

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Зонды периферийного узла Системы контроля, мониторинга и управления трафиком

Назначение средства измерений

Зонды периферийного узла Системы контроля, мониторинга и управления трафиком (далее – зонды КМУТ) предназначены для измерений параметров сетей передачи данных.

Описание средства измерений

К настоящему типу средств относятся Зонды периферийного узла Системы контроля, мониторинга и управления трафиком, входящие в состав Системы контроля, мониторинга и управления трафиком (далее – Система КМУТ), следующих модификаций КМУТ М1, КМУТ М2, КМУТ М3, КМУТ-ПУ М1, КМУТ-Л, КМУТ-10, КУТ М1. В зависимости от исполняемых функций Зонды КМУТ имеют конструктивные отличия в интерфейсах присоединения к сети связи и наличии информационных индикаторов.

Принцип действия зондов КМУТ основан на формировании тестового трафика в активных соединениях сети связи, измерении и регистрации характеристик трафика в сети связи, анализа измеренных характеристик трафика с целью получения статистических оценок целостности и устойчивости каналов сети связи.

Измерению подлежат характеристики трафика между зондами КМУТ или зондами КМУТ и серверами Систем КМУТ, в том числе центральным сервером. При измерении используется метод «подмешивания» тестового трафика в активные соединения связи без ухудшения параметров качества трафика пользователя услугами связи. Результаты измерений передаются для дальнейшей обработки на серверы Систем КМУТ.

Измерения средних задержек и вариаций задержек передачи пакетов данных осуществляются методом прямых измерений расхождения внутренней шкалы времени зондов, синхронизированной с национальной шкалой времени Российской Федерации UTC (SU), со шкалами времени, синхронизованными с сетевыми событиями (отправка или приём пакетов данных).

Управление зондами осуществляется с использованием интерфейса командной строки или с помощью серверов Систем КМУТ. Синхронизация с привязкой системной шкалы времени зондов к национальной шкале времени UTC (SU) осуществляется по сигналам, получаемым от сервера времени, внешних приемников сигналов глобальных навигационных спутниковых систем (ГНСС) ГЛОНАСС/GPS, от серверов Систем КМУТ или от устройства синхронизации шкалы времени (сервера времени), входящего в ее состав, по сетям пакетной передачи данных.

Зонды КМУТ размещаются в заданных точках подключения пользователя к услугам связи, осуществляют измерение и регистрацию характеристик трафика в сети связи, анализ трафика с целью формирования статистических параметров сети, в том числе коэффициента потерь пакетов данных, задержки и вариации задержки передачи пакетов данных, пропускной способности канала передачи данных и скорости передаваемой информации.

В зависимости от функциональных возможностей и конструктивного исполнения Зонды КМУТ позволяют:

- проводить измерение характеристик трафика в сети связи, в том числе с подключением по волоконно-оптическим линиям связи (модификация КМУТ-10);
- обеспечивать резервирование каналов связи (услуг связи) с использованием протокола динамической маршрутизации BGP;
- обеспечивать одновременное измерение параметров сети передачи данных двух независимых каналов связи (модификация КМУТ-ПУ М1);
- определять температуру (модификации КМУТ-ПУ М1, КМУТ-Л);
- обеспечивать прозрачное прохождение пакетов информации через зонд КМУТ в случае отсутствия электропитания (модификации КМУТ-ПУ М1, КМУТ-Л);
- организовывать резервный или технологический канал связи по сети оператора подвижной телефонной радиосвязи через встроенный модуль LTE/GSM (модификация КМУТ М2);
- определять наличие напряжения в сети электропитания Зондов КМУТ, распределенных по сети связи в составе Систем КМУТ, с привязкой к системной шкале времени (режим синхронизации от сервера Системы КМУТ) относительно национальной шкалы времени UTC (SU), хранение в памяти и выдача информации в серверы Систем КМУТ о событиях выключения, временного интервала отсутствия и включения электропитания;
- повышать отказоустойчивость электропитания за счет наличия двух встроенных независимых импульсных блоков электропитания (модификация КМУТ-10).

Конструктивно Зонды КМУТ выполнены в виде блоков, в которых размещены специализированные электронные платы. Корпус изготавливается из металлического сплава, может окрашиваться в различные цвета и имеет съемную верхнюю панель, крепление которой осуществляется с помощью винтов. Интерфейсы для подключения к сети связи, кабелей управления, выносной антенны и датчика температуры располагаются на лицевой панели блока. Все модификации Зондов КМУТ, кроме КМУТ М1 имеют исполнение позволяющее осуществлять монтаж в 19" телекоммуникационную стойку.

Нанесение знака поверки на корпус зондов КМУТ не предусмотрено. Серийные номера, однозначно идентифицирующие каждый экземпляр зондов, наносятся на панель в форме наклейки, содержащей серийный номер в цифро-буквенном формате. Также считывание серийного номера возможно по специальной команде в интерфейсе командной строки.

Внешний вид Зондов КМУТ и возможное место нанесения знака утверждения типа и серийного номера показаны на рисунках 1 – 11. Пломбирование зондов предусмотрено на болтах крепления корпуса к задней панели зондов.

Место для знака утверждения типа



Рисунок 1 – Внешний вид зонда КМУТ модификаций КМУТ М1

Место для знака утверждения типа



Рисунок 2 – Внешний вид зонда КМУТ модификаций КМУТ М2

Место для нанесения заводского номера

Место пломбировки



Рисунок 3 – Внешний вид задней панели зонда КМУТ модификаций КМУТ М1, КМУТ М2

Место для знака утверждения типа



Рисунок 4 – Внешний вид зонда КМУТ модификаций КМУТ М3

Место пломбировки

Место для нанесения заводского номера



Рисунок 5 – Внешний вид задней панели зонда КМУТ модификаций КМУТ М3

Место для знака утверждения типа



Рисунок 6 – Внешний вид зонда КМУТ модификаций КМУТ-ПУ М1

Место для нанесения заводского номера

Место пломбировки



Рисунок 7 – Внешний вид задней панели зонда КМУТ модификаций КМУТ-ПУ М1

Место для знака утверждения типа



Рисунок 8 – Внешний вид зонда КМУТ модификаций КМУТ-Л

Место для нанесения заводского номера

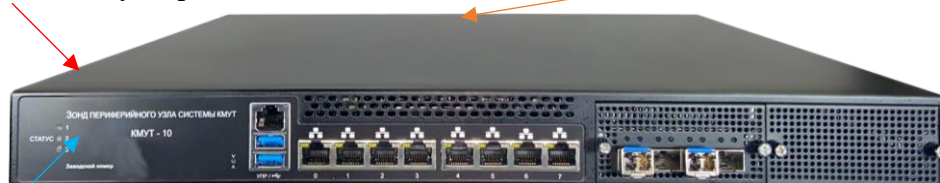
Место пломбировки



Рисунок 9 – Внешний вид задней панели зонда КМУТ модификаций КМУТ-Л

Место для знака утверждения типа

Место пломбировки



Место для нанесения заводского номера

Рисунок 10 – Внешний вид зонда КМУТ модификаций КМУТ-10

Место для нанесения заводского номера

Место для знака утверждения типа

Место пломбировки



Рисунок 11 – Внешний вид зонда КМУТ модификаций КУТ М1

Программное обеспечение

Программное обеспечения (ПО) зондов КМУТ состоит из ПО периферийного узла КМУТ («ЭХО – Зонд») 2.0. Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ЭХО – Зонд 2.0
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 4
Цифровой идентификатор ПО	указывается в формуляре
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	md5

Конструкция зондов КМУТ исключает возможность несанкционированного влияния на ПО СИ и измерительную информацию. Специальных средств защиты от непреднамеренных и преднамеренных изменений ПО не требуется, уровень защиты по рекомендации Р 50.2.077-2014 «средний».

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики зондов

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений количества переданной (принятой) информации (данных), байт	от 1 до 104 857 600
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений количества переданной (принятой) информации (данных) при передаче количества информации менее или равно 100 кбайт, байт	± 10
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений количества переданной (принятой) информации при передаче количества информации более 100 кбайт, где К – количество переданной информации (данных), байт	$\pm 1 \cdot 10^{-4} K$
Диапазон измерений продолжительности (длительности) сеансов передачи данных, с	от 1 до 3600
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений продолжительности (длительности) сеансов передачи данных, с	$\pm 0,3$
Диапазон измерений пропускной способности канала передачи данных (за исключением модификации КМУТ-10), кбит/с	от 100 до $0,5 \cdot 10^6$
Диапазон измерений пропускной способности канала передачи данных (модификация КМУТ-10), кбит/с	от 100 до $4 \cdot 10^6$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений пропускной способности канала передачи данных, %	± 1
Диапазон измерений скорости передаваемой информации (за исключением модификации КМУТ-10), кбит/с	от 100 до $0,9 \cdot 10^6$
Диапазон измерений скорости передаваемой информации (модификация КМУТ-10), кбит/с	от 100 до 10^7
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений скорости передаваемой информации, %	± 1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности синхронизации шкалы времени относительно национальной шкалы времени UTC (SU), с	$\pm 0,3$
Диапазон измерений средней задержки передачи пакетов данных (PD), мкс	от 0 до $1,5 \cdot 10^6$

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений средней задержки передачи пакетов, %	± 1
Диапазон измерений вариации задержки передачи пакетов данных (PDV), мкс	от 0 до $1 \cdot 10^5$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений вариации задержки передачи пакетов данных (PDV), %	1
Диапазон измерений коэффициента потерь пакетов данных (PL)	от 0 до 1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений коэффициента потерь пакетов	$\pm 3,0 \cdot 10^{-5}$

Таблица 3 – Основные технические характеристики зондов

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: – напряжение переменного тока, В	220 ± 22
Потребляемая мощность, В·А, не более	450
Габаритные размеры (длина × ширина × высота), мм, не более	$480 \times 435 \times 44$
Масса, кг, не более:	10
Условия эксплуатации:	По группе 2 ГОСТ 22261-94
Диапазон измерений средней задержки передачи пакетов данных (PD) с ненормируемой точностью измерений, с	от св. 1,5 до 5

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на руководство по эксплуатации или на верхние панели зондов в виде наклейки.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Зонд периферийного узла Системы контроля, мониторинга и управления трафиком		1*
Комплект принадлежностей	–	1 компл.
Руководство по эксплуатации	ЦТСВ.466961.002 РЭ	1 экз.
Формуляр	ЦТСВ.466961.002 ФО	1 экз.

* Модификация зонда КМУТ определяется договором поставки

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе Приложение Б руководства по эксплуатации ЦТСВ.466961.002 РЭ.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

ГОСТ Р 8.873-2014 ГСИ. Государственная поверочная схема для технических систем и устройств с измерительными функциями, осуществляющих измерения объемов (количества) цифровой информации (данных), передаваемых по каналам Интернет и телефонии

Постановление Правительства РФ от 16.11.2020 г. № 1847 «Об утверждении перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений» (пункт 7.2.2, 7.2.3, 7.3.1, 7.3.2, 7.3.3, 7.3.4)

ЦТСВ.466961.002 ТУ «Зонды периферийного узла Системы контроля, мониторинга и управления трафиком. Технические условия»

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Контроль ИТ»

(ООО «Контроль ИТ»)

ИНН 5047109034

Юридический адрес: 141401, Московская обл., г.о. Химки, г. Химки, ул. Рабочая, стр. 2А/7, к. 26, офис 201

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Инженер Центр»

(ООО «Инженер Центр»)

ИНН: 5047111192

Адрес: 141407, Московская обл., г. Химки, Нагорное ш., д. 2

Телефон (факс): +7(495) 785-57-70, +7 (917) 579-76-95

E-mail: info@kmyt.ru

Общество с ограниченной ответственностью «Информационно-контрольные технологии и системы»

(ООО «ИТИС»)

ИНН 5047140330

Адрес: 141400, Московская обл., г. Химки, ул. Ленинградская, д. 29

Телефон (факс): +7 (495) 367-12-72, +7 (929) 907-82-17

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Координационно-информационное агентство»

(ООО «КИА»)

Адрес: 109029, г. Москва, Сибирский пр-д, д. 2, стр. 11

Телефон (факс): +7 (495) 737-67-19

Email: VS-KIA@rambler.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
RA.RU.310671

В части вносимых изменений

Общество с ограниченной ответственностью «НТЦ СОТСБИ»

(ООО «НТЦ СОТСБИ»)

Адрес: 191028, Россия, г. Санкт-Петербург, ул. Пестеля, д. 7, литер А, помещ. 14Н
офис А

Тел. (812) 273-78-27; факс (812) 273-78-27, доб. 217

Web-сайт: <http://www.sotsbi.ru>

E-mail: info@sotsbi.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
RA.RU.312112

Регистрационный № 47830-11

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Установки ультразвукового контроля листового проката автоматизированные
«УЛЬТРА-РЕ75Р.002»

Назначение средства измерений

Установка ультразвукового контроля листового проката автоматизированная «УЛЬТРА-РЕ75Р.002» предназначена для обнаружения дефектов типа нарушения сплошности с измерением координаты выявленных дефектов поверхности и основного металла листового проката в основной и кромочной зонах с толщиной до 75 мм.

