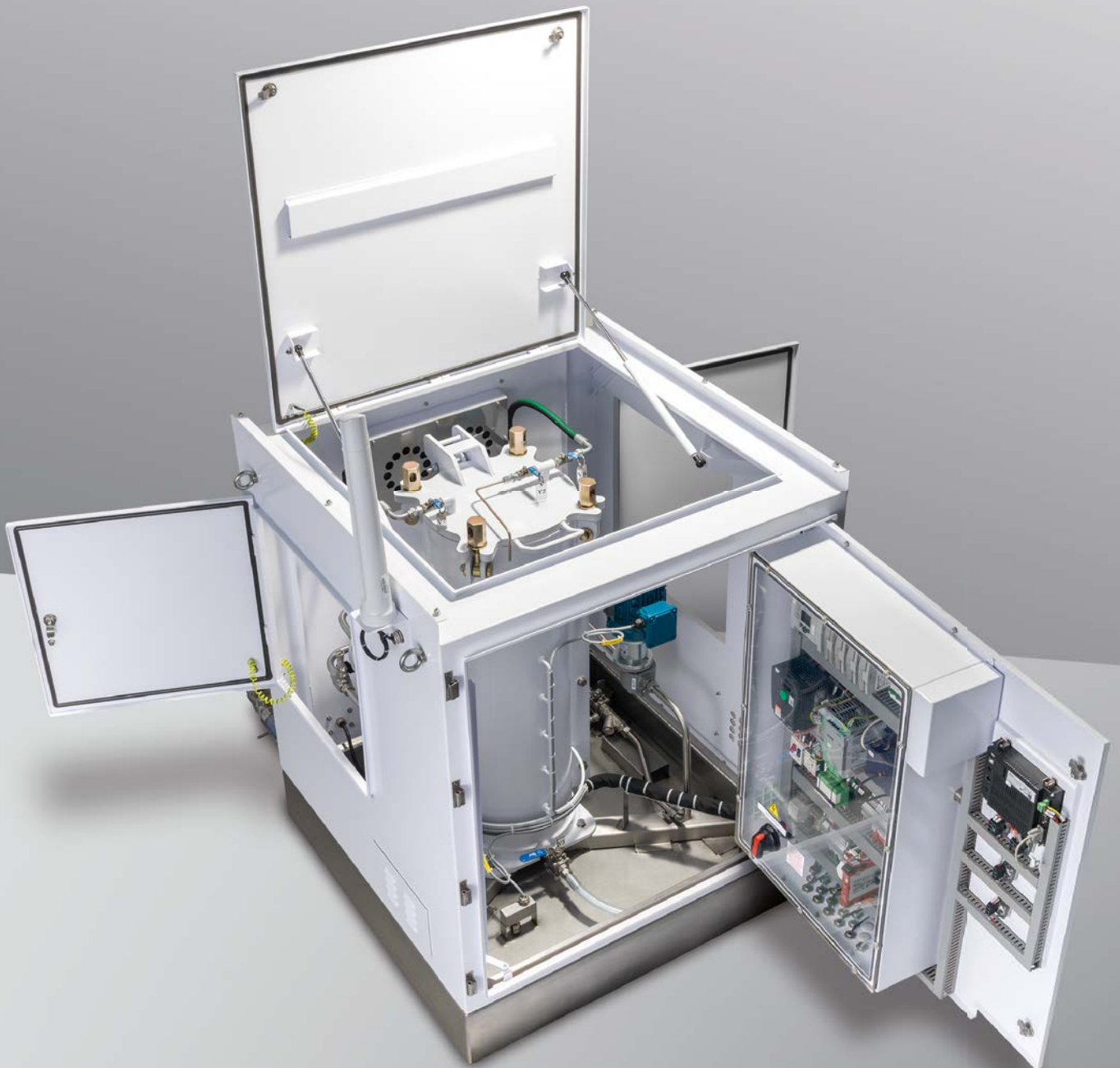




EXPIOTECH

변압기 스마트 활선여과기.

WWW.REINHAUSEN.COM





# EXPIOTECH. 유입식 전력 변압기를 위한 선도적인 수분 관리 시스템.

EXPIOTECH 수분 관리 시스템 (MMS: Moisture Management System) 은 차별화된 기능으로 전력회사 및 산업용 전력 변압기의 수명을 최적화하는 귀중한 솔루션을 제공합니다.

