

Oil Condition Monitoring Centre

특허 등록 기술의 IoT 기반 Total Oil Monitoring System

Lubrication Plus®
QUMENSUS



Lubrication Plus
SOLGE

(주)솔지 | 대구광역시 달성군 다사읍 세천북로8길 11 T. 053-588-3301 E. cs@solge.com www.solge.com

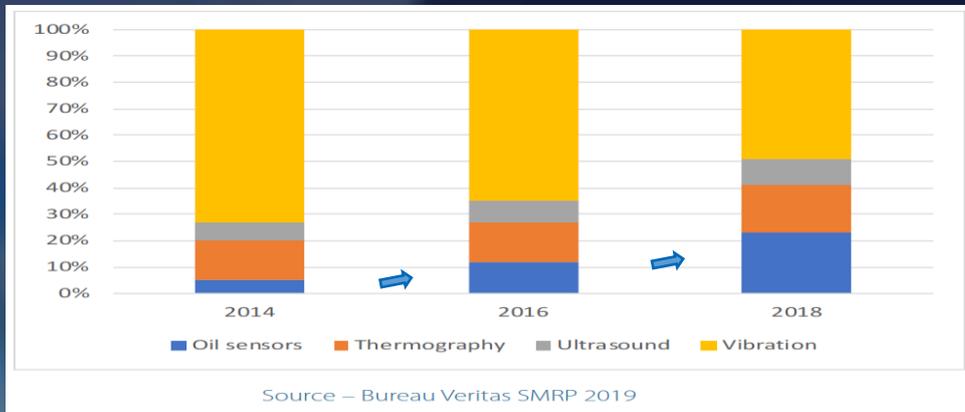
Oil Condition Monitoring Centre

특허 등록 기술의 IoT 기반 Total Oil Monitoring System

■ 개요

터빈, 압축기, 기어박스, 베어링윤활 및 유압시스템 등 오일을 사용하며 운전되는 설비는 사용유의 분석 및 진단을 통하여 설비의 이상을 가장 효과적으로 감지를 할 수 있으며, 특히 최근의 IoT 및 IT 기술의 획기적인 발전으로 각종 Oil 온라인 센서를 적용하여 실시간으로 상태감시를 할 수 있게 되었으며 Needs가 급격히 상승하고 있습니다.

아래의 해외 리서치 기관의 통계에 의하면 CMS(Condition Monitoring System) 구축과정에서 진동, 열화상, 초음파, 오일센서의 적용수요의 트렌드가 오일 센서의 수용가 타 진단센서 대비하여 급속하게 늘어나고 있는 것을 알 수 있다. 이는 오일센서가 설비의 진단에 있어서 더 효과적이라는 것을 반증하는 것입니다.



실시간 오일센서를 적용하면 설비의 이상상태를 신속하게 진단 및 감지를 하는 것 외에 오일의 상태까지 알 수가 있습니다. 그리하여 설비의 신뢰성 향상과 사용유의 최적 사용을 이룰 수 있는 것입니다.

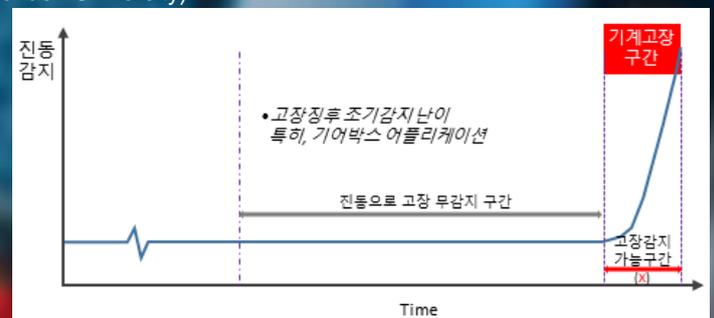
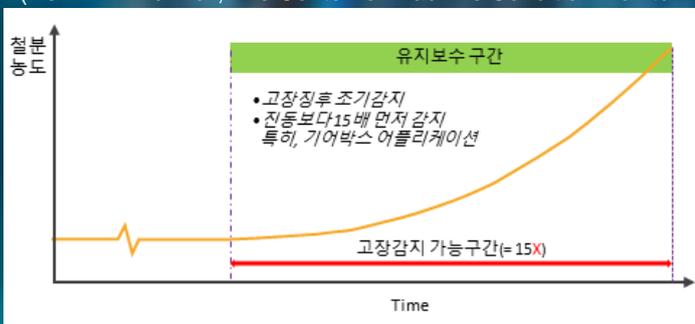
본 센서들과 무선 또는 유선으로 Networking하여 모든 측정 데이터를 어디에 있던 필요할 때에 언제든지 확인 가능할 뿐만 아니라 24시간 실시간 중요 조기경고를 발생하도록 소프트웨어 구동이 가능하여 휴대전화 앱을 통해 모든 데이터를 액세스할 수 있는 최고의 관리 Tool로서 손색이 없게 되었습니다.

당사에서 20년 이상의 윤활관리기술 연구개발, 분석장비 및 오일센서의 국산화 개발 등의 경험과 실적으로 산업현장의 설비여건 및 목적에 따른 당사의 보유 센서 및 기술을 선택적으로 적용이 가능합니다.

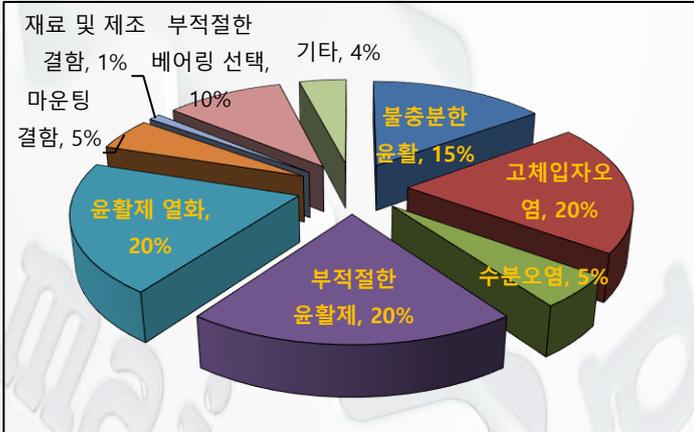
하나의 사례를 들어보면, 회전체의 이상을 감지하는 CBM Tool 중에서 사용유의 철분농도 분석하는 것이 매우 유용하며, 진동진단 기술에 비하여 고장 감지를 15배나 먼저 이른 시기에 알 수 있다. 그리고 기어박스 등은 진동진단에 의한 조기에 고장감지가 어려워서 철분농도 분석이 최적의 진단기술로 활용이 되고 있어서 당사가 국산화 개발한 Ferro-Mon Sensor가 최고의 예지진단 Tool이 될 수 있습니다.

