



РОТАЦИОННЫЕ ВИСКОЗИМЕТРЫ



Введение

Реология - наука, изучающая воздействие механических сил (деформации) на жидкие вещества в экспериментальных условиях. Для описания консистенции различных веществ, обычно зависящей от их состава, используются два понятия: **вязкость** и **эластичность**.

Измеряемая вязкость определяется механической силой, необходимой для смещения частиц вещества и его деформации. Соотношение между этой силой и деформацией потока и дает измеряемую вязкость. На вязкость также влияют окружающие условия, например, температура и давление. Измерение вязкости не ограничивается только исследовательскими лабораториями, этот метод находит все более широкое применение для контроля качества на производстве.

Принципы вискозиметрии

Приборы для измерения вязкости снабжены цилиндром или диском (шпинделем), погружаемым в исследуемый материал для измерения его сопротивления при известной скорости вращения. Определив это сопротивление, можно измерить вязкость текущей жидкости в соответствии с характеристиками

потока, создаваемого стандартным шпинделем. Прибор обрабатывает результаты и вычисляет вязкость в **сПз (СГС)** или **мПа-сек (СИ)**. Вискозиметры со шпинделями разных типов и разными скоростями позволяют измерять вязкость в широких пределах

Конструкция шпинделей и принципы измерения регулируются **ISO 2555** и **ISO 1552**. Все шпиндели изготовлены из нержавеющей стали AISI 316. Каждый шпиндель имеет буквенно-числовую маркировку.





Вискозиметр ST-2001



Свойства

Непосредственное измерение параметров и отображение на ЖК дисплее. Отображаемые параметры:

- Установленная скоростьоб/мин
- Выбранный шпindelS.P.
- ВязкостьсПз (мПа-с)
- % основной шкалы %.

Прибор определяет абсолютную и относительную вязкость. Отображение результатов в системе СИ или ГГС по выбору. Автоматическая проверка правильности работы на разных скоростях. Зрительная и звуковая сигнализация при обнаружении неисправности или значениях, находящихся за пределами измерения.

Прибор имеет защиту от резких скачков напряжения в сети. Калибровка проводится пользователем. 18 скоростей от 0,3 до 200 об/мин. по выбору. Выбор языка рабочего меню и отображения результатов на дисплее. Штатив с регулируемыми ножками и регулируемой высотой расположения прибора.

Технические данные

Непосредственное отображение результатов в сПз (мПа-сек) у моделей ST-2001 L и R и в Пз (Па-сек) у модели ST-2001 H. Точность: $\pm 1\%$ основной шкалы.

Разрешение:

- С адаптером для низкой вязкости: 0,001
- При вязкости менее 10,000 сПз: 0,1
- При вязкости равной или превышающей 10000 сПз: 1.

Сходимость: 0,2%

Модели	Кат. №	Пределы измерений	Скорость, об/мин	Стандарт. шпindel	Мощ-ть, Вт	Вес, кг
ST-2001 L	1001512	20 - 2000000 сПз	0,3 - 100	L1 - L4	15	5
ST-2001 R	1001513	100 - 13000000 сПз	0,3 - 100	R2 - R7	15	5
ST-2001 H	1001514	3,2 - 1060000 П	0,3 - 100	R2 - R7	15	5

Параметры сети для всех трех моделей: 100 - 240 В переменного тока, 50/60 Гц. В комплект входит подставка для 4 или 6 шпинделей в зависимости от модели, колпак, регулируемое основание, руководство по эксплуатации и таблица выбора шпинделя.



Вискозиметр ST-2010



Свойства

С встроенным цифровым термометром ЖК дисплей для отображения:

- Установленной скоростиоб/мин
- Выбранного шпинделяS.P.
- ВязкостисПз (мПа-с) или Ст
- % основной шкалы %
- Температуры образца°C или °F
- Степень деформации (со специальным шпинделем)S.R.
- Крутящий момент (со специальными шпинделями)S.S.

- Плотность (вводится пользователем)г/см³
Этот прибор определяет как относительную, так и абсолютную вязкость. Результаты могут отображаться в системах СИ или ГГС по выбору. Автоматическая проверка правильности работы на разных скоростях. Интерфейс плоттера. Ступенчатая регулировка скорости, препятствующая вибрации шпинделя при ускорении и замедлении.

Предупредительная сигнализация при обнаружении неисправности. Зрительная и звуковая сигнализация при значениях, находящихся за пределами измерения. 19 скоростей от 0,3 до 200 об/мин. по выбору оператора. Защита от скачков напряжения в сети. Выбор языка. Регулируемая высота прибора на штативе и уровень основания.

