

# DewTracer

## mini CRDS-H<sub>2</sub>O

vertrieben durch:



### Cavity Ring Down Spectroscopy – Spurenfeuchteanalysator (EU-Version, with new Display unit)

Der DewTracer mini CRDS-H<sub>2</sub>O ist ein innovativer, miniaturisierter Spurenfeuchte-Analysator auf Basis der Cavity-Ring-Down-Spektroskopie (CRDS). Das Gerät misst Spurenfeuchte im Bereich von <12 bis 20.000 ppbv (entspricht –100 bis –55 °C Taupunkt) mit schneller Ansprechzeit und hoher Genauigkeit.

Der DewTracer basiert auf einem absoluten Messverfahren und bietet dadurch eine hohe Langzeitstabilität sowie hohe Zuverlässigkeit. Er eignet sich insbesondere für Forschung & Entwicklung sowie für industrielle Fertigungsprozesse, bei denen eine präzise Feuchtekontrolle erforderlich ist.



- **Neu entwickelter Spurenfeuchte-Analysator** mit miniaturisiertem Cavity-Ring-Down-Spektroskopie-Sensor auf Basis innovativer Spektrumanalysetechnologie.
- **Genauere Messung** im Spurenfeuchtebereich (**12 bis 20000 ppbv, –100 bis –55 °C DP**) unter Verwendung einer absoluten Messmethode.
- **Schnelle Reaktion** auf schnelle Änderungen der Spurenfeuchte.
- **Hohe Langzeitstabilität** durch korrosionsbeständiges Design der medienberührenden Teile.

## 1. Hauptmerkmale

- Miniaturisierter CRDS-Sensor mit innovativer spektraler Auswertung
- Absolutes Messverfahren ohne hersteller-spezifische Kalibrierkurven
- Messbereich: **12 ppbv bis 20 ppmv H<sub>2</sub>O**
- Taupunktbereich: **-100 bis -55 °C**
- Sehr schnelle Reaktion auf Feuchteänderungen
- Hohe Langzeitstabilität, auch bei korrosiven Gasen



## 2. Typische Anwendungen

- Hochreine Gase für:
  - Halbleiterindustrie
  - Medizintechnik
- Lithium-Ionen-Batterien (LIB)
- Festkörperbatterien
- Elektrische Doppelschichtkondensatoren (EDLC)
- Organische Elektrolumineszenz (OLED)
- Flachbildschirm-Herstellung



### 3. Messprinzip: Cavity-Ring-Down-Spektroskopie (CRDS)

Die CRDS ist ein **absolutes optisches Messverfahren** zur hochpräzisen Bestimmung von Spurenfeuchte.

#### Funktionsprinzip:

- Ein Laserstrahl wird in eine optische Kavität mit zwei hochreflektierenden Spiegeln eingekoppelt
- Der Laser zirkuliert vielfach zwischen den Spiegeln
- Wassermoleküle im Proben-gas absorbieren einen Teil des Lichts
- Nach Abschalten des Lasers wird die **Abklingzeit (Ring-Down-Zeit)** des Lichtsignals gemessen
- Diese Zeit entspricht dem Abfall der Intensität auf **1/e** des Ausgangswertes

Je höher die Feuchte, desto **kürzer** ist die Abklingzeit.

#### Vorteile gegenüber adsorptionsbasierten Sensoren:

- Keine Kalibrierkurven erforderlich
- Unabhängig von Laserintensität
- Keine Drift durch Sensoralterung
- Deutlich geringerer Kalibrieraufwand
- Sehr hohe Langzeitstabilität



### 4. Bedien- und Anzeigeeinheit

- 5-Zoll-Farb-Touchdisplay
- Start / Stopp der Messung
- Anzeige von Messwerten und Trendkurven
- Bildschirm-Sperrfunktion gegen Fehlbedienung
- Statusanzeige des Gerätezustands
- Alarmfunktion mit frei einstellbaren Grenzwerten

Alternativ kann ein **PC mit der mitgelieferten Software** verwendet werden. Alle Funktionen der Anzeigeeinheit stehen auch dort zur Verfügung.

