

# 전력망 무결성 유지

애질런트 변압기 오일 가스 분석기



# 오일 무결성 확인 및 치명적인 고장 예방

용해 가스 분석은 변압기의 현재 및 미래 안정성에 대한 중요한 진단 정보를 제공하며, 예방적 유지보수 일정을 결정하는 데 도움을 줍니다.

전기 변압기의 성능과 수명은 절연체와 냉각수로 사용되는 오일의 안정성에 달려 있습니다. 정상적인 변압기 작동은 오일에 전기적, 열적, 기계적 스트레스를 가해 노화, 산화, 기화, 전해 작용 및 분해를 유발합니다. 이러한 과정은 오일의 화학적 특성을 변화시키고 가스를 생성합니다. 이러한 가스의 종류는 전기적 결함의 유형을 나타낼 수 있으며, 가스 발생 속도는 심각도를 나타내는 지표가 될 수 있습니다.

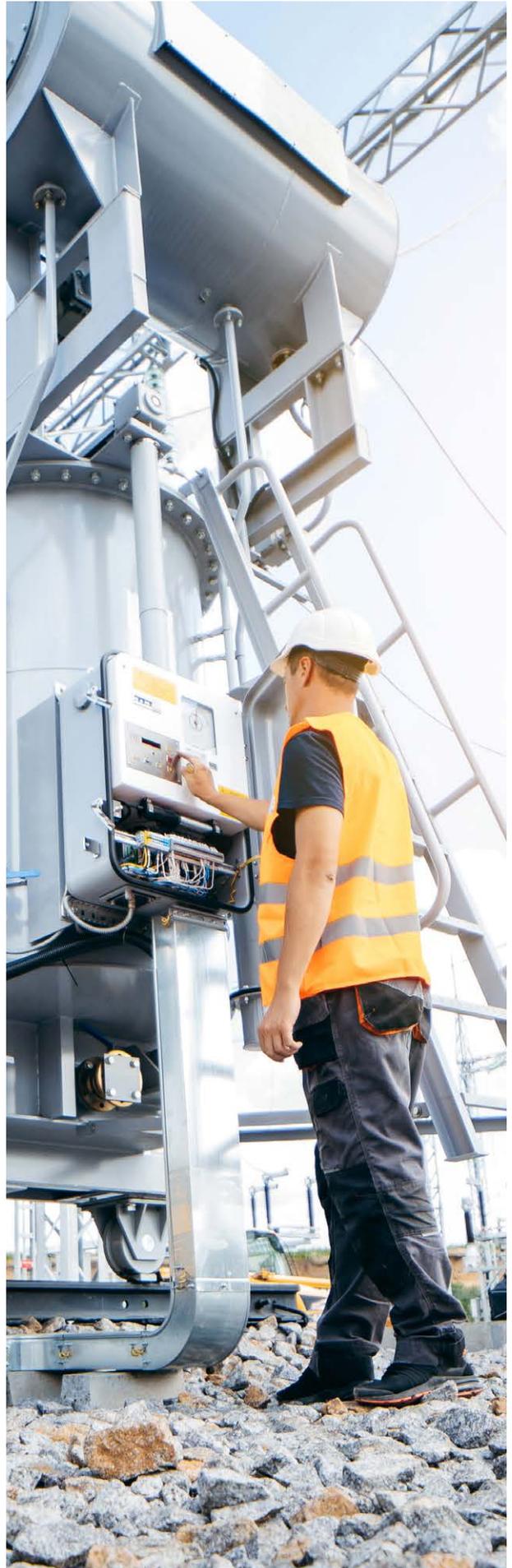
## 설치 직후부터 신뢰할 수 있는 오일 성분 및 무결성 분석을 수행해 보세요

애질런트 변압기 오일 가스 분석기(TOGA)는 Agilent 8890 가스 크로마토그래프와 8697 헤드스페이스 샘플러 기반으로 하며, 변압기 오일에 용해된 가스를 식별할 수 있습니다. 애질런트의 TOGA 시스템은 공장 사전 구성 및 성능 검증을 거쳐 개별 가스 성분을 검출하고 그 비율을 측정하여 변압기 고장을 예측하고 예방하는 데 도움을 드립니다.



