

DIGITALE REFRAKTOMETER | DR7000-Serie

Produktinformationen



Inhaltsverzeichnis

1	LEISTUNGSBESCHREIBUNG.....	3
1.1	Anwendungsbereiche	3
2	GERÄTEBESCHREIBUNG.....	4
2.1	Überblick Gerätemodelle.....	4
2.2	Überblick DR7100-P und DR7200-P.....	4
2.3	Überblick DR7300-P und DR7400-P.....	5
3	TECHNISCHE DATEN ALLE MODELLE DR7000-SERIE	6
3.1	Geräte Basisdaten.....	6
3.2	Temperatur Kenndaten	7
3.3	Elektrische Kenndaten.....	7
3.4	Bedienungsanleitung	7
4	VORTEILE DR7000-SERIE	8
4.1	Bedienung und Messung.....	8
4.2	Design & Features.....	9
4.3	Assistenzsysteme und Konformität	10
4.4	Datenintegrität und Customer Care.....	11
4.5	Detailübersicht: Datenintegrität und Gerätesicherheit	12
5	ZUBEHÖR UND KALIBRIERSTANDARDS	13
6	INFORMATIONSMATERIAL.....	13
6.1	Website	13
6.2	Video	13

1 Leistungsbeschreibung

Die Geräte der DR7000-Serie sind digitale Refraktometer, die für die Messung von Brechungsindex, %Brix oder weiteren Konzentrationen in flüssigen Proben konzipiert wurden. Die Messung basiert auf der Bestimmung des Grenzwinkels der Totalreflektion zwischen einer Probe und einem Prisma, gemessen wird bei der Wellenlänge von 589 nm. Die Geräte enthalten mit optischem Sensor, Temperierung, Messelektronik, Auswertelektronik und Touch-Display alle Bauelemente, um die Messungen zuverlässig durchzuführen. Die Bedienung erfolgt direkt am Gerät. Ein separater PC mit Software ist nicht nötig.

Die Geräte mitsamt ihrer Firmware erfüllen alle Anforderungen für FDA-regulierte Bereiche (modellabhängig), sowie für die europäische (Ph. Eur.) und amerikanische (USP) Pharmakopöe.

Eigenschaften im Überblick:

- Bestimmung des Brechungsindex im Bereich von bis zu nD 1,3000 – 1,72000 und 0,00 – 95,00 %Brix
- Auflösung bis zu 0,00001 nD und 0,01 %Brix
- ① Der genaue Messbereich, die Messgenauigkeit und Auflösung sind individuell abhängig vom DR7000-Modell, siehe Technische [Technische Daten](#) alle Modelle DR7000-Serie
- ① Geräte Basisdaten:
- Interne Peltier-Temperierung und integrierter Sensor zur Temperaturüberwachung
- Vorinstallierte Skalen für Brechungsindex und %Brix (Konzentration einer Saccharose-Lösung)
- Vorinstallierte Temperaturkompensation für %Brix (Konzentration einer Saccharose-Lösung)
- Funktionen zur kundenseitigen Erstellung und Bearbeitung weiterer Messgrößen und Temperaturkompensationen
- Vielseitige Methodeneinstellungen
- Bis zu drei Messgrößen sind gleichzeitig messbar
- Interner Speicher zur Speicherung von Messergebnissen und ein optionaler Audit Trail
- Kundenseitige 1-Punkt-Justage
- Aktivierbare Benutzerverwaltung mit drei Benutzerebenen
- Chemikalienbeständige Edelstahlmulde
- Probenprisma aus kratzfestem und chemikalienbeständigem Saphir
- Für die Messung ist ein geringes Probenvolumen von rund 0,3 ml nötig
- Geräteanschlüsse: 2x USB-Anschluss (2.0; Typ A); 1x serielle Schnittstelle (RS-232); 1x LAN-Anschluss (RJ-45); 1x AUX (aktuell nicht unterstützt)
- Firmware mit Benutzeroberfläche zur Messung, Konfiguration, Justage und Verwaltung direkt am Gerät

1.1 Anwendungsbereiche

Die Refraktometrie - mit Messung von Brechungsindex, %Brix und weiteren abgeleiteten Konzentrationen - ist eine weit verbreitete Analysenmethode in der Identitäts- und Reinheitsprüfung von flüssigen Proben. Die Refraktometer der DR7000-Serie werden als Laborgerät eingesetzt.