Описание средства измерений

Принцип действия установки основан на использовании методов ультразвуковой дефектоскопии, основанных на прохождении, отражении и трансформации ультразвуковых колебаний в металлах.

Установка «УЛЬТРА-РЕ75Р.002» представляет собой устройство, осуществляющее ультразвуковую дефектоскопию поверхности, основного металла и кромочной зоны, в технологическом режиме листопрокатных станов в соответствии с заданными стандартами и нормами качества.

Установка включает в себя три условно - независимые измерительные системы ультразвукового контроля:

- систему контроля основного металла (СКОМ);
- систему контроля прикромочной зоны (СКПЗ);
- систему контроля поверхностных дефектов (СКПД);

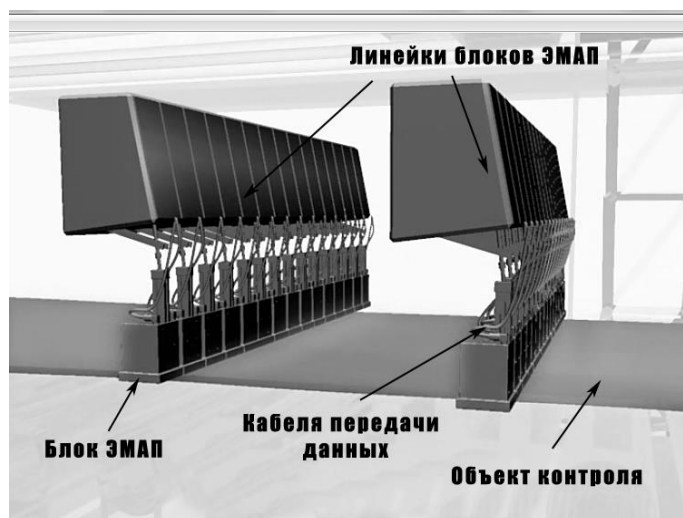


Рисунок 1 – измерительный модуль установки ультразвукового контроля листового проката автоматизированной «УЛЬТРА-РЕ75Р.002»

СКОМ содержит до 260 независимых каналов ультразвуковых пьезоэлектрических или электромагнитно – акустических преобразователей прозвучивания и реализует (одновременно или в сочетаниях по выбору оператора) следующие методы контроля:

- эхо метод (Э);
- зеркально-теневой метод (ЗТ)
- многократный зеркально-теневой метод (МЗТ).

Измерительный модуль установки показан на рисунке 1.

Чувствительность по эхо - методу может задаваться в пределах от 1 до 26 дБ, по отношению к донному (прошедшему) сигналу с шагом в 1 дБ, что обеспечивает обнаружение дефектов на акустической оси электромагнитно - акустических преобразователей (ЭМАП) с эквивалентным диаметром 3 мм и более и эквивалентным по отражающей способности фрезерованной проточке глубиной 0,2 мм и длиной 50 мм. Чувствительность по ЗТ, МЗТ, методам может быть задана в пределах от 6(4) до 20(16) дБ по отношению к сигналу (разности сигналов) на бездефектном металле.

На каждый дефектный лист проката распечатывается протокол контроля со схемой расположения дефектов (дефектограммой). Дефектные участки листа отмечаются краской.

Все системы связаны с единым управляющим вычислительным комплексом (УВК), который координирует их работу, осуществляет управление информационными потоками, организует процесс контроля, сбор, обработку, представление и хранение его результатов.

Установка используется для автоматизированного ультразвукового контроля сплошности металла со скоростью сканирования до 2 м/с.

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) состоит из программы компьютера УЗК и программы процессора блока АЦИ и файла конфигурации ПЛИС блока аналого-цифрового преобразователя (АЦП). Данное ПО производит управление установкой, сбор и обработку измеренных данных.

Конфигурационный файл ПЛИС формирует аппаратную часть блока АЦП, программа процессора блока АЦП управляет работой ПЛИС, получает из ПЛИС и обрабатывает измеренные параметры – амплитуду и положение импульсов в сигнале от ультразвукового преобразователя. Программа компьютера УЗК считывает обработанные параметры из платы АЦП и отображает их на экране монитора.

Метрологически значимая часть программного обеспечения содержится в файлах программы процессора АЦП и конфигурации ПЛИС АЦП. Эти файлы размещены в постоянном запоминающем устройстве (ПЗУ) блока АЦП.

Таблица 1

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора
Файл конфигурации ПЛИС блока АЦП	adc.uk.1210.00.pld.rbf	1.00.00	ad4a52c7bf9385b5497bf221263015a9	MD5
Файл программы процессора блока АЦП	adc.uk.1210.00.arm.hex	1.00.00	8bc99327a2d57e6faf9bec91d2ab6822	MD5

Проверка цифрового идентификатора производится программой УЗК путём считывания файлов из ПЗУ платы АЦП, считывания номера версии и вычисления цифрового идентификатора. При несовпадении номера версии или цифрового идентификатора работа блока АЦП блокируется.

Идентификация ПО осуществляется в процессе штатного функционирования.

Защита метрологически значимой части ПО от случайных или преднамеренных изменений обеспечивается путём блокирования работы блока АЦП при несовпадении номера версии или цифрового идентификатора и соответствует уровню «А» согласно МИ 3286-2010.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2

Наименование характеристик	Значение характеристик
Диапазон частоты заполнения зондирующих импульсов для системы контроля внутренних дефектов (СКВД), МГц:	от 2 до 10
Предельное отклонение от номинального значения частоты заполнения зондирующих импульсов, %	± 10
Диапазон частоты заполнения зондирующих импульсов для системы контроля поверхностных дефектов (СКПД), МГц:	от 0,1 до 1,5
Предельное отклонение от номинального значения частоты заполнения зондирующих импульсов, %	± 10
Диапазон частоты следования зондирующих импульсов, Гц	от 50 до 2000
Диапазон измерения координаты дефекта, мм	от 2 до 75
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения координаты дефекта, мм	$\pm 0,1$
Ширина активной зоны ЭМАП по уровню 6 дБ, мм	от 10 до 140
Эквивалентная чувствительность СКВД, мм	3
Предельное отклонение от номинального значений эквивалентной чувствительности, мм	$\pm 0,1$
Эквивалентная чувствительность СКПД, мм	0,2 x 50
Предельное отклонение от номинального значений эквивалентной чувствительности, мм	$\pm 0,1$

Наименование характеристик	Значение характеристик
Масса: общая масса электронного оборудования, не более, кг общая масса оборудования автоматики, не более, кг	2000 2000
Габаритные размеры механической части установки: - длина, не более, мм - ширина, не более, мм - высота, не более, мм	15000 15000 5000
Электропитание: - сеть 3 ф. - сеть 1 ф.	~380 В – 30 кВт ~220 В – 6 кВт.
Условия эксплуатации установки: - температура в зоне контроля (температура листа), °С - температура в зоне вторичной аппаратуры, °С - относительная влажность, при +30 °С, %	-20 ÷ + 650 +5 ÷ + 30 75

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на шкаф автоматики, расположенный на измерительном модуле установки и на титульном листе паспорта методом печати.

Комплектность средства измерений

В комплект поставки установки ультразвукового контроля листового проката автоматизированной «УЛЬТРА-РЕ75Р.001» входят:

- Электромагнитно - акустическое оборудование:
 - Блок ЭМАП системы контроля основного металла 42 шт.
 - Блок ЭМАП системы контроля прикромочной зоны 2 шт.
 - Блок ЭМАП системы контроля поверхностных дефектов 42 шт.
- Комплект запасных частей 1 комплект.
- Измерительные ролики (Энкодер E6C2-CWZ5B Omron) 2 шт.
- Компьютер УЗК 1 шт.
- Руководство по эксплуатации установки ультразвукового контроля листового проката автоматизированной «УЛЬТРА-РЕ75Р.001» 4276-52-66744541РЭ 1 экз.
- - методика поверки установки ультразвукового контроля листового проката автоматизированной «УЛЬТРА-РЕ75Р.001», 4276-52-66744541МП 1 экз.
- - паспорт установки ультразвукового контроля листового проката автоматизированной «УЛЬТРА-РЕ75Р.001» 4276-52-66744541П 1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

Сведения о методах измерений приведены в Руководстве по эксплуатации 4276-52-66744541-11 РЭ, раздел 1.2.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к установкам ультразвукового контроля листового проката автоматизированным «УЛЬТРА-РЕ75Р.002»

Технические условия «Установка ультразвукового контроля листового проката автоматизированная «УЛЬТРА-РЕ75Р.002» ТУ 4276-52-66744541- 11

Изготовитель

Акционерное общество «Ультракraft»
(АО «Ультракraft»), г. Череповец Вологодской обл.
Адрес: 162610, г. Череповец, ул. 50-летия Октября д. 1/33
Тел: (8202) 53-93-23, Факс: (8202) 53-93-23
E-mail: tech@ultrakraft.ru, www.ultrakraft.ru

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений ФГУП «ВНИИОФИ», аттестат аккредитации № 30003-08

Адрес: 119361 г. Москва, ул. Озерная, 46
Тел. 4 37-33-56; факс 437-31-47
E-mail: vniiofi@vniiofi.ru <http://www.vniiofi.ru>

Регистрационный № 82515-21

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Установки ультразвукового контроля автоматизированные ULTRAPIPE

Назначение средства измерений

Установки ультразвукового контроля автоматизированные ULTRAPIPE (далее – установки), предназначены для обнаружения дефектов типа нарушения сплошности или однородности металлов и для измерений толщины стенки труб (шовных и бесшовных).

Описание средства измерений

Принцип действия установок основан на ультразвуковом методе неразрушающего контроля.

Конструктивно установки состоят из оборудования механики и пневматики, оборудования автоматики и электропитания, оборудования вычислительной техники, дефектоскопического оборудования (системы контроля) и оборудования дефектоотметки. Состав установки по системам контроля и вспомогательному оборудованию для осуществления ультразвукового контроля определяется при заказе.

Установки могут осуществлять следующие виды контроля: эхо-метод; зеркально-теневой; многократно зеркально - теневой; дифракционно-временной метод (ToFD).

В качестве ультразвуковых преобразователей используются электромагнитно-акустические и (или) пьезоэлектрические дискретные и (или) пьезоэлектрические фазированные преобразователи производства ЗАО «Ультракraft».

Данные, полученные установками, могут быть представлены в следующем виде: развертка типа А, В и С; наличие кривой ВРЧ (имеющую отрицательную и положительную ветви, с несколькими точками изгиба, а также с возможностью настраивать по произвольному закону коррекции); цветовая дифференциация дефектных стробов.

Установки могут включать в себя следующие системы:

- систему контроля сварного шва и околошовной зоны (СКШ);
- систему контроля основного металла тела труб (СКОМ);
- систему контроля основного металла концов труб (СКОМК).

