

Refractive index correction chart with distilled water temperature

Temperature °C	Refraction Index	n _F -n _C Mean dispersion
10	1.33369	0.00600
11	1.33364	0.00600
12	1.33358	0.00599
13	1.33352	0.00599
14	1.33346	0.00599
15	1.33339	0.00599
16	1.33331	0.00598
17	1.33324	0.00598
18	1.33316	0.00598
19	1.33307	0.00597
20	1.33299	0.00597
21	1.33290	0.00597
22	1.33280	0.00597
23	1.33271	0.00596
24	1.33261	0.00596
25	1.33250	0.00596
26	1.33240	0.00596
27	1.33229	0.00595
28	1.33217	0.00595
29	1.33206	0.00594
30	1.33194	0.00594
31	1.33182	0.00594
32	1.33170	0.00593
33	1.33157	0.00593
34	1.33144	0.00593
35	1.33131	0.00592
36	1.33117	0.00592
37	1.33104	0.00591
38	1.33090	0.00591
39	1.33075	0.00591
40	1.33061	0.00590

**INSTRUCTIONS ON ENVIRONMENT PROTECTION**

At the end of its life cycle, please, does not dispose of this equipment by throwing it in the usual garbage; hand it over a collection point for the recycling of electrical and electronic appliances. It does not contain dangerous or toxic products for humans but a non-adequate disposal would damage the environment.

The materials are recyclable as mentioned in its marking. By recycling material or by other forms of re-utilization of old appliances, you are making an important contribution to protect our environment.

Please inquire at the community administration for the authorized disposal location.

REFRACTÓMETRO ABBE

ABBE REFRACTOMETER

Modelo / Model 325



Este manual es parte inseparable del aparato por lo que debe estar disponible a todos los usuarios del equipo. Le recomendamos leer atentamente el presente manual y seguir rigurosamente los procedimientos de uso para obtener las máximas prestaciones y una mayor duración del mismo.

This manual should be available for all users of these equipments. To get the best results and a higher duration of this equipment it is advisable to read carefully this manual and follow the processes of use.

Gracias por haber adquirido este equipo. Deseamos sinceramente que disfrute del refractómetro ZUZI le recomendamos que cuide el equipo conforme a lo expuesto en este manual.

ZUZI desarrolla sus productos haciendo hincapié en la ergonomía y seguridad del usuario. El uso incorrecto o indebido del equipo, puede dar lugar a accidentes; lea el punto de mantenimiento, donde se recogen aspectos de seguridad.

La calidad de los materiales empleados en la fabricación y el correcto proceder le permitirá disfrutar del equipo por muchos años.

LEA DETALLADAMENTE ESTE MANUAL DE INSTRUCCIONES ANTES DE OPERAR CON ESTE EQUIPO CON EL FIN DE OBTENER LAS MAXIMAS PRESTACIONES Y UNA MAYOR DURACION DEL MISMO.

- ♦ Tenga especialmente presente lo siguiente:
- ♦ Este manual es parte inseparable del refractómetro ZUZI por lo que debe estar disponible a todos los usuarios del equipo.
- ♦ Debe manipularse siempre con cuidado evitando los movimientos bruscos, golpes, caídas de objetos pesados, manipulación con objetos punzantes.
- ♦ Nunca desmonte el equipo para repararlo usted mismo, además de perder la garantía, podría producir un funcionamiento deficiente de todo el conjunto, así como daño a las personas.
- ♦ Cualquier duda puede ser aclarada por su distribuidor (instalación, puesta en marcha, funcionamiento).



¡ATENCIÓN!
NO SE ADMITIRÁ NINGUNA APARATO PARA REPARAR QUE NO ESTE DEBIDAMENTE LIMPIO Y DESINFECTADO.
NO NOS HAREMOS RESPONSABLES DE LOS DAÑOS Y PERJUICIOS QUE PUDIERAN SER OCASIONADOS POR LA INOBSERVANCIA DE DICHA NORMA.

