

Регистрационный № 79176-26

Лист № 1
Всего листов 12

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Прессы электрогидравлические испытательные ПИ

Назначение средства измерений

Прессы электрогидравлические испытательные ПИ (далее по тексту – прессы) предназначены для измерений силы (нагрузки) при проведении испытаний образцов материалов на сжатие и изгиб.

Описание средства измерений

Принцип действия прессов заключается в измерении величины электрического сигнала датчика силы, возникающего при приложении силы (нагрузки) к испытываемому образцу посредством гидроцилиндра и изменяющегося пропорционально прикладываемой силе (нагрузке).

Конструктивно прессы состоят из нагружающего модуля, блока управления и сбора данных, электрогидравлического шкафа управления (внешним/встроенным), включающего в себя насосную станцию.

Насосная станция состоит из масляного бака, гидравлического насоса с приводом от электродвигателя и управляющей гидроаппаратуры.

Нагружающий модуль состоит из силовой рамы с колоннами, опорных плит, для установки испытываемого образца, гидроцилиндра с поршнем, датчика силы и датчика перемещений (в зависимости от модификации пресса).

Нагрузка, прикладываемая к испытываемому образцу, измеряется датчиком силы, который установлен между поршнем и подвижной опорной плитой или датчиком давления, который установлен на магистрали.

Прессы комплектуются одним или несколькими датчиками силы с различными диапазонами измерений, не превышающими верхний предел измерений силы пресса, который указан на его раме.

Перемещение подвижной опорной плиты измеряется датчиком перемещений. Корпус датчика установлен на раме, а его подвижная часть закреплена на подвижной опорной плите.

Сигналы с датчиков силы и перемещений поступают в блок управления и сбора данных.

Блок управления и сбора данных представляет собой информационную панель оператора или персональный компьютер (далее по тексту – ПК) с программным обеспечением (далее – ПО) (в зависимости от модификации пресса).

Дополнительно диапазон измерений перемещений (деформаций) образцов обеспечивается измерителями перемещений (деформаций) оптическими и навесными утвержденного типа рег. № 91536-24, № 91395-24 и № 87716-22. Измерители могут быть интегрированы в нагружающий модуль.

Для увеличения функциональных задач возможна установка дополнительного оборудования для испытаний образцов в различных условиях (термокриокамеры, высокотемпературные электропечи), защитными экранами и ограждениями.

Выпускаемые модификации прессов различаются конструктивным исполнением, внешним видом, габаритными размерами и массой, метрологическими характеристиками, а также способами управления.

Структура обозначения прессов:

ПИ-XXXX-A-B-C-D-E

где,

ПИ - обозначение типа прессов;

XXXX – верхний предел диапазона измерений силы (нагрузки) в кН, принимающий значения: 10; 50; 100; 250; 300; 500; 600; 800; 1000; 1200; 1500; 2000; 2500; 3000; 4000; 5000.

A - исполнение нагружающего модуля: I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII, IX, X, XI, XII, XIII, XIV, XV, XVI, XVII, XVIII;

B – способ управления прессом:

без обозначения – ручное управление и обработка данных на информационной панели оператора;

A - автоматическое управление и обработка данных на ПК или на информационной панели оператора;

C – дополнительная функция:

без обозначения – датчик перемещений отсутствует;

D - датчик перемещения установлен;

D – пределы допускаемой относительной погрешности измерений силы (нагрузки), принимающие значения: 0,5 ($\pm 0,5\%$), 1 ($\pm 1\%$), 2 ($\pm 2\%$);

E – нижний предел диапазона измерений силы (нагрузки), % от верхнего предела датчика с наименьшим верхним пределом, входящего в состав пресса, принимающий значения: 0,5; 1; 2.

Корпус прессов может окрашиваться в цвета по заказу заказчика, которые могут отличаться от цвета, изображенного на рисунках 1 – 20.

Общий вид прессов приведен на рисунках 1 – 20.



Рисунок 1 – Общий вид прессов
электрогидравлических испытательных
ПИ-XXXX-I-C-D-E



Рисунок 2 – Общий вид прессов
электрогидравлических испытательных
ПИ-XXXX-I-A-C-D-E



Рисунок 3 – Общий вид прессов электрогидравлических испытательных ПИ-XXXX-II-B-C-D-E



Рисунок 4 – Общий вид прессов электрогидравлических испытательных ПИ-XXXX-III-B-C-D-E



Рисунок 5 – Общий вид прессов
электрогидравлических испытательных
ПИ-XXXX-IV-A-C-D-E



Рисунок 6 – Общий вид прессов
электрогидравлических испытательных
ПИ-XXXX-IV-C-D-E



Рисунок 7 – Общий вид прессов
электрогидравлических испытательных
ПИ-XXXX-V-B-C-D-E



Рисунок 8 – Общий вид прессов
электрогидравлических испытательных
ПИ-XXXX-VI-B-C-D-E



Рисунок 9 – Общий вид прессов
электрогидравлических испытательных
ПИ-XXXX-VII-B-C-D-E



Рисунок 10 – Общий вид прессов
электрогидравлических испытательных
ПИ-XXXX-VIII-B-C-D-E

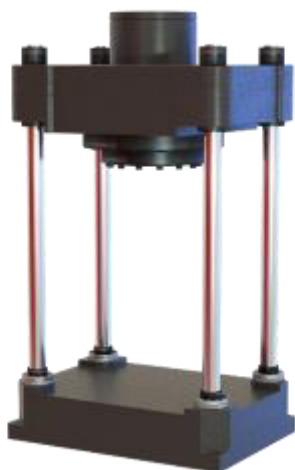


Рисунок 11 – Общий вид прессов
электрогидравлических испытательных
ПИ-XXXX-IX-B-C-D-E



Рисунок 12 – Общий вид прессов
электрогидравлических испытательных
ПИ-XXXX-X-B-C-D-E



Рисунок 13 – Общий вид прессов
электрогидравлических испытательных
ПИ-XXXX-XI-B-C-D-E



Рисунок 14 – Общий вид прессов
электрогидравлических испытательных
ПИ-XXXX-XII-B-C-D-E



Рисунок 15 – Общий вид прессов
электрогидравлических испытательных
ПИ-XXXX-XIII-B-C-D-E



Рисунок 16 – Общий вид прессов
электрогидравлических испытательных
ПИ-XXXX-XIV-B-C-D-E



Рисунок 17 – Общий вид прессов
электрогидравлических испытательных
ПИ-XXXX-XV-B-C-D-E



Рисунок 18 – Общий вид прессов
электрогидравлических испытательных
ПИ-XXXX-XVI-B-C-D-E



Рисунок 19 – Общий вид прессов
электрогидравлических испытательных
ПИ-XXXX-XVII-B-C-D-E



Рисунок 20 – Общий вид прессов
электрогидравлических испытательных
ПИ-XXXX-XVIII-B-C-D-E

Пломбировка прессов не предусмотрена, доступ к внутренним частям пресса обеспечивается специальным крепежом.

Заводской номер в числовом и буквенном формате наносится на маркировочную табличку методом гравировки или наклейки. Место нанесения маркировочной таблички на примере пресса электрогидравлического испытательного I исполнения с автоматическим управлением ПИ-XXXX-I-A-C-D-E представлено на рисунке 21.



Рисунок 21 – Место нанесения маркировочной таблички на примере пресса
электрогидравлического испытательного I исполнения с автоматическим управлением
ПИ-XXXX-I-A-C-D-E

Обозначение мест нанесения знака утверждения типа и заводского номера на маркировочной табличке представлены на рисунке 22.



Рисунок 22 – Обозначение места нанесения знака утверждения типа и заводского номера

Нанесение знака поверки на прессы не предусмотрено.

Программное обеспечение

Для работы с прессами используется метрологически значимое ПО «М-Test» устанавливаемое на панель оператора и «М-Test АСУ» устанавливаемое на ПК.

ПО разработано специально для прессов и служит для управления их функциональными возможностями, а также для обработки, отображения и хранения результатов измерений. Доступ к ПО ограничен паролями. Влияние ПО учтено при нормировании метрологических характеристик. Защита ПО и измеренных данных от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «средний» в соответствии с Р 50.2.077 - 2014.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	«М-Test»*	«М-Test АСУ»**
Идентификационное наименование программного обеспечения		
Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения, не ниже	1.30	3.00
* устанавливается на панель оператора. ** устанавливается на ПК.		

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Модификация прессов	
	ПИ-XXXX- I (II, IV, V, VI, VII, VIII, IX, X, XI, XII, XIII, XIV, XV, XVI, XVII, XVIII)-B-C-D-E	ПИ-XXXX-III-B-C-D-E
Верхний предел диапазона измерений силы (нагрузки), кН* (параметр «XXXX» структуры обозначения прессов)	10; 50; 100; 250; 300; 500; 600; 800; 1000; 1200; 1500; 2000; 2500; 3000; 4000; 5000	10; 50; 100/100; 250; 300; 500***
Нижний предел диапазона измерений силы (нагрузки), % от верхнего предела датчика, входящего в комплект пресса* (параметр «E» структуры обозначения прессов)	0,5; 1; 2	
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений силы (нагрузки), %* (параметр «D» структуры обозначения прессов)	±0,5; ±1; ±2	
Диапазон измерений перемещения поршня гидроцилиндра, мм**	от 0 до 2500	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений перемещения поршня гидроцилиндра в диапазоне от 0 до 10 мм включ., мм	±0,05	
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений перемещения поршня гидроцилиндра в диапазоне св. 10 мм до верхнего предела измерений, %	±0,5	
Диапазон задания скорости перемещения поршня гидроцилиндра, мм/мин**	0,05 до 2500	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности задания скорости перемещения поршня гидроцилиндра в диапазоне от 0,05 до 5 мм/мин включ., мм/мин*	±0,025; ±0,05; ±0,1	
Пределы допускаемой относительной погрешности задания скорости перемещения поршня гидроцилиндра в диапазоне св. 5 мм/мин до верхнего предела задания скорости, %*	±0,5; ±1; ±2	
* по заказу. Конкретное значение указывается в индивидуальных технических паспортах на прессы.		
** для модификаций с установленным датчиком перемещений. Минимально и максимально возможные значения. Фактическое значение диапазона указано в индивидуальных технических паспортах на прессы.		
*** указывается верхний предел измерений силы (нагрузки) двух зон, через дробь, от наименьшего до наибольшего верхнего предела датчиков.		

Таблица 3 – Технические характеристики

Модификация	Габаритные размеры нагружающего модуля, мм, не более *			Масса нагружающего модуля, кг, не более **
	Длина	Ширина	Высота	
ПИ-XXXX-I	1700	1700	5600	2100
ПИ-XXXX-II	3000	2000	4600	2000
ПИ-XXXX-III	3200	2100	4800	2100
ПИ-XXXX-IV	2700	1500	5100	2500
ПИ-XXXX-V	1800	1500	4100	3600
ПИ-XXXX-VI	2100	1200	3000	3600
ПИ-XXXX-VII	2000	1800	5500	2700
ПИ-XXXX-VIII	2100	2400	6500	5600
ПИ-XXXX-IX	5100	4000	8500	15000
ПИ-XXXX-X	4500	2000	5700	5000
ПИ-XXXX-XI	1000	1000	2000	2000
ПИ-XXXX-XII	1500	1500	2000	2100
ПИ-XXXX-XIII	6600	3500	7200	36000
ПИ-XXXX-XIV				
ПИ-XXXX-XV				
ПИ-XXXX-XVI				
ПИ-XXXX-XVII	13000	7000	10000	50000
ПИ-XXXX-XVIII	5100	4000	8500	15000
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °C - относительная влажность, %, без конденсации	от + 15 до + 35 от 30 до 80			
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	220±22 / 380±38 50±1			
* Габаритные размеры указаны без учета устройств защиты. ** Масса указана без учета массы средств защиты.				

Таблица 4 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет, не менее	15
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	2000

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации и на маркировочную табличку, закрепленную на силовой установке пресса, методом гравировки или наклейки.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Пресс электрогидравлический испытательный ПИ	модификация в соответствии с договором поставки	1 шт.
Программное обеспечение на CD или USB носителе	М-Test (М-Test АСУ)	1 шт.
Приспособления для проведения испытаний	—	* шт.
Персональный компьютер	—	** шт.
Паспорт	«Прессы электрогидравлические испытательные ПИ»	1 экз.
Руководство по эксплуатации	«Прессы электрогидравлические испытательные ПИ»	1 экз.
Инструкция оператора	обозначение в зависимости от заказа	1 экз.
Методика поверки	—	1 экз.
* Наличие и количество в зависимости от договора поставки. ** Наличие в зависимости от договора поставки.		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 9 «Порядок проведения испытаний» руководства по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Государственная поверочная схема для средств измерений силы, утверждённая приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 2498 от 22 октября 2019 г.;

МРСЕ.441114.016ТУ. Прессы электрогидравлические испытательные ПИ. Технические условия.

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Метротест»
(ООО «Метротест»)
ИНН 0264052072

Адрес юридического лица: 452680, Республика Башкортостан, Г.О. город Нефтекамск, г. Нефтекамск, ул. Индустриальная, зд. 21, стр. 2

Телефон (факс): +7 (34783) 3-66-13 (+7 (34783) 3-66-31)

Web-сайт: www.metrotest.ru

E-mail: info@metrotest.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Метротест»
(ООО «Метротест»)
ИНН 0264052072
Адрес: 452680, Республика Башкортостан, Г.О. город Нефтекамск, г. Нефтекамск,
ул. Индустриальная, зд. 21, стр. 2
Телефон (факс): +7 (34783) 3-66-13 (+7 (34783) 3-66-31)
Web-сайт: www.metrotest.ru
E-mail: info@metrotest.ru

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»
(ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»)
Адрес юридического лица: 119415, г. Москва, пр-кт Вернадского, д. 41, стр. 1,
помещ. 263
Адрес места осуществления деятельности: 142300, г. Чехов, Симферопольское ш., д. 2
Телефон: +7 (495) 108 69 50
E-mail: info@metrologiya.prommashtest.ru
Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
Росаккредитации RA.RU.314164

Регистрационный № 98384-26

Лист № 1
Всего листов 58

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Штангенциркули специальные GuangLu

Назначение средства измерений

Штангенциркули специальные GuangLu (далее по тексту – штангенциркули) предназначены для измерений наружных и внутренних линейных размеров деталей, канавок и пазов на наружных и внутренних поверхностях, проточек, расстояний между осями отверстий, для измерений глубины или высоты элементов деталей, толщины стенок труб, размеров фасок, а также для проведения разметочных работ, наружных размеров и диаметров дугообразных канавок, пазов клапанов и уплотнительных фланцев, наружного диаметра фрез, измерения симметрии шпоночных пазов, измерения расстояния между V-образными пазами.

Описание средства измерений

Штангенциркули изготавливаются следующих модификаций:

- 145, исполнений 221К, 222К, 223К, 225К – односторонние с отсчетом по нониусу, с глубиномером, и плоскими измерительными поверхностями губок для измерения внутренних размеров канавок и пазов (рисунок 1). Исполнения отличаются между собой диапазоном измерений, размером вылета измерительных губок;
- 145, исполнений 200АК, 202АК, 204АК, 206АК – двусторонние с отсчетом по нониусу, без глубиномера, с лезвийными измерительными поверхностями губок для измерения внутренних размеров канавок и пазов (рисунок 2). Исполнения отличаются между собой диапазоном измерений, размером вылета измерительных губок;
- 145, исполнение 302К – односторонние с отсчетом по нониусу, без глубиномера, с малыми цилиндрическими измерительными поверхностями губок для измерения внутренних размеров (рисунок 3);
- 145, исполнений 203КУ, 205КУ – односторонние с отсчетом по нониусу, без глубиномера с плоскими и конусными измерительными поверхностями губок для измерения наружных размеров и диаметров дугообразных канавок, пазов клапанов и уплотнительных фланцев. Исполнения отличаются между собой диапазоном измерений и размером между пересечением образующих плоских и конических поверхностей (рисунок 4);
- 144, исполнений 201К, 201-1К, 202К, 202-1К, 203К, 203-1К – односторонние с отсчетом по нониусу, с глубиномером, с плоскими измерительными поверхностями губок для измерения наружных размеров канавок и пазов (рисунок 5). Исполнения отличаются между собой диапазоном измерений, размером вылета измерительных губок;
- 159, исполнений 302, 304, 306 – с отсчетом по нониусу, моноблок, без глубиномера, с плоскими Т-образными губками для проведения разметочных работ (рисунок 6). Исполнения отличаются между собой диапазоном измерений;
- 146, исполнение 105 – односторонние с отсчетом по нониусу, моноблок, без глубиномера, с цилиндрическими губками, для измерения толщины стенок труб и проведения разметочных работ. Одна цилиндрическая губка имеет заостренный конец (рисунок 7);

- 159, исполнений 354К, 358К, 362К – односторонние с двумя рамками с отсчетом по нониусу, без глубиномера, с цилиндрическими заостренными губками для проведения разметочных работ, и измерения расстояния между центрами отверстий (рисунок 8). Исполнения отличаются между собой диапазоном измерений, размером вылета измерительных губок;
- 149, исполнений 252К, 254К, 256К – двусторонние с отсчетом по нониусу, без глубиномера, с верхними губками с коническими измерительными поверхностями для измерения расстояния между центрами отверстий, с нижними губками выполненными в комбинации конической и плоской измерительных поверхностей, для измерения расстояния от кромки до центра отверстия изделия. Диаметр цилиндрической части губок с коническими измерительными поверхностями равен 20 мм (рисунок 9). Исполнения отличаются между собой диапазоном измерений;
- 149, исполнений 522, 524 – односторонний с отсчетом по нониусу, без глубиномера, с широкими измерительными поверхностями губок, для измерения наружных размеров изделий из мягких материалов, а также изделий с широкой неоднородной поверхностью (рисунок 10). Исполнения отличаются между собой диапазоном измерений;
- 142, исполнений 180, 180-1, 181 – односторонние с отсчетом по нониусу, моноблок, без глубиномера, с рамкой точной настройки, с точечными измерительными поверхностями губок, для измерения наружных размеров тормозных дисков автомобилей (рисунок 11). Исполнения отличаются между собой диапазоном измерений, размером вылета измерительных губок;
- 149, исполнение 210 – двусторонний с отсчетом по нониусу, без глубиномера, с верхними губками с плоскими измерительными поверхностями для измерения наружных размеров зубцов, и малыми нижними губками с плоскими измерительными поверхностями для измерения внутренних размеров (рисунок 12);
- 149, исполнений 220, 220-1, 220-2 – с отсчетом по нониусу, без глубиномера, с лезвийной измерительной поверхностью измерительной части штанги, для измерения фасок (рисунок 13). Исполнения отличаются между собой углом скоса измерительной части штанги, в зависимости от исполнения имеющего значения 30°, 45°, 60°;
- 142, исполнений 510, 510-1, 520, 520-1 – с отсчетом по нониусу, моноблок, без глубиномера с плоскими измерительными поверхностями, для измерения наружного диаметра фрез с тремя (исполнения 510, 510-1) и пятью (исполнения 520, 520-1) режущими кромками (рисунки 14 и 15). Исполнения отличаются между собой диапазоном измерений и номинальным значением угла призматических измерительных губок;
- 041, исполнение 210 – с отсчетом по нониусу, без глубиномера, с клинообразной измерительной поверхностью губки, для измерения ширины зазоров, со съёмными ограничителями двух типов увеличивающих диапазон измерений (рисунок 16);
- 175, исполнений 132-0, 132, 134, 134-1, 134-2 – односторонние с отсчетом по круговой шкале, с глубиномером, с плоскими измерительными поверхностями губок для измерения внутренних размеров канавок и пазов (рисунок 17). Исполнения отличаются между собой диапазоном измерений, размером вылета измерительных губок;
- 175, исполнений 332, 332-0, 334, 334-1, 334-2, 336, 336-1, 336-2, 336-3, 336-4 – односторонние с отсчетом по круговой шкале, с глубиномером, с цилиндрическими губками и точечными измерительными поверхностями губок для измерения внутренних размеров канавок и пазов (рисунок 18). Исполнения отличаются между собой диапазоном измерений, размером вылета измерительных губок;
- 175, исполнение 632 – односторонние с отсчетом по круговой шкале, с глубиномером, с лезвийными измерительными поверхностями губок для измерения внутренних размеров канавок и пазов (рисунок 19);
- 175, исполнений 832, 834, 836 – двусторонние с отсчетом по круговой шкале, с глубиномером, с лезвийными измерительными поверхностями губок для измерения внутренних размеров канавок и пазов (рисунок 20). Исполнения отличаются между собой диапазоном

измерений, размером вылета измерительных губок;

- 174, исполнений 132-0, 132, 134-1 – односторонние с отсчетом по круговой шкале, с глубиномером, с плоскими измерительными поверхностями губок для измерения наружных размеров канавок и пазов (рисунок 21). Исполнения отличаются между собой диапазоном измерений, размером вылета измерительных губок;

- 174, исполнений 332, 334, 334-1 – односторонние с отсчетом по круговой шкале, с глубиномером, с цилиндрическими губками и точечными измерительными поверхностями губок для измерения наружных размеров канавок и пазов (рисунок 22). Исполнения отличаются между собой диапазоном измерений, размером вылета измерительных губок;

- 177, исполнений 132, 134 – двусторонние с отсчетом по круговой шкале, с глубиномером, с плоскими измерительными поверхностями, и одной регулируемой перпендикулярно штанге губкой, для измерения линейных размеров уступов (рисунок 23). Исполнения отличаются между собой диапазоном измерений, размером вылета измерительных губок;

- 173, исполнение 132 – односторонние с отсчетом по круговой шкале, с глубиномером, с удлиненными губками с плоскими измерительными поверхностями, для измерения внутренних линейных размеров изделий (рисунок 24);

- 174, исполнение 144А – двусторонние с отсчетом по круговой шкале, с глубиномером, с верхними кромочными губками с плоскими измерительными поверхностями для измерения внутренних линейных размеров, с нижними комбинированными губками с плоской и точечной измерительными поверхностями, для измерения линейных размеров пазов, и толщины труб. Губка с точечной измерительной поверхностью имеет Г-образную форму (рисунок 25);

- 115, исполнений 101, 101-1, 101-2, 102, 102-1, 102-2, 103, 103-1, 103-2, 105, 105-1, 105-2 – односторонние с цифровым отсчетным устройством, без глубиномера, с плоскими измерительными поверхностями губок для измерения внутренних размеров канавок и пазов (рисунок 26). Исполнения отличаются между собой диапазоном измерений, размером вылета измерительных губок;

- 115, исполнений 121, 121-1, 121-2, 122, 122-1, 122-2, 123, 123-1, 123-2, 125, 125-1, 125-2 – односторонние с цифровым отсчетным устройством, без глубиномера, с точечными измерительными поверхностями цилиндрических губок для измерения внутренних размеров канавок и пазов (рисунок 27). Исполнения отличаются между собой диапазоном измерений, размером вылета измерительных губок;

- 115, исполнений 111, 111-1, 111-2, 111-3, 111-40-3, 112, 112-1, 112-2, 113, 113-1, 113-2, 115, 115-1, 115-2 – односторонние с цифровым отсчетным устройством, без глубиномера, с лезвийными измерительными поверхностями губок для измерения внутренних размеров канавок и пазов (рисунок 28). Исполнения отличаются между собой диапазоном измерений, размером вылета измерительных губок;

- 115, исполнений 231, 232, 233 – двусторонние с цифровым отсчетным устройством, без глубиномера, с лезвийными измерительными поверхностями губок для измерения внутренних размеров канавок и пазов (рисунок 29). Исполнения отличаются между собой диапазоном измерений;

- 114, исполнений 101, 101-1, 101-2, 102, 102-1, 102-2, 103, 103-1, 103-2, 105, 105-1, 105-2 – односторонние с цифровым отсчетным устройством, без глубиномера, с плоскими измерительными поверхностями губок для измерения наружных размеров канавок и пазов (рисунок 30). Исполнения отличаются между собой диапазоном измерений, размером вылета измерительных губок;

- 114, исполнений 111, 111-1, 111-2, 112, 112-1, 112-2, 113, 113-1, 113-2, 115, 115-1, 115-2 – односторонние с цифровым отсчетным устройством, без глубиномера, с точечными измерительными поверхностями цилиндрических губок для измерения наружных размеров канавок и пазов (рисунок 31). Исполнения отличаются между собой диапазоном измерений,

размером вылета измерительных губок;

- 115, исполнение 453 - двусторонние с цифровым отсчетным устройством, без глубиномера, с рамкой тонкой настройки, с верхними губками с плоскими измерительными поверхностями для измерения наружных размеров, с нижними губками с плоскими измерительными поверхностями для измерения внутренних размеров канавок и пазов (рисунок 32);

- 115, исполнение 431 – двусторонние с цифровым отсчетным устройством, с глубиномером, с верхними губками с плоскими измерительными поверхностями губок для измерения внутренних размеров канавок, с нижними губками с плоскими измерительными поверхностями для измерения наружных размеров (рисунок 33);

- 113, исполнение 201 – двусторонние с цифровым отсчетным устройством, с глубиномером Г-образной формы, с верхними губками с плоскими измерительными поверхностями губок для измерения внутренних размеров канавок, с нижними губками с плоскими измерительными поверхностями для измерения наружных размеров (рисунок 34);

- 117, исполнений 101, 102, 103, 105 – двусторонние с цифровым отсчетным устройством, без глубиномера, с плоскими измерительными поверхностями, и одной регулируемой перпендикулярно штанге губкой, для измерения наружных и внутренних размеров уступов (рисунок 35). Исполнения отличаются между собой диапазоном измерений, размером вылета измерительных губок;

- 112, исполнений 211, 211-1, 212, 212-1, 213, 213-1 – двусторонний с цифровым отсчетным устройством, с глубиномером, с верхними кромочными губками с плоскими измерительными поверхностями для измерения размеров между поверхностями, расположенными в одном направлении, с нижними губками с плоскими измерительными поверхностями для измерения наружных размеров (рисунок 36). Исполнения отличаются между собой диапазоном измерений, размером вылета измерительных губок.

- 113, исполнений 101, 101-1, 101-2, 102, 102-1, 102-2, 103, 103-1, 103-2, 105, 105-1, 105-2 – односторонние с цифровым отсчетным устройством, без глубиномера, с удлиненными губками с плоскими измерительными поверхностями, для измерения внутренних размеров изделий (рисунок 37). Исполнения отличаются между собой диапазоном измерений, размером вылета измерительных губок;

- 111, исполнение 901 – односторонние с цифровым отсчетным устройством, без глубиномера, с широкими измерительными поверхностями губок, для измерения наружных размеров изделий из мягких материалов, а также изделий с широкой неоднородной поверхностью (рисунок 38);

- 112, исполнений 141, 141-1, 142, 142-1, 143, 144 – односторонние с цифровым отсчетным устройством, без глубиномера, с тарельчатыми губками и плоскими измерительными поверхностями губок, для измерения наружных размеров изделий из мягких материалов (рисунок 39). Исполнения отличаются между собой диапазоном измерений, размером вылета измерительных губок;

- 112, исполнений 181, 181-1, 181-2, 181-3, 181-4, 182, 182-1, 182-2, 182-3, 182-4 – односторонние с цифровым отсчетным устройством, без глубиномера, с цилиндрическими губками и плоскими измерительными поверхностями губок, для измерения наружных размеров изделий из мягких материалов (рисунок 40). Исполнения отличаются между собой диапазоном измерений, размером вылета измерительных губок;

- 114, исполнений 121А, 122А, 123А – односторонние с цифровым отсчетным устройством, без глубиномера, с одной точечной и второй плоской измерительными поверхностями губок, для измерения толщины тормозных дисков автомобилей, глубины шпоночных пазов, наружных размеров изделий (рисунок 41). Исполнения отличаются между собой диапазоном измерений, размером вылета измерительных губок;

- 113, исполнений 163, 164, 165 – односторонние с цифровым отсчетным устройством, без глубиномера, с плоскими измерительными поверхностями цилиндрических

губок, для измерения степени износа тормозных барабанов автомобилей, внутренних размеров изделий (рисунок 42). Исполнения отличаются между собой диапазоном измерений, размером вылета измерительных губок;

- 121, исполнений 501, 502, 503 – с цифровым отсчетным устройством, без глубиномера, с рамкой точной настройки, с плоскими Т-образными губками для проведения разметочных работ (рисунок 43). Исполнения отличаются между собой диапазоном измерений;

- 112, исполнений 661, 662, 663 – двусторонние с цифровым отсчетным устройством, с глубиномером, с верхними кромочными губками с плоскими измерительными поверхностями для измерения внутренних размеров, с нижними губками для измерения наружных размеров с плоскими измерительными поверхностями и малыми цилиндрическими измерительными поверхностями для измерения внутренних размеров (рисунок 44). Исполнения отличаются между собой диапазоном измерений, размером вылета измерительных губок;

- 043, исполнение 201 – с цифровым отсчетным устройством, без глубиномера, с клинообразной измерительной поверхностью губки, для измерения ширины зазоров, со съёмными ограничителями двух типов увеличивающих диапазон измерений (рисунок 45);

- 115, исполнений 151, 151-1, 152, 153 – односторонние с цифровым отсчетным устройством, без глубиномера, с малыми нижними губками с плоскими измерительными поверхностями для измерения внутренних размеров в ограниченных пространствах (рисунок 46). Исполнения отличаются между собой диапазоном измерений, размером вылета измерительных губок;

- 115, исполнений 170, 171, 172, 173 – двусторонние с цифровым отсчетным устройством, без глубиномера, с верхними губками с плоскими измерительными поверхностями для измерения внутренних размеров, и нижними губками G-образной формы с плоскими измерительными поверхностями для измерения канавок шарниров карданных валов (рисунок 47). Исполнения отличаются между собой диапазоном измерений, размером вылета измерительных губок;

- 114, исполнение 330 – односторонние с цифровым отсчетным устройством, без глубиномера, с нижними заостренными губками с лезвийными измерительными поверхностями, для измерения наружных размеров в изделиях сложной конфигурации (рисунок 48);

- 115, исполнений 473, 475 – односторонние с цифровым отсчетным устройством, без глубиномера, с нижними губками с точечными измерительными поверхностями, для измерения внутренних размеров изделий со скошенными поверхностями (рисунок 49). Исполнения отличаются между собой диапазоном измерений, размером вылета измерительных губок;

- 115, исполнений 188, 188-1 – односторонние с цифровым отсчетным устройством, без глубиномера, повышенной точности, с нижними губками с бочкообразными измерительными поверхностями для наружных и внутренних измерений изделий с радиусными элементами – проточки, галтели, канавки шкивов. Дискретность отсчета цифрового устройства 0,005 мм (рисунок 50);

- 111, исполнений 500-T1, 504-T1 – односторонние с цифровым отсчетным устройством, без глубиномера, с нижними губками с дисковыми измерительными поверхностями, для измерения наружных и внутренних размеров между продольными пазами (рисунок 51);

- 116, исполнений 101, 102, 103 – односторонние с цифровым отсчетным устройством, без глубиномера, с нижними комбинированными губками с цилиндрической и плоской измерительными поверхностями, для измерения толщины стенок труб (рисунок 52);

- 113, исполнений 111, 112, 113 – двусторонние с цифровым отсчетным устройством, с глубиномером, с удлиненными верхними губками с лезвийными измерительными поверхностями для измерения внутренних размеров, с нижними губками с плоскими измерительными поверхностями для измерения наружных размеров (рисунок 53);

- 115, исполнений 101B, 101B-1, 101B-2, 101B-3, 101B-4, 101B-5 – односторонние с

цифровым отсчетным устройством, без глубиномера, с нижними губками с упорами и плоскими измерительными поверхностями для измерения наружных и внутренних размеров (рисунок 54). Исполнения отличаются между собой размером губок для внутренних измерений;

- 111, исполнение 502T2 – двусторонние с цифровым отсчетным устройством, без глубиномера, с верхними дугообразными губками с точечными измерительными поверхностями для измерения наружных размеров, с нижними губками с плоскими и цилиндрическими измерительными поверхностями для измерения наружных и внутренних размеров соответственно (рисунок 55);

- 119, исполнений 201, 202, 203 – двусторонние с цифровым отсчетным устройством, без глубиномера, с верхними губками с коническими измерительными поверхностями для измерения расстояния между центрами отверстий, с нижними губками выполненными в комбинации конической и плоской измерительных поверхностей, для измерения расстояния от кромки до центра отверстия изделия. Диаметр цилиндрической части губок с коническими измерительными поверхностями равен 10 мм (рисунок 56);

- 119, исполнений 151, 152, 153 – односторонние с цифровым отсчетным устройством, без глубиномера, с обратным ходом рамки, с нижними ножками с коническими измерительными поверхностями для измерения расстояния между центрами отверстий (рисунок 57);

- 119, исполнений 111, 111-1, 112, 112-1, 113, 113-1, 115, 120, 120-1 – односторонние с цифровым отсчетным устройством, без глубиномера, с шестигранными губками с коническими измерительными поверхностями, с одной регулируемой перпендикулярно штанге губкой, для измерения расстояния между центрами отверстий (рисунок 58);

- 119, исполнений 101, 102, 103 – односторонние, с двумя рамками, одна из которых имеет цифровое отсчетное устройство, без глубиномера, с цилиндрическими губками, для измерения расстояния между центрами отверстий (рисунок 59);

- 118, исполнение 301A – односторонние с цифровым отсчетным устройством без глубиномера с плоской измерительной поверхностью губки для измерения симметрии шпоночных пазов (рисунок 60);

- 115, исполнений 463-9, 463-10, 463-12, 463-14, 463-1-9, 463-1-9, 463-1-10, 463-1-12, 463-1-14 – односторонние с цифровым отсчетным устройством, без глубиномера, с плоскими измерительными поверхностями губок для измерения наружных размеров, и V-образными губками для измерения расстояния между двумя V-образными пазами (рисунок 61). Исполнения отличаются между собой длиной вылета измерительных губок и углом скоса V-образных губок;

- 119, исполнений 420, 420-1, 420-2 – с цифровым отсчетным устройством, без глубиномера, с лезвийной измерительной поверхностью измерительной части штанги, для измерения фасок (рисунок 62). Исполнения отличаются между собой углом скоса измерительной части штанги, в зависимости от исполнения имеющего значения 30°, 45°, 60°;

- 118, исполнение 455 – односторонние с цифровым отсчетным устройством, универсальные, без глубиномера, с рамкой тонкой настройки, с пятью сменными губками с точечными, цилиндрическими, плоскими и коническими измерительными поверхностями, для измерения наружных и внутренних размеров, и расстояния между центрами отверстий (рисунок 63). Монтаж и смена измерительных губок осуществляется посредством закрепления их в отверстиях специальных монтажных блоков. Фиксация сменных губок осуществляется стопорными винтами монтажных блоков;

- 118, исполнений 412, 413 – с цифровым отсчетным устройством, универсальные, без глубиномера, с пятью сменными губками с цилиндрическими, плоскими, точечными и коническими измерительными поверхностями, для измерения наружных и внутренних размеров, и расстояния между центрами отверстий. Конструкция штанги предусматривает монтаж губок в верхнем и нижнем положении (рисунок 64). Монтаж и смена измерительных губок осуществляется посредством закрепления измерительных губок монтажными винтами в съёмную пару рамок. После монтажа губок, рамки монтируются на парные монтажные ножки,

расположенные снизу и сверху штанги, после чего фиксируются стопорными винтами. Выбор стороны монтажа измерительных губок произвольный;

- 115, исполнений 441А, 442А, 443А, 445Z-A – односторонние с цифровым отсчетным устройством, универсальные, без глубиномера, со сменными вставками с плоскими, коническими, призматическими, точечными, тарельчатыми, сферическими измерительными поверхностями, для измерения наружных и внутренних размеров (рисунок 65). Измерительные вставки фиксируются стопорными винтами в специальных пазах измерительных ножек. Пазы для вставок имеют форму цилиндра и позволяют фиксировать вставки исходя из того, какие измерения будут проводиться: внутренние или наружные.

Принцип действия штангенциркулей модификаций: 041 исполнение 210; 142 исполнения 180, 180-1, 181, 510, 510-1, 520, 520-1; 144 исполнения 201К, 201-1К, 202К, 202-1К, 203К, 203-1К; 145 исполнения 221К, 222К, 223К, 225К, 200АК, 202АК, 204АК, 206АК, 302К, 203КУ, 205КУ; 146 исполнение 105; 149 исполнения 210, 220, 220-1, 220-2, 522, 524, 252К, 254К, 256К; 159 исполнения 302, 304, 306 основан на измерении линейных размеров методом непосредственной оценки совпадения делений шкалы на штанге с делениями нониуса, расположенного на подвижной рамке штангенциркуля.

Принцип действия штангенциркулей модификаций: 173 исполнение 132; 174 исполнения 132-0, 132, 134-1, 332, 334, 334-1, 144А; 175 исполнения 132-0, 132, 134, 134-1, 134-2, 332, 332-0, 334, 334-1, 334-2, 336, 336-1, 336-2, 336-3, 336-4, 632, 832, 834, 836; 177 исполнения 132, 134 с отсчетом по круговой шкале основан на измерении линейных размеров методом непосредственной оценки по миллиметровым делениям шкалы штанги и по делениям круговой шкалы, встроенной в рамку. Круговая шкала вращается посредством подвижного ободка и блокируется стопорным винтом.

Принцип действия штангенциркулей модификаций: 043 исполнение 201; 111 исполнения 500-T1, 504-T1, 502T2, 901; 112 исполнения 141, 141-1, 142, 142-1, 143, 144, 181, 181-1, 181-2, 181-3, 181-4, 182, 182-1, 182-2, 182-3, 182-4, 211, 211-1, 212, 212-1, 213, 213-1, 661, 662, 663; 113 исполнения 101, 101-1, 101-2, 102, 102-1, 102-2, 103, 103-1, 103-2, 105, 105-1, 105-2, 201, 163, 164, 165, 111, 112, 113; 114 исполнения 101, 101-1, 101-2, 102, 102-1, 102-2, 103, 103-1, 103-2, 105, 105-1, 105-2, 111, 111-1, 111-2, 112, 112-1, 112-2, 113, 113-1, 113-2, 115, 115-1, 115-2, 121А, 122А, 123А, 330; 115 исполнения 101, 101-1, 101-2, 102, 102-1, 102-2, 103, 103-1, 103-2, 105, 105-1, 105-2, 121, 121-1, 121-2, 122, 122-1, 122-2, 123, 123-1, 123-2, 125, 125-1, 125-2, 111, 111-1, 111-2, 111-3, 111-40-3, 112, 112-1, 112-2, 113, 113-1, 113-2, 115, 115-1, 115-2, 231, 232, 233, 453, 431, 151, 151-1, 152, 153, 170, 171, 172, 173, 473, 475, 188, 188-1, 101В, 101В-1, 101В-2, 101В-3, 101В-4, 101В-5, 441А, 442А, 443А, 445Z-A, 463-9, 463-10, 463-12, 463-14, 463-1-9, 463-1-9, 463-1-10, 463-1-12, 463-1-14; 116 исполнения 101, 102, 103; 117 исполнения 101, 102, 103, 105; 118 исполнения 412, 413, 455, 301А; 119 исполнения 101, 102, 103, 111, 111-1, 112, 112-1, 113, 113-1, 115, 115-1, 120, 120-1, 151, 152, 153, 201, 202, 203, 420, 420-1, 420-2; 121 исполнения 501, 502, 503 с цифровым отсчетным устройством основан на преобразовании линейного перемещения рамки штангенциркуля в изменения электрического сигнала в электрической схеме блока индикации с выводом показаний на жидкокристаллический экран цифрового отсчетного устройства. На корпусе цифрового отсчетного устройства расположены жидкокристаллический дисплей для считывания результатов измерений и кнопки, с помощью которых осуществляется управление рядом функций, отсек элемента питания. Имеется возможность установки нуля в любой точке диапазона измерений.

Общий вид вариантов исполнения кругового отсчетного устройства представлен на рисунке 66. Цвет циферблата у штангенциркулей с отсчетом по круговой шкале, не влияет на метрологические характеристики штангенциркулей.

Общий вид вариантов исполнения цифрового отсчетного устройства представлен на рисунке 67.

Общий вид штанги штангенциркулей с цифровым отсчетным устройством представлен на рисунке 68.

Товарный знак

Guanglu



Guanglu 廣陸

или

GUANGLU

наносится на паспорт штангенциркулей типографским методом, на нерабочую лицевую поверхность штанги, на циферблат штангенциркулей с круговой шкалой краской или методом лазерной гравировки.

Заводской номер в формате цифрового или цифро-буквенного обозначения, состоящего из арабских цифр и букв латинского алфавита, наносится на лицевую и (или) обратную сторону штанги или заднюю сторону корпуса цифрового отсчетного устройства, методом лазерной маркировки, краски или с помощью наклейки. Пример места нанесения заводского номера указан на рисунке 69.

Возможность нанесения знака поверки на средство измерений отсутствует.

Пломбирование штангенциркулей от несанкционированного доступа не предусмотрено.



