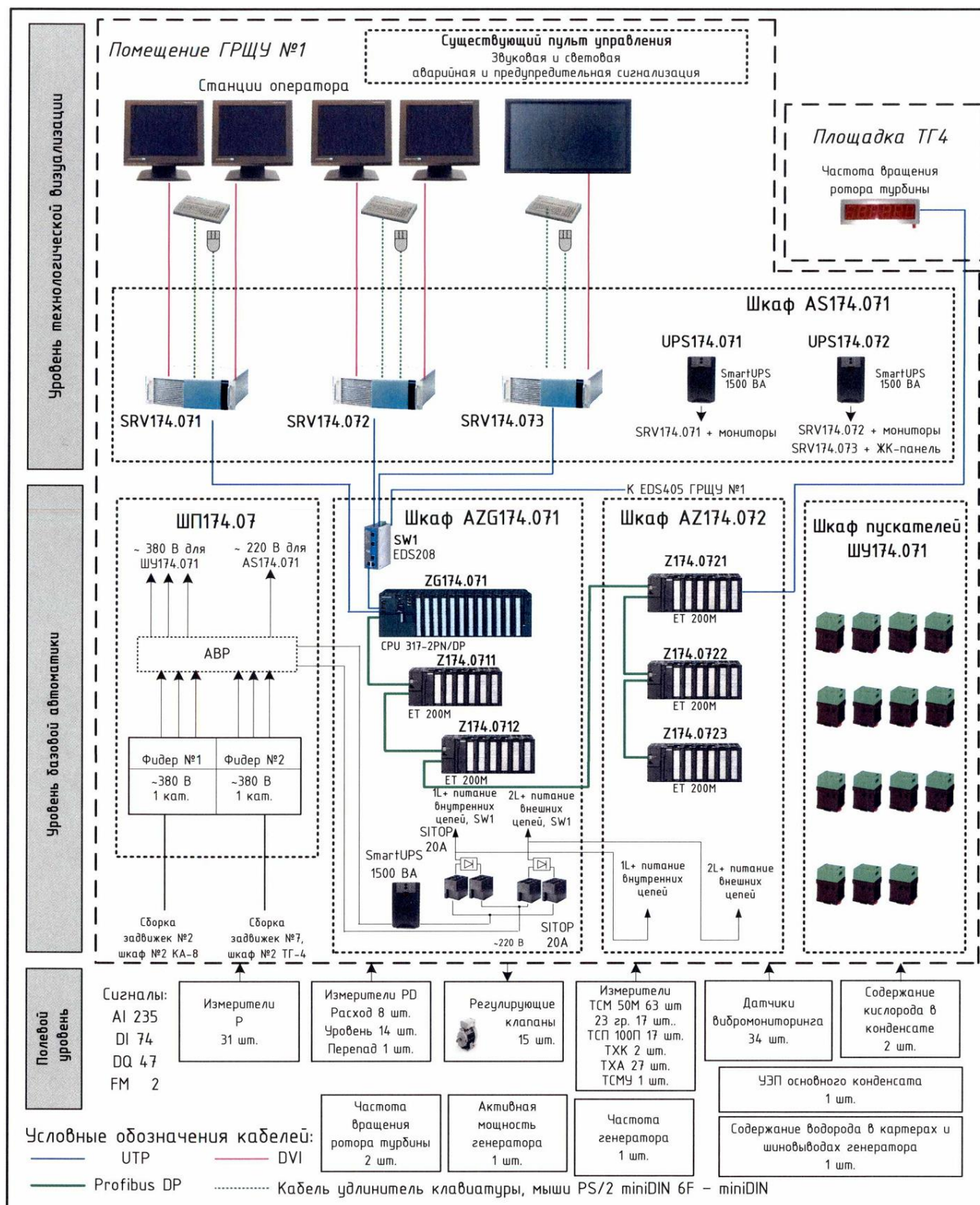


Рисунок 1 - Структурная схема ИС АСУТП

Таблица 1– Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Проект контроллера PLC: «TG4» Проект WinCC подсистемы визуализации: «TG4»
Номер версии (идентификационный номер ПО)	—
Цифровой идентификатор ПО	Для файла конфигурации проекта PLC «TG4»: \TG4_Real\ombstx\offline\00000001\BAUSTEIN.DBT ac09f27a0cc3c76949163f3d53e4ac83 \TG4_Real\ombstx\offline\00000001\SUBBLK.DBT d4981c5ae1cfc9770fb07333e314c442 Для файла конфигурации проекта WinCC «TG4»: \TG4\TG4.mcp d1e2f63723b5e08ba23d7eeec239405b \TG4\TG4.mdf acf013e42d017bb1997fae1e9a136223
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

Метрологические характеристики нормированы с учетом ПО контроллера. Уровень защиты ПО контроллера и ПО ИВК от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «средний» по классификации Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические характеристики приведены в таблице 2, технические характеристики приведены в таблице 3.

Таблица 2 – Метрологические характеристики измерительных каналов

Измеряемые физические величины	Тип сигнала	Модуль ввода	Контроллер	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
Осевой сдвиг ротора турбины, прогиб ротора турбины, относительное расширение ротора, тепловое расширение, виброскорость технологических частей оборудования, частота генератора, положение клапана, положение сервомотора, положение синхронизатора, положение РДПО, положение РТПО, давление жидкости и газообразных сред, перепад давления "масло-водород", разрежение в конденсаторе, расход жидкости и газообразных сред, уровень жидкости, активная и реактивная мощность генератора, температура воздуха	AI, от 4 до 20 мА	6ES7 331-7KF02-0AB0 рег. № 66213-16	Simatic S7-300 6ES7317-2EK14-0AB0	$\pm \left(\frac{0,7}{100} \cdot (X_{max} - X_{min}) \right) *$
Содержание кислорода	AI, от 0 до 5 мА	6ES7 331-7KF02-0AB0 рег. № 66213-16	Simatic S7-300 6ES7317-2EK14-0AB0	$\pm \left(\frac{0,7}{100} \cdot (X_{max} - X_{min}) \right) *$
Температура газообразных сред и технологических частей оборудования	AI, по ГОСТ Р 8.585-2001	6ES7 331-7KF02-0AB0 рег. № 66213-16	Simatic S7-300 6ES7317-2EK14-0AB0	±1,1 °C
Температура воздуха, жидкости, газообразных сред и технологических частей оборудования	AI, по ГОСТ 6651-2009	6ES7 331-7PF01-0AB0 рег. № 66213-16	Simatic S7-300 6ES7317-2EK14-0AB0	±1,0 °C
Примечание- X _{max} и X _{min} - максимальное и минимальное значение диапазона измеряемой физической величины; * - абсолютная погрешность в единице измерения, соответствующая измеряемой физической величине.				

Таблица 3 – Основные технические характеристики ИС АСУТП

Наименования характеристики	Значение
Параметры электрического питания: – напряжение переменного тока, В – частота переменного тока, Гц – напряжение постоянного тока, В	220±22 50±0,4 24±2,4
Параметры сигналов с измерительных преобразователей: – электрический ток (по ГОСТ 26.011-80), мА – сигналы с ТС – сигналы термопар	от 4 до 20; от 0 до 5 по ГОСТ 6651-2009 по ГОСТ Р 8.585-2001
Климатические условия эксплуатации	определены документацией компонентов
Надежность применяемых в ИС АСУТП компонентов	определены документацией компонентов
Средний срок службы, лет, не менее	8

ПО ИС АСУТП поддерживает синхронизацию с сервером точного времени, обеспечивая привязку времени полученных данных к национальной шкале координированного времени Российской Федерации UTC (SU) с погрешностью в пределах ± 3 с.

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Модуль аналогового ввода	6ES7 331-7KF02-0AB0	22 шт.
Модуль аналогового ввода	6ES7 331-7PF01-0AB0	15 шт.
Контроллер программируемый	SIMATIC S7-300 CPU317-2PN/DP	1 шт.
Компьютер промышленного исполнения	SRV174.071, SRV174.072, SRV174.073	3 шт.
Западно-Сибирская ТЭЦ-филиал АО «ЕВРАЗ ЗСМК» Котельный цех. Турбинный цех Замена оборудования АСУТП и КИП Котлоагрегатов №6-8, турбогенераторов № 6-7 и РОУ, ПДУ 1-й очереди. Подсистема «АСУТП ТУРБОГЕНЕРАТОРА № 6». Подсистема «АСУТП ТУРБОГЕНЕРАТОРА № 4». Руководство пользователя	РИЦ174.04-ИЭ	1 экз.
Система измерительная автоматизированной системы управления технологическим процессом турбогенератора № 4 «Западно-Сибирская ТЭЦ-филиал АО «ЕВРАЗ ЗСМК». Паспорт	РИЦ174.07-2022.ПС	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе «Принципы функционирования» документа РИЦ174.07-2022.ПС «Система измерительная автоматизированной системы управления технологическим процессом турбогенератора № 4 «Западно-Сибирская ТЭЦ-филиал АО «ЕВРАЗ ЗСМК». Паспорт».

Нормативные документы, устанавливающие требования к Системе измерительной автоматизированной системы управления технологическим процессом турбогенератора № 4 «Западно-Сибирская ТЭЦ-филиал АО «ЕВРАЗ ЗСМК».

ГОСТ Р 8.596-2002 ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения

ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия

Изготовитель

Акционерное общество «ЕВРАЗ Объединенный Западно-Сибирский металлургический комбинат» (АО «ЕВРАЗ ЗСМК»)

ИНН 4218000951

Адрес: 654043, Россия, Кемеровская область - Кузбасс, г. Новокузнецк, шоссе Космическое, 16

Телефон: (3843) 59-59-00

E-mail: zsmk@evraz.com

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Кемеровской области-Кузбассе» (ФБУ «Кузбасский ЦСМ»)

Адрес: 654032, Кемеровская область - Кузбасс, г. Новокузнецк, ул. Народная, д. 49

Юридический адрес: 650991, Кемеровская область - Кузбасс, г. Кемерово, ул. Дворцовая, д. 2

Телефон: (3843) 36-41-41

E-mail: info@nf.kuzcsm.ru

Аттестат аккредитации ФБУ «Кузбасский ЦСМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.312319 от 21.11.2017 г.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «16» мая 2022 г. № 1192

Регистрационный № 85580-22

Лист № 1
Всего листов 4

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Спектрометры комбинационного рассеяния LabRAM Soleil

Назначение средства измерений

Спектрометры комбинационного рассеяния LabRAM Soleil (далее - спектрометры) предназначены для измерений содержания различных органических и неорганических веществ в твердых и жидких образцах по спектрам комбинационного рассеяния, а также для химического анализа поверхности твердых образцов.

Описание средства измерений

Принцип действия спектрометров основан на том, что при освещении образца монохроматическим излучением в спектре рассеянного излучения появляются частоты, смещенные относительно возбуждающей линии. Этот дополнительный спектр соответствует колебательно-вращательным переходам в молекулах исследуемого вещества и называются спектром комбинационного рассеяния или Рамановским спектром.

При исследовании твердых образцов их размещают на предметном столике, поверхность образцов освещается через объектив микроскопа, входящего в состав спектрометра, внешним источником света. До детектора (ПЗС-матрица) доходят только сфокусированные на него световые пучки, отраженные исследуемой поверхностью. Все расфокусированные пучки задерживаются точечной диафрагмой, что позволяет получить сигнал только с заданной точки образца.

Спектрометры представляют собой настольные многоцелевые автоматизированные лабораторные приборы и состоят из источника возбуждения спектров, системы регистрации Рамановских спектров, микроскопа, электронных блоков. В качестве источника возбуждения спектров в спектрометрах используется лазер длиной волны возбуждения 532 нм. По требованию заказчика возможна установка дополнительных источников возбуждения. Для регистрации спектров комбинационного рассеяния используется спектрограф со сменными дифракционными решетками.

Управление спектрометром осуществляется с помощью персонального компьютера (далее – ПК).

Общий вид спектрометров представлен на рисунке 1.

Пломбирование спектрометров не предусмотрено.

Заводской номер расположен на задней панели образцов спектрометров, выполнен печатным способом в цифровом формате.

Нанесение знака поверки не предусмотрено.

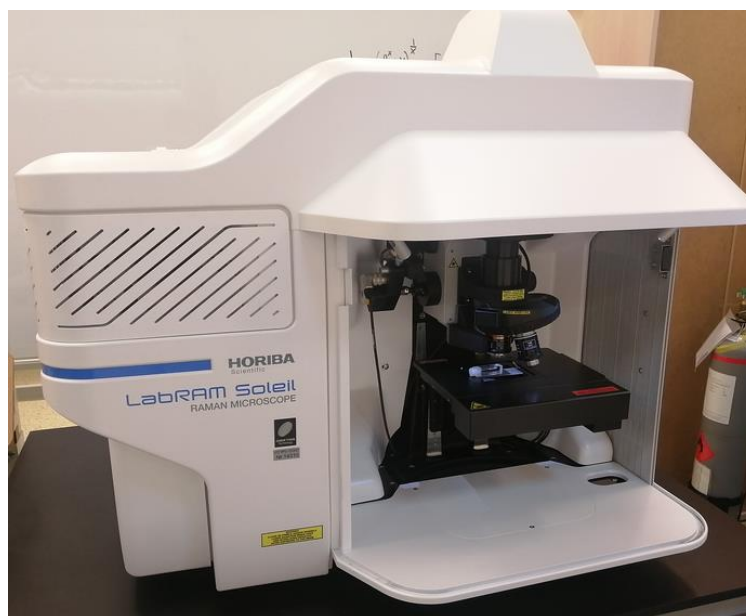


Рисунок 1 - Общий вид спектрометров

Программное обеспечение

Спектрометры оснащены автономным программным обеспечением (далее по тексту - ПО), которое управляет работой прибора и собирает, отображает, обрабатывает и хранит полученные данные. Все ПО является метрологически значимым и выполняет следующие функции:

- сбор и обработка данных, поступающих с детектора спектрометра;
- обсчет результатов измерений;
- сохранение результатов измерений на жестком диске персонального компьютера;
- управление процедурой измерений;
- создание отчетов по результатам измерений.

Уровень защиты ПО «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1- Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	LabSpec
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 6.0
Цифровой идентификатор ПО	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Спектральный диапазон, см^{-1}	от 380 до 2940
Пределы допускаемой абсолютной погрешности шкалы волновых чисел, см^{-1}	$\pm 3,0$

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Длины волн лазеров возбуждения, нм	532
Спектральное разрешение, см ⁻¹ , не более	6,0
Кратность увеличения объектива микроскопа	100
Апертура объектива микроскопа	0,90
Плотность штрихов дифракционной решетки, штр/мм	1800
Габаритные размеры (длина×ширина×высота), мм, не более	898×797×806
Масса, кг, не более	125
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	от 100 до 240 50/60
Потребляемая мощность, Вт, не более	1100
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, % - атмосферное давление, кПа	от +18 до +30 от 20 до 80 от 94 до 106

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации методом компьютерной графики.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Спектрометр комбинационного рассеяния LabRAM Soleil	LabRAM Soleil	1 шт.
Программное обеспечение	LabSpec 6	1 шт.
Сетевой кабель		1 шт.
Кабель USB		1 шт.
Джойстик		1 шт.
Контрольный образец (кремний)		1 шт.
Компьютер в комплекте		По заказу

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе «Спектрометры комбинационного рассеяния LabRAM Soleil. Руководство по эксплуатации» в разделе 2.2.

При использовании в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений спектрометры применяются в соответствии с аттестованными методиками (методами) измерений.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к Спектрометрам комбинационного рассеяния LabRAM Soleil

ГСССД 354-2019 «Максимумы пиков рамановского спектра ацетамидофенола, 1,4-бис(2-метилстирил) бензола, бензонитрила, нафталина, полистирола, серы, смеси толуола и ацетонитрила и циклогексана» Приказ Росстандарта №1707 от 23.07.2019 г.

Техническая документация HORIBA FRANCE S.A.S., Франция.

Изготовитель

HORIBA FRANCE S.A.S., Франция
Адрес: 14, boulevard Thomas Gobert, Passage Jobin Yvon, CS 45002 91120
PALAISEAU, France
Телефон: +33 (0)1 69 74 72 00
Факс: +33 (0)1 69 09 07 21
Web-сайт: www.horiba.com
E-mail: info@horiba.com

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт оптико-физических измерений»

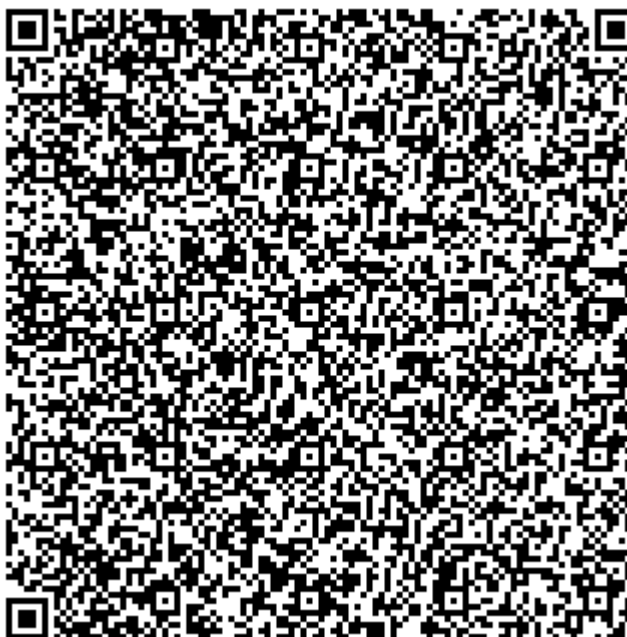
Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Телефон: +7 (495) 437-56-33

Факс: +7 (495) 437-31-47

E-mail: vniiofi@vniiofi.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИОФИ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30003-2014 от 23.06.2014 г.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «16» мая 2022 г. № 1192

Регистрационный № 85581-22

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Вискозиметры JSW

Назначение средства измерений

Вискозиметры JSW (далее вискозиметры), предназначены для хранения и передачи единицы динамической вязкости в диапазоне значений от 0,5 до 100 МПа·с в соответствии с государственной поверочной схемой для средств измерений вязкости жидкостей, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 05.11.2019 № 2622 в качестве рабочего эталона 1-го разряда.

Описание средства измерений

Принцип действия вискозиметров основан на методе падающего шарика - на вертикальной стойке закреплен измерительный цилиндр из нержавеющей стали, установленный с отклонением от вертикали на 30 градусов, на верхнем и нижнем конце цилиндра смонтированы бесконтактные датчики падения, а внутри цилиндра находится металлический шарик. Система обнаружения на двух точках обеспечивает точное измерение вязкости с хорошей воспроизводимостью. Входным и выходным патрубком образцовый вискозиметр гидравлически соединен со стендом поверки и калибровки вискозиметров, с которого подается рабочая жидкость, приводящая в движение шарик.

Вискозиметры состоят из металлического цилиндра с внутренним диаметром 24 мм, металлического шарика диаметром 15,8 мм, стойки, двух датчиков падения шарика, входного и выходного патрубков. Измерительное устройство вискозиметра состоит из электронной платы, находящейся в металлическом раздвижном корпусе, имеющем на лицевой стороне кнопку включения и цифровой индикатор, а на задней стороне клеммные соединения для подключения к датчикам падения образцового вискозиметра и к стенду поверки и калибровки вискозиметров. Вискозиметр JSW эксплуатируется совместно с установкой для калибровки вискозиметров.

К вискозиметрам данного типа относятся вискозиметры JSW с заводскими номерами 1002, 1003.

Общий вид вискозиметра в комплекте со стендом и обозначением места нанесения знака утверждения типа представлены на рисунке 1.

Вискозиметры JSW и составные элементы не пломбируются.

Общий вид вискозиметра JSW представлен на рисунке 2.

Маркировка производится на фирменной планке, представленной на рисунке 3.



Рисунок 1 – Общий вид вискозиметра JSW в составе установки



Рисунок 2 – Внешний вид вискозиметра JSW

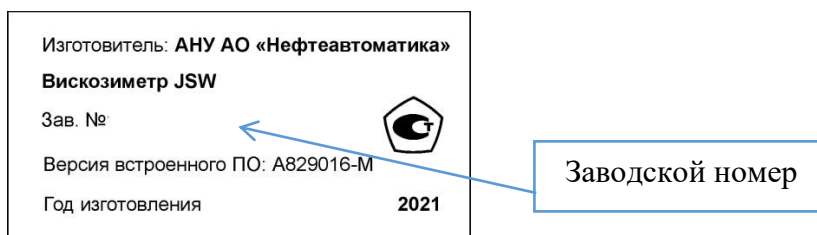


Рисунок 3 - Маркировка вискозиметра

Программное обеспечение

Вискозиметры функционируют под управлением встроенного программного обеспечения, которое предназначено для управления работой вискозиметра, процессом измерений, а также хранения и обработки полученных данных.

Уровень защиты программного обеспечения «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Влияние программного обеспечения учтено при нормировании метрологических характеристик.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значения
Идентификационное наименование ПО	JSW
Номер версии (идентификационный номер) ПО	A829016B-M

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений динамической вязкости, мПа·с	от 0,5 до 100,0
Пределы допускаемой приведенной к верхнему значению поддиапазона измерений погрешности измерений динамической вязкости, %: - в диапазоне от 0,5 до 25,0 мПа·с включ. - в диапазоне св. 25,0 до 50,0 мПа·с включ. - в диапазоне св. 50,0 до 100,0 мПа·с включ.	±0,5

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон температур рабочей жидкости, °С	от +5 до +80
Давление рабочей среды, МПа, не более	0,6
Измеряемая среда	Искусственные водонефтяные водомасленные смеси
Параметры электрического питания: - напряжение постоянного тока, В	230±23
Потребляемая мощность, В·А, в режимах: - стандартной нагрузки - максимальной нагрузки	11 56
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность (без конденсации), %, не более атмосферное давление, кПа	от +15 до +25 от 45 до 85 от 84,0 до 106,7
Средний срок службы, лет	10
Средняя наработка на отказ, ч	48000

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации и на корпус вискозиметра в виде наклейки (место нанесения указано на рисунке 1)

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Вискозиметр JSW	JSW	1 шт.
Паспорт	КДНА 414100.A01.00.00.000 ПС	1 экз.
Руководство по эксплуатации	КДНА 414100.A01.00.00.000 РЭ	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Вискозиметры JSW. Руководство по эксплуатации», раздел 1.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования вискозиметрам JSW

Государственная поверочная схема для средств измерений вязкости жидкостей, утвержденная приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 05.11.2019 № 2622

Техническая документация фирмы-изготовителя

Изготовитель

Альметьевское наладочное управление акционерного общества «Нефтеавтоматика» (АНУ АО «Нефтеавтоматика»)

Адрес: 423458, Республика Татарстан, г. Альметьевск, ул. Объездная, д. 35

ИНН 0278005403

Телефон: (8553) 36-92-53

Факс: (8553) 36-92-53

E-mail: almnu@neftevtomatika.ru

Сайт: [www. neftevtomatika.ru](http://www.neftevtomatika.ru)

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие

«Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»

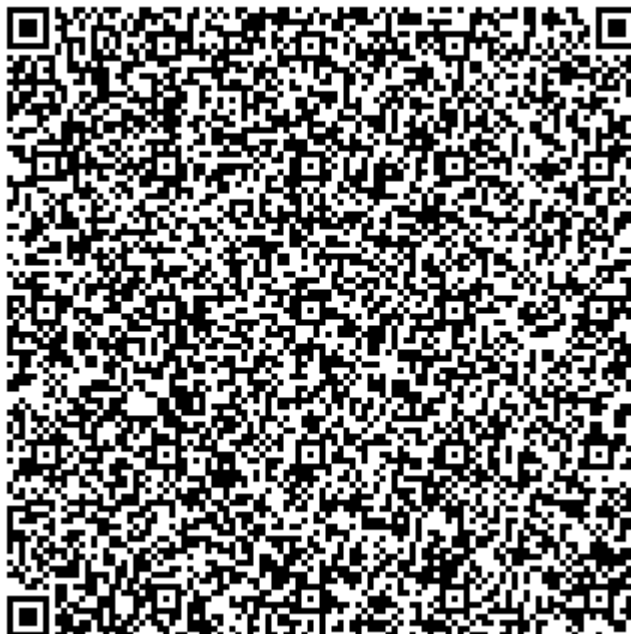
Адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр., д. 19

Телефон: +7 (812) 251-76-01, факс: + 7 (812) 713-01-14

Web-сайт: www.vniim.ru

E-mail: info@vniim.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц RA.RU.311541.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «16» мая 2022 г. № 1192

Регистрационный № 85582-22

Лист № 1
Всего листов 17

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

**Калибраторы-измерители унифицированных сигналов эталонные
«ЭЛЕМЕР-ИКСУ-3000»**

Назначение средства измерений

Калибраторы-измерители унифицированных сигналов эталонные «ЭЛЕМЕР-ИКСУ-3000» (далее по тексту – ИКСУ-3000 или приборы) предназначены для воспроизведения и измерений электрических сигналов силы и напряжения постоянного тока, сопротивления постоянному току, частоты и количества импульсов, а также для воспроизведения и измерений сигналов термопреобразователей сопротивления (ТС) по ГОСТ 6651-2009, преобразователей термоэлектрических (ТП) по ГОСТ Р 8.585-2001 и измерений сигналов термометров цифровых эталонных (ТЦЭ), преобразователей давления эталонных (ПДЭ), приборов, использующих для обмена информацией HART-протокол, 1-Wire-протокол и стандарт NAMUR.

ИКСУ-3000 могут применяться в качестве рабочего эталона:

- единицы силы постоянного электрического тока 1 разряда в соответствии с Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 1 октября 2018 г. № 2091;
- единицы постоянного электрического напряжения 3 разряда в соответствии с Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 декабря 2019 г. № 3457;
- единицы электрического сопротивления постоянного тока 4 разряда в соответствии с Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 декабря 2019 г. № 3456.

Описание средства измерений

Принцип действия ИКСУ-3000 в режиме воспроизведения калиброванных сигналов основан на цифро-аналоговом преобразовании (ЦАП) цифровых сигналов, вырабатываемых микропроцессорным модулем, в аналоговые сигналы и передачу их на соответствующий выход ИКСУ-3000.

Принцип действия ИКСУ-3000 в режиме измерения основан на аналого-цифровом преобразовании (АЦП) параметров измеряемых электрических сигналов и передаче их в микропроцессорный модуль, который обеспечивает управление всеми схемами прибора и осуществляет связь с компьютером через интерфейс USB или Ethernet. Через последовательный интерфейс UART осуществляется связь ИКСУ-3000 с ТЦЭ или ПДЭ, через HART-интерфейс осуществляется связь с приборами по HART-протоколу. Наличие указанных интерфейсов обеспечивает возможность работы ИКСУ-3000 с эталонными и поверяемыми средствами измерений как автономно, так и с компьютером, объединяя их в единое автоматизированное рабочее место «АРМ ИКСУ-3000».

