

Transzformátor monitoring

On-line olajban oldott gázok felügyelete

Hydrocal genX

Czikó Zsolt

XIX. SZIGETELÉSDIAGNOSZTIKAI KONFERENCIA

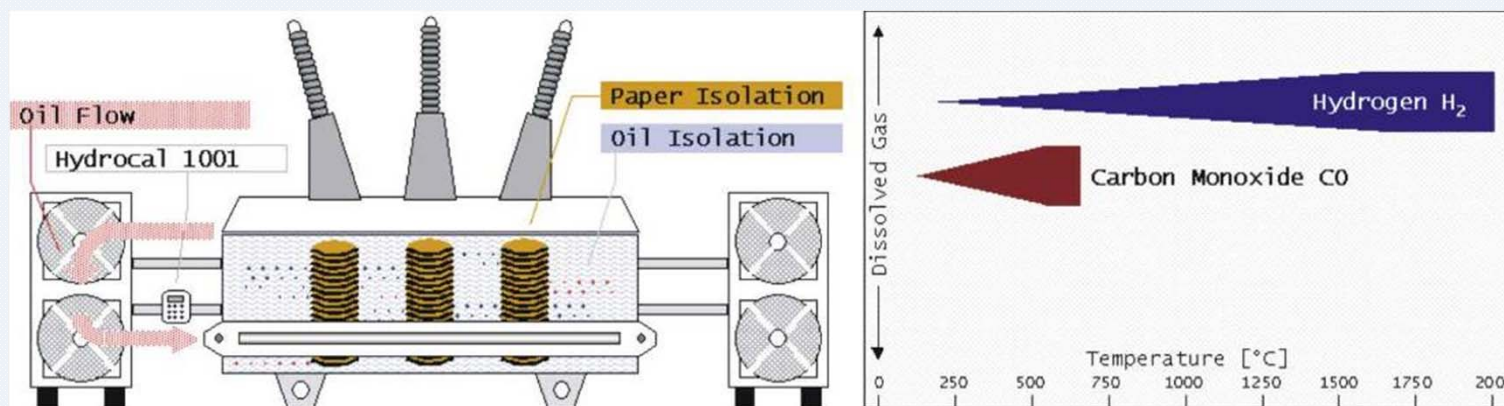
On-line gáz analízis - létjogosultsága

Transzformátor hiba bekövetkezése

- Működtetési problémák
- Transzformátor meghibásodás

Meghibásodás korai jelzése

- Belső hiba esetén az olajban gázok keletkeznek
- A gázok fajtái különféle hibára utalnak
- Gázok mennyiségének növekedése a probléma súlyosságára utal
- „kulcs gázok” Hidrogén (H_2), Szén-monoxid (CO), Szén-dioxid (CO_2), Metán (CH_4), Acetilén (C_2H_2), Etilén (C_2H_4) és Etán (C_2H_6) és oxigén (O_2) egyedi mérése

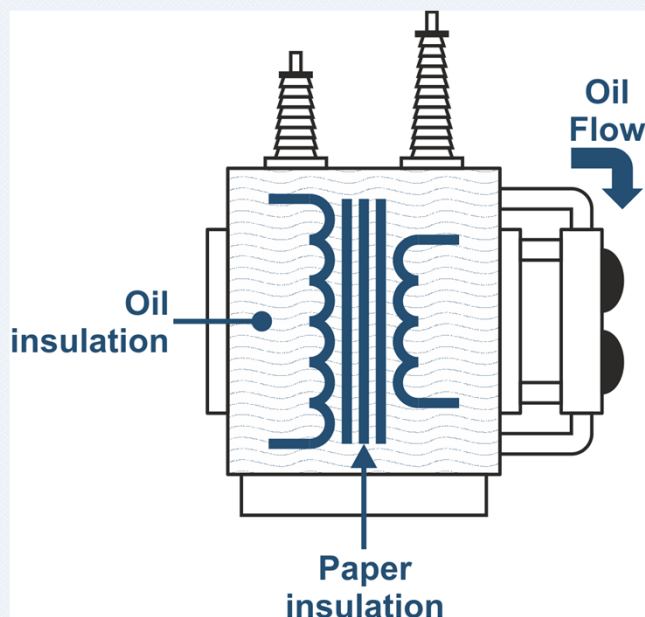


On-line gáz analízis

Mi történik a készülékben?

Gázok előfordulása

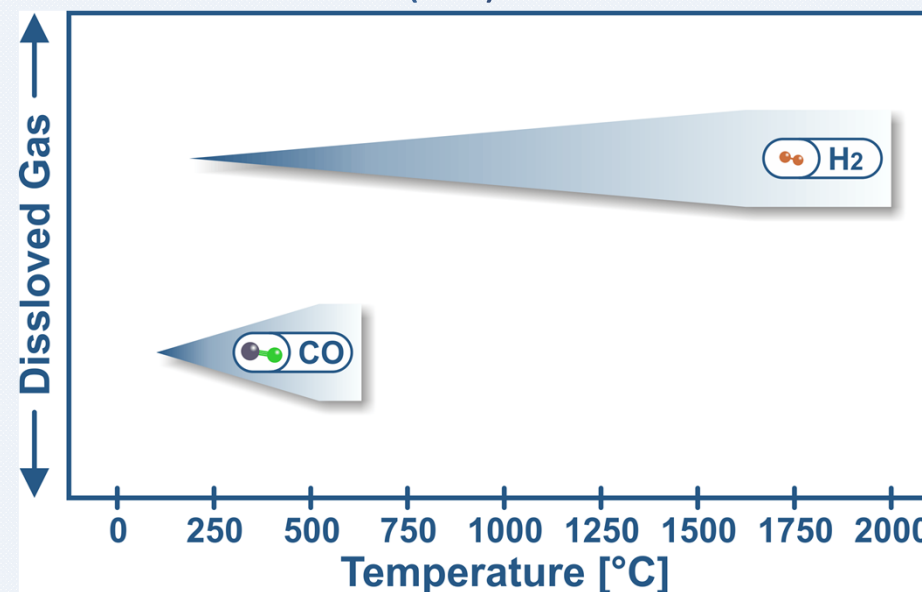
- Olaj és papír öregedése
- Belső ívelések
- Kritikus / maximális terheléssel üzemeltetés
- Magas hőmérsékletek



Kialakuló meghibásodás indikátorai

A transzformátor szigetelő olajban oldott gáz összetevők növekedése:

- Hidrogén (H_2)
- Szén-monoxid (CO)

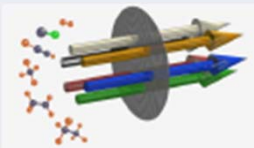


Megjelenés:

H_2 / CO $\Rightarrow$ riasztás jelzés/ előjelzés

C_xH_x $\Rightarrow$ hiba besorolás

Gáz kinyerési eljárások - Összehasonlítás

Technológia	Előnyei	Hátrányai
Membrán csővezeték, gáz diffúzió a csőbe 	Nincs mozgó alkatrész	Meglévő transzformátorra nehéz kiépíteni Diffúziós felület limitált Új eljárás – nincs hosszú távú tapasztalat
Membrán lemez 	Nincs mozgó alkatrész Egy csapos csatlakozás Nagyon jó a H ₂ és CO trend analízishez	A felszerelési pontnak közel kell lennie a transzformátorhoz, hogy friss olajminta legyen biztosítva Limitált lehetőség a C _x H _x gázok kinyerésére
Membrán csővezeték, gáz diffúzió a csövön kívülre 	Mindig friss áramló olaj	Szivattyú szükséges az olaj cirkulációhoz Két csapos csatlakozás szükséges
Head space 	Pontos és megismételhető gáz mért értékek C _x H _x gázok kinyerhetők	Sok mechanikai alkatrész (szivattyú, szintmérők, átfolyás mérő, kompresszor, stb.)

