

4700 Precision Diluter

With **Canister Cleaner**

4700 표준가스 자동 희석장치
Entech 4700 Precision Static Diluter
for EPA TO-14A and TO-15 Standards



4700 Precision Diluter 개요

The Next Generation in Standards Preparation

TO-14A & TO-15 Standard를 위한 가장 정밀하고 정확한 표준가스 희석 솔루션

“ 완전히 새로워진 4700 Precision Diluter를 소개합니다! ”

Entech 4700 표준가스 자동 희석 시스템은 6개의 가스 채널로 구성되어 있으며, 최대 4개의 실린더 또는 캐니스터를 연결하여 매우 정교한 수준의 표준가스를 희석할 수 있습니다. EPA의 대기표준 측정법인 TO-14A 및 TO-15에서 정한 VOCs 표준 혼합물을 ppb 및 sub-ppb 수준으로 정밀하게 제조할 수 있습니다.



See what's Really There™



4700 Precision Diluter의 작동 원리 및 주요 기능

새로운 Entech 4700은 디지털 제어가 가능한 정적 희석 기술(Static Dilution Technology)을 이용하여 정밀도, 성능, 신뢰성 및 반복성을 갖는 표준가스 제조 시스템입니다. 사용자 중심의 간편한 5개의 작동 모드, 6개의 섬세한 입력 채널, 단순하면서도 강력한 메서드 생성, 실시간 상태 모니터링 그리고 분석 및 레포팅 기능을 갖춘 인터페이스를 제공합니다.

또한 기존 타사 시스템에서 적용된 디지털 흐름 제어(Digital Flow Controller)와 동적 희석 기술(Dynamic Dilution Technology)과 달리, Entech 4700은 희석 프로세스의 모든 단계를 측정하고 기록하는 완전히 새로운 고해상도 압력 모니터링 회로가 내장된 특허 기술 Smart Lab™ II를 적용하였습니다.



4700 Precision Diluter

4700 Precision Diluter의 특징점

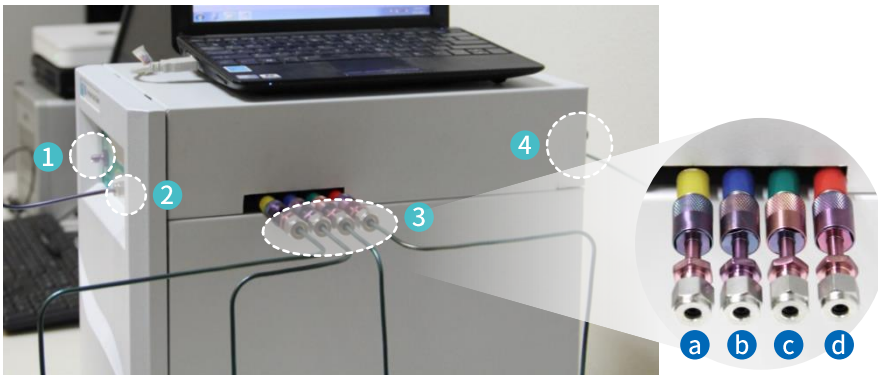
3.1 압력차를 이용한 표준가스 희석 (Precise Pressure Control)

- 질량 유량 제어기(MFC)가 아닌 정밀한 압력 제어 방식을 통해 표준가스 측정
- 희석 시 표준 혼합물(Standard Mixture)을 거의 사용하지 않음
 - ✓ 기존 실린더의 사용가능 기간을 더 오래 지속
 - ✓ 보다 안정적인 환경에서 실린더 압력을 더 높게 유지

3.2 6개의 채널 구성과 2단계 희석 (Max. 10,000배)

- 1개의 Outlet과 6개의 Inlet으로 구성
- 2단계 희석 과정을 통해 최대 10,000 : 1 까지 희석 가능
 - ✓ 1단계 : 1 - 100x dilution (100 ppb to 1 ppb)
 - ✓ 2단계 : 1 - 100x re-dilution* → Up to 10,000x dilution (6L Canister 사용 시)
 - ✓ 시스템 전면부의 Re-diluter 전용 채널 사용