Рисунок 1 – Общий вид штангенциркулей модификации 145, исполнений 221К, 222К, 223К, 225К

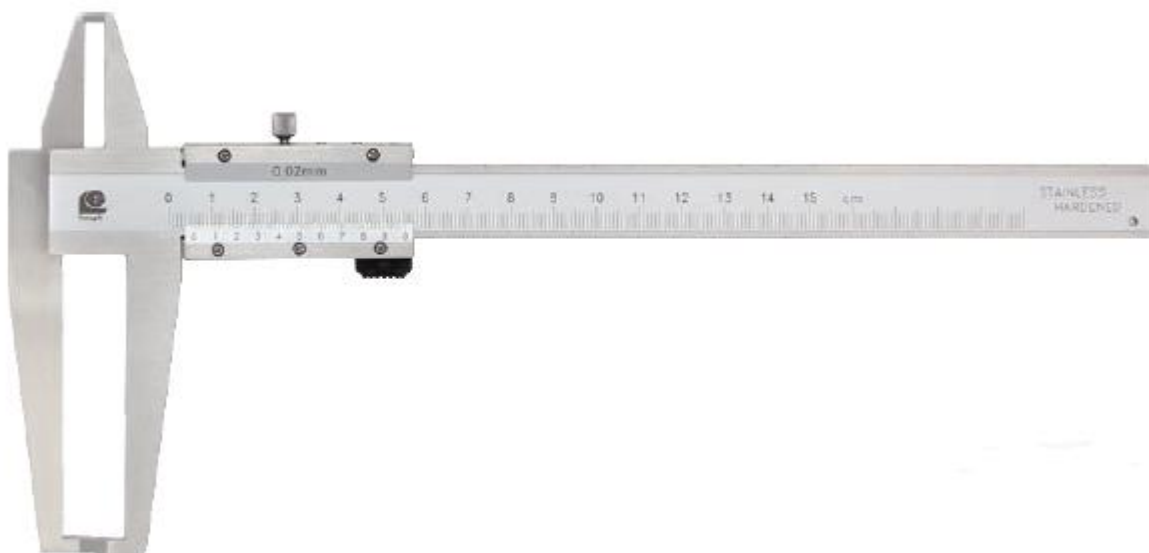


Рисунок 2 – Общий вид штангенциркулей модификации 145, исполнений 200АК, 202АК, 204АК, 206АК



Рисунок 3 – Общий вид штангенциркулей модификации 145, исполнения 302К



Рисунок 4 – Общий вид штангенциркулей модификации 145, исполнений 203КУ, 205КУ



Рисунок 5 – Общий вид штангенциркулей модификации 144, исполнений 201К, 201-1К, 202К, 202-1К, 203К, 203-1К



Рисунок 6 – Общий вид штангенциркулей модификации 159, исполнений 302, 304, 306



Рисунок 7 – Общий вид штангенциркулей модификации 146, исполнения 105



Рисунок 8 – Общий вид штангенциркулей модификации 159, исполнений 354К, 358К, 362К



Рисунок 9 – Общий вид штангенциркулей модификации 149, исполнений 252К, 254К, 256К

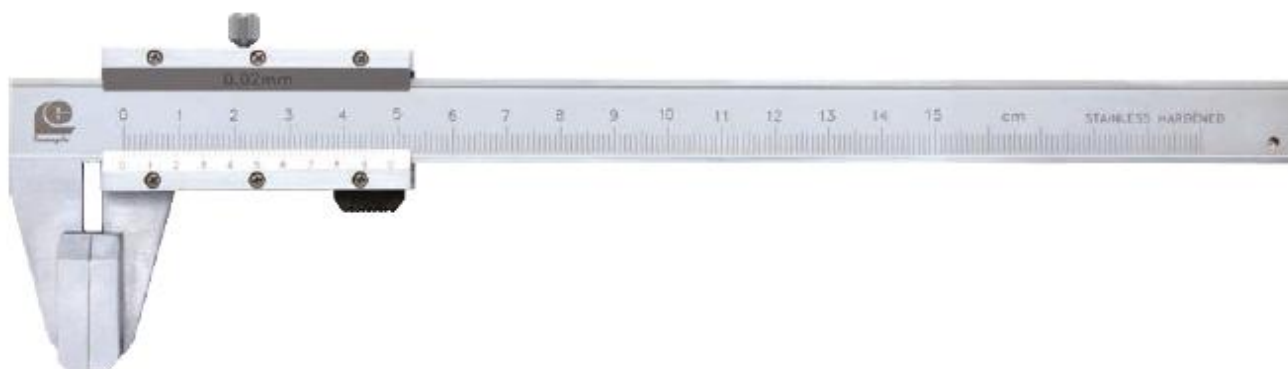


Рисунок 10 – Общий вид штангенциркулей модификации 149, исполнений 522, 524



Рисунок 11 – Общий вид штангенциркулей модификации 142, исполнений 180, 180-1, 181



Рисунок 12 – Общий вид штангенциркулей модификации 149, исполнения 210



Рисунок 13 – Общий вид штангенциркулей модификации 149, исполнения 220, 220-1, 220-2



Рисунок 14 – Общий вид штангенциркулей модификации 142, исполнений 510, 510-1



Рисунок 15 – Общий вид штангенциркулей модификации 142, исполнений 520, 520-1



Рисунок 16 – Общий вид штангенциркулей модификации 041, исполнения 210



Рисунок 17 – Общий вид штангенциркулей модификации 175,
исполнений 132-0, 132, 134, 134-1, 134-2



Рисунок 18 – Общий вид штангенциркулей модификации 175, исполнений 332, 332-0, 334, 334-1, 334-2, 336, 336-1, 336-2, 336-3, 336-4



Рисунок 19 – Общий вид штангенциркулей модификации 175, исполнения 632

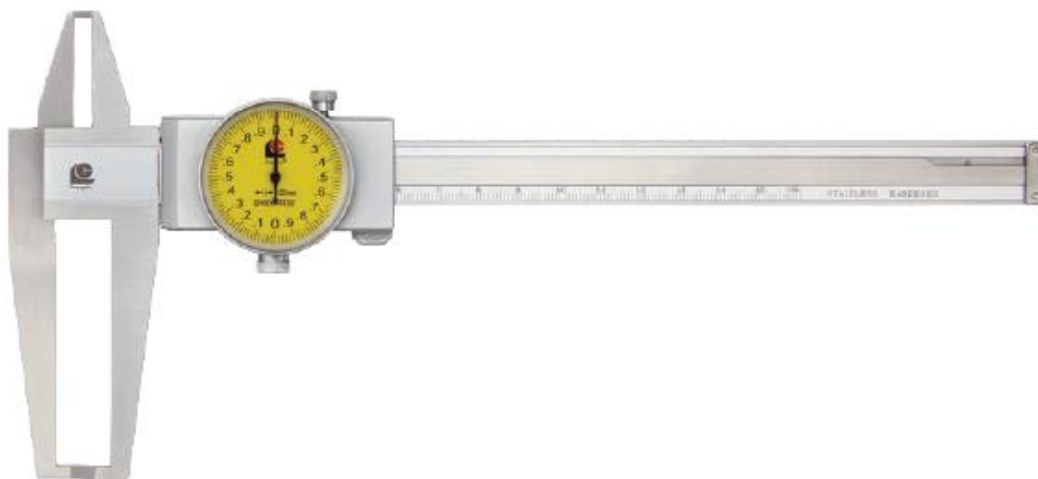


Рисунок 20 – Общий вид штангенциркулей модификации 175, исполнения 832, 834, 836



Рисунок 21 – Общий вид штангенциркулей модификации 174, исполнений 132-0, 132, 134-1



Рисунок 22 – Общий вид штангенциркулей модификации 174, исполнений 332, 334, 334-1

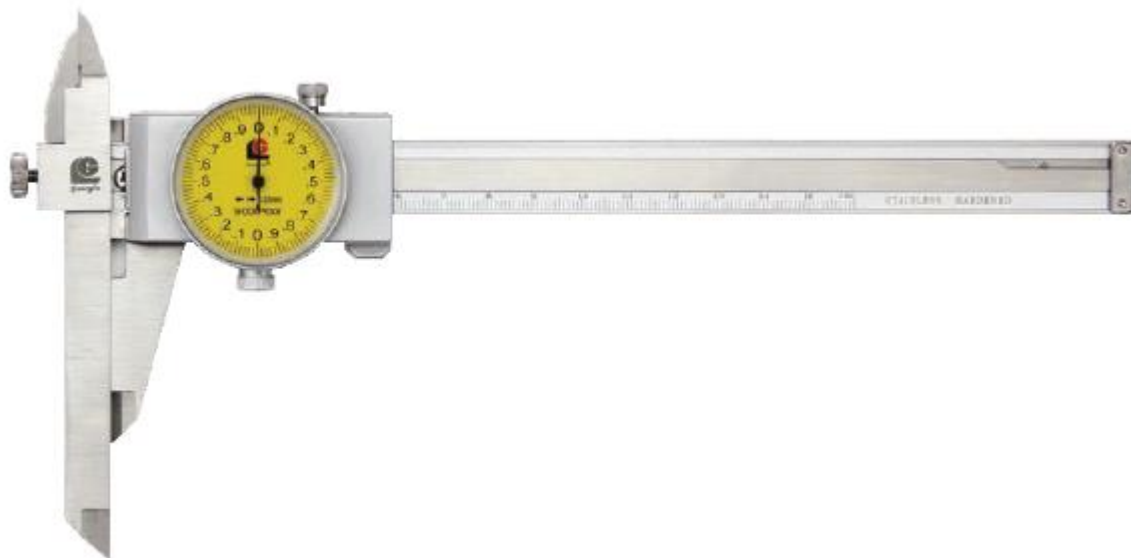


Рисунок 23 – Общий вид штангенциркулей модификации 177, исполнений 132, 134



Рисунок 24 – Общий вид штангенциркулей модификации 173, исполнений 132



Рисунок 25 – Общий вид штангенциркулей модификации 174, исполнения 144А

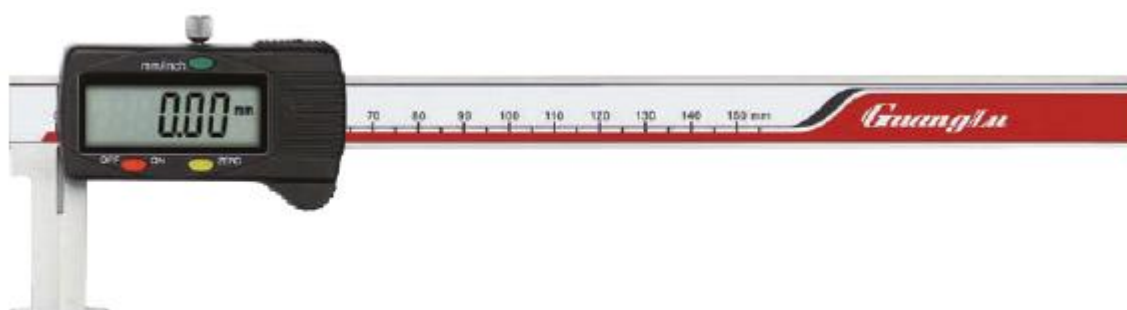


Рисунок 26 – Общий вид штангенциркулей модификации 115, исполнений 101, 101-1, 101-2, 102, 102-1, 102-2, 103, 103-1, 103-2, 105, 105-1, 105-2

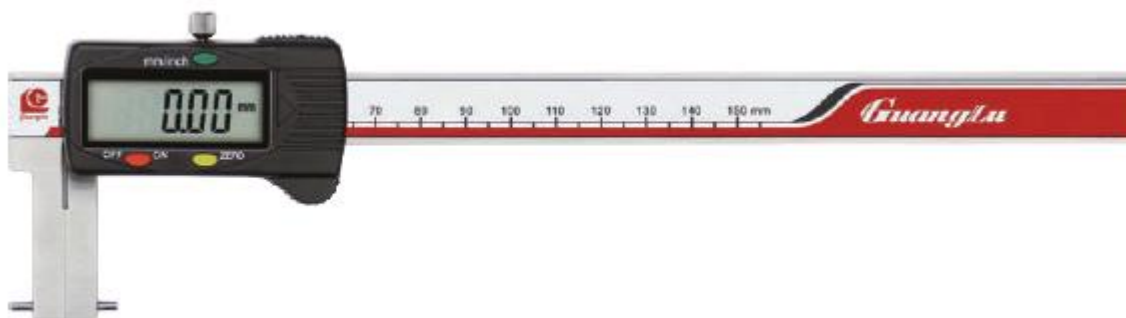


Рисунок 27 – Общий вид штангенциркулей модификации 115, исполнений 121, 121-1, 121-2, 122, 122-1, 122-2, 123, 123-1, 123-2, 125, 125-1, 125-2

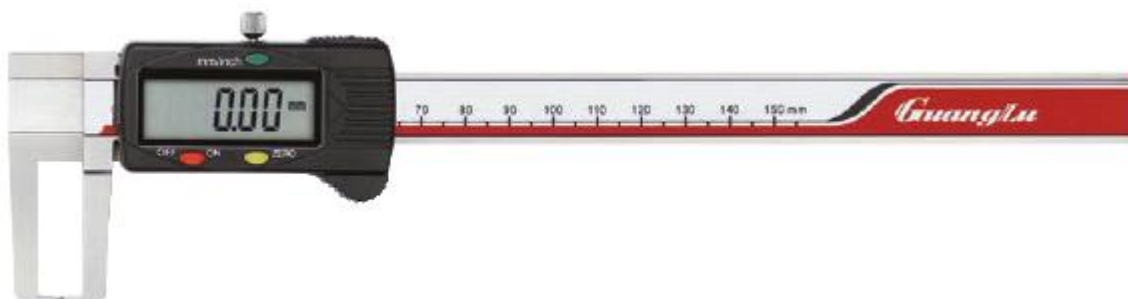


Рисунок 28 – Общий вид штангенциркулей модификации 115, исполнений 111, 111-1, 111-2, 111-3, 111-40-3, 112, 112-1, 112-2, 113, 113-1, 113-2, 115, 115-1, 115-2



Рисунок 29 – Общий вид штангенциркулей модификации 115, исполнений 231, 232, 233

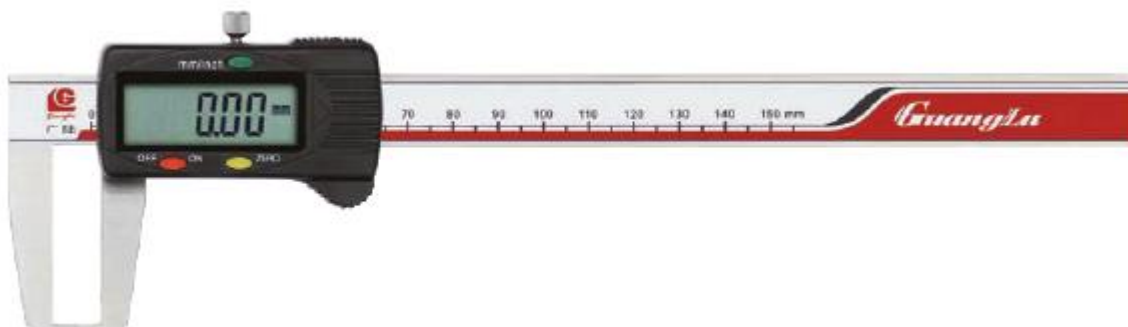


Рисунок 30 – Общий вид штангенциркулей модификации 114, исполнений 101, 101-1, 101-2, 102, 102-1, 102-2, 103, 103-1, 103-2, 105, 105-1, 105-2

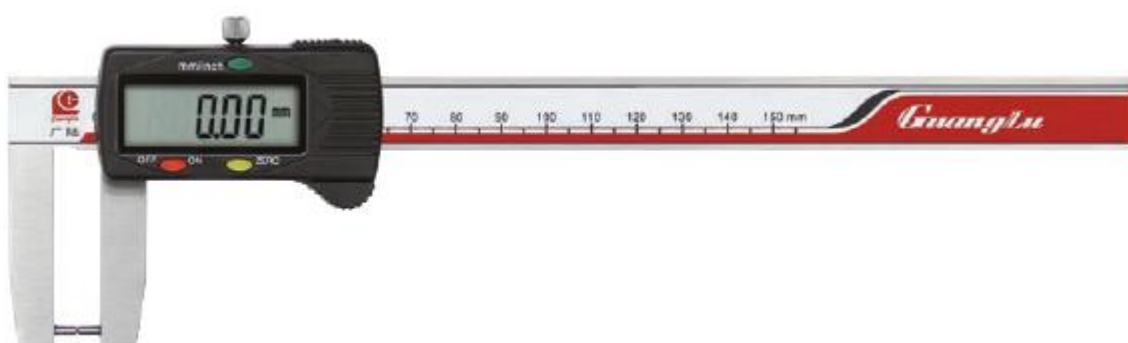


Рисунок 31 – Общий вид штангенциркулей модификации 114, исполнений 111, 111-1, 111-2, 112, 112-1, 112-2, 113, 113-1, 113-2, 115, 115-1, 115-2

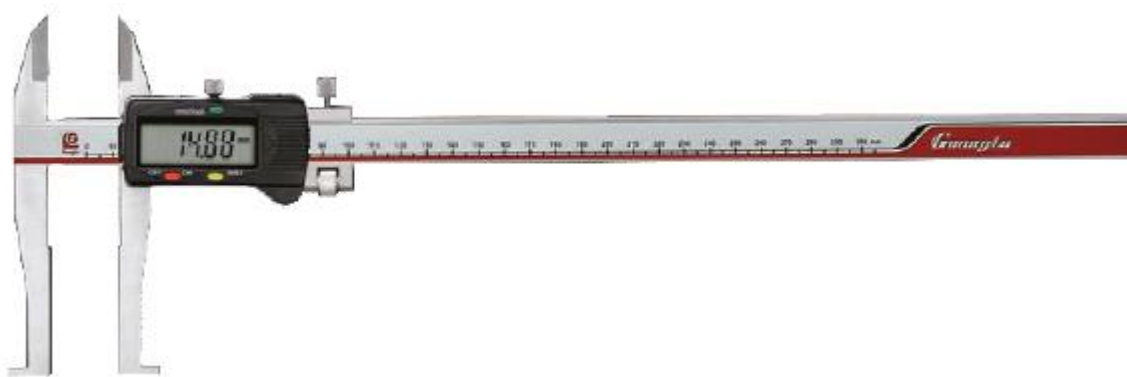


Рисунок 32 – Общий вид штангенциркулей модификации 115, исполнения 453



Рисунок 33 – Общий вид штангенциркулей модификации 115, исполнения 431



Рисунок 34 – Общий вид штангенциркулей модификации 113, исполнения 201



Рисунок 35 – Общий вид штангенциркулей модификации 117,
исполнений 101, 102, 103, 105

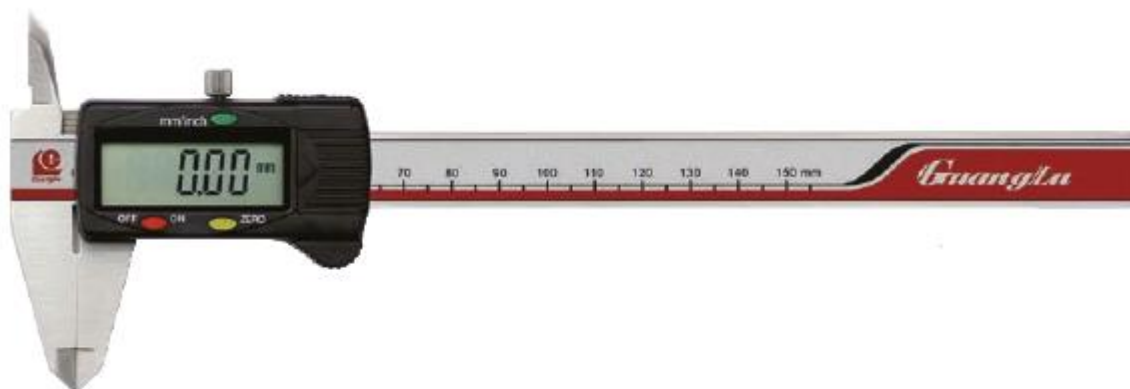


Рисунок 36 – Общий вид штангенциркулей модификации 112, исполнений 211, 211-1, 212, 212-1, 213, 213-1



Рисунок 37 – Общий вид штангенциркулей модификации 113, исполнений 101, 101-1, 101-2, 102, 102-1, 102-2, 103, 103-1, 103-2, 105, 105-1, 105-2

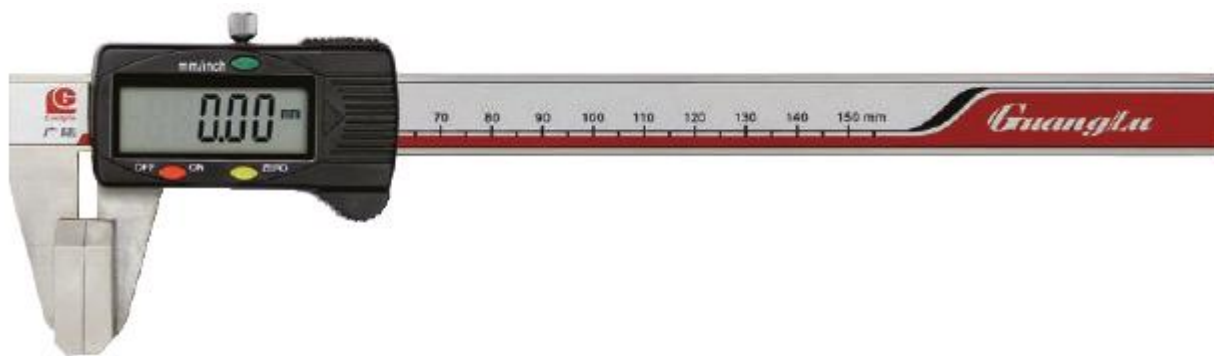


Рисунок 38 – Общий вид штангенциркулей модификации 111, исполнения 901

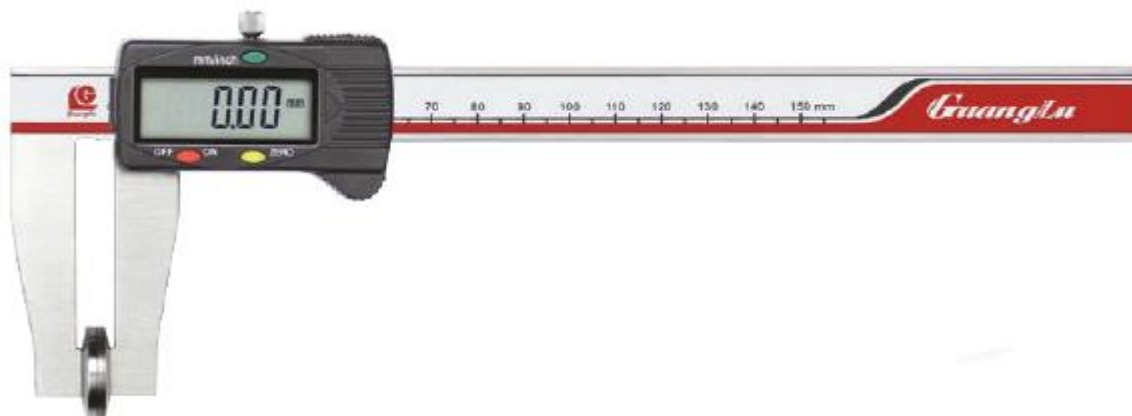


Рисунок 39 – Общий вид штангенциркулей модификации 112, исполнений 141, 141-1, 142, 142-1, 143, 144



Рисунок 40 – Общий вид штангенциркулей модификации 112, исполнений 181, 181-1, 181-2, 181-3, 181-4, 182, 182-1, 182-2, 182-3, 182-4



Рисунок 41 – Общий вид штангенциркулей модификации 114, исполнений 121А, 122А, 123А



Рисунок 42 – Общий вид штангенциркулей модификации 113, исполнений 163, 164, 165



Рисунок 43 – Общий вид штангенциркулей модификации 121, исполнений 501, 502, 503

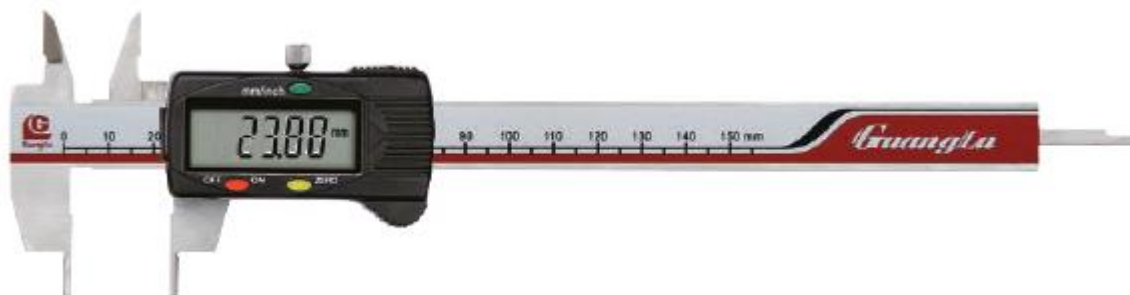


Рисунок 44 – Общий вид штангенциркулей модификации 112, исполнений 661, 662, 663



Рисунок 45 – Общий вид штангенциркулей модификации 043, исполнения 201



Рисунок 46 – Общий вид штангенциркулей модификации 115, исполнения 151, 151-1, 152, 153



Рисунок 47 – Общий вид штангенциркулей модификации 115, исполнений 170, 171, 172, 173



Рисунок 48 – Общий вид штангенциркулей модификации 114, исполнение 330



Рисунок 49 – Общий вид штангенциркулей модификации 115, исполнения 473, 475



Рисунок 50 – Общий вид штангенциркулей модификации 115, исполнений 188, 188-1



Рисунок 51 – Общий вид штангенциркулей модификации 111, исполнений 500-Т1, 504-Т1

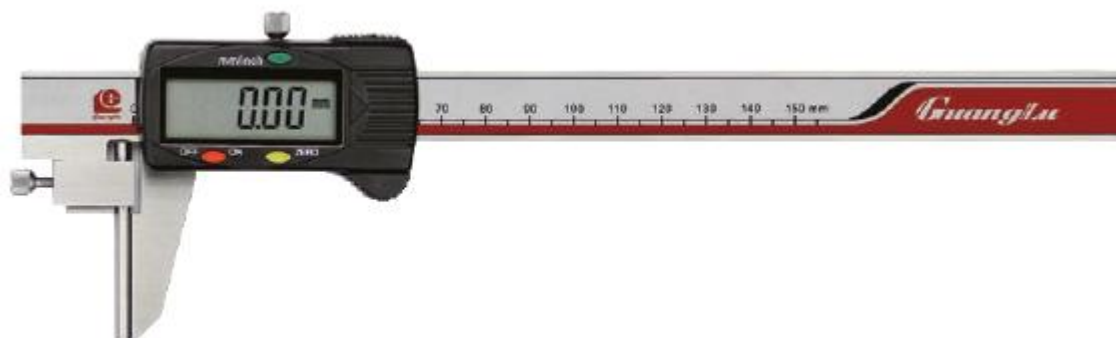


Рисунок 52 – Общий вид штангенциркулей модификации 116, исполнений 101, 102, 103



Рисунок 53 – Общий вид штангенциркулей модификации 113, исполнений 111, 112, 113



Рисунок 54 – Общий вид штангенциркулей модификации 115, исполнений 101В, 101В-1, 101В-2, 101В-3, 101В-4, 101В-5



Рисунок 55 – Общий вид штангенциркулей модификации 111, исполнения 502Т2



Рисунок 56 – Общий вид штангенциркулей модификации 119, исполнения 201, 202, 203



Рисунок 57 – Общий вид штангенциркулей модификации 119, исполнений 151, 152, 153

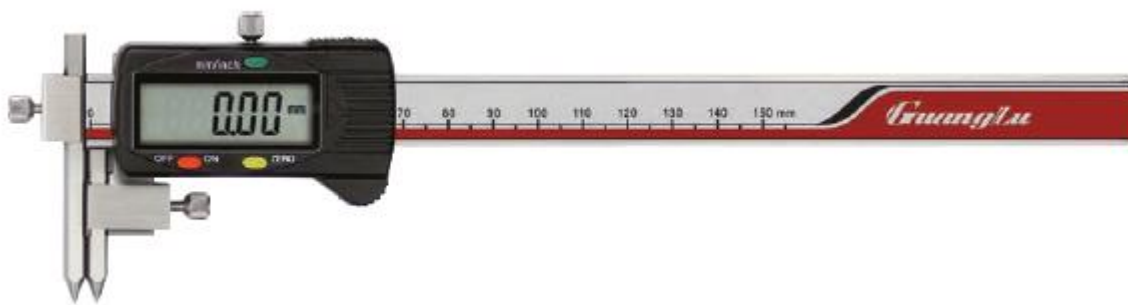


Рисунок 58 – Общий вид штангенциркулей модификации 119, исполнений 111, 111-1, 112, 112-1, 113, 113-1, 115, 120, 120-1



Рисунок 59 – Общий вид штангенциркулей модификации 119, исполнений 101, 102, 103



Рисунок 60 – Общий вид штангенциркулей модификации 118, исполнения 301А



Рисунок 61 – Общий вид штангенциркулей модификации 115, исполнения 463-9, 463-10, 463-12, 463-14, 463-1-9, 463-1-10, 463-1-12, 463-1-14



Рисунок 62 – Общий вид штангенциркулей модификации 119, исполнения 420, 420-1, 420-2

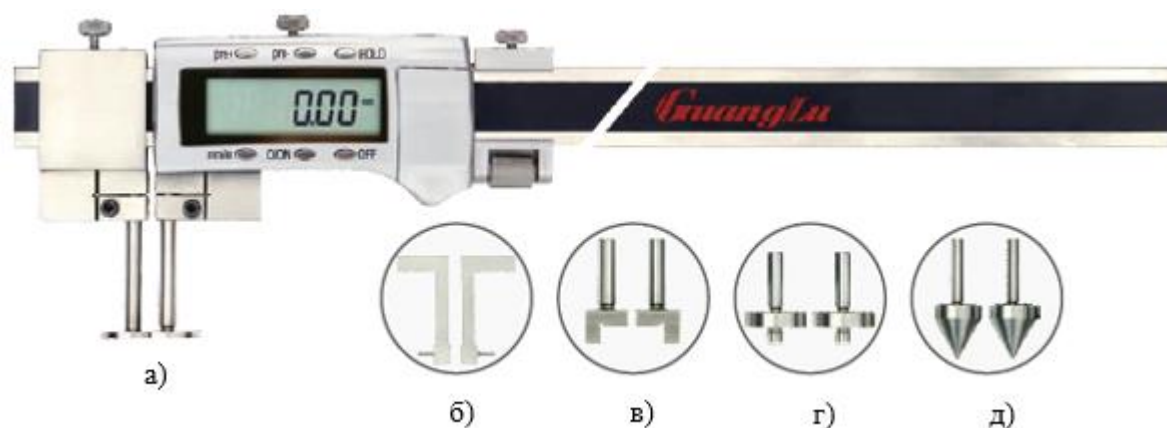


Рисунок 63 – Общий вид штангенциркулей модификации 118, исполнения 455 и комплекты сменных измерительных губок; а) – тарельчатые с плоскими измерительными поверхностями; б) – цилиндрические с точечными измерительными поверхностями; в) – г-образные с плоскими измерительными поверхностями; г) – тарельчатые с точечными измерительными поверхностями; д) – цилиндрические с коническими измерительными поверхностями для определения расстояния между центрами отверстий

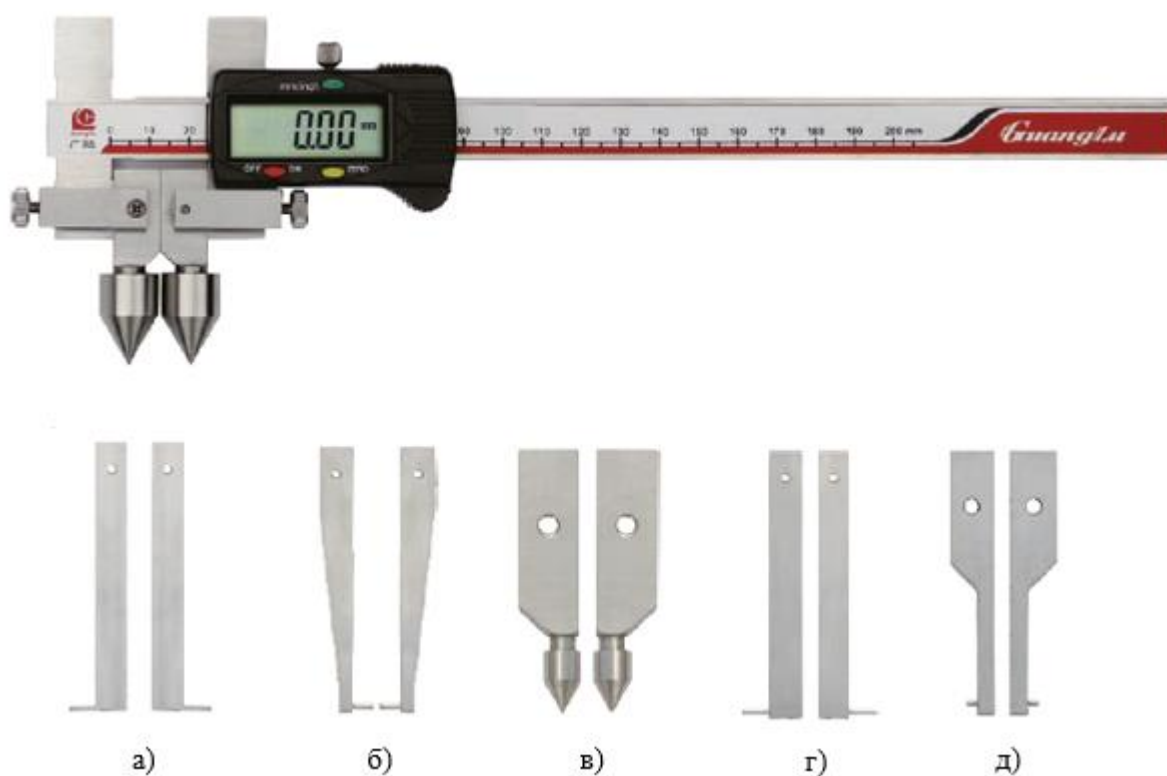


Рисунок 64 – Общий вид штангенциркулей модификации 118, исполнений 412, 413 и комплекты сменных измерительных губок; а) – с плоскими измерительными поверхностями; б) г), д) – цилиндрические с точечными измерительными поверхностями; в) – цилиндрические с коническими измерительными поверхностями для определения расстояния между центрами отверстий

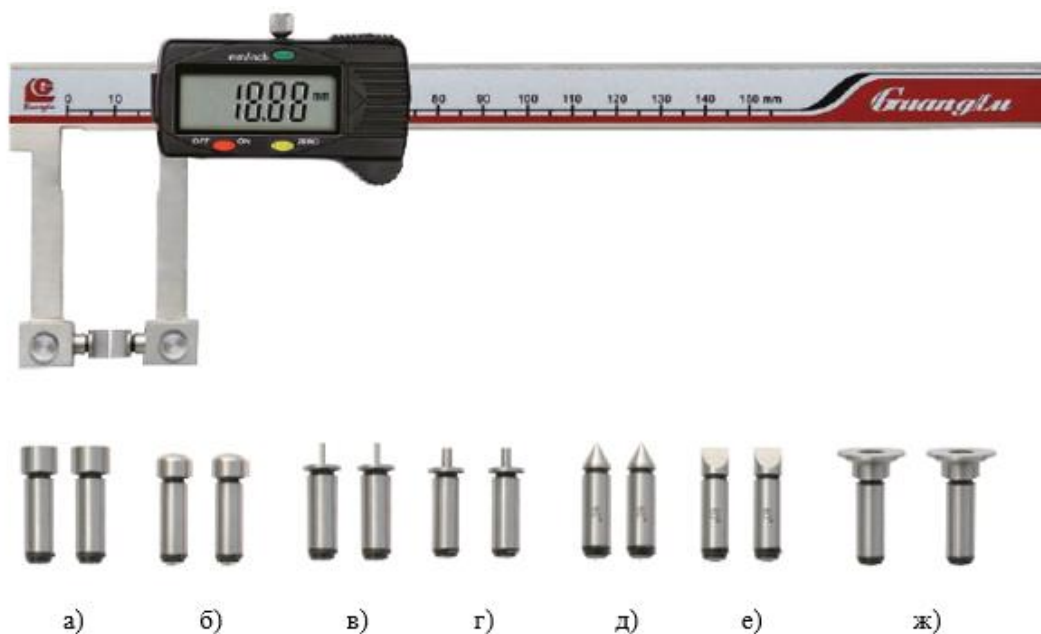


Рисунок 65 – Общий вид штангенциркулей модификации 115, исполнений 441А, 442А, 443А, 445Z-А и комплекты сменных измерительных вставок; а) – цилиндрические с плоскими измерительными поверхностями; б) – цилиндрические со сферическими измерительными поверхностями; в) – с плоскими измерительными поверхностями; г) – цилиндрические с точечными измерительными поверхностями; д) – с коническими измерительными поверхностями; е) – с призматическими измерительными поверхностями; ж) – тарельчатые с плоскими измерительными поверхностями



Рисунок 66 – Общий вид вариантов исполнения кругового отсчетного устройства



Рисунок 67 – Общий вид вариантов исполнения цифрового отсчетного устройства



Рисунок 68 – Общий вид штанги штангенциркулей с цифровым отсчетным устройством



Рисунок 69 – Место нанесения заводского номера

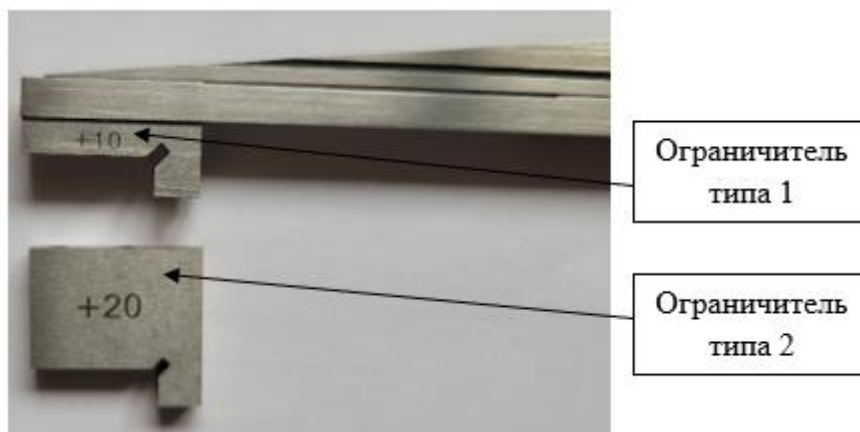


Рисунок 70 – Общий вид ограничителей к штангенциркулям модификаций 041 исполнение 210, 043 исполнение 201

Программное обеспечение

Метрологически значимое программное обеспечение (далее – ПО) штангенциркулей с цифровым отсчетным устройством модификаций: 043 исполнение 201; 111 исполнения 500-T1, 504-T1, 502T2, 901; 112 исполнения 141, 141-1, 142, 142-1, 143, 144, 181, 181-1, 181-2, 181-3, 181-4, 182, 182-1, 182-2, 182-3, 182-4, 211, 211-1, 212, 212-1, 213, 213-1, 661, 662, 663; 113 исполнения 101, 101-1, 101-2, 102, 102-1, 102-2, 103, 103-1, 103-2, 105, 105-1, 105-2, 201, 163, 164, 165, 111, 112, 113; 114 исполнения 101, 101-1, 101-2, 102, 102-1, 102-2, 103, 103-1, 103-2, 105, 105-1, 105-2, 111, 111-1, 111-2, 112, 112-1, 112-2, 113, 113-1, 113-2, 115, 115-1, 115-2, 121A, 122A, 123A, 330; 115 исполнения 101, 101-1, 101-2, 102, 102-1, 102-2, 103, 103-1, 103-2, 105, 105-1, 105-2, 121, 121-1, 121-2, 122, 122-1, 122-2, 123, 123-1, 123-2, 125, 125-1, 125-2, 111, 111-1, 111-2, 111-3, 111-40-3, 112, 112-1, 112-2, 113, 113-1, 113-2, 115, 115-1, 115-2, 231, 232, 233, 453, 431, 151, 151-1, 152, 153, 170, 171, 172, 173, 473, 475, 188, 188-1, 101B, 101B-1, 101B-2, 101B-3, 101B-4, 101B-5, 441A, 442A, 443A, 445Z-A, 463-9, 463-10, 463-12, 463-14, 463-1-9, 463-1-10, 463-1-12, 463-1-14; 116 исполнения 101, 102, 103; 117 исполнения 101, 102, 103, 105; 118 исполнения 412, 413, 455, 301A; 119 исполнения 101, 102, 103, 111, 111-1, 112, 112-1, 113, 113-1, 115, 120, 120-1, 151, 152, 153, 201, 202, 203, 420, 420-1, 420-2; 121 исполнения 501, 502, 503 записывается в энергонезависимую память микроконтроллера цифрового отсчетного устройства на заводе изготовителе при выпуске из штангенциркулей из производства. Конструкция цифрового отсчетного устройства исключает возможность несанкционированного влияния на программное обеспечение средства измерения и измерительную информацию. Обновление ПО в процессе эксплуатации не осуществляется. Идентификация ПО не предусмотрена.

В соответствии с п. 4.5 рекомендаций по метрологии Р 50.2.077-2014 уровень защиты встроенного ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий».