Refraktometer werden zur Bestimmung von Konzentrationen und Mischungsverhältnissen oder zur Reinheitskontrolle überwiegend in folgenden Bereichen/Industrien verwendet:

- Pharmazie
- Getränke
- Lebensmittel
- Zucker/Süßstoff
- Chemie
- Aromen
- Petrochemie
- Automobil/Automotiv
- Kosmetik/Hygiene
- Wasser/Abwasser
- Bildung/Forschung

① Anwendungsinformationen auf unserer Website: Typische [Anwendungsbereiche Refraktometer](#)

2 Gerätebeschreibung

2.1 Überblick Gerätemodelle

Die Refraktometer der DR7000-Serie sind in vier verschiedenen Modellen verfügbar. Die Modelle unterscheiden sich im Messbereich, der Messgenauigkeit, Auflösung, dem Temperierbereich und der Funktionalität der Datenintegrität.

Modell	Messbereich	Genauigkeit	Auflösung zu Verkaufsstart	Auflösung in Zukunft	Temperierbereich	Audit Trail
DR7100-P	1,3000 nD – 1,5800 nD	4 Nachkommastellen	4 Nachkommastellen	4 Nachkommastellen	10 °C – 60 °C	ohne
DR7200-P	1,3000 nD – 1,5800 nD	4 Nachkommastellen	4 Nachkommastellen	5 Nachkommastellen	10 °C – 60 °C	mit

2.2 Überblick DR7100-P und DR7200-P



DR7100-P:

- **MESSBEREICH:** nD 1,3000 – 1,5800; 0-95 %Brix
- **MESSGENAUIGKEIT:** nD $\pm 0,0001$; $\pm 0,1$ %Brix
- **AUFLÖSUNG:** nD 0,0001; 0,1 %Brix
- **TEMPERIERBEREICH:** 10°-60°C
- **Ohne Audit Trail**



DR7200-P:

- **MESSBEREICH:** nD 1,3000 – 1,5800; 0-95 %Brix
- **MESSGENAUIGKEIT:** nD $\pm 0,0001$; $\pm 0,1$ %Brix
- **AUFLÖSUNG:** nD 0,0001; 0,1 %Brix
- **TEMPERIERBEREICH:** 10°-60°C
- **Mit Audit Trail**

2.3 Überblick DR7300-P und DR7400-P

Modell	Messbereich	Genauigkeit	Auflösung zu Verkaufsstart	Auflösung in Zukunft	Temperierbereich	Audit Trail
DR7300-P	1,30000 nD – 1,72000 nD	5 Nachkommastellen	5 Nachkommastellen	5 Nachkommastellen	10 °C – 80 °C	ohne
DR7400-P	1,30000 nD – 1,72000 nD	5 Nachkommastellen	5 Nachkommastellen	6 Nachkommastellen	10 °C – 80 °C	mit



DR7300-P:

- **MESSBEREICH:** nD 1,30000 – 1,72000; 0-95 %Brix
- **MESSGENAUIGKEIT:** nD $\pm 0,00002$; $\pm 0,02$ %Brix
- **AUFLÖSUNG:** nD 0,00001; 0,01 %Brix
- **TEMPERIERBEREICH:** 10°-80°C
- **Ohne Audit Trail**



DR7400-P:

- **MESSBEREICH:** nD 1,30000 – 1,72000; 0-95 %Brix
- **MESSGENAUIGKEIT:** nD $\pm 0,00002$; $\pm 0,02$ %Brix
- **AUFLÖSUNG:** nD 0,00001; 0,01 %Brix
- **TEMPERIERBEREICH:** 10°-80°C
- **Mit Audit Trail**

