

Регистрационный № 63992-16

Лист № 1
Всего листов 11

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Машины для испытания конструкционных материалов И11М

Назначение средства измерений

Машины для испытания конструкционных материалов И11М (далее - машины) предназначены для измерения силы при испытаниях материалов на растяжение, сжатие и изгиб в режиме статического или низкочастотного нагружения.

Описание средства измерений

Принцип действия машин основан на преобразовании нагрузки, приложенной к испытываемому образцу датчиком силоизмерительным в электрический сигнал, изменяющийся пропорционально этой нагрузке.

Приложенная нагрузка, создаваемая машинами, деформирует испытываемый образец, при этом производится синхронное измерение значения величины силы и соответствующих ей значений величин перемещения подвижной траверсы (активного захвата).

Тип используемых на машинах измерительных датчиков - силоизмерительные, датчиков перемещений подвижной траверсы - электрические.

Конструктивно машины состоят из испытательной установки, блока силового, консоли, микропроцессорного контроллера управления и измерений.

Кинематическая схема испытательной установки включает силовую раму, выполненную в одноколонном (одна винтовая передача) или двухколонном (двух винтовых передач) исполнении, электропривод, расположенный в основании машин, комплект захватов (в базовой модели - 1 комплект) и (или) приспособлений для установки испытываемого образца, датчик перемещений подвижной траверсы (преобразователь угловых или линейных перемещений), блок конечных аварийных выключателей, кнопку аварийного останова.

Силовая рама состоит из основания, нижней плиты, неподвижной (верхней) и подвижной траверсы. Подвижная траверса соединена с активным захватом и находится между нижней плитой и верхней неподвижной траверсой. Пассивный захват может быть установлен на нижней плите или неподвижной (верхней) траверсе (в зависимости от выбранной рабочей зоны машины). Скорость перемещения подвижной траверсы регулируется и поддерживается блоком управления привода.

Верхнюю рабочую зону образует неподвижная (верхняя) траверса (пассивный захват, приспособление) и подвижная траверса (активный захват, приспособление). В верхней рабочей зоне возможны два способа установки датчика силоизмерительного:

- на неподвижной (верхней) траверсе (пассивном захвате, приспособлении);
- на верхней плоскости подвижной траверсы (активном захвате).

Нижнюю рабочую зону образует нижняя плита (пассивный захват, приспособление) и подвижная траверса (активный захват, приспособление). В нижней рабочей зоне возможны два способа установки датчика силоизмерительного:

- на нижней плите (пассивном захвате, приспособлении);

- на нижней плоскости подвижной траверсы (активном захвате).

Машины могут быть укомплектованы несколькими датчиками силоизмерительными (опционально).

Блок силовой содержит микропроцессорный контроллер управления и измерений, блок управления приводом, системы питания, автоматики, сигнализации. В зависимости от применяемых электронных компонентов, потребляемой мощности машин, а также для удобства эксплуатации, применяются три способа размещения блока силового относительно испытательной установки: в основании испытательной установки, на основании испытательной установки, отдельно от испытательной установки.

Микропроцессорный контроллер управления и измерений осуществляет синхронный прием и обработку информации (с частотой от 10 до 100 Гц) от измерительных датчиков - силоизмерительных, перемещения подвижной траверсы, конечных выключателей, а также вырабатывает сигналы для управления процессом испытаний. Микропроцессорный контроллер управления и измерений позволяет подключать к машине устройства измерения деформации (экстензометры) стационарного и навесного типа с цифровым и (или) аналоговым выходным сигналом (опция). Микропроцессорный контроллер управления и измерений содержит метрологически значимую часть программного обеспечения машин.

У машин в базовой комплектации микропроцессорный контроллер управления и измерений имеет два измерительных канала:

- аналоговый канал измерения силы, для подключения и обработки сигналов датчика силоизмерительного;
- цифровой канал для подключения и обработки сигналов датчика перемещений подвижной траверсы.

У машин в расширенной комплектации микропроцессорный контроллер управления и измерений имеет шесть измерительных каналов:

- три аналоговых канала измерений силы и деформации, для подключения и обработки сигналов двух датчиков силоизмерительных и одного датчика измерения деформации (экстензометра с аналоговым выходным сигналом);
- три цифровых канала измерений перемещения подвижной траверсы и деформации, для подключения и обработки сигналов датчика перемещения подвижной траверсы (преобразователя угловых или линейных перемещений) и двух датчиков измерения деформации (экстензометров с цифровым выходным сигналом).

Консоль - устройство отображения и ввода информации. В качестве консоли могут быть использованы пульт оператора и (или) программно-технический комплекс.

Консоль служит для реализации человеко-машинного интерфейса, обеспечивающего оператору ввод данных и команд управления машиной, вывод измеренных значений результатов измерений в цифровой и (или) графической форме на дисплей и печатающее устройство. Консоль содержит метрологически не значимую часть программного обеспечения машин.

Программное обеспечение машин обеспечивает:

- ввод всех параметров испытаний единичного образца или серии образцов с клавиатуры консоли в диалоговом режиме;
- испытание образца по заданному алгоритму;
- полную автоматизацию процесса испытаний, включая быстрый возврат траверсы в исходное положение после разрушения образца;
- математическую обработку результатов испытаний;
- выдачу информации о результатах испытаний на дисплей консоли;
- связь с внешними устройствами.

Машины выпускаются 4 модификаций. Модификации машин И1158М изготавливаются в одноколонном исполнении, модификации машин И1140М, И1147М, И1185М - в двухколонном исполнении. По заказу машины могут иметь варианты исполнения с увеличенным или уменьшенным рабочим ходом подвижной траверсы, высотой и шириной, с пылезащитой

винтов.

Машины могут быть укомплектованы, печатающими устройствами, соединительными устройствами, устройствами измерения деформации (экстензомерами), специальным обеспечением для консоли, термокриокамерами и высокотемпературными печами.

Модификации машин имеют обозначение:

«Машины для испытаний конструкционных материалов И11XXM-Y-ZZ-K УХЛ-4.2 ТУ4271-001-75903286-15», где:

- параметр И11М - определяет номер проекта предприятия разработчика машин ООО «ТОЧПРИБОР-КБ»;
- параметр XX - определяет модификацию машины (одноколонная, двухколонная), особенности ее установки и эксплуатации (Таблица 1);
- параметр Y - определяет наибольший предел измерений силы (Таблица 2);
- параметр ZZ - определяет исполнение машины (положение силового блока относительно испытательной установки (Таблица 3);
- параметр K - определяет пределы допускаемой относительной погрешности измерений силы (Таблица 5).

Таблица 1 – Обозначение модификации машин (параметр XX)

Номер модификации (значение параметра XX)	Количество колонн (винтовых передач)	Место установки и эксплуатации
58	одноколонная	настольная
40	двухколонная	настольно-напольная
47	двухколонная	настольно-напольная
85	двухколонная	напольная

Таблица 2 – Обозначение наибольшего предела измерений силы машин (параметр Y)

Значение параметра Y	Наибольший предел измерения силы машин, кН
100	100
50	50
25	25
10	10
5	5
2,5	2,5
1	1,0
0,5	0,5
0,25	0,25
0,1	0,1
0,05	0,05
0,01	0,01

Таблица 3 – Обозначение исполнения машин (параметр ZZ)

Значение параметра ZZ	Положение силового блока относительно испытательной установки
01	в основании испытательной установки
02	на основании испытательной установки
03	отдельно от испытательной установки

Фотографии общего вида машин представлены на рисунках 1-12.



Рисунок 1 – Машина И1158М-У-01-К



Рисунок 2 – Машина И1158М-У-02-К



Рисунок 3 – Машина И1158М-У-03-К



Рисунок 4 – Машина И1140М-У-01-К



Рисунок 5 – Машина И1140М-У-02-К



Рисунок 6 – Машина И1140М-У-03-К



Рисунок 7 – Машина И1147М-У-01-К



Рисунок 8 – Машина И1147М-У-02-К



Рисунок 9 – Машина И1147М-У-03-К



Рисунок 10 – Машина И1185М-У-01-К



Рисунок 11 – Машина И1185М-У-02-К

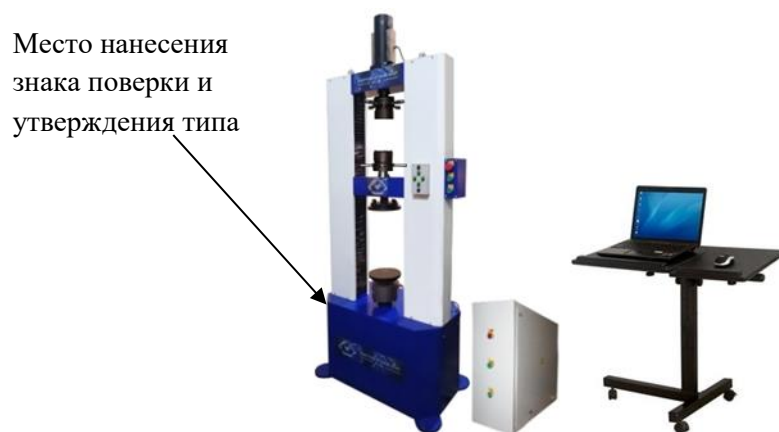


Рисунок 12 – Машина И1185М-У-03-К

Программное обеспечение

Программное обеспечение машин предназначено для управления режимами работы, обработки измерительной информации и вывода результатов на консоль.

Идентификационные данные программного обеспечения машин представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	mbu-im_v2.5
Номер версии (идентификационный номер) ПО	2.5.XX*
Цифровой идентификатор ПО	3C82
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения	CRC16

*2.5 - метрологически значимая часть ПО;

XX - метрологически не значимая часть ПО.

Метрологически не значимая часть программного обеспечения является сервисной частью программного обеспечения, её объём и конфигурация оговариваются при заказе.

Конструктивно машины имеют защиту встроенного программного обеспечения (ПО) от преднамеренных или непреднамеренных изменений, реализованную изготовителем на этапе производства путем установки режима защиты микроконтроллера от чтения и записи исполняемого кода. Доступ к ПО ограничен паролями.

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

Метрологические и технические характеристики

В зависимости от номинальных значений установленных датчиков силоизмерительных, диапазоны измерений и погрешность измерений силы для модификаций машин приведены в Таблице 5.

Таблица 5 – Диапазоны измерений и пределы допускаемой относительной погрешности измерений силы

Модификация машин	Номинальное значение установленного силоизмерительного датчика, кН	Диапазон измерений силы, кН	Параметр К	
			Пределы допускаемой относительной погрешности измерения силы при прямом ходе, %	
1	2	3	4	5
И1158М-Y-ZZ-K	10	от 0,2 до 10	±0,5	±1
	5	от 0,1 до 5	±0,5	±1
	2,5	от 0,05 до 2,5	±0,5	±1
	1	от 0,02 до 1	±0,5	±1
	0,5	от 0,01 до 0,5	±0,5	±1
	0,25	от 0,005 до 0,25	±0,5	±1
	0,1	от 0,002 до 0,1	±0,5	±1
	0,05	от 0,001 до 0,05	±0,5	±1
	0,01	от 0,0002 до 0,01	±0,5	±1

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4	5
И1140М-Y-ZZ-K	10	от 0,2 до 10	$\pm 0,5$	± 1
	5	от 0,1 до 5	$\pm 0,5$	± 1
	2,5	от 0,05 до 2,5	$\pm 0,5$	± 1
	1	от 0,02 до 1	$\pm 0,5$	± 1
	0,5	от 0,01 до 0,5	$\pm 0,5$	± 1
	0,25	от 0,005 до 0,25	$\pm 0,5$	± 1
	0,1	от 0,002 до 0,1	$\pm 0,5$	± 1
	0,05	от 0,001 до 0,05	$\pm 0,5$	± 1
	0,01	от 0,0002 до 0,01	$\pm 0,5$	± 1
И1147М-Y-ZZ-K	50	от 1 до 50	$\pm 0,5$	± 1
	25	от 0,5 до 25	$\pm 0,5$	± 1
	10	от 0,2 до 10	$\pm 0,5$	± 1
	5	от 0,1 до 5	$\pm 0,5$	± 1
	2,5	от 0,05 до 2,5	$\pm 0,5$	± 1
	1	от 0,02 до 1	$\pm 0,5$	± 1
	0,5	от 0,01 до 0,5	$\pm 0,5$	± 1
	0,25	от 0,005 до 0,25	$\pm 0,5$	± 1
	0,1	от 0,002 до 0,1	$\pm 0,5$	± 1
И1185М-Y-ZZ-K	0,05	от 0,001 до 0,05	$\pm 0,5$	± 1
	100	от 2 до 100	$\pm 0,5$	± 1
	50	от 1 до 50	$\pm 0,5$	± 1
	25	от 0,5 до 25	$\pm 0,5$	± 1
	10	от 0,2 до 10	$\pm 0,5$	± 1
	5	от 0,1 до 5	$\pm 0,5$	± 1
	2,5	от 0,05 до 2,5	$\pm 0,5$	± 1
	1,0	от 0,02 до 1,0	$\pm 0,5$	± 1
	0,5	от 0,01 до 0,5	$\pm 0,5$	± 1
	0,25	от 0,005 до 0,25	$\pm 0,5$	± 1
	0,1	от 0,002 до 0,1	$\pm 0,5$	± 1

Примечание:

1. Режим работы силоизмерительных датчиков: растяжение, сжатие.
2. Каждая модификация машины может комплектоваться одним или несколькими датчиками силоизмерительными, воспроизводя, соответственно, один или несколько диапазонов измерений силы (Таблица 5).
3. Диапазоны измерений силы, а также пределы допускаемой относительной погрешности измерения силы одинаковы для растяжения и сжатия.

