ORBIS |주| 오르비스

변압기 유중가스 분석 시스템

Transformer Multi-Gas-in-Oil Analysis System

목차

ORBIS Co., Ltd.

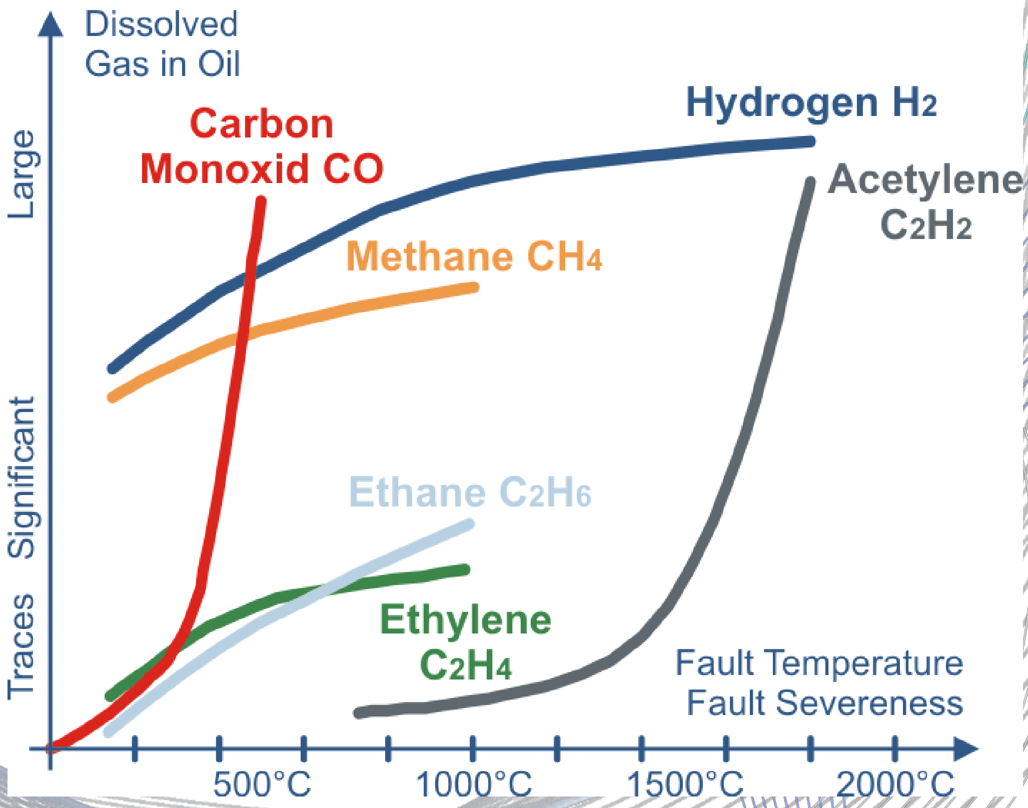
유중가스 발생 원인

- 절연유 과열 : 에탄, 메탄, 에틸렌
- 고체절연물(절연지) 과열
  일산화탄소, 이산화탄소, 메탄
- 내부 아크 혹은 코로나 방전
  아세틸렌, 수소, 에틸렌, 메탄
- 절연물(절연지 및 절연유) 열화
  일산화탄소, 이산화탄소

