VISCOSIMETROS ROTACIONALES
ROTACIONAL VISCOSIMETERS

ST-2020-L 1001616
ST-2020-R 1001617

J.P. SELECTA s.a.u. Autovía A-2 Km 585.1 Abrera 08630 (Barcelona) España Tel 34 937 700 877 Fax 34 937 702 362
e-mail: selecta@jpselecta.es - website: http://www.grupo-selecta.com

Indice

1. Seguridad 3
2. Lista de embalaje 3
3. Introducción 3
3.1 Método de medida 3
4. Especificación técnica 4
4.1 Rangos de medida para cada modelo y juego de husillos 4
5. Instalación 5
5.1 Ensamblado del viscosimetro 5
5.2 Conexión a la red electrica 5
6. Funcionamiento 6
6.1 Descripción del panel de mandos 6
6.2 Información mostrada en el display 6
6.3 Montaje del husillo 6
6.4 Montaje de la sonda de temperatura 7
6.5 Configuración para la medida 7
7. Instrucción para la medida` 8
7.1 Preparación de la muestra 8
7.2 Seleccionar la escala de medida correcta. 8
7.3 Tablas de Selección Husillo/Velocidad 9
7.4 Detalles para una mejor selección del husillo 10
8. Conexión a impresora y comunicación RS-232 11
9. Precauciones generales y consejos. 11
Adaptador para pequeño volumen de muestra 1000996 21
Montaje del adaptador: 21

Index

1. Safety 12
2. Packaging List 12
3. Introduction 12
3.1 Measurement method 12
4. Technical Specifications 13
4.1 Measurement range for every model 13
5. Installation 14
5.1 Viscosimeter assembly 14
5.2 Power supply connection 14
6. Operation 15
6.1 Control panel description 15
6.2 Information shown in the display 15
6.3 Spindle assembly 15
6.4 Temperature probe assembly 16
6.5 Start measurement configuration 16
7. Instructions for measurement 17
7.1 Sample preparation 17
7.2 Select the correct Full Scale 17
7.3 Spindle/Speed selection table 18
7.4 Details for a better spindle selection 19
8. Printer connection and RS-232 communication 20
9. General precautions and advices 20
Adapter for small sample volume 1000996 22
Adapter assembly: 22

1. Seguridad

Tener en cuenta las fichas de seguridad de los líquidos utilizados.

Ver también apartado 9.

2. Lista de embalaje

- Maletín de transporte (dos maletines en el 1001617).
- Cabezal
- Eje con cremallera
- Pies de soporte
- Husillos: Modelo «L»: nº1; nº2; nº3, nº4
  (Se entregan en el mismo maletín)
  Modelo «R»: R2; R3; R4; R5; R6; R7
  (Se entregan en un maletín aparte)
- Archivador de husillos
- Protector del eje del motor
- Llave de montaje
- Alimentador Entrada: 110-230 VAC Salida 15V 1.5A
- Sonda de temperatura
- Cable de comunicaciones RS-232

3. Introducción

El viscosímetro rotacional se utiliza para medir la viscosidad dinámica. Esta propiedad expresa la resistencia de las sustancias a deformarse al aplicarle un esfuerzo cortante.

Es una propiedad altamente dependiente de la temperatura.

Como ejemplo de esta variación, está el chocolate: en un margen pequeño de temperatura, su viscosidad es de un valor casi infinito (a unos 10ºC es completamente sólida) a un valor muy bajo (a unos 60ºC es líquida).

La viscosidad se mide determinando la fuerza necesaria (esfuerzo cortante o de cizalladura (N/m2) para desplazar las partículas de g material con una determinada velocidad de deformación (gradiente de velocidad, (S-1)). La viscosidad (h) se obtiene como resultado del ratio entre el esfuerzo cortante y el gradiente de velocidad.

La unidad de medida es el Poise (P), aunque en la práctica se utiliza su centésima parte (cP) o bien mPa.s en el Sistema Internacional.

La relación con la viscosidad estática es la siguiente:

V dinámica = V estática x densidad

Otros conceptos a tener en cuenta en la medida de la viscosidad son:

Tixotropía: Variación de la viscosidad con el tiempo. Por ejemplo: Colas y pinturas que se desea que «sequen rápido».

Newtoniano / No newtoniano: Viscosidad constante en el tiempo / viscosidad variable)

3.1 Método de medida

La figura 3.1 ofrece un esquema del sistema de medida.

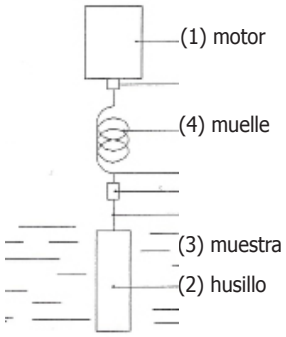


Fig. 3.1

El sistema consta de un motor (1) que hace girar un husillo (2), sumergido en la muestra (3), unidos por un muelle (4).

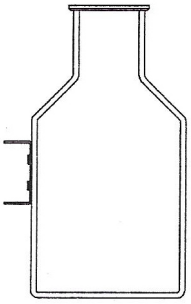
Debido a la resistencia que la muestra ofrece al husillo, el giro de este se retrasa respecto al del motor.

Los viscosímetros rotacionales utilizan este «retraso» para calcular la Visc. dinámica.

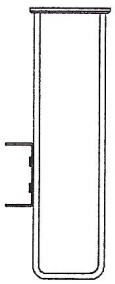
Este «retraso» aumenta con el tamaño del husillo y con la velocidad (rpm)

4. Especificación técnica

Tensión de alimentación:	15V DC 1.2A
Alimentador AC / DC	Entrada 100-240 VAC 50/60Hz
Dimensiones cabezal: alto/ancho/fondo	190 x 100 x 145 mm
Dimensiones montado:	620 x 360 x 230 mm
Número de husillos:	Modelo «L»: nº1, nº2, nº3, nº4
	Modelo «R»: R2; R3; R4; R5; R6; R7
	El husillo R1 es un accesorio aparte.
Error:	± 2%
Repetibilidad:	0.5%



Apropiado para ST2020-R

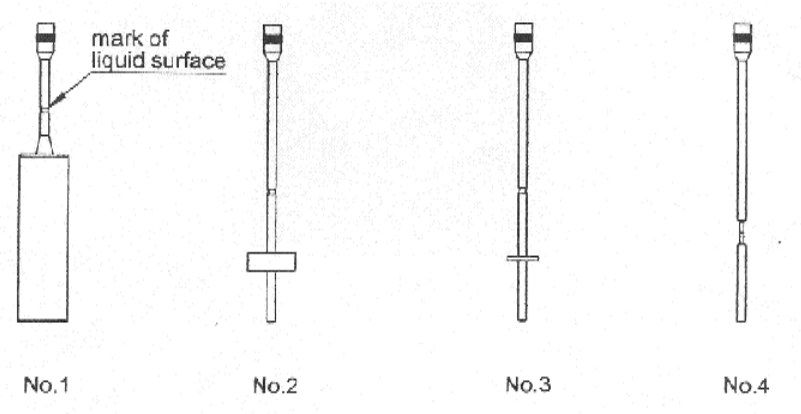


Apropiado para ST2020-L

4.1 Rangos de medida para cada modelo y juego de husillos

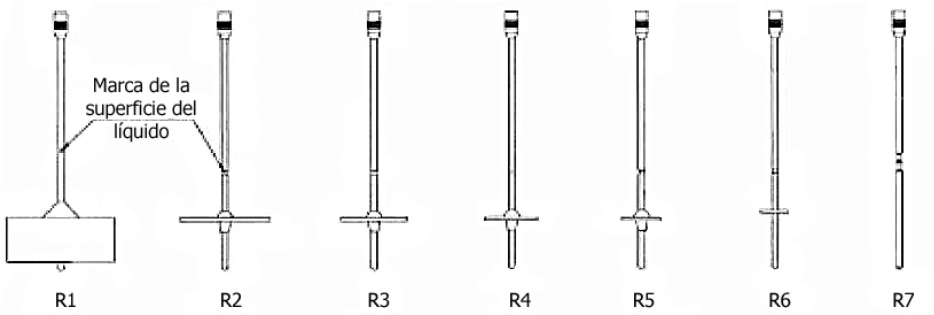
ST-2020- L

Rango de medida (mPa.s) = (cP)	1 ... 600.000
Rango de velocidad (rpm)	1 ... 60 en incrementos de 1rpm