■ 철분농도 진단과 진동 진단의 고장 감지 구간 비교

(Ref. : B.T Kuhnell, The Center for Machine Condition Monitoring, Monash University)



■ 사용유 모니터링의 항목



오일센서는 설비의 이상진단 뿐만 아니라 사용유의 상태까지 진단할 수 있는 일거양득의 Tool입니다.

일반적으로 사용유 진단은 3가지 카테고리로 분류할 수 있습니다. '오일성상진단, 오염진단, 마모진단'으로 산업현장에서 설비에 필요 및 목적에 따라서 선택적으로 적용을 할 수 있습니다.

회전체 고장 원인의 80%가 윤활문제에 의하여 발생하며, 그 외 베어링에 선정을 잘못하였거나 제조 또는 장착시의 문제에서 기인합니다.

하지만 대부분의 산업 현장에서는 회전체의 고장 발생시 윤활관련 고장으로 원인이 진단되는 경우는 극히 드물어, 윤활문제가 간과됩니다.

따라서 회전체의 고장을 예방하고 수명을 연장하기 위해서는 설비고장의 예지 진단, 윤활유의 상태 모니터링과 오염 관리가 절대적으로 필요합니다.



■ 모니터링 가능 센서 종류 및 통합관리 제품(개별 단품 센서 적용 가능, 통합관리 적용 가능 ; 선택)

구분	항목	단품 센서 제품명	TOMS 구현가능	SOCM
성상진단	점도	Oil-VIS	○	
	수명/열화도	Oil-Mon, Oil Life & Con, PARV.	○	
	산가	Oil-AN	○	
	색상	Oil-Mon	○	
	헬스(컨디션)	Oil Life & Con	○	○
오염진단	오염도	SOCM11000, PARVISION	○	○
	수분(포화도%)	SOCM11000, SEW, FCS	○	○
	수분(ppm)	SEW, TWS	○	
	디젤연료 혼입	FCS	○	
마모진단	철분농도	FMS	○	
	철/비철 농도	MWDS	○	
	입자형상(사진)	PARVISION	○	
구동펌프&모터	현장 배관이나 리저버에서 시료를 센서부로 이송용		○	○
관리 Software	상기 센서의 데이터를 실시간으로 구현 가능한 PC-base 프로그램(현장 PC 포함)		○	

SOCM(Solge Oil Condition Monitoring)

Basic & Simple & Fast 오일 컨디션 모니터링의 기본 Package Tools

■ 개요

SOCM 시스템은 터빈유 등 각종 윤활유와 작동유 및 EHC Oil의 입자오염, 수분오염, 오일수명, 컨디션 등을 감시를 위한 온라인 오일 모니터링 시스템으로, 실시간으로 윤활/유압고장을 진단하고 현장에서 신속하게 대응하여 설비의 신뢰성을 향상시키고 오일의 사용기간을 연장하는 등의 효과를 얻을 수 있습니다. 선행정비(Proactive Maintenance)와 예지정비(Predictive Maintenance)를 효과적으로 실행할 수 있는 Tool이 됩니다.



PLANT HIRE



INJECTION
MOULDING



DATA CENTRE FUEL
TESTING



MANUFACTURING



AUTOMOTIVE INDUSTRY

■ SOCM의 구성품

SOCM은 현장에서 배관이나 리저버 등에 In/Out 호스(또는 소형배관)만 연결하면 측정이 가능한 Skid 형태의 제품입니다. 주 구성품은 2종의 센서, 오일 펌프&모터, 케이싱(케비닛) 등입니다.

- 오일 측정 센서
 - SOCM11000/10000 : 입자오염도와 수분 측정, 측정값 표시 Display
 - Oil Life & Condition Sensor : 오일의 수명(컨디션), 오염(마모입자, 수분, 타유종 혼입 등)에 대한 값 측정(TDN), 별도의 측정값 표시 Display
- 오일 펌프 & Motor : 센서에 유효한 유량(20~400ml/분)을 흘러 보내기 위한 펌프
- 케이싱(케비닛) : 구성품을 장착하고 먼지나 수분 등으로 부터 보호하는 보관함.



SOCM(Solge Oil Condition Monitoring)