Таблица 6 – Метрологические характеристики

Модификация машин	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения перемещения подвижной траверсы при нулевой нагрузке в диапазоне измерений, не более, мм		Диапазон задания рабочих скоростей перемещения подвижной траверсы (активного захвата), мм/мин	Пределы допускаемой относительной погрешности поддержания заданной скорости перемещения подвижной траверсы, %	Скорость возврата подвижной траверсы, мм/мин, не менее
	от 0,1 мм до 10 мм	свыше 10 мм			
И1158М-У-01-К	±0,1	±0,5	0,2-250 (0,2-500)*	В диапазоне скоростей от 0,2 до 2 мм/мин: ±50 В диапазоне скоростей от 2 до 250 (500*) мм/мин: ±10	250 (500*)
И1158М-У-02-К	±0,1	±0,5	0,2-250 (0,2-500)*		250 (500*)
И1158М-У-03-К	±0,1	±0,5	0,2-250 (0,2-500)*		250 (500*)
И1140М-У-01-К	±0,1	±0,5	0,5-500 (0,5-1000)*	В диапазоне скоростей от 0,5 до 5 мм/мин: ±50 В диапазоне скоростей от 5 до 500 (1000*) мм/мин: ±10	500 (1000*)
И1140М-У-02-К	±0,1	±0,5	0,5-500 (0,5-1000)*		500 (1000*)
И1140М-У-03-К	±0,1	±0,5	0,5-500 (0,5-1 000)*		500 (1000*)
И1147М-У-01-К	±0,1	±0,5	0,1-100 (0,1-200)*	В диапазоне скоростей от 0,1 до 1 мм/мин: ±50 В диапазоне скоростей от 1 до 100 (200*) мм/мин: ±10	100 (200*)
И1147М-У-02-К	±0,1	±0,5	0,1-100 (0,1-200)*		100 (200*)
И1147М-У-03-К	±0,1	±0,5	0,1-100 (0,1-200)*		100 (200*)
И1185М-У-01-К	±0,1	±0,5	0,1-100 (0,1-200)*		100 (200*)
И1185М-У-02-К	±0,1	±0,5	0,1-100 (0,1-200)*		100 (200*)
И1185М-У-03-К	±0,1	±0,5	0,1-100 (0,1-200)*		100 (200*)

*опционально

Таблица 7 – Технические характеристики

Модификация машин	Высота рабочего пространства без приспособлений и датчиков силы, мм, не менее	Глубина рабочего пространства, мм, не менее	Ширина рабочего пространства, мм, не менее	Габаритные размеры испытательной установки, мм, не более			Габаритные размеры блока силового, мм, не более			Масса, кг, не более	Напряжение питания, В, частота 50 Гц	Потребляемая мощность, кВт, не более
				Ширина	Высота	Глубина	Ширина	Высота	Глубина			
И1158М-Y-01-K	500 (700*)	100	-	1000	1800	600	-	-	-	150	220/380	1,0
И1158М-Y-02-K	500 (700*)	100	-	1000	1800	600	1000	1000	1000	150	220/380	1,0
И1158М-Y-03-K	500 (700*)	100	-	1000	1800	600	1000	1000	1000	150	220/380	1,0
И1140М-Y-01-K	900	-	400	1000	2500	1000	-	-	-	250	220/380	1,0
И1140М-Y-02-K	900	-	400	1000	2500	1000	1000	1000	1000	250	220/380	1,0
И1140М-Y-03-K	900	-	400	1000	2500	1000	1000	1000	1000	250	220/380	1,0
И1147М-Y-01-K	900	-	400	1000	2500	1000	-	-	-	500	220/380	1,5
И1147М-Y-02-K	900	-	400	1000	2500	1000	1000	1000	1000	500	220/380	1,5
И1147М-Y-03-K	900	-	400	1000	2500	1000	1000	1000	1000	500	220/380	1,5
И1185М-Y-01-K	700 (900*)	-	400	1200	2500	1200	-	-	-	1000	220/380	3,0
И1185М-Y-02-K	700 (900*)	-	400	1200	2500	1200	1000	1000	1000	1000	220/380	3,0
И1185М-Y-03-K	700 (900*)	-	400	1200	2500	1200	1000	1000	1000	1000	220/380	3,0

*опционально

Условия эксплуатации:

- температура окружающей среды, °С	от 10 до 35
- относительная влажность воздуха, %, не более	от 45 до 80
- атмосферное давление, кПа	от 84 до 106
- напряжений питающей электросети, В	от 198 до 242
- частота, Гц	от 49 до 51 Гц

Вероятность безотказной работы за 1000 ч - 0,92.

Полный средний срок службы не менее 15 лет.

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист эксплуатационной документации и методом офсетной печати на табличку, прикрепляемую к корпусу машин.

Комплектность средства измерений

Таблица 8

Наименование	Количество
Машина для испытания конструкционных материалов И11М	1 шт.
Блок силовой	1 шт.
Консоль	1 шт.
Программное обеспечение	1 шт.
Подвес или опорный стол для установки гирь	
«Машина для испытаний конструкционных материалов И11М. Паспорт»	1 экз.
«Машина для испытаний конструкционных материалов И11М. Руководство по эксплуатации»	1 экз.
Методика поверки	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений изложена в эксплуатационном документе.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ 28840-90 «Машины для испытаний материалов на растяжение, сжатие и изгиб. Общие технические требования»

ГОСТ 8.640-2014 «Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений силы»

ГОСТ Р 8.763-2011 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений длины в диапазоне от $1 \cdot 10^{-9}$ до 50 м и длин волн в диапазоне от 0,2 до 50 мкм»

ТУ4271-001-75903286-15 «Машины для испытания конструкционных материалов И11М»

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ТОЧПРИБОР-КБ»
(ООО «ТОЧПРИБОР-КБ»)

ИНН 3702069087

Адрес: 153025, Ивановская обл., г.о. Иваново, г. Иваново, ул. Тимирязева, д.1, стр.2, офис 337

Тел.. 8 (800) 201-02-15

E-mail: tochpriborkb@yandex.ru

Испытательный центр

ГЦИ СИ ФБУ «Ивановский ЦСМ»

153000, РФ, г. Иваново, ул. Почтовая, д. 31/42

Тел.: (4932) 32-84-85, факс: (4932) 41-60-79

E-mail: post@csm.ivanovo.ru

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФБУ «Ивановский ЦСМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30072-11 от 25.03.2011 г.

Регистрационный № 47311-11

Лист № 1
Всего листов 11

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Комплексы измерительно-информационные и управляющие ПТК УМИКОН

Назначение средства измерений

Комплексы измерительно-информационные и управляющие ПТК УМИКОН предназначены:

для измерений:

электрических сигналов датчиков в виде напряжения и силы постоянного тока;

сопротивления постоянному току;

напряжения переменного тока;

частоты напряжения переменного тока;

активной и реактивной мощности переменного тока;

для вычислений:

сдвиг фаз между двумя напряжениями переменного тока;

количества импульсов напряжения постоянного тока;

количества энергоресурсов (энергии электрического тока, количества тепла, объемов газа и воды);

угла поворота вала по электрическим сигналам сельсин-датчиков;

для преобразования термо-ЭДС термопар и сопротивлений терморезисторов в показания температуры;

для преобразования сопротивлений тензодатчиков в показания веса, напряжения и т.д.;

для воспроизведения электрических сигналов управления исполнительными устройствами объектов управления в виде:

напряжения и силы постоянного тока;

широотно-регулируемых одиночных импульсов напряжения постоянного тока;

для передачи по цифровым каналам в интерфейсах RS485, ИРПС результатов измерений от измерительных модулей к управляющему компьютеру и передачу в обратном направлении сигналов для формирования управляющих воздействий, а также для связи управляющего компьютера с компьютерами верхнего уровня управления по интерфейсам ETHERNET;

для отображения результатов измерений в цифровом виде, цифровой обработки, хранения и печати информации о ходе технологического процесса.

Описание средства измерений

Комплексы УМИКОН состоят из комплекса технических средств (КТС) - Микропроцессорного Комплекса Общего Назначения МикКОН и комплекса программного обеспечения (КПО) - Многофункционального Инструментального Комплекса для Создания Интегрированных Систем МИКСИС, т.е. являются программно-техническими комплексами с модульной структурой как технических, так и программных средств.

Комплексы УМИКОН относятся к системам открытого типа, архитектура которых формируется из модулей проектно-компоновочным способом, осуществляемым с помощью собственной системы автоматизированного проектирования, при этом типы и количество технических и программных модулей проектируемого комплекса определяются картой заказа, а модернизация структуры комплексов может осуществляться потребителем самостоятельно путем исключения или добавления отдельных функциональных устройств из состава компонентов комплекса и использования библиотеки программных модулей, содержащихся в программном обеспечении.

КТС МикКОН состоят из измерительных модулей, модуля питания, сетевого оборудования и управляющего компьютера.

Модули КТС МикКОН кодируются по формуле: T[T][S][S]...XX[XX]Y, где T - тип модуля КТС, равный А - для аналогового измерительного модуля; D - для модуля дискретных сигналов; С - высокочастотного модуля ввода частоты и счетно-импульсного; МВ - модуля моноблока, т.е. имеющего в своем составе несколько типов каналов ввода-вывода и центральный процессор; М - модемного модуля и адаптера связи; Р - модуля центрального процессора; UR, BR - модуля системы резервирования; S - вид модуля: I - модуля ввода входных сигналов; O - модуля воспроизведения выходных сигналов; C - модуль с процессором РС; X - номер типоразмера: 0 - подмодуль мезонинного (надстроечного) исполнения; 10 - модули серии «ОКА» с типоразмером 80x80 мм; 20 - модули серии «УРАЛ» с типоразмером ЕВРОМЕХАНИКА 3U, 4U; 02 - модули серии «КАМА» с типоразмером ЕВРОМЕХАНИКА 4U для установки в локальный крейт; 30 - модули серии «АНГАРА» в конструктиве ЕВРОМЕХАНИКА 6U; 40 - модули клеммных панелей и другие на РСВ-платформе для установки на DIN-рейку; 1730, 1830 - модули для монтажа в корпусах устройств М1730, М1830; Y - код модели.

Например, измерительные модули базовой модели, которая является типопредставителем всего семейства комплексов УМИКОН, имеют коды: AI300, MB100.

В таблице 1 приведены характеристики отличий по назначению, функциям и конструкции измерительных модулей базовой модели.