Технические данные

Непосредственное определение вязкости в сПз (мПа-с) у моделей ST-2010 L и R и в Пз (Па-с) у модели ST-2010 H. Точность: $\pm 1\%$ основной шкалы.

Разрешение:

- С адаптером для низкой вязкости: 0,01
- При вязкости менее 10,000 сПз: 0,1
- При вязкости равной или превышающей 10,000 сПз: 1

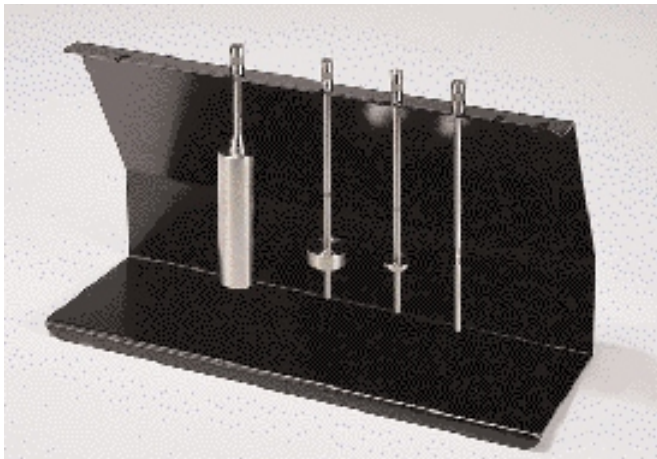
Сходимость: 0,2%

Характеристики цифрового термометра

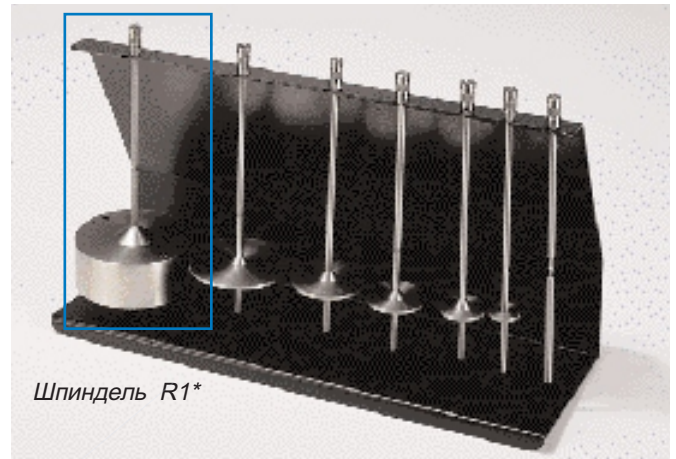
- Диапазон температур: от 0,0 до + 100,0 °C (от +32,0 до 212,0 F)
- Разрешение: 0,1 °C.
- Тип датчика: Pt100.
- Точность: $\pm 0,1$ °C
- Интерфейсы: RS232 и плоттера.

Модели	Кат. №	Пределы измерений	Скорость, об/мин.	Стандарт. шпindel	Мощ-ть, Вт	Вес, кг
ST-2010 L	1001515	15 - 2000000 сПз	0,3 - 200	L1 - L4	15	5
ST-2010 R	1001516	100 - 13000000 сПз	0,3 - 200	R2 - R7	15	5
ST-2010 H	1001517	2 - 1060000 Пз	0,3 - 200	R2 - R7	15	5

Параметры сети для всех трех компонентов: 100 - 240 В переменного тока, 50/60 Гц. В комплект входит подставка для 4 или 6 шпинделей, в зависимости от модели, ящик для хранения, колпак, регулируемое основание, руководство по эксплуатации, таблица по выбору шпинделей и диск с программным обеспечением.



Подставка со стандартными шпинделями L1, L2, L3 и L4. Модель L

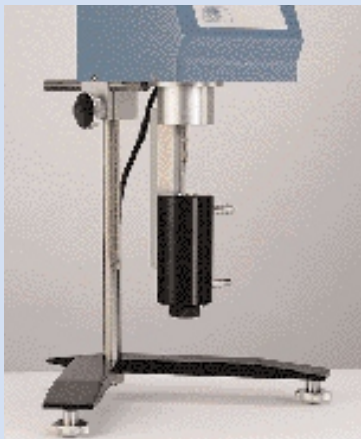


Подставка со стандартными шпинделями R2, R3, R4, R5, R6 и R7. Шпindelь R1 заказывается дополнительно.

