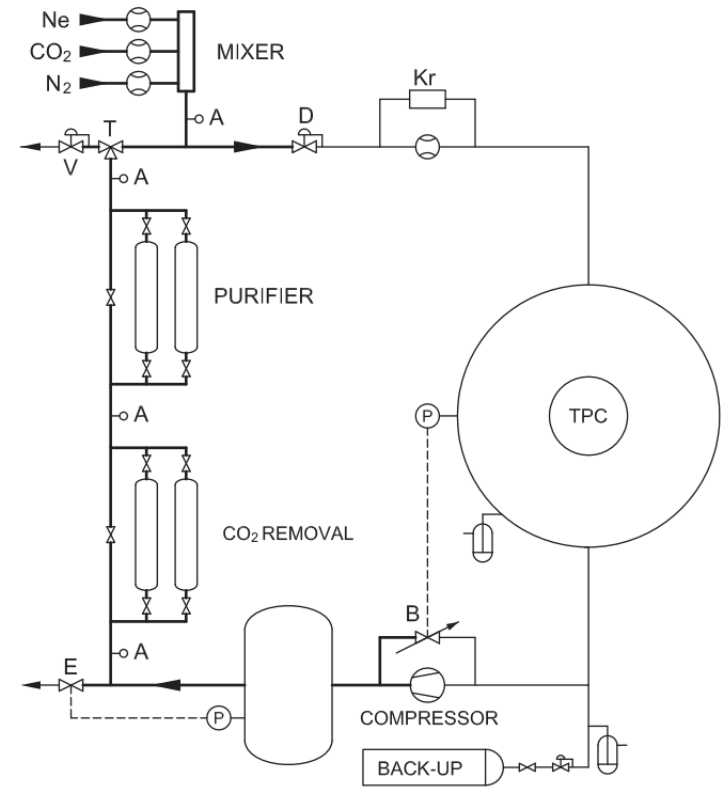
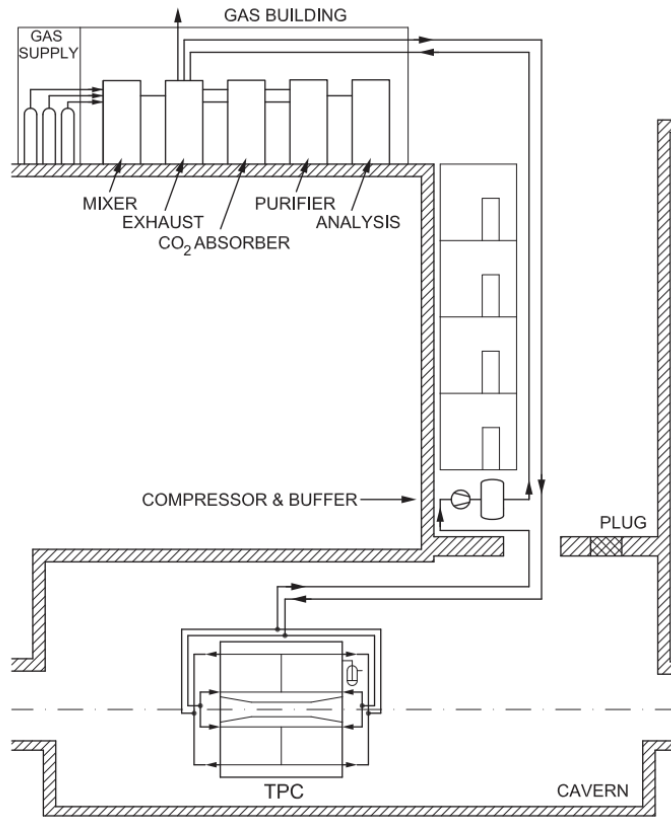


AT-TPC gas handling system

극한핵물질연구센터 (CenNUM)