INDICE DE IDIOMAS

Castellano.....	2-9
Inglés.....	10-16

INDICE DE CONTENIDOS

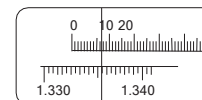
1. APLICACIONES.....	3
2. DESCRIPCIÓN.....	3
3. PRINCIPIOS OPERATIVOS.....	4
4. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	5
5. INSTALACIÓN/PUESTA EN MARCHA.....	6
6. MANTENIMIENTO	8
ANEXO I: TABLA CORRECCIÓN INDICE DE REFRACCION CON LA Tª	9

- ♦ When observing through the eyepiece, search for the divisory line between light and dark colored fields and do as the instructions in the previous case.

c) To test translucent solids

- ♦ The object to be measured must be smooth and polished faced.
- ♦ Put one or two naphthalene solid and clean solid surface to place it on the refracting prism. Open the reflecting mirror (1.6) and adjust to most appropriate angle, using it as incidence surface for measuring.
- ♦ Reading meted is the same as previous cases.

Picture 4



d) To measure sugar concentration in sugary liquids

- ♦ The procedure is similar to liquid samples, but the reading can be done on a Brix scale (larger scale 0- 95%) reading directly the sugar concentration in the liquid.

e) Refractive index estimation at different temperatures

- ♦ Insert the thermometer into its socket (1.7), connect the thermostat to the prepared connectors (1.8) and (1.13) for bottom prism and (1.12) for top prism, thanks to the thermostat temperature can be read in the ranges required. Before each reading, wait a couple of minutes to stable the temperature.

6. MAINTENANCE

- ♦ To ensure accuracy and to avoid instrument damage, please, pay attention to your refractometer maintenance.
- ♦ Follow the instructions and warnings relating to this manual.
- ♦ You should always have this manual by hand, so as any user can read it.
- ♦ Preserve the refractometer from heavy shocks. Look for a dry place away from dust, direct sunlight, or air flows.
- ♦ Since it is a precision instrument it must be handled carefully.
- ♦ It must be kept in a dry and well-ventilated room to preserve optical parts from humidity and mold.
- ♦ If you deal with corrosive liquids, you must clean all the instruments immediately to prevent them from rust damages you should include in this list optical and mechanical parties and also painted surfaces.
- ♦ After each use, you must clean the refractive prisms with a non-fuzz gauze, use alcohol or water.
- ♦ Liquid samples must not contain solid impurities. Solid samples must have polished and flat faces to avoid scratching the prism.
- ♦ When not using the refractometer for long periods, keep it in a box with a draining substance (Silica Gel).
- ♦ Never remove any of its mechanical components. In addition to losing the warranty, it could also lead to a faulty performance of the equipment.
- ♦ For any inquiry, please contact Zuzi official service.

Installation

- ◆ Please read carefully this manual before operating with this equipment.

BEFORE CONNECTING OR OPERATING WITH THIS INSTRUMENT, READ THESE INSTRUCTIONS THOROUGHLY.

- ◆ Place the refractometer in a flat horizontal table, avoiding humidity, heat, dust, and vibrations.

Calibration

- ◆ Before using the first time, you must check if the refractometer is well calibrated. For doing this, a known refraction index ($n_D = 1.5168$) test piece is included.
- ◆ If you put two naphthalene bromide drops on refraction prism and you place then the smooth test piece item over them, you can see through the eyefield, the line that separates light and dark colored parts. Once the dispersion is corrected, you agree inferior side scale with the amount in the test piece. If the line that divides light and dark parties do not meet in the center of the crossed lines seen in the top, you need to turn the calibration screw until you have them met.
- ◆ Once the refractometer is calibrated, the screw does not be manipulated while measuring. If you doubt about the refraction index estimation when testing, please, calibrate it again from the beginning.
- ◆ The ridged incident prism face, the smooth refraction prism face and test piece must be cleaned with the aid of an absorbent cotton gauze wet with a 1:1 absolute alcohol and ethermixture in order to avoid from the dirtiness that have an effect on image brightness and measurement accuracy.