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Основные метрологические характеристики штангенциркулей

Мод.	Исп.	Диапазон измерений, мм		Значение отсчета по нониусу (цена деления круговой шкалы, шаг дискретности цифрового отсчетного устройства), мм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений*, мм
		нижних измерительных губок	верхних измерительных губок		
145	221К	от 18 до 150	-	0,02	±0,04
	222К	от 25 до 200	-	0,02	±0,04
	223К	от 30 до 300	-	0,02	±0,05
	225К	от 40 до 500	-	0,02	±0,06
145	200АК	от 18 до 125	от 10 до 125	0,02	±0,03
	202АК	от 18 до 150	от 10 до 150	0,02	±0,03
	204АК	от 18 до 200	от 10 до 200	0,02	±0,03
	206АК	от 18 до 300	от 10 до 300	0,02	±0,04
145	302К	от 4 до 150	-	0,02	±0,04
144	201К	от 0 до 150	-	0,02	±0,03
	201-1К	от 0 до 150	-	0,02	±0,03
	202К	от 0 до 200	-	0,02	±0,03
	202-1К	от 0 до 200	-	0,02	±0,03
	203К	от 0 до 300	-	0,02	±0,04
	203-1К	от 0 до 300	-	0,02	±0,04
159	302	от 0 до 150*****		0,02	±0,04
	304	от 0 до 200*****		0,02	±0,04
	306	от 0 до 300*****		0,02	±0,04
146	105	от 0 до 200	-	0,10	±0,10
159	354К	от 30 до 200	-	0,02	±0,04
	358К	от 40 до 500	-	0,02	±0,06
	362К	от 40 до 1000	-	0,02	±0,08
149	252К	от 10 до 150	от 20 до 150	0,02	±0,04
	254К	от 10 до 200	от 20 до 200	0,02	±0,04
	256К	от 10 до 300	от 20 до 300	0,02	±0,04
149	522	от 0 до 150	-	0,02	±0,04
	524	от 0 до 200	-	0,02	±0,04
142	180	от 0 до 50	-	0,10	±0,10
	180-1	от 0 до 50	-	0,10	±0,10
	181	от 0 до 200	-	0,10	±0,10
149	210	-	от 0 до 70	0,10	±0,10
041	210	от 0,2 до 10***		0,01	±0,03
		от 10 до 20*****		0,01	±0,03
		от 20 до 30*****		0,01	±0,03

Продолжение таблицы 1

Мод.	Исп.	Диапазон измерений, мм		Значение отсчета по нониусу (цена деления круговой шкалы, шаг дискретности цифрового отсчетного устройства), мм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений*, мм
		нижних измерительных губок	верхних измерительных губок		
175	132-0	от 20 до 150	-	0,02	±0,04
	132	от 25 до 150	-	0,02	±0,04
	134	от 20 до 200	-	0,02	±0,04
	134-1	от 25 до 200	-	0,02	±0,04
	134-2	от 30 до 200	-	0,02	±0,04
175	332	от 20 до 150	-	0,02	±0,04
	332-0	от 20 до 150	-	0,02	±0,04
	334	от 20 до 200	-	0,02	±0,04
	334-1	от 25 до 200	-	0,02	±0,04
	334-2	от 30 до 200	-	0,02	±0,04
	336	от 30 до 300	-	0,02	±0,05
	336-1	от 30 до 300	-	0,02	±0,05
	336-2	от 40 до 300	-	0,02	±0,05
	336-3	от 40 до 300	-	0,02	±0,05
	336-4	от 50 до 300	-	0,02	±0,05
175	632	от 16 до 150	-	0,02	±0,04
175	832	от 18 до 150	от 10 до 150	0,02	±0,03
	834	от 18 до 200	от 10 до 200	0,02	±0,03
	836	от 18 до 300	от 10 до 300	0,02	±0,04
174	132-0	от 0 до 150	-	0,02	±0,04
	132	от 0 до 150	-	0,02	±0,04
	134-1	от 0 до 200	-	0,02	±0,04
174	332	от 0 до 150	-	0,02	±0,04
	334	от 0 до 200	-	0,02	±0,04
	334-1	от 0 до 200	-	0,02	±0,04
177	132	от 0 до 150	-	0,02	±0,04
	134	от 0 до 200	-	0,02	±0,05
173	132	от 12 до 150	-	0,02	±0,05
174	144A	от 0 до 200	-	0,02	±0,05
115	101	от 22 до 150	-	0,01	±0,05
	101-1	от 35 до 150	-	0,01	±0,06
	101-2	от 50 до 150	-	0,01	±0,06
	102	от 25 до 200	-	0,01	±0,05
	102-1	от 40 до 200	-	0,01	±0,06
	102-2	от 60 до 200	-	0,01	±0,06
	103	от 30 до 300	-	0,01	±0,06

Продолжение таблицы 1

Мод.	Исп.	Диапазон измерений, мм		Значение отсчета по нониусу (цена деления круговой шкалы, шаг дискретности цифрового отсчетного устройства), мм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений*, мм
		нижних измерительных губок	верхних измерительных губок		
115	103-1	от 50 до 300	-	0,01	±0,07
	103-2	от 60 до 300	-	0,01	±0,07
	105	от 40 до 500	-	0,01	±0,07
	105-1	от 60 до 500	-	0,01	±0,08
	105-2	от 80 до 500	-	0,01	±0,08
115	121	от 24 до 150	-	0,01	±0,05
	121-1	от 35 до 150	-	0,01	±0,05
	121-2	от 50 до 150	-	0,01	±0,06
	122	от 25 до 200	-	0,01	±0,05
	122-1	от 40 до 200	-	0,01	±0,05
	122-2	от 60 до 200	-	0,01	±0,05
	123	от 30 до 300	-	0,01	±0,07
	123-1	от 50 до 300	-	0,01	±0,07
	123-2	от 60 до 300	-	0,01	±0,07
	125	от 40 до 500	-	0,01	±0,07
	125-1	от 60 до 500	-	0,01	±0,08
	125-2	от 80 до 500	-	0,01	±0,08
115	111	от 8 до 150	-	0,01	±0,06
	111-1	от 10 до 150	-	0,01	±0,06
	111-2	от 14 до 150	-	0,01	±0,05
	111-3	от 19 до 150	-	0,01	±0,06
	111-40-3	от 25 до 150	-	0,01	±0,06
	112	от 15 до 200	-	0,01	±0,05
	112-1	от 22 до 200	-	0,01	±0,06
	112-2	от 29 до 200	-	0,01	±0,06
	113	от 17 до 300	-	0,01	±0,06
	113-1	от 26 до 300	-	0,01	±0,07
	113-2	от 33 до 300	-	0,01	±0,07
	115	от 25 до 500	-	0,01	±0,07
	115-1	от 35 до 500	-	0,01	±0,08
	115-2	от 47 до 500	-	0,01	±0,08
115	231	от 24 до 150	от 13 до 150	0,01	±0,05
	232	от 24 до 200	от 13 до 200	0,01	±0,06
	233	от 24 до 300	от 13 до 300	0,01	±0,06

Продолжение таблицы 1

Мод.	Исп.	Диапазон измерений, мм		Значение отсчета по нониусу (цена деления круговой шкалы, шаг дискретности цифрового отсчетного устройства), мм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений*, мм
		нижних измерительных губок	верхних измерительных губок		
114	101	от 0 до 150	-	0,01	±0,04
	101-1	от 0 до 150	-	0,01	±0,05
	101-2	от 0 до 150	-	0,01	±0,05
	102	от 0 до 200	-	0,01	±0,04
	102-1	от 0 до 200	-	0,01	±0,05
	102-2	от 0 до 200	-	0,01	±0,05
	103	от 0 до 300	-	0,01	±0,05
	103-1	от 0 до 300	-	0,01	±0,06
	103-2	от 0 до 300	-	0,01	±0,06
	105	от 0 до 500	-	0,01	±0,06
	105-1	от 0 до 500	-	0,01	±0,07
	105-2	от 0 до 500	-	0,01	±0,07
114	111	от 0 до 150	-	0,01	±0,04
	111-1	от 0 до 150	-	0,01	±0,05
	111-2	от 0 до 150	-	0,01	±0,05
	112	от 0 до 200	-	0,01	±0,04
	112-1	от 0 до 200	-	0,01	±0,05
	112-2	от 0 до 200	-	0,01	±0,05
	113	от 0 до 300	-	0,01	±0,05
	113-1	от 0 до 300	-	0,01	±0,06
	113-2	от 0 до 300	-	0,01	±0,06
	115	от 0 до 500	-	0,01	±0,06
	115-1	от 0 до 500	-	0,01	±0,07
	115-2	от 0 до 500	-	0,01	±0,07
115	453	от 30 до 300	от 0 до 300	0,01	±0,04
115	431	от 0 до 150	от 5 до 150	0,01	±0,03
113	201	от 0 до 150	от 7 до 150	0,01	±0,03
117	101	от 0 до 150	-	0,01	±0,04
	102	от 0 до 200	-	0,01	±0,04
	103	от 0 до 300	-	0,01	±0,05
	105	от 0 до 500	-	0,01	±0,06
112	211	от 0 до 150	от 0 до 150	0,01	±0,03
	211-1	от 0 до 150	от 0 до 150	0,01	±0,03
	212	от 0 до 200	от 0 до 200	0,01	±0,03
	212-1	от 0 до 200	от 0 до 200	0,01	±0,03
	213	от 0 до 300	от 0 до 300	0,01	±0,04
	213-1	от 0 до 300	от 0 до 300	0,01	±0,04

Продолжение таблицы 1

Мод.	Исп.	Диапазон измерений, мм		Значение отсчета по нониусу (цена деления круговой шкалы, шаг дискретности цифрового отсчетного устройства), мм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений*, мм
		нижних измерительных губок	верхних измерительных губок		
113	101	от 15 до 150	-	0,01	±0,06
	101-1	от 17 до 150	-	0,01	±0,06
	101-2	от 24 до 150	-	0,01	±0,06
	102	от 17 до 200	-	0,01	±0,06
	102-1	от 20 до 200	-	0,01	±0,06
	102-2	от 24 до 200	-	0,01	±0,06
	103	от 18 до 300	-	0,01	±0,06
	103-1	от 22 до 300	-	0,01	±0,06
	103-2	от 24 до 300	-	0,01	±0,06
	105	от 22 до 500	-	0,01	±0,08
	105-1	от 24 до 500	-	0,01	±0,08
	105-2	от 32 до 500	-	0,01	±0,08
111	901	от 0 до 150	-	0,01	±0,05
112	141	от 0 до 150	-	0,01	±0,04
	141-1	от 0 до 150	-	0,01	±0,04
	142	от 0 до 200	-	0,01	±0,05
	142-1	от 0 до 200	-	0,01	±0,05
	143	от 0 до 300	-	0,01	±0,06
	144	от 0 до 500	-	0,01	±0,07
112	181	-	от 0 до 50	0,01	±0,04
	181-1	-	от 0 до 50	0,01	±0,04
	181-2	-	от 0 до 50	0,01	±0,04
	181-3	-	от 0 до 50	0,01	±0,04
	181-4	-	от 0 до 50	0,01	±0,04
	182	-	от 0 до 80	0,01	±0,04
	182-1	-	от 0 до 80	0,01	±0,04
	182-2	-	от 0 до 80	0,01	±0,04
	182-3	-	от 0 до 80	0,01	±0,04
	183-4	-	от 0 до 80	0,01	±0,04
114	121A	-	от 0 до 75	0,01	±0,04
	122A	-	от 0 до 125	0,01	±0,05
	123A	-	от 0 до 150	0,01	±0,05
113	163	от 0 до 300	-	0,01	±0,05
	164	от 0 до 425	-	0,01	±0,07
	165	от 0 до 500	-	0,01	±0,07

Продолжение таблицы 1

Мод.	Исп.	Диапазон измерений, мм		Значение отсчета по нониусу (цена деления круговой шкалы, шаг дискретности цифрового отсчетного устройства), мм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений*, мм
		нижних измерительных губок	верхних измерительных губок		
121	501	от 0 до 150*****		0,01	±0,07
	502	от 0 до 200*****		0,01	±0,07
	504	от 0 до 300*****		0,01	±0,08
112	661	от 0 до 150	-	0,01	±0,03
	662	от 0 до 200	-	0,01	±0,03
	663	от 0 до 300	-	0,01	±0,04
043	201	от 0,2 до 10****		0,01	±0,03
		от 10 до 20****		0,01	±0,03
		от 20 до 30*****		0,01	±0,03
115	151	от 3 до 125	-	0,01	±0,03
	151-1	от 3 до 150	-	0,01	±0,03
	152	от 3 до 200	-	0,01	±0,04
	153	от 4 до 300	-	0,01	±0,04
115	170	от 0 до 125	от 0 до 125	0,01	±0,03
	171	от 0 до 150	от 0 до 150	0,01	±0,03
	172	от 0 до 200	от 0 до 200	0,01	±0,03
	173	от 0 до 300	от 0 до 300	0,01	±0,04
114	330	от 0 до 100	-	0,01	±0,04
115	473	от 120 до 250	-	0,01	±0,03
	475	от 120 до 500	-	0,01	±0,04
111	500-T1	от 0 до 300	-	0,01	±0,05
	504T1	от 0 до 500	-	0,01	±0,06
116	101	от 0 до 150	-	0,01	±0,04
	102	от 0 до 200	-	0,01	±0,04
	103	от 0 до 300	-	0,01	±0,05
113	111	от 0 до 150	от 0 до 150	0,01	±0,04
	112	от 0 до 200	от 0 до 200	0,01	±0,04
	113	от 0 до 300	от 0 до 300	0,01	±0,05
115	101B	от 0 до 150	-	0,01	±0,04
	101B-1	от 0 до 150	-	0,01	±0,04
	101B-2	от 0 до 150	-	0,01	±0,04
	101B-3	от 0 до 150	-	0,01	±0,04
	101B-4	от 0 до 150	-	0,01	±0,04
	101B-5	от 0 до 150	-	0,01	±0,04

Продолжение таблицы 1

Мод.	Исп.	Диапазон измерений, мм		Значение отсчета по нониусу (цена деления круговой шкалы, шаг дискретности цифрового отсчетного устройства), мм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений*, мм
		нижних измерительных губок	верхних измерительных губок		
111	502T2	от 0 до 300	от 0 до 300	0,01	±0,05
119	201	от 5 до 150	от 10 до 150	0,01	±0,05
	202	от 5 до 200	от 10 до 200	0,01	±0,06
	203	от 5 до 300	от 10 до 300	0,01	±0,07
119	151	от 10 до 150	-	0,01	±0,05
	152	от 10 до 200	-	0,01	±0,05
	153	от 10 до 300	-	0,01	±0,07
119	111	от 5 до 150	-	0,01	±0,05
	111-1	от 10 до 150	-	0,01	±0,05
	112	от 5 до 200	-	0,01	±0,05
	112-1	от 10 до 200	-	0,01	±0,05
	113	от 5 до 300	-	0,01	±0,07
	113-1	от 10 до 300	-	0,01	±0,07
	115	от 5 до 500	-	0,01	±0,09
	120	от 10 до 1000	-	0,01	±0,14
119	101	от 5 до 150	-	0,01	±0,05
	102	от 5 до 200	-	0,01	±0,05
	103	от 5 до 300	-	0,01	±0,07
118	301A	от 18 до 120	-	0,01	±0,05
118	455	от 0 до 500	-	0,01	±0,05**
118	412	от 0 до 200	-	0,01	±0,06**
	413	от 0 до 300	-	0,01	±0,06**
115	441A	от 0 до 150	-	0,01	±0,04**
	442A	от 0 до 200	-	0,01	±0,04**
	443A	от 0 до 300	-	0,01	±0,05**
	445Z-A	от 0 до 500	-	0,01	±0,06**

Примечание:

* - при температуре окружающего воздуха от + 15 до + 25 °С и относительной влажности не более 80 %

** - при использовании любой пары вставок из комплекта поставки

*** - без использования ограничителя

**** - с использованием ограничителя типа 1

***** - с использованием ограничителя типа 2

***** - губки специальной т-образной формы

Таблица 2 – Основные метрологические характеристики штангенциркулей модификации 115, исполнения 188, 188-1

Мод.	Исп.	Диапазон измерений нижних измерительных губок, мм		Шаг дискретности цифрового отсчетного устройства, мм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений*, мм
		наружных размеров	внутренних размеров		
115	188	от 0 до 120	от 20 до 100	0,005	±0,04
	188-1	от 0 до 120	от 30 до 100	0,005	±0,04
Примечание: * - при температуре окружающего воздуха от + 15 до + 25 °С и относительной влажности не более 80 %					

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики штангенциркулей модификации 149, исполнения 220, 220-1, 220-2; модификации 119, исполнения 420, 420-1, 420-2

Мод.	Исп.	Диапазон измерений, мм	Угол скоса θ измерительной плоскости штанги	Цена деления, мм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений*, мм
149	220	от 0 до 8	45°	0,02**	±0,03
	220-1	от 0 до 8	30°	0,02**	±0,03
	220-2	от 0 до 8	60°	0,02**	±0,03
119	420	от 0 до 8	30°	0,01***	±0,03
	420-1	от 0 до 8	45°	0,01***	±0,03
	420-2	от 0 до 8	60°	0,01***	±0,03
Примечание: * - при температуре окружающего воздуха от + 15 до + 25 °С и относительной влажности не более 80 %; ** - с отсчетом по нониусу; *** - с цифровым отсчетным устройством					

Таблица 4 – Основные метрологические характеристики штангенциркулей модификации 115, исполнений 463-9, 463-10, 463-12, 463-14, 463-1-9, 463-1-10, 463-1-12, 463-1-14

Мод.	Исп.	Диапазон измерений, мм	Значение отсчета по нониусу, мм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений*, мм	Расстояние широкой части V- образных губок, сдвинутых до упора и его отклонение*, мм	Номинальное значение угла V-образных измерительных губок
115	463-9	от 0 до 300	0,01	±0,03	19,00±0,01	9°30'
	463-10	от 0 до 300	0,01	±0,03	19,00±0,01	10°
	463-12	от 0 до 300	0,01	±0,03	19,00±0,01	12°
	463-14	от 0 до 300	0,01	±0,03	19,00±0,01	14°45'

Продолжение таблицы 4

Мод.	Исп	Диапазон измерений, мм	Значение отсчета по нониусу, мм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений*, мм	Расстояние широкой части V-образных губок, сдвинутых до упора и его отклонение*, мм	Номинальное значение угла V-образных измерительных губок
115	463-1-9	от 0 до 300	0,01	±0,03	19,00±0,01	9°30'
	463-1-10	от 0 до 300	0,01	±0,03	19,00±0,01	10°
	463-1-12	от 0 до 300	0,01	±0,03	19,00±0,01	12°
	463-1-14	от 0 до 300	0,01	±0,03	19,00±0,01	14°45'
Примечание: * - при температуре окружающего воздуха от + 15 до + 25 °С и относительной влажности не более 80 %						

Таблица 5 – Основные метрологические характеристики штангенциркулей модификации 142, исполнений 510, 510-1, 520, 520-1

Мод.	Исп.	Диапазон измерений, мм	Значение отсчета по нониусу, мм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений*, мм	Номинальное значение угла призматических измерительных губок
142	510	от 4 до 40	0,05	±0,05	60°
	510-1	от 4 до 30	0,05	±0,05	60°
	520	от 1 до 40	0,05	±0,05	108°
	520-1	от 1 до 30	0,05	±0,05	108°
Примечание: * - при температуре окружающего воздуха от + 15 до + 25 °С и относительной влажности не более 80 %					

Таблица 6 – Основные метрологические характеристики штангенциркулей модификации 145, исполнений 203KY, 205KY

Мод.	Исп.	Диапазон измерений, мм	Значение отсчета по нониусу, мм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений*, мм	Наружный размер «А» между пересечением образующих плоских и конических измерительных поверхностей и его отклонение*, мм	Внутренний размер «В» между пересечением образующих плоских и конических измерительных поверхностей и его отклонение*, мм
145	203KY	от 0 до 300	0,02	±0,05	20,00±0,01	2,00±0,01
	205KY	от 0 до 500	0,02	±0,06	25,00±0,01	2,00±0,01
Примечание: * - при температуре окружающего воздуха от + 15 до + 25 °С и относительной влажности не более 80 %						

Таблица 7 – Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений при измерении глубины, равной 20 мм

Мод.	Исп.	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений при измерении глубины, равной 20 мм*, мм
145	221K	±0,04
	222K	±0,04
	223K	±0,05
	225K	±0,06
144	201K	±0,03
	201-1K	±0,03
144	202K	±0,03
	202-1K	±0,03
	203K	±0,04
	203-1K	±0,04
175	132-0	±0,04
	132	±0,04
	134	±0,04
	134-1	±0,04
	134-2	±0,04
175	332	±0,04
	332-0	±0,04
	334	±0,04
	334-1	±0,04
	334-2	±0,04
	336	±0,05
	336-1	±0,05
	336-2	±0,05

Продолжение таблицы 7

Мод.	Исп.	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений при измерении глубины, равной 20 мм*, мм
175	336-3	$\pm 0,05$
	336-4	$\pm 0,05$
175	632	$\pm 0,04$
175	832	$\pm 0,03$
	834	$\pm 0,03$
	836	$\pm 0,04$
174	132-0	$\pm 0,04$
	132	$\pm 0,04$
	134-1	$\pm 0,04$
174	332	$\pm 0,04$
	334	$\pm 0,04$
	334-1	$\pm 0,04$
177	132	$\pm 0,04$
	134	$\pm 0,05$
173	132	$\pm 0,05$
174	144A	$\pm 0,05$
115	431	$\pm 0,03$
113	201	$\pm 0,03$
112	211	$\pm 0,03$
	211-1	$\pm 0,03$
	212	$\pm 0,03$
	212-1	$\pm 0,03$
	213	$\pm 0,04$
	213-1	$\pm 0,04$
112	661	$\pm 0,03$
	662	$\pm 0,03$
	663	$\pm 0,04$
113	111	$\pm 0,04$
	112	$\pm 0,04$
	113	$\pm 0,05$
144	201K	$\pm 0,03$
	201-1K	$\pm 0,03$
Примечание: * - при температуре окружающего воздуха от + 15 до + 25 °С и относительной влажности не более 80 %		

Таблица 8 – Размер сдвинутых до соприкосновения губок для измерений внутренних размеров (расстояние между осями цилиндрических поверхностей, расстояние между вершинами конусов)

Мод.	Исп.	Диапазон измерений, мм		Размер сдвинутых до соприкосновения губок для измерений внутренних размеров (расстояние между осями цилиндрических измерительных поверхностей *, расстояние между вершинами конусов**), и его отклонение***, мм	
		нижних измерительных губок	верхних измерительных губок	нижних измерительных губок	верхних измерительных губок
145	221К	от 18 до 150	-	18,00±0,01	-
	222К	от 25 до 200	-	25,00±0,01	-
	223К	от 30 до 300	-	30,00±0,01	-
	225К	от 40 до 500	-	40,00±0,01	-
145	200АК	от 18 до 125	от 10 до 125	18,00±0,01	10,00±0,01
	202АК	от 18 до 150	от 10 до 150	18,00±0,01	10,00±0,01
	204АК	от 18 до 200	от 10 до 200	18,00±0,01	10,00±0,01
	206АК	от 18 до 300	от 10 до 300	18,00±0,01	10,00±0,01
145	302К	от 4 до 150	-	4,00±0,01	-
159	354К	от 30 до 200	-	30,00±0,01*	-
	358К	от 40 до 500	-	40,00±0,01*	-
	362К	от 40 до 1000	-	40,00±0,01*	-
149	252К	от 10 до 150	от 20 до 150	10,00±0,01**	20,00±0,01**
	254К	от 10 до 200	от 20 до 200	10,00±0,01**	20,00±0,01**
	256К	от 10 до 300	от 20 до 300	10,00±0,01**	20,00±0,01**
175	132-0	от 20 до 150	-	20,00±0,01	-
	132	от 25 до 150	-	25,00±0,01	-
	134	от 20 до 200	-	20,00±0,01	-
	134-1	от 25 до 200	-	25,00±0,01	-
	134-2	от 30 до 200	-	30,00±0,01	-
175	332	от 20 до 150	-	20,00±0,01	-
	332-0	от 20 до 150	-	20,00±0,01	-
	334	от 20 до 200	-	20,00±0,01	-
	334-1	от 25 до 200	-	25,00±0,01	-
	334-2	от 30 до 200	-	30,00±0,01	-
	336	от 30 до 300	-	30,00±0,01	-
	336-1	от 30 до 300	-	30,00±0,01	-
	336-2	от 40 до 300	-	40,00±0,01	-
	336-3	от 40 до 300	-	40,00±0,01	-
	336-4	от 50 до 300	-	50,00±0,01	-
175	632	от 16 до 150	-	16,00±0,01	-
175	832	от 18 до 150	от 10 до 150	18,00±0,01	10,00±0,01
	834	от 18 до 200	от 10 до 200	18,00±0,01	10,00±0,01
	836	от 18 до 300	от 10 до 300	18,00±0,01	10,00±0,01
173	132	от 12 до 150	-	12,00±0,01	-

Продолжение таблицы 8

Мод.	Исп.	Диапазон измерений, мм		Размер сдвинутых до соприкосновения губок для измерений внутренних размеров (расстояние между осями цилиндрических измерительных поверхностей *, расстояние между вершинами конусов**), и его отклонение***, мм	
		нижних измерительных губок	верхних измерительных губок	нижних измерительных губок	верхних измерительных губок
115	188	от 0 до 120	-	20,00±0,01	-
	188-1	от 0 до 130	-	30,00±0,01	-
115	101	от 22 до 150	-	22,00±0,01	-
	101-1	от 35 до 150	-	35,00±0,01	-
	101-2	от 50 до 150	-	50,00±0,01	-
	102	от 25 до 200	-	25,00±0,01	-
	102-1	от 40 до 200	-	40,00±0,01	-
	102-2	от 60 до 200	-	60,00±0,01	-
	103	от 30 до 300	-	30,00±0,01	-
	103-1	от 50 до 300	-	50,00±0,01	-
	103-2	от 60 до 300	-	60,00±0,01	-
	105	от 40 до 500	-	40,00±0,01	-
	105-1	от 60 до 500	-	60,00±0,01	-
	105-2	от 80 до 500	-	80,00±0,01	-
115	121	от 24 до 150	-	24,00±0,01	-
	121-1	от 35 до 150	-	35,00±0,01	-
	121-2	от 50 до 150	-	50,00±0,01	-
	122	от 25 до 200	-	25,00±0,01	-
	122-1	от 40 до 200	-	40,00±0,01	-
	122-2	от 60 до 200	-	60,00±0,01	-
	123	от 30 до 300	-	30,00±0,01	-
	123-1	от 50 до 300	-	50,00±0,01	-
	123-2	от 60 до 300	-	60,00±0,01	-
	125	от 40 до 500	-	40,00±0,01	-
	125-1	от 60 до 500	-	60,00±0,01	-
	125-2	от 80 до 500	-	80,00±0,01	-
115	111	от 8 до 150	-	8,00±0,01	-
	111-1	от 10 до 150	-	10,00±0,01	-
	111-2	от 14 до 150	-	14,00±0,01	-
	111-3	от 19 до 150	-	19,00±0,01	-
	111-40-3	от 25 до 150	-	25,00±0,01	-
	112	от 15 до 200	-	15,00±0,01	-
	112-1	от 22 до 200	-	22,00±0,01	-
	112-2	от 29 до 200	-	29,00±0,01	-
	113	от 17 до 300	-	17,00±0,01	-
	113-1	от 26 до 300	-	26,00±0,01	-
	113-2	от 33 до 300	-	33,00±0,01	-

Продолжение таблицы 8

Мод.	Исп.	Диапазон измерений, мм		Размер сдвинутых до соприкосновения губок для измерений внутренних размеров (расстояние между осями цилиндрических измерительных поверхностей *, расстояние между вершинами конусов**), и его отклонение***, мм	
		нижних измерительных губок	верхних измерительных губок	нижних измерительных губок	верхних измерительных губок
115	115	от 25 до 500	-	25,00±0,01	-
	115-1	от 35 до 500	-	35,00±0,01	-
	115-2	от 47 до 500	-	47,00±0,01	-
115	231	от 24 до 150	от 13 до 150	24,00±0,01	13,00±0,01
	232	от 24 до 200	от 13 до 200	24,00±0,01	13,00±0,01
	233	от 24 до 300	от 13 до 300	24,00±0,01	13,00±0,01
115	101B	от 0 до 150	-	30,00±0,01	-
	101B-1	от 0 до 150	-	30,00±0,01	-
	101B-2	от 0 до 150	-	30,00±0,01	-
	101B-3	от 0 до 150	-	20,00±0,01	-
	101B-4	от 0 до 150	-	20,00±0,01	-
	101B-5	от 0 до 150	-	30,00±0,01	-
115	453	от 30 до 300	от 0 до 300	30,00±0,01	-
115	431	от 0 до 150	от 5 до 150	-	5,00±0,01
113	201	от 0 до 150	от 7 до 150	-	7,00±0,01
113	101	от 15 до 150	-	15,00±0,01	-
	101-1	от 17 до 150	-	17,00±0,01	-
	101-2	от 24 до 150	-	24,00±0,01	-
	102	от 17 до 200	-	17,00±0,01	-
	102-1	от 20 до 200	-	20,00±0,01	-
	102-2	от 24 до 200	-	24,00±0,01	-
	103	от 18 до 300	-	18,00±0,01	-
	103-1	от 22 до 300	-	22,00±0,01	-
	103-2	от 24 до 300	-	24,00±0,01	-
	105	от 22 до 500	-	22,00±0,01	-
	105-1	от 24 до 500	-	24,00±0,01	-
	105-2	от 32 до 500	-	32,00±0,01	-
115	151	от 3 до 125	-	3,00±0,01	-
	151-1	от 3 до 150	-	3,00±0,01	-
	152	от 3 до 200	-	3,00±0,01	-
	153	от 4 до 300	-	4,00±0,01	-
115	473	от 120 до 250	-	120,00±0,01	-
	475	от 120 до 500	-	120,00±0,01	-
119	201	от 5 до 150	от 10 до 150	5,00±0,01**	10,00±0,01**
	202	от 5 до 200	от 10 до 200	5,00±0,01**	10,00±0,01**
	203	от 5 до 300	от 10 до 300	5,00±0,01**	10,00±0,01**
119	151	от 10 до 150	-	10,00±0,01**	-

Продолжение таблицы 8

Мод.	Исп.	Диапазон измерений, мм		Размер сдвинутых до соприкосновения губок для измерений внутренних размеров (расстояние между осями цилиндрических измерительных поверхностей *, расстояние между вершинами конусов**), и его отклонение***, мм	
		нижних измерительных губок	верхних измерительных губок	нижних измерительных губок	верхних измерительных губок
119	152	от 10 до 200	-	10,00±0,01**	-
	153	от 10 до 300	-	10,00±0,01**	-
119	111	от 5 до 150	-	5,00±0,01*	-
	111-1	от 10 до 150	-	10,00±0,01*	-
	112	от 5 до 200	-	5,00±0,01*	-
	112-1	от 10 до 200	-	10,00±0,01*	-
	113	от 5 до 300	-	5,00±0,01*	-
	113-1	от 10 до 300	-	10,00±0,01*	-
	115	от 5 до 500	-	5,00±0,01*	-
	120	от 10 до 1000	-	10,00±0,01*	-
119	101	от 5 до 150	-	5,00±0,01*	-
	102	от 5 до 200	-	5,00±0,01*	-
	103	от 5 до 300	-	5,00±0,01*	-
Примечание: *** - при температуре окружающего воздуха от + 15 до + 25 °С и относительной влажности не более 80 %					

Таблица 9 – Расстояние между кромочными измерительными поверхностями губок для измерений внутренних размеров установленных на размер 10 мм и его отклонение, отклонение от параллельности кромочных измерительных поверхностей губок для измерений внутренних размеров штангенциркулей

Мод.	Исп.	Диапазон измерений, мм	Расстояние между кромочными измерительными поверхностями губок и его отклонение*, мм	Отклонение от параллельности кромочных измерительных поверхностей*, мм, не более
177	132	от 0 до 150	10,00±0,02	0,01
	134	от 0 до 200	10,00±0,02	0,01
174	144А	от 0 до 200	10,00±0,02	0,01
117	101	от 0 до 150	10,00±0,01	0,01
	102	от 0 до 200	10,00±0,01	0,01
	103	от 0 до 300	10,00±0,02	0,01
	105	от 0 до 500	10,00±0,02	0,01

Продолжение таблицы 9

Мод.	Исп.	Диапазон измерений, мм	Расстояние между кромочными измерительными поверхностями губок и его отклонение*, мм	Отклонение от параллельности кромочных измерительных поверхностей*, мм, не более
113	111	от 0 до 150	10,05±0,01**	0,01
	112	от 0 до 200	10,05±0,01**	0,01
	113	от 0 до 300	10,05±0,01**	0,01
112	661	от 0 до 150	10,00±0,01	0,01
	662	от 0 до 200	10,00±0,01	0,01
	663	от 0 до 300	10,00±0,01	0,01
Примечание: * - при температуре окружающего воздуха от + 15 до + 25 °С и относительной влажности не более 80 %; ** - удлиненные верхние губки для измерения внутренних размеров				

Таблица 10 – Отклонение размеров высоты и ширины уступа ограничителей для штангенциркулей модификаций: 041 исполнения 210; 043 исполнения 201

Мод.	Исп.	Тип ограничителя	Ширина «b» уступа ограничителя и ее отклонение*, мм	Высота «h» уступа ограничителя и ее отклонение*, мм
041	210	1	4,00±0,01	15,00±0,01
		2	14,00±0,01	
043	201	1	4,00±0,01	15,00±0,01
		2	14,00±0,01	
Примечание: * - при температуре окружающего воздуха от + 15 до + 25 °С и относительной влажности не более 80 %				

Таблица 11 – Метрологические и технические характеристики, условия эксплуатации, средняя наработка на отказ

Наименование характеристики	Значение
Параметр шероховатости Ra плоских, лезвийных, цилиндрических, конических, призматических, радиусных измерительных поверхностей штангенциркулей по ГОСТ 2789-73, мкм, не более	0,32
Параметр шероховатости Ra измерительных поверхностей кромочных губок штангенциркулей по ГОСТ 2789-73, мкм, не более	0,63
Параметр шероховатости Ra плоской измерительной поверхности штангенциркулей модификации 118 исполнения 301А, плоской поверхности Т-образной губки штангенциркулей модификации 121 исполнения 501, 502, 503; 159 исполнения 302, 304, 306 по ГОСТ 2789-73, мкм, не более	0,63
Параметр шероховатости Ra торцевой поверхности штангенциркулей модификации 118 исполнения 301А, измерительной поверхности штангенциркулей модификации 043 исполнение 201; 041 исполнение 210, опорной поверхности Т-образной губки штангенциркулей модификации: 121 исполнения 501, 502, 503; 159 исполнения 302, 304, 306 по ГОСТ 2789-73, мкм, не более	1,6
Отклонение от плоскостности и прямолинейности плоских измерительных поверхностей губок штангенциркулей модификаций: - 111 исполнения 502Т2, 901; 112 исполнения 141, 141-1, 142, 142-1, 143, 144, 181, 181-1, 181-2, 181-3, 181-4, 182, 182-1, 182-2, 182-3, 182-4, 211, 211-1, 212, 212-1, 212-2, 213, 231-1, 661, 662, 663; 113 исполнения 111, 112, 113, 201; 115 исполнение 431, 463-9, 463-10, 463-12, 463-14, 463-1-9, 463-1-10, 463-1-12, 463-1-14; 142 исполнения 510, 510-1, 520, 520-1; 117 исполнения 101, 102, 103, 105; 116 исполнения 101, 102, 103; 119 исполнения 201, 202, 203; 145 исполнения 203КУ, 205КУ; 149 исполнения 252К*, 254К*, 256К*, 522, 524; 174 исполнение 144А; 177 исполнения 132, 134; 118 исполнение 301А, мм, не более - 121 исполнения 501, 502, 503; 159 исполнения 302, 304, 306, мм, не более	0,006 0,01
Отклонение от прямолинейности торца штанги штангенциркулей модификаций: 112 исполнение 211, 211-1, 212, 212-1, 213, 213-1, 661, 662, 663; 113 исполнение 111, 112, 113, 201; 115 исполнение 431; 144 исполнения 201К, 201-1К, 202К, 202-1К, 203К, 203-1К; 145 исполнения 221К, 222К, 223К, 225К; 173 исполнение 132; 174 исполнения 132-0, 132, 134-1, 144А, 332, 334, 334-1; 175 исполнения 132-0, 132, 134, 134-1, 134-2, 332, 332-0, 334, 334-1, 334-2, 336, 336-1, 336-2, 336-3, 336-4, 632, 832, 834 836; 177 исполнения 132, 134; 188 исполнение 301А, мм, не более	0,01
Отклонение от параллельности плоских измерительных поверхностей губок для измерений наружных размеров штангенциркулей модификаций: 111 исполнения 502Т2, 901; 112 исполнения 141, 141-1, 142, 142-1, 143, 144, 181, 181-1, 181-2, 181-3, 181-4, 182, 182-1, 182-2, 182-3, 182-4, 211, 211-1, 212, 212-1, 213, 213-1, 661, 662, 663; 113 исполнения 111, 112, 113, 201; 115 исполнения 431, 463-9, 463-10, 463-12, 463-14, 463-1-9, 463-1-10, 463-1-12, 463-1-14; 117 исполнения 101, 102, 103, 105; 145 исполнения 203КУ, 205КУ; 149 исполнения 522, 524; 177 исполнения 132, 134; 118 исполнение 301А мм, не более	0,01
Отклонение от параллельности плоских измерительных поверхностей губок для измерений внутренних размеров штангенциркулей модификаций: 113 исполнения 101, 101-1, 101-2, 102, 102-1, 102-2, 103, 103-1, 103-2, 105, 105-1,	0,01

Продолжение таблицы 11

Наименование характеристики	Значение
105-2; 173 исполнение 132, мм, не более	
Диапазон измерений линейки штангенциркулей модификации 159 исполнения 302, 304, 306, мм	от 0 до 10
Отклонение от номинального значения длины шкалы линейки Т-образной губки штангенциркулей модификации 159 исполнения 302, 304, 306, мм	$\pm 0,3$
Отклонение угла 46° между плоскими и конусными измерительными поверхностями губок штангенциркулей модификации 145 исполнения 203KY, 205KY	$\pm 0,2^\circ$
Отклонение угла скоса θ измерительной плоскости штанги штангенциркулей модификации: 149 исполнения 220, 220-1, 220-2; 119 исполнения 420, 420-1, 420-2	$\pm 0,2^\circ$
Отклонение от номинального значения угла призматических измерительных губок штангенциркулей модификации 142 исполнения 510, 510-1, 520, 520-1	$\pm 0,2^\circ$
Отклонение от номинального значения угла V-образных измерительных губок штангенциркулей модификации 115 исполнения 463-9, 463-10, 463-12, 463-14, 463-1-9, 463-1-10, 463-1-12, 463-1-14	$\pm 0,2^\circ$
Номинальный размер сдвинутых до соприкосновения губок для измерений внутренних размеров штангенциркулей модификаций: 111 исполнение 502T2, мм 112 исполнения 661, 662, 663, мм 145 исполнение 302K, мм	10 5 4
Отклонение от параллельности образующих измерительных поверхностей губок для внутренних измерений от номинального размера: - при первичной поверке, мм - при периодической поверке, мм	0,01 0,02
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, $^\circ\text{C}$ - относительная влажность воздуха, %, не более	от +15 до +25 80
Средний срок службы, лет, не менее	3
Средняя наработка на отказ, условных измерений***	15000
Примечание: * - для губки с плоской измерительной поверхностью, ** - верхние губки должны быть выставлены на размер 10 мм, *** - под условным измерением понимают перемещение рамки по штанге до контакта измерительных поверхностей с объектом измерения. При этом перемещение рамки должно быть не менее верхнего предела измерения штангенциркуля.	