On-line gáz analízis

Gáz mérési eljárások - Összehasonlítás

Technológia	Előnyei	Hátrányai
Pd-Ni érzékelő	Nincs szükség gáz kinyerésre	Csak H ₂ érzékeny
MOX érzékelő	H ₂ érzékeny	Nincs C _x H _x gázok analízise H ₂ O érzékeny
Üzemanyagcella	Különböző gázokra érzékeny, de mint kompozit érték	Mért gázok „fogyasztása” történik; Limitált élettartam; Kompozit értékek értékelése hibás riasztásokat eredményezhet H ₂ és C _x H _x gázokra kereszt érzékeny
Gáz kromatográf	Elfogadott analízis C _x H _x gázokra	„Fogyasztás” (vivőgáz és hidrogén FID-hez) Rendszeres karbantartási igény (kalibráló gáz) Precíz minta előkészítés alapkövetelmény
Fotoakusztikus spektográf	C _x H _x gázok analízise Nincs fogyasztás (vivő, kal. gáz)	Mozgó alkatrészek (szűrőkerék, vágókerék) Rázkódás és háttérzaj érzékeny
Infravörös spektrométer	C _x H _x gázok analízise Nincs fogyasztás (vivő, kal. gáz) Nincs mozgó alkatrész Szennyeződéssel szemben kis érzékenység Egyszerű minta előkészítés	H ₂ -t nem érzékel

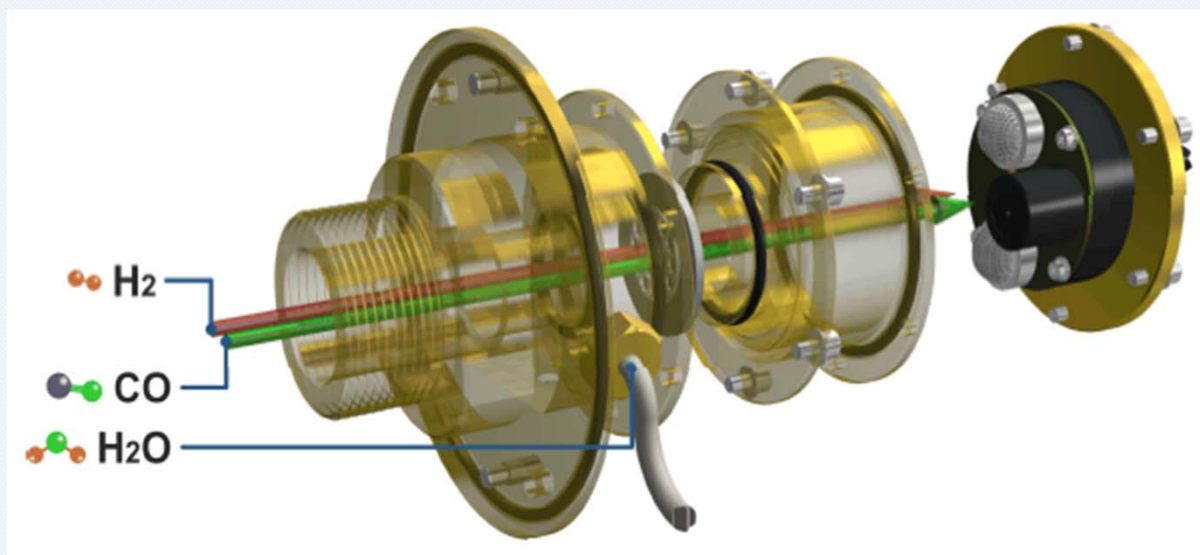
On-line gáz analízis

Egyedi gázok mérése megnövekedett megbízhatósággal

Gyakorlatban elterjedt megoldások a Hydrocal készülékekben:

Kis karbantartás igény

- Membrán gázkinyerés
- Elektrokémiai/elektronikus gáz érzékelő
- Előnye: költséghatékony, nincs mozgó alkatrész
- Hátránya: pontatlan, C_xH_x gázokat nem érzékel, nincs diagnosztikai lehetőség