Таблица 1 ¹⁾

Тип модуля	Наименование Модуля	Конструктивные и функциональные отличия				
		Кол. каналов	Вид входного Сигнала	Вид выходного сигнала	Тип датчиков, исполнительных устройств	Вид настройки диапазона
1	2	3	4	5	6	7
AI300	Модуль аналогового ввода	1..32 1..32	Токовые сигналы ГСП Сигналы напряжения постоянного тока	Цифровой двоичный код то же	Аналоговые с линейной и квадратичной характеристиками Низковольтные датчики напряжения и термодпары (всего 64 вида градуировок, задаваемых в заказе)	Программная с подключением внешних измерительных резисторов Программный выбор диапазона измерения напряжения

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7
		1..32	Сопротивление постоянному току	то же	Термометры сопротивления. (всего 64 вида градуировок, задаваемых в заказе), тензодатчики	Программный выбор диапазона измеряемого напряжения, силы тока, подаваемого на измеряемый резистор, или напряжения на тензодатчик
		1..32	Сигналы напряжения переменного тока	то же	трансформатор напряж.	Программный выбор диапазона измеряемого напряжения
МВ100 (по аналоговому входу)	Модуль аналогового ввода	1..2	Токовые сигналы ГСП	Цифровой двоичный код	Аналоговые с линейной и квадратичной характеристиками	программная с подключением внешних измерительных резисторов или подключение делителя перемычкой
			Сигналы напряжения постоянного тока	то же	Низковольтные датчики напряжения и термопары (всего 64 вида градуировок, задаваемых в заказе)	Программный выбор диапазона измеряемого напряжения
			Сопротивление постоянному току	то же	Термометры сопротивления. (всего 64 вида градуировок, задаваемых в заказе), тензодатчики	Программный выбор диапазона измеряемого напряжения, силы тока, подаваемого на измеряемый резистор, или напряжения на тензодатчик
			Сигналы напряжения переменного тока	то же	трансформатор напряж.	Программный выбор диапазона измеряемого напряжения
МВ100 (по аналоговому выходу)	Модуль вывода аналоговых сигналов	1	Цифровой двоичный код	Напряжения и сила тока в системе ГСП	Аналоговые усилительные и исполнительные устройства	программный выбор диапазона силы тока

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7
МВ100 (по дискретному входу)	Модуль ввода дискретных сигналов	1..2 1..2	Уровни напряжений постоянного тока Импульсы напряжения постоянного тока или однополярные полуволны напряжения переменного тока	Цифровой двоичный код	Датчики физических состояний Импульсные датчики, счетчики энергоресурсов, тахометры, вибродатчики	–
МВ100 (по дискретному выходу)	Модуль вывода дискретных сигналов	1...2	Цифровой двоичный код	Уровни напряжения постоянного тока Широтно-регулируемый импульс напряжения пост. тока	Релейные и дискретные исполнительные устройства	–

¹⁾ - измерительные модули серий «КАМА», «УРАЛ», т.е. модули типа АІ200, МВ200, АІ020, МВ1730 и т.д. имеют функциональные характеристики, аналогичные модулям серии «АНГАРА» и «ОКА» из таблицы 1, но выполненные в конструктиве ЕВРОМЕХАНИКА 3U и 4U или по типоразмеру заказа для спецмодулей (МВ1730, МВ1830).

Принцип действия измерительных каналов основан на преобразовании измеряемых электрических сигналов в цифровой код с автоматической коррекцией коэффициентов преобразования с последующим отображением информационных сигналов на дисплее управляющего компьютера в соответствии с функциями преобразования, указанными в таблице 2.

Таблица 2

Тип входного сигнала (X)	Функция преобразования $Y = f(X)$, X, Y – входной и выходной сигнал
Токовый с диапазонами 0...5; 0...20 мА	$Y = X$ или $Y = 10 \cdot X$
Токовый с диапазоном 4...20 мА	$Y = 1,25 \times (X - 20 \%)$ или $Y = 11,18 \times (X - 20 \%)$ при $X = 20 \%$
Термо-ЭДС термопар ТХА, ТХК	Градуировочная характеристика по ГОСТ 8.585-2001
Сопротивление термометров ТСМ, ТСП	Градуировочная характеристика по эксплуатационной документации на СИ
Действующие значения напряжения U и сила I электротока и фазовый угол между ними	P - активная мощность эл. тока реактивная мощность эл. тока
Напряжения измерительных обмоток сельсин-датчиков	Функции преобразования сигналов сельсин-датчика в угол поворота вала приведены в Таблице 3.
Импульсы напряжения постоянного тока: количество импульсов, единицы частота следования импульсов, Гц	$N = , i$ - номер импульса, N – количество импульсов, $F=1/T$, T - период следования импульсов
Импульсы телеметрических выходов счетчиков энергоресурсов	Количество энергоресурсов: $W=C \times N$, C - постоянная счетчика ресурсов; N-количество импульсов

Таблица 3

Характеристики режимов измерений				Функции преобразований	
№	Сдвиг фаз U_1 и $U_{оп}$	Сдвиг фаз U_2 и $U_{оп}$	Соотношение напряжений U_1/U_2	Формулы определения угла поворота вала сельсин-датчика α	Диапазон измерения угла α , градус
1	≥ 0	< 0	< 1	$\arctg[(aU_1/U_2)/((bU_1/U_2) - 1)]$	0...60
2	> 0	< 0	≥ 1	$(2/3)\pi - \arctg[(aU_2/U_1)/((bU_2/U_1) - 1)]$	60...120
3	> 0	≤ 0	Произвольное	$\pi + \arctg[(1 - aU_1/U_2)/((bU_1/U_2))]$	120...180
4	≤ 0	> 0	< 1	$\pi - \arctg[(aU_1/U_2)/((bU_1/U_2) - 1)]$	180...240
5	< 0	> 0	≥ 1	$(5/3)\pi - \arctg[(aU_2/U_1)/((bU_2/U_1) - 1)]$	240...300
6	< 0	≤ 0	Произвольное	$2\pi + \arctg[(1 - aU_1/U_2)/((bU_1/U_2))]$	300...360

Примечание: $a = \sin(2\pi/3)$; $b = \cos(2\pi/3)$; U_1 , U_2 и $U_{оп}$ - напряжения соответственно, обмоток 1, 2 и опорное сельсин-датчика.

Принцип действия каналов формирования аналоговых выходных сигналов состоит в преобразовании кодов сигналов управления, задаваемых управляющим компьютером, в электрические сигналы постоянного тока для управления исполнительными органами объектов управления в соответствии с функциями преобразования, указанными в таблице 4.

Таблица 4

Вид выходного сигнала	Функция преобразования $Y = f(X)$, Y - выходной сигнал
Токовый с диапазонами 0...5; 0...20 мА	$Y = X$
Токовый с диапазоном 4...20 мА	$Y = 0,8 X + 20 \%$
Токовый с диапазонами 5...0; 20...0 мА	$Y = 100 \% - X$
Токовый с диапазоном 20...4 мА	$Y = 0,8 (100 \% - X) + 20 \%$

Комплексы программного обеспечения (КПО) **МИКСИС** являются фирменным программным обеспечением, которое выполняет:

- функции вторичных преобразователей измеряемых сигналов за счет реализации функций преобразований, указанных в таблицах 2 и 3;
- функции регуляторов с типовыми или специальными законами регулирования;
- автоматизированное проектирование (конфигурирование), наладку и испытания АСУ ТП; в том числе ввод новых и редактирование имеющихся функций преобразований (градуировок в виде таблиц или формул расчета полиномов, а также типовых и специальных законов управления);
- проектирование баз данных и управление данными;
- проектирование мнемосхем и программных эмуляторов вновь вводимых компонентов;
- проектирование систем контроля и коммерческого учета потребления электроэнергии, тепловой энергии, природного газа, воды и канализируемых отходов, а также оптимальное управление расходом энергоносителей и ресурсов;
- автоматизацию технико-экономических расчетов для обеспечения технологического

процесса, а также подготовки данных для вышестоящего уровня управления предприятием.

Работа комплекса программного обеспечения МИКСИС поддерживается персональными компьютерами общего или промышленного назначения с процессорами 386 и выше, ОЗУ - 640 кБайт и более, дисплей VGA, SVGA которые функционируют в операционной среде MS DOS v.6.22 и выше или Windows 9x/Me/2000/XP/2003, Linux.

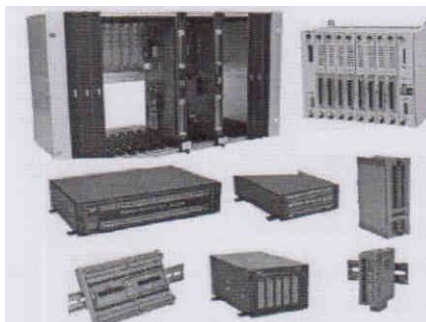


Рисунок 1 – Фотография общего вида блоков комплекса ПТК УМИКОН
(базовый блок и встраиваемые модули)

Программное обеспечение

Установка и расчет параметров комплекса осуществляется за счет внутреннего программного обеспечения. Программное обеспечение комплекса встроено в защищенную от записи память микроконтроллера базового блока, что исключает возможность его несанкционированных настройки и вмешательства, приводящим к искажению результатов измерений. Идентификационные данные программного обеспечения указаны в таблице 5.

Таблица 5 – Идентификационные данные программного обеспечения ПТК УМИКОН

Наименование программного обеспечения	ПО для нагрузок электронных серии N3300
Идентификационное наименование программного обеспечения	МикСИС
Номер версии программного обеспечения	Версия MWBridge 4.0.0
Цифровой идентификатор программного обеспечения	—
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения	—
Уровень защиты программного обеспечения	Уровень А по МИ 3286-2010

Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические характеристики измерительных каналов и каналов формирования комплексов УМИКОН приведены в таблице 6.

Таблица 6

Тип модуля	Диапазон входного сигнала	Диапазон выходного сигнала	Разрешение	Предел допускаемой основной погрешности	Предел допускаемой дополнительной приведенной погрешности при изменении температур. на 10°С
1	2	3	4	5	6
AI300	Измерение силы постоянного тока				
	От 0,001 мА до 5,000 мА От 0,001 мА до 20,000 мА	0...100%I _к	0,001 мА	±0,1×γ	±0,05×γ
	Измерение напряжения постоянного тока				
	От 0,001 В до 0,025 В От 0,001 В до 0,050 В От 0,001 В до 2,500 В	0...100%U _к	0,001 В	±0,5×γ	±0,25×γ
	Измерение напряжения переменного тока				
	От 0,001 В до 0,8 В	0...100%U _{кПер}	0,001 В	±0,2×γ	±0,1×γ
	Измерение частоты напряжения переменного тока				
	От 45,0 Гц до 55,0 Гц	-	0,1 Гц	±0,2 Гц	±0,1 Гц
	Измерение электрического сопротивления				
	От 0,001 Ом до 49,999 Ом От 50,000 Ом до 249,99 Ом От 0,25 кОм до 2,50 кОм	-	0,001 Ом 0,01 Ом 0,01 кОм	±0,1×γ ±0,1×γ ±0,05×γ	±0,05×γ ±0,05×γ ±0,025×γ
	Измерение угла сдвига фаз				
	От 0,1 градус до 360,0 градус	-	0,1 градус	±1,0 градус	±0,5 градус
	Измерение температуры при помощи термопар				
	От 0,6 °С до 2500 °С		0,6°С	±0,5×γ	±0,25×γ
	Измерение температуры при помощи термометров сопротивления				
	От минус 200,0 °С до 900,0 °С		0,6°С	±1,0×γ	±0,5×γ

Продолжение таблицы 6

1	2	3	4	5	6
MB100	Режим измерения				
	Измерение силы постоянного тока				
	От 0,001 мА до 4,999 мА От 5,000 мА до 20,000 мА	0...100%I _к	0,001 мА	$\pm 0,01 \times \gamma$	$\pm 0,005 \times \gamma$
	Измерение напряжения постоянного тока				
	От минус 2,500 В до 2,500 В	0...100%U _к	0,001 В	$\pm 0,01 \times \gamma$	$\pm 0,05 \times \gamma$
	Измерение напряжения переменного тока				
	От 0,001 В до 2,500 В	0...100%U _{кПер}	0,001 В	$\pm 0,05 \times \gamma$	$\pm 0,025 \times \gamma$
	Измерение частоты напряжения переменного тока на аналоговом входе				
	От 45,0 Гц до 90,0 Гц	-	0,1 Гц	$\pm 0,05$ Гц	$\pm 0,025$ Гц
	Измерение частоты напряжения переменного тока на дискретном входе				
	От 0,1 Гц до 12000,0 Гц	-	0,1 Гц	$\pm 0,05$ Гц	$\pm 0,025$ Гц
	Измерение электрического сопротивления				
	От 0,001 Ом до 49,999 Ом От 50,000 Ом до 249,99 Ом От 0,25 кОм до 2,50 кОм	-	0,001 Ом 0,01 Ом 0,01 кОм	$\pm 0,01 \times \gamma$ $\pm 0,01 \times \gamma$ $\pm 0,05 \times \gamma$	$\pm 0,005 \times \gamma$ $\pm 0,005 \times \gamma$ $\pm 0,025 \times \gamma$
MB100	Измерение угла сдвига фаз				
	От 0,1 градус до 360,0 градус	-	0,1 градус	$\pm 1,0$ градус	$\pm 0,5$ градус
	Измерение температуры при помощи термопар				
	От 0,05 °C до 2500,00 °C	-	0,05°C	$\pm 0,1 \times \gamma$	$\pm 0,05 \times \gamma$
	Измерение температуры при помощи термометров сопротивления				
	От минус 200,00 °C до 900,00 °C	-	0,01°C	$\pm 0,1 \times \gamma$	$\pm 0,05 \times \gamma$
	Режим воспроизведения				
	Воспроизведение силы постоянного тока				
	От 0,0001 мА до 5,0000 мА	-	0,0001 мА	$\pm 0,5 \times \gamma$	$\pm 0,25 \times \gamma$
	От 0,0001 мА до 20,0000 мА		0,0001 мА		

Примечание:

$$\gamma = \frac{\Delta}{X_N} * 100\% \text{ - приведённая погрешность, где } \Delta \text{ - абсолютная погрешность измерения,}$$

X_N – верхняя граница диапазона измерения прибора;

Типы термопар и термометров сопротивления для измерений текущих температур и температуры холодного спая термопар, а также диапазоны измеряемых температур и входных сигналов приведены в таблицах 7, 8.