Таблица 12 – Габаритные размеры и масса

Мод.	Исп.	Вылет губок, мм, не более		Габаритные размеры (Ш × Д × В), мм, не более	Масса, кг, не более
		нижних	верхних		
145	221К	28	-	16×236×60	0,155
	222К	48	-	16×286×75	0,190
	223К	58	-	16×400×85	0,230
	225К	98	-	20×680×125	0,875
145	200АК	75	35	16×230×130	0,235
	202АК	75	35	17×258×130	0,255
	204АК	75	35	17×309×130	0,275
	206АК	75	35	17×409×130	0,315
145	302К	15	-	11×236×45	0,145
145	203KY	52	-	16×470×95	0,305
	205KY	52	-	20×600×95	0,410
144	201К	42	-	16×255×70	0,165
	201-1К	72	-	16×255×100	0,165
	202К	52	-	16×311×80	0,195
	202-1К	82	-	16×311×110	0,195
	203К	62	-	20×470×95	0,247
	203-1К	102	-	20×470×135	0,247
159	302	102*Г		16×250×105	0,165
	304	102*Г		16×300×105	0,175
	306	102*Г		16×400×105	0,200
146	105	18	-	16×240×45	0,190
159	354К	42	-	16×300×75	0,200
	358К	42	-	24×600×85	0,355
	362К	82	-	31×1100×95	0,850
149	252К	57	47	16×250×120	0,230
	254К	57	47	16×300×120	0,265
	256К	57	47	16×400×120	0,290
149	522	42	-	16×245×70	0,220
	524	42	-	16×245×70	0,235
142	180	52	-	18,5×175×85	0,130
	180-1	52	-	18,5×175×115	0,130
	181	52	-	18,5×225×155	0,130
149	210	15	18	10×130×40	0,075
149	220	-	-	16×175×45	0,140
	220-1	-	-	16×175×45	0,140
	220-2	-	-	16×175×45	0,140
142	510	50*	-	16×240×80	0,250
	510-1	50*	-	16×240×80	0,250
	520	40*	-	16×240×80	0,250
	520-1	40*	-	16×240×80	0,250
041	210	-	-	16×311×40	0,165

Продолжение таблицы 12

Мод.	Исп.	Вылет губок, мм, не более		Габаритные размеры (Ш × Д × В), мм, не более	Масса, кг, не более
		нижних	верхних		
175	132-0	40	-	16×236×75	0,195
	132	50	-	16×236×85	0,200
	134	40	-	16×286×75	0,230
	134-1	50	-	16×286×85	0,235
	134-2	60	-	16×286×95	0,240
175	332	37	-	16×236×65	0,175
	332-0	47	-	16×236×75	0,175
	334	38,5	-	16×286×65	0,235
	334-1	48,5	-	16×286×75	0,240
	334-2	58,5	-	16×286×85	0,290
	336	46,5	-	17×400×75	0,295
	336-1	56,5	-	17×400×85	0,300
	336-2	66,5	-	17×400×95	0,305
	336-3	76,5	-	17×400×105	0,305
	336-4	86,5	-	17×400×115	0,310
175	632	57	-	16×240×95	0,185
175	832	75	40	16×250×130	0,260
	834	75	40	17×300×130	0,310
	836	77	40	17×410×130	0,365
174	132-0	40	-	16×247×70	0,215
	132	50	-	16×247×80	0,215
	134-1	60	-	16×297×90	0,250
174	332	45	-	16×242×70	0,205
	334	55	-	16×306×80	0,280
	334-1	65	-	16×306×80	0,285
177	132	110	110	16×240×110	0,250
	134	120	120	16×290×120	0,275
173	132	77	-	16×250×100	0,270
174	144A	80	19,5	16×333×123	0,305
115	101	30	-	16×250×75	0,160
	101-1	60	-	16×250×105	0,165
	101-2	90	-	20×270×135	0,180
	102	40	-	16×310×85	0,185
	102-1	70	-	16×310×115	0,195
	102-2	100	-	20×320×145	0,210
	103	50	-	16×410×95	0,205
	103-1	80	-	16×410×125	0,225
	103-2	110	-	20×420×155	0,235
	105	90	-	24×680×135	0,260
	105-1	120	-	24×680×165	0,285
	105-2	150	-	24×680×195	0,310

Продолжение таблицы 12

Мод.	Исп.	Вылет губок, мм, не более		Габаритные размеры (Ш × Д × В), мм, не более	Масса, кг, не более
		нижних	верхних		
115	121	30	-	16×250×75	0,160
	121-1	60	-	16×250×105	0,165
	121-2	90	-	20×270×135	0,180
	122	40	-	16×310×85	0,185
	122-1	70	-	16×310×115	0,195
	122-2	100	-	20×320×145	0,210
	123	50	-	16×410×95	0,205
	123-1	80	-	16×410×125	0,225
	123-2	110	-	20×420×155	0,235
	125	90	-	24×680×135	0,260
	125-1	120	-	24×680×165	0,285
	125-2	150	-	24×680×195	0,310
115	111	30	-	16×240×75	0,160
	111-1	60	-	16×240×105	0,165
	111-2	90	-	20×291×135	0,180
	111-3	40	-	16×240×85	0,185
	111-40-3	40	-	16×240×75	0,185
	112	40	-	16×290×85	0,185
	112-1	70	-	16×290×115	0,205
	112-2	100	-	20×347×145	0,215
	113	50	-	16×400×95	0,240
	113-1	80	-	16×400×125	0,255
	113-2	110	-	20×453×155	0,270
	115	90	-	24×670×135	0,305
	115-1	120	-	24×670×165	0,335
	115-2	150	-	24×670×195	0,350
115	231	77	37	16×270×130	0,235
	232	77	37	16×320×130	0,255
	233	77	37	20×425×130	0,275
114	101	40	-	16×250×65	0,190
	101-1	70	-	16×250×95	0,215
	101-2	100	-	20×290×130	0,235
	102	50	-	16×310×80	0,225
	102-1	80	-	16×310×110	0,265
	102-2	110	-	20×340×140	0,315
	103	60	-	16×410×85	0,235
	103-1	100	-	20×440×130	0,310
	103-2	150	-	24×490×185	0,365
	105	100	-	24×690×140	0,460
	105-1	150	-	24×690×190	0,490

Продолжение таблицы 12

Мод.	Исп.	Вылет губок, мм, не более		Габаритные размеры (Ш × Д × В), мм, не более	Масса, кг, не более
		нижних	верхних		
114	105-2	200	-	24×690×240	0,525
114	111	40	-	16×250×65	0,165
	111-1	70	-	16×250×95	0,170
	111-2	100	-	20×290×130	0,185
	112	50	-	16×310×80	0,190
	112-1	80	-	16×310×110	0,200
	112-2	110	-	20×340×140	0,215
	113	60	-	16×410×85	0,210
	113-1	100	-	20×440×130	0,230
	113-2	150	-	24×490×185	0,240
	115	100	-	24×690×140	0,265
	115-1	150	-	24×690×190	0,290
	115-2	200	-	24×690×240	0,315
115	453	77	38	17×410×135	0,170
115	431	40	16	16×236×70	0,170
113	201	40	47	16×236×100	0,135
117	101	110	110	17×249×110	0,225
	102	120	120	17×299×120	0,305
	103	130	130	17×399×130	0,415
	105	210	210	24×685×210	0,925
112	211	40	21	16×236×85	0,175
	211-1	40	26	16×236×90	0,175
	212	50	24	16×286×95	0,205
	212-1	50	32	16×286×100	0,205
	213	60	26	16×400×110	0,280
	213-1	60	36	16×400×115	0,280
113	101	60	-	16×250×100	0,195
	101-1	90	-	16×250×130	0,195
	101-2	150	-	24×350×190	0,205
	102	75	-	16×305×115	0,215
	102-1	100	-	16×305×140	0,230
	102-2	150	-	24×400×190	0,240
	103	90	-	16×410×130	0,275
	103-1	120	-	24×500×160	0,285
	103-2	150	-	24×500×190	0,295
	105	100	-	24×700×140	0,355
	105-1	150	-	24×700×190	0,370
	105-2	200	-	24×700×240	0,400
111	901	40	-	16×245×70	0,245
112	141	60	-	16×245×90	0,220

Продолжение таблицы 12

Мод.	Исп.	Вылет губок, мм, не более		Габаритные размеры (Ш × Д × В), мм, не более	Масса, кг, не более
		нижних	верхних		
112	141-1	125	-	20×270×160	0,270
	142	95	-	16×310×125	0,290
	142-1	165	-	24×380×205	0,375
	143	145	-	20×420×180	0,480
	144	175	-	24×680×215	0,640
112	181	-	55	13×140×88	0,040
	181-1	-	85	13×140×118	0,045
	181-2	-	105	13×140×138	0,050
	181-3	-	155	24×180×195	0,055
	181-4	-	205	24×180×245	0,060
	182	-	55	13×170×88	0,050
	182-1	-	85	13×170×118	0,055
	182-2	-	105	13×170×138	0,060
	182-3	-	155	24×210×195	0,065
	183-4	-	205	24×210×245	0,070
114	121A	-	93	16×178×120	0,175
	122A	-	93	16×230×120	0,205
	123A	-	93	16×266×120	0,240
113	163	85	-	20×445×130	0,310
	164	110	-	20×570×145	0,395
	165	115	-	24×710×155	0,460
121	501	102*Г		17×275×102	0,165
	502	102*Г		17×325×102	0,175
	504	102*Г		17×430×102	0,200
112	661	40	19,5	16×236×80	0,175
	662	50	19,5	16×286×93	0,225
	663	60	21,5	16×400×105	0,315
043	201	-	-	16×311×40	0,200
115	151	4	-	12,5×236×40	0,130
	151-1	4	-	12,5×260×40	0,140
	152	4	-	12,5×310×40	0,155
	153	5	-	15×466×40	0,175
115	170	25	16	16×232×65	0,175
	171	25	16	16×258×65	0,190
	172	30	16,5	16,5×312×70	0,220
	173	30	16,5	16,5×420×70	0,265
114	330	40	-	16×200×70	0,160
115	473	83	-	16×350×110	0,205
	475	103	-	20×640×130	0,315
115	188	15	-	16×210×50	0,165

Продолжение таблицы 12

Мод.	Исп.	Вылет губок, мм, не более		Габаритные размеры (Ш × Д × В), мм, не более	Масса, кг, не более
		нижних	верхних		
115	188-1	15	-	16×220×50	0,165
111	500-T1	58	-	17×415×90	0,160
	504T1	102	-	24×670×140	0,160
116	101	46	-	16×250×75	0,200
	102	56	-	16×300×85	0,240
	103	66	-	16×400×95	0,280
113	111	40	45	16×236×110	0,175
	112	50	50	16×286×125	0,225
	113	60	45	16×400×135	0,370
115	101B	37,5	-	16×250×66	0,170
	101B-1	37	-	16×250×66	0,170
	101B-2	41	-	16×250×70	0,170
	101B-3	37,5	-	16×250×66	0,170
	101B-4	37,5	-	16×250×66	0,170
	101B-5	37,5	-	16×250×66	0,170
111	502T2	60	170	24×500×250	0,385
119	201	60	50	16×250×140	0,325
	202	60	50	16×300×140	0,360
	203	60	50	16×400×140	0,405
119	151	64	-	70×280×45	0,175
	152	64	-	70×330×45	0,210
	153	64	-	70×430×45	0,240
119	111	60	-	16×241×60	0,195
	111-1	100	-	16×246×100	0,205
	112	60	-	16×290×60	0,255
	112-1	100	-	16×295×100	0,265
	113	60	-	16×390×60	0,320
	113-1	100	-	16×395×100	0,325
	115	80	-	24×705×80	0,515
	120	125	-	31×1240×125	1,250
	120-1	125	-	31×1240×125	1,265
119	101	35	-	16×426×70	0,155
	102	35	-	16×526×70	0,175
	103	35	-	16×726×70	0,195
119	420	-	-	16×150×45	0,140
	420-1	-	-	16×150×45	0,140
	420-2	-	-	16×150×45	0,140
118	301A	130	-	16×245×165	0,230
115	463-9	50	-	17×410×80	0,295
	463-10	50	-	17×410×80	0,295

Продолжение таблицы 12

Мод.	Исп.	Вылет губок, мм, не более		Габаритные размеры (Ш × Д × В), мм, не более	Масса, кг, не более
		нижних	верхних		
115	463-12	50	-	17×410×80	0,295
	463-14	50	-	17×410×80	0,295
	463-1-9	60	-	17×410×90	0,320
	463-1-10	60	-	17×410×90	0,320
	463-1-12	60	-	17×410×90	0,320
	463-1-14	60	-	17×410×90	0,320
118	455	65**	-	24×700×50**	0,350**
118	412	130**	130**	16×286×60**	0,240**
	413	130**	130**	17×400×60**	0,290**
115	441A	55	-	16×250×85	0,190**
	442A	95	-	16×310×125	0,210**
	443A	110	-	16×410×140	0,230**
	445Z-A	150	-	24×680×185	0,315**
Примечание: * ^г – длина Т-образных измерительных губок; * – длина измерительных поверхностей призматических губок; ** - длина измерительных губок, габаритный размер, вес указаны без учета линейных размеров сменных губок					

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 13 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Комплектность
Штангенциркуль специальный GuangLu	-	1 шт.
Источник питания ¹⁾	-	1 шт.
Комплект сменных измерительных губок (вставок) ²⁾	-	1 компл.
Комплект ограничителей 1 и 2 типа ³⁾	-	1 компл.
Футляр	-	1 шт.
Паспорт	-	1 экз.
Сменные губки (вставки) для штангенциркулей модификаций: 115 исполнения 441A, 442A, 443A, 445Z-A; 118 исполнения 412, 413, 455 ⁴⁾	-	По заказу
Примечания:		
1) – только для штангенциркулей с цифровым отсчетным устройством		
2) – только для штангенциркулей модификаций: 115 исполнения 441A, 442A, 443A, 445Z-A; 118 исполнения 412, 413, 455		
3) – только для штангенциркулей модификаций: 041 исполнение 210; 043 исполнение 201		
4) – сменные вставки поставляются отдельно от штангенциркулей. Их количество определяется в соответствии с заказом потребителя и может варьироваться от одной и более.		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 7 «Заметки по эксплуатации, порядок работы, поверка» паспорта штангенциркулей.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 29 декабря 2018 г. № 2840 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений длины в диапазоне от $1 \cdot 10^{-9}$ до 100 м и длин волн в диапазоне от 0,2 до 50 мкм»;

Стандарт предприятия Guilin Guanglu Measuring Instrument Co., Ltd, Китай «Штангенциркули специальные GuangLu».

Правообладатель

Guilin Guanglu Measuring Instrument Co., Ltd, Китай

Адрес: No. 27 Chang Feng Road, High-Speed Rail Economic Industrial Zone, Guilin, 541213, Guangxi, China

Изготовитель

Guilin Guanglu Measuring Instrument Co., Ltd, Китай

Адрес: No. 27 Chang Feng Road, High-Speed Rail Economic Industrial Zone, Guilin, 541213, Guangxi, China

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью Региональный метрологический центр «Калиброн»

(ООО РМЦ «Калиброн»)

Адрес: 111524, г. Москва, ул. Электродная, д. 2, стр. 23

Телефон: +7 (495) 796-92-75

Web-сайт: <https://calibronrmc.ru/>

E-mail: info@calibronrmc.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц RA.RU.314442

Регистрационный № 98385-26

Лист № 1
Всего листов 9

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Термогигрометры Verdo

Назначение средства измерений

Термогигрометры Verdo (далее – термогигрометры) предназначены для измерений относительной влажности, температуры и абсолютного давления окружающей среды.

Описание средства измерений

Принцип действия термогигрометров основан на измерении и преобразовании сигналов измерительных преобразователей температуры, относительной влажности и абсолютного давления с дальнейшим отображением текущих значений на дисплее.

Принцип действия измерительных встроенных преобразователей температуры термогигрометров основан на свойстве полупроводниковых чувствительных элементов изменять электрическое сопротивление с изменением температуры.

Принцип действия измерительных выносных преобразователей температуры термогигрометров основан на явлении возникновения термоэлектродвижущей силы электрической цепи, состоящей из двух разнородных сплавов (термоэлектродов), при помещении чувствительного элемента в среду, отличную от среды корпуса термогигрометра.

Принцип действия измерительных преобразователей относительной влажности термогигрометров основан на зависимости диэлектрической проницаемости влагочувствительного слоя от количества сорбированной влаги и последующем измерении емкости.

Принцип действия измерительных преобразователей атмосферного давления основан на механической деформации кварцевой мембраны при изменении давления окружающей среды. Мембрана деформирует силочувствительный резонатор, что приводит к девиации его резонансной частоты пропорционально измеряемому давлению.

Термогигрометры выпускаются в девяти исполнениях ТН2101, ТН2102, ТН2103, ТН2104, ТН2201, ТН2202, ТН3101, ТН3102, ТН3103, отличающихся метрологическими и техническими характеристиками.

Термогигрометры исполнений ТН2101, ТН2102, ТН2103, ТН2104, ТН2201, ТН3101, ТН3102, ТН3103 конструктивно выполнены из пластмассового корпуса, с встроенными в него преобразователями температуры, преобразователями относительной влажности воздуха и ЖК-дисплея, а исполнение ТН2202 имеет выносной преобразователь температуры. Модификации термогигрометров различаются габаритными размерами и массой корпуса, наличием или отсутствием выносного зонда.

Исполнение ТН2101 конструктивно состоит из цифрового модуля и выносного зонда, со встроенными в него преобразователем температуры и преобразователем относительной влажности воздуха.

Серийный номер наносится на маркировочную наклейку типографским методом в виде цифрового или буквенно-цифрового кода.

Общий вид термогигрометров с указанием места нанесения знака утверждения типа, места нанесения серийного номера представлен на рисунке 1. Нанесение знака поверки на термогигрометры не предусмотрено. Пломбирование мест настройки (регулировки) термогигрометров не предусмотрено.

Цветовая гамма корпуса термогигрометров может быть изменена по решению изготовителя в одностороннем порядке.



а) Исполнение TH2101



б) Исполнение TH2102



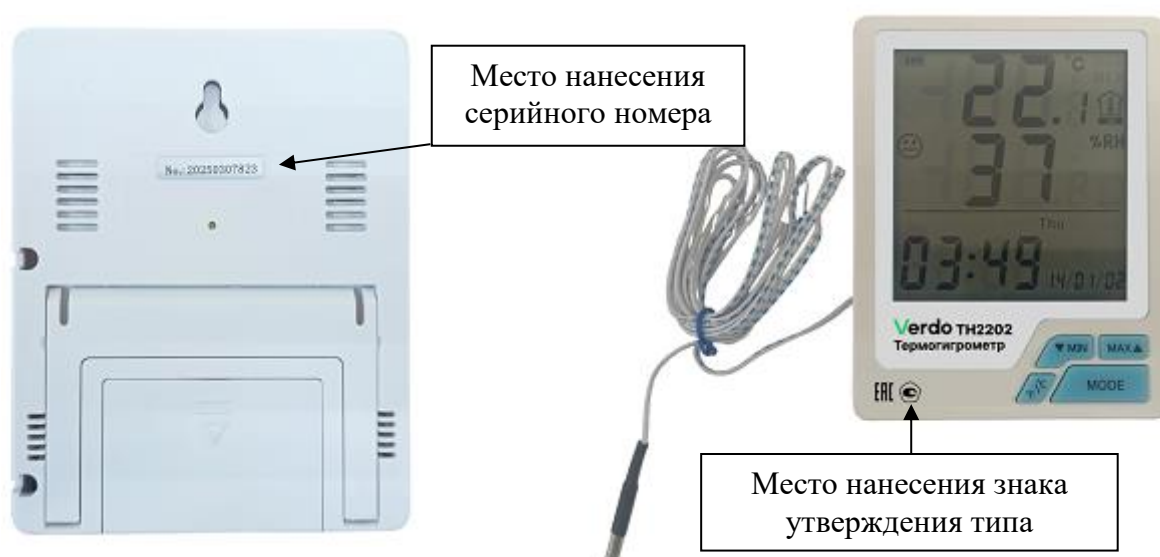
в) Исполнение TH2103



г) Исполнение TH2104



д) Исполнение TH2201



е) Исполнение TH2202



ж) Исполнение TH3101



з) Исполнение TH3102



и) Исполнение TH3103

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

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) термогигрометров является встроенным.

ПО устанавливается на предприятии изготовителя, недоступно пользователю и не подлежит изменению на протяжении всего времени функционирования термогигрометров.

Конструкция термогигрометров исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию.

ПО является метрологически значимым.

Метрологические характеристики термогигрометров нормированы с учетом влияния ПО.

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

Идентификационные данные метрологически значимого ПО термогигрометров приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные	Значение
Идентификационное наименование ПО	-
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	1.0
Цифровой идентификатор ПО	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений температуры окружающего воздуха, °С, для исполнений: - ТН2101 - ТН2102, ТН2103 - ТН2104 - ТН2201 - ТН2202 - с встроенным преобразователем температуры - с выносным преобразователем температуры - ТН3101 - с встроенным преобразователем температуры - с выносным преобразователем температуры - ТН3102, ТН3103	от -35 до +100 от -20 до +70 от -30 до +70 от -20 до +60 от +20 до +60 от -50 до +100 от -30 до +65 от -40 до +125 от -30 до +65
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры окружающего воздуха, °С, для исполнений: - ТН2101 - в диапазоне от -35 °С до -10 °С включ. и св. +70 °С до +100 °С включ. - в диапазоне св. -10 °С до +70 °С включ. - ТН2102, ТН2103 - ТН2104 - в диапазоне от -30 °С до -10 °С включ. - в диапазоне св. -10 °С до +70 °С включ. - ТН2201 - в диапазоне от -20 °С до 0 °С включ. - в диапазоне св. 0 °С до +60 °С включ. - ТН2202 - с встроенным преобразователем температуры - в диапазоне от -20 °С до 0 °С включ. - в диапазоне св. 0 °С до +60 °С включ. - с выносным преобразователем температуры - в диапазоне от -50 °С до 0 °С включ. - в диапазоне св. 0 °С до +100 °С включ. - ТН3101 - с встроенным преобразователем температуры - в диапазоне от -30 °С до -10 °С включ. - в диапазоне св. -10 °С до +65 °С включ. - с выносным преобразователем температуры - в диапазоне от -40 °С до -10 °С включ. - в диапазоне св. -10 °С до +125 °С включ. - ТН3102, ТН3103	±1,0 ±0,5 ±1,0 ±1,0 ±0,5 ±1,0 ±2,0 ±1,0 ±2,0 ±1,0 ±2,0 ±1,0 ±2,0 ±0,5 ±0,3 ±0,5 ±0,3

Наименование характеристики	Значение
- в диапазоне от -30 °С до -10 °С включ. - в диапазоне св. -10 °С до +65 °С включ.	±0,5 ±0,3
Диапазон измерений относительной влажности окружающего воздуха, % ТН2201 и ТН2202 ТН2101, ТН2102, ТН2103, ТН2104, ТН3101, ТН3102, ТН3103	от 20 до 95 от 10 до 95
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений относительной влажности окружающего воздуха, %, для исполнений: - ТН2101 - в диапазоне от 10 % до 20 % включ. и св. 80 % до 95 % включ. - в диапазоне св. 20 % до 40 % включ. и св. 60 % до 80 % включ. - в диапазоне св. 40 % до 60 % включ. - ТН2102 - в диапазоне от 10 % до 20 % включ. и св. 80 % до 95 % включ. - в диапазоне св. 20 % до 40 % включ. и св. 60 % до 80 % включ. - в диапазоне св. 40 % до 60 % включ. - ТН2103 - в диапазоне от 10 % до 20 % включ. и св. 80 % до 95 % включ. - в диапазоне св. 20 % до 40 % включ. и св. 60 % до 80 % включ. - ТН2104 - в диапазоне от 10 % до 20 % включ. и св. 80 % до 95 % включ. - в диапазоне св. 20 % до 40 % включ. и св. 60 % до 80 % включ. - в диапазоне св. 40 % до 60 % включ. - ТН2201 и ТН2202 - в диапазоне от 20 % до 50 % включ. и св. 80 % до 95 % включ. - в диапазоне св. 50 % до 80 % включ. - ТН3101 - ТН3102 - в диапазоне от 10 % до 90 % включ. - в диапазоне св. 90 % до 95 % включ. - ТН3103 - в диапазоне от 10 % до 60 % включ. - в диапазоне св. 60 % до 90 % не включ. - в диапазоне от. 90 % до 95 % включ.	±4,0 ±3,0 ±2,0 ±4,0 ±3,0 ±2,5 ±5,0 ±3,0 ±3,5 ±3,0 ±2,5 ±5,0 ±3,0 ±4,0 ±3,0 ±4,0 ±5,0 ±3,0 ±4,0
Диапазон измерений абсолютного давления для исполнения ТН3102, гПа	от 300 до 1100
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений абсолютного давления для исполнения ТН3102, гПа	±1

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон показаний относительной влажности, % - ТН2201, ТН2202 - ТН2101, ТН2102, ТН2103, ТН2104, ТН3101, ТН3102, ТН3103 Условия эксплуатации: – температура окружающей среды, °С, для исполнений: - ТН2101	от 20 до 99 от 0 до 100

Наименование характеристики	Значение
- для выносного зонда - для цифрового модуля - ТН2102, ТН2103 - ТН2104 - ТН2201, ТН2202 - ТН3101, ТН3102, ТН3103	- от -35 до +100 - от +10 до +50 - от -20 до +70 - от -30 до +70 - от -20 до +60 - от -30 до +65
Габаритные размеры (высота × ширина × длина), мм, не более, для исполнений: - ТН2101 - ТН2102 - ТН2103 - ТН2104 - ТН2201, ТН2202 - ТН3101, ТН3102 - ТН3103	185×66×33 158×62×32 168×56×31 166×55×38 120×100×25 96×108×20 137×55×28
Масса, г, не более, для исполнений: - ТН2101 - ТН2102 - ТН2103 - ТН2104 - ТН2201, ТН2202 - ТН3101, ТН3102 - ТН3103	237 151 75 88 190 121 78

Таблица 4 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет	8
Средняя наработка на отказ, ч	30000

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе «Методика измерений» руководства по эксплуатации.

Знак утверждения типа

наносится на корпус термогигрометра методом шелкографии и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Термогигрометр Verdo	— ¹⁾	1 шт.
Руководство по эксплуатации	— ¹⁾	1 экз.
¹⁾ – обозначение исполнения в соответствии с заказом.		

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 января 2026 года № 147 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений температуры»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 06 декабря 2019 г. № 2900 «Государственная поверочная схема для средств измерений абсолютного давления в диапазоне от $1 \cdot 10^{-1}$ до $1 \cdot 10^{-7}$ »;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 21 ноября 2023 г. № 2415 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений влажности газов и температуры конденсации углеводородов»

«Термогигрометры Verdo. Стандарт предприятия», Shenzhen Flus Technology Co., Ltd., Китай.

Правообладатель

Shenzhen Flus Technology Co., Ltd., Китай

Адрес: 2nd Floor, Kangtian Building & 3rd floor Lantain Building, Fountain Science Park, Pingan Road, Pinghu Town, Longgang District, Shenzhen China 518511

Web-сайт: www.szflus.com

E-mail: manager@szflus.com

Телефон: +86 755 896 88 122

Изготовитель

Shenzhen Flus Technology Co., Ltd., Китай

Адрес: 2nd Floor, Kangtian Building & 3rd floor Lantain Building, Fountain Science Park, Pingan Road, Pinghu Town, Longgang District, Shenzhen China 518511

Web-сайт: www.szflus.com

E-mail: manager@szflus.com

Телефон: +86 755 896 88 122

Испытательный центр

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

Адрес юридического лица: 117105, г. Москва, ш. Варшавское, д. 1А, пом. 2/П

Адрес места осуществления деятельности: 117630, г. Москва, ш. Старокалужское, д. 62, эт. 1, помещ. I, ком. 55, 72, 73, 74, 75

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314471

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от « 29 » апреля 2026 г. № 822

Регистрационный № 98386-26

Лист № 1
Всего листов 8

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Комплекс программно-технический АСУТП энергоблока № 3 филиала «Костромская ГРЭС» АО «Интер РАО-Электрогенерация»

Назначение средства измерений

Комплекс программно-технический АСУТП энергоблока № 3 филиала «Костромская ГРЭС» АО «Интер РАО-Электрогенерация» (далее – комплекс) предназначен для измерений сигналов силы постоянного тока, частоты, сигналов от термоэлектрических преобразователей (термопар) и термопреобразователей сопротивления.

Описание средства измерений

Принцип действия комплекса основан на непрерывном измерении и обработке при помощи комплекса программно-технического ПЛК-ИНКОНТ (рег. № 95755-25) (далее – ПТК ПЛК-ИНКОНТ) входных сигналов, поступающих по измерительным каналам (далее – ИК) от первичных измерительных преобразователей, технологического оборудования, термопреобразователей сопротивления и термопар, преобразовании цифрового кода в значения измеряемых физических величин, отображаемых и архивируемых на компьютере рабочей станции оператора.

Комплекс входит в состав автоматизированной системы управления технологическими процессами энергоблока № 3 филиала «Костромская ГРЭС» АО «Интер РАО-Электрогенерация» и обеспечивает измерение параметров, визуализацию и хранение полученной измерительной информации, выполнение вычислений и реализацию алгоритмов управления, контроль и хранения значений технологических параметров оборудования и энергоносителей (воды, перегретого и насыщенного пара, воздуха, газа, тепловой и электрической энергии), потребляемых или получаемых в процессе работы энергоблока.

В состав комплекса входят:

- шкафы, укомплектованные техническими средствами автоматизации (резервируемые модули процессорные CU01; преобразователи и модули ввода/вывода аналоговых сигналов в соответствии с реализованной структурой ИК, приведенной в таблице 1; модули коммутатора CP02, модули блока питания PS02, адаптеры и блоки промежуточных клемм);
- линии связи, соединяющие модули ввода/вывода аналоговых сигналов с первичными измерительными преобразователями, технологическим оборудованием, термопреобразователями сопротивления и термопарами;
- шкаф серверов и сетевых компонентов;
- шкаф информационной безопасности;
- шкаф электрической части системы регулирования;
- рабочие станции оператора.

Перечень и структура ИК, входящих в состав комплекса, приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень и структура ИК, входящих в состав комплекса

Тип ИК	Промежуточные (нормирующие) преобразователи	Модули ввода/вывода аналоговых сигналов
ИК сигналов силы постоянного тока	— Преобразователи сигналов измерительные нормирующие НПСИ серии NNN (рег. № 72891-18) исполнения НПСИ-230- УНТ-0С-24-МО (далее – НПСИ-230-УНТ- 0С-24-МО)	Модули ввода аналоговых сигналов напряжения и силы постоянного тока AI8G-XX ПТК ПЛК-ИНКОНТ (далее – AI8G-XX)
ИК сигналов частоты	—	Модули измерения частоты FI4-01 ПТК ПЛК-ИНКОНТ (далее – FI4-01)
ИК сигналов термопреобразователей сопротивления	—	Модули ввода аналоговых сигналов от термопар и термопреобразователей сопротивления AI8T-XX ПТК ПЛК-ИНКОНТ (далее – AI8T-XX)
ИК сигналов термопар	—	AI8T-XX
Примечание – Символы XX в обозначении модулей ввода/вывода аналоговых сигналов означают вариант конструктивного исполнения, не влияющего на метрологические характеристики, и могут принимать значения от 0 до 9.		

Комплекс осуществляет измерение параметров технологического процесса следующим образом:

- аналоговые сигналы силы постоянного тока от первичных измерительных преобразователей и технологического оборудования поступают по линиям связи на входы модулей AI8G-XX (часть сигналов поступает через НПСИ-230-УНТ-0С-24-МО);
- сигналы частоты от первичных измерительных преобразователей поступают по линиям связи на входы модулей FI4-01;
- сигналы от термопреобразователей сопротивления и термопар поступают по линиям связи на входы модулей AI8T-XX;
- цифровые коды, преобразованные в значения измеряемых физических величин посредством процессорных модулей под управлением прикладного программного обеспечения комплекса, и данные с интерфейсных входов отображаются на мнемосхемах мониторов рабочих станций операторов в виде числовых значений, графиков и трендов, текстов, рисунков и цветовой окраски элементов мнемосхем, а также интегрируются в базу данных комплекса.

К данному типу средства измерений относится комплекс с заводским номером 3840.

Заводской номер комплекса в виде цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр, нанесен методом лазерной гравировки на маркировочную табличку, расположенную на двери шкафа управления. Места нанесения заводского номера и знака утверждения типа на маркировочной табличке приведены на рисунке 1.

Общий вид шкафов комплекса и порядка размещения технических средств автоматизации в шкафу представлен на рисунке 2.



Рисунок 1 – Места нанесения заводского номера и знака утверждения типа на маркировочной табличке



Рисунок 2 – Общий вид шкафов комплекса и порядка размещения технических средств автоматизации в шкафу

Конструкция комплекса и условия эксплуатации комплекса не предусматривают нанесение знака поверки.

Защита комплекса от несанкционированного доступа обеспечивается путем запираания шкафов на специализированные встроенные замки. Пломбирование комплекса не предусмотрено.

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) комплекса обеспечивает выполнение логических и вычислительных операций по сбору, обработке, хранению, управлению, передачи и предоставления данных. ПО комплекса реализовано на базе ПО ПТК ПЛК-ИНКОНТ (ПО модулей ввода/вывода аналоговых сигналов, общесистемное ПО, среда исполнения и прикладное ПО).

Метрологически значимая часть ПО комплекса находится во встроенном ПО модулей ввода/вывода аналоговых сигналов. Встроенное ПО устанавливается в энергонезависимую память модулей в производственном цикле на заводе изготовителе и является недоступным для изменения конечным пользователем в процессе эксплуатации. Возможности, средства и интерфейсы для изменения встроенного ПО модулей для конечного пользователя отсутствуют.

Общесистемное ПО реализовано на базе лицензированной операционной системы специального назначения Astra Linux SE. Операционная система специального назначения Astra Linux SE вместе с программным комплексом ПК «ИНКОНТ» обеспечивают взаимодействие прикладного ПО с модулями ввода/вывода аналоговых сигналов и операционной системой. Прикладное ПО разрабатывается пользователем и загружается в среду исполнения. Общесистемное ПО не влияет на метрологически значимую часть ПО комплекса.

Таблица 2 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ПК «ИНКОНТ»
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.0
Цифровой идентификатор ПО	–

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

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Метрологические характеристики ИК комплекса

Тип ИК	Диапазон измерений	Тип промежуточного (нормирующего) преобразователя	Тип модуля ввода/вывода аналоговых сигналов	Пределы допускаемой погрешности
ИК сигналов силы постоянного тока	от -5 до +5 мА	НПСИ-230-УНТ-0С-24-МО	AI8G-XX	$\gamma: \pm 0,51 \%$
	от 0 до 5 мА	—	AI8G-XX	$\gamma: \pm 1 \%$
	от 4 до 20 мА			$\gamma: \pm 0,25 \%$
ИК сигналов частоты	от 2 до 4000 Гц	—	FI4-01	$\Delta: \pm 0,65 \text{ Гц}$
ИК сигналов термопреобразователей сопротивления	Сигналы (Ом) термопреобразователей сопротивления с НСХ 46П ¹⁾ ($\alpha=0,00391 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$) в диапазонах измерений: от 0 °С до +200 °С, от 0 °С до +300 °С, от 0 °С до +400 °С, от -50 °С до +650 °С ²⁾	—	AI8T-XX	$\Delta: \pm 0,7 \text{ }^{\circ}\text{C}^{(3)}$ $\Delta: \pm 0,7 \text{ }^{\circ}\text{C}^{(4)}$
	Сигналы (Ом) термопреобразователей сопротивления с НСХ 50П ⁵⁾ ($\alpha=0,00391 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$) в диапазонах измерений: от 0 °С до +100 °С, от 0 °С до +200 °С, от 0 °С до +300 °С, от 0 °С до +400 °С, от -50 °С до +100 °С, от -50 °С до +850 °С ²⁾			$\Delta: \pm 0,7 \text{ }^{\circ}\text{C}^{(3)}$ $\Delta: \pm 0,95 \text{ }^{\circ}\text{C}^{(4)}$
	Сигналы (Ом) термопреобразователей сопротивления с НСХ 50М ⁵⁾ ($\alpha=0,00428 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$) в диапазонах измерений: от 0 °С до +100 °С, от 0 °С до +150 °С, от 0 °С до +200 °С, от -50 °С до +50 °С, от -50 °С до +200 °С ²⁾			$\Delta: \pm 0,5 \text{ }^{\circ}\text{C}^{(3)}$ $\Delta: \pm 0,65 \text{ }^{\circ}\text{C}^{(4)}$
	Сигналы (Ом) термопреобразователей сопротивления с НСХ 53М ⁶⁾ ($\alpha=0,00426 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$) в диапазонах измерений: от 0 °С до +100 °С, от -50 °С до +100 °С, от -50 °С до +180 °С ²⁾			$\Delta: \pm 0,5 \text{ }^{\circ}\text{C}^{(3)}$ $\Delta: \pm 0,65 \text{ }^{\circ}\text{C}^{(4)}$

Продолжение таблицы 3

Тип ИК	Диапазон измерений	Тип промежуточного (нормирующего) преобразователя	Тип модуля ввода/вывода аналоговых сигналов	Пределы допускаемой погрешности
ИК сигналов термопреобразователей сопротивления	Сигналы (Ом) термопреобразователей сопротивления с НСХ Pt100 ⁵⁾ ($\alpha=0,00385\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$) в диапазонах измерений: от 0 °С до +100 °С, от 0 °С до +150 °С, от -50 °С до +850 °С ²⁾	—	AI8T-XX	$\Delta: \pm 0,5\text{ }^{\circ}\text{C}^{3)}$ $\Delta: \pm 0,7\text{ }^{\circ}\text{C}^{4)}$
ИК сигналов термопар	Сигналы (мВ) термопар типа ТХА(К) ⁷⁾ в диапазонах измерений: от 0 °С до +300 °С, от 0 °С до +400 °С, от 0 °С до +600 °С, от 0 °С до +800 °С, от 0 °С до +1200 °С, от 0 °С до +1300 °С ²⁾	—	AI8T-XX	$\Delta: \pm 0,95\text{ }^{\circ}\text{C}^{8)}$
	Сигналы (мВ) термопар типа ТХК(Л) ⁷⁾ в диапазонах измерений: от 0 °С до +300 °С, от 0 °С до +400 °С, от 0 °С до +600 °С, от 0 °С до +800 °С ²⁾			$\Delta: \pm 0,95\text{ }^{\circ}\text{C}^{8)}$

¹⁾ НСХ для платиновых термопреобразователей сопротивления градуировки 21 ($R_0=46\text{ Ом}$).

²⁾ Указаны максимальные диапазоны измерений для ИК сигналов термопреобразователей сопротивления и термопар (диапазон измерений ИК зависит от диапазона измерений используемого термопреобразователя сопротивления или термопары и настроек ИК).

³⁾ При 4-х проводной схеме подключения термопреобразователей сопротивления.

⁴⁾ При 3-х проводной схеме подключения термопреобразователей сопротивления.

⁵⁾ НСХ в соответствии с ГОСТ 6651–2009.

⁶⁾ НСХ для медных термопреобразователей сопротивления градуировки 23 ($R_0=53\text{ Ом}$).

⁷⁾ НСХ в соответствии с ГОСТ Р 8.585–2001.

⁸⁾ Пределы допускаемой погрешности измерений ИК сигналов термопар указаны без учета погрешности компенсации температуры свободных (холодных) концов термопар.

Примечание – Приняты следующие обозначения и сокращения:

α – температурный коэффициент термопреобразователей сопротивления, $^{\circ}\text{C}^{-1}$;

γ – пределы допускаемой приведенной погрешности, % (нормирующим значением принята разность между максимальным и минимальным значениями диапазона измерений);

Δ – пределы допускаемой абсолютной погрешности, в единицах измерений физической величины;

R_0 – номинальное сопротивление термопреобразователей сопротивления, Ом, при температуре 0 °С;

НСХ – номинальная статическая характеристика преобразования.

Таблица 4 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Количество ИК, не более	1313
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - напряжение постоянного тока, В - частота переменного тока, Гц	от 176 до 253 от 19,2 до 28,8 от 40 до 60
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха в месте установки технических средств внутри шкафов комплекса, °С - относительная влажность воздуха в месте установки технических средств внутри шкафов комплекса, %, не более - атмосферное давление, кПа	от +20 до +30 80 от 84 до 106

Знак утверждения типа

наносится методом лазерной гравировки на маркировочную табличку, расположенную на двери шкафа комплекса (в соответствии с рисунком 1).

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
Комплекс программно-технический АСУТП энергоблока № 3 филиала «Костромская ГРЭС» АО «Интер РАО-Электрогенерация»	—	1
Формуляр	ИК.3840-АТХ5.ФО	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в пункте 3.3 «Описание системы» формуляра.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 1 октября 2018 года № 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 30 декабря 2019 года № 3456 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока»;

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

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

Правообладатель

Акционерное общество «Интер РАО-Электрогенерация»

(АО «Интер РАО-Электрогенерация»)

ИНН 7704784450

Юридический адрес: 119435, г. Москва, ул. Большая Пироговская, д. 27, стр. 1

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ИНКОНТРОЛ»

(ООО «ИНКОНТРОЛ»)

ИНН 7725401700

Адрес: 115280, г. Москва, ул. Ленинская слобода, д. 23, стр. 2, офис 5-7

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»

(ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»)

Юридический адрес: 119415, г. Москва, пр-кт Вернадского, д. 41, стр. 1, помещ.263

Адрес места осуществления деятельности: 142300, Московская обл., Чеховский р-н,
г. Чехов, Симферопольское шоссе, д. 2

Телефон: +7 (495) 108-69-50

E-mail: info@metrologiya.prommashtest.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц RA.RU.314164

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Ключи моментные электронные INSIZE

Назначение средства измерений

Ключи моментные электронные INSIZE (далее – ключи) предназначены для воспроизведения крутящего момента силы при нормированной затяжке резьбовых соединений с правой или с правой и левой резьбой.

Описание средства измерений

Принцип работы ключей основан на измерении выходного сигнала напряжения от находящегося внутри корпуса ключа тензометрического датчика крутящего момента силы, возникающего при приложении нагрузки. Под действием приложенной нагрузки меняется значение выходного сигнала напряжения датчика, которое считывается в микроконтроллере и при помощи встроенного программного обеспечения преобразуется в величину крутящего момента силы с последующим выводом значения на дисплей ключа.

Конструктивно ключи состоят из корпуса, головки, рукоятки с цифровым дисплеем и кнопками управления. Внутри корпуса расположены тензометрический датчик крутящего момента силы с электронным блоком обработки сигнала и отсек для элементов питания. Головки имеют два исполнения – в виде головки с трещоточным механизмом с торцевым присоединительным квадратом и шариковым фиксатором или в виде головки с внутренним прямоугольным отверстием под сменные насадки.

Ключи электронные INSIZE выпускаются в следующих исполнениях, которые имеют различные модификации: INSIZE IST-WP, INSIZE IST-WS, INSIZE IST-W, INSIZE IST-1W, INSIZE IST-2W, INSIZE IST-4W, INSIZE IST-12W, INSIZE IST-15W, INSIZE IST-16W, INSIZE IST-17W, INSIZE IST-18W, INSIZE IST-19WM, INSIZE IST-21W, INSIZE IST-25WM, INSIZE IST-33W. Модификации имеют цифровую приставку к основному наименованию, которая означает верхний предел измерений крутящего момента силы. Также некоторые модификации имеют дополнительно буквенный индекс А после цифровой приставки, который является заводским обозначением и не несет никакой значимой информации. Всего ключи выпускаются в 91 модификации: INSIZE IST-WP6, INSIZE IST-WP12, INSIZE IST-WP20, INSIZE IST-WS12, INSIZE IST-WS20, INSIZE IST-WS30, INSIZE IST-WS30A, INSIZE IST-WS60, INSIZE IST-WS85, INSIZE IST-W30A, INSIZE IST-W135A, INSIZE IST-W200A, INSIZE IST-W340A, INSIZE IST-W500A, INSIZE IST-W850A, INSIZE IST-W1200A, INSIZE IST-W1500A, INSIZE IST-W2000A, INSIZE IST-1W30A, INSIZE IST-1W135A, INSIZE IST-1W200A, INSIZE IST-1W340A, INSIZE IST-1W500A, INSIZE IST-1W850A, INSIZE IST-1W1200A, INSIZE IST-1W1500A, INSIZE IST-1W2000A, INSIZE IST-2W30A, INSIZE IST-2W135A, INSIZE IST-2W200A, INSIZE IST-2W340A, INSIZE IST-2W410A, INSIZE IST-4W30A, INSIZE IST-4W135A, INSIZE IST-4W200A, INSIZE IST-4W340A, INSIZE IST-4W850A, INSIZE IST-4W1200A, INSIZE IST-4W1500A, INSIZE IST-4W2000A, INSIZE IST-12W30A, INSIZE IST-12W135A, INSIZE IST-12W200A, INSIZE IST-12W340A, INSIZE IST-15W06A, INSIZE IST-15W12A, INSIZE IST-15W20A, INSIZE IST-

15W30A, INSIZE IST-15W135A, INSIZE IST-15W200A, INSIZE IST-15W340A, INSIZE IST-16W30A, INSIZE IST-16W135A, INSIZE IST-16W200A, INSIZE IST-16W340A, INSIZE IST-17W06A, INSIZE IST-17W12A, INSIZE IST-17W20A, INSIZE IST-17W30A, INSIZE IST-17W135A, INSIZE IST-17W200A, INSIZE IST-17W340A, INSIZE IST-18W30A, INSIZE IST-18W135A, INSIZE IST-18W200A, INSIZE IST-18W340A, INSIZE IST-21W30A, INSIZE IST-21W135A, INSIZE IST-21W200A, INSIZE IST-21W340A, INSIZE IST-33W20, INSIZE IST-33W30, INSIZE IST-33W50, INSIZE IST-33W100, INSIZE IST-33W200, INSIZE IST-33W300, INSIZE IST-33W400, INSIZE IST-33W600, INSIZE IST-33W800, INSIZE IST-33W1000, INSIZE IST-33W1500, INSIZE IST-19WM60, INSIZE IST-19WM100, INSIZE IST-19WM140, INSIZE IST-19WM200, INSIZE IST-19WM300, INSIZE IST-25WM60, INSIZE IST-25WM100, INSIZE IST-25WM140, INSIZE IST-25WM200, INSIZE IST-25WM300, которые отличаются диапазоном, дискретностью отсчета, габаритными размерами, массой, типом головки.

Пломбирование крепёжных винтов корпуса ключей не предусмотрено, ограничение доступа к местам настройки (регулировки) обеспечено конструкцией корпуса.

Заводской номер ключей в виде арабских цифр или комбинации букв латинского алфавита и арабских цифр нанесен на корпус методом гравировки. Также на корпусе ключа методом гравировки указаны его модификация и диапазон измерений крутящего момента силы.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Общий вид ключей моментных электронных INSIZE с местом указания заводского номера представлен на рисунках 1 – 8.