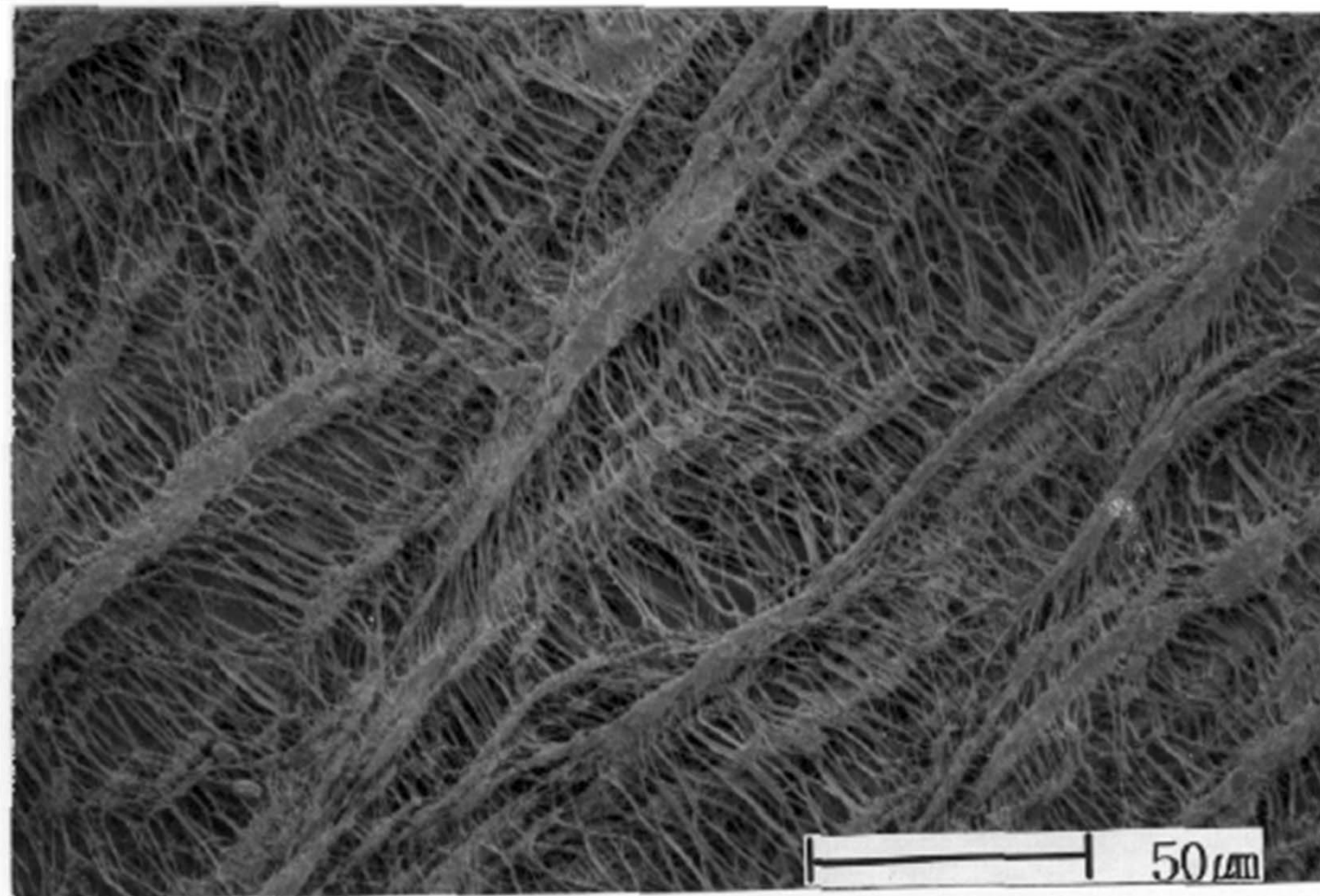


On-line gáz analízis - fejlődés

Egyedi gázok mérése megnövekedett megbízhatósággal



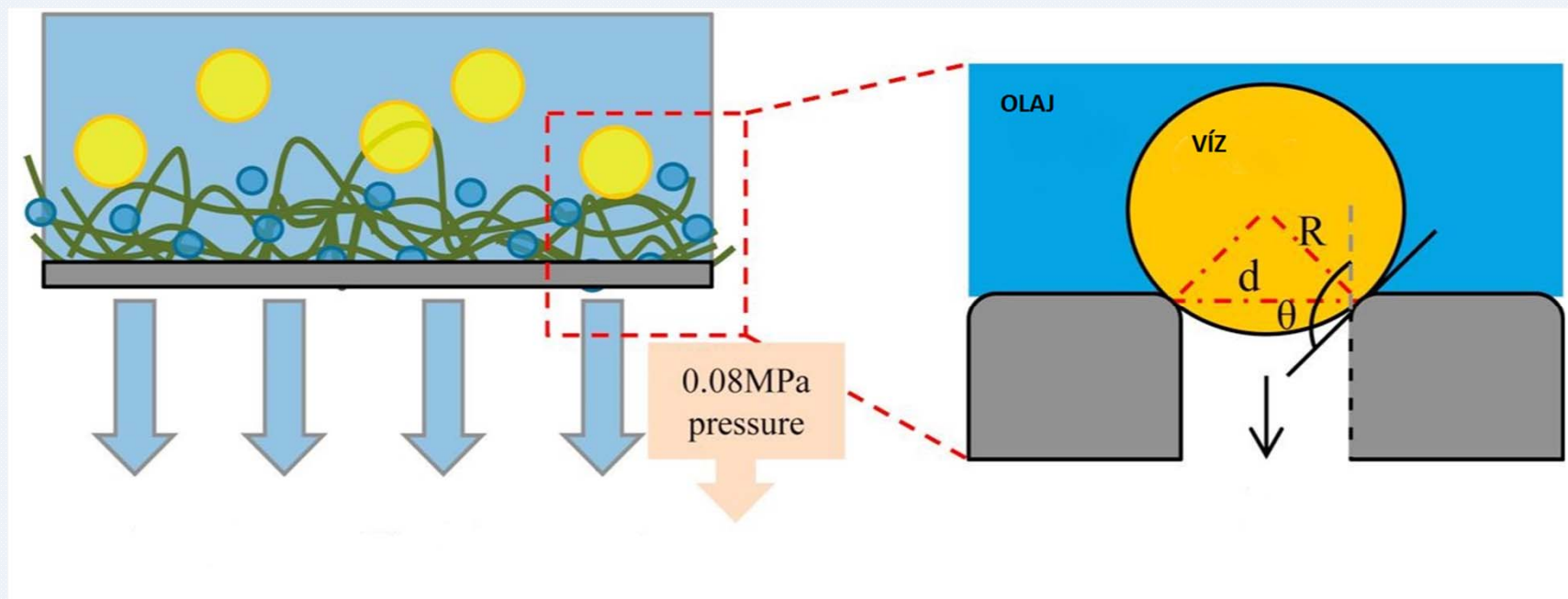
Membrán



On-line gáz analízis - fejlődés

Egyedi gázok mérése megnövekedett megbízhatósággal

Membrán

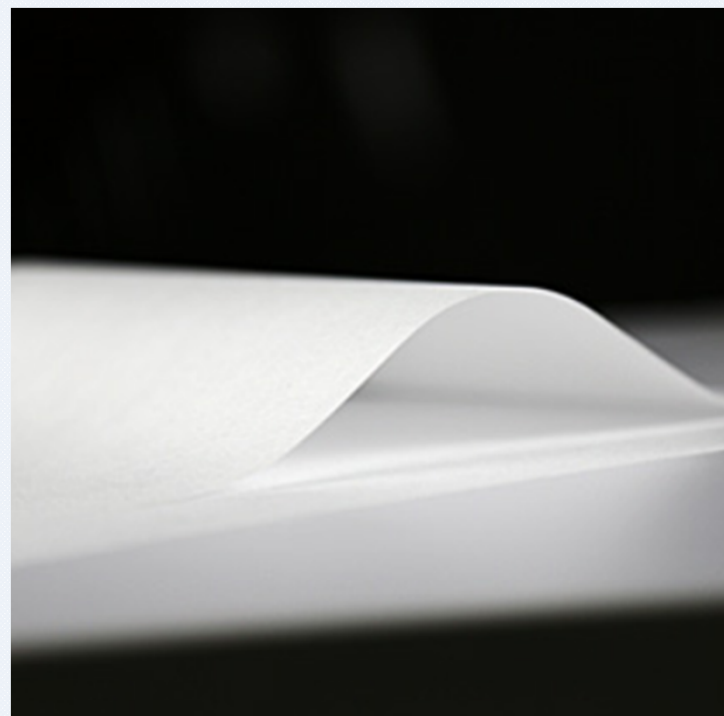
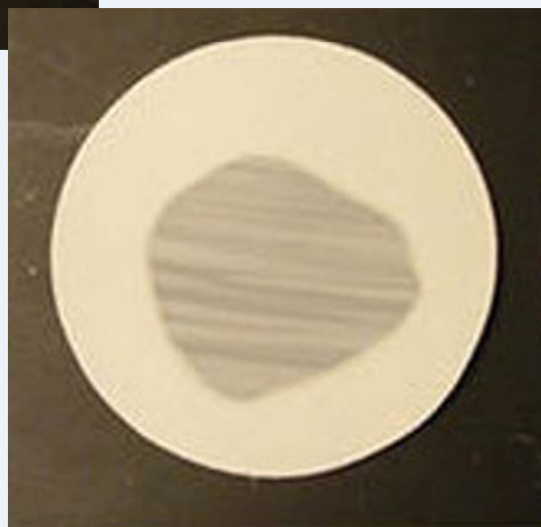
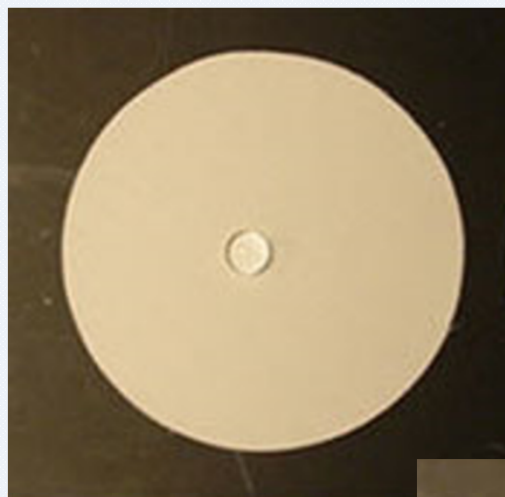


On-line gáz analízis - fejlődés

Egyedi gázok mérése megnövekedett megbízhatósággal



Membrán



On-line gáz analízis

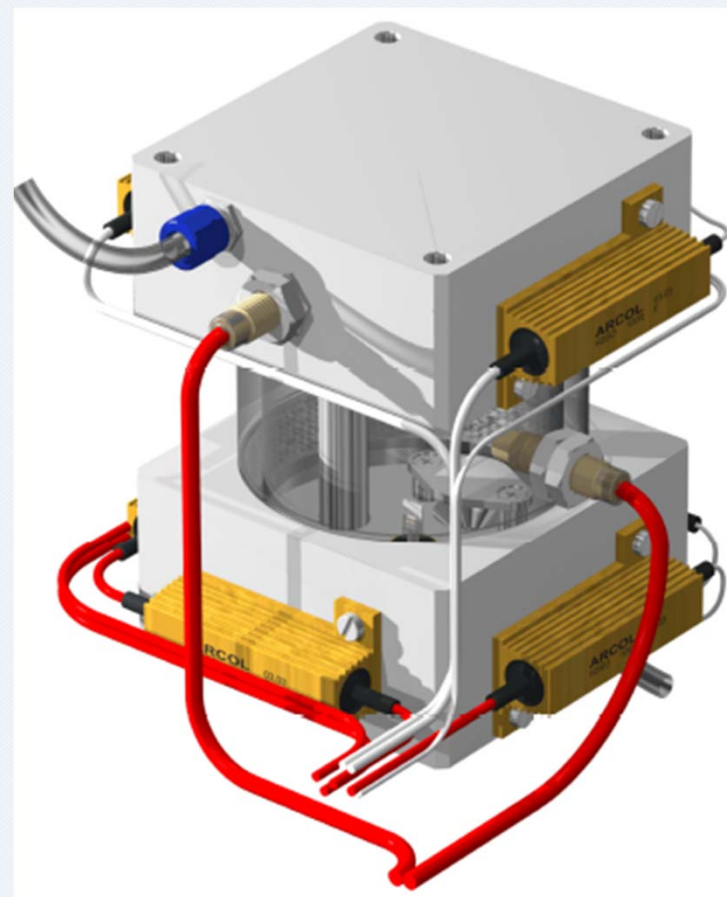
Egyedi gázok mérése megnövekedett megbízhatósággal

Gyakorlatban elterjedt gáz kinyerési megoldás a Hydrocal készülékekben:

Gáz kinyerés „head space” elven.