Таблица 7

Тип термопары	Диапазон температур, °С	Диапазон входных сигналов, мВ
МК(М)	0...100	0...10
ПП(С)	0...1600	0...40
ПР(В)	0...1800	0...40
ВР(А)	0...2500	0...40
ТХК (L)	0...490 490...800	0...40 40...400
ТХА (К)	0...970 970...1300	0...40 40...400

Таблица 8

Тип термометра Сопротивления	Диапазон температур, °С	Диапазон входных сигналов, Ом
ТСП-1	-200...900	0,0102...4,0933 Ом
ТСП-5	-200...900	0,8655...20,4665 Ом
ТСП-10	-200...900	1,731...4,0933 кОм
ТСП-50	-200...900	8,655...204,665 Ом
ТСП-100	-200...900	17,31...409,33 Ом
ТСП-500	-200...900	86,55...2046,65 Ом
ТСП-1000	-200...900	173,1...4093,3 Ом
градуировка 21	-200...900	1,5086...188,2918 Ом
градуировка 22а (300П)	-200...900	31,93...1218,99 Ом
ТСМ – 10	-200...+200	1,216...38,538 Ом
ТСМ – 50	-200...+200	6,08...92,79 Ом
градуировка 23	-200...+200	6,0448...98,3574 Ом
ТСМ – 100	-200...+200	12,16...385,58 Ом

Габаритные размеры модулей:

серия «ОКА», мм	80x80x25
серия «УРАЛ» (ЕВРОМЕХАНИКА 3U), мм	100x160x20
(ЕВРОМЕХАНИКА 4U), мм	144x100x20
серия «КАМА» (ЕВРОМЕХАНИКА 4U), мм	144x100x20
серия «АНГАРА» (ЕВРОМЕХАНИКА 6U), мм	233,35x160x20
Масса модуля;	400 г
Мощность потребления модулем электрического тока	5 В·А
<i>Нормальные условия:</i>	
температура окружающего воздуха	15...25 °С
относительная влажность воздуха при 25 °С:	80%
атмосферное давление:	84...106 кПа
питание постоянным током	10...36 В
время прогрева:	30 мин
<i>Рабочие условия:</i>	
температура окружающей среды	минус 40...60 °С
относительная влажность воздуха при 25°С:	80 %
атмосферное давление:	84...106,7 кПа
внешние электрические поля:	по ГОСТ 25804.3-83
питание от сети постоянного тока:	
напряжение (с учетом помех)	10...30 В

механические воздействия:

вибрации с частотой и

5...100 Гц

амплитудой ускорения

0,25 g

воздействия, эквивалентные по интенсивности

сейсмическим

по ГОСТ 25804.3-83

Условия хранения:

на складе - по группе 1 требований ГОСТ 15150;

на транспорте - по группе 5 требований ГОСТ 15150.

Условия транспортирования:

температура окружающего воздуха:

от - 50 до + 60 °C

относительная влажность воздуха при температуре 35°C

не более 95 %

удары с пиковым ускорением 98 м/с² длительностью 16 мс

не более 1000 ударов

Средняя наработка на отказ

30 000 ч

Время восстановления, не более

10 мин

Средний срок службы

10 лет.

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы основных эксплуатационных документов типографским способом.

Комплектность средства измерений

1. Измерительные модули, модули питания, вспомогательные блоки, сетевое оборудование, управляющий компьютер, типы и состав которых определяется картой заказа.

2. Комплекс программного обеспечения МИКСИС на CD-диске.

3. Стенд СПИ-УМИКОН для поверки и испытаний измерительных модулей КТС МикКОН (по заказу).

4. Комплект эксплуатационной документации согласно ведомости эксплуатационных документов, включающий методику поверки комплекса УМИКОН и руководство по эксплуатации стенда СПИ-УМИКОН (по заказу).

Сведения о методиках (методах) измерений

Методы измерений с помощью ПТК УМИКОН указаны в документе ТУ 4252-001-85646258-2010

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

ГОСТ 25804.1-83 - ГОСТ 25804.8-83. Аппаратура, приборы, устройства и оборудование систем управления технологическими процессами атомных электростанций

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

ТУ 4218-002-17102510. Комплекс измерительно-информационный и управляющий МикКОН. Технические условия

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «УМИКОН»

(ООО «УМИКОН»)

Адрес: 111024, г. Москва, ул. Авиамоторная, д. 50, стр. 1, эт. 4, ком. А, Б, помещ. Х,
ком. 14

Тел. (495) 740-12-84, факс (495) 382-60-10

Е-mail: umikon@mail.ru; <http://www.umikon.ru>

Испытательный центр

ГЦИ СИ ФГУ «Ростест-Москва» регистрационный номер Государственного реестра РФ
30010-10

117418, г. Москва, Нахимовский проспект, д.31

Тел. (495) 544-00-00; <http://www.rostest.ru>

Регистрационный № 65350-16

Лист № 1
Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Счетчики импульсов микропроцессорные СИЗ0

Назначение средства измерений

Счетчики импульсов микропроцессорные СИЗ0 (далее - СИЗ0) предназначены для измерения количества импульсов, как в прямом, так и в обратном направлении, поступающих от первичных преобразователей (датчиков), преобразования количества импульсов в значения физических величин, отображения результатов измерений и преобразования в цифровой форме, а также формирования управляющих сигналов.

Описание средства измерений

Конструктивно СИЗ0 выполнены в пластмассовых корпусах для щитового крепления, настенного крепления и монтажа на DIN-рейку. На лицевой панели СИЗ0 расположены элементы управления и индикации. СИЗ0 имеет два шестиразрядных цифровых индикатора для отображения результатов измерений, уставок и значений параметров.

Принцип действия основан на подсчете поступающих на вход СИЗ0 импульсов с датчика.

СИЗ0 выпускаются в различных исполнениях, отличающихся диапазоном напряжений питания, конструктивным исполнением корпуса, а также типом встроенных выходных устройств.

СИЗ0 не имеет механических частей, подстроечных резисторов, доступ к программному обеспечению (ПО) программно защищен, поэтому пломбировка для ограничения доступа внутрь СИЗ0 не требуется.

Условное обозначение приборов в зависимости от исполнения



Номинальное напряжение питания:

220 - переменного тока от 110 В; 220 В; 240 В с частотой 50 или 60 Гц;

24 - постоянного тока 24 В.

Конструктивное исполнение:

Н - корпус настенного крепления;

Щ1 - корпус щитового крепления;

Щ2 - корпус щитового крепления;

Д - корпус для крепления на DIN-рейку.

Тип встроенных выходных устройств:

Р - Контакты электромагнитного реле;

К - Оптопара транзисторная п-р-п-типа;

С - Оптопара симисторная.



Рисунок 1 – Общий вид СИ30 в корпусе Н



Рисунок 2 – Общий вид СИЗ0 в корпусе Щ1



Рисунок 3 – Общий вид СИЗ0 в корпусе Щ2

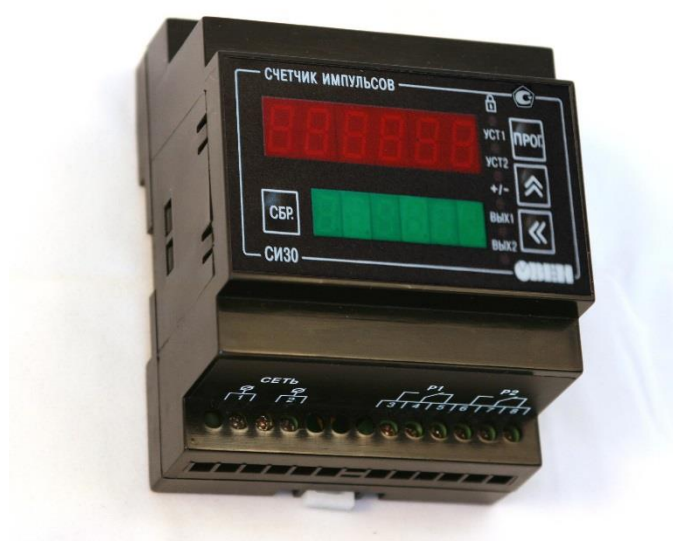


Рисунок 4 – Общий вид СИЗ0 в корпусе для крепления на DIN-рейку

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) встроено в микроконтроллер средства измерений.

Для функционирования СИ30 необходимо наличие встроенного ПО. Разделение ПО на метрологически значимую и незначимую части не реализовано. Все ПО является метрологически значимым.

ПО защищено от преднамеренных изменений с помощью специальных программных средств.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование производителя ПО	EmbSI30.hex
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Не ниже 3.07
Цифровой идентификатор программного обеспечения	По номеру версии

Конструкция СИ30 исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию. Уровень защиты ПО и измерительной информации от преднамеренных и непреднамеренных изменений в соответствии с Р 50.2.077-2014 - высокий.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические и технические характеристики

Наименование параметра или характеристики	Значение
1	2
Параметры входных импульсов: - быстродействие, имп/с - длительность, мкс, не менее	от 0 до 10 000 50
Пределы допускаемой относительной погрешности преобразования (счет количества импульсов) на каждые 10000 импульсов, %	$\pm 0,01$
Постоянная счетчика К	от 10^{-5} до 10^5
Емкость счетчика, имп	К ($10^6 - 1$)
Количество входов: - измерительный - управления	1 3
Время установления рабочего режима, мин, не более	5
Напряжение низкого (активного) уровня на входе, В	от 0 до 2
Напряжение высокого уровня на входе, В	от 2,4 до 30
Напряжение питания, В: - постоянный ток - переменный ток с частотой 50 или 60 Гц	от 10,5 до 30 от 90 до 264
Полная мощность, потребляемая прибором, В·А, не более	20
Степень защиты от внешних воздействий по ГОСТ 14254-96 (МЭК-529-89), не менее, для корпуса: - настенного крепления (Н) - щитового крепления (Щ1) и (Щ2) со стороны лицевой панели - для крепления на DIN - рейку (Д)	IP44 IP54 IP20

Продолжение таблицы 2

1	2
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - атмосферное давление, кПа - относительная влажность, %, не более	от -20 до +70 от 84 до 106,7 до 95, при 35 °С без конденсации влаги
Габаритные размеры корпуса, мм: - настенного крепления (Н) - щитового крепления (Щ1) - щитового крепления (Щ2) - для крепления на DIN - рейку (Д)	130×105×65 96×96×65 96×48×100 88×72×54
Масса, кг, не более	1,0
Средняя наработка на отказ, ч (импульсов), не менее	50000 (или 10 ⁹)
Средний срок службы, лет, не менее	10

Знак утверждения типа

наносится на панель СИЗ0 методом фотолитографии или другим способом, не ухудшающим качества СИЗ0, а также на титульный лист паспорта и руководство по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 3

Наименование	Обозначение документа	Количество
Счетчики импульсов микропроцессорные СИЗ0	ТУ 4217-007-46526536-2010	1 шт.
Паспорт	КУВФ.402213.002ПС	1 экз.
Руководство по эксплуатации	КУВФ.402213.002РЭ	1 экз.
Гарантийный талон	-	1 экз.
Методика поверки	-	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ 8.129-2013 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений времени и частоты»

ГОСТ 24907-93. «Счетчики оборотов и счетчики единиц. Общие технические требования. Методы испытаний»

ТУ 4278-007-46526536-2010 «Счетчики импульсов микропроцессорные СИЗ0. Технические условия»

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Завод № 423

(ООО «Завод № 423»)

ИНН 7112011490

Адрес: 301830, Тульская обл., г. Богородицк, Заводской пр-д, стр. 2 «Б»

Тел.: (495) 221-60-64, факс (495) 728-41-45

E-mail: support@owen.ru

Web-сайт: <http://www.owen.ru>

Испытательный центр

ЗАО КИП «МЦЭ»

125424 г. Москва, Волоколамское ш., 88, стр. 8

тел: (495) 491 78 12, (495) 491 86 55

E-mail: sittek@mail.ru

Аттестат аккредитации ЗАО КИП «МЦЭ» по проведению испытаний средств измерений
в целях утверждения типа № RA.RU 311313 от 01.05.2015 г.

Регистрационный № 81907-21

Лист № 1
Всего листов 6

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Дефектоскопы вихретоковые «Политест 5М»

Назначение средства измерений

Дефектоскопы вихретоковые «Политест 5М» (далее – дефектоскопы) предназначены для измерений глубины несквозных дефектов, линейной координаты дефектов и выявления сквозных дефектов в изделиях из токопроводящих материалов.

Описание средства измерений

Принцип действия дефектоскопа основан на вихретоковом методе неразрушающего контроля.

