

ПРИЛОЖЕНИЕ
к приказу Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от « 07 » _____ октября 2024 г. № 2350

Сведения
об утвержденных типах средств измерений, подлежащие изменению
в части конструктивных изменений, влияющих на метрологические характеристики средства измерений

№ п/ п	Наименование типа	Обозначение типа	Заводской номер	Регистрационный номер в ФИФ	Правообладатель	Отменяемая методика поверки	Действие методики поверки сохраняется	Устанавливаемая методика поверки	Добавляемый изготовитель	Дата утверждения акта испытаний	Заявитель	Юридическое лицо, проводившее испытания
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1.	Ваттметры- счетчики эталонные многофункциональные	СЕ603М	0105981701660 80	51848-12	-	САНТ.67111 1.003 Д1	-	САНТ.411151. 003 Д1.1	-	22.07. 2024	Акционерное общество «Электротехнические заводы» «Энергомера» (АО «Энергомера»), г. Ставрополь	ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева», г. Санкт- Петербург
2.	Комплексы автоматизированные гидрологические	АГК-01	модификация конструктив К1 - зав. № 0110, модификация конструктив К2 - зав. № 0110	66956-17	-	МП 2551- 0154-2016 с изменением № 1	-	МП 254-0232- 2024	-	29.07. 2024	Общество с ограниченной ответственностью «ИНВЕНТО ТЕХ» (ООО «Метеоприбор»), г. Омск	ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева», Санкт- Петербург

3.	Системы измерений массы нефтепродуктов	СИМ ВЕКТОР	№ 00073, № 00074	72206-18	-	РТ-МП-1167-449-2021	-	РТ-МП-661-449-2024	-	28.07.2024	Общество с ограниченной ответственностью «ОКБ Вектор» (ООО «ОКБ Вектор»), г. Москва	ФБУ «Ростест-Москва», г. Москва
4.	Установки для измерения объемной активности радиоактивных аэрозолей	«УДАС-01А»	07	81690-21	Общество с ограниченной ответственностью «НТЦ Амплитуда» (ООО «НТЦ Амплитуда»), г. Москва, г. Зеленоград	РТ-МП-7571-03-2021	-	РТ-МП-606-03-2024	-	08.07.2024	Общество с ограниченной ответственностью «НТЦ Амплитуда» (ООО «НТЦ Амплитуда»), г. Москва, г. Зеленоград	ФБУ «Ростест-Москва», Московская обл., рп. Менделеево
5.	Расходомеры-счетчики турбинные	СТРИЖ	исп СЖ зав. №№24010, 24011, 24012; исп. СЖ ПНФ зав.№№24013, 24014, 24015	86650-22	Общество с ограниченной ответственностью «Новое Качество» (ООО «НоК»), Самарская обл., г. Новокуйбышевск	МП-356/09-2021	-	МП 1647-1-2024	-	16.07.2024	Общество с ограниченной ответственностью «Новое Качество» (ООО «НоК»), Самарская обл., г. Новокуйбышевск	ВНИИР – филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева», г. Казань
6.	Мультиметры цифровые	ТН	№ W105230119 (мод. ТН1953), № W01C230146 (мод. ТН1941), № W125240126 (мод. ТН1963А), № W111230207 (мод. ТН1963), № W061230119 (мод. ТН1952), № W024230123 (мод. ТН1942)	92197-24	Changzhou Tonghui Electronic Co. Ltd., Китай	МП-НИЦЭ-089-23	-	МП-НИЦЭ-064-24	-	24.07.2024	Общество с ограниченной ответственностью «ИЦРМ» (ООО «ИЦРМ»), г. Москва	ООО «НИЦ «ЭНЕРГО», г. Москва

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «07» октября 2024 г. № 2350

Регистрационный № 86650-22

Лист № 1
Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Расходомеры-счетчики турбинные СТРИЖ

Назначение средства измерений

Расходомеры-счетчики турбинные СТРИЖ (далее по тексту – расходомеры) предназначены для измерений объема жидкости в потоке и объемного расхода жидкости.

Описание средства измерений

Принцип действия расходомеров основан на преобразовании движения измеряемой среды, протекающей через внутреннюю полость расходомера, во вращательное движение ротора, скорость вращения которого пропорциональна объемному расходу, а количество оборотов пройденному объему измеряемой среды, протекающей через полость расходомера, после чего значения объемного расхода и объема пройденного через полость расходомера преобразовываются в электрический сигнал в магнитоиндукционном датчике. Преобразование электрического сигнала основано на явлении возникновения переменной ЭДС самоиндукции в катушке индуктивности, находящейся в постоянном магнитном поле, при изменении магнитной индукции этого поля при прохождении лопатки ротора у торца сердечника катушки. Торцы сердечника катушки расположены с минимально возможным магнитным зазором по отношению к наружному диаметру ротора. Изменение магнитного поля происходит при пересечении его силовых линий лопатками ротора, изготовленными из стали с высокой магнитной проницаемостью или наличием миниатюрных постоянных магнитов если лопатка ротора изготовлена из неметаллического (композитного) материала.

Расходомеры состоят из следующих основных узлов:

- измерительный участок (далее по тексту – ИУ);
- магнитоиндукционный датчик (далее по тексту – МИД);
- вторичная аппаратура (далее по тексту – ВА).

ИУ представляет собой герметичный цилиндрический полый корпус (участок трубопровода) с фланцевыми соединениями, в проточной части которого установлены ротор из ферромагнитного материала или немагнитного материала с заключенным в каждую лопасть постоянным магнитом, статор.

МИД представляет собой устройство преобразований, размещенное в металлическом корпусе врезаемое сверху ИУ и обеспечивает преобразование частоты вращения ротора в последовательность электрических импульсов, частота следования которых пропорциональна частоте вращения ротора и включает в себя бесконтактный датчик изменения магнитного поля, предварительный усилитель сигналов, выходной формирователь импульсного сигнала.

В качестве вторичной аппаратуры может выступать любое внешнее устройство обработки информации, где измеренные значения преобразуются в значения объемного расхода и объема жидкости.

Расходомеры выпускаются в двух исполнениях: СЖ и СЖ ПНФ, отличающихся конструктивным исполнением.

Пример условного обозначения и расшифровка приведены в таблицах 1-2.

Таблица 1 – Пример условного обозначения

1	2	3	4		5	6	7	8	9	10
СЖ	100	Е	4,0		СК	МИД04	ВА-0	i	±1,0	

Таблица 2 – Расшифровка условного обозначения

№ п/п	Значение
1	Краткое наименование изделия (исполнение изделия: СЖ или СЖ ПНФ)
2	Диаметр номинальный DN ИУ, мм: 20; 25; 32БК; 32; 40; 50; 80; 100; 125; 150; 200.
3	Уплотнительная поверхность фланцев по ГОСТ 33259-2015: Е – Исполнение фланца с выступом (под впадину); J – Исполнение под прокладку овального сечения.
4	Давление номинальное, МПа: 2,5; 4,0; 6,3
5	Материал крыльчатки ротора: СК – сталь коррозионностойкая; К – композитный материал.
6	Тип применяемого МИД: МИД00 – стандартно комплектуемый МИД без усилителя (недопустимо с кодом ВА0); МИД02 – стандартно комплектуемый МИД с усилителем и двухпроводной схемой подключения к специализированным вычислителям или частотным входам ПЛК; МИД04 – стандартно комплектуемый МИД с усилителем и четырехпроводной схемой подключения к специализированным вычислителям или частотным входам ПЛК.
7	Наличие вторичной аппаратуры: ВА0 – нет вторичной аппаратуры; ВА1 – вторичная аппаратура ИМ2300 поставляется по отдельному опросному листу производства ОКБ «Маяк» ПГНИУ (только с кодом МИД04); ВА2 – вторичная аппаратура шкафного исполнения на DIN-рейку; ИМ2300DIN-1F-3-42 (только с кодом МИД04); ВА3 – вторичная аппаратура интегрированного исполнения ИМ2300ИРР- 1F-S (только с кодом МИД00); ВА4 – вторичная аппаратура выносного исполнения ИМ2300ИРР-1F-S (только с кодом МИД00); ВА5 – вторичная аппаратура ИМ2300ВАТ-1F интегрированного исполнения с автономным питанием (только с кодом МИД00 и кодом i).
8	Вид взрывозащиты МИД (при отсутствии кода вид взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка»): d – взрывозащита вида «взрывонепроницаемая оболочка»* i – взрывозащита вида «искробезопасная электрическая цепь» (только для кодов МИД02, МИД04 и ВА5).
9	Пределы допускаемой относительной погрешности, %: ±0,1; ±0,15; ±0,5; ±1,0; ±1,5; ±2,5; ±5,0.
10	- опция расширенный диапазон расходов (диапазон расхода 1:20)
Примечание: *Для кода ВА5 код «d» недопустим.	

Общий вид расходомеров с различными типами вторичной аппаратуры представлен на рисунке 1.

Места пломбирования или нанесение знака поверки представлено на рисунке 2. Знак поверки или пломбирование осуществляется нанесением оттиска клейма на пломбировочную мастику, расположенную в чашке крепления платы МИД.

Заводские номера, состоящие из арабских цифр, наносятся на шильдик, закрепленный на корпусе ВА и/или МИД, имеют идентификационные данные, в соответствии с рисунком 3. Знак утверждения типа наносится на шильдик ВА и/или МИД в соответствии с рисунком 3.



Расходомеры-счетчики турбинные СТРИЖ с типом вторичной аппаратуры ВА0



Расходомеры-счетчики турбинные СТРИЖ с типом вторичной аппаратуры ВА2



Расходомеры-счетчики турбинные СТРИЖ с типом вторичной аппаратуры ВА3



Расходомеры-счетчики турбинные СТРИЖ с типом вторичной аппаратуры ВА4



Расходомеры-счетчики турбинные СТРИЖ с типом вторичной аппаратуры ВА5

Рисунок 1 – Общий вид расходомеров



Рисунок 2 – Место пломбирования или нанесения знака поверки



Рисунок 3 – Место нанесения заводского номера и знака утверждения типа

Программное обеспечение

Расходомеры-счетчики жидкости турбинные СТРИЖ с кодами вторичной аппаратуры (далее по тексту – ВА) ВА3, ВА4, ВА5 имеют встроенное программное обеспечение (далее по тексту – ПО), предназначенное для обработки измерительной информации, индикации результатов измерений, формирования выходных сигналов, настройки и проведения диагностики.

Метрологические характеристики нормированы с учетом влияния ПО.

Таблица 3 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	IM2300IR
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	v.01.07
Цифровой идентификатор ПО (сумма по модулю 256 метрологически значимой части ПО)	021

Расходомеры-счетчики жидкости турбинные СТРИЖ с кодами вторичной аппаратуры ВА1, ВА2 применяются со средствами измерений, имеющими собственное встроенное программное обеспечение, приведенное в их описаниях типа.

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

Метрологические и технические характеристики

Таблица 4 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение	
Исполнение	СЖ	СЖ ПНФ
Диапазон измерений объемного расхода жидкости ¹⁾ , м³/ч	от 0,45 до 1100	от 1,1 до 1200
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объема жидкости в потоке и объемного расхода жидкости ¹⁾ , %	±0,10; ±0,15; ±0,5; ±1,0; ±1,5; ±2,5; ±5,0	
Примечания: ¹⁾ – конкретное значение указано в паспорте		

Таблица 5 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение	
1	2	
Исполнение	СЖ	СЖ ПНФ
Номинальный диаметр, DN ¹⁾	от 20 до 200	
Измеряемая среда	Вода, в том числе пластовая, нефть, сырая нефть, нефть товарная, светлые и темные нефтепродукты, продукты нефтепереработки, химии, нефтехимии	
Плотность измеряемой среды, кг/м ³	от 500 до 1200	
Температура измеряемой среды, °С	от -20 до +80	
Наибольшее измеряемое давление, МПа ¹⁾	6,3	
Напряжение питания постоянного тока МИД, В – при двухпроводной схеме подключения – при четырехпроводной схеме подключения	от 6,0 до 12,0 от 4,4 до 24,0	
Тип выходного сигнала	частотный / импульсный / токовый	
Выходной сигнал силы постоянного тока, мА ²⁾	от 4 до 20	
Напряжение питания В·А, В – переменного тока – постоянного тока – исполнение с автономным питанием	220 24 3,6	
Габаритные размеры измерительного участка (далее по тексту - ИУ), мм, не более – длина – ширина – высота	400 350 370	400 350 570
Габаритные размеры МИД, мм, не более – длина – ширина – высота	140 100 140	
Масса, кг, не более	52	128,5

Продолжение таблицы 5

1	2
Условия эксплуатации: для ИУ, МИД: – температура окружающей среды, °С – атмосферное давление, кПа – относительная влажность воздуха, % для ВА: – температура окружающей среды, °С – атмосферное давление, кПа – относительная влажность воздуха, %, не более ³⁾	от -55 до +60 от 84 до 106,7 от 30 до 80 от -40 до +50 от 84 до 106,7 90
Маркировка взрывозащиты: – ИУ – МИД – ВА	II Gb с IIВ Т5 1Ex ib IIВ Т5 Gb или 1Ex d IIВ Т5 Gb 1Ex ib IIВ Т5 Gb или 1Ex d IIВ Т5 Gb
Вид взрывозащиты МИД, ВА	взрывонепроницаемая оболочка или искробезопасная электрическая цепь
Примечания: ¹⁾ – в зависимости от исполнения; ²⁾ – приведенная характеристика установлена только для расходомеров-счетчиков турбинных СТРИЖ с кодами вторичной аппаратуры ВА1 (в зависимости от заказа ВА), ВА2, ВА3, ВА4, ВА5; ³⁾ – приведенная характеристика установлена только для расходомеров-счетчиков турбинных СТРИЖ с кодами вторичной аппаратуры ВА3, ВА4, ВА5.	

Таблица 6 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет, не менее	10
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	30000

Знак утверждения типа

наносится на титульном листе паспорта датчика типографским способом, а также на наклейку, расположенную на ИУ и МИД.

Комплектность средства измерений

Таблица 7 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество	Примечание
Расходомер-счетчик турбинный	СТРИЖ	1 шт.	По заказу
Руководство по эксплуатации	МАГУ.407221.100РЭ	1 экз.	
Паспорт	МАГУ.407221.100ПС	1 экз.	

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 2 «Использование по назначению» документа МАГУ.407221.100РЭ «Расходомеры-счетчики турбинные СТРИЖ. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 26 сентября 2022 г. № 2356 «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»;

МАГУ.407221.100ТУ «Расходомеры-счетчики турбинные СТРИЖ. Технические условия».

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Новое Качество» (ООО «НоК»)

ИНН 6330033397

Юридический адрес: 446201, Самарская обл., г. Новокуйбышевск, ул. Карбышева, д. 28, оф. 18

Адрес осуществления деятельности: 446200, Самарская обл., г. Новокуйбышевск, ул. Промышленная, уч. 48-В, стр. 1-2

Телефон: 8 (84635) 6-34-52

E-mail: info@nok-samara.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Новое Качество» (ООО «НоК»)

ИНН 6330033397

Юридический адрес: 446201, Самарская обл., г. Новокуйбышевск, ул. Карбышева, д. 28, оф. 18

Адрес осуществления деятельности: 446200, Самарская обл., г. Новокуйбышевск, ул. Промышленная, уч. 48-В, стр. 1-2

Телефон: 8 (84635) 6-34-52

E-mail: info@nok-samara.ru

Испытательный центр

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

Адрес: 119530, г. Москва, Очаковское ш., д. 34, помещ. VII, ком. 6

Тел.: +7 (495) 481-33-80

E-mail: info@prommashtest.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312126.

в части вносимых изменений

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

Юридический адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр-кт, д. 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 в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.310592.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «07» октября 2024 г. № 2350

Регистрационный № 51848-12

Лист № 1
Всего листов 28

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Ваттметры-счетчики эталонные многофункциональные СЕ603М

Назначение средства измерений

Ваттметры-счетчики эталонные многофункциональные СЕ603М (далее – ваттметры-счетчики) предназначены для измерений активной и реактивной энергии, мощности (активной, реактивной и полной), среднеквадратических значений напряжения и силы переменного тока, фазовых углов, частоты, основных показателей качества электрической энергии, коэффициентов искажения синусоидальности и характеристик высших гармоник сигналов напряжения и тока в промышленном диапазоне частот.

Ваттметры-счетчики применяются при поверке:

- электронных и индукционных одно- и трехфазных счетчиков электрической энергии, в том числе, электронных многофункциональных счетчиков, осуществляющих обмен информацией с внешними устройствами по цифровым интерфейсам EIA RS-232, EIA RS-485 и по оптическому интерфейсу, выполненному в соответствии с ГОСТ Р МЭК 61107-2011;
- одно- и трехфазных средств измерений электрической мощности;
- одно- и трехфазных источников напряжения, силы тока, электрической мощности;
- средств измерений напряжения, силы тока, угла сдвига фазы, коэффициента электрической мощности, частоты;
- средств измерений и регистрации показателей качества электрической энергии;
- измерительных и изолирующих трансформаторов напряжения и тока.

Описание средства измерений

Принцип действия ваттметров-счетчиков основан на аналого-цифровом преобразовании сигналов напряжения и тока в массив измеренных мгновенных значений с дальнейшей обработкой результатов измерений сигнальным процессором.

Конструктивно ваттметр-счетчик выполнен в виде настольного прибора.

Количество импульсных входов для определения погрешностей поверяемых средств измерений по импульсным выходным устройствам - 8.

Количество портов для определения погрешностей счетчиков путем обмена информацией по цифровым интерфейсам – 1.

Определение погрешностей трансформаторов тока выполняется дифференциальным методом. При этом определение погрешностей измерительных (масштабирующих) трансформаторов выполняется с помощью внешнего эталонного трансформатора тока.

Ваттметры-счетчики имеют возможность передачи информации на персональный компьютер или карту памяти с целью хранения и отображения.

Ваттметры-счетчики обеспечивают обмен с внешним персональным компьютером по интерфейсу USB 2.0.

Ваттметры-счетчики могут применяться в составе установок для поверки счетчиков и других средств измерений.

Ваттметры-счетчики выпускаются в пятидесяти четырех исполнениях, отличающиеся перечнем нормируемых погрешностей измерений величин, основной погрешностью, диапазоном тока.

Структура условного обозначения ваттметров-счетчиков эталонных многофункциональных СЕ603М:

СЕ603МХХ-Х-Х

				Максимальное значение силы тока: 10 - 10 А; 120 - 120 А; 240 - 240 А.
				Основная относительная погрешность измерений напряжения, силы тока, активной мощности, в режиме определения погрешностей счетчиков активной энергии при значении коэффициента активной мощности, равном $\pm 1,0$ и в основном диапазоне силы тока: 0,015 - $\pm 0,015$ %; 0,030 - $\pm 0,030$ %; 0,050 - $\pm 0,050$ %.
				Нормирование погрешностей в режиме определения погрешностей трансформаторов напряжения и тока: символ отсутствует – погрешности не нормируются; Т - погрешности нормируются.
				Нормирование погрешностей измерений показателей качества электрической энергии и характеристик высших гармоник: символ отсутствует – погрешности не нормируются (кроме погрешности искажения синусоидальности кривой сигналов напряжения и тока); К - погрешности нормируются, точность стандартная; КЭ - погрешности нормируются, точность повышенная.
				СЕ603М - условное обозначение типа ваттметров-счетчиков.

Пример записи ваттметров-счетчиков при их заказе и в документации другой продукции, в которой они могут быть применены должен состоять из наименования ваттметра-счетчика, условного обозначения согласно схеме условного обозначения и наименования технических условий: «Ваттметр-счетчик эталонный многофункциональный СЕ603МКТ-0,030-120 ТУ4381-082-63919543-2011».

Общий вид ваттметров-счетчиков представлен на рисунке 1.

На корпусе счетчика предусмотрена установка знака поверки, в виде мастичной пломбы с оттиском клейма поверителя.

Пломбировка ваттметров-счетчиков осуществляется в 4-х местах: в 2-х местах на верхней крышке и в 2-х местах на нижней крышке. Места пломбировки на верхней крышке указаны стрелками. Пломбировка на нижней крышке выполняется аналогично.