Каждая система включает в себя независимые измерительные модули, позволяющие осуществлять ультразвуковую дефектоскопию на наличие расслоений, дефектов продольной, поперечной и наклонной ориентации, а также измерение остаточной толщины в потоке производственных или транспортных линий в соответствии с заданными стандартами и нормами качества.

Конфигурация установок по типу и количеству измерительных систем и модулей определяется объектом и объемом контроля.

Все системы и модули установки объединены единым центром управления, который координирует его работу, осуществляет управление информационными потоками, обеспечивает сбор, обработку, представление и хранение результатов измерений.

Общий вид компоновки установки представлен на рисунке 1.

Пломбирование установок не предусмотрено.

Установки могут поставляться в различных конфигурациях и цветовых решениях, которые определяется потребителем при заказе.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.



Рисунок 1 – Общий вид компоновки установок ультразвукового контроля автоматизированных ULTRAPIPE

Программное обеспечение

Установки имеют в своем составе программное обеспечение (ПО), предназначенное для управления оборудованием, получения, обработки, отображения, архивирования и печати данных измерений и передачи результатов контроля в систему автоматики и в ЭВМ верхнего уровня.

ПО защищено кодом производителя. При работе с установкой пользователь не имеет возможности влиять на процесс расчета и не может изменять полученные в ходе измерений данные.

Защита программного обеспечения установок соответствует уровню «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные ПО установок приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ULTRAPIPE
Номер версии (идентификационный номер) ПО	4.0.0.0 и выше
Цифровой идентификатор ПО	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон частоты заполнения зондирующих импульсов, МГц ¹⁾	от 0,3 до 15,0
Пределы отклонения диапазона частоты заполнения зондирующих импульсов, %	± 10
Диапазон измерений толщины стенки трубы ¹⁾ , мм	от 1,0 до 100,0
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений толщины стенки трубы, мм - от 1,0 до 30,0включ. - св. 30,0 до 100,0	± 0,05 ± (0,001X+0,02)
Эквивалентная чувствительность систем контроля: - СКШ - СКОМ - СКОМК	- сквозное радиальное отверстие Ø 1,6 мм; - паз 5 % от толщины стенки трубы (но не менее 0,15 мм и не более 1,5 мм) длиной 25,0 мм; - торцевое плоскодонное отверстие Ø 3,0 мм на глубине ½ толщины сварного шва; - плоскодонное отверстие Ø 3,0 мм на глубине ½ толщины стенки трубы; - паз 5 % (но не менее 0,15 мм и не более 1,5 мм), длиной 25,0 мм - плоскодонное отверстие Ø 3,0 мм на глубине ½ толщины стенки трубы; - паз 5 % (но не менее 0,15 мм и не более 1,5 мм), длиной 32,0 мм
Запас чувствительности системы контроля по отношению полезный сигнал/электрический шум, дБ, более	20
¹⁾ Действительные значения характеристик определяются при заказе систем и указываются в паспорте.	

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Период следования зондирующих импульсов (регулируемый), мкс	от 100 до 5000
Диапазон регулировки усиления, дБ	от 0 до 84
Шаг регулировки усиления, дБ	0,5
Диапазон временной регулировки чувствительности, дБ	от 0 до 32
Диапазон показаний временных интервалов, мкс	от 0 до 200
Габаритные размеры механической части установки, мм, не более	
-длина	36000
-ширина	6000
-высота	7500
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С	от -20 до +80
Примечание: работа установки на объектах с температурой поверхности контроля, значения которых выходят за границы диапазона температур окружающей среды, обеспечивается за счет термозащитного исполнения конструкции и/или экранирования оборудования, и/или системы охлаждения/подогрева посредством использования воздушного обдува и/или жидкостных контуров.	

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации методом печати.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Установка ультразвукового контроля автоматизированная в составе:	ULTRAPIPE	1 шт*
-оборудование механики и пневматики	-	1 компл.
- оборудование автоматики и электропитания	-	1 компл.
- оборудование вычислительной техники	-	1 компл.
- дефектоскопическое оборудование	-	1 компл.
- оборудование дефектоотметки	-	1 компл.
Паспорт	26.51.6-014-66744541-2020ПС	1 экз.
Руководство по эксплуатации	26.51.6-014-66744541-2020РЭ	1 экз.
Методика поверки	-	1 экз.
*состав установки определяется при заказе.		

Сведения о методиках (методах) измерений

раздел 2 Руководства по эксплуатации 26.51.6-014-66744541-2020РЭ.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к установкам ультразвукового контроля автоматизированным ULTRAPIPE

26.51.6-014-66744541-2020ТУ Установка ультразвукового контроля автоматизированная ULTRAPIPE. Технические условия

Изготовитель

Акционерное общество «Ультракraft»

(АО «Ультракraft»)

ИНН 352801001

Адрес: 162608, Россия, Вологодская обл., г. Череповец, ул. 50-летия Октября, д. 1/33

Телефон/факс: +7 (8202) 53 93 23/+7 (8202) 53 93 40

Web-сайт: www.ultrakraft.ru

E-mail: secretary@ultrakraft.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский
научно-исследовательский институт метрологической службы»

(ФГУП «ВНИИМС»)

ИНН 7736042404

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

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

Web-сайт: www.vniims.ru

E-mail: office@vniims.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств
измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 29.03.2018 г.

Регистрационный № 82031-21

Лист № 1
Всего листов 8

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Комплекты мер моделей дефектов «УКМ-УЛЬТРА»

Назначение средства измерений

Комплекты мер моделей дефектов «УКМ-УЛЬТРА» (далее – комплекты) предназначены для воспроизведения геометрических параметров дефектов труб и используются для поверки, калибровки и настройки автоматизированных систем ультразвукового контроля металлопродукции и настройки электромагнитно-акустических и пьезоэлектрических преобразователей при контроле изделий из углеродистых и легированных сталей.

Описание средства измерений

Принцип действия мер основан на воспроизведении геометрических параметров искусственных дефектов следующих типов: паз (длина, ширина и глубина), плоскодонное отверстие (диаметр и глубина) и сквозное отверстие (диаметр).

Конструктивно меры представляют собой участки труб, на которых нанесены искусственные дефекты.

Комплект включает в себя одну или несколько мер, которые отличаются между собой формой, габаритными размерами, количеством и ориентацией воспроизводимых искусственных дефектов.

Мера «СОП-УК-10» представляет собой фрагмент трубы с продольным сварным швом, на поверхности которого нанесены продольные и поперечные дефекты типа паз, а также нанесено торцевое плоскодонное отверстие и сквозное радиальное отверстие.

Мера «СОП-УК-11» представляет собой бесшовный фрагмент трубы, на котором нанесены дефекты типа паз, а также единичное плоскодонное отверстие.

Мера «СОП-УК-12» представляет собой часть трубы заданного диаметра, на поверхности которой нанесены дефекты типа паз (продольные, поперечные и наклонные), а также единичные дефекты типа плоскодонное и сквозное отверстие. Конфигурация меры по типу и количеству воспроизводимых искусственных дефектов определяется номинальным диаметром меры.

Количество и параметры мер в комплекте определяются при заказе.

Общий вид мер представлен на рисунке 1.

Чертеж мер приведен на рисунках 2-4.

Пломбирование мер не предусмотрено.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

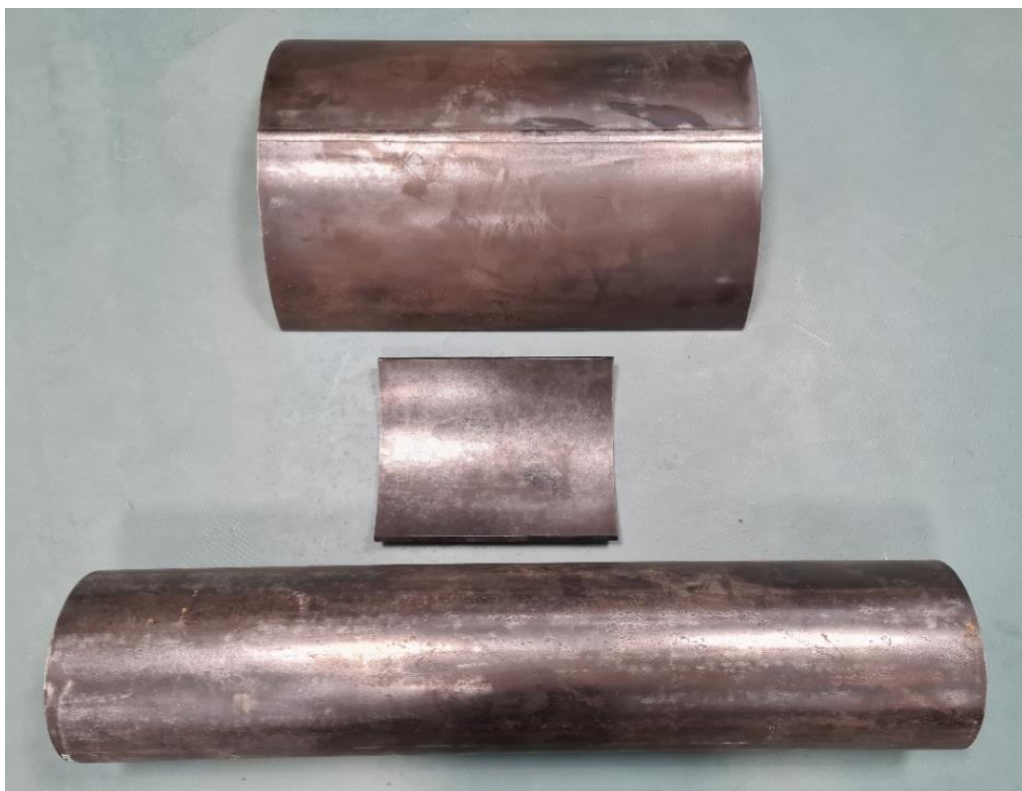


Рисунок 1 – Общий вид комплекта мер моделей дефектов «УКМ-УЛЬТРА»