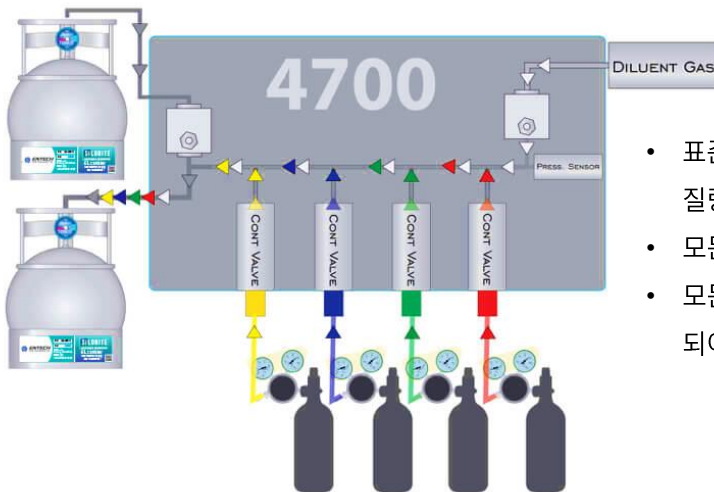
*Bottle-Vac™ 사용 시, 최대 40배 재희석 가능



- ① Channel 6 Re-Dilute
- ② Canister Output
- ③ Color Coded Channels 2 to 5
 - a. Channel 5 (Yellow)
 - b. Channel 4 (Blue)
 - c. Channel 3 (Green)
 - d. Channel 2 (Red)
- ④ Channel 1 Diluent

/ Entech 4700's 6 input and a single output ports

3.3 동적 가스 희석보다 2 - 10,000배 이상 향상된 정확성



- 표준가스 별 정교한 압력을 측정하여 캐니스터로 정확한 질량 포집
- 모든 가스의 센서미터에서 발생할 수 있는 오류 제거
- 모든 시료 이동경로는 비활성 재질(Silonite-D™)로 코팅되어 시료 손실 최소화

4700 Precision Diluter의 특징점

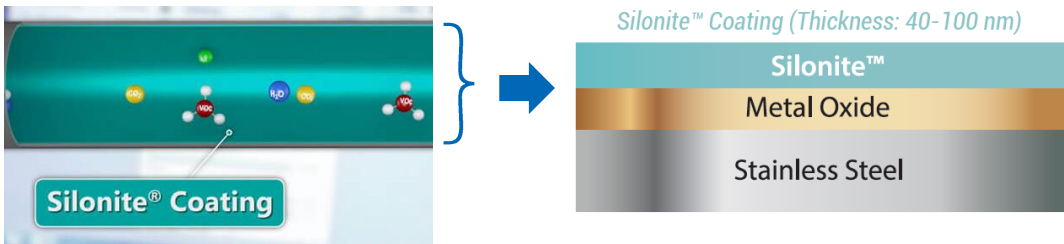
3.4 표준 가스를 이용한 Re-Dilution 예시

- 1 ppm의 가스실린더에서 20 ppb로 희석 후, 0.4 ppb로 재 희석 가능
- 여러가지 볼륨의 캐니스터를 사용하여 동적 범위를 확장시켜, GCMS 검량선 작성 및 메서드 검증(MV)에 효율적
- Ex) 1ppm, 110L Cylinder/1ea → 1ppb, 6L Canister/15,000ea

Nominal Volume (cc)	250						
Canister Concentration (ppbv)	0.4			20			
Volume (cc)	25	125	250	625	50	125	500
Instrument Concentration (ppb)	0.04	0.2	0.4	1	4	10	40