Dahee Kim

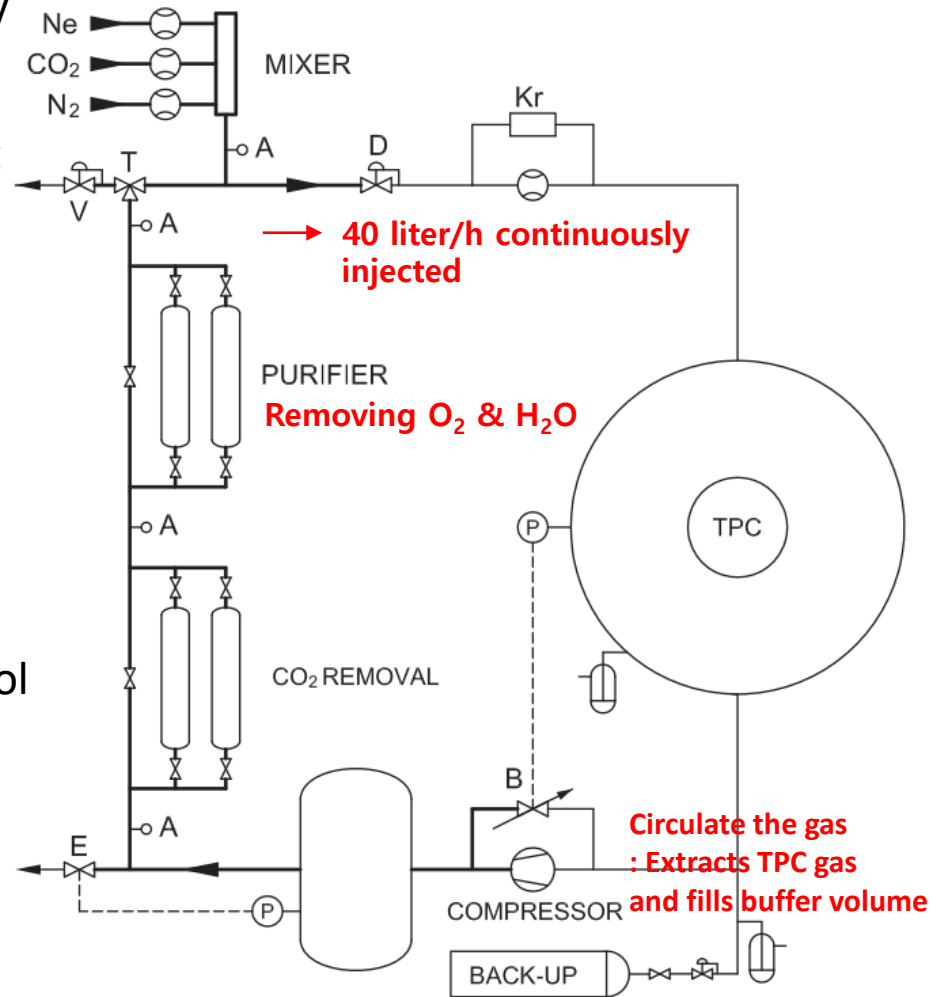
ALICE TPC gas system



TPC Size : 90 m³ (Detecting gas in medium of TPC)