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ

Шпindelь R 1, подходящий для образцов низкой вязкости. Для моделей R и H. Кат. № **1000990**

Защита для шпинделей
 Кат. № **1000991** для модели L.
 Кат. № **1000992** для модели R.



Адаптер для проб малого объема с водяной рубашкой. Кат. № 1000986.

Адаптеры для проб малого объема
 Подходят ко всем моделям.
 Объем пробы от 8 до 13 мл.
 Этот адаптер имеет водяную рубашку, которую можно подключить к внешнему циркуляционному контуру с температурой 0 °С- 100 °С.
 Кат. № **1000986**

Адаптер для проб малого объема без водяной рубашки. Кат. № **1001519**

Примечание: для работы с адаптерами кат. №№ 1000986 и 1001519 потребуется набор шпинделей, см. ниже:

Набор 3 или 4 шпинделей, в зависимости от модели



Адаптер для проб малого объема без водяной рубашки. Кат. №1001519.

Кат. №	Шпиндели	Для вискозиметра ST-2010 Пределы измерений	Для вискозиметра ST-2001 Пределы измерений
1001224	TL 5 - TL 6 - TL 7	3 - 200000 сПз	5 - 200000 сПз
1001225	TR 8 - TR 9 - TR 10 - TR 11	40 - 3300000 сПз	75 - 3300000 сПз
1001225	TR 8 - TR 9 - TR 10 - TR 11	3 - 266000 Пз	6 - 266000 Пз



Адаптер с водяной рубашкой для проб низкой вязкости. Кат. № 1000985.

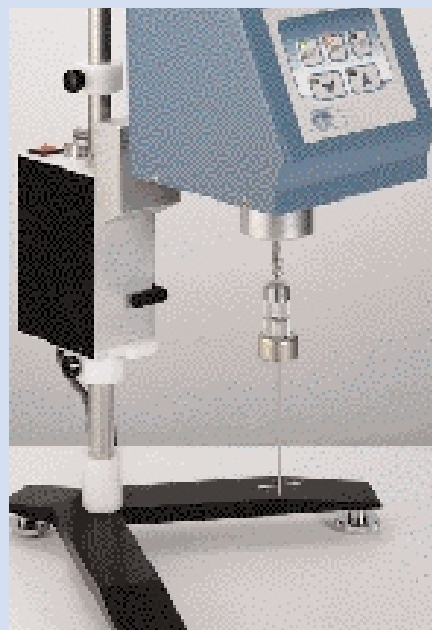
Адаптеры для образцов низкой вязкости.
 Для получения точных и воспроизводимых результатов, Ньютоновские и неньютоновские. Подходят к моделям L и R со специальными цилиндрическими шпинделями. Воспроизводимые результаты, измерение вязкости от 1 сПз. Объем пробы: 16 - 18 мл.
 Пределы измерения вязкости:
 ST-2010 L: от1 до 2000 сПз
 ST-2010 R: от16, ST-2001 R от 10 до 21333 сПз.
 Адаптер с водяной рубашкой, который можно подключить к внешнему контуру с температурой от 0 до 100 °С.
 Кат. №**1000985**
 Адаптер без водяной рубашки.
 Кат. №**1001520**



Адаптер для проб низкой вязкости без водяной рубашки. Кат. № 1001520.

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ

Вязкость определенных образцов с плохой текучестью, например, кремы, пасты, желатин, жиры и т.п. нельзя измерить стандартными шпинделями, так как они образуют воронку в центре пробы. Для таких проб существует следующее дополнительное приспособление:



Вискозиметр со сменным дополнительным адаптером

Сменный спиральный адаптер регулируемой высоты. Подходит ко всем вискозиметрам, необходимы 6 специальных Т-образных шпинделей. Головка автоматически движется вверх и вниз, продвигая спираль сквозь образец. Пределы измерения:
 Модель L: 240 - 3120000 сПз
 Модель R: 2500 - 33300000 сПз
 Модель H: 200 - 2600000 Пз
 Кат. № **1000988**



Электронный регулятор температуры **ST-TEMP**, соединенный с **ST digit**

Можно использовать только с набором шпинделей LR и TR, как в предыдущем случае. В комплект входят:

микропроцессорный контрольный блок с ЖК дисплеем для отображения выбранной и фактической температуры в °С или °F, выбранного языка.

Термостат для пробы.

Стойка для вискозиметра

Штатив для проб.

Зажим для извлечения пробы.

