

## HANDLEIDING

## ABBE REFRACTOMETER



## **1.0 Inleiding**

Met de aankoop van de NOVEX ABBE refractometer 98.490 heeft u gekozen voor een kwaliteitsproduct. De refractometer is ontwikkeld voor gebruik in laboratoria en onderwijs.

Bij normaal gebruik is onderhoud tot een minimum beperkt!

Deze handleiding geeft informatie over de opbouw, het werken met en het onderhoud van de refractometer.

## **2.0 Inhoudsopgave**

- 1.0 Inleiding
- 2.0 Inhoudsopgave
- 3.0 Opbouw van de refractometer
- 4.0 Functies van de refractometer
- 5.0 Gebruiksklaar maken van de refractometer
- 6.0 Werken met de refractometer
- 7.0 Onderhoud en reiniging
- 8.0 Refractometer toebehoren

## **3.0 Opbouw van de refractometer**

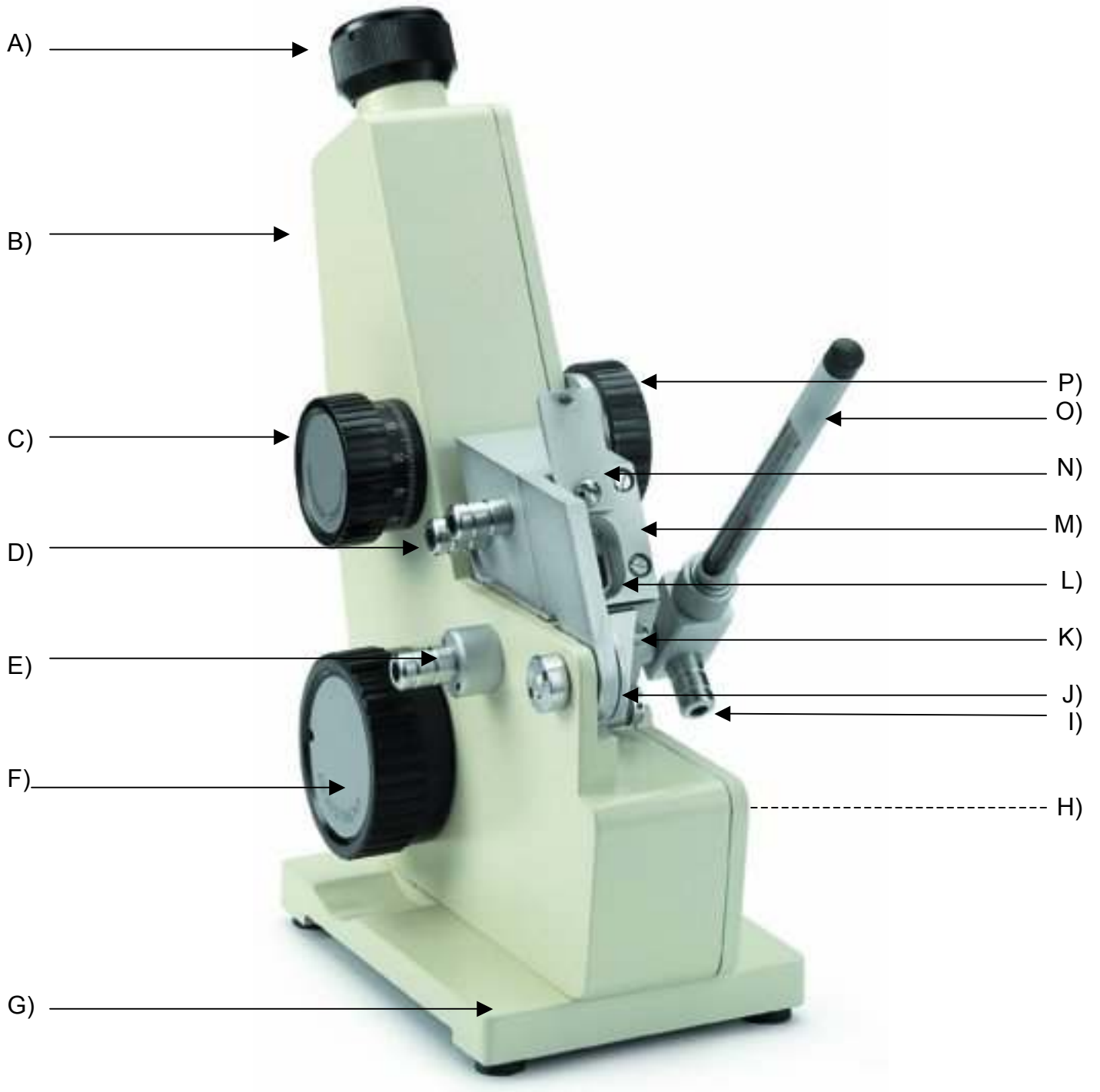
Hieronder volgen de benamingen van de diverse onderdelen welke op afgebeelde foto zijn benoemd:

- |                                       |                            |
|---------------------------------------|----------------------------|
| A) Instelbaar oculair                 | I) Wateraansluiting (in)   |
| B) Statiefarm met instelschroef       | J) Reflectie spiegel       |
| C) Dispersie correctieknop            | K) Primaire prisma         |
| D) Wateraansluiting (in-uit)          | L) Lichtvenster            |
| E) Wateraansluiting (uit)             | M) Secundaire prisma       |
| F) Instelknop                         | N) Afsluiting lichtvenster |
| G) Statiefvoet                        | O) Thermometer             |
| H) Schaalverlichting (niet zichtbaar) | P) Prisma sluiting         |

## **4.0 Functies van de refractometer**

Het instrument bestaat uit een statief-arm (B), statiefvoet (G) en een meetgedeelte bestaand uit een primair (K) en een secundair prisma (M).

Bij verplaatsen van de microscoop altijd de bovenkant van de statief-arm vastpakken.



## 5.0 Gebruiksklaar maken van de refractometer

Neem de refractometer uit de aluminium draagkoffer en plaats deze op een vlakke ondergrond. Verwijder de zwarte beschermdop van de thermometer, en draai deze voorzichtig in de daarvoor bestemde opening die zich aan de zijkant van het primaire prisma (K) bevindt.