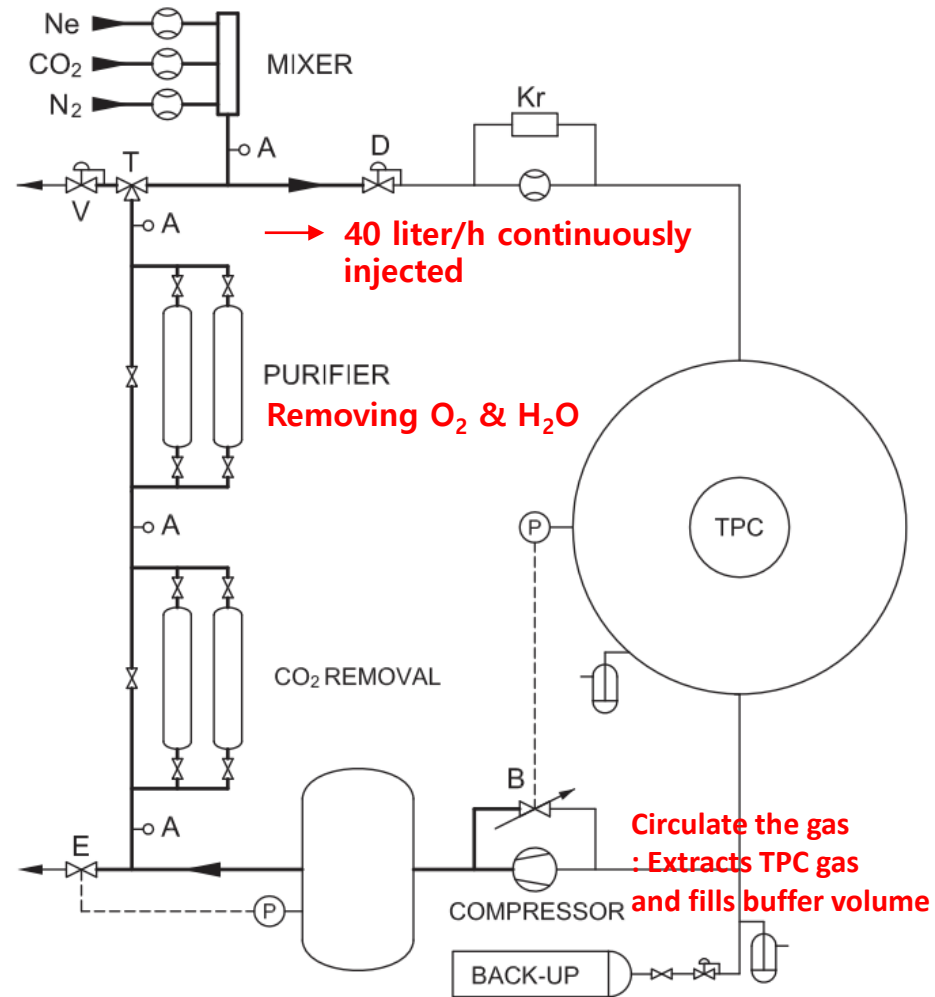
ALICE TPC gas system

- Gas: Ne/CO₂ & N₂ (Ne:CO₂ = 9:1) + 5% N₂
 - Ar gas: high expense/slow ion mobility (enhance space-charge effect)
 - CH: aging consideration (Malter effect after 1 year operation)
 - CF₄: material compatibility
 - N₂: reduced drift velocity 5% but provides more stable operation
- Maximum drift field: 400 V/cm
- Maximum drift time: 94 μm
- Programmable Logic Controller (PLC) control system
- Buffer tank
 - Volume: 1 m³ (1000 liter)
 - Pressure: 2~4 bar
- Copper catalyzer purifier was used

