

## آشنایی با اصول عملکرد غلظت سنج

## Refractometer



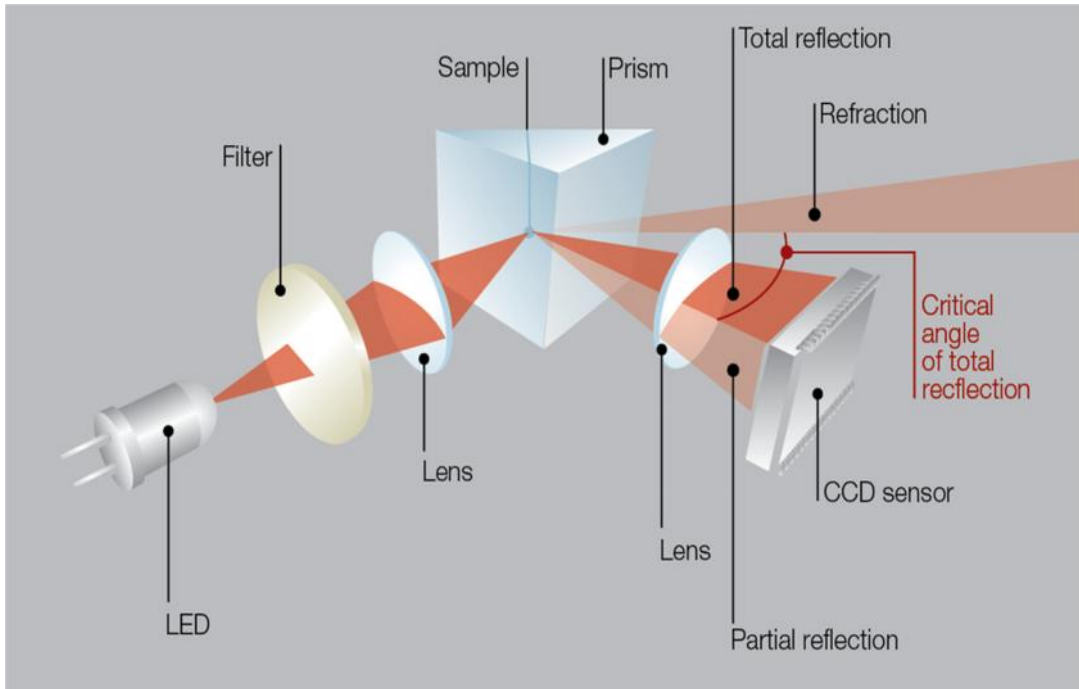
سرعت انتقال نور در محیطهای مختلف متفاوت است. انحراف شعاع نور در هنگام عبور از حد فاصل دو محیط مختلف یکی از نتایج مستقیم و قابل رویت این اختلاف است. انحراف نور به علت تغییر سرعت آن است.

زاویه شکست نور (زاویه انحراف) به دانسیته محیط، نوع مولکولهای موجود، درجه حرارت محیط و طول موج نور بستگی دارد.

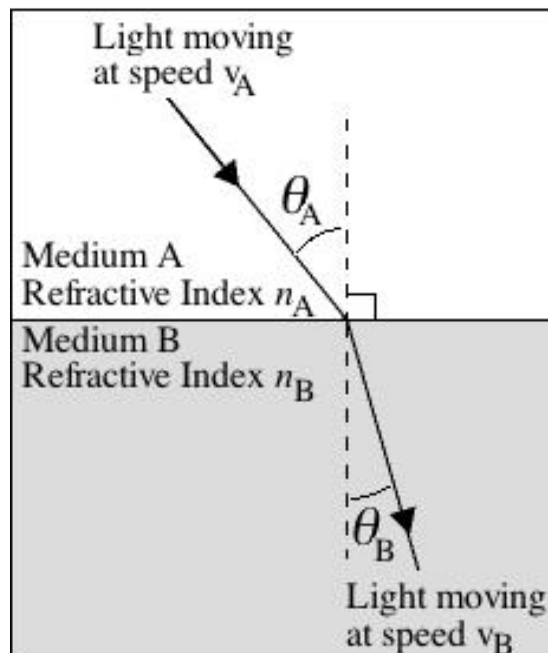
هنگامی که پرتو نور از محیطی به محیط دیگر با غلظتی متفاوت وارد می شود، به علت تغییر سرعت عبور، مسیر آن منحرف می شود. این پدیده شکست نور "Refraction" نامیده می شود. در صورتیکه محیط دوم چگال تر از محیط اول باشد نور به خط عمود نزدیک تر می شود. و در صورتی که غلظت کمتری داشته باشد از خط عمود بر سطح دور می شود.