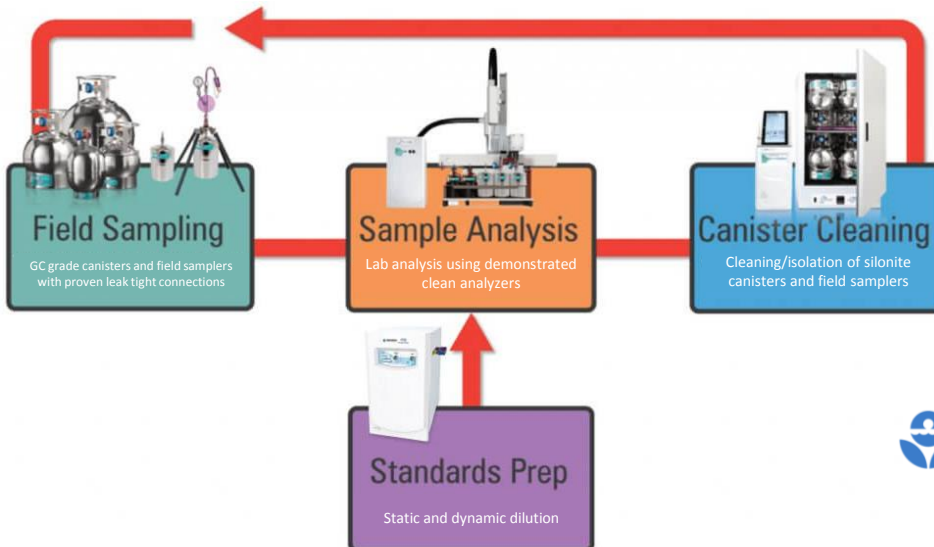
3.5 전체 유로의 Silonite-D™ 코팅으로 신뢰할 수 있는 내구성

- 모든 4700의 유로(Flow paths), 밸브, 캐니스터의 내벽까지 Ultra Inert 코팅
- 불필요한 화학반응 및 Carryover를 최소화하고, 높은 VOCs 회수율과 재현성 보장