➡ **변압기 결함 발생**

➡ **발전소 운전 정지**

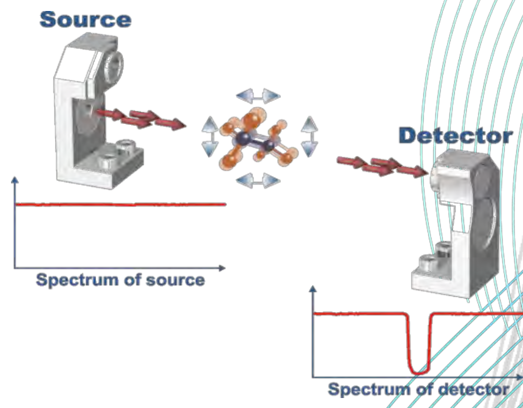
IEEE C57.104-1991 3.1-3.3



근적외선법 측정원리

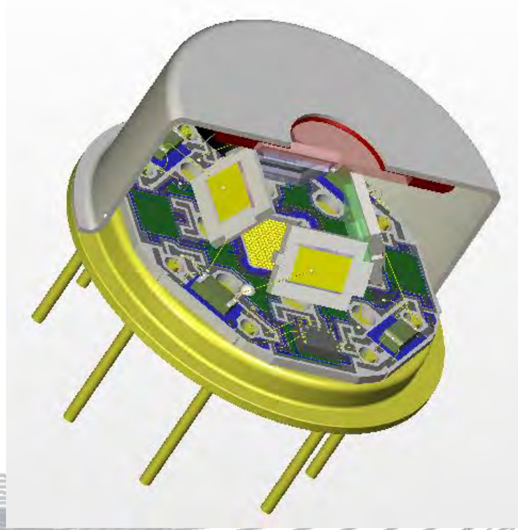
측정 원리

- 전자기 에너지의 흡수(빛)
- 운동 에너지로 변환
- 각각의 분자는 개별적은 공진 주파수를 보유
- 감광성 센서(Photosensitive sensor)를 통한 측정
- 각각의 흡수 주파수는 탐지기 광학필터에 의해서 측정



근적외선 탐지기

- 내부 빔 스플리터
- 4개의 개별 탐지기
- 서로 다른 광학 필터
- 1개의 Reference 채널



장점

- ✓ **9가지 가스에 대한 개별적인 분석**
- ✓ **근적외선 센서를 통한 자체 Calibration**
  - 유지보수비용 없음
- ✓ **변압기 감시 기능을 보유**
  - 온도(hot-spot, aging-rate, loss-of-life)
  - Bushing 모니터링(별도 옵션)
- ✓ **변압기 운전 중에도 설치 가능**
- ✓ **다양한 통신 인터페이스 제공**

통신 및 적용 프로토콜

통신 인터페이스 (기본)

- RS 485
- ETHERNET 10/100 Mbit/s – copper wired / RJ45, fiber optical / SC Duplex

통신 인터페이스 (옵션)

- On-board GSM, Analog, DNP3.0, IEC 61850 Modem

통신 프로토콜

- Proprietary Protocol – HydroComm
- MODBUS TCP, MODBUS serial RTU or ASCII
- DNP3.0 serial, IEC 61850(옵션)

Outputs (기본)

- 8 x Analog DC current 0/4 ··· 20 mA outputs
- 8 x Digital relay outputs (REL 1: System alarm / REL 2 ··· 8: free assignment)

In-and Outputs (옵션)

- 6 x Analog AC current 0/4 ··· 20 mA / voltage 0 ··· 80 V inputs (Configurable by jumpers)
- 4 x Analog DC current 0/4 ··· 20 mA / intputs (free assignment)
- 5 x Digital Opto coupler outputs (free assignment)

측정 가스의 종류

Gas/Humidity-in-Oil Measurement		
Measuring Quantity	Range	Accuracy 1)2)3)4)
Hydrogen H_2	5 ... 10.000 ppm	± 5% ± LDL
Carb. Monoxide CO	10 ... 10.000 ppm	± 5% ± LDL
Carb. Monoxide CO_2	25 ... 20.000 ppm	± 5% ± LDL
Methane CH_4	5 ... 5.000 ppm	± 5% ± LDL
Acetylene C_2H_2	3 ... 10.000 ppm	± 5% ± LDL
Ethylene C_2H_4	3 ... 10.000 ppm	± 5% ± LDL
Ethane C_2H_6	3 ... 10.000 ppm	± 5% ± LDL
Oxygene O_2	1.000 ... 50.000 ppm	± 5% ± LDL
Moisture	0 ... 100 ppm	± 3% ± LDL

1) Related to temperature ambient +20℃ and oil +55 ℃
2) Accuracy for moisture in oil for mineral oil types
3) Whatever is greater (LDL : Lowest detection level)
4) Uncertainty of gas detector during calibration)

ORBIS ORBIS Co., Ltd.

