

# Agilent 8890 Gaschromatograph

## Chromatographische Leistungsfähigkeit\*

- Retentionszeit-Reproduzierbarkeit: < 0,008 % oder < 0,0008 Minuten
- Reproduzierbarkeit der Flächen: < 0,5 % relative Standardabweichung

Das Agilent 8890 GC-System ist ein Gaschromatograph, der dem neuesten Stand der Technik entspricht und über eine hervorragende Leistungsfähigkeit für alle Applikationen verfügt.

Diese basiert auf den modernen elektronischen Pneumatiksteuerungsmodulen (EPC) und der leistungsfähigen Temperatursteuerung des GC-Ofens, die eine hochpräzise Reproduzierbarkeit der Retentionszeit ermöglichen – die Grundlage für jede chromatographische Messung.

Die kapazitive 7-Zoll-Touchscreen-Schnittstelle des 8890 GC-Systems bietet Echtzeit-Zugang zu Gerätestatus, Konfiguration und Flusswegdaten. Mit dem Signalverlauf kann der planmäßige Analysenfortschritt überprüft werden. Zusätzliche Registerkarten ermöglichen den schnellen Zugriff auf wichtige Funktionen, wie auf die Anzeigen für die Bearbeitung von Methodenparametern, Diagnostik, Wartung, Protokolle und Hilfe.

Die Browser-Schnittstelle ist die umfangreichste Schnittstelle zu den intelligenten und mobilen Funktionen des 8890 GC-Systems. Sie ist für ein 10-Zoll-Tablet optimiert und kann auf einem Tablet oder PC verwendet werden. Sie können nun Konfigurationsinformationen einsehen, Probleme beheben, auf Leckagen überprüfen (autonome Ferndiagnose), einen Säulen-Backflush durchführen, Probenläufe starten oder unterbrechen und die Methodenentwicklung verwalten. Die GC-Leistung kann durch die automatische Bewertung von Blindproben mittels moderner integrierter analytischer Methoden überwacht werden.

Das 8890 GC-System verfügt über erweiterte Konfigurationsoptionen, bei denen gleichzeitig bis zu zwei Einlässe und vier Detektoren installiert und betrieben werden können. Es werden sechs Smart-Keys für GC-Säulen unterstützt und es sind drei USB-Anschlüsse vorhanden.

Die proprietäre Agilent Capillary Flow Technology bietet eine neue Dimension der Chromatographie mit zuverlässigen, leckagefreien Kapillarverbindungen im Ofen, die wiederholten GC-Ofenzyklen im Laufe der Zeit standhalten. Das 8890 GC-System verfügt über eine leistungsfähigere Hardware zur Erweiterung der Capillary Flow-Funktionen und eine weiterentwickelte Datensystemsoftware, um die Konfiguration und den Betrieb von Backflush-Techniken zu vereinfachen. Der programmierbare umweltfreundliche Ruhe-Modus ermöglicht die Senkung des Strom- und Gasverbrauchs während inaktiver Zeiträume; im Aktiv-Modus wird das System auf den Betrieb mit hohem Durchsatz vorbereitet.

\* Verwendung des 8890 GC-Systems mit EPC (Splitless), automatischem Flüssigprobengeber, und dem Agilent Datensystem für die Analyse von Tetradecan (2 ng auf der Säule). Die Ergebnisse können je nach Probe und Bedingungen variieren.

Agilent GC-Systeme sind für ihre Zuverlässigkeit, Robustheit und lange Lebensdauer bekannt. Die 8890 EPC-Funktion basiert auf Agilent's EPC-Mikrokanal-Architektur der 6. Generation. Dieses einzigartige Design von Agilent schützt vor Gasverunreinigungen wie Partikeln, Wasser und Ölen und bietet erhebliche Verbesserungen bei der Zuverlässigkeit und Langlebigkeit gegenüber GC-Designs früherer Generationen. Die 10-jährige Wertgarantie von Agilent bietet zudem die Gewissheit niedriger Betriebskosten während der gesamten Lebensdauer des GC-Systems.

## Systemfunktionen

- Unterstützt simultan:
  - zwei Einlässe
  - vier Detektoren
  - vier Detektorsignale
- Dank einer Detektorelektronik, die dem neuesten Stand der Technik entspricht, und dem digitalen Datenweg im gesamten Bereich können Peaks über den gesamten dynamischen Bereich des Detektors hinweg ( $10^7$  für den FID) in einem einzigen Lauf quantifiziert werden.
- Eine vollständige elektronische Pneumatiksteuerung (EPC) ist für alle Einlässe und Detektoren erhältlich. Steuerungsbereich und Auflösung sind für das jeweilige Einlass- oder Detektormodul optimiert.
- Es können bis zu acht EPC-Module installiert werden, mit denen bis zu 19 EPC-Kanäle kontrolliert werden können.
- Die Sollwertgenauigkeit des Drucks und die Präzision der Steuerung auf 0,001 psi bieten eine bessere Präzision beim Retention Time Locking bei Applikationen mit geringem Druck.
- Die elektronische Pneumatiksteuerung mit Kapillarsäulen bietet vier Steuerungsmodi für den Säulenfluss: konstanter Druck, ansteigender Druck (drei Rampen), konstanter Fluss oder ansteigender Fluss (drei Rampen). Die durchschnittliche Lineargeschwindigkeit durch die Säule wird berechnet.