Рисунок 1 – Общий вид ваттметров-счетчиков эталонных многофункциональных CE603M

Заводской номер, состоящий из 4 цифр года изготовления и 15 цифр номера наносится в виде наклейки, изготовленной по технологии «Металлофото». Расположение наклейки в верхней части задней панели ваттметра-счетчика показано на рисунке 2.



Рисунок 2 – Места нанесения знака утверждения типа, заводского номера и года изготовления

Результаты измерений и расчетов отображаются на цветном, графическом, сенсорном дисплее. Управление работой осуществляется с помощью клавиатуры и элементов управления сенсорного дисплея.

Программное обеспечение

Программное обеспечение ваттметров-счетчиков является встроенным и разделено на метрологически значимую и метрологически незначимую части. ПО ваттметра-счетчика состоит из трех взаимодействующих модулей. Модуль цифрового сигнального процессора (в дальнейшем – модуль ЦСП) выполняет функции управления режимом работы прибора, сбор, обработку и передачу на внешние устройства информации, а также функции идентификации метрологически значимой части ПО. Модуль защиты последовательных цепей (модуль ЗПП) обеспечивает функции контроля входных сигналов с целью защиты

последовательных цепей от перегрузки. Модуль интерфейса пользователя (модуль ИП) обеспечивает интерфейс пользователя. Метрологически значимой частью ПО является модуль ЦСП – программа для цифрового сигнального процессора.

Идентификационные данные метрологически значимой части ПО ваттметра-счетчика указаны в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные метрологически значимой части ПО

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор метрологически значимой части программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
Программа для цифрового сигнального процессора (модуль ЦСП)	Энергомера CE603M_МЦС П	v1.340	035	LRC

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

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики ваттметров-счетчиков исполнений CE603MXXX-0,050-X¹⁾ при измерении основных величин

Наименование измеряемой величины и условное обозначение	Вид и единица измерений погрешности ²⁾	Пределы допускаемых значений погрешности измерений	Диапазоны и поддиапазоны изменений параметров входных сигналов
1	2	3	4
Среднеквадратическое значение фазного напряжения U , фазного напряжения основной гармоники $U(1)$, междуфазного напряжения $U_{мф}$	основная, δU , $\delta U(1)$, $\delta U_{мф}$, %	$\pm 0,05$	U и $U(1)$ от 30 до 300 В $U_{мф}$ от 50 до 500 В

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	
Среднеквадратичное значение силы тока I, силы тока основной гармоники I(1)	основная, $\delta I, \delta I(1), \%$	$\pm 0,20$	I и I(1) от 0,001 до 0,01 А	
		$\pm 0,10$	I и I(1) от 0,01 до 0,05 А	
		$\pm 0,05$	I и I(1) от 0,05 А до $I_{\max}^{3)}$	
Частота тока основной гармоники F(1)	$\Delta F(1), \text{Гц}$	$\pm 0,001$	F(1) от 45 до 66 Гц	
Угол сдвига фазы основной гармоники:			от 0° до 360° ; U от 30 до 300 В	
- напряжение-напряжение $\varphi(1)_{UU}$;	$\Delta \varphi(1)_{UU}, ^\circ$	$\pm 0,005$		
- ток-ток $\varphi(1)_{II}$;	$\Delta \varphi(1)_{II}, ^\circ$	$\pm 0,010$		I от 0,01 до 0,05 А
		$\pm 0,005$		I от 0,05 А до $I_{\max}$
напряжение-ток $\varphi(1)_{UI}$	$\Delta \varphi(1)_{UI}, ^\circ$	$\pm 0,010$		I от 0,01 до 0,05 А
		$\pm 0,005$		I от 0,05 А до $I_{\max}$
Коэффициенты активной и реактивной мощностей $\cos \varphi$ и $\sin \varphi$ соответственно	$\Delta \cos \varphi, \Delta \sin \varphi$	$\pm 0,001$	от -1,0 до +1,0	U от 30 до 300 В; I от 0,01 до $I_{\max}$
Активная мощность P, погрешность счетчиков активной энергии по импульсному выходу, частота выходного сигнала частотного выхода при преобразовании активной мощности в импульсный сигнал ⁴⁾	основная, $\delta P_{1\phi}, \delta P_{3\phi}, \%$	$\pm 0,20$	I от 0,001 до 0,01 А	U от 30 до 300 В; $ \cos \varphi = 1,0$
		$\pm(0,16 - 0,06 \cdot \cos \varphi)$	I от 0,01 до 0,05 А	U от 30 до 300 В;
		$\pm(0,08 - 0,03 \cdot \cos \varphi)$	I от 0,05 А до $I_{\max}$	$ \cos \varphi $ от 0,5 до 1,0
		$\pm 0,065 / \cos \varphi $	I от 0,01 до 0,05 А	U от 30 до 300 В;
		$\pm 0,035 / \cos \varphi $	I от 0,05 А до $I_{\max}$	$ \cos \varphi $ от 0,1 до 0,5

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	
Реактивная мощность Q, погрешность счетчиков реактивной энергии по импульсному выходу, частота выходного сигнала частотного выхода при преобразовании реактивной мощности в импульсный сигнал, при измерении мощности и энергии методами⁴⁾: - перекрестного включения; - геометрическим; - сдвига сигнала напряжения на 1/4 периода основной гармоники; - сдвига сигнала напряжения интегрированием; - по мощности основной гармоники; - в трехфазной трехпроводной цепи методом с искусственной нейтралью	основная, $\delta Q_{1\phi}$, $\delta Q_{3\phi}$, %	$\pm 0,20$	I от 0,001 до 0,01 А	U от 30 до 300 В; $ \sin \varphi = 1,0$
		$\pm(0,25 - 0,10 \cdot \sin \varphi)$	I от 0,01 до 0,05 А	U от 30 до 300 В; $ \sin \varphi $ от 0,5 до 1,0
		$\pm(0,16 - 0,06 \cdot \sin \varphi)$	I от 0,05 А до $I_{\max}$	
		$\pm 0,065 / \sin \varphi $	I от 0,01 до 0,05 А	U от 30 до 300 В; $ \sin \varphi $ от 0,1 до 0,5
		$\pm 0,050 / \sin \varphi $	I от 0,05 А до $I_{\max}$	
Полная мощность S, частота выходного сигнала частотного выхода при преобразовании полной мощности в импульсный сигнал⁴⁾	основная, $\delta S_{1\phi}$, $\delta S_{3\phi}$, %	$\pm 0,20$	I от 0,001 до 0,01 А	U от 30 до 300 В; $\varphi(1)_{UI}$ от 0 до 360°
		$\pm 0,15$	I от 0,01 до 0,05 А	
		$\pm 0,10$	I от 0,05 А до $I_{\max}$	
Электрическая энергия⁴⁾:	основная			U от 30 до 300 В; $ \cos \varphi = 1,0$; не менее 100 с
- активная;	$\delta Pt_{1\phi}$, $\delta Pt_{3\phi}$, %	$\pm 0,05$	I от 0,05 А до $I_{\max}$	U от 30 до 300 В; $ \sin \varphi = 1,0$. не менее 100 с
- реактивная.	$\delta Qt_{1\phi}$, $\delta Qt_{3\phi}$, %	$\pm 0,10$		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	
Активная и реактивная мощности основной гармоники каждой из фаз P(1) и Q(1) соответственно	основная, $\gamma P(1)_{1\phi}$, $\gamma Q(1)_{1\phi}$, %	$\pm 0,20$	I(1) от 0,01 до 0,05 А	U(1) от 30 до 300 В;
		$\pm 0,10$	I(1) от 0,05 А до I _{max}	$\varphi(1)_{UI}$ от 0 до 360°
Коэффициент искажения синусоидальности кривой напряжения K _U	ΔK_U , %	$\pm 0,010$ для CE603M-X-X, CE603MK-X-X, CE603MT-X-X, CE603MKT-X-X; $\pm 0,003$ для CE603МКЭ-X-X, CE603МКЭТ-X-X	K _U менее 1 %	U от 30 до 300 В;
	δK_U , %	$\pm 1,0$ для CE603M-X-X, CE603MK-X-X, CE603MT-X-X, CE603MKT-X-X; $\pm 0,3$ для CE603МКЭ-X-X, CE603МКЭТ-X-X	K _U от 1% до 20 %	n≤40
Коэффициент искажения синусоидальности кривой тока K _I	ΔK_I , %	$\pm 0,10$ для CE603M-X-X, CE603MK-X-X, CE603MT-X-X, CE603MKT-X-X; $\pm 0,03$ для CE603МКЭ-X-X, CE603МКЭТ-X-X	K _I до 10 %	I от 0,01 до 0,1 А n≤40
	ΔK_I , %	$\pm 0,010$ для CE603M-X-X, CE603MK-X-X, CE603MT-X-X, CE603MKT-X-X; $\pm 0,003$ для CE603МКЭ-X-X, CE603МКЭТ-X-X	K _I менее 1 %	I от 0,1 А до I _{max} n≤40
	δK_I , %	$\pm 1,0$ для CE603M-X-X, CE603MK-X-X, CE603MT-X-X, CE603MKT-X-X; $\pm 0,3$ для CE603МКЭ-X-X, CE603МКЭТ-X-X	K _I от 1% до 50 %	I от 0,1 А до I _{max} n≤40

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4
Относительная погрешность встроенных часов ваттметра-счетчика при поверке счетчиков со встроенными часами	основная, δT , %	$\pm 0,0001$	при времени усреднения не менее 20 с
Примечания ¹⁾ Наличие в таблицах и далее по тексту, в полном условном обозначении исполнений ваттметров-счетчиков символа «X», означает допустимость в данном знакоместе любого символа (или символов), а также – отсутствие символа (или символов), принятых предприятием-изготовителем, в соответствии со структурой условного обозначения, для кодирования характеристик и функциональных возможностей прибора. ²⁾ δ – относительная погрешность; γ – приведенная погрешность (нормирующее значение – полная мощность гармоники); Δ – абсолютная погрешность. ³⁾ $I_{\max}$ – максимальное значение силы тока последовательных цепей ваттметра-счетчика соответствующего исполнения. ⁴⁾ Приведенные в таблицах 2 - 4 пределы допускаемых значений основной относительной погрешности измерений мощностей в трехфазных цепях, погрешностей в режиме определения погрешностей трехфазных счетчиков, погрешности частотного выхода при преобразовании трехфазной мощности в импульсный сигнал, погрешности измерений энергии в трехфазных цепях, погрешности в режиме определения погрешностей трехфазных преобразователей мощности даны для практически симметричных напряжений и нагрузки.			

Таблица 3 – Метрологические характеристики ваттметров-счетчиков исполнений СЕ603МХХХ-0,030-Х при измерении основных величин

Наименование измеряемой величины и условное обозначение	Вид и единица измерений погрешности	Пределы допускаемых значений погрешности измерений	Диапазоны и поддиапазоны изменений параметров входных сигналов
1	2	3	4
Среднеквадратическое значение фазного напряжения U , фазного напряжения основной гармоники $U(1)$, междуфазного напряжения $U_{\text{мф}}$	основная, δU , $\delta U(1)$, $\delta U_{\text{мф}}$, %	$\pm 0,03$	U и $U(1)$ от 30 до 300 В $U_{\text{мф}}$ от 50 до 500 В

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	
Среднеквадратичное значение силы тока I, силы тока основной гармоники I(1)	основная, $\delta I, \delta I(1), \%$	$\pm 0,20$	I и I(1) от 0,001 до 0,01 А	
		$\pm 0,05$	I и I(1) от 0,01 до 0,05 А	
		$\pm 0,03$	I и I(1) от 0,05 А до $I_{\max}$	
Частота тока основной гармоники F(1)	$\Delta F(1), \text{Гц}$	$\pm 0,001$	F(1) от 45 до 66 Гц	
Угол сдвига фазы основной гармоники:			от 0° до 360° U от 30 до 300 В	
- напряжение-напряжение $\varphi(1)_{UU};$	$\Delta \varphi(1)_{UU}, ^\circ$	$\pm 0,005$		
- ток-ток $\varphi(1)_{II};$	$\Delta \varphi(1)_{II}, ^\circ$	$\pm 0,010$		I от 0,01 до 0,05 А
		$\pm 0,005$		I от 0,05 А до $I_{\max}$
напряжение-ток $\varphi(1)_{UI}$	$\Delta \varphi(1)_{UI}, ^\circ$	$\pm 0,010$		I от 0,01 до 0,05 А
		$\pm 0,005$		I от 0,05 А до $I_{\max}$
Коэффициенты активной и реактивной мощностей $\cos \varphi$ и $\sin \varphi$ соответственно.	$\Delta \cos \varphi, \Delta \sin \varphi$	$\pm 0,001$	от -1,0 до +1,0	U от 30 до 300 В; I от 0,01 до $I_{\max}$
Активная мощность P, погрешность счетчиков активной энергии по импульсному выходу, частота выходного сигнала частотного выхода при преобразовании активной мощности в импульсный сигнал	основная, $\delta P_{1\phi}, \delta P_{3\phi}, \%$	$\pm 0,20$	I от 0,001 до 0,01 А	U от 30 до 300 В; $ \cos \varphi = 1,0$
		$\pm(0,08 - 0,03 \cdot \cos \varphi)$	I от 0,01 до 0,05 А	U от 30 до 300 В; $ \cos \varphi $ от 0,5 до 1,0
		$\pm(0,05 - 0,02 \cdot \cos \varphi)$	I от 0,05 А до $I_{\max}$	
		$\pm 0,035 / \cos \varphi $	I от 0,01 до 0,05 А	U от 30 до 300 В; $ \cos \varphi $ от 0,1 до 0,5
		$\pm 0,020 / \cos \varphi $	I от 0,05 А до $I_{\max}$	

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	
Реактивная мощность Q, погрешность счетчиков реактивной энергии по импульсному выходу, частота выходного сигнала частотного выхода при преобразовании реактивной мощности в импульсный сигнал, при измерении мощности и энергии методами: - перекрестного включения; - геометрическим; - сдвига сигнала напряжения на 1/4 периода основной гармоники; - сдвига сигнала напряжения интегрированием; - в одно и трехфазных цепях по реактивной мощности основной гармоники; - в трехфазной трехпроводной цепи методом с искусственной нейтралью	основная, $\delta Q_{1\phi}$, $\delta Q_{3\phi}$, %	$\pm 0,20$	I от 0,001 до 0,01 А	U от 30 до 300 В; $ \sin \varphi = 1,0$
		$\pm(0,16 - 0,06 \cdot \sin \varphi)$	I от 0,01 до 0,05 А	U от 30 до 300 В; $ \sin \varphi $ от 0,5 до 1,0
		$\pm(0,08 - 0,03 \cdot \sin \varphi)$	I от 0,05 А до $I_{\max}$	
		$\pm 0,065 / \sin \varphi $	I от 0,01 до 0,05 А	U от 30 до 300 В; $ \sin \varphi $ от 0,1 до 0,5
		$\pm 0,035 / \sin \varphi $	I от 0,05 А до $I_{\max}$	
Полная мощность S, частота выходного сигнала частотного выхода при преобразовании полной мощности в импульсный сигнал	основная, $\delta S_{1\phi}$, $\delta S_{3\phi}$, %	$\pm 0,20$	I от 0,001 до 0,01 А	U от 30 до 300 В; $\varphi(1)_{UI}$ от 0° до 360°
		$\pm 0,10$	I от 0,01 до 0,05 А	
		$\pm 0,05$	I от 0,05 А до $I_{\max}$	
Электрическая энергия:	основная		I от 0,05 А до $I_{\max}$	U от 30 до 300 В; $ \cos \varphi = 1,0$; не менее 100 с
- активная;	$\delta Pt_{1\phi}$, $\delta Pt_{3\phi}$, %	$\pm 0,03$		U от 30 до 300 В; $ \sin \varphi = 1,0$; не менее 100 с
- реактивная.	$\delta Qt_{1\phi}$, $\delta Qt_{3\phi}$, %	$\pm 0,05$		

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	
Активная и реактивная мощности основной гармоники каждой из фаз P(1) и Q(1) соответственно	основная, $\gamma P(1)_{1\phi}$, $\gamma Q(1)_{1\phi}$, %	$\pm 0,10$	I(1) от 0,01 до 0,05 А	U(1) от 30 до 300 В; $\varphi(1)_{UI}$ от 0° до 360°
		$\pm 0,05$	I(1) от 0,05А до I _{max}	
Коэффициент искажения синусоидальности кривой напряжения K _U	ΔK_U , %	$\pm 0,010$ для CE603M-X-X, CE603MK-X-X, CE603MT-X-X, CE603MKT-X-X; $\pm 0,003$ для CE603МКЭ- X-X, CE603МКЭТ-X-X	K _U менее 1 %	U от 30 до 300 В; n≤40
	δK_U , %	$\pm 1,0$ для CE603M-X-X, CE603MK-X-X, CE603MT-X-X, CE603MKT-X-X; $\pm 0,3$ для CE603МКЭ-Х-Х, CE603МКЭТ-Х-Х	K _U от 1 % до 20 %	
Коэффициент искажения синусоидальности кривой тока K _I	ΔK_I , %	$\pm 0,10$ для CE603M-X-X, CE603MK-X-X, CE603MT-X-X, CE603MKT-X-X; $\pm 0,03$ для CE603МКЭ-Х-Х, CE603МКЭТ-Х-Х	K _I до 10 %	I от 0,01 до 0,1 А n≤40
	ΔK_I , %	$\pm 0,010$ для CE603M-X-X, CE603MK-X-X, CE603MT-X-X, CE603MKT-X-X; $\pm 0,003$ для CE603МКЭ- X-X, CE603МКЭТ-X-X	K _I менее 1 %	I от 0,1 А до I _{max} n≤40

Продолжение таблицы 3

предложение таблицы 2

1	2	3	4	
	$\delta K_I, \%$	$\pm 1,0$ для CE603M-X-X, CE603MK-X-X, CE603MT-X-X, CE603MKT-X-X; $\pm 0,3$ для CE603МКЭ-X-X, CE603МКЭТ-X-X	K_I от 1% до 50 %	I от 0,1 А до $I_{\max}$ $n \leq 40$
Относительная погрешность встроенных часов ваттметра-счетчика при поверке счетчиков со встроенными часами	основная, $\delta T, \%$	$\pm 0,0001$	При времени усреднения не менее 20 с	

Примечание – См. примечания к таблице 2.