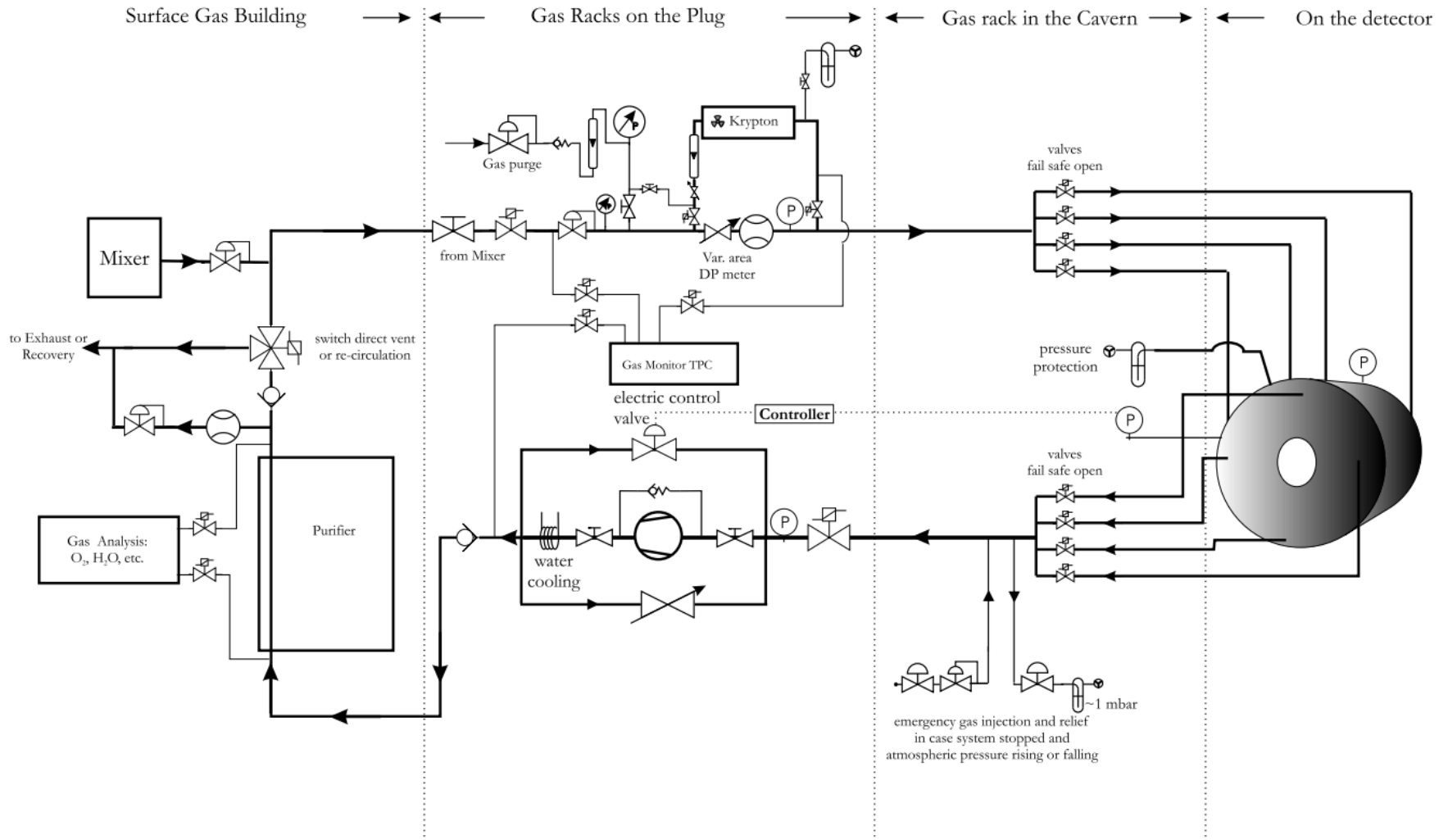


ALICE TPC gas system

- A: Analysis line
 - Contains CO₂, H₂O and O₂ analyzer
 - Flow rate: few liter/h
 - Contains a drift velocity monitor
 - : Calculating the gas composition by measuring gas amplification factor
 - Gas chromatograph connected with a manual valve
- TPC
 - Volume: 90 m³ (9000 liter)



