

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «23» декабря 2021 г. № 2977

Регистрационный № 84184-21

Лист № 1
Всего листов 6

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Реометры гибридные HR

Назначение средства измерений

Реометры гибридные HR (далее – реометры) предназначены для измерений динамической вязкости в лабораторных условиях.

Описание средства измерений

Принцип действия реометров основан на измерении крутящего момента силы, необходимого для поддержания заданной скорости сдвига в измерительной системе, заполненной исследуемым образцом. Крутящий момент, является величиной, пропорциональной вязкости исследуемого образца.

Конструкционно реометр представляет собой систему, состоящую из блока электроники и измерительного блока, включающего цельнолитую металлическую раму, в верхней части которой закреплена измерительная головка с электроприводом. Внутри измерительной головки находится подшипник на магнитной подвеске, мотор, оптический кодер, датчик осевой силы, автоматический механизм контроля осевой силы. На нижней части рамы находится электромагнитная платформа для установки термостатирующего устройства, в котором происходит удерживание и позиционирование образца. Термостатирующее устройство оснащено цифровым термометром.

Реометрами и функциями измерений можно управлять с помощью кнопок на передней панели на сенсорном экране.

Реометры гибридные выпускаются в следующих модификациях: HR-10, HR-20, HR-30, которые по требованию заказчика могут быть оснащены дополнительными приставками (УФ-приставка, ячейка высокого давления и пр.). Модификации отличаются друг от друга минимальным моментом вращения.

Общий вид реометров приведен на рисунке 1.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

Заводской номер наносится на заднюю сторону реометра методом трафаретной печати.

Пломбирование реометров не предусмотрено.



Рисунок 1 – Общий вид реометров гибридных HR

Программное обеспечение

Реометры оснащены встроенным программным обеспечением (ПО) в защищенный от записи микроконтроллер, и автономным ПО «TRIOS» под управлением операционной системой Windows персонального компьютера, позволяющим проводить настройку реометров и контролировать процесс измерений, осуществлять сбор экспериментальных данных, обрабатывать и сохранять полученные результаты, передавать результаты измерений на принтер. Встроенное ПО обеспечивает сбор данных, вычисление метрологически значимых величин, организацию связи с компьютером.

Идентификационные данные программного обеспечения (ПО) реометра приведены в таблице 1.

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

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
Идентификационное наименование ПО	Firmware (встроенное ПО)	TRIOS
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	11.13	5.1.1.0

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение для модификации		
	HR-10	HR-20	HR-30
Диапазон показаний температуры для всех типов термостатирующего устройства, °С	от -160 до +600		
- Пельтье столик без принудительного охлаждения теплоносителя	от 0 до +200		
- Пельтье-столик с системой принудительного охлаждения теплоносителя, в зависимости от мощности охладителя	от -20 до +200		
	от -40 до +200		
- столик с двойным Пельтье-элементом без принудительного охлаждения теплоносителя	от -20 до +200		
- столик с двойным Пельтье-элементом с системой принудительного охлаждения теплоносителя, в зависимости от мощности охладителя	от -40 до +200		
	от -45 до +200		
- концентрические цилиндры с Пельтье-элементом с системой принудительного охлаждения теплоносителя	от -20 до +150		
- концентрические цилиндры с Пельтье-элементом без принудительного охлаждения теплоносителя	от 0 до +150		
- концентрические цилиндры с электрическим нагревом	от +15 до +300		
- плоскости с электрическим нагревом при наличии системы охлаждения	от -70 до +400		
- плоскости с электрическим нагревом без системы охлаждения	от +15 до +400		
Система терморегулирования с электрическим нагревом верхней плоскости с системой принудительного охлаждения теплоносителя, в зависимости от мощности охладителя	от +20 до +150		
	от – 30 до +150		
	от – 5 до +150		

Наименование характеристики	Значение для модификации		
	HR-10	HR-20	HR-30
- конвекционная камера с контролируемой атмосферой при наличии системы охлаждения	от -50 до +600 при использовании рефрижераторной системы охлаждения на основе двухкаскадной холодильной машины		
	от -85 до +600 при использовании рефрижераторной системы охлаждения на основе трехкаскадной холодильной машины		
	от -150 до +600 при использовании системы охлаждения на основе жидкого азота		
- конвекционная камера с контролируемой атмосферой без системы охлаждения	от +15 до +600		
Диапазон измерений температуры, °С	от - 40 до +150		
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С	±1,0		
Диапазон показаний динамической вязкости, мПа·с	от $1 \cdot 10^{-3}$ до $5 \cdot 10^{13}$		
Диапазон измерений динамической вязкости, мПа·с	от 1 до $1,0 \cdot 10^5$		
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений динамической вязкости, в диапазоне измерений от 1 до 10 мПа·с включ., мПа·с	±0,5		
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений динамической вязкости в диапазоне измерений св. 10 до $1 \cdot 10^5$ мПа·с, %	±5,0		

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение для модификации		
	HR-10	HR-20	HR-30
Диапазон частот, Гц	от $1 \cdot 10^{-7}$ до 100		
Разрешение смещения, нрад	10	2	2
Минимальный момент, в осцилляции, нН·м	5	1	0,3
Минимальный момент, в постоянном вращении, нН·м	5	3	1
Максимальный момент, мН·м	200	200	200
Масса измерительного блока, кг, не более	42,4		
Габаритные размеры основного блока, мм, не более			
– высота	910		
– ширина	340		
– длина	480		

Наименование характеристики	Значение для модификации		
	HR-10	HR-20	HR-30
Габаритные размеры электронного блока, мм, не более			
– высота	360		
– ширина	230		
– длина	480		
Параметры электрического питания:			
– напряжение переменного тока, В	220±22		
– частота переменного тока, Гц	50/60		
Наработка на отказ, ч, не менее	10000		
Средний срок службы, лет	10		
Условия эксплуатации:			
– диапазон температуры окружающего воздуха, °С	от +18 до +22		
– диапазон относительной влажности воздуха, %	от 5 до 80		

Знак утверждения типа

наносится на табличку реометра и на документацию (руководство по эксплуатации) типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность реометров

Наименование	Обозначение	Количество
Реометр в составе:		
- измерительный блок	в зависимости от модификации и/или исполнения	1 шт.
- блок электроники		1 шт.
- устройство задания температуры		1 шт.
- ПК		1 шт.
Руководство по эксплуатации	Руководство	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в главах 2-4 руководства по эксплуатации «Реометры гибридные HR»

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к реометрам гибридным HR

Государственная поверочная схема для средств измерений вязкости жидкостей, утвержденная Приказом Росстандарта от 05.11.2019 № 2622

Техническая документация изготовителя

Изготовитель

TA Instruments -Waters LLC, США
159 Lukens Drive, New Castle, DE 19720
Телефон: 302-427-4000
факс: 302-427-4001
Web-сайт: www.tainstruments.com
E-mail: info@tainstruments.com

Испытательный центр

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

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

Телефон: (812) 251-76-01

Факс: (812) 713-01-14

Web-сайт: www.vniim.ru

E-mail: info@vniim.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц

RA.RU.311541