Рисунок 1 – Общий вид ключей моментных электронных INSIZE IST-WP

Рисунок 2 – Общий вид ключей моментных электронных INSIZE IST-WS



Рисунок 3 – Общий вид ключей моментных электронных INSIZE IST-W, INSIZE IST-15W



Рисунок 4 – Общий вид ключей моментных электронных INSIZE IST-2W, INSIZE IST-18W

Рисунок 5 – Общий вид ключей моментных электронных INSIZE IST-16W

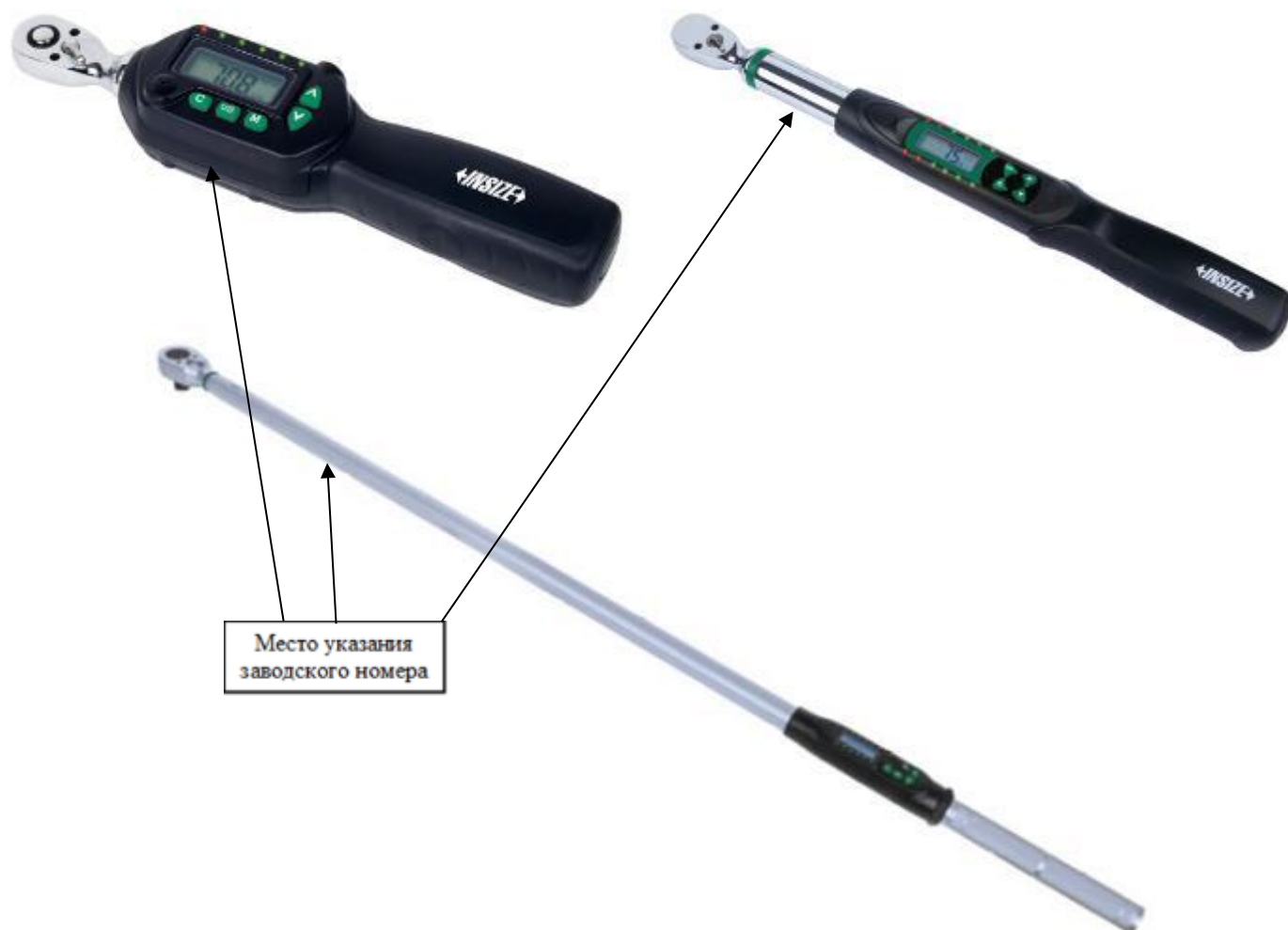


Рисунок 6 – Общий вид ключей моментных электронных INSIZE IST-1W, INSIZE IST-4W, INSIZE IST-12W, INSIZE IST-17W, INSIZE IST-21W



Рисунок 7 – Общий вид ключей моментных электронных INSIZE IST-25WM



Рисунок 8 – Общий вид ключей моментных электронных INSIZE модификаций INSIZE IST-19WM, INSIZE IST-33W

Программное обеспечение

Ключи имеют встроенное метрологически значимое программное обеспечение (далее – ВПО), которое устанавливается в энергонезависимую память ключей при их производстве. Изменение ВПО не предусмотрено.

Уровень защиты ВПО «высокий» в соответствии с Р 50.2.077–2014. Конструкция ключей исключает возможность несанкционированного влияния на ВПО и измерительную информацию.

Идентификационные данные ВПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

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

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Модификация	Диапазон воспроизведений крутящего момента силы, Н·м	Дискретность, Н·м	Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведений крутящего момента силы, %	
			в направлении по часовой стрелке	в направлении против часовой стрелки
INSIZE IST-WP6	от 1,2 до 6	0,001	±3	±4
INSIZE IST-WP12	от 2,4 до 12	0,01		
INSIZE IST-WP20	от 4 до 20	0,01		
INSIZE IST-WS12	от 2,4 до 12	0,01		
INSIZE IST-WS20	от 4 до 20	0,01		
INSIZE IST-WS30	от 6 до 30	0,01		
INSIZE IST-WS30A	от 6 до 30	0,01		
INSIZE IST-WS60	от 12 до 60	0,01		
INSIZE IST-WS85	от 17 до 85	0,01		
INSIZE IST-W30A	от 6 до 30	0,01	±2	±3
INSIZE IST-W135A	от 27 до 135	0,1		
INSIZE IST-W200A	от 40 до 200	0,1		
INSIZE IST-W340A	от 68 до 340	0,1		
INSIZE IST-W500A	от 100 до 500	0,1		
INSIZE IST-W850A	от 170 до 850	0,1	±2,5	±3
INSIZE IST-W1200A	от 240 до 1200	1		
INSIZE IST-W1500A	от 300 до 1500	1		
INSIZE IST-W2000A	от 400 до 2000	1		
INSIZE IST-1W30A	от 6 до 30	0,01		
INSIZE IST-1W135A	от 27 до 135	0,1	±2	±3
INSIZE IST-1W200A	от 40 до 200	0,1		
INSIZE IST-1W340A	от 68 до 340	0,1		
INSIZE IST-1W500A	от 100 до 500	0,1		
INSIZE IST-1W850A	от 170 до 850	0,1		
INSIZE IST-1W1200A	от 240 до 1200	1	±2,5	±3
INSIZE IST-1W1500A	от 300 до 1500	1		
INSIZE IST-1W2000A	от 400 до 2000	1		
INSIZE IST-2W30A	от 6 до 30	0,01	±2	±3
INSIZE IST-2W135A	от 27 до 135	0,1		
INSIZE IST-2W200A	от 40 до 200	0,1		
INSIZE IST-2W340A	от 68 до 340	0,1		
INSIZE IST-2W410A	от 82 до 410	0,1		
INSIZE IST-4W30A	от 6 до 30	0,01	±2	±3
INSIZE IST-4W135A	от 27 до 135	0,1		
INSIZE IST-4W200A	от 40 до 200	0,1		
INSIZE IST-4W340A	от 68 до 340	0,1		

Продолжение таблицы 2

Модификация	Диапазон воспроизведений крутящего момента силы, Н·м	Дискретность, Н·м	Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведений крутящего момента силы, %	
			в направлении по часовой стрелке	в направлении против часовой стрелки
INSIZE IST-4W850A	от 170 до 850	0,1	±2,5	±3
INSIZE IST-4W1200A	от 240 до 1200	1		
INSIZE IST-4W1500A	от 300 до 1500	1		
INSIZE IST-4W2000A	от 400 до 2000	1		
INSIZE IST-12W30A	от 6 до 30	0,01	±2	±3
INSIZE IST-12W135A	от 27 до 135	0,1		
INSIZE IST-12W200A	от 40 до 200	0,1		
INSIZE IST-12W340A	от 68 до 340	0,1		
INSIZE IST-15W06A	от 1,2 до 6	0,001		
INSIZE IST-15W12A	от 2,4 до 12	0,01		
INSIZE IST-15W20A	от 4 до 20	0,01		
INSIZE IST-15W30A	от 6 до 30	0,01		
INSIZE IST-15W135A	от 27 до 135	0,1		
INSIZE IST-15W200A	от 40 до 200	0,1		
INSIZE IST-15W340A	от 68 до 340	0,1		
INSIZE IST-16W30A	от 6 до 30	0,001		
INSIZE IST-16W135A	от 27 до 135	0,01		
INSIZE IST-16W200A	от 40 до 200	0,01		
INSIZE IST-16W340A	от 68 до 340	0,01		
INSIZE IST-17W06A	от 1,2 до 6	0,001		
INSIZE IST-17W12A	от 2,4 до 12	0,01		
INSIZE IST-17W20A	от 4 до 20	0,01		
INSIZE IST-17W30A	от 6 до 30	0,01		
INSIZE IST-17W135A	от 27 до 135	0,1		
INSIZE IST-17W200A	от 40 до 200	0,1		
INSIZE IST-17W340A	от 68 до 340	0,1		
INSIZE IST-18W30A	от 6 до 30	0,01		
INSIZE IST-18W135A	от 27 до 135	0,1		
INSIZE IST-18W200A	от 40 до 200	0,1		
INSIZE IST-18W340A	от 68 до 340	0,1		
INSIZE IST-21W30A	от 6 до 30	0,01		
INSIZE IST-21W135A	от 27 до 135	0,1		
INSIZE IST-21W200A	от 40 до 200	0,1		
INSIZE IST-21W340A	от 68 до 340	0,1		
INSIZE IST-33W20	от 2 до 20	0,01		
INSIZE IST-33W30	от 3 до 30	0,01		
INSIZE IST-33W50	от 5 до 50	0,01		
INSIZE IST-33W100	от 10 до 100	0,1		

Продолжение таблицы 2

Модификация	Диапазон воспроизведений крутящего момента силы, Н·м	Дискретность, Н·м	Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведений крутящего момента силы, %	
			в направлении по часовой стрелке	в направлении против часовой стрелки
INSIZE IST-33W200	от 20 до 200	0,1	±2	±3
INSIZE IST-33W300	от 30 до 300	0,1		
INSIZE IST-33W400	от 40 до 400	0,1		
INSIZE IST-33W600	от 60 до 600	0,1		
INSIZE IST-33W800	от 80 до 800	0,1		
INSIZE IST-33W1000	от 100 до 1000	0,1		
INSIZE IST-33W1500	от 150 до 1500	1		
INSIZE IST-19WM60	от 12 до 60	0,1	±3	-
INSIZE IST-19WM100	от 20 до 100	0,1		
INSIZE IST-19WM140	от 28 до 140	0,1		
INSIZE IST-19WM200	от 40 до 200	0,1		
INSIZE IST-19WM300	от 60 до 300	0,1		
INSIZE IST-25WM60	от 12 до 60	0,1		
INSIZE IST-25WM100	от 20 до 100	0,1		
INSIZE IST-25WM140	от 28 до 140	0,1		
INSIZE IST-25WM200	от 40 до 200	0,1		
INSIZE IST-25WM300	от 60 до 300	0,1		

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Модификация	Размер присоединительного квадрата, внутреннего прямоугольника, мм	Длина, мм, не более	Масса, кг, не более
INSIZE IST-WP6	6,4	260	0,430
INSIZE IST-WP12	6,4	260	0,430
INSIZE IST-WP20	6,4	220	0,430
INSIZE IST-WS12	6,4	215	0,750
INSIZE IST-WS20	6,4	215	0,750
INSIZE IST-WS30	6,4	215	0,750
INSIZE IST-WS30A	9,5	215	0,830
INSIZE IST-WS60	9,5	225	0,917
INSIZE IST-WS85	9,5	271	1,000
INSIZE IST-W30A	6,4	390	0,830
INSIZE IST-W135A	9,5	415	0,950
INSIZE IST-W200A	12,7	530	1,400
INSIZE IST-W340A	12,7	650	1,600
INSIZE IST-W500A	19,05	1285	7,000

Продолжение таблицы 3

Модификация	Размер присоединительного квадрата, внутреннего прямоугольника, мм	Длина, мм, не более	Масса, кг, не более
INSIZE IST-W850A	19,05	1295	6,000
INSIZE IST-W1200A	25,4	1920	13,000
INSIZE IST-W1500A	25,4	1920	13,000
INSIZE IST-W2000A	25,4	1920	13,000
INSIZE IST-1W30A	6,4	390	0,760
INSIZE IST-1W135A	9,5	415	0,940
INSIZE IST-1W200A	12,7	530	1,340
INSIZE IST-1W340A	12,7	650	1,540
INSIZE IST-1W500A	19,05	950	5,000
INSIZE IST-1W850A	19,05	1220	6,000
INSIZE IST-1W1200A	25,4	1800	9,100
INSIZE IST-1W1500A	25,4	1800	9,100
INSIZE IST-1W2000A	25,4	1800	10,500
INSIZE IST-2W30A	12×9	355	1,400
INSIZE IST-2W135A	12×9	375	1,570
INSIZE IST-2W200A	18×14	500	2,170
INSIZE IST-2W340A	18×14	595	2,320
INSIZE IST-2W410A	18×14	595	2,320
INSIZE IST-4W30A	6,4	390	0,760
INSIZE IST-4W135A	9,5	415	0,940
INSIZE IST-4W200A	12,7	530	1,340
INSIZE IST-4W340A	12,7	650	1,540
INSIZE IST-4W850A	19,05	1220	6,000
INSIZE IST-4W1200A	25,4	1800	9,100
INSIZE IST-4W1500A	25,4	1800	9,100
INSIZE IST-4W2000A	25,4	1800	10,500
INSIZE IST-12W30A	6,4	390	0,760
INSIZE IST-12W135A	9,5	415	0,940
INSIZE IST-12W200A	12,7	530	1,340
INSIZE IST-12W340A	12,7	650	1,540
INSIZE IST-15W06A	6,4	215	0,750
INSIZE IST-15W12A	6,4	215	0,750
INSIZE IST-15W20A	6,4	215	0,750
INSIZE IST-15W30A	6,4	390	0,760
INSIZE IST-15W135A	9,5	415	0,940
INSIZE IST-15W200A	12,7	530	1,340
INSIZE IST-15W340A	12,7	650	1,540
INSIZE IST-16W30A	12×9	355	1,400
INSIZE IST-16W135A	12×9	375	1,570

Продолжение таблицы 3

Модификация	Размер присоединительного квадрата, внутреннего прямоугольника, мм	Длина, мм, не более	Масса, кг, не более
INSIZE IST-16W200A	18×14	500	2,170
INSIZE IST-16W340A	18×14	595	2,320
INSIZE IST-17W06A	6,4	215	0,750
INSIZE IST-17W12A	6,4	215	0,750
INSIZE IST-17W20A	6,4	215	0,750
INSIZE IST-17W30A	6,4	390	0,760
INSIZE IST-17W135A	9,5	415	0,940
INSIZE IST-17W200A	12,7	530	1,340
INSIZE IST-17W340A	12,7	650	1,540
INSIZE IST-18W30A	12×9	355	1,400
INSIZE IST-18W135A	12×9	375	1,570
INSIZE IST-18W200A	18×14	500	2,170
INSIZE IST-18W340A	18×14	595	2,320
INSIZE IST-21W30A	6,4	390	1,600
INSIZE IST-21W135A	9,5	415	1,600
INSIZE IST-21W200A	12,7	530	1,600
INSIZE IST-21W340A	12,7	650	1,600
INSIZE IST-33W20	6,4	405	1,000
INSIZE IST-33W30	9,5	405	1,000
INSIZE IST-33W50	9,5	445	1,000
INSIZE IST-33W100	9,5	475	1,000
INSIZE IST-33W200	12,7	515	1,100
INSIZE IST-33W300	12,7	583	1,250
INSIZE IST-33W400	19,05	800	3,300
INSIZE IST-33W600	19,05	1050	4,600
INSIZE IST-33W800	19,05	1250	5,200
INSIZE IST-33W1000	19,05	1250	5,200
INSIZE IST-33W1500	25,4	1265	6,100
INSIZE IST-19WM60	9,5	382	1,300
INSIZE IST-19WM100	9,5	450	1,400
INSIZE IST-19WM140	12,7	481	1,450
INSIZE IST-19WM200	12,7	520	1,600
INSIZE IST-19WM300	12,7	585	1,800
INSIZE IST-25WM60	12×9	408	1,300
INSIZE IST-25WM100	12×9	431	1,400
INSIZE IST-25WM140	18×14	492	1,450
INSIZE IST-25WM200	18×14	510	1,500
INSIZE IST-25WM300	18×14	568	1,700

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °C - относительная влажность воздуха, %	от +15 до +35 от 40 до 80

Таблица 5 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет	10
Средняя наработка на отказ, цикл	10000

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации и паспорт.

Комплектность средства измерений

Таблица 6 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Ключ моментный электронный	INSIZE	1 шт.
Футляр пластиковый	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации и паспорт	-	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 8 «Порядок работы»:

- «Ключи моментные электронные INSIZE IST-WP. Руководство по эксплуатации и паспорт»;
- «Ключи моментные электронные INSIZE IST-WS. Руководство по эксплуатации и паспорт»;
- «Ключи моментные электронные INSIZE IST-1W, INSIZE IST-4W, INSIZE IST-12W, INSIZE IST-17W, INSIZE IST-21W. Руководство по эксплуатации и паспорт»;
- «Ключи моментные электронные INSIZE IST-W, INSIZE IST-15W. Руководство по эксплуатации и паспорт»;
- «Ключи моментные электронные INSIZE IST-16W. Руководство по эксплуатации и паспорт»;
- Ключи моментные электронные INSIZE IST-2W, INSIZE IST-18W. Руководство по эксплуатации и паспорт»;
- Ключи моментные электронные INSIZE IST-25WM. Руководство по эксплуатации и паспорт»;
- Ключи моментные электронные INSIZE IST-19WM, INSIZE IST-33W. Руководство по эксплуатации и паспорт».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Государственная поверочная схема для средств измерений крутящего момента силы, утвержденная приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от «06» сентября 2024 г. № 2152;

«Стандарт предприятия. Ключи моментные электронные INSIZE».

Правообладатель

INSIZE CO., LTD, Китай

Адрес: 80 Xiangyang Road, Suzhou New District, 215009 China

Тел.: +86-512-68099993

E-mail: china@insize.cn

Изготовитель

INSIZE CO., LTD, Китай

Адрес: 80 Xiangyang Road, Suzhou New District, 215009 China

Тел.: +86-512-68099993

E-mail: china@insize.cn

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Автопрогресс-М»
(ООО «Автопрогресс-М»)

Адрес: 125167, г. Москва, ул. Викторенко, д. 16, стр. 1

Тел.: +7 (495) 120-03-50

E-mail: info@autoproggress-m.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в Реестре аккредитованных лиц №
RA.RU.314889

Регистрационный № 98388-26

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Системы лазерные координатно-измерительные сканирующие RIEGL VZ

Назначение средства измерений

Системы лазерные координатно-измерительные сканирующие RIEGL VZ (далее – сканеры) предназначены для измерений длин и приращений координат с целью контроля геометрических размеров объектов и сооружений по массиву точек, полученных в процессе трёхмерного сканирования.

Описание средства измерений

Принцип действия сканеров заключается в определении пространственного положения точек на окружающих объектах и дальнейшем построении трёхмерной модели сканируемых объектов в виде массива точек. Между любыми из определённых точек, или построенных на их основании поверхностей, можно провести геометрические измерения.

Конструктивно сканеры состоят из блока формирования световых импульсов полупроводникового лазера (лазерный дальномер), блока регистрации световых импульсов лазера, отраженных от объектов сканирования и оптико-механической системы, отклоняющей лазерный луч на заданный угол. Импульс лазерного излучения, попадая на объект, частично отражается в сторону сканера, и с помощью приемной оптики, фокусируется на фоточувствительной площадке фотодиода где преобразуется в электрический импульс.

При измерении расстояния используется импульсный метод измерения расстояний. Импульсный метод измерения расстояний основан на измерении времени прохождения сигнала от приёмо-передающего устройства до объекта и обратно. Все полученные данные вычисляются встроенным в сканер микрокомпьютером и сохраняются на съёмном носителе информации. Результатом измерений является массив точек с трёхмерными координатами.

Для визуализации массива точек в цвете сканер оснащён панорамной фотокамерой.

Управление сканером осуществляется с помощью встроенного дисплея или мобильного устройства, подключение производится по радиоканалу сети Wi-Fi.

Электропитание сканера осуществляется от внешнего источника питания.

К данному типу средств измерений относятся системы лазерные координатно-измерительные сканирующие RIEGL VZ модификаций: RIEGL VZ-6000, RIEGL VZ-6000i-26, RIEGL VZ-4000, RIEGL VZ-4000i-25, RIEGL VZ-1200i, RIEGL VZ-600i, отличающиеся количеством режимов частоты сканирования, диапазоном и погрешностью измерений.

Заводской номер в виде буквенно-цифрового обозначения, состоящего из букв латинского алфавита и арабских цифр, наносится на маркировочную наклейку, расположенную на корпусе сканера.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Пломбирование не производится. В процессе эксплуатации, средства измерений не предусматривают внешних механических регулировок.

Общий вид сканеров и место расположения маркировочной наклейки с указанием заводского номера средства измерений приведены на рисунке 1.



Рисунок 1 – Системы лазерные координатно-измерительные сканирующие RIEGL VZ модификаций: а) RIEGL VZ-6000, RIEGL VZ-4000; б) RIEGL VZ-4000i-25, RIEGL VZ-6000i-26; в) RIEGL VZ-1200i, RIEGL VZ-600i; г) место нанесения заводского номера

Программное обеспечение

Средства измерений работают под управлением встроенного метрологически значимого программного обеспечения (далее – ПО) «Firmware» предназначенного для обеспечения взаимодействия узлов сканеров.

ПО «RiSCAN PRO» устанавливается на персональный компьютер, предназначено для первичной обработки результатов измерений, создания и объединения связей между станциями сканирования, уравнивания результатов измерений, сохранения и экспорта данных для дальнейшей обработки.

Защита программного обеспечения и измеренных данных от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «средний» в соответствии с Р 50.2.077–2014.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение			
Модификация	RIEGL VZ-600i, RIEGL VZ-1200i, RIEGL VZ-4000i-25, RIEGL VZ-6000i-26	RIEGL VZ-4000	RIEGL VZ-6000	–
Идентификационное наименование ПО	Firmware			RiSCAN PRO
Номер версии (идентификационный номер ПО)	не ниже 1.25.09-04	не ниже 13.6.14.10	не ниже 13.6.14.19	не ниже 2.21.3
Цифровой идентификатор ПО	–			–

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение					
Модификация	RIEGL					
	VZ- 6000	VZ- 4000	VZ- 4000i-25	VZ- 600i	VZ- 1200i	VZ- 6000i-26
Диапазон измерений длин, м	от 0,5 до 5000,0	от 0,5 до 5000,0	от 0,5 до 5000,0	от 0,5 до 1000,0	от 0,5 до 1000,0	от 0,5 до 5000,0
Диапазон измерений приращений координат, м	от 0,5 до 3000,0	от 0,5 до 3000,0	от 0,5 до 3000,0	от 0,5 до 1000,0	от 0,5 до 1000,0	от 0,5 до 3000,0
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений длин, мм	±15	±15	±15	±5	±5	±15
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений приращений координат в условной системе координат по каждой из осей координат, мм	±25	±25	±25	±10	±10	±25

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение					
Модификация	RIEGL					
	VZ-6000	VZ-4000	VZ-4000i-25	VZ-6000i-26	VZ-1200i	VZ-600i
Угол сканирования: - горизонтальный - вертикальный	360° 60°				360° 105°	
Напряжение источника питания постоянного тока, В	от 11 до 34					
Диапазон рабочих температур, °С	от -20 до +40					
Габаритные размеры (длина×ширина×высота), мм, не более	248×226×450		244×213×456		173×184×305	
Масса, кг, не более	14.5		13.0		6.1	

Таблица 4 – Показатели надёжности

Наименование характеристики	Значение
Среднее время наработки на отказ, ч, не менее	10000
Средний полный срок службы, лет, не менее	5

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность приборов

Наименование	Обозначение	Количество
Система лазерная координатно-измерительная сканирующая	RIEGL VZ	1 шт.
Аккумуляторная батарея	—	1 шт.
Зарядное устройство	—	1 шт.
Адаптер зарядного устройства	—	1 шт.
Интерфейсный кабель	—	1 шт.
Адаптер для крепления внешнего приемника ГНСС	—	1 шт.
Программное обеспечение	RiSCAN PRO	1 шт.
Кейс для транспортировки	—	1 шт.
Руководство по эксплуатации	—	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 3 «Режимы и шаблоны сканирования» и документов «Системы лазерные координатно-измерительные сканирующие RIEGL VZ. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 07 июня 2024 г. № 1374 Об утверждении Государственной поверочной схемы для координатно-временных средств измерений;

Стандарт предприятия RIEGL Laser Measurement Systems GmbH, Австрия.

Правообладатель

RIEGL Laser Measurement Systems GmbH, Австрия

Адрес: Riedenburgstrasse 48, A-3580 Horn, Austria

Изготовитель

RIEGL Laser Measurement Systems GmbH, Австрия

Адрес: Riedenburgstrasse 48, A-3580 Horn, Austria

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»

(ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»)

Адрес юридического лица: 119415, г. Москва, пр-кт Вернадского, д. 41, стр. 1,
помещ. 263

Адрес осуществления деятельности: 142300, Московская обл., г. Чехов,
ш. Симферопольское, д. 2

Телефон: +7 (495) 108-69-50

E-mail: info@metrologiya.prommashtest.ru

Уникальный номер записи в Реестре аккредитованных лиц RA.RU. 314164

Регистрационный № 98389-26

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Калориметр сгорания бомбовый автоматический YX-ZR9302

Назначение средства измерений

Калориметр сгорания бомбовый автоматический YX-ZR9302 (далее – калориметр) предназначен для измерений энергии сгорания твердых и жидких топлив, в том числе угля, кокса, нефти, нефтепродуктов, твердых бытовых отходов, твердого биотоплива.

Описание средства измерений

К настоящему типу средства измерений относится калориметр сгорания бомбовый автоматический YX-ZR9302, заводской номер AG231335T2, который представляет собой измерительный прибор с внешним компьютерным управлением. Средство измерений обеспечивает автоматическое управление процессом измерения, визуализацию его хода, обработку результатов с учётом поправок, расчёт высшей и низшей теплоты сгорания, формирование и печать протоколов испытаний, а также хранение данных в базе данных компьютера.

Принцип действия калориметра заключается в определении энергии сгорания пробы топлива путем сжигания ее в среде сжатого кислорода. Количество тепла, выделившегося при горении, пропорционально удельной энергии сгорания сжигаемого вещества и его массе.

Проба исследуемого вещества помещается в калориметрическую бомбу, которая размещается в калориметрическом сосуде. Калориметрический сосуд находится в изотермической жидкостной оболочке калориметра, выполняющей функции активной изоляции калориметрической системы (калориметрического сосуда с бомбой) от внешних тепловых воздействий. Температура калориметрической оболочки в процессе проведения опыта поддерживается постоянной.

В результате выделения энергии при протекании процесса горения вещества температура воды в калориметрическом сосуде повышается. Регистрация изменений температуры сосуда осуществляется встроенным датчиком температуры, мгновенные показания которого формируют массив измеренных данных. Подъем температуры сосуда рассчитывается программным обеспечением калориметра путём обработки массива единичных значений температуры с учетом поправки на теплообмен сосуда и оболочки.

Расчет итогового результата – удельной (высшей) энергии сгорания исследуемого вещества – проводится программным обеспечением калориметра с учетом данных о подъеме температуры калориметрического сосуда, массы навески исследуемого вещества и заранее известным энергетическим эквивалентом калориметрической системы.

Калориметр представляет собой моноблочную конструкцию, в состав которой входят калориметрический сосуд, систему термостатирования, устройства перемешивания, подачи и слива воды, а также блок управления. Общий вид калориметра представлен на рисунке 1. Охлаждение и термостабилизация обеспечиваются встроенной полупроводниковой холодильной системой. Управление процессом измерения, регистрация данных и расчёт результатов осуществляются через персональный компьютер, подключённый к прибору через интерфейс USB.

Заводской номер калориметра AG231335T2 нанесен методом цифровой печати на информационную табличку, расположенную на боковой стенке калориметра, и на выносную табличку, расположенную на задней стенке СИ (рисунок 2). Пломбирование, нанесение знака поверки и знака утверждения типа на калориметр не предусмотрено.



Рисунок 1 – Общий вид калориметра сгорания бомбового автоматического YX-ZR9302



Рисунок 2 – Место нанесения заводского номера

Программное обеспечение

Калориметр оснащен автономным и встроенным программным обеспечением (далее – ПО).

Автономное ПО калориметра устанавливается на персональном компьютере, входящем в комплект поставки калориметров, и работает под управлением операционной системы Microsoft Windows. Метрологически значимой частью автономного ПО является составная часть его номера версии (таблица 1), изменение которой может повлиять на метрологические характеристики калориметра.

Автономное ПО является неотъемлемой частью калориметров, обеспечивает их работоспособность и выполняет следующие операции:

- управление работой калориметра путём взаимодействия со встроенным микропроцессором калориметрического блока посредством интерфейса USB;
- обработка измеренных данных калориметрических экспериментов, расчёт конечных результатов, включая высшую и низшую теплоту сгорания, с учётом поправок;
- представление результатов (архивирование, печать протоколов измерений, экспорт данных);
- обмен информацией с электронными лабораторными весами для автоматического получения значений массы навески исследуемого вещества для последующих расчетов;
- управление системой термостатирования, подачи и слива воды;
- вывод информационных и аварийных сигналов, диагностика состояния прибора.

Встроенное ПО, реализованное на микропроцессоре калориметрического блока, осуществляет функции сбора измерительной информации с датчика температуры, управления исполнительными устройствами (насосами, клапанами, мешалкой, системой охлаждения) и передачи данных на персональный компьютер.

Метрологические характеристики калориметра нормированы с учетом влияния ПО.

Дистрибутив ПО предоставляется на электронном носителе в комплекте поставки калориметра.

Уровень защиты ПО и измерительной информации от непреднамеренных и преднамеренных изменений в соответствии с п. 4 документа Р 50.2.077-2014 соответствует уровню «средний».

Микропрограмма (прошивка) внутреннего микропроцессора калориметра имеет защиту от преднамеренных или непреднамеренных изменений, реализованную изготовителем на этапе производства.

Идентификационные данные ПО представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	Автономное ПО	Встроенное ПО
Идентификационное наименование ПО	YX-ZR calorimeter	-
Номер версии ПО	4.03T	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики калориметра

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений энергии сгорания, кДж	от 10 до 35
Среднее квадратическое отклонение случайной составляющей погрешности измерений калориметра*, %	0,1
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений калориметра, %	±0,2
* - при 6 измерениях ГСО 5504-90 - бензойной кислоты с массой навески 1 г	

Таблица 3 – Технические характеристики калориметра

Наименование характеристики	Значение
Время измерения, мин, не более	13
Вместимость калориметрической бомбы, см ³ , не более	350
Напряжение питания переменным током частотой (50±1) Гц, В	220±22
Потребляемая мощность, В·А, не более	500
Габаритные размеры калориметрического блока, мм, не более:	
— высота	460
— длина	720
— ширина	420
Масса калориметрического блока, кг, не более	45
Условия эксплуатации:	
— диапазон температуры, °С	от +15 до +30
— относительная влажность, %, не более	80
Интерфейс связи с ПК	USB

Таблица 4 – Показатели надежности калориметра

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет	9
Наработка до отказа, ч	3000

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист Руководства по эксплуатации типографским методом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность калориметра

Наименование	Обозначение	Количество
Калориметр бомбовый автоматический	YX-ZR9302, зав.№ AG231335T2	1 шт.
Персональный компьютер и принтер	-	1 шт.
Проволока зажигания	-	1 шт.
Комплект уплотнительных колец	-	1 шт.
Комплект инструментов	-	1 шт.
Комплект расходных материалов	-	1 шт.
Программное обеспечение		

Продолжение таблицы 5

Наименование	Обозначение	Количество
Дистрибутив автономного ПО на съемном носителе	YX-ZR calorimeter	1 комплект
Документация:		
Руководство по эксплуатации	РЭ	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Калориметр бомбовый автоматический YX-ZR9302. Руководство по эксплуатации», раздел 3 «Условия проведения испытаний и основные термины. Методы работы».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ 8.026-2024 «Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений энергии сгорания, удельной энергии сгорания и объемной энергии сгорания»;

Стандарт предприятия «Chang Sha U-Therm Instrument Manufacturing Co., Ltd»
«Калориметр бомбовый автоматический YX-ZR9302. Стандарт предприятия.

Правообладатель

«Chang Sha U-Therm Instrument Manufacturing Co., Ltd», Китай
Адрес: Room 601, Building 8, Xincheng Science and Technology Park, No. 588 Yuelu West Avenue, Changsha High-tech Development Zone
Сайт: <https://www.u-therm.com/>
Телефон: 0731-82436008

Изготовитель

«Chang Sha U-Therm Instrument Manufacturing Co., Ltd», Китай
Адрес: Room 601, Building 8, Xincheng Science and Technology Park, No. 588 Yuelu West Avenue, Changsha High-tech Development Zone
Сайт: <https://www.u-therm.com/>
Телефон: 0731-82436008

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»
Адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр., 19
Телефон: (812) 251-76-01
Факс: (812) 713- 01-14
Web-сайт: www.vniim.ru
E-mail: info@vniim.ru
Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц RA.RU.314555

Регистрационный № 98390-26

Лист № 1
Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система измерений количества и показателей качества нефтепродуктов № 1274

Назначение средства измерений

Система измерений количества и показателей качества нефтепродуктов № 1274 (далее по тексту – СИКНП) предназначена для автоматизированных измерений массы и показателей качества нефтепродуктов.

Описание средства измерений

Принцип действия СИКНП основан на использовании прямого метода динамических измерений массы нефтепродуктов, транспортируемых по трубопроводам, с помощью измерительных компонентов: счетчиков-расходомеров массовых, преобразователей температуры и давления, измерительно-вычислительного комплекса. Выходные электрические сигналы счетчиков-расходомеров массовых, преобразователей температуры и давления поступают на соответствующие входы измерительно-вычислительного комплекса, который преобразует их и вычисляет массу нефтепродуктов по реализованному в нем алгоритму.

СИКНП, заводской № 56/24, представляет собой единичный экземпляр измерительной системы, спроектированной для конкретного объекта и состоящей из блока измерительных линий (БИЛ), блока измерений показателей качества нефтепродуктов (далее – БИК), узла подключения передвижной поверочной установки, системы сбора, обработки информации и управления. БИЛ состоит из двух измерительных линий (одной рабочей и одной контрольно-резервной).

Общий вид СИКНП представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид СИКНП

В состав СИКНП входят средства измерений, приведенные в таблице 1. Часть средств измерений, входящих в состав СИКНП, формируют измерительные каналы (ИК) массового расхода нефтепродуктов, состав и основные метрологические характеристики ИК массового расхода нефтепродуктов приведены в таблице 4.

Таблица 1 – Перечень средств измерений

Наименование средства измерений	Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений
Счетчики-расходомеры массовые Штрай-Масс модификации ШМ-1801-И-Ех-0,2м-1п (далее – СРМ)	70629-18
Термопреобразователи прецизионные ПТ 0304-ВТ	77963-20
Датчики давления АГАТ-100МТ	74779-19
Преобразователи давления измерительный АИР-20/М2	63044-16
Преобразователи плотности и расхода СДМ	63515-16
Комплексы измерительно-вычислительные ТН-01 (далее – ИВК)	67527-17

В состав СИКНП входят показывающие средства измерений давления и температуры нефтепродуктов утвержденных типов. В БИК установлен преобразователь расхода для контроля выполнения условий изокINETичности пробоотбора.

СИКНП обеспечивает выполнение следующих функций:

- автоматизированное измерение массы нефтепродуктов;
- автоматическое измерение плотности, температуры и давления нефтепродуктов;
- поверку и контроль метрологических характеристик СРМ по передвижной поверочной установке;
- контроль метрологических характеристик рабочего СРМ по контрольному СРМ;
- регистрацию и хранение результатов измерений, формирование интервальных отчётов, протоколов, актов приема-сдачи нефтепродуктов, паспортов качества нефтепродуктов;
- защиту информации от несанкционированного доступа.

Заводской номер СИКНП нанесен типографским способом на информационную табличку, представленную на рисунке 2, установленную на площадке СИКНП. Формат нанесения заводского номера – буквенно-цифровой.

Пломбировка СИКНП не предусмотрена.

Нанесение знака поверки на СИКНП не предусмотрено.



Рисунок 2 – Информационная табличка СИКНП

Программное обеспечение

СИКНП имеет программное обеспечение (ПО), реализованное в ИВК и автоматизированном рабочем месте (АРМ) оператора.

ПО АРМ оператора не содержит метрологически значимой части.

Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений, обеспечение его соответствия утвержденному типу осуществляется наличием ограничения доступа, установкой логинов и паролей разного уровня доступа, ведения доступного только для чтения журнала событий. Доступ к ПО для пользователя закрыт. Конструкция системы исключает возможность несанкционированного влияния на ПО системы и измерительную информацию.

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

Таблица 2 – Идентификационные данные ПО СИКНП

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	AnalogConverter.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.2.14.1
Цифровой идентификатор ПО	9319307D
Идентификационное наименование ПО	SIKNCalc.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.7.14.3
Цифровой идентификатор ПО	17D43552
Идентификационное наименование ПО	Sarasota.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.14.18
Цифровой идентификатор ПО	5FD2677A
Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	PP_78xx.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.14.20
Цифровой идентификатор ПО	CB6B884C
Идентификационное наименование ПО	MI1974.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.6.14.11
Цифровой идентификатор ПО	116E8FC5
Идентификационное наименование ПО	MI3233.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.14.28
Цифровой идентификатор ПО	3836BADF
Идентификационное наименование ПО	MI3265.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.6.14.3
Цифровой идентификатор ПО	4EF156E4
Идентификационное наименование ПО	MI3266.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.6.14.6
Цифровой идентификатор ПО	4D07BD66

Продолжение таблицы 2

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	MI3267.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.6.14.5
Цифровой идентификатор ПО	D19D9225
Идентификационное наименование ПО	MI3287.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.6.14.4
Цифровой идентификатор ПО	3A4CE55B
Идентификационное наименование ПО	MI3312.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.14.30
Цифровой идентификатор ПО	E56EAB1E
Идентификационное наименование ПО	MI3380.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.6.14.12
Цифровой идентификатор ПО	23F21EA1
Идентификационное наименование ПО	KMH_PP.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.14.17
Цифровой идентификатор ПО	71C65879
Идентификационное наименование ПО	KMH_PP_AREOM.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.3.14.1
Цифровой идентификатор ПО	62C75A03
Идентификационное наименование ПО	MI2816.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.14.5
Цифровой идентификатор ПО	B8DF3368
Идентификационное наименование ПО	MI3151.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.14.21
Цифровой идентификатор ПО	F3B1C494
Идентификационное наименование ПО	MI3272.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.14.50
Цифровой идентификатор ПО	232DDC3F
Идентификационное наименование ПО	KMH_MPR_MPR.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.14.4
Цифровой идентификатор ПО	6A8CF172
Идентификационное наименование ПО	MI3288.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.14.14
Цифровой идентификатор ПО	32D8262B

Продолжение таблицы 2

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	MI3155.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.14.30
Цифровой идентификатор ПО	F70067AC
Идентификационное наименование ПО	MI3189.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.14.21
Цифровой идентификатор ПО	35DD379D
Идентификационное наименование ПО	KMH_PV.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.14.1
Цифровой идентификатор ПО	9F5CD8E8
Идентификационное наименование ПО	KMH_PW.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.14.2
Цифровой идентификатор ПО	5C9E0FFE
Идентификационное наименование ПО	MI2974.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.14.21
Цифровой идентификатор ПО	AB567359
Идентификационное наименование ПО	MI3234.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.14.34
Цифровой идентификатор ПО	ED6637F5
Идентификационное наименование ПО	GOSTR8908.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.14.33
Цифровой идентификатор ПО	8D37552D
Примечания:	
1. Допускается ограничивать количество программных модулей ИБК в зависимости от функционального назначения СИКНП.	
2. Цифровой идентификатор ПО представлен в шестнадцатеричной системе счисления в виде буквенно-цифрового кода, регистр букв при этом может быть представлен в виде прописных или строчных букв, при этом значимым является номинал и последовательность расположения цифр и букв.	
3. Алгоритм вычисления цифрового идентификатора – CRC32.	

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Метрологические характеристики СИКНП

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений расхода нефтепродуктов *, т/ч	от 35 до 132
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы нефтепродуктов, %	±0,25
* Указан максимальный диапазон измерений. Фактический диапазон измерений определяется при проведении поверки и не может выходить за пределы приведенного диапазона измерений.	

Таблица 4 – Состав и основные метрологические характеристики ИК

№	Наименование	Количество во ИК (место установки)	Состав ИК		Диапазон измерений* т/ч	Пределы допускаемой относительной погрешности
			Первичный измерительный преобразователь	Вторичная часть		
1	ИК массового расхода нефтепродуктов	1 (ИЛ №1)	СРМ	ИВК	от 35 до 132	$\pm 0,25\%$
2	ИК массового расхода нефтепродуктов	1 (ИЛ №2)	СРМ	ИВК	от 35 до 132	$\pm 0,20\%^{**}$ $(\pm 0,25\%)^{***}$
* Указан максимальный диапазон измерений. Фактический диапазон измерений определяется при определении метрологических характеристик соответствующего ИК массового расхода нефтепродуктов и не может выходить за пределы приведенного диапазона измерений. ** Пределы допускаемой относительной погрешности ИК массового расхода нефтепродуктов с контрольно-резервным СРМ, применяемым в качестве контрольного в точке расхода; *** Пределы допускаемой относительной погрешности ИК массового расхода нефтепродуктов с контрольно-резервным СРМ, применяемым в качестве резервного.						

Таблица 5 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Давление измеряемой среды, МПа	от 0,4 до 6,3
Режим работы СИКНП	периодический
Измеряемая среда	нефтепродукты
Физико-химические свойства измеряемой среды: – температура, °С – плотность в рабочем диапазоне температуры, кг/м ³ – кинематическая вязкость при 40 °С, мм ² /с (сСт)	от -5 до +40 от 800 до 880 от 2,0 до 4,5
Параметры электрического питания: – напряжение переменного тока, В – частота переменного тока, Гц	380 $\pm$ 38 В, трехфазное 220 $\pm$ 22 В, однофазное 50 $\pm$ 1
Условия эксплуатации: а) температура окружающей среды, °С: – в месте установки БИЛ – в месте установки ИВК	от -48 до +40 от +10 до +35

Таблица 6 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет, не менее	25

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист инструкции по эксплуатации СИКНП типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 7 – Комплектность СИКНП

Наименование	Обозначение	Количество шт./ экз.
Система измерений количества и показателей качества нефтепродуктов № 1274	—	1
Инструкция по эксплуатации	—	1
Методика поверки	—	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Инструкция. Масса нефтепродуктов. Методика измерений системой измерений количества и показателей качества нефтепродуктов № 1274 ЛПДС «Челябинск» Челябинского НУ АО «Транснефть – Урал», ФР.1.29.2025.52637.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Постановление Правительства Российской Федерации от 16 ноября 2020 г. № 1847 «Об утверждении перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений» пункт 6.3.1;

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».

Правообладатель

Акционерное общество «Транснефть – Урал»

(АО «Транснефть – Урал»)

ИНН 0278039018

Юридический адрес: 450008, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. Крупской, д. 10

Изготовитель

Акционерное общество «Транснефть – Урал»

(АО «Транснефть – Урал»)

ИНН 0278039018

Адрес: 450008, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. Крупской, д. 10

Испытательный центр

Акционерное общество «Транснефть – Автоматизация и Метрология»

(АО «Транснефть – Автоматизация и Метрология»)

Адрес: 123112, Российская Федерация, г. Москва, Пресненская набережная, д. 4, стр. 2

Телефон: (495) 950-87-00, факс: (495) 950-85-97

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.313994

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система измерений количества и показателей качества нефти № 433
ПСП «Ярославль»

Назначение средства измерений

Система измерений количества и показателей качества нефти № 433 ПСП «Ярославль» (далее по тексту – СИКН) предназначена для автоматизированных измерений массы нефти и показателей качества нефти при проведении учетных операций.