Agilent 8890 GC

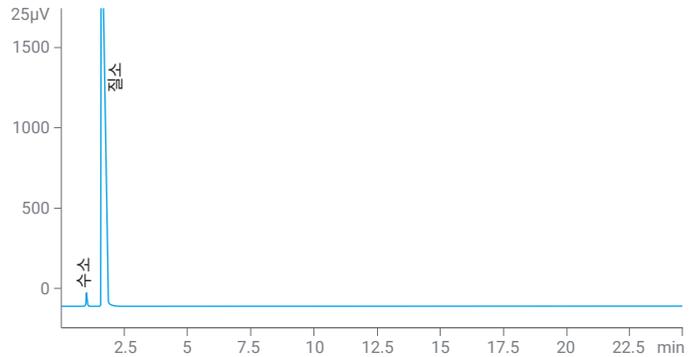
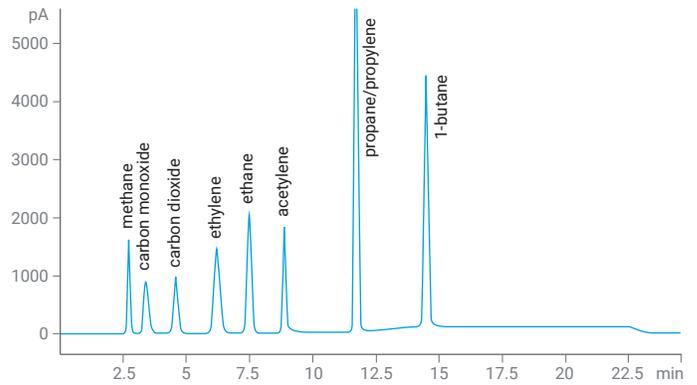
Agilent 8697 헤드스페이스 샘플러



## Agilent 8890 GC(ASTM D3612-A 준수)

내장된 기능을 사용하여 변압기 오일 가스를 신속하게 무인으로 분석할 수 있습니다.

- **안정적인 분석법.** H<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, CO, CO<sub>2</sub>, 및 C<sub>1</sub>~C<sub>3</sub>를 비롯한 분해 생성물을 측정합니다.
- **ASTM D3612 준수.** 표준을 준수하는 설계(분석법 A(진공 추출), 분석법 C(헤드스페이스 샘플링))와 사용자 정의 데이터 출력 보고서를 지원합니다.
- **자동화된 작업.** 분석기는 Agilent 8890 GC를 중심으로 구성되고, 최대 120개 샘플의 시퀀스를 위해 Agilent 8697 헤드스페이스 샘플러와 인터페이스됩니다.
- **컬럼 간 재현성.** Agilent J&W HP-PLOT GC 컬럼에 적용된 엄격한 기준의 고효율 코팅 기술이 컬럼 간 재현성과 분리 효율을 보장합니다.



구성: 2-밸브/2-컬럼/TCD/FID/메타나이지저

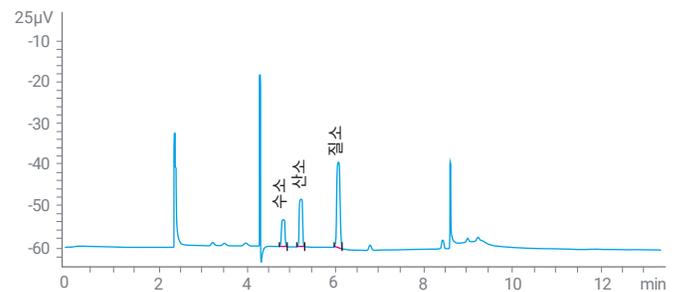
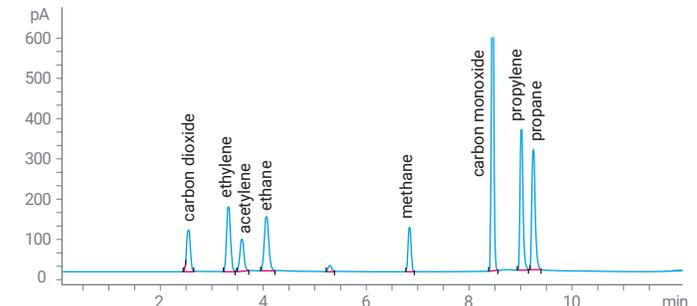
분석법에 따른 구성: ASTM D3612-A

## 향상된 변압기 오일 가스 분석기(TOGA) (ASTM D3612-C 준수)

주요 특징 및 이점:

- PLOT 컬럼을 갖춘 단일 채널, TCD 및 NiCat/FID 검출
- 컬럼 연결에 헤드스페이스 직접 이송 라인
- 촉매를 이용한 CH<sub>4</sub> 변환 및 FID 검출을 통해 미량 CO 및 CO<sub>2</sub> 분석
- 헤드스페이스 가스 샘플링 밸브 루프의 8890 PCM(기체역학 제어 모듈) 역압 조절로 정밀도 향상
- 외부 체크아웃 표준 주입용 추가 가스 샘플링 밸브(GSV)로 헤드스페이스 샘플러(HSS) 바이패스

기타 구성(ASTM D3612-A) 또는 메타나이지저 바이패스가 있는 구성은 사용자 정의 구성으로 사용 가능합니다(SP-1 분석기). 자세한 내용은 애질런트 영업 담당자에게 문의하세요.