## 수분 관리가 필요한 이유는 무엇입니까?

수분은 온도와 함께 절연지의 열화와 그에 따른 변압기의 유효 수명에 영향을 주는 주요 요인입니다.

- 수분은 시간 경과와 사용에 따라 축적됩니다.
  - 외부: 호흡 작용 및 결합부를 통한 침투.
  - 내부: 셀룰로오스(절연지)의 주요 열화 부산물과 오일 산화.모든 변압기는 수분값이 2% 를 넘어서는 순간부터 수명에 영향을 받습니다.
- 절연지 내 수분이 1% 증가하면 변압기 수명이 반으로 감소합니다.
- 4% 이상의 수분은 결로(냉각 시) 또는 버블링 (절연지내 수분의 기화)을 발생시키고 이로 인해 절연이 파괴되어 변압기는 전기적 사고의 위험에 처하게 됩니다.
- 수분 관리는 변압기 수명을 최대 20년까지 늘릴 수 있으므로 매우 비용대비 효과적입니다.

## 수분을 어떻게 제거합니까?

일반적으로, 변압기 절연물의 모든 수분 (99% 이상) 은 셀룰로오스 내에 존재하며 극소량(1% 미만)이 오일에 존재합니다. 오일 여과 시에는 다음사항을 고려해야 합니다.

- **불충분한 여과**  
오일내 수분은 활성 오일 여과 시스템을 사용하여 수일 내에 쉽게 제거할 수 있습니다. 그러나, 절연지의 수분이 오일로 이동하기까지 시간이 걸리기 때문에, 절연지내 수분은 대부분 그대로 남아 있습니다. 결국, 오일의 수분은 초기 상태에 가까운 수준으로 돌아갑니다.
- **과여과**  
절연지의 과건조는 절연지의 수축을 야기하여 단락 시 발생하는 기계력을 취약하게 합니다. 열 진공 프로세스가 적용될 때, 고온 노출로 인한 절연지 열화가 발생할 수 있습니다.

여과 프로세스를 최적으로 유지하기 위해서는, 절연지 내 수분과 내용물에 대한 지속적인 모니터링이 필요합니다. 또한 활성 여과 시스템은 보호 및 분석을 위한 오일 내 가스 분석(DGA)에도 영향을 주어서는 안 됩니다.

## EXPIOTECH 스마트 여과 컨셉은 무엇입니까?

수분 관리 시스템 (MMS) 유닛은 EXPIOTECH만의 독점 알고리즘을 통한 지능형 수분 평가 및 제어 장치를 장착하고 있습니다. 스마트 여과 컨셉은 다음을 보장합니다.

- **정확성**  
절연지의 수분은 오일과 절연지 수분의 상관관계를 기반으로 오일의 수분 함량과 온도를 고려하여 산정합니다. 이로써 가장 정확한 평가를 보장할 수 있습니다. 기존의 절연지 수분 평가법은 오차 범위가 +/-50%에 이르는 것으로 알려져 있습니다.
- **최적화**  
제거 할 수분의 양을 정확하게 분석하면, 변압기 권선 안정성에 위험을 최소화하면서 여과를 최적화 하는 목표 수분을 설정합니다. 그런 다음 MMS 유닛이 필요한 만큼 수분이 제거될 때까지 차별화된 필터링 프로세스를 적용합니다.
- **제어**  
MMS 유닛은 온보드 지능 장치와 완전한 원격 연결 기능으로 최상의 프로세스 제어와 안전을 보장합니다. 사용자는 일반 웹 브라우저를 사용하여 완료 상태를 점검하고 작동 모드를 변경하며 (평가 또는 필터링) 언제든지 프로세스를 중지하거나 재시작할 수 있습니다. 특별한 상황이나 이상 현상이 발생할 경우 자동으로 문자 메시지나 이메일을 통해 보고됩니다.

또한 원격 연결을 통해 독보적인 서비스와 기술 지원 능력을 제공합니다. MR 지사의 전문가들이 온라인으로 여과 프로세스 전반에 걸쳐 귀사를 지원할 수 있습니다.