Таблица 4 – Метрологические характеристики ваттметров-счетчиков исполнений CE603MXXX-0,015-X при измерении основных величин

Наименование измеряемой величины и условное обозначение	Вид и единица измерений погрешности	Пределы допускаемых значений погрешности измерений	Диапазоны и поддиапазоны изменений параметров входных сигналов
1	2	3	4
Среднеквадратическое значение фазного напряжения U , фазного напряжения основной гармоники $U(1)$, междуфазного напряжения $U_{\text{мф}}$	основная, $\delta U, \delta U(1), \delta U_{\text{мф}}, \%$	$\pm 0,015$	U и $U(1)$ от 30 до 300 В $U_{\text{мф}}$ от 50 до 500 В
Среднеквадратическое значение силы тока I , силы тока основной гармоники $I(1)$	основная, $\delta I, \delta I(1), \%$	$\pm 0,200$	I и $I(1)$ от 0,001 до 0,01 А
		$\pm 0,030$	I и $I(1)$ от 0,01 до 0,05 А
		$\pm 0,015$	I и $I(1)$ от 0,05 А до меньшего из значений: 120 А или $I_{\max}$
		$\pm 0,030$	I и $I(1)$ от 120 А до $I_{\max}$, для исполнений с $I_{\max}=240$ А
Частота тока основной гармоники $F(1)$	$\Delta F(1), \text{Гц}$	$\pm 0,001$	$F(1)$ от 45 до 66 Гц

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	
Угол сдвига фазы основной гармоники:			от 0° до 360°; U от 30 до 300 В	
- напряжение-напряжение $\varphi(1)_{UU}$;	$\Delta\varphi(1)_{UU}, ^\circ$	$\pm 0,005$		
- ток-ток $\varphi(1)_{II}$;	$\Delta\varphi(1)_{II}, ^\circ$	$\pm 0,010$		I от 0,01 до 0,05 А
		$\pm 0,005$		I от 0,05 А до $I_{\max}$
напряжение-ток $\varphi(1)_{UI}$	$\Delta\varphi(1)_{UI}, ^\circ$	$\pm 0,010$		I от 0,01 до 0,05 А
		$\pm 0,005$		I от 0,05 А до $I_{\max}$
Коэффициенты активной и реактивной мощностей $\cos\varphi$ и $\sin\varphi$ соответственно	$\Delta\cos\varphi$, $\Delta\sin\varphi$	$\pm 0,001$	от -1,0 до +1,0	U от 30 до 300 В; I от 0,01 до $I_{\max}$
Активная мощность Р, погрешность счетчиков активной энергии по импульсному выходу, частота выходного сигнала частотного выхода при преобразовании активной мощности в импульсный сигнал	основная, $\delta P_{1\phi}$, $\delta P_{3\phi}$, %	$\pm 0,20$	I от 0,001 до 0,01 А	U от 30 до 300 В; $ \cos\varphi = 1,0$
		$\pm(0,050 - 0,020 \cdot \cos\varphi)$	I от 0,01 до 0,05 А	U от 30 до 300 В; $ \cos\varphi $ от 0,5 до 1,0
		$\pm(0,025 - 0,010 \cdot \cos\varphi)$	I от 0,05 А до меньшего из значений: 120 А или $I_{\max}$	
		$\pm(0,050 - 0,020 \cdot \cos\varphi)$	I от 120 А до $I_{\max}$. Для исполнений с $I_{\max}=240$ А	
		$\pm 0,020/ \cos\varphi $	I от 0,01 до 0,05 А	U от 30 до 300 В; $ \cos\varphi $ от 0,1 до 0,5
		$\pm 0,015/ \cos\varphi $	I от 0,05 А до меньшего из значений: 120 А или $I_{\max}$	

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	
		$\pm 0,020 / \cos \varphi $	I от 120А до I _{max} . Для исполнений с I _{max} =240 А	
Реактивная мощность Q, погрешность счетчиков реактивной энергии по импульсному выходу, частота выходного сигнала частотного выхода при преобразовании реактивной мощности в импульсный сигнал, при измерении мощности и энергии методами: - перекрестного включения; - геометрическим; - сдвига сигнала напряжения на 1/4 периода основной гармоники; - сдвига сигнала напряжения интегрированием.	основная, $\delta Q_{1\phi}$, $\delta Q_{3\phi}$, %	$\pm 0,20$	I от 0,001 до 0,01 А	U от 30 до 300 В; $ \sin \varphi = 1,0$
		$\pm (0,080 - 0,030 \cdot \sin \varphi)$	I от 0,01 до 0,05 А	U от 30 до 300 В; $ \sin \varphi $
		$\pm (0,050 - 0,020 \cdot \sin \varphi)$	I от 0,05 А до I _{max}	от 0,5 до 1,0
		$\pm 0,035 / \sin \varphi $	I от 0,01 до 0,05 А	
		$\pm 0,020 / \sin \varphi $	I от 0,05 А до I _{max}	U от 30 до 300 В; $ \sin \varphi $ от 0,1 до 0,5
Погрешность счетчиков реактивной энергии по импульсному выходу, измеряющих реактивную энергию по реактивной мощности основной гармоники. Частота выходного сигнала частотного выхода при преобразовании реактивной мощности основной гармоники в импульсный сигнал	основная, $\delta Q_{1\phi}$, $\delta Q_{3\phi}$, %	$\pm 0,20$	I от 0,001 до 0,01 А	U от 30 до 300 В; $ \sin \varphi $
		$\pm (0,16 - 0,06 \cdot \sin \varphi)$	I от 0,01 до 0,05 А	от 0,5 до 1,0
		$\pm (0,08 - 0,03 \cdot \sin \varphi)$	I от 0,05 А до I _{max}	
		$\pm 0,065 / \sin \varphi $	I от 0,01 до 0,05 А	
		$\pm 0,035 / \sin \varphi $	I от 0,05 А до I _{max}	U от 30 до 300 В; $ \sin \varphi $ от 0,1 до 0,5

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	
Полная мощность S, частота выходного сигнала частотного выхода при преобразовании полной мощности в импульсный сигнал	основная, $\delta S_{1\phi}, \delta S_{3\phi}, \%$	$\pm 0,20$	I от 0,001 до 0,01 А	U от 30 до 300 В
		$\pm 0,05$	I от 0,01 до 0,05 А	
		$\pm 0,03$	I от 0,05 А до меньшего из значений: 120 А или $I_{\max}$	
		$\pm 0,05$	I от 120 А до $I_{\max}$. Для исполнения с $I_{\max}=240$ А	
Электрическая энергия:	основная		I от 0,05 А до $I_{\max}$	U от 30 до 300 В; $ \cos \varphi = 1,0$; не менее 100 с
- активная;	$\delta P_{t1\phi}, \delta P_{t3\phi}, \%$	$\pm 0,03$		U от 30 до 300 В; $ \sin \varphi = 1,0$; не менее 100 с
- реактивная.	$\delta Q_{t1\phi}, \delta Q_{t3\phi}, \%$	$\pm 0,05$		
Активная и реактивная мощности основной гармоники каждой из фаз P(1) и Q(1) соответственно	основная, $\gamma P(1)_{1\phi}, \gamma Q(1)_{1\phi}, \%$	$\pm 0,05$	I(1) от 0,01 до 0,05 А	U(1) от 30 до 300 В; $\varphi(1)_{UI}$ от 0° до 360°
		$\pm 0,03$	I(1) от 0,05 А до меньшего из значений: 120 А или $I_{\max}$	
		$\pm 0,05$	I от 120 А до $I_{\max}$. Для исполнения с $I_{\max}=240$ А	

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	
Коэффициент искажения синусоидальности кривой напряжения K_U	$\Delta K_U, \%$	$\pm 0,010$ для СЕ603М-Х-Х, СЕ603МК-Х-Х, СЕ603МТ-Х-Х, СЕ603МКТ-Х-Х; $\pm 0,003$ для СЕ603МКЭ-Х-Х, СЕ603МКЭТ-Х-Х	K_U менее 1 %	U от 30 до 300 В; $n \leq 40$
	$\delta K_U, \%$	$\pm 1,0$ для СЕ603М-Х-Х, СЕ603МК-Х-Х, СЕ603МТ-Х-Х, СЕ603МКТ-Х-Х; $\pm 0,3$ для СЕ603МКЭ-Х-Х, СЕ603МКЭТ-Х-Х	K_U от 1 % до 20 %	
Коэффициент искажения синусоидальности кривой тока K_I	$\Delta K_I, \%$	$\pm 0,10$ для СЕ603М-Х-Х, СЕ603МК-Х-Х, СЕ603МТ-Х-Х, СЕ603МКТ-Х-Х; $\pm 0,03$ для СЕ603МКЭ-Х-Х, СЕ603МКЭТ-Х-Х	K_I до 10 %	I от 0,01 до 0,1 А $n \leq 40$
	$\Delta K_I, \%$	$\pm 0,010$ для СЕ603М-Х-Х, СЕ603МК-Х-Х, СЕ603МТ-Х-Х, СЕ603МКТ-Х-Х; $\pm 0,003$ для СЕ603МКЭ-Х-Х, СЕ603МКЭТ-Х-Х	K_I менее 1 %	I от 0,1 А до $I_{\max}$ $n \leq 40$
	$\delta K_I, \%$	$\pm 1,0$ для СЕ603М-Х-Х, СЕ603МК-Х-Х, СЕ603МТ-Х-Х, СЕ603МКТ-Х-Х; $\pm 0,3$ для СЕ603МКЭ-Х-Х, СЕ603МКЭТ-Х-Х	K_I от 1 до 50 %	I от 0,1 А до $I_{\max}$ $n \leq 40$
Относительная погрешность встроенных часов ваттметра-счетчика при поверке счетчиков со встроенными часами	основная, $\delta T, \%$	$\pm 0,0001$	При времени усреднения не менее 20 с	
Примечание – См. примечания к таблице 2.				

Таблица 5 – Метрологические характеристики ваттметров-счетчиков исполнений СЕ603МК-Х-Х, СЕ603МКТ-Х-Х при измерении показателей качества электрической энергии и характеристик высших гармоник

Наименование измеряемой величины и условное обозначение	Вид и единица измерений погрешности	Пределы допускаемых значений погрешности измерений	Диапазоны и поддиапазоны изменений параметров входных сигналов	
1	2	3	4	
Коэффициент несимметрии напряжения по обратной последовательности K_{2U}	ΔK_{2U} , %	$\pm 0,10$	K_{2U} от 0,00 до 5,00	
Коэффициент несимметрии напряжения по нулевой последовательности K_{0U} , %	ΔK_{0U} , %	$\pm 0,10$	K_{0U} от 0,00 до 5,00	
Отклонение частоты $f_{откл.}$, Гц	$\Delta f_{откл.}$, Гц	$\pm 0,003$	$f_{откл.}$ от 0,000 до $\pm 5,000$ Гц при $f_{ном.}=50$ Гц; $f_{откл.}$ от 0,000 до $\pm 6,000$ Гц при $f_{ном.}=60$ Гц	
Установившееся отклонение напряжения, δU_y , %	ΔU_y , %	$\pm 0,10$	δU_y от 0,00 до $\pm 20,00$ %	
Коэффициенты высших гармонических составляющих напряжения, $K(n)_U$	$\Delta K(n)_U$, %	$\pm 0,01$	$K(n)_U$ менее 1 %	$n=2...40$
	$\delta K(n)_U$, %	$\pm 1,00$	$K(n)_U$ от 1 % до 20 %	
Коэффициенты высших гармонических составляющих тока, $K(n)_I$	$\Delta K(n)_I$, %	$\pm 0,01$	$K(n)_I$ менее 1 %	$n=2...40$; I от 0,1 А до I_{max}
	$\delta K(n)_I$, %	$\pm 1,00$	$K(n)_I$ от 1 до 50 %	
Амплитудные и среднеквадратические значения высших гармонических составляющих фазных напряжений, $U(n)_a$ и $U(n)_{ск}$, соответственно	$\delta U(n)_a$, %; $\delta U(n)_{ск}$, %	$\pm 1,00$	$U(n)_a$ от $(0,3 \sqrt{2})$ до $(60 \sqrt{2})$ В; $U(n)_{ск}$ от 0,3 до 60 В	$n=2...40$
Амплитудные и среднеквадратические значения высших гармонических составляющих тока, $I(n)_a$ и $I(n)_{ск}$, соответственно	$\delta I(n)_a$, %; $\delta I(n)_{ск}$, %	$\pm 1,00$	$I(n)_a$ от $(0,001 \sqrt{2})$ до $(30 \sqrt{2})$ А; $I(n)_{ск}$ от 0,001 до 30 А	$n=2...40$

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4	
Углы сдвига фазы высших гармоник одного порядка сигналов: - напряжение-напряжение $\varphi(n)_{UU}$; - ток-ток $\varphi(n)_{II}$; напряжение-ток $\varphi(n)_{UI}$	$\Delta\varphi(n)_{UU}, ^\circ$ $\Delta\varphi(n)_{II}, ^\circ$ $\Delta\varphi(n)_{UI}, ^\circ$	$\pm 0,30$ $\pm 0,30$ $\pm 0,30$	$\varphi(n)_{UU}$ от 0° до 360° $\varphi(n)_{II}$ от 0° до 360° $\varphi(n)_{UI}$ от 0° до 360°	$n=2\dots 40$; $K(n)_U$ от 1 % до 20 %; I от 0,1 А до $I_{\max}$; $K(n)_I$ от 1 % до 50 %
Значения активных и реактивных мощностей высших гармоник в каждой из фаз $P(n)_{1\Phi}$ и $Q(n)_{1\Phi}$ соответственно	$\gamma P(n)_{1\Phi}, \%$ $\gamma Q(n)_{1\Phi}, \%$	$\pm 3,00$	$K(n)_I$ от 10 до 50 %, I от 0,1 до 1 А	$n=2\dots 40$; $K(n)_U$ от 1 % до 20 %
		$\pm 3,00$	$K(n)_I$ от 1 до 5 %, I от 1,0 А до $I_{\max}$	
		$\pm 1,00$	$K(n)_I$ от 5 до 50 %, I от 1,0 А до $I_{\max}$	

Таблица 6 – Метрологические характеристики ваттметров-счетчиков исполнений СЕ603МКЭ-Х-Х, СЕ603МКЭТ-Х-Х при измерении показателей качества электрической энергии и характеристик высших гармоник

Наименование измеряемой величины и условное обозначение	Вид и единица измерений погрешности	Пределы допускаемых значений погрешности измерений	Диапазоны и поддиапазоны изменений параметров входных сигналов	
1	2	3	4	
Коэффициент несимметрии напряжения по обратной последовательности K_{2U}	$\Delta K_{2U}, \%$	$\pm 0,10$	K_{2U} от 0,00 до 5,00	
Коэффициент несимметрии напряжения по нулевой последовательности $K_{0U}, \%$	$\Delta K_{0U}, \%$	$\pm 0,10$	K_{0U} от 0,00 до 5,00	
Отклонение частоты $f_{\text{откл.}}$, Гц	$\Delta f_{\text{откл.}}$, Гц	$\pm 0,003$	$f_{\text{откл.}}$ от 0,000 до $\pm 5,000$ Гц при $f_{\text{ном.}}=50$ Гц; $f_{\text{откл.}}$ от 0,000 до $\pm 6,000$ Гц при $f_{\text{ном.}}=60$ Гц.	
Установившееся отклонение напряжения, $\delta U_y, \%$	$\Delta U_y, \%$	$\pm 0,10$	δU_y от 0,00 до $\pm 20,00$ %	
Коэффициенты высших гармонических составляющих напряжения, $K(n)_U$	$\Delta K(n)_U, \%$	$\pm 0,003$	$K(n)_U$ менее 1 %	$n=2\dots 40$
	$\delta K(n)_U, \%$	$\pm 0,300$	$K(n)_U$ от 1 % до 20 %	

Продолжение таблицы 6

1	2	3	4	
Коэффициенты высших гармонических составляющих тока, $K(n)_I$	$\Delta K(n)_I, \%$	$\pm 0,003$	$K(n)_I$ менее 1 %	$n=2\dots 40$; I от 0,1 А до $I_{\max}$
	$\delta K(n)_I, \%$	$\pm 0,300$	$K(n)_I$ от 1 % до 50 %	
Амплитудные и среднеквадратические значения высших гармонических составляющих фазных напряжений, $U(n)_a$ и $U(n)_{\text{ск}}$, соответственно	$\delta U(n)_a, \%$; $\delta U(n)_{\text{ск}}, \%$	$\pm 0,300$	$U(n)_a$ от $(0,3\sqrt{2})$ до $(60\sqrt{2})$ В; $U(n)_{\text{ск}}$ от 0,3 до 60 В	$n=2\dots 40$
Амплитудные и среднеквадратические значения высших гармонических составляющих тока, $I(n)_a$ и $I(n)_{\text{ск}}$, соответственно	$\delta I(n)_a, \%$; $\delta I(n)_{\text{ск}}, \%$	$\pm 0,300$	$I(n)_a$ от $(0,001\sqrt{2})$ до $(30\sqrt{2})$ А; $I(n)_{\text{ск}}$ от 0,001 до 30 А	$n=2\dots 40$
Углы сдвига фазы высших гармоник одного порядка сигналов: - напряжение-напряжение $\varphi(n)_{UU}$; - ток-ток $\varphi(n)_{II}$; напряжение-ток $\varphi(n)_{UI}$	$\Delta \varphi(n)_{UU}, ^\circ$	$\pm 0,10$	$\varphi(n)_{UU}$ от 0° до 360°	$n=2\dots 40$; $K(n)_U$ от 1 % до 20 %; I от 0,1 А до $I_{\max}$; $K(n)_I$ от 1 % до 50 %
	$\Delta \varphi(n)_{II}, ^\circ$	$\pm 0,10$	$\varphi(n)_{II}$ от 0° до 360°	
	$\Delta \varphi(n)_{UI}, ^\circ$	$\pm 0,10$	$\varphi(n)_{UI}$ от 0° до 360°	
Значения активных и реактивных мощностей высших гармоник в каждой из фаз $P(n)_{1\Phi}$ и $Q(n)_{1\Phi}$ соответственно	$\gamma P(n)_{1\Phi}, \%$ $\gamma Q(n)_{1\Phi}, \%$	$\pm 1,00$	$K(n)_I$ от 10 % до 50 % I от 0,1 до 1 А	$n=2\dots 40$; $K(n)_U$ от 1 % до 20 %
		$\pm 1,00$	$K(n)_I$ от 1 % до 5 %, I от 1,0 А до $I_{\max}$	
		$\pm 0,30$	$K(n)_I$ от 5 % до 50 %, I от 1,0 А до $I_{\max}$	

Таблица 7 – Метрологические характеристики ваттметров-счетчиков в режимах определения погрешностей преобразователей мощности, напряжения, силы тока

Наименование измеряемой величины и условное обозначение	Вид и единица измерений погрешности	Пределы допускаемых значений погрешности измерений ваттметров-счетчиков исполнений			Диапазоны и поддиапазоны изменений параметров входных сигналов
		СЕ603МХХХ-0,050-Х	СЕ603МХХХ-0,030-Х	СЕ603МХХХ-0,015-Х	
Приведенные погрешности преобразователей ^{1), 2)} ;	основные				
- активной мощности; - среднеквадратического значения напряжения; - среднеквадратического значения силы тока;	$\gamma_{Pп}, \%$; $\gamma_{Uп}, \%$; $\gamma_{Iп}, \%$	$\pm(0,050+\gamma_{ВП})^{3)}$	$\pm(0,030+\gamma_{ВП})$	$\pm(0,015+\gamma_{ВП})$	U от 0 до 300 В; I от 0 до I _{max} ; cos φ от 0 до 1,0 для активной мощности; sin φ от 0 до 1,0 для реактивной мощности
- реактивной мощности; - полной мощности	$\gamma_{Qп}, \%$; $\gamma_{Sп}, \%$	$\pm(0,100+\gamma_{ВП})$	$\pm(0,050+\gamma_{ВП})$	$\pm(0,030+\gamma_{ВП})$	

Примечания

¹⁾ Нормирующее значение в режиме определения погрешностей преобразователей – наибольшее значение измеряемой преобразователем величины.

²⁾ Номинальные значения напряжения преобразователей должны быть в пределах от 30 до 250 В, силы тока от 1 А до I_{max}.

³⁾ $\gamma_{ВП}$ – приведенная погрешность внешнего прибора, с помощью которого осуществляется измерение или преобразование в частоту выходного сигнала поверяемого преобразователя.