Кат. № **1001226**

Электронный регулятор температуры **ST-TEMP**

Термостатический регулятор с малым временем реакции для регулировки температуры проб объемом 8 - 13 мл в пределах от +5 до +150 °С (в зависимости от окружающих условий)

Система работает от полупроводникового элемента Пельтье, то есть не содержит компрессора и не нуждается во внешнем холодильном контуре.

Идеальна для проб, требующих температуры ниже комнатной.

Точность: ±0,05 °С.

Шаг изменения на дисплее: ±0,1 °С.

Масляные стандарты.

Поставляются с официальным сертификатом анализа.

Кат. №	Калибровочная жидкость, сПз	Объем, мл
1001023	48	470
1001026	960	470
1001187	4800	470
1001188	12000	470

ПРИМЕЧАНИЕ: ЧТОБЫ ДОБИТЬСЯ ОПТИМАЛЬНОЙ ТЕРМОРЕГУЛЯЦИИ ПРОБЫ, РЕКОМЕНДУЕТСЯ ИСПОЛЬЗОВАТЬ СЛЕДУЮЩИЕ ЦИРКУЛЯЦИОННЫЕ УСТАНОВКИ: DIGITERM, ULTRATERM, FRIATERM И DIGIT-COOL (более подробно см. на стр. 86 - 93).



DIGITERM



ULTRATERM



FRIGITERM



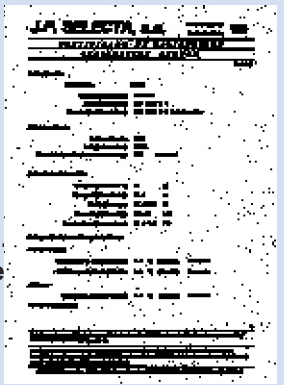
FRIATERM DIGIT-COOL



Стаканы для определения вязкости и текучести

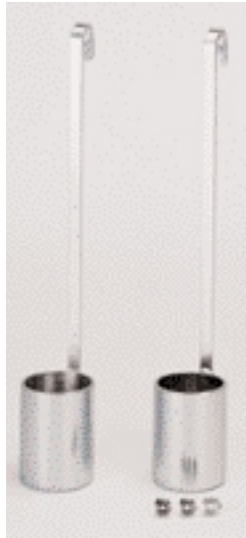
СТАНДАРТНЫЕ СТАКАНЫ №4 DIN 53211.
СТАНДАРТНЫЕ СТАКАНЫ ISO 2431.
СТАКАНЫ "ФОРД" СТАНДАРТ ASTM D-1200.

Поставляются с сертификатом калибровки, где указаны данные измерений с известными стандартами (кроме модели ASTM с ручками)



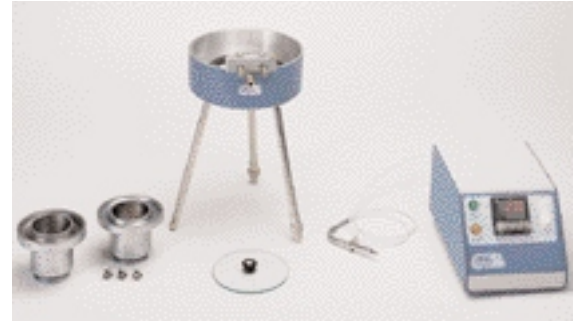
Свойства

Для определения кинематической вязкости от 5 до 700 Ст в зависимости от модели. Металлические хромированные калиброванные стаканы.



Стаканы. Стандартная модель.

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ
 Подставка регулируемой высоты
 Кат. № **7001021**



Стаканы с возможностью подогрева; имеют резьбу и могут устанавливаться на водяной бане или подключаться к регулятору Electemp.

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ
 Водяная баня с нагревателем и навинчивающимся диском, с регулируемым уровнем. кат. № **7001022**
 Регулятор температуры Electemp. Кат. № **3000887**
 Датчик Pt 100 для Electemp и водяной бани. Кат. № **7001496**
 Контроллеры и регуляторы см. на стр. 265.

Стаканы с ручками.
 Модели DIN 53211 № 4 и Ford ASTM D-1200.