3.6 US EPA TO-14A 및 TO-15 응용을 위한 가장 완벽한 선택

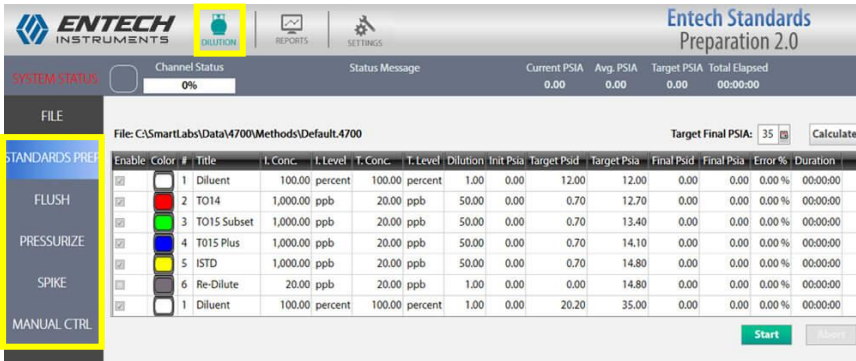
- 현재 가장 대표적인 대기시료 분석법인 캐니스터법에 최적화



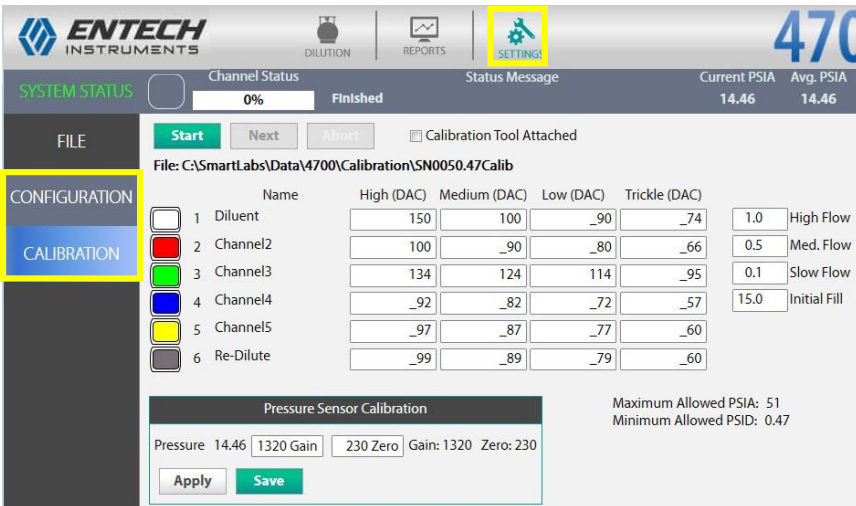
4700 Precision Diluter의 특징점

3.7 사용자 편의 중심의 직관적 소프트웨어, SmartLab™ II

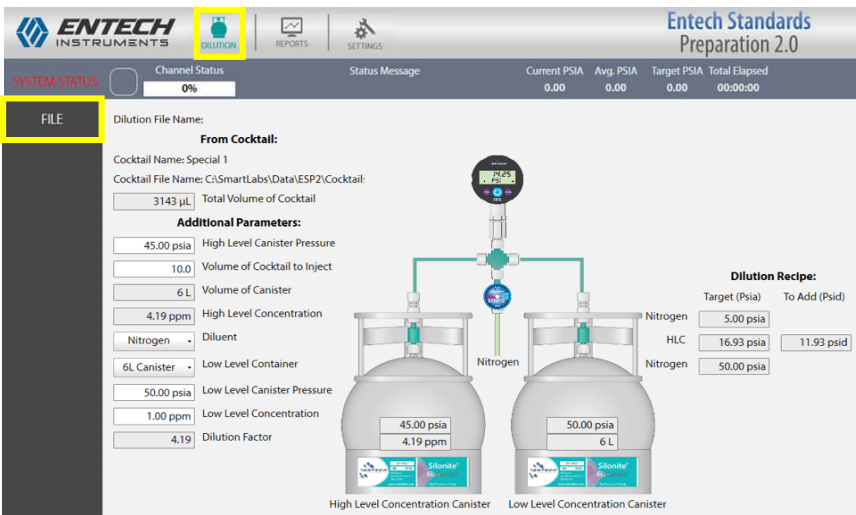
- 메소드 생성/실행 뿐만 아니라, 시료 시린더의 압력을 가해줄 수 있음.
- 직관적 인터페이스로 간편한 사용 (채널 별 컬러 구분)
- 최종 결과 리포트(Standard Preparation Report) 자동 작성



▲ [Dilution View] > Standards Prep



▲ [Configuration View] > Calibration Screen



▲ [Dilution View] > File

Operating Modes

- 5가지 작동 모드 설정 가능
 - ✓ Standards Prep
 - ✓ Flush
 - ✓ Pressurize
 - ✓ Spike mode
 - ✓ Manual Ctrl

Calibration

- Channel Configuration
- Pressure Sensor Calibration
 - ✓ Pressure Gain: 내부 압력 센서의 압력 배율 설정
 - ✓ Pressure Zero: 내부 압력 센서의 오프셋 영점 위치 설정

Auto Dilution Calculation

- 설정농도에 따른 희석배수 자동계산
 - ✓ 초기/최종 농도, 최종압력 설정
 - ✓ 농도 범위: ~ ppt

4700 Precision Diluter의 다양한 시스템 구성

4.1 TO-15 실험실의 필수품! < DDS™ - Digital Dilution System > (Optional)

- Sample Dilution
 - ✓ 고농도 시료를 시린지를 통해 진공 처리 된 Bottle-Vac™ 또는 MiniCan™으로 옮긴 후, DDS™를 사용하여 일정한 최종 압력으로 가압하여 희석.