Электронный блок дефектоскопа формирует сигнал, возбуждающий катушки индуктивности в вихретоковом преобразователе (ВТП), который создаёт электромагнитное поле в контролируемом изделии и регистрирует изменения результирующего электромагнитного поля вихревых токов непосредственно над зоной дефекта. Утонение контролируемой стенки или другой дефект вызывают искажение результирующего электромагнитного поля вихревых токов или отличие его от поля на бездефектном участке. Данное искажение регистрируется как изменения действительной и мнимой составляющей вихретокового сигнала.

Дефектоскоп состоит из:

- электронного блока определенного варианта исполнения;
- компьютера типа Notebook, с установленным программным обеспечением;
- комплекта ВТП;
- комплекта соединительных кабелей и принадлежностей;
- комплекта эксплуатационной документации.

Дефектоскоп используется совместно с ВТП производства ООО «ЦБК «Политест».

Электронный блок дефектоскопа имеет следующие варианты исполнения:

- ЦЯКГ 418281.002.01 в корпусе Profitronic 19 Rose со степенью защиты IP 67 для использования вне помещений вблизи объекта контроля; возможность питания от постоянного напряжения 12 В позволяет использовать электронный блок на объектах контроля, где недопустимо использование питания от промышленной электросети.

- ЦЯКГ 418281.002.02 в корпусе Ratiopac PRO Schroff с 19-ти дюймовым кронштейном - для установки в унифицированный конструктив (шкаф, стойка) системы или комплекса вихретокового неразрушающего контроля;

- ЦЯКГ 418281.002.03 в корпусе Propac PRO Schroff – для использования в помещениях.

Общий вид дефектоскопов представлен на рисунке 1.

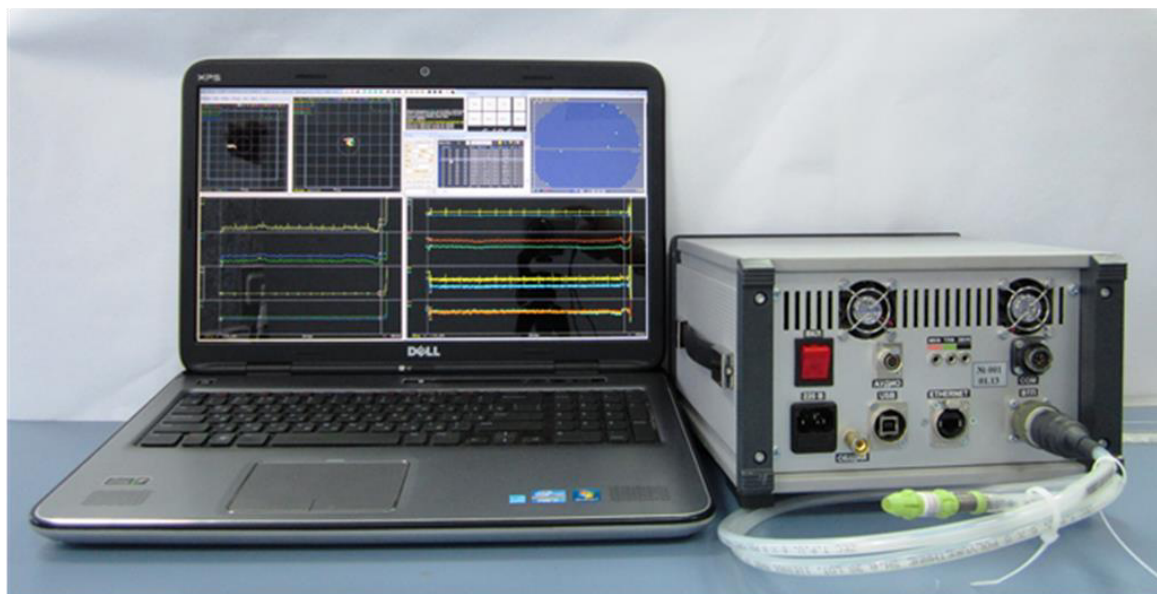


Рисунок 1 – Общий вид дефектоскопов



исполнение ЦЯКГ 418281.002.01



исполнение ЦЯКГ 418281.002.03



исполнение ЦЯКГ 418281.002.02

Рисунок 2 – Общие виды вариантов исполнения электронного блока дефектоскопа

Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение места нанесения знака поверки представлены на рисунке 3.

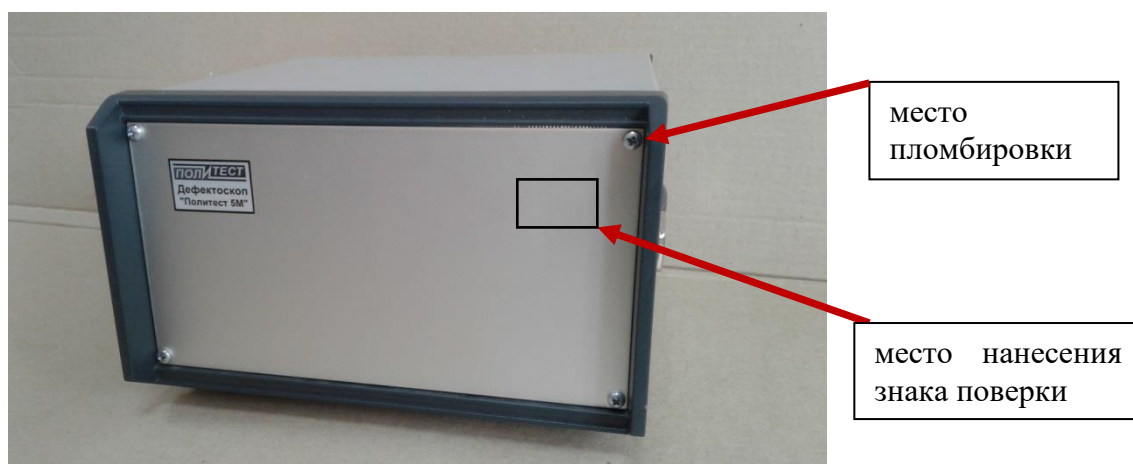


Рисунок 3 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение места нанесения знака поверки

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО), установленное на компьютер типа ноутбук осуществляет управление электронным блоком, сбор и анализ данных.

Программное обеспечение выполняет следующие основные функции:

- изменение параметров импульса, возбуждающего катушки индуктивности ВТП;
- отображение результатов контроля в виде графиков действительной и мнимой составляющей на мониторе в режиме реального времени;
- запись сигналов в файл для создания базы данных и дальнейшего анализа;
- создание отчетов контроля;
- построение калибровочных кривых для измерения глубины и определения типа дефекта.

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

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Pegas-M
Номер версии (идентификационный номер) ПО	12.2 и выше
Цифровой идентификатор ПО	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон установки частоты сигнала возбуждения ВТП, Гц	от 2,38 до $2 \cdot 10^6$
Пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты сигнала возбуждения ВТП, %	$\pm 0,2$
Диапазон установки напряжения сигнала возбуждения ВТП, В	от 0,2 до 20
Пределы допускаемой относительной погрешности установки напряжения сигнала возбуждения ВТП, %	± 10

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений глубины дефектов, % толщины стенки	от 10 до 100 (сквозной дефект)
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений глубины дефектов, % толщины стенки	± 10
Диапазон измерений линейной координаты дефектов, мм	от 10 до 15000
Пределы допускаемой абсолютной (относительной) погрешности измерений линейной координаты дефектов - в диапазоне от 10 до 1000 мм включ., мм - в диапазоне св. 1000 до 15000 мм, %	± 2 $\pm 0,2$

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Порог чувствительности к определению сквозных дефектов (минимальный диаметр выявляемого дефекта), мм, не более	0,4
Дискретность установки частоты сигнала возбуждения ВТП, Гц	2,38
Дискретность установки напряжения сигнала возбуждения ВТП, мВ	10
Максимальное напряжение установки сигнала возбуждения с использованием блока усилителя БУ-1, не менее, В	60
Диапазон установки частоты сигнала возбуждения ВТП с использованием, блока усилителя БУ-1, кГц	от 0,02 до 20
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц - напряжение питания от постоянного напряжения (для исполнения ЦЯКГ 418281.002.01), В	от 120 до 240 50/60 12 $\pm$ 1,2
Габаритные размеры электронного блока (Д $\times$ Ш $\times$ В), мм, не более - исполнение ЦЯКГ 418281.002.01 - исполнение ЦЯКГ 418281.002.02 - исполнение ЦЯКГ 418281.002.03	270 $\times$ 155 $\times$ 270 485 $\times$ 140 $\times$ 315 255 $\times$ 170 $\times$ 270
Масса электронного блока, кг, не более - исполнение ЦЯКГ 418281.002.01 - исполнение ЦЯКГ 418281.002.02 - исполнение ЦЯКГ 418281.002.03	5,0 4,7 3,7
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха при температуре +25°С, %	от +5 до +50 от 40 до 80
Время непрерывной работы, ч, не менее	8
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	20000
Средний срок службы, лет	10

Знак утверждения типа

наносится на переднюю панель электронного блока дефектоскопа методом наклеивания этикетки и на титульный лист паспорта методом печати.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность дефектоскопов

Наименование	Обозначение	Количество
Дефектоскоп вихретоковый «Политест 5М»* с электронным блоком исполнения	ЦЯКГ 412235.005 ЦЯКГ 418281.002.01 ЦЯКГ 418281.002.02 ЦЯКГ 418281.002.03	1 шт.
Вихретоковый преобразователь		1 шт.
Комплект ВТП**		1 шт.
Блок усилителя БУ-1		1 шт.
Комплект соединительных кабелей и принадлежностей**		1 шт.
Испытательная заглушка «Gen»		1 шт.
Компьютер типа ноутбук с установленным ПО Pegas-M***		1 шт.
Диск с ПО Pegas-M		1 шт.
Дефектоскоп вихретоковый «Политест 5М». Руководство по эксплуатации	ЦЯКГ 410220.002РЭ	1 экз.
Дефектоскоп вихретоковый «Политест 5М». Паспорт	ЦЯКГ 410220.002ПС	1 экз.
Методика поверки	-	1 экз.
*исполнение в соответствии с заказом ** Состав уточняется при заказе *** Марка и комплектность определяется при заказе		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 2 «Использование по назначению» руководства по эксплуатации ЦЯКГ 410220.002РЭ.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к дефектоскопам вихретоковым «Политест 5М»

ЦЯКГ 410220.002ТУ «Дефектоскоп вихретоковый «Политест 5М». Технические условия»

ГОСТ Р 8.761-2011 Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Государственная поверочная схема для средств измерений импульсного электрического напряжения

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт) от 31.07.2018 г. №1621 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт) от 29.12.2018 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»

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Центр вихретокового контроля «Политест»

(ООО «ЦВК «Политест»)

ИНН 4025009965

Юридический адрес: 249035, Калужская обл., г.о. город Обнинск, г. Обнинск, ул. Цветкова, д. 2, помещ. 4

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Центр вихретокового контроля «Политест»

(ООО «ЦВК «Политест»)

ИНН 4025009965

Юридический адрес: 249035, Калужская обл., г.о. город Обнинск, г. Обнинск, ул. Цветкова, д. 2, помещ. 4

Телефон: 8-(484)-394-43-74

E-mail: polytest@bk.ru

Испытательный центр

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

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

Телефон: (495) 437-56-33

Факс: (495) 437-31-47

Web-сайт: www.vniiofi.ru

e-mail: vniiofi@vniiofi.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИОФИ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30003-2014 от 23 июня 2014 г.

Регистрационный № 83069-21

Лист № 1
Всего листов 10

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Измерители модуляции СКЗ-50/2

Назначение средства измерений

Измерители модуляции СКЗ-50/2 (далее - измерители модуляции, приборы) предназначены для измерений параметров амплитудной модуляции (далее - АМ), частотной модуляции (далее - ЧМ) и фазовой модуляции (далее - ФМ):

- пикового и среднего квадратического значений коэффициента АМ;
- пикового и среднего квадратического значений девиации частоты;
- пикового и среднего квадратического значений индекса ФМ;
- уровней напряжения и мощности входного сигнала;
- несущей частоты входного сигнала и частоты модулирующего сигнала;
- коэффициента гармоник модулирующего сигнала.