Elv fizikai jellemzőkön alapszik:

- Olajban oldott gázok és a olajedény feletti térben lévő gázok egyensúlyi állapota
- Befolyásoló tényezők figyelembe vétele: hőmérséklet, nyomás és nedvesség
- Nincs szükség közvetítő gáz használatára, környezeti levegő elégséges



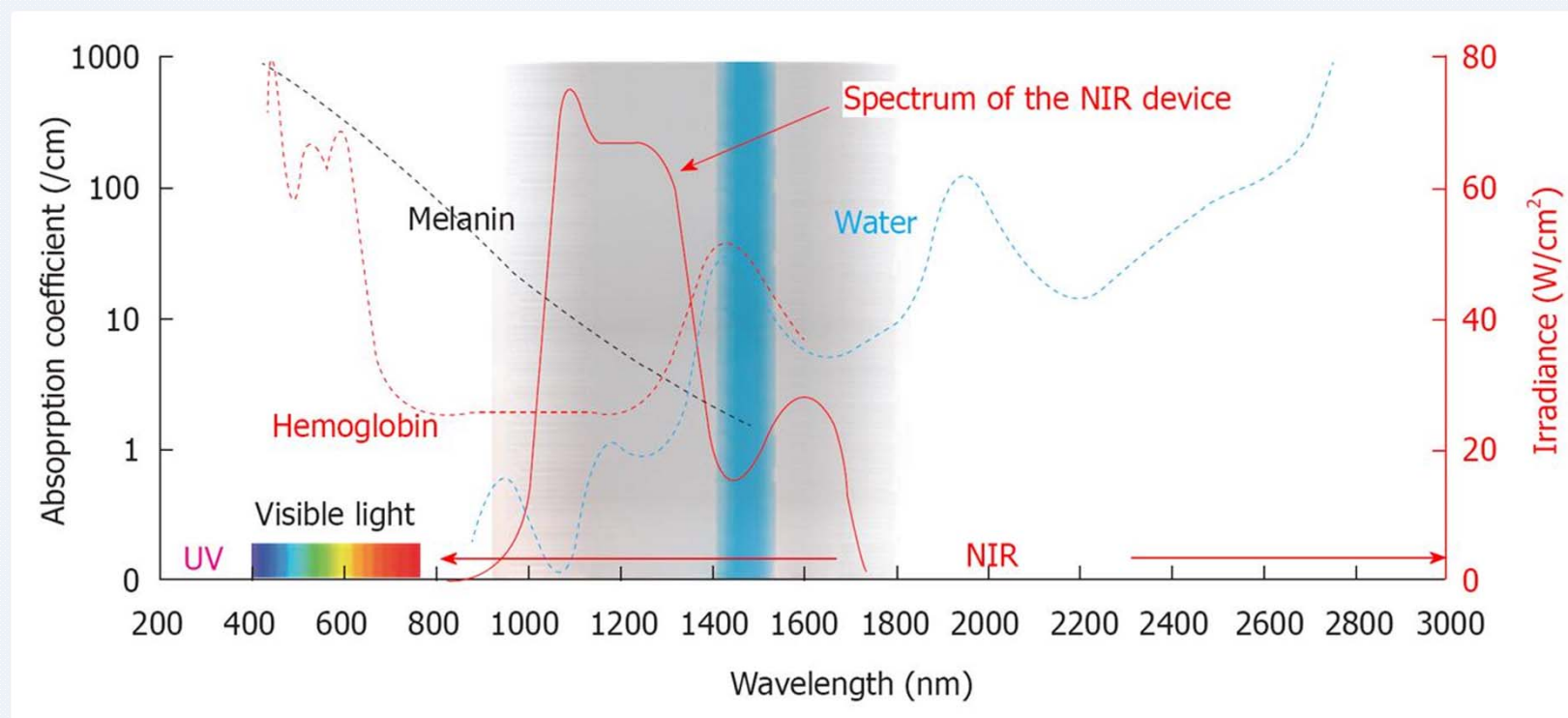
On-line gáz analízis

Egyedi gázok mérése megnövekedett megbízhatósággal

Gáz mérési eljárás Hydrocal készülékekben



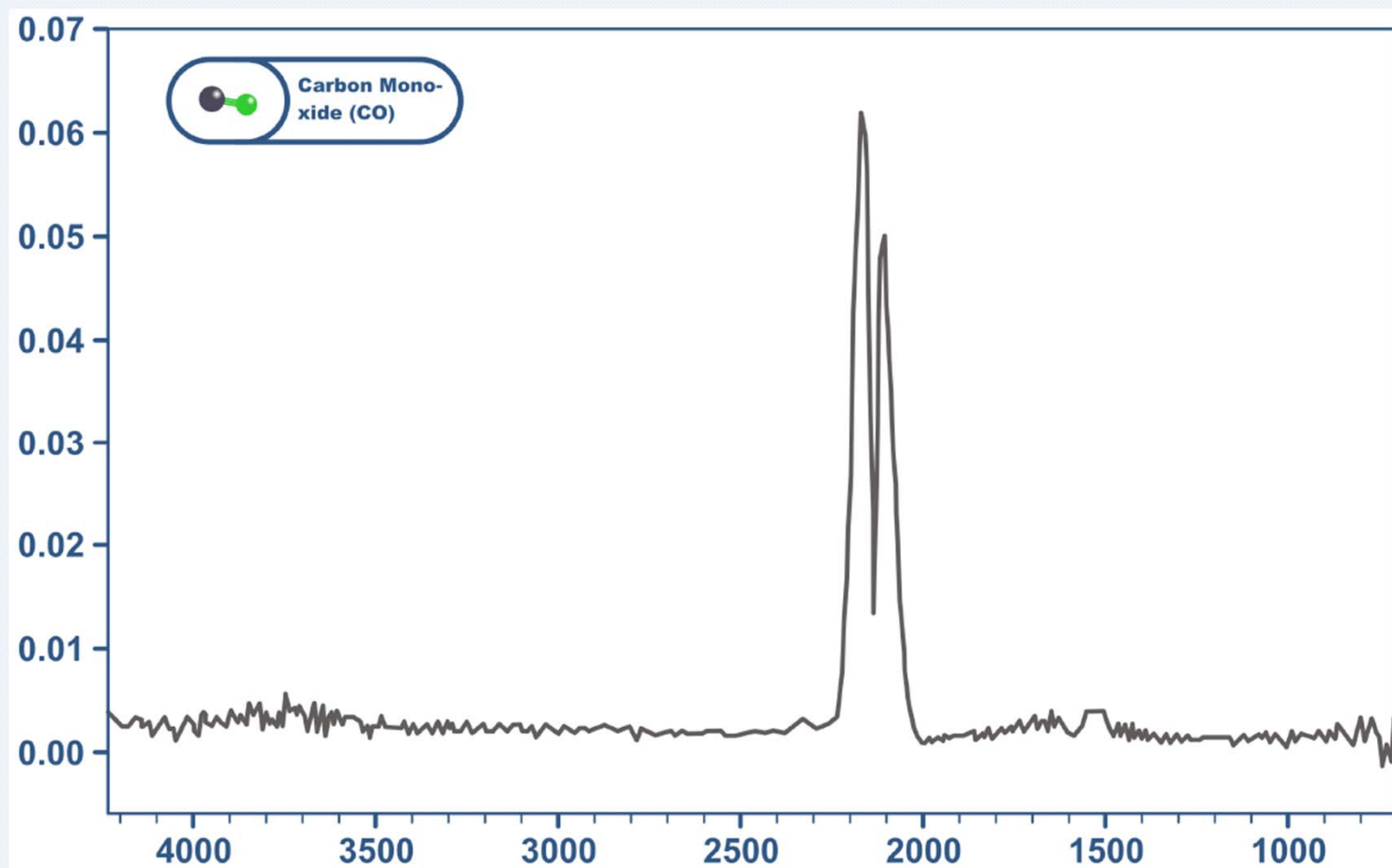
Infravörös spektrométer analízis NIR elven