- Die Kompensation von atmosphärischem Druck und Temperatur ist Standard. Daher variieren die Ergebnisse bei wechselnden Laborumgebungen nicht.
- Serielle Schnittstelle für Remote Advisor
- Einfacher Zugriff auf Wartungs- und Servicemodi vom Touchscreen oder der Browser-Schnittstelle aus.
- Autonome Ferndiagnosetests auf Leckagen.
- Die automatische Flüssigprobenaufgabe (ALS) ist vollständig in die Zentralrechner-Steuerung integriert.
- Die Sollwert- und Automatisierungssteuerung kann von einer lokalen Benutzerschnittstelle, einer Browser-Schnittstelle oder einem vernetzten Datensystem erfolgen. Die Zeitprogrammierung kann von der lokalen Benutzerschnittstelle oder Browser-Schnittstelle aus durchgeführt werden, um Vorgänge wie Ein-/Ausschalten, Methodenbeginn usw. zu initiieren.
- Für jede Analyse wird ein Protokoll zu Abweichungen der Analysendauer erstellt, um sicherzustellen, dass alle Methodenparameter erreicht und beibehalten werden.
- Eine vollständige Palette von herkömmlichen Ventilen für die Gasprobenerfassung und von Säulenschaltventilen ist erhältlich.
- 550 zeitgesteuerte Ereignisse.
- Alle Sollwerte des GC-Systems und des automatischen Flüssigprobengebers werden am Touchscreen, an der Browser-Schnittstelle oder im Datensystem angezeigt.
- Kontextsensitive Online-Hilfe.

## Säulenofen

- **Abmessungen:** 28 × 31 × 16 cm. Kann bis zu zwei Kapillarsäulen mit 105 m × 0,530 mm Innendurchmesser, zwei glasgepackte 10'-Säulen (9" Spulendurchmesser, 1/4" Außendurchmesser) oder zwei gepackte 20'-Edelstahlsäulen (1/8" Außendurchmesser) aufnehmen.
- Der Betriebstemperaturbereich ist für alle Säulen und chromatographischen Trennungen geeignet. Umgebungstemperatur +4 bis 450 °C
  - Mit Flüssig-N<sub>2</sub>-Tieftemperaturkühlung: -80 bis 450 °C.
  - Mit CO<sub>2</sub>-Tieftemperaturkühlung: -40 bis 450 °C.
- Solltemperaturauflösung: 0,1 °C.
- Unterstützt 20 Rampen der Ofentemperatur mit 21 Plateaus. Negative Rampen sind zulässig.
- Maximal erreichbarer Temperaturanstieg: 120 °C/min (120-V-Systeme sind begrenzt auf 75 °C/min, siehe Tabelle 1).
- Maximale Analysendauer: 999,99 Minuten (16,7 Stunden).
- Ofenabkühlung (bei 22 °C Umgebungstemperatur) 450 °C auf 50 °C in 4,0 Minuten (3,5 Minuten mit Ofeneinsatz).
- Kompensation der Umgebungstemperatur: < 0,01 °C pro 1 °C.

**Tabelle 1:** Typische Anstiegsraten für 8890 GC-Öfen.

Temperaturbereich (°C)	Anstiegsraten für 120-V-Öfen* (°C/min)	Schnelle Anstiegsraten** (°C/min)	
		Zwei-Kanal	Ein-Kanal***
50 bis 70	75	120	120
70 bis 115	45	95	120
115 bis 175	40	65	110
175 bis 300	30	45	80
300 bis 450	20	35	65

\* Ergebnisse bei einer kontinuierlichen Leitungsspannung von 120 V.

\*\* Schnelle Anstiegsraten erfordern eine Leistung von > 200 Volt bei > 15 Ampere.

\*\*\* G2646-60500 Ofeneinsatz erforderlich.