В состав ИКСУ-3000 входит блок со встроенным компенсатором температуры холодного спая преобразователей термоэлектрических БТП-3000 (далее по тексту – БТП-3000).

ИКСУ-3000 в комплекте с БТП-3000 обеспечивает автоматическую компенсацию температуры холодного спая ТП. ИКСУ-3000 также обеспечивает ручную компенсацию температуры холодного спая ТП путем ввода значений температуры с использованием возможностей сенсорного экрана, кнопочной клавиатуры прибора или внешней клавиатуры.

Встроенный в ИКСУ-3000 стабилизатор напряжения (24 В) обеспечивает питанием первичные преобразователи с выходным унифицированным сигналом постоянного тока.

ИКСУ-3000 выполнен в виде портативного ручного прибора, на передней панели которого расположен сенсорный жидкокристаллический экран, клеммы для подключения первичных преобразователей и внешних устройств в режимах измерения и воспроизведения стандартных сигналов, а также разъем для подключения входного или выходного частотного сигнала; на боковых панелях расположены: клеммы для тестирования реле, клеммы для управления счетом импульсов, разъем для подключения ПДЭ и ТЦЭ, клемма для подключения зарядного устройства, разъем Ethernet, разъемы USB для подключения к компьютеру и для подключения съемного USB Flash-накопителя. Режим работы ИКСУ-3000 задают как с использованием возможностей сенсорного жидкокристаллического экрана, так и с помощью программного обеспечения, установленного на компьютере.

ИКСУ-3000 при проведении поверки (калибровки и градуировки) воспроизводит и измеряет сигналы ТС, ТП, силы и напряжения постоянного тока, сопротивления постоянному току, частоту и количество импульсов или измеряет выходной ток или напряжение преобразователей с унифицированным выходным сигналом, тестирует состояния реле поверяемых (калибруемых или градуируемых) средств измерений, считывает единицу измерений, диапазон и измеренное значение величины по HART-протоколу, 1-Wire-протоколу, стандарту NAMUR, обеспечивает возможность конфигурирования, градуировки и подстройки приборов с поддержкой по HART-протоколу, 1-Wire-протоколу и стандарту NAMUR, сравнивает показания эталонного и рабочего средств измерений температуры или давления; обеспечивает сбор, хранение, архивирование и передачу данных в компьютер.

ИКСУ-3000 имеют исполнения: общепромышленное (ИКСУ-3000), взрывозащищенное с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» (ИКСУ-3000Ex).

Фотографии общего вида ИКСУ-3000 и ИКСУ-3000Ex представлены на рисунке 1.

Фотография общего вида БТП-3000 представлена на рисунке 2.

Схема пломбировки от несанкционированного доступа представлена на рисунке 3.

Заводской номер нанесен на табличку, прикрепленную к тыльной стороне корпуса ИКСУ-3000 (рисунок 4).



«ЭЛЕМЕР-ИКСУ-3000»

«ЭЛЕМЕР-ИКСУ-3000Ex»

Рисунок 1 – Общий вид калибраторов-измерителей унифицированных сигналов эталонных «ЭЛЕМЕР-ИКСУ-3000» и «ЭЛЕМЕР-ИКСУ-3000Ex»



Рисунок 2 – Общий вид блока со встроенным компенсатором температуры холодного спая преобразователей термоэлектрических БТП-3000



Рисунок 3 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа

место нанесения знака утвер-
ждения типа

место нанесения заводского номера

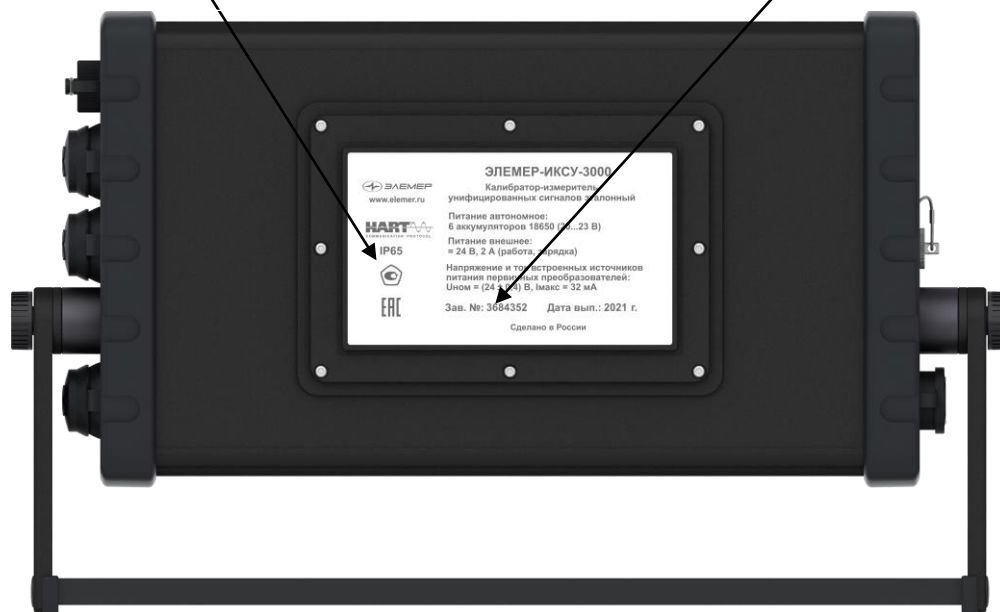


Рисунок 4 – Место нанесения заводского номера и знака утверждения типа

Программное обеспечение

В ИКСУ-3000 предусмотрено внутреннее и внешнее программное обеспечение (ПО).

Внутреннее ПО состоит из встроенной в ИКСУ-3000 метрологически значимой части ПО. Внутреннее ПО является фиксированным, незагружаемым и может быть изменено только на предприятии-изготовителе.

Уровень защиты внутреннего ПО от преднамеренного и непреднамеренного доступа соответствует уровню «высокий» согласно Р 50.2.077-2014 – данное ПО защищено от преднамеренных изменений с помощью специальных программных средств. Не требуется специальных средств защиты, исключающих возможность несанкционированной модификации, обновления (загрузки), удаления и иных преднамеренных изменений метрологически значимой встроенной части ПО СИ и измеренных данных.

Внешнее ПО предназначено для взаимодействия ИКСУ-3000 с компьютером и не оказывает влияния на метрологические характеристики ИКСУ-3000. Внешнее ПО служит для градуировки, калибровки, поверки, конфигурирования, получения данных измерений, воспроизведения, архивных данных и графика в процессе эксплуатации ИКСУ-3000. Конфигурирование включает установку типа сигнала в режимах воспроизведения, измерений, установку параметров сенсорного экрана, даты и времени. ПО также предусматривает возможность выдачи текстовых сообщений о состоянии ИКСУ-3000 и возникающих в процессе его работы ошибках и способах их устранения.

Идентификационные данные внутреннего ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные внутреннего программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ЭЛЕМЕР-ИКСУ-3000 ПО
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.XX.XX
Цифровой идентификатор ПО	отсутствует

Идентификационные данные внешнего ПО приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Идентификационные данные внешнего программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	АРМ ИКСУ-3000
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.XX.XX
Цифровой идентификатор ПО	отсутствует

В идентификационных номерах внешнего и внутреннего программных обеспечений фиксированные цифры отвечают за метрологически значимую часть и являются неизменными.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 - Метрологические характеристики ИКСУ-3000 для конфигурации с выходными (режим воспроизведения) электрическими сигналами в виде силы, напряжения постоянного тока и сопротивления постоянному току

Воспроизводимая величина	Диапазон воспроизведения		Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности воспроизводимых величин (в нормальных условиях при температуре (20±5) °C)	Пределы допускаемой основной относительной погрешности воспроизводимых величин, % (в нормальных условиях при температуре (20±5) °C)	Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизводимых величин (в пределах рабочих температур от минус 20 до плюс 50 °C)	Индекс заказа
Сила постоянного тока	от 0 до 25 мА		±(2·10 ⁻⁵ ·I+0,2) мкА	±(2·10 ⁻³ + 20/I ¹⁾)	±(4·10 ⁻⁵ ·I+0,4) мкА	А
			±(3·10 ⁻⁵ ·I+0,3) мкА	±(3·10 ⁻³ + 30/I ¹⁾)	±(6·10 ⁻⁵ ·I+0,6) мкА	В
Напряжение постоянного тока	от -100 до 1000 мВ	от -100 до 100 мВ	±(2·10 ⁻⁵ · U +3) мкВ	±(2·10 ⁻³ + 300/ U ²⁾)	±(4·10 ⁻⁵ · U +6) мкВ	А
			±(3·10 ⁻⁵ · U +4) мкВ	±(3·10 ⁻³ + 400/ U ²⁾)	±(6·10 ⁻⁵ · U +8) мкВ	В
		от 100 до 1000 мВ	±(5·10 ⁻⁵ ·U) мкВ	±5·10 ⁻³	±(10 ⁻⁴ ·U) мкВ	А
			±(7·10 ⁻⁵ ·U) мкВ	±7·10 ⁻³	±(14·10 ⁻⁵ ·U) мкВ	В
	от 0 до 12 В		±(6·10 ⁻⁵ ·U+0,2) мВ	±(6·10 ⁻³ + 20/U ³⁾)	±(12·10 ⁻⁵ ·U+0,4) мВ	А
			±(10 ⁻⁴ ·U+0,4) мВ	±(10 ⁻² + 40/U ³⁾)	±(2·10 ⁻⁴ ·U+0,8) мВ	В

Воспроизводимая величина	Диапазон воспроизведения	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности воспроизводимых величин (в нормальных условиях при температуре (20±5) °C)	Пределы допускаемой основной относительной погрешности воспроизводимых величин, % (в нормальных условиях при температуре (20±5) °C)	Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизводимых величин (в пределах рабочих температур от минус 20 до плюс 50 °C)	Индекс заказа
Электрическое сопротивление постоянному току	от 0 до 500 Ом	±0,009 Ом	±0,9/R ⁴⁾	±0,015 Ом	A
		±0,015 Ом	±1,5/R ⁴⁾	±0,025 Ом	B
	от 0 до 4000 Ом	±(4·10 ⁻⁵ ·R+0,05) Ом	±(4·10 ⁻³ + 5/R ⁴⁾)	±(7·10 ⁻⁵ ·R+0,08) Ом	A
		±(5·10 ⁻⁵ ·R+0,07) Ом	±(5·10 ⁻³ + 7/R ⁴⁾)	±(8·10 ⁻⁵ ·R+0,12) Ом	B
П р и м е ч а н и я 1 I – действительное значение силы постоянного тока, мкА. 2 U - действительное значение напряжения, мкВ. 3 U - действительное значение напряжения, мВ. 4 R - действительное значение сопротивления, Ом. 5 Пределы допускаемой нестабильности за год при воспроизведении сопротивления не превышают пределов допускаемой основной абсолютной погрешности.					

Таблица 4 – Метрологические характеристики ИКСУ-3000 для конфигурации с входными (режим измерений) электрическими сигналами в виде силы, напряжения постоянного тока и сопротивления постоянному току

Измеряемая величина	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измеряемых величин (в нормальных условиях при температуре $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$)	Пределы допускаемой основной относительной погрешности измеряемых величин, % (в нормальных условиях при температуре $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$)	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измеряемых величин (в пределах рабочих температур от минус 20 до плюс 50°C)	Индекс заказа
Сила постоянного тока	от -25 до 25 мА	$\pm(2 \cdot 10^{-5} \cdot I + 0,2) \text{ мкА}$	$\pm(2 \cdot 10^{-3} + 20/ I ^{1})$	$\pm(4 \cdot 10^{-5} \cdot I + 0,4) \text{ мкА}$	А
		$\pm(3 \cdot 10^{-5} \cdot I + 0,3) \text{ мкА}$	$\pm(3 \cdot 10^{-3} + 30/ I ^{1})$	$\pm(6 \cdot 10^{-5} \cdot I + 0,6) \text{ мкА}$	В
	от -100 до +100 мА	$\pm(10^{-4} \cdot I + 1) \text{ мкА}$	$\pm(10^{-2} + 100/ I ^{1})$	$\pm(2 \cdot 10^{-4} \cdot I + 2) \text{ мкА}$	А
		$\pm(1,5 \cdot 10^{-4} \cdot I + 1,5) \text{ мкА}$	$\pm(1,5 \cdot 10^{-2} + 150/ I ^{1})$	$\pm(3 \cdot 10^{-4} \cdot I + 3) \text{ мкА}$	В
Напряжение постоянного тока	от -78 до +78 мВ	$\pm(2 \cdot 10^{-5} \cdot U + 3) \text{ мкВ}$	$\pm(2 \cdot 10^{-3} + 300/ U ^{2})$	$\pm(4 \cdot 10^{-5} \cdot U + 6) \text{ мкВ}$	А
		$\pm(3 \cdot 10^{-5} \cdot U + 4) \text{ мкВ}$	$\pm(3 \cdot 10^{-3} + 400/ U ^{2})$	$\pm(6 \cdot 10^{-5} \cdot U + 8) \text{ мкВ}$	В
	от -300 до +300 мВ	$\pm(5 \cdot 10^{-5} \cdot U + 3) \text{ мкВ}$	$\pm(5 \cdot 10^{-3} + 300/ U ^{2})$	$\pm(10^{-4} \cdot U + 6) \text{ мкВ}$	А
		$\pm(5 \cdot 10^{-5} \cdot U + 4) \text{ мкВ}$	$\pm(5 \cdot 10^{-3} + 400/ U ^{2})$	$\pm(10^{-4} \cdot U + 8) \text{ мкВ}$	В
	от 0 до 12 В	$\pm(6 \cdot 10^{-5} \cdot U + 0,2) \text{ мВ}$	$\pm(6 \cdot 10^{-3} + 20/U^{3})$	$\pm(12 \cdot 10^{-5} \cdot U + 0,4) \text{ мВ}$	А
		$\pm(10^{-4} \cdot U + 0,4) \text{ мВ}$	$\pm(10^{-2} + 40/U^{3})$	$\pm(2 \cdot 10^{-4} \cdot U + 0,8) \text{ мВ}$	В
	от 0 до 60 В	$\pm(5 \cdot 10^{-5} \cdot U + 0,5) \text{ мВ}$	$\pm(5 \cdot 10^{-3} + 50/U^{3})$	$\pm(10^{-4} \cdot U + 1) \text{ мВ}$	А
		$\pm(5 \cdot 10^{-5} \cdot U + 0,5) \text{ мВ}$	$\pm(5 \cdot 10^{-3} + 50/U^{3})$	$\pm(10^{-4} \cdot U + 1) \text{ мВ}$	В

Измеряемая величина	Диапазон измерений		Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измеряемых величин (в нормальных условиях при температуре (20±5) °C)	Пределы допускаемой основной относительной погрешности измеряемых величин, % (в нормальных условиях при температуре (20±5) °C)	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измеряемых величин (в пределах рабочих температур от минус 20 до плюс 50 °C)	Индекс заказа
Электрическое сопротивление постоянному току	от 0 до 500 Ом	от 0 до 100 Ом	±0,003 Ом ⁵⁾	±0,3/R ⁴⁾	±0,006 Ом	A
			±0,005 Ом ⁵⁾	±0,5/R ⁴⁾	±0,01 Ом	B
		от 100 до 500 Ом	±3·10 ⁻⁵ ·R Ом ⁵⁾	±3·10 ⁻³	±6·10 ⁻⁵ ·R Ом	A
			±5·10 ⁻⁵ ·R Ом ⁵⁾	±5·10 ⁻³	±10 ⁻⁴ ·R Ом	B
	от 0 до 4000 Ом	от 0 до 500 Ом	±0,02 Ом ⁵⁾	±2/R ⁴⁾	±0,04 Ом	A
			±0,03 Ом ⁶⁾	±3/R ⁴⁾	±0,06 Ом	B
		от 500 до 4000 Ом	±4·10 ⁻⁵ ·R Ом ⁶⁾	±4·10 ⁻³	±8·10 ⁻⁵ ·R Ом	A
			±6·10 ⁻⁵ ·R Ом ⁶⁾	±6·10 ⁻³	±12·10 ⁻⁵ ·R Ом	B

П р и м е ч а н и я

1 I – действительное значение силы постоянного тока, мкА.

2 U - действительное значение напряжения, мкВ.

3 U - действительное значение напряжения, мВ.

4 R - действительное значение сопротивления, Ом.

5 Измерительный ток 1,0 мА.

6 Измерительный ток 0,3 мА.

Таблица 5 – Метрологические характеристики ИКСУ-3000 в части воспроизведения частоты

Воспроизводимая величина (выходной сигнал)	Диапазон воспроизведения, Гц	Пределы допускаемой относительной погрешности δ , %
Частота (прямоугольные импульсы)	от 1 до 50000	$\pm 0,001$

Таблица 6 – Метрологические характеристики ИКСУ-3000 в части измерения частоты

Измеряемая величина (входной сигнал)	Диапазон измерений, Гц	Пределы допускаемой относительной погрешности δ , %
Частота	Синусоидальный сигнал	от 1 до 50000
	Прямоугольные импульсы	от 0,03 до 50000
		$\pm 0,001$

Таблица 7 – Метрологические характеристики ИКСУ-3000 для конфигурации с выходными (режим воспроизведения) электрическими сигналами от ТС по ГОСТ 6651-2009 и ТП по ГОСТ Р 8.585-2001

Тип первичного термопреобра- зователя	α °C ⁻¹ (W ₁₀₀)	Диапазон воспроизведения электрических сигналов в температурном эквиваленте, °C	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности воспроизводимых электрических сигналов в температурном эквиваленте, °C (в нормальных условиях при температуре (20±5) °C) для индекса заказа		Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизводимых электрических сигналов в температурном эквиваленте, °C (в пределах рабочих температур от минус 20 до плюс 50 °C) для индекса заказа	
			А	В	А	В
50М	0,00428 (1,4280)	от -180 до +200	$\pm 0,045$	$\pm 0,07$	$\pm 0,075$	$\pm 0,12$
53М		от -50 до +200	$\pm 0,045$	$\pm 0,07$	$\pm 0,075$	$\pm 0,12$
100М		от -180 до +200	$\pm 0,025$	$\pm 0,035$	$\pm 0,042$	$\pm 0,06$
50М	0,00426 (1,4260)	от -50 до +200	$\pm 0,045$	$\pm 0,07$	$\pm 0,075$	$\pm 0,12$
53М		от -50 до +200	$\pm 0,045$	$\pm 0,07$	$\pm 0,075$	$\pm 0,12$
100М		от -50 до +200	$\pm 0,025$	$\pm 0,035$	$\pm 0,042$	$\pm 0,06$
50П	0,00391 (1,3910)	от -200 до +850	$\pm(0,045+1,5 \cdot 10^{-5} \cdot t)$	$\pm(0,075+2,5 \cdot 10^{-5} \cdot t)$	$\pm(0,075+2,5 \cdot 10^{-5} \cdot t)$	$\pm(0,125+4,2 \cdot 10^{-5} \cdot t)$
46П		от -200 до +850	$\pm(0,045+1,5 \cdot 10^{-5} \cdot t)$	$\pm(0,075+2,5 \cdot 10^{-5} \cdot t)$	$\pm(0,075+2,5 \cdot 10^{-5} \cdot t)$	$\pm(0,125+4,2 \cdot 10^{-5} \cdot t)$
100П		от -200 до +850	$\pm(0,025+7 \cdot 10^{-6} \cdot t)$	$\pm(0,04+1,5 \cdot 10^{-5} \cdot t)$	$\pm(0,042+1,2 \cdot 10^{-5} \cdot t)$	$\pm(0,07+2,5 \cdot 10^{-5} \cdot t)$

Тип первичного термопреобра- зователя	α °C ⁻¹ (W ₁₀₀)	Диапазон воспроизведения электрических сигналов в температурном эквиваленте, °C	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности воспроизводимых электрических сигналов в температурном эквиваленте, °C (в нормальных условиях при температуре (20±5) °C) для индекса заказа		Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизводимых электрических сигналов в температурном эквиваленте, °C (в пределах рабочих температур от минус 20 до плюс 50 °C) для индекса заказа	
			A	B	A	B
Pt50	0,00385 (1,3850)	от -200 до +850	±(0,045+1,5·10 ⁻⁵ ·t)	±(0,075+2,5·10 ⁻⁵ ·t)	±(0,075+2,5·10 ⁻⁵ ·t)	±(0,125+4,2·10 ⁻⁵ ·t)
Pt100		от -200 до +850	±(0,025+7·10 ⁻⁶ ·t)	±(0,04+1,5·10 ⁻⁵ ·t)	±(0,042+1,2·10 ⁻⁵ ·t)	±(0,07+2,5·10 ⁻⁵ ·t)
Pt500		от -200 до +850	±(0,035+5·10 ⁻⁵ ·t)	±(0,05+7·10 ⁻⁵ ·t)	±(0,06+8,3·10 ⁻⁵ ·t)	±(0,08+1,2·10 ⁻⁴ ·t)
Pt1000		от -200 до +850	±(0,025+5·10 ⁻⁵ ·t)	±(0,035+6·10 ⁻⁵ ·t)	±(0,042+8,3·10 ⁻⁵ ·t)	±(0,06+10 ⁻⁴ ·t)
100H	0,00617 (1,617)	от -60 до +180	±0,02	±0,03	±0,03	±0,05
500H		от -60 до +180	±0,025	±0,035	±0,042	±0,058
1000H		от -60 до +180	±0,02	±0,025	±0,03	±0,042
ТПП (R)	-	от -50 до +200	±0,75	±1,0	±1,5	±2,0
		св. +200 до +1768	±0,36	±0,5	±0,72	±1,0
ТПП (S)		от -50 до +200	±0,75	±1,0	±1,5	±2,0
		св. +200 до +1768	±0,36	±0,5	±0,72	±1,0
ТПР (B)		от +50 до +100	±7,5	±10,0	±15,0	±20,0
		св. +100 до +250	±3,0	±4,0	±6,0	±8,0
		св. +250 до +600	±1,2	±1,5	±2,4	±3,0
		св. +600 до +1820	±0,5	±0,7	±1,0	±1,4
ТЖК (J)		от -210 до 0	±0,2	±0,22	±0,4	±0,44
		св. 0 до +1200	±0,08	±0,12	±0,16	±0,24

Тип первичного термопреобра- зователя	α °C ⁻¹ (W ₁₀₀)	Диапазон воспроизведения электрических сигналов в температурном эквиваленте, °C	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности воспроизводимых электрических сигналов в температурном эквиваленте, °C (в нормальных условиях при температуре (20±5) °C) для индекса заказа		Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизводимых электрических сигналов в температурном эквиваленте, °C (в пределах рабочих температур от минус 20 до плюс 50 °C) для индекса заказа	
			A	B	A	B
ТМК (Т)	-	от -270 до -260	±2,1	±2,8	±4,2	±5,6
		св. -260 до -240	±0,8	±1,1	±1,6	±2,2
		св. -240 до -200	±0,35	±0,5	±0,7	±1,0
		св. -200 до 0	±0,2	±0,3	±0,4	±0,6
		св. 0 до +400	±0,08	±0,1	±0,16	±0,2
ТХК _Н (Е)		от -270 до -260	±1,6	±2,2	±3,2	±4,4
		св. -260 до -200	±0,5	±0,7	±1,0	±1,4
		св. -200 до 0	±0,12	±0,2	±0,24	±0,4
		св. 0 до +1000	±0,06	±0,08	±0,12	±0,16
ТХА (К)		от -270 до -260	±3,2	±4,2	±6,4	±8,4
		св. -260 до -240	±1,1	±1,4	±2,2	±2,8
		св. -240 до -200	±0,45	±0,6	±0,9	±1,2
		св. -200 до 0	±0,25	±0,3	±0,5	±0,6
		св. 0 до +1000	±0,1	±0,15	±0,2	±0,3
		св. +1000 до +1372	±0,12	±0,2	±0,24	±0,4
ТНН (N)		от -270 до -260	±6,2	±8,3	±12,4	±16,6
		св. -260 до -240	±1,6	±2,1	±3,2	±4,2
		св. -240 до -200	±0,8	±1,1	±1,6	±2,2
		св. -200 до 0	±0,35	±0,4	±0,7	±0,8
		св. 0 до +1300	±0,12	±0,15	±0,24	±0,3

Тип первичного термопреобра- зователя	α °C ⁻¹ (W ₁₀₀)	Диапазон воспроизведения электрических сигналов в температурном эквиваленте, °C	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности воспроизводимых электрических сигналов в температурном эквиваленте, °C (в нормальных условиях при температуре (20±5) °C) для индекса заказа		Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизводимых электрических сигналов в температурном эквиваленте, °C (в пределах рабочих температур от минус 20 до плюс 50 °C) для индекса заказа	
			A	B	A	B
ТВР (А-1)	-	от 0 до +1600	±0,3	±0,4	±0,6	±0,8
		св. +1600 до + 2500	±0,5	±0,65	±1,0	±1,3
ТВР (А-2)		от 0 до +1800	±0,35	±0,45	±0,7	±0,9
ТВР (А-3)		от 0 до +1800	±0,35	±0,45	±0,7	±0,9
ТХК (L)		от -200 до 0	±0,12	±0,16	±0,24	±0,32
		св. 0 до +800	±0,05	±0,08	±0,1	±0,16
ТМК (М)		от -200 до +100	±0,2	±0,25	±0,4	±0,5
Пр и м е ч а н и е - t – значение температуры, °C						

Таблица 8 – Метрологические характеристики ИКСУ-3000 для конфигурации с входными (режим измерений) электрическими сигналами от ТС по ГОСТ 6651-2009 и ТП по ГОСТ Р 8.585-2001

Тип первичного термопреоб- разователя	α °C ⁻¹ (W ₁₀₀)	Диапазон измерений температуры, °C	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измеряемых температур, °C (в нормальных условиях при температуре (20±5) °C) для индекса заказа		Пределы допускаемой абсолютной погрешности измеряемых температур, °C (в пределах рабочих температур от минус 20 до плюс 50 °C) для индекса заказа	
			A	B	A	B
50M	0,00428 (1,4280)	от -180 до +200	±0,015	±0,025	±0,03	±0,05
53M		от -50 до +200	±0,015	±0,025	±0,03	±0,05
100M		от -180 до 0	±0,008	±0,012	±0,016	±0,024
		св. 0 до +200	±(0,008+3·10 ⁻⁵ ·t)	±(0,012+5·10 ⁻⁵ ·t)	±(0,016+6·10 ⁻⁵ ·t)	±(0,024+10 ⁻⁴ ·t)