On-line gáz analízis

Gáz mérési eljárások

Infravörös spektrométer – szén-monoxid spektruma



On-line gáz analízis

Egyedi gázok mérése megnövekedett megbízhatósággal

Gyakorlatban elterjedt gáz mérési megoldás a Hydrocal készülékekben:

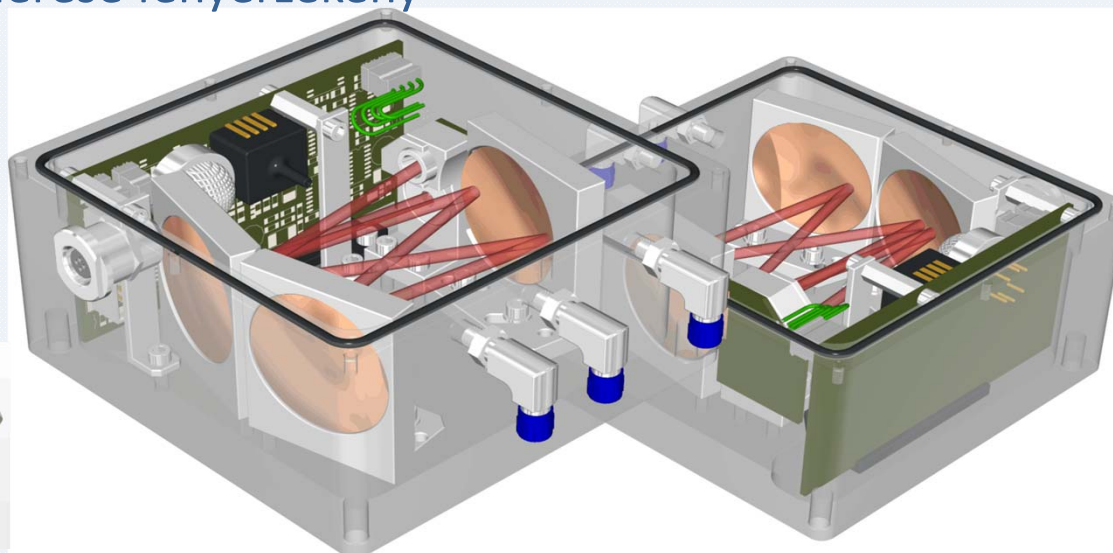
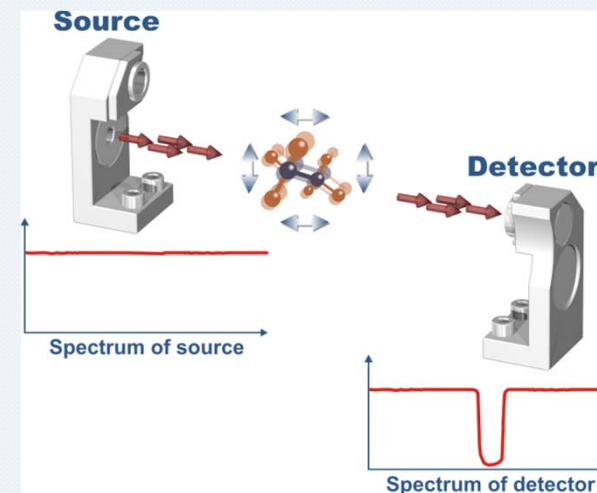
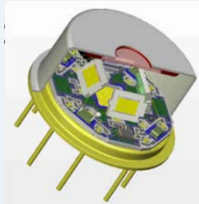
Infravörös spektrométer analízis NIR elven

Elv:

- elektromágneses energia (fény) elnyelés
- Mozgási energiává (molekulák mozgása) történő átalakulás
- Az elnyelés mértékének mérése fényérzékeny szenzorral

Előny:

- Nincs szükség vivőgázra
- Nincs mozgó alkatrész
- Szennyeződéssel kis érzékenység



On-line gáz analízis - fejlődés

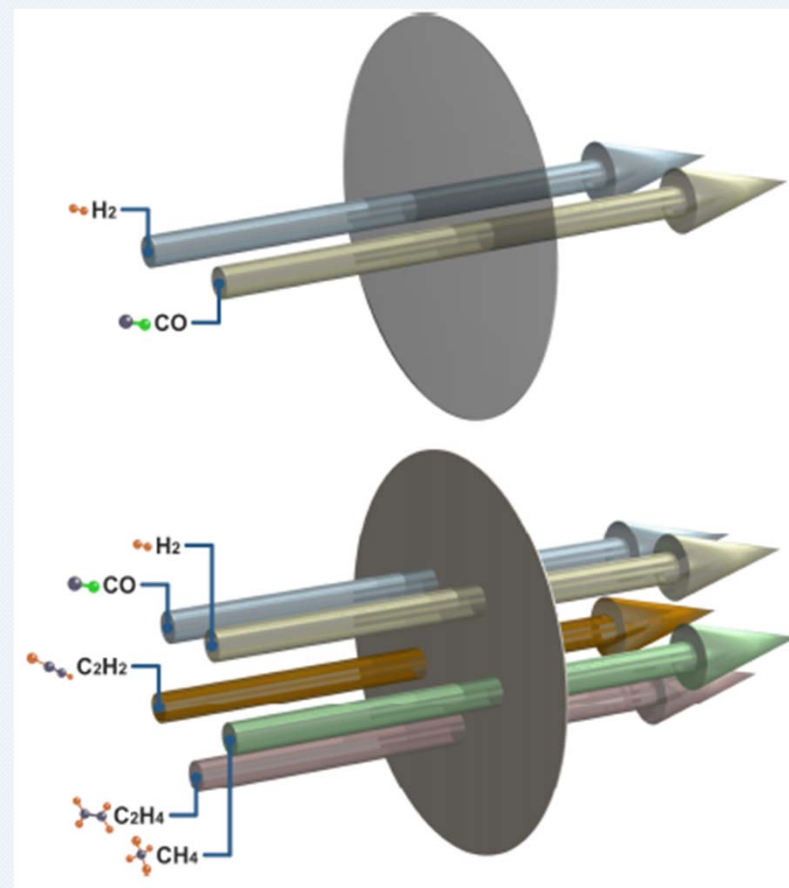
Egyedi gázok mérése megnövekedett megbízhatósággal



Új fejlesztés – korszerű technológia

- PTFE (teflon) membrán gázkinyerés
- Jó áteresztőképesség - H_2
- Közepes áteresztőképesség - CO
- Gyenge áteresztőképesség - C_xH_x
- Érzékeny mechanikai igénybevételre

- PTFE membrán kopolimerrel
- Komplex rendszerhez alkalmazható
- Jó áteresztőképesség az összes mérni kívánt gáz molekulára
- Mechanikai igénybevételekhez optimalizál anyagötvöztetés – kompozit membrán