# EXPIOTECH 수분 관리 시스템 (MMS).

변압기 기대 수명 대폭 향상.

원격 GSM 연결 -  
프로세스 및 알람

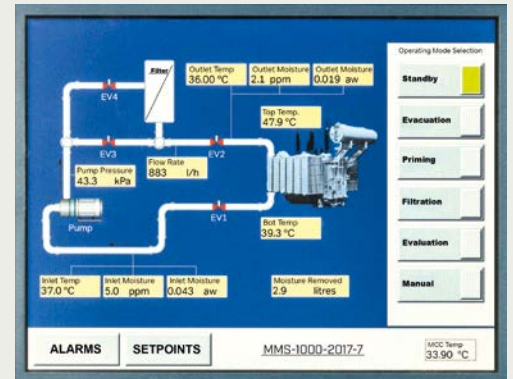
특수 도구 없이  
필터 변경 가능

가압 시 공기를 제거하는  
진공 펌프

MMS는 절연지의 수분을 정확하게 측정하는 다음 Velcon Superdri 의 정밀한 필터링 프로세스를 통해 수분을 제거하는 중에도 변압기는 완전 가동 상태로 에너지를 공급받을 수 있도록 설계되었습니다. 이 프로세스는 입자를 마이크론 단위 까지 필터링합니다.

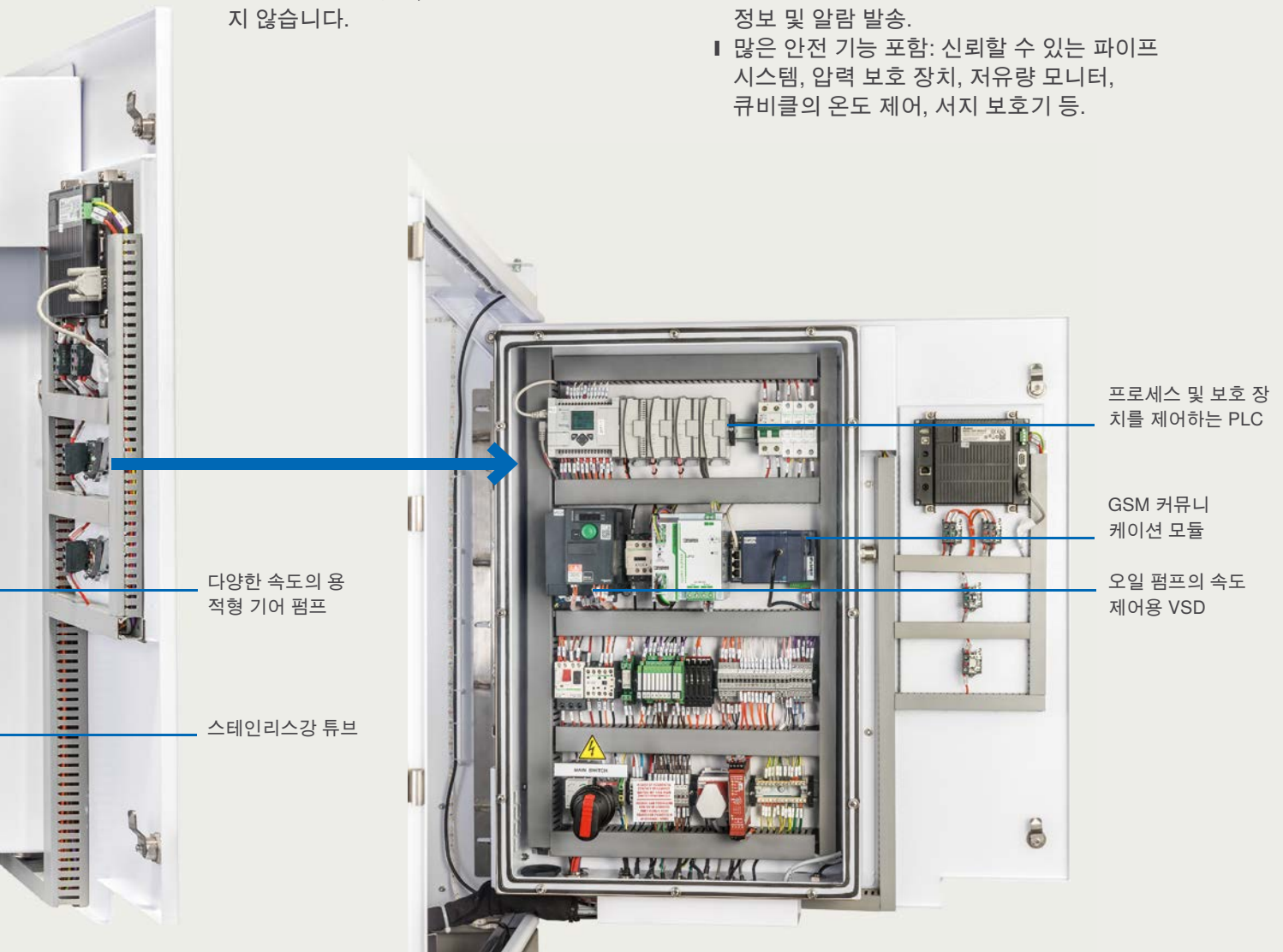
MMS는 변압기 관리자가 변압기 오일 및 절연물의 수분 함량을 완전히 관리하고 제어할 수 있도록 지원함으로써, 변압기의 유효 서비스 수명을 연장합니다.