Testing work***a) To test transparent and translucent liquid***

- ◆ Drop the tested liquid onto prism surface using a dropping tube. Cover the incident prism and lock with the knob (1.3). The sample must be homogeneous and spread prism surface wide without bubbles.
- ◆ Open the shield (1.4) and check the reflecting mirror (1.6) is closed, then adjust the ocular (1.1) based on the dioptric correction required until you see the crossed lines sharply.
- ◆ Turning the refraction index adjustment knob (1.11) look for light and dark field divisory line, then turn knob (1.10) to adjust the dispersion in a way this line is seen without any color and as clear as possible. Once you have done this, turn the knob (1.11) again to move divisory line up to the middle of both crossed lines.
- ◆ The value in the bottom scale tells us the accurate liquid refraction index. If the scale is not lighted enough, turn the condenser (1.9) towards light focus.

b) To test transparent solids

- ◆ Solid to be measured must be smooth and polished faced.
- ◆ Put one or two naphthalene bromide drops on the refraction prism surface. Clean all the tested object surface properly to get the best contact.

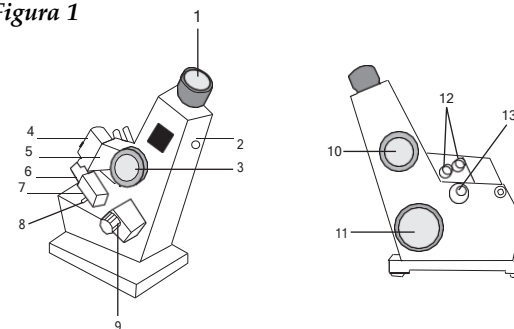
1. APLICACIONES

El Refractómetro se utiliza para medir índices de Refracción (n_D) de líquidos que sean transparentes o translúcidos y sólidos siendo el uso más frecuente con líquidos transparentes. El Refractómetro Zuzi 325 puede acoplarse a un termostato de circulación. Consulte las tablas adjuntas para la corrección del índice de refracción con la temperatura.

El índice de refracción es una importante constante óptica en las sustancias, y pueden ser utilizadas para determinar el comportamiento óptico, pureza, concentración, etc.

Es posible calcular el porcentaje de azúcar contenido en disoluciones de sacarosa en un rango de 0 a 95 grados Brix, lo que se corresponde con un índice de refracción de 1.333 a 1.531.

Como hemos podido ver las aplicaciones prácticas de éste instrumento son muy amplias, siendo una herramienta imprescindible en la industria petrolera, aceites y grasas, pinturas, farmacéutica, alimentaria, cosmética, química, y azucarera, así como en Universidades y centros de investigación y docencia.

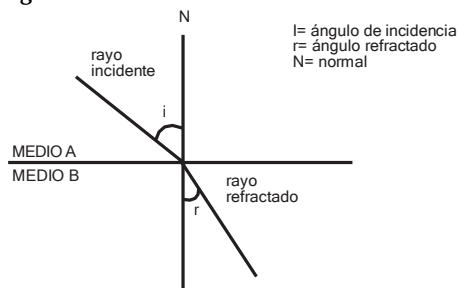
2. DESCRIPCIÓN**Figura 1**

- 1.1. Ocular
- 1.2. Tornillo de calibración
- 1.3. Mando de cierre de los prismas
- 1.4. Ventana de iluminación incidente
- 1.5. Prismas
- 1.6. Espejo del prisma de refracción
- 1.7. Soporte del termómetro
- 1.8. Conexión a termostato de circulación prisma inferior
- 1.9. Condensador iluminador de la escala

- 1.10. Mando de corrección de la dispersión
- 1.11. Mando de ajuste del índice de refracción
- 1.12. Conexiones a termostato de circulación prisma superior
- 1.13. Conexión a termostato de circulación prisma inferior

3. PRINCIPIOS OPERATIVOS

Figura 2



Refractometría

- Cuando un rayo de luz llega a la superficie de separación entre dos medios distintos, parte de la luz se refleja y otra se refracta (entra en el interior del segundo medio), propagándose este último con un ángulo y una velocidad diferente al del primer medio. Estas dos magnitudes se pueden caracterizar mediante el *Índice de refracción*, que es un valor característico para cada sustancia.