## Elektronische Pneumatiksteuerung (EPC)

- Die Kompensation von Schwankungen des Luftdrucks und der Umgebungstemperatur ist Standard.
- Der Druck wird typischerweise im Bereich von 0 bis 150 psi auf  $\pm 0,001$  psi genau gesteuert. Druck-Sollwerte können im Bereich von 0,000 bis 99,999 psi in Inkrementen von 0,001 und im Bereich von 100,00 bis 150,00 psi in Inkrementen von 0,01 eingestellt werden.
- Der Benutzer kann zwischen den Druckeinheiten psi, kPa und bar wählen.
- Druck- bzw. Flussrampen: maximal drei.
- Einstellungen des Träger- und des Makeup-Gases sind wählbar für He, H<sub>2</sub>, N<sub>2</sub> und Argon/Methan.
- Fluss- oder Drucksollwerte für jeden Einlass- oder Detektorparameter mit der lokalen Benutzerschnittstelle des 8890 GC-Systems und der Browser-Schnittstelle oder mit dem Agilent Datensystem.
- Der konstante Flussmodus ist verfügbar, wenn die Kapillarsäulendimensionen in das 8890 GC-System eingegeben werden.
- Split/Splitless-, Multimode-, VI- und PTV-Einlässe verfügen über Flusssensoren zur Steuerung des Splitverhältnisses.
- **Einlass-Module**
  - **Drucksensoren:**  
Genauigkeit:  $< \pm 2$  % über den Gesamtbereich,  
Reproduzierbarkeit:  $< \pm 0,05$  psi,  
Temperaturkoeffizient:  
 $< \pm 0,01$  psi/°C,  
Drift:  $< \pm 0,1$  psi/6 Monate.
  - **Flusssensoren:**  
Genauigkeit:  $< \pm 5$  % abhängig vom Trägergas,  
Reproduzierbarkeit:  $< \pm 0,35$  % des Sollwerts,  
Temperaturkoeffizient  
 $< \pm 0,20$  ml/min (NTP)\* pro °C für He oder H<sub>2</sub>;  $< \pm 0,05$  ml/min NTP pro °C für N<sub>2</sub> oder Ar/CH<sub>4</sub>.

\* NTP = 25 °C und 1 atm

- **Detektormodule:**  
Genauigkeit:  $< \pm 3$  ml/min NTP oder 7 % des Sollwerts, Reproduzierbarkeit:  $< \pm 0,35$  % des Sollwerts.

## Einlässe

- Maximal zwei installierte Einlässe.
- Schwankungen des atmosphärischen Drucks und der Temperatur werden durch EPC kompensiert.
- Verfügbare Einlässe:
  - Packed-Purged-Einspritzblock (PPIP)
  - Standard- und Inerter-Flussweg-Split/Splitless-Kapillareinlässe (S/SL)
  - Multimode-Einlass (MMI)
  - Temperatur-programmierbare Cool-on-Column-Injektion (PCOC)
  - Programmierbare Temperatur-Verdampfung (PTV)
  - Einlass für flüchtige Substanzen (VI)

## S/SL

- Geeignet für alle Kapillarsäulen (50 bis 530  $\mu$ m Innendurchmesser).
- Splitverhältnis bis zu 7500:1, um die Überladung der Säule zu vermeiden. Die Einstellung des Splitverhältnisses (insbesondere von niedrigen Splitverhältnissen) ist durch die Säulenparameter und die Steuerung des Systemflusses (insbesondere niedriger Systemflüsse) begrenzt.
- Splitlos-Modus für Spurenanalyse. Der durch Druck gepulste Splitlos-Modus ist einfach zugänglich für optimale Leistung.
- Maximale Temperatur: 400 °C.
- EPC erhältlich in zwei Druckbereichen: 0 bis 100 psig (0 bis 680 kPa) für optimale Steuerung für Säulen  $\geq 0,200$  mm im Durchmesser, 0 bis 150 psig für Säulen  $< 0,200$  mm im Durchmesser.
- Gassparmodus zur Verringerung des Gasverbrauchs ohne Beeinträchtigungen der Leistung.

- Elektronische Regelung des Septum-Purge-Flusses zur Eliminierung von Geisterpeaks.
- Einstellbarer Gesamtflussbereich: 0 bis 500 ml/min N<sub>2</sub>, 0 bis 1,250 ml/min H<sub>2</sub> oder He 0 bis 200 ml/min Argon/Methan.
- Für jeden 8890 S/SL-Einlass ist das integrierte Turn-Top-Einlass-Dichtungssystem Standard für einen schnellen und einfachen Austausch des Injektor-Liners.
- Der optionale inerte S/SL-Einlass umfasst einen chemischen Deaktivierungsprozess für die Einheit und den Einheitseinsatz.

## MMI

- Bietet die Flexibilität eines standardmäßigen Agilent Split/Splitless-Einlasses, kombiniert mit der Temperaturprogrammierbarkeit, wodurch die Injektion großer Volumina ermöglicht wird. Kalte Injektionen für eine verbesserte Signal-Response werden ebenfalls unterstützt.
- Temperatursteuerung: Flüssiger N<sub>2</sub> (bis -160 °C), flüssiges CO<sub>2</sub> (bis -70 °C), Luftkühlung (bis Umgebungstemperatur +10 °C bei Ofentemperatur  $< 50$  °C) (aufgrund des hohen Verbrauchs wird die Luftkühlung mit Luft aus Gasflaschen nicht empfohlen). Temperaturprogrammierung von bis zu 10 Rampen bei bis zu 900 °C/min. Maximale Temperatur: 450 °C.
- Injektionsmodi:
  - heiß oder kalt mit Split/Splitless-Einlass
  - gepulst mit Split/Splitless-Einlass
  - Solvent-Vent-Modus
  - direkt
- Geeignet für alle Kapillarsäulen (50 bis 530  $\mu$ m).
- EPC-Druckbereich (psig): 0 bis 100 psig.

