



PAL Combi-xt

Der PAL Combi-xt ist ein Autosampler, der Headspace-Analysen und Flüssiginjektionen ermöglicht. Zusätzlich zu diesen Grundfunktionen sind aber noch wesentlich mehr Applikationen möglich. So kann optional auch die automatische Festphasenmikroextraktion (SPME) durchgeführt werden. Mit dem Steuerprogramm Cycle Composer ist der Anwender in der Lage, den PAL Combi-xt völlig frei zu programmieren und eine Vielzahl von Probenvorbereitungsschritten zu automatisieren. Ein umfangreiches Programm an zusätzlichen Ausstattungsmöglichkeiten rundet das Angebot ab.

Die wichtigste Eigenschaft des PAL Combi-xt ist seine Flexibilität. Der Vorteil eines PAL Autosamplers gegenüber allen anderen Autosamplern ist, dass es bei der Beschaffung eines PAL Combi-xt kaum Beschränkungen hinsichtlich möglicher Applikationen gibt. Wenn sich die Anforderungen an das Labor ändern, kann der PAL Combi-xt andere Aufgaben ausführen oder sogar auf einen anderen GC versetzt werden. Daher setzen immer mehr Laboratorien auf einen oder mehrere PAL Autosampler, um so flexibel auf neue Aufträge reagieren zu können. Die Axel Semrau GmbH als direkter Vertriebspartner des Herstellers CTC verfügt über umfangreiches Know-how über den PAL Combi-xt sowohl hinsichtlich der Installation und Integration in die verschiedensten Analysensysteme als auch in Bezug auf eine Vielzahl von Applikationen, die bereits in Kundenlabors realisiert wurden.

Konzept

Der PAL Combi-xt von CTC ist ein XYZ-Roboter, der auf Ihrem Gaschromatographen installiert wird. Eine 80cm lange Querschienen (X-Achse) wird dabei über dem Gaschromatographen montiert. Die Injektionsspritze kann im Arbeitsbereich des PAL Combi-xt völlig frei in X-, Y- und Z-Richtung bewegt werden. So kann mit einem PAL Autosampler nicht nur einer, sondern jeder vorhandene Injektor des GCs bedient werden. An der X-Achse können Halter für Probenracks, Waschstationen, Headspace-Ofen oder andere Ausstattungsoptionen montiert werden. Dabei kann die Anordnung dieser Teile individuell an die räumlichen Voraussetzungen des GCs und die Wünsche des Anwenders angepasst werden.

Der Injektorkopf (Z-Arm) des PAL Combi-xt kann mit unterschiedlichen Spritzenhalterungen versehen werden. Der Wechsel geschieht manuell auf Knopfdruck, Werkzeug ist nicht erforderlich. Eine automatische Spritzenerkennung sorgt dafür, dass der PAL sofort wieder betriebsbereit ist. Auch ein "Umbau" von Headspace auf Flüssiginjektion oder SPME-Betrieb besteht lediglich in einem einfachen Spritzenwechsel.



Flüssiginjektion



Headspace



SPME

Ein Magnet in der Spritzenführung versetzt den PAL Combi-xt in die Lage, Probengläser mit magnetischen Deckeln zu transportieren. So können Headspaceproben vom Rack in den Ofen und zurück gestellt werden.

Die Steuerung des PAL Combi-xt erfolgt über ein Control Panel. Bei der Installation werden alle relevanten Positionen von Injektoren, Probenracks etc. eingerichtet. Sie können jederzeit durch den Anwender geändert, korrigiert oder ergänzt werden. Für den Betrieb als Flüssig- oder Headspace-Autosampler ist das Control Panel völlig ausreichend. Methoden und Probensequenzen können programmiert werden, sodass eine PC-Steuerung nicht erforderlich ist.

Für nahezu alle handelsüblichen GCs sind Montagerahmen erhältlich. Die Installation durch die Axel Semrau GmbH enthält eine Start/Stopp- und Ready-Verkabelung mit dem vorhandenen Analysensystem, das mindestens aus Gaschromatograph und Datenaufnahme, oft auch noch aus Massenspektrometer oder anderen Komponenten besteht.