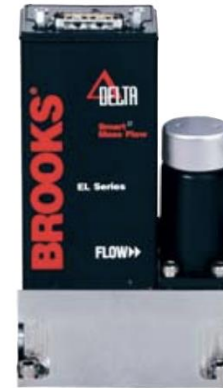
Alice TPC gas system



GSI(FOPI) Gem-TPC gas system

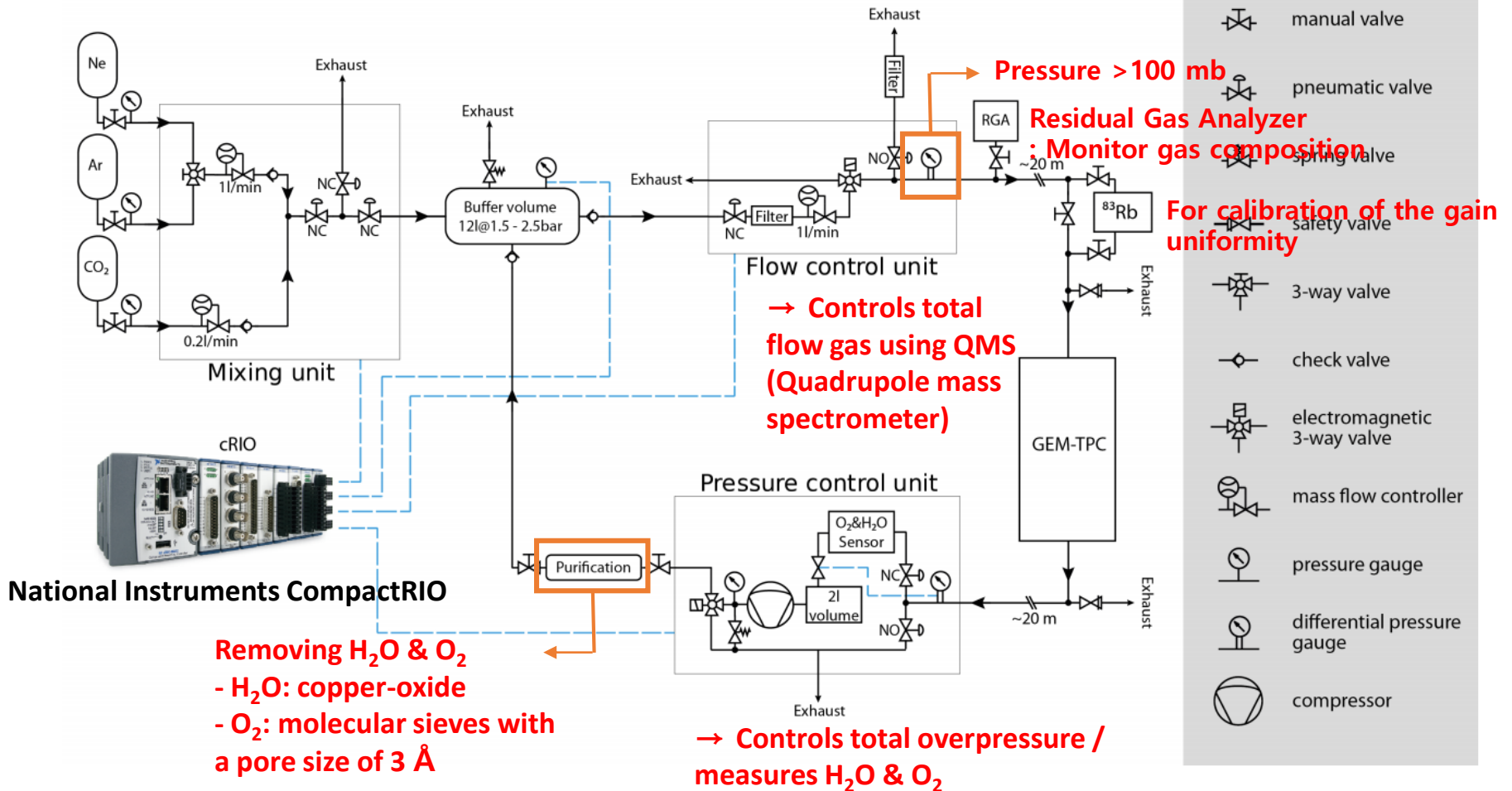
- Gas: Ar/CO₂ or Ne/CO₂ & N₂
 - Gas Mixing: SLA58505 mass flow control 사용
- Buffer tank
 - Volume: 12 liter
 - Pressure: 1.5~2 bar
- H₂O (water vapor) & O₂ should be removed
 - O₂ level limitation: < 5 ppm
 - H₂O (water vapor): < 10 ppm
- Line : Stainless steel, Copper pipe
- Gem-TPC
 - Volume: 45 liter
 - Flow rate: 45 liter/h
- Filter: 10 um particle filter
- cRIO control system
- Cu catalyzer purifier