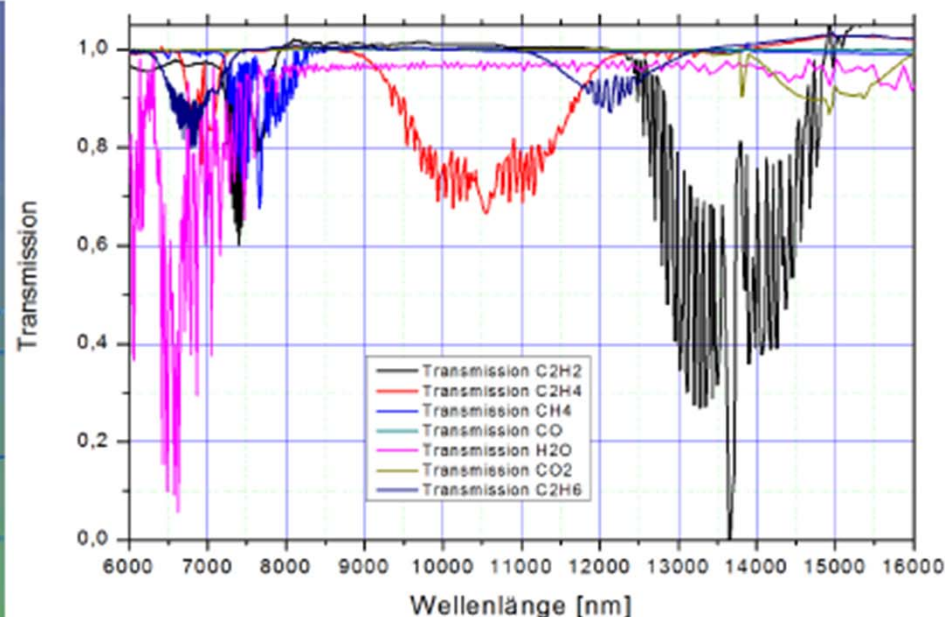
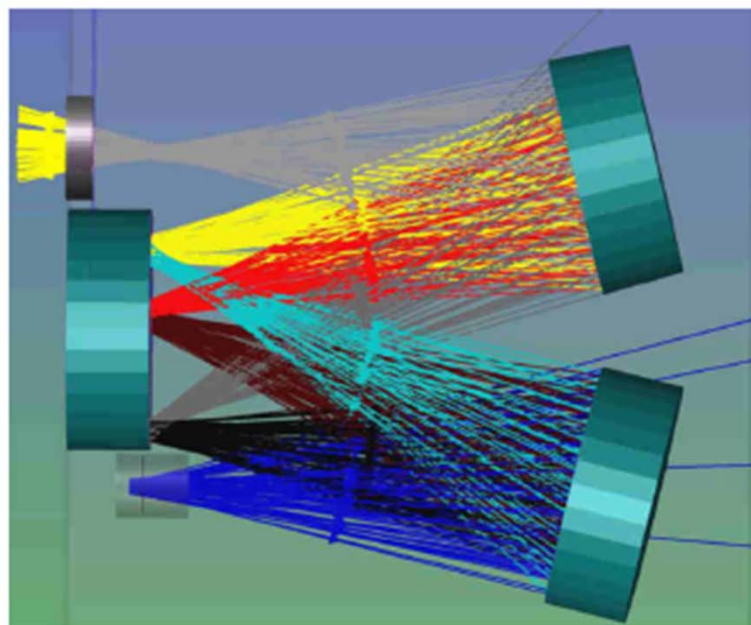
On-line gáz analízis - fejlődés

Egyedi gázok mérése megnövekedett megbízhatósággal

Új fejlesztés – korszerű technológia

Infravörös érzékelő megnövelt csatornaszámmal

- 5 féle gáz infravörös érzékeléséhez megfelelő hullámhossz csatorna szükséges
- Többszörös rezonanciapont feldolgozás – keresztérzékenység kompenzálása algoritmusokkal
- Potenciálisan a „kulcs” gázokra kifejleszthető



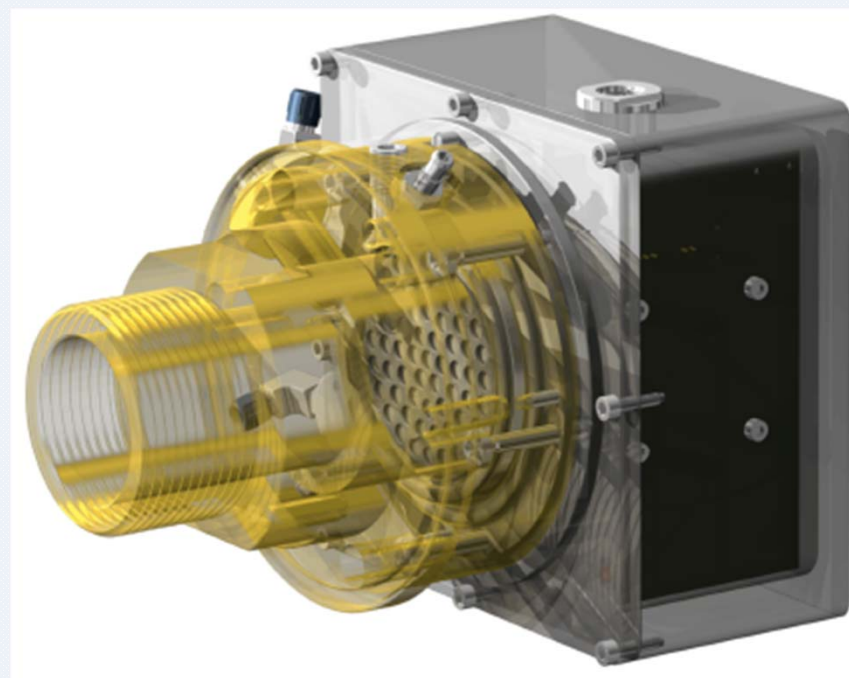
On-line gáz analízis - fejlődés

Egyedi gázok mérése megnövekedett megbízhatósággal



Új fejlesztés – előnyös tulajdonságok ötvözése

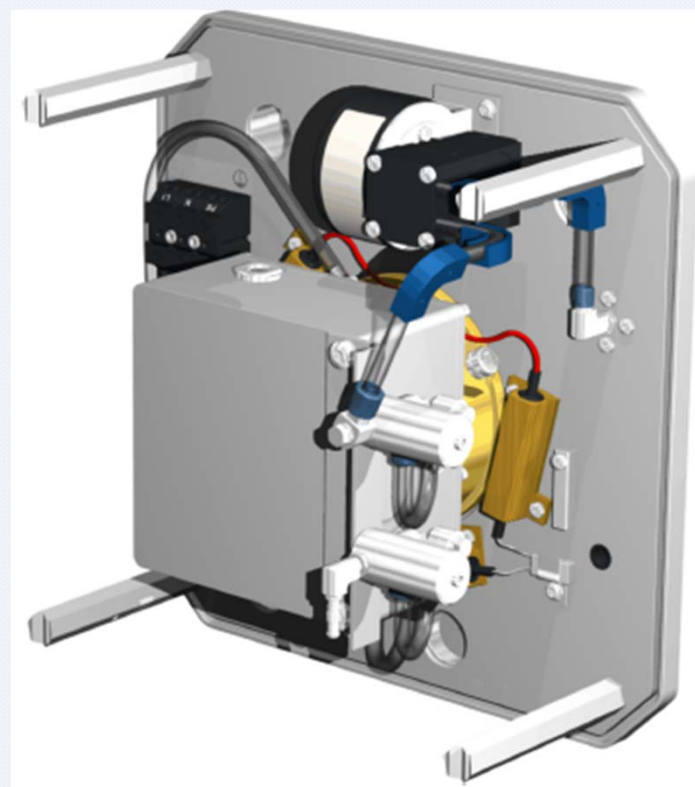
- PTFE membrán kopolimerrel gázkinyerés
 - Mechanikai- és nyomásvédelem
 - Infravörös gáz érzékelő
 - Félvezető alapú H_2 érzékelő
 - 3/6 csatornás NIR infravörös detektor CO , CH_4 , C_2H_2 , és C_2H_4 gázokra
 - Kapacitív nedvesség érzékelő
-
- Előnye: minimalizált mozgó alkatrész igény, C_xH_x gázokat érzékel, van diagnosztikai lehetőség



On-line gáz analízis - fejlődés

Egyedi gázok mérése megnövekedett megbízhatósággal

Hydrocal 1004 genx / Hydrocal 1006 genx:



On-line gáz analízis - fejlődés

Egyedi gázok mérése megnövekedett megbízhatósággal

Hydrocal 1004 genx / Hydrocal 1006 genx:

- Egyedi gázok mérése
 - Hidrogén H_2
 - Szénmonoxid CO
 - Acetilén C_2H_2
 - Metán CH_4 (1006 genX only)
 - Etilén C_2H_4 (1006 genX only)
- Olaj nedvességtartalom
- Új kezelői/firmware szoftver
 - Kapacitív érintőképernyő (7" TFT / 800x600 pixel)
- HYDROCAL Webserver funkció
 - WLAN modul
 - Vezetéknélküli működtetés okostelefonon, notebook-on keresztül

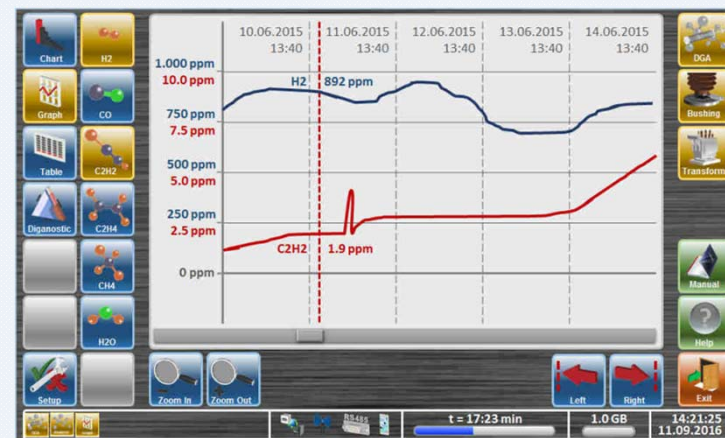
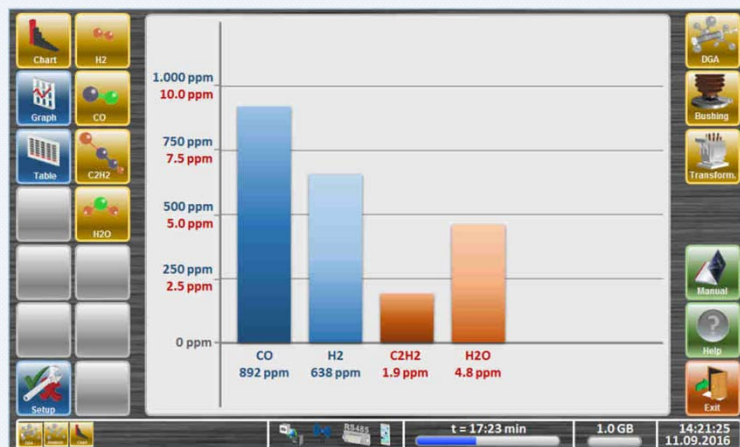


On-line gáz analízis - fejlődés

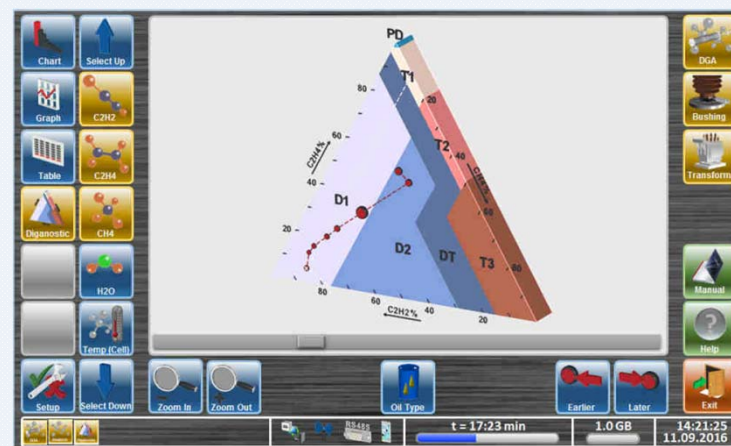
Egyedi gázok mérése megnövekedett megbízhatósággal



Hydrocal 1004 genx / Hydrocal 1006 genx:



Day	Time	H ₂	C ₂ H ₂
18.01.2016	12:22:17	783	1.8
	12:42:18	785	1.8
	13:02:16	789	1.7
	14:12:19	786	1.6
	14:22:17	789	1.9



On-line gáz analízis - fejlődés

Egyedi gázok mérése megnövekedett megbízhatósággal



Hydrocal 1004 genx / Hydrocal 1006 genx:

Mode = HiHi
Level 1 = 300ppm
Delay 1 = 100s
Action 1 = Log Entry
Output 1 = 1

Mode = HiHi
Level 2 = 300ppm
Delay 2 = 100s
Action 2 = Output
Output 2 = 1

t = 17:23 min 1.0 GB 14:21:25 11.09.2016

Day	Time	Quantity	Type	Level	Limit	Status
18.01.2016	12:22:17	H ₂	Hi	132	130	▲
	13:02:16	H ₂	HiHi	152	150	▲
20.01.2016	14:22:19	H ₂	HiHi	162	150	▲

Mode = HiHi
Level 1 = 300ppm
Delay 1 = 100s
Action 1 = Log Entry
Output 1 = 1

Level 2 = 300ppm
Delay 2 = 100s
Action 2 = Output
Output 2 = 1

t = 17:23 min 1.0 GB 14:21:25 11.09.2016

Level: 150 ppm

Delay: 3.600 s

Action: #1

t = 17:23 min 1.0 GB 14:21:25 11.09.2016

Alert Acknowledgment

Password:

⚠ You entered an incorrect password!

t = 17:23 min 1.0 GB 14:21:25 11.09.2016

On-line gáz analízis - fejlődés

Egyedi gázok mérése megnövekedett megbízhatósággal

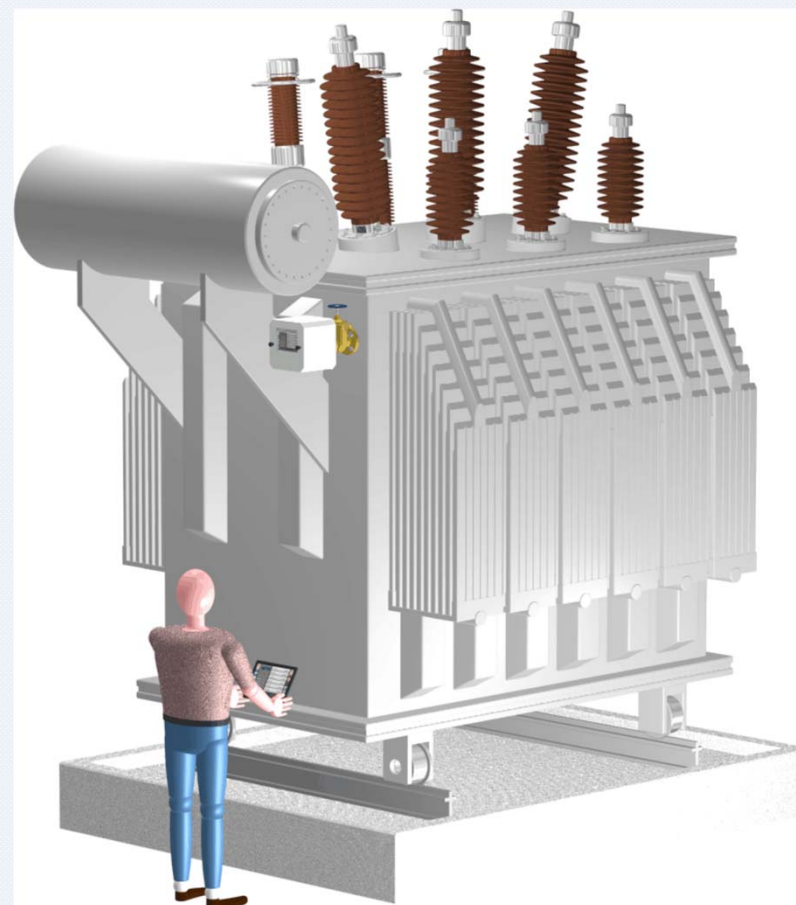


Hydrocal 1004 genx / Hydrocal 1006 genx:

Web-szerver funkció, kezelés telefonról, tabletről....