Basic & Simple & Fast 오일 컨디션 모니터링의 기본 Package Tools

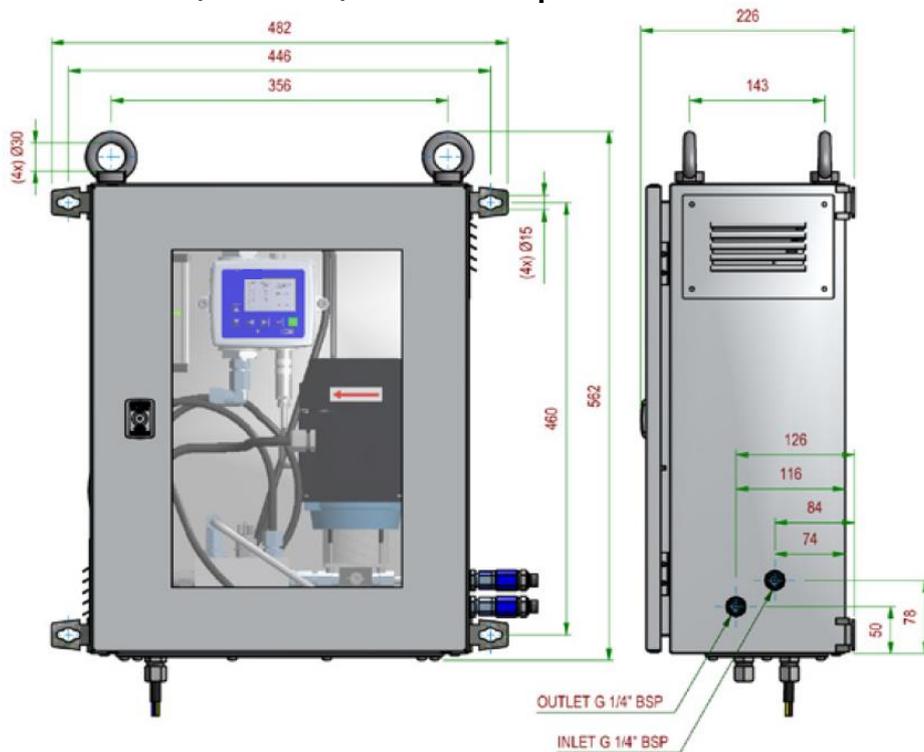
■ SOCM Cabinet/Plate형 온라인 센서 Skid

■ Part Number

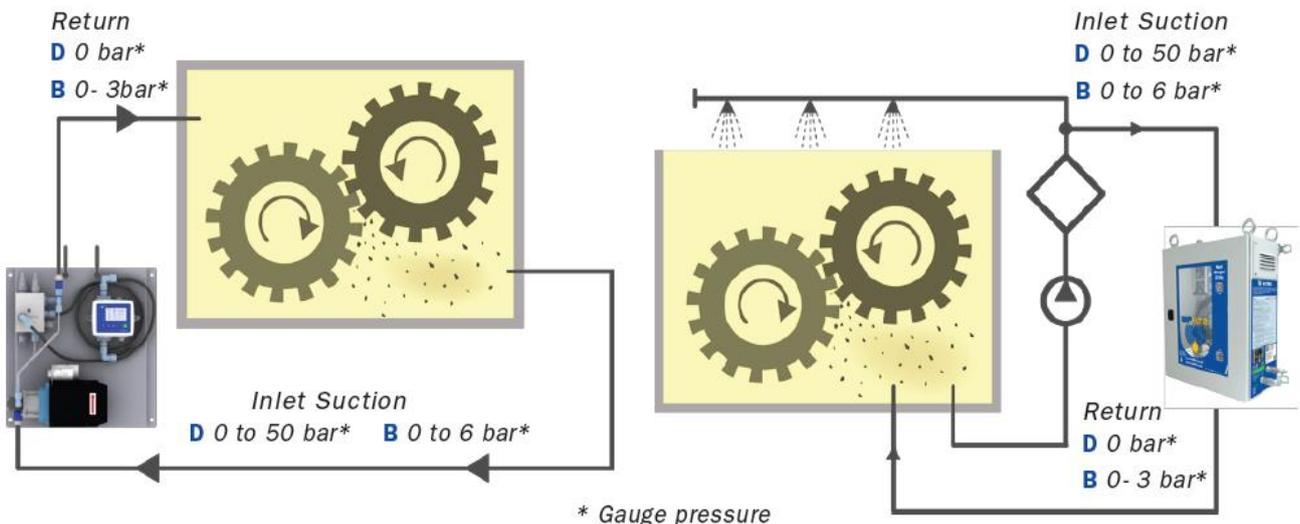
- 오염도&수분센서 온라인 센서 Skid : SOCM10000AF / SOCM11000AF
- 오염도&수분센서 + 헬스(수명/컨디션) 온라인 센서 Skid : SOCM10000AF-C /SOCM11000AF-C

■ 구성품(외형과 크기는 센서 구성에 따라서 다소 차이가 있을 수 있음.)

- SOCM10000/11000, Oil Life(Condition) Sensor, Pump, 기포제거부, Cabinet/Plate 등



■ SOCM Skid 설치 가이드



SOCM(Solge Oil Condition Monitoring)