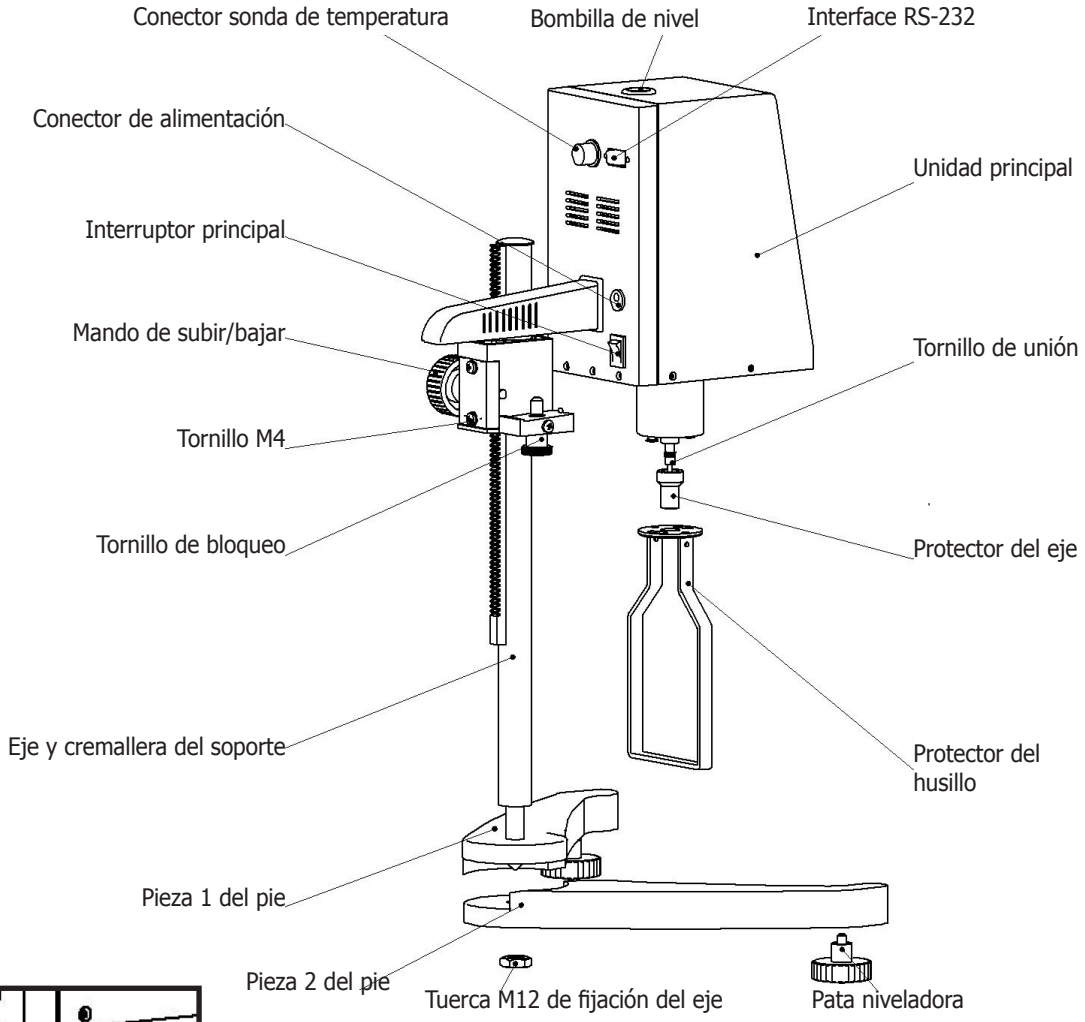
ST-2020- R

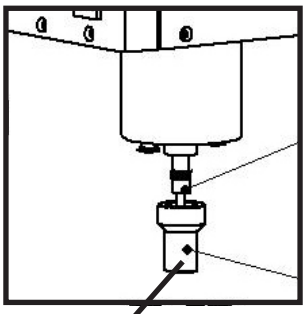
Rango de medida (mPa.s) = (cP)	1 ... 40.000.000
Rango de velocidad (rpm)	0.1 ... 99.9 en incrementos de 0.1rpm



5. Instalación

5.1 Ensamblado del viscosímetro





«Tapón amarillo» para protección del eje del motor.

Mantener siempre el eje del motor protegido.

ATENCIÓN

Realice todas las operaciones de ensamblado con el «Tapón amarillo» protegiendo el eje del motor.

Durante la manipulación del cabezal mantenga siempre protegido el eje del viscosímetro.

5.2 Conexión a la red eléctrica

El viscosímetro no se conecta directamente a la red eléctrica. Debe utilizarse un alimentador que proporcione una salida de 15VDC 1.5 A.

El alimentador se conecta a la red eléctrica mediante una clavija sin toma de tierra.

Utilice sólo el alimentador proporcionado por J.P. SELECTA, s.a.u.

Puede utilizar otro de características similares pero tenga precaución con la polaridad del conector.

Polaridad del conector:

Exterior: negativo (-)

Interior: positivo (+)

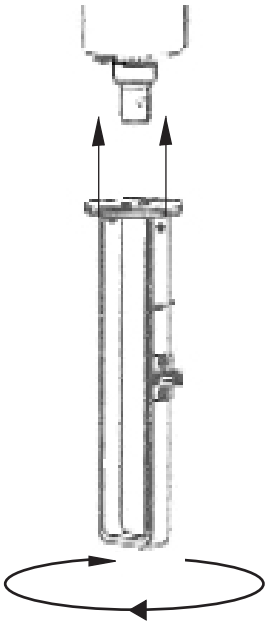


Fig 6.3.1

6. Funcionamiento

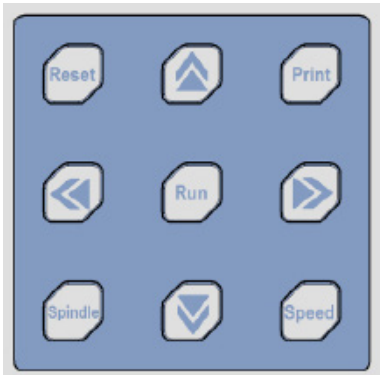
6.1 Descripción del panel de mandos

Resetea todos los parámetros a su valor por defecto.

Tecla «aumentar».

Imprime el resultado del display. Ver 6.8

Desplaza el cursor del display una posición hacia la izquierda.



Inicia la medida con los parametros seleccionados.

Desplaza el cursor del display una posición hacia la derecha.

Selección del husillo. Cada pulsación cambia a nº1, nº2, ...

Tecla «disminuir».

Selección de la velocidad.

6.2 Información mostrada en el display

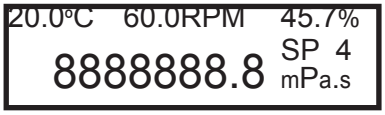
Temperatura medida por la sonda.

Velocidad (rpm) seleccionada

% del fondo de escala. Ver 6.4

Husillo seleccionado

Viscosidad medida



Unidades de medida

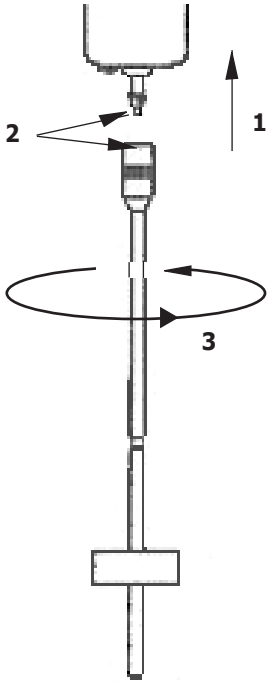


Fig 6.3.2.