Тип первичного термопреоб- разователя	α °C ⁻¹ (W ₁₀₀)	Диапазон измерений температуры, °C	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измеряемых температур, °C (в нормальных условиях при температуре (20±5) °C) для индекса заказа		Пределы допускаемой абсолютной погрешности измеряемых температур, °C (в пределах рабочих температур от минус 20 до плюс 50 °C) для индекса заказа	
			А	В	А	В
50М	0,00426 (1,4260)	от -50 до +200	±0,015	±0,03	±0,03	±0,06
53М		от -50 до +200	±0,015	±0,025	±0,03	±0,05
100М		от -50 до 0	±0,008	±0,012	±0,016	±0,024
		св. 0 до +200	±(0,008+3·10 ⁻⁵ ·t)	±(0,012+5·10 ⁻⁵ ·t)	±(0,016+6·10 ⁻⁵ ·t)	±(0,024+10 ⁻⁴ ·t)
50П	0,00391 (1,3910)	от -200 до +250	±0,015	±0,03	±0,03	±0,06
		св. +250 до +850	±(0,008+3,5·10 ⁻⁵ ·t)	±(0,014+5,5·10 ⁻⁵ ·t)	±(0,016+7·10 ⁻⁵ ·t)	±(0,028+1,1·10 ⁻⁴ ·t)
46П		от -200 до +250	±0,015	±0,03	±0,03	±0,06
		св. +250 до +850	±(0,008+3·10 ⁻⁵ ·t)	±(0,014+5,5·10 ⁻⁵ ·t)	±(0,016+6·10 ⁻⁵ ·t)	±(0,028+1,1·10 ⁻⁴ ·t)
100П		от -200 до 0	±0,008	±0,03	±0,016	±0,06
		св. 0 до +850	±(0,008+3,5·10 ⁻⁵ ·t)	±(0,014+5,5·10 ⁻⁵ ·t)	±(0,016+7·10 ⁻⁵ ·t)	±(0,028+1,1·10 ⁻⁴ ·t)
Pt50	0,00385 (1,3850)	от -200 до +250	±0,015	±0,03	±0,03	±0,06
		св. +250 до +850	±(0,008+3,5·10 ⁻⁵ ·t)	±(0,014+5,5·10 ⁻⁵ ·t)	±(0,016+7·10 ⁻⁵ ·t)	±(0,028+1,1·10 ⁻⁴ ·t)
Pt100		от -200 до 0	±0,008	±0,03	±0,016	±0,06
		св. 0 до +850	±(0,008+3,5·10 ⁻⁵ ·t)	±(0,014+5,5·10 ⁻⁵ ·t)	±(0,016+7·10 ⁻⁵ ·t)	±(0,028+1,1·10 ⁻⁴ ·t)
Pt500		от -200 до 0	±0,01	±0,015	±0,02	±0,03
		св. 0 до +850	±(0,01+4,5·10 ⁻⁵ ·t)	±(0,015+6,5·10 ⁻⁵ ·t)	±(0,02+9·10 ⁻⁵ ·t)	±(0,03+1,3·10 ⁻⁴ ·t)
Pt1000		от -200 до -125	±0,005	±0,008	±0,01	±0,016
		св. -125 до +850	±(0,01+4,5·10 ⁻⁵ · t)	±(0,015+6,5·10 ⁻⁵ · t)	±(0,02+9·10 ⁻⁵ · t)	±(0,03+1,3·10 ⁻⁴ ·t)
100Н	0,00617 (1,617)	от -60 до +180	±0,008	±0,015	±0,016	±0,03
500Н		от -60 до +180	±0,012	±0,02	±0,024	±0,04
1000Н		от -60 до +180	±0,012	±0,02	±0,024	±0,04
ТПП (R)	-	от -50 до +200	±0,75	±1,0	±1,5	±2,0
		св. +200 до +1768	±0,55	±0,75	±1,1	±1,5
ТПП (S)	-	от -50 до +200	±0,7	±1,0	±1,4	±2,0
		св. +200 до +1768	±0,4	±0,75	±0,8	±1,5
ТПР (В)	-	св. +250 до +600	±1,2	±1,5	±2,4	±3,0
		св. +600 до +1820	±0,5	±0,7	±1,0	±1,4
ТЖК (J)		от -210 до 0	±0,2	±0,25	±0,4	±0,5

Тип первичного термопреоб- разователя	α °C ⁻¹ (W ₁₀₀)	Диапазон измерений температуры, °C	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измеряемых температур, °C (в нормальных условиях при температуре (20±5) °C) для индекса заказа		Пределы допускаемой абсолютной погрешности измеряемых температур, °C (в пределах рабочих температур от минус 20 до плюс 50 °C) для индекса заказа	
			A	B	A	B
ТМК (Т)		св. 0 до +1200	±0,08	±0,12	±0,16	±0,24
		св. -200 до 0	±0,2	±0,25	±0,4	±0,5
		св. 0 до +400	±0,08	±0,1	±0,16	±0,2
ТХК _Н (Е)		св. -200 до 0	±0,12	±0,18	±0,24	±0,36
		св. 0 до +1000	±0,06	±0,08	±0,12	±0,16
ТХА (К)		св. -200 до 0	±0,25	±0,3	±0,5	±0,6
		св. 0 до +1000	±0,1	±0,15	±0,2	±0,3
		св. +1000 до +1372	±0,12	±0,18	±0,24	±0,36
ТНН (N)		св. -200 до 0	±0,35	±0,4	±0,7	±0,8
		св. 0 до +1300	±0,12	±0,15	±0,24	±0,3
ТВР (А-1)		от 0 до +1600	±0,3	±0,4	±0,6	±0,8
		св. +1600 до + 2500	±0,5	±0,65	±1,0	±1,3
ТВР (А-2)		от 0 до +1800	±0,35	±0,45	±0,7	±0,9
ТВР (А-3)		от 0 до +1800	±0,35	±0,45	±0,7	±0,9
ТХК (L)		от -200 до 0	±0,12	±0,16	±0,24	±0,32
	св. 0 до +800	±0,05	±0,08	±0,1	±0,16	
ТМК (М)	от -200 до +100	±0,2	±0,25	±0,4	±0,5	

Примечания

1 Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности ИКСУ-3000 в комплекте с БТП-3000, вызванной изменением температуры свободных концов ТП, составляют не более ± 0,15 °C.

2 t – значение температуры, °C.

Таблица 9 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания:	
- от встроенного блока аккумуляторов:	
- напряжение, В	22
- от сетевого блока питания:	
- номинальное напряжение, В	24
Потребляемый ток в режиме работы без нагрузки встроенного стабилизатора напряжения, мА, не более	450
Габаритные размеры, мм, не более	
- длина	380
- ширина	70
- высота	180
Масса, кг, не более	3,5
Условия эксплуатации:	
- температура окружающей среды, °С	от -20 до +50
- относительная влажность при температуре +35 °С, %, не более	95
- атмосферное давление, кПа	от 84,0 до 106,7
Нормальные условия измерений:	
- температура окружающей среды, °С	от +15 до +25
- относительная влажность, %	от 30 до 80
атмосферное давление, кПа	от 84,0 до 106,7
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	20000
Средний срок службы, лет, не менее	8
Маркировка взрывозащиты	1Ex ib IIB T6...T4 Gb X
Параметры воспроизведения/ измерения количества импульсов:	
- диапазон воспроизведения/ измерения количества импульсов	от 0 до 9999999 имп.
- разрешение	1 импульс
- частота воспроизведения/ измерения количества импульсов, Гц	- / от 1 до 50000 Гц
синусоидальный сигнал	от 1 до 50000 Гц/
прямоугольные импульсы	от 0,03 до 50000 Гц

Знак утверждения типа

наносится на переднюю панель ИКСУ-3000 методом лазерной гравировки, а также на руководство по эксплуатации и паспорт типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 10 – Комплектность ИКСУ-3000

Наименование	Обозначение	Количество
Калибратор-измеритель унифицированных сигналов эталонный «ЭЛЕМЕР-ИКСУ-3000»	НКГЖ.408741.005	1 шт.
Блок аккумуляторов ¹⁾	—	1 компл.
Сетевой блок питания (зарядное устройство)	—	1 шт.
Кабели соединительные	—	1 компл.

Наименование	Обозначение	Количество
Дополнительный комплект кабелей соединительных ²⁾	—	—
Компьютерная мышь и клавиатура ³⁾	—	—
Персональный компьютер типа ноутбук ³⁾	—	—
Дополнительный блок аккумуляторов ³⁾	—	—
Кейс транспортировочный ³⁾	—	—
Блок со встроенным компенсатором температуры холодного спая преобразователей термоэлектрических БТП-3000	—	1 шт.
Комплект программного обеспечения	—	1 компл.
Руководство по эксплуатации	НКГЖ.408741.005РЭ	1 экз.
Паспорт	НКГЖ.408741.005ПС	1 экз.
П р и м е ч а н и я 1 Установлен в корпус ИКСУ-3000. 2 Состав и количество в соответствии с заказом. 3 По заказу.		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в п. 3.2 руководства по эксплуатации НКГЖ.408741.005РЭ.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к калибраторам-измерителям унифицированных сигналов эталонным «ЭЛЕМЕР-ИКСУ-3000»

ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия.

ГОСТ 6651-2009 ГСИ. Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Общие технические требования и методы испытаний.

ГОСТ Р 8.585-2001 ГСИ. Термопары. Номинальные статические характеристики преобразования.

ГОСТ 8.558-2009. ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры.

Приказ Росстандарта № 1621 от 31.07.2018 г. «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты».

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 декабря 2019 г. № 3457 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы».

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 1 октября 2018 г. № 2091 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от 1×10^{-16} до 100 А».

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 декабря 2019 г. № 3456 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока».

НКГЖ.408741.005ТУ Калибраторы-измерители унифицированных сигналов эталонные «ЭЛЕМЕР-ИКСУ-3000». Технические условия.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью Научно-производственное предприятие
«ЭЛЕМЕР» (ООО НПП «ЭЛЕМЕР»)

ИНН 5044003551

Адрес: 124489, г. Москва, г. Зеленоград, проезд 4807-й, дом 7, строение 1

Телефон (факс): +7(495) 988-48-55 (+7(499) 735-14-02)

Web-сайт: www.elemer.ru

E-mail: elemer@elemer.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГБУ «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, Россия, г. Москва, ул. Озерная, д.46

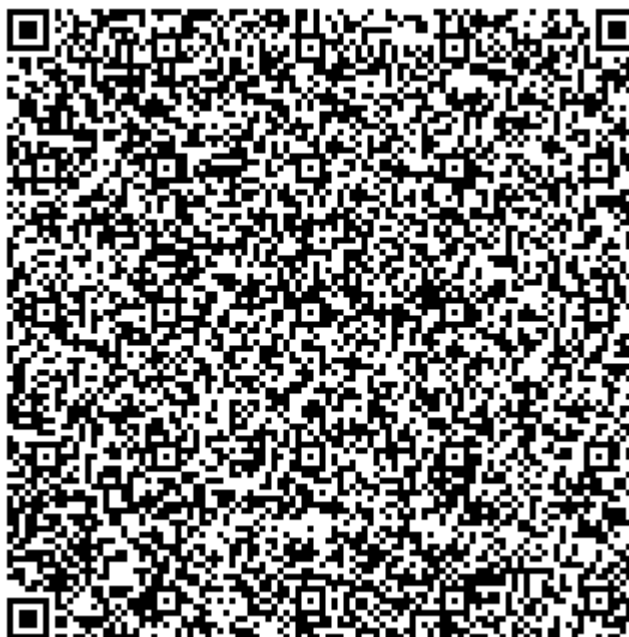
Телефон: +7 (495) 437-55-77

Факс: +7 (495) 430-57-25

Web-сайт: www.vniims.ru

E-mail: office@vniims.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в Реестре аккредитованных лиц: № 30004-13 от 29.03.2018 г.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «16» мая 2022 г. № 1192

Регистрационный № 85583-22

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Установка поверочная УПС

Назначение средства измерений

Установка поверочная УПС (далее – установка) предназначена для измерений, воспроизведения, хранения и передачи единицы объема жидкости в потоке.

Описание средства измерений

Принцип действия установки основан на воспроизведении единицы объема жидкости в потоке, создаваемой при помощи системы создания и регулирования объемного расхода жидкости, измерении объема жидкости в потоке средствами измерений и сравнении результата измерений с показаниями поверяемого счетчика.

Установка состоит из средств измерений объема жидкости в потоке, системы хранения и подготовки жидкости, системы создания и регулирования объемного расхода жидкости, измерительного участка, трубной обвязки с запорно-регулирующей арматурой, секундомера, счетчика жидкости, ампулы уровня, термометров электроконтактных автономных ТКП-100БП/МЗ (регистрационный номер 61859-15).

В качестве средств измерений объема жидкости в потоке применяются мерники металлические эталонные номинальной вместимостью 500 и 5000 дм³.

Мерники состоят из резервуара, измерительной горловины со шкалой, термокарманов для измерений температуры жидкости термометром, переливного трубопровода, крана для регулирования уровня жидкости, который находится на резервуаре мерника.

В качестве средства индикации объемного расхода жидкости применяются счетчик жидкости и секундомер.

Поверяемое средство измерений устанавливается в измерительный участок установки. Жидкость из накопительного резервуара подается насосным агрегатом в гидравлический тракт рабочего контура установки, проходит через измерительный участок и попадает в мерник металлический эталонный. После проведения измерений жидкость направляется обратно в накопительный резервуар.

Общий вид установки приведен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид установки

Пломбировка установки осуществляется нанесением знака поверки давлением на свинцовые (пластмассовые) пломбы, установленные с помощью проволоки, проведенной через специальные отверстия на кране для регулирования уровня жидкости и шкале мерника металлического эталонного.

Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение места нанесения знака поверки представлены на рисунке 2.

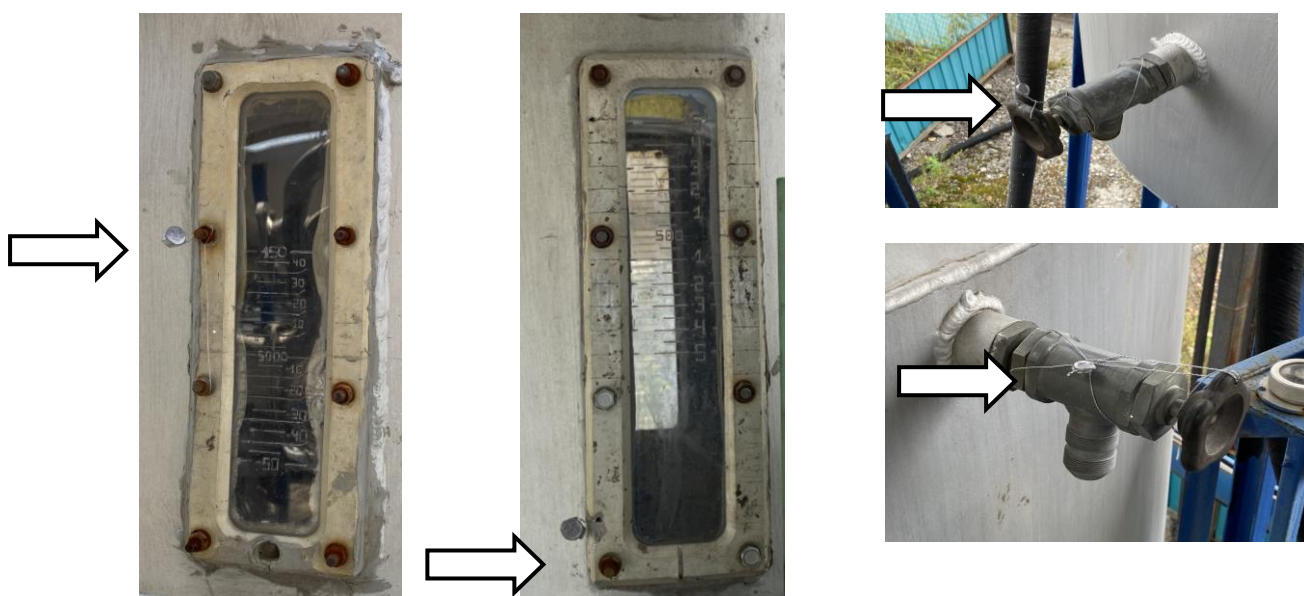


Рисунок 2 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение места нанесения знака поверки

Заводской номер установки наносится на маркировочную табличку, закрепленную на каркасе установки, методом гравировки.

Обозначения мест нанесения знака утверждения типа и заводского номера представлены на рисунке 3.

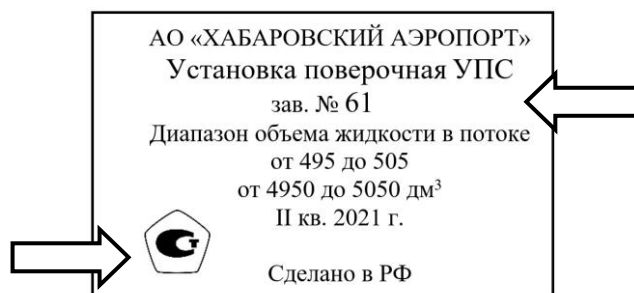


Рисунок 3 – Обозначения мест нанесения знака утверждения типа и заводского номера

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений (воспроизведения) объема жидкости в потоке, дм ³	от 495 до 505 от 4950 до 5050
Пределы допускаемой относительной погрешности (доверительные границы суммарной погрешности) установки при измерении (воспроизведении единицы) объема жидкости в потоке, %	±0,06

Таблица 2 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
1	2
Диапазон объемного расхода жидкости, м ³ /ч – для мерника 5 м ³ – для мерника 0,5 м ³	от 2,5 до 150 от 0,4 до 20
Номинальный диаметр поверяемых средств измерений	от DN 25 до DN 150
Количество одновременно поверяемых средств измерений, шт., не более	6
Измеряемая среда	Жидкость (вода питьевая, топлива для реактивных двигателей ТС-1, РТ ГОСТ 10227-86 в чистом виде или с ПВК жидкостью; бензины авиационные ГОСТ 1012-2013 от +15 до +25
Температура, °С	1,0
Избыточное давление, МПа, не более	1
1	2
Условия эксплуатации: – температура окружающей среды, °С – относительная влажность, % – атмосферное давление, кПа	от +10 до +40 от 30 до 80 от 84 до 106
Средний срок службы, лет	10
Средняя наработка на отказ, ч	20000

Знак утверждения типа

наносится на маркировочную табличку установки, закрепленную на каркасе установки, методом гравировки и на титульный лист по центру руководства по эксплуатации и паспорта типографским методом.

Комплектность средства измерений

Таблица 3 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
Установка поверочная	УПС	1 шт.
Руководство по эксплуатации	УПС.00.001 РЭ	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 5.2 «Порядок работы» документа «Установка поверочная УПС. Руководство по эксплуатации» УПС.00.001 РЭ.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 07.02.2018 № 256 Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расходов жидкости

Изготовитель

Акционерное общество «ХАБАРОВСКИЙ АЭРОПОРТ» (АО «ХАБАРОВСКИЙ АЭРОПОРТ»)

ИНН 2724083654

Адрес: 680031, Хабаровский край, город Хабаровск, Матвеевское шоссе, дом 32

Телефон: +7(4212) 26-34-30

Web-сайт: khv.aero

E-mail: office@airkhv.ru

Испытательный центр

Всероссийский научно-исследовательский институт расходометрии – филиал
Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-
исследовательский институт метрологии им.Д.И.Менделеева» (ВНИИР – филиал
ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева»)

Юридический адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр., 19

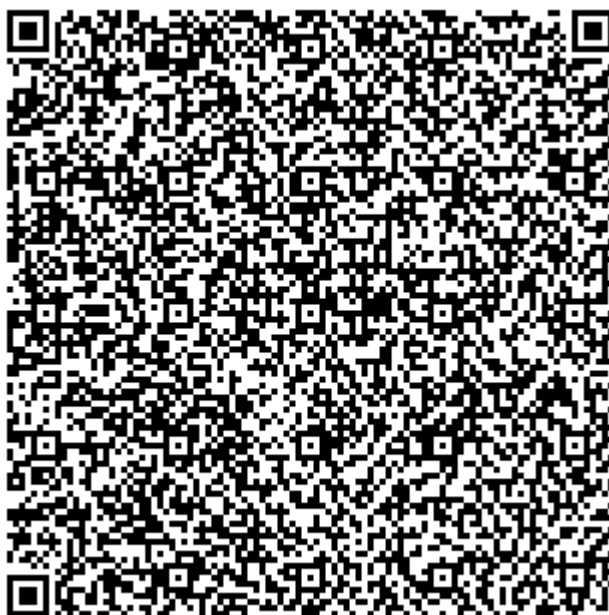
Фактический адрес: 420088, Республика Татарстан, г. Казань, ул. 2-я Азинская, д. 7 «а»

Телефон: +7(843) 272-70-62, факс: +7(843) 272-00-32

Web-сайт: www.vniir.org

E-mail: office@vniir.org

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
RA.RU.310592.



ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Системы автоматического пробоотбора воздуха РМ162М

Назначение средства измерений

Системы автоматического пробоотбора воздуха РМ162М (далее – системы РМ162М) предназначены для автоматического отбора проб атмосферного воздуха на аналитические фильтры и измерений объема отобранной пробы.

Описание средства измерений

Принцип действия систем РМ162М основан на принудительном прокачивании пробы воздуха через аналитический фильтр с помощью побудителя расхода. Объем отобранной пробы вычисляется как произведение заданного объемного расхода пробы и времени пробоотбора.

Конструктивно системы РМ162М состоят из пробоотборного зонда, блока пробоотбора и насоса.

Пробоотборный зонд оснащается импакторами и циклонами различных типов с целью отбора аэрозольных частиц суммарных фракций пыли (TSP), фракций РМ10, РМ2.5 и РМ1. Пробоотборная линия зонда имеет функцию нагрева с целью предотвращения образования конденсата на её внутренней поверхности. Степень нагрева регулируется в зависимости от показаний метеостанции (температура, относительная влажность окружающего воздуха), размещаемой непосредственно на зонде. В зависимости от заказа длина пробоотборного зонда может составлять 1; 1,5 или 2 м.

Блок пробоотбора включает в себя систему хранения и смены аналитических фильтров, систему задания объемного расхода пробы, ЖК-дисплей и кнопки управления.

Для пробоотбора применяются фильтры диаметром 47 мм, помещаемые в индивидуальные кассеты. Кассеты с чистыми фильтрами из подающего магазина по очереди перемещаются в прижимной блок всасывающего канала. Накопление кассет с отобранной пробой осуществляется в принимающем магазине. Максимальное количество кассет – 22 шт.

Создание постоянного объемного расхода через пробоотборный тракт обеспечивается с помощью внешнего вакуумного насоса. Поддержание постоянного объемного расхода с учетом компенсации перепада давления на фильтре и изменений параметров окружающего воздуха осуществляется с помощью приводного клапана и диафрагменной системы на основе показаний датчиков дифференциального давления, атмосферного давления и внутренней температуры системы. При выпуске из производства системы РМ162М настраиваются на создание объемного расхода 1,0 или 2,3 м³/ч.

Системы РМ162М выпускаются в виде двух исполнений: стандартном и настенном. Стандартное исполнение предназначено для размещения в станциях контроля и мониторинга атмосферного воздуха: исполнение блока пробоотбора предусматривает монтаж в 19-дюймовую стойку, электрические разъёмы и штуцер для подключения насоса располагаются на задней панели. Настенное исполнение предназначено для монтажа блока пробоотбора на стену с помощью кронштейнов и направляющих, электрические разъёмы и штуцер для подключения насоса располагаются на нижней панели. По специальному заказу возможен монтаж внутри металлического шкафа с защитой от воздействия окружающей среды.

Управление системами РМ162М осуществляется с помощью кнопок на передней панели блока пробоотбора. Передача данных и подключение периферийных устройств

осуществляется по интерфейсам связи RS-232/RS-422. Предусмотрено оснащение аналоговыми и логическими входами/выходами. Электрическое питание осуществляется от сети переменного тока.

Результаты измерений представляются в виде значений объёма отобранной пробы, в том числе приведённых к нормальным и стандартным условиям. Предусмотрена индикация параметров и процесса работы системы PM162M на ЖК-дисплее.

Общий вид систем PM162M изображён на рисунках 1 и 2. Пломбировка не предусмотрена. Идентификация осуществляется с помощью этикетки, расположенной на корпусе блока пробоотбора. На этикетке указывается обозначение типа и заводской номер. Знак утверждения типа наносится на корпус блока пробоотбора систем PM162M с помощью наклейки. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке в случае его оформления.