Описание средства измерений

Принцип действия измерителей модуляции основан на детектировании модулированных сигналов с помощью линейных АМ, ЧМ и ФМ детекторов и последующей аналого-цифровой обработки демодулированных сигналов. Приборы построены по принципу трехканального приемника, имеющего канал измерения уровня входного сигнала, канал измерения частоты входного сигнала и канал измерения параметров модуляции. Входной сигнал поступает одновременно на входы трех каналов. По информации с измерителя уровня входного сигнала и частотомера производится автоматическая или ручная настройка приемника на частоту и уровень измеряемого сигнала. Измеритель модуляции в диапазоне частот от 4 до 3000 МГц работает как супергетеродинный приемник с преобразованием сигнала на промежуточные частоты 1 или 2 МГц. В диапазоне частот от 3000 до 18000 МГц частота входного сигнала предварительно делится восемь раз широкополосным делителем частоты. В диапазоне частот от 0,01 до 4 МГц используется апериодическое преобразование. Сигнал промежуточной частоты или с апериодического входа демодулируется с помощью линейных АМ, ЧМ и ФМ детекторов, фильтруется, масштабируется по уровню, детектируется пиковым и среднеквадратическим детекторами. На выходе детекторов сигналы измеряются аналого-цифровым преобразователем и информация о результатах измерений через контроллер выводится на дисплей.

Конструктивно измерители модуляции выполнены в металлическом корпусе настольного типа. На лицевой панели приборов размещены органы управления, подключения и цветной дисплей. Управление приборами осуществляется встроенным контроллером.

Для дистанционного управления измерителем модуляции имеются встроенные интерфейсы USB, RS-232 и LAN, расположенные на задней панели.

Общий вид измерителей модуляции и место нанесения знака утверждения типа приведен на рисунке 1.

Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение мест нанесения знака поверки, заводского номера и даты выпуска представлены на рисунке 2.

Знак утверждения типа

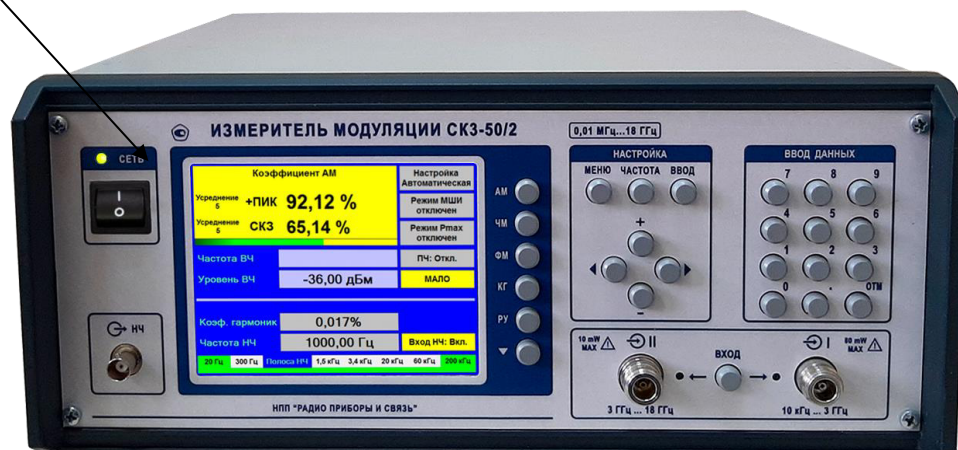


Рисунок 1 – Общий вид измерителей модуляции и место нанесения знака утверждения типа

Места нанесения заводского номера
прибора и даты выпуска

Места пломбировки
с нанесением знака поверки

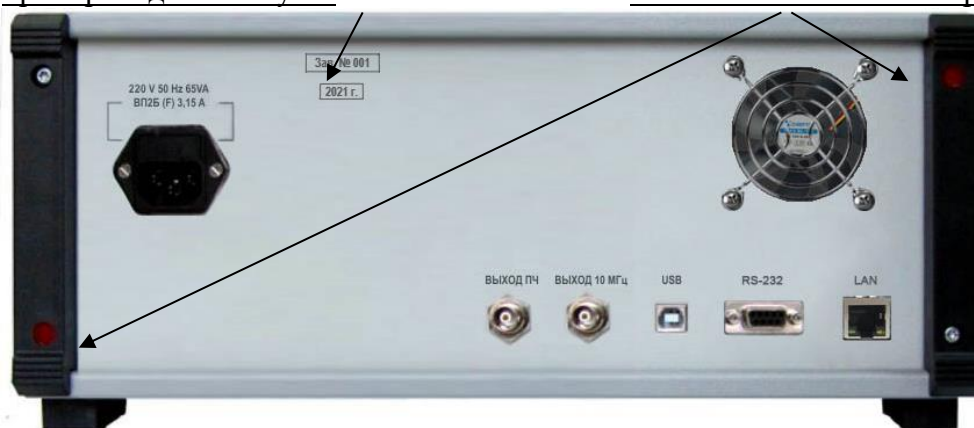


Рисунок 2 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа,
обозначение мест нанесения знака поверки

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее - ПО) измерителей модуляции имеет структуру с разделением на метрологически значимую и метрологически незначимую части.

В приборах имеется защита ПО контроллера от преднамеренного и непреднамеренного изменения:

- без нарушения целостности конструкции прибора и заводских пломб невозможно удаление/замена контроллера или замена встроенного ПО;
- доступ к калибровочным и регулировочным коэффициентам со стороны интерфейсов защищен паролем.

Конструкция измерителей модуляции исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию.

Метрологические характеристики нормированы с учетом влияния ПО.

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

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	SK3-50_2
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.0
Цифровой идентификатор ПО	—

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики прибора

Наименование характеристики	Значение
Диапазон несущих частот сигнала по входу « $\ominus$ I», МГц в режиме АМ в режиме ЧМ в режиме ФМ	от 0,01 до 3000 от 0,1 до 3000 от 1 до 3000
Диапазон несущих частот сигнала по входу « $\ominus$ II» в режимах ЧМ и ФМ, МГц	от 3000 до 18000
Уровень входного сигнала при измерении модуляционных параметров по входу « $\ominus$ I», дБм (В) ¹⁾ в диапазоне частот от 0,01 до 1000 МГц в диапазоне частот св. 1000 до 3000 МГц	от -13 до +19 (от 0,05 до 2) от -7 до +19 (от 0,1 до 2)
Уровень входного сигнала при измерении модуляционных параметров по входу « $\ominus$ II», дБм (мВт) ¹⁾	от -3 (0,5) до 10 (10)
Диапазоны модулирующих частот в режиме ЧМ	приведены в таблице 3
Пределы измерений пиковых и средних квадратических значений (далее – СКЗ) девиации частоты	приведены в таблице 4
Пределы допускаемой абсолютной погрешности Δ_n измерений пиковых значений девиации частоты ²⁾	$\pm(A_n \cdot \Delta f_n + 3 \cdot \Delta f_{ш})$ ³⁾
Пределы допускаемой абсолютной погрешности $\Delta_{СК}$ измерений СКЗ девиации частоты ²⁾	$\pm(A_{СК} \cdot \Delta f_{СК} + \Delta f_{ш})$ ⁴⁾
СКЗ частотного шума и фона, вносимые трактом прибора, Гц	приведены в таблице 7
Коэффициент гармоник ЧМ сигналов, вносимый трактом измерителя прибора	приведены в таблице 8
Диапазоны модулирующих частот в режиме АМ	приведены в таблице 9
Диапазон измерений коэффициента АМ, % пиковые значения СКЗ	от 1 до 100 от 0,02 до 50
Пределы допускаемой абсолютной погрешности ΔM_n измерений пиковых значений коэффициента АМ ²⁾	$\pm(B_n \cdot M_n + 3 \cdot \Delta M_{ш})$ ⁵⁾
Пределы допускаемой абсолютной погрешности $\Delta M_{СК}$ измерений СКЗ коэффициента АМ ²⁾	$\pm(B_{СК} \cdot M_{СК} + \Delta M_{ш})$ ⁶⁾
СКЗ амплитудного шума и фона, вносимые трактом прибора, %	приведены в таблице 12

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
Коэффициент гармоник огибающей АМ сигналов, вносимый трактом прибора	приведены в таблице 13
Диапазон модулирующих частот, диапазон измерений пиковых и СКЗ индекса фазовой модуляции	приведены в таблице 14
Пределы допускаемой абсолютной погрешности $\Delta\varphi_n$ измерений пиковых значений индекса ФМ ²⁾	$\pm(0,02 \cdot \varphi_n + 3 \cdot \varphi_{ш})$ ⁷⁾
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений $\Delta\varphi_c$ СКЗ индекса ФМ ²⁾	$\pm(0,03 \cdot \varphi_c + \varphi_{ш})$ ⁸⁾
СКЗ фазового шума и фона, вносимые трактом прибора, рад	приведены в таблице 15
Диапазон измерений частоты входного сигнала встроенным частотомером, МГц	от 0,01 до 18000
Пределы допускаемой абсолютной погрешности Δf измерений частоты входного сигнала, Гц ²⁾	$\pm(5 \cdot 10^{-6} \cdot f + 1)$ ⁹⁾
Диапазон измерений уровня входного сигнала по входу «  I» в диапазоне частот, дБм (В) ¹⁾ от 0,01 до 1500 МГц св. 1500 до 3000 МГц	от -15 (0,04) до +19 (2) от -10 (0,1) до +19 (2)
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня сигнала по входу «  I» в диапазоне частот, дБ от 0,01 до 1500 МГц св. 1500 до 3000 МГц	± 1 ± 2
Пределы допускаемой абсолютной погрешности ΔF измерений частоты модулирующего сигнала, Гц	$\pm(1 \cdot 10^{-4} F + 0,1)$ ¹⁰⁾
Диапазон частот при измерении коэффициента гармоник модулирующего сигнала, кГц	от 0,02 до 60
Диапазон измерений коэффициента гармоник модулирующего сигнала, %	от 0,03 до 30
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений ΔK_g коэффициента гармоник модулирующего сигнала, % ²⁾	$\pm(0,1 \cdot K_g + 0,03)$ ¹¹⁾
Пределы допускаемых погрешностей измерений в рабочих условиях эксплуатации: пикового и СКЗ девиации частоты, пикового и СКЗ коэффициента АМ, пикового и СКЗ индекса ФМ, частоты входного сигнала не более	$2,0 \cdot \Delta$ ¹²⁾
¹⁾ где дБм – дБ относительно 1 мВт. ²⁾ Пределы допускаемых погрешностей измерений нормированы в нормальных условиях эксплуатации ³⁾ где A_n – множитель, значения которого приведены в таблице 5; Δf_n – измеряемое значение девиации частоты, Гц; $\Delta f_{ш}$ – СКЗ частотного шума и фона, значения которого приведены в таблице 7. ⁴⁾ где $A_{СК}$ – множитель, значения которого приведены в таблице 6; $\Delta f_{СК}$ – измеряемое СКЗ девиации частоты, Гц; $\Delta f_{ш}$ – СКЗ частотного шума и фона, значения которого приведены в таблице 7.	

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
⁵⁾ где B_n – множитель, значения которого приведены в таблице 10; M_n – измеряемое пиковое значение коэффициента АМ, %; $\Delta M_{ш}$ – СКЗ амплитудного шума и фона, значения которого приведены в таблице 12. ⁶⁾ где $B_{СК}$ – множитель, значения которого приведены в таблице 11; $M_{СК}$ – измеряемое СКЗ коэффициента АМ, %; $\Delta M_{ш}$ – СКЗ амплитудного шума и фона, значения которого приведены в таблице 12. ⁷⁾ где φ_n – измеряемое пиковое значение индекса ФМ, рад; $\varphi_{ш}$ – фазовый шум и фон в тракте прибора, рад, значения которого приведены в таблице 15. ⁸⁾ где φ_c – измеряемое СКЗ индекса ФМ, рад; $\varphi_{ш}$ – значение фазового шума и фона в тракте прибора, рад. ⁹⁾ где f – частота входного сигнала, Гц. ¹⁰⁾ где F – частота модулирующего сигнала, Гц. ¹¹⁾ где K_g – коэффициент гармоник модулирующего сигнала, %. ¹²⁾ где Δ – пределы допускаемой абсолютной погрешности в нормальных условиях эксплуатации: пикового и СКЗ девиации частоты, пикового и СКЗ коэффициента АМ, пикового и СКЗ индекса ФМ, частоты входного сигнала.	

