

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «03» июня 2025 г. № 1093

Регистрационный № 76223-19

Лист № 1
Всего листов 6

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Машины испытательные EASYDUR

Назначение средства измерений

Машины испытательные EASYDUR (далее - машины) предназначены для измерений силы и удлинения образцов при механических испытаниях различных материалов на растяжение, сжатие и изгиб.

Описание средства измерений

Принцип действия машин основан на измерении силы при деформации образца, закрепленного в зажиме или размещенного на компрессионной пластине, возникающей при перемещении подвижной траверсы.

Машины состоят из основания, на котором закреплены нагружающая рама и направляющие колонны с подвижной и неподвижной траверсами, привода подвижной траверсы, тензорезисторных датчиков силы, датчика перемещения подвижной траверсы, электронного блока управления, а также опционально поставляемых захватов для образца и навесного экстензометра.

Испытуемый образец располагается на специальной площадке, предназначенной для сжатия образцов, или закрепляется в захватах подвижной и неподвижной траверсы.

Нагрузка, прикладываемая к испытываемому образцу, измеряется тензорезисторным датчиком силы, размещенным на траверсе. Датчик силы может работать на растяжение и сжатие. Датчик перемещения связан с подвижной траверсой и измеряет перемещение траверсы. Значения силы и перемещения отображаются на дисплее электронного блока управления.

Измерение удлинения образцов осуществляется с помощью выносного экстензометра. Значение удлинения образцов также отображается на дисплее электронного блока управления.

Машины выпускаются в следующих модификациях: 3MZ1, 3MZ2.5, 3MZ5, AURA10, AURA30, AURA60, AURA100, DYNO, MICRODYNO, которые отличаются внешним видом, метрологическими и техническими характеристиками. При дополнительном оснащении любой модификации двумя или тремя датчиками силы к ее обозначению добавляется «TWIN» или «TRIPLE» соответственно. Датчики силы, установленные на машине (расположенные на одной или нескольких независимых траверсах), могут иметь разные предельные нагрузки, но максимальная не должна превышать наибольшей предельной нагрузки для соответствующей модификации машины.

Корпус машин изготавливают из металла, окрашиваемого в цвета, которые определяет изготовитель.

Нанесение знака поверки на машины не предусмотрено. Заводские номера в виде цифрового обозначения, обеспечивающие идентификацию каждого экземпляра, наносятся гравировкой на табличку (шильд), установленную на передней панели корпуса машин.

Общий вид машин представлен на рисунке 1, место нанесения заводского номера – на рисунке 2. Пломбирование машин испытательных EASYDUR не предусмотрено.



Рисунок 1 – Общий вид машин испытательных EASYDUR

- а) 3MZ1 TRIPLE, 3MZ2.5 TRIPLE, 3MZ5 TRIPLE;
б) AURA10, AURA30, AURA60, AURA100;
в) DYNO TRIPLE; г) MICRODYNO TRIPLE



Рисунок 2 – Место нанесения заводского номера

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) машин предназначено для управления режимами работы, обработки, хранения, отображения и передачи измерений силы и удлинения на внешние устройства.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных измерений соответствует уровню «средний» по Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	EASYQS V.XXXX.YY.ZZZZ*
Номер версии (идентификационный номер) ПО	-
Цифровой идентификатор ПО	-

* в наименовании ПО XXXX – год изготовления, YY – месяц изготовления, ZZZZ – порядковый номер, присвоенный изготовителем.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение для модификации								
	3MZ1	3MZ2.5	3MZ5	AURA 10	AURA 30	AURA 60	AURA 100	DYNO	MICRO DYNO
Наибольшая предельная нагрузка датчика силы ¹ , кН	от 0,5 до 10	от 0,5 до 25	от 0,5 до 50	от 0,5 до 100	от 0,5 до 300	от 0,5 до 600	от 0,5 до 1000	от 0,5 до 5	0,5
Наименьшая предельная нагрузка ¹ , % от наибольшей предельной нагрузки датчика силы	от 0,2 до 2								
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений силы, %	± 0,5								

¹ Конкретные значения для каждого экземпляра машины приведены в паспорте

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение для модификации		
	3MZ1, 3MZ2,5 3MZ5, AURA 10 AURA 30, AURA 60	DYNO	MICRO DYNO
Диапазон измерений перемещения подвижной траверсы ¹ , мм	от 0 до 1000	от 0 до 500	от 0 до 250
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений перемещения в диапазоне от 0 до 0,3 мм включ. в зависимости от категории точности подвижной траверсы, мкм - 0,5 категория точности - 1 категория точности - 2 категория точности	± 1,5 ± 3,0 ± 6,0		
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений перемещения в диапазоне св. 0,3 мм до верхнего предела измерений в зависимости от категории точности подвижной траверсы, % - 0,5 категория точности - 1 категория точности - 2 категория точности	± 0,5 ± 1,0 ± 2,0		
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений перемещения подвижной траверсы без категории точности в поддиапазоне от 0 до 90 мм включ., мм	± 0,15		
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений перемещения подвижной траверсы без категории точности в поддиапазоне св. 90 мм до верхнего предела измерений, %	± 1		
¹ Категория точности устанавливается изготовителем. Конкретные значения диапазонов измерений, категории точности подвижной траверсы для каждого экземпляра машины приведены в паспорте			

Таблица 4 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений удлинения образцов ¹ , мм	от 0 до 100
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений перемещения, удлинения образцов в диапазоне измерений от 0 до 0,3 мм включ. в зависимости от категории точности подвижной траверсы/ экстензометра, мкм - 0,5 категория точности - 1 категория точности - 2 категория точности	± 1,5 ± 3,0 ± 6,0
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений перемещения, удлинения образцов в диапазоне измерений св. 0,3 мм в зависимости от категории точности подвижной траверсы/экстензометра, % - 0,5 категория точности - 1 категория точности - 2 категория точности	± 0,5 ± 1,0 ± 2,0
Пределы допускаемой погрешности, приведенной к верхнему пределу измерений удлинения образцов, для экстензометров без категории точности, мм	± 1,0
¹ Категория точности устанавливается изготовителем. Конкретные значения диапазонов измерений, категория точности траверсы и экстензометра для каждого экземпляра машины приведены в паспорте	

Таблица 5 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение для модификации								
	3MZ1	3MZ2.5	3MZ5	AURA 10	AURA 30	AURA 60	AURA 100	DYNO	MICRO DYNO
Параметры электрического питания: - напряжение, В - частота, Гц	230 50	230 50	230 50	400 50	400 50	400 50	400 50	230 50	230 50
Потребляемая мощность, Вт, не более	1500			3000	5000	7000	12000	1000	1000
Габаритные размеры машин, мм, не более - высота - ширина - глубина	2300 1200 670	2300 1200 670	2300 1200 670	2200 1250 950	2400 1400 1000	2900 1700 1200	3700 2400 1400	1000 1100 600	900 1000 500
Габаритные размеры рабочего пространст- ва, мм, не более - ширина - длина - высота	420 400 1000	420 400 1000	420 400 1000	500 400 1000	600 600 1000	700 600 1000	800 800 1000	310 220 500	200 200 300
Масса, кг, не более	500			1500	2000	2800	5000	120	80
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность воздуха, %, не более	от + 10 до + 35 85								
Срок службы, лет, не менее	15								

Знак утверждения типа

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

Комплектность средства измерений

Таблица 6 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Кол-во
Машина испытательная в составе: - основание, нагружающая рама, направляющие колонны с подвижной и неподвижной траверсами; - привод подвижной траверсы; - тензорезисторные датчики силы; - датчик перемещения подвижной траверсы; - электронный блок управления	EASYDUR	1 шт.
Захваты	-	по заказу
Выносной экстензометр	-	по заказу
Энкодер	-	по заказу
Универсальная машина для испытаний на растяжение и сжатие. Руководство по эксплуатации и обслуживанию	-	1 экз.
Паспорт	-	1 экз.
Описание типа	-	1 экз.
ГСИ. Машины испытательные EASYDUR. Методика поверки	-	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 21 «Запуск» в Руководстве по эксплуатации и обслуживанию.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средствам измерений

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

ЛП 06-2024 «Машины испытательные EASYDUR. Локальная поверочная схема», утвержденная УНИИМ – филиала ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 28.11.2024;

Стандарт предприятия. Машины испытательные EASYDUR.

Изготовитель

EASYDUR SRL, Италия

Адрес: Via Maja 5 - 21051 Arcisate (VA), Italia

Испытательный центр

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

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

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311373.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «03» июня 2025 г. № 1093

Регистрационный № 93269-24

Лист № 1
Всего листов 10

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Длиномеры горизонтальные Jescale

Назначение средства измерений

Длиномеры горизонтальные Jescale (далее по тексту – длиномеры) предназначены для измерений наружных и внутренних размеров, а также для выполнения калибровки и поверки средств измерений длины. Длиномеры могут применяться в качестве рабочих эталонов 3-го (модификация UCK Premium) и 4-го разрядов (модификации UCK, GCK, XG) согласно Государственной поверочной схеме 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, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29.12.2018 № 2840 (с изменениями, внесенными приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 15.08.2022 г. № 2018), а также в качестве средств измерений.

Описание средства измерений

Принцип действия длиномеров основан на методе сравнения измеренного размера детали с опорной измерительной шкалой длиномера.

Длиномеры состоят из горизонтальной станины, изготовленной из чугуна или гранита, с направляющими для перемещения измерительной каретки, неподвижной каретки с измерительным щупом по принципу Аббе, предметного стола, подвижной измерительной каретки, съемных измерительных наконечников, датчиков температурной компенсации и компьютера (за исключением модификации XG).

Подвижная измерительная каретка включает в себя измерительную шкалу и электронную считывающую головку, имеет тонкую подачу, стопорный винт, винт Аллена для регулировки измерительного усилия, а также измерительный щуп. Перемещение измерительной каретки осуществляется в ручном режиме.

Станина имеет регулируемые опоры, для установки длиномера по уровню.

Один из датчиков температурной компенсации является температурным датчиком измеряемой детали, второй – датчиком измерительной шкалы длиномера, третий (дополнительный) - датчиком температуры окружающего воздуха. Все данные температуры передаются на компьютер с помощью USB-интерфейса.

При перемещении измерительной каретки, происходит считывание информации с оптической линейки в аналоговом виде. После прохождения аналогового - цифрового преобразователя, результат измерений длины выводится на монитор персонального компьютера.

Длиномеры выпускаются в следующих модификациях: UCK Premium, UCK, UCK-S, GCK, GCK-S, XG, которые отличаются метрологическими и техническими характеристиками, материалом станины и внешним видом. В каждой модификации выпускается несколько исполнений, отличающихся диапазонами измерений.

Длиномеры модификации UCK Premium изготавливаются в четырех исполнениях: 300, 500, 1000, 1500.

Длиномеры модификаций UCK и UCK-S изготавливаются в пяти исполнениях: 300, 500, 1000, 1500, 2000.

Длиномеры модификаций GCK и GCK-S изготавливаются в шести исполнениях: 300, 500, 1000, 1500, 2000, 3000.

Длиномеры модификации XG изготавливаются в четырех исполнениях: 3000, 4000, 5000, 6000.

Пломбирование длиномеров от несанкционированного доступа не предусмотрено.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Заводской номер в виде цифро-буквенного обозначения, состоящего из арабских цифр и букв латинского алфавита, наносится на боковую поверхность подвижной каретки длиномера методом наклеивания этикетки.

Фотографии общего вида длиномеров представлены на рисунках 1 - 6. Место расположения заводского номера указано на рисунке 7.