Описание средства измерений

Принцип действия СИКН основан на использовании косвенного метода динамических измерений массы брутто нефти по результатам измерений:

- объема нефти с помощью преобразователей расхода, давления и температуры;
- плотности нефти с помощью поточных преобразователей плотности, давления и температуры или в лаборатории.

СИКН, заводской № 433, представляет собой единичный экземпляр измерительной системы, спроектированной для конкретного объекта и состоящей из блока измерительных линий (БИЛ), блока измерений показателей качества нефти (далее по тексту – БИК), системы сбора и обработки информации, блока трубопоршневой поверочной установки, узла подключения передвижной поверочной установки. БИЛ состоит из трех рабочих измерительных линий (ИЛ) и одной контрольно-резервной ИЛ.

Общий вид СИКН представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид СИКН

В состав СИКН входят средства измерений, приведенные в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень средств измерений

Наименование средств измерений	Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений
Преобразователи расхода турбинные НТМ модели НТМ10	56812-14
Датчики давления модели Агат-100МТ	74779-19
Термопреобразователи прецизионные ПТ 0304-ВТ	77963-20
Преобразователи измерительные Rosemount 644	56381-14
Термопреобразователи сопротивления Rosemount 0065	53211-13
Преобразователи плотности жидкости измерительные 7835	52638-13
Преобразователи плотности и вязкости жидкости измерительные 7829	15642-06
Влагомеры нефти поточные УДВН-1пм*	14557-15
Влагомеры нефти поточные УДВН-1пм*	14557-10
Анализаторы серы общей рентгеноабсорбционные в потоке нефти/нефтепродуктов при высоком давлении NEX XT	47395-17
Установки поверочные трубопоршневые двунаправленные OGSB (далее – ТПУ)	62207-15
Комплексы измерительно-вычислительные ТН-01 (далее – ИБК)	67527-17
* применяются только при значении температуры нефти в БИК не менее +5 °С	

В состав СИКН входят показывающие средства измерений давления и температуры нефти утвержденных типов. В БИК установлен преобразователь расхода для контроля выполнения условий изокINETичности пробоотбора.

СИКН обеспечивает выполнение следующих функций:

- автоматическое измерение объемного и массового расхода нефти в рабочем диапазоне;
- автоматическое вычисление объема и массы брутто нефти при рабочих условиях эксплуатации СИКН;
- автоматическое измерение температуры, давления, плотности, содержания воды в нефти, содержания серы и вязкости нефти;
- вычисление массы нетто нефти с использованием результатов измерений содержания воды, хлористых солей и механических примесей в нефти;
- поверку и контроль метрологических характеристик (КМХ) преобразователей расхода (ПР) по стационарной ТПУ или передвижной поверочной установки;
- КМХ ПР по ПР контрольно-резервной ИЛ;
- получение двухчасовых, сменных, суточных и месячных отчетов, актов приема-сдачи нефти и журналов регистрации показаний средств измерений, а также их хранение.

Заводской номер СИКН нанесен типографским методом на информационную табличку, представленную на рисунке 2, установленную на площадке СИКН. Формат нанесения заводского номера – цифровой.

Пломбировка СИКН не предусмотрена.

Нанесение знака поверки на СИКН не предусмотрено.

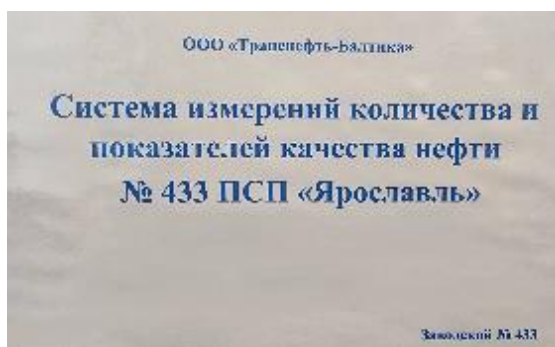


Рисунок 2 – Информационная табличка СИКН

Программное обеспечение

СИКН имеет программное обеспечение (далее – ПО), реализованное в ИВК и автоматизированном рабочем месте (АРМ) оператора.

ПО АРМ оператора не содержит метрологически значимой части.

Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений, обеспечение его соответствия утвержденному типу осуществляется наличием ограничения доступа, установкой логинов и паролей разного уровня доступа, ведения доступного только для чтения журнала событий. Доступ к ПО для пользователя закрыт. Конструкция системы исключает возможность несанкционированного влияния на ПО системы и измерительную информацию.

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

Таблица 2 – Идентификационные данные ПО СИКН

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	AnalogConverter.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.2.14.1
Цифровой идентификатор ПО	9319307D
Идентификационное наименование ПО	SIKNCalc.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.7.14.3
Цифровой идентификатор ПО	17D43552
Идентификационное наименование ПО	Sarasota.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.14.18
Цифровой идентификатор ПО	5FD2677A
Идентификационное наименование ПО	MI3265.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.6.14.3
Цифровой идентификатор ПО	4EF156E4
Идентификационное наименование ПО	PP_78xx.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.14.20
Цифровой идентификатор ПО	CB6B884C
Идентификационное наименование ПО	MI1974.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.6.14.11
Цифровой идентификатор ПО	116E8FC5

Продолжение таблицы 2

Идентификационное наименование ПО	MI3233.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.14.28
Цифровой идентификатор ПО	3836BADF
Идентификационное наименование ПО	MI3266.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.6.14.6
Цифровой идентификатор ПО	4D07BD66
Идентификационное наименование ПО	MI3267.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.6.14.5
Цифровой идентификатор ПО	D19D9225
Идентификационное наименование ПО	MI3287.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.6.14.4
Цифровой идентификатор ПО	3A4CE55B
Идентификационное наименование ПО	MI3312.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.14.30
Цифровой идентификатор ПО	E56EAB1E
Идентификационное наименование ПО	MI3380.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.6.14.12
Цифровой идентификатор ПО	23F21EA1
Идентификационное наименование ПО	KMH_PP.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.14.17
Цифровой идентификатор ПО	71C65879
Идентификационное наименование ПО	KMH_PP_AREOM.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.3.14.1
Цифровой идентификатор ПО	62C75A03
Идентификационное наименование ПО	KMH_MPR_MPR.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.14.4
Цифровой идентификатор ПО	6A8CF172
Идентификационное наименование ПО	MI2816.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.14.5
Цифровой идентификатор ПО	B8DF3368
Идентификационное наименование ПО	MI3151.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.14.21
Цифровой идентификатор ПО	F3B1C494

Продолжение таблицы 2

Идентификационное наименование ПО	MI3272.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.14.50
Цифровой идентификатор ПО	232DDC3F
Идентификационное наименование ПО	MI3288.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.14.14
Цифровой идентификатор ПО	32D8262B
Идентификационное наименование ПО	MI3155.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.14.30
Цифровой идентификатор ПО	F70067AC
Идентификационное наименование ПО	MI3189.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.14.21
Цифровой идентификатор ПО	35DD379D
Идентификационное наименование ПО	KMH_PV.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.14.1
Цифровой идентификатор ПО	9F5CD8E8
Идентификационное наименование ПО	KMH_PW.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.14.2
Цифровой идентификатор ПО	5C9E0FFE
Идентификационное наименование ПО	MI2974.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.14.21
Цифровой идентификатор ПО	AB567359
Идентификационное наименование ПО	MI3234.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.14.34
Цифровой идентификатор ПО	ED6637F5
Идентификационное наименование ПО	GOSTR8908.app
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.14.33
Цифровой идентификатор ПО	8D37552D
Примечания:	
1. Допускается ограничивать количество программных модулей ИБК в зависимости от функционального назначения СИКН.	
2. Цифровой идентификатор ПО представлен в шестнадцатеричной системе счисления в виде буквенно-цифрового кода, регистр букв при этом может быть представлен в виде прописных или строчных букв, при этом значимым является номинал и последовательность расположения цифр и букв.	
3. Алгоритм вычисления цифрового идентификатора – CRC32.	

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Метрологические характеристики СИКН

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений расхода нефти*, м ³ /ч	от 350 до 3270
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы брутто нефти, %	±0,25
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы нетто нефти, %	±0,35
*Указан максимальный диапазон измерений. Фактический диапазон измерений определяется при проведении поверки и не может выходить за пределы приведенного диапазона измерений.	

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон давления нефти, МПа	От 0,2 до 1,6
Режим работы СИКН	непрерывный
Измеряемая среда	нефть по ГОСТ Р 51858-2002
Физико-химические свойства измеряемой среды: – температура, °С – плотность в рабочем диапазоне температуры, кг/м ³ – кинематическая вязкость в рабочем диапазоне температуры, мм ² /с (сСт) – массовая доля воды, %, не более – массовая концентрация хлористых солей, мг/дм ³ , не более – массовая доля механических примесей, %, не более – содержание свободного газа	от +1 до +40 от 850 до 950 от 9 до 150 0,5 100 0,05 Не допускается
Параметры электрического питания: – напряжение переменного тока, В – частота переменного тока, Гц	220±22, 380±38 50±1
Условия эксплуатации: а) температура окружающей среды, °С: – в месте установки БИЛ – в месте установки ИВК	от -45 до +37 от +10 до +35

Таблица 5 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет, не менее	10

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист инструкции по эксплуатации СИКН типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность СИКН

Наименование	Обозначение	Количество шт./ экз.
Система измерений количества и показателей качества нефти № 433 ПСП «Ярославль»	–	1
Инструкция по эксплуатации	–	2
Методика поверки	–	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Масса нефти. Методика измерений системой измерений количества и показателей качества нефти № 433 ЛПДС «Ярославль» Ярославского РНУ ООО «Транснефть – Балтика», свидетельство об аттестации методики измерений № 516-RA.RU.312546-2025 от 01.11.2025 г.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Постановление Правительства Российской Федерации от 16 ноября 2020 г. № 1847 «Об утверждении перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений» пункт 6.1.1;

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».

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Транснефть-Балтика»

(ООО «Транснефть-Балтика»)

ИНН 4704041900

Юридический адрес: 195009, г. Санкт-Петербург, Арсенальная наб, д. № 11, лит. А

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Транснефть-Балтика»

(ООО «Транснефть-Балтика»)

ИНН 4704041900

Адрес: 195009, г. Санкт-Петербург, Арсенальная наб, д. № 11, лит. А

Испытательный центр

Акционерное общество «Транснефть – Автоматизация и Метрология»

(АО «Транснефть – Автоматизация и Метрология»)

Адрес: 123112, г. Москва, Пресненская набережная, д. 4, стр. 2

Телефон: (495) 950-87-00, факс: (495) 950-85-97

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.313994

Регистрационный № 98392-26

Лист № 1
Всего листов 6

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Лента» РЦ-8023

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Лента» РЦ-8023 (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, автоматизированного сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов и передачи полученной информации заинтересованным организациям в рамках согласованного регламента.

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительно-информационные комплексы (ИИК), включающие в себя измерительные трансформаторы тока (ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (ТН), счетчики активной и реактивной электрической энергии (счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных.

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер с программным обеспечением (ПО) «АльфаЦЕНТР», автоматизированное рабочее место (АРМ), устройство синхронизации системного времени (УССВ), каналообразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации.

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

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

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

Цифровой сигнал с выходов счетчиков при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на сервер, где осуществляется обработка измерительной информации, в частности вычисление электрической энергии и мощности с учетом

коэффициентов трансформации ТТ и ТН, формирование и хранение поступающей информации, оформление отчетных документов. Также на сервере имеется возможность расчета потерь электроэнергии от точки измерений до точки поставки в случае использования данных от АИИС КУЭ в качестве замещающей информации либо для расчета величины сальдо перетоков электроэнергии по внутреннему сечению коммерческого учета. От сервера ИВК информация передается на АРМ энергосбытовой организации по выделенному каналу связи по протоколу ТСР/Р.

Передача результатов измерений от сервера ИВК или АРМ энергосбытовой организации коммерческому оператору (КО) и другим субъектам оптового рынка электроэнергии и мощности (ОРЭМ) производится в виде файлов в xml-формате по электронной почте с использованием электронной подписи согласно требованиям «Формат и регламент предоставления результатов измерений, состояний объектов измерений в АО «АТС», АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам» (Приложение 11.1.1 к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка электрической энергии и мощности).

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая включает в себя часы счетчиков, часы сервера и УССВ. УССВ обеспечивает передачу шкалы времени, синхронизированной по сигналам глобальных навигационных спутниковых систем с национальной шкалой координированного времени РФ UTC(SU).

Сравнение показаний часов сервера с УССВ осуществляется при каждом сеансе связи, но не реже 1 раза в сутки. Корректировка часов сервера производится при расхождении показаний часов сервера с УССВ на величину более ± 1 с.

Сравнение показаний часов счетчиков с часами сервера осуществляется во время сеанса связи, но не реже 1 раза в сутки, корректировка часов счетчиков производится при расхождении показаний часов счетчика с часами сервера на величину более ± 1 с.

Журналы событий счетчиков и сервера отображают факты коррекции времени с обязательной фиксацией времени до и после коррекции или величины коррекции времени, на которую было скорректировано устройство.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Маркировка заводского номера АИИС КУЭ ООО «Лента» РЦ-8023, наносится на этикетку, расположенную на внешней поверхности серверного шкафа, типографским способом. Дополнительно заводской номер 3/8023 указывается в формуляре.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется программное обеспечение (ПО) «АльфаЦЕНТР». ПО «АльфаЦЕНТР» обеспечивает защиту измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое программными средствами ПО «АльфаЦЕНТР». Метрологически значимая часть ПО «АльфаЦЕНТР» указана в таблице 1. Уровень защиты ПО «АльфаЦЕНТР» от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО «АльфаЦЕНТР»

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ac_metrology.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 12.1
Цифровой идентификатор ПО	3E736B7F380863F44CC8E6F7BD211C54
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

Метрологические и технические характеристики

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

Таблица 2 – Состав ИК АИИС КУЭ и их метрологические характеристики

Ном ер ИК	Наименование точки измерений	Измерительные компоненты				Сервер	Вид электроэне ргии	Метрологические характеристики ИК		
		ТТ	ТН	Счетчик	УССВ			Границы допускаемой основной относительной погрешности (±δ), %	Границы допускаемой относительной погрешности в рабочих условиях (±δ), %	
1	РП-1, РУ-10 кВ, яч. 11	ТОЛ-НТЗ-10 Кл.т. 0,5S 400/5 Рег. № 69606-17 Фазы: А; В; С	НАМИТ-10 Кл.т. 0,5 10000/100 Рег. № 70324-18 Фазы: АВС	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 64450-16	УССВ-2 Рег. № 54074-13	Сервер ООО «Лента»	Активная	1,3	3,4	
							Реактивная	2,5	5,7	
2	РП-1, РУ-10 кВ, яч. 12	ТОЛ-НТЗ-10 Кл.т. 0,5S 400/5 Рег. № 69606-17 Фазы: А; В; С	НАМИТ-10 Кл.т. 0,5 10000/100 Рег. № 70324-18 Фазы: АВС	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 64450-16			Активная	1,3	3,4	
							Реактивная	2,5	5,7	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности часов компонентов АИИС КУЭ в рабочих условиях относительно шкалы времени UTC(SU)									±5 с	

Примечания:

1. В качестве характеристик погрешности ИК установлены границы допускаемой относительной погрешности ИК при доверительной вероятности, равной 0,95.
2. Характеристики погрешности ИК указаны для измерений активной и реактивной электроэнергии на интервале времени 30 мин.
3. Погрешность в рабочих условиях указана для силы тока 2 % от $I_{ном}$, $\cos\varphi = 0,8$ инд.
4. Допускается замена ТТ, ТН и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что предприятие-владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 2 метрологических характеристик. Допускается замена УССВ на аналогичное утвержденного типа, а также замена сервера без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО), а также замена ПО на аналогичное, с версией не ниже, указанной в таблице 1. Замена оформляется актом в установленном собственником АИИС КУЭ порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Таблица 3 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество ИК	2
Нормальные условия: параметры сети: напряжение, % от $U_{ном}$ сила тока, % от $I_{ном}$ коэффициент мощности $\cos\varphi$ частота, Гц температура окружающей среды, °C	от 95 до 105 от 1 до 120 0,9 от 49,8 до 50,2 от +15 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: напряжение, % от $U_{ном}$ сила тока, % от $I_{ном}$ коэффициент мощности $\cos\varphi$ частота, Гц температура окружающей среды в месте расположения ТТ и ТН, °C температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °C температура окружающей среды в месте расположения сервера, °C	от 90 до 110 от 1 до 120 от 0,5 до 1,0 от 49,6 до 50,4 от -40 до +40 от 0 до +35 от +15 до +25
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: для счетчиков: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч для УССВ: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч для сервера: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч	165000 2 74500 2 70000 1
Глубина хранения информации: для счетчиков: тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее при отключении питания, лет, не менее	113 40
для сервера: хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	3,5

Надежность системных решений:

защита от кратковременных сбоев питания сервера с помощью источника бесперебойного питания;

резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации-участники оптового рынка электроэнергии по электронной почте.

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счетчиков:
параметрирования;
коррекции времени в счетчиках;
формирование событий по результатам автоматической самодиагностики;
отсутствие напряжения по каждой фазе с фиксацией времени пропадаания и восстановления напряжения;
перерывы питания с фиксацией времени пропадаания и восстановления.

- журнал сервера:
изменение значений результатов измерений;
изменение коэффициентов измерительных трансформаторов тока и напряжения;
пропадаания питания;
коррекции времени в счетчиках и сервере;
пропадание и восстановление связи со счетчиками;
замены счетчика;
полученные с уровня ИИК «Журналы событий».

Защищенность применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
счетчиков электрической энергии;
промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
испытательной коробки;
сервера.

- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:
счетчиков электрической энергии;
сервера.

Возможность коррекции времени в:
счетчиках электрической энергии (функция автоматизирована);
сервере (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:
о состоянии средств измерений;
о результатах измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:
измерений 30 мин (функция автоматизирована);
сбора не реже одного раза в сутки (функция автоматизирована).

Знак утверждения типа

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

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 4.

Таблица 4 — Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
Трансформаторы тока	ТОЛ-НТЗ-10	6
Трансформаторы напряжения	НАМИТ-10	2
Счетчики электрической энергии многофункциональные	ПСЧ-4ТМ.05МК	2
Устройства синхронизации системного времени	УССВ-2	1
Сервер	—	1
Формуляр	АКУП.411711.022.ПФ.8023	1
Методика поверки	—	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием АИИС КУЭ ООО «Лента» РЦ-8023», аттестованном ООО «ЭнергоПромРесурс», уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц RA.RU.312078.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

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

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Лента»

(ООО «Лента»)

ИНН 7814148471

Юридический адрес: 197374, г. Санкт-Петербург, ул. Савушкина, д. 112, литера Б

Телефон (факс): (812) 380-61-31

Web-сайт: lenta.com

E-mail: info@lenta.com

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Лента»

(ООО «Лента»)

ИНН 7814148471

Адрес: 197374, г. Санкт-Петербург, ул. Савушкина, д. 112, литера Б

Телефон (факс): (812) 380-61-31

Web-сайт: lenta.com

E-mail: info@lenta.com

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «ЭнергоПромРесурс»

(ООО «ЭнергоПромРесурс»)

Адрес: 143443, Московская обл., г. Красногорск, мкр. Опалиха, ул. Ново-Никольская, д. 57, офис 19

Телефон: (495) 380-37-61

E-mail: energopromresurs2016@gmail.com

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц RA.RU.312047

Регистрационный № 98393-26

Лист № 1
Всего листов 11

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО Туапсинский морской торговый порт

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО Туапсинский морской торговый порт (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

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

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

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

ИВК предназначен для автоматизированного сбора и хранения результатов измерений, состояния средств измерений, подготовки и отправки отчетов в АО «АТС», АО «СО ЕЭС».

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

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

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

Цифровой сигнал с выходов счетчиков поступает на сервер БД по беспроводным (GSM/GPRS) каналам связи, где осуществляется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности, формирование и хранение поступающей информации, оформление отчетных документов.

Информационный обмен с инфраструктурными организациями и смежными субъектами оптового рынка электроэнергии (мощности) (далее – ОРЭМ) осуществляется сервером БД по каналу связи с протоколом TCP/IP сети Internet в формате xml-макетов. Передача информации в ПАК АО «АТС» происходит с использованием электронной цифровой подписи (далее – ЭЦП). Сервер БД также может производить прием, обработку, хранение и отображение информации и данных коммерческого учета электрической энергии и мощности, поступающих от АИИС КУЭ сторонних организаций утвержденного типа.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая охватывает уровень ИИК и ИВК. АИИС КУЭ оснащена УСВ, на основе приемника сигналов точного времени от глобальной навигационной спутниковой системы (ГЛОНАСС/GPS). УСВ обеспечивает автоматическую коррекцию часов сервера БД. Коррекция часов счетчиков выполняется автоматически при расхождении часов счетчиков и сервера БД более чем на ± 2 с.

Нанесение знака поверки на АИИС КУЭ не предусмотрено.

Маркировка заводского номера и даты выпуска АИИС КУЭ наносится на этикетку, расположенную на коммутационном шкафу, типографическим способом. Дополнительно заводской номер указывается в паспорте-формуляре.

Заводской номер АИИС КУЭ: 001.

Программное обеспечение

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

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные признаки	Значение
Идентификационное наименование ПО	АСКУЭ БП remote_procedures.exe
Цифровой идентификатор ПО	2D4E07DCCBE68518923BE6DDA05E4C41
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

ПО «Энфорс» не влияет на метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ.

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

Метрологические и технические характеристики

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

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

Номер ИК	Наименование ИК	Измерительные компоненты				Вид электро-энергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счётчик	УСВ		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	ПС 110/10/5кВ «Туапсе» Фидер №3	ТОЛ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,5 КТТ 400/5 Рег. № 32139-06	НТМИ-6 Кл. т. 0,5 КТН 6000/100 Рег. № 831-53	Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.R Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19	УСВ-3 Рег. № 84823-22	активная	±1,2	±3,3
						реактивная	±2,9	±5,7
2	ПС 110/10/5кВ «Туапсе» Фидер №5	ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5 КТТ 600/5 Рег. № 1261-08	НТМИ-6 Кл. т. 0,5 КТН 6000/100 Рег. № 831-53	Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.R Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19		активная	±1,2	±3,3
						реактивная	±2,9	±5,7
3	ПС 110/10/5кВ «Туапсе» Фидер №17	ТПЛМ-10 Кл. т. 0,5 КТТ 300/5 Рег. № 2363-68	НТМИ-6 Кл. т. 0,5 КТН 6000/100 Рег. № 831-53	Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.R Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19		активная	±1,2	±3,3
						реактивная	±2,9	±5,7

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
4	ПС 110/10/5кВ «Туапсе» Фидер №8	ТЛМ-10 Кл. т. 0,5 КТТ 400/5 Рег. № 2473-69; ТПЛМ-10 Кл. т. 0,5 КТТ 400/5 Рег. № 2363-68	НАМИТ-10 Кл. т. 0,5 КТН 6000/100 Рег. № 16687-02	Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.R Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19	УСВ-3 Рег. № 84823-22	активная	±1,2	±3,3
						реактивная	±2,9	±5,7
5	ПС 110/10/5кВ «Туапсе» Фидер №10	ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5 КТТ 600/5 Рег. № 1261-59	НАМИТ-10 Кл. т. 0,5 КТН 6000/100 Рег. № 16687-02	Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.R Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19		активная	±1,2	±3,3
						реактивная	±2,9	±5,7
6	ПС 110/10/5кВ «Туапсе» Фидер №12	ТПЛМ-10 Кл. т. 0,5 КТТ 400/5 Рег. № 2363-68	НАМИТ-10 Кл. т. 0,5 КТН 6000/100 Рег. № 16687-02	Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.G Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19		активная	±1,2	±3,3
						реактивная	±2,9	±5,7
7	ПС 110/10/5кВ «Туапсе» Фидер №24	ТПЛМ-10 Кл. т. 0,5 КТТ 400/5 Рег. № 2363-68	НАМИТ-10 Кл. т. 0,5 КТН 6000/100 Рег. № 16687-02	Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.R Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19		активная	±1,2	±3,3
						реактивная	±2,9	±5,7
8	ГСК-56	—	—	Меркурий 234 ARTM2-02 PBR.G Кл. т. 1,0/2,0 Рег. № 75755-19		активная	±1,1	±3,1
						реактивная	±2,4	±6,4

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
9	Кафе «Маринад» (Оганян А.С.)	—	—	Меркурий 234 ARTM2-02 PBR.G Кл. т. 1,0/2,0 Рег. № 75755-19	УСВ-3 Рег. № 84823-22	активная	±1,1	±3,1
						реактивная	±2,4	±6,4
10	Росморпорт КС-1	ТТИ Кл. т. 0,5 КТТ 200/5 Рег. № 28139-12	—	Меркурий 234 ARTMX2-03 DPBR.R Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19		активная	±1,0	±3,3
						реактивная	±2,5	±5,6
11	Росморпорт КС-2	ТТИ Кл. т. 0,5 КТТ 200/5 Рег. № 28139-12	—	Меркурий 234 ARTMX2-03 DPBR.R Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19		активная	±1,0	±3,3
						реактивная	±2,5	±5,6
12	Росморпорт Освещение	—	—	Меркурий 234 ARTM2-02 PBR.G Кл. т. 1,0/2,0 Рег. № 75755-19		активная	±1,1	±3,1
						реактивная	±2,4	±6,4
13	Склад запчастей СУФ	—	—	Меркурий 206 PRSN Кл. т. 1,0/2,0 Рег. № 46746-11		активная	±1,1	±3,1
						реактивная	±2,4	±6,4
14	Створные огни	—	—	Меркурий 206 PRSN Кл. т. 1,0/2,0 Рег. № 46746-11		активная	±1,1	±3,1
						реактивная	±2,4	±6,4

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
15	Таможня собственные помещения	—	—	Меркурий 234 ARTM2-02 PBR.G Кл. т. 1,0/2,0 Рег. № 75755-19	УСВ-3 Рег. № 84823-22	активная	±1,1	±3,1
						реактивная	±2,4	±6,4
16	Установка «Янтарь»	—	—	Меркурий 206 PRSN Кл. т. 1,0/2,0 Рег. № 46746-11		активная	±1,1	±3,1
						реактивная	±2,4	±6,4
17	Жилой дом ул. Гагарина, 33	—	—	Меркурий 234 ARTMX2-02 DPBR.R Кл. т. 1,0/2,0 Рег. № 75755-19		активная	±1,1	±3,1
						реактивная	±2,4	±6,4
18	Жилой дом ул. Гагарина, 35	—	—	Меркурий 234 ARTMX2-02 DPBR.R Кл. т. 1,0/2,0 Рег. № 75755-19		активная	±1,1	±3,1
						реактивная	±2,4	±6,4
19	Нефтепирс Причал №4	ТТИ Кл. т. 0,5 КТТ 150/5 Рег. № 28139-12	—	Меркурий 234 ARTMX2-03 DPBR.R Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19		активная	±1,0	±3,3
						реактивная	±2,5	±5,6

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
20	Нефтепирс Причал №5, 6	ТТИ Кл. т. 0,5 Ктт 150/5 Рег. № 28139-12	—	Меркурий 234 ARTMX2-03 DPBR.R Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19	УСВ-3 Рег. № 84823-22	активная	±1,0	±3,3
						реактивная	±2,5	±5,6
21	Южный мол Причал №1	—	—	Меркурий 234 ARTMX2-02 DPBR.R Кл. т. 1,0/2,0 Рег. № 75755-19		активная	±1,1	±3,1
						реактивная	±2,4	±6,4
22	Южный мол Причал №2	—	—	Меркурий 234 ARTMX2-02 DPBR.R Кл. т. 1,0/2,0 Рег. № 75755-19		активная	±1,1	±3,1
						реактивная	±2,4	±6,4
Пределы допускаемой абсолютной погрешности смещения шкалы времени компонентов АИИС КУЭ, входящих в состав СОЕВ, относительно шкалы времени UTC(SU), (±Δ), с							±5	

Примечания:

- 1 Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (получасовой).
- 2 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.
- 3 Погрешность в рабочих условиях указана для $\cos\varphi = 0,8$ инд, $I=0,05 I_{ном}$ и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии для ИК №№ 1 – 22 от 0 °С до +40 °С.
- 4 Допускается замена ТТ, ТН и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что Предприятие-владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 2 метрологических характеристик.
- 5 Допускается замена УСВ на аналогичные утвержденных типов.
- 6 Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке с внесением изменений в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.

Основные технические характеристики ИК приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
Количество ИК	22
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - частота, Гц - коэффициент мощности $\cos\varphi$ - температура окружающей среды, °C	от 99 до 101 от 100 до 120 от 49,85 до 50,15 0,9 от +21 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности - частота, Гц - температура окружающей среды для ТТ и ТН, °C - температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °C - температура окружающей среды в месте расположения сервера, °C	от 90 до 110 от 5 до 120 от 0,5 _{инд} до 0,8 _{емк} от 49,6 до 50,4 от -45 до +40 от 0 до +40 от +10 до +30
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Счетчики: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее: для счетчика Меркурий 206 PRSN для счетчиков Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.R, Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.G, Меркурий 234 ARTM2-02 PBR.G, Меркурий 234 ARTMX2-02 DPBR.R, Меркурий 234 ARTMX2-03 DPBR.R - среднее время восстановления работоспособности, ч Сервер: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч УСВ: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч	220000 320000 2 70000 1 180000 1
Глубина хранения информации Счетчики: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее - при отключении питания, сут, не менее Сервер: - хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	113 45 3,5

Надежность системных решений:

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

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счетчика:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчике;
 - результат самодиагностики;
 - перерывы питания;
- журнал сервера:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчиках и сервере;
 - пропадание и восстановление связи со счетчиком;
 - результат самодиагностики;
 - перерывы питания.

Защищённость применяемых компонентов:

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

Возможность коррекции времени в:

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

Возможность сбора информации:

- о результатах измерений (функция автоматизирована);
- о состоянии средств измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:

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

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта-формуляра АИИС КУЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
Трансформатор тока	ТЛМ-10	1
Трансформатор тока	ТОЛ-СЭЩ-10	2
Трансформатор тока	ТПЛМ-10	7
Трансформатор тока	ТПОЛ-10	4
Трансформатор тока	ТТИ	12
Трансформатор напряжения	НТМИ-6	1
Трансформатор напряжения	НАМИТ-10	1
Счётчик электрической энергии многофункциональный	Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.G	1
Счётчик электрической энергии многофункциональный	Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.R	6
Счётчик электрической энергии многофункциональный	Меркурий 234 ARTM2-02 PBR.G	4
Счётчик электрической энергии многофункциональный	Меркурий 234 ARTMX2-02 DPBR.R	4
Счётчик электрической энергии многофункциональный	Меркурий 234 ARTMX2-03 DPBR.R	4
Счётчик электрической энергии многофункциональный	Меркурий 206 PRSN	3
Устройство синхронизации времени	УСВ-3	1
Программное обеспечение	ПО «Энфорс»	1
Паспорт-Формуляр	2025.16-25/1062	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО Туапсинский морской торговый порт, аттестованном ООО «Спецэнергопроект», г. Москва, уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц RA.RU.312236.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

ГОСТ Р 59793-2021 «Информационные технологии. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Стадии создания»;

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

Правообладатель

Акционерное общество «Туапсинский морской торговый порт»
(АО «ТМТП»)
ИНН 2322001997
Юридический адрес: 352800, Краснодарский край, р-н Туапсинский, г. Туапсе,
б-р Морской, зд. 2
Телефон: +7(616) 771-030
Факс: 2-18-35
E-mail: port.tuapse@tmtп.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Энфорс»
(ООО «Энфорс»)
ИНН 3663035420
Адрес места осуществления деятельности: 394030, г. Воронеж, ул. Средне-Московская,
д.32
Юридический адрес: 394007, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Димитрова, 2А,
неж. вс. пом. IX, офис 4
Телефон: +7 (495) 215-15-80
Факс: +7 (495) 980-59-08
E-mail: sales@nforceit.ru

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Спецэнергопроект»
(ООО «Спецэнергопроект»)
Адрес: 115419, г. Москва, ул. Орджоникидзе, д. 11, стр. 3, этаж 4, помещ. I, ком. 6, 7
Телефон: +7 (495) 410-28-81
E-mail: info@sepenergo.ru
Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
RA.RU.312429

Регистрационный № 98394-26

Лист № 1
Всего листов 6

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Марс» (Ульяновская обл., МО Мирновское с.п.)

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Марс» (Ульяновская обл., МО Мирновское с.п.) (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительно-информационные комплексы (ИИК), включающие в себя измерительные трансформаторы тока (ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (ТН) и счетчики активной и реактивной электрической энергии (счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных.

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК) включает в себя сервер ИВК, устройство синхронизации времени (УСВ) типа УСВ-3, каналобразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети (ЛВС) и разграничения прав доступа к информации.

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронного счетчика электрической энергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика электрической энергии вычисляются мгновенные значения активной и полной мощности, которые усредняются за период 0,02 с. Измерительная информация на выходе счетчика без учета коэффициента трансформации:

- активная и реактивная электрическая энергия, как интеграл по времени от средней за период 0,02 с. активной и реактивной мощности, соответственно, вычисляемая для интервалов времени 30 мин.;

- средняя на интервале времени 30 мин. активная (реактивная) электрическая мощность.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на сервер ИВК, где осуществляется обработка измерительной информации, в частности вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, формирование и хранение поступающей информации, оформление отчетных документов.

Сервер ИВК раз в сутки формирует и отправляет по выделенному каналу связи отчеты в формате XML на сервер энергосбытовой организации. На сервере энергосбытовой организации данные отчеты подписываются электронной цифровой подписью (ЭЦП) и отправляются по каналу связи Internet через интернет-провайдера прочим участникам и инфраструктурным организациям оптового и розничного рынков электроэнергии и мощности (ОРЭМ) в виде макетов XML формата 80020, а также в иных согласованных форматах в соответствии с регламентами ОРЭМ.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ). СОЕВ предусматривают поддержание национальной шкалы времени UTC (SU) на всех уровнях АИИС КУЭ (ИИК, ИВК). В состав СОЕВ входит устройство синхронизации времени типа УСВ-3, сравнивающее собственную шкалу времени с национальной шкалой времени UTC (SU) по сигналам навигационной системы ГЛОНАСС.

Сервер ИВК периодически по заданному расписанию, но не реже одного раза в сутки сравнивает собственную шкалу времени со шкалой времени УСВ-3. При расхождении шкалы времени сервера ИВК и шкалы времени УСВ-3 на ± 1 с и более, сервер ИВК производит синхронизацию собственной шкалы времени со шкалой времени УСВ-3.

Сравнение шкалы времени счетчиков со шкалой времени сервера ИВК происходит при каждом сеансе связи, но не реже одного раза в сутки. При расхождении шкалы времени счетчиков электроэнергии со шкалой времени сервера ИВК на величину более чем ± 2 с, выполняется синхронизация шкалы времени счетчика.

Журналы событий счетчиков и сервера ИВК отображают факты коррекции времени с обязательной фиксацией времени до и после коррекции или величины коррекции времени, на которую было скорректировано устройство.

Нанесение знака поверки на корпус АИИС КУЭ не предусмотрено.

Заводской номер 001 АИИС КУЭ нанесен на маркировочную табличку типографским способом в виде цифрового кода, которая крепится на корпус сервера ИВК. Дополнительно заводской номер 001 указывается в паспорте-формуляре.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется программное обеспечение (ПО) «АльфаЦЕНТР». Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню – «высокий» в соответствии с Рекомендацией Р 50.2.077-2014. Идентификационные данные метрологически значимой части ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные метрологически значимой части ПО «АльфаЦЕНТР»

Идентификационные данные	Значение
Идентификационное наименование ПО	ac_metrology2.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 15.1
Цифровой идентификатор ПО	39989384cc397c1b48d401302c722b02
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

Конструкция АИИС КУЭ исключает возможность несанкционированного влияния на программное обеспечение и измерительную информацию.

Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов (далее-ИК) АИИС КУЭ приведен в таблице 2.

Таблица 2 – Состав измерительных каналов АИИС КУЭ

Номер ИК	Наименование ИК	ТТ	ТН	Счетчик	ИБК
1	ТП 10 кВ, РУ-10 кВ, 2 СШ 10 кВ, яч.3, Ввод 1	ТПУ4 200/5 Кл. т. 0,2S Рег. № 17085-98	ТЈС4 10000/√3/100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 45422-10	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	УСВ-3, рег. №84823-22, Сервер ИБК
2	ТП 10 кВ, РУ-10 кВ, 1 СШ 10 кВ, яч.4, Ввод 2	ТПУ4 200/5 Кл. т. 0,2S Рег. № 17085-98	ТЈС4 10000/√3/100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 45422-10	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	

Примечания:

1. Допускается замена ТТ, ТН, счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что Предприятие-владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 3 метрологических характеристик.
2. Допускается замена УСВ на аналогичное, утвержденного типа.
3. Допускается замена сервера без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО).
4. Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке, вносят изменения в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ, как их неотъемлемая часть.

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ

Номера ИК	Вид электроэнергии	Границы основной погрешности ($\pm\delta$), %	Границы погрешности в рабочих условиях ($\pm\delta$), %
1, 2	Активная	1,0	2,3
	Реактивная	1,8	4,2
Пределы смещения шкалы времени компонентов АИИС КУЭ, входящих в состав СОЕВ, относительно национальной шкалы времени UTC (SU), с			± 5

Примечания:

1. Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии (получасовая).
2. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности $P = 0,95$.
3. Границы погрешности результатов измерений приведены при $\cos \varphi = 0,87$, токе ТТ, равном 100 % от $I_{ном}$ для нормальных условий, для рабочих условий для ИК №№ 1, 2 при $\cos \varphi = 0,8$, токе ТТ, равном 2 % от $I_{ном}$ при температуре окружающего воздуха в месте расположения счетчиков от 0 до +40°C.

Таблица 4 – Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ

Наименование характеристики	Значение
Количество ИК	2
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности - частота, Гц температура окружающей среды, °C	от 98 до 102 от 100 до 120 0,87 от 49,8 до 50,2 от +21 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности - частота, Гц температура окружающей среды для ТТ, ТН, °C температура окружающей среды для счетчиков, °C температура окружающей среды для сервера ИВК, °C атмосферное давление, кПа относительная влажность, %, не более	от 90 до 110 от 1(2) до 120 от 0,5 _{инд} до 0,87 _{емк} от 49,6 до 50,4 от -40 до +40 от 0 до +40 от +10 до +30 от 80,0 до 106,7 98
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: СЭТ-4ТМ.03М (рег.№ 36697-17): - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более УСВ-3 (рег.№ 84823-22): - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более Сервер ИВК - коэффициент готовности, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более	220000 2 180000 2 0,99 1
Глубина хранения информации: Счетчики: СЭТ-4ТМ.03М (рег.№ 36697-17): - 30-минутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее Сервер ИВК: - хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	114 3,5

Надежность системных решений:

- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации-участники оптового рынка электроэнергии по электронной почте.

Регистрация событий:

– в журнале событий счетчика:

- параметрирования;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени в счетчике.

Защищенность применяемых компонентов:

– механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:

- электросчетчика;
- промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
- испытательной коробки;
- сервера ИВК.
 - защита информации на программном уровне:
 - результатов измерений (при передаче, возможность использования цифровой подписи);
 - установка пароля на счетчик;
 - установка пароля на сервер ИВК.

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта-формуляра АИИС КУЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03М.01	2
Трансформатор тока	ТПУ4	6
Трансформатор напряжения	ТЈС4	6
Устройство синхронизации времени	УСВ-3	1
Сервер ИВК	-	1
Документация		
Паспорт-формуляр	17254302.384106.124.ФО	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе "Методика измерений электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Марс» (Ульяновская обл., МО Мирновское с.п.), МВИ 26.51/385/26, аттестованном ФБУ «Самарский ЦСМ». г. Самара. Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц RA.RU.311290 от 16.11.2015.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

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

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Марс»
(ООО «Марс»)
ИНН 5045016560
Юридический адрес: 142800, Московская область, г.о. Ступино, г. Ступино, ул. Ситенка, д. 12
Телефон: +7(8422) 24-00-10
E-mail: OfficeServicesMIR@effem.com

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Альфа-Энерго»

(ООО «Альфа-Энерго»)

ИНН 7707798605

Адрес: 111622, г. Москва, вн.тер.г. муниципальный округ Косино-Ухтомский,
ул. Большая Косинская, д. 27, стр. 1Б

Телефон: +7 (499) 917-03-54

E-mail: info@a-energo.com

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Энерготестконтроль»

(ООО «Энерготестконтроль»)

Адрес: 117449, г. Москва, ул. Карьер д. 2, стр.9, помещ. №1

Телефон: +7 (495) 647-88-18

E-mail: golovkonata63@gmail.com

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц RA.RU.312560

Регистрационный № 98395-26

Лист № 1
Всего листов 6

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Марс» (Ульяновская обл., рп Чердаклы)

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Марс» (Ульяновская обл., рп Чердаклы) (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительно-информационные комплексы (ИИК), включающие в себя измерительные трансформаторы тока (ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (ТН) и счетчики активной и реактивной электрической энергии (счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных.

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК) включает в себя сервер ИВК, устройство синхронизации времени (УСВ) типа УСВ-3, каналобразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети (ЛВС) и разграничения прав доступа к информации.

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронного счетчика электрической энергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика электрической энергии вычисляются мгновенные значения активной и полной мощности, которые усредняются за период 0,02 с. Измерительная информация на выходе счетчика без учета коэффициента трансформации:

- активная и реактивная электрическая энергия, как интеграл по времени от средней за период 0,02 с. активной и реактивной мощности, соответственно, вычисляемая для интервалов времени 30 мин.;

- средняя на интервале времени 30 мин. активная (реактивная) электрическая мощность.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на сервер ИВК, где осуществляется обработка измерительной информации, в частности вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, формирование и хранение поступающей информации, оформление отчетных документов.

Сервер ИВК раз в сутки формирует и отправляет по выделенному каналу связи отчеты в формате XML на сервер энергосбытовой организации. На сервере энергосбытовой организации данные отчеты подписываются электронной цифровой подписью (ЭЦП) и отправляются по каналу связи Internet через интернет-провайдера прочим участникам и инфраструктурным организациям оптового и розничного рынков электроэнергии и мощности (ОРЭМ) в виде макетов XML формата 80020, а также в иных согласованных форматах в соответствии с регламентами ОРЭМ.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ). СОЕВ предусматривают поддержание национальной шкалы времени UTC (SU) на всех уровнях АИИС КУЭ (ИИК, ИВК). В состав СОЕВ входит устройство синхронизации времени типа УСВ-3, сравнивающее собственную шкалу времени с национальной шкалой времени UTC (SU) по сигналам навигационной системы ГЛОНАСС.

Сервер ИВК периодически по заданному расписанию, но не реже одного раза в сутки сравнивает собственную шкалу времени со шкалой времени УСВ-3. При расхождении шкалы времени сервера ИВК и шкалы времени УСВ на ± 1 с. и более, сервер ИВК производит синхронизацию собственной шкалы времени со шкалой времени УСВ-3.