- Sample Surrogate Spiking
 - ✓ UHP 질소나 특정 농도의 질소 실린더를 사용하여 모든 시료를 1.5배 - 2배 빠르게 가압
- Standard Dilution
 - ✓ 40 ppb 캐니스터에서 2 ppb 표준가스를 간편하게 제조하여 Trace-level의 검량선 작성
 - ✓ 5 - 50배 이상의 희석 효과를 쉽고 정확하게 달성
 - ✓ 광범위한 동적 범위로 기준 농도보다 작거나 큰 볼륨의 사전농축이 필요 없음
- Field Testing of Canisters
 - ✓ 게이지를 통한 시료 무결성의 정밀도 및 신뢰도 확인
 - ✓ 기존 다이얼방식 대비 10배 이상 우수한 미세 누출(Leak) 감지
 - ✓ 고도 변화에도 게이지 값에 영향 받지 않음



4.2 실험에 필요한 모든 기체상 샘플러가 준비되어 있습니다.

- EPA TO-14A와 TO-15 응용에 적합한 다양한 종류 및 사이즈의 진공 캐니스터 제공
- Canister Type : Large Canister, MiniCan™, Bottle-Vac™
- Silonite™ 표면 코팅: 100% 비활성 재료로 반응성 화합물의 변성이 없고 부식에 강함



/ Large Canister
2.7L, 3.2L, 6L, 15L



/ MiniCan™
100mL, 200mL, 450mL, 600mL, 1L, 1.4L, 2L



/ Bottle-Vac™
40mL, 60mL, 125mL, 250mL, 500mL, 1L

4700 Precision Diluter의 다양한 시스템 구성

4.3 VOC부터 진공까지 말끔히 잡아주는 Oil-free 캐니스터 클리닝 시스템

- 질소 또는 에어를 이용하여 캐니스터 내부, 매니폴드 및 모든 유로에 샘플링을 통해 유입된 VOCs/SVOCs 완벽 제거
- 캐니스터 세척 후 내부를 진공상태로 유지하므로 여러 번 재활용 가능
- 두 가지 사이즈의 캐니스터 클리너 오븐 제공
 - ✓ 3108D Oven : 최대 8개 6L 캐니스터 또는 최대 32개 MiniCan™/Bottle-Vac™ 동시 클리닝
 - ✓ 3112D Oven : 최대 12개 6L 캐니스터 또는 최대 40개 MiniCan™/Bottle-Vac™ 동시 클리닝

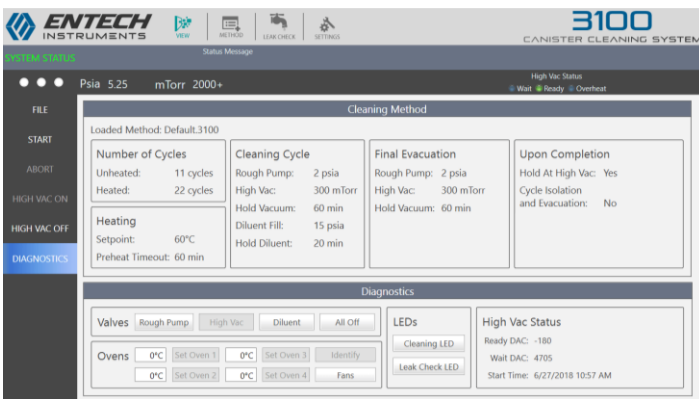


/ 3100D | 3112D Canister Cleaning System



/ 3100D | 3108D Canister Cleaning System

- 캐니스터 클리닝 소프트웨어를 통한 완벽한 자동 제어
 - ✓ 시스템 리크 확인 / 오븐온도 조절 / 시스템 압력 조절 / 배출 및 주입시간 설정
 - ✓ 하나의 3100D 시스템(Controller)에 최대 2개 클리닝 시스템(오븐) 연결 가능



4.4 대기 분석 Total Solution 제공 - 광범위한 응용 분야



Air Toxics



TO-14/15



Soil Gas



Vapor Intrusion



Indoor Air Quality



Ambient Air