Colocación del husillo.

1- Levantar eje.

2- Encajar husillo

3- Roscar ANTI-horario

6.3 Montaje del husillo

El montaje del husillo es una operación que debe efectuarse con extremo cuidado.

Un montaje incorrecto puede dañar, definitivamente, el eje del motor.

Seguir escrupulosamente las siguientes instrucciones:

a) El protector del husillo debe estar montado.

Para montar el protector de husillo: (Ver fig 6.3.1)

1- Insertar los dos orificios del protector en los soportes del viscosímetro.

2- Girar el protector en sentido «horario».

b) Extraer el «tapón amarillo» (Protector del eje del motor)

c) Con una mano coger el eje del motor y empujarlo hacia arriba.

d) Manteniendo el eje hacia arriba, encajar la rosca y girar en sentido «antihorario». (Ver fig 6.3.2)

e) Soltar el husillo.

ATENCIÓN

REALIZAR LA OPERACIÓN DE COLOCACIÓN DEL HUSILLO CON CUIDADO.

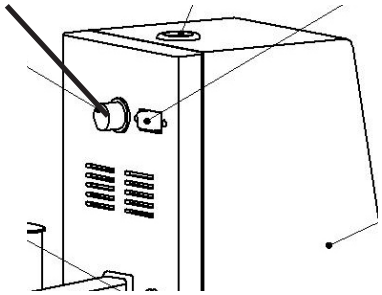
EL EJE DEL MOTOR ES UNA PIEZA FRÁGIL Y DE DIFICIL SUSTITUCIÓN.

ATENCIÓN

EVITAR DAR GOLPES LATERALES AL HUSILLO.

UTILIZAR SIEMPRE EL PROTECTOR DEL HUSILLO

Conector de la sonda de temperatura



6.4 Montaje de la sonda de temperatura

Montar la sonda de temperatura una vez montado el husillo.

Un montaje incorrecto puede dañar, definitivamente, el eje del motor.

Seguir, escrupulosamente las siguientes instrucciones:

a) El protector del husillo debe estar montado.

Para montar el protector de husillo: (Ver fig 6.3.1)

1- Insertar los dos orificios del protector en los soportes del viscosímetro.

2- Girar el protector en sentido «horario».

b) Extraer el «tapón amarillo» (Protector del eje del motor)

c) Con una mano coger el eje del motor y empujarlo hacia arriba.

d) Manteniendo el eje hacia arriba, encajar la rosca y girar en sentido «antihorario». (Ver fig 6.3.2)

e) Soltar el husillo.

6.5 Configuración para la medida

Puesta en marcha:

Una vez montado el husillo y la sonda de temperatura:

Poner en marcha con el interruptor principal. (Situado detrás de cabezal).

2. Pulsar «RUN» para iniciar la medida.

3. Pulsar «RESET» para detener la medida.

Selección de una velocidad:

1. Pulsar «SPEED».

2. Situar con las teclas «◀» o «▶» las unidades o las decenas de la velocidad.

3. Seleccionar «▲» o «▼».

4. Pulsar «SPEED» para validar la entrada y salir.

Selección del husillo de medida:

1. Pulsar la tecla «SPINDLE» para seleccionar el nº del husillo montado.

2. Pulsar sucesivamente «SPINDLE» hasta que el display muestre el nº de husillo montado.

No es necesaria ninguna tecla de validación.

7. Instrucción para la medida

La medida de viscosidad requiere trabajar con precisión y controlar todos los factores que influyen en el resultado obtenido. La lectura del viscosímetro debe, también, saber interpretarse correctamente.

7.1 Preparación de la muestra

Depositar la muestra dentro de un vaso de precipitado «forma baja» de 600ml.

Necesitará unos 400ml de muestra.

Situar el vaso debajo del viscosímetro y bajar el viscosímetro, cuidadosamente, hasta que el nivel del líquido llegue a la marca del husillo. Ver fig 7.1

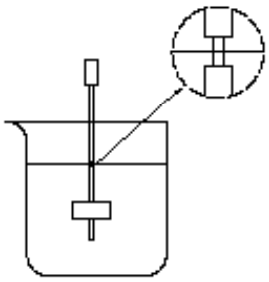


Fig 7.1 Ajustar la altura del viscosímetro hasta que el nivel del líquido quede a la altura de la marca del husillo.

7.2 Seleccionar la escala de medida correcta.

Cada combinación Husillo / Velocidad (rpm) establece una escala de medida del viscosímetro. El valor máximo de cada escala se llama «Fondo de escala». Ver tablas en 7.3

Efecto del husillo en el Fondo de escala:

Husillos grandes, numeros 1 y 2, se usan para medir viscosidades bajas.

Husillos pequeños, numeros 3 y 4, se usan para medir viscosidades altas.

Efecto de la velocidad en el Fondo de escala:

Velocidad alta, se usan para medir viscosidades bajas.

Velocidad baja, se usan para medir viscosidades altas.

Las tablas 7.3 indican el fondo de escala de cada combinación. Cada combinación Husillo / Velocidad (rpm) establece un Fondo de escala de medida del viscosímetro (FS).

Al seleccionar un husillo o una velocidad con el teclado, el display muestra el fondo de escala.

Por ejemplo: (Ver tabla 7.3.1)

Combinación:	Husillo = no. 1; 60 rpm tiene un FS = 100cP
y combinación:	Husillo = no. 1; 6 rpm tiene un FS = 1000cP

Es conveniente tener una idea aproximada de la viscosidad del líquido a medir para elegir una combinación Husillo / rpm. Si la viscosidad es completamente desconocida:

- Utilizar husillo nº. 2

- Empezar con una velocidad de 10 rpm.

- Si el display indica EEEEEEE, significa que la viscosidad del líquido es superior a la del fondo de escala seleccionado. Cambiar a un husillo más pequeño. (Nº 3 o nº 4)

- Comprobar el porcentaje que aparece en la esquina superior derecha del display. (Ver figura 7.2). Este valor es el porcentaje de la medida sobre el fondo de escala que corresponde a la combinación rpm / husillo.

- Este porcentaje debe ser lo más próximo posible al 100%.

- Modificar el valor de rpm o husillo para conseguirlo.

Ver apartado 7.3 para otros detalles en la selección de la combinación husillo / rpm.

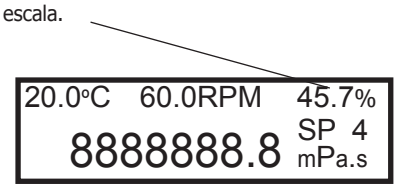


Fig 7.2 Porcentaje sobre el Fondo de Escala.

7.3 Tablas de Selección Husillo/Velocidad

Estas tablas son de gran ayuda para seleccionar la combinación husillo/velocidad adecuada.

Sólo se muestran unas velocidades.

El display del equipo muestra el valor del FE durante la selección de velocidad o de husillo.