Basic & Simple & Fast 오일 컨디션 모니터링의 기본 Package Tools

■ SOCM Cabinet/Plate형 온라인 센서 Skid 사양

C Cabinet Version

P Plate Version

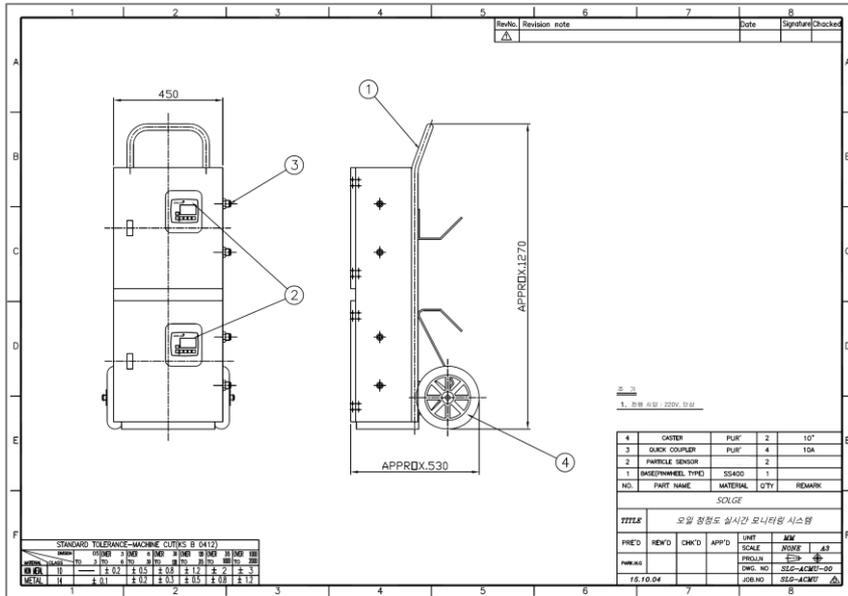
Automatic Particle Counter		
Particle Sizing & Channels	As ICM: >4, 6, 14, 21, 25, 38, 50, 70 μm(c) to ISO 4406 1999 Standard	As ICM: >4, 6, 14, 21, 25, 38, 50, 70 μm(c) to ISO 4406 1999 Standard
Moisture Sensing (RH%)	Available with or without moisture sensor	Available with or without moisture sensor
Communication Protocols	PLC compatible. RS485, RS232 & CanBus (J1939 typical)	PLC compatible. RS485, RS232 & CanBus (J1939 typical)
Software	LPAView (Supplied with product)	LPAView (Supplied with product)
Re-calibration	Defined by customer Quality Controls	Defined by customer Quality Controls
Control, Communication & Interface		
On/off & Stop/Start signals (Remote)	Start/Stop signalling & test set up user defined.	Start/Stop signalling & test set up user defined.
Hydraulic Hoses (External)	customer to source their own	customer to source their own
Circuit Flow Rate	40ml/min to 400ml/min (viscosity dependant)	40ml/min to 400ml/min (viscosity dependant)
Electric Motor	110VAC, 230VAC, 415VAC, 690VAC	110VAC, 230VAC, 415VAC, 690VAC
Weight	21Kg	13Kg
Lifting Eyes	Yes x 4 DIN 580, WLL 3400N @ 45° (~340Kg)	Yes x 2 WLL 16000N (~1600Kg)
USBi Comms Junction Box	See USBi user guide	No junction box
Operational Parameters		
Fluid Comptability / Corrosion Resistance	Hydrocarbon based & Synthetic hydraulic fluids	Hydrocarbon based & Synthetic hydraulic fluids
Min Inlet Pressure	positive pressure	positive pressure
Max Inlet pressure	50bar (gauge pressure) (pump option dependant)	50bar (gauge pressure) (pump option dependant)
Min Outlet Pressure	Atmosphere (1.013mbar @ sea level)	Atmosphere (1.013mbar @ sea level)
Max Outlet pressure	3 bar (gauge pressure)	3 bar (gauge pressure)
Max. Fluid Temperature (Continuous)	80°C	80°C
Min Fluid Temperature (Continuous)	Viscosity dependant. Not greater than 1000cSt	Viscosity dependant. Not greater than 1000cSt
Min Temperature (Start Up)	Viscosity dependant. Not greater than 1000cSt ≈ 25°C ISO VG 320	Viscosity dependant. Not greater than 1000cSt ≈ 25°C ISO VG 320
Max. Viscosity	1000cSt	1000cSt
Min. Viscosity	10cSt	10cSt
Min. Start Up Ambient Temperature	-40°C	-40°C
Max. Continuous Ambient Temperature	50°C	50°C
Power Consumption	0.25kW max	0.25kW Max
Warranty	See user guide	See user guide

SOCM(Solge Oil Condition Monitoring)

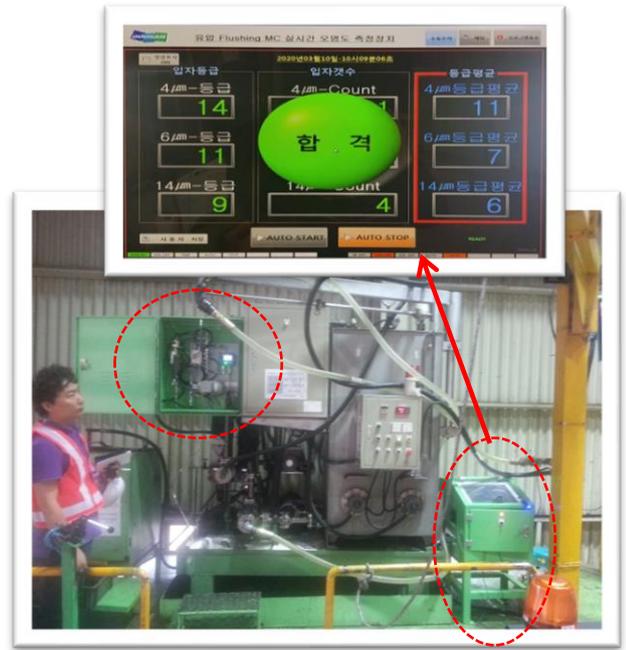
Basic & Simple & Fast 오일 컨디션 모니터링의 기본 Package Tools

■ SOCM Skid 설치 사례

■ 이동식 SOCM11000AF (오염도/수분)



■ 기타 SOCM11000AF (오염도/수분/절대수분/철분/컨디션 등)



SOCM(Solge Oil Condition Monitoring)

Basic & Simple & Fast 오일 컨디션 모니터링의 기본 Package Tools

■ 단품 센서 SOCM10000/11000 (오염도 및 수분)

SOCM 10000/11000은 유압, 윤활, 변속기 등의 고체 오염물들의 수를 측정하여 정량화하는 목적으로 사용되며, 광유 및 합성유를 작동 유체로 하며 영구적으로 설치되는 용도로 설계되었습니다.

국제표준 ISO 4406, NAS 1638, AS4059E, 및 ISO 11218 중 어느 것이든 사용하여 작동시킬 수 있습니다.

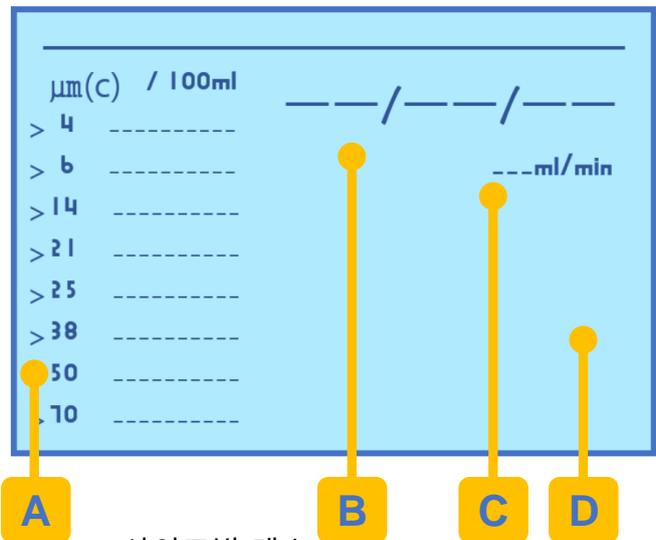
4.0 SMART 버전의 제품은 와이파이 연결기능을 추가하여 모든 측정 데이터를 어디에 있던 필요할 때에 언제든지 확인 가능할 뿐만 아니라 24시간 실시간 중요 조기경고를 발생하도록 소프트웨어 구동이 가능하여 휴대전화 앱 등을 통해 모든 데이터를 액세스할 수 있는 최고의 점검 Tool로서 손색이 없게 되었습니다.