3 Technische Daten alle Modelle DR7000-Serie

3.1 Geräte Basisdaten

BEZEICHNUNG	KENNDATEN
MESSBEREICH	- DR7100-P: nD 1,3000 – 1,5800; 0-95 %Brix - DR7200-P: nD 1,3000 – 1,5800; 0-95 %Brix - DR7300-P: nD 1,30000 – 1,72000; 0-95 %Brix - DR7400-P: nD 1,30000 – 1,72000; 0-95 %Brix
MESSGENAUIGKEIT ⁽¹⁾	- DR7100-P: nD ±0,0001; ±0,1 %Brix - DR7200-P: nD ±0,0001; ±0,1 %Brix - DR7300-P: nD ±0,00002; ±0,02 %Brix - DR7400-P: nD ±0,00002; ±0,02 %Brix
AUFLÖSUNG	- DR7100-P: nD 0,0001; 0,1 %Brix - DR7200-P: nD 0,0001; 0,1 %Brix - DR7300-P: nD 0,00001; 0,01 %Brix - DR7400-P: nD 0,00001; 0,01 %Brix
TEMPERATURKOMPENSATION	- Automatische Temperaturkompensation für %Brix nach ICUMSA - Kundenseitige Temperaturkompensation erstellbar
MESSZEIT ⁽²⁾	Ca. 2 s
MESSPRISMA	Saphir
FÜLLMENGE	≈0,3 ml
LICHTQUELLE	LED 589 nm
BEDIENUNG	7,0 Zoll kapazitiver Touchscreen, 800 x 480 Pixel
AUDIT TRAIL FUNKTIONALITÄT	- DR7100-P: keine - DR7200-P: vollständig vorhanden - DR7300-P: keine - DR7400-P: vollständig vorhanden
ELEKTRONISCHE SCHNITTSTELLE	2x USB (2.0; Typ A); 1x RS-232; 1x LAN; 1x AUX (aktuell nicht unterstützt)
SCHUTZART	IP20
MAßE (B X H X T)	230 mm x 170 mm x 360 mm
GEHÄUSE	Aluminium, pulverbeschichtet
PROBENBERÜHRENDE BAUTEILE	Saphir, PTFE und Edelstahl 1.4404 (X2CrNiMo17-12-2)
GERÄTEGEWICHT	5 kg

⁽¹⁾ Bei Normalbedingungen für Messung des Brechungsindex ($\lambda = 589 \text{ nm}$, 20 °C, 1013 hPa, 50 % rel. Feuchte)

⁽²⁾ Nach Temperaturangleich

3.2 Temperatur Kenndaten

BEZEICHNUNG	KENNDATEN
TEMPERIERUNG	Integrierte Peltier-Temperierung
TEMPERIERBEREICH ³	- DR7100-P: 10 – 60 °C - DR7200-P: 10 – 60 °C - DR7300-P: 10 – 80 °C - DR7400-P: 10 – 80 °C
TEMPERIERGENAUIGKEIT	- DR7100-P: ±0,1 °C - DR7200-P: ±0,1 °C - DR7300-P: ±0,03 °C - DR7400-P: ±0,03 °C
TEMPERATURMESSUNG	Integrierter Temperatursensor Pt100
TEMPERATURMESSBEREICH	10 – 80 °C
TEMPERATURMESSGENAUIGKEIT	- DR7100-P: ±0,1 °C - DR7200-P: ±0,1 °C - DR7300-P: ±0,1 °C - DR7400-P: ±0,1 °C
TEMPERATURMESSAUFLÖSUNG	- DR7100-P: 0,1 °C - DR7200-P: 0,1 °C - DR7300-P: 0,01 °C - DR7400-P: 0,01 °C
UMGEBUNGSTEMPERATUR	10 – 40 °C
UMGEBUNGSLUFTFEUCHTIGKEIT	10 – 90 % (nicht kondensierend)