چنانچه در شکل مشاهده می شود، زاویه بین شعاع تابش و خط عمود، زاویه تابش (i) و زاویه بین شعاع شکست و خط عمود زاویه شکست (p) نامیده می شود. ضریب شکست یک ماده (n) عبارتست از: نسبت سرعت عبور نور در خلا (C) به سرعت عبور نور از آن ماده (vi). ضریب شکست مطلق هر جسم به صورت زیر تعریف می شود:

$$n = \sin i / \sin p$$



برای اهداف کاربردی به جای خلاء به عنوان مرجع از هوا استفاده می کنند چرا که ضریب شکست آن بسیار نزدیک به خلاء است. ضریب شکست مانند نقطه ذوب از خواص فیزیکی مواد است. رفراکتومتری به معنی تعیین ضریب شکست گازها، مایعات و جامدات نیمه شفاف، به وسیله دستگاه رفراکتومتر است. می توان از این مشخصه، برای شناسایی مواد یا ارزیابی خلوص آن استفاده کرد. با معین شدن ضریب شکست، علاوه بر شناسایی مواد مقدار آن را نیز می توان محاسبه کرد.



## اساس کار:

اساس کار رفلکتومتر در تابش نور به شرط تکفام بودن آن و هدایت آن به سمت محلول مورد نظر و عبور آن است که چون این دو محیط با هم تفاوت دارند، نور شکسته شده و با ضریب شکست محدود قابل دریافت است. میزان شکست نور مانند اثر انگشت برای محلول‌های با غلظت یکسان و در دما فشار برابر منحصر به فرد است. درون رفلکتومتر خط نوری دیده می شود که با منشورها و لنزهای مختلف به وجود می آید. این خط نور با کمک عدسی سر دوربین توسط کاربر قابل مشاهده است. در دستگاه رفلکتومتر نور از محیط رقیق وارد محیط غلیظ می شود. که محیط رقیق، مایع یا محلول موردنظر و محیط غلیظ، منشور دستگاه است. در واقع، در عمل، ضریب شکست محلول و منشور نسبت به هم سنجیده می شود.