Рисунок 1 – Общий вид блока пробоотбора системы PM162M стандартного исполнения



Рисунок 2 – Общий вид системы PM162M настенного исполнения, смонтированной в защитном шкафу

Программное обеспечение

Системы РМ162М имеют встроенное программное обеспечение (ПО). ПО используется для обеспечения их функционирования, управления ими, выполнения измерений, передачи результатов измерений на внешние устройства и носители информации. Уровень защиты в соответствии с Рекомендацией Р 50.2.077-2014 – «средний». При нормировании метрологических характеристик учтено влияние ПО.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение для встроенного ПО
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	1.X

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон показаний объема отобранной пробы, м ³	от 0 до 9999
Диапазон измерений объема отобранной пробы (в зависимости от номинального значения объемного расхода отбираемой пробы), м ³ – при (1,00±0,05) м ³ /ч – при (2,30±0,12) м ³ /ч	от 1,0 до 168 от 2,3 до 386
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объема отобранной пробы, %	±5

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: – напряжение сети переменного тока, В – частота сети переменного тока, Гц	230±23 50±1
Потребляемая мощность, В·А, не более	360
Габаритные размеры блока пробоотбора, мм, не более – исполнение стандартное (блок пробоотбора) – высота – ширина – длина – исполнение настенное (блок пробоотбора) – высота – ширина – длина	220 483 281 306 455 210
Масса (блок пробоотбора), кг, не более	16
Условия эксплуатации: – температура окружающего воздуха, °С – относительная влажность воздуха, %, не более – атмосферное давление, кПа	от +15 до +30 80 от 84,0 до 106,7
Средний срок службы, лет	10
Средняя наработка до отказа, ч	24000

Знак утверждения типа наносится на корпус блока пробоотбора систем РМ162М с помощью наклейки и титульный лист руководства по эксплуатации методом компьютерной графики.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность систем РМ162М

Наименование	Обозначение	Количество
Система автоматического пробоотбора воздуха РМ162М	-	1 шт.
Комплект принадлежностей *)	-	1 комп.
Руководство по эксплуатации	-	1 комп.
*) Комплект принадлежностей согласовывается при заказе.		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в руководстве по эксплуатации на системы РМ162М, глава 3 «Инструкция по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Постановление Правительства РФ от 16.11.2020 № 1847 «Об утверждении перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений»

Государственная поверочная схема для средств измерений объемного и массового расхода газа, утверждённая приказом Росстандарта от 29.12.2018 № 2825

Техническая документация ENVEA

Правообладатель

ENVEA, Франция

Адрес: 111, Boulevard Robespierre, 78304 Poissy Cedex, France

Телефон: +33(0)-1-39-22-38-00

Факс: +33(0)-1-39-65-38-08

Web-сайт: www.envea.com

E-mail: info@envea.global

Изготовитель

ENVEA, Франция

Адрес: 111, Boulevard Robespierre, 78304 Poissy Cedex, France

Телефон: +33(0)-1-39-22-38-00

Факс: +33(0)-1-39-65-38-08

Web-сайт: www.envea.com

E-mail: info@envea.global

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д. И. Менделеева»

Адрес: 190005, РФ, г. Санкт-Петербург, Московский пр-кт, д. 19

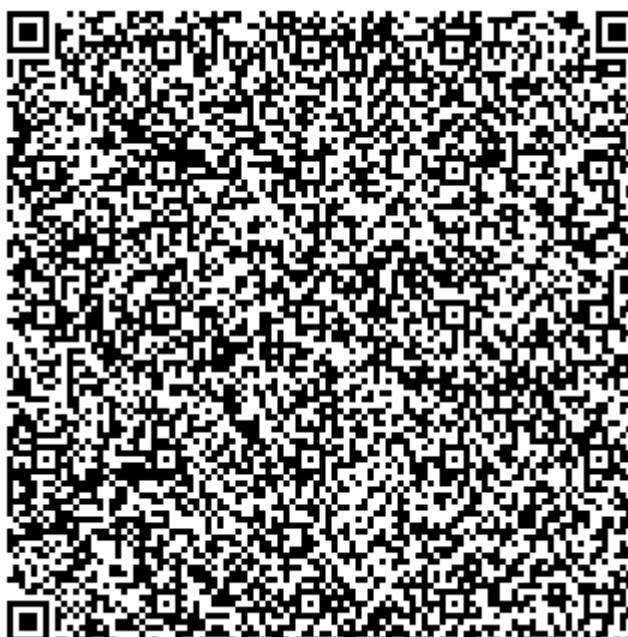
Телефон: +7 (812) 251-76-01

Факс: +7 (812) 713-01-14

Web-сайт: www.vniim.ru

E-mail: info@vniim.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
RA.RU.311541



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «16» мая 2022 г. № 1192

Регистрационный № 85585-22

Лист № 1
Всего листов 4

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Счётчики ядер конденсации PortaCount

Назначение средства измерений

Счётчики ядер конденсации PortaCount (далее – счётчики) предназначены для измерений счётной концентрации аэрозольных частиц различного происхождения при контроле параметров средств индивидуальной защиты органов дыхания (СИЗОД).

Описание средства измерений

Принцип действия счётчиков основан на увеличении размеров аэрозольных частиц вследствие гетерогенной конденсации паров рабочей жидкости и последующей регистрации частиц оптическим методом. Анализируемая воздушная проба попадает в подогреваемую испарительную камеру, где смешивается с парами изопропилового спирта. Проходя через охлаждаемую конденсационную камеру, находящиеся в воздушной пробе частицы с размером от 20 до 1000 нм становятся ядрами конденсации, на которых вследствие пониженной в камере температуры происходит конденсация паров, приводящая к увеличению их размеров. После укрупнения частицы попадают в измерительную кювету, где пересекают луч, формируемый источником излучения – полупроводниковым лазерным диодом. Рассеянное излучение регистрируется с помощью фотодетектора. Количество зарегистрированных последовательных импульсов соответствует количеству частиц. Счётная концентрация аэрозольных частиц вычисляется с помощью программного обеспечения как отношение количества зарегистрированных частиц к прокачанному через измерительную кювету объёму воздушной пробы.

Конструктивно счётчики выполнены в едином блоке, в котором размещены система пробоподготовки, оптико-аналитическая система и электронные компоненты. Прокачка анализируемой пробы осуществляется с помощью встроенного насоса, при этом проба отбирается попеременно через два штуцера: с индексом «А» – для измерений счётной концентрации аэрозольных частиц в окружающем воздухе (тестовой аэродисперсной среде), с индексом «S» – для измерений в подмасочном пространстве СИЗОД.

Счётчики имеют два исполнения – 8040 и 8048, различающиеся комплектностью: для исполнения 8048 дополнительно поставляются инструменты и принадлежности для подготовки к испытаниям СИЗОД различных классов.

Управление счётчиками осуществляется с помощью персонального компьютера посредством программного обеспечения. Передача данных осуществляется по интерфейсам связи WiFi и USB. Электрическое питание осуществляется от сети переменного тока через сетевой адаптер. Результаты измерений представляются в виде значений счётной концентрации аэрозольных частиц. Предусмотрено вычисление оценки эффективности проницаемости СИЗОД по различным алгоритмам.

К счётчикам данного типа относятся счётчик ядер конденсации PortaCount исполнения 8040, зав. № 8040212001, и счётчик ядер конденсации PortaCount исполнения 8048, зав. № 8048180102.

Общий вид счётчиков изображён на рисунке 1. Пломбировка не предусмотрена. Идентификация осуществляется с помощью этикетки, расположенной на корпусе. На

этикетке указывается исполнение, заводской номер и дата выпуска. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке в случае его оформления.



Рисунок 1 – Общий вид счётчиков

Программное обеспечение

Счётчики имеют встроенное и автономное программное обеспечение (ПО). Встроенное ПО используется для обеспечения функционирования счётчиков, выполнения измерений, передачи результатов измерений на внешние устройства и носители информации. Автономное ПО «FitPro Ultra» используется для управления счётчиками. Уровень защиты в соответствии с Рекомендацией Р 50.2.077-2014 – «средний». При нормировании метрологических характеристик учтено влияние ПО.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение для встроенного ПО
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	1.X.X

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон показаний счётной концентрации аэрозольных частиц, частиц/см ³	от $1 \cdot 10^{-2}$ до $2,5 \cdot 10^5$
Диапазон измерений счётной концентрации аэрозольных частиц, частиц/см ³	от $1 \cdot 10^1$ до $1,5 \cdot 10^5$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений счётной концентрации аэрозольных частиц, %	± 30

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
1	2
Номинальный объёмный расход отбираемой пробы, дм ³ /мин	$1,00 \pm 0,05$
Параметры электрического питания:	230 ± 23

– напряжение сети переменного тока, В	50±1
– частота сети переменного тока, Гц	
Потребляемая мощность, В·А, не более	36

Продолжение таблицы 3

1	2
Габаритные размеры, мм, не более	
– высота	170
– ширина	240
– длина	220
Масса, кг, не более	3,1
Условия эксплуатации:	
– температура окружающего воздуха, °С	от +10 до +35
– относительная влажность воздуха, %, не более	80
– атмосферное давление, кПа	от 84,0 до 106,7
Средний срок службы, лет	5
Средняя наработка до отказа, ч	6000

Знак утверждения типа наносится на корпус счётчиков с помощью наклейки и титульный лист руководства по эксплуатации методом компьютерной графики.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность счётчиков

Наименование	Обозначение	Количество
Счётчик ядер конденсации PortaCount в комплекте с: – базовым комплектом принадлежностей; – руководством по эксплуатации; – автономным ПО «FitPro Ultra».	исполнение 8040, зав. № 8040212001	1 шт.
Счётчик ядер конденсации PortaCount, в комплекте с: – базовым комплектом принадлежностей; – дополнительным комплектом инструментов и принадлежностей; – руководством по эксплуатации; – автономным ПО «FitPro Ultra».	исполнение 8048, зав. № 8048180102	1 шт.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в руководстве по эксплуатации на счётчики, раздел 5 «Режим реального времени»

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Государственная поверочная схема для средств измерений дисперсных параметров аэрозолей, взвесей и порошкообразных материалов, утверждённая приказом Росстандарта от 30 декабря 2021 г. № 3105

Техническая документация TSI Inc.

Правообладатель

TSI Inc., США

Адрес: 500 Cardigan Road, Shoreview, MN, 55126, USA

Телефон: +1-800-874-2811

Факс: +1-651-765-3729

Web-сайт: www.tsi.com

E-mail: technical.services@tsi.com

Изготовитель

TSI Inc., США

Адрес: 500 Cardigan Road, Shoreview, MN, 55126, USA

Телефон: +1-800-874-2811

Факс: +1-651-765-3729

Web-сайт: www.tsi.com

E-mail: technical.services@tsi.com

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д. И. Менделеева»

Адрес: 190005, РФ, г. Санкт-Петербург, Московский пр-кт, д. 19

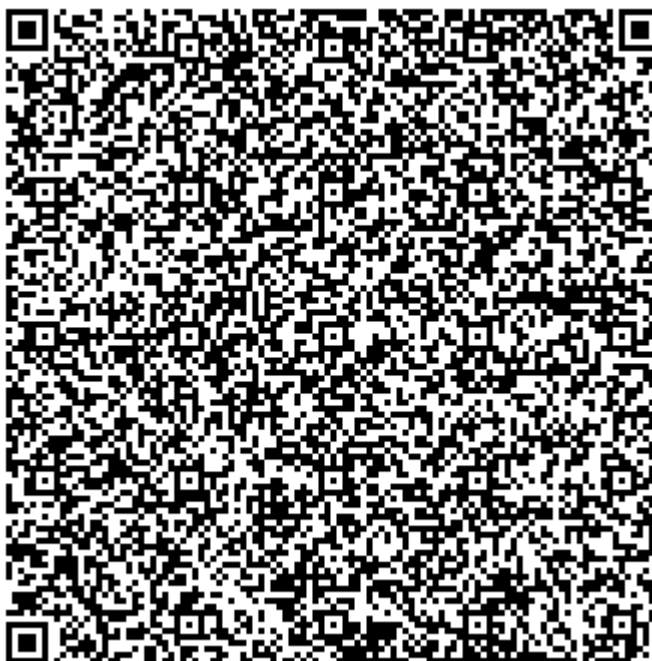
Телефон: +7 (812) 251-76-01

Факс: +7 (812) 713-01-14

Web-сайт: www.vniim.ru

E-mail: info@vniim.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
RA.RU.311541



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «16» мая 2022 г. № 1192

Регистрационный № 85586-22

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Спектрофотометры NanoPhotometer

Назначение средства измерений

Спектрофотометры NanoPhotometer (далее – спектрофотометры) предназначены для измерения оптической плотности пробы с дальнейшим пересчётом в результат теста.

Описание средства измерений

Принцип действия спектрофотометров основан на измерении значений оптической плотности жидкой биологической пробы и последующем пересчете, с помощью встроенных программ, полученного значения оптической плотности в необходимый параметр (концентрацию) лабораторного теста в соответствии с методикой исследования.

Основными узлами спектрофотометров являются:

- источник излучения – ксеноновая лампа;
- кюветный отсек (для использования стандартной квадратной кюветы с длиной оптического пути 10 мм);
- окно подсветки пробы с лункой для пробы (для работы с микрообъемами);
- приемник излучения – CCD-матрица;
- встроенный микропроцессор, служащий для управления спектрофотометром, ввода и вывода данных, расчетов и обработки результатов измерений.

Спектрофотометры выпускаются в настольном стационарном исполнении со встроенным программным обеспечением. Измерение оптической плотности жидких проб проводится в кюветном отсеке. В зависимости от исполнения измерения проводятся с использованием стандартных квадратных кювет с длиной оптического пути 10 мм или с использованием конструкции для внесения пробы для работы с микрообъемом.

Спектрофотометры выпускаются в следующих модификациях:

- C40, C40 Touch, C40 Mobile, с конструкцией кюветного отсека, позволяющего использовать стандартную квадратную кювету с длиной оптического пути 10 мм;
- N60, N60 Touch, N60 Mobile с конструкцией внесения микрообъемов с длиной оптического пути 0,67 мм и 0,07 мм;
- NP80, NP80 Touch, NP80 Mobile конструкция сочетает в себе возможность внесения микрообъемов с длиной оптического пути 0,67 мм и 0,07 мм и использования стандартной квадратной кюветы с длиной оптического пути 10 мм.

Модификация Touch дополнительно оснащена сенсорным экраном. Модификация Mobile дополнительно оснащена сенсорным экраном и встроенным аккумулятором.

Общий вид спектрофотометров представлен на рисунках 1 - 3.



Рисунок 1 - Общий вид спектрофотометров модификация C40, C40 Touch, C40 Mobile



Рисунок 2 - Общий вид спектрофотометров модификация N60, N60 Touch, N60 Mobile



Рисунок 3 - Общий вид спектрофотометров модификация NP80, NP80 Touch, NP80 Mobile

Заводской номер и место нанесения знака утверждения типа расположены на нижней панели спектрофотометров (рисунок 4).

Пломбирование спектрофотометров не предусмотрено.

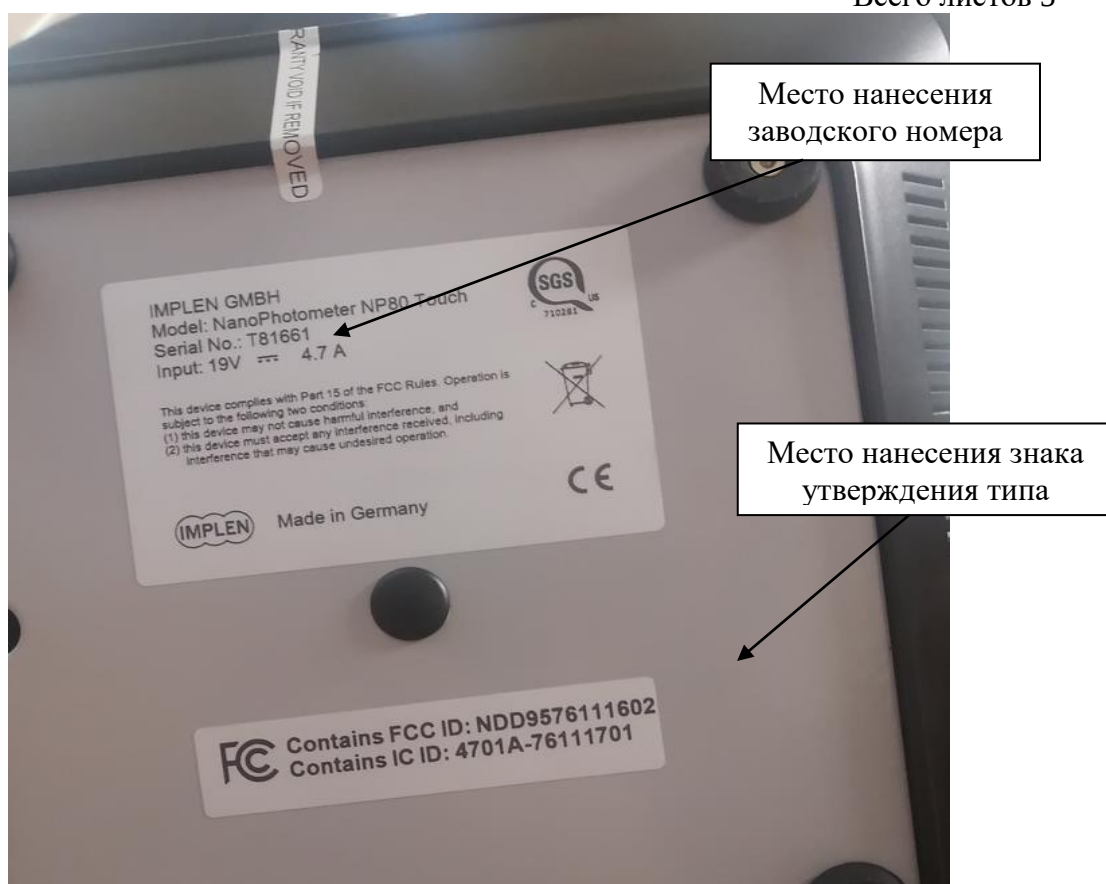


Рисунок 4 – Место нанесения заводского номера и знака утверждения типа

Программное обеспечение

Спектрофотометры модификаций Touch и Mobile оснащены встроенным программным обеспечением (далее по тексту - ПО), которое управляет работой прибора и собирает, отображает, обрабатывает и хранит полученные данные.

Спектрофотометры модификаций C40, N60, NP80 поставляются с USB-флэш-накопителем с ПО, которое управляет работой прибора и собирает, отображает, обрабатывает и хранит полученные данные на персональном компьютере.

Все ПО является метрологически значимым и выполняет следующие функции:

- сбор и обработка данных, поступающих с детектора спектрофотометра;
- обсчет результатов измерений;
- сохранение результатов измерений на стороннем носителе или в памяти устройства;
- управление процедурой измерений;
- создание отсчетов по результатам измерений.

Уровень защиты ПО «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1- Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	NPOS
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	4.2.14756
Цифровой идентификатор ПО	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений оптической плотности, Б	от 0,5 до 2,6
Пределы абсолютной погрешности измерений оптической плотности, Б	$\pm 0,5$

Таблица 3 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Спектральный диапазон, нм	от 200 до 900
Габаритные размеры спектрофотометров, мм, не более: - длина - ширина - высота	200 200 120
Масса, кг, не более	5,2
Параметры электрического питания: - от сети переменного тока: напряжение переменного тока, В частота переменного тока, Гц	220 $\pm$ 10 50 $\pm$ 1
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, %, не более - атмосферное давление, кПа	от +15 до +35 80 от 86,6 до 106,7

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации методом компьютерной графики и на нижнюю панель корпуса спектрофотометра в виде наклейки.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
Спектрофотометр	NanoPhotometer модификации C40 или C40 Touch или C40 Mobile или N60 или N60 Touch или N60 Mobile или NP80 или NP80 Touch или NP80 Mobile	1
Соединительный кабель - USB	-	1
Адаптер питания NanoPhotometer	-	1
Пылезащитный чехол	-	1
USB-флэш-накопитель с ПО (при необходимости)	-	1
Руководство по эксплуатации	-	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе «Спектрофотометры NanoPhotometer.
Руководство по эксплуатации» в разделе 3

Нормативные документы, устанавливающие требования к средствам измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 28.09.2018 г. № 2085 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений оптической плотности»;

Стандарт предприятия Implen GmbH, Германия.

Правообладатель

Фирма «Implen GmbH», Германия

Адрес: Schatzbogen 52, 81829 München, Germany

Телефон: +49 89 72637180

Факс: +49 89 726371854

Web-сайт: www.implen.de

E-mail: info@implen.de

Изготовители

Фирма «Implen GmbH», Германия

Адрес: Schatzbogen 52, 81829 München, Germany

Телефон: +49 89 72637180

Факс: +49 89 726371854

Web-сайт: www.implen.de

E-mail: info@implen.de

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт оптико-физических измерений»

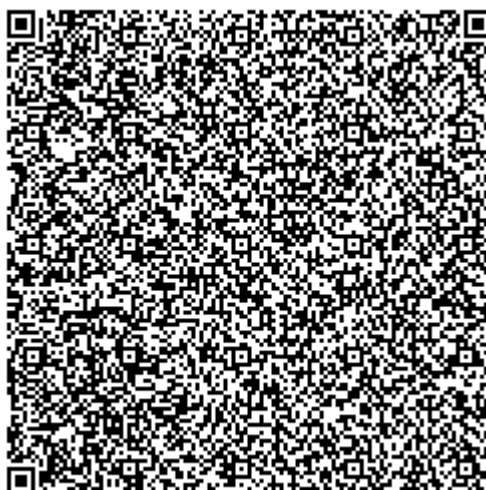
Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Телефон: +7 (495) 437-56-33

Факс: +7 (495) 437-31-47

E-mail: vniofi@vniofi.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
30003-2014



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «16» мая 2022 г. № 1192

Регистрационный № 85587-22

Лист № 1
Всего листов 13

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Белэнергомаш-БЗЭМ»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Белэнергомаш-БЗЭМ» (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, двухуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределённой функцией измерений.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительно-информационные комплексы (далее – ИИК), включающие в себя измерительные трансформаторы тока (далее – ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (далее – ТН), счетчики активной и реактивной электроэнергии (далее – счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных. Метрологические и технические характеристики измерительных компонентов АИИС КУЭ приведены в таблицах 2, 3.

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (далее – ИВК), включающий в себя сервер баз данных (далее – БД), автоматизированные рабочие места персонала (далее – АРМ), устройство синхронизации времени УСВ-3 (далее – УСВ), программное обеспечение (далее – ПО) «Пирамида 2000» и каналобразующую аппаратуру.

Измерительные каналы (далее – ИК) состоят из двух уровней АИИС КУЭ.

Первичные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронного счетчика электрической энергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются мгновенные значения активной и полной мощности, которые усредняются за период 0,02 с. Средняя за период реактивная мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной мощности.

Электрическая энергия, как интеграл по времени от средней за период 0,02 с мощности, вычисляется для интервалов времени 30 мин.

Средняя активная (реактивная) электрическая мощность вычисляется как среднее значение мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков поступает на сервер БД, где осуществляется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение измерительной информации.

На верхнем – втором уровне системы выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности, формирование, хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов.

Сервер БД ежедневно формирует и отправляет с помощью электронной почты по каналу связи по сети Internet по протоколу ТСР/ІР отчеты с результатами измерений в формате XML на АРМ субъекта оптового рынка электрической энергии и мощности (далее – ОРЭМ).

АРМ субъекта ОРЭМ по сети Internet с использованием электронной подписи (ЭП) раз в сутки формирует и отправляет с помощью электронной почты по каналу связи по протоколу ТСР/ІР отчеты с результатами измерений в формате XML в АО «АТС», филиал АО «СО ЕЭС» РДУ и всем заинтересованным субъектам ОРЭМ.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (далее – СОЕВ), которая охватывает уровни ИИК и ИВК. АИИС КУЭ оснащена УСВ принимающим сигналы точного времени от навигационных космических аппаратов систем (ГНСС) ГЛОНАСС/GPS. УСВ обеспечивает автоматическую коррекцию часов сервера БД. Коррекция часов сервера БД проводится при расхождении часов сервера БД и времени УСВ более чем на ± 1 с. Коррекция часов счетчиков проводится при расхождении часов счетчиков и времени сервера БД более чем на ± 2 с.

Журналы событий счетчиков электроэнергии отражают время (дату, часы, минуты, секунды) коррекции часов указанных устройств.

Журналы событий сервера БД отражают время (дату, часы, минуты, секунды) коррекции часов указанных устройств и расхождение времени в секундах корректируемого и корректирующего устройств в момент, непосредственно предшествующий корректировке.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Заводской номер (№ 1025) наносится на титульные листы эксплуатационной документации на АИИС КУЭ типографским способом.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО «Пирамида 2000», в состав которого входят модули, указанные в таблице 1. ПО «Пирамида 2000» обеспечивает защиту программного обеспечения и измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое программными средствами ПО «Пирамида 2000».

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
1	2	3	4
CalcClients.dll	не ниже 1.0.0.0	E55712D0B1B219065D63DA9 49114DAE4	MD5
CalcLeakage.dll	не ниже 1.0.0.0	B1959FF70BE1EB17C83F7B0 F6D4A132F	
CalcLosses.dll	не ниже 1.0.0.0	D79874D10FC2B156A0FDC2 7E1CA480AC	MD5
Metrology.dll	не ниже 1.0.0.0	52E28D7B608799BB3CCEA4 1B548D2C83	
ParseBin.dll	не ниже 1.0.0.0	6F557F885B737261328CD778 05BD1BA7	
ParseIEC.dll	не ниже 1.0.0.0	48E73A9283D1E66494521F63 D00B0D9F	
ParseModbus.dll	не ниже 1.0.0.0	C391D64271ACF4055BB2A4 D3FE1F8F48	
ParsePiramida.dll	не ниже 1.0.0.0	ECF532935CA1A3FD3215049 AF1FD979F	
SynchroNSI.dll	не ниже 1.0.0.0	530D9B0126F7CDC23ECD814 C4EB7CA09	
VerifyTime.dll	не ниже 1.0.0.0	1EA5429B261FB0E2884F5B35 6A1D1E75	

ПО «Пирамида 2000» не влияет на метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, указанные в таблице 2.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений - «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Конструкция средства измерения исключает возможность несанкционированного влияния на программное обеспечение и измерительную информацию.