Tabla 7.3.1 Fondos de escala: Modelo ST-2020 L (cPs)

rpm	Husillo			
	1	2	3	4
1	6.000	30.000	120.000	600.000
6	1.000	5.000	20.000	100.000
10	600	3.000	12.000	60.000
20	300	1.500	6.000	30.000
30	200	1.000	4.000	20.000
40	150	750	3.000	15.000
50	120	600	2.400	12.000
60	100	500	2.000	10.000

Tabla 7.3.2 Fondos de escala: Model ST-2020 R (cPs)

	Spindle						
rpm	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7
0,1	100.000	400.000	1.000.000	2.000.000	4.000.000	10.000.000	40.000.000
0,3	33.333	133.333	333.333	666.667	1.333.333	3.333.333	13.333.333
0,5	20.000	80.000	200.000	400.000	800.000	2.000.000	8.000.000
0,6	16.667	66.667	166.667	333.333	666.667	1.666.667	6.666.667
1,0	10.000	40.000	100.000	200.000	400.000	1.000.000	4.000.000
1,5	6.667	26.667	66.667	133.333	266.667	666.667	2.666.667
2,0	5.000	20.000	50.000	100.000	200.000	500.000	2.000.000
2,5	4.000	16.000	40.000	80.000	160.000	400.000	1.600.000
3,0	3.333	13.333	33.333	66.667	133.333	333.333	1.333.333
4,0	2.500	10.000	25.000	50.000	100.000	250.000	1.000.000
5,0	2.000	8.000	20.000	40.000	80.000	200.000	800.000
6,0	1.667	6.667	16.667	33.333	66.667	166.667	666.667
10,0	1.000	4.000	10.000	20.000	40.000	100.000	400.000
12,0	833	3.333	8.333	16.667	33.333	83.333	333.333
20,0	500	2.000	5.000	10.000	20.000	50.000	200.000
30,0	333	1.333	3.333	6.667	13.333	33.333	133.333
50,0	200	800	2.000	4.000	8.000	20.000	80.000
60,0	167	667	1.667	3.333	6.667	16.667	66.667
100,0	100	400	1.000	2.000	4.000	10.000	40.000

7.4 Detalles para una mejor selección del husillo

Además de lo explicado en apartado 7.2 hay más criterios para elegir la combinación Husillo/velocidad más adecuada.

Hay dos criterios iniciales:

Medir con el menor error de medida posible.

Medir para poder comparar con otras medidas.

7.4.1 Medir con el menor error de medida posible

En este caso se trata de buscar una combinación Husillo/Velocidad que cumpla los siguientes requisitos (en orden de importancia):

1. El valor medido (mostrado en el display) sea lo más cercano posible al fondo de escala. Es decir, que el porcentaje sea lo mayor posible.

2. La velocidad sea la mayor posible.

Por ejemplo:

- Trabajamos con un equipo ST-2020-L, al que le aplica la tabla 7.3.1

- Queremos medir una muestra de unos 5000cP.

- A partir de la tabla 7.3.1 podríamos utilizar una de las siguientes combinaciones:

  - Husillo nº 1; velocidad 1 rpm
  - Husillo nº 2; velocidad 5 rpm (no está en la tabla)
  - Husillo nº 3; velocidad 20 rpm
  - Husillo nº 4; velocidad 50 rpm
  - Husillo nº 4; velocidad 60 rpm

  y otras.

En este caso utilizaremos la combinación:

Husillo nº 3; velocidad 20 rpm

Por ser la de mayor velocidad (rpm) y mayor porcentaje del FE.

7.4.2 Realizar medidas comparables entre otros equipos

En muchas ocasiones (por ejemplo en control de calidad) las medidas realizadas deben compararse con medidas realizadas en otros laboratorios.

Al indicar el resultado de una medida deben añadirse todas las condiciones de medida: Viscosidad, temperatura y nº del husillo.

Líquidos «Newtonianos» y líquidos «No newtonianos»:

Hay dos clases de líquidos:

- «Newtonianos»: La medida de su viscosidad dinámica **no** se ve afectada al cambiar la velocidad de medida o el husillo.

- «No Newtonianos»: La medida de su viscosidad dinámica **si** se ve afectada al cambiar la velocidad de medida o el husillo.

Por ejemplo: Un líquido de 5000cP «Newtoniano» da la misma lectura en el viscosímetro si se mide en las dos condiciones siguientes:

- Husillo nº 3; velocidad 20 rpm
- Husillo nº 4; velocidad 50 rpm

Si el líquido fuera «No newtoniano» daría lecturas diferentes.

En la práctica la mayoría de líquidos son «No Newtonianos». Sólo algunos aceites de silicona son «Newtonianos». Por ello es necesario añadir a la medida el husillo y la velocidad que se ha utilizado.

8. Conexión a impresora y comunicación RS-232

Puede conectar una impresora en serie como la 4120113 para imprimir los datos.

También puede solicitar a J.P. Selecta el software para descargar las medidas directamente al ordenador.

La comunicación en serie tiene los siguientes parámetros:

9600bps, 8 bits de datos, 1bit de stop, sin paridad.

Esquema del cable:

9 pin macho		9 pin macho
2	----------	3
3	----------	2
5	----------	5

9. Precauciones generales y consejos

- Mantener el eje del motor siempre protegido con el tapón amarillo.
- Al montar y desmontar el husillo trabaje con precaución. El eje del motor es una parte delicada.
- No es necesario «apretar fuerte» el husillo al eje del motor.
- No utilice ninguna herramienta para «apretar» el husillo al eje del motor.
- No girar, manualmente, el husillo una vez instalado en el viscosímetro.
- Mantener limpia las roscas del husillo y del eje del motor.
- Una vez montado el husillo no volcar o tumbar de lado el viscosímetro.
- Para subir y bajar el cabezal con el pomo, ayude con la otra mano sujetando el viscosímetro.
- Al cambiar un husillo, recuerde seleccionarlo en el viscosímetro.
- Al cambiar de líquido, debe limpiar el husillo y su protector.
- No intercambiar husillos de diferentes viscosímetros.
- La temperatura ambiente afecta mucho a la medida de viscosidad

1. Safety

Please bear in mind the safety information of the liquids used.

See also chapter 9.

2. Packaging List

- Briefcase (Two cases on the 1001617)
- Main unit
- Rack shaft
- Support feet.
- Spindle Model «L» # 1; # 2; # 3, # 4
  (Placed on the same case)
  Model «R» R2; R3; R4; R5; R6; R7
  (Placed on a separate case)
- Spindle binder
- Spindle protector
- Spanner
- Power Inlet: 110-230 VAC Outlet: 15V 1.5A
- Temperature probe
- Cable RS-232

3. Introduction

The rotational viscosimeter is used for measuring dynamic viscosity. This feature expresses the substances resistance to distortion when a cutting effort is being applied.

This is a highly dependent property of the measurement temperature.

As an example, we have the chocolate: in a small temperature margin, its almost infinite value viscosity (at about 10ºC is completely solid) at a very low value (at about 60ºC is completely liquid).

Viscosity is measured by establishing the necessary force (cutting or shear effort (N/m2) to move the particles of material g with a particular distortion speed (speed gradient, (S-1)). The viscosity (h) is obtained as a result of the ratio between the cutting effort and the speed gradient.

The measurement unit is the Poise (P), although in practice we use either its hundredth part (cP) or mPa.s in the International System.

The relationship with static viscosity is as follows:

Dynamic V = Static V x density

Other concepts to bear in mind on dynamic viscosity measurement are:

Thixotropy: variation of viscosity with time. For instance: «Quick dry» glues and paints.

Newtonian / Non-Newtonian: constant viscosity in time / varying viscosity

3.1 Measurement method

Figure 3.1 offers a schematic of the measurement system.

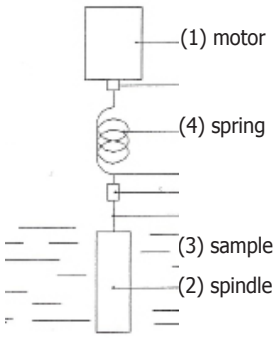


Fig. 3.1

The system is made up of a motor (1) which makes the spindle (2) turn, immersed in the sample (3), and joined by a spring (4).

Due to the resistance the sample offers to the spindle, its turn is retarded with regard to the motor.

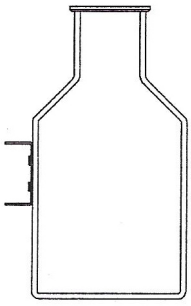
Rotational viscosimeters use this «retard» to calculate dynamic viscosity.

This «retard» increases the spindle size and the angular speed (rpm).