Model

Кат. №	Одобрено	Отверстие, Ø мм	Тип	Диапазон, сСт	допустимое время падения	ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ: калибровочные стандарты, 450 мл, для 25 °С, сертификат. Вязкости/ кат. №					
						9 сСт	17 сСт	34 сСт	120 сСт	235 сСт	468 сСт
1000123	DIN 53211	4	стандартный	90 - 700	25" - 100"	-	-	-	+	+	+
7001239	DIN 53211	4	стандартный	90 - 700	25" - 100"	-	-	-	+	+	+
1000347	DIN 53211	4	с ручкой	90 - 700	25" - 100"	-	-	-	+	+	+
1001013	ISO 2431	3	стандартный	5 - 42	30" - 100"	+	+	+	-	-	-
7001017	ISO 2431	4	с подогревом	5 - 42	30" - 100"	+	+	+	-	-	-
1001014	ISO 2431	4	стандартный	35 - 135	30" - 100"	-	-	+	+	-	-
7001018	ISO 2431	4	с подогревом	35 - 135	30" - 100"	-	-	+	+	-	-
1001015	ISO 2431	5	стандартный	100 - 350	30" - 100"	-	-	-	+	+	-
7001019	ISO 2431	5	с подогревом	100 - 350	30" - 100"	-	-	-	+	+	-
1001016	ISO 2431	6	стандартный	190 - 680	30" - 100"	-	-	-	-	+	+
7001020	ISO 2431	6	с подогревом	190 - 680	30" - 100"	-	-	-	-	+	+
1000705	ASTM D-1200	2,53	стандартный	40 - 220	20" - 100"	-	-	+	+	+	+
		3,40			20" - 100"	-	-	+	+	+	+
		4,12			20" - 100"	-	-	+	+	+	+
7000706	ASTM D-1200	2,53	с подогревом	40 - 220	20" - 100"	-	-	+	+	+	+
		3,40			20" - 100"	-	-	+	+	+	+
		4,12			20" - 100"	-	-	+	+	+	+
1000707	ASTM D-1200	2,53	с ручкой	40 - 220	20" - 100"	-	-	+	+	+	+
		3,40			20" - 100"	-	-	+	+	+	+
		4,12			20" - 100"	-	-	+	+	+	+



Термостат для вискозиметрических стаканов типа Ford "TV-1452"

ДЛЯ МОДЕЛЕЙ, СООТВЕТСТВУЮЩИХ DIN 53211, ISO 2431 И ASTM 1200

ЭЛЕКТРОННЫЙ РЕГУЛЯТОР СКОРОСТИ ОТ 10 ДО 110 °С С ЦИФРОВЫМ ИНДИКАТОРОМ

Охлаждение и нагрев элементами Пельтье

Применение

Термостатирование стаканов для определения вязкости при необходимости системы регулирования температуры от 10 до 110 °С.

Свойства

Включает независимую систему термостатической регуляции на основе элементов Пельтье, работающую с нагревом или охлаждением. Изготовлен из нерж. стали AISI 304, ножки регулируются по высоте отверстие для установки стакана расположено в центре.

Панель управления

Светящийся выключатель ON/OFF.
Цифровой индикатор температуры.
Кнопочная панель для установки температуры.

Модель

Кат. №	Температура, °С	Стабильность, °С	Однородность, °С	Ошибка считывания	Дискретность	Наруж.размеры, см	Мощность, Вт	Вес, кг
3001452	10 - 110	± 0,1	± 0,2	± 0,5	0,1	26 30 20	130	5

Типы стаканов и соответствие нормативам см. на стр. 262).



Точная вискозиметрическая баня "VB-1423"

ДЛЯ РАБОТЫ ПРИ ТЕМПЕРАТУРЕ ОТ 5 (ОКРУЖ.) ДО 100 °С

СТАБИЛЬНОСТЬ ±0,05 °С. ОДНОРОДНОСТЬ ±0,05 °С. ОШИБКА СЧИТЫВАНИЯ ±0,09 °С ДИСКРЕТНОСТЬ 0,1 °С.

Свойства

Температурный датчик: термосопротивление Pt100. Крышка из нерж. стали AISI 304, имеет 3 отверстия для вискозиметров с отдельными крышками и отверстие для термометра. Резервуар объемом 20 л изготовлен из боросиликатного стекла. У задней стенки закреплена белая пластинка для лучшей видимости вискозиметров.

· Предназначена специально для точных измерений с помощью стеклянных вискозиметров

Предназначена для калибровки вискозиметров соответствующих нормам UNE 400313, ISO 3105, ASTM D 445 и 2515.

