

Приложение № 5  
к сведениям о типах средств  
измерений, прилагаемым  
к приказу Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «28» декабря 2020 г. № 2244

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Регистраторы электронные технологические ВОДОЛЕЙ РЭТ-2**

**Назначение средства измерений**

Регистраторы электронные технологические ВОДОЛЕЙ РЭТ-2 (далее по тексту – ВОДОЛЕЙ РЭТ-2 или регистраторы) предназначены для измерений и преобразования сигналов термоэлектрических преобразователей (ТП), термопреобразователей сопротивления (ТС), унифицированных сигналов тока, а также масштабирования унифицированных сигналов постоянного тока и отображения результата измерения в различных единицах физических величин. Регистраторы выполняют функции регистрации измеренных значений, сигнализации и позиционного регулирования технологических процессов в промышленных сетях по протоколу обмена данными MODBUS TCP.

**Описание средства измерений**

Принцип действия регистраторов основан на аналого-цифровом преобразовании параметров измеряемых электрических сигналов и передаче их в микропроцессорный модуль, который обеспечивает управление всеми схемами прибора и осуществляет связь с персональным компьютером через цифровой интерфейс. Результаты измерений в цифровом виде отображаются на ЖК-дисплее регистраторов, а также записываются в энергонезависимую память регистраторов. В зависимости от значения измеренного сигнала регистратор может осуществлять регулирование значения физической величины за счет управления различными исполнительными устройствами.

Регистраторы являются микропроцессорными переконфигурируемыми (потребителем) приборами с индикацией текущих значений преобразуемых величин и предназначены для функционирования как в автономном режиме, так и совместно с другими приборами, объединенными в локальную компьютерную сеть. Просмотр и изменение параметров конфигурации ВОДОЛЕЙ РЭТ-2 производится при помощи стилуса и ЖК-дисплея. Связь регистратора с компьютером осуществляется по интерфейсу Ethernet с использованием протокола обмена MODBUS TCP.

ВОДОЛЕЙ РЭТ-2 выполнен в виде моноблочной конструкции с сенсорным ЖК-дисплеем и разъемом для карты памяти на передней панели. На задней панели регистратора расположены два универсальных входа для подключения ТП, ТС, и датчиков с унифицированным выходным сигналом, дискретный вход и два дискретных выхода (реле). Схема автоматической компенсации температуры холодного спая реализуется путём подключения внешнего термопреобразователя сопротивления, не входящего в комплект поставки, к одному из свободных входных каналов регистратора.

Регистратор позволяет сохранять в энергонезависимой памяти с привязкой ко времени измеренные данные, состояние реле, состояние дискретного входа. Перенос сохраненных в энергонезависимой памяти регистратора данных для просмотра на персональном компьютере осуществляется с помощью карты памяти формата microSD.

Фотографии общего вида регистраторов и место нанесения гарантийной пломбы представлены на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид регистраторов электронных технологических ВОДОЛЕЙ РЭТ-2

Пломбирование регистраторов осуществляется при помощи наклейки, выполняющей роль гарантийной пломбы.

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) регистраторов состоит из встроенного в микропроцессорный модуль средства измерений «Регистраторы электронные технологические ВОДОЛЕЙ РЭТ-2» ПО, разделённого на интерфейсное ПО и ПО измерительного модуля.

Для функционирования приборов необходимо наличие встроенной части ПО. Метрологически значимым является только ПО измерительного модуля.

Идентификационные данные встроенной части ПО регистраторов ВОДОЛЕЙ РЭТ-2 приведены в таблице 1.

Таблица 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
Идентификационное наименование встроенного ПО	ИПО	МПО
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	200913	200606
Цифровой идентификатор программного обеспечения	отсутствует	

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «средний» в соответствии с рекомендацией по метрологии Р 50.2.077-2014: программное обеспечение защищено от преднамеренных изменений с помощью специальных программных средств.

### Метрологические и технические характеристики

Метрологические и основные технические характеристики регистраторов электронных технологических ВОДОЛЕЙ РЭТ-2 приведены в таблицах 2-3.