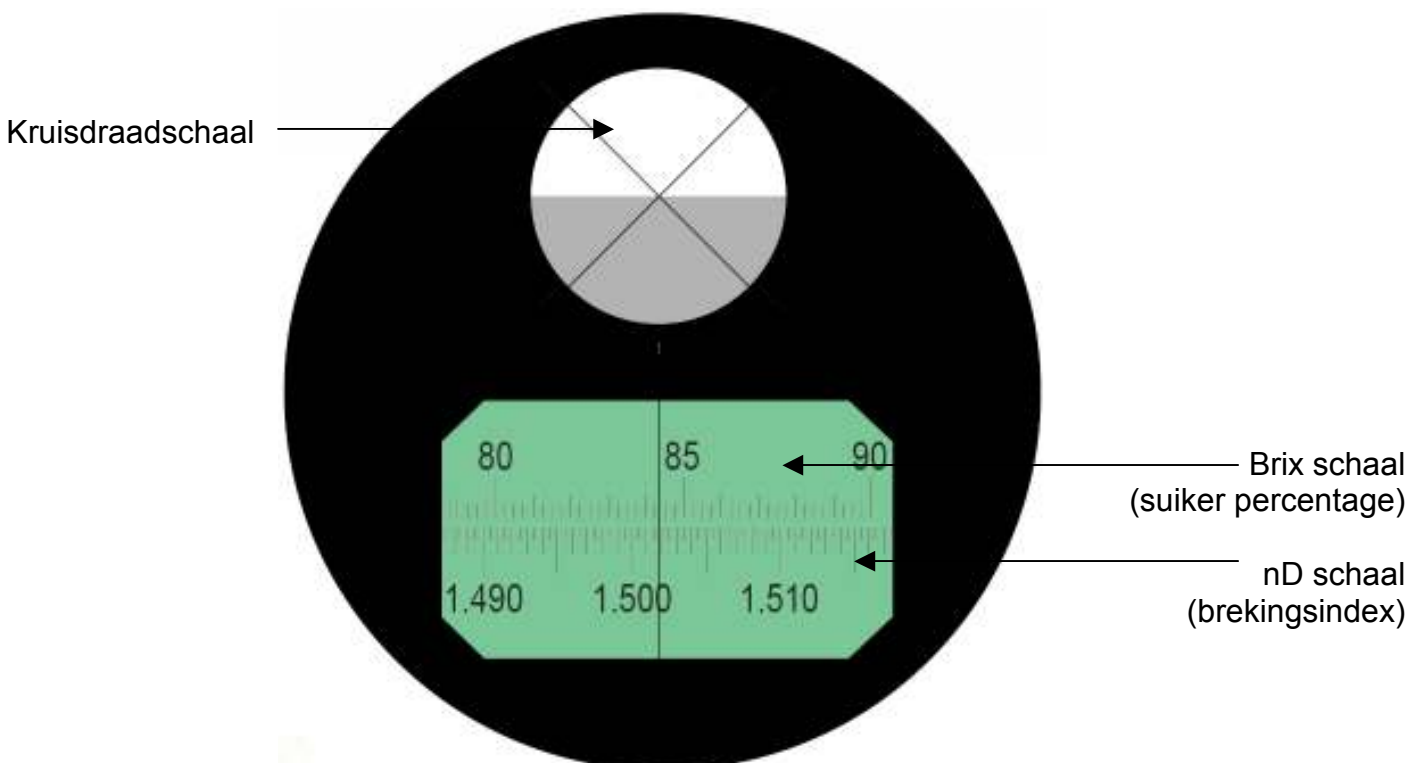
## 6.0 Werken met de refractometer

Voor optimaal gebruiksgemak geven we u hier een aantal aanwijzingen.

### 6.1 IJken van de refractometer

Voor het meten dient het instrument geijkt te worden, met behulp van het meegeleverde teststuk en de meegeleverde immersie vloeistof. Ga als volgt te werk:

- Plaats enkele druppeltjes van de meegeleverde immersie vloeistof op het primaire prisma (K).
- Leg het teststuk voorzichtig met de gepolijste kant naar beneden op de vloeistof.
- Kijk door het oculair en stel de schaal scherp in door het oculair te draaien
- Draai nu met de instelknop de scheidingslijn tussen het lichte en donkere beeld exact in het centrum van het kruis.
- Stel de nD schaal exact in op de op het teststuk aangegeven waarde. De scheidingslijn tussen licht en donker moet nu exact in het midden van de kruisdraad staan, is dit niet het geval draai dan met behulp van de meegeleverde schroevendraaier de instelschroef (B) naar links of rechts totdat dit wel het geval is.



## **6.2 Het meten van vloeistoffen met de refractometer**

1. Plaats enkele druppels van de te meten vloeistof op het primaire prisma (K), sluit het secundaire prisma (M) met behulp van de sluitingsknop (P). Zorg ervoor dat de vloeistof homogeen en zonder luchtbelletjes is opgebracht.
2. Open het lichtvenster (N) en sluit de reflectie spiegel (J).
3. Kijk door het oculair (A) en stel scherp in op de kruisdraad.
4. Draai het verlichtingsvenster van de schaal (H) totdat de schaal goed is verlicht.
5. Draai nu de scheidingslijn tussen het zichtbare donkere en lichte gedeelte precies in het centrum van de kruisdraad met de instelknop (F).
6. Eventuele kleurschifting kan met de dispersie correctieknop (C) teruggebracht worden naar "zwart/wit".
7. Nu kan de laatste correctie plaatsvinden met de instelknop (F) zodat de nu scherpe scheidingslijn exact in het centrum van de kruisdraad staat.

De brekingsindex ( $n_D$ ) kan nu op het onderste schaalgedeelte worden afgelezen.

## **6.3 Het meten van suiker percentage in vloeistoffen**

1. Plaats enkele druppels van de te meten vloeistof op het primaire prisma (K), sluit het secundaire prisma (M) met behulp van de sluitingsknop (P). Zorg ervoor dat de vloeistof homogeen en zonder luchtbelletjes is opgebracht.
2. Open het lichtvenster (N) en sluit de reflectie spiegel (J).
3. Kijk door het oculair (A) en stel scherp in op de kruisdraad.
4. Draai het verlichtingsvenster van de schaal (H) totdat de schaal goed is verlicht.
5. Draai nu de scheidingslijn tussen het zichtbare donkere en lichte gedeelte precies in het centrum van de kruisdraad met de instelknop (F).
6. Eventuele kleurschifting kan met de dispersie correctieknop (C) teruggebracht worden naar "zwart/wit".
7. Nu kan de laatste correctie plaatsvinden met de instelknop (F) zodat de nu scherpe scheidingslijn exact in het centrum van de kruisdraad staat.