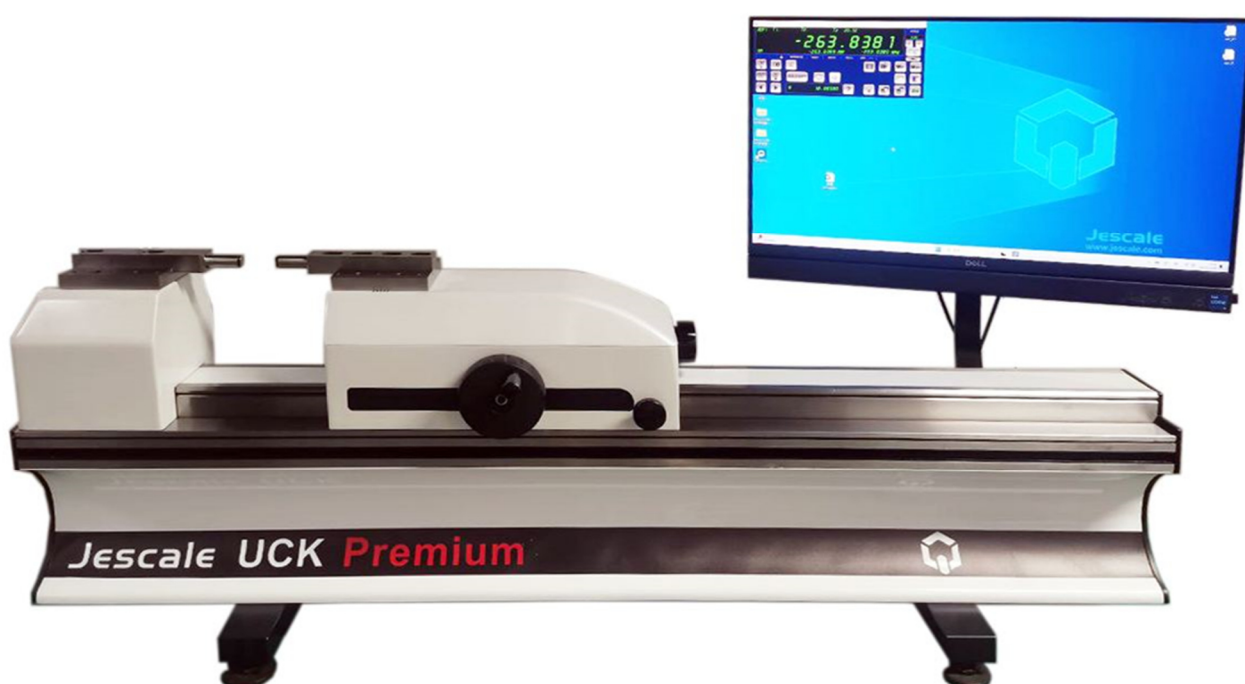


Рисунок 1 – Общий вид длиномеров модификации UCK Premium



Рисунок 2 – Общий вид длиномеров модификации UCK



Рисунок 3 – Общий вид длиномеров модификации UCK-S



Рисунок 4 – Общий вид длиномеров модификации GCK



Рисунок 5 – Общий вид длиномеров модификации GCK-S



Рисунок 6 – Общий вид длиномеров модификации XG



Рисунок 7 – Место нанесения заводского номера

Программное обеспечение

Длиномеры модификаций UCK Premium, UCK, UCK-S, GCK, GCK-S оснащаются двумя программными обеспечениями (далее - ПО).

ПО Y-WinDHI предназначено для отображения результатов измерений и передачи данных в ПО Y-QMsoft, предназначенное для сбора, обработки и хранения измерительной информации.

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

Влияние программного обеспечения на метрологические характеристики длиномеров учтено при нормировании метрологических характеристик.

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

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)		Значение	
Идентификационное наименование ПО		Y-WinDHI	Y-QMsoft
Номер версии (идентификационный номер) ПО		V1.X	V1.X
Цифровой идентификатор ПО		отсутствует	
Примечание - X - принимает значения однозначного или двузначного числа и не относится к метрологически значимой части ПО.			

Длиномеры модификации XG имеют встроенное ПО, установленное изготовителем во время производственного цикла на микроконтроллер. Встроенное ПО выполняет функции управления, настройки и визуализации результатов измерений.

Структура встроенного ПО длиномеров модификации XG исключает возможность несанкционированного влияния на ПО длиномеров и измерительную информацию. Идентификационные данные ПО отсутствуют.

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

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Модификация	Исполнение	Диапазон измерений наружных размеров, мм	Диапазон измерений внутренних размеров, мм	Повторяемость измерений (сходимость), мкм, не более	Дискретность отсчета (разрешение), мм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений наружных размеров, мкм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений внутренних размеров, мкм
1	2	3	4	5	6	7	8
UCK Premium	300	от 0 до 330	от 0,8 до 230	0,1	0,01; 0,001; 0,0001; 0,00001	$\pm(0,15 + L/1000)$	$\pm(0,20 + L/1000)$
	500	от 0 до 550	от 0,8 до 450				
	1000	от 0 до 1050	от 0,8 до 950				
	1500	от 0 до 1550	от 0,8 до 1450				

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
UCK	300	от 0 до 330	от 0,8 до 230	0,2	0,01; 0,001; 0,0001; 0,00001	±(0,25+ L/1000)	±(0,30+ L/1000)
	500	от 0 до 550	от 0,8 до 450				
	1000	от 0 до 1050	от 0,8 до 950				
	1500	от 0 до 1550	от 0,8 до 1450				
	2000	от 0 до 2050	от 0,8 до 1950				
UCK-S	300	от 0 до 330	от 0,8 до 230	0,5	0,01; 0,001; 0,0001	±(0,70+ L/750)	±(0,70+ L/750)
	500	от 0 до 550	от 0,8 до 450				
	1000	от 0 до 1050	от 0,8 до 950				
	1500	от 0 до 1550	от 0,8 до 1450				
	2000	от 0 до 2050	от 0,8 до 1950				
GCK	300	от 0 до 330	от 0,8 до 230	0,2	0,01; 0,001; 0,0001; 0,00001	±(0,25+ L/1000)	±(0,30+ L/1000)
	500	от 0 до 550	от 0,8 до 450				
	1000	от 0 до 1050	от 0,8 до 950				
	1500	от 0 до 1550	от 0,8 до 1450				
	2000	от 0 до 2050	от 0,8 до 1950				
	3000	от 0 до 3050	от 0,8 до 2950				
GCK-S	300	от 0 до 330	от 0,8 до 230	0,5	0,01; 0,001; 0,0001	±(0,70+ L/750)	±(0,70+ L/750)
	500	от 0 до 550	от 0,8 до 450				
	1000	от 0 до 1050	от 0,8 до 950				
	1500	от 0 до 1550	от 0,8 до 1450				
	2000	от 0 до 2050	от 0,8 до 1950				
	3000	от 0 до 3050	от 0,8 до 2950				
XG	3000	от 0 до 3000	от 10 до 2900	0,3	0,01; 0,001; 0,0001	±(0,50+ L/750)	±(0,50+ L/200)
	4000	от 0 до 4000	от 10 до 3900				
	5000	от 0 до 5000	от 10 до 4900				
	6000	от 0 до 6000	от 10 до 5900				
Примечания							
1 L – измеряемая длина в миллиметрах.							
2 Указан максимальный диапазон измерений внутренних размеров. Диапазон измерений зависит от используемых наконечников для внутренних измерений.							

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Модификация	Исполнение	Измерительное усилие, Н	Максимальная скорость перемещения измерительной каретки, мм/с, не менее	Габаритные размеры (Д×Ш×В), мм, не более	Масса, кг, не более	Материал станины
1	2	3	4	5	6	7
UCK Premium	300	от 0,01 до 12*	150	985×365×700	125	чугун
	500			1147×365×700	135	
	1000			1647×365×700	185	
	1500			2147×365×700	245	
UCK	300	от 0,01 до 12*	200	985×365×700	125	чугун
	500			1147×365×700	135	
	1000			1647×365×700	185	
	1500			2147×365×700	245	
	2000			2737×365×728	605	

Продолжение таблицы 3

Предложение таблицы						
1	2	3	4	5	6	7
UCK-S	300	от 0,01 до 12*	1000	985×365×700	125	чугун
	500			1147×365×700	135	
	1000			1647×365×700	185	
	1500			2147×365×700	245	
	2000			2737×365×728	605	
GCK	300	от 0,01 до 12*	200	985×365×700	135	гранит
	500			1147×365×700	175	
	1000			1647×365×700	215	
	1500			2140×365×700	255	
	2000			2740×450×752	1165	
	3000			3740×450×752	1300	
GCK-S	300	от 0,01 до 12*	1000	985×365×700	135	гранит
	500			1147×365×700	175	
	1000			1647×365×700	215	
	1500			2140×365×700	255	
	2000			2740×450×752	1165	
	3000			3740×450×752	1300	
XG	3000	3**	1000	3750×509×824	1445	гранит
	4000			4750×509×824	1908	
	5000			5750×509×924	3252	
	6000			6750×509×924	3668	
* Регулируемое с дискретностью 0,01 Н. Диапазон установки измерительного усилия от 0 до 12 Н.						
** Не более						

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания:	
- напряжение переменного тока, В	220±22
- частота переменного тока, Гц	50/60
Средняя наработка на отказ, ч	14500
Средний срок службы, лет, не менее	5
Условия эксплуатации:	
- температура окружающего воздуха, °С	
- для модификаций UCK Premium, UCK, UCK-S, GCK, GCK-S	20,0±0,5
- для модификации XG	20,0±1,0
- относительная влажность воздуха, %	50±5

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений модификаций UCK Premium, UCK, UCK-S, GCK, GCK-S

Наименование	Обозначение	Количество
Длиномер горизонтальный*	Jescale	1 шт.
Стандартный твердосплавный наконечник	-	2 шт.
Наконечники для внутренних измерений**	-	1 комплект
Датчик температурной компенсации	-	2 шт.***
Струбцина быстрого крепления высотой 40 мм	-	2 шт.
Соединительный кабель	-	1 шт.
Блок управления	-	1 шт.
Персональный компьютер	-	1 шт.
USB-ключ	-	1 шт.
Набор шестигранных ключей	-	1 шт.
Пылезащитный чехол	-	1 шт.
Кейс для аксессуаров	-	2 шт.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
* Исполнение в соответствии с заказом. ** Наличие в соответствии с заказом. *** В соответствии с модификацией поставляется дополнительный датчик.		

Таблица 6 – Комплектность средства измерений модификации XG

Наименование	Обозначение	Количество
Длиномер горизонтальный	Jescale	1 шт.
Стандартный твердосплавный наконечник	-	2 шт.
Наконечники для внутренних измерений*	-	1 комплект
Регулируемый суппорт	-	2 шт.
Дисплей	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
* Наличие в соответствии с заказом.		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 4 «Проведение измерений» руководства по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии 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» (с изменениями, внесенными приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 15 августа 2022 г. № 2018);

Стандарт предприятия «Длиномеры горизонтальные Jescale»

Правообладатель

Shanghai Jescale Technology Co., Ltd

Адрес: Building 3, Lane 10688, Beiqing Road, Qingpu District, Shanghai, China

Телефон: +86-21-61259099

E-mail: info@jescale.com

Web-сайт: www.jescale.com

Изготовитель

Shanghai Jescale Technology Co., Ltd
Адрес: Building 3, Lane 10688, Beiqing Road, Qingpu District, Shanghai, China
Телефон: +86-21-61259099
E-mail: info@jescale.com
Web-сайт: www.jescale.com

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «А3 ИНЖИНИРИНГ» (ООО «А3-И»)
Адрес: 117105, г. Москва, Нагорный пр-д, д. 7, стр. 1
Телефон (факс): +7 (800) 500-59-46; +7 (495) 120-07-46
E-mail: info@a3-eng.com
Web-сайт: a3-eng.com
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312199.

в части вносимых изменений

Общество с ограниченной ответственностью «Омега Тест Групп» (ООО «ОТГ»)
Адрес: 111141, г. Москва, ул. Плеханова, д. 15А, стр. 3, помещ. 68/1, ком. 197-229
Телефон (факс): +7 (499) 302-01-37
E-mail: info@omega-tg.com
Web-сайт: omega-tg.com
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.315018.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «03» июня 2025 г. № 1093

Регистрационный № 57708-19

Лист № 1
Всего листов 11

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Дефектоскопы для мониторинга стальных канатов автоматизированные ИНТРОС-АВТО

Назначение средства измерений

Дефектоскопы для мониторинга стальных канатов автоматизированные ИНТРОС-АВТО (далее по тексту – дефектоскопы), предназначены для измерений относительной потери сечения и обнаружения обрывов проволок стальных канатов буровых установок, грузоподъемных механизмов, шахтных подъемных установок, канатных дорог и других подъемно-транспортных установок при мониторинге в автоматическом режиме.

Описание средства измерений

В дефектоскопах реализован магнитный метод неразрушающего контроля. Магнитная система магнитной головки (далее по тексту – МГ) намагничивает участок контролируемого каната. Магнитные поля рассеяния, вызванные дефектами каната, создают на выходе МГ электрический сигнал, который, после усиления и преобразования в цифровую форму, обрабатывается в блоке управления и индикации (далее по тексту – БУИ). Получаемая информация запоминается и выводится на светодиодные индикаторы БУИ, а также может быть передана на внешний компьютер для хранения, обработки и последующего анализа.

Дефектоскопы состоят из блока управления и индикации (далее по тексту - БУИ), соединенного кабелем с аналоговым модулем (далее по тексту - АМ) и/или магнитной головкой (МГ).

Внешний вид БУИ представлен на рисунке 1. На лицевой панели БУИ расположены кнопки управления и световые индикаторы, отражающие результаты измерений. БУИ может изготавливаться в цвете, отличающемся от приведенного на рисунке 1.

Дефектоскопы могут комплектоваться магнитными головками: МГ 6-26, МГ 22-38, МГ 28-32, МГ 32-35, МГ 35-42, МГ 42-52, МГ 52-64, МГ 60-72, МГ 72-85, МГ 80-100, МГ 100-125, МГ 125-150, которые отличаются диаметрами контролируемых канатов. Диапазон диаметров контролируемых канатов может быть сокращен в соответствии с требованиями заказчика, фактические значения диапазона указываются в паспорте и на шильдике, расположенном на корпусе МГ в формате МГ XX-XX (YY-YY).

На рисунке 3 показан общий вид магнитных головок дефектоскопа. МГ могут изготавливаться в цвете, отличающемся от приведенного на рисунке. МГ может изготавливаться с колесами, отличными от рисунка 3, или без них и комплектоваться с различными системами креплений, отличающихся от рисунка 3.

Общий вид аналогового модуля представлен на рисунке 5.