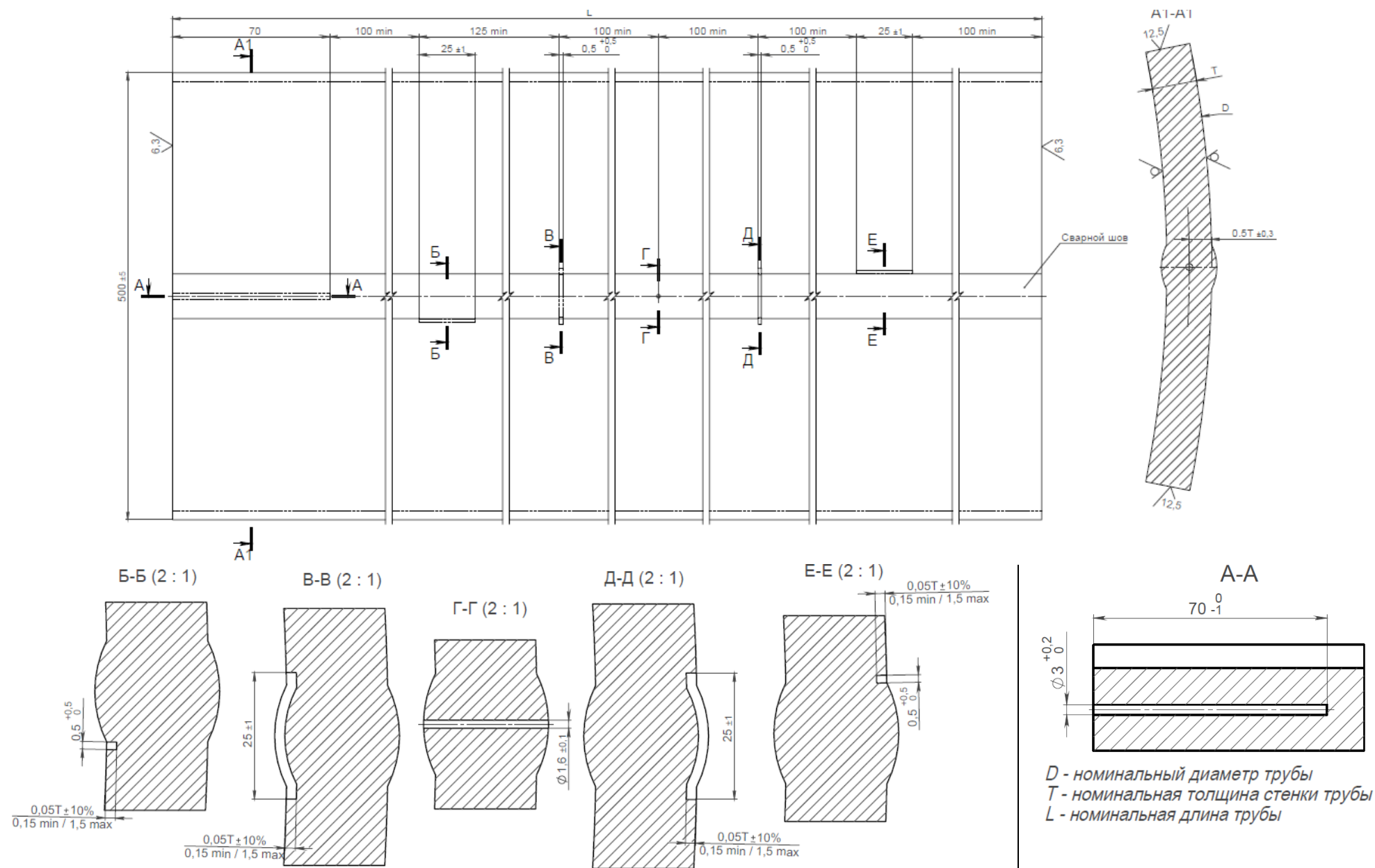


Рисунок 2 – Чертеж меры «СОП-UK-10»

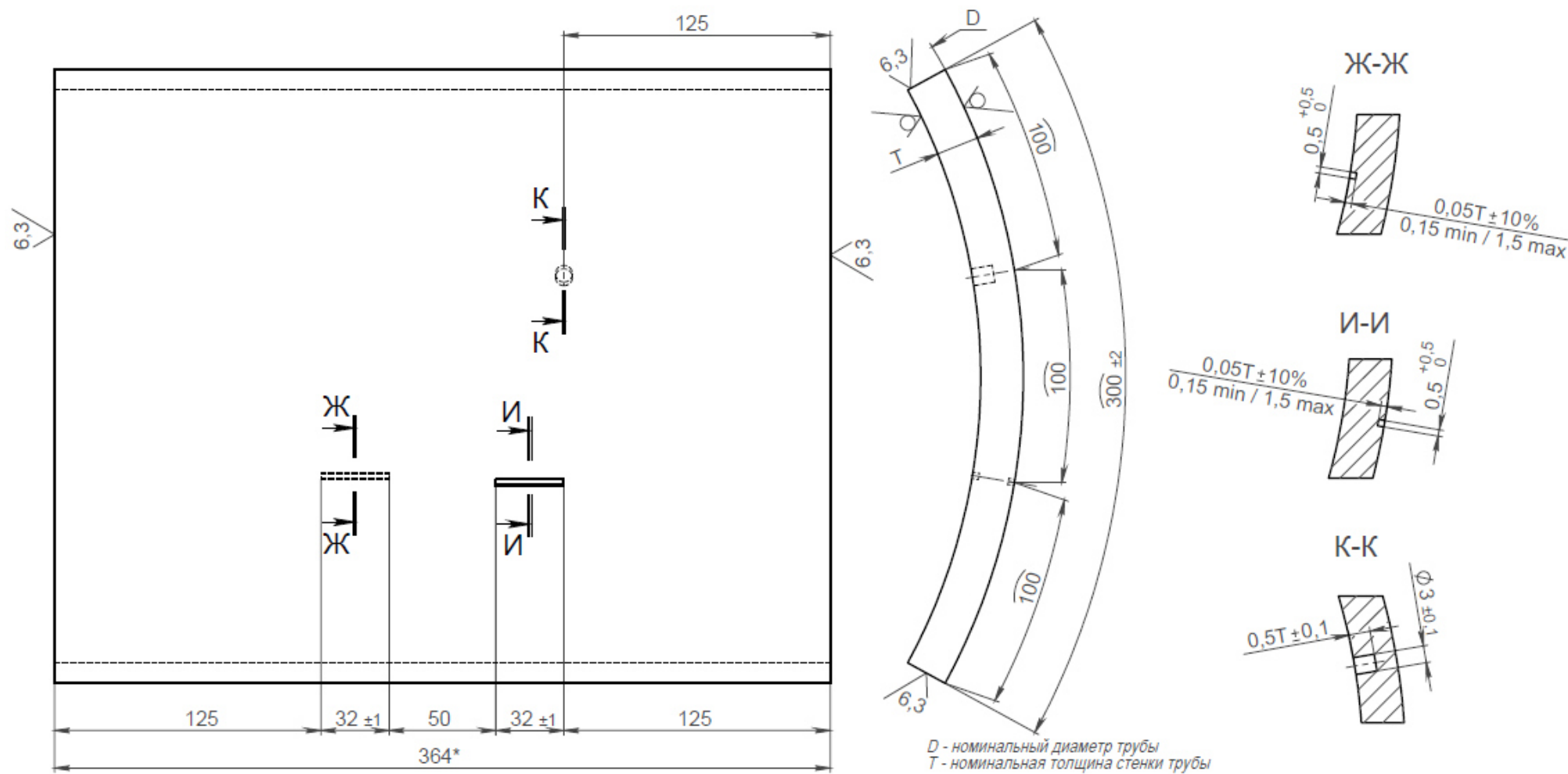
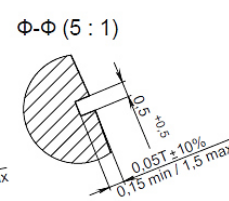
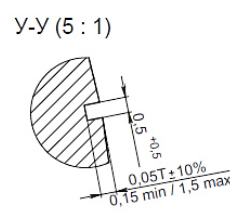
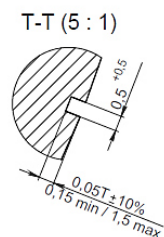
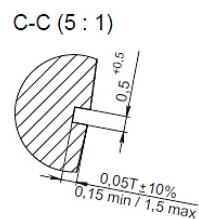
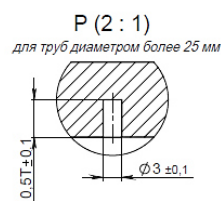
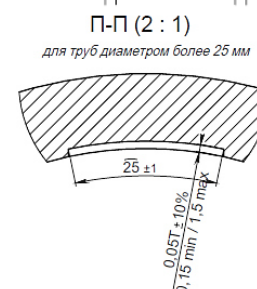
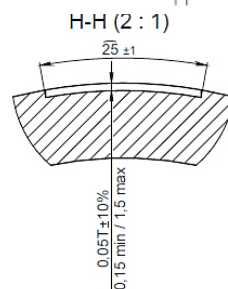
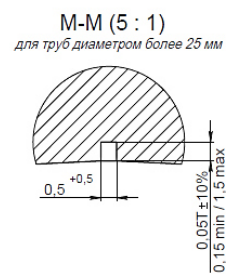
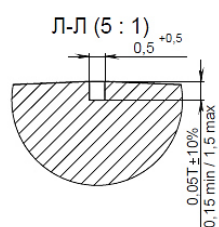
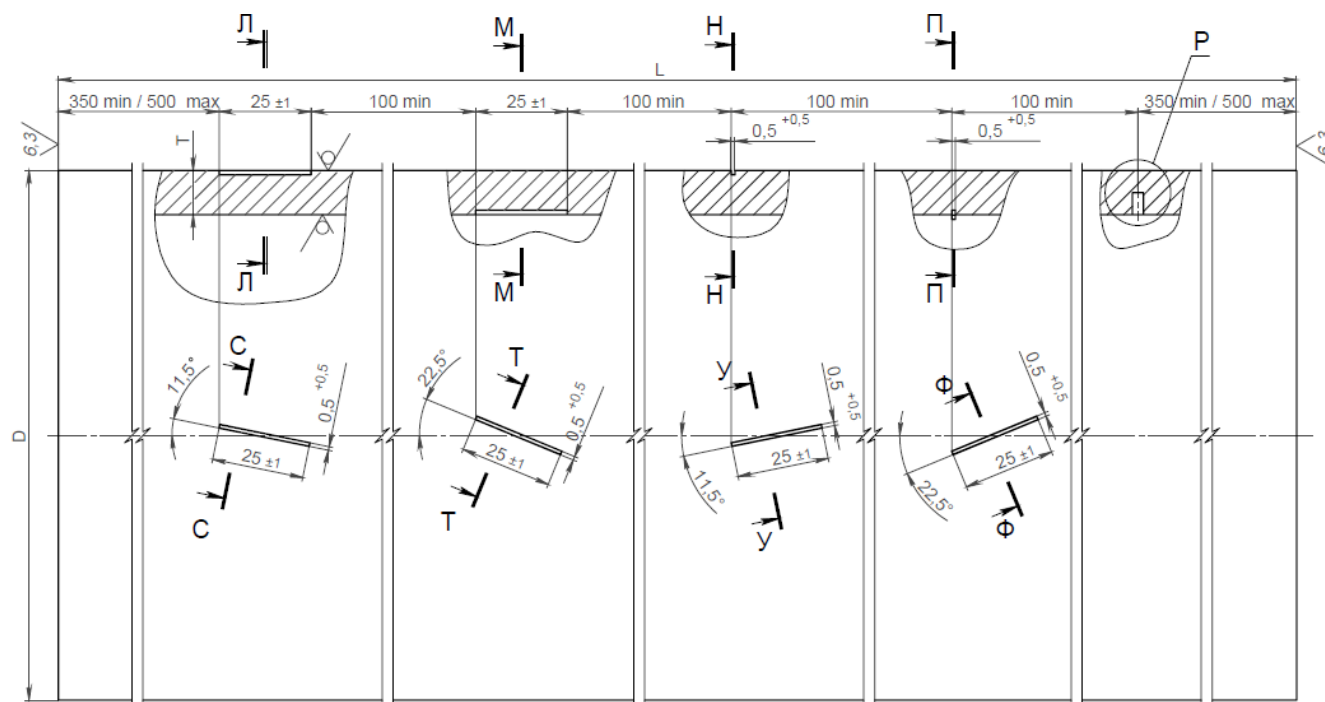


Рисунок 3 – Чертеж меры «СОП-УК-11»



D - номинальный диаметр трубы
T - номинальная толщина стенки трубы
L - номинальная длина трубы

Рисунок 4 – Чертеж меры «СОП-UK-12»

Программное обеспечение
отсутствует.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон номинальных значений толщины стенки мер, мм	от 1 до 100
Воспроизводимые значения геометрических параметров дефектов типа паз ¹⁾ : Ширина, мм Глубина, мм Длина, мм - мера «СОП-УК-10», мера «СОП-УК-12» ²⁾ - мера «СОП-УК-11»	0,5 0,05·Т, но не менее 0,15 мм и не более 1,5 мм 25 32
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения геометрических параметров дефектов типа паз: Ширина, мм Длина, мм	+0,5 ±1
Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения геометрических параметров дефектов типа паз: Глубина, %	±10
Воспроизводимые значения геометрических параметров дефектов типа плоскостное отверстие: Диаметр, мм Глубина, мм	3 0,5·Т
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения геометрических параметров дефектов типа плоскостное отверстие: Диаметр, мм - мера «СОП-УК-10» - мера «СОП-УК-11», мера «СОП-УК-12» Глубина, мм - мера «СОП-УК-10» - мера «СОП-УК-11», мера «СОП-УК-12»	+0,2 ±0,1 ±0,3 ±0,1
Воспроизводимое значение диаметра дефекта типа сквозное отверстие (мера «СОП-УК-10» и мера «СОП-УК-12» ³⁾), мм	1,6
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения диаметра дефекта типа сквозное отверстие (мера «СОП-УК-10» и мера «СОП-УК-12» ³⁾), мм	±0,1
Примечание: Т – номинальное значение толщины стенки меры, мм	
¹⁾ Для меры «СОП-УК-12» с диаметром менее 150 мм дефекты типа внутренний паз заменяют на искусственные дефекты типа сквозное отверстие.	
²⁾ Для меры «СОП-УК-12» с диаметром от 3 до 25 мм мера воспроизводит только наружные дефекты: продольный и поперечный паз, длина дефектов не нормируется.	
³⁾ Для меры «СОП-УК-12» диаметром менее 150 мм.	