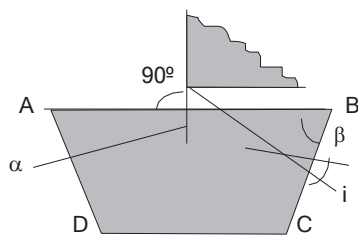
- ♦ El índice de refracción esta relacionado con la masa, la carga y el número de partículas de la sustancia a través de la cual se transmite la radiación luminosa. Los refractómetros pueden ser de distintos tipos pero la mayoría se basan en el mismo principio.

El principio básico de un Refractómetro está acorde con la siguiente *Ley de Refracción*:

$$n_1 \text{ xsen}\sigma' = n_2 \text{ xsen}\sigma''$$

- ♦ Siendo n_1 y n_2 los índices de refracción del medio a ambos lados del límite entre medios distintos, donde σ' es el ángulo incidente y σ'' el ángulo de refracción.
- ♦ Cuando un haz luminoso pasa de un medio ópticamente más denso a otro ópticamente más ligero, el ángulo de incidencia es menor que el ángulo de refracción y, si cambiamos el primero hasta que el segundo llegue a ser de 90° , en este caso el ángulo de incidencia le llamamos *ángulo crítico*. El principio de este refractómetro para determinar el índice de refracción se basa en determinar el ángulo crítico.

Figura 3 - Angulo crítico



- ◆ Cuando el haz luminoso cae sobre la superficie AB desde cualquier ángulo (fig. 3), su ángulo de refracción es siempre mayor que i . Si observamos el haz emergente a través del telescopio, aparece el campo visual dividido en dos mitades, una oscura y otra clara. Si situamos la línea que delimita las dos mitades justo en el centro hallamos la posición del ángulo crítico.
- ◆ $ABDC$ es el prisma de refracción cuyo índice de refracción es n_2 . Sobre la superficie AB se coloca la muestra a medir (líquido o sólido transparente) cuyo índice de refracción es n_1 .

Having this in the first equation:

$$n_1 = n_2 \times \sin(\sigma - \beta) = (\sin \phi \times \cos \beta - \cos \phi \times \sin \beta)$$

$$n_2^2 x \sin^2 \beta = \sin^2 i$$

$$n \gamma^2 x (1 - \cos^2 \beta) = \sin^2 i$$

$$n_2^2 - n_2^2 \cos^2 \beta = \sin^2 I$$

$$\cos \beta = \sqrt{\frac{n_2^2 - \sin^2 i}{n_2^2}}$$

$$n_1 = \sin \phi \times \sqrt{n_2^2 - \sin^2 i} - \cos \phi - \sin i$$

Prism refractive angle ϕ and prism refractive index n_2 , are calculated when knowing the critical angle i . Sample retraction index can be known.

4. TECHNICAL SPECIFICATIONS

<i>Measurement range</i>	
<i>Refractive index</i>	1.3000 to 1.7000 nD
<i>^a Brix</i>	0 to 95%
<i>Measurement accuracy</i>	
<i>Refractive index</i>	± 0.0005 nD
<i>^a Brix</i>	± 0.25%
<i>Illumination</i>	By natural light
<i>Thermometer range</i>	-50/70°C
<i>Working temperature</i>	0 – 80°C
<i>Outside dimensions</i>	270x170x395 mm
<i>Weight</i>	4.3 Kg

5. OPERATING INSTRUCTIONS

Preliminary examination

- ◆ Remove refractometer from the packing material and examine it carefully to make sure no damage has occurred during shipping. If there is any damage, notify it to your dealer/forwarder agency.
- ◆ Check all the accessories that must be included with the equipment:
 - Digital thermometer up to 70°C
 - Test piece with known refractive index
 - Solution of monobromide naphthalene
 - Screwdriver
 - Instruction manual
- ◆ Keep all packing material; any return of the equipment must be done in its original packing and with all the accessories supplied.

3. WORKING PRINCIPLES

Refractometry

♦ When a light beam arrives to the divisory surface between two different mediums, one part is reflected and the other is bended (it comes into the second medium), being spread with an angle and speed different to first medium. Both values are measured by Refractive index. Each substance has its own refractive index value.