구성: 2-밸브/2-컬럼/TCD/FID/메타나이지저-FID/헤드스페이스

분석 화합물: H<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, CO, 및 CO<sub>2</sub>  
C<sub>2</sub>(ethane, ethylene, acetylene), C<sub>3</sub> (propane, propylene), C<sub>4</sub>(1-butene)

일반적인 정량 범위: ASTM D3612-C의 표 3에 나열된 사양 충족

분석법에 따른 구성: ASTM D3612-C



## 분석법 개발이 아닌, 시스템 검증과 데이터 생성에 집중

애질런트 분석기는 단순한 기기를 넘어, 공장에서 조정되어 바로 작동할 수 있는 완벽한 워크플로 솔루션입니다. 모든 분석기는 사전 설정된 크로마토그래피와 분리 성능 검증을 위한 확인용 시료와 함께 제공됩니다. 이 덕분에 설치 완료 후 즉시 시스템 밸리데이션을 수행할 수 있어 분석법 개발 비용을 현저히 절감할 수 있습니다. 또한, 문제 발생 시에는 애질런트 지원팀이 즉시 해결해 드립니다.



## 열심히 작동하는 지능형 GC 기기

새로운 종류의 기기인 Agilent 8890 GC 기반 변압기 오일 가스 분석기는 시스템 상태를 모니터링하고, 잠재적인 문제에 대해 경고하며, 문제 해결에 도움을 줍니다. 즉, 예기치 않은 가동 중단에 대응하는 대신 유지보수를 포함한 모든 작업을 계획할 수 있습니다.

또한, 분석기는 코어 마이크로 채널 기반 전자적 기체역학 제어 장치 (EPC)를 특징으로 합니다. 애질런트의 고유한 이 설계는 입자, 수분, 오일과 같은 가스 오염물질로부터 장비를 보호하여 신뢰성과 수명을 향상합니다.

무엇보다, 언제 어디서나 실험실을 확인할 수 있습니다. 원격 액세스 기능으로 설정 정보, 문제 해결, 누출 점검, 컬럼 백플러시, 시료 분석의 일시정지 및 시작을 확인하고 분석법 개발을 관리할 수 있습니다.





### 3가지 표준 TOGA 구성

ASTM D3612 분석법 A(진공 추출)에 따른 FID/TCO, 충전 컬럼

ASTM D3612 분석법 C(헤드스페이스 샘플링)에 따른 FID/TCO, 메타나이지 및 PLOT 컬럼

ASTM D3612 분석법 C(헤드스페이스 샘플링)에 따른 FID/TCO, 컬럼 전 백플러시, PLOT 컬럼, 미량 올레핀에 최적화된 메타나이지 바이패스

### TOGA 관심 화합물

성분	변압기 상태 표시
산소	- 오일 또는 셀룰로오스의 산화 - 증가 = 누출, 시료 수집 불량 - 감소 = 과열로 인한 다른 가스와의 반응
질소	- 증가 또는 감소 = 오일 온도의 상승 또는 하락 및 오일 위 가스 공간의 질소에 미치는 영향
가연성 가스, 이산화탄소	- 증가 = 결함 지표, 절연 재료의 정상적인 노화 또는 가속된 열화 (시간 경과에 따라 추적)
아세틸렌	- 메탄 및 에틸렌 대비 아세틸렌 및 수소 증가 = 아크 발생 - 결합에 셀룰로오스 절연체가 포함된 경우 일산화탄소와 이산화탄소도 생성 가능
수소	- 증가 = 코로나(저에너지 전기 방전) - 메탄과 소량의 에탄, 에틸렌, 일산화탄소, 이산화탄소 생성
에틸렌	- 증가 = 오일 과열 - 일부 메탄과 소량의 수소, 에탄, 아세틸렌 생성
일산화탄소	- 증가 = 셀룰로오스 과열 - CO <sub>2</sub> 증가(대기 중일 수 있음) - 메탄과 에틸렌도 증가 가능

에너지 및 화학 응용 분야를 위한 기타 분석기를 [살펴보세요.](#)

#### 맞춤형 분석기가 필요하신가요?

애질런트는 시스템 납품에서 최종 밸리데이션까지의 소요 시간을 크게 단축하는 전문 기술로 가장 까다로운 요구사항의 충족을 지원합니다. 사전 구성된 하드웨어와 분석법별 분리 도구로, 분석자는 실험실 SOP에 따른 검량 및 밸리데이션에 집중할 수 있습니다.