Таблица 2 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры, мм, не более Длина - мера «СОП-УК-10» - мера «СОП-УК-11» - мера «СОП-УК-12» Толщина Ширина - мера «СОП-УК-10» - мера «СОП-УК-11» Диаметр - мера «СОП-УК-12»	от 720 до 18000 370 от 1150 до 13000 от 1 до 100 505 302 от 3 до 550
Масса, кг, не более - мера «СОП-УК-10» - мера «СОП-УК-11» - мера «СОП-УК-12»	от 2,8 до 7100 от 0,09 до 86,00 от 0,06 до 14500
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С	от +10 до +30

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации методом печати.

Комплектность средства измерений

Таблица 3 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Комплект мер моделей дефектов	«УКМ-УЛЬТРА»	1 компл.*
Паспорт	-	1 экз.
Методика поверки	МП 203-62-2020	1 экз.
*количество и параметры мер в комплекте определяются при заказе		

Сведения о методиках (методах) измерений

пункт 6 Паспорта.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к комплектам мер моделей дефектов «УКМ-УЛЬТРА»

26.51.6-20-66744541-2020ТУ. Комплекты мер моделей дефектов «УКМ-УЛЬТРА». Технические условия

Изготовитель

Акционерное общество «Ультракraft»

(АО «Ультракraft»)

ИНН 352801001

Адрес: 162608, Россия, Вологодская обл., г. Череповец, ул. 50-летия Октября, д. 1/33

Телефон/факс: +7 (8202) 53 93 23/+7 (8202) 53 93 40

Web-сайт: www.ultrakraft.ru

E-mail: secretary@ultrakraft.ru

Испытательный центр

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

ИНН 7736042404

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

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

Web-сайт: www.vniims.ru

E-mail: office@vniims.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств
измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 29.03.2018 г.

Регистрационный № 81344-21

Лист № 1
Всего листов 6

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Измерители частичных разрядов PDM HORIZON

Назначение средства измерений

Измерители частичных разрядов PDM HORIZON (далее – измерители) предназначены для измерений характеристик частичных разрядов (далее - ЧР), таких как кажущийся заряд и амплитуда напряжения переменного тока повторяющихся частичных разрядов.

Описание средства измерений

Принцип действия измерителей основан на детектировании высокочастотных импульсов напряжения частичных разрядов, возникающих внутри изоляции, посредством датчиков ЧР, установленных на объекте испытаний, с последующей обработкой сигнала с помощью аналогово-цифрового преобразования и дальнейшей передачей его на сервер или персональный компьютер (далее - ПК) по оптоволоконной сети.

Измерители предназначены для регистрации кажущегося заряда при его частичном разряде и пиковой мощности радиочастотных импульсов, возникающих внутри или на поверхности изоляции высоковольтных кабелей и при эксплуатации электрооборудования.

Измерители выпускаются в следующих модификациях, приведенных в таблице 1. Модификации отличаются количеством измерительных каналов, форм-фактором (вариантом исполнения) и метрологическими и техническими характеристиками.

Таблица 1 – Модификации измерителей частичных разрядов PDM HORIZON

Модификация	Количество каналов измерения (далее – КИ)	Диапазон измерений в соответствии с таблицей 3	Форм-фактор ¹⁾
PDM HORIZON-3CH-HF-S	3	HF	S
PDM HORIZON-6CH-HF-S	6	HF	S
PDM HORIZON-3CH-HF-P	3	HF	P
PDM HORIZON-6CH-HF-P	6	HF	P
PDM HORIZON-3CH-HF-R	3	HF	R
PDM HORIZON-6CH-HF-R	6	HF	R
PDM HORIZON-3CH-UHF-S	3	UHF	S
PDM HORIZON-6CH-UHF-S	6	UHF	S
PDM HORIZON-3CH-UHF-P	3	UHF	P
PDM HORIZON-6CH-UHF-P	6	UHF	P
PDM HORIZON-3CH-UHF-R	3	UHF	R
PDM HORIZON-6CH-UHF-R	6	UHF	R
¹⁾ S – стационарное исполнение; P – портативное исполнение; R – исполнение для установки в 19"- шкаф-стойку.			

Функционально измерители состоят из:

- внешних измерительных датчиков ЧР (UHF или HFCT) с коаксиальным кабелем (далее - датчик), установленных на каждом сетевом компоненте (по заказу);
- блока сбора и обработки данных, который имеет распределенную структуру, то есть сигналы ЧР от каждого контролируемого канала кабеля стробируются, усиливаются, собираются и анализируются модулем высокоскоростного сбора данных, а после передаются на сервер через оптоволоконную сеть;
- локального сервера (ПК) в сочетании с базой данных, который выполняет вычисления и анализ сигналов унифицированным образом. Получая данные от блока сбора и обработки данных, локальный сервер выполняет хранение данных частичного разряда, отображение амплитуды частичного разряда, частоты разряда, спектра разряда, оценку неисправности кабеля и другую информацию о частичном разряде.

Конструктивно измерители выполнены в виде моноблока из стального корпуса (стационарное исполнение и исполнение для установки в 19"- шкаф-стойку) или в пластиковом кейсе (портативное исполнение), а также имеют двойную защиту от короткого замыкания (КЗ). В зависимости от модификации измерители могут быть трех или шести канальными (с возможностью расширения для дополнительных датчиков). Все каналы измерения являются независимыми и имеют: входное сопротивление 50 Ом, фильтр полосы частот, способный отделять шум импульсов ЧР по частотному наполнению и форме импульса, аналого-цифровой преобразователь. Каждый КИ позволяет проводить регистрацию разряда амплитуды импульсного напряжения и радиочастотных импульсов.

Наклейка с заводским номером в виде буквенно-цифрового кода наносится на корпус измерителей.

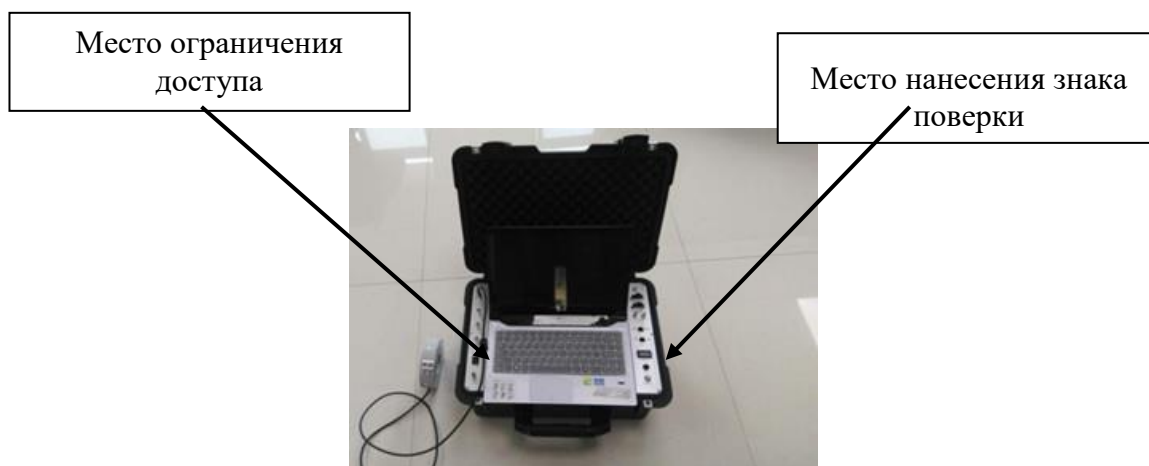
Общий вид измерителей с указанием места ограничения доступа к местам настройки (регулировки) и места нанесения знака поверки представлен на рисунке 1. Способ ограничения доступа к местам настройки (регулировки) – пломбирование.



а) Общий вид блока сбора и обработки данных в стационарном исполнении



б) Общий вид блока сбора и обработки данных в исполнении для установки в 19"- шкаф-стойку



в) Общий вид блока сбора и обработки данных в портативном исполнении

Рисунок 1 – Общий вид измерителей с указанием места ограничения доступа к местам настройки (регулировки) и места нанесения знака поверки

Измерители имеют встроенное и внешнее программное обеспечение (далее - ПО).

Встроенное программное обеспечение – внутренняя программа микропроцессора для обеспечения нормального функционирования измерителей. Оно реализовано аппаратно и является метрологически значимым. Метрологические характеристики измерителей нормированы с учетом влияния ПО. Микропрограмма заносится в программируемое постоянное запоминающее устройство (ППЗУ) предприятием-изготовителем и не может быть изменена пользователем.

Внешнее ПО устанавливается на ПК, предусматривает различные экранные формы отображения информации и предназначено для сбора информации с измерителей, хранения и представления пользователю в удобном виде. Внешнее ПО не является метрологически значимым.

Характеристики ПО приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	встроенного ПО	внешнего ПО
Идентификационное наименование ПО	микропрограмма	On-line PDM System
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже V1.0	не ниже V1.1
Цифровой идентификатор ПО	-	-

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

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений кажущегося заряда для модификаций HF, пКл	от 10 до 10000
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений кажущегося заряда для модификаций HF, %	±10
Диапазон измерений амплитуды напряжения переменного тока повторяющихся частичных разрядов для модификаций UHF при частоте переменного тока от 100 до 500 кГц, мВ	от 50 до 100
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений амплитуды напряжения переменного тока повторяющихся частичных разрядов для модификаций UHF при частоте переменного тока от 100 до 500 кГц, %	±10

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Степень защиты (IP) по ГОСТ 14254-2015	IP 65; IP 68
Рабочие условия измерений: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха при температуре +25 °С, %, не более	от -40 до +70 95
Параметры электрического питания: - от сети переменного тока: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц - от сети постоянного тока: - напряжение постоянного тока, В	от 110 до 240 50; 60 от 12 до 38
Потребляемая мощность, Вт, не более	30
Габаритные размеры, мм, не более (высота×длина×ширина): - стационарного исполнения - портативного исполнения - исполнения для установки в 19"- шкаф-стойку	180×473×450 470×370×270 88×483×480
Масса, кг, не более: - стационарного исполнения - портативного исполнения - исполнения для установки в 19"- шкаф-стойку	23 15 10
Средняя наработка на отказ, ч	90000
Средний срок службы, лет	10

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта и руководства по эксплуатации типографским способом и на лицевую панель блока сбора и обработки данных по технологии предприятия-изготовителя.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность измерителей

Наименование	Обозначение	Количество
Измеритель частичных разрядов PDM HORIZON, в составе: - блок сбора и обработки данных - монтажное крепление с болтом - датчик HFCT с коаксиальным кабелем 15 м или датчик UHF с коаксиальным кабелем 10 м - пластина для крепления датчика с болтами и резиновой прокладкой - крепежный хомут для пластины - фазовый датчик с кабелем 15 м - тест кабель RJ-45 - оптический патч-корд (дуплекс) - электрический кабель питания	-	1 шт. 4 шт. 1 компл.* 1 компл.* 1 компл. 1 шт. 1 шт. 1 шт. 1 шт.
USB-диск с ПО	-	1 шт.
Гаечный ключ	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации	ПВТЛ-005-40147204-2020 РЭ	1 экз.
Паспорт	ПВТЛ-005-40147204-2020 ПС	1 экз.
* по заказу		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе «Состав и описание измерителя» руководства по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к измерителям частичных разрядов PDM HORIZON

ГОСТ Р 55191-2012 «Методы испытаний высоким напряжением. Измерения частичных разрядов»

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Светопровод»
(ООО «Светопровод»)
ИНН 7733902098

Юридический адрес: 129329, г. Москва, вн.тер.г. муниципальный округ Свиблово, Игарский пр-д, д. 11, этаж 3, помещ. №16

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Светопровод»
(ООО «Светопровод»)
ИНН 7733902098

Адрес: 129329, г. Москва, вн.тер.г. муниципальный округ Свиблово, Игарский пр-д, д. 11, этаж 3, помещ. №16

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Испытательный центр разработок в области метрологии»

(ООО «ИЦРМ»)

Адрес: 117546, г. Москва, Харьковский пр-д, д.2, этаж 2, помещ. I, ком. 35,36

Место нахождения: 117546, г. Москва, Харьковский пр-д, д.2, этаж 2, помещ. I, ком. 35,36

Аттестат аккредитации ООО «ИЦРМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311390 от 18.11.2015 г.

