

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Реометры для расплавов полимеров SMR 4-2008

#### Назначение средства измерений

Реометры для расплавов полимеров SMR 4-2008 (далее реометр SMR 4) предназначены для непрерывного измерения показателей текучести полимера при условиях, оговоренных в ГОСТ 11645 «Пластмассы. Метод определения показателя текучести расплава термопластов» и ASTM D 1238 «Стандартный метод определения показателя текучести расплавов термопластов», а также измерения вязкости расплава.

#### Описание средства измерений

Реометр SMR 4 конструктивно выполнен из двух блоков – измерительного блока и блока управления.

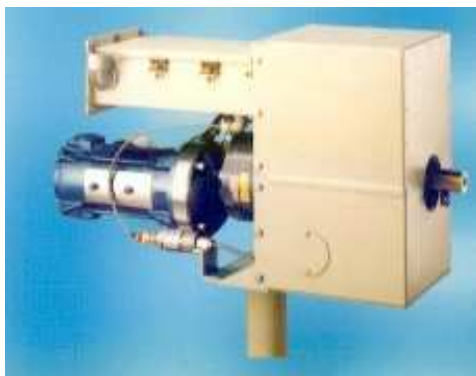
Измерительный блок устанавливается непосредственно на трубопровод, по которому перекачивается испытуемый расплав полимера и соединен с ним фитингами. Измерительный блок включает дозирующий насос с прямым объемным вытеснением, электродвигатель постоянного тока с частотно-регулируемым приводом, два датчика давления, сменный капилляр, три датчика температуры и три электрических нагревателя.

Расплав полимера через входной фитинг поступает в подающую секцию дозирующего насоса, прокачивается через капилляр и подается обратно в трубопровод через выходной фитинг при помощи откачивающей секции дозирующего насоса.

Диаметр применяемого капилляра зависит от реологических свойств расплава полимера.

Блок управления включает микропроцессор, источник питания измерительного блока, цветной сенсорный дисплей для отображения измерительной информации и управления реометром SMR 4 и соединен с измерительным блоком линиями связи. Блок управления не предназначен для установки в зонах с агрессивной средой.

Реометр SMR 4 дублирует тестовые условия, при которых применяются лабораторные реометры.



Принцип действия реометра SMR 4 основан на измерении скорости перекачки, соответствующей заданному значению перепада давления (показатель текучести) или на измерении перепада давления, возникающего на концах капилляра, через который с постоянной скоростью перекачивается расплав полимера (динамическая вязкость). Скорость перекачки расплава полимера через капилляр определяется из значения текущей частоты вращения электродвигателя насоса (об./мин) и объемной подачи шестеренчатого насоса для расплава (объем/оборот). Перепад давления измеряется при помощи двух датчиков давления, установленных на входе и выходе капилляра. Заданная температура расплава полимера в капилляре поддерживается при помощи трех электрических нагревателей и контролируется платиновыми термометрами сопротивления 100 Ом, класс «А».

При измерении показателя текучести расплава полимера реометр CMR 4 автоматически поддерживает скорость потока расплава через капилляр, необходимую для создания заданного перепада давления на концах капилляра при заданной температуре расплава полимера. Значения плотности полимера, температуры и перепада давления вводятся в память реометра CMR 4 вручную. Значение перепада давления соответствует давлению, создаваемому грузом при испытаниях данного полимера по методике ASTM D 1238. Используя рассчитанное значение скорости потока, введенное значение плотности расплава полимера и диаметр применяемого капилляра, реометр CMR 4 автоматически рассчитывает значение показателя текучести, пропорциональное массовому расходу расплава полимера через капилляр.

Динамическая вязкость расплава полимера пропорциональна отношению давления к объемному расходу полимера через капилляр и рассчитывается реометром CMR 4 автоматически.

Текущие значения давлений на концах капилляра, перепада давлений, температуры, оборотов насоса, показателя текучести и вязкости расплава полимера отображаются на цветном сенсорном дисплее блока управления реометром CMR 4.

**Программное обеспечение**, контролирующее работу измерительного блока реометра CMR 4, хранится на съемном диске EPROM в модуле центрального процессора в блоке управления и конструктивно защищено от несанкционированного доступа. Программное обеспечение разделено на две части: ПО программируемого логического контроллера и ПО интерфейса «машина-оператор».

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице.

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
Dynisco TOUCH	PLC SW	00.00	-	-
	HMI SW	04.01	-	-

Программное обеспечение защищено (уровень защиты А в соответствии с МИ 3286-2010) кодом доступа изготовителя (шесть уровней доступа). Изменение программного обеспечения возможно с использованием специальных программно-аппаратных средств при условии разрушения целостности пломбировки блока управления.



