



# Chromatografia v petrochemickom priemysle

## Nový rad procesných chromatografov od ABB



**Vo svete rastúcich požiadaviek na produkciu paliva a neustáleho čerpania nerastných surovín prevláda snaha o zdokonalenie procesu spracovania týchto surovín v prospech spracovateľa. V oblasti petrochemického priemyslu sa technológie neustále modernizujú a postupy výroby palív sa menia. Zvyšujúce sa možnosti v oblasti chémie a elektrotechniky sa spájajú v novom vývojovom rade procesných chromatografov firmy ABB – PGC5000.**

Nový procesný chromatografický systém ABB – PGC5000 je založený na vyše päťdesiatich rokoch inovácií a skúseností v oblasti kontinuálnej chromatografie procesných plynov. Nachádza široké uplatnenie, principiálne zvyšuje spoľahlivosť celej analýzy a približuje analytickú úlohu zákazníkovi v zjednodušenej podobe. Prostredníctvom inovatívnej formy ovládania a zobrazovania výsledkov sú všetky potrebné informácie o analýze vášho nového chromatografu doslova na dosah ruky.

Systém PGC5000 pozostáva z dvoch základných a funkčne neoddeliteľných častí. Riadiacu funkciu, komunikáciu a interpretáciu dát používateľovi zabezpečuje PGC5000A Master Controller. Samotná analýza prúdov sa vykonáva v module PGC5000B Smart Oven™. Izotermická pec PGC5000B Smart Oven™ je optimalizovaná na precízne elektronické riadenie tlaku a vykonávanie požadovaných analytických metód v pretekajúcom prúde. Využitie viacerých Smart Oven™ umožňuje rozdeliť komplexnú analytickú úlohu na sériu

individuálnych analýz s využitím niekoľkých analyzátorov, ktoré sú od seba nezávislé a ich údržba je jednoduchšia. Rozdelenie komplexnej analýzy do viacerých samostatných častí jednoznačne zvyšuje aj spoľahlivosť celého analyzačného systému.

### PGC5000A Master Controller

Jednotka Master Controller poskytuje analyzačnému systému všetky riadiace funkcie a dokáže riadiť výmenu interných a externých údajov až pre štyri samostatné pece PGC5000B Smart Oven™. Riadiaca jednotka Master Controller je vybavená vlastným operačným systémom, ktorý je navrhnutý na maximálne obdobie bezporuchovej prevádzky s možnosťou obnovenia celého systému. Vlastný operačný systém je projektovaný na prácu s chromatografom a špeciálne prispôbený na rozpoznávanie údajov nameraných detektorom vo všetkých meraných prúdoch.

Nový procesor, ktorý Master Controller používa, má stonásobne väčší výpočtový výkon

ako akýkoľvek iný procesor používaný v súčasnosti v procesných chromatografoch. Jednoznačne prekračuje všetky súčasné požiadavky na podobné úlohy a zároveň ponúka dostatočnú kapacitu na vylepšenia v budúcnosti.

### PGC5000B Smart Oven™

Inteligentná pec PGC5000B pozostáva z troch základných častí: presného riadenia analyzovaného prietoku, zo samotnej pece s elektronicky riadenou teplotou a z obslužnej elektroniky. Všetky prvky sú dostupné prostredníctvom predného panela, čo výrazne uľahčuje servisné zásahy a robí systém prehľadnejším. Na meranie plyných látok využíva chromatograf PGC5000 dva rôzne princípy. Tepelne vodivostný detektor (TCD) sa v závislosti od použitého hardvéru nasadzuje na meranie vyšších koncentrácií ppm až po percentuálne podiely. Detektor s ionizáciou v plameni (FID) ponúka vysokú citlivosť pri sledovaní uhľovodíkov v nízkych koncentráciách ppm/ppb.



Separáčne alebo kapilárne kolóny, ktoré sú tiež umiestnené vnútri pecky, sú navrhnuté a vyrobené presne podľa požiadaviek aplikácie s definovaným retenčným časom. Možnosť zapojenia viacerých pecí do jednej riadiacej jednotky umožňuje okrem zjednodušenia analytickej úlohy aj výraznú redukciu priestoru a tým aj úsporu nákladov pri realizácii analyzátorového kontajnera.



Master Controller  
a Smart Oven™

### Od komplexného k jednoduchému...

Hlavná príčina použitia viacerých samostatných pecí PGC5000B Smart Oven™ pri realizácii jednej aplikácie spočíva predovšetkým v rozdelení komplexnej analytickej úlohy na menšie sekvencie s využitím menšieho počtu komponentov. Rozdelenie do menších častí zvyšuje spoľahlivosť celého systému a umožňuje vykonávať údržbu na ktorejkoľvek časti bez potreby prerušenia celej analýzy, pričom identifikácia prípadnej poruchy je jednoduchšia a zaberie menej času. Konceptia takto rozdelenej analýzy ponúka návrh systému s niekoľkými teplotnými zónami, čo umožňuje výber kolón na separáciu uhlíkových skupín so vzdialeným bodom varu. Vo väčšine prípadov možno takéto sekvencie vykonávať paralelne, čo výrazne znižuje čas potrebný na analýzu.