Регистрационный № 96751-25

Лист № 1
Всего листов 15

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Контроллеры логические программируемые R-Logic Стандарт

Назначение средства измерений

Контроллеры логические программируемые R-Logic Стандарт (далее – контроллеры) предназначены для измерений выходных аналоговых сигналов от датчиков в виде напряжения и силы постоянного тока, сигналов от термопар и термопреобразователей сопротивления, а также приема и обработки дискретных сигналов, воспроизведения сигналов силы и напряжения постоянного тока, и на основе полученных данных формирования сигналов автоматизированного контроля и управления в реальном масштабе времени сложными технологическими процессами и объектами для построения управляющих и информационных систем автоматизации технологических процессов различного уровня сложности, включающих в себя системы блокировок и противоаварийной защиты.

Описание средства измерений

Контроллеры относятся к проектно-компонуемым устройствам, имеющим модульную структуру, и состоят из соединенных согласно требуемой конфигурации модулей. В состав контроллера входят модули ввода и вывода аналоговых и дискретных сигналов, модули коммуникации и модули центрального процессора. Модули контроллера размещаются на шасси, содержащем системную шину по которой производится информационное взаимодействие модулей.

Модули ввода аналоговых сигналов производят преобразование входных аналоговых электрических сигналов посредством аналогово-цифрового преобразования (далее – АЦП) в цифровой код, затем микроконтроллер модуля обрабатывают полученное значение вычисляя значение измеряемой величины в соответствии с характеристикой первичного преобразователя физической величины. Вычисленное значение передается по интерфейсу системной шины на модуль центрального процессора.

Модули вывода аналоговых сигналов получают от модуля центрального процессора через интерфейс системной шины значение сигнала физической величины. Микроконтроллер модуля в соответствии с характеристикой преобразователя преобразует это значение в цифровой код, который посредством цифроаналогового преобразования (далее – ЦАП) преобразуется в электрический сигнал воспроизводимой величины с целью выдачи управляющего воздействия или для передачи информационных и управляющих сигналов контроллеров.

Модули контроллера имеют два вида исполнения – в пластмассовых корпусах и металлических корпусах.

Конструктивно контроллеры представляют собой шасси (или набор шасси) с установленными в нем модулями. В состав одного контроллера может входить до 10 шасси и до 128 модулей расширения. Шасси соединяются между собой с помощью коммуникационных процессоров с применением интерфейса R-Bus.

Для идентификации модулей в документах используется их условное обозначение. Метрологические характеристики контроллеров соответствуют метрологическим характеристикам модулей, входящих в его состав. Перечень модулей, содержащих метрологическую часть, с их условными обозначениями и количеством измерительных каналов приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Условные обозначения модулей ввода-вывода

Наименование устройства	Количество каналов	Условное обозначение	Обозначение устройства	Код для заказа
Модуль аналогового ввода AI-116	16	AI-116	ТШВГ.426431.001	51
Модуль аналогового ввода AI-116МК	16	AI-116МК	ТШВГ.426431.005	91
Модуль аналогового ввода AI-116Е	16	AI-116Е	ТШВГ.426431.001-01	41
Модуль аналогового ввода AI-116ЕМК	16	AI-116ЕМК	ТШВГ.426431.005-01	42
Модуль аналогового ввода AI-208	8	AI-208	ТШВГ.426432.001	52
Модуль аналогового ввода AI-208МК	8	AI-208МК	ТШВГ.426432.003	92
Модуль аналогового ввода AI-208Е	8	AI-208Е	ТШВГ.426432.001-01	44
Модуль аналогового ввода AI-208ЕМК	8	AI-208ЕМК	ТШВГ.426432.003-01	45
Модуль аналогового ввода AI-416	16	AI-416	ТШВГ.426431.003	54
Модуль аналогового ввода AI-416МК	16	AI-416МК	ТШВГ.426431.007	94
Модуль аналогового ввода AI-416НА	16	AI-416НА	ТШВГ.426431.003-01	46
Модуль аналогового ввода AI-416НАМК	16	AI-416НАМК	ТШВГ.426431.007-01	47
Модуль аналогового вывода АО-108	8	АО-108	ТШВГ.426435.001	55
Модуль аналогового вывода АО-108МК	8	АО-108МК	ТШВГ.426435.004	95
Модуль аналогового вывода АО-108Е	8	АО-108Е	ТШВГ.426435.001-01	48
Модуль аналогового вывода АО-108ЕМК	8	АО-108ЕМК	ТШВГ.426435.004-01	49
Модуль аналогового вывода АО-408	8	АО-408	ТШВГ.426435.002	56
Модуль аналогового вывода АО-408МК	8	АО-408МК	ТШВГ.426435.005	96
Модуль аналогового вывода АО-408НА	8	АО-408НА	ТШВГ.426435.002-01	50
Модуль аналогового вывода АО-408НАМК	8	АО-408НАМК	ТШВГ.426435.005-01	53

Заводской номер модулей ввода-вывода в виде цифрового кода наносится на маркировочную наклейку методом термотрансферной печати или непосредственно на корпус методом лазерной печати.

Заводской номер контроллера в виде цифрового кода наносится на маркировочную наклейку методом термотрансферной печати и размещается на крайнем левом модуле из состава контроллера и вписывается в его паспорт.

Структура условного обозначения модификаций контроллеров:

RL-A/B-A/B-...-A/B

A – двузначный номер установочной позиции составных частей в контроллере;

B – двузначный код для заказа составных частей.

Примечание – Для модулей содержащих метрологическую часть код заказа «B» принимает значения, указанные в таблице 1.

Общий вид контроллеров представлен на рисунках 1-2. Общий вид модулей с указанием места ограничения доступа к местам настройки (регулировки) представлен на рисунке 3. Место нанесения заводских номеров и знака утверждения типа указаны на рисунке 4. Способ ограничения доступа к местам настройки (регулировки) - пломбирование корпуса каждого модуля. Нанесение знака поверки на контроллеры не предусмотрено.



Рисунок 1 – Общий вид контроллера R-Logic Стандарт. Исполнение модулей в пластмассовых корпусах

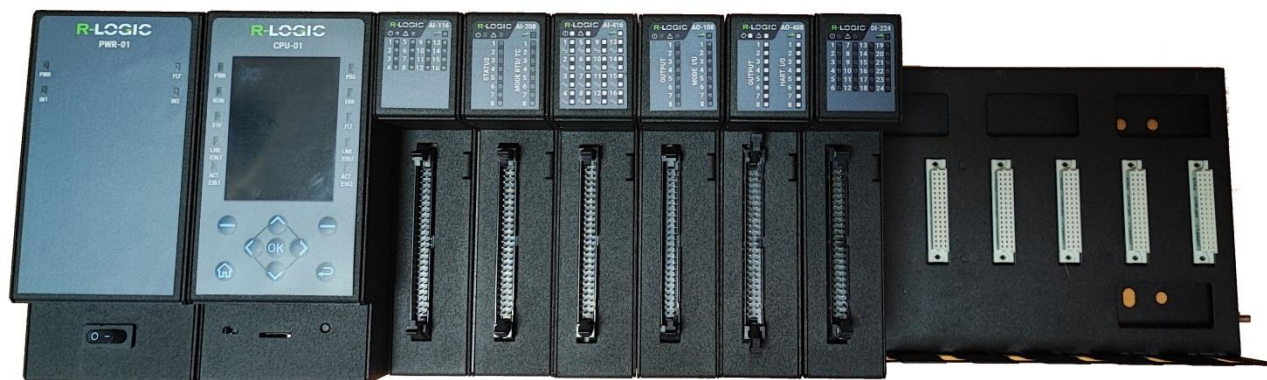


Рисунок 2 – Общий вид контроллера R-Logic Стандарт. Стандарт. Исполнение модулей в металлических корпусах



Пломбировочная наклейка за-
вода-изготовителя

а) модули в пластмассовом корпусе



Пломбировочная наклейка за-
вода-изготовителя

б) модули в металлическом корпусе

Рисунок 3 – Общий вид модулей с указанием места ограничения доступа к местам настройки (регулировки)



Рисунок 4 – Места нанесения место нанесения заводских номеров и знака утверждения типа

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) контроллеров состоит из встроенного ПО. Преобразование измеряемых величин и обработка измерительных данных выполняется с использованием внутренних аппаратных и программных средств. ПО хранится в энергонезависимой памяти (Flash).

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

Встроенное ПО содержащих метрологическую часть модулей является метрологически значимым и записывается изготовителем на этапе производства.

Для считывания данных и установки режимов работы может использоваться внешнее ПО, взаимодействующее с контроллерами по открытым протоколам информационного обмена. Внешнее ПО не является частью ПО контроллера и не является метрологическим значимым.

Метрологические характеристики контроллеров нормированы с учетом влияния встроенного ПО.

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

Идентификационные данные метрологически значимого ПО контроллеров приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные	Значение для модуля				
	AI-116, AI-116МК, AI-116Е, AI-116ЕМК	AI-208, AI-208МК, AI-208Е, AI-208ЕМК	AI-416, AI-416МК, AI-416НА, AI-416НАМК	АО-108, АО-108МК, АО-108Е, АО-108ЕМК	АО-408, АО-408МК, АО-408НА, АО-408НАМК
Идентификационное наименование ПО	ТШВГ.305659.183 ПО	ТШВГ.305659.199 ПО	ТШВГ.305659.214 ПО	ТШВГ.305659.198 ПО	ТШВГ.305659.215 ПО
Номер версии (идентификационный номер ПО)	1	3	1	3	1
Цифровой идентификатор ПО	0x50283DC3	0xC066237E	0xC813CB70	0x1EDF4203	0xF0CB09A0

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Тип модуля (условное обозначение)	Назначение	Диапазон входных сигналов	Диапазон выходных сигналов	Пределы допускаемой основной приведенной к диапазону входного/выходного сигнала погрешности преобразования входного сигнала в выходной сигнал	Пределы допускаемой дополнительной приведенной к диапазону выходного сигнала погрешности преобразования входного сигнала в выходной сигнал, вызванной отклонением температуры окружающей среды от нормальных условий в диапазоне рабочих температур, на каждый 1 °С
Модули аналогового ввода					
AI-116, AI-116МК	Преобразование сигналов силы постоянного тока в цифровой сигнал	от -20 до 20 мА	16 бит	±0,1 %	±0,005 %
		от 0 до 20 мА			
		от 4 до 20 мА			
	Преобразование сигналов напряжения постоянного тока в выходной цифровой сигнал	от -10 до 10 В			
AI-116E, AI-116ЕМК	Преобразование сигналов силы постоянного тока в выходной цифровой сигнал	от -5 до 5 В	16 бит	±0,1 %	±0,005 %
		от -20 до 20 мА			
		от -5 до 5 мА			
		от 0 до 5 мА			
		от 0 до 20 мА			
	Преобразование сигналов напряжения постоянного тока в выходной цифровой сигнал	от 4 до 20 мА			
		от -1 до 1 В			
		от -2,5 до 2,5 В			
		от -5 до 5 В			
		от -10 до 10 В			
		от 0 до 5 В			
		от 0 до 10 В			
		от 1 до 5 В			