■ SOCM10000/11000 작동원리

SOCM 10000/11000은 광 차단 원리를 사용하고 있고, 이것은 정밀하게 평행화 시킨 정밀 LED 광원이 유체를 통해서 비추어서 광전 포토다이오드에 착지하게 하는 것입니다. 한 입자가 그 빛 속을 통과하면 이 빛을 가려서 광전 다이오드에 의해 받는 광량을 감소시키고, 이런 상태 변화에서 입자의 크기가 유추될 수 있습니다.

■ SOCM10000/11000 특징

- 정확한 오염도 수준 평가
(ISO4406, NAS1638, SAE AS4059 등)
 - 사이즈별 오염도 등급과 개수 동시 표기
 - 자체 메모리 기능으로 4000회 자체 저장
 - 8채널(4,6,14,21,25,38,50,70 μm ©)
 - 수분센서 옵션 선택 시 수분,입자,온도 모니터링
 - 오일/해수/인산에스테르계 등 가능
- ◆ 4.0 SMART 버전 제품의 추가 기능
(일반 버전 제품의 기능에 하기 기능이 추가됨.)
 - 와이파이 및 소프트웨어 지원으로 휴대폰 앱에서 실시간 데이터 확인 가능
 - Modbus를 통한 고객사 자체 운용 클라우드시스템에 데이터 전송 가능
 - 각 센서별로 고유의 IP주소를 부여하여 Web Browser Readout 가능



- A : 사이즈별 개수
- B : ISO 오염도 등급(다른 표기 선택 가능)
- C : 유량
- D : 온도, RH%

SOCM(Solge Oil Condition Monitoring)

Basic & Simple & Fast 오일 컨디션 모니터링의 기본 Package Tools

■ 센서 단품 SOCM10000/11000 제품 Part Number

- SOCM10000 : 오염도 측정
- SOCM11000 : 오염도/수분(포화도)/온도 측정
- SOCM10000-S4.0 : 오염도 측정, SMART 기능
- SOCM11000-S4.0 : 오염도/수분(포화도)/온도 측정, SMART 기능

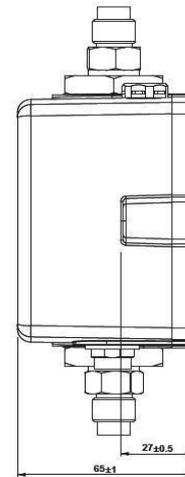
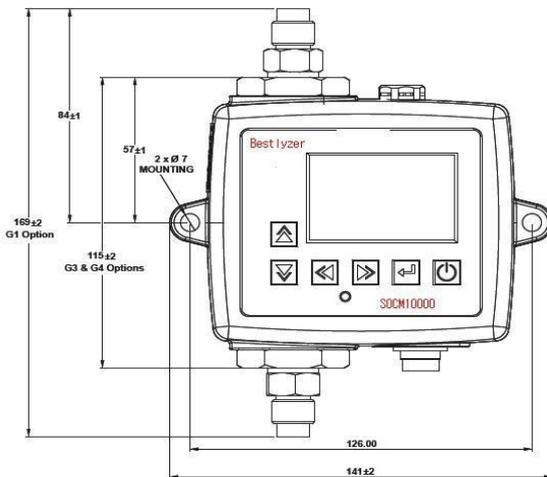
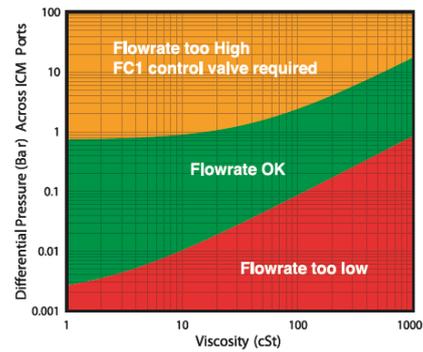
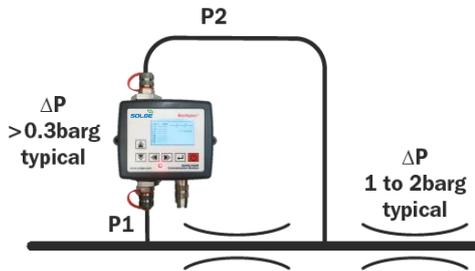
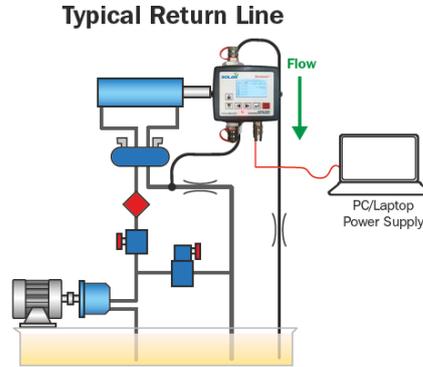
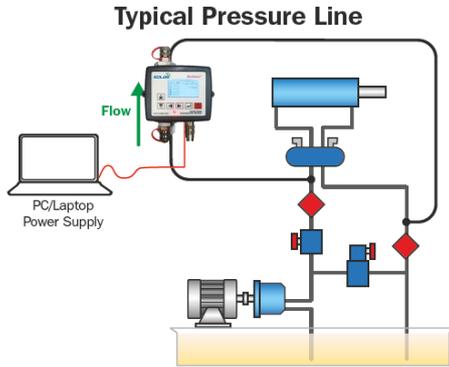
■ 사양