Okrem toho je PGC5000B Smart Oven™ vybavená novým nástrojom elektronického riadenia tlaku pretekajúcej vzorky, ktorý umožňuje jeho precíznu reguláciu s presnosťou len 0,001 psiG. Štandardné 3-zónové digitálne riadenie teploty spĺňa všetky požiadavky izo-

termickej pecky s minimálnym energetickým nárokom.

Približne 60 % všetkých aplikácií v procesnej chromatografii možno zabezpečiť pomocou jedného detektora a troch dávkovacích ventilov. Ďalších 30 % aplikácií možno obslužiť viacerými detektormi, kolónami a dávkovacími ventilmi. Systém PGC5000 tak vďaka množstvu voliteľných prvkov, ventilov a decentralizovanej štruktúre pokrýva väčšinu súčasných požiadaviek na poli procesnej chromatografie.

### Výroba polypropylénu

V klasickej prevádzke na výrobu polypropylénu sa chemické reakcie vykonávajú v dvoch fázach. V prvom reaktore sa propylén zmiešava s rozpúšťadlom, vodíkom a príslušným katalyzátorom. V druhom kroku sa zmes obohacuje o ko-monomér (etylén, butén, hexén...) na základe požadovaných vlastností výsledného polyméru. Nezreagovaný propylén a ko-monomér sa po vzájomnej separácii vracajú späť do procesu. Z hľadiska kvality vstupného plastu je dôležitá dôkladná analýza všetkých vstupných tokov do reaktora. Chromatograf PGC5000 dokáže spoľahlivo merať nečistoty vo všetkých vstupných prúdoch a výrobných fázach polymerizácie.

### Produkcia etylénu

Krakovacie pece etylénovej jednotky slúžia na rozbíjanie molekúl východiskového produktu pri vysokej teplote. Typickou počiatočnou látkou je v tomto prípade nafta alebo zmes etánu a propánu. Okrem toho sa počas krakovacieho procesu prúd prepiera, aby sa výsledný produkt zbavil H<sub>2</sub>S a CO<sub>2</sub>. Pokrokové riadenie krakovacieho procesu je z hľadiska celkovej efektivity etylénovej jednotky kľúčové. Chromatograf sa zvykne nasadzovať predovšetkým na meranie uhlíkových a koncentrácie vodíka na výstupe z pece. Odber sa realizuje pomocou špeciálnej „pyrolýznej“ alebo „reflexnej“ sondy. Meranie na výstupe z pece je dôležité z hľadiska určenia rýchlosti reakcie a celkového riadenia krakovacej pece.

Merania zloženia vstupného a východiskového produktu sú dôležité z hľadiska kompenzácií rozdielnych zložení vstupných zmesí.

### Aromatické uhlíkovodíky

Proces, pri ktorom sa vstupný prúd obsahujúci naftény, olefiny alebo estery vyšších mastných kyselín premieňa na aromatické uhlíkovodíky, sa nazýva katalytický reforming. Aromáty sa v petrochémiu používajú napríklad na zvyšovanie oktánového čísla paliva (RON). Pri súčasných rastúcich požiadavkách na ekológiu je dôležité optimalizovať oktánové číslo a povolené limity obsahu arómatov v palive. Dôkladná analýza prúdov na niekoľkých miestach je preto nutná a poskytuje dostatok informácií na riadenie procesu katalytickej reformácie. Aromatické uhlíkovodíky (napr. benzén) nachádzajú uplatnenie pri výrobe iných chemikálií, ako sú styren, fenol alebo cyklohexán. Okrem toho je tu ešte veľké množstvo arómatov ako toluén, etylbenzén alebo xylén (ortho-, meta- a para-), ktoré sa používajú v rôznych odvetviach výroby a priemyslu.

Spoločnosť ABB dnes vďaka dlhoročným skúsenostiam v oblasti chromatografie a novému radu chromatografov PGC5000 dokáže úspešne aplikovať chromatografické techniky na rozsiahlu škálu procesných aplikácií.

# ABB

ABB, s. r. o.

Ing. Peter Karas  
Dúbravská cesta 2  
841 04 Bratislava  
Tel.: 02/59 41 87 35  
Fax: 02/59 41 87 62  
e-mail: peter.karas@sk.abb.com  
http://www.abb.sk

5

**PGC5000 – Inovácie a výhody**

- Detektory TCD a FID s vynikajúcimi detekčnými limitmi (od ppb až po %)
- Revolučný systém viacerých pecí Smart Oven™ umožňuje rozsiahly inžiniering
- Kvalitný 10,4-palcový, farebný SVGA displej poskytuje komfort v ovládaní
- Menší a kompaktnější dizajn umožňuje výrazné úspory pri realizácii analýzy

www.abb.com