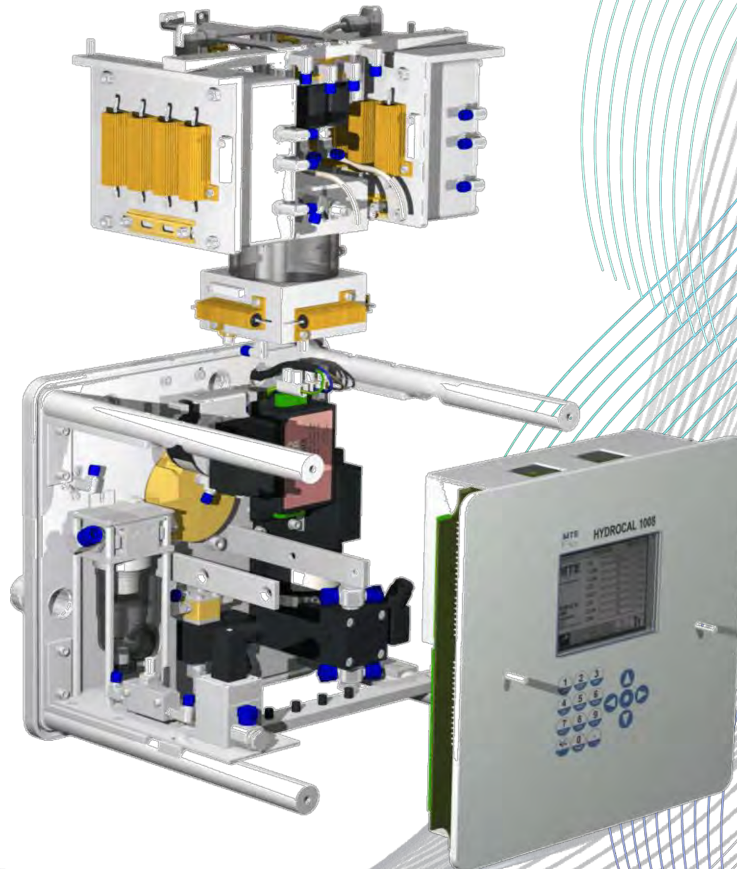
측정 사이클

Zero measurement

- Self-calibration
- 측정을 위한 장비 self 점검 (온도, 공기압, 습도 등)

Sampling

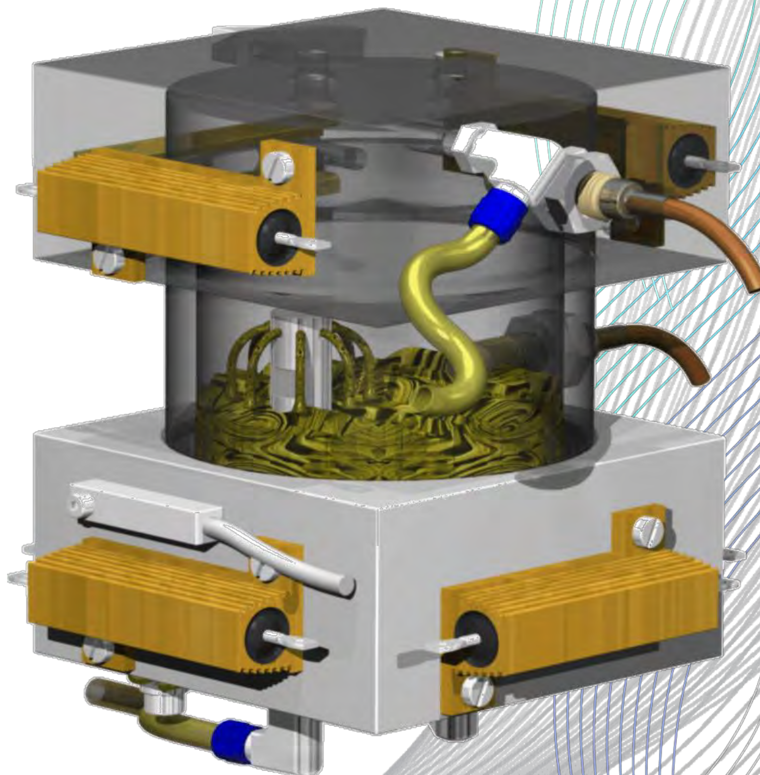
- 변압기 정적 유압에 의한 오일 샘플링
- 추출실로 이송
  (Membrane 펌프 작동, brushless DC 모터)
- 기계 정상 작동 확인 장치
  (주입 상태 확인, 유량계, 타이머 센서)



측정 사이클

✓ 가스 추출

- Head space 원리 이용
- Henry 법칙의 물리적 효과를 응용
  (액체에 녹아 들어있는 기체의 양은 그 기체의 부분압에 비례한다.)
- 온도 및 압력 제어 (높은 반복성)
- GAS-IN-OIL과 GAS-IN-GAS의 균형
- 소형화, 레지터 오일 추출법 특허
  (EP1 950 560 B1)

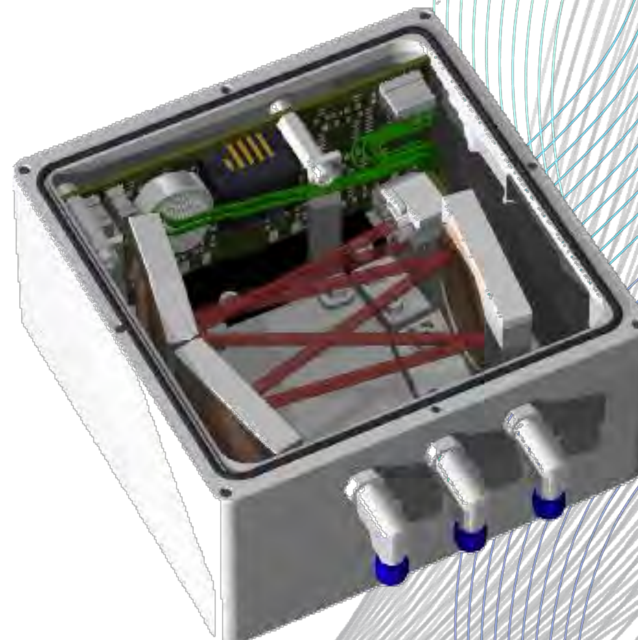


ORBIS ORBIS Co., Ltd.