♦ Refractive index is related to mass, charge and the number of particles in the substance through which the light beam is transmitted. There are different kinds of refractometers, but they all are based on the same principle.

♦ The basic refractometer principle is based on the following refraction law:

$$n_1 \times \sin \sigma' = n_2 \times \sin \sigma''$$

Being n_1 and n_2 medium refractive index at both limit sides between different sides medium, where σ' is the incident angle and σ'' refractive angle.

♦ When a light beam enters an optically lighter medium from a thicker one, the incident angle is smaller than refractive angle and if we change the first one until the second one reaches 90° , the incident angle is named critical angle.

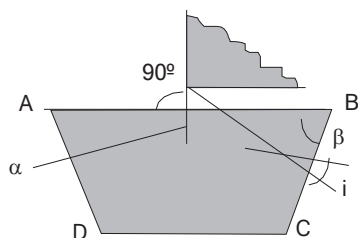
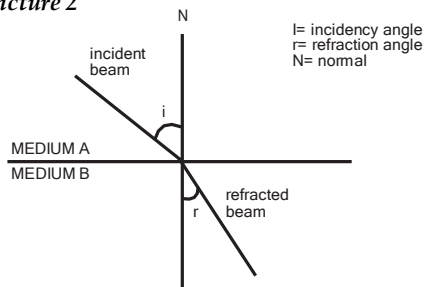
♦ As shown in picture 3, when a light beam falls on surface AB from any angle, its refractive angle is always bigger than i , if we observe the emergent light beam through a microscope, it appears the view field divided in two halves, one dark and the other one light colored. If we place the two halves separation line just in the middle, this is the critical angle position.

♦ ABDC is the refracting prism whose refractive index is n_2 , and the sample to be measured (liquid or transparent solid) is placed on AB surface. Its refractive index is n_1 .

♦ From refraction law, we obtain the following equation:

$$\begin{aligned} n_1 \times \sin 90^\circ &= n_2 \times \sin \sigma \\ n_2 \times \sin \beta &= \sin i \\ \phi &= \sigma + \beta \\ \sigma &= \phi - \beta \end{aligned}$$

Picture 2



Picture 3 - Critical angle

Por la ley de refracción obtendremos la siguiente ecuación:

$$\begin{aligned} n_1 \times \sin 90^\circ &= n_2 \times \sin \sigma \\ n_2 \times \sin \beta &= \sin i \\ \phi &= \sigma + \beta \\ \sigma &= \phi - \beta \end{aligned}$$

Poniendo esto en la primera ecuación tenemos:

$$n_1 = n_2 \times \sin (\sigma - \beta) = (\sin \phi \times \cos \beta - \cos \phi \times \sin \beta)$$

$$n_2^2 \times \sin^2 \beta = \sin^2 i$$

$$n_2^2 \times (1 - \cos^2 \beta) = \sin^2 i$$

$$n_2^2 - n_2^2 \times \cos^2 \beta = \sin^2 i$$

$$\cos \beta = \sqrt{\frac{n_2^2 - \sin^2 i}{n_2^2}}$$

$$n_1 = \sin \phi \times \sqrt{n_2^2 - \sin^2 i} - \cos \phi \times \sin i$$

El ángulo de refracción ϕ y el índice de refracción n_2 del prisma son conocidos, luego al conocer el ángulo crítico i , podemos conocer el índice de refracción de la muestra.

4. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Rango de medida

Índice de Refracción	1.3000 a 1.7000 nD
° Brix	0 a 95%

Precisión de las medidas

Índice de Refracción	± 0.0005 nD
° Brix	± 0'25%

Iluminación Por luz natural

Escala del termómetro -50 / 70°C

Temperatura de trabajo 0 – 80°C

Medidas exteriores 270X 170 X 395 mm

Peso 4.3 Kg

5. INSTALACIÓN/PUESTA EN MARCHA

♦ Desembale cuidadosamente el refractómetro y asegúrese de que no presenta ningún daño debido al transporte. De ser así, comuníquelo inmediatamente a su transportista o suministrador para que pueda hacer las debidas reclamaciones en el plazo oportuno.