터치스크린 -  
현장 제어 및  
파라미터 표시

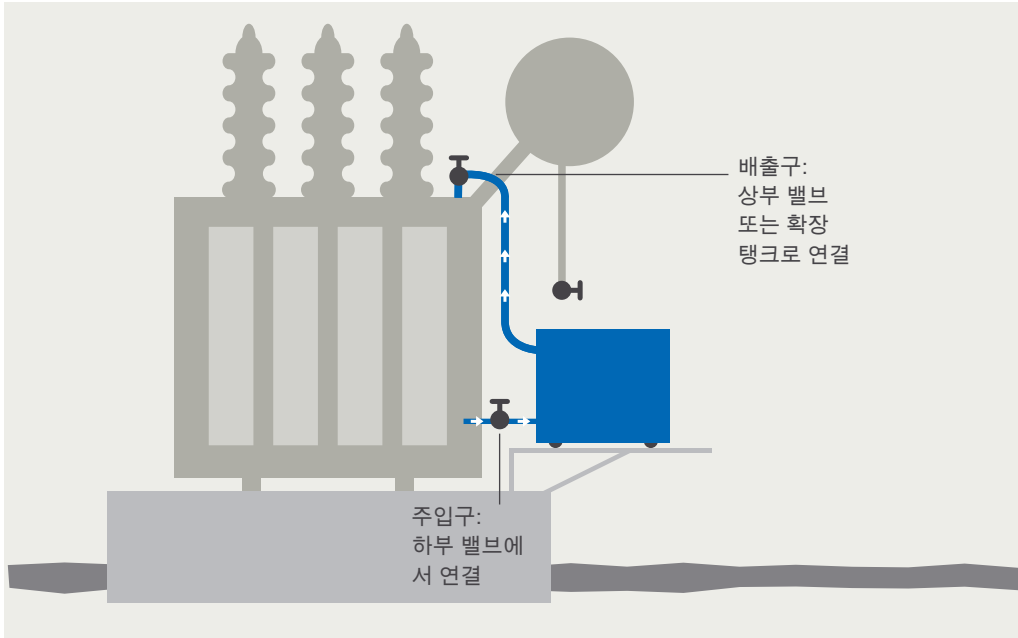


## 기능

- ▮ 고도로 효율적인 Velcon Superdri 기술의 수분 필터링.
- ▮ 오일 내 가스 분석(DGA 해석) 및 기타 성분 (퓨란, 메탄올)에 영향을 주지 않습니다.
- ▮ 아로마계 오일 또는 산화 방지제 등 오일 속성에 영향을 주지 않습니다.
- ▮ 한 명의 작업자가 간단한 수공구를 사용하여 30분 이내에 필터를 교환할 수 있습니다. 전문 인력이나 특수 공구, 리프트 장비 등이 필요하지 않습니다.
- ▮ 사용한 필터는 일반 잔여 오일과 함께 폐기합니다.
- ▮ 정확한 수분 함량 평가와 제거를 완전하게 제어하는 온보드 지능 장치.
- ▮ 컴퓨터 지원 작동: 간편한 유지 및 작동.
- ▮ 일반 AC 전원 사용으로 매우 낮은 전력 소모.
- ▮ 자율적인 작동, 일반 웹 브라우저를 사용하고 인터넷 기반 프로세스를 통해 이루어지는 원격 관리 및 제어.
- ▮ 이메일 또는 문자 메시지로 시스템 상태 정보 및 알람 발송.