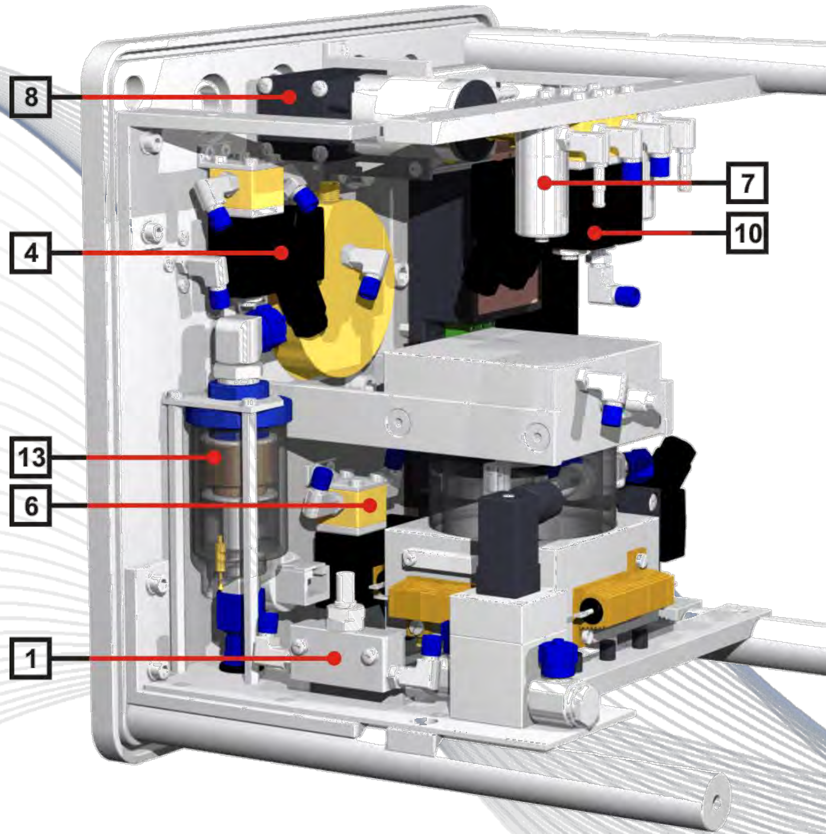
측정 사이클

✓ 가스 분석

- 근적외선법을 이용한 CO, CO_2 및 탄화수소 등 분석
- 정밀 반도체 센서를 이용한 H_2 분석
- Moisture-in-oil 분석
  - ✓ 박막-용량 수분 측정 센서, 오일 온도 측정 센서 이용
- 근적외선 가스 센서 unit #1 & #2
  - ✓ Unit #1 : CO, C_2H_2 및 C_2H_4 측정
  - ✓ Unit #2 : CO_2, C_2H_6 및 CH_4 측정
  - ✓ 정밀 반도체 : H_2, ZnO_2 측정



HYDROCAL 1009



[1] 정전 용량 센서 F0 (ZERO)

[4] Valve V9 (안전장치)

[6] Valve V1 (주입/순환/배수)

[7] Valve V3 (침강/환기 Cell #1)

[8] 압축기 K1

[10] Valve V2 (오일실과 측정실 연결)

[13] Oil 흡수

ORBIS ORBIS Co., Ltd.