♦ Compruebe los accesorios que usted debe recibir junto al equipo:

- Termómetro digital hasta 70°C
- Destornillador
- Pieza Test índice de Refracción conocido
- Manual de instrucciones
- Solución monobromo naftaleno

♦ Guarde el embalaje, siempre se deben realizar las devoluciones en su embalaje original con todos los accesorios suministrados.

No aceptaremos ningún equipo en período de devolución sin que vaya en su embalaje original.

Instalación

♦ Antes de comenzar a utilizar el instrumento, es conveniente familiarizarse con sus componentes y fundamentos básicos, así como con las funciones de sus controles.

LEA DETALLADAMENTE ESTE MANUAL DE INSTRUCCIONES ANTES DE OPERAR CON ESTE EQUIPO CON EL FIN DE OBTENER LAS MÁXIMAS PRESTACIONES Y UNA MAYOR DURACION DEL MISMO.

♦ Coloque el refractómetro en el lugar adecuado para conseguir el mejor rendimiento; sitúelo sobre una mesa plana, horizontal, manteniéndolo alejado de la humedad, calor, polvo y vibraciones.

Calibrado

♦ Antes de usar por primera vez el refractómetro se debe comprobar si está correctamente calibrado, para lo cual se incluye una pieza test de índice de refracción conocido (p.ej. $n_D = 1.5168$).

♦ Se ponen un par de gotas de monobromo naftaleno sobre el prisma de refracción y sobre ellas se coloca la parte pulida de la *pieza test*. Se observa por el ocular la línea divisoria de las partes clara y oscura y una vez corregida la dispersión, se hace coincidir la escala de la parte inferior con la cifra indicada en la pieza test. Si entonces la línea que separa la parte clara de la oscura no coincide con el centro de las líneas cruzadas que se ven en la parte superior, se debe girar el tornillo de calibración hasta hacerlas coincidir.

♦ Una vez calibrado el aparato no se debe manipular este tornillo durante las mediciones.

♦ Si existiera alguna duda sobre la determinación de un índice de refracción durante una prueba, debe volver a repetirse completamente el proceso de calibración.

♦ Deben limpiarse la superficie rugosa del prisma incidente, la superficie lisa del prisma de refracción y la pieza test con un paño de algodón absorbente humedecido con una mezcla 1:1 de alcohol absoluto y éter, para prevenir de la suciedad que afecta a la brillantez de la imagen y la precisión de la medición.

1. APPLICATIONS OF THE INSTRUMENT

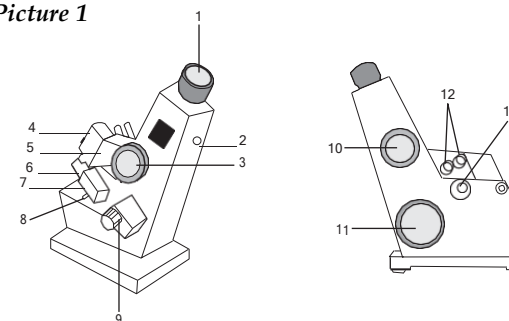
The refractometer is used to measure the refractive index n_D and mean dispersions $n_F - n_C$ of transparent and translucent liquid or solid, mainly the transparent liquid. Zuzi 325 Refractometer includes a thermostat to measure refractive indexes n_D within the range of 0°C and 70°C. See joint chart. Refractive indexes are important optical constants in substance and can be used to determine optical performance, purity and concentration, etc.

It is possible to get sugar percentage in saccharose solutions within a range of 0 - 95% Brix, equal to refractive index 1.333 - 1.531.

This instrument can be widely used as indispensable tool in petrological, oil and fat, pharmaceutical, food, cosmetic or chemical industry, as well as universities and research institutions.

2. DESCRIPTION

Picture 1



- 1.1. Eyepiece
- 1.2. Calibration screw
- 1.3. Close prism control
- 1.4. Incident illumination window
- 1.5. Prisms
- 1.6. Refraction prism mirror
- 1.7. Thermometer socket
- 1.8. Bottom prism circuitation thermostat

- 1.9. Scale illuminator condenser
- 1.10. Scale knob for dispersion graduation
- 1.11. Refraction index adjustment knob
- 1.12. Top prism circuitation thermostat connections
- 1.13. Bottom prism circuitation thermostat connections

Thanks for choosing a Abbe Refractometer ZUZI. It is advisable to read carefully this manual and follow the processes of use.
ZUZI develops its products putting more emphasis on Ergonomics and Security for users. Its high mechanical and optical quality will allow you to have this equipment available for many years.