³ Bei Normalbedingungen für Messung des Brechungsindex ($\lambda = 589 \text{ nm}$, 20 °C, 1013 hPa, 50 % rel. Feuchte)

3.3 Elektrische Kenndaten

BEZEICHNUNG	KENNDATEN
BETRIEBSSPANNUNG	90 – 240 V_{AC}
LEISTUNGS-AUFNAHME	40 W im Messbetrieb⁴; 75 W maximal
BEMESSUNGSFREQUENZ	50/60 Hz

⁴ Bei Normalbedingungen für Messung des Brechungsindex ($\lambda = 589 \text{ nm}$, 20 °C, 1013 hPa, 50 % rel. Feuchte)

3.4 Bedienungsanleitung

➔ In Deutsch und Englisch erhältlich , für CSP-Partner mit Log-In im [Download](#) der Website erhältlich

4 Vorteile DR7000-Serie

4.1 Bedienung und Messung



BEDIENUNG

- Leicht – Schnell - Anwenderfreundlich
- Kapazitives 7.0-Zoll Touch-Display
- Interaktive Bedienoberfläche in mehreren Sprachen
- Leicht verständliche, menügeführte Justierung
- Beliebig viele Benutzerprofile möglich
- Export als Druck via Netzwerk/Drucker oder auf USB-Stick
- Export auch an mehrere beliebig Passwörtergeschützte Netzwerkordner (PDF/A- oder CSV-Format)
- Bedienung auch über Tastatur und/oder PC-Maus
- Hilfen und Erklärungen "On Board" für Bedienung ohne Handbuch



MESSUNG

- Nahezu alle Proben sind messbar
- Hochgenaue, schnelle Konzentrationsmessung von flüssigen Proben und Pasten
- Gleichbleibend hohe Genauigkeit über den gesamten Messbereich
- Exakte Peltier-Temperierung und sekundlich aktualisierte Messwertvorschau
- Automatisierte Umrechnung in beliebige Messgrößen/Skalen
- Vorinstallierte Skalen: Brechungsindex, %Brix Saccharose, viele Weitere Skalen auf Anfrage sowie individuell einstellbare Skalen
- Bis zu drei Skalen gleichzeitig sichtbar
- Einzel-, Intervall oder Mehrfachmessung mit Mittelwertbildung
- Geringes Probenvolumen von $< 0,3\text{ml}$
- Leichte Reinigung durch flache, dichtungsfreie Messmulde
- Kratzunempfindliches Saphir-Prisma

4.2 Design & Features



DESIGN

- Weitergedachte Technologie für präzise Messungen
- Neues Lüftungskonzept: Lüftungseinheit ist hermetisch von Optik und Elektronik getrennt
- Elektronik wird vor Staub und anderen Umwelteinflüssen geschützt und macht das Gerät wartungsarm
- Intelligente Lüftungssteuerung und Abwärmeregulung
- Verbesserte Proben temperierung für noch mehr Genauigkeit und Messkonstanz
- Hightech-Display mit hochmoderner Benutzerverwaltung
- Möglichkeit zum modularen Wechsel der Durchflusszelle
- Robustes Metallgehäuse
- Im Betrieb sehr geräuscharm



FEATURES

- Modellvielfalt für adaptive Nutzung
- Großer Temperierbereich: 10° - 80° C
- Großer Messbereich: 1.3000nD-1.72000 nD
- Benutzerkonten: >10000
- Methoden: >1000
- Messwertspeicher > 1.000000
- Gerätelautstärke <10 dB (Temperierbereich 15°C – 30 °C)

4.3 Assistenzsysteme und Konformität



KRÜSS – ASSISTENZSYSTEME

- **KRÜSS – TempGate**

Die eingestellte Proben temperaturierung wird durch die TempGate-Funktionalität kontinuierlich überwacht. Ein LED-Ring um die Probenmulde signalisiert die Messbereitschaft des DR7000.