Таблица 8 – Метрологические характеристики ваттметров-счетчиков исполнений СЕ603МХХТ-Х-Х в режимах определения погрешностей трансформаторов напряжения и тока

Наименование измеряемой величины	Вид и единица измерен ий погрешн ости	Пределы допускаемых значений погрешности измерений ваттметров-счетчиков исполнений			Диапазоны и поддиапазоны изменений параметров входных сигналов	
		CE603M ХХТ- 0,050-X	CE603M ХХТ- 0,030-X	CE603M ХХТ- 0,015-X		
1	2	3	4	5	6	
Погрешности трансформаторов напряжения ^{1), 2)} :						
- погрешность напряжения $\delta U_{\text{ТН}}$;	основная, $\Delta \delta U_{\text{ТН}}$, %	$\pm 0,10$	$\pm 0,05$	$\pm 0,03$	Метод непосредственного измерения. U(1) от 30 до 300 В	
		$\pm(0,005+0,05 \cdot \delta U_{\text{ТН}})$			U(1) от 5 до 20 В	Метод сличения с эталоном $\delta U_{\text{ТН}}$ от -20 % до +20 %
		$\pm(0,002+0,02 \cdot \delta U_{\text{ТН}})$			U(1) от 20 до 300 В	
- угловая погрешность $\Delta \varphi_{\text{ТН}}$	основная, $\Delta \Delta \varphi_{\text{ТН}}$, °	$\pm 0,005$			Метод непосредственного измерения. U(1) от 30 до 300 В	
		$\pm(0,005+0,05 \cdot \Delta \varphi_{\text{ТН}})$			U(1) от 5 до 20 В	Метод сличения с эталоном $\Delta \varphi_{\text{ТН}}$ от -5° до +5°
		$\pm(0,002+0,02 \cdot \Delta \varphi_{\text{ТН}})$			U(1) от 20 до 300 В	
Погрешности трансформаторов тока ^{3), 4), 5)}						
- токовая погрешность $\delta I_{\text{ТТ}}$;	основная, $\Delta \delta I_{\text{ТТ}}$, %	$\pm(0,010+0,10 \cdot \delta I_{\text{ТТ}})$			I(1) от 0,01 до 0,05 А	$\delta I_{\text{ТТ}}$ от -20 % до +20 %
		$\pm(0,005+0,05 \cdot \delta I_{\text{ТТ}})$			I(1) от 0,05 до 0,20 А	
		$\pm(0,002+0,02 \cdot \delta I_{\text{ТТ}})$			I(1) от 0,20 А до I _{max}	
- угловая погрешность $\Delta \varphi_{\text{ТТ}}$	основная, $\Delta \Delta \varphi_{\text{ТТ}}$, °	$\pm(0,010+0,10 \cdot \Delta \varphi_{\text{ТТ}})$			I(1) от 0,01 до 0,05 А	$\Delta \varphi_{\text{ТТ}}$ от -5° до +5°
		$\pm(0,005+0,05 \cdot \Delta \varphi_{\text{ТТ}})$			I(1) от 0,05 до 0,20 А	
		$\pm(0,002+0,02 \cdot \Delta \varphi_{\text{ТТ}})$			I(1) от 0,20 А до I _{max}	

Продолжение таблицы 8

1	2	3	4	5	6
Примечания 1) Входное сопротивление ваттметров-счетчиков в рабочем диапазоне частот не менее 200 кОм. 2) Диапазон номинальных значений вторичного напряжения должен быть в пределах от 30 до 250 В. 3) Входное сопротивление ваттметров-счетчиков в рабочем диапазоне частот, в зависимости от относительной разности сравниваемых токов δ_T, в процентах, для различных диапазонов абсолютной разности, не превышает: - значения, определяемого по формуле $1,50 \cdot \delta_T / 100$ при абсолютной разности сравниваемых токов не более 0,01 А; - значения, определяемого по формуле $0,10 \cdot \delta_T / 100$ при абсолютной разности сравниваемых токов от 0,01 до 0,10 А; - значения, определяемого по формуле $0,01 \cdot \delta_T / 100$ при абсолютной разности сравниваемых токов от 0,10 А до $I_{\max}$. 4) Диапазон номинальных значений вторичного тока должен быть в пределах от 1 А до $I_{\max}$. 5) Входное сопротивление ваттметров-счетчиков для эталонного трансформатора тока не превышает сумму значения 0,01 Ом и значения, определенного, в зависимости от величины относительной разности сравниваемых токов δ_T и от значения абсолютной разности сравниваемых токов, по примечанию 3).					

Таблица 9 – Измеряемые и вычисляемые величины, погрешности измерений которых определяются ваттметрами-счетчиками при обмене информацией с поверяемыми счетчиками по цифровым интерфейсам ¹⁾.

Наименование величины	Примечание
1	2
Среднеквадратические значения фазных и междуфазных напряжений, фазных токов, а также среднеквадратических значений напряжения и силы тока основных гармоник фазных напряжений и токов	Для ваттметров-счетчиков всех исполнений
Активная, реактивная и полная мощности в каждой из фаз трехфазной четырехпроводной цепи, в однофазных цепях и трехфазная мощность в трехфазной четырехпроводной цепи	
Активная, реактивная и полная трехфазные мощности в трехфазной трехпроводной цепи	
Активная и реактивная мощности основной гармоники в каждой из фаз трехфазной четырехпроводной цепи и в однофазных цепях	
Углы сдвига фазы основных гармоник сигналов фазных напряжений относительно основных гармоник сигнала фазных токов	
Углы сдвига фазы основных гармоник сигналов междуфазных напряжений относительно основных гармоник сигналов фазных токов	
Углы сдвига фазы основных гармоник сигналов фазных напряжений относительно основных гармоник сигналов фазных напряжений других фаз, а также углов сдвига фазы основных гармоник сигналов междуфазных напряжений друг относительно друга	
Углы сдвига фазы основных гармоник сигналов фазных токов относительно основных гармоник сигналов фазных токов других фаз	

Продолжение таблицы 9

1	2
Коэффициенты активной и реактивной мощностей в однофазных и трехфазных цепях	
Частота тока основной гармоники	
Коэффициент искажения синусоидальности сигналов напряжения	
Коэффициент искажения синусоидальности сигналов тока	
Коэффициенты высших гармонических составляющих сигналов напряжения	Для ваттметров- счетчиков исполнений CE603МК-X-X, CE603МКЭ-X- X, CE603МКТ- X-X, CE603МКЭТ- X-X
Коэффициенты высших гармонических составляющих сигналов тока	
Коэффициент несимметрии напряжения по обратной последовательности	
Коэффициент несимметрии напряжения по нулевой последовательности	
Отклонение частоты	
Установившееся отклонение напряжения	
¹⁾ При определении погрешностей измерений величин, указанных в данной таблице, путем обмена информацией по цифровым интерфейсам, пределы допускаемых значений погрешностей ваттметров-счетчиков соответствуют значениям, приведенным в таблицах 2, 3, 4, 5, 6 для ваттметров-счетчиков соответствующих исполнений.	

Таблица 10 – Пределы дополнительных погрешностей измерений, вызываемые влияющими величинами

Наименование измеряемой величины	Наименование, диапазон изменения и единица измерения влияющей величины	Пределы допускаемых значений дополнитель- ных погрешностей	Диапазоны и поддиапазоны изменений информативных параметров входных сигналов
1	2	3	4
Среднеквадратическое значение фазного напряжения U , фазного напряжения основной гармоники $U(1)$, междуфазного напряжения $U_{\text{мф}}$	Температура окружающего воздуха от +10°C до +40°C	$0,10 \cdot \delta U / ^\circ\text{C}$; $0,10 \cdot \delta U(1) / ^\circ\text{C}$; $0,10 \cdot \delta U_{\text{мф}} / ^\circ\text{C}$	U и $U(1)$ от 30 до 300 В, $U_{\text{мф}}$ от 50 до 500 В
	Магнитное поле индукцией 0,5 мТл, созданное током одинаковой частоты с частотой сигналов основной гармоники	$\pm 0,05 \%$	U и $U(1)$ от 30 до 300 В, $U_{\text{мф}}$ от 50 до 500 В
Среднеквадратическое значение силы тока I , силы тока основной гармоники $I(1)$	Искажение формы кривой тока, коэффициент искажения синусоидальности кривой тока от 20 % до 50 %	$0,10 \cdot \delta I / \%$; $0,10 \cdot \delta I(1) / \%$	I и $I(1)$ от 0,001 А до I_{max}
	Температура окружающего воздуха от +10°C до +40°C	$0,10 \cdot \delta I / ^\circ\text{C}$; $0,10 \cdot \delta I(1) / ^\circ\text{C}$	
	Магнитное поле индукцией 0,5 мТл, созданное током одинаковой частоты с частотой сигналов основной гармоники	$\pm 0,05 \%$	

Продолжение таблицы 10

1	2	3	4
Активная и реактивная мощности, погрешность частотного выхода, погрешность счетчиков, измерение энергии	Искажение формы кривой тока, коэффициент искажения синусоидальности кривой тока от 20 % до 50 %	$0,10 \cdot \delta P_{1\Phi} / \%$, $0,10 \cdot \delta P_{3\Phi} / \%$, $0,10 \cdot \delta Q_{1\Phi} / \%$, $0,10 \cdot \delta Q_{3\Phi} / \%$	U от 30 до 300 В, I от 0,001 А до $I_{\max}$, $ \cos \phi $ от 0,1 до 1,0 или $ \sin \phi $ от 0,1 до 1,0
	Температура окружающего воздуха от +10°C до +40°C	$0,10 \cdot \delta P_{1\Phi} / ^\circ\text{C}$, $0,10 \cdot \delta P_{3\Phi} / ^\circ\text{C}$, $0,10 \cdot \delta Q_{1\Phi} / ^\circ\text{C}$, $0,10 \cdot \delta Q_{3\Phi} / ^\circ\text{C}$	U от 30 до 300 В, I от 0,001 А до $I_{\max}$, $ \cos \phi $ от 0,1 до 1,0 или $ \sin \phi $ от 0,1 до 1,0
Активная и реактивная мощности, погрешность частотного выхода, погрешность счетчиков, измерение энергии	Магнитное поле индукцией 0,5 мТл, созданное током одинаковой частоты с частотой сигналов основной гармоники	$\pm 0,10 \%$	U от 30 до 300 В, I от 1,0 А до 60 А (от исполнения), $ \cos \phi = 1,0$ или $ \sin \phi = 1,0$
	Несимметрия напряжений и нагрузки в трехфазной контролируемой цепи при прерывании одной или двух фаз трехфазной цепи	$\pm 2\delta P_{1\Phi}$, $\pm 2\delta Q_{1\Phi}$, $\pm 2\delta P_{t3\Phi}$, $\pm 2\delta Q_{t3\Phi}$	U от 30 до 300 В, I от 1,0 А до 60 А (от исполнения), $ \cos \phi = 1,0$ или $ \sin \phi = 1,0$
Полная мощность, погрешность частотного выхода	Искажение формы кривой тока, коэффициент искажения синусоидальности кривой тока от 20 % до 50 %	$0,10 \cdot \delta S_{1\Phi} / \%$, $0,10 \cdot \delta S_{3\Phi} / \%$	U от 30 до 300 В, I от 0,001 А до $I_{\max}$
	Температура окружающего воздуха от +10°C до +40°C	$0,10 \cdot \delta S_{1\Phi} / ^\circ\text{C}$, $0,10 \cdot \delta S_{3\Phi} / ^\circ\text{C}$	U от 30 до 300 В, I от 0,001 А до $I_{\max}$
Полная мощность, погрешность частотного выхода	Магнитное поле индукцией 0,5 мТл, созданное током одинаковой частоты с частотой сигналов основной гармоники	$\pm 0,10 \%$	U от 30 до 300 В, I от 1,0 А до 60 А (от исполнения)
	Несимметрия напряжений и нагрузки в трехфазной контролируемой цепи при прерывании одной или двух фаз трехфазной цепи	$\pm 0,10 \%$	U от 30 до 300 В, I от 1,0 А до 60 А (от исполнения)

Продолжение таблицы 10

1	2	3	4
Активная и реактивная мощность основной гармоники	Температура окружающего воздуха от +10°C до +40°C	$0,10 \cdot \gamma P(1)_{1\Phi} / ^\circ\text{C}$ $0,10 \cdot \gamma Q(1)_{1\Phi} / ^\circ\text{C}$	U от 30 до 300 В, I от 0,01 А до $I_{\max}$
	Магнитное поле индукцией 0,5 мТл, созданное током одинаковой частоты с частотой сигналов основной гармоники	$\pm 0,10 \%$	U от 30 до 300 В, I от 1,0 А до 60 А (от исполнения), $ \cos\phi = 1,0$ или $ \sin\phi = 1,0$
Погрешность преобразователей напряжения	Температура окружающего воздуха от +10°C до +40°C	$0,10 \cdot \gamma U_{\Pi} / ^\circ\text{C}$	U от 1 до 300 В
	Магнитное поле индукцией 0,5 мТл, созданное током одинаковой частоты с частотой сигналов основной гармоники	$\pm 0,05 \%$	U от 30 до 300 В
Погрешность преобразователей силы тока	Искажение формы кривой тока, коэффициент искажения синусоидальности кривой тока от 20 % до 50 %	$0,10 \cdot \gamma I_{\Pi} / \%$	I от 0,01 А до $I_{\max}$
	Температура окружающего воздуха от +10°C до +40°C	$0,10 \cdot \gamma I_{\Pi} / ^\circ\text{C}$	I от 0,01 А до $I_{\max}$
	Магнитное поле индукцией 0,5 мТл, созданное током одинаковой частоты с частотой сигналов основной гармоники	$\pm 0,05 \%$	I от 1 А до 60 А (от исполнения)
Погрешность преобразователей активной, реактивной и полной мощности	Искажение формы кривой тока, коэффициент искажения синусоидальности кривой тока от 20 % до 50 %	$0,10 \cdot \gamma P_{\Pi} / \%$, $0,10 \cdot \gamma Q_{\Pi} / \%$, $0,10 \cdot \gamma S_{\Pi} / \%$	U от 1 до 300 В, I от 0,01 А до $I_{\max}$, $ \cos\phi $ от 0,1 до 1,0 или $ \sin\phi $ от 0,1 до 1,0
	Температура окружающего воздуха от +10°C до +40°C	$0,10 \cdot \gamma P_{\Pi} / ^\circ\text{C}$, $0,10 \cdot \gamma Q_{\Pi} / ^\circ\text{C}$, $0,10 \cdot \gamma S_{\Pi} / ^\circ\text{C}$	U от 1 до 300 В, I от 0,01 А до $I_{\max}$, $ \cos\phi $ от 0,1 до 1,0 или $ \sin\phi $ от 0,1 до 1,0
	Магнитное поле индукцией 0,5 мТл, созданное током одинаковой частоты с частотой сигналов основной гармоники	$\pm 0,10 \%$	U от 30 до 300 В, I от 1 А до 60 А (от испол.), $ \cos\phi = 1,0$ или $ \sin\phi = 1,0$
	Несимметрия напряжений и нагрузки в трехфазной контролируемой цепи при прерывании одной или двух фаз трехфазной цепи	$\pm 2 \cdot \gamma P_{\Pi}$, $\pm 2 \cdot \gamma Q_{\Pi}$, $\pm 2 \cdot \gamma S_{\Pi}$	U от 30 до 300 В, I от 1 А до 60 А (от испол.), $ \cos\phi = 1,0$ или $ \sin\phi = 1,0$

Продолжение таблицы 10

1	2	3	4
Погрешность напряжения трансформаторов напряжения	Температура окружающего воздуха от +10°C до +40°C	$0,10 \cdot \Delta \delta U_{\text{ТН}} / ^\circ\text{C}$	$\delta U_{\text{ТН}}$ от -20 до +20 %, $U(1)$ от 1 до 300 В
	Магнитное поле индукцией 0,5 мТл, созданное током одинаковой частоты с частотой сигналов основной гармоники	$\pm 0,05 \%$	$\delta U_{\text{ТН}}$ от -20 до 20 %, $U(1)$ от 30 до 300 В
Токовая погрешность трансформаторов тока	Температура окружающего воздуха от +10°C до +40°C	$0,10 \cdot \Delta \delta I_{\text{ТТ}} / ^\circ\text{C}$	$\delta I_{\text{ТТ}}$ от -20 до 20 %, $I(1)$ от 0,01А до I_{max}
	Магнитное поле индукцией 0,5 мТл, созданное током одинаковой частоты с частотой сигналов основной гармоники	$\pm 0,05 \%$	$\delta I_{\text{ТТ}}$ от -20 до +20 %, $I(1)$ от 1,0 А до 60 А (по испол.)
Относительная погрешность встроенных часов ваттметра-счетчика при поверке счетчиков со встроенными часами	Температура окружающего воздуха от +10°C до +40°C	$0,10 \cdot \delta T / ^\circ\text{C}$	При времени усреднения не менее 20 с

Таблица 11 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
1	2
Диапазон частот входных сигналов основной гармоники, Гц	от 45 до 66
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	230^{+23}_{-35} (50±2,5) или (60±3,0) Гц
Потребляемая мощность, В·А, не более:	70
Условия применения ваттметров-счетчиков: – температура окружающего воздуха, °C – относительная влажность окружающего воздуха, % – атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.)	от +10 до +40 от 30 до 80 от 84 до 106 (от 630 до 795)
Габаритные размеры, мм, не более: - высота - ширина - глубина	145 510 470
Масса, кг, не более - ваттметров-счетчиков исполнений СЕ603МХХХ-0,050-Х, СЕ603МХХХ-0,030-Х ваттметров-счетчиков исполнений СЕ603МХХХ-0,015-Х	15 18
Средняя наработка до отказа, ч, не менее	20000
Средний срок службы, лет, не менее	10

Знак утверждения типа

наносится на корпус ваттметра-счетчика в виде наклейки, изготовленной по технологии «Металлофото», расположенной в верхней части задней панели ваттметра-счетчика, как показано на рисунке 1, и на титульные листы руководства по эксплуатации и формуляра типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 12 – Комплектность ваттметра-счетчика эталонного многофункционального СЕ603М

Наименование	Обозначение	Количество
Ваттметр-счетчик эталонный многофункциональный СЕ603М	Одно из исполнений	1 шт.
Руководство по эксплуатации	САНТ.411151.003 РЭ	1 экз.
Формуляр	САНТ.411151.003 ФО	1 экз.
Комплект ЗИП	Одно из исполнений	1 комплект

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 4 «Порядок работы» руководства по эксплуатации САНТ.411151.003 РЭ.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 23 июля 2021 г. № 1436 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений электроэнергетических величин в диапазоне частот от 1 до 2500 Гц» по Приложениям А, Б, В, Г, Е;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 17 марта 2022 г. № 668 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений силы переменного электрического тока от $1 \cdot 10^{-8}$ до 100 А в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-1}$ до $1 \cdot 10^6$ Гц»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 18 августа 2023 г. № 1706 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-1}$ до $2 \cdot 10^9$ Гц»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26 сентября 2022 г. № 2360 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»;

ТУ4381-082-63919543-2011 Ваттметры-счетчики эталонные многофункциональные СЕ603М. Технические условия

Изготовитель

Акционерное общество «Электротехнические заводы «Энергомера»
(АО «Энергомера»)
ИНН 2635133470
Адрес: 355029, г. Ставрополь, ул. Ленина, д. 415
Адрес места осуществления деятельности: 357106, г. Невинномысск, ул. Гагарина, д. 217
Тел./факс: (8652) 56-66-90; (8652) 35-75-27 (центр консультаций потребителей, 35-67-45, 56-44-17 (канцелярия)
E-mail: concern@energomera.ru
Web-сайт: <http://www.energomera.ru>

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии имени Д.И.Менделеева» (ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»)
Адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр-кт, д. 19, лит. Д
Телефон: (812) 251-76-01
Факс: (812) 713-01-14
Web-сайт: www.vniim.ru
E-mail: info@vniim.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314555.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «07» октября 2024 г. № 2350

Регистрационный № 66956-17

Лист № 1
Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Комплексы автоматизированные гидрологические АГК-01

Назначение средства измерений

Комплексы автоматизированные гидрологические АГК-01 (далее – комплексы АГК-01) предназначены для автоматических измерений уровня и температуры воды на водотоках, количества атмосферных (жидких) осадков.

Описание средства измерений

Принцип действия комплексов АГК-01 основан на измерении первичными измерительными преобразователями физических величин с передачей данных в контроллер и далее в центр сбора данных (далее – ЦСД) с мощностью средств связи.

Конструктивно комплексы АГК-01 состоят из блока АГК, измерительных преобразователей, фоторегистратора, вспомогательных и связующих компонентов. Измерительные преобразователи, используемые для измерения физических величин, представлены в таблице 1. Комплексы АГК-01 выпускаются с различным количеством измерительных преобразователей. Количество и наименование измерительных преобразователей конкретного комплекса АГК-01 указаны в формуляре.

Таблица 1 – Измерительные преобразователи

Измеряемая физическая величина	Измерительный преобразователь
Уровень воды на водотоках	Датчик уровня барботажного типа Датчик уровня радарного типа (27283-12) ¹⁾ Датчик уровня гидростатического типа
Температура воды на водотоках	Датчик температуры (47570-11) ¹⁾
Количество атмосферных (жидких) осадков	Датчик количества жидких осадков
¹⁾ В скобках указан номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений	

Датчик уровня барботажного типа работает по принципу, основанному на пропускании сжатого воздуха, полученного встроенным компрессором, через барботажную трубку, нижний конец которой погружен в жидкость. При выравнивании давления столба жидкости с давлением, создаваемым компрессором, происходит отключение компрессора, измерение давления и вычисление уровня жидкости.