- ▮ 많은 안전 기능 포함: 신뢰할 수 있는 파이프 시스템, 압력 보호 장치, 저유량 모니터, 큐비클의 온도 제어, 서지 보호기 등.

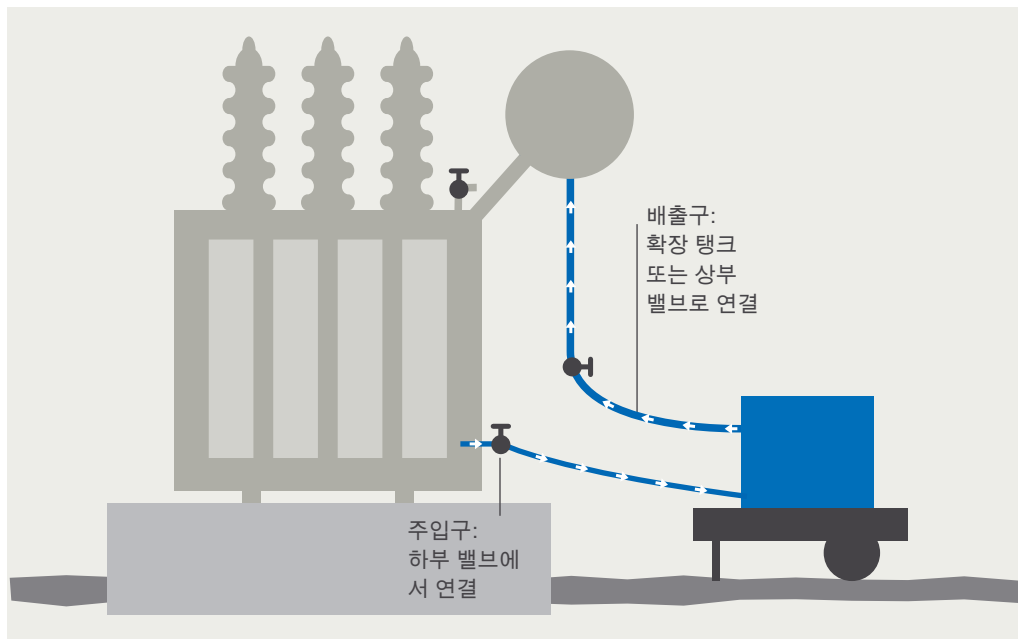


# 적용.



## 영구 설치

- ▮ 변압기에 영구적으로 설치 (측면 설치 또는 별도 플랫폼 구성).
- ▮ 스테인리스강 파이프를 변압기와 연결.
- ▮ 절연지 수분을 일정하게 최적 수준으로 유지.
- ▮ 새로운 변압기에 설치되었을 때 수분을 공장 수준으로 유지하여 최대 수명 보장.
- ▮ 모니터링 목적으로 오일 수분과 온도 데이터 사용 가능.



## 이동식 유닛

- ▮ 전체 변전소 내의 변압기를 주기적으로 여과하기 위해 트레일러 등 이동 장치에 유닛을 설치합니다.
- ▮ 내장된 진공펌프를 포함하여 활선 설치가 가능하며, 안전상 이유로 정전이 요구되는 경우 일반적으로 4시간 이내에 설치를 수행할 수 있습니다.
- ▮ 보호 스위치가 있는 이중 파이프 시스템: 누출분을 수집하여 캐비닛 트레이로 보냅니다.