HYDROCAL 1009

[2]   정전 용량 센서 FI (Level 1)

[3]   정전 용량 센서 FII (Level 2)

[5]   유량계 (Flow IN/OUT)

[9]   Valve V4 (침강/환기)

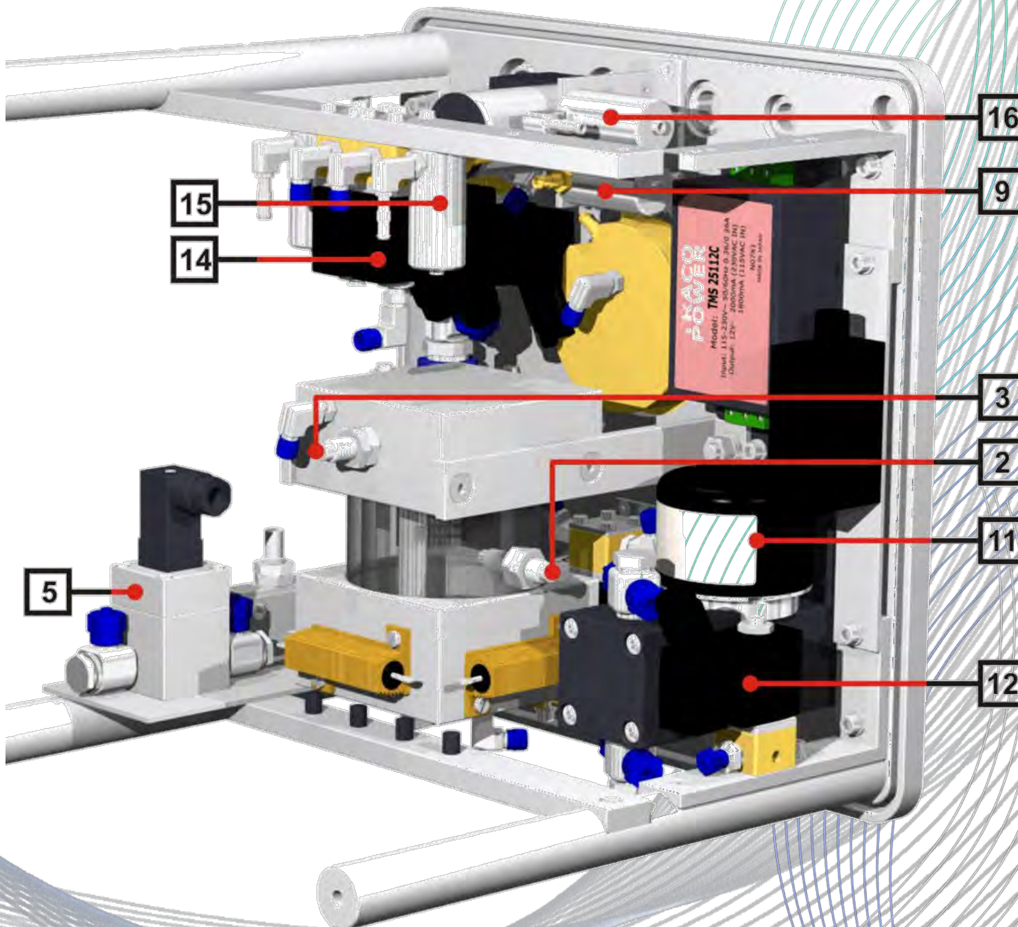
[11] Pump P1

[12] Valve V5 (우회 주입)

[14] Valve V6 (측정 Cell #1 / #2)

[15] Valve V7 (침강/환기 Cell #2)