Пломбирование дефектоскопов осуществляется одной пломбой на БУИ путем заливки винта компаундом. Вид и места пломбирования показаны на рисунке 1.

Заводской номер БУИ в цифровом формате наносится на шильдик, расположенный на боковой стороне корпуса. Место нанесения заводского номера БУИ показано на рисунке 1.

Общий вид шильдика БУИ приведен на рисунке 2. Заводской номер МГ в цифровом формате наносится на шильдик, расположенный на поверхности корпуса. Место нанесения заводского номера и знака утверждения типа МГ указано на рисунке 4. Заводской номер АМ в цифровом формате наносится на лицевую сторону корпуса. Место нанесения заводского номера АМ показано на рисунке 6. Нанесение знака поверки на дефектоскопы не предусмотрено.



Рисунок 1 – Общий вид блока управления и индикации (БУИ) дефектоскопов, место нанесения знака утверждения типа и место нанесения пломбировки



Рисунок 2 – Общий вид шильдика блока управления и индикации (БУИ)

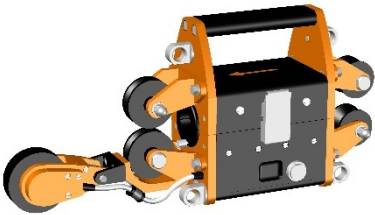
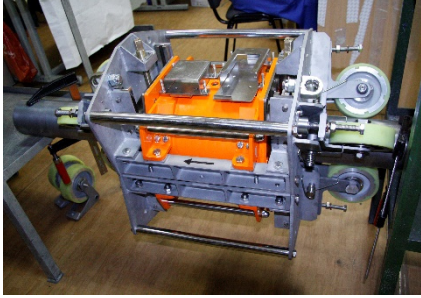
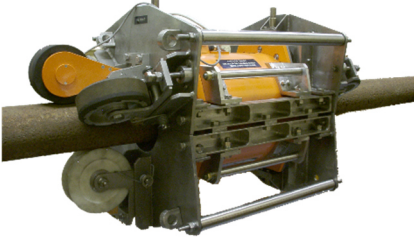
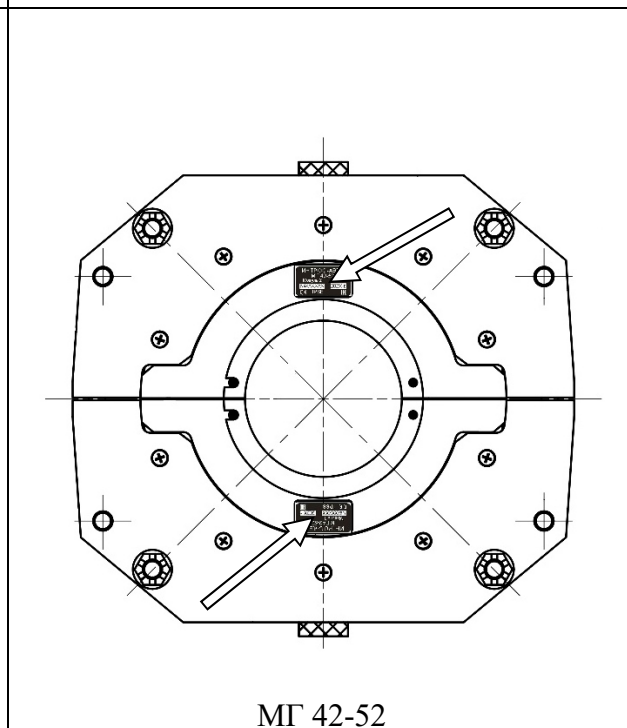
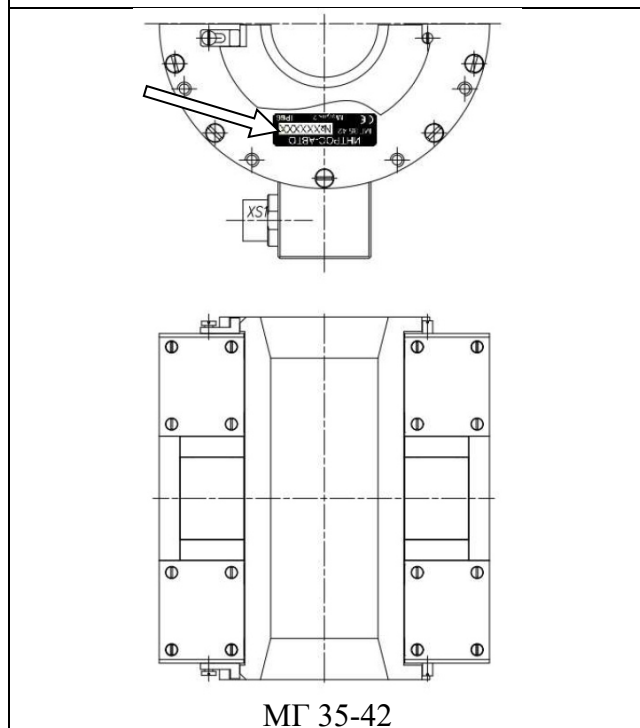
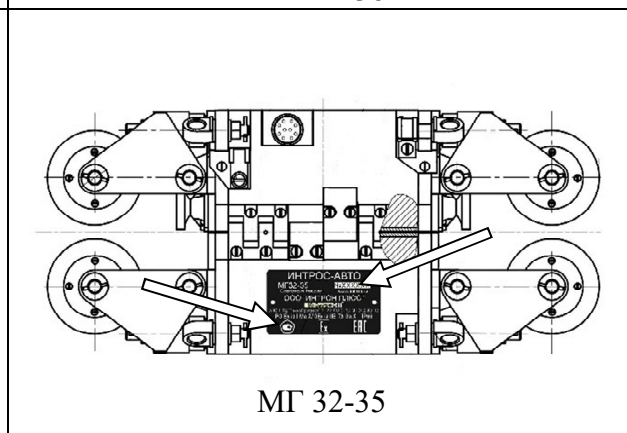
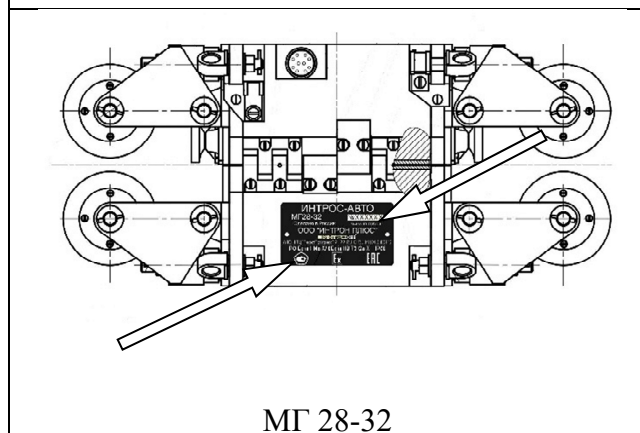
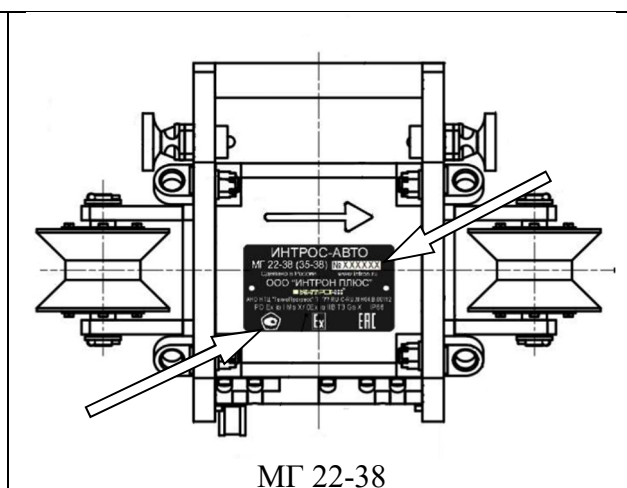
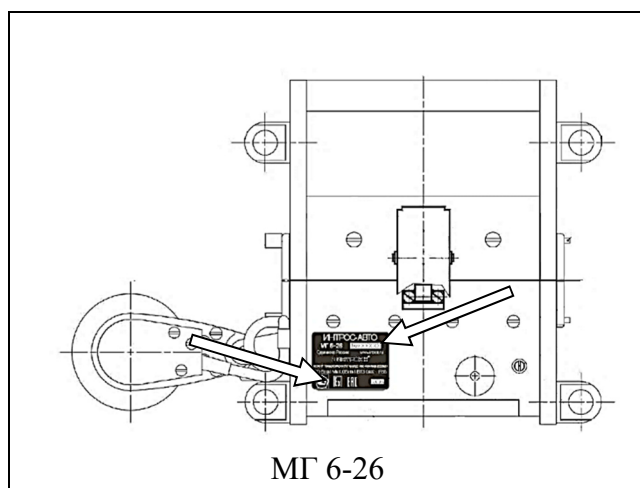
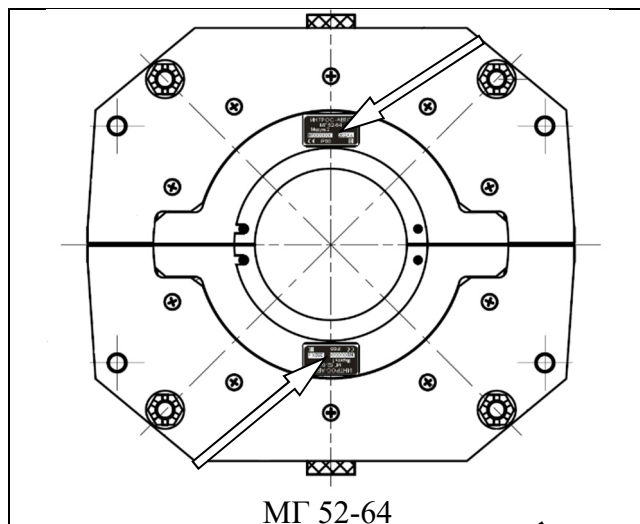
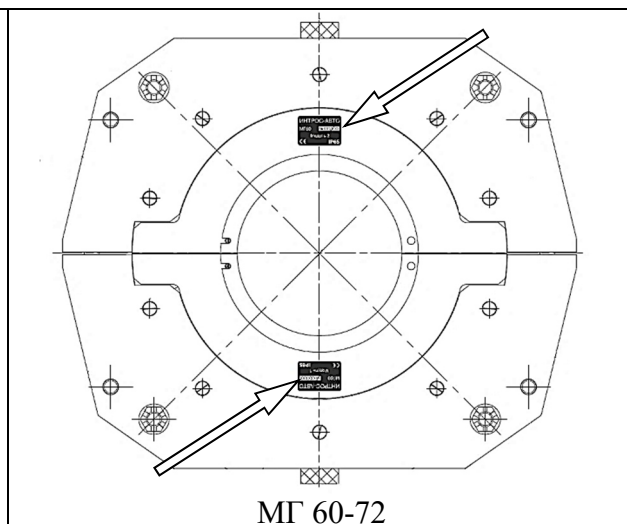
 МГ 6-26	 МГ 22-38	 МГ 28-32
 МГ 32-35	 МГ 35-42	 МГ 42-52
 МГ 52-64	 МГ 60-72	 МГ 72-85
 МГ 80-100	 МГ 100-125	 МГ 125-150