## 혁신적인 애질런트 변압기 오일 가스 분석기는 애질런트의 엄격한 품질 관리 프로세스를 반영합니다

### 공장에서:

- 모든 컬럼 및 연결을 포함한 응용별 완전한 기능성 테스트.
- 응용별 컬럼에 대한 크로마토그래피 성능 테스트 및 제공되는 분석법 파일별 조정.
- 공장 품질 관리에서 함께 테스트한, 일련번호가 일치하는 8890 GC 및 컬럼 제공.

### 실험실로 애질런트 배송:

- 분석법 실행을 위한 기기 설명서.
- 향후 빠른 참조를 위해 분석법 파라미터 및 체크아웃 데이터 파일을 GC 메모리에 포함하여 제공.
- 소모품 포함 - 별도 주문 불필요.
- 쉽게 재주문할 수 있는 소모품 정보.

### 실험실 내 애질런트 설치:

- 공장 교육을 이수한 지원 엔지니어가 현장에서 확인용 시료로 공장 확인 시험 재실시.
- 응용 스타트업 옵션 지원.

## 데이터 수집, 분석 및 공유: OpenLab CDS의 작동을 원하는 방식으로 구성하세요

OpenLab CDS는 생산성, 유용성 및 최고 수준의 데이터 무결성을 결합한 크로마토그래피 데이터 시스템입니다. 단일 사용자 인터페이스를 사용해 실험실의 애질런트 LC, GC, Micro GC, SQ LC/MS, 및 GC/MS뿐만 아니라 타 벤더의 기기를 제어하여 교육과 지원을 간소화할 수 있습니다. 내장 도구를 사용하면 분석, 해석 및 보고 워크플로에서 시간을 절약할 수 있습니다. 그리고 기술 제어 기능이 작업 품질, 효과적인 기록 관리, 고급 데이터 보안을 보장합니다.

### [자세히 알아보기](#)





GC 워크플로를  
완성시키고 비즈니스  
목표를 달성하세요

50년 이상에 걸쳐 애질런트는 첨단 GC 및 GC/MS 소모품과 서비스로 업계를 선도해 왔습니다. 에너지/연료 공급망이 어디에 있건, 애질런트는 생산 효율성 향상, 폐기물과 재작업 감소 및 제품 품질 향상을 지원합니다.

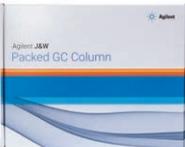
**정품 여부가 중요하다면, 애질런트 분석기를 위한 순정 교체 부품을 선택하세요**

애질런트 순정 교체 부품을 사용하면 백그라운드 간섭, 낮은 신호 카운트, 감응 변화 최소화 등 많은 이점이 있습니다. 즉, 안정적인 성능을 유지하고 기기 가동 시간을 최대화할 수 있습니다. 또한 모든 순정 교체 부품에는 배송일로부터 90일간 보증이 적용되고 애질런트 서비스 계약이 적용되므로 안심할 수 있습니다.



**헤드스페이스 바이알 및 캡**

애질런트 헤드스페이스 바이알과 캡은 시료 오염 위험을 최소화하면서 안전하고 신뢰할 수 있는 밀봉을 보장하도록 정밀하게 설계되었습니다. 까다로운 에너지 및 연료 응용 분야에 적합합니다. [자세히 알아보기](#)



**J&W 고급 캐필러리 및 충전 GC 컬럼**

애질런트는 고객의 변압기 오일 분석 요구에 맞는 가장 광범위하고 혁신적인 GC 컬럼 제품을 제공합니다. 옵션에는 ASTM 테스트 표준을 충족하는 다양한 범용 컬럼과 응용별로 최적화된 컬럼이 포함됩니다.

[자세히 알아보기](#)

**애질런트 불활성 유동 경로를 사용하여 GC 분석에서 완벽한 정보를 얻어내세요.**

유동 경로 표면을 불활성으로 유지하여 분석물질이 주입기에서 검출기까지 안전하게 통과할 수 있도록 하세요. 애질런트 불활성 유동 경로는 분석물 흡착을 줄여 검출 한계를 낮추고 신호대 잡음비 감응을 개선함으로써 미량 분석 결과를 개선합니다. [자세히 알아보기](#)

## 실험실의 원활한 운영을 유지하는 유연한 서비스와 지원 옵션

애질런트는 자산 관리부터 응용 지원, 실험실 분석에 이르기까지 운영 효율성 개선을 도와드릴 수 있습니다.