### 5. Schnittstellen & Anschlüsse

- Digital: **RS-232C**
- Analog: **4–20 mA** (optional)
- Alarm: **MOS-FET-Relais** (optional)
- Gasanschlüsse IN/OUT: **UJR / VCR-Fittings**
- Optionale Spülanschlüsse (z. B. Stickstoff)

### 6. Installationsoptionen

- Sensor- und Anzeigeeinheit getrennt
- Sensor + PC
- Tischgerät (Benchtop)
- Wandmontage



## 7. Technische Daten

<b>Umgebungsbedingungen:</b>	Betrieb:	10–40 °C, 35–80 % rF, nicht kondensierend
	Lagerung:	–10–40 °C, 35–80 % rF, nicht kondensierend
<b>Messdaten/Messbereich:</b>		< 12 ppbv – 20 ppmv H <sub>2</sub> O (in N <sub>2</sub> )
		< –100 bis –55 °C dp (Taupunkttemperatur)
	Ansprechzeit:	ca. 60 s (50 → 1000 ppbv, 90 %)
	Genauigkeit:	±4 % oder LDL (12 ppbv)
<b>Prozessbedingungen:</b>	Gasarten:	Luft, N <sub>2</sub> , O <sub>2</sub> , Ar, HCl uvm. (weitere auf Anfrage)
	Gastemperatur:	5–60 °C
	Durchfluss:	2,0 L/min
	Druck:	Standard 86–106 kPaA Option CRDS-002: 50–900 kPaA Option CRDS-003: 50–550 kPaA
<b>Ausgänge:</b>	Digital:	RS-232C
	Analog:	4–20 mA (Option CRDS-005)
	Alarm:	MOS-FET-Relais 100 V / 300 mA (Option CRDS-006)
<b>Prozessanschluss:</b>	Eingang/Ausgang:	1/4" VCR
<b>Stromversorgung:</b>	Netzteil:	100–240 VAC, 50/60 Hz, max. 1,4 A
<b>Gewicht:</b>	Sensoreinheit:	ca. 5 kg
	Anzeigeeinheit:	ca. 1,7 kg
<b>Maße:</b>	Sensor-Einheit:	B:150 H:165 T:300-340
	Monitor-Einheit:	~B:150 ~H:200 ~T:60

## 8. Zubehör (optional)

- Rack-Montageadapter (19") – CRDS-001
- Druckregler + Blende – CRDS-002
- Blende – CRDS-003
- Sintermetallfilter 15 µm – CRDS-004
- Analogausgang 4–20 mA – CRDS-005
- MOS-FET-Relais – CRDS-006
- Transportkoffer – CRDS-007
- Probenahmepumpe – CRDS-008

## 10. Bestellcode

Sensor-Einheit	
w/ Purge Port:	mini CRDS-H2OBN0D00
w/o Purge Port:	mini CRDS-H2OBN0D02
Display:	mini CRDS-PC-D0V1

## 9. Herstellerangaben

SHINYEI  
6-5-2 Minatojima-Minamimachi  
Chuo-ku, Kobe 650-0047, Japan

Telefon: +81-78-304-6790  
Fax: +81-78-302-1225

Version: **V1.0 – Januar 2024**

Vertrieb und Service:

DKS GmbH Engineering und Vertrieb  
Radeberger Straße 21  
D-01900 Großröhrsdorf

<https://www.dks-engineering.com>  
Tel.: +49 35952 4294-66  
E-Mail: [info@dks-engineering.de](mailto:info@dks-engineering.de)

## 1. Grundidee der CRDS-Messung

Der SHINYEI mini CRDS-H<sub>2</sub>O verwendet die Cavity Ring-Down Spectroscopy (CRDS), ein absolutes optisches Messverfahren zur Bestimmung sehr geringer Wasserkonzentrationen in Gasen.