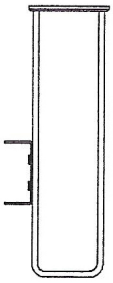
4. Technical Specifications

Power supply:	15V DC 1.2A
AC / DC supply:	Inlet 100-240 VAC 50/60Hz
Dimensions main unit: height/width/depth	190 x 100 x 145 mm
Dimensions assembled:	620 x 360 x 230 mm
Spindle number:	Model «L» # 1; # 2; # 3, # 4
	Model «R» R2; R3; R4; R5; R6; R7
	R1 is sold apart.
Error:	± 2%
Repeatability:	0.5%

4.1 Measurement range for every model



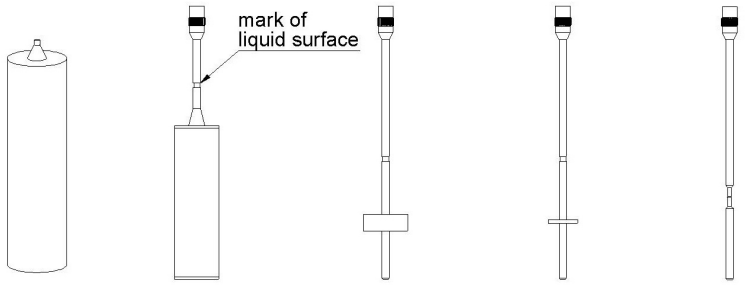
Suitable for ST2020-R



Suitable for ST2020-L

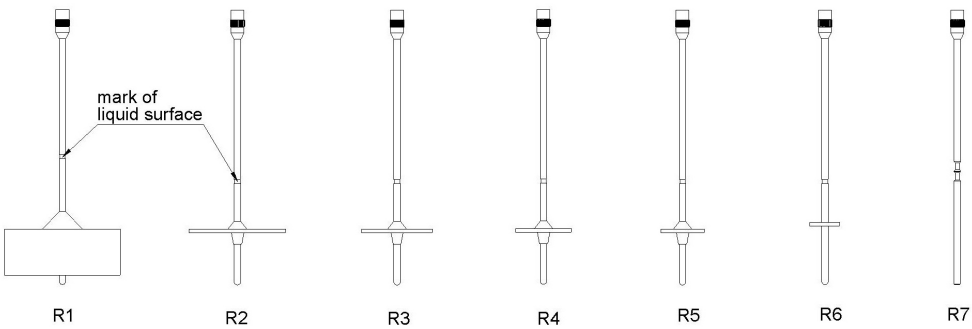
ST-2020- L

Measurement range (mPa.s) = (cP)	1 ... 600.000
Speed range (rpm)	1 ... 60 by increases of 1rpm



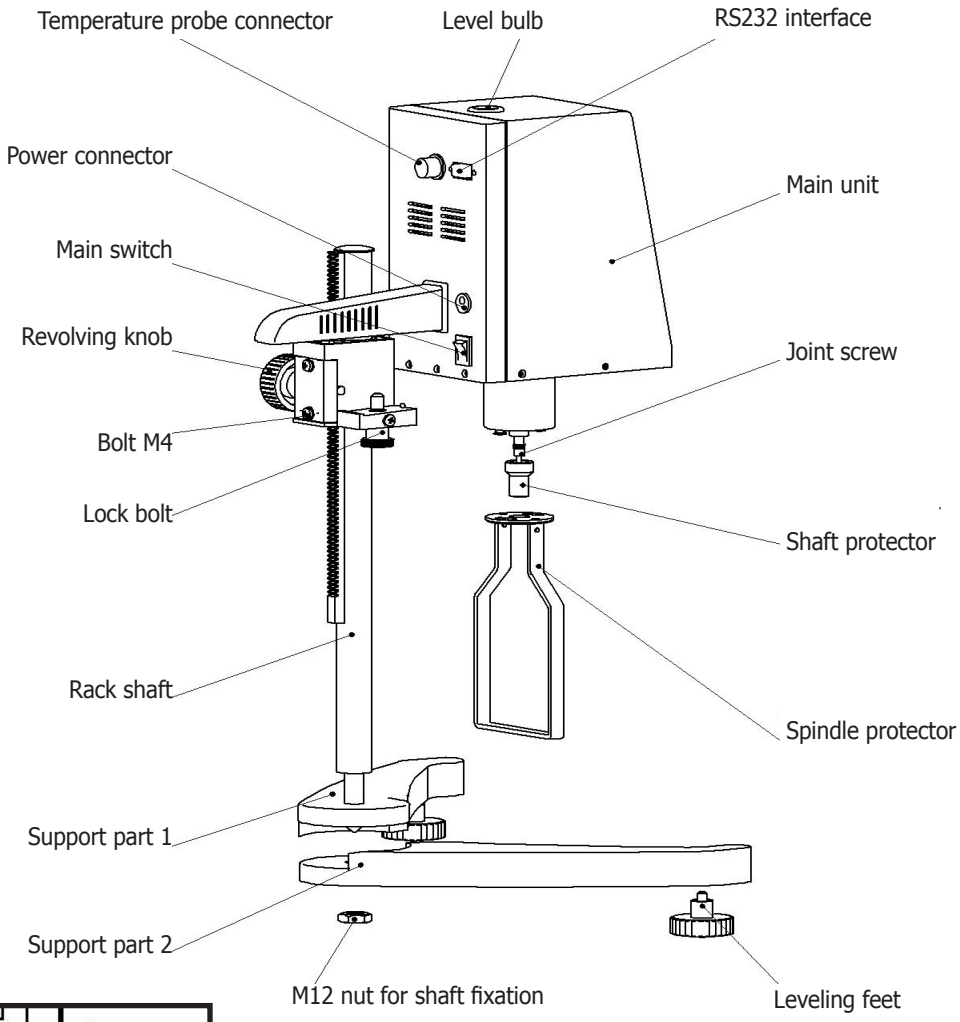
ST-2020- R

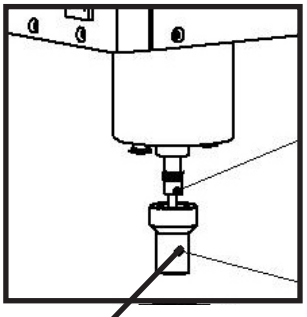
Measurement range (mPa.s) = (cP)	1 ... 40.000.000
Speed range (rpm)	0.1 ... 99.9 by increases of 0.1rpm



5. Installation

5.1 Viscosimeter assembly





«Yellow cap» for motor shaft protection.

Keep always the motor shaft protected.

ATTENTION

Please do all the assembly operations with the «Yellow cap» on to protect the motor shaft.

During the main unit manipulation, keep always the viscosimeter shaft protected.

5.2 Power supply connection

The viscosimeter does not connect directly to the mains. A charger with a 15DV 1.5A outlet must be used.

The charger must be connected to the mains by means of a switch without earth wire.

Use only the charger supplied by J.P. SELECTA, s.a.

You can use a similar one but be careful with the connector polarity.

Connector polarity:

Exterior: negative.

Inner: positive.

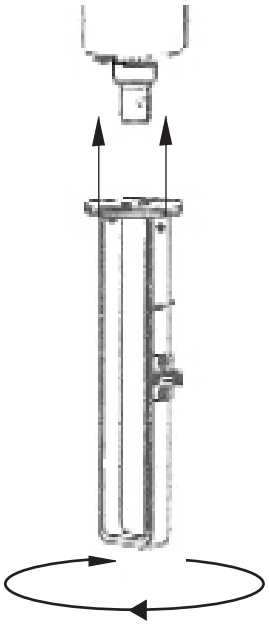


Fig 6.3.1.

6. Operation

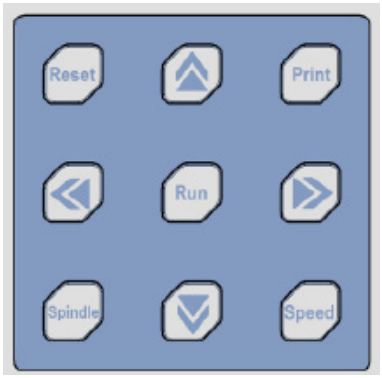
6.1 Control panel description

Resets all parameters to the default value.

«Increase» Key

Prints the display result. See 6.8

Moves the display cursor to the left.