Het suikergehalte (BRIX percentage) kan nu op het bovenste schaalgedeelte worden afgelezen.

## **6.4 Het meten van helder-transparante vaste materialen (bv glas)**

### **Let op!**

- Zorg ervoor dat één kant van het monster volkomen vlak en glad is



1. Plaats enkele druppeltjes van de meegeleverde immersie vloeistof op het primaire prisma (K).
2. Leg voorzichtig het monster met de vlakke kant naar beneden op de vloeistof.
3. Open het lichtvenster (N) en sluit de reflectie spiegel (J).
4. Kijk door het oculair (A) en stel scherp in op de kruisdraad.
5. Draai het verlichtingsvenster van de schaal (H) totdat de schaal goed is verlicht.
6. Draai nu de scheidingslijn tussen het zichtbare donkere en lichte gedeelte precies in het centrum van de kruisdraad met de instelknop (F).

7. Eventuele kleurschifting kan met de dispersie correctieknop (C) teruggebracht worden naar "zwart/wit".
8. Nu kan de laatste correctie plaatsvinden met de instelknop (F) zodat de nu scherpe scheidingslijn exact in het centrum van de kruisdraad staat.

De brekingsindex ( $n_D$ ) kan nu op het onderste schaalgedeelte worden afgelezen.

### **6.5 Het meten van niet-helder-transparante vaste materialen (bv gematteerd glas)**

#### **Let op!**



- Zorg ervoor dat één kant van het monster volkomen vlak en glad is
  1. Plaats enkele druppeltjes van de meegeleverde immersie vloeistof op het primaire prisma (K).
  2. Leg voorzichtig het monster met de vlakke kant naar beneden op de vloeistof.
  3. Open de reflectie spiegel (J)
  4. Kijk door het oculair (A) en stel scherp in op de kruisdraad.
  
- 5. Draai het verlichtingsvenster van de schaal (H) totdat de schaal goed is verlicht.
- 6. Draai nu de scheidingslijn tussen het zichtbare donkere en lichte gedeelte precies in het centrum van de kruisdraad met de instelknop (F).
- 7. Eventuele kleurschifting kan met de dispersie correctieknop (C) teruggebracht worden naar "zwart/wit".
- 8. Nu kan de laatste correctie plaatsvinden met de instelknop (F) zodat de nu scherpe scheidingslijn exact in het centrum van de kruisdraad staat.

De brekingsindex ( $n_D$ ) kan nu op het onderste schaalgedeelte worden afgelezen.

### **6.6 Het vaststellen van dispersie waarde $D_{FC}$**

1. Plaats enkele druppels van de te meten vloeistof op het primaire prisma (K), sluit het secundaire prisma (M) met behulp van de sluitingsknop (P). Zorg ervoor dat de vloeistof homogeen en zonder luchtbelletjes is opgebracht.
2. Open het lichtvenster (N) en sluit de reflectie spiegel (J).
3. Kijk door het oculair (A) en stel scherp in op de kruisdraad.
4. Draai het verlichtingsvenster van de schaal (H) totdat de schaal goed is verlicht.
5. Draai nu de scheidingslijn tussen het zichtbare donkere en lichte gedeelte precies in het centrum van de kruisdraad met de instelknop (F).
  
6. Corrigeer de dispersie mbv de correctieknop (C) en noteer de waarde "**Z**" (af te lezen op de correctieknop (C)). *Noteer voor "**Z**" een negatieve waarde indien "**Z**" groter is dan 30.*

7. Nu kan de laatste correctie plaatsvinden met de instelknop (F) zodat de nu scherpe scheidingslijn exact in het centrum van de kruisdraad staat.
8. De brekingsindex (nD) kan nu op de onderste schaal worden afgelezen.
9. Haal uit de tabel achter in deze handleiding de waardes voor “**A**”, “**B**” en “**σ**” maak hierbij gebruik van de zojuist afgelezen waardes “**Z**” en nD.
10. Pas de waardes toe in de volgende formule:

$$D_{FC} = A + \sigma B$$

### **6.6a Rekenvoorbeeld 1, gemeten waardes met 2 decimalen achter de komma:**

Gemeten bij 22°C:

nD vloeistof : 1.3300

Dispersie correctie **Z** : 40.0

Gevonden waardes A en B afgelezen bij kolom nD in de tabel 6.7:

**A** = 0.02484

**B** = 0.03304

Gevonden waarde  $\sigma$  afgelezen bij kolom Z in de tabel:

$\sigma$  = -0.500 (negatieve waarde omdat Z groter is dan 30)

$$D_{FC} = A + \sigma B$$

$$D_{FC} = 0.02484 + (0.03304 \times -0.500)$$

$$D_{FC} = 0.00832$$

### **6.6b Rekenvoorbeeld 2, gemeten waardes met méér dan 2 decimalen achter de komma:**

Gemeten bij 20°C:

ND gedestilleerd water : 1.3330\*

Dispersie correctie **Z** : 41.62\*

\*In de tabel komen de gemeten nD waarden 1.3330 en “**Z**” waarde 41.62 niet voor, bereken daarom de “**A**”, “**B**” en “**σ**” als volgt:

Neem de nD waarde 1.33 (of de betreffende “**Z**” waarde) uit de tabel en lees de correctie waarde af (in dit geval  $-5 \times 10^{-6}$  per 0.001) en tel die op bij de voor 1.33 opgegeven “**A**” waarde.

$$1.3330 - 1.33 = 0.003 \text{ dus de correctie waarde is: } 3 \times -5 \times 10^{-6} = 0.000015$$

De voor 1.33 opgegeven “**A**” waarde is 0.02484 dus is de juiste “**A**” waarde voor nD 1.3330 is:  
 $0.02484 + 0.000015 = 0.024825$ .

Herhaal deze stappen ook voor de “**B**” en “**σ**” waarden.

Uitkomsten:

$$\mathbf{A} = 0.024825$$

$$\mathbf{B} = 0.032983$$

$$\sigma = -0.5716 \text{ (negatieve waarde omdat } Z \text{ groter is dan } 30)$$

$$\mathbf{D}_{FC} = \mathbf{A} + \sigma\mathbf{B}$$

$$\mathbf{D}_{FC} = 0.024825 + (0.032983 \times -0.5716)$$

$$\mathbf{D}_{FC} = 0.005972$$



**6.7 Tabel dispersiewaardes**

ND	A	0.001 decimaal correctie van A $\times(10^{-6})$	B	0.001 decimaal correctie van B $\times(10^{-9})$	Z	$\sigma$	0.1 decimaal correctie van $\sigma$ $\times(10^{-4})$	Z
1.30000	0.02499	-5	0.03349	-13	0	0.000		60
1.31000	0.02494	-5	0.03336	-16	1	0.999	1	59
1.32000	0.02489	-5	0.03320	-16	2	0.995	4	58
1.33000	0.02484	-5	0.03304	-10	3	0.988	7	57
1.34000	0.02479	-5	0.03285	-20	4	0.978	10	56
1.35000	0.02474	-4	0.03265	-21	5	0.966	12	55
1.36000	0.02470	-4	0.03244	-22	6	0.951	15	54
1.37000	0.02466	-5	0.03221	-34	7	0.934	17	53
1.38000	0.02461	-4	0.03197	-27	8	0.914	20	52
1.39000	0.02457	-3	0.03170	-27	9	0.891	23	51
1.40000	0.02454	-4	0.03143	-30	10	0.866	52	50
1.41000	0.02450	-3	0.03113	-31	11	0.839	27	49
1.42000	0.02447	-4	0.03082	-32	12	0.809	30	48
1.43000	0.02443	-3	0.03050	-35	13	0.777	32	47
1.44000	0.02440	-2	0.03615	-36	14	0.743	34	46
1.45000	0.02438	-2	0.02979	-38	15	0.707	36	45
1.46000	0.02435	-2	0.02941	-39	16	0.669	38	44
1.47000	0.02433	-3	0.02902	-42	17	0.629	40	43
1.48000	0.02430	-2	0.02860	-43	18	0.588	41	42
1.49000	0.02428	-1	0.02817	-46	19	0.545	43	41
1.50000	0.02427	-2	0.02771	-47	20	0.500	45	40
1.51000	0.02425	-1	0.02724	-49	21	0.454	46	39
1.52000	0.02424	-1	0.02675	-52	22	0.407	47	38
1.53000	0.02423	0	0.02623	-54	23	0.358	49	37
1.54000	0.02423	0	0.02569	-56	24	0.309	49	36
1.55000	0.02423	0	0.02513	-59	25	0.259	50	35
1.56000	0.02423	0	0.02454	-61	26	0.208	51	34
1.57000	0.02424	+1	0.02393	-64	27	0.156	52	33
1.58000	0.02425	+1	0.02329	-64	28	0.104	52	32
1.59000	0.02426	+1	0.02262	-67	29	0.052	52	31
1.60000	0.02428	+2	0.02192	-70	30	0.000	52	30
1.61000	0.02430	+2	0.02119	-73				
1.62000	0.02433	+3	0.02042	-77				
1.63000	0.02437	+4	0.01962	-80				
1.64000	0.02442	+5	0.18877	-85				
1.65000	0.02447	+5	0.01788	-89				
1.66000	0.02453	+6	0.01694	-94				
1.67000	0.02461	+8	0.01594	-100				
1.68000	0.02470	+9	0.01487	-107				
1.69000	0.02480	+10	0.01373	-114				
1.70000	0.02493	+13	0.01250	-123				