Im Gegensatz zu adsorptionsbasierten Sensoren (z. B. Aluminiumoxid, kapazitiv) wird keine Kalibrierkurve benötigt. Die Messgröße ist eine Zeit, nicht ein Sensorsignal.

---

## 2. Optische Kavität

Das Messgas strömt durch eine optische Kavität, die aus zwei hochreflektierenden Spiegeln besteht (Reflexionsgrad typischerweise > 99,99 %).

Ein schmalbandiger Laser wird in diese Kavität eingekoppelt. Das Licht wird tausendfach zwischen den Spiegeln reflektiert, wodurch sich eine extrem lange effektive optische Weglänge ergibt (mehrere Kilometer).

---

## 3. Wechselwirkung mit Wassermolekülen

Wassermoleküle im Gas absorbieren Licht bei spezifischen Wellenlängen.  
Je höher die Wasserkonzentration, desto stärker ist die optische Absorption pro Umlauf.

---

## 4. Ring-Down-Zeit ( $\tau$ )

Nach dem Abschalten des Lasers nimmt die Lichtintensität in der Kavität exponentiell ab.

Gemessen wird die **Ring-Down-Zeit  $\tau$** , definiert als die Zeit, bis die Lichtintensität auf **1/e (~37 %)** ihres Anfangswerts gefallen ist.

- **Trockenes Gas** → lange Ring-Down-Zeit
- **Feuchteres Gas** → kürzere Ring-Down-Zeit

**Entscheidend:**  $\tau$  ist unabhängig von der absoluten Laserleistung.

---

## 5. Absolute Berechnung der Feuchte

Aus der gemessenen Ring-Down-Zeit wird die Absorptionskonstante berechnet, **welche ausschließlich davon abhängt:**

- bekannten physikalischen Konstanten
- der spezifischen Absorptionslinie von H<sub>2</sub>O
- der gemessenen Zeit  $\tau$   
Daraus wird direkt berechnet:
- H<sub>2</sub>O-Konzentration (ppbv / ppmv)
- Taupunkt / Frostpunkt

**==> Keine Drift durch Sensoralterung**  
**==> Langzeitstabilität über Jahre**

## 6. Warum der SHINYEI mini CRDS besonders schnell ist

Der DewTracer verwendet eine **sehr kleine Kavität**.

==> Dadurch wird das Gasvolumen extrem schnell ausgetauscht.

Ergebnis:

- sehr kurze Ansprechzeiten (~60 s bei großen Feuchtesprüngen)
- sauberes Tracking von transienten Feuchteereignissen
- ideal für Prozessüberwachung

---

## 7. Technische Konsequenzen (kritisch, aber ehrlich)

**Vorteile:**

- echtes absolutes Messverfahren
- keine regelmäßige Rekalibrierung nötig
- extrem niedrige Nachweisgrenze (~12 ppbv)
- keine Hysterese

**Physikalische Realität:**

- optische Systeme sind empfindlich → **saubere Gasführung ist Pflicht**
- VCR-Anschlüsse und Edelstahlrohre sind kein Marketing, sondern notwendig
- **Verschmutzung oder Kondensation zerstört jede CRDS-Messung**



6-5-2 Minatojima-Minamimachi  
Chuo-ku, Kobe 650-0047, Japan

Telefon: +81-78-304-6790  
Fax: +81-78-302-1225

Version: **V1.0 – Januar 2024**

Vertrieb und Service:



Radeberger Straße 21  
D-01900 Großröhrsdorf

<https://www.dks-engineering.com>  
Tel.: +49 35952 4294-66  
E-Mail: [info@dks-engineering.de](mailto:info@dks-engineering.de)

<https://www.shinyei.co.jp/stc/eng/>