Сравнение шкалы времени счетчиков со шкалой времени сервера ИВК происходит при каждом сеансе связи, но не реже одного раза в сутки. При расхождении шкалы времени счетчиков электроэнергии со шкалой времени сервера ИВК на величину более чем ± 2 с., выполняется синхронизация шкалы времени счетчика.

Журналы событий счетчиков и сервера ИВК отображают факты коррекции времени с обязательной фиксацией времени до и после коррекции или величины коррекции времени, на которую было скорректировано устройство.

Нанесение знака поверки на корпус АИИС КУЭ не предусмотрено.

Заводской номер 001 АИИС КУЭ нанесен на маркировочную табличку типографским способом в виде цифрового кода, которая крепится на корпус сервера ИВК. Дополнительно заводской номер 001 указывается в паспорте-формуляре.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется программное обеспечение (ПО) «АльфаЦЕНТР». Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню – «высокий» в соответствии с Рекомендацией Р 50.2.077-2014. Идентификационные данные метрологически значимой части ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные метрологически значимой части ПО «АльфаЦЕНТР»

Идентификационные данные	Значение
Идентификационное наименование ПО	ac_metrology2.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 15.1
Цифровой идентификатор ПО	39989384cc397c1b48d401302c722b02
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

Конструкция АИИС КУЭ исключает возможность несанкционированного влияния на программное обеспечение и измерительную информацию.

Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов (далее-ИК) АИИС КУЭ приведен в таблице 2.

Таблица 2 – Состав измерительных каналов АИИС КУЭ

Ном ер ИК	Наименование ИК	ТТ	ТН	Счетчик	ИВК
1	ТП-1 10 кВ, РУ- 10 кВ, 1 СШ 10 кВ, яч.2	ТОЛ-НТЗ 600/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 69606-17	НАЛИ-НТЗ 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 70747-18	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	УСВ-3, рег. №84823-22, Сервер ИВК
2	ТП-1 10 кВ, РУ- 10 кВ, 1 СШ 10 кВ, яч.3	ТОЛ-НТЗ 600/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 69606-17	НАЛИ-НТЗ 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 70747-18	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	
3	ТП-1 10 кВ, РУ- 10 кВ, 1 СШ 10 кВ, яч.7	ТОЛ-НТЗ 600/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 69606-17	НАЛИ-НТЗ 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 70747-18	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	
4	ТП-1 10 кВ, РУ- 10 кВ, 1 СШ 10 кВ, яч.8	ТОЛ-НТЗ 600/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 69606-17	НАЛИ-НТЗ 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 70747-18	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	

Примечания:

1. Допускается замена ТТ, ТН, счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что Предприятие-владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 3 метрологических характеристик.

2. Допускается замена УСВ на аналогичное, утвержденного типа.

3. Допускается замена сервера без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО).

4. Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке, вносят изменения в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ, как их неотъемлемая часть.

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ

Номера ИК	Вид электроэнергии	Границы основной погрешности ($\pm\delta$), %	Границы погрешности в рабочих условиях ($\pm\delta$), %
1-4	Активная	1,2	3,4
	Реактивная	2,4	5,7
Пределы смещения шкалы времени компонентов АИИС КУЭ, входящих в состав СОЕВ, относительно национальной шкалы времени UTC (SU), с			± 5

Примечания:

1. Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии (получасовая).

2. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности $P = 0,95$.

3. Границы погрешности результатов измерений приведены при $\cos \varphi = 0,87$, токе ТТ, равном 100 % от $I_{ном}$ для нормальных условий, для рабочих условий для ИК №№ 1-4 при $\cos \varphi = 0,8$, токе ТТ, равном 2 % от $I_{ном}$ при температуре окружающего воздуха в месте расположения счетчиков от 0 до +40°C.

Таблица 4 – Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ

Наименование характеристики	Значение
Количество ИК	4
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности - частота, Гц температура окружающей среды, °C	от 98 до 102 от 100 до 120 0,87 от 49,8 до 50,2 от +21 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности - частота, Гц температура окружающей среды для ТТ, ТН, °C температура окружающей среды для счетчиков, °C температура окружающей среды для сервера ИВК, °C атмосферное давление, кПа относительная влажность, %, не более	от 90 до 110 от 1(2) до 120 от 0,5 _{инд} до 0,87 _{емк} от 49,6 до 50,4 от -40 до +40 от 0 до +40 от +10 до +30 от 80,0 до 106,7 98
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: СЭТ-4ТМ.03М (рег.№ 36697-17): - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более УСВ-3 (рег.№ 84823-22): - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более Сервер ИВК - коэффициент готовности, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более	220000 2 180000 2 0,99 1
Глубина хранения информации: Счетчики: СЭТ-4ТМ.03М (рег.№ 36697-17): - 30-минутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее Сервер ИВК: - хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	114 3,5

Надежность системных решений:

- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации-участники оптового рынка электроэнергии по электронной почте.

Регистрация событий:

— в журнале событий счетчика:

- параметрирования;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени в счетчике.

Защищенность применяемых компонентов:

— механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:

- электросчетчика;
- промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
- испытательной коробки;
- сервера ИВК.
 - защита информации на программном уровне:
 - результатов измерений (при передаче, возможность использования цифровой подписи);
 - установка пароля на счетчик;
 - установка пароля на сервер ИВК.

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта-формуляра АИИС КУЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 — Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03М.01	4
Трансформатор тока	ТОЛ-НТЗ	12
Трансформатор напряжения	НАЛИ-НТЗ	1
Устройство синхронизации времени	УСВ-3	1
Сервер ИВК	-	1
Документация		
Паспорт-формуляр	17254302.384106.127.ФО	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе "Методика измерений электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Марс» (Ульяновская обл., рп Чердаклы), МВИ 26.51/383/26, аттестованном ФБУ «Самарский ЦСМ». г. Самара. Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц RA.RU.311290 от 16.11.2015.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

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

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Марс»
(ООО «Марс»)
ИНН 5045016560
Юридический адрес: 142800, Московская область, г.о. Ступино, г Ступино, ул. Ситенка, д. 12
Телефон: +7(8422) 24-00-20
E-mail: officeservicesche@effem.com

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Альфа-Энерго»

(ООО «Альфа-Энерго»)

ИНН 7707798605

Адрес: 111622, г. Москва, вн.тер.г. муниципальный округ Косино-Ухтомский,
ул. Большая Косинская, д. 27, стр. 1Б

Телефон: +7 (499) 917-03-54

E-mail: info@a-energo.com

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Энерготестконтроль»

(ООО «Энерготестконтроль»)

Адрес: 117449, г. Москва, ул. Карьер д. 2, стр.9, помещ. №1

Телефон: +7 (495) 647-88-18

E-mail: golovkonata63@gmail.com

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц RA.RU.312560

Регистрационный № 98396-26

Лист № 1
Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Расходомеры массовые LZYN

Назначение средства измерений

Расходомеры массовые LZYN (далее – расходомеры) предназначены для прямых измерений массового расхода и массы, плотности и температуры жидкости (в том числе нефти).

Описание средства измерений

Принцип измерения основан на эффекте Кориолиса, возникающего при движении измеряемой среды в изогнутой трубке, совершающей поперечные колебания с частотой вынуждающей силы, создаваемой катушкой индуктивности при пропускании через нее электрического тока заданной частоты. Для обеспечения баланса в приборе установлены две трубки, колеблющиеся в противофазе. Возникающие силы Кориолиса тормозят движение первой по потоку половины трубки и ускоряют движение второй половины. Возникающая вследствие этого разность фаз колебаний двух половин трубки пропорциональна массовому расходу. Измерение плотности основано на измерении периода колебаний трубок, который пропорционален плотности среды. Измерение температуры выполняется при помощи встроенного платинового чувствительного элемента Pt100.

Расходомеры состоят из первичного преобразователя расхода со встроенным термометром сопротивления (далее – датчик) и вторичного электронного преобразователя (далее – электронный блок), смонтированных в герметичных корпусах.

Датчик представляет собой измерительную камеру с подводящим и отводящим патрубками и фланцами (или другими типами присоединения) для монтажа на трубопровод. В измерительной камере параллельно расположены две измерительные трубки, которые приводятся в колебательное движение при помощи электромагнитной катушки и магнита. На трубках установлены детекторы, которые фиксируют разницу фаз колебаний.

Сигналы с детекторов и термометра сопротивления поступают на электронный блок, где происходит обработка, вычисление и индикация результатов измерений и (или) формирование выходных сигналов, а также осуществляется самодиагностика неисправностей и их индикация. Передача измеренных значений может осуществляться с помощью частотно-импульсного выхода, унифицированного аналогового сигнала, цифрового выхода RS-485 (Modbus), HART. Электронный блок может быть оснащен дисплеем и элементами управления в виде оптических переключателей (кнопок управления). Электронный блок может быть установлен на датчике (интегральное исполнение), или может быть соединен с датчиком с помощью кабеля длиной до 150 метров (раздельное исполнение).

Обслуживание, настройка и диагностика расходомеров может осуществляться при помощи дисплея и кнопок управления.

Расходомеры сертифицированы для работы во взрывоопасных зонах с видами взрывозащиты: взрывонепроницаемая оболочка и искробезопасная цепь.

Расходомеры выпускаются в модификациях: U, W, SW. Модификации отличаются друг от друга внешним видом и формой трубок датчика.

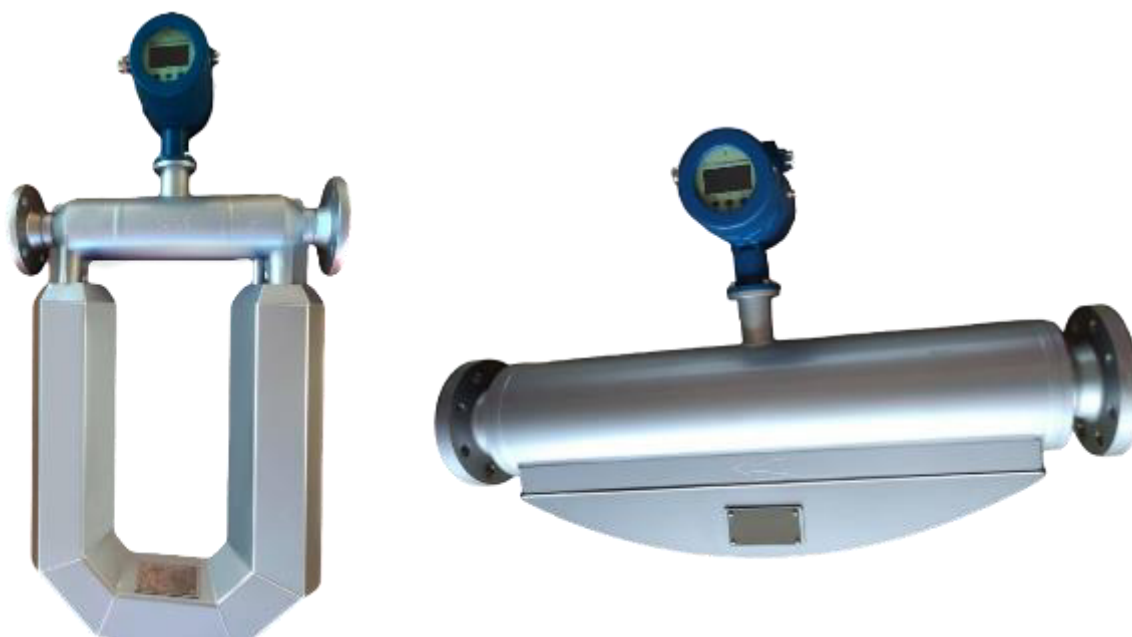
Общий вид расходомеров представлен на рисунке 1.

Заводской номер в буквенно-цифровом или цифровом формате наносится на маркировочные таблички методом лазерной гравировки, закрепляемые на датчике и электронном блоке. Внешний вид маркировочных табличек представлен на рисунке 2.

Пломбирование расходомеров не предусмотрено.



а) раздельное исполнение расходомеров





б) интегральное исполнение расходомеров

Рисунок 1 – Общий вид Расходомеров массовых LZYN



Место нанесения заводского номера

Место нанесения знака утверждения типа

Рисунок 2 – Общий вид таблички

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) разделено на метрологически значимую часть и метрологически незначимую часть. Метрологически значимая часть ПО на основе измеренных данных вычисляет массу, массовый расход, плотность, температуру измеряемой среды. Метрологически незначимая часть ПО обеспечивает отображение измерительной информации на дисплее расходомера, преобразование измеренных значений в импульсный, цифровой или аналоговый сигналы.

Нормирование метрологических характеристик расходомеров проведено с учетом того, что ПО является неотъемлемой частью расходомеров.

Ограничение доступа к метрологически значимой части ПО в целях предотвращения несанкционированных настроек и вмешательства, которые могут привести к искажениям результатов измерений, обеспечивается путем ограничения доступа к системе обработки и хранения информации, установки паролей и ограничения доступных функций для персонала, а также ведением журнала с фиксацией времени и описанием производимых манипуляций.

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

Идентификационные данные ПО расходомеров приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	LZYN
Номер версии (идентификационный номер) ПО	V2.8XX
Примечание: «X» может принимать значение от 0 до 9 и не относится к метрологически значимой части ПО	

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массового расхода и массы жидкости в потоке ¹⁾ , $\delta_{\text{мж}}$, %	$\pm 0,10$; $\pm 0,20$; $\pm 0,50$
Диапазон измерений плотности, кг/м ³	от 650 до 2000
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений плотности жидкости, кг/м ³	$\pm 2,0$
Диапазон температуры измеряемой среды, ¹⁾ °C	от -196 ²⁾ до +250
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °C	$\pm (1,0 + 0,005 \cdot t)$
¹⁾ фактические значения указываются в паспорте расходомера и на маркировочной табличке. ²⁾ Применимо для отдельного низкотемпературного исполнения расходомеров. t – температура измеряемой среды.	

Таблица 3 – Диапазон измерений модификации U

DN	Диапазон массового расхода жидкости, кг/ч, при $\delta_{\text{мж}} \pm 0,1$ %	Диапазон массового расхода жидкости, кг/ч, при $\delta_{\text{мж}} \pm 0,2$ %	Диапазон массового расхода жидкости, кг/ч, при $\delta_{\text{мж}} \pm 0,5$ %	Стабильность нулевой точки (кг/ч)
40	от 4000 до 32000	от 2500 до 32000	от 1600 до 32000	0,9
50	от 5000 до 50000	от 3500 до 50000	от 2500 до 50000	1,5
80	от 16000 до 160000	от 12000 до 160000	от 8000 до 160000	3,5
100	от 20000 до 200000	от 14000 до 200000	от 10000 до 200000	7,0
150	от 60000 до 500000	от 40000 до 500000	от 30000 до 500000	17,0

Таблица 4 – Диапазон измерений модификации W

DN	Диапазон массового расхода жидкости, кг/ч, при $\delta_{\text{мж}} \pm 0,1$ %	Диапазон массового расхода жидкости, кг/ч, при $\delta_{\text{мж}} \pm 0,2$ %	Диапазон массового расхода жидкости, кг/ч, при $\delta_{\text{мж}} \pm 0,5$ %	Стабильность нулевой точки (кг/ч)
08	от 80 до 800	от 55 до 800	от 40 до 800	0,035
10	от 100 до 1000	от 70 до 1000	от 50 до 1000	0,045
15	от 300 до 3000	от 200 до 3000	от 150 до 3000	0,09
25	от 600 до 8000	от 400 до 8000	от 300 до 8000	0,25
40	от 2400 до 24000	от 1200 до 24000	от 1000 до 24000	1,0

Продолжение таблицы 4

DN	Диапазон массового расхода жидкости, кг/ч, при $\delta_{\text{мж}} \pm 0,1 \%$	Диапазон массового расхода жидкости, кг/ч, при $\delta_{\text{мж}} \pm 0,2 \%$	Диапазон массового расхода жидкости, кг/ч, при $\delta_{\text{мж}} \pm 0,5 \%$	Стабильность нулевой точки (кг/ч)
50	от 5000 до 45000	от 2500 до 45000	от 2000 до 45000	2,0
80	от 10000 до 120000	от 8000 до 120000	от 6000 до 120000	3,5
100	от 20000 до 200000	от 15000 до 200000	от 10000 до 200000	7,0
150	от 50000 до 500000	от 35000 до 500000	от 30000 до 500000	23,0
200	от 100000 до 1000000	от 70000 до 1000000	от 50000 до 1000000	45,0
250	от 150000 до 1500000	от 120000 до 1500000	от 75000 до 1500000	70,0

Таблица 5 – Диапазон измерений модификации CW

DN	Диапазон массового расхода жидкости, кг/ч, при $\delta_{\text{мж}} \pm 0,1 \%$	Диапазон массового расхода жидкости, кг/ч, при $\delta_{\text{мж}} \pm 0,2 \%$	Диапазон массового расхода жидкости, кг/ч, при $\delta_{\text{мж}} \pm 0,5 \%$	Стабильность нулевой точки (кг/ч)
50	от 5000 до 40000	от 3500 до 40000	от 2000 до 50000	2,0
80	от 10000 до 120000	от 8000 до 120000	от 6000 до 120000	3,5
100	от 25000 до 200000	от 20000 до 200000	от 10000 до 200000	7,0
150	от 60000 до 500000	от 50000 до 500000	от 40000 до 500000	23,0

Таблица 6 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение		
	U	W	CW
Номинальный диаметр, DN	от 40 до 150	от 8 до 250	от 50 до 150
Давление рабочей среды, МПа, не более ¹⁾	10	42	10
Выходные сигналы – частотно-импульсный, Гц – унифицированный аналоговый сигнал, мА (использовать только для индикации) – цифровой	от 0 до 10 000 от 4 до 20 Modbus RS-485, HART		
Условия эксплуатации: – температура окружающей среды, °С – относительная влажность, %, не более – атмосферное давление, кПа	от -40 до +55 90 от 84 до 107		
Параметры электрического питания: – напряжение переменного тока, В – напряжение постоянного тока, В	от 85 до 250 от 18 до 30		
Потребляемая мощность, не более: – переменного тока, Вт – постоянного, ВА	50 50		
Маркировка взрывозащищенности по ГОСТ 31610.0-2014	1Ex db ib IIA T6...T1 Gb X 1Ex db ib IIB T6...T1 Gb X 1Ex db ib IIC T6...T1 Gb X		
Степень защиты, обеспечиваемая оболочкой, по ГОСТ 14254-2015	IP65, IP66, IP67		
¹⁾ фактические значения указываются в паспорте расходомера и на маркировочной табличке.			

Таблица 7 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет	15
Средняя наработка на отказ, часов	120000

Знак утверждения типа

наносится на маркировочные таблички методом лазерной гравировки и титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 8 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Расходомер массовый	LZYN	1 шт.
Руководство по эксплуатации	-	1 шт.
Паспорт	-	1 шт.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в п.1.2 «Принцип измерений» руководства по эксплуатации на расходомеры массовые LZYN.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 26.09.2022 № 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;

Приказ Росстандарта от 29.01.2026 № 147 «Об утверждении Государственного первичного эталона единицы температуры – кельвина в диапазоне от 0,3 до 273,16 К и Государственной поверочной схемы для средств измерений температуры»;

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

Техническая документация завода-изготовителя Shanghai Yinuo Instrument Co., Ltd., Китай.

Правообладатель

Shanghai Yinuo Instrument Co., Ltd., Китай

Адрес: No. 7508, Jiasong North Road, Anting Town, Jiading District, Shanghai, China

Телефон: +0086 15 800622232

Web-сайт: www.yinuochina.com

E-mail: 284622917@qq.com

Изготовитель

Shanghai Yinuo Instrument Co., Ltd., Китай

Адрес: No. 7508, Jiasong North Road, Anting Town, Jiading District, Shanghai, China

Телефон: +0086 15 800622232

Web-сайт: www.yinuochina.com

E-mail: 284622917@qq.com

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Научно-исследовательский центр прикладной метрологии – Ростест»

(ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»)

Юридический адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский проспект, д. 31

Адрес места осуществления деятельности: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Телефон: +7 (495) 544-00-00

Web-сайт: www.rostest.ru

E-mail: info@rostest.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13

Регистрационный № 98397-26

Лист № 1
Всего листов 6

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Течеискатели масс-спектрометрические гелиевые МС

Назначение средства измерений

Течеискатели масс-спектрометрические гелиевые МС (далее – течеискатель) предназначены для измерений потоков гелия при проведении неразрушающего контроля герметичности, обнаружения мест нарушения герметичности различных систем и объектов, допускающих откачку внутренней полости или заполнение гелием, либо смесью газов, содержащей гелий.

Описание средства измерений

Течеискатель представляет собой высокочувствительный магнитный масс-спектрометр, настроенный на регистрацию потока пробного газа (гелия). Принцип действия течеискателя основан на измерении ионного тока, пропорционального количеству регистрируемых течеискателем ионов гелия.

К настоящему типу средств измерений относятся течеискатели следующих исполнений: МС-4, МС-7, МС-8, МС-9.

Конструктивно течеискатель представляет собой автономный модуль в металлическом корпусе, который может быть установлен на транспортную тележку. В корпусе находятся: масс-спектрометрический анализатор, настроенный на регистрацию ионов гелия в качестве пробного газа; вакуумная система в сборе; блок управления; высоковакуумный насос ВНГТ и гелиевая течь Гелит-1, предназначенная для настройки анализатора и контроля потоков, регистрируемых течеискателем. Форвакуумный насос может быть встроен в корпус течеискателя, либо установлен на нижней полке транспортной тележки. Входной фланец на течеискателе выполнен под типовое быстроразъемное зажимное соединение DN 25 с накидным быстроразъемным хомутом KF. Входной фланец установлен снизу на правой боковой панели корпуса течеискателя для исполнения МС-4, на верхней крышке корпуса течеискателя для исполнений МС-8, МС-9. Течеискатель исполнения МС-7 может иметь присоединительные фланцы и на боковой панели корпуса течеискателя и на верхней крышке корпуса течеискателя.

Вакуумная система течеискателя соединяется с испытуемым объектом. Молекулы пробного газа, проникающие через места нарушения герметичности объекта, попадают в масс-спектрометрический анализатор и далее в камеру ионизации ионного источника. Ионы гелия ускоряются, фокусируются в скрещенных электрическом и магнитном полях и, после разделения, попадают на коллектор (мишень). При этом образуется ионный ток, пропорциональный количеству попадающих в течеискатель ионов гелия, который является критерием степени негерметичности испытуемого объекта. Ионный ток поступает на электрометрический усилитель, далее преобразуется встроенным микроконтроллером и передается на блок управления течеискателя. Значение измеряемого потока отображается на дисплее течеискателя.

Управление работой течеискателя и цифровой контроль результатов измерений осуществляется с помощью дисплея, расположенного на фронтальной панели корпуса течеискателя. В течеискателе исполнения МС-8 цифровой дисплей является выносным.

В течеискателе предусмотрены режимы измерений по входу течеискателя: «прямоток» и «противоток», переключения между которыми осуществляется как в ручном, так и в автоматическом режиме. В течеискателях также реализован метод поиска течей способом щупа.

Пломбировка корпуса течеискателей не предусмотрена.

Серийный номер течеискателя наносится в виде цифрового обозначения способом цифровой печати на маркировочную табличку течеискателя, расположенную на задней панели корпуса течеискателя.

Нанесение знака поверки на корпус течеискателя не предусмотрено.

Общий вид течеискателя исполнения МС-4 представлен на рисунке 1. Общий вид течеискателей исполнения МС-7 представлен на рисунке 2. Общий вид течеискателей исполнения МС-8 представлен на рисунке 3. Общий вид течеискателей исполнения МС-9 представлен на рисунке 4. Место нанесения серийного номера и знака утверждения типа представлено на рисунках 1-4. Маркировочная табличка представлена на рисунке 5.



Рисунок 1 – Общий вид течеискателей масс-спектрометрических гелиевых МС, исполнение МС-4, место нанесения серийного номера и знака утверждения типа



Рисунок 2 – Общий вид течеискателей масс-спектрометрических гелиевых МС, исполнение МС-7, место нанесения серийного номера и знака утверждения типа

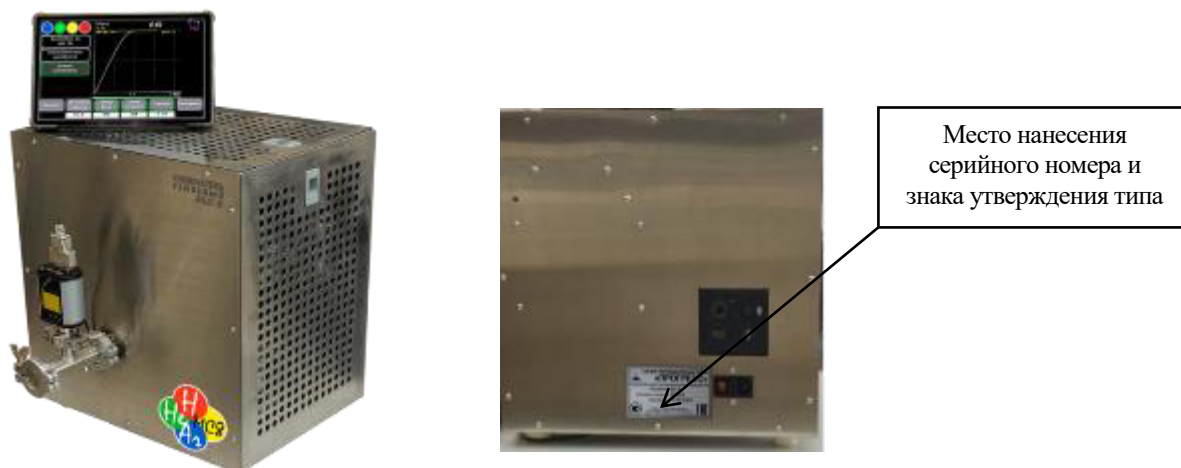


Рисунок 3 – Общий вид течеискателей масс-спектрометрических гелиевых МС, исполнение МС-8, место нанесения серийного номера и знака утверждения типа



Рисунок 4 – Общий вид течеискателей масс-спектрометрических гелиевых МС, исполнение МС-9, место нанесения серийного номера и знака утверждения типа



Рисунок 5 – Маркировочная табличка

Программное обеспечение

Течеискатели имеют встроенное программное обеспечение (далее – ПО), разработанное изготовителем специально для решения задач измерения потоков гелия при проведении неразрушающего контроля герметичности, обнаружения мест нарушения герметичности различных систем и объектов, допускающих откачку внутренней полости, заполнение гелием либо смесью газов, содержащей гелий.

ПО течеискателей выполняет следующие функции:

- управление работой вакуумной системы течеискателя (работой вакуумных насосов, клапанов);
- управление работой анализатора (определение чувствительности, настройка на пик гелия);
- сбор, обработка, передача на устройство вывода и отображение измерительной информации;
- автоматическая диагностика состояния течеискателя.

Метрологически значимой частью ПО является часть «6000», влияние метрологически значимой части ПО учтено при нормировании метрологических характеристик течеискателя.

Идентификационные данные ПО течеискателя представлены в Таблице 1.

Уровень защиты ПО от преднамеренных или непреднамеренных изменений «средний» в соответствии с Рекомендацией Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки) ПО	Значение
Идентификационное наименование ПО	-
Номер версии (идентификационный номер) ПО	6000XX ¹⁾
¹⁾ «X» – цифровое значение, не являющееся метрологически значимой частью ПО. «X» может принимать значения от 0 до 9	

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений потока газа в вакууме по входу течеискателя, Па·м ³ /с ¹⁾ : - режим измерений «прямоток» - режим измерений «противоток»	от 1·10 ⁻¹² до 1·10 ⁻³ от 1·10 ⁻¹¹ до 1·10 ⁻³
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений потока газа в вакууме, %: - режим измерений «прямоток» - режим измерений «противоток»	$\pm (0,40 + Q_{\text{нпн}}^2 / Q_{\text{изм}}^3) \cdot 100$ ± 40
¹⁾ Производная единица величины потока газа в вакууме Па·м ³ /с образована в соответствии с п. 5.2.1 ГОСТ 8.417-2024 на основании уравнения связи (измерений), полученного из уравнения состояния идеального газа; ²⁾ Q _{нпн} – значение нижнего предела измерений; ³⁾ Q _{изм} – значение измеренного потока.	

Таблица 3 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон показаний потока газа методом щупа, Па·м ³ /с	от 1·10 ⁻⁹ до 1·10 ⁻²
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	220 ± 22 50 ± 1
Мощность потребления, Вт, не более	800
Габаритные размеры (длина × ширина × высота), мм, не более: - МС-4, МС-7 - МС-8 - МС-9	550×410×375 390×300×390 650×400×300
Масса, кг, не более	40
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, %, не более - атмосферное давление, кПа	от +10 до +35 80 от 84 до 106,7

Таблица 4 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средняя наработка до отказа, ч, не менее	15000
Средний срок службы, лет	10

Знак утверждения типа

наносится способом цифровой печати на маркировочную табличку течеискателя, расположенную на задней панели корпуса течеискателя.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Течеискатель масс-спектрометрический гелиевый МС	-	1 шт.
Комплект запасных частей и принадлежностей	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации	СКСП.171011.022-01РЭ	1 экз.
Формуляр	СКСП.26.00.00-03ФО	1 экз.
Тележка транспортировочная*	-	1 шт.
Панель дистанционного управления*	-	1 шт.
Щуп*	-	1 шт.
* Предоставляются по дополнительному заказу		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 6 «Работа с течеискателем» документа СКСП.171011.022-01РЭ «Течеискатели масс-спектрометрические гелиевые МС. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ 28517-90 Контроль неразрушающий. Масс-спектрометрический метод течеискания. Общие требования;

ГОСТ Р 53177-2008 Вакуумная техника. Определение характеристик масс-спектрометрического метода контроля герметичности;

ТУ 4215-008-61085855-25 Течеискатели масс-спектрометрические гелиевые МС. Технические условия.

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-производственная фирма «ПРОГРЕСС»

(ООО «НПФ «ПРОГРЕСС»)

ИНН 7813448296

Юридический адрес: 194223, г. Санкт-Петербург, вн. тер. г. Муниципальный округ Светлановское, пр-кт Тореза, д. 68, литера В, этаж 2, помещение 10-Н, комната № 34

Телефон: +7 (812) 363-12-44

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-производственная фирма «ПРОГРЕСС»

(ООО «НПФ «ПРОГРЕСС»)

ИНН 7813448296

Адрес: 194223, г. Санкт-Петербург, вн. тер. г. Муниципальный округ Светлановское, пр-кт Тореза, д. 68, литера В, этаж 2, помещение 10-Н, комната № 34

Телефон: +7 (812) 363-12-44

Испытательный центр

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

(ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»)

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

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

Web-сайт: www.vniim.ru

E-mail: info@vniim.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц RA.RU.314555

Регистрационный № 98398-26

Лист № 1
Всего листов 13

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Машины испытательные сервогидравлические МГС

Назначение средства измерений

Машины испытательные сервогидравлические МГС (далее – машины) предназначены для измерений силы и перемещения поршня при испытаниях металлов, пластмасс, резины, дерева, целлюлозы, бумаги и материалов на растяжение, сжатие и изгиб.

Описание средства измерений

Принцип действия машин основан на преобразовании электрической энергии гидравлическим приводом в линейное перемещение подвижного поршня и соответствующую нагрузку, прикладываемую к образцу, которая преобразуется тензорезисторным силоизмерительным датчиком в электрический сигнал, изменяющийся пропорционально нагрузке.

Машины состоят из нагружающей рамы и направляющих колонн, захватов образца на поршне и траверсе, гидравлического привода, гидростанции, тензорезисторного датчика силы, датчика перемещения, электронного блока управления.

Испытываемый образец закрепляется в захватах, смонтированных на поршне и траверсе. Нагрузка, прикладываемая к испытываемому образцу, измеряется датчиком силы, размещенным на траверсе, либо на поршне гидравлического привода, который может работать на растяжение и сжатие.

Машины могут комплектоваться несколькими сменными датчиками силы с различными диапазонами измерений, но не более верхнего предела измерений силы машины. Датчики имеют обозначение в формате ДС-Х, где ДС – сокращение от «датчик силы»; Х – обозначение максимальной нагрузки в килоньютонах, которая может составлять 0,5; 1; 1,5; 2; 2,5; 3; 4; 5; 6; 10; 12; 15; 20; 30; 50; 100; 150; 200; 250; 300; 400; 500; 600; 1000; 1200; 1500 и 2000 кН. Обозначение и наибольший предел измерений силы датчиков, входящих в состав машины, указываются на маркировочной табличке датчиков (рис. 6).

Выпускаются следующие модификации машин:

- МГС-5, МГС-10, МГС-15, МГС-20, МГС-25, МГС-30, МГС-40, МГС-50, МГС-60, МГС-100, МГС-120, МГС-150, МГС-200;
- МГС-T-10, МГС-T-15, МГС-T-20, МГС-T-25, МГС-T-30, МГС-T-40, МГС-T-50, МГС-T-60, МГС-T-100, МГС-T-120, МГС-T-150, МГС-T-200,
- МГС-B-5, МГС-B-10, МГС-B-15, МГС-B-20, МГС-B-25, МГС-B-30, МГС-B-40, МГС-B-50, МГС-B-60, МГС-B-100;
- МГС-Y-20, МГС-Y-30, МГС-Y-40, МГС-Y-60, МГС-Y-100, МГС-Y-120, МГС-Y-150, МГС-Y-200.

Выпускаемые модификации машин различаются внешним видом, массой, диапазонами измерений силы, диапазонами измерений перемещений поршня.

Модификации МГС-5, МГС-10, МГС-15, МГС-20, МГС-25, МГС-30, МГС-40, МГС-50, МГС-60, МГС-100, МГС-120, МГС-150, МГС-200 имеют две направляющие колонны, нижний подвижный захват и механически регулируемое положение верхней траверсы.

Модификации МГС-В-5, МГС-В-10, МГС-В-15, МГС-В-20, МГС-В-25, МГС-В-30, МГС-В-40, МГС-В-50, МГС-В-60, МГС-В-100 имеют две направляющие колонны и нижний подвижный захват, гидравлические длинноходовые актуаторы для автоматической регулировки положения верхней траверсы и открывающиеся/закрывающиеся гидравлические замки, фиксирующие верхнюю траверсу на колоннах.

Модификации МГС-Т-10, МГС-Т-15, МГС-Т-20, МГС-Т-25, МГС-Т-30, МГС-Т-40, МГС-Т-50 имеют две направляющие колонны и верхнюю подвижную траверсу.

Модификации МГС-Т-60, МГС-Т-100, МГС-Т-120, МГС-Т-150 имеют две или четыре направляющие колонны и верхнюю подвижную траверсу.

Модификация МГС-Т-200 имеет четыре направляющие колонны и верхнюю подвижную траверсу.

Модификации МГС-У-20, МГС-У-30, МГС-У-40, МГС-У-60, МГС-У-100, МГС-У-120, МГС-У-150, МГС-У-200 имеют две или четыре направляющие колонны и верхнюю подвижную траверсу.

Общий вид машин приведен на рисунках 1 – 4.

Идентификация машин осуществляется визуальным осмотром рамы, на которой нанесена маркировочная табличка с указанием серийного номера, нанесенного типографским способом, а также информация о наименовании изготовителя, модификации и годе выпуска. Серийный номер имеет обозначение, состоящее из арабских цифр.

Общий вид маркировочной таблички приведен на рисунке 5. Пример маркировки датчика силы приведён на рисунке 6.

Цветовое исполнение машин может меняться по требованию заказчика или по решению изготовителя.

Нанесение знака поверки на машины не предусмотрено.

Пломбирование машин не предусмотрено. Доступ к внутренним частям машин доступен только при помощи специального инструмента.



Рисунок 1 – Общий вид машин испытательных сервогидравлических
МГС-5, МГС-10, МГС-15, МГС-20, МГС-25, МГС-30, МГС-40, МГС-50, МГС-60, МГС-100,
МГС-120, МГС-150, МГС-200



Рисунок 2 – Общий вид машин испытательных универсальных
МГС-T-10, МГС-T-15, МГС-T-20, МГС-T-25, МГС-T-30, МГС-T-40, МГС-T-50, МГС-T-60,
МГС-T-100, МГС-T-120, МГС-T-150, МГС-T-200



Рисунок 3 – Общий вид машин испытательных сервогидравлических
МГС-В-5, МГС-В-10, МГС-В-15, МГС-В-20, МГС-В-25, МГС-В-30, МГС-В-40, МГС-В-50,
МГС-В-60, МГС-В-100



Рисунок 4 – Общий вид машин испытательных сервогидравлических
МГС-У-20, МГС-У-30, МГС-У-40, МГС-У-60, МГС-У-100, МГС-У-120, МГС-У-150,
МГС-У-200

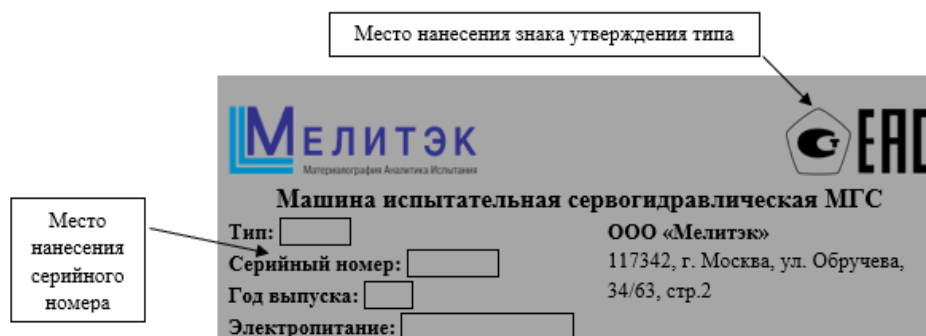


Рисунок 5 – Общий вид маркировочной таблички

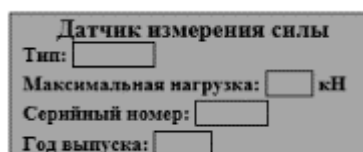


Рисунок 6 – Общий вид маркировочной таблички датчика измерения силы

Программное обеспечение

Для работы с машинами используется метрологически значимое программное обеспечение LAB7 либо Testing Software (далее – ПО), устанавливаемое на персональном компьютере. ПО разработано специально для машин и служит для управления их функциональными возможностями, а также для обработки и отображения результатов измерений.

Программное обеспечение «LAB7» и «Testing Software» защищено от несанкционированного доступа ключом электронной защиты.

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

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	LAB7	Testing Software
Идентификационное наименование ПО	LAB7	Testing Software
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	2.0	1.0

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2– Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение для модификаций						
	МГС-5, МГС-B-5	МГС-10, МГС-B-10	МГС-15, МГС-B-15	МГС-20, МГС-B-20, МГС-Y-20	МГС-25, МГС-B-25	МГС-30, МГС-B-30, МГС-Y-30	МГС-40, МГС-B-40, МГС-Y-40
Наибольший предел измерений силы, кН	от 0,50 до 50	от 1,0 до 100	от 1,5 до 150	от 2,0 до 200	от 2,5 до 250	от 3,0 до 300	от 4,0 до 400
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений силы:							
- в диапазоне от 0,5 до 1 % включ. от наибольшего предела измерений датчика силы, %	±1	±1	±1	±1	±1	±1	±1
- в диапазоне св. 1 до 100 % от наибольшего предела измерений датчика силы, %	±0,5	±0,5	±0,5	±0,5	±0,5	±0,5	±0,5
Наибольший предел измерений перемещения поршня, мм*	700	700	700	700	700	700	700
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений перемещения поршня в диапазоне от 0,5 до 5,0 мм включ., мм	±0,05	±0,05	±0,05	±0,05	±0,05	±0,05	±0,05
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений перемещения поршня в диапазоне св. 5 мм до наибольшего предела измерений, %	±1,0	±1,0	±1,0	±1,0	±1,0	±1,0	±1,0

* - фактические значения указываются в индивидуальных паспортах на машины

Таблица 4 – Метрологические характеристики

[illegible]

Таблица 5 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение для модификаций					
	МГС-5	МГС-10	МГС-15	МГС-20	МГС-25	МГС-30
Потребляемая мощность, кВт, не более	3	3	5	5	5	5
Габаритные размеры мм, не более:						
- высота	2290	2475	2475	2475	2475	2900
- длина	500	500	500	500	500	545
- ширина	520	600	600	600	600	1018
Масса, кг, не более	750	950	950	950	950	1750

Таблица 6 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение для модификаций						
	МГС-40	МГС-50	МГС-60	МГС-100	МГС-120	МГС-150	МГС-200
Потребляемая мощность, не более, кВт	5	5	5	6	6	6	10
Габаритные размеры мм, не более:							
- высота	2940	2940	2940	2940	2940	2940	4200
- длина	700	700	700	800	800	850	900
- ширина	1290	1290	1290	1490	1490	1490	1550
Масса, кг, не более	3250	3250	3450	3850	3850	3850	4200

Таблица 7 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение для модификаций									
	МГС-В-5	МГС-В-10	МГС-В-15	МГС-В-20	МГС-В-25	МГС-В-30	МГС-В-40	МГС-В-50	МГС-В-60	МГС-В-100
Потребляемая мощность, кВт, не более	3	3	3	5	5	5	5	5	5	6
Габаритные размеры мм, не более:										
- высота	2290	2450	2450	2450	2450	2650	2990	2990	3390	4090
- длина	590	600	600	600	600	600	700	700	800	1000
- ширина	680	680	680	680	680	880	1290	1290	1290	1400
Масса, кг, не более	980	1480	1480	1480	1480	2300	3400	3400	3400	4600

Таблица 8 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение для модификаций							
	МГС-T-10	МГС-T-15	МГС-T-20	МГС-T-25	МГС-T-30	МГС-T-40	МГС-T-50	МГС-T-60
Потребляемая мощность, кВт, не более	3	3	3	5	5	5	5	5
Габаритные размеры мм, не более:								
- высота	3800	3800	3800	3800	3800	4175	4750	4750
- длина	600	600	600	600	600	600	610	610
- ширина	840	840	840	840	840	900	980	980
Масса, кг, не более	1980	1980	1980	1980	1980	2400	3200	3200

Таблица 9 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение для модификаций					
	МГС-Т-100	МГС-Т-120	МГС-Т-150	МГС-Т-200	МГС-У-20	МГС-У-30
Потребляемая мощность, кВт, не более	6	7	7	10	6	6
Габаритные размеры мм, не более:						
- высота	4750	4850	5020	5100	4000	4000
- длина	610	880	880	880	800	900
- ширина	1200	1220	1220	1270	1000	1100
Масса, кг, не более	3200	7000	8900	9100	1700	2000

Таблица 10 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение для модификаций					
	МГС-У-40	МГС-У-60	МГС-У-100	МГС-У-120	МГС-У-150	МГС-У-200
Потребляемая мощность, кВт, не более	7	7	10	10	10	12
Габаритные размеры мм, не более:						
- высота	3500	4965	5010	5100	5200	5250
- длина	900	950	1000	1100	1200	1250
- ширина	1300	1350	1400	1500	1550	1600
Масса, кг, не более	2200	2500	3500	4000	6500	8000

Таблица 11 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	$220^{+10\%}_{-15\%}$; $380^{+10\%}_{-15\%}$ 50 ± 1
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, %, не более	от +15 до +35 85

Таблица 12 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Срок службы, лет, не менее	30

Знак утверждения типа

наносится на маркировочную табличку типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 13 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
1) Машина испытательная сервогидравлическая МГС ¹⁾	В зависимости от модификации	1 шт.
2) Система управления и сбора данных	—	1 шт.
3) Гидравлический блок	—	1 шт.
4) Программное обеспечение на электронном носителе	—	1 шт.
5) Персональный компьютер	—	1 шт.
6) Паспорт	—	1 экз.
7) Руководство по эксплуатации	26.51.62-002 РЭ	1 экз.
— модификация в соответствии с заказом потребителя		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе «3.7 Порядок проведения испытаний» документа 26.51.62-002 РЭ «Машины испытательные сервогидравлические МГС. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Государственная поверочная схема для средств измерений силы, утвержденная Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 2498 от 22 октября 2019 г.;

ТУ 26.51.62-002-84197947-2023 «Машины испытательные сервогидравлические МГС. Технические условия».