Falls gewünscht, kann eine Installation nach IQ/OQ-Anforderungen erfolgen. Ausführliche Dokumentationen zu den Themen Installation Qualification (IQ), Operational Qualification (OQ), Performance Qualification (PQ) und Performance Verification (PV) sind erhältlich.

Flüssiginjektion

Die Flüssiginjektion mit dem PAL Combi-xt zeichnet sich durch eine Kombination von Präzision, Reproduzierbarkeit und Flexibilität aus. Die Einzelschritte einer GC-Injektion wie Spülschritte, Füll- und Injektionsprozesse oder Verweilzeiten können mit zahlreichen Variablen programmiert werden. Mit der Spritze können neben der Probe zusätzlich Luftpuffer, Lösemittel oder interne Standards aufgezogen und injiziert werden.

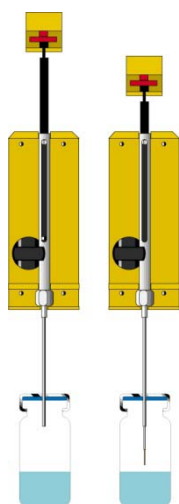
Alle wichtigen Features des Vorgängermodells A200S, dessen Qualität den Grundstein für den Erfolg des Herstellers CTC begründete, sind vorhanden.

Headspace

Die Headspacefunktion des PAL Combi-xt besteht aus einem Ofen für 6 Headspacevials und einer beheizten Spritze, welche nach jeder Injektion mit einem Inertgas gespült wird. Der Ofen verfügt über eine horizontale Schüttelfunktion ("Agitator"), um eine schnelle Gleichgewichtseinstellung zu erreichen. Die Headspace-Vials können mittels eines Magneten im Injektorkopf vom Rack in den Headspace-Ofen und zurück transportiert werden.



Festphasenmikroextraktion - SPME



Optional kann der PAL Combi-xt auch die Festphasenmikroextraktion oder SPME (Solid Phase Micro Extraction) automatisch durchführen. Die SPME-Option besteht im Wesentlichen aus einem Halter, der statt einer Spritze die SPME-Faser betreibt. Eine SPME-Faser besteht aus Fused Silica und ist mit einer stationären Phase beschichtet. Diese Faser kann Analyten aus einer flüssigen Probe oder dem überstehenden Dampfraum anreichern. Nach Gleichgewichtseinstellung wird die Faser direkt im GC-Injektor desorbiert. Die SPME deckt ein vergleichbares Spektrum ab wie die Headspaceanalyse, kann aber aufgrund der Anreicherung empfindlicher sein. SPME ist die einfachste und eleganteste Art, eine Probenvorbereitung mit Festphasenanreicherung zu automatisieren.

Die bei der SPME sehr wichtige reproduzierbare Gleichgewichtseinstellung kann mit dem PAL Combi-xt auf verschiedenen Wegen erreicht werden: durch Equilibrierung direkt im Probenglas, durch Agitation im Headspace-Ofen oder mit einem zusätzlichen Magnetrührer.

Optional erhältlich zur SPME-Funktion ist eine Ausheizstation zur Konditionierung der Fasern vor der Extraktion.

Micro Extraction by Packed sorbents - MEPS

MEPS ist die preiswerteste Methode, eine Solid Phase Extraktion online auf dem PAL Combi-xt Autosampler umzusetzen.

Hierbei befindet sich die Festphase (3mg) zwischen Nadel und Glaskörper einer Spritze. Die Spritzennadel mit MEPS-Zylinder kann mit einer 100µl oder 250µl gasdichten Spritze verwendet werden. Als Phasen stehen C18, C8, C2, Silika und eine Mischung von C8/SCX zur Verfügung. Im MEPS online KIT befinden sich neben den beiden Spritzen und jeweils vier Nadeln für jede Phase ein entsprechender MEPS Spritzenhalter und eine CD mit MEPS Applikationen und MEPS Makros für den Cycle Composer. Vorteile von MEPS sind die einfache Handhabung und die Möglichkeit, die geringe Menge an Festphasenmaterial effektiv zu Waschen. Damit werden Verschleppungen minimiert. MEPS erfordert eine Waschstation zur Aufnahme des Konditionierungs-, Wasch-, und Elutionslösungsmittels.