Рисунок 3 – Внешний вид магнитных головок МГ

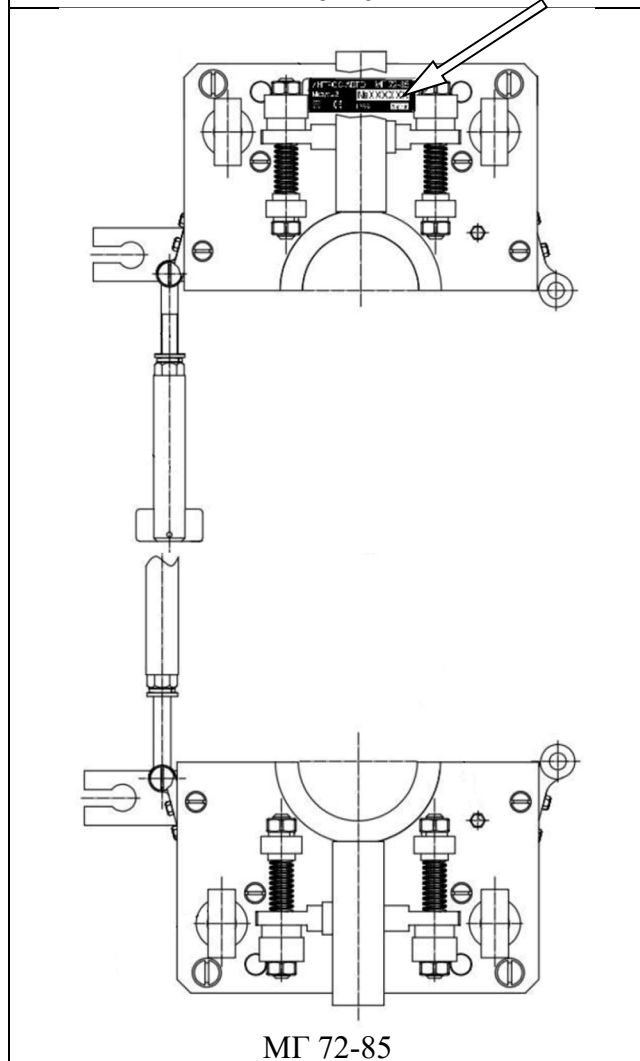




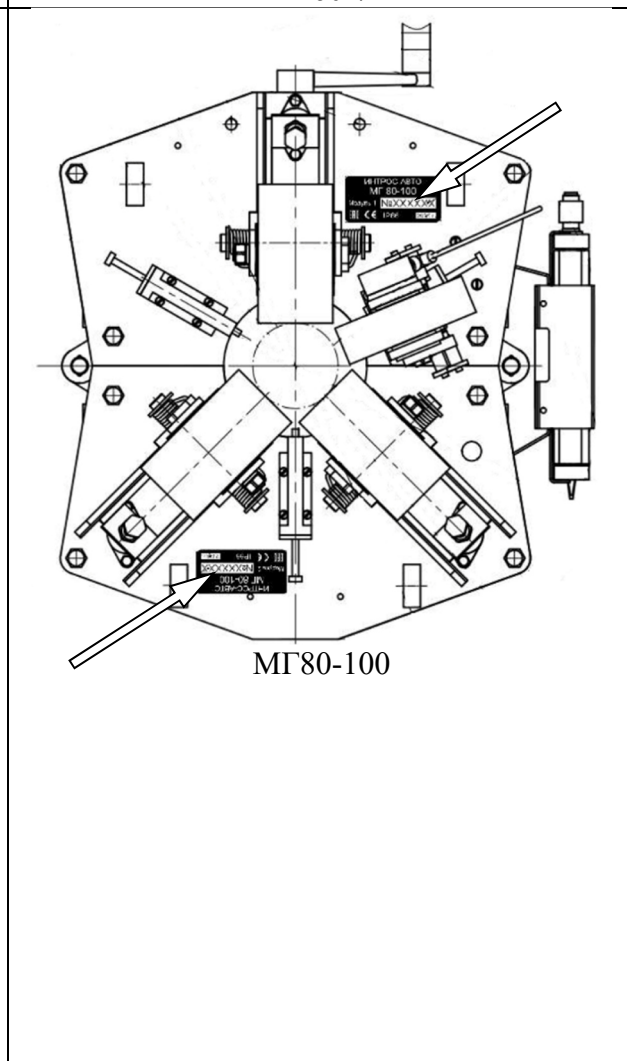
МГ 52-64



МГ 60-72



МГ 72-85



МГ 80-100

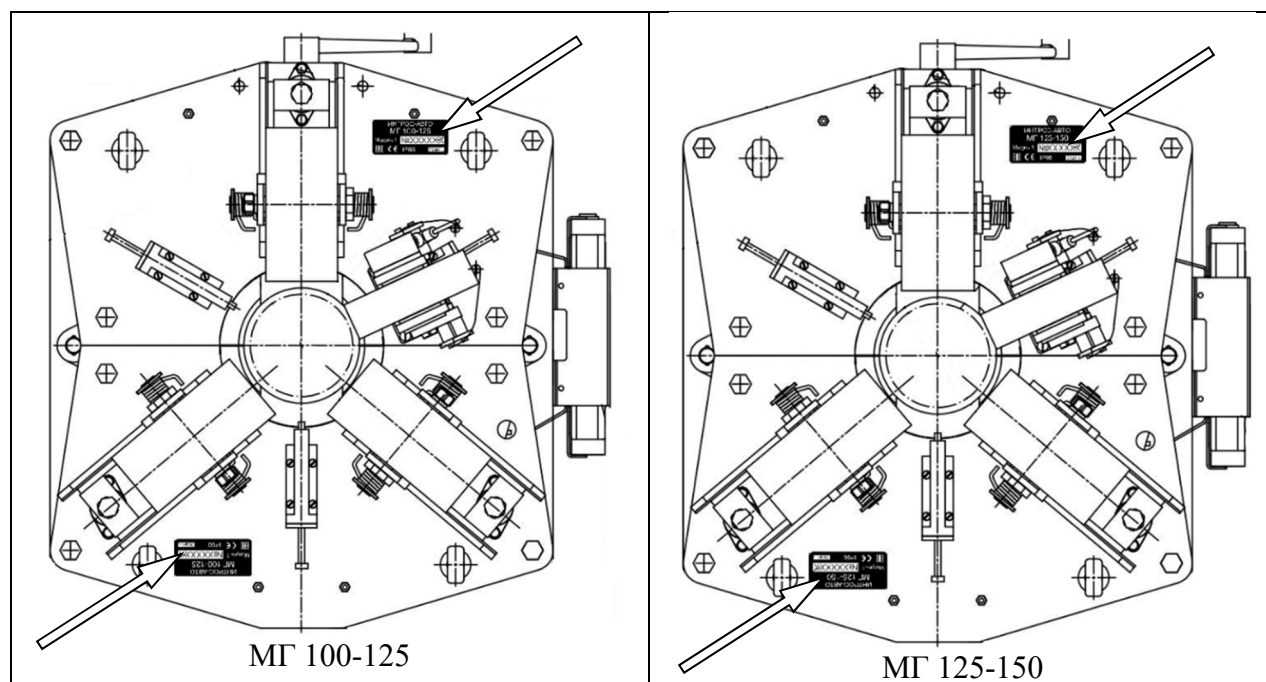


Рисунок 4 – Место нанесения заводского номера и знака утверждения типа на магнитные головки МГ





Рисунок 5 – Общий вид шильдика МГ



Рисунок 6 – Внешний вид аналогового модуля дефектоскопа

Программное обеспечение

Метрологически значимое программное обеспечение (далее по тексту - ПО) дефектоскопов встроено в БУИ дефектоскопов и осуществляет функции индикации и управления. Оно недоступно пользователю и не подлежит изменению на протяжении всего времени функционирования дефектоскопов, соответствует уровню защиты «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Прикладное ПО «Intros-Auto Monitor» дефектоскопов предназначено для просмотра перечня записанных дефектограмм, сохраненных в БУИ, загрузки данных в БУИ, передачи файлов дефектограмм на персональный компьютер.

Прикладное ПО «Wintros» для ИНТРОС-АВТО содержит для хранения, просмотра, обработки и анализа записанных дефектограмм канатов на персональном компьютере.

Доступ к функциям внешнего ПО защищен встроенной системой разграничения прав доступа пользователей.

Идентификационные данные метрологически значимого ПО приведены в таблице 1.

Метрологические характеристики дефектоскопов нормированы с учетом влияния на них метрологически значимого ПО.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
Идентификационное наименование ПО	-	
Номер версии (идентификационный номер) ПО	0404 и выше	0447 и выше
Цифровой идентификатор ПО	SWRD	I-A-XXXXXX

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование параметра	Значение параметра
Диапазон измерений относительной потери сечения каната по металлу, %	от 0 до 20
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений потери сечения каната по металлу, %	± 2
Порог чувствительности к обрывам проволок в одном сечении, %, не более	0,5

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование параметра	Значение параметра
Диапазон диаметров контролируемого каната, мм*:	
МГ 6-26	от 6 до 26
МГ 22-38	от 22 до 38
МГ 28-32	от 28 до 32
МГ 32-35	от 32 до 35
МГ 35-42	от 35 до 42
МГ 42-52	от 42 до 52
МГ 52-64	от 52 до 64
МГ 60-72	от 60 до 72
МГ 72-85	от 72 до 85
МГ 80-100	от 80 до 100
МГ 100-125	от 100 до 125
МГ 125-150	от 125 до 150

Наименование параметра	Значение параметра
Скорость движения контролируемого каната, м/с	от 0,3 до 5,0
Условия эксплуатации: температура окружающей среды, °C относительная влажность, %	от - 40 до +50 до 95 (при ≤ 35 °C)
Габаритные размеры (длина x ширина x высота), мм, не более:	
блок обработки и индикации	350 x 150 x 150
аналоговый модуль	200 x 100 x 50
магнитная головка МГ 6-26	260 x 180 x 110
магнитная головка МГ 22-38	320 x 200 x 200
магнитная головка МГ 28-32, МГ 32-35	400 x 200 x 200
магнитная головка МГ 35-42	260 x 230 x 230
магнитная головка МГ 42-52	310 x 280 x 280
магнитная головка МГ 52-64	350 x 300 x 300
магнитная головка МГ 60-72	450 x 350 x 350
магнитная головка МГ 72-85	500 x 400 x 400
магнитная головка МГ 80-100	900 x 500 x 500
магнитная головка МГ 100-125, МГ 125-150	950 x 550 x 550
Масса, кг, не более:	
блок обработки и индикации	4
аналоговый модуль	1
магнитная головка МГ 6-26	16
магнитная головка МГ 22-38	17
магнитная головка МГ 28-32, МГ 32-35	21
магнитная головка МГ 35-42	28
магнитная головка МГ 42-52	46
магнитная головка МГ 52-64	55
магнитная головка МГ 60-72	85
магнитная головка МГ 72-85	96
магнитная головка МГ 80-100	115
магнитная головка МГ 100-125	145
магнитная головка МГ 125-150	145
Параметры электрического питания:	
– общепромышленное исполнение: от сетевого адаптера, напряжением питания, В	220±22
– взрывозащищенное исполнение от взрывобезопасного источника питания, напряжением, В, не более	15
Степень защиты** от проникновения воды и пыли соответствует:	
– МГ	IP 66
– БУИ и АМ	IP 65
Маркировка взрывозащиты***	PO Ex ia I Ma X, 0Ex ia IIB T3 Ga X

Наименование параметра	Значение параметра
Примечания: * Диапазон диаметров контролируемых канатов может быть сокращен в соответствии с требованиями заказчика, фактические значения диапазона указываются в паспорте и на шильдике, расположенном на корпусе МГ в формате МГ XX-XX (YY-YY); ** - В соответствии с ГОСТ 14254-2015 (IEC 60529:2013) «Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (Код IP)»; *** - В соответствии с ГОСТ 31610.0-2019 (IEC 60079-0:2017) «Взрывоопасные среды. Часть 0. Оборудование. Общие требования» и ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011) «Взрывоопасные среды. Часть 11. Оборудование с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь «i»».	

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы руководства по эксплуатации и паспорта типографским способом, а также на металлическую пластину (шильдик) на БУИ и МГ6-26, МГ22-38, МГ28-32, МГ32-35 методом травления.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

№	Наименование	Обозначение	Количество
1	Блок управления и индикации	БУИ	1 шт.
2	Магнитная головка*	МГ	1 шт.
3	Аналоговый модуль**	-	1 шт.
4	Кабель подключения БУИ к АМ (или МГ)	-	1 шт.
5	Кабель подключения МГ к АМ	-	2 шт.
6	Кабель подключения БУИ к источнику питания	-	1 шт.
7	Программное обеспечение «Intros-Auto Monitor»	-	1 шт.
8	Программное обеспечение «Wintros» для ИНТРОС-АВТО	-	1 шт.***
9	Руководство по эксплуатации	ЛАВБ 411001.030 РЭ ЛАВБ 411001.039 РЭ ЛАВБ 411001.013 РЭ ЛАВБ 411001.023 РЭ ЛАВБ 411001.025 РЭ ЛАВБ 411001.037 РЭ ЛАВБ 411001.026 РЭ ЛАВБ 411001.027 РЭ ЛАВБ 411001.033 РЭ ЛАВБ 411001.034 РЭ ЛАВБ 411001.035 РЭ	1 шт.

№	Наименование	Обозначение	Количество
10	Паспорт	ЛАВБ 411001.030 ПС ЛАВБ 411001.039 ПС ЛАВБ 411001.013 ПС ЛАВБ 411001.023 ПС ЛАВБ 411001.025 ПС ЛАВБ 411001.037 ПС ЛАВБ 411001.026 ПС ЛАВБ 411001.027 ПС ЛАВБ 411001.033 ПС ЛАВБ 411001.034 ПС ЛАВБ 411001.035 ПС	1 шт.
11	Транспортная тара	-	4 шт.
* - Тип магнитной головки определяется при заказе. ** - Комплектуется в зависимости от типа применяемой магнитной головки. *** - Поставляется по требованию заказчика			

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 2.3 «Методика контроля» Руководства по эксплуатации ЛАВБ 411001.030 РЭ, ЛАВБ 411001.039 РЭ, ЛАВБ 411001.013 РЭ, ЛАВБ 411001.023 РЭ, в разделах 2.3 «Последовательность операций диагностирования каната», 2.7 «Процедура диагностирования каната» ЛАВБ 411001.025 РЭ, ЛАВБ 411001.037 РЭ, ЛАВБ 411001.026 РЭ, ЛАВБ 411001.027 РЭ, ЛАВБ 411001.033 РЭ, ЛАВБ 411001.034 РЭ, ЛАВБ 411001.035 РЭ.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ЛАВБ.411001.013 ТУ «Дефектоскопы для мониторинга стальных канатов автоматизированные ИНТРОС-АВТО. Технические условия»;
Локальная поверочная схема.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ИНТРОН ПЛЮС»
(ООО «ИНТРОН ПЛЮС»)
ИНН 7722008795
Адрес: 111524, г. Москва, ул. Электродная, д. 11, стр. 1
Телефон: +7 (495) 229-3747, +7 (495) 665-5431; факс +7 (495) 510-1769
E-mail: info@intron.ru
Web-сайт: www.intron.ru

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Научно-исследовательский центр прикладной метрологии - Ростест» (ФБУ «НИЦ ПМ - Ростест»)
ИНН 7727061249
Адрес места осуществления деятельности: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46
Телефон: +7 (495) 437-37-29, факс: +7 (495) 437-56-66
E-mail: info@rostest.ru
Web-сайт: www.rostest.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «03» июня 2025 г. № 1093

Регистрационный № 67954-17

Лист № 1
Всего листов 14

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Преобразователи давления измерительные «ЭЛЕМЕР-АИР-30М»

Назначение средства измерений

Преобразователи давления измерительные «ЭЛЕМЕР-АИР-30М» (далее по тексту – преобразователи или АИР-30М) предназначены для измерений и непрерывного преобразования значений абсолютного давления, избыточного давления, разности давлений и гидростатического давления жидких и газообразных, а также избыточного давления разрежения газообразных, в том числе агрессивных сред, включая жидкий и газообразный хлор и хлоросодержащие продукты, газообразный кислород и кислородосодержащие газовые смеси в унифицированный выходной сигнал постоянного тока или напряжения и цифровой сигнал HART-протокола, или в сигналы промышленной сети FOUNDATION fieldbus.

