

Procesné fotometre Multiwave™ PUV3402, PIR3502



Fotometre Multiwave™ vychádzajú z klasických jednolúčových fotometrov pracujúcich pri vybraných vlnových dĺžkach, ktoré sú určené použitými optickými filtermi. Tento koncept je však v prípade týchto nových prístrojov – fotometrov Multiwave™ – posunutý ešte o krok dopredu.

Moderná priemyselná chemická výroba kladie čoraz väčšie požiadavky na kvalitu produktu. Z tohto dôvodu je nevyhnutné kontrolovať celý proces výroby od vstupných surovín cez medziprodukty až po finálny produkt. Zároveň je nutné kontrolovať aj jednotlivé odpady, prípadne vedľajšie produkty vznikajúce počas výroby. Takto často prichádzame k potrebe stanoviť analyt, prípadne niekoľko kľúčových analytov v zmesi. Tento problém sa bežne rieši separačnými analytickými metódami, napr. chromatografiou. Avšak pri jednoduchších zmesiach existuje lacnejšie alternatívne riešenie spomínaného problému.



Obr.1 Fotometer Multiwave™ s klasickým dizajnom a s použitím meracej cely, napojenej pomocou optických vlákien

Procesné fotometre Multiwave™ (obr. 1) sú vyvinuté pre on-line procesné meranie plyných a kvapalných analytov v jednoduchých alebo komplexných zmesiach na kontrolu procesu a kvality produktu, bezpečnosť, ochranu katalyzátorov, prípadne monitorovanie prostredia. Tieto fotometre sú na meranie schopné využívať vlnové dĺžky ultrafialovej a viditeľnej oblasti spektra (200 – 800 nm, PUV3402) a blízkej infračervenej (800 – 2 500 nm) a infračervenej (8 – 15 μm) oblasti spektra.

Procesné fotometre 3401 a 3501 od spoločnosti ABB boli prvýkrát predstavené v roku 1991, pričom nahradili staré modely 401 a 501. V roku 1996 bola predstavená úprava pre napojenie meracej cely pomocou optických vlákien. Modely PUV3402 a PIR3502 boli predstavené v roku 2000, pričom bola zmodernizovaná elektronická jednotka, vďaka čomu pribudla možnosť napojenia na systém VistaNet. Za toto obdobie si analyzátory získali veľmi dobrú reputáciu. V súčasnosti je na svete umiestnených takmer 2 500 takýchto analyzátorov.

Prístroje PUV3402 a PIR3502 pozostávajú z IR alebo UV/VIS zdroja žiarenia, bezkontaktného motorčeka, ktorý otáča rotorom s optickými filtermi, sústavy šošoviek a robustného IR alebo UV/VIS detektora (teplotná stabilita, odolnosť proti vibráciám) (pozri schému na obr. 3).

Meranie sa realizuje pri vhodne vybraných vlnových dĺžkach pomocou 8 optických filtrov, umiestnených na malom kruhovom rotore. Jeden z nich je vybraný na meranie referenčného signálu, pričom vlnová dĺžka je zvolená tak, aby komponenty v meranom prúde mali pri nej čo najmenšiu, alebo v ideálnom prípade nulovú absorbciu. Ostatné filtre sú zvolené tak, aby merané komponenty pri vybranej vlnovej dĺžke mali absorbciu čo možno najmenej ovplyvnenú inými komponentmi prítomnými v prúde. Na pomer takto nameraných absorbcí je potom aplikovaný maticový počet. Mikroprocesor spočíta adekvátne ohlasové faktory pre jednotlivé filtre, čím eliminuje vplyv interferentov na vybrané merané komponenty, a prepočíta absorbcie na požadované výstupné dáta (napr. koncentráciu). Možno merať až sedem komponentov v multikomponentnej zmesi. Čas potrebný na samotné meranie sa pohybuje rádovo v sekundách.

Opísaný dizajn fotometrov Multiwave™ ponúka viacero nesporných výhod. V prvom rade je to celková jednoduchosť zariadenia a jednoduchý mechanický dizajn s priamou optickou cestou zo zdroja do detektora (bez reflexných zrkadiel atď.). Jeho jedinou pohyblivou časťou je rotor s optickými filtermi. Všetky časti systému sú ľahko dostupné a vymeniteľné (obr. 2). Meracia cely je izolovaná od elektronického zariadenia, čo je výhodou pri meraní korozívnych alebo horľavých zmesí (možnosť vyhotovenia z rôznych materiálov, ako teflón, monel atď.). Štandardne dodávané cely odolávajú tlaku do 34 bar a môžu byť separátne vyhrievané do 150 °C. Zároveň táto koncepcia umožňuje ich jednoduchú demontáž a údržbu (pozri obr. 2).