Таблица 2 – Метрологические характеристики регистраторов ВОДОЛЕЙ РЭТ-2

Типы НСХ <sup>(1)</sup> , входные сигналы	Диапазон измерений	Единица младшего разряда	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности при температуре окружающей среды от +15 до +25 °С включ.	Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности при температуре окружающей среды от +5 до +15 °С не включ. и св. +25 до +50 °С
50М ( $\alpha=0,00428$ °С <sup>-1</sup> )	от -50 до +200 °С	0,01 °С	±0,25 °С	±0,125 °С
50П ( $\alpha=0,00391$ °С <sup>-1</sup> )	от -200 до +600 °С		±0,25 °С	±0,125 °С
100М ( $\alpha=0,00428$ °С <sup>-1</sup> )	от -50 до +200 °С		±0,20 °С	±0,10 °С
100П ( $\alpha=0,00391$ °С <sup>-1</sup> )	от -200 до +600 °С		±0,20 °С	±0,10 °С
Pt100 ( $\alpha=0,00385$ °С <sup>-1</sup> )	от -200 до +600 °С		±0,20 °С	±0,10 °С
В	от +300 до +1800 °С	0,1 °С	±6,0 °С	±3,0 °С
S	от 0 до +1700 °С		±3,0 °С <sup>(2)</sup>	±1,5 °С
К	от -200 до +1300 °С		±1,0 °С <sup>(2)</sup>	±0,5 °С
L	от -200 до +600 °С		±1,0 °С <sup>(2)</sup>	±0,5 °С
Сила постоянного тока	от 0 до 20 мА	0,001 мА	$\pm(0,5 \cdot I^{(3)} + 1)$ мкА	$\pm(0,25 \cdot I^{(3)} + 1)$ мкА
	от 4 до 20 мА	0,001 мА	$\pm(0,5 \cdot I^{(3)} + 1)$ мкА	$\pm(0,25 \cdot I^{(3)} + 1)$ мкА
<b>Примечания:</b> <sup>(1)</sup> - типы НСХ термопреобразователей сопротивления и термоэлектрических преобразователей по ГОСТ 6651-2009 и ГОСТ Р 8.585-2001; <sup>(2)</sup> – данные значения погрешностей указаны без учета погрешности автоматической компенсации температуры холодного спая, при этом погрешность преобразования сигнала от внешнего термопреобразователя сопротивления, используемого в схеме компенсации, не превышает значений ±0,2 °С; <sup>(3)</sup> - I – измеренное значение силы постоянного тока (мА)				

Таблица 3 – Основные технические характеристики регистраторов ВОДОЛЕЙ РЭТ-2

Наименование характеристики	Значение
Количество измерительных каналов	2
Количество дискретных каналов	1
Количество выходов	2
Тип выходов	Электромагнитное реле (перекидной контакт)
Интерфейс связи	Ethernet
Протокол связи	ModbusTCP
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	от 150 до 250 50±1
Потребляемая мощность, В·А, не более:	4
Габаритные размеры регистратора (Д×Ш×В), мм, не более:	91×73×73
Масса, кг, не более:	0,25
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность окружающего воздуха при температуре +35 °С без конденсации влаги, не более, %	от +5 до +50 80
Средняя наработка до отказа, ч	76000
Средний срок службы, лет	7

### Знак утверждения типа

наносится на руководство по эксплуатации типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Комплектность регистраторов ВОДОЛЕЙ РЭТ-2 приведена в таблице 4.

Таблица 4

Наименование	Обозначение	Кол-во
Регистратор электронный технологический	ВОДОЛЕЙ РЭТ-2	1 шт.
Паспорт	-	1 экз.
Руководство по эксплуатации (в электронном виде на карте памяти)	-	1 экз.
Методика поверки	МП 207-046-2020	1 экз.
Карта памяти microSD	-	1 шт.
Стилуc	-	2 шт.
Ответные части разъемов для подключения внешних частей цепей к регистратору	-	1 комп.
Прижимы для монтажа корпуса в щит	-	1 комп.

### Поверка

осуществляется по документу МП 207-046-2020 «ГСИ. Регистраторы электронные технологические ВОДОЛЕЙ РЭТ-2. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 13.08.2020 г.

Основные средства поверки:

Эталон единицы силы постоянного электрического тока 2-го разряда в соответствии с приказом Росстандарта от 01.10.2018г. № 2091 - Калибратор многофункциональный и коммуникатор ВЕАМЕХ МС6 (-R) (Регистрационный № 52489-13);

Эталон единицы постоянного электрического напряжения 3-го разряда в соответствии с приказом Росстандарта от 30.12.2019г. №3457 - Калибратор многофункциональный и коммуникатор ВЕАМЕХ МС6 (-R) (Регистрационный № 52489-13);

Эталон единицы электрического сопротивления 3 разряда в соответствии с приказом Росстандарта от 30.12.2019 № 3456 - Мера электрического сопротивления многозначная МС3071 (Регистрационный № 66932-17).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

**Сведения о методиках (методах) измерений**  
отсутствуют.

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к регистраторам электронным технологическим ВОДОЛЕЙ РЭТ-2**

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

ГОСТ 6651-2009. ГСИ. Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Общие технические требования и методы испытаний.

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

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

ГОСТ 8.558-2009 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры.

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30.12.2019 г. № 3457 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы».

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 01.10.2018 г. № 2091 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от  $1 \times 10^{-16}$  до 100 А».

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30.12.2019 г. № 3456 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока».

ТУ 26.51.45-002-90309451-2020 Регистраторы электронные технологические ВОДОЛЕЙ РЭТ-2. Технические условия.

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Лаборатория электронной техники и биотехнологий» (ООО «ЛЭТиБ»)

ИНН: 7017290011

Адрес: 634031, г. Томск, ул. Пастера, д.27

Телефон: +7 (3822) 50-11-77

E-mail: oooletib@yandex.ru

**Испытательный центр**

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

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

Тел./факс: +7 (495) 437-55-77 / 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.