BEFORE CONNECTING OR OPERATING WITH THIS INSTRUMENT, READ THESE INSTRUCTIONS THOROUGHLY.

- In order to use this equipment, bear in mind the following points:
- ◆ This manual should be available for all the users of this equipment.
 - ◆ As an accuracy instrument, it should be used carefully avoiding the sudden movements and knocks.
 - ◆ Never dismantle the different pieces of the instrument to repair it by yourself, since it could produce a defective use of the whole equipment and a loss of the product warranty.
 - ◆ If you have any doubt about setting up, installation or functioning do not hesitate in contacting your wholesaler.



ATTENTION!!
IF AN EQUIPMENT IS NOT PROPERLY CLEAN AND DISINFECTED IT WOULD NOT BE ALLOWED TO REPAIR BY OUR TECHNICAL SERVICE.

INDEX OF LANGUAGES

Spanish.....	2-9
English.....	10-16

INDEX OF CONTENTS

1. APPLICATIONS OF THE INSTRUMENT.....	11
2. DESCRIPTION.....	11
3. WORKING PRINCIPLES.....	12
4. TECHNICAL SPECIFICATIONS.....	13
5. OPERATING INSTRUCTIONS.....	13
6. MAINTENANCE.....	15
ANNEX I: REFRACTIVE INDICES WITH TEMPERATURE TABLE.....	16

Forma de uso

a) Muestras líquidas transparentes y translúcidas

- ◆ Ponga unas gotas de la muestra sobre la superficie del prisma de refracción, cierre el prisma incidente y bloquéelo con el mando (1.3). La muestra debe ser homogénea, estar extendida por toda la superficie del prisma y no tener burbujas.
- ◆ Abra la ventana de iluminación (1.4) y compruebe que el espejo del prisma de refracción (1.6) se encuentra cerrado. Enfoque el ocular (1.1) de acuerdo a la corrección dióptrica necesaria hasta que vea las líneas cruzadas de manera precisa y definida.
- ◆ Girando el mando de ajuste del índice de refracción (1.11) localice la línea divisoria de los campos claro y oscuro, entonces gire el mando (1.10) para ajustar la dispersión y que dicha línea se observe sin ningún color y de la forma más nítida. Una vez hecho esto vuelva a girar el mando (1.11) para desplazar la línea divisoria justo a la mitad de las dos líneas cruzadas.
- ◆ En este momento el valor indicado en la escala de la parte inferior nos dice exactamente- te el índice de refracción del líquido que se está midiendo. Si la escala no está suficiente- mente iluminada, gire el condensador (1.9) hacia la fuente de luz.

b) Sólidos transparentes

- ◆ El sólido a medir debe tener una cara lisa y pulida.
- ◆ Ponga una o dos gotas de monobromo-naftaleno sobre la superficie del prisma de refracción y limpie bien la superficie lisa y pulida de la muestra para que haga mejor contacto.
- ◆ Observando por el ocular se busca la línea divisoria entre los campos claro y oscuro y se sigue el mismo procedimiento que en el caso anterior.

c) Sólidos translúcidos

- ◆ El sólido a medir debe tener una cara lisa y pulida.
- ◆ Se pone una o dos gotas de monobromo-naftaleno, se limpia la superficie del sólido y se coloca en el prisma incidente. Se abre el espejo del prisma de refracción (1.6) y se ajusta el ángulo más conveniente, usándose como superficie de incidencia para la medición.
- ◆ El método para la lectura es el mismo que en los casos anteriores.

d) Medida de concentración de azúcar en líquidos azucarados

- ◆ La forma es similar a las muestras de líquidos, pero la lectura puede hacerse sobre la escala en grados Brix (escala superior 0-95%) leyendo directamente la concentración de azúcar en el líquido.

