

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Вискозиметры Брукфильда ротационные DV2T, DV3T

Назначение средства измерений

Вискозиметры Брукфильда ротационные DV2T, DV3T предназначены для измерений динамической вязкости жидкостей в лабораторных условиях.

Описание средства измерений

Вискозиметры Брукфильда ротационные DV2T, DV3T состоят из измерительного блока, набора роторов и штатива. Внешний вид вискозиметров представлен на рис.1.

Принцип действия вискозиметров Брукфильда ротационных DV2T, DV3T основан на измерении крутящего момента ротора, создаваемого исследуемым продуктом. Изменение крутящего момента ротора определяется датчиком угла вращения по закручиванию измерительной пружины. Диапазон измерения вязкости зависит от размера и формы применяемого ротора, а также от скорости его вращения.

Каждая модель вискозиметра имеет 4 модификации, калиброванные пружины которых имеют следующие предельные значения крутящего момента:

<u>Модификация вискозиметра</u>	<u>Момент пружины</u>	
	<u>Дин·см</u>	<u>мН·м</u>
DV2TLV, DV3TLV	673,7	0,0673
DV2TRV, DV3TRV	7187,0	0,7187
DV2THA, DV3THA	14374,0	1,4374
DV2THB, DV3THB	57496,0	5,7496

Чем выше предельный момент кручения калиброванной пружины, тем шире диапазон измерения вязкости.

Вискозиметры Брукфильда ротационные DV2T, DV3T используют различные измерительные системы: дисковые шпиндели, системы цилиндр в цилиндре и системы конус-плита.

Вискозиметры оснащаются сенсорным дисплеем, с помощью которого производится управление и производится ввод данных и вывод результатов измерений, либо в системе СГС, либо в системе СИ. Вискозиметры оснащены стандартными интерфейсами USB для подключения к компьютеру и для сохранения результатов измерений на запоминающие USB Flash drive накопители.

Вискозиметры Брукфильда ротационные DV2T, DV3T оснащены специально разработанным встроенным программным обеспечением, которое проводит расчет динамической вязкости в зависимости от измеренного крутящего момента. Загрузка программы осуществляется автоматически при включении вискозиметра, в момент загрузки отображается текущая версия программного обеспечения. Программа позволяет выбирать необходимый код измерительного устройства и скорость вращения. Установленные параметры сохраняются в энергонезависимой памяти при выключении вискозиметра.

Общий вид вискозиметров Брукфильда ротационных DV2T, DV3T приведен на рис. 1.



Рис. 1 Общий вид вискозиметров Брукфильда ротационных DV2T, DV3T

Программное обеспечение

Вискозиметры Брукфильда ротационные DV2T, DV3T имеют встроенное ПО, предназначенное для управления работой вискозиметров и процессом измерений, а также хранения и обработки полученных данных. Прошивка ПО осуществляется на заводе-изготовителе, а также специализированными сервисными службами, и оно не может быть изменено потребителем.

RHEOCALC – это программа для автоматического отображения результатов измерения вязкости в реальном времени, передачи данных с прибора на ПК и вывода графиков в необходимом формате. Программа позволяет не только наглядно наблюдать процесс измерения в графическом виде, но и сохранить результаты в для последующего анализа вязкости образца.

Идентификационные данные программного обеспечения вискозиметров Брукфильда ротационных DV2T, DV3T приведены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1. Идентификационные встроенные данные программного обеспечения вискозиметров Брукфильда ротационных DV2T, DV3T

Модификация вискозиметра	Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
1	2	3	4	5	6
DV2TLV	BROOKFIELD DV2T	LV	V 1.0.x	нет	нет
DV2TRV		RV	V 1.0.x		
DV2THA		HA	V 1.0.x		
DV2THB		HB	V 1.0.x		

Продолжение таблицы 1.

DV3TLV	BROOKFIELD DV3T	LV	V 1.0.x		
DV3TRV		RV	V 1.0.x		
DV3THA		HA	V 1.0.x		
DV3THB		HB	V 1.0.x		

Таблица 2. Идентификационные данные дополнительного программного обеспечения вискозиметров Брукфильда ротационных DV2T, DV3T

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
RHEOCALC	Rheocalc T	Version 1.0.9	нет	нет

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

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики вискозиметров Брукфильда ротационных DV2T, DV3T приведены в таблицах 3 и 4.