Описание средства измерений

Принцип действия АИР-30М основан на использовании зависимости между измеряемым давлением и упругой деформацией мембраны тензорезистивного первичного преобразователя.

АИР-30М изготавливаются в виде единой конструкции. В их состав входят: первичный преобразователь, электронное устройство, внешнее или внутреннее устройство защиты оборудования от импульсных перенапряжений «ЭЛЕМЕР-УЗИП» (по заказу) и жидкокристаллический (ЖК) индикатор. В качестве первичного преобразователя используются тензорезистивные сенсоры давления. Среды под давлением подаются в камеру первичного преобразователя и деформируют его мембрану, что приводит к изменению электрического сопротивления расположенных на ней тензорезисторов. Электронное устройство преобразует сигнал, поступающий от первичного преобразователя в унифицированный выходной сигнал постоянного тока или напряжения, цифровой сигнал HART-протокола (модификация «ЭЛЕМЕР-АИР-30М»), или в цифровой сигнал FOUNDATION fieldbus (модификация «ЭЛЕМЕР-АИР-30М-FF»), и в цифровой сигнал измеряемой величины, поступающий на индикатор.

Посредством интерфейса АИР-30М подключаются к компьютеру для подстройки пределов измерений и конфигурирования. Конфигурирование АИР-30М включает: изменение диапазонов измерений, выбор зависимости выходного сигнала от входного (возрастающей или убывающей) и установку времени демпфирования (числа усреднений). АИР-30М с HART-протоколом передают информацию об измеряемой величине в цифровом виде по линии связи вместе с сигналом постоянного тока или напряжения, не оказывая на него влияния. Цифровой выход используется для связи АИР-30М с портативным HART-коммуникатором или с компьютером через стандартный последовательный интерфейс и дополнительный HART-модем.

На индикаторе АИР-30М или HART-коммуникаторе в зависимости от выбора профиля работы отображаются значения давления, расхода или уровня в цифровом виде

в установленных при настройке единицах измерения или в процентах от диапазона изменения выходного сигнала. В зависимости от значения измеренного сигнала АИР-30М может осуществлять регулирование значения физической величины за счет управления различными исполнительными устройствами. Конструкция преобразователей допускает различные цветовые исполнения корпусов и крышек. Конструкция преобразователей позволяет оснащать их разделителями сред штуцерного или фланцевого исполнений, в том числе с применением капиллярных линий.

«ЭЛЕМЕР-АИР-30М» имеют исполнения:

- общепромышленное «ЭЛЕМЕР-АИР-30М», «ЭЛЕМЕР-АИР-30М-FF»;
- взрывозащищенное «искробезопасная электрическая цепь» «ЭЛЕМЕР-АИР-30МEx», «ЭЛЕМЕР-АИР-30МEx-FF»;
- взрывозащищенное «взрывонепроницаемая оболочка» «ЭЛЕМЕР-АИР-30МExd», «ЭЛЕМЕР-АИР-30МExd-FF»;
- взрывозащищенное «взрывонепроницаемая оболочка» и «искробезопасная электрическая цепь» «ЭЛЕМЕР-АИР-30МExdia», «ЭЛЕМЕР-АИР-30МExdia-FF»;
- атомное для эксплуатации на объектах АС и объектах ядерного топливного цикла (ОЯТЦ) «ЭЛЕМЕР-АИР-30МА»;
- атомное взрывозащищенное «искробезопасная электрическая цепь» для эксплуатации на объектах АС и объектах ядерного топливного цикла (ОЯТЦ) «ЭЛЕМЕР-АИР-30МАEx»;
- кислородное «ЭЛЕМЕР-АИР-30М» (O₂), «ЭЛЕМЕР-АИР-30М-FF» (O₂).

Фотографии общего вида «ЭЛЕМЕР-АИР-30М», «ЭЛЕМЕР-АИР-30М-FF» представлены на рисунках 1 – 4.

Заводской номер в виде арабских цифр наносится на информационную табличку термотрансферным способом. Способ нанесения на АИР-30М: наклеивание (с помощью двухсторонней клеевой ленты) таблички, выполненной на пленке методом шелкографии, обеспечивающей сохранность маркировки и заводского номера в течение всего срока эксплуатации или крепление винтами таблички к корпусу.

Место нанесения знака утверждения типа и заводского номера представлены на рисунке 1.

Конструкция преобразователей не предусматривает нанесение на корпус знака поверки.

Пломбирование преобразователей не предусмотрено.

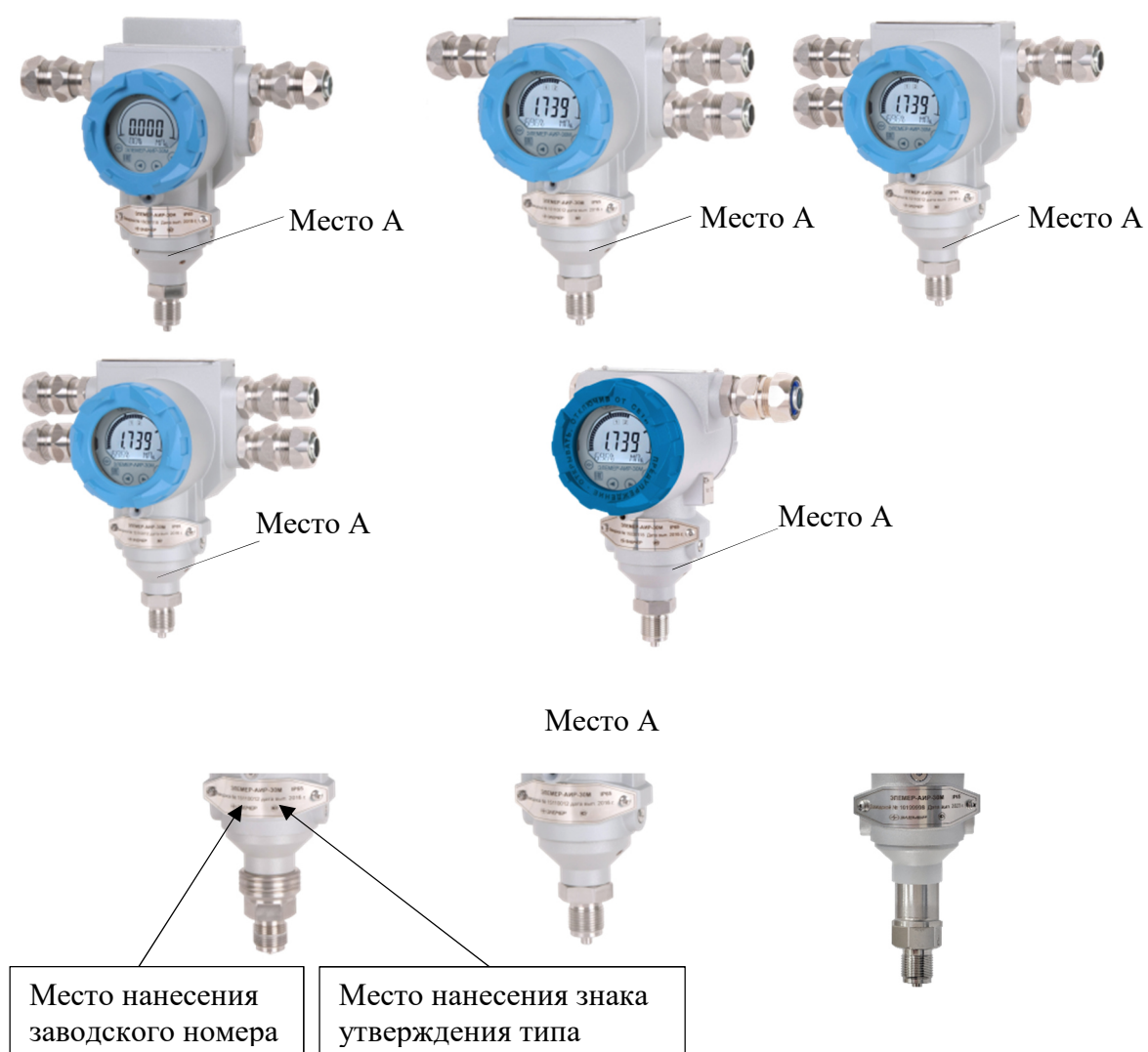


Рисунок 1 – Общий вид преобразователей абсолютного давления, избыточного давления, избыточного давления-разрежения



Рисунок 2 – Общий вид преобразователей избыточного давления, избыточного давления-разрежения, разности давлений



Рисунок 3 – Общий вид преобразователей гидростатического давления



Рисунок 4 – Вариант исполнения без индикации

Программное обеспечение

В АИР-30М предусмотрено внутреннее и внешнее программное обеспечение (ПО).

Внутреннее ПО состоит только из встроенной в микропроцессорный модуль АИР-30М метрологически значимой части ПО. Внутреннее ПО является фиксированным, незагружаемым и может быть изменено только на предприятии-изготовителе.

Уровень защиты внутреннего ПО от преднамеренного и непреднамеренного доступа соответствует уровню «высокий» по рекомендации по метрологии Р 50.2.077-2014 – данное ПО защищено от преднамеренных изменений с помощью специальных программных средств.

Внешнее ПО, предназначенное для взаимодействия преобразователя с компьютером, не оказывает влияния на метрологические характеристики преобразователя. Внешнее ПО служит для конфигурирования, подстройки и получения данных измерения в процессе эксплуатации преобразователя. Конфигурирование АИР-30М включает: изменение диапазонов измерений, выбор зависимости выходного сигнала от входного (возрастающей или убывающей) и установку времени демпфирования (числа усреднений), изменение единиц измерения и задание сетевого адреса АИР-30М. Подстройка АИР-30М включает установку нуля и диапазона выходного унифицированного сигнала. ПО также предусматривает возможность выдачи текстовых сообщений о состоянии АИР-30М и возникающих в процессе его работы ошибках и способах их устранения.

Таблица 1 – Идентификационные данные внешнего программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	по HART	по Foundation Fieldbus
Идентификационное наименование ПО	HART MultiConfig	Setup_Fieldbusconfig_ver 5.0.exe
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 0.XX	не ниже 5.0
Цифровой идентификатор ПО	по номеру версии	по номеру версии

Таблица 2 – Идентификационные данные внутреннего программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	по HART	по Foundation Fieldbus
Идентификационное наименование ПО	AIR30M_MSIS_PIC1 8LF6722_V18.hex	AIR30MFF_v3.hex
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 18	не ниже 3
Цифровой идентификатор (ПО)	по номеру версии	по номеру версии

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Метрологические характеристики преобразователей абсолютного и избыточного давления

Тип преобразователя	Модель	Код диапазона измерений	Минимальный диапазон ^(*) или верхний предел измерений, P_{BMIN} ^(**)		Максимальный верхний предел измерений, P_{BMAX} ^(***)		Индекс модели в соответствии с таблицами 6, 7
			кПа	МПа	кПа	МПа	
1	2	3	4	5	6	7	8
Преобразователи абсолютного давления	ТАН4	4	1	-	10	-	B02, C04
	ТАН7	7	2,5	-	60	-	A01, B02, C04
	ТАН9	9	6	-	250	-	A004, A00, A01, B02, C04
	ТАН13	13	-	0,025	-	2,5	
	ТАН14	14	-	0,25	-	6	
	ТАН15	15	-	0,6	-	16	
Преобразователи избыточного давления и избыточного давления-разрежения	TGH4 TGHV4	4	0,25	-	10	-	A01, B02, C04
	TG7 TGV7	7	1	-	60	-	
	TGH7 TGHV7		0,6				A00, A01, B02, C04
	TG9 TGV9	9	4	-	250	-	A00, A01, B02, C04
Преобразователи избыточного давления и избыточного давления-разрежения	TGH9 TGHV9		2,5				A004, A00, A01, B02, C04
	TG11 TGV11	11	10	-	600	-	A00, A01, B02, C04
	TGH11 TGHV11		6				A004, A00, A01, B02, C04
	TG13 TGV13	13	-	0,040	-	2,5	A00, A01, B02, C04
	TGH13 TGHV13			0,025			A004, A00, A01, B02, C04
	TG14	14	-	0,1	-	6	A00, A01, B02, C04
	TGV14	14	-	0,1	-	6	
	TGH14 TGHV14	14	-	0,1	-	6	A004, A00, A01, B02, C04
	TG15	15	-	0,4	-	16	A00, A01, B02, C04
	TGH15						A004, A00, A01, B02, C04
	TGHV15						
	TG16	16	-	1	-	60	A004, A00, A01, B02, C04
	TG17	17	-	1,6	-	100	A00, A01, B02, C04

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7	8
Преобразователи избыточного давления и избыточного давления-разрежения	CG0 CGV0	0	0,06	-	0,6	-	B02, C04
	CG1 CGV1	1	0,06	-	1,6	-	
	CG4 CGV4	4	0,25	-	10	-	A00, A01, B02, C04
	CG5 CGV5	5	0,4	-	25	-	
	CG7 CGV7	7	0,6	-	60	-	A004, A00, A01 B02, C04
	CG9 CGV9	9	2,5	-	250	-	
	CG11 CGV11	11	6	-	600	-	
	CG13 CGV13	13	-	0,025	-	2,5	

Примечания:

1. Нижний предел измерений равен нулю.
2. Преобразователи, имеющие символ «V» в обозначении модели, могут перестраиваться в диапазоне:
 - от минус P_{BMAX} до P_{BMAX} для кодов диапазонов 0, 1, 4, 5, 7;
 - от минус 105 кПа до P_{BMAX} для остальных кодов диапазонов.
3. * Для преобразователей, имеющих возможность перенастройки на нижний предел ниже нуля.
4. ** Кроме АИР-30М-FF.