Датчик уровня радарного типа работает по принципу, основанному на измерении времени прохождения коротких микроволновых импульсов от датчика до поверхности жидкости. Полученные значения времени прохождения импульсов пропорциональны расстоянию до поверхности жидкости, то есть уровню. Определенный таким образом уровень выдается в виде измеренного значения.

Принцип действия датчика уровня гидростатического типа основан на преобразовании давления высоты столба жидкости (уровня) над датчиком в значение уровня.

Принцип действия датчика температуры воды основан на преобразовании температуры, воздействующей на чувствительные элементы преобразователей температуры в цифровой код при помощи встроенных в каждый преобразователь температуры аналого-цифровых преобразователей и последующей передаче измеренных значений во внешние устройства.

Принцип действия датчика жидких осадков: жидкие атмосферные осадки попадают в приемную емкость с определенной площадью сбора, откуда через отверстие, обеспечивающее равномерную подачу воды, в мерный ковш. По достижении определенного уровня жидких осадков в мерном ковше, последний опрокидывается, вызывая срабатывание герконового датчика.

Комплексы АГК-01 в режиме индикации отображают данные о скорости и объемном расходе водного потока, позволяют отслеживать состояния водного объекта и ледовой обстановки.

Конструктивно комплексы выполнены в двух модификациях: конструктив К1 и конструктив К2. В конструктиве К1 блок АГК устанавливается в шкаф АГК, в конструктиве К2 блоком АГК является логгер GSM.

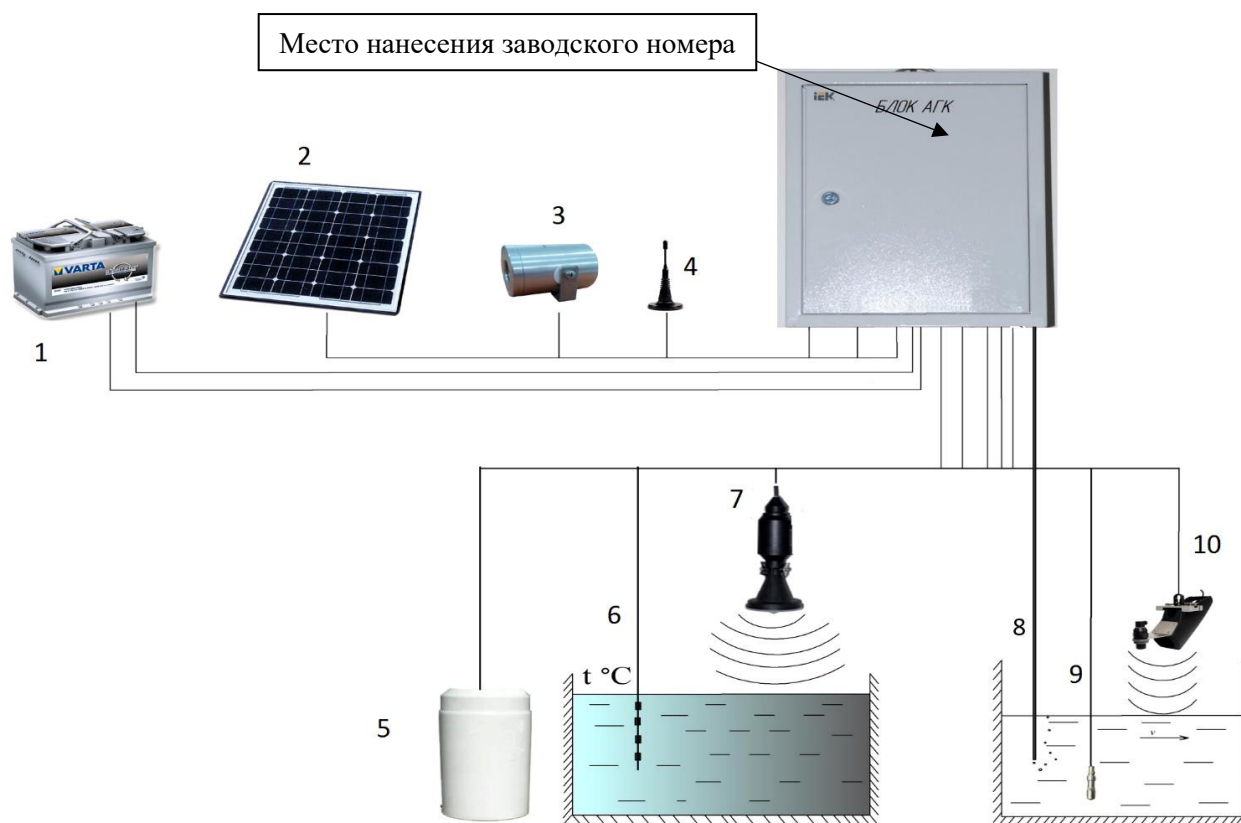
Для защиты комплексов АГК-01 от несанкционированного вмешательства реализована передача тревожного SMS сообщения на задаваемый пользователем номер в случае вскрытия шкафа АГК.

Заводской номер, в виде цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр, наносится методом цифровой печати на наклейку, прикрепленную на блок АГК. Место нанесения заводского номера приведено на рисунке 1 и 3.

Нанесение знака поверки на комплексы АГК-01 не предусмотрено.

Общий вид комплексов АГК-01 представлен на рисунке 1.

Пломбирование комплекса АГК-01 не предусмотрено.



1 – аккумулятор; 2 – панель солнечных элементов; 3 – фоторегистратор; 4 – GSM-антенна;
5 – датчик количества жидких осадков; 6 – датчик температуры; 7 – датчик уровня радарного типа; 8 – датчик уровня барботажного типа; 9 – датчик уровня гидростатического типа;
10 – датчик расхода жидкости.

Рисунок 1 – Общий вид комплекса АГК-01

На рисунках 2 и 3 представлен общий вид блоков АГК конструктивов К1 и К2 соответственно.



Рисунок 2 – Общий вид блока АГК (конструктив К1)

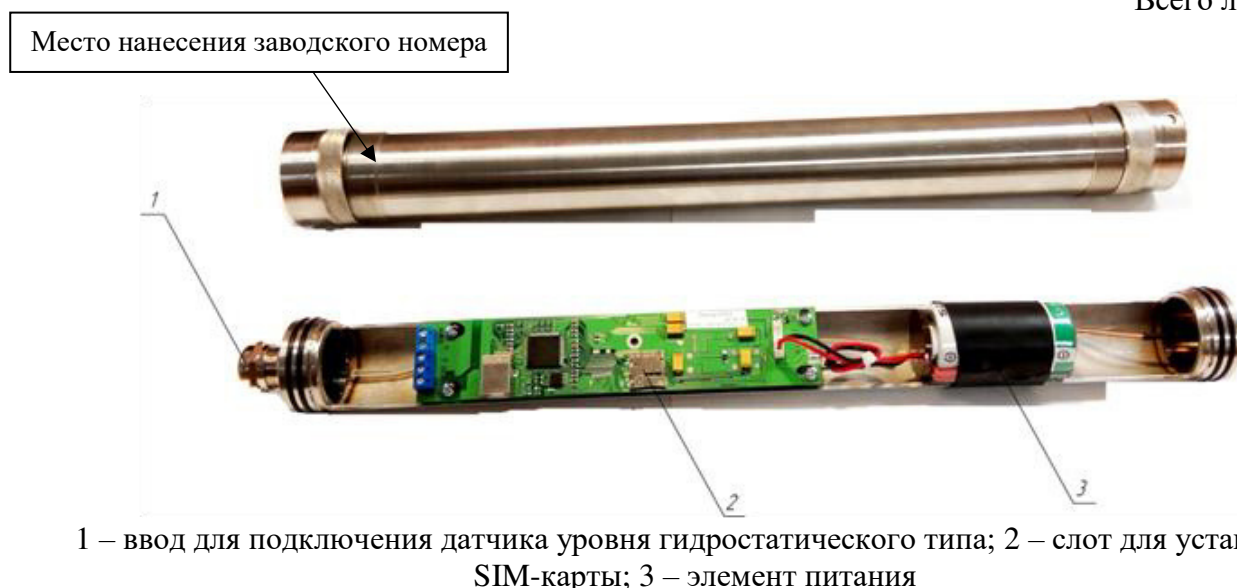


Рисунок 3 – Общий вид блока АГК конструктива К2 (логгер GSM)

Программное обеспечение

Комплексы АГК-01 имеют встроенное программное обеспечение (далее – ПО), установленное в памяти контроллера. Встроенное ПО обеспечивает управление работой комплексов АГК-01, сбор, обработку, хранение и передачу данных. Идентификационные данные ПО приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	Конструктив К1	Конструктив К2
Идентификационное наименование ПО	mpac5201	LogGSM
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.2.x.x ¹⁾	3.03.x ¹⁾
¹⁾ x – метрологически незначимая часть ПО, может принимать значения от 0 до 9		

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

Влияние ПО учтено при нормировании метрологических характеристик.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений уровня воды, м:	
– с датчиками уровня барботажного типа	от 0 до 20
– с датчиками уровня радарного типа	от 0 до 14,8
– с датчиками уровня гидростатического типа	от 0 до 20
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня воды с датчиками уровня, мм:	
– барботажного и гидростатического типов в диапазоне от 0 до 10 м включ.	±10
– в диапазоне св. 10 до 20 м	±40
– радарного типа	±10

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений температуры воды, °С	от -10 до +30
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры воды, °С	±0,1
Диапазон измерений количества атмосферных (жидких) осадков, мм	от 0 до 200
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений количества атмосферных (жидких) осадков, мм	± (0,1 + 0,05·X ¹⁾)
¹⁾ X – измеренное значение количества атмосферных (жидких) осадков, мм	

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диаметр приемного отверстия осадкомера, мм	159,6 ± 0,2
Диапазон показаний скорости водного потока, м/с	от 0,15 до 5,00
Параметры питающей сети (конструктив К1): – номинальное значение напряжения, В – номинальное значение частоты, Гц	от 180 до 250 от 45 до 60
Параметры аккумулятора (конструктив К1): – номинальное значение напряжения, В – емкость, А·ч, не менее	12 70
Параметры батареи (конструктив К2): – номинальное значение напряжения, В – максимальный ток разряда, А – емкость, А·ч, не менее	3,6 1,8 13
Потребляемая мощность (конструктив К1), Вт, не более: – в режиме проведения измерений (один раз в час) – в режиме ожидания	1,60 0,25
Условия эксплуатации: температура окружающего воздуха, °С – датчика количества жидких осадков – для остальных элементов комплекса АГК-01 относительная влажность воздуха, при +40 °С, % атмосферное давление, кПа	от +5 до +70 от -40 до +80 до 100 от 84,0 до 106,7

Таблица 5 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средняя наработка до отказа, ч, не менее	50 000
Средний срок службы, лет	10

Габаритные размеры и масса составных частей комплекса АГК-01 приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Габаритные размеры и масса составных частей комплексов АГК-01

Составные части	Габаритные размеры, мм, не более				Масса, кг, не более
	длина	ширина	высота	диаметр	
Шкаф АГК (с блоком АГК)	837	700	427	—	90,0
Логгер GSM (блок АГК)	—	—	535	50	4,0
Щит питания	539	400	226	—	20,0
Трубка барботажная, длина трубки 100 м	—	—	—	8	4,0
Датчик уровня радарного типа	415	200	200	—	3,4
Датчик уровня гидростатического типа, длина кабеля 100 м	—	—	185	35	7,0
Датчик расхода жидкости	185	420	140	—	5,0
Датчик температуры, длина кабеля 100 м	—	—	90	9	4,1
Датчик количества жидких осадков	270	270	380	—	5,0

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации МЕКР.424313.001 РЭ и формуляра МЕКР.424313.001 ФО типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 7 – Комплектность комплексов АГК-01

Наименование	Количество	Примечание
Шкаф АГК (с блоком АГК)	1 шт.	конструктив К1
Логгер GSM (блок АГК)	1 шт.	конструктив К2
Трубка барботажная	1 шт.	длина трубки определяется согласно заказу
Датчик уровня радарного типа	1 шт.	
Датчик уровня гидростатического типа (с кабелем)	1 шт.	длина кабеля определяется согласно заказу
Датчик расхода жидкости	1 шт.	
Датчик температуры (с кабелем)	1 шт.	длина кабеля определяется согласно заказу
Датчик количества жидких осадков	1 шт.	
Фоторегистратор	1 шт.	
GSM-антенна (внешняя)	1 шт.	
Щит питания	1 шт.	для типа электропитания А1
Панель солнечных элементов	1 шт.	для типа электропитания А2
Аккумулятор	1 шт.	
Комплект монтажный	1 компл.	
Руководство по эксплуатации	1 экз.	
Формуляр	1 экз.	
Примечание – Наличие позиций определяется согласно заказу.		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе МЕКР.424313.001 РЭ «Комплекс автоматизированный гидрологический АГК-01. Руководство по эксплуатации» в разделе 2 «Использование по назначению».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Государственная поверочная схема для средств измерений температуры, утвержденная приказом Росстандарта от 23 декабря 2022 г. № 3253;

Государственная поверочная схема для средств измерений уровня жидкости и сыпучих материалов, утвержденная приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 декабря 2019 г. № 3459;

Государственная поверочная схема для средств измерений избыточного давления до 4000 МПа, утвержденная приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 20 октября 2022 г. № 2653;

МЕКР.424313.001 ТУ «Комплекс автоматизированный гидрологический АГК-01. Технические условия»

Изготовители

Общество с ограниченной ответственностью «Метеоприбор» (ООО «Метеоприбор»)
ИНН: 5501093012
Адрес: 644008, г. Омск, ул. Горная, д. 16
Телефон: (3812) 65-95-32, факс (3812) 65-87-29
Web-сайт: <http://www.omskmeteo.com>
E-mail: meteo-s@mail.ru, info@omskmeteo.com

Общество с ограниченной ответственностью «ИНВЕНТО ТЕХ»
(ООО «ИНВЕНТО ТЕХ»)
ИНН: 5503274328
Адрес: 644070, Омская обл., г. Омск, ул. Лермонтова, д. 63, оф. 605
Телефон: + 7 (913) 645-50-42

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии имени Д.И.Менделеева» (ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»)
Адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр-кт, 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 в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314555.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «07» октября 2024 г. № 2350

Регистрационный № 81690-21

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Установки для измерения объемной активности радиоактивных аэрозолей «УДАС-01А»

Назначение средства измерений

Установки для измерения объемной активности радиоактивных аэрозолей «УДАС-01А» предназначены для измерений объемной активности альфа- и бета-излучающих радионуклидов в воздухе.

Описание средства измерений

Принцип действия установки для измерения объемной активности радиоактивных аэрозолей «УДАС-01А» (далее – установки) основан на отборе аэрозолей на фильтрующую ленту и измерении активности альфа- и бета-излучающих радионуклидов с учетом прокачанного объема воздуха. Измерение активности проводится радиометрическим методом с помощью полупроводниковых детекторов. Первый из детекторов, расположенный в пробоотборном тракте, предназначен для оперативных измерений непосредственно во время прокачки воздуха. Второй, расположенный вне пробоотборного тракта далее по ходу ленты, предназначен для измерений предварительно отобранных на участок ленты аэрозолей. Компенсация фона осуществляется дополнительным полупроводниковым детектором, расположенным под фильтром напротив первого детектора. Объем прокачанного воздуха определяется с помощью расходомера, входящего в состав установки. Объемная активность измеряется раздельно для альфа- и бета-излучающих аэрозолей с помощью встроенного программного обеспечения.

В корпусе установки размещены: полупроводниковые детекторы (два измерительных и компенсационный), расходомер, управляющая и измерительная электроника, держатель фильтров (фильтровальной ленты), блок питания.

На лицевой стороне корпуса установки расположены дисплей, клавиатура и светодиоды (световая индикация). На боковых стенках корпуса расположены патрубки подачи и отвода воздуха, силовые и сигнальные электрические разъемы, предохранитель, винт заземления.

Установка может размещаться стационарно или служить в качестве передвижного средства измерений.

Нанесение знака поверки на установку не предусмотрено.

Заводской номер, состоящий из арабских цифр, наносится типографским способом на табличку в месте, указанном на рисунке 1. Формат нанесения заводского номера: «Зав. № ХУ 20 ____ г», где Х – число от 0 до бесконечности, У – число от 0 до 9, год выпуска указывается в полном формате. Пломбирование установки, для защиты от несанкционированного доступа, осуществляется путем наклеивания пломбы в виде стикера-наклейки на винты крепления задней и нижней панели.

Общий вид установки с местами пломбировки, нанесения знака утверждения типа и заводского номера представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид установки

Программное обеспечение

Установка имеет встроенное программное обеспечение (ПО), которое обеспечивает получение и отображение результата измерения объемной активности альфа- и бета-излучающих аэрозолей с возможностью записи в журнал измерений. Влияние ПО учтено в значениях метрологических характеристик установки.

ПО имеет вспомогательные функции такие, как самотестирование, просмотр спектра, индикация контролируемых и вспомогательных параметров, настройка пороговых уровней срабатывания сигнализации, передача результатов измерений в систему радиационного контроля и т.д.

Защита от несанкционированного изменения ПО обеспечивается наличием кода доступа к сервисному режиму, который известен только на предприятии-изготовителе, и опломбированием установки.

Конструкция установки исключает возможность несанкционированного влияния на встроенное ПО и измерительную информацию.

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

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	УДАС-01А
Номер версии (идентификационный номер) ПО	v.1.X.Y*
Цифровой код идентификатора ПО	-
*1 – метрологически значимая часть, X.Y – метрологически незначимая часть	

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон энергий регистрируемого альфа-излучения, кэВ	от 2500 до 10000
Диапазон энергий регистрируемого бета-излучения, кэВ	от 50 до 4000
Диапазон измерений объемной активности, Бк/м ³ : - альфа-излучающих радионуклидов - бета-излучающих радионуклидов	от 1,0·10 ⁻² до 3,6·10 ⁶ от 1,0·10 ⁻² до 1,0·10 ⁷
Пределы относительной погрешности измерений объемной активности альфа-излучающих радионуклидов, %, в диапазоне: - от 1,0·10 ⁻² до 1,0 Бк/м ³ включ. - св. 1,0 до 3,6·10 ⁶ Бк/м ³	±50 ±20
Пределы относительной погрешности измерений объемной активности бета-излучающих радионуклидов, %, в диапазоне: - от 1,0·10 ⁻² до 1,0 Бк/м ³ включ. - св. 1,0 до 1,0·10 ⁷ Бк/м ³	±50 ±20

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Время установления рабочего режима при постоянных внешних условиях, мин, не более	10
Время непрерывной работы установки, ч, не менее	24
Нестабильность показаний установки за 24 ч непрерывной работы, %, не более	5
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	220 ⁺²² ₋₃₃ 50±3
Потребляемая мощность, В·А, не более	50
Габаритные размеры (длина×ширина×высота), мм, не более	260×300×385
Масса, кг, не более	15
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность при 35 °С и более низких температурах без конденсации влаги, %, не более - атмосферное давление, кПа	от -10 до +55 98 от 84,0 до 106,7
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	30 000
Срок службы, лет, не менее	15

Знак утверждения типа

наносится на табличку, расположенную на боковой панели установки, типографским способом и на титульные листы эксплуатационной документации методом компьютерной графики.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Установка для измерения объемной активности радиоактивных аэрозолей «УДАС-01А»	-	1 шт.
Насосный блок	-	*
Контрольный источник	-	1 шт.
Столик для источников (с адаптером)	-	2 шт.
Тележка	-	*
Элементы крепления к тележке	-	*
Элементы крепления к стене	-	*
Комплект запасных частей (ЗИП)	-	*
Комплект кабелей	-	1 компл.
Побудитель расхода воздуха	-	*
Столик для фильтрующей ленты	-	2 шт.
Руководство по эксплуатации	АЖНС.412123.007РЭ	1 экз.
Паспорт	АЖНС.412123.007ПС	1 экз.
Паспорт на контрольный источник	-	*
* Поставляется в соответствии с условиями поставки.		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 2 «Использование по назначению» руководства по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 11 мая 2022 г. № 1133 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений объемного и массового расходов газа»;

ГОСТ 8.033-2023 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений активности, удельной активности радионуклидов, потока и плотности потока альфа-, бета-частиц и фотонов радионуклидных источников»;

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

АЖНС.412123.007ТУ Установки для измерения объемной активности радиоактивных аэрозолей «УДАС-01А». Технические условия.