Таблица 3. Метрологические и технические характеристики вискозиметров Брукфильда ротационных DV2T

Наименование характеристики	DV2TLV	DV2TRV	DV2THA	DV2THB
1	2	3	4	5
Диапазон показаний, мПа·с	от 1 до 800 000 000			
Диапазон измерений вязкости, мПа·с:	от 1 до 100 000			
Диапазон скоростей вращения	200 ступеней в диапазоне от 0,1 до 200 об/мин			
Предел повторяемости результата измерений вязкости, % не более	0,5			
Диапазон показания температуры исследуемых жидкостей, °С	от минус 100 до + 300			
Диапазон измерений температуры исследуемых жидкостей, °С	от +5 до +100			
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С	±1			

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5
Пределы допускаемой приведенной погрешности результата измерения вязкости, % : - для стандартного набора шпинделей; - для всех остальных	±1 (для системы шпиндель-скорость)			
Масса, кг, не более	9			
Габаритные размеры, мм	560×280×560			
Напряжение питания, В	220±10%			
Частота питания, Гц	от 50 до 60			
Потребляемая мощность, В·А, не более	150			
Условия эксплуатации: - температура, °С; - относительная влажность воздуха, %	от 0 до 40 от 20 до 80			

Таблица 4. Метрологические и технические характеристики вискозиметров Брукфильда ротационных DV3T

Наименование характеристики	DV3TLV	DV3TRV	DV3THA	DV3THB
1	2	3	4	5
Диапазон показаний, мПа·с	от 1 до 800 000 000			
Диапазон измерений вязкости, мПа·с:	от 1 до 100 000			
Диапазон скоростей вращения	2600 ступеней в диапазоне от 0,01 до 250 об/мин			
Предел повторяемости результата измерений вязкости, % не более	0,5			
Диапазон показания температуры исследуемых жидкостей, °С	от минус 100 до + 300			
Диапазон измерений температуры исследуемых жидкостей, °С	от +5 до +100			
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С	±1			
Пределы допускаемой приведенной погрешности результата измерения вязкости, % : - для стандартного набора шпинделей; - для всех остальных	±1 (для системы шпиндель-скорость) ±2			

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5
Масса, кг, не более	9			
Габаритные размеры, мм	560×280×560			
Напряжение питания, В	220±10%			
Частота питания, Гц	от 50 до 60			
Потребляемая мощность, В·А, не более	150			
Условия эксплуатации: - температура, °С; - относительная влажность воздуха, %	от 0 до 40 от 20 до 80			

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульный лист Руководства по эксплуатации вискозиметра и на панель вискозиметра в виде наклейки.

Комплектность средства измерений

- Вискозиметр DV2Т или DV3Т
- Лабораторный штатив модели G
- Лабораторный штатив модели Q
- Набор шпинделей с футляром
 - DV2TLV, набор из четырех шпинделей
 - DV2TRV, набор из шести шпинделей (№2 – №7)
 - DV2ТНА / НВ, набор из шести шпинделей (№2 – №7)

Для версий "конус/плита": ключ для шпинделя (SP-23), один конический шпиндель (CPA-XXZ), чашка для образца (CPA-44YZ) заменяют набор шпинделей.

- Силовой кабель
- Резисторный датчик температуры
- Защитная рамка
- Футляр для переноски
- ПО PG Flash
- ПО RheocalcТ
- Флэш-накопитель USB
- Ткань для протирки экрана с футляром
- Стилус
- Руководство по эксплуатации
- Транспортировочная крышка

Поверка

осуществляется по методике поверки МП РТ 1992-2013 «Вискозиметры Брукфильда ротационные DV2Т, DV3Т. Методика поверки», утвержденной ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» 27 ноября 2013 г.

Основные средства поверки:

- государственные стандартные образцы (ГСО) вязкости типа РЭВ (ГСО 8586-2004....8606-2004) с погрешностью аттестованного значения $\pm(0,2...0,3)\%$ или градуировочные жидкости, приготовленные и аттестованные по МИ 1289;

- термометр ТИН 10-1 с диапазоном измерения (18,6...21,4)°С, ц.д. 0,05°С;
- термостат циркуляционный с погрешностью поддержания температуры ±0,05°С.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методики измерений приведены в руководстве по эксплуатации.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к вискозиметрам Брукфильда ротационным DV2T, DV3T

- ГОСТ 29226-91 «Вискозиметры жидкостей. Общие технические требования и методы испытаний».
- ГОСТ 8.025-1996 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерения вязкости жидкости».
- Техническая документация фирмы-изготовителя.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования и обеспечения единства измерений

выполнение работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям.

Изготовитель

Фирма "Brookfield Engineering Laboratories, Inc.", США
Адрес: 11 Commerce Boulevard, Middleboro
MA 02346-1031 USA

Заявитель

ЗАО «АВРОРА»
Адрес: 117638, г. Москва, ул. Криворожская, 25-92
Телефон: (495) 258-83-05/06/07
Факс: (495) 958-63-19

Испытательный центр

«Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г.Москве» (ФБУ «РОСТЕСТ-МОСКВА»)

117418, г. Москва, Нахимовский проспект, д. 31, тел. (495) 544-00-00

<http://www.rostest.ru>

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30010-10 от 15.03.2010 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п.

«__»_____2014 г.