Таблица 4 – Метрологические характеристики преобразователей разности давлений (дифференциального давления)

Тип преобразователя	Модель	Код диапазона измерений	Минимальный диапазон или верхний предел измерений, P_{BMIN} *		Максимальный верхний предел измерений, P_{BMAX} **		Индекс модели в соответствии с таблицами 6, 7
			кПа	МПа	кПа	МПа	
1	2	3	4	5	6	7	8
Преобразователи разности давлений (дифференциального давления)	CD0 CDV0	0	0,063	-	0,63	-	B02, C04
	CD1 CDV1	1	0,063	-	1,6	-	
	CD4 CDV4	4	0,25	-	10	-	A00, A01, B02, C04

Продолжение таблицы 4

Продолжение таблицы							
1	2	3	4	5	6	7	8
Преобразователи разности давлений (дифференциальный давления)	CD5 CDV5	5	0,4	-	25	-	A004, A00, A01, B02, C04
	CD7 CDV7	7	0,63	-	63	-	
	CDH7 CDHV7						
	CD9 CDV9	9	2,5	-	250	-	
	CDH9 CDHV9						
	CD11	11	6,3	-	630	-	A004, A00, A01, B02, C04
	CDV11						
	CDH11						
	CDHV1 1						
	CD13 CDV13	13	-	0,025	-	2,5	
	CDH13 CDHV1 3						
	CD15	15	-	0,1	-	10	A00, A01, B02, C04
	CDV15						

Примечания:

1. Нижний предел измерений равен нулю.
2. Преобразователи, имеющие символ «V» в обозначении модели, могут перестраиваться в диапазоне от минус P_{BMAX} до P_{BMAX} .
3. * Кроме АИР-30М-FF.
4. ** Для АИР-30М-FF P_{BMAX} - это верхний предел измерений.

Таблица 5 – Метрологические характеристики преобразователей гидростатического давления

Тип преобразователя	Модель	Код диапазона на измерений	Минимальный диапазон или верхний предел измерений, P_{BMIN} *		Максимальный верхний предел измерений, P_{BMAX} **		Индекс модели в соответствии с таблицами 6, 7
			кПа	МПа	кПа	МПа	
Преобразователи гидростатического давления	CL7	7	1	-	63	-	A01, B02, C04
	CL9	9	6	-	250	-	

Примечания:

1. Нижний предел измерений равен нулю.
2. * Кроме АИР-30М-FF.
3. ** Для АИР-30М-FF P_{BMAX} - это верхний предел измерений.

Таблица 6 – Пределы допускаемой основной приведенной погрешности аналогового выхода

Индекс модели	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, γ , % (от диапазона измерений) ⁽¹⁾	
	$P_{BMAX}/3 \leq P_B$	$P_B < P_{BMAX}/3$
A004	$\pm 0,04$	$\pm(0,013 \cdot P_{BMAX}/P_B)$
A00	$\pm 0,075$	$\pm(0,015+0,02 \cdot P_{BMAX}/P_B)$
A01	$\pm 0,1$	$\pm(0,04+0,02 \cdot P_{BMAX}/P_B)$
B02	$\pm 0,2$	$\pm(0,08+0,04 \cdot P_{BMAX}/P_B)$
		$\pm(0,02+0,06 \cdot P_{BMAX}/P_B)$
C04	$\pm 0,4$	$\pm(0,16+0,08 \cdot P_{BMAX}/P_B)$
		$\pm(0,04+0,12 \cdot P_{BMAX}/P_B)$
	$\pm(0,4 \cdot P_{BMAX}/P_B)$	

Примечания:

1 P_B – верхний предел или диапазон измерений, установленный пользователем.

2 ⁽¹⁾Пределы дополнительной приведенной погрешности, вносимой разделителем сред, % P_B : $\pm 0,1$; $\pm 0,15$; $\pm 0,2$; $\pm 0,25$; $\pm 0,4$; $\pm 0,5$; $\pm 0,6$; $\pm 1,0$; $\pm 1,5$.

3 ⁽¹⁾Пределы дополнительной приведенной погрешности, вносимой разделителем сред с капиллярной линией, % P_B : $\pm 0,15$; $\pm 0,2$; $\pm 0,25$; $\pm 0,4$; $\pm 0,5$; $\pm 0,6$; $\pm 1,0$; $\pm 1,5$; $\pm 2,0$; $\pm 2,5$.

Таблица 7 – Пределы допускаемой основной приведенной погрешности цифрового сигнала по протоколу HART (γ_H) и FOUNDATION fieldbus (γ_{FF})

Индекс модели	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, γ_H, γ_{FF} , % (от диапазона измерений) ⁽¹⁾	
	$P_{BMAX}/3 \leq P $	$ P < P_{BMAX}/3$
A004	$\pm 0,04 \cdot P /P_{BMAX}$	$\pm 0,013$
A00	$\pm 0,075 \cdot P /P_{BMAX}$	$\pm(0,015 \cdot P /P_{BMAX}+0,02)$
A01	$\pm 0,1 \cdot P /P_{BMAX}$	$\pm(0,04 \cdot P /P_{BMAX}+0,02)$
B02	$\pm 0,2 \cdot P /P_{BMAX}$	$\pm(0,08 \cdot P /P_{BMAX}+0,04)$
		$\pm(0,02 \cdot P /P_{BMAX}+0,06)$
C04	$\pm 0,4 \cdot P /P_{BMAX}$	$\pm 0,2$
		$\pm(0,16 \cdot P /P_{BMAX}+0,08)$
	$\pm 0,4$	$\pm(0,04 \cdot P /P_{BMAX}+0,12)$
		$\pm 0,4$

Примечания:

1. P - измеренное значение давления.

P_{BMAX} - максимальный верхний предел измерений для АИР-30М и верхний предел измерений для АИР-30М-FF.

2. ⁽¹⁾Пределы дополнительной приведенной погрешности, вносимой разделителем сред, % P_{BMAX} : $\pm 0,1$; $\pm 0,15$; $\pm 0,2$; $\pm 0,25$; $\pm 0,4$; $\pm 0,5$; $\pm 0,6$; $\pm 1,0$; $\pm 1,5$.

3. ⁽¹⁾Пределы дополнительной приведенной погрешности, вносимой разделителем сред с капиллярной линией, % P_{BMAX} : $\pm 0,15$; $\pm 0,2$; $\pm 0,25$; $\pm 0,4$; $\pm 0,5$; $\pm 0,6$; $\pm 1,0$; $\pm 1,5$; $\pm 2,0$; $\pm 2,5$.

4. Пределы допускаемой основной приведенной погрешности при считывании показаний с индикатора:

- для АИР-30М $\gamma_H = \pm(\gamma_H + (*))$, где (*) - одна единица наименьшего разряда, выраженная в процентах от максимального верхнего предела;

- для АИР-30М-FF $\gamma_H = \pm(\gamma_{FF} + (*))$, где (*) - одна единица наименьшего разряда, выраженная в процентах от верхнего предела измерений.

Таблица 8 – Метрологические характеристики преобразователей

Наименование характеристики	Значение	
	АИР-30М	АИР-30М-FF
Выходные сигналы: - постоянного тока, мА - постоянного напряжения, В - цифровые сигналы	от 4 до 20 от 0 до 5 от 0,8 до 3,2 от 0,5 до 4,5 от 1 до 5 HART	FOUNDATION fieldbus
Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности от изменения температуры окружающей среды в диапазоне рабочих температур, на каждые 10 °С, % (от диапазона измерений)/10 °С⁽¹⁾: - для аналогового выхода в зависимости от исполнения: - для моделей CG0, CGV0, CD0, CDV0 и моделей с мембраной из тантала или с мембраной покрытой фторопластом - для моделей ТАН4, CG1, CGV1, CD1, CDV1 - для моделей с индексом А004	$\pm(0,06+0,08 \cdot P_{BMAX}/P_B)$ $\pm(0,04+0,04 \cdot P_{BMAX}/P_B)$ $\pm(0,02+0,02 \cdot P_{BMAX}/P_B)$, но не более $\pm(0,12 \cdot P_{BMAX}/P_B)$ % в диапазоне рабочих температур от -40 °С до +60 °С и не более $\pm(0,2 \cdot P_{BMAX}/P_B)$ % в диапазоне рабочих температур от -60 °С до -40 °С и от +60 °С до +80 °С	
- для остальных моделей и исполнений	$\pm(0,03+0,02 \cdot P_{BMAX}/P_B)$	
- для цифрового выхода (и по индикатору) в зависимости от исполнения: - для моделей CG0, CGV0, CD0, CDV0 и моделей с мембраной из тантала или с мембраной покрытой фторопластом - для моделей ТАН4, CG1, CGV1, CD1, CDV1 - для моделей с индексом А004	$\pm(0,06 \cdot P /P_{BMAX}+0,08)$ $\pm(0,04 \cdot P /P_{BMAX}+0,04)$ $\pm(0,02 \cdot P /P_{BMAX}+0,02)$, но не более $\pm 0,12$ % в диапазоне рабочих температур от -40 °С до +60 °С и не более $\pm 0,2$ % в диапазоне рабочих температур от -60 °С до -40 °С и от +60 °С до +80 °С	
- для остальных моделей и исполнений	$\pm(0,03 \cdot P /P_{BMAX}+0,02)$	

Продолжение таблицы 8

Наименование характеристики	Значение	
	АИР-30М	АИР-30М-FF
Пределы дополнительной приведенной погрешности аналогового выхода, вносимой разделителем сред, вызванной отклонением температуры окружающего воздуха от нормальной, % $P_B/10$ °C ⁽²⁾ :	$\pm 0,1$; $\pm 0,15$; $\pm 0,2$; $\pm 0,25$; $\pm 0,35$; $\pm 0,45$; $\pm 0,5$; $\pm 0,6$; $\pm 0,75$; $\pm 1,0$; $\pm 1,5$	
Пределы дополнительной приведенной погрешности аналогового выхода, вносимой разделителем сред с капиллярной линией, вызванной отклонением температуры окружающего воздуха от нормальной, % $P_B/10$ °C ⁽²⁾	$\pm 0,15$; $\pm 0,2$; $\pm 0,25$; $\pm 0,35$; $\pm 0,45$; $\pm 0,5$; $\pm 0,6$; $\pm 0,75$; $\pm 1,0$; $\pm 1,5$; $\pm 2,0$; $\pm 2,5$	
Пределы дополнительной приведенной погрешности цифрового сигнала по протоколу HART (γ_H) и FOUNDATION Fieldbus (γ_{FF}), вносимой разделителем сред, вызванной отклонением температуры окружающего воздуха от нормальной, % $P_{BMAX}/10$ °C ⁽²⁾ :	$\pm 0,1$; $\pm 0,15$; $\pm 0,2$; $\pm 0,25$; $\pm 0,35$; $\pm 0,45$; $\pm 0,5$; $\pm 0,6$; $\pm 0,75$; $\pm 1,0$; $\pm 1,5$	
Пределы дополнительной приведенной погрешности цифрового сигнала по протоколу HART (γ_H) и FOUNDATION Fieldbus (γ_{FF}), вносимой разделителем сред с капиллярной линией, вызванной отклонением температуры окружающего воздуха от нормальной, % $P_{BMAX}/10$ °C ⁽²⁾	$\pm 0,15$; $\pm 0,2$; $\pm 0,25$; $\pm 0,35$; $\pm 0,45$; $\pm 0,5$; $\pm 0,6$; $\pm 0,75$; $\pm 1,0$; $\pm 1,5$; $\pm 2,0$; $\pm 2,5$	
Нормальные условия измерений: - температура окружающей среды, °C - относительная влажность, % - атмосферное давление, кПа	от +21 до +25 от 30 до 80 от 84 до 106,7	
Примечания: 1. ⁽¹⁾ : - Для АИР-30М с индексом модели С04 предел допускаемой дополнительной приведенной погрешности от изменения температуры окружающей среды увеличивается в 1,5 раза 2. ⁽²⁾ : - Конкретные значения указаны в паспорте 3. P_B – верхний предел или диапазон измерений, установленный пользователем, P_{BMAX} – максимальный верхний предел измерений для АИР-30М и верхний предел измерений для АИР-30М-FF, P - измеренное значение давления. 4. Вариация выходного сигнала не превышает значения допускаемой основной приведенной погрешности.		