Begins the measurement with the indicated parameters.

Moves the display cursor to the right.

Selects the spindle. Every pulse changes to no1, no2...

«Decrease» Key

Speed selection

6.2 Information shown in the display

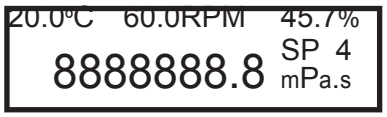
Probe measure temperature

Selected speed(rpm)

% Full Scale. See 6.4

Selected spindle

Viscosity measured



Measurement units

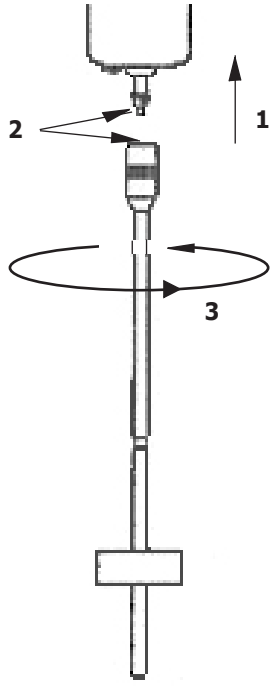


Fig 6.3.2.

6.3 Spindle assembly

The spindle assembly is an extremely careful operation.

An incorrect assembly could damage the motor shaft.

Please, follow the next instructions thoroughly:

a) The spindle protector must be assembled.

To assemble the spindle protector: (See fig 6.3.1)

1- Insert both protector holes in the viscosimeter supports.

2- Turn the protector clockwise.

b) Remove the «yellow cap» (Motor shaft protector).

c) Take the motor shaft and push upwards.

d) By keeping the shaft upwards, fit the spindle and then turn counter-clockwise. (See fig 6.3.2)

Set spindle:

1- Push the shaft upwards

2- Fit the spindle

3- Turn counter-clockwise

ATTENTION

PLEASE BE CAREFUL WHEN FITTING THE SPINDLE.

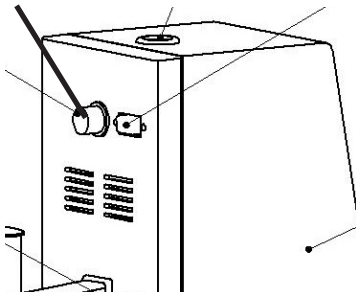
THE MOTOR SHAFT IS A DELICATE PART AND DIFFICULT TO REPLACE.

ATTENTION

PLEASE AVOID HITTING ON THE SPINDLE SIDE.

ALWAYS USE THE SPINDLE PROTECTOR.

Temperature probe connector



6.4 Temperature probe assembly

It is done once the spindle is assembled.

An incorrect assembly could definitely damage the motor shaft.

Please follow carefully the next instructions:

a) First, the spindle protector must be assembled.

To assemble the spindle protector: (See fig 6.3.1)

1- Insert both protector holes in the viscosimeter supports.

2- Turn the protector clockwise.

b) Remove the «yellow cap» (Motor shaft protector).

c) Take the motor shaft and push upwards.

d) By keeping the shaft upwards, fit the spindle and then turn counter-clockwise. (See fig 6.3.2)

e) Release the spindle.

6.5 Start measurement configuration

Once the spindle and the temperature probe are fitted:

Switch on the main switch. (On the rear part of the main unit).

2. Push «RUN» to begin measurement.

3. Pushe «RESET» to stop measurement.

Speed selection:

1. Push «SPEED».

2. Insert units and tens for speed by using «◀» or «▶» keys.

3. Select «▲» or «▼» keys.

4. Push «SPEED» to validate the entry and then exit.

Measure spindle selection:

1. Push «SPINDLE» key to select the spindle number which has been assembled.

2. Push «SPINDLE» successively till the display shows the spindle number used.

It's not necessary to validate any key.

7. Instructions for measurement

To correctly measure the viscosity, you must use the suitable material, control the ambient temperature and select the correct measurement scale.

7.1 Sample preparation

The liquid must be placed in a 600ml «Low-form» beaker.

You need 500ml of sample.

Place the beaker under the viscosimeter and move the main unit down till the spindle mark arrives to the liquid level. See Fig. 7.1

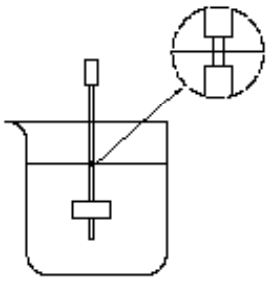


Fig 7.1 Adjust the viscosimeter height till the liquid level arrives to the spindle mark.

7.2 Select the correct Full Scale

Any combination spindle / speed (rpm) establishes a viscosimeter measurement range.

Spindle effect on Full Scale:

Big spindles, number 1 & 2, are used to measure low viscosity values.

Small spindles, number 3 & 4, are used to measure high viscosity values.

Speed effect (rpm) on Full Scale (FS):

High speed is used to measure low viscosity values.

Low speed is used to measure high viscosity values.

Bearing in mind these effects, any combination speed / spindle has a different Full Scale (FS).

When selecting a speed and a spindle, the display shows the Full Scale.

For instance: (See table 7.2.1)

Combination: spindle = no. 1; 60 rpm has a FS = 100cP

and combination: spindle = no. 1; 6 rpm has a FS = 1000cP

If the sample viscosity value is absolutely unknown:

- Put spindle no. 2

- Begin with a speed of 10 rpm.

- If the display indicates EEEEEEE, it means that the sample has a higher viscosity than the FS. Change then to a smaller spindle. (No. 3 or no. 4)

- Check the value on the display upper right corner. (See figure 7.2) This value indicated the measurement viscosity percentage on the Full Scale that corresponds to the combination spindle/rpm.

- This percentage should be as closest as possible to 100%.

- Modify speed or the spindle as appropriate.

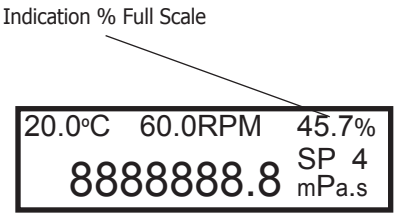


Fig 7.2 Percentage Full Scale.

See chapter 7.3 concerning other details for spindle and speed selection.

7.3 Spindle/Speed selection table

These tables are of great help for selecting the suitable combination spindle/speed.

Only several speeds are displayed.

The equipment display shows the FS value during speed or spindle selection.

Table 7.3.1 Full Scale: Model ST-2020 L (cPs)

rpm	Spindle			
	1	2	3	4
1	6.000	30.000	120.000	600.000
6	1.000	5.000	20.000	100.000
10	600	3.000	12.000	60.000
20	300	1.500	6.000	30.000
30	200	1.000	4.000	20.000
40	150	750	3.000	15.000
50	120	600	2.400	12.000
60	100	500	2.000	10.000

Tabla 7.3.2 Full Scale: Model ST-2020 R (cPs)

	Spindle						
rpm	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7
0.1	100.000	400.000	1.000.000	2.000.000	4.000.000	10.000.000	40.000.000
0.3	33.333	133.333	333.333	666.667	1.333.333	3.333.333	13.333.333
0.5	20.000	80.000	200.000	400.000	800.000	2.000.000	8.000.000
0.6	16.667	66.667	166.667	333.333	666.667	1.666.667	6.666.667
1.0	10.000	40.000	100.000	200.000	400.000	1.000.000	4.000.000
1.5	6.667	26.667	66.667	133.333	266.667	666.667	2.666.667
2.0	5.000	20.000	50.000	100.000	200.000	500.000	2.000.000
2.5	4.000	16.000	40.000	80.000	160.000	400.000	1.600.000
3.0	3.333	13.333	33.333	66.667	133.333	333.333	1.333.333
4.0	2.500	10.000	25.000	50.000	100.000	250.000	1.000.000
5.0	2.000	8.000	20.000	40.000	80.000	200.000	800.000
6.0	1.667	6.667	16.667	33.333	66.667	166.667	666.667
10.0	1.000	4.000	10.000	20.000	40.000	100.000	400.000
12.0	833	3.333	8.333	16.667	33.333	83.333	333.333
20.0	500	2.000	5.000	10.000	20.000	50.000	200.000
30.0	333	1.333	3.333	6.667	13.333	33.333	133.333
50.0	200	800	2.000	4.000	8.000	20.000	80.000
60.0	167	667	1.667	3.333	6.667	16.667	66.667
100.0	100	400	1.000	2.000	4.000	10.000	40.000

7.4 Details for a better spindle selection

There are more criterions to follow to select the appropriate combination spindle/ speed, besides what we have explained on chapter 7.2.