Dynamische Headspace – ITEX-2



ITEX-2 (In Tube Extraction) ist eine dynamische Headspace-Methode. Die ITEX-2 Option für den PAL Combi-xt besteht aus einer Headspace Spritze, die über eine Mikrotrap zwischen Spritzennadel und Spritzenkörper verfügt. Diese Mikrotrap ist mit Adsorbermaterial wie Tenax oder Aktivkohle gefüllt.

Wie bei der statischen Headspace wird die Probe im Agitator temperiert. Durch wiederholte Hübe mit der ITEX-2-Spritze können dann leichtflüchtige Komponenten aus dem Dampfraum der Probe auf der Mikrotrap angereichert werden.

Nach der Anreicherung erfolgt die thermische Desorption im GC-Injektor durch schnelles Erhitzen der Trap (bis zu 350°C) und die Aufgabe auf die Trennsäule mit Hilfe der Spritze. Die Analyten erreichen die GC-Säule als schmale Bande, ohne dass eine Kryofokussierung notwendig ist. Nach der Analyse können Spritze und Mikrotrap mit Inertgas gespült werden.

ITEX-2 ist eine elegante Möglichkeit, die Empfindlichkeit einer Headspace-Analyse durch Anreicherung deutlich zu steigern.

2D-Barcodeleser

Barcodeleser dienen dazu, Informationen über die Probe in die Probenliste zu übertragen. Die aus dem Konsumgüterbereich bekannten Strichcodes können lediglich wenige Zeichen speichern. Für die Laborroutine reicht eine Information in der Regel nicht aus. Deshalb hat Axel Semrau® einen 2D-Barcodeleser entwickelt, der es dem Anwender erlaubt, zahlreiche Informationen über die Probe aus dem 2D-Barcode in die Probenliste zu übernehmen. Bei diesem 2D-Barcode können bis zu 10 verschiedene Parameter gespeichert werden, z.B. Probenname, Gewicht, Kommentar oder sogar die Instrumentenmethode. Die Etiketten sind dabei so klein, dass sie auch auf 2ml Probengläser passen (s. Abb. unten).

Der Vorteil: die über den 2D-Barcode eingescannten Informationen müssen nicht mehr von Hand eingegeben werden. So spart der 2D-Barcodeleser von Axel Semrau® viel Arbeitszeit und Fehler durch Falscheingabe werden vermieden.



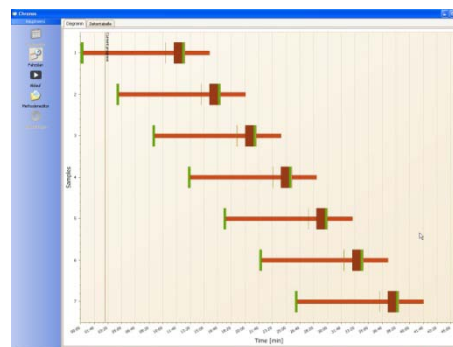
Das EDV- oder LIMS-System des Labors verwaltet die probenspezifischen Informationen und druckt die 2D-Barcodeetiketten. Mit dem 2D-Barcodeleser werden diese Informationen in die Chronos Probenliste und damit in GC/MS-Auswertesoftware übertragen und stehen somit für die Abarbeitung der Probenliste sowie für die Auswertung in Xcalibur™ oder ChemStation zur Verfügung.



Chronos Mastersoftware

Die Chronos Mastersoftware ermöglicht eine verschachtelte und damit zeitoptimierte Probenvorbereitung mit dem CombiPAL.

Chronos ist ein vollwertiges Steuerprogramm für den PAL Combi-xt und kann zusätzlich Xcalibur™, ChemStation und ATAS Evolution Methoden (für OPTIC GC Injektor von ATAS) einbinden und starten.