Таблица 9 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
1	2
Параметры электрического питания: - напряжение постоянного тока, В	от 23,52 до 24,48 от 35,28 до 36,72 от 11,76 до 12,24
Потребляемая мощность, Вт, не более - для АИР-30М - для АИР-30М-FF	0,7 (при напряжении 24 В) 1,0 (при напряжении 36 В) 0,04 (при напряжении 12 В) 1,3 (при напряжении 24 В)
Габаритные размеры, мм, не более ¹⁾ - высота - ширина - длина	350 200 140

Масса, кг, не более	4,5
---------------------	-----

Продолжение таблицы 9

1	2
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, %, не более - атмосферное давление, кПа	от -25 до +70, от -25 до +80 от -40 до +70, от -40 до +80 от -50 до +70, от -50 до +80 от -55 до +70, от -60 до +70 98 от 84 до 106,7
Маркировка взрывозащиты	0Ex ia IIC T6...T4 GaX 0Ex ia IIB T6...T4 GaX IEx db IIC T6...T4 GbX 0Ex ia IIC T6...T4 Ga X IEx db IIC T6...T4 Gb X 0Ex ia IIB T6...T4 Ga X IEx db IIC T6...T4 Gb X
Примечание ¹⁾ Габаритные размеры приведены без учета длины кабельных вводов.	

Таблица 10 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	160000 270000 (для «ЭЛЕМЕР-АИР-30МА», «ЭЛЕМЕР-АИР-30МАЕх»)
Средний срок службы (в зависимости от исполнения), лет, не менее	20 30 (для «ЭЛЕМЕР-АИР-30МА», «ЭЛЕМЕР-АИР-30МАЕх»)

Знак утверждения типа

наносится на переднюю панель СИ термотрансферным способом, а также на руководство по эксплуатации и паспорт - типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 11 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Преобразователь давления измерительный «ЭЛЕМЕР-АИР-30М» ¹⁾ «ЭЛЕМЕР-АИР-30М-FF» ¹⁾	НKGЖ.406233.064-____ НKGЖ.406233.065-____	1 шт. 1 шт.
Комплект монтажных частей и принадлежностей ¹⁾	НKGЖ.406924.021	1 компл.
Программное обеспечение ¹⁾	НKGЖ.406929.013	1 шт.
Руководства по эксплуатации: «ЭЛЕМЕР-АИР-30М» «ЭЛЕМЕР-АИР-30М-FF»	НKGЖ.406233.064РЭ НKGЖ.406233.065РЭ	1 экз. на партию
Паспорт	НKGЖ.406233.064-XX-YYYPС НKGЖ.406233.065-XX-YYYPС	1 экз.
¹⁾ Модель преобразователя, комплект программного обеспечения и монтажных частей в соответствии с заказом.		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационных документах НКГЖ.406233.064РЭ и НКГЖ.406233.065РЭ раздел 2, п.2.3.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к преобразователям давления измерительным «ЭЛЕМЕР-АИР-30М»

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

ГОСТ 22520-85 Датчики давления, разрежения и разности давлений с электрическими аналоговыми выходными сигналами ГСП. Общие технические условия;

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

Государственная поверочная схема для средств измерений абсолютного давления в диапазоне $1 \cdot 10^{-1} - 1 \cdot 10^7$ Па, утвержденная приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 6 декабря 2019 г. № 2900;

Государственная поверочная схема для средств измерений разности давлений до $1 \cdot 10^5$ Па, утвержденная приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 10 марта 2025 г. № 472;

ТУ 4212-141-13282997-2016 Преобразователи давления измерительные «ЭЛЕМЕР-АИР-30М». Технические условия.

Изготовитель

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

ИНН 5044003551

Адрес: 124489, г. Москва, г. Зеленоград, пр-д 4807-й, д. 7, стр. 1

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

E-mail: elemer@elemer.ru

Web-сайт: www.elemer.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

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

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

E-mail: office@vniims.ru

Web-сайт: www.vniims.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13.

в части вносимых изменений

Федеральное бюджетное учреждение «Научно-исследовательский центр прикладной метрологии – Ростест» (ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»)

Адрес: 119361, г. Москва, пр-кт Нахимовский, д. 31

Телефон: +7 (495) 544-00-00

E-mail: www.rostest.ru

Web-сайт: info@rostest.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13.

Регистрационный № 68124-17

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Дефектоскопы ультразвуковые «Velograph II»

Назначение средства измерений

Дефектоскопы ультразвуковые «Velograph II» (далее - дефектоскопы) предназначены для измерений координат залегания дефектов и толщины изделия, а также для измерений длительности временных интервалов и отношений амплитуд эхо-сигналов, отраженных от дефектов типа нарушения сплошности или однородности материала.

Описание средства измерений

Принцип действия дефектоскопов основан на возбуждении ультразвуковых колебаний (далее - УЗК) в материале контролируемого объекта и приеме ультразвуковых колебаний, отраженных от дефектов и границ материалов.

Дефектоскоп представляет собой карманный переносной компьютер (далее - КПК), электронный блок и пьезоэлектрические преобразователи (далее - ПЭП). КПК и электронный блок связаны между собой с помощью беспроводной сети технологии Bluetooth.

Общий вид дефектоскопов представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид дефектоскопов ультразвуковых «Velograph II»

Пломбирование дефектоскопов от несанкционированного доступа не предусмотрено.

Места нанесения заводского номера и знака утверждения типа указаны на рисунке 2.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Заводской номер в цифровом формате наносится на боковую панель электронного блока дефектоскопа методом гравировки или печатным методом.



Рисунок 2 – Места нанесения заводского номера и знака утверждения типа

Программное обеспечение

На КПК устанавливается программное обеспечение (ПО) «Velograph_II», которое выполняет следующие основные функции:

- управление аппаратными ресурсами;
- хранение всех результатов измерений;
- отображение развертки типа А в режиме реального времени;
- отображение результатов в виде пересчетных значений по заранее предустановленным параметрам;
- формирования отчета по результатам контроля.

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

Идентификационные признаки ПО дефектоскопов соответствуют данным, приведенным в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Velograph_II
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 длительности временных интервалов, мкс	от 0,2 до 750,0
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений длительности временных интервалов, мкс	$\pm(0,2+0,01 \cdot t^1)$
Диапазон измерений отношения амплитуд сигналов на входе приёмника дефектоскопа, дБ	от 0 до 20
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений отношения амплитуд сигналов на входе приёмника дефектоскопа, дБ - в диапазоне от 0 до 10 дБ включ.; - в диапазоне св. 10 до 20 дБ включ.	$\pm 0,5$ $\pm 1,5$
Диапазон установки коэффициента общего усиления, дБ	от 0 до 60
Допускаемое отклонение установки коэффициента общего усиления, дБ	± 2
Диапазон измерений глубины залегания дефектов и толщины изделия (по стали) прямым ПЭП ²⁾ , мм	от 4 до 300
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений глубины залегания дефектов и толщины изделия (по стали) прямым ПЭП, мм	$\pm(0,2+0,01 \cdot X^3)$
Диапазон измерений координат дефектов ²⁾ (глубины залегания дефекта по стали) с наклонным ПЭП, мм	от 3 до 40
Диапазон измерений координат дефектов ²⁾ (проекция длины пути по стали) с наклонным ПЭП, мм	от 7 до 100
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений координат дефектов для стали наклонным ПЭП, мм: - глубина залегания - проекция длины пути	$\pm(1+0,03 \cdot H^4)$ $\pm(1+0,03 \cdot L^5)$
¹⁾ Где t - измеренное значение временного интервала, мкс. ²⁾ Диапазоны измерений глубины залегания дефектов, проекции длины пути и толщины изделий зависят от модели подключенного ПЭП. ³⁾ Где X - измеренное значение глубины залегания дефектов и толщины изделия, мм. ⁴⁾ Где H - измеренное значение глубины залегания дефектов, мм. ⁵⁾ Где L - измеренное значение проекции длины пути, мм	

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Количество ультразвуковых каналов, шт.	2
Диапазон рабочих частот, МГц	от 1,5 до 10,0
Диапазон установки скорости звука в материале, м/с	от 1 до 11000
Габаритные размеры электронного блока (длина × ширина × высота), мм	100×68×26
Масса электронного блока с элементами питания, г, не более	170
Номинальная потребляемая мощность дефектоскопа, ВА	2
Установленный срок службы, лет	5
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха при температуре +35°С, %, не более	от -20 до +45 95

Знак утверждения типа

наносится на боковую панель электронного блока дефектоскопа методом гравировки или печатным методом, а также на титульный лист руководства по эксплуатации методом печати.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Электронный блок дефектоскопа	«Velograph II»	1 шт.
КПК с зарядным устройством и установленной программой Velograph II	-	1 шт.
Зарядное устройство электронного блока	-	1 шт.
Кабель LEMO-LEMO одинарный 1,2 м	-	1 шт.
Кабель LEMO-LEMO двойной 1,2 м**	-	1 шт.
Преобразователь*	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
* Тип и количество определяются требованиями заказчика.		
** По требованию заказчика.		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 4 «Управление прибором» руководства по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ТУ 4276-001-18026253-2016 Изменение № 1 «Дефектоскоп ультразвуковой «Velograph II». Технические условия».

Изготовители

Общество с ограниченной ответственностью «Конструкция» (ООО «Конструкция»)
ИНН 7810637305
Юридический адрес: 196247, г. Санкт-Петербург, пл. Конституции, д. 2, оф. 427
Адрес осуществления деятельности: 105066, г. Москва, Токмаков пер., д. 14, стр. 3
Телефон: +7 (499) 265-10-83
E-mail: info@vlg2.ru
Web-сайт: www.vlg2.ru

Общество с ограниченной ответственностью «Велог» (ООО «Велог»)
ИНН 7718921191
Адрес: 107497, г. Москва, ул. Иркутская, д. 3, стр. 23
Телефон: +7 (495) 652-66-76
E-mail: info@velog.ru
Web-сайт: www.velog.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт оптико-физических измерений» (ФГУП «ВНИИОФИ»)

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

Телефон: (495) 437-56-33, факс: (495) 437-31-47

E-mail: vniiofi@vniiofi.ru

Web-сайт: www.vniiofi.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30003-2014.

в части вносимых изменений

Общество с ограниченной ответственностью «Омега Тест Групп» (ООО «ОТГ»)

Адрес: 111141, г. Москва, ул. Плеханова, д. 15А, стр. 3, помещ. 68/1, ком. 197-229

Телефон (факс): +7 (499) 302-01-37

E-mail: info@omega-tg.com

Web-сайт: omega-tg.com

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.315018.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «03» июня 2025 г. № 1093

Регистрационный № 73808-19

Лист № 1
Всего листов 9

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Трансформаторы тока измерительные ТТЕ и ТТЕ-А 0,66 кВ

Назначение средства измерений

Трансформаторы тока измерительные ТТЕ и ТТЕ-А 0,66 кВ (далее по тексту – трансформаторы) предназначены для преобразований и передачи сигналов измерительной информации приборам коммерческого учета, измерения, защиты, автоматики, сигнализации и управления в электрических цепях переменного тока частотой 50 Гц.

Описание средства измерений

Принцип действия трансформаторов заключается в преобразовании переменного тока промышленной частоты в переменный ток для измерения с помощью стандартных измерительных приборов, а также обеспечении гальванического разделения измерительных приборов от цепи высокого напряжения.

Конструкция трансформаторов представляет собой кольцевой магнитопровод с вторичной обмоткой, заключенный в пластмассовый изолирующий корпус. В качестве первичной обмотки используют шину или кабель, устанавливаемые в окне магнитопровода трансформаторов.

На корпусе трансформатора имеются клеммные зажимы, гальванически соединенные с выводами вторичной обмотки, а также вывод напряжения для модификации со встроенной шиной. Все клеммы расположены под защитной крышкой, которая опломбирована от несанкционированного вмешательства.

По принципу конструкции трансформаторы являются шинными и имеют следующие модификации:

Модификации ТТЕ-А и ТТЕ-S имеют первичную обмотку, выполненную в виде встроенной шины, которая, имеет внутреннее электрическое соединение с клеммой напряжения «V», расположенной под защитной крышкой со средствами для пломбирования.