- Splitverhältnis bis zu 7500:1, um die Überladung der Säule zu vermeiden. Die Einstellung des Splitverhältnisses (insbesondere von niedrigen Splitverhältnissen) ist durch die Säulenparameter und die Steuerung des Systemflusses (insbesondere niedriger Systemflüsse) begrenzt.
- Splitlos-Modus für Spurenanalyse. Der durch Druck gepulste Splitlos-Modus ist einfach zugänglich für verbesserte Leistung.
- Elektronische Regelung des Septum-Purge-Flusses.
- Mit Merlin Microseal-Septum kompatibel.
- Die Konfiguration der Parameter wird durch die Agilent Berechnungsfunktion zur Lösungsmittelentfernung (Solvent Elimination Calculator) erleichtert.
- Einstellbarer Gesamtflussbereich: 0 bis 500 ml/min N<sub>2</sub>  
0 bis 1,250 ml/min H<sub>2</sub> oder He  
0 bis 200 ml/min Argon/Methan.
- Für jeden 8890 Multimode-Einlass ist das integrierte Turn-Top-Einlass-Dichtungssystem Standard für einen schnellen und einfachen Austausch des Injektor-Liners.

## PCOC

- Direktinjektion in kalte Kapillarsäulen gewährleistet eine quantitative Probenüberführung ohne thermischen Abbau.
- Automatische Flüssigkeitsinjektion direkt auf die Säule wird bei Säulen mit  $\geq 0,250$  mm ID unterstützt.
- Maximale Temperatur: 450 °C. Temperaturprogrammierung mit drei Rampen oder Ofenüberwachung. Optionale Regelung unterhalb der Umgebungstemperatur bis -40 °C.
- Bereich der elektronischen Druckregelung: 0 bis 100 psig.
- Elektronische Regelung des Septum-Purge-Flusses.

- Optionaler Lösemittelentlüftungsausgang für Injektionen großer Volumina
  - Elektronisch gesteuertes, inertes Dreiwegeventil ermöglicht Lösemittelentlüftung.
  - Enthält Software für Methodenoptimierung.
  - Vormontierte Retention-Gaps/Entlüftungsleitung/Analysesäule für einfache Installation.

## PPIP

- Direktinjektion in gepackte und Wide-Bore-Kapillarsäulen.
- Elektronische Durchfluss-/Druckregelung: 0 bis 100 psig Druckbereich, 0,0 bis 200,0 ml/min Durchflussbereich. Bereiche sind für eine optimale Leistungsfähigkeit über die normalen Sollwertbereiche für gepackte Säulen ausgelegt.
- Elektronische Regelung des Septum-Purge-Flusses.
- Maximale Betriebstemperatur von 400 °C.
- Enthält Adapter für gepackte 1/8"-Säulen und für 0,530-mm-Kapillarsäulen.

## PTV

- Unterstützt Heiß-/Kalt-Split- und Splitless-Modi sowie Injektionen großer Volumina.
- Temperatursteuerung: Kühlung entweder mit flüssigem N<sub>2</sub> (bis -160 °C) oder flüssigem CO<sub>2</sub> (bis -65 °C). Temperaturprogrammierung von bis zu drei Rampen bei bis zu 720 °C/min. Maximale Temperatur: 450 °C.
- EPC-Druckbereich: 0 bis 100 psig
- Splitverhältnis bis zu 7500:1. Die Einstellung des Splitverhältnisses (insbesondere von niedrigen Splitverhältnissen) ist durch die Säulenparameter und die Steuerung des Systemflusses (insbesondere niedriger Systemflüsse) begrenzt.
- Elektronische Regelung des Septum-Purge-Flusses.

- Gerstel Kopf ohne Septum oder Merlin Microseal-Septum-Kopf können ausgewählt werden.
- Maximale Betriebstemperatur von 450 °C.
- Einstellbarer Gesamtflussbereich: 0 bis 500 ml/min N<sub>2</sub>  
0 bis 200 ml/min Argon/Methan  
0 bis 1250 ml/min H<sub>2</sub> oder He

## VI

- Die Schnittstelle für sehr geringe Volumina (32 µl) ist für Gase oder vorverdampfte Proben geeignet. Empfohlen für die Verwendung mit Headspace-, Purge & Trap- oder Thermodesorptions-Probengebern.
- Drei Modi für die optimierte Probenzuführung: Split (Splitverhältnis von bis zu 100:1), Splitless und Direkt.
- Optimierte EPC (Trärgas H<sub>2</sub> oder He, 0,00 bis 100 psig Druckregelung, 0,0 bis 100 ml/min Durchflussregelung).
- Elektronische Regelung des Septum-Purge-Flusses.
- Der behandelte Flussweg bietet eine inerte Oberfläche für eine minimale Komponentenadsorption.
- Maximale Temperatur: 400 °C.