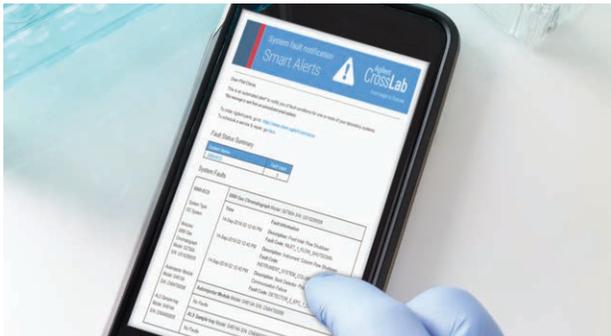
### Agilent University

유연하고 비용 효율적인 교육 옵션을 통해 효율성을 높이고 가동 중단을 최소화하세요. 대면 수업, 강사가 진행하는 온라인 수업, 자기 주도형 온라인 학습 등 자신에게 가장 적합한 형식을 선택하세요. [자세히 알아보기](#)



### Agilent CrossLab

가동 시간을 연장하고, 신뢰할 수 있는 데이터를 생성하며, 규정을 준수하고, 서비스 비용을 예측할 수 있습니다. 또한 실험실의 성공을 위해 필요한 지식과 기술을 팀에 제공합니다. [자세히 알아보기](#)



### Agilent CrossLab Smart Alerts

기기에 고장이 발생하면 이유와 함께 즉시 알림을 보냅니다. 또한 Smart Alerts는 적시에 권장 유지보수를 제안하고 자주 사용하는 소모품을 쉽게 주문할 수 있게 도와줍니다. [자세히 알아보기](#)



### 애질런트 보상 판매 및 바이백 프로그램\*

환경에 대한 영향을 줄이고 새로운 GC 기기 구매를 위한 크레딧을 받으세요. 애질런트 보상 판매 및 바이백 프로그램을 이용하면 기존 GC 또는 GC/MS를 현금이나 크레딧으로 교환할 수 있습니다. 애질런트는 귀하의 실험실에서 오래된 장비를 회수하여 적절하게 재활용되도록 도와드립니다. 또한, 귀하의 실험실에서 필수 기술을 도입하는 데 도움이 되는 지불 플랜과 유연한 지출 옵션도 제공합니다. [자세히 알아보기](#)

\* 일부 지역에서는 제공되지 않음

## 실험실에 새로운 기술을 도입해야 하나요?

애질런트와 협력하여 전체 시스템과 모듈 모두의 단계별 업그레이드 옵션을 통해 GC 및 GC/MS 기능을 향상시키세요. 애질런트는 고객과 협력하여 해당 분석 요구 사항, 예산, 작업 공간 및 워크플로에 맞는 업그레이드 경로를 안내해드릴 수 있습니다. 애질런트는 다음을 보장합니다.

- 전문가 교육                      - 분석법 상담
- 지속 가능성 지원                - 애질런트의 가치 약속

자세한 내용은 애질런트 담당자에게 문의해 주세요.

자세히 알아보기:

[www.agilent.com/chem/gc-analyzers](http://www.agilent.com/chem/gc-analyzers)

지역별 애질런트 고객센터 찾기:

[www.agilent.com/chem/contactus](http://www.agilent.com/chem/contactus)

미국 및 캐나다

1-800-227-9770

[agilent\\_inquiries@agilent.com](mailto:agilent_inquiries@agilent.com)

유럽

[info\\_agilent@agilent.com](mailto:info_agilent@agilent.com)

아시아 태평양

[inquiry\\_lsca@agilent.com](mailto:inquiry_lsca@agilent.com)

DE-010007

이 정보는 사전 고지 없이 변경될 수 있습니다.

© Agilent Technologies, Inc. 2025  
2025년 11월 5일, 한국에서 발행  
5994-8705KO

한국애질런트테크놀로지스㈜  
대한민국 서울특별시 서초구 강남대로 369,  
DF타워 9층, 06621  
전화: 82-80-004-5090(고객지원센터)  
팩스: 82-2-3452-2451  
이메일: [korea-inquiry\\_lsca@agilent.com](mailto:korea-inquiry_lsca@agilent.com)