Chronos zeigt seine Stärken insbesondere dann, wenn der PAL Combi-xt für zeitaufwendige, automatisierte Probenvorbereitungsschritte eingesetzt wird, die länger dauern als der eigentliche GC/MS- Lauf, wie z.B. Headspace Analysen mit langen Äquilibrierungszeiten, SPME Applikationen oder online Derivatisierungen (Silylierung, Fettsäuremethylester). Statt selbst in MS-Datensysteme eingebunden zu werden, bindet Chronos die Datensysteme ein, sodass Autosampler und MS- oder GC-Datensystem unabhängig voneinander arbeiten können. In Chronos erstellte Probensequenzen können ohne großen Aufwand in die Chromatographie- oder MS-Datensysteme exportiert werden. Methoden zur Steuerung des Autosamplers können ebenso einfach und variabel wie mit der Cycle Composer Software selbst erstellt und verändert werden.

Applikationssysteme mit dem PAL Combi-xt

Der PAL Combi-xt ist aufgrund seiner Flexibilität Grundlage für zahlreiche Automatisierungslösungen der Axel Semrau GmbH. Hier einige Beispiele:

PMIP Preventive Maintenance in Practice

PMIP ist eine Technik, die die Belastung des GC-Systems durch Matrixbestandteile der Probe minimiert. Dies verlängert Standzeit des Gesamtsystems und reduziert den Wartungsaufwand. PMIP besteht aus dem Optic-Injektor mit Linex für automatischen Linerwechsel und einer Backflush-Schaltung mit unbelegter Vorsäule. Mit dem Linex werden je nach Bedarf nach einigen Injektionen frische Injektorliner eingesetzt. So werden unverdampfbare Matrixkomponenten während der laufenden Sequenz wieder aus dem GC-System entfernt.

Die zweite PMIP-Komponente Backflush verhindert, dass schwerflüchtige Matrixanteile, die den Injektor passieren, auf die Trennsäule gelangen. Die unbelegte Vorsäule kann regelmäßig gewechselt werden, ohne dass die Retentionszeiten sich ändern. Dank PMIP bleibt das GC-System stabil.

H 53 Automatisierung

Die Bestimmung des KW-Index nach DIN H53 kann automatisiert werden. Dabei wird auf dem PAL Combi-xt eine 10ml Wasserprobe mit Hexan oder Petrolether extrahiert. Die organische Phase wird getrocknet, durch Florisil gereinigt und injiziert. Der Komplettarbeitsplatz besteht aus PAL Combi-xt, Optic-Injektor, Trace GC mit FID, Chrom Perfect Datensystem und PC.

Fettsäuremethylester-Derivatisierung von Fetten und Ölen

Auf dem PAL Combi-xt wird eine Lipid-Probe zu Fettsäuremethylestern derivatisiert und nach der Reaktion direkt injiziert. Der Komplettarbeitsplatz besteht aus PAL Combi-xt, Trace GC mit PTV und FID, Chrom Perfect Datensystem und PC.

Linex-Materialprüfungssystem

Der PAL Combi-xt dient dem automatischen Linerwechsel im Optic-Injektor. Durch direkte Thermodesorption werden Analyten aus einer Probe direkt auf die Säule gegeben. Anwendungsgebiete sind zum Beispiel die Untersuchung von Polymeren in der Automobilindustrie oder die Bestimmung von Holzschutzmitteln in Holz. Ein Komplettarbeitsplatz besteht aus PAL Combi-xt, Optic-Injektor mit Linex-Option und GC/MS.



SEM SPE System

Das SEM Modul erweitert einen PAL Sampler zum kompletten SPE System für die offline oder online Kopplung mit GC oder HPLC.



PAL Autosampler – Alternativen zum PAL Combi-xt

- DualPAL:** ein PAL Combi-xt mit 120cm X-Achse und zwei Injektionsköpfen. Der DualPAL ist z.B. ideal für Derivatisierungsverfahren: eine Spritze übernimmt die Dosierung des Reagenzes, die zweite Spritze injiziert die Probe
- PAL GC-xt:** die preiswerte Alternative zum PAL Combi-xt ohne Headspace-Funktion
- PAL HTS-xt:** der PAL Sampler für die HPLC bei großem Probendurchsatz
- PAL HTC-xt:** ein PAL HPLC-Sampler, nur 50cm lang für hohe Flexibilität auf kleinem Raum
- PAL HTX-xt:** der PAL Sampler mit 120cm Länge für die HPLC bei für höchsten Probendurchsatz