Метрологические и технические характеристики

Состав ИК АИИС КУЭ и их основные метрологические характеристики приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Состав ИК АИИС КУЭ и их основные метрологические характеристики

Номер ИК	Наименование ИК	Измерительные компоненты				Вид электро-энергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счётчик	УСВ		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	ПС 110 кВ Мичуринская, ГРУ-6 кВ, 1 с. ш. 6 кВ, яч. 30	ТПУ4 Кл. т. 0,5 КТТ 1250/5 Рег. № 17085-98	ТJP4 Кл. т. 0,5 КТН 6000:√3/100:√3 Рег. № 17083-98	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	УСВ-3 Рег. № 64242-16	активная	±1,1	±3,1
						реактивная	±2,6	±5,6
2	ПС 110 кВ Мичуринская, ГРУ-6 кВ, 2 с. ш., 6 кВ, яч. 29	ТПУ4 Кл. т. 0,5 КТТ 1250/5 Рег. № 17085-98	ТJP4 Кл. т. 0,5 КТН 6000:√3/100:√3 Рег. № 17083-98	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17		активная	±1,1	±3,1
						реактивная	±2,6	±5,6
3	ПС 110 кВ Мичуринская, ГРУ-6 кВ, 1 с. ш., 6 кВ, яч. 28	ТПУ4 Кл. т. 0,5 КТТ 1250/5 Рег. № 17085-98	ТJP4 Кл. т. 0,5 КТН 6000:√3/100:√3 Рег. № 17083-98	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08		активная	±1,1	±3,1
						реактивная	±2,6	±5,6

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
4	ПС 110 кВ Мичуринская, ГРУ-6 кВ, 2 с. ш., 6 кВ, яч. 27	ТПУ4 Кл. т. 0,5 КТТ 1250/5 Рег. № 17085-98	ТJP4 Кл. т. 0,5 КТН 6000:√3/100:√3 Рег. № 17083-98	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	УСВ-3 Рег. № 64242-16	активная реактивная	±1,1 ±2,6	±3,1 ±5,6
5	ПС 110 кВ Мичуринская, ГРУ-6 кВ, 2 с. ш., 6 кВ, яч. 19	ТПУ4 Кл. т. 0,5 КТТ 600/5 Рег. № 17085-98	ТJP4 Кл. т. 0,5 КТН 6000:√3/100:√3 Рег. № 17083-98	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная реактивная	±1,2 ±2,8	±4,1 ±7,1
6	ПС 110 кВ Мичуринская, ГРУ-6 кВ, 2 с. ш., 6 кВ, яч. 25	ТПУ4 Кл. т. 0,5 КТТ 600/5 Рег. № 17085-98	ТJP4 Кл. т. 0,5 КТН 6000:√3/100:√3 Рег. № 17083-98	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная реактивная	±1,2 ±2,8	±4,1 ±7,1
7	ПС 110 кВ Мичуринская, ГРУ-6 кВ, 1 с. ш., 6 кВ, яч. 26	ТПУ4 Кл. т. 0,5 КТТ 600/5 Рег. № 17085-98	ТJP4 Кл. т. 0,5 КТН 6000:√3/100:√3 Рег. № 17083-98	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная реактивная	±1,2 ±2,8	±4,1 ±7,1

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
8	РУ-6 кВ Энергомаш-1, 1 с.ш. 6 кВ, яч.20	ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 КТТ 150/5 Рег. № 1276-59	НТМИ-6 Кл. т. 0,5 КТН 6000/100 Рег. № 831-53	ПСЧ-4ТМ.05МК.00.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 64450-16	УСВ-3 Рег. № 64242-16	активная	±1,2	±4,1
						реактивная	±2,8	±7,1
9	ВРУ-0,4 кВ Корпус №2, Шкаф учета ИП Тарараксин Г.К.	-	-	ПСЧ-4ТМ.05МК.22.01 Кл. т. 1,0/2,0 Рег. № 64450-16		активная	±1,1	±5,0
						реактивная	±2,2	±11,1
10	РУ-6 кВ КП-1А, 1 с.ш. 6 кВ, яч.5	ТПОЛ-СВЭЛ-10-2 Кл. т. 0,5S КТТ 100/5 Рег. № 70109-17	ЗНОЛ.06-6 У3 Кл. т. 0,5 КТН 6000:√3/100:√3 Рег. № 46738-11	ТЕ3000.00 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 77036-19		активная	±1,1	±2,8
						реактивная	±2,6	±5,3
11	РУ-6 кВ КП-1А, 2 с.ш. 6 кВ, яч.20	ТПОЛ-СВЭЛ-10-2 Кл. т. 0,5S КТТ 100/5 Рег. № 70109-17	ЗНОЛ.06-6 У3 Кл. т. 0,5 КТН 6000:√3/100:√3 Рег. № 46738-11	ТЕ3000.00 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 77036-19		активная	±1,1	±2,8
						реактивная	±2,6	±5,3
12	ПС 110 кВ Восточная, РУ-6 кВ, 1 с.ш. 6 кВ, яч. 104, КЛ-6 кВ ЗМК-1	ТОЛ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,2S КТТ 1000/5 Рег. № 51623-12	НАЛИ-СЭЩ Кл. т. 0,5 КТН 6000/100 Рег. № 51621-12	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная	±1,0	±3,4
						реактивная	±2,0	±6,0

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
13	ПС 110 кВ Восточная, РУ-6 кВ, 2 с.ш. 6 кВ, яч. 207, КЛ-6 кВ ЗМК-2	ТОЛ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,2S КТТ 1000/5 Рег. № 51623-12	НАЛИ-СЭЩ Кл. т. 0,5 КТН 6000/100 Рег. № 51621-12	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	УСВ-3 Рег. № 64242-16	активная	±1,0	±3,4
						реактивная	±2,0	±6,0
14	ПС 110 кВ Восточная, РУ-6 кВ, 3 с.ш. 6 кВ, яч. 305, КЛ-6 кВ ЗМК-3	ТОЛ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,2S КТТ 800/5 Рег. № 51623-12	НАЛИ-СЭЩ Кл. т. 0,5 КТН 6000/100 Рег. № 51621-12	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная	±1,0	±3,4
						реактивная	±2,0	±6,0
15	ЦРП-6 кВ ООО Белэнергомаш-БЗЭМ, РУ-6 кВ, 1 с.ш. 6 кВ, яч. 43, КЛ-6 кВ ООО Белгородрыба	ТОЛ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,5 КТТ 200/5 Рег. № 51623-12	ЗНОЛП Кл. т. 0,5 КТН 6000:√3/100:√3 Рег. № 23544-07	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04		активная	±1,2	±4,2
						реактивная	±2,8	±5,8
16	РУ-0,4 кВ Столовая, ЩУ-0,4 кВ, ф. 1, КЛ-0,4 кВ ЩО №5	Т-0,66 М У3 Кл. т. 0,5 КТТ 200/5 Рег. № 36382-07	-	СЭТ-4ТМ.03.09 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04		активная	±1,0	±4,1
						реактивная	±2,3	±5,7
17	РУ-0,4 кВ Столовая, ЩУ-0,4 кВ, ф. 2, КЛ-0,4 кВ ЩО №6	Т-0,66 М У3 Кл. т. 0,5 КТТ 200/5 Рег. № 36382-07	-	СЭТ-4ТМ.03.09 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04		активная	±1,0	±4,1
						реактивная	±2,3	±5,7

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
18	КТП-17 6 кВ, РУ-0,4 кВ, 1 с.ш. 0,4 кВ, КЛ-0,4 кВ ф. 9	Т-0,66 УЗ Кл. т. 0,5 КТТ 400/5 Рег. № 17551-06	-	СЭТ-4ТМ.03.09 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	УСВ-3 Рег. № 64242-16	активная реактивная	±1,0 ±2,3	±4,1 ±5,7
Пределы допускаемой погрешности СОЕВ АИИС КУЭ, с							±5	

Примечания:

1. Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (получасовой).
2. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.
3. Погрешность в рабочих условиях указана:
ИК №№ 10-14 – для $\cos\varphi = 0,8_{\text{инд}}$, $I=0,02 \cdot I_{\text{ном}}$;
ИК №№ 1-9, 15-18 – для $\cos\varphi = 0,8_{\text{инд}}$, $I=0,05 \cdot I_{\text{ном}}$;
и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии для ИК №№ 1-18 от минус 40°С до плюс 60°С.
4. Кл. т. – класс точности, Ктт – коэффициент трансформации трансформаторов тока, Ктн – коэффициент трансформации трансформаторов напряжения, Рег. № – регистрационный номер в Федеральном информационном фонде.
5. Допускается замена ТТ, ТН и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что Предприятие-владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 2 метрологических характеристик.
6. Допускается замена УСВ-3 на аналогичное утвержденного типа.
7. Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.

Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество измерительных каналов	18
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - частота, Гц - коэффициент мощности $\cos\varphi$ - температура окружающей среды, °C	от 99 до 101 от 100 до 120 от 49,85 до 50,15 0,9 от +21 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$: для ИК №№ 10-14 для ИК №№ 1-9, 15-18 - коэффициент мощности - частота, Гц - температура окружающей среды для ТТ и ТН, °C - температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °C - температура окружающей среды в месте расположения УСВ-3, °C - температура окружающей среды в месте расположения сервера БД, °C	от 90 до 110 от 2 до 120 от 5 до 120 от 0,5 _{инд.} до 0,8 _{емк.} от 49,5 до 50,5 от -40 до +40 от -40 до +60 от -25 до +60 от +10 до +30
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Счетчики: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее: для счетчиков СЭТ-4ТМ.03.01, СЭТ-4ТМ.03.09 (рег. № 27524-04) для счетчиков СЭТ-4ТМ.03М, СЭТ-4ТМ.03М.01 (рег. № 36697-08) для счетчиков СЭТ-4ТМ.03М (рег. № 36697-17) для счетчиков ПСЧ-4ТМ.05МК.00.01, ПСЧ-4ТМ.05МК.22.01 (рег. № 64450-16) для счетчиков ТЕ3000.00 (рег. № 77036-19) - среднее время восстановления работоспособности, ч УСВ-3: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее: - среднее время восстановления работоспособности, ч Сервер БД: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч	90000 140000 220000 165000 220000 2 45000 2 70000 1

Продолжение таблицы 3

1	2
Глубина хранения информации	
Счетчики:	
- тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сутки, не менее	45
- при отключении питания, лет, не менее	10
Сервер БД:	
- хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	3,5

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания сервера БД с помощью источника бесперебойного питания;
- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации-участники оптового рынка электроэнергии с помощью электронной почты и сотовой связи.

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счётчика:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчике;
- журнал сервера БД:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчике и сервера БД;
 - пропадание и восстановление связи со счетчиком.

Защищённость применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
 - счётчика;
 - промежуточных клеммников вторичных цепей тока и напряжения;
 - испытательной коробки;
 - сервера БД;
- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:
 - счетчика;
 - сервера БД.

Возможность коррекции времени в:

- счетчиках (функция автоматизирована);
- ИВК (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

- о результатах измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:

- измерений 30 мин (функция автоматизирована);
- сбора 30 мин (функция автоматизирована).

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации на АИИС КУЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

В комплект поставки АИИС КУЭ входит техническая документация на АИИС КУЭ и на комплектующие средства измерений.

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество
1	2	3
Трансформатор тока	ТПЛ-10	2 шт.
Трансформатор тока	ТРУ4	21 шт.
Трансформатор тока	Т-0,66 УЗ	3 шт.
Трансформатор тока	Т-0,66 М УЗ	6 шт.
Трансформатор тока	ТОЛ-СЭЩ-10	11 шт.
Трансформатор тока	ТПОЛ-СВЭЛ-10-2	4 шт.
Трансформатор напряжения	ТНР4	6 шт.
Трансформатор напряжения	ЗНОЛП	3 шт.
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ.06-6 УЗ	6 шт.
Трансформатор напряжения	НАЛИ-СЭЩ	3 шт.
Трансформатор напряжения	НТМИ-6	1 шт.
Счётчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03.01	1 шт.
Счётчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03.09	3 шт.
Счётчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03М	3 шт.
Счётчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03М.01	6 шт.
Счётчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03М	1 шт.
Счётчик электрической энергии многофункциональный	ПСЧ-4ТМ.05МК.00.01	1 шт.

Продолжение таблицы 4

1	2	3
Счётчик электрической энергии многофункциональный	ПСЧ-4ТМ.05МК.22.01	1 шт.
Счётчик электрической энергии многофункциональный	ТЕ3000.00	2 шт.
Устройство синхронизации времени	УСВ-3	1 шт.
Программное обеспечение	«Пирамида 2000»	1 шт.
Паспорт-Формуляр	РЭСС.411711.АИИС.1025 ПФ	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «ГСИ. Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Белэнергомаш-БЗЭМ», аттестованном ООО «МЦМО», аттестат об аккредитации № 01.00324-2011 от 14.09.2011 г.

Нормативные документы, устанавливающие требования к АИИС КУЭ

ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.

ГОСТ 34.601-90 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания.

ГОСТ Р 8.596-2002 ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения.

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Белэнергомаш-БЗЭМ»
(ООО «Белэнергомаш-БЗЭМ»)
ИНН 3123315768
Адрес: 308009, г. Белгород, ул. Волчанская, д. 165

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ВН-Энерготрейд»
(ООО «ВН-Энерготрейд»)
ИНН 5048024231
Адрес: 142304, Московская обл., г. Чехов, ул. Гагарина, д. 19А
Телефон: 8-800-600-40-65, 8 (496) 727-97-57, 8 (496) 727-97-01
Факс: 8 (496) 727-97-01
E-mail: info@vn-energotrade.ru

Испытательный центр

Акционерное общество «РЭС Групп»

(АО «РЭС Групп»)

ИНН 3328489050

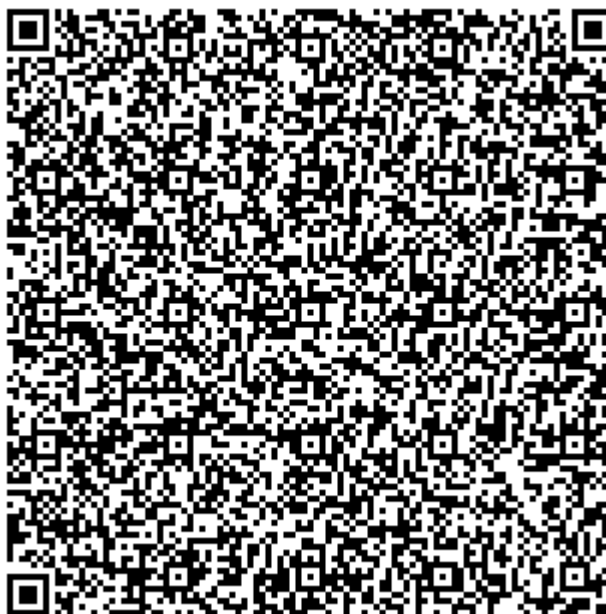
Адрес: 600017, г. Владимир, ул. Сакко и Ванцетти, д. 23, оф. 9

Телефон: 8 (4922) 22-21-62

Факс: 8 (4922) 42-31-62

E-mail: post@orem.su

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
RA.RU.312736. Дата внесения в реестр сведений об аккредитованном лице 17.07.2019 г.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «16» мая 2022 г. № 1192

Регистрационный № 85588-22

Лист № 1
Всего листов 16

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «Вилуйская ГЭС-3» 2 очередь

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «Вилуйская ГЭС-3» 2 очередь (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений приращений активной и реактивной электрической энергии, потребленной и переданной за установленные интервалы времени, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, двухуровневую систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерений.

АИИС КУЭ имеет двухуровневую структуру:

1-й уровень – измерительно-информационные комплексы точек измерений (далее – ИИК ТИ). Включает в себя измерительные трансформаторы напряжения (далее – ТН), измерительные трансформаторы тока (далее – ТТ), многофункциональные счетчики активной и реактивной электрической энергии (далее – счетчики), вторичные измерительные цепи;

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс АИИС КУЭ (далее – ИВК), включающий в себя: сервер сбора данных (далее – ССД) с установленным программным обеспечением (далее – ПО) ПК «Энергосфера», устройство синхронизации времени на базе контроллера ARIS-2803 (далее – УСВ), автоматизированные рабочие места (далее – АРМ), а также совокупность аппаратных и каналобразующих средств, выполняющих сбор информации с ИИК ТИ.

Принцип действия АИИС КУЭ основан на масштабном преобразовании параметров контролируемого присоединения (ток и напряжение) с использованием электромагнитных ТТ и ТН, измерении и интегрировании мгновенной мощности с использованием счетчиков электрической энергии, автоматическом сборе, хранении, обработке и передаче результатов измерений по каналам связи.

Первичные фазные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на измерительные входы счетчика электрической энергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой код. Из цифрового кода вычисляются значения активной, реактивной и полной мощности. Электрическая энергия, как интеграл по времени от мощности, вычисляется для интервалов времени 30 минут. Результаты измерений активной и реактивной электрической энергии сохраняются в энергонезависимой памяти счетчика с указанием времени измерений в шкале координированного времени UTC(SU).

Цифровой сигнал с результатами измерений и служебной информацией передаётся со счетчиков, с использованием внешних или установленных GSM/GPRS модемов или встроенных Ethernet модулей, или внешних преобразователей интерфейсов, в ССД через корпоративную сеть передачи данных или сеть операторов мобильной связи.

Передача результатов измерений в виде цифрового сигнала с выходов счетчиков осуществляется по программируемому расписанию опроса ССД, но не реже 1 раза в сутки.

На ИВК осуществляется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН (в счетчиках коэффициенты трансформации выбраны равными 1), хранение измеренных данных коммерческого учета и журналов событий, формирование, оформление справочных и отчетных документов, передачу информации в формате XML-макетов в соответствии с регламентами ОРЭМ.

В АИИС КУЭ на функциональном уровне выделена система обеспечения единого времени (СОЕВ), включающая в себя часы ССД, счетчиков и УСВ. УСВ получает шкалу времени UTC(SU) в постоянном режиме от спутниковых навигационных систем ГЛОНАСС/GPS с помощью модуля системы обеспечения единого времени, интегрированного с процессным модулем контроллера ARIS-2803 (рег. № 67864-17). Синхронизация часов ССД с УСВ происходит при расхождении времени более чем на ± 1 с. (параметр настраиваемый). Синхронизация часов счетчиков с ССД происходит не чаще 1 раза в сутки по следующему алгоритму: ССД определяет поправку часов счетчиков и, в случае, если она превышает от ± 1 до ± 3 секунд (настраиваемый параметр в зависимости от канала связи), то формирует команду на синхронизацию часов счетчика. Журналы событий счетчиков, ССД отображают факты коррекции времени с обязательной фиксацией времени до и после коррекции и (или) величины коррекции времени, на которую было скорректировано устройство.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Заводской номер в виде цифро-буквенного обозначения наносится на формуляр. Заводской номер 1.

Программное обеспечение

В ИВК используется программное обеспечение ПК «Энергосфера». Программное обеспечение имеет уровень защиты от непреднамеренных и преднамеренных изменений в соответствии с Р 50.2.077-2014 – «средний». Идентификационные признаки метрологически значимой части ПО АИИС КУЭ приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные признаки метрологически значимой части ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование программного обеспечения	pso_metr.dll
Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	1.1.1.1
Цифровой идентификатор программного обеспечения (рассчитываемый по алгоритму MD5)	cbeb6f6ca69318bed976e08a2bb7814b (для 32-разрядного сервера опроса), 6c38ccdd09ca8f92d6f96ac33d157a0e (для 64-разрядного сервера опроса)

Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов (ИК) и их основные метрологические и технические характеристики приведены в таблицах 2, 3, 4 и 5.