Модель

Кат. №	Диапазон температур, °С	Объем, л	Высота х Ø (емкости), см	Высота х Ø (общая), см	Мощ-ть, Вт	Вес, кг
3001423	окр.5 °С - 100 °С	20	320 300	470 300	1000	8



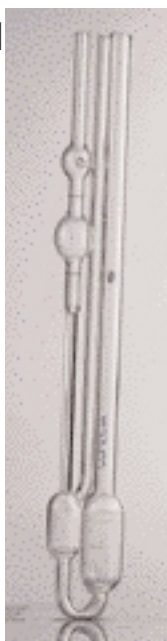
ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ
Универсальный держатель для вискозиметров.
Хронометр для калибровки
Термометры для вискозиметрической бани.
Более подробно см. на стр. 73



Вискозиметры "Ubbelohde"

ASTM D445 - ASTM D446 - ISO 3104 - ISO 3105

ДЛЯ ПРОЗРАЧНЫХ ЖИДКОСТЕЙ.
ИМЕЮТ КАЛИБРОВОЧНЫЙ СЕРТИФИКАТ.
ОБЩАЯ ДЛИНА 283 ММ.
НЕСМЫВАЕМАЯ ЖЕЛТАЯ МАРКИРОВКА



Кат. №	Тип	Номинальная постоянная	Диапазон вязкости сСт
5600001	0	0,001	0,3 - 1
5600002	0C	0,003	0,6 - 3
5600003	0B	0,005	1 - 5
5600004	1	0,01	2 - 10
5600005	1C	0,03	6 - 30
5600006	1B	0,05	10 - 50
5600007	2	0,1	20 - 100
5600008	2C	0,3	60 - 300
5600009	2B	0,5	100 - 500
5600010	3	1,0	200 - 1000
5600011	3C	3,0	600 - 3000
5600012	3B	5,0	1000 - 5000
5600013	4	10,0	2000 - 10000
5600014	4C	30,0	6000 - 30000
5600015	4B	50,0	10000 - 50000
5600016	5	100,0	20000 - 100000



Вискозиметр "Cannon- Fenske" для прозрачных жидкостей

ASTM D445 - ASTM D446 - ISO 3104 - ISO 3105 -
IP 71

ПОДХОДЯТ ДЛЯ ПРОЗРАЧНЫХ ЖИДКОСТЕЙ
С КАЛИБРОВОЧНЫМ СЕРТИФИКАТОМ.
ПОСТОЯННЫЕ УСЛОВИЯ ПРИ
ТЕМПЕРАТУРАХ ОТ 40 °С ДО 100 °С.
ОБЩАЯ ДЛИНА 250 ММ.
НЕСМЫВАЕМАЯ ЖЕЛТАЯ МАРКИРОВКА.



Кат. №	Тип	Номинальная постоянная	Диапазон вязкости сСт
5600050	25	0,002	0,4 - 1,6
5600051	50	0,004	0,8 - 3,2
5600052	75	0,008	1,6 - 6,4
5600053	100	0,015	3 - 15
5600054	150	0,035	7 - 35
5600055	200	0,1	20 - 100
5600056	300	0,25	50 - 200
5600057	350	0,5	100 - 500
5600058	400	1,2	240 - 1200
5600059	450	2,5	500 - 2500
5600060	500	8	1600 - 8000
5600061	600	20	4000 - 20000



Вискозиметры "Cannon- Fenske" для непрозрачных жидкостей

ASTM D445 - ASTM D446 - ISO 3104 - ISO 3105 -
IP 71

ПОДХОДЯТ ДЛЯ ПРОЗРАЧНЫХ И НЕПРОЗРАЧ-
НЫХ ЖИДКОСТЕЙ. С КАЛИБРОВОЧНЫМ СЕРТИ-
ФИКАТОМ. ПОСТОЯННЫЕ УСЛОВИЯ ПРИ
ТЕМПЕРАТУРАХ ОТ 40 °С ДО 100 °С.
ОБЩАЯ ДЛИНА 295 ММ.
НЕСМЫВАЕМАЯ ЖЕЛТАЯ МАРКИРОВКА.



Кат. №	Тип	Номинальная постоянная	Диапазон вязкости сСт
5600065	25	0,002	0,4 - 1,6
5600066	50	0,004	0,8 - 3,2
5600067	75	0,008	1,6 - 6,4
5600068	100	0,015	3 - 15
5600069	150	0,035	7 - 35
5600070	200	0,1	20 - 100
5600071	300	0,25	50 - 200
5600072	350	0,5	100 - 500
5600073	400	1,2	240 - 1200
5600074	450	2,5	500 - 2500
5600075	500	8	1600 - 8000
5600076	600	20	4000 - 20000