There are two starting criterions:

Measure it with the slightest measurement error possible.

Measure to be able to compare with other measures.

7.4.1 Measure it with the slightest measurement error possible

We have to find a suitable combination spindle/speed that comply the following requirements (in order of importance):

1. The average value (shown in the display) would be as close as possible to the Full Scale. That is, that the percentage will be the highest possible.

2. The speed would be the highest possible.

For instance:

- We work with ST-2020-L, and apply table 7.3.1

- We want to measure a sample of about 5000cP.

- From table 7.3.1, we could use one of the following combinations:

  - Spindle no 1; speed 1 rpm

  - Spindle no 2; speed 5 rpm (it does not appear on the table)

  - Spindle no 3; speed 20 rpm

  - Spindle no 4; speed 50 rpm

  - Spindle no 4; speed 60 rpm

  and others.

In this case, we will use the next combination:

Spindle no 3; speed 20 rpm

As it is the higher speed (rpm) and higher FS percentage.

7.4.2 Measure to be able to compare among other equipments

In many occasions (for instance, in quality control), the measurements made must be compared to the ones made in other laboratories.

When indicating a measurement result, we must indicate all the conditions such as: viscosity, temperature and spindle number.

«Newtonian» and «Non-newtonian» fluids:

There are two kinds of fluids:

- «Newtonian»: The dynamic viscosity measurement is **not** affected when changing the average speed or the spindle.

- «Non-newtonian»: The dynamic viscosity measurement **do** affect when changing the average speed or the spindle.

For instance: A «Newtonian» liquid of 5000cP provides the same reading in the viscosimeter if measured under the following two conditions:

- Spindle no 3; speed 20 rpm

- Spindle no 4; speed 50 rpm

If the liquid would be «Non-newtonian», the reading would be different.

In practice, most of the liquids are «Non-newtonian». Only some silicone oils are «Newtonian». That's why you have to enter the spindle number and the speed used.

8. Printer connection and RS-232 communication

You can connect a serial printer as 4120113 to print the data.

You can also ask J.P. Selecta for the software to directly download the measurements to the PC.

The serial communication follow the next parameters:

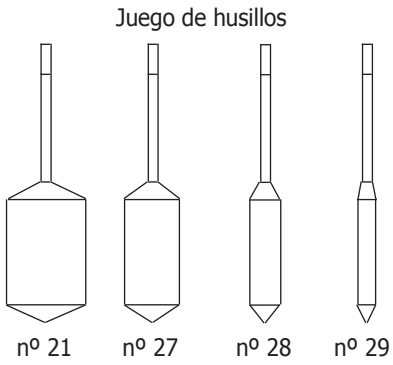
9600bps, 8 dasta bits, 1 stop bit, non-parity.

Cable schematics:

9 pin male		9 pin male
2	----------	3
3	----------	2
5	----------	5

9. General precautions and advices

- Keep the motor shaft always protected with the yellow cap.
- Assemble and dismantle the spindle carefully. The motor shaft is a very delicate part.
- It's not necessary to «hold tight» the spindle to the motor shaft.
- Do not use any tool to «tighten» the spindle to the motor shaft.
- Do not turn the spindle manually once installed in the viscosimeter.
- Keep the spindle and the motor shaft threads clean.
- Once the spindle is assembled, do not lie the viscosimeter down.
- To turn the knob upwards and, hold the viscosimeter with the other hand.
- When changing the spindle, remember to select it on the viscosimeter.
- When changing the fluid, you must clean the spindle and its protector.
- Do not use other viscosimeters spindles.
- Ambient temperature affects the viscosimeter measurement a lot.

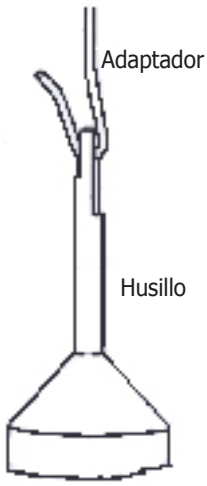


Adaptador para pequeño volumen de muestra 1000996

Cuando sólo se dispone de poco volumen de muestra debe utilizarse el adaptador 1000996.

El Adaptador de Muestras consta de:

- Colgador del husillo con tuerca para fijarlo en el eje del motor.
- Husillos especiales (husillo nº 21, 27, 28 y 29).
- Cámara para muestras con camisa de termostatización.
- Base ajustable.



Montaje del adaptador:

1. Fijar el Colgador al eje del motor. **ATENCIÓN: Ver 6.3 sobre como realizar esta operación para no dañar el eje del motor.**

2. Colgar el husillo de medida: nº 21, nº 27, nº 28, nº 29.

Para facilitar esta operación suba el viscosímetro muy arriba.

3. Colocar la cámara en el centro de la base del adaptador, y fijarla con los tres tornillos.

No apretar excesivamente ya que posteriormente se deberá corregir la posición para centrar la vasija del adaptador al eje del viscosímetro.

Bajar, lentamente, el viscosímetro girando el mando.

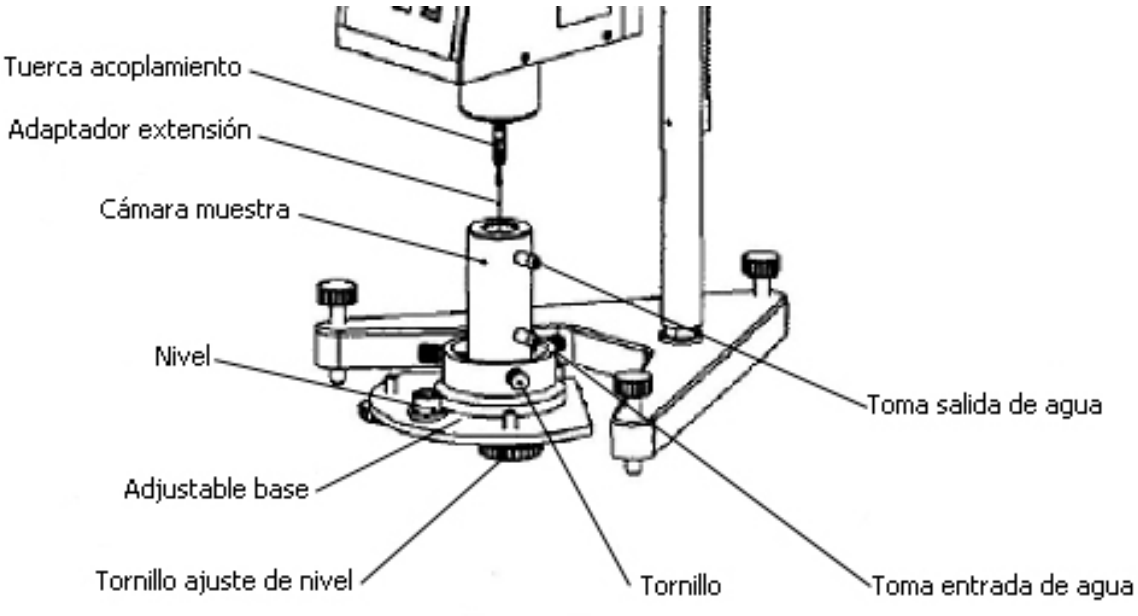
Mover la base del adaptador de manera que el husillo entre centrado en la cámara para muestras.