## ساختار رفلکتومتر

### دستگاه رفلکتومتر از اجزاء و قسمت‌های زیر تشکیل شده است:

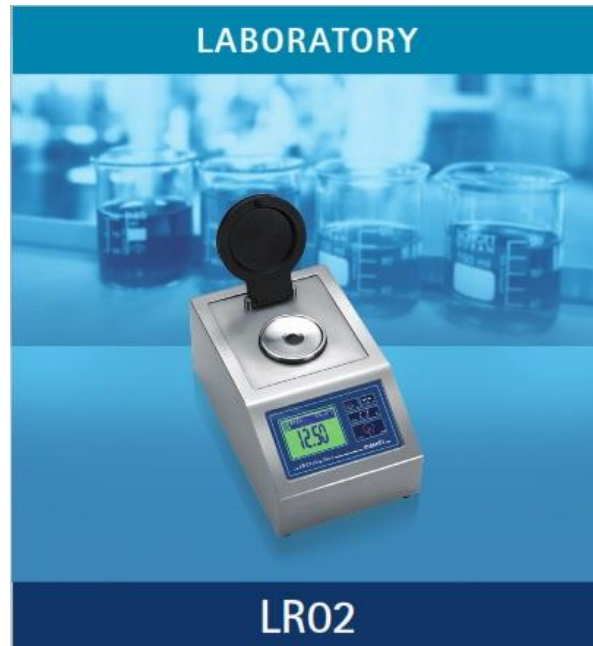
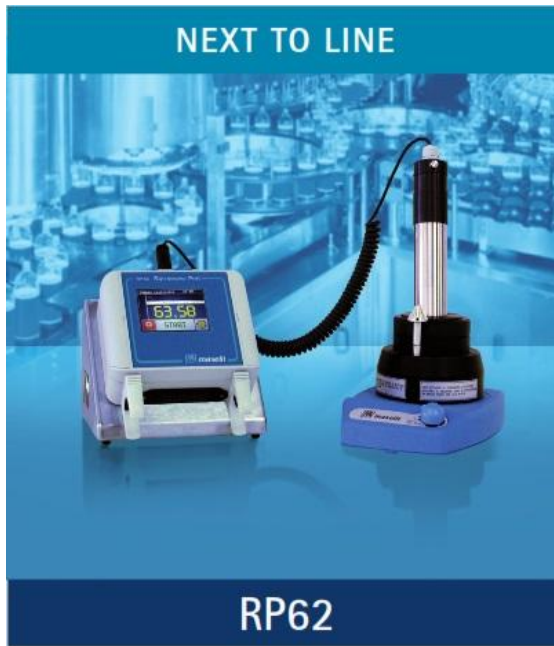
۱- دو منشور که یکی انتشار دهنده Diffusing prism و دیگری شکست دهنده Refracting prism است. نمونه مورد نظر بین این دو منشور قرار می گیرد. نور وارد منشور انتشاردهنده شده و تجزیه می شود این نور وارد نمونه مورد آزمایش شده و سپس به منشور Refracting می رود. (ورود نور از محیط رقیق به غلیظ). قبل از هر بار ریختن محلول، منشورها کاملاً تمیز شده و با مقدار کمی از محلول موردنظر، شستشو داده می شود.

۲- دو لنز که یکی لنز تصویر و دیگری لنز  $n$  (ضریب شکست) است.

۳- ترمومتر: جهت تنظیم و گزارش دما

۴- پیچ‌هایی جهت تنظیم تصویر

طراحی اولین نمونه از این دستگاه در اواخر دهه ۱۸۰۰ میلادی توسط ارنست آبه صورت گرفت. آن دستگاه شامل ترمومترهای توکار و حمام سیرکولاتورهای آب بودن که برای کنترل دمای دستگاه و مایعات استفاده می شد. پس از آن دستگاه‌ها مجهز به میکروسکوپ نیز شدند. امروزه این دستگاه در چهار نوع موجود است: رفلکتومتر دستی آنالوگ، رفلکتومتر رومیزی، رفلکتومتر دستی دیجیتال و رفلکتومتر آنلاین.



برای کالیبراسیون و تعیین میزان خطای دستگاه از مواد در دسترس مانند آب مقطر ( $n = 1/3325$ ) استفاده می کنیم. در برخی رفرکتومترها نور از بین لایه نازکی از نمونه مایع عبور می کند. در ادامه به توضیح دو نسل قدیمی و جدید رفرکتومترها خواهیم پرداخت:

### نسل اولیه رفرکتومترها

برای استفاده از این رفرکتومترها چند قطره از نمونه مورد نظر روی منشور قرار داده می شود. (در صورتی که این مقدار کم باشد دستیابی به نتیجه مطلوب سخت می شود و در صورت زیاد بودن ترشح مایع با اطراف منجر به آلودگی می شود) پس از محکم کردن منشور، لامپ مقابل آن قرار می گیرد. پس از شروع به کار کردن دستگاه می توان مقدار نوردهی عدسی ها را به کمک ناب موجود روی دستگاه تغییر داد. نتایج به صورت آنالوگ در این دستگاهها نشان داده می شود و باید همراه دما، به صورت دستی ثبت شود. پس از هر بار اندازه گیری باید دستگاه را برای تست بعدی تمیز کرد.