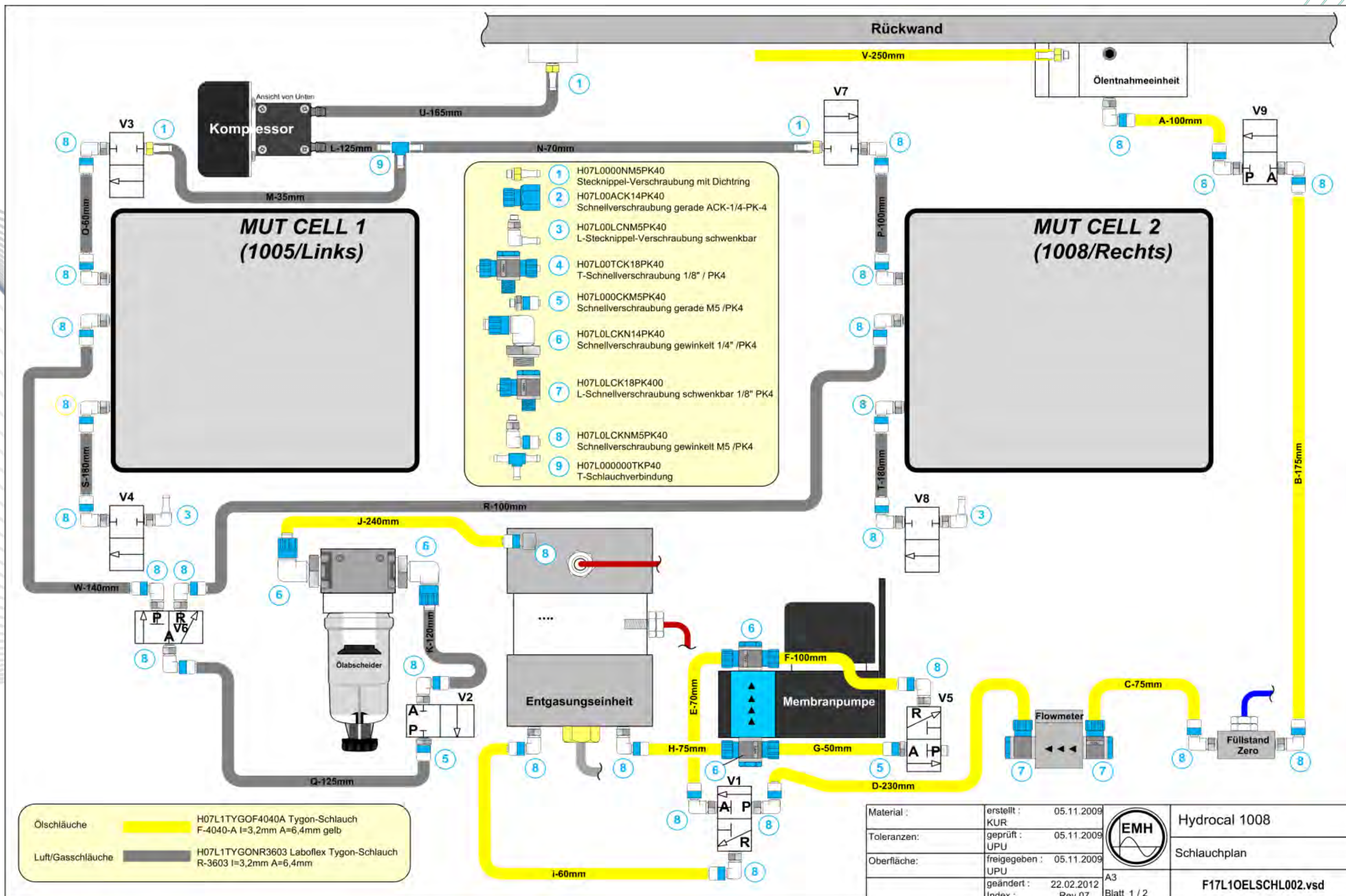
[16] Valve V8 (침강/환기 Cell #2)



시스템 구성

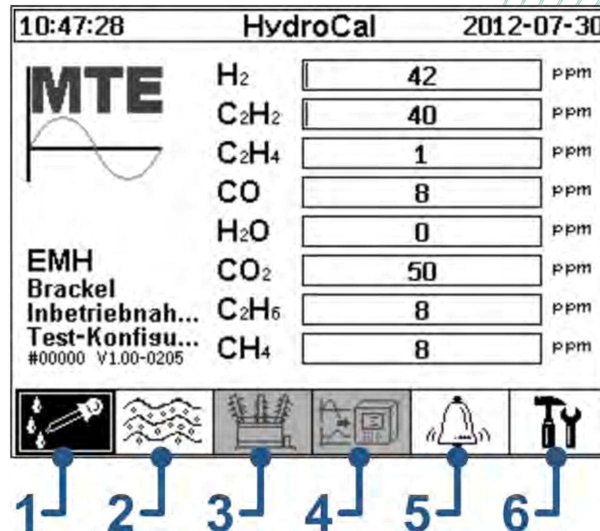
ORBIS Co., Ltd.

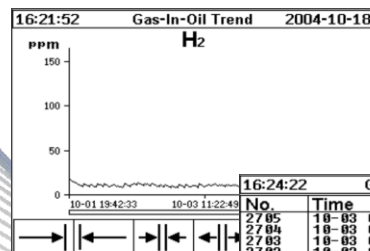
Technology

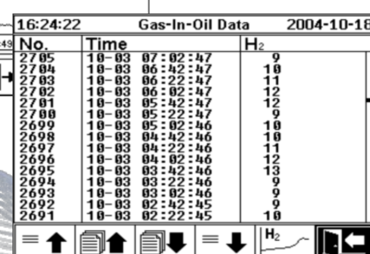


Software

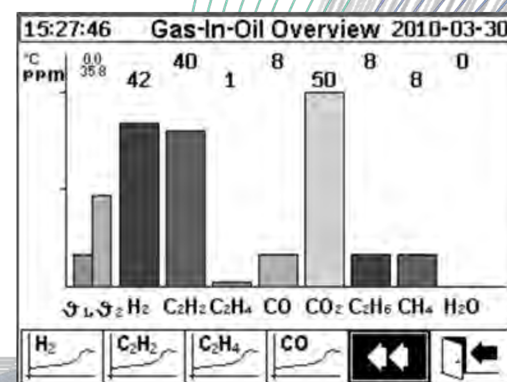
- 가스 추출 상태
- Gas in Oil 상태
- 변압기 특이 사항 측정
- 추가 센서 측정
- 알람 현황
- 시스템 설정