Nehezen elérhető helyen történő telepítés esetén az adatok könnyen kiolvashatók ill. a készülék könnyen kezelhető.

Kezelés a készülék burkolatának eltávolítása nélkül. Nedvesség vagy szennyezőanyag bejutása megelőzhető.



On-line gáz analízis - fejlődés

Egyedi gázok mérése megnövekedett megbízhatósággal



Hydrocal 1004 genx / Hydrocal 1006 genx:

Összefoglalás

- Már jól ismert egy csapra történő felhelyezés
- Csökkentett méret (1005-ös modellhez képest)
- Mechanikai- és nyomásvédelem
- Egyedi gázok mérése
- Mozgó alkatrész csak a levegő kompresszor és két szelep
- Grafikus megjelenítő távkezelési lehetőséggel (sok esetben kényelmetlen a pozíció)
- Ismert kommunikációs csatornák: Modbus, IEC61850, DNP3.0

On-line gáz analízis

Egyedi gázok mérése megnövekedett megbízhatósággal



	HYDROCAL 1001+	HYDROCAL 1003	HYDROCAL 1004 <i>genX</i>	HYDROCAL 1005	HYDROCAL 1006 <i>genX</i>	HYDROCAL 1008	HYDROCAL 1009
							
Gas-in-oil analysis	H ₂ CO CH ₄ C ₂ H ₂ C ₂ H ₄ C ₂ H ₆ (composite)	H ₂ CO (individual)	H ₂ CO C ₂ H ₂ (individual)	H ₂ CO C ₂ H ₂ C ₂ H ₄ (individual)	H ₂ CO CH ₄ C ₂ H ₂ C ₂ H ₄ (individual)	H ₂ CO CO ₂ CH ₄ C ₂ H ₂ C ₂ H ₄ C ₂ H ₆ (individual)	H ₂ CO CO ₂ CH ₄ C ₂ H ₂ C ₂ H ₄ C ₂ H ₆ O ₂ (individual)
Moisture in oil analysis (H ₂ O)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Offshore Version	✗	✓	✗	✓	✗	✓	✗
Communication (Options)	TCP/IP, RS 485, MODBUS	RS 232, RS485, MODBUS TCP/IP, IEC 61850 DNP 3.0, GSM/ GPRS/3G	TCP/IP, RS 485, MODBUS IEC 61850 DNP 3.0, GSM/ GPRS/3G	TCP/IP, RS 485, MODBUS IEC 61850 DNP 3.0, GSM/ GPRS/3G	TCP/IP, RS 485, MODBUS IEC 61850 DNP 3.0, GSM/ GPRS/3G	TCP/IP, RS 485, MODBUS IEC 61850 DNP 3.0, GSM/ GPRS/3G	TCP/IP, RS 485, MODBUS IEC 61850 DNP 3.0, GSM/ GPRS/3G
Transformer monitoring	✗	✓	Option	✓	Option	✓	✓

On-line gáz analízis

Egyedi gázok mérése megnövekedett megbízhatósággal

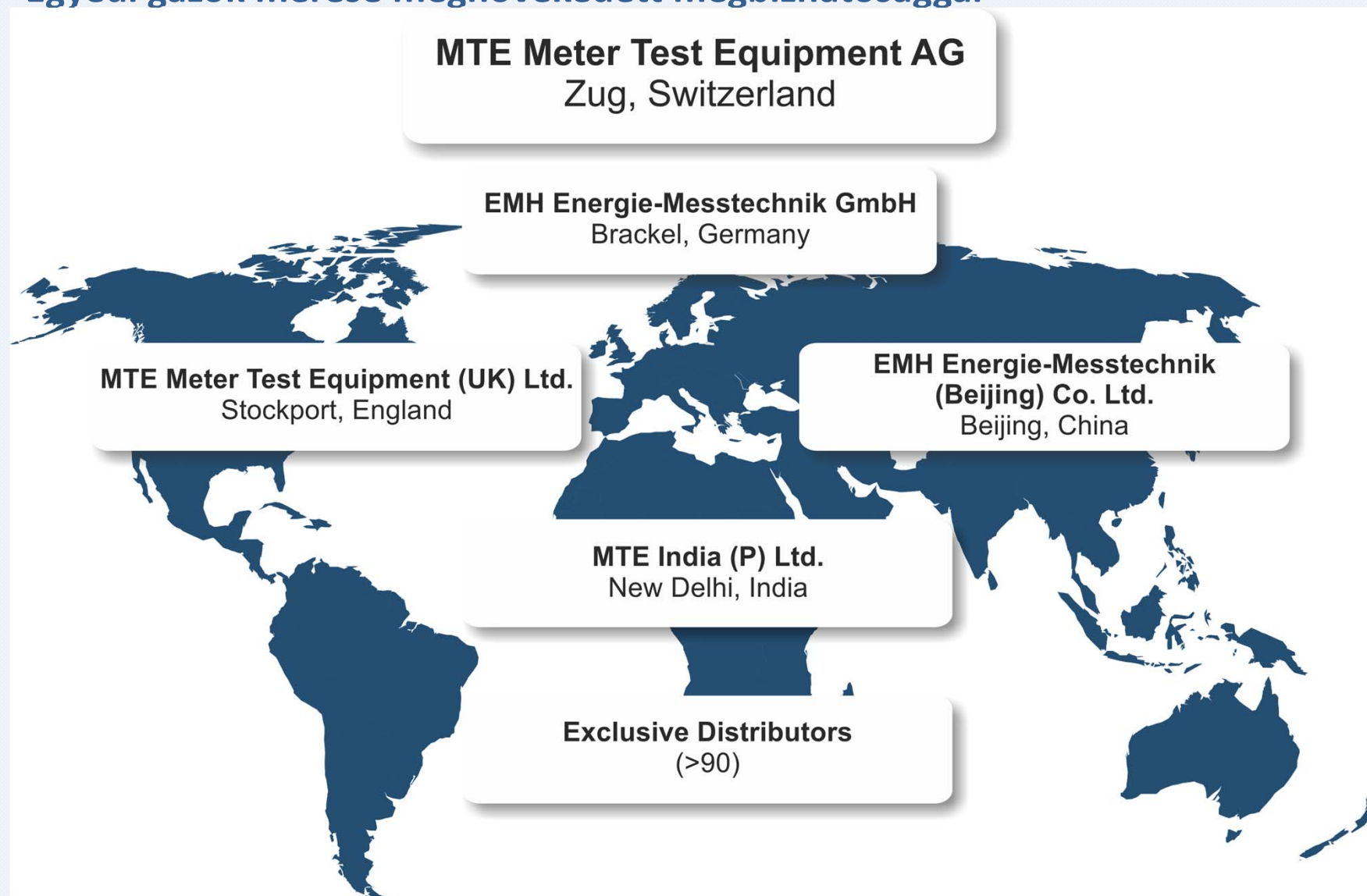
- MTE Group központ
 - Zug, Svájc
- Gyártás és R&D
 - Brackel, Németország
- 80 alkalmazott

- Vill. en. mérőkészülék ellenőrzés és hitelesítés terén piacvezető gyártó
- MTE Transzformátor monitoring terén 2001-től fejleszt, első készülék üzembe helyezés 2004-ben



On-line gáz analízis

Egyedi gázok mérése megnövekedett megbízhatósággal



On-line gáz analízis

Egyedi gázok mérése megnövekedett megbízhatósággal



Gyártás, kalibrálás, szerviz

- Brackel (közel Hamburghoz, Németország)
- Akkreditált olaj laboratórium, évenként kb. 1000 db készülék kapacitással a kalibrálási/gyártási folyamatához



On-line gáz analízis

Egyedi gázok mérése megnövekedett megbízhatósággal



Trafcont Kft. tevékenységi kör:

- MTE hivatalos partner
- Kereskedelem
- Teljeskörű szerviz szolgáltatás

e-mail: info@trafcont.hu

www.trafcont.hu

Köszönöm a figyelmet!