# 기술 데이터.

## MMS 1000.



Technical data	MMS 1000 mobile version (* where different for the permanent version)
Nominal voltage	220/240 V single phase (standard), other options available
Nominal frequency	50 Hz/60 Hz
Rated current	8 A
Peak current	2 x rated current
Connection	Single phase L+N+E
Cabinet material specification	304 stainless steel, powder coated with raw, brushed base
Color	White and raw brushed stainless steel
Dimensions (approx. W x D x H)	Main cabinet: 1055 mm x 1050 mm x 1270 mm Toolbox (mobile version): 750 mm x 725 mm x 570 mm
Weight	Main cabinet approximately: 380 kg Toolbox and pipes (mobile version) approximately: 200 kg
Cooling	Standard: Air cooling with extraction fans which are temperature controlled Optional: Panel air condition unit, 750 Watt
Ambient conditions	Maximum range of ambient temperature: 0° - 50°C Recommended ambient temperature for continuous operation: 35°C Transport and storage: -10° - 60°C
Oil temperature	0° - 120°C
Moisture sensors	Vaisala moisture in oil transmitter MMT162, analog output RS485 +4 - 20 mA
Oil pump*	Midland BA150RVCC gearpump - flow rate 13 l/m to 51 l/m (nominal flow rate = 16 l/m)
Oil pump motor*	0.55 kW, 6 pole, 930 rpm, 380 V, IP55
Actuator valves	KLD 20, stainless steel ball valve, 230 V electric actuator, 3 wire system
Solenoid valves	Burkert 6281, 8 watt, 230 Volt, 50/60 Hz 2/2-ways (normally closed)
Flow meter	Burkert SE35, IP65, output 4 - 20 mA, measuring range - programmable
Oil sight glass	Flowpoint SP-020-NPT (316 stainless steel)
Pressure transmitter	WIKA A-10, measuring range 0 - 10 bar, 0° - 80°C, output 4 - 20 mA, 2 wire, power supply 8 - 30 VDC
Float switch (main cabinet)	D3001D, switching voltage 240 VAC/200 VDC, max switching current: 0.5 A, -20° - 120°C
Vacuum pump*	PVR, model EM4, pump speed 4 w <sup>m</sup> , ultimate vacuum 2 mbar, 220 V 50/60Hz
Vacuum gauge*	WIKA bourdon tube pressure, model 213.53, Scale -100 to 0 kPa
Certification	CE
Communication	GSM modem (standard), other options available as per customer specification
Filters	4 x SD 1107 HT

# 더 많은 전력, 더 높은 가치.

MR-EXPIOTECH 변압기 수분 관리 시스템(MMS)은 변압기 관리자가 변압기의 정상 작동 상태를 유지하면서 변압기 절연물의 수분을 정확하게 측정하고 필요한 만큼 수분을 제거하여 수분을 저위험 수준으로 유지하도록 지원합니다.



## 경제성

- ▮ 낮은 운영 비용 – 기존의 열 진공 건조 프로세스에 비해서 일반적으로 60% 적은 비용.
- ▮ 변압기의 기대 수명을 최대 20년까지 대폭 연장시킴으로써 자본 대체 비용의 대폭적인 절감 유도.



## 스마트 여과 기술

- ▮ 온보드 지능 장치 및 웹 기반 애플리케이션.
- ▮ 정확한 절연지 수분 평가 및 제어식 프로세스로 과여과 위험 방지.
- ▮ 언제 어디서나 완전한 원격 관리 및 제어.



## 불필요한 부작용 없음

- ▮ 오일 내 가스 분석에 영향 없음(보호 및 분석을 위한 DGA 트렌드에 영향을 주지 않음).
- ▮ 다른 성분(퓨란, 메탄올), 산화 방지제 또는 아로마계 오일에 영향 없음.
- ▮ 별도의 변압기 오일에 가열 없이 정밀한 Velcon Superdri 기술을 통해 절연지에 열적 손상을 최소화.



## 서비스

- ▮ MR의 세계적인 서비스 네트워크.
- ▮ 신속한 원격 지원 및 웹 기반 연결을 통한 서비스.

### Maschinenfabrik Reinhausen GmbH

Falkensteinstrasse 8  
93059 Regensburg, Germany

Phone: +49 941 4090-0  
Fax: +49 941 4090-7001  
E-mail: sales@expiotech.reinhausen.com

www.reinhausen.com

THE POWER BEHIND POWER.