Тип модуля (условное обозначение)	Назначение	Диапазон входных сигналов	Диапазон выходных сигналов	Пределы допускаемой основной приведенной к диапазону входного/выходного сигнала погрешности преобразования входного сигнала в выходной сигнал	Пределы допускаемой дополнительной приведенной к диапазону выходного сигнала погрешности преобразования входного сигнала в выходной сигнал, вызванной отклонением температуры окружающей среды от нормальных условий в диапазоне рабочих температур, на каждый 1 °С
AI-208, AI-208МК	Преобразование сигналов от термопреобразователей сопротивления по ГОСТ 6651-2009 в выходной цифровой сигнал: 50М ($\alpha=0,00426\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$) 50М ($\alpha=0,00428\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$) 100М ($\alpha=0,00426\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$) 100М ($\alpha=0,00428\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$) 100П, Pt100 ($\alpha=0,00385\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$) 100П ($\alpha=0,00391\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	от -50 °С до +200 °С от -180 °С до +200 °С от -50 °С до +200 °С от -180 °С до +200 °С от -200 °С до +850 °С от -200 °С до +850 °С	16 бит	$\pm 0,1\text{ }%$	$\pm 0,005\text{ }%$
AI-208, AI-208МК	Преобразование сигналов от преобразователей термоэлектрических по ГОСТ Р 8.585-2001 в выходной цифровой сигнал: ТПР (В) ТПП (S) ТПП (R) ТХА (K) ТНН (N) ТХК (L)	от +250 °С до +1820 °С от -50 °С до +1768 °С от -50 °С до +1768 °С от -200 °С до +1370 °С от -200 °С до +1300 °С от -200 °С до +800 °С	16 бит	$\pm 0,1\text{ }%$	$\pm 0,005\text{ }%$

Тип модуля (условное обозначение)	Назначение	Диапазон входных сигналов	Диапазон выходных сигналов	Пределы допускаемой основной приведенной к диапазону входного/выходного сигнала погрешности преобразования входного сигнала в выходной сигнал	Пределы допускаемой дополнительной приведенной к диапазону выходного сигнала погрешности преобразования входного сигнала в выходной сигнал, вызванной отклонением температуры окружающей среды от нормальных условий в диапазоне рабочих температур, на каждый 1 °С
AI-208E, AI-208ЕМК	Преобразование сигналов от термопреобразователей сопротивления по ГОСТ 6651-2009 в выходной цифровой сигнал: 50М ($\alpha=0,00426\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$) 50М ($\alpha=0,00428\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$) 100М ($\alpha=0,00426\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$) 100М ($\alpha=0,00428\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$) 50П ($\alpha=0,00385\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$) 50П ($\alpha=0,00391\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$) 100П, Pt100 ($\alpha=0,00385\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$) 100П ($\alpha=0,00391\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$) 50Н ($\alpha=0,00617\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$) 100Н ($\alpha=0,00617\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$) 46П ($\alpha=0,00391\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$) 53М ($\alpha=0,00426\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$) Pt1000 ($\alpha=0,00385\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	от -50 °С до +200 °С от -180 °С до +200 °С от -50 °С до +200 °С от -180 °С до +200 °С от -200 °С до +850 °С от -200 °С до +850 °С от -200 °С до +850 °С от -200 °С до +850 °С от -60 °С до +180 °С от -60 °С до +180 °С от -200 °С до +850 °С от -50 °С до +200 °С от -200 °С до +850 °С	16 бит	$\pm 0,1\text{ }%$	$\pm 0,005\text{ }%$

Тип модуля (условное обозначение)	Назначение	Диапазон входных сигналов	Диапазон выходных сигналов	Пределы допускаемой основной приведенной к диапазону входного/выходного сигнала погрешности преобразования входного сигнала в выходной сигнал	Пределы допускаемой дополнительной приведенной к диапазону выходного сигнала погрешности преобразования входного сигнала в выходной сигнал, вызванной отклонением температуры окружающей среды от нормальных условий в диапазоне рабочих температур, на каждый 1 °С
AI-208E, AI-208EMK	Преобразование сигналов от преобразователей термоэлектрических по ГОСТ Р 8.585-2001 в выходной цифровой сигнал: ТВР (А-1) ТВР (А-2) ТВР (А-3) ТПР (В) ТПП (S) ТПП (R) ТХА (K) ТХК (L) ТХК (E) ТМК (T) ТЖК (J) ТНН (N) ТМК (M)	от 0 °С до +2500 °С от 0 °С до +1800 °С от 0 °С до +1800 °С от +250 °С до +1820 °С от -50 °С до +1768 °С от -50 °С до +1768 °С от -200 °С до +1372 °С от -200 °С до +800 °С от -200 °С до +1000 °С от -200 °С до +400 °С от -210 °С до +1200 °С от -200 °С до +1300 °С от -200 °С до +100 °С		±0,1 %	±0,005 %

Тип модуля (условное обозначение)	Назначение	Диапазон входных сигналов	Диапазон выходных сигналов	Пределы допускаемой основной приведенной к диапазону входного/выходного сигнала погрешности преобразования входного сигнала в выходной сигнал	Пределы допускаемой дополнительной приведенной к диапазону выходного сигнала погрешности преобразования входного сигнала в выходной сигнал, вызванной отклонением температуры окружающей среды от нормальных условий в диапазоне рабочих температур, на каждый 1 °С
AI-208E, AI-208EMK	Преобразование сигналов напряжения постоянного тока в выходной цифровой сигнал	от -500 до +500 мВ от -250 до +250 мВ от -125 до +125 мВ от -65 до +65 мВ от -35 до +35 мВ	16 бит	±0,1 %	±0,005 %
	Преобразование сигналов активного сопротивления в выходной цифровой сигнал	от 0 до 400 Ом от 0 до 225 Ом от 0 до 100 Ом от 0 до 4000 Ом	16 бит	±0,1 %	±0,005 %
AI-416, AI-416МК	Преобразование сигналов силы постоянного тока в цифровой сигнал	от 4 до 20 мА/ HART	16 бит	± 0,1 %	±0,005 %
AI-416HA, AI-416HAMK				± 0,05 %	±0,0025 %

Тип модуля (условное обозначение)	Назначение	Диапазон входных сигналов	Диапазон выходных сигналов	Пределы допускаемой основной приведенной к диапазону входного/выходного сигнала погрешности преобразования входного сигнала в выходной сигнал	Пределы допускаемой дополнительной приведенной к диапазону выходного сигнала погрешности преобразования входного сигнала в выходной сигнал, вызванной отклонением температуры окружающей среды от нормальных условий в диапазоне рабочих температур, на каждый 1 °С
Модули аналогового вывода					
АО-108, АО-108МК	Преобразование входных цифровых сигналов в выходные сигналы силы постоянного тока	16 бит	от -20 до 20 мА	± 0,1 %	±0,005 %
			от 0 до 20 мА		
			от 4 до 20 мА		
			от 1 до 5 В		
			от 0 до 10 В		
АО-108Е, АО-108ЕМК	Преобразование входных цифровых сигналов в выходные сигналы напряжения постоянного тока	16 бит	от -10 до 10 В	± 0,1 %	±0,005 %
			от -20 до 20 мА		
			от 0 до 5 мА		
			от 0 до 20 мА		
			от 4 до 20 мА		
			от -5 до 5 В		
			от -10 до 10 В		
			от 0 до 10 В		
			от 0 до 5 В		
			от 1 до 5 В		

Тип модуля (условное обозначение)	Назначение	Диапазон входных сигналов	Диапазон выходных сигналов	Пределы допускаемой основной приведенной к диапазону входного/выходного сигнала погрешности преобразования входного сигнала в выходной сигнал	Пределы допускаемой дополнительной приведенной к диапазону выходного сигнала погрешности преобразования входного сигнала в выходной сигнал, вызванной отклонением температуры окружающей среды от нормальных условий в диапазоне рабочих температур, на каждый 1 °С
АО-408, АО-408МК	Преобразование входных цифровых сигналов в выходные сигналы силы постоянного тока	16 бит	от 4 до 20 мА/ HART	$\pm 0,1 \%$	$\pm 0,005 \%$
АО-408НА, АО-408НАМК	Преобразование входных цифровых сигналов в выходные сигналы силы постоянного тока	16 бит	от 4 до 20 мА/ HART	$\pm 0,05 \%$	$\pm 0,0025 \%$

Таблица 4 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: – напряжение постоянного тока, В	24
Габаритные размеры (высота×длина×ширина), мм, не более	165×580×160
Масса, кг, не более	15
Нормальные условия измерений: – температура окружающей среды, °С – относительная влажность воздуха, % – атмосферное давление, кПа	от +20 до +30 от 30 до 80 от 84,0 до 106,7
Условия эксплуатации: – температура окружающей среды, °С – относительная влажность (без конденсации), % – атмосферное давление, кПа	от -40 до +60 от 10 до 95 от 84,0 до 106,7

Таблица 5 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет	10
Средняя наработка на отказ, ч	120 000

Знак утверждения типа

наносится на наклейку контроллеров и на каждый модуль содержащий метрологическую часть из состава контроллера любым технологическим способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 6 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Контроллер логический программируемый	R-Logic Стандарт	1 шт.
Паспорт	ТШВГ.421457.001 ПС	1 экз.
Руководство по эксплуатации*	ТШВГ.421457.001 РЭ	1 экз.
Руководство программиста*	ТШВГ.305659.221 33	1 экз.
* Руководства размещены на сайте products.rubezh.ru		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 1 «Описание и работа контроллера» документа ТШВГ.421457.001 РЭ «Контроллер логический программируемый R-Logic Стандарт. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

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

Приказ Росстандарта от 01 октября 2018 г. № 2091 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 100 А»

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

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

ТШВГ.421457.001 ТУ «Контроллеры логические программируемые R-Logic Стандарт. Технические условия»

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «РУБЕЖ»

(ООО «РУБЕЖ»)

Адрес юридического лица: 121471, г. Москва, вн.тер.г. муниципальный округ Очаково-Матвеевское, ул. Рябиновая, д. 45а, стр. 24

ИНН 6454052297

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «РУБЕЖ»

(ООО «РУБЕЖ»)

Адрес юридического лица: 121471, г. Москва, вн.тер.г. муниципальный округ Очаково-Матвеевское, ул. Рябиновая, д. 45а, стр. 24

Адрес места осуществления деятельности: 410040, Саратовская обл., г. Саратов, пр-кт 50 лет Октября, зд.108/16В, 16Г

ИНН 6454052297

Испытательный центр

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

(ООО «НИЦ «ЭНЕРГО»)

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

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

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц RA.RU.314019

Регистрационный № 47848-11

Лист № 1
Всего листов 6

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Мультиметры многоканальные прецизионные ЭЛМЕТРО-Кельвин,
Метран 514-ММП

Назначение средства измерений

Мультиметры многоканальные прецизионные ЭЛМЕТРО-Кельвин, Метран 514-ММП (далее - мультиметры) предназначены для измерения напряжения и силы постоянного тока, сопротивления, выходных сигналов термоэлектрических преобразователей температуры и термопреобразователей сопротивления.

Описание средства измерений

Мультиметры выполнены в настольном исполнении. На передней панели прибора расположены:

- жидкокристаллический дисплей, предназначенный для отображения значений измеряемых величин: напряжения, тока, сопротивления или температуры, а также, режимов работы, контрастности и т.д;

- клавиатура, с помощью которой выбираются режимы работы прибора и вводятся значения устанавливаемых параметров.

На задней панели расположены разъемы для подключения поверяемых приборов, разъем для подключения к 220 В, кнопка включения питания и разъем для связи с компьютером RS-232.