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «НТЦ Амплитуда»
(ООО «НТЦ Амплитуда»)

ИНН 7735092057

Юридический адрес: 124460, г. Москва, г. Зеленоград, пр-кт Генерала Алексеева, д. 15

Телефон: 8 (495) 777-13-59

Факс: 8(495) 777-13-58

Web-сайт: www.amplituda.ru

E-mail: info@amplituda.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «НТЦ Амплитуда»
(ООО «НТЦ Амплитуда»)
ИНН 7735092057
Адрес: 124460, г. Москва, г. Зеленоград, пр-кт Генерала Алексеева, д. 15
Телефон: 8 (495) 777-13-59
Факс: 8(495) 777-13-58
Web-сайт: www.amplituda.ru
E-mail: info@amplituda.ru

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве и Московской области»
(ФБУ «Ростест-Москва»)
Юридический адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский пр-кт, д. 31
Адрес места осуществления деятельности: 141570, Московская обл.,
р-н Солнечногорский, рп. Менделеево, ФГУП ВНИИФТРИ, к. 24
Телефон: +7 (495) 546-45-00
Факс: +7 (495) 546-45-01
Web-сайт: <http://www.rostest.ru/>
E-mail: info.mdl@rostest.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30083-2014.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «07» октября 2024 г. № 2350

Регистрационный № 92197-24

Лист № 1
Всего листов 16

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Мультиметры цифровые ТН

Назначение средства измерений

Мультиметры цифровые ТН (далее – мультиметры) предназначены для измерений напряжения и силы постоянного и переменного тока, частоты, электрической емкости, электрического сопротивления постоянному току, сигналов от термопреобразователей сопротивления в температурном эквиваленте.

Описание средства измерений

Конструктивно мультиметры представляют собой приборы настольного исполнения и выполнены в металлическом белом корпусе с цифровым дисплеем.

Принцип действия мультиметров основан на аналого-цифровом преобразовании входных аналоговых сигналов и дальнейшей их обработке при помощи встроенного микроконтроллера и отображением результатов на дисплее.

Мультиметры выпускаются под торговой маркой «TECHMIZE» в следующих модификациях: ТН1963, ТН1963А, ТН1953, ТН1952, ТН1942, ТН1941, отличающихся количеством измерительных каналов, измеряемыми величинами, диапазонами измерений и пределами допускаемых погрешностей.

Мультиметры модификаций ТН1963 имеют два измерительных канала, мультиметры модификаций ТН1963А, ТН1953, ТН1952, ТН1942, ТН1941 имеют один измерительный канал.

На передней панели мультиметров располагаются: дисплей для индикации режимов работы и отображения данных; кнопка включения; разъем USB-A для подключения USB-накопителя; функциональные кнопки со световой индикацией; 3 парных выходных разъема.

На задней панели мультиметров располагаются: разъем питания; отверстие охлаждающего вентилятора; разъемы Ext Trig, USB-B, LAN, RS-232.

Серийный номер мультиметров наносится на маркировочную наклейку, расположенную на задней панели, типографским методом в виде буквенно-цифрового кода.

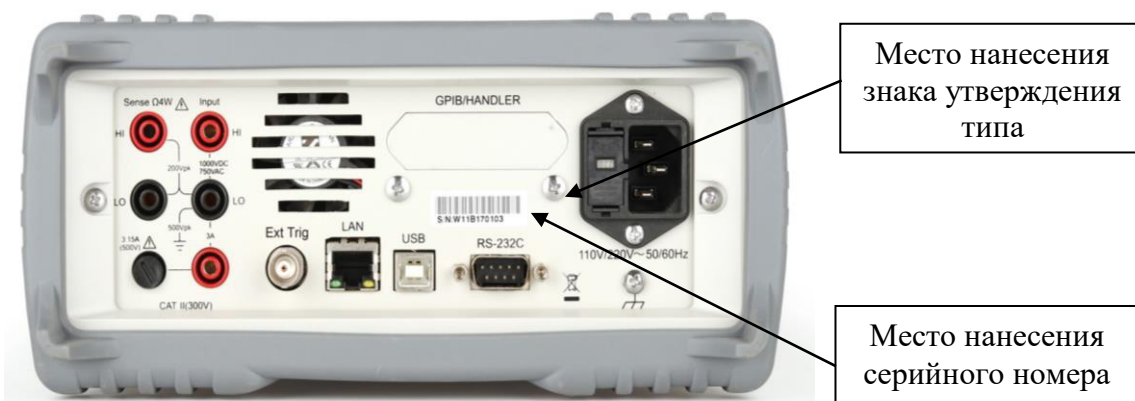
Общий вид мультиметров с указанием мест нанесения знака утверждения типа и серийного номера представлен на рисунке 1. Нанесение знака поверки на мультиметры в обязательном порядке не предусмотрено. Пломбирование мест настройки (регулировки) мультиметров не предусмотрено.



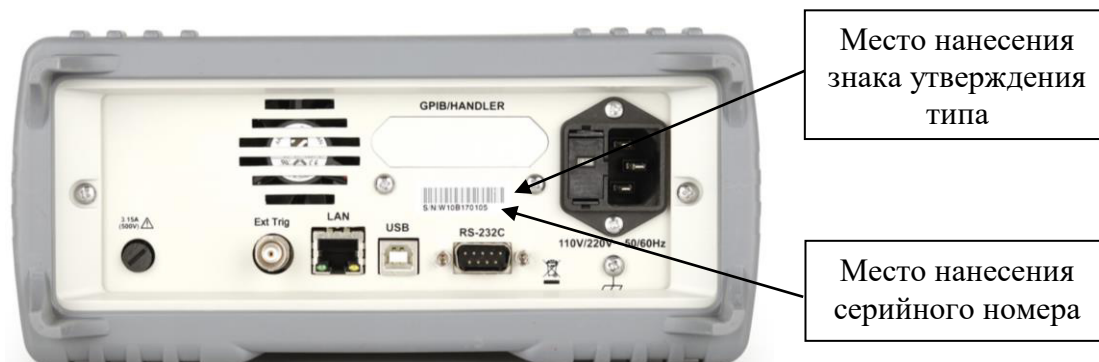
а) передняя и боковая панели мультиметров модификаций TH1963, TH1953, TH1963A



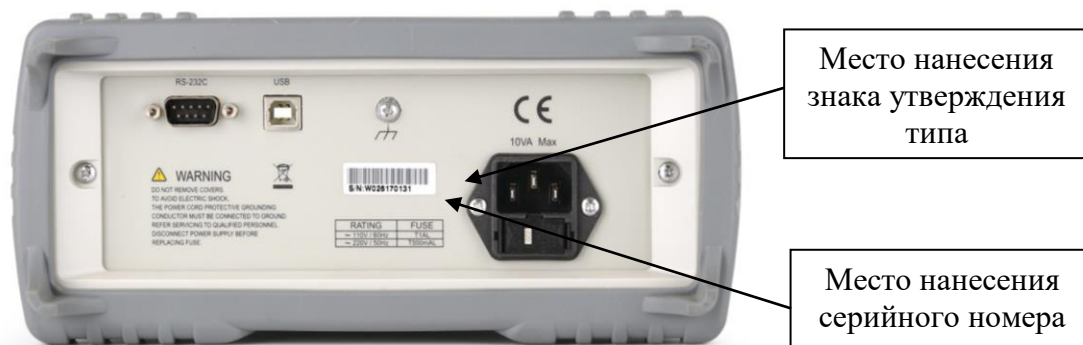
б) передняя панели мультиметров модификаций TH1952, TH1942, TH1941



в) задняя панель мультиметров модификаций TH1963



г) задняя панель мультиметров модификаций TH1953, TH1963A



д) задняя панель мультиметров модификаций TH1952, TH1942, TH1941

Рисунок 1 – Общий вид мультиметров с указанием мест нанесения знака утверждения типа и серийного номера

Программное обеспечение

Встроенное программное обеспечение (далее – ПО) мультиметров выполняет функции управления режимами работы, выбора диапазонов измерений, задания параметров и функций представления и обработки измерительной информации.

Встроенное ПО разделено на метрологически значимую и незначимую части. Метрологические характеристики мультиметров нормированы с учетом влияния метрологически значимой части встроенного ПО.

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

Идентификационные данные встроенного ПО мультиметров приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные встроенного ПО

Идентификационные данные	Значение
Идентификационное наименование ПО	-
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	1.4.xx
Цифровой идентификатор ПО	-
Примечание – Номер версии встроенного ПО состоит из двух частей: – номер версии метрологически значимой части ПО (1.4.); – номер версии метрологически незначимой части ПО (xx), где «х» может принимать целые значения в диапазоне от 0 до 9.	

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики в режиме измерений напряжения постоянного тока для модификаций ТН1963, ТН1963А, ТН1953, ТН1952, ТН1942, ТН1941

Модификация	Диапазон измерений напряжения постоянного тока	Поддиапазоны измерений напряжения постоянного тока	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока
ТН1963	от -1000 до 1000 В	от -100 до 100 мВ	$\pm(0,00005 \cdot U_{изм} + 0,000035 \cdot U_{в.гр})$
		от -1 до 1 В	$\pm(0,00004 \cdot U_{изм} + 0,000007 \cdot U_{в.гр})$
		от -10 до 10 В	$\pm(0,000035 \cdot U_{изм} + 0,000005 \cdot U_{в.гр})$
		от -100 до 100 В	$\pm(0,000045 \cdot U_{изм} + 0,000006 \cdot U_{в.гр})$
		от -1000 до 1000 В	$\pm(0,000045 \cdot U_{изм} + 0,00001 \cdot U_{в.гр})$
ТН1963А	от -1000 до 1000 В	от -100 до 100 мВ	$\pm(0,00005 \cdot U_{изм} + 0,000035 \cdot U_{в.гр})$
		от -1 до 1 В	$\pm(0,00004 \cdot U_{изм} + 0,000007 \cdot U_{в.гр})$
		от -10 до 10 В	$\pm(0,000035 \cdot U_{изм} + 0,000005 \cdot U_{в.гр})$
		от -100 до 100 В	$\pm(0,000045 \cdot U_{изм} + 0,000006 \cdot U_{в.гр})$
		от -1000 до 1000 В	$\pm(0,000045 \cdot U_{изм} + 0,00001 \cdot U_{в.гр})$
ТН1953	от -1000 до 1000 В	от -100 до 100 мВ	$\pm(0,00012 \cdot U_{изм} + 0,00010 \cdot U_{в.гр})$
		от -1 до 1 В	$\pm(0,0001 \cdot U_{изм} + 0,00005 \cdot U_{в.гр})$
		от -10 до 10 В	$\pm(0,0001 \cdot U_{изм} + 0,00005 \cdot U_{в.гр})$
		от -100 до 100 В	$\pm(0,0001 \cdot U_{изм} + 0,00005 \cdot U_{в.гр})$
		от -1000 до 1000 В	$\pm(0,0001 \cdot U_{изм} + 0,00005 \cdot U_{в.гр})$
ТН1952	от -1000 до 1000 В	от -100 до 100 мВ	$\pm(0,00012 \cdot U_{изм} + 0,00006 \cdot U_{в.гр})$
		от -1 до 1 В	$\pm(0,00012 \cdot U_{изм} + 0,00004 \cdot U_{в.гр})$
		от -10 до 10 В	$\pm(0,00012 \cdot U_{изм} + 0,00004 \cdot U_{в.гр})$
		от -100 до 100 В	$\pm(0,00012 \cdot U_{изм} + 0,00004 \cdot U_{в.гр})$
		от -1000 до 1000 В	$\pm(0,00012 \cdot U_{изм} + 0,00004 \cdot U_{в.гр})$
ТН1942	от -1000 до 1000 В	от -500 до 500 мВ	$\pm(0,0002 \cdot U_{изм} + 0,00016 \cdot U_{в.гр})$
		от -5 до 5 В	$\pm(0,0002 \cdot U_{изм} + 0,00008 \cdot U_{в.гр})$
		от -50 до 50 В	$\pm(0,0002 \cdot U_{изм} + 0,00008 \cdot U_{в.гр})$
		от -500 до 500 В	$\pm(0,0002 \cdot U_{изм} + 0,00008 \cdot U_{в.гр})$
		от -1000 до 1000 В	$\pm(0,0002 \cdot U_{изм} + 0,00008 \cdot U_{в.гр})$
ТН1941	от -1000 до 1000 В	от -200 до 200 мВ	$\pm(0,0003 \cdot U_{изм} + 0,0004 \cdot U_{в.гр})$

Модификация	Диапазон измерений напряжения постоянного тока	Поддиапазоны измерений напряжения постоянного тока	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока
		от -2 до 2 В	$\pm(0,0003 \cdot U_{изм} + 0,0002 \cdot U_{в.гр})$
		от -20 до 20 В	$\pm(0,0003 \cdot U_{изм} + 0,0002 \cdot U_{в.гр})$
		от -200 до 200 В	$\pm(0,0003 \cdot U_{изм} + 0,0002 \cdot U_{в.гр})$
		от -1000 до 1000 В	$\pm(0,0003 \cdot U_{изм} + 0,0002 \cdot U_{в.гр})$
$U_{изм}$ – измеренное значение напряжения постоянного тока, мВ (В); $U_{в.гр}$ – верхняя граница поддиапазона измерений напряжения постоянного тока, мВ (В).			

Таблица 3 – Метрологические характеристики в режиме измерений напряжения переменного тока для модификаций ТН1963, ТН1963А, ТН1953, ТН1952, ТН1942, ТН1941

Модификация	Диапазон измерений напряжения переменного тока	Частота напряжения переменного тока	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения переменного тока
ТН1963/ ТН1963А	от 100 мВ до 750 В	от 10 Гц до 20 кГц включ.	$\pm(0,0006 \cdot U_{изм} + 0,0003 \cdot U_{в.гр})$
		св. 20 до 50 кГц включ.	$\pm(0,0012 \cdot U_{изм} + 0,0005 \cdot U_{в.гр})$
		св. 50 до 100 кГц включ.	$\pm(0,006 \cdot U_{изм} + 0,0008 \cdot U_{в.гр})$
		св. 100 до 300 кГц включ.	$\pm(0,04 \cdot U_{изм} + 0,005 \cdot U_{в.гр})$
ТН1953	от 100 мВ до 750 В	от 10 Гц до 20 кГц включ.	$\pm(0,0009 \cdot U_{изм} + 0,0003 \cdot U_{в.гр})$
		св. 20 до 50 кГц включ.	$\pm(0,0016 \cdot U_{изм} + 0,0005 \cdot U_{в.гр})$
		св. 50 до 100 кГц включ.	$\pm(0,0063 \cdot U_{изм} + 0,0008 \cdot U_{в.гр})$
		св. 100 до 300 кГц включ.	$\pm(0,04 \cdot U_{изм} + 0,005 \cdot U_{в.гр})$
ТН1952	от 100 мВ до 750 В	от 20 до 50 Гц включ.	$\pm(0,01 \cdot U_{изм} + 0,001 \cdot U_{в.гр})$
		св. 50 Гц до 10 кГц включ.	$\pm(0,002 \cdot U_{изм} + 0,0008 \cdot U_{в.гр})$
		св. 10 до 30 кГц включ.	$\pm(0,008 \cdot U_{изм} + 0,0008 \cdot U_{в.гр})$
		св. 30 до 100 кГц включ.	$\pm(0,02 \cdot U_{изм} + 0,002 \cdot U_{в.гр})$
ТН1942	от 500 мВ до 750 В	от 20 до 50 Гц включ.	$\pm(0,0035 \cdot U_{изм} + 0,0002 \cdot U_{в.гр})$
		св. 50 Гц до 20 кГц включ.	$\pm(0,0035 \cdot U_{изм} + 0,0002 \cdot U_{в.гр})$
		св. 20 до 50 кГц включ.	$\pm(0,0035 \cdot U_{изм} + 0,0002 \cdot U_{в.гр})$
		св. 50 до 100 кГц включ.	$\pm(0,0035 \cdot U_{изм} + 0,0002 \cdot U_{в.гр})$
ТН1941	от 200 мВ до 750 В	от 20 до 50 Гц включ.	$\pm(0,004 \cdot U_{изм} + 0,0005 \cdot U_{в.гр})$
		св. 50 Гц до 20 кГц включ.	$\pm(0,004 \cdot U_{изм} + 0,0005 \cdot U_{в.гр})$

Модификация	Диапазон измерений напряжения переменного тока	Частота напряжения переменного тока	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения переменного тока
		св. 20 до 50 кГц включ.	$\pm(0,004 \cdot U_{изм} + 0,0005 \cdot U_{в.гр})$
		св. 50 до 100 кГц включ.	$\pm(0,004 \cdot U_{изм} + 0,0005 \cdot U_{в.гр})$
$U_{изм}$ – измеренное значение напряжения переменного тока, мВ (В); $U_{в.гр}$ – верхняя граница диапазона измерений напряжения переменного тока, В.			

Таблица 4 – Метрологические характеристики в режиме измерений силы постоянного тока для модификаций ТН1963, ТН1963А, ТН1953, ТН1952, ТН1942, ТН1941

Модификация	Верхняя граница поддиапазона измерений силы постоянного тока	Разрядность	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений силы постоянного тока
ТН1963/ ТН1963А	100 мкА	0,1 нА	$\pm(0,0005 \cdot I_{изм} + 0,00025 \cdot I_{нр})$
	1 мА	1,0 нА	$\pm(0,0005 \cdot I_{изм} + 0,00006 \cdot I_{нр})$
	10 мА	10,0 нА	$\pm(0,0005 \cdot I_{изм} + 0,0002 \cdot I_{нр})$
	100 мА	100,0 нА	$\pm(0,0005 \cdot I_{изм} + 0,00005 \cdot I_{нр})$
	1 А	1,0 мкА	$\pm(0,001 \cdot I_{изм} + 0,0001 \cdot I_{нр})$
	3 А	1,0 мкА	$\pm(0,002 \cdot I_{изм} + 0,0002 \cdot I_{нр})$
	10 А	10,0 мкА	$\pm(0,0012 \cdot I_{изм} + 0,0001 \cdot I_{нр})$
ТН1953	100 мкА	0,1 нА	$\pm(0,0006 \cdot I_{изм} + 0,0005 \cdot I_{нр})$
	1 мА	1,0 нА	$\pm(0,0006 \cdot I_{изм} + 0,00008 \cdot I_{нр})$
	10 мА	10,0 нА	$\pm(0,0006 \cdot I_{изм} + 0,00008 \cdot I_{нр})$
	100 мА	100,0 нА	$\pm(0,0006 \cdot I_{изм} + 0,00004 \cdot I_{нр})$
	1 А	1,0 мкА	$\pm(0,001 \cdot I_{изм} + 0,00004 \cdot I_{нр})$
	3 А	1,0 мкА	$\pm(0,0015 \cdot I_{изм} + 0,00002 \cdot I_{нр})$
	10 А	10,0 мкА	$\pm(0,0025 \cdot I_{изм} + 0,0001 \cdot I_{нр})$
ТН1952	1 мА	10,0 нА	$\pm(0,0005 \cdot I_{изм} + 0,00004 \cdot I_{нр})$
	10 мА	100,0 нА	$\pm(0,0005 \cdot I_{изм} + 0,00004 \cdot I_{нр})$
	100 мА	1,0 мкА	$\pm(0,0005 \cdot I_{изм} + 0,00004 \cdot I_{нр})$
	1 А	1,0 мкА	$\pm(0,001 \cdot I_{изм} + 0,00004 \cdot I_{нр})$
	10 А	10,0 мкА	$\pm(0,002 \cdot I_{изм} + 0,00004 \cdot I_{нр})$
ТН1942	5 мА	0,1 мкА	$\pm(0,0005 \cdot I_{изм} + 0,0001 \cdot I_{нр})$

Модификация	Верхняя граница поддиапазона измерений силы постоянного тока	Разрядность	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений силы постоянного тока
	50 мА	1,0 мкА	$\pm(0,0005 \cdot I_{изм} + 0,00008 \cdot I_{нр})$
	500 мА	10,0 мкА	$\pm(0,0005 \cdot I_{изм} + 0,00008 \cdot I_{нр})$
	5 А	100,0 мкА	$\pm(0,0025 \cdot I_{изм} + 0,0001 \cdot I_{нр})$
	20 А	1,0 мА	$\pm(0,0025 \cdot I_{изм} + 0,0001 \cdot I_{нр})$
ТН1941	2 мА	0,1 мкА	$\pm(0,0008 \cdot I_{изм} + 0,00025 \cdot I_{нр})$
	20 мА	1,0 мкА	$\pm(0,0008 \cdot I_{изм} + 0,0002 \cdot I_{нр})$
	200 мА	10,0 мкА	$\pm(0,0008 \cdot I_{изм} + 0,0002 \cdot I_{нр})$
	2 А	100,0 мкА	$\pm(0,003 \cdot I_{изм} + 0,00025 \cdot I_{нр})$
	20 А	1,0 мА	$\pm(0,003 \cdot I_{изм} + 0,00025 \cdot I_{нр})$
$I_{изм}$ – измеренное значение силы постоянного тока, нА (мкА, мА, А); $I_{нр}$ – верхняя граница поддиапазона измерений силы постоянного тока, нА (мкА, мА, А).			