Таблица 2 – Состав ИК

№ ИК	Наименование ИК	ТТ	ТН	Счетчик	ИБК
1	2	3	4	5	6
1	ПС 110 кВ Драга-201, ЗРУ-6 кВ, яч.15	ТОЛ 10-I Кл.т. 0,5 К _{ТТ} = 200/5 Рег. № 15128-03	НАМИТ Кл.т. 0,5 К _{ТН} = 6000/100 Рег. № 70324-18	Меркурий 234 ARTM-00 PB.G Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 75755-19	FRONT Rack 437
2	ПС 110 кВ Драга-201, ЗРУ-6 кВ, яч.18	ТОЛ 10-I Кл.т. 0,5 К _{ТТ} = 300/5 Рег. № 15128-03	НАМИТ Кл.т. 0,5 К _{ТН} = 6000/100 Рег. № 70324-18	Меркурий 234 ARTM-00 PB.G Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 75755-19	
3	ЗРУ-10 кВ РССУ, яч.8, КЛ-10 кВ от ПС 220 Мирный	ТПОЛ-10 У3 Кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 150/5 Рег. № 51178-12	НТМИ-10 Кл.т. 0,5 К _{ТН} = 10000/100 Рег. № 831-53	Меркурий 234 ARTM-00 PB.G Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 75755-19	
4	ЗРУ-10 кВ РССУ, яч.15, КЛ-10 кВ от ПС 220 Мирный	ТПОЛ-10 У3 Кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 150/5 Рег. № 51178-12	НТМИ-10 Кл.т. 0,5 К _{ТН} = 10000/100 Рег. № 831-53	Меркурий 234 ARTM-00 PB.G Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 75755-19	
5	ПС 220 кВ Мирный, ЗРУ-10 кВ, яч.31	ТВЛМ-10 Кл.т. 0,5 К _{ТТ} = 400/5 Рег. № 1856-63	НТМИ-10 Кл.т. 0,5 К _{ТН} = 10000/100 Рег. № 831-53	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 36697-08	
6	ПС 220 кВ Мирный, ЗРУ-10 кВ, яч.48	ТВЛМ-10 Кл.т. 0,5 К _{ТТ} = 300/5 Рег. № 1856-63	НТМИ-10 Кл.т. 0,5 К _{ТН} = 10000/100 Рег. № 831-53	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 36697-08	
7	ЯКНО-6 кВ КСА-1, ВЛ-6 кВ от оп.170	ТОЛ-10-I Кл.т. 0,5 К _{ТТ} = 200/5 Рег. № 15128-07	НОЛ.11-6.05 Кл.т. 0,5 К _{ТН} = 6000/100 Рег. № 3421-08	Меркурий 234 ARTM-00 PB.G Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 75755-19	
8	Модульное ЗРУ 10 кВ РП-«Аэропорт», ЗРУ-10 кВ, яч.17	ТПОЛ-10 У3 Кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 250/1 Рег. № 51178-12	VEG 12-19 Кл.т. 0,5 К _{ТН} = 10000/√3/100/√3 Рег. № 36289-07	СЭТ-4ТМ.02М.19 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 36697-08	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
9	Модульное ЗРУ 10 кВ РП- «Аэропорт», ЗРУ-10 кВ, яч.18	ТПОЛ-10 У3 Кл.т. 0,5S Ктт = 250/1 Рег. № 51178-12	VEG 12-19 Кл.т. 0,5 Ктн = 10000/√3/100/√3 Рег. № 36289-07	СЭТ-4ТМ.02М.19 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 36697-08	FRONT Rack 437
10	ПС 220 кВ Айхал (ГПП-5), ЗРУ- 10кВ, яч.11	ТВЛМ-10 Кл.т. 0,5 Ктт = 200/5 Рег. № 1856-63	НАМИ-10 Кл.т. 0,2 Ктн = 10000/100 Рег. № 57274-14	ПСЧ- 4ТМ.05МКТ.00 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 75459-19	
11	ПС 220 кВ Айхал (ГПП-5), ЗРУ- 10кВ, яч.39	ТВЛМ-10 Кл.т. 0,5 Ктт = 200/5 Рег. № 1856-63	НАМИ-10 Кл.т. 0,2 Ктн = 10000/100 Рег. № 57274-14	ПСЧ- 4ТМ.05МКТ.00 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 75459-19	
12	ПС 110 кВ Тепловая, ЗРУ- 6кВ, яч.2, ввод 3 6 кВ	ТОЛ-10 Кл.т. 0,5 Ктт = 3000/5 Рег. № 7069-07	ЗНОЛ.06 Кл.т. 0,5 Ктн = 6000/√3/100/√3 Рег. № 3344-08	ПСЧ- 4ТМ.05МКТ.00 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 75459-19	
13	ПС 110 кВ Тепловая, ЗРУ- 6кВ, яч.15, ввод 4 6 кВ	ТОЛ-10 Кл.т. 0,5 Ктт = 3000/5 Рег. № 7069-07	ЗНОЛ.06 Кл.т. 0,5 Ктн = 6000/√3/100/√3 Рег. № 3344-08	ПСЧ- 4ТМ.05МКТ.00 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 75459-19	
14	ПС 110 кВ Тепловая, ЗРУ- 6кВ, яч.26, ввод 2 6 кВ	ТОЛ-10 Кл.т. 0,5 Ктт = 3000/5 Рег. № 7069-07	ЗНОЛ.06 Кл.т. 0,5 Ктн = 6000/√3/100/√3 Рег. № 3344-08	ПСЧ- 4ТМ.05МКТ.00 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 75459-19	
15	ПС 110 кВ Тепловая, ЗРУ- 6кВ, яч.21, ввод 1 6 кВ	ТОЛ-10 Кл.т. 0,5 Ктт = 3000/5 Рег. № 7069-07	ЗНОЛ.06 Кл.т. 0,5 Ктн = 6000/√3/100/√3 Рег. № 3344-08	ПСЧ- 4ТМ.05МКТ.00 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 75459-19	
16	РП-ВОС 10 кВ, яч.8	ТЛП-10 Кл.т. 0,5S Ктт = 100/5 Рег. № 30709-11	НОЛ-10 У3 Кл.т. 0,5 Ктн = 10000/100 Рег. № 51177-12	BINOM334iU3.57I3.5 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 59815-15	
17	РП-ВОС 10 кВ, яч.14	ТЛП-10 Кл.т. 0,5S Ктт = 100/5 Рег. № 30709-11	НОЛ-10 У3 Кл.т. 0,5 Ктн = 10000/100 Рег. № 51177-12	BINOM334iU3.57I3.5 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 59815-15	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
18	ПС Насосная станция 3-го подъёма, РУ-0,4 кВ, ввод №1	ТТН Кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 1000/5 Рег. № 41260-09	Не используется	BINOM334iU3.220I3.5 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 59815-15	FRONT Rack 437
19	ПС Насосная станция 3-го подъёма, РУ-0,4 кВ, ввод №2	ТТН Кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 1000/5 Рег. № 41260-09	Не используется	BINOM334iU3.220I3.5 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 59815-15	
20	ТП-10/0,4 кВ ББО, РУ-10 кВ, ввод №1	ТОЛ 10 Кл.т. 0,5 К _{ТТ} = 100/5 Рег. № 7069-02	ЗНОЛП Кл.т. 0,5 К _{ТН} = 10000/√3/100/√3 Рег. № 23544-07	BINOM334iU3.57I3.5 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 59815-15	
21	ТП-10/0,4 кВ ББО, РУ-10 кВ, ввод №2	ТОЛ 10-1 Кл.т. 0,5 К _{ТТ} = 100/5 Рег. № 15128-03	ЗНОЛП Кл.т. 0,5 К _{ТН} = 10000/√3/100/√3 Рег. № 23544-07	BINOM334iU3.57I3.5 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 59815-15	
22	Котельная Промзоны, РУ-0,4 кВ, ввод №1	Т-0,66 Кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 2000/5 Рег. № 36382-07	Не используется	BINOM334iU3.220I3.5 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 59815-15	
23	Котельная Промзоны, РУ-0,4 кВ, ввод №2	Т-0,66 Кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 2000/5 Рег. № 36382-07	Не используется	BINOM334iU3.220I3.5 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 59815-15	
24	Насосная станция 1-го подъёма, ЗРУ-10 кВ, РУ-10 кВ ввод №1	ТЛО-10 Кл.т. 0,5 К _{ТТ} = 100/5 Рег. № 25433-08	НТМИ-10-66 Кл.т. 0,5 К _{ТН} = 10000/100 Рег. № 831-69	BINOM334iU3.57I3.5 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 59815-15	
25	Насосная станция 1-го подъёма, ЗРУ-10 кВ, РУ-10 кВ ввод №2	ТВЛ-10 Кл.т. 0,5 К _{ТТ} = 100/5 Рег. № 1856-63	НОЛ-10 У3 Кл.т. 0,5 К _{ТН} = 10000/100 Рег. № 51177-12	BINOM334iU3.57I3.5 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 59815-15	
26	РП-ВОС 10 кВ, яч.3	ТЛ-10 Кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 100/5 Рег. № 4346-08	НОЛ-10 У3 Кл.т. 0,5 К _{ТН} = 10000/100 Рег. № 51177-12	BINOM334iU3.57I3.5 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 59815-15	
27	РП-ВОС 10 кВ, яч.19	ТЛ-10 Кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 100/5 Рег. № 4346-08	НОЛ-10 У3 Кл.т. 0,5 К _{ТН} = 10000/100 Рег. № 51177-12	BINOM334iU3.57I3.5 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 59815-15	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
28	ТП-630/10/0,4 кВ ПНС-2, ЗРУ-10 кВ, РУ-10 кВ ввод №1	Т-0,66 У3 Кл.т. 0,5 Ктт = 600/5 Рег. № 9504-84	Не используется	BINOM334iU3.220I3.5 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 59815-15	FRONT Rack 437
29	ТП-630/10/0,4 кВ ПНС-2, ЗРУ-10 кВ, РУ-10 кВ ввод №2	Т-0,66 У3 Кл.т. 0,5 Ктт = 600/5 Рег. № 9504-84	Не используется	BINOM334iU3.220I3.5 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 59815-15	
30	ЦТП ЦЭК, РУ-10 кВ, КЛ-10 кВ от ПС 110 Западная, ввод №1	ТТИ Кл.т. 0,5S Ктт = 750/5 Рег. № 28139-12	Не используется	BINOM334iU3.220I3.5 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 59815-15	
31	ЦТП ЦЭК, РУ-10 кВ, КЛ-10 кВ от ПС 110 Западная, ввод №2	ТТИ Кл.т. 0,5S Ктт = 750/5 Рег. № 28139-12	Не используется	BINOM334iU3.220I3.5 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 59815-15	
32	ЦТП 9 квартала, ГРЩ-0,4 кВ, ввод №1	ТС Кл.т. 0,5 Ктт = 600/5 Рег. № 26100-03	Не используется	BINOM334iU3.220I3.5 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 59815-15	
33	ЦТП 9 квартала, ГРЩ-0,4 кВ, ввод №2	ТС Кл.т. 0,5 Ктт = 600/5 Рег. № 26100-03	Не используется	BINOM334iU3.220I3.5 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 59815-15	
34	ЦТП 11 квартала, РУ-0,4 кВ, ввод №1	ТС Кл.т. 0,5 Ктт = 400/5 Рег. № 26100-03	Не используется	BINOM334iU3.220I3.5 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 59815-15	
35	ЦТП 11 квартала, РУ-0,4 кВ, ввод №2	ТС-6 Кл.т. 0,5 Ктт = 400/5 Рег. № 26100-03	Не используется	BINOM334iU3.220I3.5 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 59815-15	
36	ЦТП Северный, РУ-0,4 кВ, ввод №1	ТТИ Кл.т. 0,5 Ктт = 400/5 Рег. № 28139-07	Не используется	BINOM334iU3.220I3.5 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 59815-15	
37	ЦТП Северный, РУ-0,4 кВ, ввод №2	ТТИ Кл.т. 0,5 Ктт = 400/5 Рег. № 28139-07	Не используется	BINOM334iU3.220I3.5 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 59815-15	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
38	ЦТП 23 квартала, ГРЩ-0,4 кВ, ввод №1	ТТИ Кл.т. 0,5 К _{ТТ} = 400/5 Рег. № 28139-07	Не используется	BINOM334iU3.220I3.5 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 59815-15	FRONT Rack 437
39	ЦТП 23 квартала, ГРЩ-0,4 кВ, ввод №2	ТТИ-40 Кл.т. 0,5 К _{ТТ} = 400/5 Рег. № 28139-04	Не используется	BINOM334iU3.220I3.5 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 59815-15	
40	ЦТП п.Верхний, РУ-0,4 кВ, ввод №2	ТТИ-40 Кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 400/5 Рег. № 28139-04	Не используется	BINOM334iU3.220I3.5 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 59815-15	
41	ЦТП п.Верхний, РУ-0,4 кВ, ввод №1	ТТИ-40 Кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 400/5 Рег. № 28139-04	Не используется	BINOM334iU3.220I3.5 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 59815-15	
42	ЦТП 2 квартала, РУ-0,4 кВ, ввод №1	ТС Кл.т. 0,5 К _{ТТ} = 600/5 Рег. № 26100-03	Не используется	BINOM334iU3.220I3.5 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 59815-15	
43	ЦТП 2 квартала, РУ-0,4 кВ, ввод №2	ТС-6 Кл.т. 0,5 К _{ТТ} = 600/5 Рег. № 26100-03	Не используется	BINOM334iU3.220I3.5 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 59815-15	
44	ЦТП 24 квартала, РУ-0,4 кВ, ввод №1	ТТИ Кл.т. 0,5 К _{ТТ} = 500/5 Рег. № 28139-07	Не используется	BINOM334iU3.220I3.5 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 59815-15	
45	ЦТП 24 квартала, РУ-0,4 кВ, ввод №2	ТТИ Кл.т. 0,5 К _{ТТ} = 500/5 Рег. № 28139-06	Не используется	BINOM334iU3.220I3.5 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 59815-15	
46	ЦТП п.Заречный, РУ-0,4 кВ, ввод №1	ТТИ Кл.т. 0,5 К _{ТТ} = 500/5 Рег. № 28139-07	Не используется	BINOM334iU3.220I3.5 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 59815-15	
47	ЦТП п.Заречный, РУ-0,4 кВ, ввод №2	ТТИ-40 Кл.т. 0,5 К _{ТТ} = 500/5 Рег. № 28139-04	Не используется	BINOM334iU3.220I3.5 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 59815-15	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
48	ТП МАП, РУ-0,4 кВ, ввод №1	ТСН Кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 600/5 Рег. № 26100-03	Не используется	BINOM334iU3.220I3.5 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 59815-15	FRONT Rack 437
49	ТП МАП, РУ-0,4 кВ, ввод №2	ТС Кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 600/5 Рег. № 26100-03	Не используется	BINOM334iU3.220I3.5 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 59815-15	
50	Котельная с.Тах-Юрях, РУ-0,4 кВ, ввод №1	ТТИ-А Кл.т. 0,5 К _{ТТ} = 200/5 Рег. № 28139-04	Не используется	BINOM334iU3.220I3.5 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 59815-15	
51	Котельная с.Тах-Юрях, РУ-0,4 кВ, ввод №2	Т-0,66 УЗ Кл.т. 0,5 К _{ТТ} = 200/5 Рег. № 9504-84	Не используется	BINOM334iU3.220I3.5 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 59815-15	
52	ЦТП 3 квартала, РУ-0,4 кВ, ввод №1	ТТИ Кл.т. 0,5 К _{ТТ} = 300/5 Рег. № 28139-07	Не используется	BINOM334iU3.220I3.5 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 59815-15	
53	ЦТП 3 квартала, РУ-0,4 кВ, ввод №2	ТТИ Кл.т. 0,5 К _{ТТ} = 300/5 Рег. № 28139-07	Не используется	BINOM334iU3.220I3.5 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 59815-15	
54	КТПН-4 Газовая котельная (п.Заря), РУ-0,4 кВ, ввод от ПС 110 Заря	Т-0,66 УЗ Кл.т. 0,5 К _{ТТ} = 300/5 Рег. № 17551-98	Не используется	BINOM334iU3.220I3.5 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 59815-15	
55	КТПН-4 Газовая котельная (п.Заря), ВРУ-0,4 кВ, ввод №2 (резервный)	ТТЭ Кл.т. 0,5 К _{ТТ} = 300/5 Рег. № 32501-08	Не используется	BINOM334iU3.220I3.5 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 59815-15	
56	КТП Газовая котельная (с.Арылах), РУ-0,4 кВ 1Т, ввод №1	ТТИ Кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 400/5 Рег. № 28139-12	Не используется	BINOM334iU3.220I3.5 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 59815-15	
57	КТП Газовая котельная (с.Арылах), РУ-0,4 кВ 2Т, ввод №2	ТТИ Кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 400/5 Рег. № 28139-12	Не используется	BINOM334iU3.220I3.5 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 59815-15	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
58	БМГК п.Алмазный, РУ- 6 кВ, ввод №1	ТЛО-10 Кл.т. 0,5 К _{ТТ} = 75/5 Рег. № 25433-08	ЗНОЛП-НТЗ-6 Кл.т. 0,5 К _{ТН} = 6000/√3/100/√3 Рег. № 51676-12	BINOM334iU3.57I3.5 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 59815-15	FRONT Rack 437
59	БМГК п.Алмазный, РУ- 6 кВ, ввод №2	ТЛО-10 Кл.т. 0,5 К _{ТТ} = 75/5 Рег. № 25433-08	ЗНОЛП-НТЗ-6 Кл.т. 0,5 К _{ТН} = 6000/√3/100/√3 Рег. № 51676-12	BINOM334iU3.57I3.5 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 59815-15	
60	РП-10 кВ АТТ 1, ЗРУ-10 кВ, яч .№23	ТОЛ-10 Кл.т. 0,5 К _{ТТ} = 100/5 Рег. № 7069-07	НАМИ-6 (10) Кл.т. 0,5 К _{ТН} = 10000/100 Рег. № 50058-12	BINOM334iU3.57I3.5 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 59815-15	
61	РП-10 кВ АТТ 1, ЗРУ-10 кВ, яч .№28	ТОЛ-10 Кл.т. 0,5 К _{ТТ} = 100/5 Рег. № 7069-07	НАМИ-6 (10) Кл.т. 0,5 К _{ТН} = 10000/100 Рег. № 50058-12	BINOM334iU3.57I3.5 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 59815-15	
62	ПС 110/6 кВ ЦЭК, ЗРУ-6 кВ, яч.15	ТОЛ НТЗ-10 Кл.т. 0,5 К _{ТТ} = 150/5 Рег. № 51679-12	НТМИ-6-66 Кл.т. 0,5 К _{ТН} = 6000/100 Рег. № 2611-70	BINOM334iU3.57I3.5 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 59815-15	
63	ПС 110/6 кВ ЦЭК, ЗРУ-6 кВ, яч.21	ТОЛ НТЗ-10 Кл.т. 0,5 К _{ТТ} = 150/5 Рег. № 51679-12	НТМИ-6-66 Кл.т. 0,5 К _{ТН} = 6000/100 Рег. № 2611-70	BINOM334iU3.57I3.5 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 59815-15	
64	Здание ББО, ВНП-6, РУ-0,4 кВ, ввод №2	ТТИ Кл.т. 0,5 К _{ТТ} = 2000/5 Рег. № 28139-12	Не используется	BINOM 334iU3.220I3.5 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 59815-15	
65	Здание ББО, ВНП-6, РУ-0,4 кВ, ввод №1	ТТИ Кл.т. 0,5 К _{ТТ} = 2000/5 Рег. № 28139-12	Не используется	BINOM 334iU3.220I3.5 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 59815-15	
66	КНС «Новый город», 1Т, РУ-10 кВ, Ввод №1	Т-0,66 У3 Кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 150/5 Рег. № 71031-18	Не используется	BINOM334iU3.220I3. 5 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 59815-15	
67	КНС «Новый город», 2Т, РУ-10 кВ, Ввод №2	Т-0,66 У3 Кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 150/5 Рег. № 71031-18	Не используется	BINOM334iU3.220I3. 5 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 59815-15	

Окончание таблицы 2

1	2	3	4	5	6
68	КНС «Новый город», 3Т, РУ-6 кВ, Ввод №3	Т-0,66 УЗ Кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 150/5 Рег. № 71031-18	Не используется	BINOM334iU3.220I 3.5 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 59815-15	FRONT Rack 437
69	ПС Районная, ЗРУ-10 кВ, яч.113, КЛ-10 кВ	ТОЛ-НТЗ-10-11 Кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 300/5 Рег. № 69606-17	НАМИ-10-95УХЛ2 Кл.т. 0,5 К _{ТН} = 10000/100 Рег. № 20186-00	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 36697-17	
70	ПС Районная, ЗРУ-10 кВ, яч.114, КЛ-10 кВ	ТОЛ-НТЗ-10-11 Кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 300/5 Рег. № 69606-17	НАМИ-10-95УХЛ2 Кл.т. 0,5 К _{ТН} = 10000/100 Рег. № 20186-00	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 36697-17	

Примечания:

1. Допускается замена ТТ, ТН и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что Предприятие-владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблицах 3 и 4 метрологических характеристик.
2. Допускается изменения наименований ИК без изменения технологического объекта, на котором производятся измерения, а также уменьшение числа ИК.
3. Изменения по п. 1 и 2 примечаний оформляются техническим актом в установленном на Предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке, вносятся изменения в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.

Таблица 3 – Метрологические характеристики ИК в нормальных условиях применения

ИК №№	cos φ	$I_2 \leq I_{изм} < I_5$		$I_5 \leq I_{изм} < I_{20}$		$I_{20} \leq I_{изм} < I_{100}$		$I_{100} \leq I_{изм} \leq I_{120}$	
		$\delta_{W_0}^A$ %	$\delta_{W_0}^P$ %	$\delta_{W_0}^A$ %	$\delta_{W_0}^P$ %	$\delta_{W_0}^A$ %	$\delta_{W_0}^P$ %	$\delta_{W_0}^A$ %	$\delta_{W_0}^P$ %
10, 11	0,50	-	-	±5,4	±2,9	±2,8	±1,7	±2,0	±1,4
	0,80	-	-	±3,0	±4,5	±1,6	±2,4	±1,2	±1,9
	0,87	-	-	±2,6	±5,5	±1,4	±2,9	±1,1	±2,2
	1,00	-	-	±1,8	-	±1,1	-	±0,9	-
20, 21, 24, 25, 58, 59, 60, 61, 62, 63	0,50	-	-	±5,4	±2,7	±2,9	±1,5	±2,2	±1,2
	0,80	-	-	±2,9	±4,4	±1,6	±2,4	±1,2	±1,9
	0,87	-	-	±2,5	±5,5	±1,4	±3,0	±1,1	±2,2
	1,00	-	-	±1,8	-	±1,1	-	±0,9	-
1, 2, 5, 6, 7, 12, 13, 14, 15	0,50	-	-	±5,5	±3,0	±3,0	±1,8	±2,3	±1,5
	0,80	-	-	±3,0	±4,6	±1,7	±2,6	±1,4	±2,1
	0,87	-	-	±2,7	±5,6	±1,5	±3,1	±1,2	±2,4
	1,00	-	-	±1,8	-	±1,2	-	±1,0	-

28, 29, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 64, 65	0,50	-	-	±5,3	±2,6	±2,6	±1,3	±1,8	±1,0
	0,80	-	-	±2,8	±4,3	±1,4	±2,2	±1,0	±1,5
	0,87	-	-	±2,4	±5,3	±1,2	±2,7	±0,8	±1,9
	1,00	-	-	±1,7	-	±0,9	-	±0,6	-
16, 17, 26, 27	0,50	±4,8	±2,4	±3,0	±1,8	±2,2	±1,2	±2,2	±1,2
	0,80	±2,6	±4,0	±1,7	±2,6	±1,2	±1,9	±1,2	±1,9
	0,87	±2,2	±4,9	±1,5	±3,1	±1,1	±2,2	±1,1	±2,2
	1,00	±1,6	-	±1,1	-	±0,9	-	±0,9	-
3, 4, 8, 9, 69, 70	0,50	±4,9	±2,7	±3,1	±2,1	±2,3	±1,5	±2,3	±1,5
	0,80	±2,7	±4,1	±1,9	±2,9	±1,4	±2,1	±1,4	±2,1
	0,87	±2,4	±5,0	±1,8	±3,3	±1,2	±2,4	±1,2	±2,4
	1,00	±1,9	-	±1,2	-	±1,0	-	±1,0	-
18, 19, 22, 23, 30, 31, 40, 41, 48, 49, 56, 57, 66, 67, 68	0,50	±4,6	±2,3	±2,7	±1,6	±1,8	±1,0	±1,8	±1,0
	0,80	±2,4	±3,8	±1,5	±2,4	±1,0	±1,5	±1,0	±1,5
	0,87	±2,1	±4,7	±1,3	±2,8	±0,8	±1,9	±0,8	±1,9
	1,00	±1,5	-	±0,9	-	±0,6	-	±0,6	-

Таблица 4 – Метрологические характеристики ИК в рабочих условиях применения

ИК №№	cos φ	$I_2 \leq I_{изм} < I_5$		$I_5 \leq I_{изм} < I_{20}$		$I_{20} \leq I_{изм} < I_{100}$		$I_{100} \leq I_{изм} \leq I_{120}$	
		δ_W^A %	δ_W^P %	δ_W^A %	δ_W^P %	δ_W^A %	δ_W^P %	δ_W^A %	δ_W^P %
10, 11	0,50	-	-	±5,6	±3,9	±3,1	±3,1	±2,4	±3,0
	0,80	-	-	±3,3	±5,2	±2,1	±3,6	±1,8	±3,2
	0,87	-	-	±3,0	±6,1	±2,0	±3,9	±1,7	±3,4
	1,00	-	-	±2,0	-	±1,3	-	±1,2	-
20, 21, 24, 25, 58, 59, 60, 61, 62, 63	0,50	-	-	±5,4	±3,0	±3,0	±2,0	±2,3	±1,8
	0,80	-	-	±2,9	±4,6	±1,7	±2,8	±1,4	±2,3
	0,87	-	-	±2,6	±5,6	±1,5	±3,3	±1,2	±2,6
	1,00	-	-	±1,8	-	±1,1	-	±0,9	-
1, 2, 5, 6, 7, 12, 13, 14, 15	0,50	-	-	±5,7	±4,0	±3,3	±3,2	±2,6	±3,1
	0,80	-	-	±3,3	±5,3	±2,2	±3,7	±1,9	±3,4
	0,87	-	-	±3,0	±6,2	±2,0	±4,1	±1,8	±3,6
	1,00	-	-	±2,0	-	±1,4	-	±1,3	-
28, 29, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 64, 65	0,50	-	-	±5,3	±2,9	±2,7	±1,9	±1,9	±1,7
	0,80	-	-	±2,8	±4,5	±1,5	±2,6	±1,1	±2,1
	0,87	-	-	±2,5	±5,5	±1,3	±3,0	±1,0	±2,3
	1,00	-	-	±1,7	-	±0,9	-	±0,7	-
16, 17, 26, 27	0,50	±4,8	±2,8	±3,0	±2,2	±2,3	±1,8	±2,3	±1,8
	0,80	±2,6	±4,2	±1,8	±2,9	±1,4	±2,3	±1,4	±2,3
	0,87	±2,3	±5,0	±1,6	±3,4	±1,2	±2,6	±1,2	±2,6
	1,00	±1,7	-	±1,1	-	±0,9	-	±0,9	-
3, 4, 8, 9, 69, 70	0,50	±5,1	±3,7	±3,4	±3,4	±2,6	±3,1	±2,6	±3,1
	0,80	±3,0	±4,9	±2,3	±3,9	±1,9	±3,4	±1,9	±3,4
	0,87	±2,8	±5,6	±2,2	±4,3	±1,8	±3,6	±1,8	±3,6
	1,00	±2,3	-	±1,4	-	±1,3	-	±1,3	-
18, 19, 22, 23, 30, 31, 40, 41, 48, 49, 56, 57, 66, 67, 68	0,50	±4,7	±2,7	±2,7	±2,1	±1,9	±1,7	±1,9	±1,7
	0,80	±2,5	±4,0	±1,6	±2,7	±1,1	±2,1	±1,1	±2,1
	0,87	±2,2	±4,9	±1,4	±3,1	±1,0	±2,3	±1,0	±2,3
	1,00	±1,6	-	±0,9	-	±0,7	-	±0,7	-

Примечания к таблицам 3 и 4:

Пределы допускаемого значения поправки часов, входящих в СОЕВ, относительно шкалы времени UTC(SU) ± 5 с

I_2 – сила тока 2% относительно номинального тока ТТ;

I_5 – сила тока 5% относительно номинального тока ТТ;

I_{20} – сила тока 20% относительно номинального тока ТТ;

I_{100} – сила тока 100% относительно номинального тока ТТ;

I_{120} – сила тока 120% относительно номинального тока ТТ;

$I_{изм}$ – силы тока при измерениях активной и реактивной электрической энергии относительно номинального тока ТТ;

δ_{w0}^A – доверительные границы допускаемой основной относительной погрешности при вероятности $P=0,95$ при измерении активной электрической энергии;

δ_{w0}^P – доверительные границы допускаемой основной относительной погрешности при вероятности $P=0,95$ при измерении реактивной электрической энергии;

δ_w^A – доверительные границы допускаемой относительной погрешности при вероятности $P=0,95$ при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях применения;

δ_w^P – доверительные границы допускаемой относительной погрешности при вероятности $P=0,95$ при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях применения.

Таблица 5 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество измерительных каналов	70
Нормальные условия: – ток, % от $I_{ном}$ – напряжение, % от $U_{ном}$ – коэффициент мощности $\cos \varphi$ температура окружающего воздуха для счетчиков, °С:	от (2)5 до 120 от 99 до 101 0,5 инд. - 1,0 - 0,8 емк. от +21 до +25
Рабочие условия эксплуатации: допускаемые значения неинформативных параметров: – ток, % от $I_{ном}$ – напряжение, % от $U_{ном}$ – коэффициент мощности $\cos \varphi$ температура окружающего воздуха, °С: - для ТТ и ТН - для счетчиков и ССД - для сервера	от (2)5 до 120 от 90 до 110 0,5 инд. - 1,0 - 0,8 емк. от -40 до +40 от 0 до +40 от +15 до +25
Период измерений активной и реактивной средней мощности и приращений электрической энергии, минут	30

Окончание таблицы 5

1	2
Период сбора данных со счетчиков электрической энергии, минут	30
Формирование XML-файла для передачи внешним системам	Автоматическое
Формирование базы данных с указанием времени измерений и времени поступления результатов	Автоматическое
Глубина хранения информации	100
Счетчики:	
– тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сутки, не менее	3,5
Сервер ИВК:	
– хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания сервера с помощью источника бесперебойного питания;
- резервный сервер с установленным специализированным ПО;
- резервирование каналов связи между уровнями ИИК и ИВК и между ИВК и внешними системами субъектов ОРЭМ, а также с инфраструктурными организациями ОРЭМ.

Ведение журналов событий:

- счётчика, с фиксированием событий:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчике.
- ИВК, с фиксированием событий:
 - даты начала регистрации измерений;
 - перерывы электропитания;
 - программные и аппаратные перезапуски;
 - установка и корректировка времени;
 - переход на летнее/зимнее время;
 - нарушение защиты ИВК;
 - отсутствие/довосстановление данных с указанием точки измерений и соответствующего интервала времени.

Защищённость применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
 - счётчика;
 - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
 - испытательной коробки;
 - сервера;
- защита информации на программном уровне:
 - результатов измерений при передаче информации (возможность использования цифровой подписи);
 - установка пароля на счетчик;
 - установка пароля на ССД.

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист формуляра 55181848.422222.393.6.ФО «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «Вилуйская ГЭС-3» 2 очередь. Формуляр».

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ приведена в таблице 6.

Таблица 6 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
1	2	3
Трансформаторы тока	ТВЛ-10	2
Трансформаторы тока	ТТИ-40	12
Трансформаторы тока	ТВЛМ-10	12
Трансформаторы тока	ТТИ	42
Трансформаторы тока	ТПОЛ-10 УЗ	12
Трансформаторы тока	Т-0,66 УЗ	18
Трансформаторы тока	ТС	15
Трансформаторы тока	ТОЛ-10-I	2
Трансформаторы тока	ТЛ-10	4
Трансформаторы тока	ТОЛ 10	3
Трансформаторы тока	ТСН	3
Трансформаторы тока	ТТИ-А	3
Трансформаторы тока	Т-0,66 УЗ	3
Трансформаторы тока	ТЛП-10	4
Трансформаторы тока	ТТН	6
Трансформаторы тока	ТТЭ	3
Трансформаторы тока	ТС-6	6
Трансформаторы тока	ТЛО-10	8
Трансформаторы тока	ТОЛ 10-1	3
Трансформаторы тока	ТОЛ-НТЗ-10-11	6
Трансформаторы тока	ТОЛ 10-I	4
Трансформаторы тока	Т-0,66	6
Трансформаторы тока	ТОЛ НТЗ-10	4
Трансформаторы тока	ТОЛ-10	16
Трансформаторы напряжения	НАМИ-10-95УХЛ2	2
Трансформаторы напряжения	НОЛ.11-6.05	2
Трансформаторы напряжения	НТМИ-6-66	2
Трансформаторы напряжения	НАМИ-10	2
Трансформаторы напряжения	НТМИ-10	4
Трансформаторы напряжения	VEG 12-19	6
Трансформаторы напряжения	НАМИ-6 (10)	2
Трансформаторы напряжения	НТМИ-10-66	1
Трансформаторы напряжения	ЗНОЛП-НТЗ-6	6
Трансформаторы напряжения	ЗНОЛ.06	12
Трансформаторы напряжения	НОЛ-10 УЗ	15
Трансформаторы напряжения	НАМИТ	2
Трансформаторы напряжения	ЗНОЛП	6
Счетчики	BINOM 334iU3.220I3.5	2
Счетчики	ПСЧ-4ТМ.05МКТ.00	6
Счетчики	СЭТ-4ТМ.03М.01	4
Счетчики	BINOM334iU3.57I3.5	14
Счетчики	BINOM334iU3.220I3.5	37
Счетчики	Меркурий 234 ARTM-00 РВ.G	5

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
1	2	3
Счетчики	СЭТ-4ТМ.02М.19	2
Сервер сбора данных	FRONT Rack 437 с ПО ПК «Энергосфера»	1
СОЕВ	ARIS-2803	1
Модем	GSM/GPRS	6
Преобразователь интерфейсов	RS485/Ethernet	3
Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «Виллюйская ГЭС- 3» 2 очередь. Формуляр	55181848.422222.393.6.ФО	1

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений изложена в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «Виллюйская ГЭС-3» 2 очередь» Методика измерений аттестована Западно-Сибирским филиалом ФГУП «ВНИИФТРИ». Аттестат аккредитации Западно-Сибирского филиала ФГУП «ВНИИФТРИ» по аттестации методик (методов) измерений и метрологической экспертизе № RA.RU.311735 от 19.07.2016 г.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «Виллюйская ГЭС-3» 2 очередь

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

ГОСТ 22261-94 Межгосударственный стандарт. Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия

ГОСТ 34.601-90 Межгосударственный стандарт. Автоматизированные системы. Стадии создания

Правообладатель

Акционерное общество «Виллюйская ГЭС-3» (АО «Виллюйская ГЭС-3»)

ИНН 1433015048

Адрес: 678196, Республика Саха (Якутия) Мирнинский р-он, п. Светлый, ул. Воропая, д. 22А

Телефон: +7 (41136) 79459 Факс: +7 (41136) 71322

Изготовитель

Акционерное общество «Виллюйская ГЭС-3» (АО «Виллюйская ГЭС-3»)

ИНН 1433015048

Адрес: 678196, Республика Саха (Якутия) Мирнинский р-он, п. Светлый, ул. Воропая, д. 22А

Телефон: +7 (41136) 79459 Факс: +7 (41136) 71322

Испытательный центр

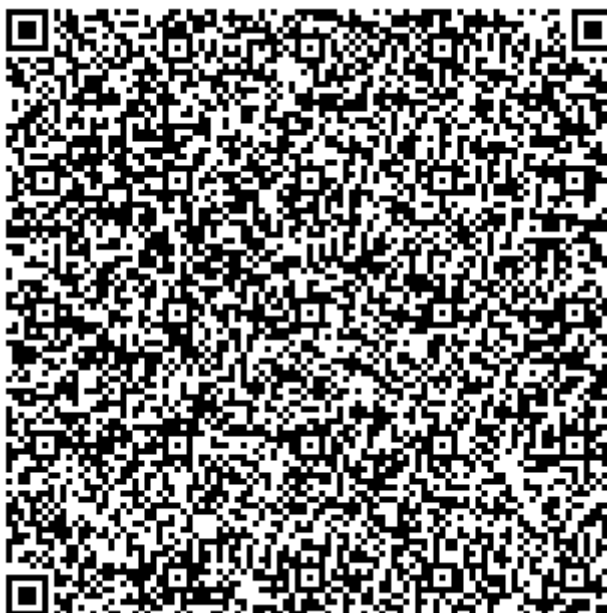
Западно-Сибирский филиал Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений» (Западно-Сибирский филиал ФГУП «ВНИИФТРИ»)

Адрес: 630004, Российская Федерация, г. Новосибирск, проспект Димитрова, д. 4

Телефон (факс): +7 (383) 210-08-14, +7 (383) 210-13-60

E-mail: director@sniim.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц Западно-Сибирского филиала ФГУП «ВНИИФТРИ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.310556.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «16» мая 2022 г. № 1192

Регистрационный № 85589-22

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

Тензиометры LAUDA

Назначение средства измерения

Тензиометры LAUDA (далее – тензиометры) предназначены для измерений поверхностного и межфазного натяжения жидкостей методом кольца Дью-Нуи или пластины Вильгельми и массы объектов.