No.	Time	H2
2705	10-03 07:02:47	9
2704	10-03 06:42:47	10
2703	10-03 06:22:47	11
2702	10-03 06:02:47	12
2701	10-03 05:42:47	12
2700	10-03 05:22:47	9
2699	10-03 05:02:46	10
2698	10-03 04:42:46	10
2697	10-03 04:22:46	11
2696	10-03 04:02:46	12
2695	10-03 03:42:46	13
2694	10-03 03:22:46	9
2693	10-03 03:02:46	9
2692	10-03 02:42:45	9
2691	10-03 02:22:45	10



공급실적

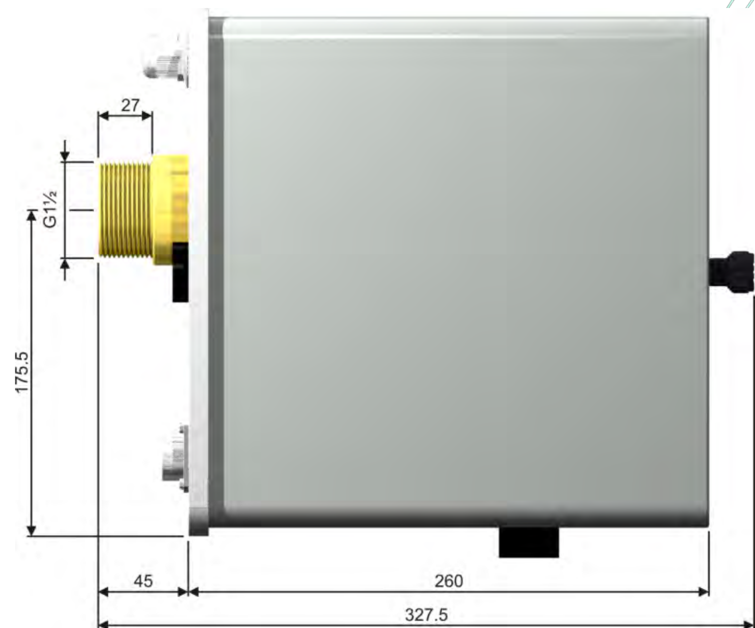
지　역	나　라	End User
유럽	18 개국	이탈리아, 러시아, 핀란드 등
아프리카	3 개국	가나, 알제리, 모로코
아메리카	3 개국	미국, 브라질, 멕시코
아시아	9 개국	호주, 싱가폴, 필리핀 등
중앙아시아	3 개국	이란, 이집트, 이라크

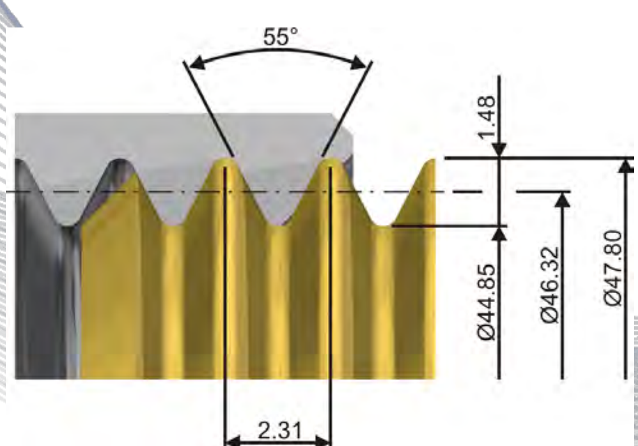
기대효과

1. On-line 변압기 상태 진단 및 감시
2. 불시 고장정지의 최소화
3. 변압기의 이력관리로 설비의 수명 연장
4. 불필요한 유지정비 감소로 효율 최대화
5. 9 Fault Gases 및 온도, 수분 측정
6. 소모품 교체 비용 없음 (Calibration 가스 등)