В состав мультиметра входят следующие элементы:

- микропроцессорный модуль;
- модуль с графическим жидкокристаллическим дисплеем (ЖКИ);
- модуль аналого-цифрового преобразования (АЦП) измерений;
- 8-ми канальный коммутатор сигналов;
- блок питания прибора;
- два независимых источника +24 В питания внешних датчиков.

Все измерительные каналы независимые, каждый из которых может быть переконфигурирован пользователем на:

- измерение температуры ТП, ТС;
- измерение параметров электрических сигналов (напряжение, ток, сопротивление).

Измеряемые электрические сигналы поступают на вход мультиплексора и далее на вход АЦП, преобразующего величину измеренного электрического сигнала в цифровой код, который обрабатывается микропроцессором.

Высокую точность измерений обеспечивают: источник опорного напряжения (ИОН), встроенные меры сопротивления и датчик температуры (ДТ), при помощи которого осуществляется термокомпенсация ИОН и измерительных цепей.

Мультиметры применяются при проверке и калибровке: датчиков температуры типа ТС, ТП и с унифицированными выходными сигналами по ГОСТ 26.011-80, а также других типов датчиков и/или преобразователей с унифицированными выходными сигналами

по ГОСТ 26.011-80. При поверке датчиков температуры обеспечена возможность ввода индивидуальных градуировочных характеристик эталонных датчиков температуры.

Мультиметр также обеспечивает поверку парных ТС для теплосчетчиков.

В мультиметрах ЭЛМЕТРО-Кельвин, Метран 514-ММП применяется одинаковые технические решения, их метрологические характеристики идентичны, различаются конструктивным исполнением передней панели.

Фотографии общего вида мультиметров представлены на рисунке 1.



Мультиметр ЭЛМЕТРО-Кельвин

Мультиметр Метран 514-ММП

Рисунок 1 – Фотографии общего вида мультиметров

Программное обеспечение

Мультиметр выполнен на базе микроконтроллера, внутреннее программное обеспечение (ПО) которого имеет идентификационные данные, приведенные в таблице 1:

Таблица 1 – Идентификационные данные метрологически значимого ПО

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
Базовое ПО мультиметра	MMP_FW	2.00	0x FDAEA731	CRC32

Метрологические характеристики мультиметров нормированы с учётом влияния на них ПО.

Информация о версии и контрольной сумме доступна через меню мультиметра.

В мультиметре отсутствует возможность внесения изменений (преднамеренных или непреднамеренных) в ПО посредством внешних интерфейсов или меню прибора.

Защита мультиметра от преднамеренного изменения ПО через внутренний интерфейс (вскрытие прибора) обеспечивается нанесением клейм (пломб) на корпус прибора.

Схема и внешний вид пломбировки от несанкционированного доступа представлена на рисунке 2.

Уровень защиты встроенного программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «С» по МИ 3286-2010.

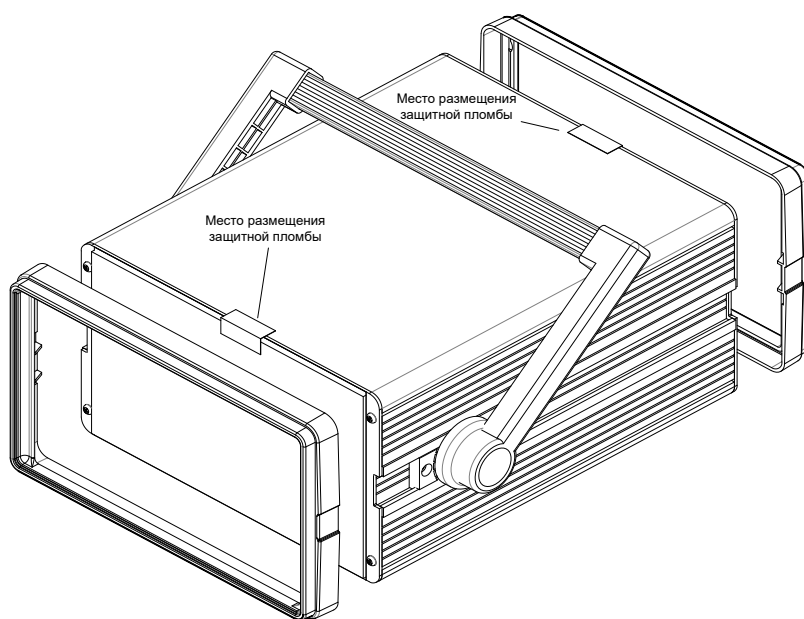


Рисунок 2 – Схема и внешний вид пломбировки мультиметра от несанкционированного доступа.

Метрологические и технические характеристики

Диапазоны измерения и пределы допускаемой основной погрешности для соответствующей функции мультиметра приведены в таблице 2.

Таблица 2

Функция	Диапазон	Единица младшего разряда	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности в диапазоне температур от 15 до 35 °С, ±
Измерение силы постоянного тока	$\pm (0 - 25) \text{ мА}$	0,0001 мА	$65 \cdot 10^{-6} X + 0,25 \text{ мкА}$
Измерение напряжения постоянного тока	$\pm(0 - 200) \text{ мВ}$ $\pm(0 - 1,1) \text{ В}$	0,1 мкВ 1 мкВ	$50 \cdot 10^{-6} X + 2 \text{ мкВ}$ $50 \cdot 10^{-6} X + 10 \text{ мкВ}$
Измерение сопротивления постоянному току	0 – 400 Ом 400 – 2000 Ом	0,001 Ом 0,001 Ом	$25 \cdot 10^{-6} X + 0,0035 \text{ Ом}$ $25 \cdot 10^{-6} X + 0,02 \text{ Ом}$
Примечание X – значение измеряемой величины			

Мультиметр измеряет сигналы от термопар (далее по тексту ТП) с НСХ по ГОСТ Р 8.585 – 2001 с возможностью компенсации термо-ЭДС «холодного спая». Типы ТП, пределы допускаемой основной погрешности и диапазоны измерения сигналов термопар соответствуют значениям, приведенным в таблице 3.

Таблица 3

Тип ТП	Диапазон измерений, °C	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, ±(°C)*	Единица младшего разряда, °C
R (ПП)	от 0 до +200	0,4	0,01
	от 200 до + 1600	0,2	
S (ПП)	от 0 до + 200	0,4	
	от 200 до + 1600	0,2	
B (ПР)	от 600 до + 1000	0,4	0,01
	от 1000 до + 1700	0,2	
N (НН)	от - 200 до + 1300	0,2	
K (ХА)	от - 200 до + 1370	0,2	
T (МК)	от - 200 до + 400	0,2	
J (ЖК)	от - 200 до + 1200	0,2	
E (ХКН)	от - 200 до + 1000	0,15	
L (ХК)	от - 200 до + 800	0,2	
A-1, A-2, A-3 (ВР)	от 10 до + 2500 (1800)	0,5	
Примечание * – без учета допускаемой абсолютной погрешности канала компенсации холодного спая (± 0,3 °C).			

Мультиметр измеряет сигналы от термопреобразователей сопротивления (ТСП, ТСМ, ТСН) с НСХ по ГОСТ 6651-2009. Типы термопреобразователей сопротивления (ТС), пределы допускаемой основной погрешности и диапазоны измерений сигналов ТС соответствуют значениям, приведенным в таблице 4.

Таблица 4

Тип ТС	W ₁₀₀	Диапазон измерений, °C	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, °C	Единица младшего разряда, °C
50П	1,3910	от –199 до +849	± (0,02+0,000025·t)	0,001
100П			± (0,015+0,000025·t)	
200П			для температуры менее 260°C ± (0,015+0,000025·t) для температуры от 260 и выше: ± (0,03+0,000025·t)	
500П	1,3910	от – 195 до +849	± (0,015+0,000025·t)	0,001
1000П		от – 195 до +250	± (0,015+0,000025·t)	
Pt 50	1,3850	от – 195 до +845	± (0,02+0,000025·t)	0,001
Pt 100			± (0,015+0,000025·t)	
Pt 200			для температуры менее 260°C ± (0,015+0,000025·t) для температуры от 260 и выше: ± (0,03+0,000025·t)	
Pt 500			± (0,015+0,000025·t)	
Pt 1000			от – 195 до +250	
50М		1,4280	от –179 до +200	
53М	± (0,015+0,000025·t)			
100М				
Cu 50	1,4260	от – 49 до +199	± (0,02+0,000025·t)	
Cu 100			± (0,015+0,000025· t)	
100Н	1,6170	от - 59 до +179	± (0,015+0,000025·t)	0,001
Ni -100				
Примечание				
t - значение измеряемой величины в градусах Цельсия				

Пределы допускаемой дополнительной приведённой погрешности от изменения температуры окружающей среды (в диапазоне температур от 5 до 15 °С и от 35 до 50 °С) $\pm 0,001\% / ^\circ\text{C}$ (% от верхнего предела измерений).

Рабочие условия применения:

- температура окружающей среды от плюс 5 до плюс 50 °С;
- относительная влажность окружающего воздуха до 80 % при температуре + 25 °С без конденсации влаги;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа.

Питание мультиметра осуществляется от сети переменного однофазного тока напряжением (220 $\pm$ 22) В, частотой (50 $\pm$ 1) Гц.

Потребляемая мощность, В·А, не более	15.
Масса мультиметра, кг, не более	3.
Габаритные размеры, мм, не более	209 x 264 x 137.
Средний срок службы, лет, не менее	8.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на эксплуатационную документацию (руководство по эксплуатации, методику поверки, паспорт) мультиметра типографским способом и на заднюю панель корпуса мультиметра гравировкой.

Комплектность средства измерений

Комплект поставки мультиметров соответствует таблице 5

Таблица 5

Наименование	Количество
Мультиметр	1 шт.
Сетевой кабель с разъемом для подключения к прибору	1 шт.
Кабель типа КТП для подключения термодатчиков (с встроенным термозондом компенсации температуры «холодного спая»)	2 шт + (опция)*
Кабель типа КТС для подключения термопреобразователей сопротивления	2 шт + (опция)*
Кабель типа КТИ для подключения датчиков с унифицированным токовым выходным сигналом	4 шт + (опция)*
Кабель типа КТУ для подключения датчиков с выходным сигналом в виде напряжения	(опция)*
Адаптер интерфейса ПК	1 шт.
Паспорт	1 экз.
Руководство по эксплуатации	1 экз.
Методика поверки	1 экз.
Примечание * – дополнительное количество определяется в коде заказа на прибор	

Сведения о методиках (методах) измерений

Метод измерений приведён в разделе 2 документа «Мультиметры многоканальные прецизионные ЭЛМЕТРО-Кельвин, Метран 514-ММП. Руководство по эксплуатации 3062.000 РЭ».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к мультиметрам многоканальным прецизионным ЭЛМЕТРО-Кельвин, Метран 514-ММП

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

ГОСТ 26.011-80 Средства измерений и автоматизации. Сигналы тока и напряжения электрические непрерывные входные и выходные

ГОСТ Р 8.585-2001 Государственная система обеспечения единства измерений. Термометры. Номинальные статические характеристики преобразования

ГОСТ 6651-2009 Государственная система обеспечения единства измерений. Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Общие технические требования и методы испытаний

ГОСТ 8.028-86 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений электрического сопротивления

ГОСТ 8.027-2001 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы

ТУ 4381-010-99278829-2011 «Мультиметры многоканальные прецизионные ЭЛМЕТРО-Кельвин, Метран 514-ММП. Технические условия»

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ЭлМетро Групп»
(ООО «ЭлМетро Групп»)

Адрес: 454106, г. Челябинск, ул. Неглинная, д. 21, помещ. 106

Тел. (351) 793-8028, Факс (351) 742-6884

Испытательный центр

ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС»

Аттестат аккредитации – зарегистрирован в Государственном реестре под № 30004-08
Москва, 119361, ул. Озерная, д. 46

Тел. (495) 437-55-77, (495) 430-57-25, Факс (495) 437-56-66, (495) 430-57-25

E-mail: 201-vm@vniims.ru