## Detektoren

- Es können bis zu vier Detektoren gleichzeitig installiert und betrieben werden.
- Elektronische Pneumatiksteuerung und elektronisches Ein- bzw. Ausschalten aller Detektorgase.
- Schwankungen des atmosphärischen Drucks und der Temperatur werden durch EPC kompensiert.

### Verfügbare Detektoren

#### Flammenionisationsdetektor (FID)

- Reagiert auf die meisten organischen Substanzen.
- Minimum Detectable Level (für Tridecan): < 1,2 pg C/s.

- Linearer dynamischer Bereich:  $> 10^7$  ( $\pm 10\%$ ). Durch den digitalen Datenweg im gesamten Bereich können Peaks über den gesamten Konzentrationsbereich von  $10^7$  in einem einzigen Lauf quantifiziert werden.
- Datenrate von bis zu 1000 Hz für sehr schmale Peaks mit einer Breite von 5 msec in halber Höhe.
- Elektronische Pneumatiksteuerung als Standard für drei Gase:
  - Luft: 0 bis 800 ml/min
  - $H_2$ : 0 bis 100 ml/min.
  - Makeup-Gas ( $N_2$  oder He): 0 bis 100 ml/min
- Verfügbar in zwei Versionen: Kapillaren- und Säulen-optimiert. 1/8"- und 1/4"-Adapter sind verfügbar.
- Detektion des Flammenabbrisses und automatische Wiederentzündung
- Maximale Betriebstemperatur von 450 °C.

### Thermischer Leitfähigkeitsdetektor (TCD)

- Ein universell einsetzbarer Detektor, der auf alle Verbindungen außer dem Trägergas anspricht.
- Minimum Detectable Level: 400 pg Tridecan/ml mit He als Trägergas. (Dieser Wert kann durch die Laborumgebung beeinflusst werden.)
- Linearer dynamischer Bereich:  $> 10^5 \pm 5\%$ .
- Das einzigartige strömungstechnische Schalt-Design ermöglicht eine schnelle Stabilisierung nach dem Einschalten und eine geringe Drift.
- Die Signalpolarität kann für Komponenten mit höherer Wärmeleitfähigkeit als das Trägergas laufweise programmiert werden.
- Maximale Temperatur: 400 °C.
- Standard-EPC für zwei Gase (He,  $H_2$  oder  $N_2$  passend zum Trägergas).
- Makeup-Gas: 0 bis 12 ml/min.
- Referenzgas: 0 bis 100 ml/min.
- An das 8890 GC-System kann ein dritter Detektor angeschlossen werden.

### Elektroneneinfangdetektor

- Ein sehr empfindlicher Detektor für elektrophile Verbindungen wie z. B. halogenierte organische Verbindungen.
- Minimum Detectable Level:  $< 3,8$  fg/ml Lindan unter Prüfstandardbedingungen.
- Proprietäre Signallinearisierung. Linearer dynamischer Bereich:  $> 5 \times 10^4$  mit Lindan
- Datenakquisitionsrate: bis zu 50 Hz.
- Verwendet  $\beta$ -Emission von  $^{63}Ni$  ( $< 15$  mCi) als Elektronenquelle.
- Einzigartiges Design der Mikrozelle minimiert Kontamination und optimiert Empfindlichkeit.
- Maximale Betriebstemperatur von 400 °C.
- Standard-EPC-Makeup-Gase: Argon/5 % Methan oder Stickstoff, 0 bis 150 ml/min.
- An das 8890 GC-System kann ein dritter Detektor angeschlossen werden, da sich der Mikro-Elektroneneinfangdetektor (ECD) an der linken Seite des Geräts befindet.

### Stickstoff-Phosphor-Detektor (NPD)

- Ein Detektor mit Spezifität für stickstoff- oder phosphorhaltige Verbindungen.
- NPD erhältlich: Bloss-Perlen (Glasperlen) mit:
  - längerer Lebensdauer,
  - stabilerem Betrieb während der Lebensdauer der Perle.
- MDL: 0,08 pg N/s,  $< 0,01$  pg P/s mit Azobenzol-/Malathion-/Octadecan-Mischung.
- Dynamischer Bereich:  $> 10^5$  N,  $> 10^5$  P mit Azobenzol-Malathion-Mischung.
- Selektivität: 25.000 zu 1 g N/g C, 200.000 zu 1 g P/g C mit Azobenzol-/Malathion-/Octadecan-Mischung.
- Datenakquisitionsrate: bis zu 1000 Hz.
- Standard-EPC für drei Gase:
  - Luft: 0 bis 200 ml/min
  - $H_2$ : 0 bis 30 ml/min
  - Makeup-Gas: 0 bis 100 ml/min.

- Nur für Kapillarsäulen erhältlich, Adapter verfügbar.
- Maximale Betriebstemperatur von 400 °C.