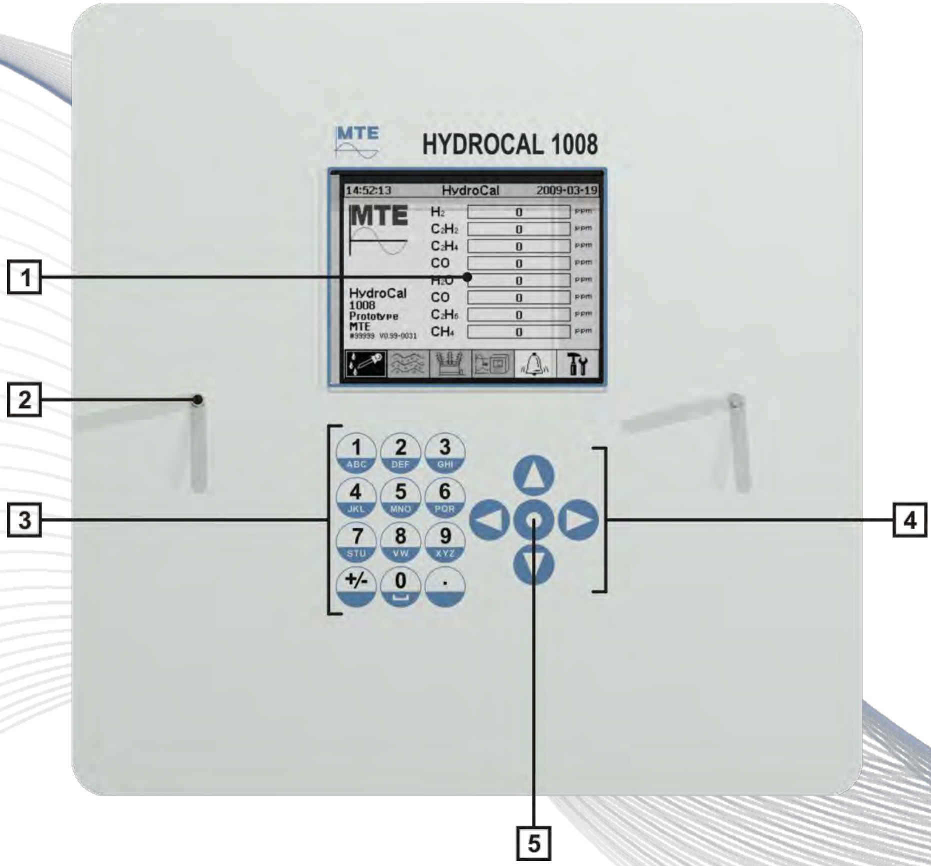
하드웨어 구성(전체)


HYDROCAL 1005
MTE
263
274
263


27
G1½
175.5
45
260
327.5


55°
1.48
Ø44.85
Ø46.32
Ø47.80
2.31

하드웨어 구성(전면)



[1] LCD Display (240 x 320 pixels)

[2] 커버 고정용 나사

[3] 조작버튼 (숫자, 영문 등)

[4] 방향 지시 버튼

[5] 실행 버튼

ORBIS Co., Ltd.

하드웨어 구성(후면)

[1] Valve 연결부
(1", 1.5", 2" DIN or NPT 어댑터)

[2] 전원 공급

[3] 디지털 & 아날로그 I/O, 이더넷

[4] 통신 Outlet 이더넷 (copper wire)

[5] GAS / Air Outlet

국제규격

✓ IES60599:2007

- Mineral oil-impregnated electrical equipment in service – Guide to the interpretation of dissolved and free gas analysis

✓ IEEE C57.104-2008

- IEEE Guide of interpretation of Gases Generated in Oil-Immersed Transformers

✓ IEC60567:2011

- Oil0filled electrical equipment – Sampling of gases and analysis of free and dissolved gases - Guidance

✓ ASTM D3612

- Standard Test Method for Analysis of Gases Dissolved in Electrical Insulating Oil By Chromatography

ORBIS Co., Ltd.

국제 규격 범위

IEEE C.57.104.1991	H_2	CH_4	C_2H_2	C_2H_4	C_2H_6	CO	CO_2
(1) Normal Operation	**100**	**120**	**35**	**50**	**65**	**350**	**2500**
(2) Fault Potential - Trend Establishment - Investigation	101-700	121-400	36-50	51-100	66-100	351-570	2501-4000
(3) Fault Probability - Trend Establishment (immediately) - Investigation	701-1800	401-1000	51-80	101-200	101-150	571-1400	4001-10000
(4) Operation Risk - Consider Operation Stop - High Caution	>1800	>1000	>80	>200	>150	>1400	>10000

IEC 60599-Ed.2.0 (1999)	H_2	CH_4	C_2H_2	C_2H_4	C_2H_6	CO	CO_2
No OLTC (Tap Changer)	60-**150**	40-**110**	3-**50**	60-**280**	50-**90**	540-**900**	5100-**13000**
Communication OLTC	75-**150**	35-**130**	80-**270**	110-**250**	50-**70**	400-**850**	5300-**12000**

THANK YOU

ORBIS (주) 오르비스