측정원리	LED Based 광분산형 광학식 입자계수기
측정사이즈	4,6,14,21,25,38,50,70 μ m(c) to ISO4406
측정등급/수분(옵션)	ISO4406 : 0 ~ 24등급 NAS1638 : 00 ~ 12등급 AS4059 000 ~ 12등급 수분:RH%
정확도	+0.5 등급 for 4,6,14 μ m(c) +1 등급 for >21 μ m(c)
캘리브레이션	ISO11171(1999)
작동유량	20-400ml/minute
작동 가능 점도	< 1000cSt
작동 온도	-25 to +80°C
최대 작동 압력	400bar (최소 0.5bar)
측정간격	10초 ~ 3600초(공장 초기 설정값 120초)
수분오염도(옵션품목)	% RH값
유량 측정	차제 유량 표시
데이터 저장	최대 4000회 자체 저장
통신포트	RS485, RS232, MODUBUS, CANBUS
Environmental Protection	IP64/IK04
무게	1.15KG ~ 1.6kg
전원	9-36 VDC
Supply Current Basic Unit With Keypad	12V 24V 36V 70mA 40mA 30mA 150mA 80mA 60mA
용도	Mineral/Synthetic Oil Subsea fluids/Water based fluids (수분가 불가) Phosphate ester fluid (수분가 불가)
외부 하우징 재질	Polyurethane BS X34B. Color BS381-638 (Dark Sea Grey) Approval: BS2X34A & BS2X34B, MM0114 & SP-J-513-083 T. II Cl. A Performance: MIL-PRF-85285
오일 접촉 부 재질	M - C46400 Cu alloy, 316 stainless steel, viton, FR4, sapphire. N - 316 stainless steel, viton, sapphire. S - 316 stainless steel, perfluoro elastomer, sapphire, EPDM.

SOCM(Solge Oil Condition Monitoring)

Basic & Simple & Fast 오일 컨디션 모니터링의 기본 Package Tools

■ SOCM10000/11000 설치 가이드



SOCM(Solge Oil Condition Monitoring)

Oil Life & Condition Sensor (오일 수명/컨디션)

Qumensus Oil life & Condition Sensor는 진보된 실시간 윤활유 상태 모니터링 진단 센서로, 장비의 현재 상태에 대한 고유한 정보를 제공합니다. 쉽게 장착되는 센서는 기존 디스플레이 및 모니터링 시스템에 간단한 플러그 앤 플레이 데이터 인터페이스를 통해 실제 오일 상태를 지속적으로 모니터링하고 측정 및 보고합니다. 모든 유형의 광유/합성 오일과 작동하며, 엔진, 기어박스, 유압 또는 전기 변압기 시스템에 장착할 수 있습니다. 0.01%의 실시간 상태 분석 정확도로 마모 및 오염을 즉시 감지, 측정 및 보고하도록 보장합니다. 설치와 사용이 간편하며 불필요한 고장을 방지하고 불필요한 유지보수를 제거하며 운영 비용을 절감하는 데 도움이 되는 고유한 장비 상태를 파악할 수 있습니다.

- **Full 스펙트럼 감지**

측정 값인 TDN값은 원인 또는 마모와 관계없이 모든 오일 상태 변화를 감지하고 측정 (오일수명, 마모상태, 오염상태 등)

- **정확도**

0.01%의 측정감도

- **견고하고 안정적인**

극한의 산업 및 상업 애플리케이션에서도 사용 가능

- **간편한 설치**

구성 및 설치가 간단, 유지 보수가 필요 없는 연속 작동



■ 센서의 특징점

- **유지보수 비용 절감**

오일의 수명을 정확하게 식별하고 최적의 유지보수 일정을 안정적으로 예측하여 불필요한 유지보수 및 장비 가동 중단을 방지

- **서비스 간격 최적화**

장비 성능 및 안정성에 영향을 주지 않으면서 서비스 간격을 최적화

- **안전성 향상**

장비가 최적의 상태로 유지되어 보다 안전한 작업 환경을 보장

- **치명적인 손상 방지**

오일 품질에 대한 실시간 변화를 추적하여 치명적인 손상을 방지

SOCM(Solge Oil Condition Monitoring)

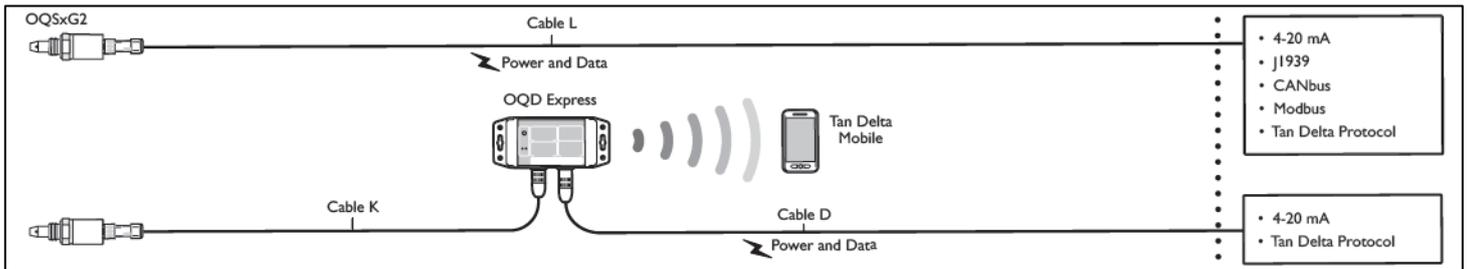
Basic & Simple & Fast 오일 컨디션 모니터링의 기본 Package Tools