### Flammenphotometrischer Detektor (FPD) + (Plus)

- Neu konzipierter FPD mit einer Wellenlänge oder dualer flammenphotometrischer Detektor (DFPD) mit zwei Wellenlängen – ein empfindlicher Detektor mit Spezifität für schwefel- oder phosphorhaltige Verbindungen.
- MDL:  $< 45$  fg P/s,  $< 2,5$  pg S/s mit Methylparathion.
- Dynamischer Bereich:  $> 10^3$  S,  $10^4$  P mit Methylparathion.
- Selektivität:  $10^6$  g S/g C,  $10^6$  g P/g C.
- Datenakquisitionsrate: bis zu 200 Hz.
- Standard-EPC für drei Gase:
  - Luft: 0 bis 200 ml/min
  - $H_2$ : 0 bis 250 ml/min
  - Makeup-Gas: 0 bis 130 ml/min
- Verfügbar in Versionen mit einer oder zwei Wellenlängen.
- Maximale Betriebstemperatur von 400 °C.
- Kann als AUX1 Detektor montiert werden.

### SCD (Modell 8355)

- Höchste Empfindlichkeit und Selektivität für schwefelhaltige Verbindungen.
- MDL: Typisch:  $< 0,5$  pg/s, Dimethylsulfid in Toluol.
- Linearer dynamischer Bereich:  $> 10^4$ .
- Selektivität:  $> 2 \times 10^7$  g S/g C.



## NCD (Modell 8255)

- Hohe Selektivität für stickstoffhaltige Verbindungen.
- MDL: < 3 pg N/s, sowohl im Stickstoff-Modus als auch im Nitrosamin-Modus, 25 ppm N als Nitrobenzol in Toluol.
- Linearer dynamischer Bereich: > 10<sup>4</sup>.
- Selektivität: > 2 × 10<sup>7</sup> g N/g C (Selektivität im Nitrosamin-Modus ist matrixabhängig).

Weitere Informationen zur Leistung sowie physikalische und umweltbezogene Spezifikationen finden Sie in den Spezifikationshandbüchern der Agilent Schwefel-Chemilumineszenz- und Stickstoff-Chemilumineszenz-Detektoren.

## Massenspektrometer

Siehe Spezifikationen für:

- MSD der Serie 5977
- 7000 Triple Quadrupol GC/MS
- Triple Quadrupol GC/MS-Systeme der Serie 7010
- 7250 Q-TOF

## Weitere Detektoren

Spezialisierte Detektoren sind über Agilent Vertriebspartner erhältlich. Dazu gehören: Atomemission, gepulster flammenphotometrischer Detektor (PFPD), Photoionisation (PID), elektronische Konduktivität (ELCD), halogenspezifischer Detektor (XSD), Sauerstoffverbindungs-Flammenionisation (O-FID) und gepulste Entladungsheliumionisation (PDHID).

## Zusätzliche EPC-Einheiten

Das 8890 GC-System verfügt über vier Anschlüsse für zusätzliche EPC-Einheiten, die sich auf der Rückseite des GC-Geräts befinden. Jeder Anschluss kann für eine beliebige Kombination aus zusätzlicher EPC-Einheit oder Pneumatikregelungsmodul dienen. An zwei der Anschlüsse können auch Detektoren angeschlossen werden.

**Hinweis:** Die Schnittstelle für die Kommunikation mit einem dritten Detektor wie einem thermischen Leitfähigkeitsdetektor (TCD) oder ECD-EPC-Modul (auf der linken Seite des GC-Systems) erfolgt über einen dieser zusätzlichen EPC-Modulanschlüsse. Wenn ein dritter Detektor (TCD oder ECD) installiert ist, ist einer dieser zusätzlichen Anschlüsse besetzt. Zwei dieser Positionen sind auch mit einem auf der Oberseite oder seitlich montierten Detektor kompatibel.

## Hilfs-EPC-Modul

- Drei Kanäle für die Druckregelung.
- Schwankungen des atmosphärischen Drucks und der Temperatur werden durch die EPC kompensiert, wenn diese an eine benutzerdefinierte Kapillarsäule angeschlossen ist.
- Druckregelung in psig (Messgerät) und psia (absolut).
- Regulierung des Vordrucks.
- Maximal drei Hilfs-EPC-Module pro GC-System.

## Pneumatikregelungsmodul (PCM)

- Zwei Betriebskanäle.
- Schwankungen des atmosphärischen Drucks und der Temperatur werden durch die EPC kompensiert, wenn diese an eine benutzerdefinierte Kapillarsäule angeschlossen ist.
- **Erster Kanal:**
  - Druck- oder Durchflussregelung
  - Druckregelung in psig (Messgerät) und psia (absolut)
  - Regulierung des Vordrucks

## Zweiter Kanal:

- Druckregelung
- Druckregelung in psig (Messgerät) und psia (absolut)
- Regulierung des Vor- oder Rückdrucks
- Das PCM kann an einem/beiden Einlass-EPC-Anschlüssen angeschlossen werden und an jedem zusätzlichen Anschluss auf der Rückseite des 8890 GC-Systems.
- Maximal vier PCM/PSD-Module pro GC-System.