Таблица 3 – Диапазоны модулирующих частот в режиме ЧМ

Диапазон несущих частот, МГц	Диапазон модулирующих частот, кГц		
	пиковое значение	СКЗ	полоса фильтра НЧ, кГц
от 0,1 до 0,2 включ.	от 0,02 до 2	от 0,02 до 2	0,02 – 3,4
св. 0,2 до 1 включ.	от 0,02 до 10	от 0,02 до 10	0,02 – 20
св. 1 до 4 включ.	от 0,02 до 20	от 0,02 до 20	0,02 – 60
св. 4 до 10 включ.	от 0,02 до 60	от 0,02 до 60	0,02 – 200
св. 10 до 18000	от 0,02 до 60	от 0,02 до 200	0,02 – 200

Таблица 4 – Пределы измерений пиковых и СКЗ девиации частоты

Вход прибора	Диапазон несущих частот, МГц	Пределы измерений пиковых значений девиации частоты, кГц	Пределы измерений СКЗ девиации частоты, кГц
« $\ominus$ I»	от 0,1 до 0,2 включ.	от 0,1 до 10	от 0,002 до 7
	св. 0,2 до 0,5 включ.	от 0,1 до 50	от 0,002 до 35
	св. 0,5 до 4 включ.	от 0,1 до 100	от 0,002 до 70
	св. 4 до 10 включ.	от 0,1 до 500	от 0,002 до 350
	св. 10 до 3000	от 0,1 до 1000 включ.	от 0,002 до 500
« $\ominus$ II»	от 3000 до 18000	от 1 до 10000	не нормируется

Таблица 5 – Значения множителя A_n для погрешности измерения пиковых значений девиации частоты

Диапазон несущих частот, МГц	Девиация частоты, кГц	Диапазон модулирующих частот, кГц	Полоса фильтра НЧ, кГц	Множитель A_n
от 0,1 до 0,2 включ.	от 0,1 до 10	от 0,06 до 1	0,02 – 3,4	0,01
св. 0,2 до 0,5 включ.	от 0,1 до 20	от 0,06 до 6	0,02 – 20	
св. 0,5 до 1 включ.	от 0,1 до 100	от 0,06 до 6	0,02 – 20	
св. 1 до 4 включ.	от 0,1 до 100	от 0,06 до 20	0,02 – 60	
св. 4 до 10 включ.	от 0,1 до 500	от 0,06 до 60	0,02 – 200	
св. 10 до 3000	св. 0,1 до 1000	от 0,06 до 60	0,02 – 200	
от 3000 до 18000	от 1 до 10000	от 0,06 до 60	0,02 – 200	
Примечания				
1 В диапазоне модулирующих частот от 0,02 до 0,06 кГц значение множителя $A_n = 0,03$.				
2 Пределы допускаемой погрешности гарантируются для указанных фильтров НЧ, а также для фильтров с меньшими граничными частотами в диапазоне модулирующих частот, не превышающем 0,5 от верхней граничной частоты включенного фильтра.				

Таблица 6 – Значения множителя $A_{СК}$ для погрешности измерения СКЗ девиации частоты

Диапазон несущих частот, МГц	Девиация частоты, кГц	Диапазон модулирующих частот, кГц	Полоса фильтра НЧ, кГц	Множитель $A_{СК}$
от 0,1 до 0,2 включ.	от 0,002 до 7	от 0,03 до 1 включ.	0,02 – 3,4	0,03
св. 0,2 до 0,5 включ.	от 0,002 до 10	от 0,03 до 10 включ.	0,02 – 20	
св. 0,5 до 1 включ.	от 0,002 до 70	от 0,03 до 10 включ.	0,02 – 20	
св. 1 до 4 включ.	от 0,002 до 70	от 0,03 до 30 включ.	0,02 – 60	
св. 4 до 10 включ.	от 0,002 до 300	от 0,03 до 60 включ.	0,02 – 200	0,03
св. 10 до 3000.	от 0,002 до 500	от 0,03 до 60 включ.	0,02 – 200	0,03
		св. 60 до 100 включ.		0,05
		св. 100 до 200 включ.		0,15
от 3000 до 18000	от 0,01 до 5000	от 0,03 до 60 включ.	0,02 – 200	0,03
		св. 60 до 100 включ.		0,05
		св. 100 до 200 включ.		0,15

Примечания

1 В диапазоне модулирующих частот от 0,02 до 0,03 кГц значение множителя $A_{СК} = 0,05$.

2 Пределы допускаемой погрешности гарантируются для указанных фильтров НЧ, а также для фильтров с меньшими граничными частотами в диапазоне модулирующих частот, не превышающем 0,5 от верхней граничной частоты включенного фильтра.

Таблица 7 – СКЗ частотного шума и фона, вносимые трактом прибора

Несущая частота, МГц	Полоса фильтра НЧ, кГц	Частотный шум и фон, Гц
св. 4 до 18000	0,3 – 3,4	$4 \cdot 10^{-9} \cdot f + 1$
	0,02 – 20	$4 \cdot 10^{-8} \cdot f + 2$
	0,02 – 60	$1 \cdot 10^{-7} \cdot f + 10$
	0,02 – 200	$2 \cdot 10^{-7} \cdot f + 40$
от 0,1 до 4	0,02 – 3,4	4
от 0,2 до 4	0,02 – 20	6
от 1 до 4	0,02 – 60	20
П р и м е ч а н и е – Где f – несущая частота входного сигнала, Гц.		

Таблица 8 – Коэффициент гармоник ЧМ сигналов, вносимый трактом прибора

Девиация частоты, кГц	Коэффициент гармоник, %, в диапазоне модулирующих частот, кГц		
	от 0,02 до 6 включ.	св. 6 до 20 включ.	св. 20 до 60
300	0,1	0,2	0,3
1000	0,2	0,4	1,0
10000	0,6	0,6	–

Таблица 9 – Диапазоны модулирующих частот в режиме АМ

Диапазон несущих частот, МГц	Диапазон модулирующих частот, кГц		
	пиковые значения	СКЗ	полоса фильтра НЧ, кГц
от 0,01 до 0,1 включ.	от 0,02 до 0,4	от 0,02 до 0,4	0,02 – 1,5
от 0,1 до 0,2 включ.	от 0,02 до 2	от 0,02 до 2	0,02 – 3,4
св. 0,2 до 1 включ.	от 0,02 до 10	от 0,02 до 10	0,02 – 20
св. 1 до 4 включ.	от 0,02 до 20	от 0,02 до 30	0,02 – 60
св. 4 до 3000	от 0,02 до 60	от 0,02 до 200	0,02 – 200

Таблица 10 – Значения множителя B_n для погрешности измерения пиковых значений коэффициента АМ

Коэффициент АМ, %	Диапазон несущих частот, МГц	Диапазон модулирующих частот, кГц	Полоса фильтра НЧ, кГц	Множитель B_n
от 1 до 100	от 0,01 до 3000 включ.	от 0,02 до 0,06	0,02 – 1,5	0,03
от 1 до 95 включ.	от 0,01 до 0,1 включ.	от 0,06 до 0,4	0,02 – 1,5	0,01
	от 0,1 до 0,2 включ.	от 0,06 до 1,5	0,02 – 3,4	
	св. 0,2 до 1 включ.	от 0,06 до 6	0,02 – 20	
	св. 1 до 4 включ.	от 0,06 до 20	0,02 – 60	
	от 4 до 3000	от 0,06 до 60	0,02 – 200	
св. 95 до 100	от 0,01 до 3000 включ.	от 0,02 до 60	0,02 – 200	0,03

П р и м е ч а н и я

1 Пределы допускаемой погрешности гарантируются для указанных фильтров НЧ, а также для фильтров с меньшими граничными частотами в диапазоне модулирующих частот, не превышающем 0,5 от верхней граничной частоты включенного фильтра.

2 Пределы допускаемой погрешности в диапазоне модулирующих частот от 0,02 до 0,06 кГц гарантируются в режиме «Постоянная времени АМ- Включено».

Таблица 11 – Значения множителя $V_{СК}$ для погрешности измерения СКЗ коэффициента АМ

Коэффициент АМ, %	Диапазон несущих частот, МГц	Диапазон модулиру- ющих частот, кГц	Полоса филь- тра НЧ, кГц	Множитель $V_{ск}$
от 0,05 до 50	от 0,01 до 0,1 включ.	от 0,02 до 0,4	0,02 – 1,5	0,03
	от 0,1 до 0,2 включ.	от 0,02 до 1,5	0,02 – 3,4	
	св. 0,2 до 1 включ.	от 0,02 до 6	0,02 – 20	
	св. 1 до 4 включ.	от 0,02 до 20	0,02 – 60	
	от 4 до 3000	от 0,02 до 60 включ.	0,02 – 200	0,03
		св. 60 до 100 включ.		0,05
		св. 100 до 200		0,1
Примечания				
1 Пределы допускаемой погрешности гарантируются для указанных фильтров НЧ, а также для фильтров с меньшими граничными частотами в диапазоне модулирующих частот, не превышающем 0,5 от верхней граничной частоты включенного фильтра.				
2 Пределы допускаемой погрешности в диапазоне модулирующих частот от 0,02 до 0,06 кГц гарантируются в режиме «Постоянная времени АМ- Включено».				

Таблица 12 – СКЗ амплитудного шума и фона, вносимые трактом прибора

Несущая частота, МГц	Полоса фильтра НЧ, кГц	Амплитудный шум и фон, %
от 0,01 до 0,1 включ.	0,02 – 1,5	0,01
от 0,1 до 3000 включ.	0,3 – 3,4	0,008
	0,02 – 3,4	0,01
от 0,5 до 3000 включ.	0,02 – 20	0,03
от 4 до 3000 включ.	0,02 – 60	0,05
	0,02 – 200	0,1

Таблица 13 – Коэффициент гармоник огибающей АМ сигналов, вносимый трактом прибора

Коэффициент АМ, %	Коэффициент гармоник, %, в диапазоне модулирующих частот, кГц		
	от 0,02 до 0,09 включ.	св. 0,09 до 6 включ.	св. 6 до 60
30	0,15	0,2	0,3
95	0,3	0,3	0,4
П р и м е ч а н и е - Коэффициент гармоник в диапазоне модулирующих частот от 0,02 до 0,09 кГц включ. гарантируется в режиме «Постоянная времени АМ – Включено».			

Таблица 14 – Диапазон модулирующих частот, диапазон измерения пиковых и СКЗ индекса фазовой модуляции

Диапазон несущих частот, МГц	Диапазон модулирующих частот, кГц	Диапазон измерений, рад	
		пиковое значения	СКЗ
от 1 до 4 включ.	от 0,3 до 1 включ.	от 0,2 до 100	от 0,02 до 60
	св. 1 до 30. включ.	от 0,2 до 100/Фм	от 0,02 до 60/Фм
св. 4 до 3000	от 0,3 до 6 включ.	от 0,5 до 100	от 0,05 до 60
	св. 6 до 60	от 0,5 до 600/Фм	от 0,05 до 300/Фм
от 3000 до 18000	от 0,3 до 6 включ.	от 1 до 1000	от 0,05 до 600
	св. 6 до 60	от 1 до 6000/Фм	от 0,05 до 3000/Фм
П р и м е ч а н и е - Где Фм – модулирующая частота, кГц.			

Таблица 15 – СКЗ фазового шума и фона, вносимые трактом прибора

Несущая частота, МГц	Полоса фильтра НЧ, кГц	Фазовый шум и фон, $\varphi_{ш}$, рад
от 1 до 3000 включ.	0,3 – 200	$\varphi_{ш} = (0,01 \cdot f_n + 0,01)$
св.3000 до 18000	0,3 – 200	$\varphi_{ш} = (0,005 \cdot f_n + 0,05)$
Примечание - Где f_n – несущая частота входного сигнала, ГГц.		

Таблица 16 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Напряжение электрического питания напряжение переменного тока, В частота переменного тока, Гц	от 198 до 242 от 49,5 до 50,5
Потребляемая мощность, В·А, не более	65
Габаритные размеры, мм, не более высота ширина длина	165 375 390
Масса, кг, не более	8
Нормальные условия эксплуатации температура окружающего воздуха, °С относительная влажность окружающего воздуха, %, не более атмосферное давление, кПа	от 15 до 25 80 от 84 до 106,7
Рабочие условия эксплуатации температура окружающего воздуха, °С относительная влажность окружающего воздуха, %, не более атмосферное давление, кПа	от 5 до 40 90 от 70 до 106,7

Знак утверждения типа

наносится на переднюю панель приборов методом офсетной печати. В эксплуатационной документации на титульных листах знак утверждения типа наносится типографским способом.