### رفرکتومترهای نسل جدید

بخش اپتیک این مدل مشابه رفرکتومترهای قدیمی تر است، عملکرد آن نیز مشابه است. هنگام نمونه دهی باید به اندازه ای استفاده شود که کاملاً منشور را بپوشاند اما نه بیشتر. برای تنظیم کانون عدسی باز هم از ناب روی دستگاه استفاده می کنیم تا زمانی که علامت ضربدر واضح شود. (اگر تیره تر بود پادساعتگرد و اگر روشن تر بود ساعتگرد) سپس با فشار دادن دکمه READ مقدار ضریب شکست بر LED جلوی دستگاه نمایان می شود. در مدل های جدید تر توسط ترمومتری دما نیز اندازه گیری شده و همراه نتایج به صورت دیجیتال ثبت می شود.

در استفاده مداوم از این دستگاه مهم ترین مساله تمیز کردن دقیق آن است. گرد و غبار و ذرات ریز بزرگترین دشمن دقت اندازه گیری است. برای پرهیز از ساییده شدن صفحه شیشه ای منشورها بهتر است برای پاک کردن از گوی پنبه ای استفاده نموده و به آرامی گرد و غبار را بزدايید. سپس آن را با پنبه جدید و الکل شستشو دهید

### کاربرد:

امروزه رفاکتومتر در صنعت کاربرد زیادی پیدا کرده است ، بطوریکه از این دستگاه برای تعیین غلظت کربوهیدراتها ، غلظت مواد غذایی در خط تولید بصورت آنلاین ( رب گوجه فرنگی ، شکر ، آبمیوه و ... ) ، گوگرد در لاستیک ، سیلیسیوم در شیشه های سیلیکاتی ، تخمین درجه سیرناشدگی روغنهای نباتی و همچنین تعیین درصد کربن در ترکیبات آلی و نفتی بکار می رود .

همچنین برای اندازه گیری غلظت نمک طعام در حوضچه های پرورش ماهی مورد استفاده قرار می گیرد. در صنایع غذایی نیز این دستگاه کاربرد بسیار زیادی دارد مثلا در کارخانه های قند برای تعیین بریکس محلول قند مورد استفاده قرار می گیرد. در پزشکی برای پی بردن به میزان اوره و پروتئین خون، میزان نمک موجود در آن و غلظت مایعات استفاده می شود و مهم ترین کاربرد آن تعیین غلظت Urine در آزمایشگاه است.

بریکس واحدی است که بیان کننده مقدار ذرات جامد موجود در یک محلول است و اصولا به غلظت و ویسکوزیته وابسته است.



**کنترل کالا**  
فروشگاه آنلاین کنترل و ابزار دقیق

کنترل کالا

خانه
ارتباط با ما
سوالات متداول
پشتیبانی
قوانین و شرایط
لینک های داخود
بایگانی خبرهای تکنولوژی
زندگی نامه مشاهیر برق
همکاران

این فروشگاه بر اساس قوانین جمهوری اسلامی ایران فعالیت نموده و تجهیزات ارائه شده بر مسب مورد دارای تاییدیه از مراجع ذیصلاح می باشد .  
در فریاد از کنترل کالا هزینه های کالا و ارسال بسته بر عهده مشتریان ممتزم بوده و سایر خدمات از جمله آموزش کاربری و ... بصورت رایگان صورت می پذیرد .  
قیمت اقلام ارائه شده در فروشگاه بروز بوده و تاریخ ثبت کالا ، نشانگر تاریخ ورود کالا در سیستم فروشگاه می باشد .

تبلیغات



موارد ویژه

**کتاب آموزش کاربردی**  
**PLC STEP7-1200 & PROFINET**  
به همراه نرم افزار TIA PORTAL V11

۱۹۵۰۰ تومان

برای خرید کلیک نمایید.

جهت دریافت فایل های آموزشی مختلف و تنوع لینک های داخود مراجعه نمایید.