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Мелитэк»
(ООО «Мелитэк»)
ИНН 7728644821

Адрес юридического лица: 119571, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ
Обручевский, пр-кт Ленинский, д.119А, помещ. 9Н
Телефон (факс): +7 (495) 781-07-85
E-mail: info@melytec.ru, сайт: <https://www.melytec.ru>

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Мелитэк»
(ООО «Мелитэк»)
ИНН 7728644821

Адрес юридического лица: 119571, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ
Обручевский, пр-кт Ленинский, д.119А, помещ. 9Н
Адрес места осуществления деятельности: 117342, г. Москва, ул. Обручева, д.34/63, стр.2
Телефон (факс): +7 (495) 781-07-85
E-mail: info@melytec.ru, сайт: <https://www.melytec.ru>

Испытательный центр

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

Адрес юридического лица: 119415, г. Москва, проспект Вернадского, дом 41, стр. 1,
помещ. 263
Адрес места осуществления деятельности: 142300, г. Чехов, Симферопольское шоссе,
д. 2

Телефон: +7 (495) 108 69 50
E-mail: info@metrologiya.prommashtest.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
Росаккредитации RA.RU.314164

Регистрационный № 98399-26

Лист № 1
Всего листов 9

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Машины испытательные универсальные РГМ

Назначение средства измерений

Машины испытательные универсальные РГМ (далее - машины) предназначены для измерений силы, перемещения и деформации при испытаниях образцов материалов, изделий и конструкций на растяжение, сжатие и изгиб.

Описание средства измерений

Принцип действия машины основан на преобразовании гидравлическим цилиндром давления жидкости в нагрузку, прикладываемую к испытываемому образцу, за счет линейного перемещения поршня гидроцилиндра с подвижным захватом.

Машины состоят из силозадающего модуля с гидроприводом, дистанционного пульта управления, датчиков силы и перемещения, блока управления и сбора данных и электрогидравлического шкафа управления.

Силозадающий модуль представляет собой закрепленную на основании жесткую раму с двумя (четырьмя) колоннами и гидроцилиндром. Воздействие на испытуемый образец осуществляется за счет перемещения активного захвата, закрепленного на гидроцилиндре. Для удобства регулирования перемещения неподвижной траверсы предусмотрен пульт дистанционного управления.

Для различных испытаний машины могут быть оснащены приспособлениями для удержания, фиксации или захвата испытываемого образца.

Датчик силы измеряет нагрузку, создаваемую гидроцилиндром, прикладываемую к испытываемому образцу. Машины комплектуются одним или несколькими датчиками силы с различными диапазонами измерений, не превышающими верхний предел измерений силы машины, который указан на её раме.

Датчик перемещения установлен в силозадающем модуле и измеряет линейное перемещение активного захвата, соответствующее деформации образца под воздействием приложенной нагрузки.

Дополнительно диапазон измерений перемещений (деформаций) образцов обеспечивается измерителями перемещений (деформаций) оптическими и навесными утвержденного типа рег. № 91536-24, № 91395-24 и № 87716-22. Измерители могут быть интегрированы в силозадающий модуль машин.

Сигналы с датчиков силы и перемещения поступают в блок управления и сбора данных. Блок управления и сбора данных представляет собой контроллер и персональный компьютер (далее по тексту – ПК) с программным обеспечением (далее – ПО) (в зависимости от модификации машины).

Электрогидравлический шкаф защищает машину от перегрузок, обеспечивает надежность ее работы, контроль над распределением питания.

Для увеличения функциональных задач возможна установка дополнительного оборудования для испытаний образцов в различных условиях (термокриокамеры, высокотемпературные электропечи), защитными экранами и ограждениями.

К настоящему типу средств измерений относятся машины испытательные универсальные РГМ выпускаемые в модификациях машин, которые различаются конструктивным исполнением, внешним видом, габаритными размерами и массой, метрологическими характеристиками, а также способами управления.

Структура обозначения машин:

РГМ.А-XXXX-В-С-Д

где,

РГМ - обозначение типа машин;

А - конструктивное исполнение машин:

І - вертикальное расположение машины, одна рабочая зона;

без обозначения – вертикальное расположение машины, две рабочие зоны;

Г – горизонтальное расположение машины;

XXXX – верхний предел диапазона измерений силы (нагрузки) в кН, принимающий значения: 50; 100; 250; 300; 500; 600; 800; 1000; 1200; 1500; 2000; 2500; 3000; 4000; 5000;

В – способ управления машиной:

А - автоматическое управление и обработка данных на ПК;

М – ручное управление и обработка данных на ПК;

С – пределы допускаемой относительной погрешности измерений силы (нагрузки), принимающий значения: 0,5 ($\pm 0,5\%$), 1 ($\pm 1\%$);

Д – нижний предел диапазона измерений силы (нагрузки), % от верхнего предела датчика с наименьшим верхним пределом, входящего в состав машины, принимающий значения: 0,5; 1; 2.

Корпус машин может окрашиваться в цвета по заказу заказчика, которые могут отличаться от цвета, изображенного на рисунках 1 – 8.

Общий вид машин приведен на рисунках 1 – 8.



Рисунок 1 – Общий вид машины вертикальной, двухколонной, с двумя рабочими зонами испытательной универсальной РГМ-XXXX-В-С-Д



Рисунок 2 – Общий вид машины вертикальной, четырехколонной, с двумя рабочими зонами испытательной универсальной РГМ-XXXX-B-C-D



Рисунок 3 – Общий вид машины вертикальной, четырехколонной, с двумя рабочими зонами, с верхним расположением гидроцилиндра испытательной универсальной РГМ-XXXX-B-C-D



Рисунок 4 – Общий вид машин вертикальных, двухколонных, с одной рабочей зоной испытательные универсальные РГМ.I-XXXX-B-C-D



Рисунок 5 – Общий вид машин вертикальных, двухколонных, с одной рабочей зоной, с верхним расположением гидроцилиндра испытательных универсальных РГМ.I-XXXX-B-C-D



Рисунок 6 – Общий вид машины вертикальной, четырехколонной, с одной рабочей зоной испытательной универсальной РГМ.I-XXXX-B-C-D



Рисунок 7 – Общий вид машины вертикальной, четырехколонной, с одной рабочей зоной, с верхним расположением гидроцилиндра испытательной универсальной РГМ.I-XXXX-B-C-D



Рисунок 8 – Общий вид машины горизонтальной, двухколонной испытательной универсальной РГМ.Г-XXXX-B-C-D

Пломбировка машин не предусмотрена, доступ к внутренним частям машин обеспечивается специальным крепежом.

Заводской номер в числовом и буквенном формате наносится на маркировочную табличку методом гравировки или наклейки. Место нанесения маркировочной таблички на примере вертикальной, двухколонной, с двумя рабочими зонами испытательной универсальной машины РГМ-XXXX-B-C-D представлено на рисунке 9.



Рисунок 9 – Место нанесения маркировочной таблички на примере вертикальной, двухколонной, с двумя рабочими зонами испытательной универсальной машины РГМ-XXXX-B-C-D

Обозначение мест нанесения знака утверждения типа и заводского номера на маркировочной табличке представлены на рисунке 10.



Рисунок 10 – Обозначение места нанесения знака утверждения типа и заводского номера

Нанесение знака поверки на машины не предусмотрено.

Программное обеспечение

Для работы с машинами используется метрологически значимое ПО «М-Test» для модификаций машин с ручным управлением и «М-Test АСУ» для модификаций машин с автоматическим управлением устанавливаемое на ПК. ПО разработано специально для машин и служит для управления их функциональными возможностями, а также для обработки, отображения и хранения результатов измерений. Доступ к ПО ограничен паролями. Влияние ПО учтено при нормировании метрологических характеристик. Защита ПО и измеренных данных от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «средний» в соответствии с Р 50.2.077 - 2014.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	«М-Test»*	«М-Test АСУ»**
Идентификационное наименование ПО		
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	1.30	3.00
* Для модификаций машин с ручным управлением; ** Для модификаций машин с автоматическим управлением.		

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Модификация машин
	РГМ.А-XXXX-В-С-Д
Верхний предел диапазона измерений силы (нагрузки), кН* (параметр «XXXX» структуры обозначения машин)	50; 100; 250; 300; 500; 600; 800; 1000; 1200; 1500; 2000; 2500; 3000; 4000; 5000
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений силы (нагрузки), %* (параметр «С» структуры обозначения машин)	±0,5; ±1
Нижний предел диапазона измерений силы (нагрузки), % от верхнего предела датчика, входящего в комплект машины* (параметр «D» структуры обозначения машин)	0,5; 1; 2
Диапазон измерений перемещения поршня гидроцилиндра, мм**	от 0 до 3000
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений перемещения поршня гидроцилиндра в диапазоне от 0 до 10 мм включ., мм	±0,05
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений перемещения поршня гидроцилиндра в диапазоне св. 10 мм до верхнего предела измерений, %	±0,5
Диапазон задания скорости перемещения поршня гидроцилиндра, мм/мин**	от 0,01 до 3000
Пределы допускаемой абсолютной погрешности задания скорости перемещения поршня гидроцилиндра в диапазоне от 0,01 до 5 мм/мин включ., мм/мин*	±0,025; ±0,05; ±0,1
Пределы допускаемой относительной погрешности задания скорости перемещения поршня гидроцилиндра в диапазоне св. 5 мм/мин до верхнего предела измерений, %*	±0,5; ±1; ±2
* - по заказу. Конкретное значение указывается в индивидуальных технических паспортах на машины. ** - минимально и максимально возможные значения. Фактическое значение диапазона указано в индивидуальных технических паспортах на машины.	

Таблица 3 – Технические характеристики

Модификация	Габаритные размеры силозадающего модуля, мм, не более*			Масса силозадающего модуля, кг, не более**
	Длина	Ширина	Высота	
РГМ.А-50 (100; 250)	2000	2000	4000	5000
РГМ.А-300	3000	2000	5000	7000
РГМ.А-500 (600; 800; 1000; 1200)	3000	2100	6000	12000
РГМ.А-1500 (2000)	3100	2500	6500	20000
РГМ.А-2500 (3000; 4000; 5000)	3500	2500	7500	21000
РГМ.Г-50 (100; 250; 300; 500; 600; 800; 1000; 1200; 1500; 2000; 2500; 3000; 4000; 5000)	21000	5000	4000	22000
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность, %, без конденсации	от + 15 до + 35 от 30 до 80			
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	380 ± 38 50 ± 2			
* Габаритные размеры указаны без учета устройств защиты. ** Масса указана без учета массы средств защиты.				

Таблица 4 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет, не менее	15
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	2000

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации и на маркировочную табличку, закрепленную на силовой установке машины, методом гравировки или наклейки.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Машина испытательная универсальная РГМ	модификация в соответствии с договором поставки	1 шт.
Программное обеспечение на CD или USB носителе	М-Test (М-Test АСУ)	1 шт.
Приспособления для проведения испытаний*	—	шт.
Персональный компьютер**	—	шт.
Паспорт	РГМ ПС	1 экз.
Руководство по эксплуатации	РГМ РЭ	1 экз.
Инструкция оператора	обозначение в зависимости от заказа	1 экз.
* Наличие и количество в зависимости от договора поставки. ** Наличие в зависимости от договора поставки.		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 9 «Порядок проведения испытаний» руководства по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Государственная поверочная схема для средств измерений силы, утверждённая приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 2498 от 22 октября 2019 г.;

МРСЕ.441114.026ТУ «Машины испытательные универсальные РГМ. Технические условия».

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Метротест»

(ООО «Метротест»)

ИНН 0264052072

Адрес юридического лица: 452680, Республика Башкортостан, Г.О. город Нефтекамск, г. Нефтекамск, ул. Индустриальная, зд. 21, стр. 2

Телефон (факс): +7 (34783) 3-66-13 (+7 (34783) 3-66-31)

Web-сайт: www.metrotest.ru

E-mail: info@metrotest.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Метротест»

(ООО «Метротест»)

ИНН 0264052072

Адрес: 452680, Республика Башкортостан, Г.О. город Нефтекамск, г. Нефтекамск, ул. Индустриальная, зд. 21, стр. 2

Телефон (факс): +7 (34783) 3-66-13 (+7 (34783) 3-66-31)

Web-сайт: www.metrotest.ru

E-mail: info@metrotest.ru

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»

(ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»)

Адрес юридического лица: 119415, г. Москва, пр-кт Вернадского, д. 41, стр. 1, помещ. 263

Адрес места осуществления деятельности: 142300, г. Чехов, Симферопольское ш., д. 2

Телефон: +7 (495) 108 69 50

E-mail: info@metrologiya.prommashtest.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц Росаккредитации RA.RU.314164

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Системы измерительные программно-технические «Азимут 5»

Назначение средства измерений

Системы измерительные программно-технические «Азимут 5» (далее – Системы) предназначены для измерений в автоматическом режиме скорости движения транспортных средств (далее - ТС) в зоне контроля радиолокационным методом или по видеокадрам, скорости движения ТС на контролируемом участке; значений текущего времени, синхронизированного с национальной шкалой времени UTC(SU); временных интервалов; расстояния от Системы до ТС; измерений текущих навигационных параметров и определения на их основе координат Систем и автоматической фотовидеофиксации ТС.

Описание средства измерений

Принцип действия Систем при измерении скорости движения ТС по видеокадрам основан на автоматическом измерении расстояния, пройденного ТС, и интервала времени, за которое это расстояние пройдено, без необходимости предварительной градуировки плоскости проезжей части в стационарном варианте размещения.

Принцип действия Систем при измерении скорости движения ТС радиолокационным методом основан на измерении разности частоты высокочастотных сигналов радиолокационного модуля при отражении от движущихся ТС и от неподвижных объектов (эффект Доплера), при:

- стационарном (предназначены для обеспечения контроля за дорожным движением в режиме непрерывной работы, являются элементами обустройства автомобильных дорог и размещаются стационарно на стойках, опорах и других конструкциях);
- передвижном (предназначены для обеспечения контроля за дорожным движением в режиме непрерывной работы в течение ограниченного промежутка времени, размещаются на специальных конструкциях (штативах, треногах и т.п., вышках на базе ТС);
- мобильном (предназначены для обеспечения контроля за дорожным движением в течение ограниченного промежутка времени и размещаются на борту ТС) вариантах размещения Систем.

Необходимость внеочередной поверки при изменении места расположения Систем или при изменении ракурса отсутствует как для радиолокационного метода измерения скорости, так и для метода измерения скорости по видеокадрам.

Принцип действия Систем при измерении скорости движения ТС на контролируемом участке основан на измерении расстояния, пройденного ТС от точки фиксации в зоне контроля на въезде до точки фиксации в зоне контроля на выезде с участка, а также измерения интервала времени между моментами фиксации ТС в зоне контроля на въезде и зоне контроля на выезде с контролируемого участка. Измерение скорости движения ТС на контролируемом участке может производиться как одной Системой, так и несколькими. При измерений одной Системой, в состав Системы должны входить не менее двух вычислительных модулей (с ТВДД типа 1

или типа 2) или двух моноблоков, либо их комбинация. При этом компоненты одной Системы или несколько Систем должны находиться в стационарном размещении (на стойках, опорах и других элементах обустройства автомобильных дорог).

Принцип действия Систем при измерении значений текущего времени и координат основан на параллельном приеме и обработке сигналов навигационных космических аппаратов космических навигационных систем ГЛОНАСС/GPS с помощью приемника, входящего в состав Системы, автоматической синхронизации шкалы времени Системы с национальной шкалой времени UTC(SU) и записи текущего момента времени и координат в сохраняемые фото- и видеокadres, формируемые Системой. При отсутствии возможности приёма сигналов навигационных космических аппаратов космических навигационных систем ГЛОНАСС/GPS, Системы имеют возможность синхронизации шкалы времени Системы с национальной шкалой времени UTC(SU) через NTP протокол.

Принцип действия Систем при измерении расстояния от Системы до ТС основан на вычислении расстояния до ТС путём математической обработки изображения ТС и их государственных регистрационных знаков.

Функционально Системы применяются для фиксации следующих событий:

- проезд ТС без совершения нарушения;
- превышение установленной скорости движения ТС;
- движение ТС в нарушение требований, предписанных дорожными знаками;
- движение ТС в нарушение требований, предписанных информационными табло;
- движение ТС в нарушение требований, предписанных дорожными знаками совместно (или без) со знаками дополнительной информации (таблички);
- выявление, фиксация приближающихся и удаляющихся ТС, двигающихся в плотном потоке во всей зоне контроля Системы, с формированием пакета данных и траектории движения (трекинг) по каждому ТС, с внесением координат установки Системы и времени фиксации ТС, с дальнейшей передачей в необходимые базы данных (аналитика и др.), а также выполнение оперативно-розыскных функций (угон, розыск и др.).
- пересечения в нарушение ПДД линий разметки проезжей части дороги;
- проезд на запрещающий сигнал светофора;
- невыполнение требования об остановке перед стоп-линией;
- невыполнение требования об остановке перед знаком стоп;
- выезд на перекресток или пересечение проезжей части дороги в случае образовавшегося затора (или нарушение правил пересечения перекрестков с «вафельной» разметкой);
- поворот или движение прямо или разворот в нарушение требований, предписанных дорожными знаками или разметкой проезжей части дороги;
- несоблюдение требований (предписанных дорожными знаками), запрещающими движение грузовых ТС;
- выезд в нарушение ПДД на обочину (газоны, пешеходные тротуары, велослорожки, полосы для реверсивного движения, полосы для движения маршрутных ТС, трамвайные пути);
- выезд в нарушение ПДД на полосу, предназначенную для встречного движения;
- нарушения правил пользования внешними световыми приборами;
- нарушения правил применения ремней безопасности или мотошлемов;
- несоблюдения требований, запрещающих остановку или стоянку ТС;
- нарушения правил пользования телефоном водителем ТС;
- движение ТС во встречном направлении по дороге с односторонним движением;
- нарушения требований об обязательном прохождении технического осмотра или обязательном страховании гражданской ответственности владельцев ТС;

- установка на ТС без соответствующего разрешения спецсигналов (или опознавательного фонаря такси, опознавательного знака "Инвалид" и т.п.);
- невыполнение требования ПДД уступить дорогу пешеходам (велосипедистам или иным участникам дорожного движения);
- нарушение скоростного режима на протяженном участке дороги;
- несоблюдение дистанции к впереди движущемуся ТС;
- выезд на железнодорожный переезд при закрытом или закрывающемся шлагбауме, либо при запрещающем сигнале светофора;
- остановка (стоянка) или выезд на встречную полосу на железнодорожном переезде;
- движение автомобиля с разрешенной массой ТС по полосам в нарушение ПДД;
- нарушение правил, установленных для движения ТС жилых зонах;
- движение ТС в нарушение требований, предписанных знаками переменной информации на соответствующих участках дорог (автомобильных дорог) с удаленной перенастройкой и синхронизацией с настройкой знака переменной информации;
- нарушение требований ПДД, превышение допустимого уровня шума выпуска двигателей ТС, который определяется сопряженным с Системами средствами измерения уровня шума ТС;
- нарушение требований ПДД, лицами использующих для передвижения средства индивидуальной мобильности (СИМ);
- нарушение правил перевозки опасных грузов;
- нарушение требований в области охраны окружающей среды;
- нарушение требований лесного законодательства об учете древесины и сделок с ней;
- нарушения требований в сфере благоустройства, связанные с размещением ТС на платных и бесплатных парковках, на зеленых насаждениях,
- нарушения требований пожарной безопасности об обеспечении проходов и проездов к зданиям и сооружениям;
- нарушения требований в области благоустройства территорий, предусмотренных законами (нормативно-правовыми актами) субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления;
- нарушения требований в области охраны окружающей среды, предусмотренных законами (нормативно-правовыми актами) субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления;
- движение задним ходом в запрещенных местах;
- движение задним ходом по автомагистрали;
- отсутствие лицензий такси, разрешения проезда по выделенной полосе для движения маршрутных ТС;

Состав событий, которые фиксируют Системы, определяется лицензионным файлом.

Алгоритм выявления и фиксации нарушений основан на перечисленных выше принципах действия и реализован за счет автоматического совмещения результатов измерений, распознанного ГРЗ ТС, фото- и видеоматериалов, а также, при необходимости, размеченных зон фиксации и месторасположения ТС на дорожном полотне, данных нейросетевой видеоаналитики, информации, полученной по запросам к внешним базам данных.

Фиксация событий осуществляется для приближающихся и удаляющихся ТС, двигающихся в плотном потоке во всей зоне контроля с формированием пакета данных и траектории движения (трекинг) по каждому ТС с внесением в пакет данных координат установки Систем и времени фиксации ТС.

Решение измерительных задач, определенных назначением Системы, производят в автоматическом режиме без участия человека.

В состав Систем могут входить в любой комбинации в зависимости от комплекта поставки:

Выносной распознающий (детализирующий) телевизионный датчик (ТВДД), в состав которого входит видеокамера высокого разрешения и инфракрасная (ИК) система освещения. ТВДД в зависимости от решаемых задач и формы исполнения подразделяются на три типа:

- тип 1 (ТВДД1) - используется для измерений скорости движения ТС, присвоения временной метки видеокадру;
- тип 2 (ТВДД2) - используется для измерений скорости движения ТС, присвоения временной метки видеокадру;
- тип 3 (ТВДД3) - используется для присвоения временной метки видеокадру.

Общие виды ТВДД представлены на рисунках 1 – 3.

Вычислительный модуль тип 1 (ВМ1) состоит из специализированного компьютера со встроенным специализированным программным обеспечением (ВСПО), приемной аппаратуры сигналов ГНСС ГЛОНАСС/GPS; используется для подключения ТВДД тип 1, тип 2, тип 3.

Вычислительный модуль тип 2 (ВМ2) состоит из специализированного компьютера со встроенным специализированным программным обеспечением (ВСПО), приемной аппаратуры сигналов ГНСС ГЛОНАСС/GPS; используется для подключения ТВДД тип 1, тип 2, тип 3.

Моноблок тип 1 (МБ1), включающий в себя специализированный компьютер с ВСПО, приемную аппаратуру сигналов ГНСС ГЛОНАСС/GPS, видеокамеру высокого разрешения и ИК систему освещения;

Моноблок тип 2 (МБ2), включающий в себя специализированный компьютер с ВСПО, приемную аппаратуру сигналов ГНСС ГЛОНАСС/GPS, видеокамеру высокого разрешения, ИК систему освещения и радиолокационный модуль. Измерение скорости движения ТС в зоне контроля моноблоком типа 2 может производиться одновременно как методом по видеокадрам, так и радиолокационным методом. В этом случае, только при совпадении с заданной погрешностью, измеренных значений скорости движения ТС, результат передается для дальнейшей обработки.

Моноблок тип 3 (МБ3) включающий в себя специализированный компьютер с ВСПО, приемную аппаратуру сигналов ГНСС ГЛОНАСС/GPS и видеокамеру высокого разрешения, в бронированном защитном кожухе, выдерживающим воздействие средств поражения по классам защиты Бр2, Бр1 и С1.

Моноблок тип 4 (МБ4) включающий в себя специализированный компьютер с ВСПО, приемную аппаратуру сигналов ГНСС ГЛОНАСС/GPS, видеокамеру высокого разрешения и радиолокационный модуль, в бронированном защитном кожухе, выдерживающим воздействие средств поражения по классам защиты Бр2, Бр1 и С1. Измерение скорости движения ТС в зоне контроля моноблоком типа 4 может производиться одновременно как методом по видеокадрам, так и радиолокационным методом. При этом только при совпадении, с заданной погрешностью, измеренных значений скорости движения ТС, результат передается для дальнейшей обработки.

Моноблок тип 5 (МБ5), включающий в себя специализированный компьютер с ВСПО, приемную аппаратуру сигналов ГНСС ГЛОНАСС/GPS, видеокамеру высокого разрешения;

Моноблок тип 6 (МБ6), включающий в себя специализированный компьютер с ВСПО, приемную аппаратуру сигналов ГНСС ГЛОНАСС/GPS, видеокамеру высокого разрешения и радиолокационный модуль. Измерение скорости движения ТС в зоне контроля моноблоком типа 6 может производиться одновременно как методом по видеокадрам, так и радиолокационным методом. В этом случае, только при совпадении с заданной погрешностью, измеренных значений скорости движения ТС, результат передается для дальнейшей обработки.

Моноблоки всех типов могут использоваться для подключения ТВДД2 и ТВДД3.

Вспомогательное оборудование, не влияющее на метрологические характеристики и выполняющее функции распределения питания и обеспечения связи между компонентами Системы и обеспечения связи с внешними информационными системами, включая программно-технические элементы защиты информации (аккумуляторные батареи, вводно-распределительное устройство (ВРУ), шкаф питания и связи (ШПС) и пр.); обеспечения полноты доказательной базы (обзорные ТВ датчики (ТВДО) и пр.); обеспечения фиксации и крепежа Системы и ее компонентов (устройства позиционирования, кронштейны, треноги, ручки и пр.), выполняющее сервисные функции (информационный дисплей, индикаторная панель, отображающие параметры состояния системы согласно Руководству по эксплуатации, бленда и пр.).

Компоненты Систем могут изготавливаться следующих цветов: белый, серый, серебристый, черный. В состав Системы должен входить как минимум один ВМ любого типа или один моноблок любого типа.

Общий вид компонентов Систем, схема пломбировки от несанкционированного доступа, места нанесения заводского номера и знака утверждения типа представлены на рисунках 4 – 13.

Системы соответствуют требованиям Технического регламента Таможенного союза «Электромагнитная совместимость технических средств» (ТР ТС 020/2011) и Технического регламента Таможенного союза «О безопасности низковольтного оборудования» (ТР ТС 004/2011).



Рисунок 1 – Общий вид ТВДД типа 1 (ТВДД1)



Рисунок 2 – Общий вид ТВДД типа 2 (ТВДД2)



Рисунок 3 – Общий вид ТВДД типа 3 (ТВДД3)



Рисунок 4 – Общий вид вычислительного модуля тип 1 (BM1)

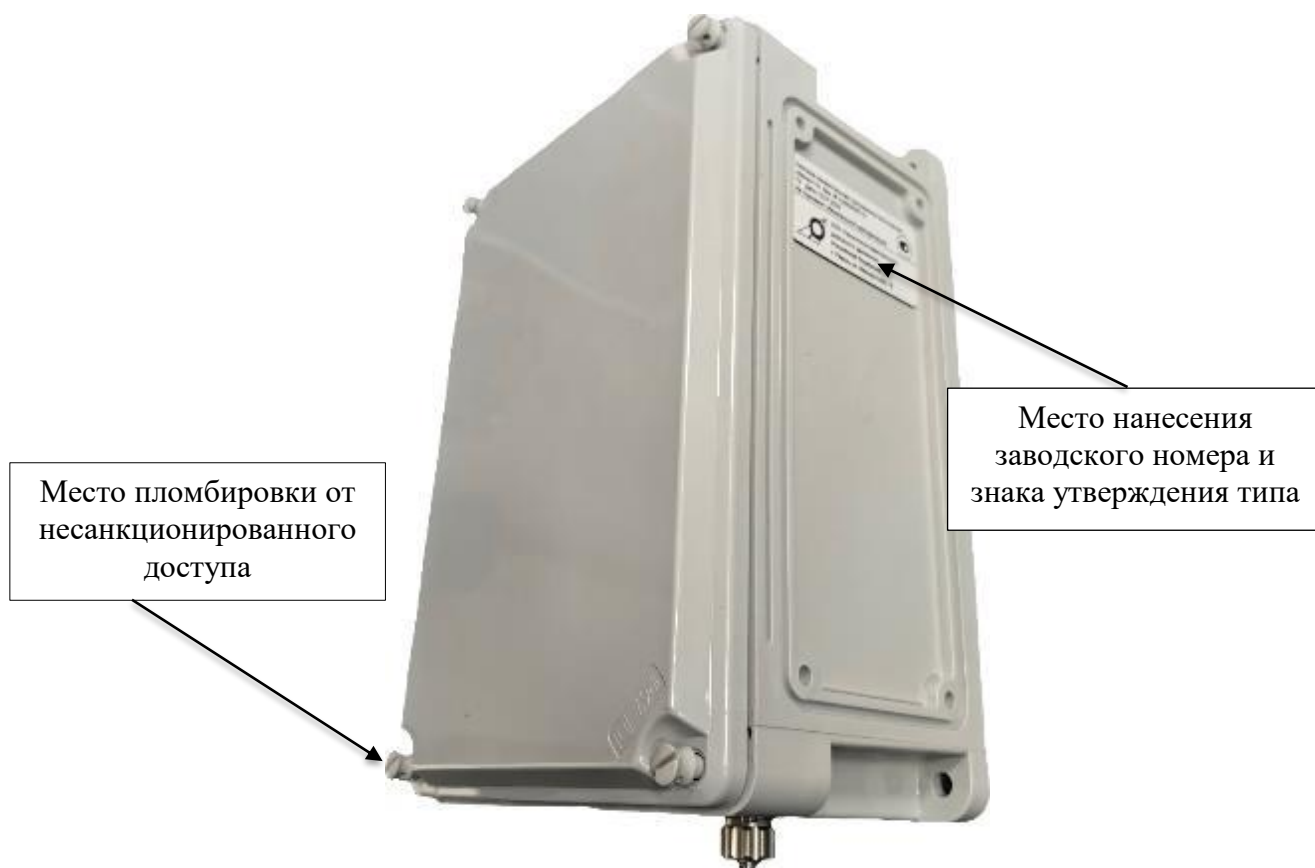


Рисунок 5 – Общий вид вычислительного модуля тип 2 (BM2)



Рисунок 6 – Общий вид моноблоков типов 1, 2 (МБ1, МБ2)



Рисунок 7 – Место пломбировки моноблоков типов 1, 2 (МБ1, МБ2) от несанкционированного доступа, нанесения заводского номера и знака утверждения типа моноблоков



Рисунок 8 – Общий вид моноблоков типов 3, 4 (МБ3, МБ4)



Рисунок 9 – Места пломбировки от несанкционированного доступа, нанесения заводского номера и знака утверждения типа моноблоков типов 3, 4 (МБ3, МБ4)



Рисунок 10 – Общий вид моноблоков типа 5 (МБ5)



Место нанесения
заводского номера и
знака утверждения типа

Место пломбировки от
несанкционированного
доступа

Рисунок 11 – Места пломбировки от несанкционированного доступа, нанесения заводского номера и знака утверждения типа моноблоков типа 5 (МБ5)



Рисунок 12 – Общий вид моноблоков типа 6 (МБ6)



Рисунок 13 – Места пломбировки от несанкционированного доступа, нанесения заводского номера и знака утверждения типа моноблоков типа 6 (МБ6)

Допустимые варианты размещения компонентов Систем указаны в таблице 1.

Таблица 1

Вариант размещения	BM1	BM2	ТВДД1	ТВДД2	ТВДД3	МБ1	МБ2	МБ3	МБ4	МБ5	МБ6
Стационарный	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Передвижной							+				+
Мобильный							+				+

Перечень измерительных задач, решаемых компонентами Систем представлен в таблице 2.

Таблица 2

Измеряемая величина	BM1	BM2	ТВДД1	ТВДД2	ТВДД3	МБ1	МБ2	МБ3	МБ4	МБ5	МБ6
Скорость движения ТС в зоне контроля по видеокдрам	+	+	+	+	-	+	-	+	-	+	-
Скорость движения ТС в зоне контроля радиолокационным методом	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	+
Скорость движения ТС на контролируемом участке	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+
Синхронизация с UTC(SU) по сигналам ГНСС	+	+	-	-	-	+	+	+	+	+	+
Синхронизация с UTC(SU) через NTP протокол	+	+	-	-	-	+	+	+	+	+	+

Продолжение таблицы 2

Измеряемая величина	ВМ1	ВМ2	ТВДД1	ТВДД2	ТВДД3	МБ1	МБ2	МБ3	МБ4	МБ5	МБ6
Присвоение метки времени кадру	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Измерение интервала времени	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Определение координат в плане в статике	+	+	-	-	-	+	+	+	+	+	+
Определение координат в плане в динамике	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+
Измерение расстояния до ТС	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Знак поверки на Системы не наносится.

Заводской номер наносится на прямоугольную самоклеящуюся этикетку, изготовленную типографским способом и размещаемую либо на внутренней части вычислительного модуля тип 1, либо на боковой части вычислительного модуля тип 2, либо на задней панели моноблоков типов 1, 2, 3 и 4, либо на боковой части моноблоков типов 5 и 6. Формат нанесения заводского номера буквенно-цифровой.

Состав Системы с указанием компонентов, входящих в нее, указывается в паспорте на Систему.

Пример оформления этикетки с заводским номером приведен на рисунке 14.

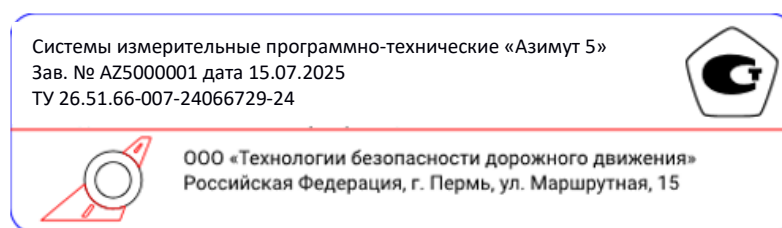


Рисунок 14 – Пример оформления этикетки

Программное обеспечение

Функционирование Систем осуществляется под управлением специализированного программного обеспечения (ПО).

Влияние ПО на метрологические характеристики учтено при нормировании метрологических характеристик.

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

Таблица 3 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Азимут 5
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 5.0.0
Цифровой идентификатор ПО	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 4 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений скорости движения ТС, км/ч: – при измерении по видеокадрам в зоне контроля в стационарном варианте размещения (ВМ1, ВМ2, ТВДД1, ТВДД2, МБ1, МБ3, МБ5) – при измерении радиолокационным методом в зоне контроля в стационарном варианте размещения (МБ2, МБ4, МБ6), в передвижном и мобильном* варианте размещения (МБ2, МБ6) – при измерении на контролируемом участке в стационарном варианте размещения (все кроме ТВДД3)	от 0 до 350 включ. от 0 до 350 включ. от 0 до 350 включ.
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений скорости движения ТС в диапазоне скоростей от 0 до 350 км/ч включ., км/ч: а) при измерении по видеокадрам в зоне контроля в стационарном варианте размещения (ВМ1, ВМ2, ТВДД1, МБ1, МБ3, МБ5) б) при измерении радиолокационным методом в зоне контроля в стационарном варианте размещения (МБ2, МБ4, МБ6), в передвижном и мобильном* варианте размещения (МБ2, МБ6) в) при измерении на контролируемом участке в стационарном варианте размещения (все кроме ТВДД3) Пределы допускаемой погрешности измерений скорости движения ТС при измерении по видеокадрам в зоне контроля в стационарном варианте размещения (ТВДД2): – абсолютной в диапазоне от 0 до 100 км/ч включ., км/ч – относительной в диапазоне св. 100 км/ч до 350 км/ч включ., % Пределы допускаемой инструментальной погрешности измерений скорости движения ТС в диапазоне скоростей от 0 до 350 км/ч включ. при измерении радиолокационным методом в зоне контроля в стационарном варианте размещения (МБ2, МБ4, МБ6), в передвижном и мобильном* варианте размещения (МБ2, МБ6), км/ч	±1 ±1 ±1 ±2 ±2 ±0,2
Пределы допускаемой абсолютной погрешности формирования шкалы времени относительно национальной шкалы времени UTC(SU) в режиме синхронизации по сигналам ГНСС ГЛОНАСС, нс	±200
Пределы допускаемой абсолютной погрешности формирования шкалы времени относительно национальной шкалы времени UTC(SU) в режиме синхронизации по протоколу NTP, мс	±200
Пределы допускаемой абсолютной погрешности присвоения временной метки видеокадру Систем относительно национальной шкалой времени UTC(SU) в режиме синхронизации по сигналам ГНСС ГЛОНАСС, мс: – ТВДД2, ТВДД3 – ВМ1, ВМ2, ТВДД1, МБ1, МБ2, МБ3, МБ4, МБ5, МБ6	±50 ±1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности присвоения временной метки видеокадру Систем относительно национальной шкалой времени UTC(SU) в режиме синхронизации по протоколу NTP, мс	±200

Продолжение таблицы 4

Наименование характеристики	Значение
Границы допускаемой абсолютной инструментальной погрешности (по уровню вероятности 0,95) определения координат Систем в плане**, м: – при стационарном (ВМ1, ВМ2, МБ1 – МБ6) или передвижном (МБ2, МБ6) варианте размещения Систем – при мобильном варианте размещения Систем в диапазоне скоростей от 0 до 150 км/ч (МБ2, МБ6)	± 3 ± 3
Диапазон измерений интервалов времени, с	от 1 до 86400
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений интервалов времени, с	± 1
Диапазон измерений расстояния от ТВДД или моноблоков до ТС, м	от 1 до 110
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений расстояния от ТВДД или моноблоков до ТС, м	$\pm 0,15$
* – максимальное значение скорости сближения при измерении скорости движения ТС в движении - 350 км/ч ** – метрологическая характеристика определена по сигналам от спутников GPS и ГЛОНАСС, принимаемых одновременно, при значениях PDOP ≤ 3	

Таблица 5 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Минимальная протяженность контролируемого участка, м	70
Габаритные размеры без крепежных, установочных, съемных элементов и блоков питания, мм, не более:	
а) ВМ1	
– длина	210
– ширина	430
– высота	530
б) ВМ2	
– длина	168
– ширина	201
– высота	325
в) МБ1, МБ2	
– длина	270
– ширина	225
– высота	165
г) МБ3, МБ4	
– длина	450
– ширина	265
– высота	254
д) МБ5, МБ6	
– длина	496
– ширина	144
– высота	210
е) ТВДД1	
– длина	410
– ширина	150
– высота	140
ж) ТВДД 2	
– длина	430
– ширина	120
– высота	140

3) ТВДДЗ – диаметр – высота	190 332
Масса без крепежных, установочных, съемных элементов и блоков питания, кг, не более: – ВМ1 – ВМ2 – МБ1, МБ2 – МБ3, МБ4 – МБ5, МБ6 – ТВДД1 – ТВДД2 – ТВДДЗ	14,5 3,4 4,8 35,0 4,8 2,9 3,2 4,7
Условия применения: – температура окружающей среды, °С: – относительная влажность воздуха при +30 °С, % – относительная влажность воздуха при +25 °С, %	от -70 до +70 до 95 до 98

Знак утверждения типа

наносится на прямоугольную самоклеящуюся этикетку, изготовленную типографским способом и размещаемую либо на внутренней части вычислительного модуля тип 1 Систем, либо на боковой части вычислительного модуля тип 2, либо на задней панели моноблоков типов 1, 2, 3 и 4, либо на боковой части моноблоков типов 5 и 6 и на титульные листы паспорта и руководства по эксплуатации методом печати.

Комплектность средства измерений

Таблица 6 – Комплектность Систем

Наименование	Обозначение	Количество
Системы измерительные программно-технические в составе:	«Азимут 5»	1 к-т
Вычислительный модуль тип 1	ВМ1	по заказу*
Вычислительный модуль тип 2	ВМ2	по заказу*
ТВ датчик детализирующий тип 1	ТВДД1	по заказу*
ТВ датчик детализирующий тип 2	ТВДД2	по заказу*
ТВ датчик детализирующий тип 3	ТВДДЗ	по заказу*
Моноблок тип 1	МБ1	по заказу*
Моноблок тип 2	МБ2	по заказу*
Моноблок тип 3	МБ3	по заказу*
Моноблок тип 4	МБ4	по заказу*
Моноблок тип 5	МБ5	по заказу*
Моноблок тип 6	МБ6	по заказу*
Вспомогательное оборудование	–	по заказу*
Руководство по эксплуатации	ТБДД 466534.060 РЭ	1 экз.**
Руководство оператора	ТБДД.466534.060 РО1	1 экз.**
Паспорт	ТБДД.466534.060 ПС	1 экз.
Методика поверки	–	1 экз.**
* – сведения о комплектности Системы, в том числе полный состав вспомогательного оборудования, указываются в паспорте. ** – документы поставляются на цифровом носителе		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в п 1.5.1 «Работа изделия» документа ТБДД 466534.060 РЭ «Системы измерительные программно-технические «Азимут 5. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Постановление Правительства РФ от 16.11.2020 № 1847 «Об утверждении перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений» в части пп. 12.1.1, 12.1.2, 12.42.1, 12.42.2, 12.43;

ГОСТ Р 57144-2016 «Специальные технические средства, работающие в автоматическом режиме и имеющие функции фото- и киносъемки, видеозаписи, для обеспечения контроля за дорожным движением. Общие технические требования» в части пп. 5.3, 5.4, 5.5;

Системы измерительные программно-технические «Азимут 5» Технические условия. ТУ 26.51.66-007-24066729-24.

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Технологии безопасности дорожного движения»

(ООО «ТБДД»)

ИНН 5904286923

Юридический адрес: 614010, г. Пермь, ул. Маршрутная, д.15

Телефон: +7 (342) 281-00-33

Веб-сайт: www.tbdd.ru

E-mail: info@tbdd.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Технологии безопасности дорожного движения»

(ООО «ТБДД»)

ИНН 5904286923

Адрес: 614010, г. Пермь, ул. Маршрутная, д.15

Телефон: +7 (342) 281-00-33

Веб-сайт: www.tbdd.ru

E-mail: info@tbdd.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений»

(ФГУП «ВНИИФТРИ»)

Адрес: 141570, Московская обл., г. Солнечногорск, рабочий поселок Менделеево, промзона ФГУП ВНИИФТРИ

Уникальный номер записи об аккредитации в Реестре аккредитованных лиц 30002-13