## Pneumatikschalteinheit (PSD)

- Schwankungen des atmosphärischen Drucks und der Temperatur werden durch die EPC kompensiert, wenn diese an eine benutzerdefinierte Kapillarsäule angeschlossen ist.
- Das PSD ist ein Pneumatikmodul, das speziell für den Backflush entwickelt wurde.
- Erster Kanal: derselbe wie PCM, integrierter Bleed Restrictor.

## Capillary Flow Technology

Die proprietäre Agilent Capillary Flow Technology bietet Geräte mit zuverlässigen, leckagefreien Kapillarverbindungen im Ofen, um die Analyse komplexer Proben und eine höhere Produktivität zu unterstützen. Gerätefunktionen:

- Photolithographisches chemisches Fräsen für Flusswege mit niedrigem Totvolumen.
- Diffusionsschweißen zur Herstellung einer durchgängigen Flussplatte.
- „Kreditkartenprofil“ für eine schnelle thermische Response.
- Buckelgeschweißte Verbindungen für leckagefreie Anschlussstücke.
- Deaktivierung aller internen Oberflächen im Probenweg für Inertheit.

Alle der folgenden Purged-Capillary Flow-Einheiten erfordern einen Kanal von einem Hilfs-EPC-, PCM- oder PSD-Modul.

Purged Capillary Flow-Einheiten wie die Deans-Schaltung, Purged Effluent Splitters und Purged Ultimate Union bringen einen zusätzlichen Fluss in den Probenstrom ein. Bei Detektoren, die bei geringen Flussraten arbeiten, wie dem MSD und TCD, kommt es zu einem gewissen Empfindlichkeitsverlust.

### Deans-Schaltung

Deans-Switching bietet zusätzliche Selektivität mittels zweidimensionaler GC-Analyse. Interessierende Peaks, die eventuell auf einer Säule koeluiieren, werden zu einer separaten Säule mit einer anderen stationären Phase umgelenkt. Diese Technik kann zudem die Wartungskosten senken, indem problematische Lösemittel oder andere Komponenten an Detektoren oder Säulen vorbeigelenkt werden.

### Purged Effluent Splitter

Ein Dreiwege-Purged Effluent-Splitter schickt den Säulenausfluss an drei Detektoren, sogar an einen MS-Detektor. In einem einzigen Lauf können mehr Daten erhalten werden, um Ziel-Peaks in unbekanntem Strukturen zu lokalisieren. Eine Zweiwege-Version des Purged Effluent Splitters ist ebenfalls erhältlich.

### Backflush

Das Agilent Purged Ultimate Union oder eines der oben genannten Capillary Flow-Geräte verfügt ebenfalls über die Backflush-Funktion. Ein Hilfs-EPC oder -PCM kann für den Backflush verwendet werden, ein PSD-Modul ist jedoch vorzuziehen. Durch Umkehrung des Säulenflusses, unmittelbar nachdem die letzte interessierende Verbindung eluiert ist, können lange Ausheizzeiten für hochgradig zurückgehaltene (oder hochsiedende) Verunreinigungen eliminiert und somit die Zykluszeit verkürzt und die Säule und der Detektor geschützt werden. Da der Backflush erfolgt, nachdem die interessierenden Peaks eluiert sind, muss die chromatographische Methode für interessierende Peaks nicht geändert werden. Backflush ist verfügbar, wenn die Säule an ein Interface für flüchtige Substanzen oder einen Split/Splitless-, Multimode- oder PTV-Einlass angeschlossen ist.

Die 8890 GC-Firmware wurde für den Backflush-Betrieb optimiert:

- Anzeige von positiven und negativen Flüssen.
- Einlass-/Auslassdrücke sind bis auf die Grenzwerte der kontrollierenden EPC-Geräte einstellbar.
- EPC kann an jedem Säulen- oder Restriktoranschluss angeschlossen werden.
- Kapillarflusskonfiguration von bis zu sechs Säulen/Restriktoren.

Die Backflush-Assistent-Software arbeitet mit dem Agilent Chromatographiedatensystem, um Schritt für Schritt durch die Konfiguration der Backflush-Hardware und die Installation der Säulen zu leiten. Das Chromatogramm muss über drei deutlich getrennte Peaks verfügen. Siehe Backflush-Broschüre für zusätzliche Systemanforderungen.

## Automatisierte Probeninjektoren und Probengeber

- Die 7693A ALS-Schnittstelle auf dem 8890 GC-System versorgt bis zu zwei automatische Injektoren der Serie 7693A, einen automatischen Probengebereinsatz und eine Einheit aus Heizung, Mischer und Strichcode-Leser mit Strom und stellt die Kommunikation zu ihnen her. Injektoren und Einsatz sind einfach zu installieren, ohne dass eine Abstimmung erforderlich ist.
- Agilent PAL-Injektor auf dem 8890 GC-System. Spezialisierte Softwaresteuerungen sind auf OpenLAB CDS ChemStation- und EzChrom-Editionen, MassHunter und MSD-Produktivitäts-ChemStation verfügbar.
- Die 7650A ALS-Schnittstelle auf dem 8890 GC-System versorgt einen automatischen Injektor der Serie 7650 mit Strom und stellt die Kommunikation zu diesem her. Sie ist außerdem mit einem zusätzlichen, am hinteren Einlass angeschlossenem 7693A Injektor kompatibel. Der Injektor ist einfach zu installieren, ohne dass eine Abstimmung erforderlich ist.