Описание средства измерения

Принцип действия тензиометров основан на измерении силы, необходимой для отрыва от поверхности жидкости (границы раздела фаз) металлического кольца, если в процессе измерения реализуется метод Дью-Нуи, или металлической пластины, если в процессе измерения реализуется метод Вильгельми, при помощи системы электромагнитной компенсации. Измерительный элемент (кольцо или пластина), закрепленный на подвесе тензиометра, погружается в жидкость, после чего кювета с жидкостью опускается. При опускании жидкость стремится стечь с измерительного элемента, что приводит к постепенному утончению плёнки жидкости и его отрыву. По измеренному значению силы, действующей на измерительный элемент при соприкосновении его с поверхностью жидкости, и известным геометрическим параметрам измерительного элемента рассчитывается поверхностное натяжение жидкости на границе раздела фаз. Результаты измерений выводятся на жидкокристаллический дисплей. В качестве измерителя сил, воздействующих на измерительный элемент, используется встроенное весоизмерительное устройство, позволяющее также определять массу измерительного элемента или другого образца, закрепленного на подвесе тензиометра.

Конструктивно тензиометры представляют собой модульную систему, состоящую из высокоточной электромагнитной силоизмерительной системы, горизонтальной платформы с возможностью ручного и автоматического управления, интерфейсного блока Tensio.Touch и термоэлектрической термостатирующей системы РТТ+, оснащенной перемешивающим устройством (опционально).

Корпус тензиометров данного типа изготавливают из нержавеющей стали, окрашиваемой в цвета, которые определяет заказчик.

К настоящему типу средств измерений относятся тензиометры следующих модификаций: TC1, TD4, которые отличаются возможностью управления горизонтальной платформой, а также используемыми режимами анализа.

Каждый экземпляр тензиометра и блока имеет серийный номер, расположенный на табличке на задней стороне тензиометра и блока. Серийный номер имеет буквенно-цифровой формат и наносится типографским способом. Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Нанесение знака утверждения типа на средство измерений не предусмотрено.

Общий вид тензиометров и интерфейсных блоков представлен на рисунке 1. Место нанесения серийного номера на тензиометры представлено на рисунке 2.



Тензиометр LAUDA модификации TC1 и
интерфейсный блок Tensio.Touch



Тензиометр LAUDA модификации TD4 и
интерфейсный блок Tensio.Touch

Рисунок 1 – Общий вид тензиометров и интерфейсных блоков



Тензиометр LAUDA модификации TC1



Тензиометр LAUDA модификации TD4

Рисунок 2 – Место нанесения серийного номера на тензиометры LAUDA

Пломбирование тензиометров не предусмотрено. Конструкция тензиометров обеспечивает ограничение доступа к частям тензиометров, несущим первичную измерительную информацию, и местам настройки (регулировки).

Программное обеспечение

Интерфейсный блок оснащен программным обеспечением (далее – ПО), позволяющим проводить настройку, осуществлять контроль процесса измерений, осуществлять сбор экспериментальных данных, обрабатывать и сохранять полученные результаты.

Уровень защиты программного обеспечения интерфейсного блока от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» по Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные ПО интерфейсного блока приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО интерфейсного блока

Идентификационные данные (признаки)	Значение для модификации	
	TC1	TD4
Идентификационное наименование ПО	Multi-Panel	
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.05	
Цифровой идентификатор ПО	-	

Тензиометры оснащены ПО, позволяющим осуществлять сбор экспериментальных данных, обрабатывать и сохранять полученные результаты.

Уровень защиты программного обеспечения тензиометров от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» по Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные ПО интерфейсного блока представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Идентификационные данные ПО интерфейсного блока

Идентификационные данные (признаки)	Значение для модификации	
	TC1	TD4
Идентификационное наименование ПО	TC1	TD4
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.4	
Цифровой идентификатор ПО	-	

Влияние программного обеспечения на метрологические характеристики тензиометров учтено при нормировании характеристик.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристик	Значение
Диапазон измерений поверхностного натяжения, мН/м	от 1,0 до 999,0
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений поверхностного натяжения, мН/м	$\pm 1,0$
Диапазон измерений массы, г	от 0,1 до 5,0
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений массы, г	$\pm 0,005$

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристик	Значение для модификации	
	TC1	TD4
Дискретность показаний поверхностного натяжения, мН/м	0,01	
Дискретность показаний массы, мг	0,1	
Параметры электрического питания: – напряжение переменного тока, В – частота переменного тока, Гц	230 50	
Габаритные размеры, мм, не более – высота – ширина – длина	400 220 240	350 240 210
Масса, кг, не более	8	10
Условия эксплуатации: – температура окружающей среды, °С – относительная влажность, %, не более	от +10 до +40 80	

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Тензиометр LAUDA модификации	TC1/TD4	1 шт.
Интерфейсный блок	Tensio.Touch	1 шт.
Блок питания	-	1 шт.
Измерительное кольцо Дью-Нуи (двуплечее, платиноиридиевое)	-	1 шт.
Калибровочный груз весом 500 мг	-	1 шт.
Вытесняющее тело	-	1 шт.
Пинцет	-	1 шт.
Комплект химических стаканов	-	10 шт.
Пластиковый футляр	-	1 шт.
Измерительное кольцо Дью-Нуи, четырехплечее, платиноиридиевое	-	1 шт. *
Калибровочный эталонный груз с сертификатом DKD, 500мг	-	1 шт. *
Комплект химических стаканов (для измерения плотности)	-	1 шт. *
Горелка для прокаливания	-	1 шт. *
Кабель для RS-232	-	1 шт.
Встраиваемая термoeлектрическая термостатирующая система	РТТ+	1 шт. *
Пластина Вильгельми (платиноиридиевая)		1 шт. *
Программное обеспечение тензиометра	TC1/TD4	1 шт.
Программное обеспечение интерфейсного	Multi-Panel	1 шт.

Наименование	Обозначение	Количество
блока		
Персональный компьютер с установленным ПО	ПК	1 шт. *
Руководство по эксплуатации	РЭ	1 экз.
Методика поверки	-	1 экз.
* - по заказу		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 4.2 «Методы измерений» руководства по эксплуатации № Q4WM-E_13-001-EN-01

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к тензиометрам LAUDA

Приказ Росстандарта от 29.12.2018 г. № 2818 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы»;

Техническая документация LAUDA Scientific GmbH, Германия.

Правообладатель

LAUDA Scientific GmbH, Германия

Адрес: Laudaplatz 1, 97922 Lauda-Königshofen, Germany

Изготовитель

LAUDA Scientific GmbH, Германия

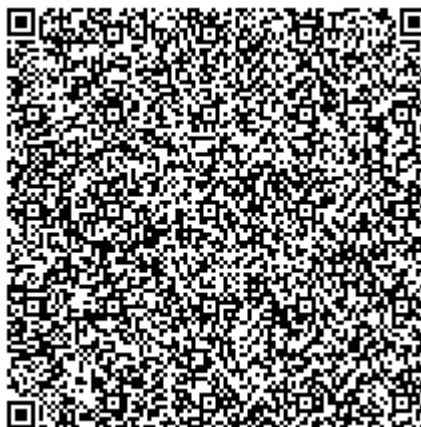
Адрес: Laudaplatz 1, 97922 Lauda-Königshofen, Germany

Испытательный центр

Уральский научно-исследовательский институт метрологии – филиал Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им.Д.И.Менделеева»

Адрес: 620075, г. Екатеринбург, ул. Красноармейская, д. 4

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц УНИИМ – филиала ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311373 от 19.10.2015 г.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «16» мая 2022 г. № 1192

Регистрационный № 85590-22

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Установка поверочная Compact Prover CP

Назначение средства измерений

Установка поверочная Compact Prover CP (далее – установка поверочная) предназначена для воспроизведения, хранения и передачи единицы объема и объемного расхода измеряемой среды (жидкости) в потоке.

Установка поверочная применяется в качестве рабочего эталона 1-го разряда в соответствии с приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 256 от 07 февраля 2018 г. «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расходов жидкости».

Описание средства измерений

Принцип действия установки поверочной заключается в повторяющемся вытеснении поршнем известного объема жидкости из измерительного участка, который ограничен оптическими детекторами положения поршня. Поршень совершает поступательное движение под действием потока жидкости, проходящей через измерительный участок установки поверочной.

Установка поверочная состоит из следующих основных компонентов: компакт-прувера, смонтированного на стальной сварной раме, и блока управления.

Для измерений температуры жидкости в установке поверочной на ее входе устанавливается датчик температуры TMT162R, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее – регистрационный №) 63821-16, обеспечивающий измерения температуры жидкости с пределами допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,2$ °C.

Для измерений давления жидкости в установке поверочной на ее входе устанавливается преобразователь давления измерительный Cerabar M PMP51, регистрационный № 71892-18, обеспечивающий измерения давления жидкости с пределами допускаемой приведенной погрешности $\pm 0,5$ %.

Конструкцией установки поверочной на ее входе предусмотрено место для преобразователя плотности и расхода CDM100P, регистрационный № 63515-16, обеспечивающего измерения плотности жидкости с пределами допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,3$ кг/м³.

Конструкцией установки поверочной на ее входе предусмотрено место для преобразователя расхода турбинного НТМ06, регистрационный № 79393-20, применяемого

совместно с компакт-прувером при проведении поверки, калибровки, контроля метрологических характеристик, градуировки, испытаний, исследований средств измерений.

Компакт-прувер состоит из цилиндрического измерительного участка, в котором свободно перемещается поршень с тарельчатым клапаном, блока оптических детекторов положения поршня, системы возврата поршня.

Установка поверочная предназначена для мобильного применения. Общий вид установки поверочной представлен на рисунке 1.

Установку поверочную и средство измерений (поверяемое, калибруемое, контролируемое, градуируемое, испытуемое или исследуемое), в качестве которого могут быть преобразователи расхода жидкости различных принципов действия или трубопоршневые поверочные установки, соединяют последовательно. Через технологическую схему с установкой поверочной и средством измерений устанавливают необходимое значение объемного расхода жидкости. Поршень при открытом тарельчатом клапане приводится в исходное положение в начало измерительного участка компакт-прувера. После этого тарельчатый клапан закрывается и под воздействием потока жидкости поршень начинает перемещаться по измерительному участку. Перемещение поршня по измерительному участку компакт-прувера приводит к последовательному срабатыванию оптических детекторов положения поршня, которые определяют начало и окончание измерения.



Рисунок 1 – Общий вид установки поверочной

Метод поверки, калибровки, контроля метрологических характеристик, градуировки, испытаний и исследований метрологических характеристик средства измерений основан на определении количества жидкости, прошедшей через установку поверочную и через средство измерений, при известном значении вместимости измерительного участка установки поверочной.

Для исключения возможности несанкционированных настройки и вмешательства, которые могут привести к изменению вместимости (объема) измерительного участка, предусмотрено место для установки пломбы. Установка пломбы осуществляется давлением на свинцовую (пластмассовую) пломбу с нанесением знака поверки, установленную на контрольную проволоку, пропущенную через отверстие винта, предотвращающего возможность снятия кожуха блока оптических детекторов положения поршня. Место установки пломбы для защиты от несанкционированных настройки и вмешательства представлено на рисунке 2.

К установке поверочной данного типа относится установка поверочная Compact Prover

СР модели СР035 с заводским № 2110-001090.

Заводской номер установки поверочной нанесен металлографическим методом на маркировочную табличку, установленную на стойке блока управления.

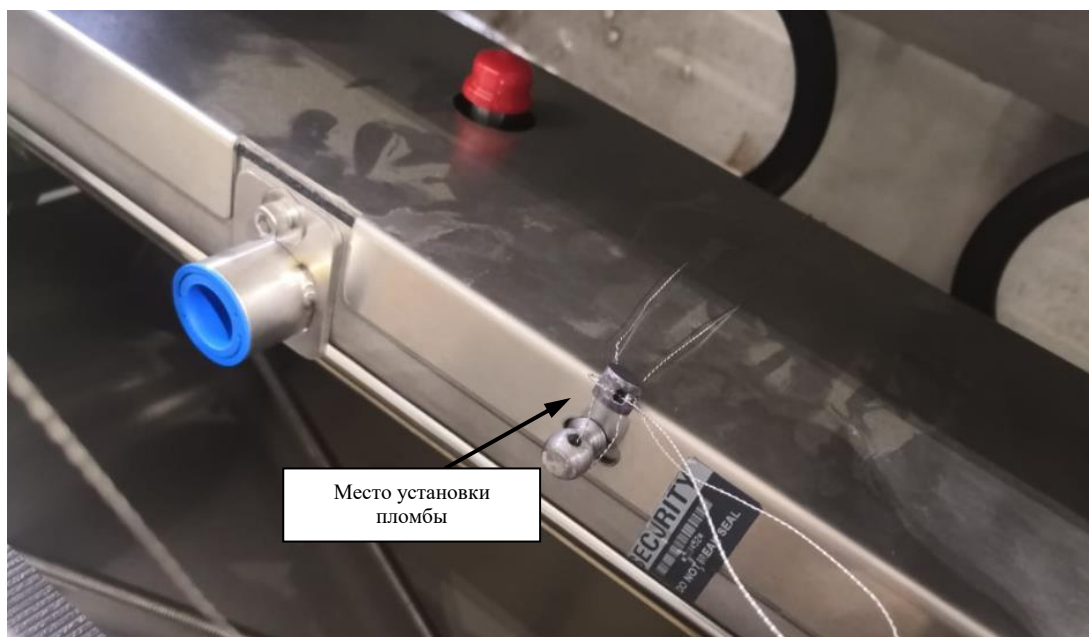


Рисунок 2 – Место установки пломбы для защиты кожуха блока оптических детекторов положения поршня от несанкционированных настройки и вмешательства

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и основные технические характеристики установки поверочной приведены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальная вместимость измерительного участка, дм ³	75
Верхний предел диапазона измерений (воспроизведения) объемного расхода измеряемой среды (жидкости), м ³ /ч	560
Пределы допускаемой относительной погрешности (доверительные границы суммарной погрешности) при измерениях (воспроизведении) объемного расхода и объема измеряемой среды (жидкости) в диапазоне измерений (воспроизведения) объемного расхода, %	±0,05

Таблица 2 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Модель	СР035
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	380±10 %, трехфазное 50±1
Габаритные размеры, мм, не более: - длина - ширина - высота	7000 2450 2450
Масса, кг, не более	7000

Наименование характеристики	Значение
Условия эксплуатации: - измеряемая среда - давление измеряемой среды, МПа, не более - диапазон плотности измеряемой среды, кг/м ³ - диапазон температуры измеряемой среды, °С - диапазон температуры окружающего воздуха, °С	вода, нефть, нефтепродукты, жидкие углеводороды 10,2 от 300 до 1300 от -40 до +93 от -40 до +54
Средний срок службы, лет, не менее	15

Знак утверждения типа наносится

в нижней части титульного листа руководства по эксплуатации и техническому обслуживанию установки поверочной типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность средства измерений приведена в таблице 3.

Таблица 3 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Установка поверочная Compact Prover CP, заводской № 2110-001090	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию	-	1 экз.
Паспорт	-	1 экз.
Комплект запасных частей и принадлежностей (по специальному заказу)	-	1 комп.
Комплект для поверки (по специальному заказу)	-	1 комп.
Комплект для контроля отсутствия протечек (по специальному заказу)	-	1 комп.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 5 «Эксплуатация и калибровка» руководства по эксплуатации и техническому обслуживанию установки поверочной.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 256 от 07 февраля 2018 г. № 256 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расходов жидкости»

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Эмерсон»

Адрес: 115054, Российская Федерация, г. Москва, ул. Дубининская, д. 53, стр. 5, этаж 4, ком.76

Телефон: +7 (499) 403-6-403

ИНН 7705130530

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Эмерсон»

Адрес: 115054, Российская Федерация, г. Москва, ул. Дубининская, д. 53, стр. 5, этаж 4, ком.76

Адрес места осуществления деятельности по изготовлению продукции: 450056, Российская Федерация, Республика Башкортостан, Уфимский муниципальный район, сельское поселение Zubovskiy selsoviet, территория Станция Уршак, ул. Аграрная, зд. 12/1.

Телефон: +7 (499) 403-6-403

ИНН 7705130530

Испытательный центр

Всероссийский научно-исследовательский институт расходометрии – филиал Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»

(ВНИИР – филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»)

Адрес местонахождения: 420088, Российская Федерация, Республика Татарстан, г. Казань, ул. 2-я Азинская, д. 7 «а»

Юридический адрес: 190005, Российская Федерация, г. Санкт-Петербург, Московский пр-т, д. 19

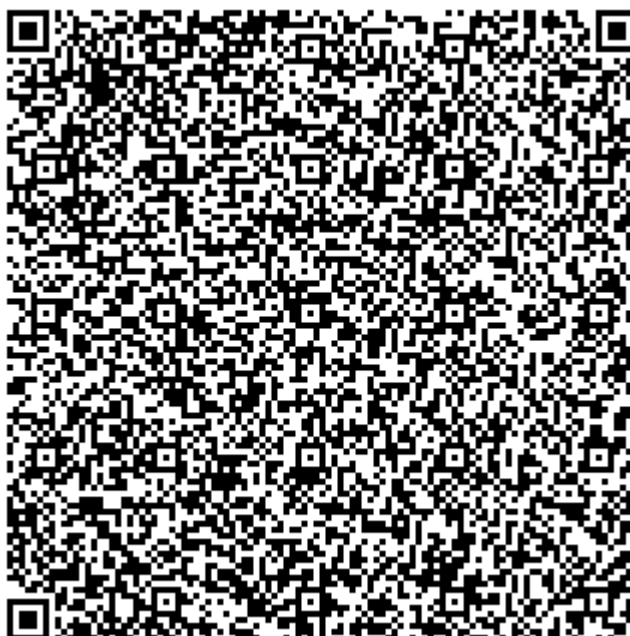
Телефон: (843) 272-70-62, факс: (843) 272-00-32

Web-сайт: www.vniir.org

E-mail: office@vniir.org

ИНН 7809022120

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц RA.RU.310592.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «16» мая 2022 г. № 1192

Регистрационный № 85591-22

Лист № 1
Всего листов 11

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Калибраторы температуры КТ

Назначение средства измерений

Калибраторы температуры КТ (далее по тексту – приборы или калибраторы) предназначены для воспроизведения температуры при проведении калибровки и поверки термопреобразователей сопротивления, термоэлектрических преобразователей, цифровых термометров и других типов термопреобразователей погружного типа.

Описание средства измерений

Принцип действия калибраторов температуры КТ основан на возможности нагрева с помощью нагревательных элементов или охлаждения с помощью холодильной установки металлического блока сравнения с отверстиями (каналами) разных диаметров.

Калибраторы температуры КТ изготавливаются следующих серий: КТ-1, КТ-2 и КТ-3. Серии калибраторов имеют следующие модификации: КТ-1, КТ-1М (серия КТ-1); КТ-2, КТ-2М (серия КТ-2); КТ-3, КТ-3М (серия КТ-3). Серии и модификации калибраторов различаются по метрологическим и техническим характеристикам, а также по конструктивному исполнению.

Калибраторы температуры серии КТ-1 выполнены в настольном исполнении и состоят из корпуса, металлического блока сравнения, батареи термоэлектрических элементов Пельтье и микропроцессорного регулятора температуры. Блок сравнения калибраторов серии КТ-1 выполнен в виде сменной вставки. Калибраторы КТ-1 оснащаются ручкой для переноски, по запросу возможно изготовление без ручки.

На передней стенке корпуса расположен дисплей, органы управления и клавиша включения/выключения питания.

На заднюю стенку корпуса калибраторов выведены: разъем сетевого питания, держатель предохранителя, разъем RS-232 для подключения к персональному компьютеру. На задней стенке калибраторов модификации КТ-1М также расположены два штуцера для подсоединения охлаждающей жидкости.

На верхней панели корпуса имеются отверстия (каналы) для установки поверяемых (калибруемых) средств измерений температуры погружного типа в металлический блок сравнения.

Металлический блок сравнения предназначен для установки поверяемых (калибруемых) средств измерений температуры и обеспечения хорошей тепловой связи между этими средствами измерений температуры и встроенным высокостабильным термометром сопротивления.

Батарея термоэлектрических элементов Пельтье предназначена для нагрева или охлаждения металлического блока сравнения. Для охлаждения элементов Пельтье калибраторы модификации КТ-1 могут использовать только воздушное охлаждение. Калибраторы модификации КТ-1М могут использовать как воздушное охлаждение, так и дополнительное жидкостное охлаждение. В качестве дополнительного жидкостного

охлаждения может использоваться водопроводная вода, либо устройство циркуляционное охлаждающее (далее - охлаждающий модуль) УЦО-1.

Микропроцессорный регулятор температуры предназначен для поддержания заданной температуры металлического блока сравнения. Сигнал от встроенного термометра сопротивления поступает на вход аналого-цифрового преобразователя (АЦП). После преобразования входного сигнала полученная информация обрабатывается микропроцессором (МП). Результат измерений температуры отображается на дисплее. Исходя из измеренной температуры, уставки и коэффициентов регулирования (используется ПИД-закон регулирования), МП рассчитывает управляющее воздействие (мощность нагрева или охлаждения) и выдает в элементы Пельтье ток необходимой силы и полярности.

Калибраторы температуры серии КТ-2 выполнены в настольном варианте и состоят из корпуса, металлического блока сравнения, верхнего охранного блока, нагревательных элементов и микропроцессорного регулятора. Калибраторы КТ-2 оснащаются ручкой для переноски, по запросу возможно изготовление без ручки.

На передней стенке корпуса расположен дисплей, ручка управления и клавиша включения/выключения питания.

На заднюю стенку корпуса калибраторов выведены: разъем сетевого питания, два держателя предохранителей, клемма заземления, разъем RS-232 для подключения к персональному компьютеру.

На верхней панели корпуса имеются отверстия (каналы) для установки поверяемых (калибруемых) средств измерений температуры погружного типа в металлический блок сравнения.

Металлический блок сравнения предназначен для установки поверяемых (калибруемых) средств измерений температуры и обеспечения хорошей тепловой связи между этими средствами измерений температуры и встроенным высокостабильным термометром сопротивления.

Охранный блок выполняет функцию регулируемого теплового экрана, уменьшающего градиенты температуры в рабочей зоне металлического блока сравнения.

Нагревательные элементы предназначены для нагрева металлического блока сравнения и охранного блока.

Двухканальный микропроцессорный регулятор температуры предназначен для поддержания заданных температур металлического блока сравнения и охранного блока. Сигналы от встроенных в металлический блок сравнения и в охранный блок термометров сопротивления последовательно поступают на вход аналого-цифрового преобразователя (АЦП). После преобразования входных сигналов полученная информация обрабатывается микропроцессором (МП). Результат измерений температуры в металлическом блоке сравнения отображается на дисплее. Исходя из измеренных температур, уставок и коэффициентов регулирования (используется ПИД-закон регулирования), МП рассчитывает управляющие воздействия (мощности нагрева) и выдает в нагревательные элементы токи необходимой силы.

Калибраторы температуры серии КТ-3 выполнены в напольном варианте и состоят из корпуса, металлического блока сравнения, верхнего и нижнего охранных блоков, нагревательных элементов и микропроцессорного регулятора.

На передней стенке корпуса расположен дисплей, кнопки управления и клавиша включения/выключения питания.

На заднюю стенку корпуса калибраторов выведены: разъем сетевого питания, три держателя предохранителей, клемма заземления, разъем RS-232 для подключения к персональному компьютеру.

На верхней панели корпуса имеются отверстия (каналы) для установки поверяемых (калибруемых) средств измерений температуры погружного типа в металлический блок сравнения.

Металлический блок сравнения предназначен для установки поверяемых (калибруемых) средств измерений температуры и обеспечения хорошей тепловой связи между этими

средствами измерений температуры и встроенным высокостабильным термоэлектрическим преобразователем.