Рисунок – Схема пломбирования блока управления от несанкционированного доступа

## Метрологические и технические характеристики

Диапазон определения показателя текучести расплава полимера, г/10 мин	от 0,02 до 5000
Диапазон определения динамической вязкости, Па·с	от 10 до 10 <sup>5</sup>
Пределы допускаемой относительной погрешности реометра СМР 4, %	± 10
Напряжение сдвига, Па	от 150 до 1,5·10 <sup>5</sup>
Скорость сдвига, с <sup>-1</sup> :	
- стандартная фильера	от 1 до 7500;
- специальная фильера	50000 (макс)
Применяемые капиллярные фильеры:	
- при определении показателя текучести расплава, длина/диаметр	3,8182;
- при определении вязкости:	
стандартные:	
- диаметр, мм	от 1 до 5;
- длина/диаметр	от 10:1 до 30:1
специальные	
- минимальный диаметр, мм	0,3;
- длина/диаметр (максимум)	50:1
Диапазон частоты вращения эл. мотора дозирующего насоса, об/мин	от 3 до 75
Объем подаваемой дозы расплава полимера за один оборот дозирующего насоса, см <sup>3</sup> :	
- стандарт	0,16;
- опции	0,297 или 0,584
Диапазон рабочих температур, °С	от 40 до 350
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения температуры, °С	± 0,2
Диапазон рабочих давлений, МПа	от 0,3 до 35
Пределы допускаемой приведенной погрешности измерения давления, %	± 0,5 максимального выходного сигнала
Масса, кг, не более:	
- измерительный блок	66;
- блок управления	57
Габаритные размеры, мм, не более:	
- измерительный блок	835×315×235;
- блок управления	992×889×229
Условия эксплуатации:	
- напряжение питающей сети, В	220 ± 22;
- частота, Гц	50/60;
- потребляемая мощность, В·А, не более	2400;
- диапазон температуры окружающего воздуха, °С	от 0 до 50;
- относительная влажность, %, не более	90 без конденсации влаги.
Средняя наработка на отказ (Т <sub>0</sub> ), ч, не менее	5000
Средний срок службы, лет, не менее	10

## Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом и корпус реометра СМР 4 в виде наклейки.

### Комплектность средства измерений

Комплект поставки определяется заказом и отображается в спецификации.

Основной комплект включает:

- Реометр для расплавов полимеров SMR 4-2008;
- Руководство по эксплуатации;
- Методику поверки.

### Поверка

осуществляется по методике поверки «Реометр для расплавов полимеров SMR 4-2008. Методика поверки», утвержденной руководителем ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» 17 января 2011 г.

Перечень эталонов, применяемых при поверке:

Прибор для измерения индекса текучести расплава полимера 5МВА:

- пределы измерения показателя текучести расплава полимера от 0,01 до 1500 г/10 мин;
- пределы измерения динамической вязкости от 3 до 5000000 Па·с;
- погрешность измерения  $\pm 5\%$ .

### Сведения о методиках (методах) измерений

Сведения о методиках (методах) измерений приведены в Руководстве по эксплуатации.

### Нормативные документы, устанавливающие требования к реометрам для расплавов полимеров SMR 4-2008

1 ГОСТ 11645 «Пластмассы. Метод определения показателя текучести расплава термопластов».

2 Реометр для расплавов полимеров SMR 4-2008. Методика поверки.

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

- нет сведений.

### Изготовитель

Фирма "Dynisco LLC", США  
38 Forge Parkway Franklin, MA 02038 USA  
тел. (508) 541-9400, ф. (541-9437

### Заявитель

ООО «ТрансстройИнжиниринг-99»,  
115054, г. Москва, ул. Большая Пионерская, д. 15, стр. 1, тел./факс (495) 250-66-78.

### Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений  
ФГУ «Нижегородский ЦСМ» (ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ»).

Аттестат аккредитации в Государственном реестре средств

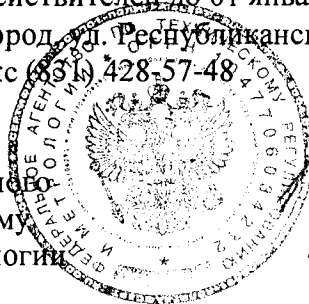
измерений №30011-08 действителен до 01 января 2014 г.

603950, г. Нижний Новгород, ул. Республиканская, д. 1,

тел. (831) 428-57-27, факс (831) 428-57-48

### Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии



В. Н. Крутиков

м.п.

*Handwritten signature and initials*

2011 г.