■ 사양

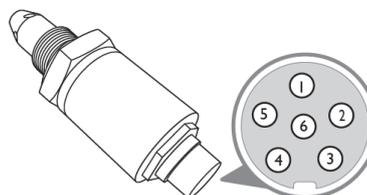
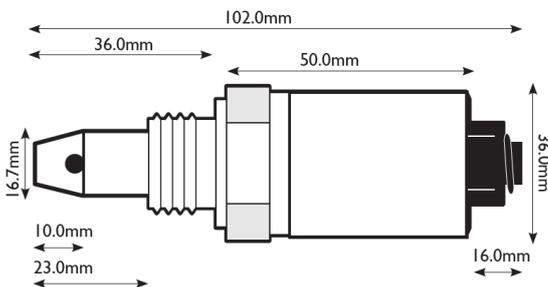
- 품명: Qumensus Oil Life & Condition Sensor
- 품번: OQSxG2-I-AA-02-5
- 재질: Stainless Steel AISI304
- 치수: 102mm x 36mm (L x W)
- 무게: 180g
- Thread: 1/2" BSPP/ Spanner Size 32mm Hex
- Seal: DIN 3869 Viton Seal
- 공급전원: +9-30 V DC
- 아날로그 출력: 4-20mA
- 디지털출력: RS485, CANbus
- 출력 값 및 정확도: TDN, +/-0.01%
- 요소: 모든 마모 / 오염도 / 컨디션
- 오일유형 : 합성유, 광유(연료포함), 디젤, 바이오디젤 등
- Sensor 온도: -20C to +120C
- 유체 온도: -40C to +120C
- 유체 압력: 최대 70 bar (1015 psi)

■ Data 취득 및 관리 방법

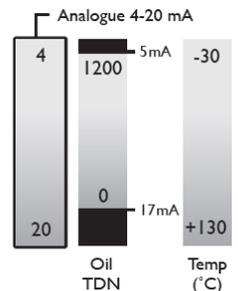
센서 프로브에서 나오는 각종 신호(TDN, 온도)를 현장의 데이터 수집기 등에 연결하여 관리가 가능하며, 별도의 전용 Display(우측 사진)에 연결하여 데이터를 센서 근처에서 확인이 가능함.



■ 치수 및 커넥터



- Sensor Pin Out
- 1 +9-30V DC
 - 2 Oil temperature 4-20mA
 - 3 Oil condition 4-20mA
 - 4 RS485A - CANL
 - 5 Ground / 0V
 - 6 RS485B - CANH



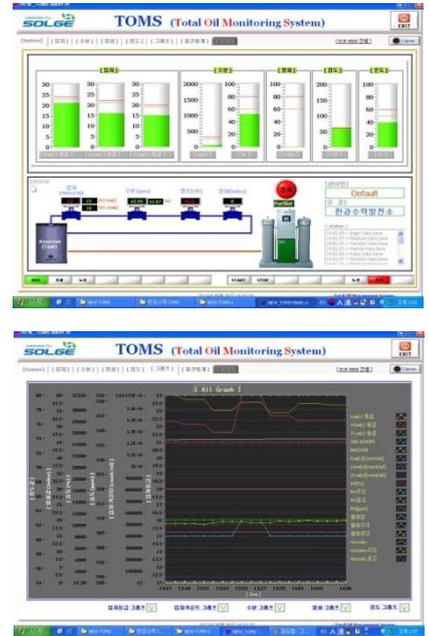
TOMS(Total Oil Monitoring System)

특허 등록 기술의 IoT 기반 Total Oil Monitoring System

TOMs-M (실시간 오일 상태 분석 & 모니터링)

■ 제품 특성 및 효과

- 특허 등록제품
- 중기청 국가과제 연구기술개발 제품
- 오일 상태 실시간 감시
- 관리기준 이탈 시 경보
- 중앙시스템과 Networking 가능
- 오프라인 정유기 자동제어
- 오일 관리비용의 획기적 감소
- 이동 설치 가능
- 설비 無 고장 長 수명 실현



※모니터링 화면 일부

■ 제품 규격 및 사양

구분	사양 내용	비고
제품코드	TOMs-F-XXX : 온라인 오일모니터링 + 자동 정제시스템 TOMs-M-XXX : 온라인 오일모니터링 시스템	
오일분석&모니터링 항목	입자등급(ISO/NAS), 입자계수, 수분오염(ppm), 상대습도(RH%), 오일 열화도, 오일 헬스(수명/컨디션), 온도(°C), 점도, 색상, 기타(철분 농도, 유전율, 전도도 등)	선택
오일정제방식	현장 정유기 제어(정제시스템 공급 가능)	
입력전원	220V 단상 등 선택 가능(TOMs-M)	
Motor/Pump	8 Liter/min 이내(TOMs-M)	
제품 Size	470mm(L) * 550mm(L) * 1500mm(H) (TOMS-M)	
중량	약 100kg (TOMs-M)	변동가
추가 선택 사항	입자계수를 레이저 방식에서 이미지 카운팅 방식으로 업그레이드 시에는 추가 금액 발생 - 입자카운터 외에 입자형상 분석 가능 - 입자계수에서 기포의 카운팅 배제 - 자체 검교정 가능(기존 레이저 방식은 1~2년에 한번씩 제조사 검교정)	

TOMS(Total Oil Monitoring System)

특허 등록 기술의 IoT 기반 Total Oil Monitoring System



TOMs-M (실시간 오일 상태 분석 & 모니터링)

■ 제품 설치 및 운용 사례

TOMs-F



TOMs-M



SOLGE On-line Sensor 종합

필요와 목적에 따른 온라인 센서의 선택적 사용이 가능

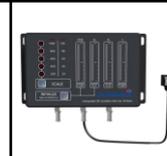
사용유의 컨디션(성상), 오염상태(입자, 수분) 및 마모상태(철분) 등을 실시간으로 감시하여 설비의 이상상태 및 오일의 이상유무를 효과적으로 하기 위해서는 절적인 센서를 선택하여 운영을 해야 합니다.

모든 센서류들이 아날로그 및 디지털 신호를 내보내며 PLC나 PC에서 그 데이터들을 실시간으로 받아들여 프로그램으로 트렌드관리 및 알람 지시를 할 수 있습니다. 또는 현장 센서 인근에 단순한 디스플레이를 설치하여 현장에서 직접 데이터를 확인하 수도 있습니다.