Охранные блоки выполняют функцию регулируемых тепловых экранов, уменьшающих градиенты температуры в рабочей зоне металлического блока сравнения.

Нагревательные элементы предназначены для нагрева металлического блока сравнения и охранных блоков.

Трехканальный микропроцессорный регулятор температуры предназначен для поддержания заданных температур металлического блока сравнения и охранных блоков. Сигналы от встроенных в металлический блок сравнения и в охранные блоки термоэлектрических преобразователей последовательно поступают на вход аналого-цифрового преобразователя (АЦП). После преобразования входных сигналов полученная информация обрабатывается микропроцессором (МП). Результат измерений температуры в металлическом блоке сравнения отображается на дисплее. Исходя из измеренных температур, уставок и коэффициентов регулирования (используется ПИД-закон регулирования), МП рассчитывает управляющие воздействия (мощности нагрева) и выдает в нагревательные элементы токи необходимой силы.

Калибраторы могут применяться в качестве рабочего эталона:

- единицы температуры 2 разряда в области отрицательных температур и 3 разряда в области положительных температур по ГОСТ 8.558-2009 в качестве меры температуры.

Заводской номер калибраторов в виде цифрового кода наносится на тыльную сторону корпуса при помощи наклейки.

Пломбирование калибраторов осуществляется с тыльной стороны корпуса при помощи специальной наклейки с логотипом предприятия-изготовителя.

Конструкция калибраторов не предусматривает нанесение знака поверки на средство измерений.

Фотографии общего вида калибраторов с указанием мест нанесения знака утверждения типа, заводского номера и заводской пломбы представлены на рисунках 1-4.

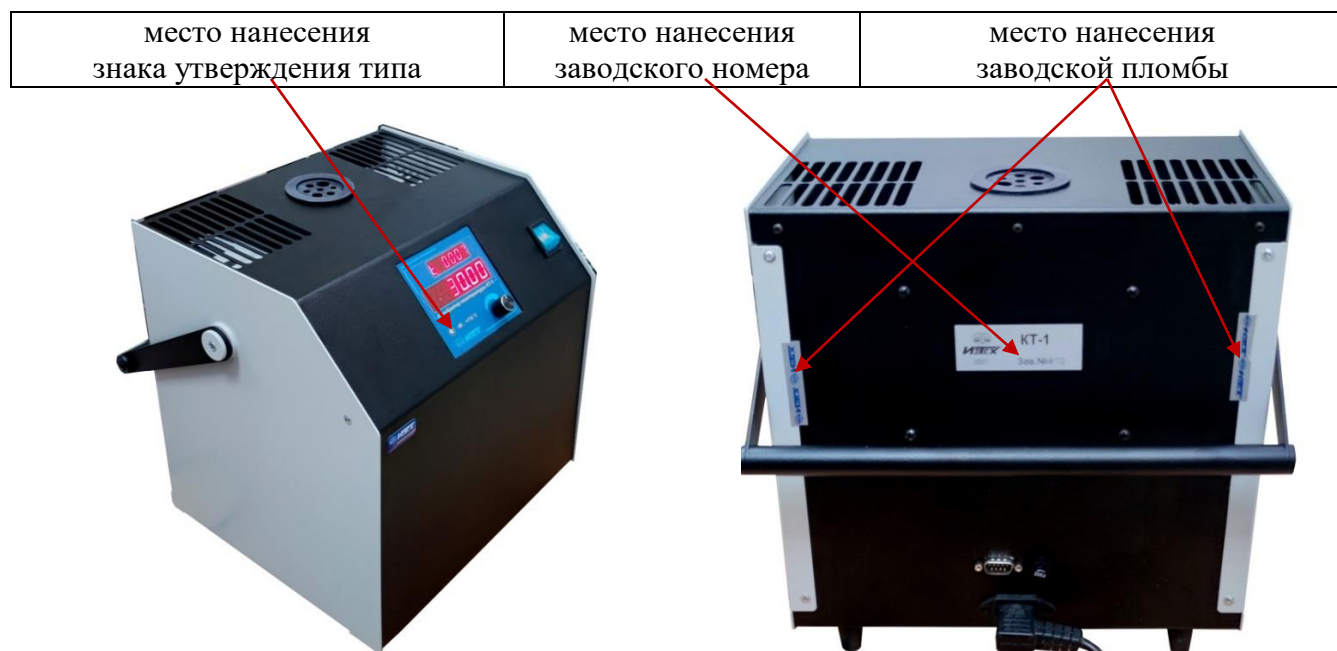


Рисунок 1 - Общий вид калибратора модификации КТ-1

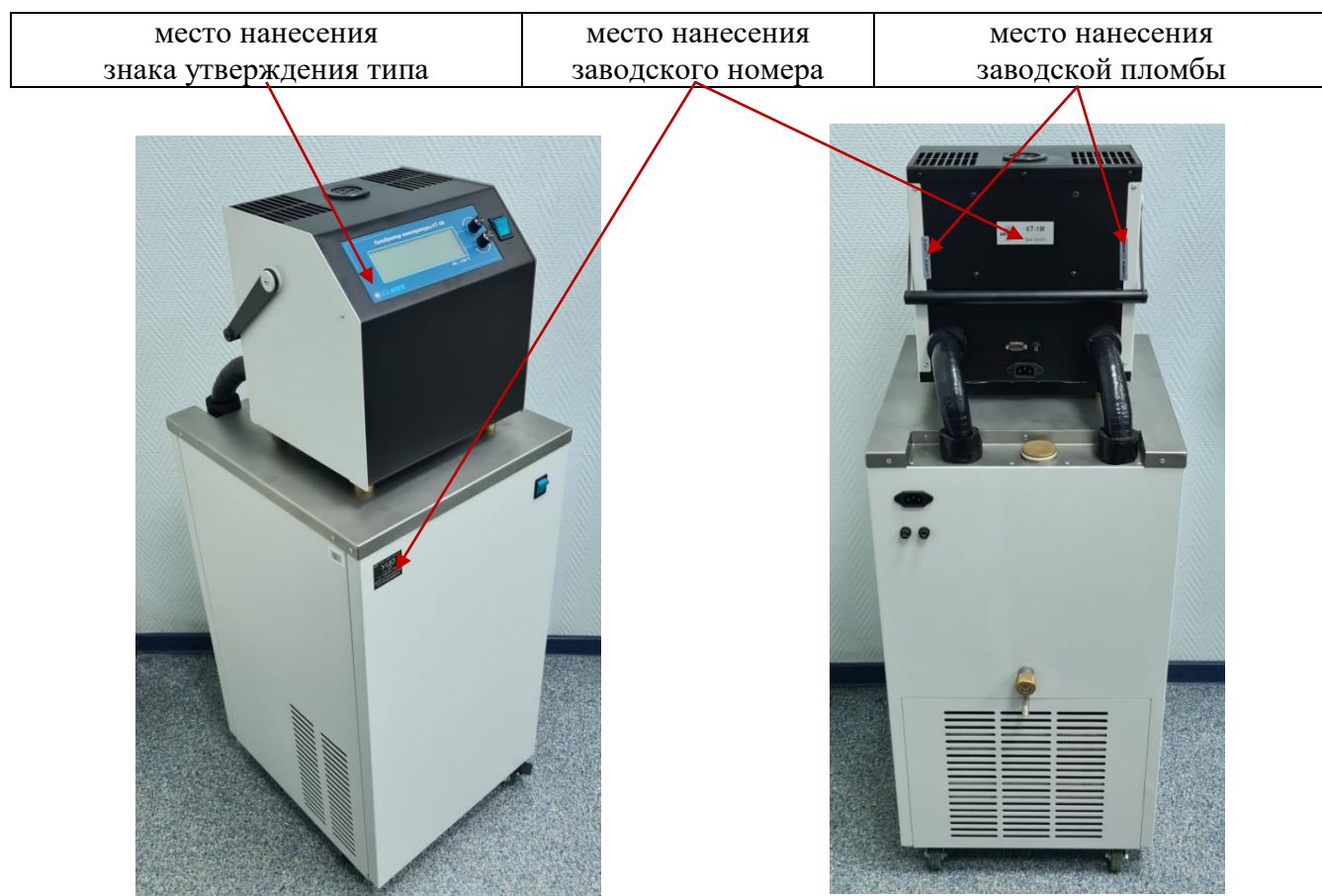


Рисунок 2 - Общий вид калибратора модификации КТ-1М в комплекте с устройством циркуляционным охлаждающим УЦО-1

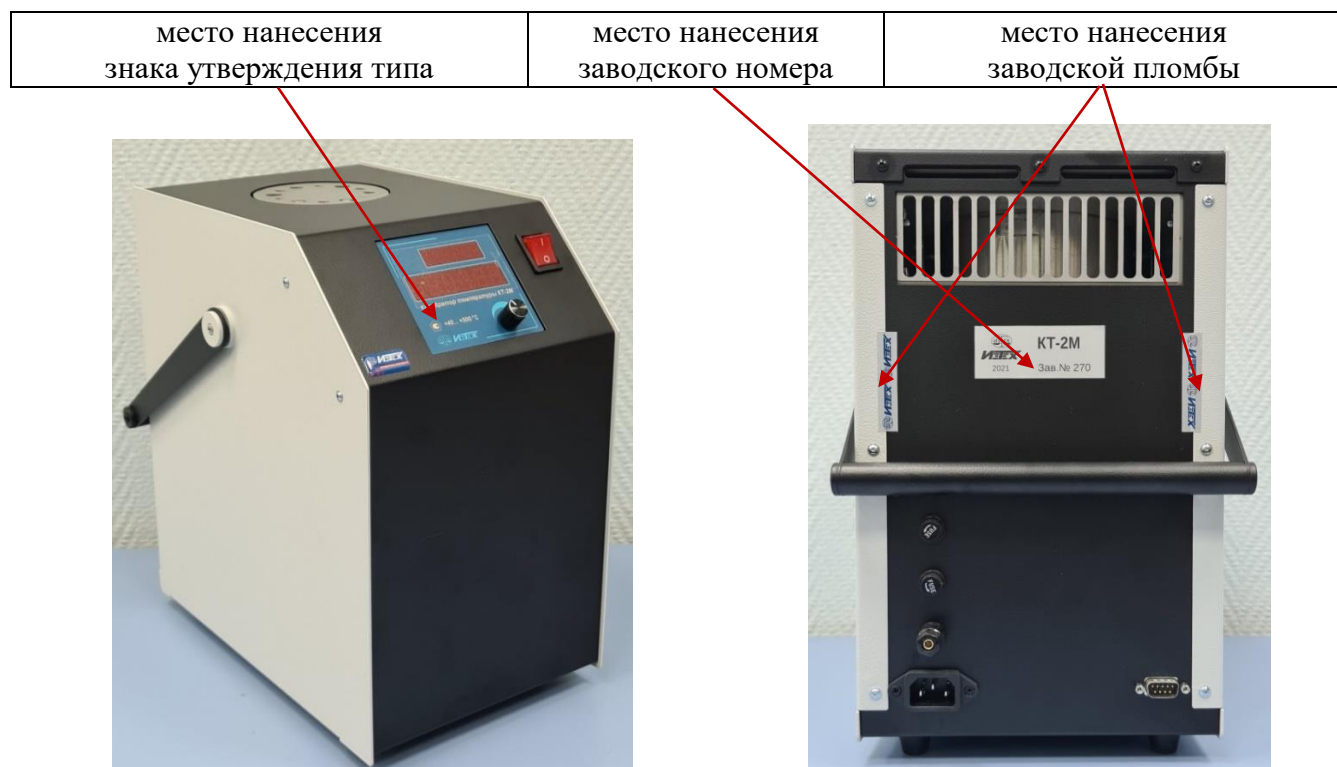


Рисунок 3 - Общий вид калибраторов серии KT-2

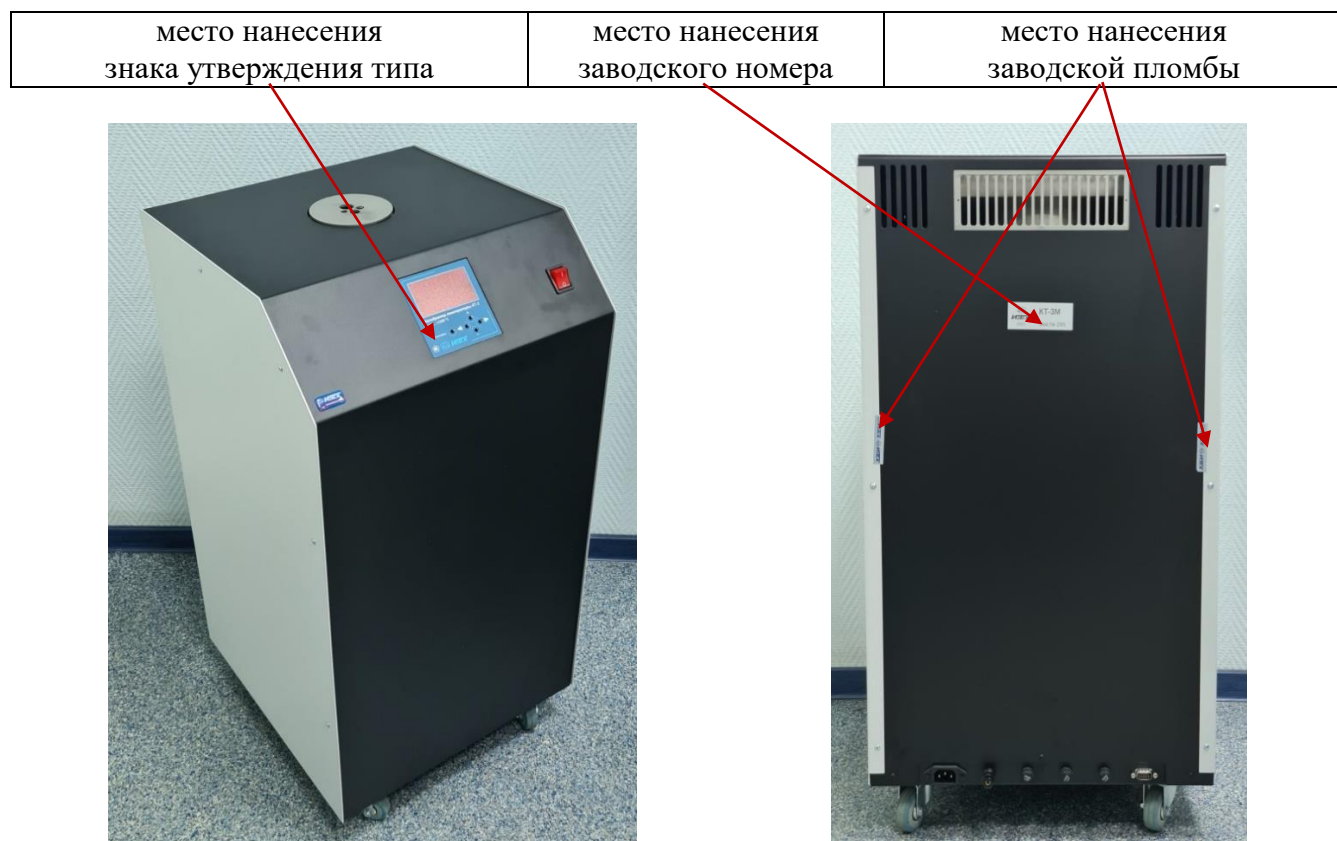


Рисунок 4 - Общий вид калибраторов серии KT-3

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) калибраторов температуры КТ состоит из встроенной и внешней частей ПО. Для функционирования калибраторов необходимо наличие встроенной части ПО.

Метрологически значимой является только встроенная часть ПО, загружаемая в калибратор на предприятии-изготовителе во время производственного цикла. Конструкция СИ исключает возможность несанкционированного влияния на ПО СИ и измерительную информацию.

Уровень защиты встроенной части ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «средний» в соответствии с рекомендацией по метрологии Р 50.2.077-2014: программное обеспечение защищено от преднамеренных изменений с помощью специальных программных средств.

Идентификационные данные встроенной части ПО калибраторов КТ приведены в таблице 1.

Таблица 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение		
Идентификационное наименование встроенного ПО	КТ-1, КТ-1М	КТ-2, КТ-2М	КТ-3, КТ-3М
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	3.00	2.0	2.0
Цифровой идентификатор программного обеспечения	отсутствует		

Внешнее ПО, устанавливаемое на персональный компьютер, предназначено для отображения результатов измерений в графическом и в цифровом режимах, а также для сохранения данных измерений для последующей их обработки.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические характеристики калибраторов температуры серий КТ-1, КТ-2, КТ-3 представлены в таблицах 2, 4, 6.

Основные технические характеристики калибраторов температуры серий КТ-1, КТ-2, КТ-3 представлены в таблицах 3, 5, 7.

Таблица 2

Наименование характеристики	Значение (в зависимости от модификации калибратора)	
	КТ-1	КТ-1М
Диапазон воспроизводимых температур, °С ⁽¹⁾	от -40 до +150	от -60 до +160
Диапазон воспроизводимых температур при воздушном охлаждении, °С ⁽²⁾	от -40 до +150	от -40 до +160
Диапазон воспроизводимых температур при водяном охлаждении, °С ⁽³⁾	-	от -50 до +160
Диапазон воспроизводимых температур при использовании устройства циркуляционного охлаждающего УЦО-1, °С	-	от -60 до +160
Доверительные границы абсолютной погрешности воспроизведения температуры (при доверительной вероятности 0,95), °С, не более ⁽⁴⁾	$\pm (0,02+0,0002 \cdot t)$	
Нестабильность поддержания температуры в течение 30 минут (после стабилизации), °С	$\pm 0,005$	

Наименование характеристики	Значение (в зависимости от модификации калибратора)	
	КТ-1	КТ-1М
Разность воспроизводимых температур в каналах одного диаметра, °С	±0,01	
Неоднородность температурного поля в рабочей зоне от 0 до 60 мм по высоте от дна канала, °С ⁽⁴⁾	± (0,03+0,0003• t)	
Примечания: (1) – Допускается использование калибраторов в диапазонах воспроизводимых температур, согласованных с пользователем, но лежащих внутри полного диапазона воспроизводимых температур используемого калибратора (2) – При температуре окружающего воздуха не более +20 °С (3) – При охлаждении проточной водой с температурой не более +14 °С (4) – t – значение воспроизводимой температуры. °С		

Таблица 3

Наименование характеристики	Значение (в зависимости от модификации калибратора)	
	КТ-1	КТ-1М
Рабочая зона от дна каналов, мм	от 0 до 60	
Дискретность задания температуры, °С	0,01	
Значение единицы младшего разряда дисплея, °С	0,01	
Время выхода калибратора на рабочий режим, мин		
- при нагреве от 0 до 100 °С	60	
- при охлаждении от 100 до 0 °С	60	
Диаметры каналов (со вставкой КТВ-1.1), мм ⁽¹⁾	4,5; 5,5; 2×6,5; 8,5; 10,5	
Глубина отверстий во вставке, мм	от 160 до 170	
Габаритные размеры калибратора (ширина × высота × глубина), мм, не более	320 × 315 × 280	
Масса, кг, не более	15	
Максимальная потребляемая мощность, Вт, не более	400	
Напряжение питающей сети, В	от 198 до 242	
Частота питающей сети, Гц	от 49 до 51	
Связь с компьютером	RS-232C	
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	10 000	
Средний срок службы, лет, не менее	5	
Условия эксплуатации:		
- температура окружающего воздуха, °С	от +10 до +35	
- относительная влажность воздуха, %	от 10 до 80	
- атмосферное давление, кПа	от 84 до 106,7	
Примечание:		
⁽¹⁾ – По заказу допускается изготовление вставок с количеством и диаметрами каналов, отличными от стандартных		

Таблица 4

Наименование характеристики	Значение (в зависимости от модификации калибратора)	
	КТ-2	КТ-2М
Диапазон воспроизводимых температур, °С ⁽¹⁾	от +40 до +420	от +40 до +500
Доверительные границы абсолютной погрешности воспроизведения температуры (при доверительной вероятности 0,95), °С, не более ⁽²⁾	± (0,03+0,0003•t)	
Нестабильность поддержания температуры в течение 30 минут (после стабилизации), °С ⁽²⁾	± (0,01+0,0001•t)	
Разность воспроизводимых температур в каналах одного диаметра, °С ⁽²⁾	± (0,01+0,0003•t)	
Неоднородность температурного поля по высоте рабочей зоны 40 мм от дна каналов блока, °С ⁽²⁾	± (0,03+0,0003•t)	
Примечания: ⁽¹⁾ – Допускается использование калибраторов в диапазонах воспроизводимых температур, согласованных с пользователем, но лежащих внутри полного диапазона воспроизводимых температур используемого калибратора ⁽²⁾ – t – значение воспроизводимой температуры, °С		

Таблица 5

Наименование характеристики	Значение (в зависимости от модификации калибратора)	
	КТ-2	КТ-2М
Рабочая зона от дна каналов в блоке сравнения, мм	от 0 до 40	
Дискретность задания температуры, °С	0,01	
Значение единицы младшего разряда дисплея, °С	0,01	
Время выхода на рабочий режим от комнатной температуры при установке любой температуры рабочего диапазона, мин	90	
Диаметры отверстий в блоке сравнения, мм ⁽¹⁾	2×4,5; 5,5; 3×6,5; 3×8,5; 3×10,5	
Глубина отверстий в блоке сравнения, мм	от 155 до 165	
Габаритные размеры калибратора (ширина × высота × глубина), мм, не более	230 × 350 × 325	
Масса, кг, не более	14	
Максимальная потребляемая мощность, Вт, не более	2000	
Напряжение питающей сети, В	от 198 до 242	
Частота питающей сети, Гц	от 49 до 51	
Связь с компьютером	RS-232C	
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	10 000	
Средний срок службы, лет, не менее	5	
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, % - атмосферное давление, кПа	от +10 до +35 от 10 до 80 от 84 до 106,7	
Примечание: (1) – По заказу допускается изготовление блоков сравнения с количеством и диаметрами каналов, отличными от стандартных		

Таблица 6

Наименование характеристики	Значение (в зависимости от модификации калибратора)	
	КТ-3	КТ-3М
Диапазон воспроизводимых температур, °С ⁽¹⁾	от +300 до +1100	от +300 до +1200
Доверительные границы абсолютной погрешности воспроизведения температуры (при доверительной вероятности 0,95), °С, не более ⁽²⁾	± (0,2+0,001•t)	
Нестабильность поддержания температуры в течение 30 минут (после стабилизации), °С	±0,3	
Разность воспроизводимых температур в каналах одного диаметра (при их наличии), °С	±0,1	
Неоднородность температурного поля по высоте рабочей зоны 40 мм от дна каналов блока, °С ⁽²⁾	± (0,1+0,0005•t)	
Примечания: ⁽¹⁾ – Допускается использование калибраторов в диапазонах воспроизводимых температур, согласованных с пользователем, но лежащих внутри полного диапазона воспроизводимых температур используемого калибратора ⁽²⁾ – t – значение воспроизводимой температуры, °С		

Таблица 7

Наименование характеристики	Значение (в зависимости от модификации калибратора)	
	КТ-3	КТ-3М
Рабочая зона от дна каналов в блоке сравнения, мм	от 0 до 40	
Дискретность задания температуры, °С	0,1	
Значение единицы младшего разряда дисплея, °С	0,1	
Время выхода на рабочий режим от комнатной температуры при установке любой температуры рабочего диапазона, мин	180	
Диаметры отверстий в блоке сравнения, мм ⁽¹⁾	7; 9; 11; 16	
Глубина отверстий в блоке сравнения, мм	от 340 до 360	
Габаритные размеры калибратора (ширина × высота × глубина), мм, не более	400 × 790 × 430	
Масса, кг, не более	33	
Максимальная потребляемая мощность, Вт, не более	3000	
Напряжение питающей сети, В	от 198 до 242	
Частота питающей сети, Гц	от 49 до 51	
Связь с компьютером	RS-232C	
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	10 000	
Средний срок службы, лет, не менее	5	
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, % - атмосферное давление, кПа	от +10 до +35 от 10 до 80 от 84 до 106,7	
Примечание: (1) – По заказу допускается изготовление блоков сравнения с количеством и диаметрами каналов, отличными от стандартных		

Знак утверждения типа

наносится на корпус калибратора при помощи наклейки, а также на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом или методом штемпелевания.

Комплектность средства измерений

Комплект поставки калибраторов температуры КТ приведен в таблице 8.

Таблица 8

Наименование	Обозначение	Количество	Примечание
Калибратор температуры КТ-1, КТ-1М без вставки	ЕМТК 150.0001.00	1 шт.	модификация в соответствии с заказом
Калибратор температуры КТ-2, КТ-2М	ЕМТК 150.0002.00		
Калибратор температуры КТ-3, КТ-3М	ЕМТК 150.0003.00		
Вставка КТВ-1.1 (сменный металлический блок сравнения)	-	1 шт.	только для модификаций КТ-1, КТ-1М
Кабель связи с компьютером	-	1 шт.	
Кабель сетевой	-	1 шт.	
Устройство циркуляционное охлаждающее УЦО-1	-	-	по дополнительному заказу, только для модификации КТ-1М
Руководство по эксплуатации	ЕМТК 150.0001.00 РЭ	1 экз.	для модификаций КТ-1, КТ-1М
	ЕМТК 150.0002.00 РЭ	1 экз.	для модификаций КТ-2, КТ-2М
	ЕМТК 150.0003.00 РЭ	1 экз.	для модификаций КТ-3, КТ-3М

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 8 «Порядок работы и методика измерений» Руководства по эксплуатации на средство измерений.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к калибраторам температуры КТ

ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия.

ГОСТ 8.558-2009 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры.

ТУ 4381-150-56935627-21 «Калибраторы температуры КТ. Технические условия».

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «ИзТех» (ООО «ИзТех»)

ИНН 5044032048

Адрес: 124460, г. Зеленоград, корпус 1130, кв. 61-62

Телефон: +7 (495) 665-51-43

Web-сайт: www.iztech.ru

E-mail: iztech@iztech.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ИзТех» (ООО «ИзТех»)
ИНН 5044032048
Адрес: 124460, г. Зеленоград, корпус 1130, кв. 61-62
Телефон: +7 (495) 665-51-43
Web-сайт: www.iztech.ru
E-mail: iztech@iztech.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГБУ «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Очаково-Матвеевское, ул. Озерная, д. 46

Телефон/факс: +7 (495) 437-55-77 / (495) 437-56-66;

E-mail: office@vniims.ru

Web-сайт: www.vniims.ru

Уникальный номер записи ФГБУ «ВНИИМС» об аккредитации по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа в реестре аккредитованных лиц 30004-13.