## **6.8 Het gebruik van circulerend water**

Voor het meten in een zgn “on-line” situatie kan het een vereiste zijn de temperatuur van de te meten vloeistof op een constante temperatuur te houden. Hiervoor is de refractometer voorzien van een circulatie systeem om beide prisma’s op één en dezelfde, constante temperatuur te houden.

Hiervoor dienen de aansluitpunten van het circulatie systeem m.b.v. flexibele rubber slangen (niet meegeleverd) met elkaar verbonden te worden, ga als volgt te werk:

- De watertoevoer dient te worden aangesloten op aansluitpunt (I).
- Aansluitpunt (E) dient te worden verbonden met één van de aansluitpunten (D)
- Het overgebleven aansluitpunt dient voor de afvoer van het water

## **6.9 Brekingsindexen en gemiddelde dispersiewaardes van gedistilleerd water**

Als voorbeeld volgt hieronder een tabel met dispersie waardes, nD waardes, gecorrigeerd bij temperaturen van 10 - 40°C

Temp in °C	Brekings index in nD	Dispersie waarde $D_{FC}$	Temp in °C	Brekings index in nD	Dispersie waarde $D_{FC}$
10	1.33369	0.00600	33	1.33157	0.00593
11	1.33364	0.00600	34	1.33144	0.00593
12	1.33358	0.00599	35	1.33131	0.00592
13	1.33352	0.00599	36	1.33117	0.00592
14	1.33346	0.00599	37	1.33104	0.00591
15	1.33339	0.00599	38	1.33090	0.00591
16	1.33331	0.00598	39	1.33075	0.00591
17	1.33324	0.00598	40	1.33061	0.00590
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			

## **7.0 Onderhoud en reiniging**

Na gebruik de refractometer altijd onder de bijgeleverde stofhoes plaatsen.  
Beide prisma oppervakken voorzichtig met een weinig alcohol reinigen.

### **7.1 Reiniging van de optiek**

Indien de oculairlens of de prisma's zijn verontreinigd kunnen deze met een lenspapiertje voorzichtig worden gereinigd.

Breng bij sterke verontreiniging een druppel xylol of alcohol aan op het lenspapier. Nooit een druppel xylol of alcohol op de lens aanbrengen.

### **Waarschuwing**

- Doekjes van kunststof vezels kunnen de coating van lenzen beschadigen!



### **7.2 Onderhoud statief**

Stof kan worden verwijderd met een penseel of kwast. Indien het statief of de tafel sterk is verontreinigd kan het oppervlak met een niet agressief schoonmaakmiddel worden gereinigd.

## **8.0 Refractometer toebehoren**

LE.5209	Koudlichtbron EK-0, 12 V 20 W, met éénarmige zelfdragende lichtgeleider
SL.5208	Reserve halogeenlamp 12 V 20 W voor LE.5209
98.492	Reserve thermometer 0-50°C
98.496	Calibratie plaatje nD 1.5163

*Deze pagina is opzettelijk onbedrukt gehouden*