نقاد اعتماد الکترونیکی



نهاد اعتماد الکترونیکی  
 www.namad.ir  
 جهت تعیین کیفیت نمیدید  
 مرکز آموزش های تخصصی  
 وزارت صنعت، معدن و تجارت

آدرس : مشهد - شهرک صنعتی توس - فاز یک کارگاهی - شماره ۱۰۲ - تلفن تماس : ۰۵۱۱) ۵۴۱۴۱۰۶-۸

وب سایت : [www.assbco.com](http://www.assbco.com) فروشگاه آنلاین تجهیزات کنترل و ابزار دقیق : [www.controlkala.ir](http://www.controlkala.ir)

ON YOUR SIDE  
FROM LAB  
TO PROCESS



One supplier: the same technology, the same quality and the same service support.

## LABORATORY



LR02

## NEXT TO LINE



RP62

### The Easy Start rugged lab analyzer

The LR02 "Easy Start" refractometer is Maselli's latest laboratory instrument. It has been designed to be accurate, sturdy, compact and easy to use. Thanks to its battery power supply and carrying handle, it is easy to transport and use without being connected to a mains power supply.

Its waterproof keyboard and its stainless steel structure mean it can be safely used directly in the production area. By simply lowering the cover, without pushing a single button, the LR02 "Easy Start" refractometer measures the sample's refractive index, calculates its concentration (Brix o User), displays the information on an LCD unit with back lighting and sends the recorded value to an optional external printer or to a PC. The project has been developed using state of the art technology, which guarantee a high level of precision and reliability, such as the sapphire prism, the LED long-life light source and high-resolution digital optical CCD sensor.

The main applications for the LR02 laboratory refractometer are in the food and drink, chemical, petrochemical and textile industries.

### The perfect link between lab and line

Laboratory refractometers of the RP-62 series are extremely compact instruments which can perform measurements while keeping the product moving. They also boast an excellent quality: performance: price ratio. The series is available in two versions, a compact version suitable for use as a portable instrument and a handy two-piece model. Operational with a USB power supply, they can also be connected to a PC where (by means of specific utilities) measurement data can be processed for a variety of sectors, such as the beer and wine industries. The analysis section is made from top quality materials, such as:

- Hard wearing spinel prism
- Long-lasting LED light source
- Optical transduction by means of CCD
- Stainless steel structure

Maselli Misure has more than half a century experience in hard-to-measure liquids. We supply instruments and system worldwide to meet your analysis needs. Simpler, faster, reliable and customizable.



## IN LINE



UR24

## DATA ACQUISITION



MLAB8

### The standard for inline analysis

The UR24 digital refractometer is a self-contained multifunction analyzer which mounts directly on the process line. It continuously measures the concentration, displays the temperature-compensated concentration value, and transmits this value to both analogue and digital remote receivers.

The UR24 incorporates modern technologies such as:

- Abrasion resistant sapphire prism
- Long life LED light source
- High resolution CCD digital optical sensor

The instrument's membrane faceplate contains a backlit liquid crystal display and input keypad. It is possible to personalize the instrument in the field, either from the keypad or remotely through the RS485 serial port. Furthermore versions with interfaces for ANYBUS COMMUNICATOR (PROFIBUS DP or others on request) modules are available. A set of specially designed adapters, customized for each application, allow easy installation of the unit on a process line or on the side wall of a tank:

- Food Beverage (Tri-Clamp®, 3-A, DIN 11851, Varivent®, weld ends)
- Industrial (weld ends, threaded ends, flange ends)

### Facts and figures you must know

The M8 generation MultiLab is a powerful remote control and data collection software used with the Maselli series IB analyzers. The characteristic touch-screen interface and series of simplified menus make it quick and easy to use, both by line operators and laboratory personnel.

It takes just a few simple steps to begin production, perform calibration or display a graph while data collection and storage proceed or to extract a series of data in .xls. The operator has the line trend, performance levels and any problems under control at all times, without any distractions, as data is clear and easy to read as are the alarm or malfunction conditions. The use of different level passwords, as well as guaranteeing traceability of the various operations, also minimizes the risk of any unskilled workers accessing sensitive data or settings, thus avoiding problems linked to incorrect operations.