Technische Spezifikationen

Probenkapazität bis zu

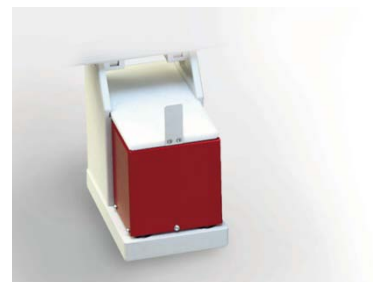
- 600 1ml Mikro-Probengläser
- 294 2ml Standard-Probengläser
- 96 10- oder 20ml Probengläser
- 4 Deepwell-Mikrotiterplatten
- 6 Standard-Mikrotiterplatten
- die Probenkapazität ist von GC-Typ und Ausstattung abhängig

Flüssiginjektion

- Spritzenkits erhältlich für: 1µl, 2µl, 10µl, 25µl, 100µl und 250µl Spritzen
- Maximales Spritzenvolumen injizierbar
- Injektionsgeschwindigkeit 0.01µl/s bis 250µl/sec

Headspace

- Spritzenkits erhältlich für 1ml, 2.5ml und 5ml Headspace-Spritzen
- Maximales Spritzenvolumen injizierbar
- Injektionsgeschwindigkeit 0.01µl/s bis 5ml/sec
- Spritzenspülung durch Inertgas
- Spritzentemperatur 30-150°C
- Headspace-Ofen mit 6 Positionen für 2, 10 oder 20ml Vials
- Integrierter Orbitalschüttler (Agitator) 250-750rpm
- Ofentemperatur 30-200°C



Externe Steuerung

- 2 serielle Schnittstellen RS232C
- LAN Schnittstelle
- 3 TTL Eingänge / 3 TTL Ausgänge
- 2 Optokoppler-Eingänge
- 2 Relaisausgänge

Abmessungen

- 828mm (Länge) x 385mm (Tiefe) x 648mm (Höhe)

Gewicht

- 10kg (ohne Zubehör)

Lieferumfang

Im Lieferumfang eines PAL Combi-xt ist enthalten:

- XYZ-Autosampler
- Control Panel
- Headspace-Ofen für 6 Proben
- Probenträger für 32 Headspaceproben (10ml oder 20ml) mit Halter
- Probenträger für 98 x 2ml oder 78 x 1ml Probengläser mit Halter
- Spritzenkit Headspace mit 2 2.5ml Spritzen
- Spritzenkit mit 2 10µl Spritzen
- Standardwaschstation mit 5 10ml Gläsern
- Sicherheitsbügel
- Systemhandbuch (englisch)
- Deutsches Handbuch

Nicht enthalten, aber erforderlich ist ein Montagerahmen spezifisch für den Gaschromatographen. Ein Montagerahmen enthält passendes Montagmaterial sowie ein Start-Kabel. Unser Kundendienst verfügt über praktische Erfahrungen mit zahlreichen GC-Typen der Hersteller DANI, Thermo, Agilent, Varian, Perkin Elmer und Shimadzu.

Optionen:

- Spritzenkits
- Gekühlte oder beheizte Probenträger
- Waschstationen
- Magnetprüher
- SPME und SPME-Ausheizstation
- Durchflusszellen zur Online-Probenahme
- Barcodeleser
- Dilutorfunktion zur Dosierung großer Volumina
- TwinPAL-Option
- IQ/OQ- oder Requalification-Dokumentationen.
- Wartungskits
- Makroprogrammierung für Derivatisierung, Extraktion etc.
- Schulungskurse im Schulungszentrum Sprockhövel oder vor Ort
- Wartungsverträge mit einer jährlichen Wartung



Der PAL Combi-xt ist ein Produkt von CTC Analytics

CTC Analytics
Where design meets performance

Technische Änderungen vorbehalten

Axel Semrau GmbH & Co. KG

Stefansbecke 42
45549 Sprockhövel
Tel.: 02339 / 1209-0
Fax: 02339 / 6030
www.axel-semrau.de
info@axel-semrau.de