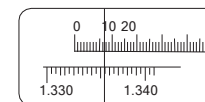


Figura 4

e) Cálculo del índice de refracción a varias temperaturas

- ◆ Inserte el termómetro en su soporte (1.7) conecte el termostato a los conectores preparados para ello (1.8) y (1.13) para el prisma inferior y (1.12) para el prisma superior. A través del termostato lleve la temperatura del termómetro a los distintos rangos que sean necesarios; antes de cada lectura espere un par de minutos a que la temperatura se estabilice.

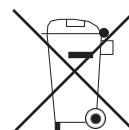
6. MANTENIMIENTO

- ♦ Para conseguir unas mediciones fiables y prevenir daños al instrumento preste atención al mantenimiento de su refractómetro.
- ♦ Siga las instrucciones y advertencias relativas a este manual.
- ♦ Tenga este manual siempre a mano, para que cualquier persona pueda consultarlo.
- ♦ Prevenga el refractómetro de movimientos bruscos y golpes, así como de la luz directa del sol o corrientes de aire. Trate el equipo con cuidado, como un instrumento de precisión que es.
- ♦ Utilice siempre componentes y repuestos originales. Puede ser que otros dispositivos sean parecidos, pero su empleo puede dañar el equipo.
- ♦ El refractómetro debe guardarse en un lugar seco y bien ventilado, para prevenir las partes ópticas de la humedad y el moho.
- ♦ Si trabaja con líquidos corrosivos debe limpiarse el instrumento inmediatamente para prevenirlo de daños por corrosión, incluyendo las partes ópticas y mecánicas, así como las superficies pintadas.
- ♦ Después de cada uso, se deben limpiar los prismas de refracción con un paño que no suelte pelusa bien con alcohol o con agua.
- ♦ No deben existir impurezas sólidas en las muestras líquidas y las muestras sólidas deben tener las caras pulidas y planas para evitar rayar el prisma.
- ♦ Cuando no utilice el refractómetro durante largos periodos guárdelo en su caja con alguna sustancia desecante (Silica Gel).
- ♦ No desmonte el refractómetro para intentar repararlo usted mismo, ya que además de perder la garantía puede provocar el mal funcionamiento de todo el instrumento.
- ♦ Utilice el servicio oficial ZUZI para todas las consultas necesarias.

ANEXO I

Tabla de corrección del índice de refracción con la temperatura para agua destilada

<i>Temperatura °C</i>	<i>Índice de Refracción</i>	<i>Dispersión media nF-nC</i>
10	1.33369	0.00600
11	1.33364	0.00600
12	1.33358	0.00599
13	1.33352	0.00599
14	1.33346	0.00599
15	1.33339	0.00599
16	1.33331	0.00598
17	1.33324	0.00598
18	1.33316	0.00598
19	1.33307	0.00597
20	1.33299	0.00597
21	1.33290	0.00597
22	1.33280	0.00597
23	1.33271	0.00596
24	1.33261	0.00596
25	1.33250	0.00596
26	1.33240	0.00596
27	1.33229	0.00595
28	1.33217	0.00595
29	1.33206	0.00594
30	1.33194	0.00594
31	1.33182	0.00594
32	1.33170	0.00593
33	1.33157	0.00593
34	1.33144	0.00593
35	1.33131	0.00592
36	1.33117	0.00592
37	1.33104	0.00591
38	1.33090	0.00591
39	1.33075	0.00591
40	1.33061	0.00590



INSTRUCCIONES SOBRE PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

No se deshaga de este equipo tirándolo a la basura ordinaria cuando haya terminado su ciclo de vida; llévalo a un punto de recogida para su reciclaje. No contiene elementos peligrosos o tóxicos para el ser humano pero una eliminación no adecuada, perjudicaría al medio ambiente.

Los materiales son reciclables tal como se indica en la marcación. Al reciclar materiales o con otras formas de reutilización de aparatos antiguos, esta Ud. haciendo una contribución importante a la protección del medio ambiente.

Por favor póngase en contacto con la administración de su comunidad para que le asesoren sobre los puntos de recogida.