The various products are memorized in the form of recipes which hold all the various parameters characterizing the product. The possibility to store up to 999 different recipes offers a large margin of operability for each production site.



# TECHNICAL SPECIFICATIONS

## LR02

**Measurement Limits:**  
1.3300...1.5318 nD.  
0...95 Brix.

**Measurement Scales:**  
N° 5 measurement scales selectable from the keypad:

- nD
- BRIX; the "BRIX" scale refers to the nD/Bx ICUMSA (1974) conversion tables
- HFCS42 and HFCS55 with adjustable Zero value
- N°1 "USER" scales totally configurable from the keypad

**Accuracy:**  
(1.3300...1.3811 nD): ±0.00007 nD (0...30 Brix); ±0.05 Brix  
(>1.3811...1.5318 nD): ±0.00014 nD (>30...95 Brix); ±0.1 Brix

**Product temperature:**  
5...45 °C

**Quantity of analyzed sample:**  
±3 cc for analysis

**Supplies:**  
LR-02:  
DC 5...7.5V 2.5W  
Power supp.:  
AC input 115/230V ± 10%  
50...60Hz, DC output 7.5V 420mA  
Connection via cable with SP7748 (EEC-7) 10A/250V plug for EC versions and with P620 15A/125V plug for US versions.  
Batteries:  
Battery case (optional) for 5x1.5V type AA alkaline batteries or 5x1.2V 2000mAh Ni-MH rechargeable

**Interfaces**

**Serial:**  
RS232 for connection to a PC or Printer; connection via male 9-pin D-connector

## RP62

**Measurement limits:**  
1.3170...1.4907 nD (0...80 Brix)

**Accuracy:**  
±0.20 Brix or equivalent for USER scale.

**Product temperature:**  
5...70 °C (23...158 °F)

**Measurement scales:**  
"BRIX" or "USER": the "BRIX" scale is based on the nD/Bx ICUMSA conversion table (1974); the "USER" scale can be configured during the ordering phase.

**Quantity of analyzed sample:**  
70/80 cc for analysis

**Power supplies**  
Electric:  
4x1.2V AA rechargeable NiMH batteries with battery charger and additional battery pack  
Power Supply 5V by means USB connection

**Serial interfaces:**  
Usb:  
Type A connector for external connection (Personal Computer)

## UR24

**Measurement limits:**  
Prism in Sapphire:  
1.3170...1.5318 nD  
0...95 Brix

**Measurement scales:**  
"BRIX" or "USER"; the "BRIX" scale refers to the nD/Bx ICUMSA (1974) conversion tables; the "USER" scale can be configured at the time of the order

**Standard Accuracy Version:**  
0.5% of Scale Range; maximum accuracy ±0.0002 nD (±0.15 Brix)

**Product temperature:**  
-5...+105 °C (23...221 °F)

**Relative Line Pressure:**  
max. 10 bar (145 psi) at 20 °C (68 °F).  
max. 8 bar (116 psi) at 100 °C (212 °F).  
Special version for pressure up to 15 bar (217 psi) at 100 °C (212 °F).

**Supplies**  
Electrical:  
AC 24V ±10%, 50...60Hz, 0.6A  
DC 24V ±10%, 0.6A

**Interfaces**  
Analog:  
0...20mA or 4...20mA into 470Ω  
Digital:  
-RS422/485 for connection to Repeater, PC or Automation Systems  
-N°1 PROFIBUS by means of 1 Module (optional) for Profibus-DP network with DC 24V power supply.

## MLAB8

**REMOTE CONTROL**

- Secure access utilities
- Creation of recipes for quick and easy productions start-up
- Sending of recipes for quick set-up of analyzers
- Display in real time of variables and alarms
- Calibration of the refractometer and carbometric unit
- Internet service for customer support in remote mode

**DATA ACQUISITION**

- Display**
- Graph display of measurement trends and line
  - Numerical and graph visualization

- Data storing and processing**
- Creation of numerical reports for in-depth verification.
  - Creation and printing of statistical processing of the acquired data with calculation of values such as: mean, standard deviation, Ca, Cp, Cpk.