Таблица 5 – Метрологические характеристики в режиме измерений силы переменного тока для модификаций ТН1963, ТН1963А, ТН1953, ТН1952, ТН1942, ТН1941

Модификация	Верхняя граница поддиапазона измерений силы переменного тока	Разрядность	Частота силы переменного тока	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений силы переменного тока
ТН1963/ ТН1963А	100 мкА	0,1 нА	от 10 Гц до 5 кГц включ.	$\pm(0,02 \cdot I_{изм} + 0,0004 \cdot I_{нр})$
			св. 5 до 10 кГц включ.	$\pm(0,025 \cdot I_{изм} + 0,0004 \cdot I_{нр})$
	1 мА	1,0 нА	от 10 Гц до 5 кГц включ.	$\pm(0,005 \cdot I_{изм} + 0,0004 \cdot I_{нр})$
			св. 5 до 10 кГц включ.	$\pm(0,015 \cdot I_{изм} + 0,0004 \cdot I_{нр})$
	10 мА	10,0 нА	от 10 Гц до 5 кГц включ.	$\pm(0,004 \cdot I_{изм} + 0,0004 \cdot I_{нр})$
			св. 5 до 10 кГц включ.	$\pm(0,005 \cdot I_{изм} + 0,0004 \cdot I_{нр})$
	100 мА	100,0 нА	от 10 Гц до 5 кГц включ.	$\pm(0,004 \cdot I_{изм} + 0,0004 \cdot I_{нр})$
			св. 5 до 10 кГц включ.	$\pm(0,008 \cdot I_{изм} + 0,0004 \cdot I_{нр})$
	1 А	1,0 мкА	от 10 Гц до 5 кГц включ.	$\pm(0,016 \cdot I_{изм} + 0,0004 \cdot I_{нр})$
			св. 5 до 10 кГц включ.	$\pm(0,07 \cdot I_{изм} + 0,0004 \cdot I_{нр})$
	3 А	1,0 мкА	от 10 Гц до 1 кГц включ.	$\pm(0,003 \cdot I_{изм} + 0,0004 \cdot I_{нр})$
			св. 1 до 10 кГц включ.	$\pm(0,07 \cdot I_{изм} + 0,0004 \cdot I_{нр})$

Модификация	Верхняя граница поддиапазона измерений силы переменного тока	Разрядность	Частота силы переменного тока	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений силы переменного тока
ТН1953	10 А	10,0 мкА	от 10 Гц до 1 кГц включ.	$\pm(0,002 \cdot I_{изм} + 0,0004 \cdot I_{нр})$
			св. 1 до 10 кГц включ.	$\pm(0,06 \cdot I_{изм} + 0,0004 \cdot I_{нр})$
	100 мкА	0,1 нА	от 10 Гц до 5 кГц включ.	$\pm(0,02 \cdot I_{изм} + 0,0004 \cdot I_{нр})$
			св. 5 до 10 кГц включ.	$\pm(0,025 \cdot I_{изм} + 0,0004 \cdot I_{нр})$
	1 мА	1,0 нА	от 10 Гц до 5 кГц включ.	$\pm(0,005 \cdot I_{изм} + 0,0004 \cdot I_{нр})$
			св. 5 до 10 кГц включ.	$\pm(0,015 \cdot I_{изм} + 0,0004 \cdot I_{нр})$
	10 мА	10,0 нА	от 10 Гц до 5 кГц включ.	$\pm(0,004 \cdot I_{изм} + 0,0004 \cdot I_{нр})$
			св. 5 до 10 кГц включ.	$\pm(0,005 \cdot I_{изм} + 0,0004 \cdot I_{нр})$
	100 мА	100,0 нА	от 10 Гц до 5 кГц включ.	$\pm(0,004 \cdot I_{изм} + 0,0004 \cdot I_{нр})$
			св. 5 до 10 кГц включ.	$\pm(0,008 \cdot I_{изм} + 0,0004 \cdot I_{нр})$
	1 А	1,0 мкА	от 10 Гц до 5 кГц включ.	$\pm(0,016 \cdot I_{изм} + 0,0004 \cdot I_{нр})$
			св. 5 до 10 кГц включ.	$\pm(0,07 \cdot I_{изм} + 0,0004 \cdot I_{нр})$
	3 А	1,0 мкА	от 10 Гц до 1 кГц включ.	$\pm(0,003 \cdot I_{изм} + 0,0004 \cdot I_{нр})$
			св. 1 до 10 кГц включ.	$\pm(0,07 \cdot I_{изм} + 0,0004 \cdot I_{нр})$
	10 А	10,0 мкА	от 10 Гц до 1 кГц включ.	$\pm(0,002 \cdot I_{изм} + 0,0004 \cdot I_{нр})$
			св. 1 до 10 кГц включ.	$\pm(0,06 \cdot I_{изм} + 0,0004 \cdot I_{нр})$
ТН1952	1 мА	1,0 нА	от 20 до 50 Гц включ.	$\pm(0,01 \cdot I_{изм} + 0,001 \cdot I_{нр})$
			св. 50 Гц до 2 кГц включ.	$\pm(0,005 \cdot I_{изм} + 0,001 \cdot I_{нр})$
			св. 2 до 10 кГц включ.	$\pm(0,02 \cdot I_{изм} + 0,002 \cdot I_{нр})$
	10 мА	10,0 нА	от 20 до 50 Гц включ.	$\pm(0,01 \cdot I_{изм} + 0,001 \cdot I_{нр})$
			св. 50 Гц до 2 кГц включ.	$\pm(0,005 \cdot I_{изм} + 0,001 \cdot I_{нр})$
			св. 2 до 10 кГц включ.	$\pm(0,02 \cdot I_{изм} + 0,002 \cdot I_{нр})$
	100 мА	100,0 нА	от 20 до 50 Гц включ.	$\pm(0,01 \cdot I_{изм} + 0,001 \cdot I_{нр})$
			св. 50 Гц до 2 кГц включ.	$\pm(0,005 \cdot I_{изм} + 0,001 \cdot I_{нр})$
			св. 2 до 10 кГц включ.	$\pm(0,02 \cdot I_{изм} + 0,002 \cdot I_{нр})$
	1 А	1,0 мкА	от 20 до 50 Гц включ.	$\pm(0,01 \cdot I_{изм} + 0,001 \cdot I_{нр})$
			св. 50 Гц до 1 кГц включ.	$\pm(0,005 \cdot I_{изм} + 0,001 \cdot I_{нр})$
			св. 1 до 10 кГц включ.	$\pm(0,07 \cdot I_{изм} + 0,002 \cdot I_{нр})$
	10 А	10,0 мкА	от 20 до 50 Гц включ.	$\pm(0,01 \cdot I_{изм} + 0,001 \cdot I_{нр})$

Модификация	Верхняя граница поддиапазона измерений силы переменного тока	Разрядность	Частота силы переменного тока	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений силы переменного тока
ТН1942	5 мА	0,1 мкА	св. 50 Гц до 1 кГц включ.	$\pm(0,005 \cdot I_{изм} + 0,001 \cdot I_{нр})$
			св. 1 до 10 кГц включ.	$\pm(0,06 \cdot I_{изм} + 0,002 \cdot I_{нр})$
			от 20 до 50 Гц включ.	$\pm(0,015 \cdot I_{изм} + 0,0016 \cdot I_{нр})$
			св. 50 Гц до 2 кГц включ.	$\pm(0,005 \cdot I_{изм} + 0,0008 \cdot I_{нр})$
	50 мА	1,0 мкА	св. 2 до 10 кГц включ.	$\pm(0,02 \cdot I_{изм} + 0,0016 \cdot I_{нр})$
			от 20 до 50 Гц включ.	$\pm(0,015 \cdot I_{изм} + 0,0016 \cdot I_{нр})$
			св. 50 Гц до 2 кГц включ.	$\pm(0,005 \cdot I_{изм} + 0,0008 \cdot I_{нр})$
			св. 2 до 10 кГц включ.	$\pm(0,02 \cdot I_{изм} + 0,0012 \cdot I_{нр})$
	500 мА	10,0 мкА	от 20 до 50 Гц включ.	$\pm(0,015 \cdot I_{изм} + 0,0016 \cdot I_{нр})$
			св. 50 Гц до 1 кГц включ.	$\pm(0,005 \cdot I_{изм} + 0,0008 \cdot I_{нр})$
			св. 1 до 10 кГц включ.	$\pm(0,07 \cdot I_{изм} + 0,0012 \cdot I_{нр})$
			от 20 до 50 Гц включ.	$\pm(0,02 \cdot I_{изм} + 0,0016 \cdot I_{нр})$
	5 А	100,0 мкА	св. 50 Гц до 1 кГц включ.	$\pm(0,005 \cdot I_{изм} + 0,001 \cdot I_{нр})$
			св. 1 до 10 кГц включ.	не нормированы
			от 20 до 50 Гц включ.	$\pm(0,02 \cdot I_{изм} + 0,0016 \cdot I_{нр})$
			св. 50 Гц до 1 кГц включ.	$\pm(0,005 \cdot I_{изм} + 0,001 \cdot I_{нр})$
	20 А	1,0 мА	св. 1 до 10 кГц включ.	не нормированы
			от 20 до 50 Гц включ.	$\pm(0,02 \cdot I_{изм} + 0,0016 \cdot I_{нр})$
			св. 50 Гц до 1 кГц включ.	$\pm(0,005 \cdot I_{изм} + 0,001 \cdot I_{нр})$
			св. 1 до 10 кГц включ.	не нормированы
ТН1941	2 мА	0,1 мкА	от 20 до 50 Гц включ.	$\pm(0,015 \cdot I_{изм} + 0,005 \cdot I_{нр})$
			св. 50 Гц до 2 кГц включ.	$\pm(0,005 \cdot I_{изм} + 0,003 \cdot I_{нр})$
			св. 2 до 10 кГц включ.	$\pm(0,02 \cdot I_{изм} + 0,005 \cdot I_{нр})$
	20 мА	1,0 мкА	от 20 до 50 Гц включ.	$\pm(0,015 \cdot I_{изм} + 0,005 \cdot I_{нр})$
			св. 50 Гц до 2 кГц включ.	$\pm(0,005 \cdot I_{изм} + 0,003 \cdot I_{нр})$
			св. 2 до 10 кГц включ.	$\pm(0,02 \cdot I_{изм} + 0,0038 \cdot I_{нр})$
	200 мА	10,0 мкА	от 20 до 50 Гц включ.	$\pm(0,015 \cdot I_{изм} + 0,005 \cdot I_{нр})$
			св. 50 Гц до 2 кГц включ.	$\pm(0,005 \cdot I_{изм} + 0,003 \cdot I_{нр})$
			св. 2 до 10 кГц включ.	$\pm(0,02 \cdot I_{изм} + 0,0038 \cdot I_{нр})$
	2 А	100,0 мкА	от 20 до 50 Гц включ.	$\pm(0,02 \cdot I_{изм} + 0,005 \cdot I_{нр})$
			св. 50 Гц до 2 кГц включ.	$\pm(0,005 \cdot I_{изм} + 0,005 \cdot I_{нр})$
			св. 2 до 10 кГц включ.	не нормированы

Модификация	Верхняя граница поддиапазона измерений силы переменного тока	Разрядность	Частота силы переменного тока	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений силы переменного тока
	20 А	1,0 мА	от 20 до 50 Гц включ.	$\pm(0,02 \cdot I_{изм} + 0,005 \cdot I_{нр})$
			св. 50 Гц до 1 кГц включ.	$\pm(0,005 \cdot I_{изм} + 0,005 \cdot I_{нр})$
			св. 1 до 10 кГц включ.	не нормированы
$I_{изм}$ – измеренное значение силы переменного тока, нА (мкА, мА, А); $I_{нр}$ – верхняя граница поддиапазона измерений силы переменного тока, нА (мкА, мА, А).				

Таблица 6 – Метрологические характеристики в режиме измерений электрического сопротивления постоянному току для модификаций ТН1963, ТН1963А, ТН1953, ТН1952, ТН1942, ТН1941

Модификация	Верхняя граница поддиапазона измерений электрического сопротивления постоянному току	Разрядность	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току
ТН1963/ ТН1963А	10 Ом	10,0 мкОм	$\pm(0,0001 \cdot R_{изм} + 0,002 \cdot R_{нр})$
	100 Ом	0,1 мОм	$\pm(0,0001 \cdot R_{изм} + 0,0003 \cdot R_{нр})$
	1 кОм	1,0 мОм	$\pm(0,0001 \cdot R_{изм} + 0,00002 \cdot R_{нр})$
	10 кОм	10,0 мОм	$\pm(0,0001 \cdot R_{изм} + 0,00001 \cdot R_{нр})$
	100 кОм	100,0 мОм	$\pm(0,0001 \cdot R_{изм} + 0,00001 \cdot R_{нр})$
	1 МОм	1,0 Ом	$\pm(0,0001 \cdot R_{изм} + 0,00001 \cdot R_{нр})$
	10 МОм	10,0 Ом	$\pm(0,0004 \cdot R_{изм} + 0,00001 \cdot R_{нр})$
	100 МОм	100,0 Ом	$\pm(0,008 \cdot R_{изм} + 0,0001 \cdot R_{нр})$
ТН1953	10 Ом	10,0 мкОм	$\pm(0,00055 \cdot R_{изм} + 0,002 \cdot R_{нр})$
	100 Ом	0,1 мОм	$\pm(0,00055 \cdot R_{изм} + 0,00008 \cdot R_{нр})$
	1 кОм	1,0 мОм	$\pm(0,00035 \cdot R_{изм} + 0,00004 \cdot R_{нр})$
	10 кОм	10,0 мОм	$\pm(0,00035 \cdot R_{изм} + 0,00004 \cdot R_{нр})$
	100 кОм	100,0 мОм	$\pm(0,00035 \cdot R_{изм} + 0,00004 \cdot R_{нр})$
	1 МОм	1,0 Ом	$\pm(0,00035 \cdot R_{изм} + 0,00004 \cdot R_{нр})$
	10 МОм	10,0 Ом	$\pm(0,0012 \cdot R_{изм} + 0,00004 \cdot R_{нр})$
	100 МОм	100,0 Ом	$\pm(0,01 \cdot R_{изм} + 0,00008 \cdot R_{нр})$
ТН1952	10 Ом	10,0 мкОм	$\pm(0,0005 \cdot R_{изм} + 0,002 \cdot R_{нр})$

Модификация	Верхняя граница поддиапазона измерений электрического сопротивления постоянному току	Разрядность	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току
	100 Ом	0,1 мОм	$\pm(0,0005 \cdot R_{изм} + 0,00008 \cdot R_{нр})$
	1 кОм	1,0 мОм	$\pm(0,0005 \cdot R_{изм} + 0,00005 \cdot R_{нр})$
	10 кОм	10,0 мОм	$\pm(0,0005 \cdot R_{изм} + 0,00005 \cdot R_{нр})$
	100 кОм	100,0 мОм	$\pm(0,0005 \cdot R_{изм} + 0,00005 \cdot R_{нр})$
	1 МОм	1,0 Ом	$\pm(0,0005 \cdot R_{изм} + 0,00005 \cdot R_{нр})$
	10 МОм	10,0 Ом	$\pm(0,002 \cdot R_{изм} + 0,00008 \cdot R_{нр})$
	100 МОм	100,0 Ом	$\pm(0,02 \cdot R_{изм} + 0,00005 \cdot R_{нр})$
ТН1942	500 Ом	10,0 мОм	$\pm(0,001 \cdot R_{изм} + 0,0001 \cdot R_{нр})$
	5 кОм	100 мОм	$\pm(0,001 \cdot R_{изм} + 0,00008 \cdot R_{нр})$
	50 кОм	1,0 Ом	$\pm(0,001 \cdot R_{изм} + 0,00008 \cdot R_{нр})$
	500 кОм	10,0 Ом	$\pm(0,001 \cdot R_{изм} + 0,00008 \cdot R_{нр})$
	5 МОм	100,0 Ом	$\pm(0,001 \cdot R_{изм} + 0,00008 \cdot R_{нр})$
	50 МОм	1,0 кОм	$\pm(0,003 \cdot R_{изм} + 0,0001 \cdot R_{нр})$
ТН1941	200 Ом	100 мОм	$\pm(0,001 \cdot R_{изм} + 0,0005 \cdot R_{нр})$
	2 кОм	1,0 Ом	$\pm(0,001 \cdot R_{изм} + 0,00025 \cdot R_{нр})$
	20 кОм	10,0 Ом	$\pm(0,001 \cdot R_{изм} + 0,00025 \cdot R_{нр})$
	200 кОм	100,0 Ом	$\pm(0,001 \cdot R_{изм} + 0,00025 \cdot R_{нр})$
	2 МОм	1,0 кОм	$\pm(0,001 \cdot R_{изм} + 0,00025 \cdot R_{нр})$
	20 МОм	100 мОм	$\pm(0,003 \cdot R_{изм} + 0,0005 \cdot R_{нр})$
$R_{изм}$ – измеренное значение электрического сопротивления постоянному току, мкОм (мОм, Ом, кОм, МОм); $R_{нр}$ – верхняя граница поддиапазона измерений электрического сопротивления постоянному току, мкОм (мОм, Ом, кОм, МОм).			

Таблица 7 – Метрологические характеристики в режиме измерений частоты для модификаций ТН1963, ТН1963А, ТН1953, ТН1952, ТН1942, ТН1941

Модификация	Поддиапазоны измерений частоты	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений частоты
ТН1963/ ТН1963А	от 3 до 10 Гц включ.	$\pm(0,001 \cdot T_{изм})$
	св. 10 до 100 Гц включ.	$\pm(0,0003 \cdot T_{изм})$
	св. 100 Гц до 1 кГц включ.	$\pm(0,0001 \cdot T_{изм})$

Модификация	Поддиапазоны измерений частоты	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений частоты
	св. 1 до 300 кГц включ.	$\pm(0,0001 \cdot T_{изм})$
	св. 300 кГц до 1 МГц включ.	$\pm(0,0001 \cdot T_{изм})$
ТН1953	от 3 до 10 Гц включ.	$\pm(0,001 \cdot T_{изм})$
	св. 10 до 100 Гц включ.	$\pm(0,0003 \cdot T_{изм})$
	св. 100 Гц до 1 кГц включ.	$\pm(0,00012 \cdot T_{изм})$
	св. 1 до 300 кГц включ.	$\pm(0,00012 \cdot T_{изм})$
ТН1952	от 1 до 10 Гц включ.	$\pm(0,0002 \cdot T_{изм} + 0,0003 \cdot T_{нр})$
	св. 10 до 100 Гц включ.	$\pm(0,00002 \cdot T_{изм} + 0,0003 \cdot T_{нр})$
	св. 100 Гц до 1 кГц включ.	$\pm(0,00002 \cdot T_{изм} + 0,0003 \cdot T_{нр})$
	св. 1 до 10 кГц включ.	$\pm(0,00002 \cdot T_{изм} + 0,0005 \cdot T_{нр})$
	св. 10 до 100 кГц включ.	$\pm(0,00002 \cdot T_{изм} + 0,0008 \cdot T_{нр})$
	св. 100 кГц до 1 МГц включ.	$\pm(0,00002 \cdot T_{изм} + 0,0005 \cdot T_{нр})$
ТН1942/ ТН1941	от 5 до 10 Гц включ.	$\pm(0,0005 \cdot T_{изм} + 0,0002 \cdot T_{нр})$
	св. 10 до 100 Гц включ.	$\pm(0,0001 \cdot T_{изм} + 0,0002 \cdot T_{нр})$
	св. 100 Гц до 100 кГц включ.	$\pm(0,0001 \cdot T_{изм} + 0,00008 \cdot T_{нр})$
	св. 100 кГц до 1 МГц включ.	$\pm(0,0001 \cdot T_{изм} + 0,00008 \cdot T_{нр})$
$T_{изм}$ – измеренное значение частоты, Гц (кГц, МГц); $T_{нр}$ – верхняя граница поддиапазона измерений частоты, Гц (кГц, МГц).		