판매되고 있는 센서류들은 방폭형과 비방폭형으로 구분되며, 석유화학, 정유 업종과 같이 방폭을 요하는 곳에 도 온라인 센서를 적용할 수 있게 되었습니다.



■ 비방폭형 센서류

철 마모입자 [Ferro-Mon Sensor]	오염도&형상 [PARVISION]	오염도/수분 [SOCM11000]	오염도 [SOCM9001]	유체 Multi- Parameter [FCS]	수분 (고흡수 유체용) [SEW]	열화/색상/오염 /수분 [Oil-Mon]	음향방출(AE)
							
<p>▶ 감속기, 베어링, 엔진, 변속기, 성능시험기, 회전체 등</p> <p>- 각 회전체의 윤활유 중의 철성분의 마모입자를 실시간으로 감시하여 예지진단 Tool로 활용</p> <p>- PC S/W 제공</p> <p>- 알람 설정</p> <p>- Control Box에서 알람확인 및 Setting 가능</p> <p>- 무선통신 가능</p>	<p>▶ 유압, 베어링, 터빈, 변속기, 성능시험기, 회전체 등</p> <p>- 윤활유 중의 오염입자를 실시간으로 Counting 함.</p> <p>- ISO4406, NAS1638, SAE AS4059 등</p> <p>- 특별히 이미지를 촬영하여 사진제공 및 기포를 배제하여 매우 정확한 값 측정 가능</p> <p>- PC통신 등 가능</p>	<p>▶ 유압, 베어링, 터빈, 변속기, 성능시험기, 회전체 등</p> <p>- 윤활유 중의 오염입자를 실시간으로 Counting 함.</p> <p>- -4,6,14,21,25,38,50,70 μm(c)</p> <p>- ISO4406, NAS1638, SAE AS4059 등</p> <p>- Dual Laser Sensor 장착으로 정밀한 값 측정</p> <p>- 수분포화도(%) 센서로 수분 값 측정.</p>	<p>▶ 유압, 베어링, 터빈, 변속기, 성능시험기, 회전체 등</p> <p>- 윤활유 중의 오염입자를 실시간으로 Counting 함.</p> <p>- -4,6,14,21 μm(c)</p> <p>- ISO4406, NAS1638, SAE AS4059 등</p> <p>- 센서 내부에 Check 장착되어 여러 유량에 적용 가능</p> <p>- 대유량 가능 (최대 50lpm)</p>	<p>▶ 엔진, 변속기, 유압, 감속기, 베어링, 터빈, 성능시험기, 회전체</p> <p>- 센서 하나로 윤활유 다항목 측정</p> <p>- 유전율/전도도/압력/수분(RH%)/온도/열화상태, 연료유입 상태, 수분오염, 오일 교체주기 파악용</p>	<p>▶ 제어유, 유압, 베어링, 터빈, 변속기, PAG유, 회전체 등</p> <p>- 윤활유 중의 수분량을 실시간으로 측정</p> <p>- 해상도(0.1ppm)가 매우 우수하여, 특히 제어유나 PAG 오일과 같이 포화도가 매우 높은 유종에 효과적임.</p> <p>- 수분 ppm/RH%</p>	<p>▶ 유압, 베어링, 터빈, 감속기, 변속기, 회전체 등</p> <p>- 센서 하나로 윤활유 다항목 측정하는 매우 효율적인 센서</p> <p>- 열화도/색상/오염량/온도</p>	<p>▶ 유압, 베어링, 터빈, 감속기, 변속기, 회전체 등</p> <p>- 음향방출진단 센서 (Acoustic Emission)</p> <p>- 점도센서</p> <p>- Color 센서</p> <p>- 열화도센서</p> <p>- 철/비철 센서</p> <p>- 기타 항목 센서</p>

■ 기타 온라인 센서

- Total 수분 센서(포화도 이상의 수분 감지 센서)
- 점도 센서, - 색상 센서, - 열화도 센서
- 오일 수명 센서, - 유전율 센서, - Tan Delta 센서

SOLGE On-line Sensor 종합

필요와 목적에 따른 온라인 센서의 선택적 사용이 가능

■ 방폭형 센서류

Metal 마모입자 [Metallic Wear Debris Sensor]	오일 산화도(수명) & 오염 [OIL LIFE CHECKER]	오염도/수분 [SOCM11000EX]
		
<p>▶ 유압, 베어링, 터빈, 콤프레서, 감속기, 변속기, 성능시험기, 회전체 등</p> <p>-윤활유 중의 Metal 입자 Counting 함. : >40μm - 철성분 입자 측정 : >135μm - 비철성분 입자 측정</p> <p>-유온: -40°C-90°C -유량: 1.3~9LPM -통신: MODBUS RTU over RS485 -방폭제품 (ATEX Zone II Certified)</p>	<p>▶ 유압, 베어링, 터빈, 콤프레서, 감속기, 변속기, 성능시험기, 회전체 등</p> <p>-윤활유의 산화도(즉, 수명) 실시간 측정함. 그 외에 수분오염, 입자오염, 마모금속 증가 시 감시 : 오일의 오염감지, 오일 교체 시기 확인, 열화유 운전 방지, 바니쉬 침착방지</p> <p>-통신: MODBUS, CANBUS, 4-20mA -유온: -40°C-120°C -방폭제품 (ATEX Zone II Certified)</p>	<p>▶ 유압, 베어링, 터빈, 콤프레서, 감속기, 변속기, 성능시험기, 회전체 등</p> <p>-윤활유 중의 오염입자를 실시간으로 Counting 함. -4,6,14,21,25,38,50,70μm(c) -ISO4406, NAS1638, SAE AS4059 등 -Dual Laser Sensor 장착으로 정밀한 값 측정 -수분포화도(%) 센서로 수분 값 측정.(선택) -Data 4,000개 저장 -통신: PLC, MODBUS -방폭제품 (ATEX Zone II Certified)</p>