- **KRÜSS - MEASUREMENT STABILITY CHECK (MSC)**

Mit dieser Funktion kann die Messwertstabilität während einer laufenden Messung überprüft werden. Damit gelangen nur Messwerte in den Ergebnisspeicher, die den eingestellten Stabilitätskriterien entsprechen.

- **KRÜSS - DYNAMIC TEMPERATURE CONTROL (DTC)**

Das DR7000 temperiert Proben vollautomatisch und homogen. Mit der Dynamic Temperature Control – DTC – Funktion kann die gewünschte Temperiergenauigkeit ausgewählt werden. Dadurch lässt sich die benötigte Temperier- und Messzeit an individuelle Proben anpassen und damit auf ein Minimum reduzieren.



KONFORMITÄT MIT NORMEN & RICHTLINIEN

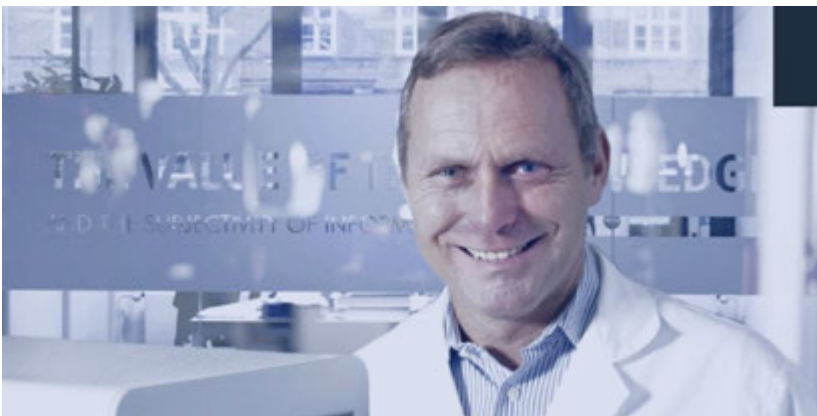
- CFR 21 Part 11
- Pharmakopöen (EU / USP / JP / BP)
- ASTM / DIM / ICUMSA / NIST / OIML
- GAMP / GMP

4.4 Datenintegrität und Customer Care



DATENINTEGRITÄT / GERÄTESICHERHEIT

- Firmware, Datenaufnahme- und Speicherung sind konform mit 21 CFR Part 11 & EU GMP Annex 11
- Abgesicherter Audit Trail (bleibt für die Lebensdauer des Messgerätes erhalten)
- Manipulationssichere Messdaten und Exportdaten (PDF/A)
- Messwertvorschau während Messwertstabilisierung
- Mehrstufige Benutzerverwaltung
- Umfangreiche Passworteinstellungen
- Konfigurierbare Geräteschnittstellen
- Mit dem DHCP-Client ist die einfache Einbindung in bestehende Netzwerke möglich



CUSTOMER CARE

- Wartungsarm
- 3 Jahre Garantie
- Umfangreiche [Serviceleistungen](#) sowie Kalibrier- und Wartungsservice vor Ort
- [Wartungsverträge](#) auf Wunsch möglich
- [Zertifizierte Inbetriebnahmen](#) (DQ/IQ/OQ/PQ) zur Einhaltung regulatorischer und interner Vorgaben

4.5 Detailübersicht: Datenintegrität und Gerätesicherheit

AUDIT TRAIL FUNKTION	
AUFZEICHNUNG	Sichere elektronische Aufzeichnungen von Systemaktivitäten (Messungen, Signaturen, Exporte, Einstellungsänderungen) inklusive Kommentaroption
DATEN-MANIPULATION	- Daten sind nicht löschar oder manipulierbar. Audit Trail und Messergebnisse sind für die gesamte Lebensdauer des Geräts nicht löschar oder manipulierbar. - Löschen von Benutzerkonten ist nicht möglich. Ungenutzte Benutzerkonten werden für die Verwendung gesperrt.