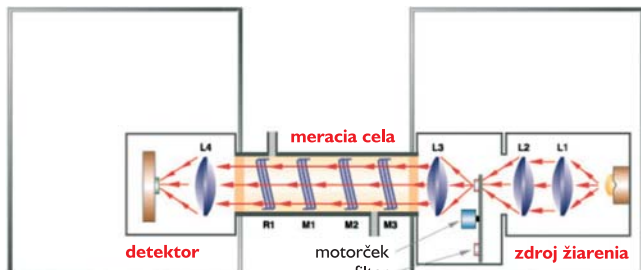
Ďalšie výhody sú dané samotným princípom merania a spracúvania nameraných dát. Tento typ fotometrov využíva pomer medzi absorbo-



Obr.2 Umiestnenie meracej cely mimo elektroniky zariadenia



vanou energiou na filtri, využívanom na meranie, a energiou žiarenia, nameranou na referenčnom filtri. Meraný aj referenčný signál je teda ovplyvnený rovnako, keďže prechádza tou istou optickou cestou. Preto môže intenzita žiarenia medzi zdrojom a detektorom poklesnúť až o 50 % bez vplyvu na presnosť merania. Takto sú eliminované aj problémy s poklesom intenzity žiarenia v dôsledku starnutia jednotlivých častí prístroja, prípadne znečistenia optických prvkov a je zabezpečená časová stabilita meraní. Pri meraniach, kde to aplikácia môže vyžadovať, je možná korekcia nameraných dát na zmenu teploty, v prípade merania plyných zmesí je možná korekcia na tlakovú zmenu. Samozrejme, prístroj má automatickú diagnostiku, čo zjednodušuje proces údržby.



Obr.3 Optická schéma

Prenos dát z fotometra sa môže realizovať prostredníctvom analógových (4 – 20 mA) alebo digitálnych výstupov. Analyzátor môže však byť napojený aj na systém VistaNet™, čo je sieťový systém vyvinutý firmou ABB na prácu s procesnými analyzátormi. Systém umožňuje výmenu dát medzi analyzátormi a DCS, prípadne obslužným počítačom, z ktorého možno na diaľku ovládať všetky funkcie analyzátora, pracovať s nameranými dátami a archivovať ich.

Procesné fotometre PUV3402 a PIR3502 sú vhodné pre skutočne široké pole aplikácií. Princiálne sú využiteľné na meranie tých látok, ktoré sú schopné absorbovať elektromagnetické žiarenie v hore uvedených spektrálnych regiónoch. Pritom procesné fotometre Multiwave™ nie sú určené len pre vybraný zoznam štandardných aplikácií, ale aplikácia je vyvinutá (alebo prispôbená) potrebám zadávateľa po dodaní zloženia prúdu a definovaní analytov a meracích rozsahov.

Spoločnosť ABB má vypracovaný zoznam štandardných aplikácií, kde sa fotometre Multiwave™ osvedčili. Pre obmedzený priestor uvádzame iba niektoré.

Jednou z výrob, pri ktorej naši fotometre Multiwave™ významné uplatnenie, je výroba vinylchloridu. Možno ich použiť na meranie pre

kontrolu výrobného procesu dichlóretylénu a vinylchloridu na viac ako desiatich miestach, vrátane kontroly vstupných surovín (chlór, etylén) a kontroly medziproduktov (chlór v EDC, obsah H₂O v EDC, chlór v HCl atď.). Pri oxychlorinačnom procese pri vstupe do reaktora možno jedným analyzátorom PIR3502 súčasne kontrolovať koncentrácie CO, CO₂ a etylénu.

Príkladom využitia fotometrov Multiwave na meranie viaczložkových zmesí môže byť kontrola hydrogenačných procesov. Tieto analyzátory boli úspešne nasadené na kontrolu procesu pri hydrogenácii metylacetylénu a propadiénu, na meranie koncentrácie propánu, propylénu a MAPD, pri hydrogenácii acetylénu, kde môže jeden Multiwave PIR3502 merať koncentráciu acetylénu, etánu, etylénu, prípadne propylénu, pričom zmes obvyčajne obsahuje ďalšie interferenty.

Existuje množstvo ďalších výrobných procesov, ako výroba kyseliny octovej, amoniaku či etylénglykolu, pri ktorých sa môžu opisované fotometre využívať.

Ďalšou oblasťou, v ktorej sa fotometre Multiwave™ uplatnili, je meranie obsahu H₂O v rôznych organických látkach ako fenol, monochlórbenzén, heptán metanol a v mnohých ďalších.

Poslednou funkciou, ktorú by som chcel spomenúť, je meranie farebnosti produktu (napr. podľa APHA) alebo jeho absorpcie či transmittancie pri vybraných vlnových dĺžkach (napr. kontrola kvality etylénglykolu).

V prípade záujmu o ďalšie aplikácie nás kontaktujte.

ABB

ABB, s. r. o.

RNDr. Ivan Rybár
 Dúbravská cesta 2
 841 04 Bratislava
 Mobil: 0915/76 06 34
 Fax: 02/59 41 87 62
 e-mail: ivan.rybar@sk.abb.com
<http://www.abb.sk>

15

FOTOMETRE ABB MULTIWAVE™

SYNONYMUM PRE SPOL' AHLIVÉ PROCESNÉ MERANIE



- účelnosť
- robustnosť
- jednoduchá údržba
- široká variabilita aplikácií

www.abb.sk