Комплектность средства измерения

Таблица 17 – Комплектность измерителей модуляции

Наименование	Обозначение	Количество
Измеритель модуляции СКЗ-50/2	РПИС.411166.013-02	1 шт.
Комплект принадлежностей	РПИС.411918.008	1 шт.
Руководство по эксплуатации	РПИС.411166.013-02 РЭ	1 экз.
Методика поверки	-	1 шт.
Формуляр	РПИС.411166.013-02 ФО	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе РПИС.411166.013-02 РЭ «Измеритель модуляции СКЗ-50/2. Руководство по эксплуатации», раздел 6 «Порядок работы».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к измерителям модуляции СКЗ-50/2

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

РПИС.411166.013-02 ТУ Измеритель модуляции СКЗ-50/2. Технические условия

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-производственное предприятие «Радио, приборы и связь»

(ООО «НПП «Радио, приборы и связь»)

ИНН 5261004288

Юридический адрес: 603009, г. Нижний Новгород, пр-кт Гагарина, д.168, помещ. пом П7, офис 405

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-производственное предприятие «Радио, приборы и связь»

(ООО «НПП «Радио, приборы и связь»)

ИНН 5261004288

Юридический адрес: 603009, г. Нижний Новгород, пр-кт Гагарина, д.168, помещ. пом П7, офис 405

Телефон (факс): (831) 466-17-77

Web-сайт: rpis.ru

E-mail: rpis@mail.ru

Испытательный центр:

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений»

(ФГУП «ВНИИФТРИ»)

Адрес: 141570, Московская обл., Солнечногорский р-н, г. Солнечногорск, рп. Менделеево, промзона ФГУП «ВНИИФТРИ»

Телефон (факс): +7 (495) 526-63-00

Web-сайт: www.vniiftri.ru

E-mail: office@vniiftri.ru

Аттестат аккредитации по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30002-13 от 11.05.2018 в реестре Росаккредитации

Регистрационный № 78390-20

Лист № 1
Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Расходомеры-счетчики жидкости «РВШ-ТА»

Назначение средства измерений

Расходомеры-счетчики жидкости «РВШ-ТА» (далее расходомеры) предназначены для измерений объема и объемного расхода ньютоновских жидкостей.

Описание средства измерений

Принцип действия расходомеров основан на измерении частоты вращения аксиальной турбины и количества импульсов посредством магнитоиндукционного датчика. На основе измерения частоты и количества импульсов, которые генерируются магнитоиндукционным датчиком и характеристик первичного преобразователя турбинного типа (далее ПИП), вторичный электронный прибор (далее ВЭП) рассчитывает объемный расход и объем жидкости, прошедшей через ПИП.

Расходомеры состоят из:

- ПИП, представляющего из себя отрезок стальной трубы, внутри которой установлены передний и задний стабилизаторы потока. В стабилизаторах потока установлены подшипники качения, к которым крепится аксиальная турбина. На корпусе ПИП в области турбины установлен магнитоиндукционный датчик, не имеющий контакта с измеряемой средой;
- ВЭП в качестве которого используется счетчик-контроллер электронный «СКЭ»;
- преобразователя измерительного (далее ПИ), устанавливающегося в измерительную цепь между ПИП и ВЭП при длине соединительного кабеля более 2 метров, для усиления сигнала.

Расходомеры выпускаются в трех модификациях:

- модификация двухпоточная (с двумя ПИП, установленными на разных трубопроводах);
- модификация дифференциальная (с двумя ПИП, установленными на разных трубопроводах, и выполняющая расчет арифметической разности объема и объемного расхода жидкости между ПИП №1 и ПИП №2;
- модификация базовая.

Схема условного обозначения расходомеров:



Общий вид расходомера представлен на рисунках 1 и 2.

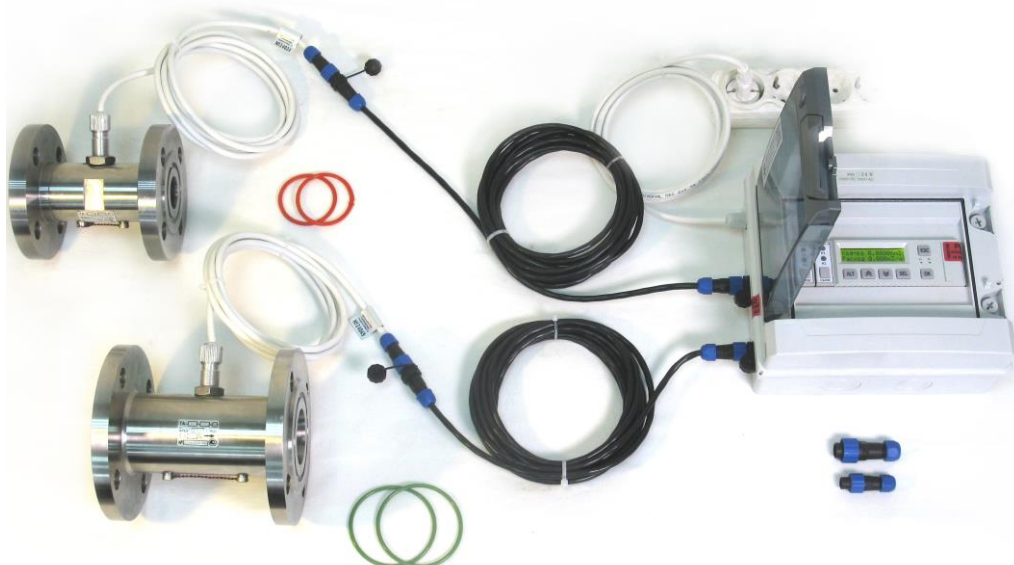
Схема нанесения заводских пломб и обозначение места нанесения знака поверки представлены на рисунке 3.

Заводской номер в цифровом формате наносится методом ударно-точечной маркировки на табличке, закрепленной на ПИП и методом типографской печати на самоклеящийся стикер, наклеенный на ВЭП.

Места нанесения знака утверждения типа и заводского номера указаны на рисунке 4.



а)

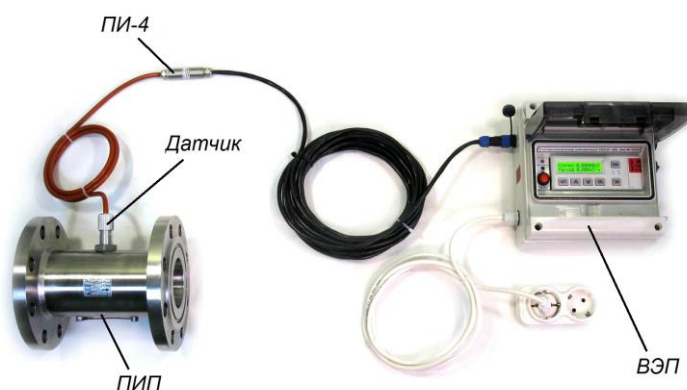


б)

Рисунок 1 – Общий вид расходомера-счетчика РВШ-ТА с длиной кабеля между ПИП и ВЭП менее 2 метров: а) модификация с одним ПИП; б) модификации с двумя ПИП



а) с применением преобразователя измерительного ПИ-3



б) с применением преобразователя измерительного ПИ-4

Рисунок 2 – Общий вид расходомера-счетчика РВШ-ТА с подключением между ПИП и ВЭП преобразователя измерительного и длиной кабеля более 2 метров

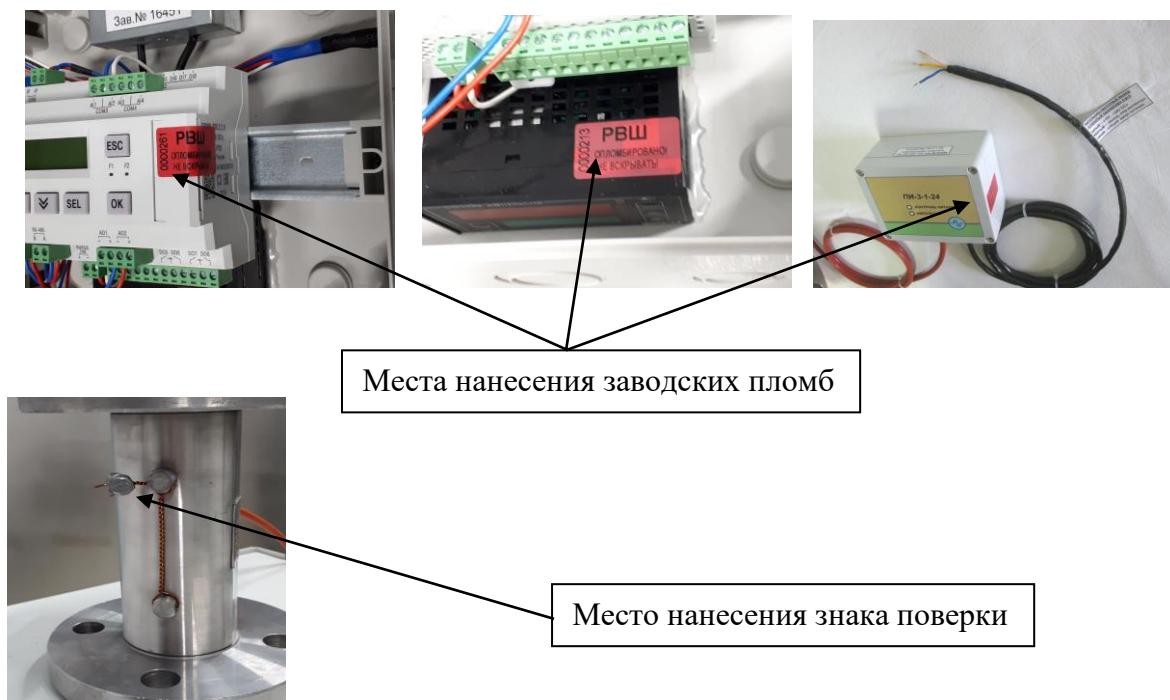


Рисунок 3 – Схема нанесения заводских пломб и обозначение места нанесения знака поверки



Места нанесения заводского номера:

- а) – наносится на ПИП
б) – наносится на ВЭП (при использовании 2 ПИП, указываются номера каждого через запятую)

Рисунок 4 – Места нанесения заводского номера и знака утверждения типа

Программное обеспечение

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

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	V2.02.ПР200СИ30.1.420.485.ДМ
Номер версии (идентификационный номер) ПО	2.02
Цифровой идентификатор ПО	7E1D88DCDE7F46EA2307A5202B631E62BCB FDB57BC31AF7914EB90265DF1F0AB
Алгоритм вычисления контрольной суммы	SHA256

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение											
Номинальный диаметр (DN)	10			20	32	50	65	80	100	150	200	250
Минимальный расход, $Q_{\min}$, м ³ /ч	0,03	0,08	0,12	0,3	1	2	4	8	20	36	90	150
Максимальный расход, $Q_{\max}$ м ³ /ч	0,6	2	3	7	20	40	80	160	260	550	1100	1900
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении объема и объемного расхода, %	±0,50; ±1,00			±0,25; ±0,50; ±1,00								

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц - напряжение постоянного тока, В	от 94 до 250 от 47 до 63 от 19 до 30
Потребляемая мощность, В·А, не более	5
Номинальное рабочее давление ¹⁾ , МПа, не более	25,0; 6,3
Температура измеряемой жидкости, °С	от -50 до +250
Потеря давления измеряемой среды, МПа, не более	0,1
Диапазон вязкости измеряемой среды, мм ² /с (сСт)	от 0,6 до 300
Габаритные размеры ПИП, мм, не более - высота - ширина - длина	470 470 224
Габаритные размеры ВЭП, мм, не более - высота - ширина - длина	140 326 250
Масса ПИП, кг, не более	142
Условия эксплуатации ПИП: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность воздуха при 35 °С, %, не более - атмосферное давление, кПа	от -55 до +250 98 от 84,0 до 106,7

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
Условия эксплуатации ВЭП: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность воздуха при 30 °С, %, не более - атмосферное давление, кПа	от -20 до +50 95 от 84,0 до 106,7
Условия эксплуатации ПИ: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность воздуха при 35 °С, %, не более - атмосферное давление, кПа	от -55 до +60 98 от 84,0 до 106,7
Степень защиты ВЭП по ГОСТ 14254-15	IP66
¹⁾ для DN 10; 20; 32; 50 – 25,0 МПа для DN 65; 80; 100; 150; 200; 250 – 6,3 МПа	

Таблица 4 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет	9
Средняя наработка на отказ, ч	50000

Знак утверждения типа

наносится на шильдик ПИП фотохимическим методом или методом лазерной гравировки, а также на титульный лист руководства по эксплуатации и паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Расходомер-счетчик жидкости	РВШ-ТА	1 шт.
Паспорт	РВШ-ТА.00.00.000 ПС	1 экз.
Руководство по эксплуатации	РВШ-ТА.00.00.000 РЭ	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в п. 1.2.2 «Руководства по эксплуатации Расходомеров-счетчиков жидкости «РВШ-ТА» РВШ-ТА.00.00.000 РЭ.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 26.09.2022 №2356 Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерения массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расходов жидкости

ТУ 26.51.63-001-84239441-2019 – Расходомеры-счетчики жидкости РВШ. Технические условия

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «РВШ.РФ»

(ООО «РВШ.РФ»)

ИНН 3241008153

Юридический адрес: 243146, Брянская обл., г. Клинцы, ул. Ворошилова, д. 3У/1

Телефон (факс): +7 (499) 703-23-11 Web-сайт: www.potokomer.ru, рвш.рф

E-mail: info@ potokomer.ru

Испытательный центр

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

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

Тел./факс: (495)437-55-77 / 437-56-66

Web-сайт: www.vniims.ru

E-mail: office@vniims.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
30004-13