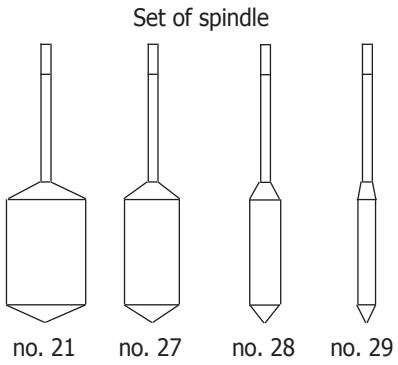
Nivelar la base del adaptador con la ayuda de los tres tornillos y la burbuja del nivel.

Verter el líquido en el interior de la cámara con 10 - 20ml de muestra (esta operación se puede realizar de forma indistinta antes o después de introducir el husillo).

Si se quiere atemperar la muestra, conectar un baño de recirculación a la entrada y salida de la camisa del adaptador.

4. Configurar en el panel del viscosímetro, el número del husillo, seleccionar la viscosidad e iniciar la medida, pulsando la tecla «Test» (la lectura debe estar entre el 20 y el 90%).





Adapter for small sample volume 1000996

When we have only a small sample volume, we must use the adapter 1000996.

The Sample Adapter consists of:

- Extension link for spindle with coupling nut to connect to the motor axle.
- Special spindles (spindle no. 21, 27, 28 and 29)
- Sample chamber with thermostatting jacket.
- Adjustable base.

Adapter assembly:

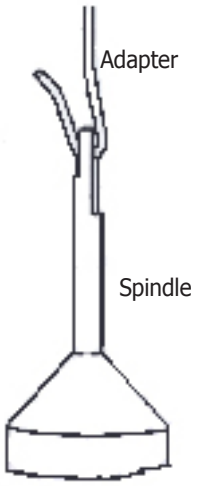
1. Fix the extension link to the motor axle. **ATTENTION: See 6.3 concerning how to do this action in order not to damage the motor.**

2. Hang the selected spindle: no. 21, no. 27, no. 28 or no. 29.

Lift the viscosimeter up as much as you can in order to facilitate the operation.

3. Place the chamber in the centre of the adapter base and fix it with three screws.

Do not excessively overtighten it as the position must be corrected later on to centre the adapter to the viscosimeter shaft.



Lower down the viscosimeter slowly by turning the knob.

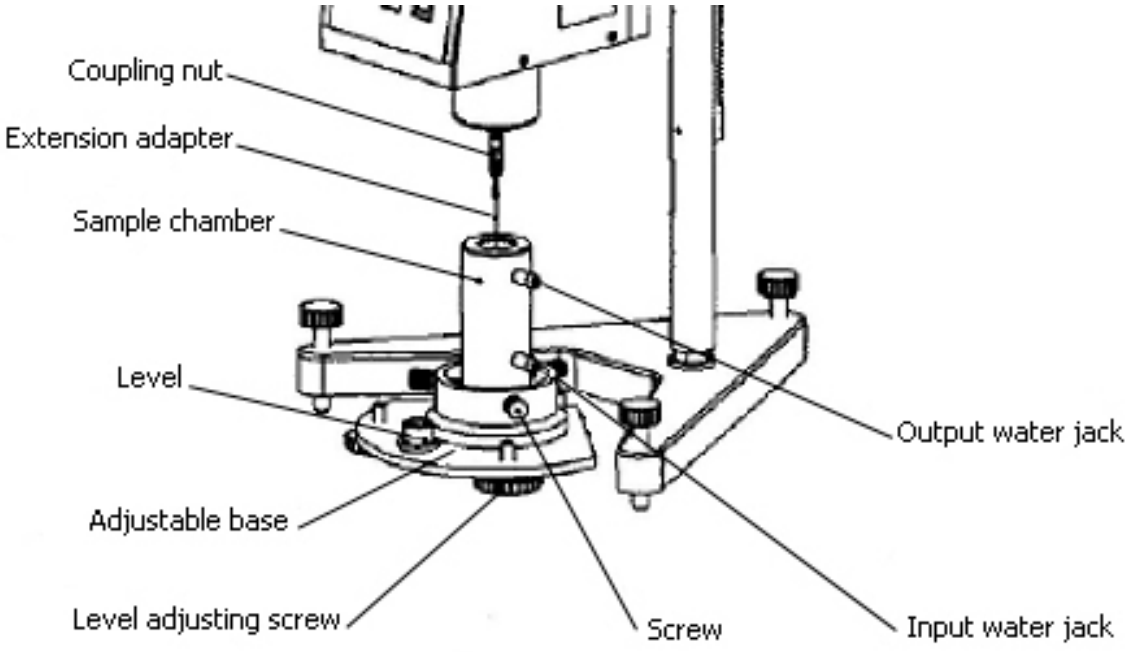
Move the adapter base so that the spindle can smoothly enter into the sample chamber.

Adjust the adapter base level with the help of the three screws and the level bubble.

Fill the chamber with 10 - 20ml liquid sample (this operation can be made before or after inserting the spindle).

If you want to temper the sample, connect a recirculation temperature bath to the in and out water jackets on the adapter side.

4. Configure, in the viscosimeter panel, the spindle number. Select the viscosity and start the measurement by pressing the «Test» key (reading must be between 20 and 90%).



Adapter for small sample volume 1000996

When we have only a small sample volume, we must use the adapter 1000996.

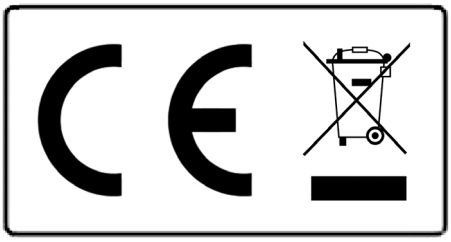
The Sample Adapter consists of

Table 7.3.1 Full Scale: Model ST-2020 L (cPs)

Spindle	Speed R.P.M.	
	0.1	100
21	10	45.000
27	50	225.000
28	100	450.000
29	200	900.000

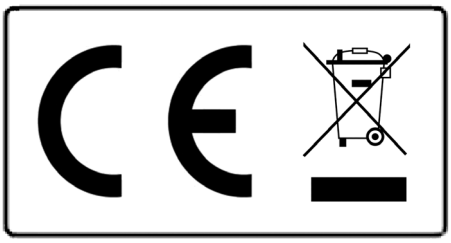
Table 7.3.2 Full Scale: Model ST-2020 R (cPs)

Spindle	Speed R.P.M.	
	0.1	200
21	50	450.000
27	250	2.250.000
28	500	4.500.000
29	1.000	9.000.000



Aviso a los clientes:

El producto se compone de varios componentes y diversos materiales que deben reciclarse o, en su defecto, depositarse en los sitios correspondientes de eliminación de escombros cuando la vida del producto se ha completado o cuando, de lo contrario, es necesario desecharlo. Para ello, el usuario final que adquiere el producto debe conocer la normativa vigente de cada municipio y / o localidad en función de los residuos eléctricos y electrónicos. El usuario que adquiere este producto debe conocer y ser responsable de los posibles efectos de los componentes sobre el medio ambiente y la salud humana como resultado de la presencia de sustancias peligrosas. Nunca coloque el producto en un contenedor convencional de alcance ciudadano sin un desmantelamiento previo y conocimiento de los componentes que incorpora. Si no conoce el procedimiento a seguir, consulte con el ayuntamiento de la ciudad para obtener más información.



Notice to customers:

The product is made up of various components and various materials that must be recycled or, failing that, deposited in the corresponding debris removal sites when the product's life has been completed or when otherwise it is necessary to dispose of it. To do this, the end user who acquires the product must know the current regulations of each municipality and / or locality based on the waste electrical and electronic equipment. The user who acquires this product must be aware of and responsible for the potential effects of the components on the environment and human health as a result of the presence of hazardous substances. Never place the product in a conventional container of citizen scope if a previous dismantling and knowledge of the components that incorporates. If you do not know the procedure to follow, consult with the city council for more information.