Модификации ТТЕ-30, ТТЕ-30М, ТТЕ-40, ТТЕ-60, ТТЕ-85, ТТЕ-100, ТТЕ-125 и ТТЕ-125В не имеют встроенной первичной обмотки, в качестве таковой в окне магнитопровода трансформаторов тока крепятся шина или кабель соответствующего размера.

Обозначение трансформаторов в зависимости от модификации приведено на рисунке 1.

Знак поверки в виде оттиска клейма или наклейки с изображением знака поверки может наноситься на боковую сторону трансформаторов.

Заводской номер в виде цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр, наносят на корпус трансформатора методом лазерной маркировки под прозрачной крышкой.

TTE	XXXX	XXX	X
			номинальный вторичный ток трансформатора $I_{2ном}$, А
			номинальный первичный ток трансформатора $I_{1ном}$, А
			А – модель со встроенной первичной обмоткой
			S – трансформатор тока с поворотной шиной
			30; 30M; 40; 60; 85; 100; 125, 125B – модели, отличающиеся массой, габаритными размерами и преобразуемыми токами, без встроенной первичной обмотки
			Трансформатор тока

Рисунок 1 – Структурная схема условного обозначения трансформатора

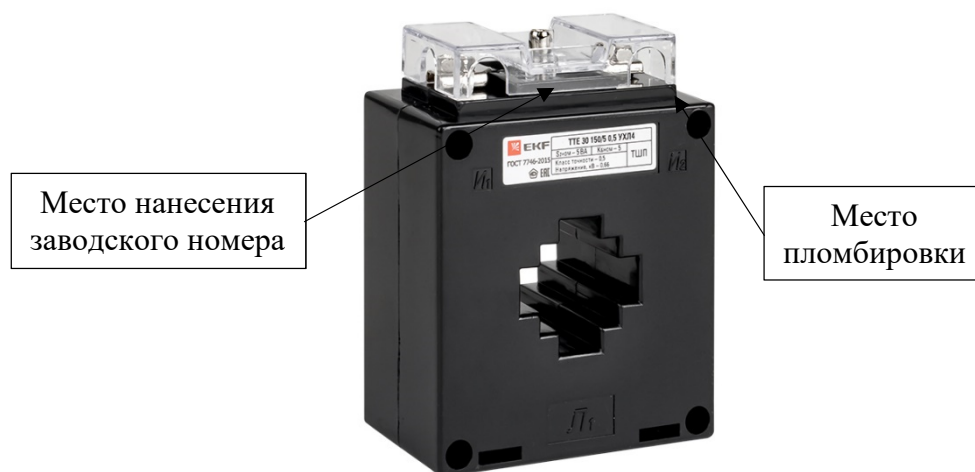
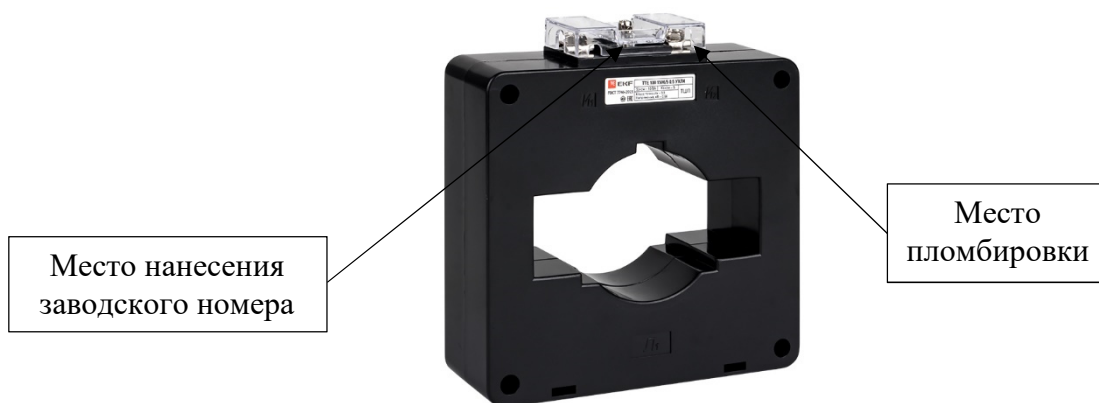
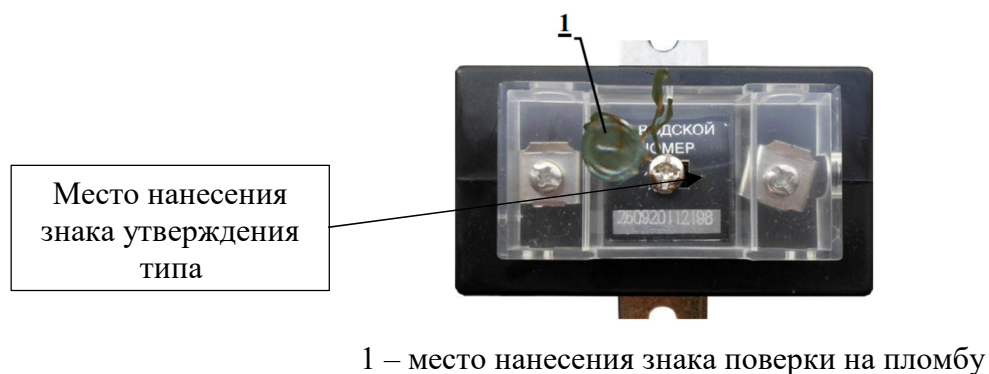
Общий вид трансформаторов представлен на рисунках 2–8. Место нанесения знака поверки и знака утверждения типа указаны на рисунке 4. Место нанесения заводского номера и место пломбировки от несанкционированного доступа представлены на рисунках 5–8.



Рисунок 2 – Внешний вид трансформатора TTE-A, без клеммы напряжения



Рисунок 3 – Внешний вид трансформатора TTE-A, с клеммой напряжения под защитной крышкой



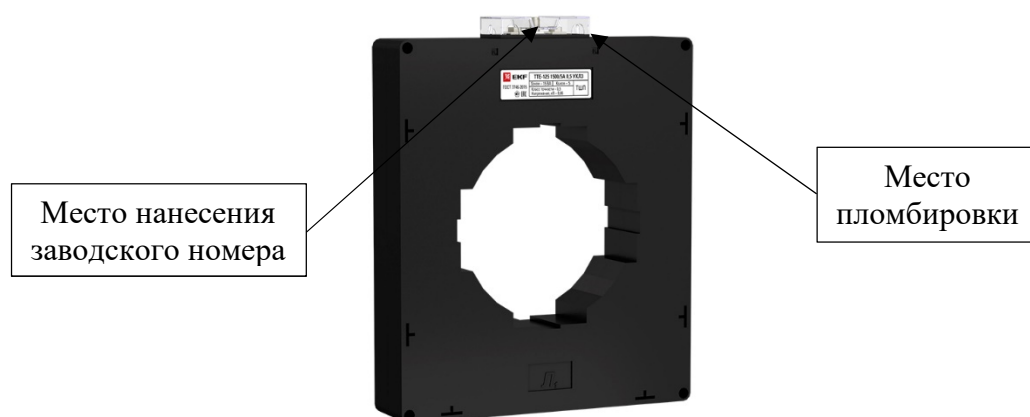


Рисунок 7 – Внешний вид трансформатора ТТЕ-125В,
места нанесения заводского номера и место пломбировки

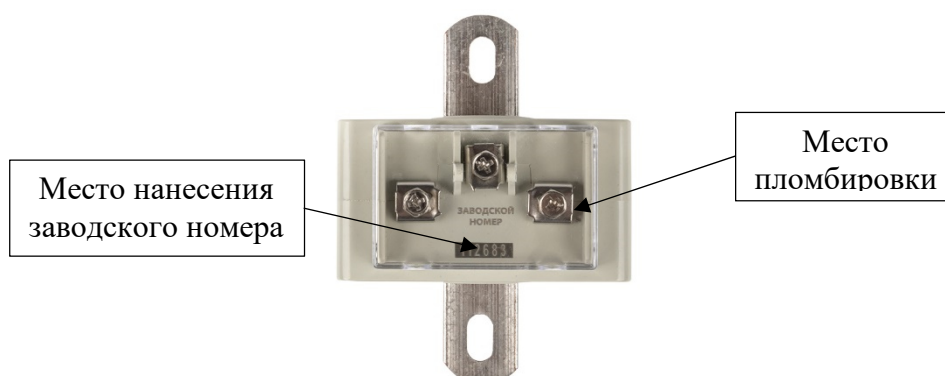


Рисунок 8 – Внешний вид трансформатора ТТЕ-S,
места нанесения заводского номера и место пломбировки

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение									
Модификация трансформаторов	ТТЕ-А	ТТЕ-30	ТТЕ-40	ТТЕ-60	ТТЕ-85	ТТЕ-100	ТТЕ-125	ТТЕ-30М	ТТЕ-125В	ТТЕ-S
Номинальное напряжение трансформатора $U_{ном}$, кВ	0,66									
Наибольшее напряжение трансформатора, кВ	0,72									
Номинальная частота напряжения сети, $f_{ном}$, Гц	50									
Номинальный первичный ток, А	5; 10 20; 25 30; 40 50; 60 75; 80 100 120 125 150 200 250 300 400 500 600 800 1000	100 150 200 250 300	100 150 200 250 300 400 500 600	 400 500 600 750 800 1000	 750 800 1000 1200 1500	 800 1000 1200 1500	 1500	 1500	 1500	5; 10 15; 20 30; 40 50; 75; 80 100 150 200 250 300 400 500 600 750 800 1000

[illegible]

Таблица 2 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Условия эксплуатации	
Диапазон рабочих температур, °С - ТТЕ-А, ТТЕ-30, ТТЕ-60, ТТЕ-30М, ТТЕ-40, ТТЕ-85, ТТЕ-100, ТТЕ-125, ТТЕ-125В; - ТТЕ-S	от -45 до +50 от -45 до +45
Относительная влажность при +25 °С, %, не более	98
Атмосферное давление, кПа	от 84,0 до 106,7
Диапазон температур транспортирования и хранения, °С	от -50 до +55
Габаритные размеры и масса	
Масса, кг, не более - ТТЕ-А, ТТЕ-S, ТТЕ-30, ТТЕ-60, ТТЕ-30М - ТТЕ-40 - ТТЕ-85 - ТТЕ-100 - ТТЕ-125, ТТЕ-125В	0,60 0,38 0,75, 0,82, 0,89, 0,99, 1,02 0,80, 0,85, 0,94, 1,10, 1,16 1,00, 1,15, 1,45, 1,60, 1,90, 2,20
Габаритные размеры (длина×высота×ширина), мм, не более - ТТЕ-30 - ТТЕ-30М - ТТЕ-40 - ТТЕ-60 - ТТЕ-85 - ТТЕ-100 - ТТЕ-125 - ТТЕ-125В - ТТЕ-А от 5/5А до 300/5А - ТТЕ-А от 400/5А до 500/5А - ТТЕ-А от 600/5А до 1000/5А - ТТЕ-S от 100/5А до 300/5А с клеммой напряжения - ТТЕ-S от 400/5А до 600/5А с клеммой напряжения - ТТЕ-S от 750/5А до 1000/5А с клеммой напряжения	75×98×42 60×79×37 75×98×42 103×127×42 128×119×42 144×152×45 186×150×48 191×221×43 87×103×120 87×103×118 87×103×118 83×103×120 83×103×118 83×103×118

Таблица 3 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет	25
Средняя наработка на отказ, ч, не более	230000

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист паспорта и методом трафаретной печати со слоем защитного покрытия на табличку на корпусе трансформаторов тока.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество шт./экз.
Трансформатор тока	ТТЕ; ТТЕ-А	1
Держатели для крепления на шине (кроме модификации ТТЕ-А и ТТЕ-S)	—	2
Держатели для крепления на монтажной панели	—	4
Винты для крепления на шине (кроме модификации ТТЕ-А)	—	2
Крепёжная планка для крепления	—	1
Пластиковые наконечники для винтов	—	2
Паспорт	—	1
Упаковочная коробка	—	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 4 «Устройство и принцип действия» руководства по эксплуатации «Трансформаторы тока измерительные на напряжение 0,66 кВ типа ТТЕ».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 21 июля 2023 г. № 1491 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений коэффициентов преобразования силы электрического тока»;

ГОСТ 7746-2015 «Межгосударственный стандарт. Трансформаторы тока. Общие технические условия»;

ГОСТ 8.217-2024 «ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки»;

ТУ 271142-122-52681400-2024 Трансформаторы тока измерительные ТТЕ и ТТЕ-А 0,66 кВ. Технические условия.

Изготовитель

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

ИНН 7721403552

Адрес: 127273, г. Москва, ул. Отрадная, д. 2Б, стр. 9, эт. 5

Телефон (факс): +7 (495) 788-88-15

E-mail: info@ekf.su

Web-сайт: <http://ekfgroup.com>

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

Юридический адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Телефон: +7 (495) 437-55-77

Факс: +7 (495) 437-56-66

E-mail: office@vniims.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13.

в части вносимых изменений

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

Адрес: 142300, Московская обл., г. Чехов, Симферопольское ш., д. 2, лит. А, помещ. I

Тел.: +7 (495) 108 69 50

E-mail: info@metrologiya.prommashtest.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314164.