## Datenkommunikation

- LAN.
- Zwei analoge Ausgangssignalkanäle (1-V- und 10-V- Ausgangssignal erhältlich) als Standard.
- Fernsteuerung Start/Stop.
- Touchscreen-Steuerung des automatischen Flüssigprobengebers (ALS) von Agilent.
- Binär kodiertes Dezimaleingangssignal für ein Strangauswahlventil.
- Serielle Schnittstelle für Remote Advisor.

## Wartung und Kundendienst

- Das integrierte Wartungs-Frühwarnsystem ermöglicht die Planung von Wartungsarbeiten und hilft dabei, unnötige Ausfallzeiten zu vermeiden.
- Ereignisse und Ausfallzeiten des Geräts werden auf der Tastaturanzeige oder im Datensystem angezeigt.
- Ferndiagnose in Echtzeit.
- Performance Verification Services.
- Einfache Ersatzteilidentifizierung und Software zum Finden von Bestellnummern (eigenständige Software, Agilent Chromatographiedatensystem ist nicht erforderlich).

## Umgebungsbedingungen

- Zulässige Umgebungstemperatur bei Betrieb: 15 bis 35 °C.
- Zulässige Umgebungfeuchtigkeit bei Betrieb: 5 bis 90 % (nicht kondensierend).
- Temperaturen für die Lagerung: -40 bis 70 °C.
- Anforderungen an die Stromversorgung
  - Netzspannung: 120/200/220/230/240 Volt  $\pm 10$  % des Nennwerts
  - Frequenz: 50/60 Hz  $\pm 5$  %

## Sicherheitszertifizierungen und Zulassungen

Entspricht den folgenden Sicherheitsstandards:

- Canadian Standards Association (CSA) C22.2 No. 60101-1
- Nationally Recognized Test Laboratory (NRTL): ANSI/UL 61010-1
- International Electrotechnical Commission (IEC): 61010-1, 60101-2-010, 60101-2-081
- EuroNorm (EN): 61010-1

Entspricht den folgenden Richtlinien zur elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV) und zu hochfrequenten Störungen:

- CISPR 11/EN 55011: Gruppe 1, Klasse A
- IEC/EN 61326-1
- AUS/NZ CISPR 11
- Dieses ISM-Gerät entspricht der kanadischen Norm ICES-001. Dieses ISM-Gerät entspricht der kanadischen Norm NMB-001.
- Entwickelt und gefertigt im Rahmen eines nach ISO 9001 registrierten Qualitätssystems, Konformitätserklärung ist erhältlich.
- Dieses Produkt entspricht der EU-RoHS-Richtlinie 2011/65/EU und der Norm EN 50581.

## Weitere Spezifikationen

- Höhe: 49 cm (19,2").
- Breite: 58 cm (22,9") mit EPC-Einlass und Detektoren; 68 cm (26,8") mit TCD-Detektor oder mit bestimmten Ventiloptionen, die auf der linken Seite des GC-Systems angebracht sind.
- Tiefe: 51 cm (20,2").
- Typisches Gewicht: 49 kg (108 lb).
- Vier interne 24-Volt-Anschlüsse (bis zu 150 mA).
- Zwei externe 24-Volt-Anschlüsse (bis zu 150 mA).
- Zwei Ein/Aus-Schließkontakte (max. 48 V, 250 mA).
- 550 durch ein Datensystem zeitgesteuerte Ereignisse.
- Unterstützung für bis zu 10 Ventile:
  - Ventile 1 bis 4, 12 V DC, 13 Watt in einem geheizten Ventilbehälter.
  - Ventile 5 und 6, 24 V DC, 100 mA ungeheizt für Ventilapplikationen mit geringer Leistung.
  - Ventile 7 und 8, mit externer Stromversorgung, ferngesteuert durch einen separaten Schließkontakt.
- Unabhängige geheizte Bereiche, ohne Ofen: Acht (zwei Einlässe, drei Detektoren und drei zusätzliche Bereiche) Der dritte/vierte Detektor kann jeden verfügbaren Bereich von den Einlass- oder zusätzlichen Bereichen verwenden.
- Maximale Betriebstemperatur für weiteren Bereich: 400 °C.
- Sechs Schnittstellen für Säulenkenntmarken.
- Drei USB-Anschlüsse.

## Literatur

1. A Guide to Interpreting Detector Specifications for Gas Chromatography. *Agilent Technologies*, Publikationsnummer 5989-3423EN.
2. The Importance of Area and Retention Time Precision in Gas Chromatography. *Agilent Technologies*, Publikationsnummer 5989-3425EN.

[www.agilent.com/chem](http://www.agilent.com/chem)

Änderungen vorbehalten.

© Agilent Technologies, Inc. 2018  
Gedruckt in den USA, 4. Dezember 2018  
5994-0492DEE