Таблица 8 – Метрологические характеристики в режиме измерений электрической емкости для модификаций ТН1963, ТН1963А, ТН1953, ТН1952

Модификация	Верхняя граница поддиапазона измерений электрической емкости	Разрядность	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений электрической емкости
ТН1963/ ТН1963А	1 нФ	0,000001 нФ	$\pm(0,01 \cdot C_{изм} + 0,006 \cdot C_{нр})$
	10 нФ	0,00001 нФ	$\pm(0,01 \cdot C_{изм} + 0,001 \cdot C_{нр})$
	100 нФ	0,0001 нФ	$\pm(0,01 \cdot C_{изм} + 0,001 \cdot C_{нр})$
	1 мкФ	0,000001 мкФ	$\pm(0,01 \cdot C_{изм} + 0,001 \cdot C_{нр})$
	10 мкФ	0,00001 мкФ	$\pm(0,01 \cdot C_{изм} + 0,001 \cdot C_{нр})$
	100 мкФ	0,0001 мкФ	$\pm(0,01 \cdot C_{изм} + 0,001 \cdot C_{нр})$
	1 мФ	0,000001 мФ	$\pm(0,01 \cdot C_{изм} + 0,002 \cdot C_{нр})$
	10 мФ	0,00001 мФ	$\pm(0,01 \cdot C_{изм} + 0,005 \cdot C_{нр})$

Модификация	Верхняя граница поддиапазона измерений электрической емкости	Разрядность	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений электрической емкости
ТН1953	1 нФ	0,000001 нФ	$\pm(0,01 \cdot C_{изм} + 0,006 \cdot C_{нр})$
	10 нФ	0,00001 нФ	$\pm(0,005 \cdot C_{изм} + 0,001 \cdot C_{нр})$
	100 нФ	0,0001 нФ	$\pm(0,005 \cdot C_{изм} + 0,001 \cdot C_{нр})$
	1 мкФ	0,000001 мкФ	$\pm(0,005 \cdot C_{изм} + 0,002 \cdot C_{нр})$
	10 мкФ	0,00001 мкФ	$\pm(0,005 \cdot C_{изм} + 0,002 \cdot C_{нр})$
	100 мкФ	0,0001 мкФ	$\pm(0,005 \cdot C_{изм} + 0,006 \cdot C_{нр})$
	1 мФ	0,000001 мФ	$\pm(0,005 \cdot C_{изм} + 0,005 \cdot C_{нр})$
	10 мФ	0,00001 мФ	$\pm(0,01 \cdot C_{изм} + 0,005 \cdot C_{нр})$
ТН1952	1 нФ	0,000001 нФ	$\pm(0,02 \cdot C_{изм} + 0,005 \cdot C_{нр})$
	10 нФ	0,00001 нФ	$\pm(0,01 \cdot C_{изм} + 0,005 \cdot C_{нр})$
	100 нФ	0,0001 нФ	$\pm(0,01 \cdot C_{изм} + 0,005 \cdot C_{нр})$
	1 мкФ	0,000001 мкФ	$\pm(0,01 \cdot C_{изм} + 0,005 \cdot C_{нр})$
	10 мкФ	0,00001 мкФ	$\pm(0,01 \cdot C_{изм} + 0,005 \cdot C_{нр})$
	100 мкФ	0,0001 мкФ	$\pm(0,01 \cdot C_{изм} + 0,005 \cdot C_{нр})$
	1 мФ	0,000001 мФ	$\pm(0,01 \cdot C_{изм} + 0,005 \cdot C_{нр})$
	10 мФ	0,00001 мФ	$\pm(0,02 \cdot C_{изм} + 0,005 \cdot C_{нр})$
$C_{изм}$ – измеренное значение электрической емкости, нФ (мкФ, мФ); $C_{нр}$ – верхняя граница поддиапазона измерений электрической емкости, нФ (мкФ, мФ).			

Таблица 9 – Метрологические характеристики в режиме измерений входных сигналов от термопреобразователей сопротивления по ГОСТ 6651-2009 в температурном эквиваленте для модификаций ТН1963, ТН1963А, ТН1953, ТН1952

Модификация	Тип термопреобразователей сопротивления по ГОСТ 6651-2009	Диапазон измерений входных сигналов от термопреобразователей сопротивления по ГОСТ 6651-2009 в температурном эквиваленте, °C	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений входных сигналов от термопреобразователей сопротивления по ГОСТ 6651-2009 в температурном эквиваленте, °C
ТН1963	Pt100 ($\alpha=0,00385 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	от -200 до +850	$\pm 0,25$
ТН1963А	Pt100 ($\alpha=0,00385 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	от -200 до +850	$\pm 0,25$
ТН1953	Pt100 ($\alpha=0,00385 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	от -200 до +850	$\pm 0,25$
ТН1952	Pt500 ($\alpha=0,00385 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	от -200 до +850	$\pm 0,10$

Таблица 10 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: – номинальное напряжение переменного тока, В – частота переменного тока, Гц	230 50
Потребляемая мощность, В·А, не более: – модификации ТН1953, ТН1963, ТН1963А – модификации ТН1941, ТН1942, ТН1952	30 10
Габаритные размеры (ширина×высота×глубина), мм, не более: – модификации ТН1953, ТН1963, ТН1963А – модификации ТН1941, ТН1942, ТН1952	225×100×355 277×115×354
Масса, кг, не более	2,7
Рабочие условия измерений: – температура окружающей среды, °С – относительная влажность, %, не более	от 0 до +45 90
Средняя наработка на отказ, ч	10000
Средний срок службы, лет	10

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта и руководства по эксплуатации типографским способом и на заднюю панель мультиметра в виде наклейки любым технологическим способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 11 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Мультиметр цифровой	ТН	1 шт.
Кабель питания	-	1 шт.
Тестовый кабель мультиметра	ТН26036	1 шт.
Кабель USB	ТН26018	1 шт.
Предохранитель	T500mAL	2 шт.
Предохранитель	T3.15AL	2 шт.
Паспорт	-	1 экз.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 2.4 «Использование мультиметров» руководства по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ 8.371-80 «Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Государственный первичный эталон и общесоюзная поверочная схема для средств измерений электрической емкости»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 28 июля 2023 г. № 1520 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 18 августа 2023 г. № 1706 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-1}$ до $2 \cdot 10^9$ Гц»;

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 $1 \cdot 10^{-16}$ до 100 А»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 17 марта 2022 г. № 668 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений силы переменного электрического тока от $1 \cdot 10^{-8}$ до 100 А в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-1}$ до $1 \cdot 10^6$ Гц»;

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»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 13 октября 2022 г. № 2360 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»;

ТН-2023/2 СТП «Мультиметры цифровые ТН. Стандарт предприятия».

Правообладатель

Changzhou Tonghui Electronic Co. Ltd., Китай

Адрес юридического лица: No.1 Xinzhu Road, Xinbei District, Changzhou, Jiangsu, China

Изготовитель

Changzhou Tonghui Electronic Co. Ltd., Китай

Адрес юридического лица: No.1 Xinzhu Road, Xinbei District, Changzhou, Jiangsu, China

Адрес места осуществления деятельности: No.1 Xinzhu Road, Xinbei District, Changzhou, Jiangsu, China

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-исследовательский центр «ЭНЕРГО»

(ООО «НИЦ «ЭНЕРГО»)

Адрес юридического лица: 117405, г. Москва, вн.тер.г. муниципальный округ Чертаново Южное, ул. Дорожная, д. 60, эт./помещ. 1/1, ком. 14-17

Адрес места осуществления деятельности: 117405, г. Москва, ул. Дорожная, д. 60, помещ. № 1 (ком. №№ 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17), помещ. № 2 (ком. № 15)

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314019.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «07» октября 2024 г. № 2350

Регистрационный № 72206-18

Лист № 1
Всего листов 6

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Системы измерений массы нефтепродуктов СИМ ВЕКТОР

Назначение средства измерений

Системы измерений массы нефтепродуктов СИМ ВЕКТОР предназначены для измерений массы, объема, уровня, уровня подтоварной воды, уровня раздела сред, температуры и гидростатического давления нефти, нефтепродуктов и других жидкостей в соответствии с аттестованными методиками измерений, а также для измерений массы, объема, температуры и давления паровой и жидкой фазы сжиженных углеводородных газов, при ведении учетных операций, а также для управления и оперативного учета в резервуарных парках.

Описание средства измерений

Принцип действия систем измерений массы нефтепродуктов СИМ ВЕКТОР основан на использовании, в зависимости от исполнения, косвенного метода статических измерений или косвенного метода измерений, основанного на гидростатическом принципе в соответствии с ГОСТ Р 8.587-2019, ГОСТ Р 8.785-2012 и другими аттестованными методиками измерений, в резервуарах, градуированных по ГОСТ 8.570-2000 и ГОСТ 8.346-2000, функционирующих под давлением и без избыточного давления, с понтоном и без него.

Системы измерений массы нефтепродуктов СИМ ВЕКТОР представляют собой многофункциональную, многоуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерений.

Системы измерений массы нефтепродуктов СИМ ВЕКТОР включают в себя следующие уровни.

Первый уровень – измерительные компоненты (уровнемеры магнитострикционные многопараметрические ВЕКТОР, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 67382-17), установленные непосредственно на резервуарах, на объектах во взрывоопасных зонах классов 0, 1 и 2 в соответствии с ТР ТС 012/2011.

Второй уровень – связующие компоненты, выполняющие функции передачи данных по проводным или беспроводным каналам связи между измерительными и вычислительными компонентами. В качестве интерфейса связи используются:

- полудуплексный многоточечный последовательный интерфейс передачи данных RS485; передача данных осуществляется по одной паре проводников с помощью дифференциальных сигналов; предусмотрено использование радиомодемов (удлинители интерфейса) в режиме «прозрачной» передачи данных; коммуникационный протокол обмена MODBUS RTU - открытый промышленный протокол, основанный на архитектуре ведущий-ведомый (master-slave); проверка целостности данных осуществляется с помощью циклического избыточного кода CRC-16;

– набор коммуникационных стандартов для промышленных сетей – HART; стандарты включают проводной и беспроводной физические уровни, а также протокол обмена; проводной вариант позволяет передавать цифровые данные и питание по двум проводам, сохраняя совместимость с аналоговыми датчиками стандарта токовая петля 4-20 мА.

Третий уровень – вычислительный компонент (панель оператора с сенсорно-графическим дисплеем серий IE, XE, eMT, cMT производства «Weintek Labs., Inc», Тайвань (КНР)), осуществляющего опрос измерительных компонентов, расчет, индикацию и архивирование измеренных параметров, вывод информации об измеренных параметрах на дисплей, а также формирование сигналов управления внешними устройствами.

Системы измерений массы нефтепродуктов СИМ ВЕКТОР выпускаются в трех исполнениях, отличающихся модификациями измерительных компонентов.

В системах измерений массы нефтепродуктов СИМ ВЕКТОР исполнения 1 применяются уровнемеры магнитострикционные многопараметрические ВЕКТОР модификаций ВЕКТОРXXXXH(U)-ДТ-Х-Х или ВЕКТОРXXXXH(U)-ДПТ-Х-Х.

В системах измерений массы нефтепродуктов СИМ ВЕКТОР исполнения 2 применяются уровнемеры магнитострикционные многопараметрические ВЕКТОР модификации ВЕКТОРXXXXH(U)-ДПТ-Х-Х.

Системы измерений массы нефтепродуктов СИМ ВЕКТОР исполнения 3 являются комбинированными и предусматривают одновременное применение измерительных компонентов исполнений 1 и 2. При этом вывод результатов измерений и вычислений производится на одном вычислительном компоненте.

Заводской номер в виде цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр, наносится методом печати на маркировочную табличку.

Нанесение знака поверки на системы измерений массы нефтепродуктов СИМ ВЕКТОР не предусмотрено.

Пломбирование систем измерений массы нефтепродуктов СИМ ВЕКТОР не предусмотрено.

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) предназначено для:

- непрерывного сбора и обработки измерительной информации, поступающей от измерительных компонентов;
- расчета в составе вычислительного компонента системы в реальном масштабе времени основных параметров объемно-массового учета нефти, нефтепродуктов и сжиженных углеводородных газов в резервуарах согласно ГОСТ Р 8.587-2019, ГОСТ Р 8.785-2012;
- вывода результатов измерений на дисплей;
- сигнализации достижения контролируемыми параметрами заданных значений,
- формирования сигналов управления внешними устройствами автоматики,
- передачи данных в ЭВМ верхнего уровня;
- предоставления пользователю возможности работы с настройками и измерительной информацией измерительного компонента.

Номер версии ПО выводится на дисплей ВП, а также доступен для чтения с ЭВМ верхнего уровня. Для контроля работы системы включена функция самодиагностики. Защита от несанкционированного доступа к ПО и настройкам системы обеспечивается паролями.

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

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 3.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	SIM_HMI
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже v1.03
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма)	16154(3F1A)
Алгоритм вычисления контрольной суммы исполняемого кода	CRC-16

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Канал измерений уровня продукта, уровня подтоварной воды, уровня раздела сред	
Диапазон измерений уровня продукта, уровня подтоварной воды, уровня раздела сред, м	от 0,05 до 25
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня продукта, уровня подтоварной воды, уровня раздела сред, мм	$\pm 1; \pm 3^{1)}$
Канал измерений температуры	
Диапазон измерений температуры продукта, °С	от -45 до +100
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С	$\pm 0,3$
Канал измерений давления	
Диапазон измерений гидростатического давления, кПа	от 0 до 250
Пределы допускаемой приведенной погрешности к диапазону измерений гидростатического давления, %	
- при применении преобразователей давления измерительных EJX110A	$\pm 0,04$
- при применении датчиков давления ЭМИС-БАР	$\pm 0,04; \pm 0,065$
- при применении преобразователей давления датчиков давления Метран-150	$\pm 0,075$
- при применении преобразователей давления измерительных DMD 331D	$\pm 0,075$
- при применении датчиков давления ЭЛЕМЕР-АИР-30М	$\pm 0,075$
Канал вычислений средней плотности жидкости	
Верхний предел вычислений средней плотности жидкости, кг/м ³	1500
Пределы допускаемой абсолютной погрешности вычислений средней плотности жидкости, кг/м ³	$\Delta\rho = \rho_0 - \frac{P \pm \Delta P}{g \times (h \pm \Delta h)}^{2)}$

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
Канал измерений массы	
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы нефтепродуктов и жидкостей, % - при массе не более 200 т - при массе 200 т и более	±0,65 ±0,50
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы брутто нефти/нефтепродуктов (мазатов), % - при массе не более 200 т - при массе 200 т и более	±0,65 ±0,50
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы нетто нефти/нефтепродуктов (мазатов), % - при массе не более 200 т - при массе 200 т и более	±0,75 ±0,60
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений общей массы и массы жидкой фазы сжиженных углеводородных газов, % - при массе не более 120 т - при массе 120 т и более	±0,65 ±0,50
Канал измерений объема	
Диапазон измерений объема продукта, м ³	от 0,1 до 100000
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объема (с учетом допускаемой относительной погрешности градуировочной/ калибровочной таблицы резервуара ±0,25 %), %	±0,40
Пределы допускаемой относительной погрешности вычислений объема и массы, %	±0,015
¹⁾ При периодической поверке на месте эксплуатации ²⁾ где ρ_0 – значение плотности жидкости по паспорту (нормативным документам), либо измеренное в лабораторных условиях, кг/м³, P – гидростатическое давление (величина, измеренная датчиком давления), Па; ΔP – основная абсолютная погрешность измерений давления, Па, рассчитанная по формуле $\Delta P = \frac{P_n \times \gamma P}{100},$ где γP – приведенная погрешность измерений гидростатического давления для датчика давления, входящего в состав уровнемера ВЕКТОРXXXXH(U)-ДПТ, %; P_n – диапазон измерений гидростатического давления датчиком давления, Па; g – ускорение свободного падения, равное 9,80665 м/с²; h – высота столба жидкости в резервуаре (уровень), измеренная уровнемером, м; Δh – основная абсолютная погрешность измерений уровня, м.	

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Типы выходных сигналов	Ethernet, ModBus TCP, RS-485, ModBus RTU
Условия эксплуатации: температура окружающей среды, °C	от -55 до +85

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом, на шильдик измерительного компонента методом лазерной гравировки.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Система измерений массы нефтепродуктов в составе:	СИМ ВЕКТОР	1 шт.
уровнемер магнитострикционный многопараметрический	ВЕКТОРXXXXH(U)-ДТ-Х-Х или ВЕКТОРXXXXH(U)-ДПТ-Х-Х	от 1 до 32 шт.
панель оператора, производства «Weintek Labs., Inc», Тайвань (КНР)	Серия iE, XE или eMT	1 шт.
Руководство по эксплуатации системы измерений массы нефтепродуктов СИМ ВЕКТОР	ВГАР.421417.001 РЭ	1 экз.
Руководство оператора системы измерений массы нефтепродуктов СИМ ВЕКТОР	ВГАР.421417.001 РО	1 экз.
Инструкция по монтажу	ВГАР.421417.001 ИМ	1 экз.
Паспорт	ВГАР. 421417.001 ПС	1 экз.
Комплект монтажных частей		в соответствии с заказом
Тара	ВГАР.320005.003 или ВГАР.320005.004	1 шт.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Масса и объем нефти и нефтепродуктов. Методика измерений массы и объема нефти и нефтепродуктов в резервуарах системами измерений массы нефтепродуктов СИМ ВЕКТОР», аттестованном ФБУ «Ростест-Москва», уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311703.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системам измерений массы нефтепродуктов СИМ ВЕКТОР

Приказ Росстандарта от 30 декабря 2019 г. № 3459 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений уровня жидкости и сыпучих материалов» (часть 1);

Приказ Росстандарта от 23 декабря 2022 г. № 3253 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений температуры»;

Приказ Росстандарта от 20 октября 2022 г. № 2653 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений избыточного давления до 4000 Мпа»;

Приказ Росстандарта от 1 ноября 2019 г. № 2603 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений плотности»;

ГОСТ Р 8.587-2019 ГСИ. Масса нефти и нефтепродуктов. Методики (методы) измерений;

ГОСТ Р 8.785-2012 ГСИ. Масса газового конденсата, сжиженного углеводородного газа и широкой фракции легких углеводородов. Общие требования к методикам (методам) измерений;

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;

ТУ 26.51.52-001-38352196-2017 Системы измерений массы нефтепродуктов
СИМ ВЕКТОР (Изменение № 3). Технические условия.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ОКБ Вектор» (ООО «ОКБ Вектор»)
ИНН 7714865034
Адрес: 123458, г. Москва, ул. Твардовского, д. 8
Телефон: 8 (495) 989-52-73
E-mail: info@okbvektor.ru
Web-сайт: www.okbvektor.ru

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр
стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве и Московской области»
(ФБУ «Ростест-Москва»)
Адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский пр-кт, д. 31
Телефон: 8 (495) 544 00 00
Web-сайт: www.rostest.ru
E-mail: info@rostest.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.310639.