FUNKTIONEN FÜR DATENSICHERHEIT	
DATENAUSDRUCK	GxP-konformer Ausdruck von Daten und Geräteeinstellungen, vollständig rückverfolgbar.
MANIPULATIONSSICHERHEIT	Manipulationssicherheit durch individuelle Autorisierung der Zeit- und Datumseinstellung.
DATENÜBERTRAGUNG	Datenübertragung mithilfe von Standardprotokollen (LAN, network share protocoll)

EINDEUTIGE UND NICHT VERWECHSELBARE ZUORDNUNG VON BENUTZERKONTO	
BENUTZERKONTEN	Erstellung und Identifizierung von Benutzerinnen und Benutzern auf drei vordefinierten Ebenen (User, Application Administrator, System Administrator)
BENUTZERKONTEN-LOGIN	Jedes Benutzerkonto besitzt eine einzigartige Kombination aus Namen und Login-Information, um das Benutzerkonto korrekt und eindeutig zu identifizieren
PASSWORT-SICHERHEIT	Erweiterte Sicherheit durch komplexe Passwörter (Buchstaben, Ziffern, Sonderzeichen) und individuelle, definierte Ablauffristen

ERWEITERTE COMPLIANCE FUNKTIONEN	
ROHDATENZUGRIFF	Möglichkeit auf Rohdaten zuzugreifen und Rohdaten zu speichern

FUNKTIONEN ZUR VOLLSTÄNDIGEN NACHVOLLZIEHBARKEIT VON MESSERGEBNISSEN	
MESSWERT-SPEICHERUNG	Alle Messergebnisse werden zusammen mit allen Methodeneinstellungen gespeichert, damit sind Ergebnisse vollständig nachvollziehbar

DATENIMPORT UND DATENEXPORT	
SIGNIERTER & GESCHÜTZTER IMPORT	Nur Dateien, welche signiert und vom System als zulässig anerkannt werden, können vom System eingeladen und verarbeitet werden
SCHNITTSTELLEN KONFIGURATION	Es besteht die Möglichkeit die Schnittstellen für Export und Import systemweit festzulegen. Anmerkung: Ist eine Schnittstelle nicht ausgewählt, dann ist ein Export und Import auf diese nicht möglich.

5 Zubehör; Verbrauchsartikel und Kalibrierstandards

① Bestellung [Zubehör](#); [Verbrauchsartikel](#) und [Kalibrierstandards](#) auch Online im Shop

BESTELLNUMMER	ARTIKEL
PC762	Folienabdeckung
P7001	Trockenpatrone für DR7000-Serie (National Stock Number 4440-12-158-5263)
RI34	Kalibrierlösung mit Zertifikat Brechungsindex nD: 1,3400; 30 ml
RI39	Kalibrierlösung mit Zertifikat Brechungsindex nD: 1,3900 (~34,8 %Brix); 30 ml
RI43	Kalibrierlösung mit Zertifikat Brechungsindex nD: 1,4300 (~54,6 %Brix); 30 ml
RI48	Kalibrierlösung mit Zertifikat Brechungsindex nD: 1,4800 (~75,8 %Brix); 30 ml
RI65	Kalibrierlösung mit Zertifikat Brechungsindex nD: 1,6500 ; 30 ml

① Bestellung auch im KRÜSS-Webshop

Zum Shop

6 Informationsmaterial

6.1 Website

➔ [Produkt-Information](#) (in Deutsch/Englisch/Spanisch/Französisch)

➔ Informationen zur Refraktometrie im [Campus](#)

INHALT

1. Wie funktioniert ein Refraktometer?
2. Normen und Richtlinien
3. Proben und Messwerte
4. Typische Anwendungsbereiche
5. Tipps zur Reinigung
6. How to Use
7. Refraktometer Messen & Justieren

6.2 Video

➔ KRÜSS-Channel [YouTube](#)