Model SLA5850S
Analog I/O MFC
with RS-485
Elastomer Downport

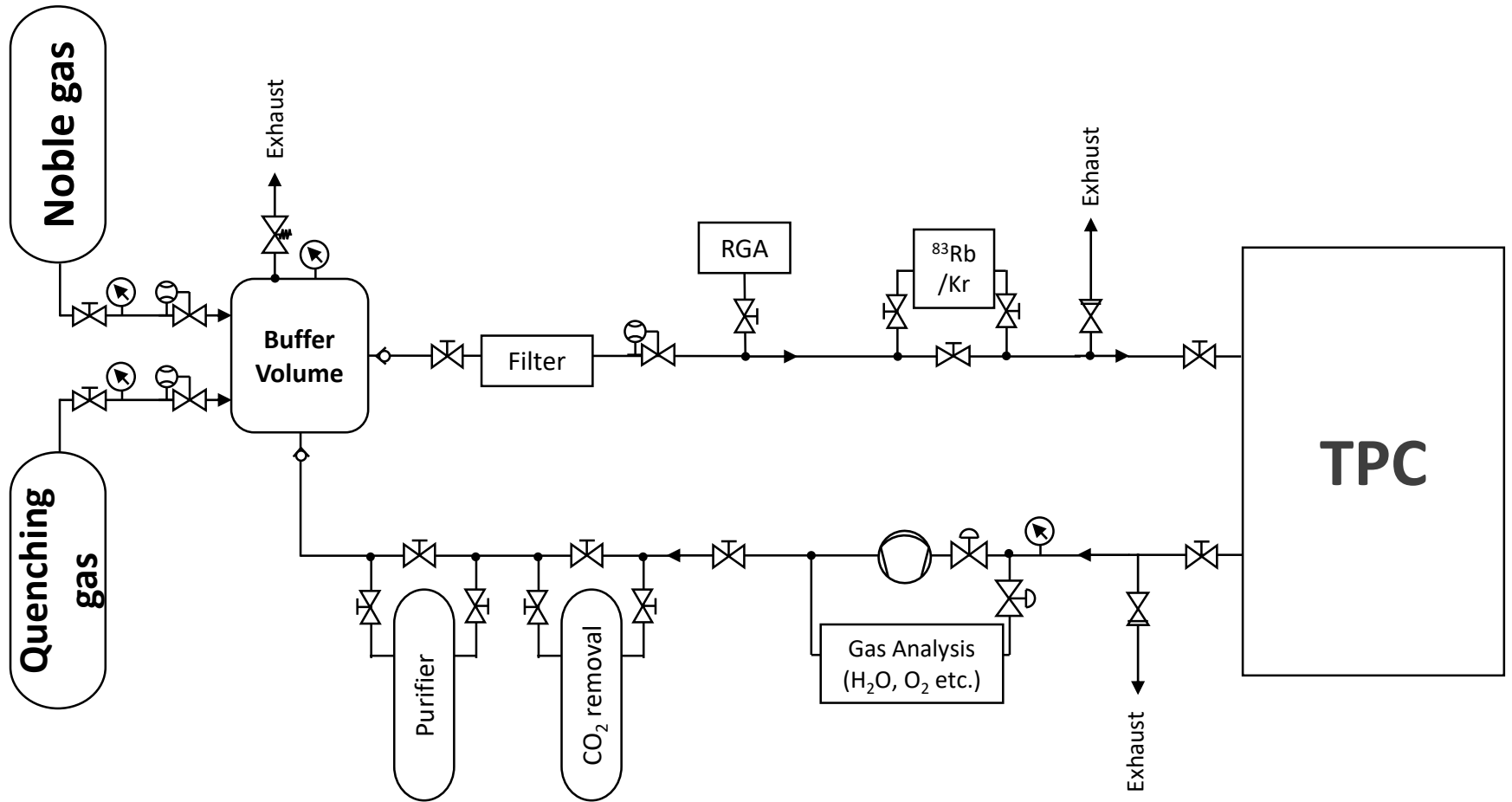


Trace & Percent Oxygen Analyzers
Fuel Cell or Zirconium Oxide Sensors

GSI(FOPI) Gem-TPC gas system

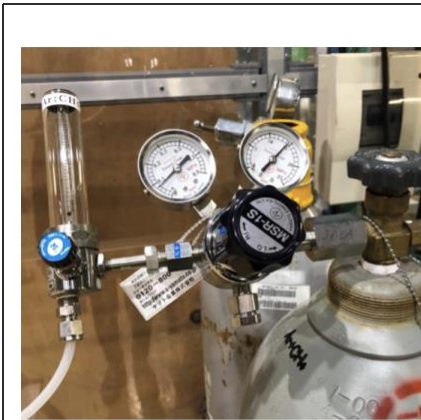


AT-TPC gas handling system #1



J-PARC hypTPC gas system

<LAMPS – 김신형 연구원>



P-10 가스통 및 레귤레이터



디지털 플로우미터 및 프레스 게이지

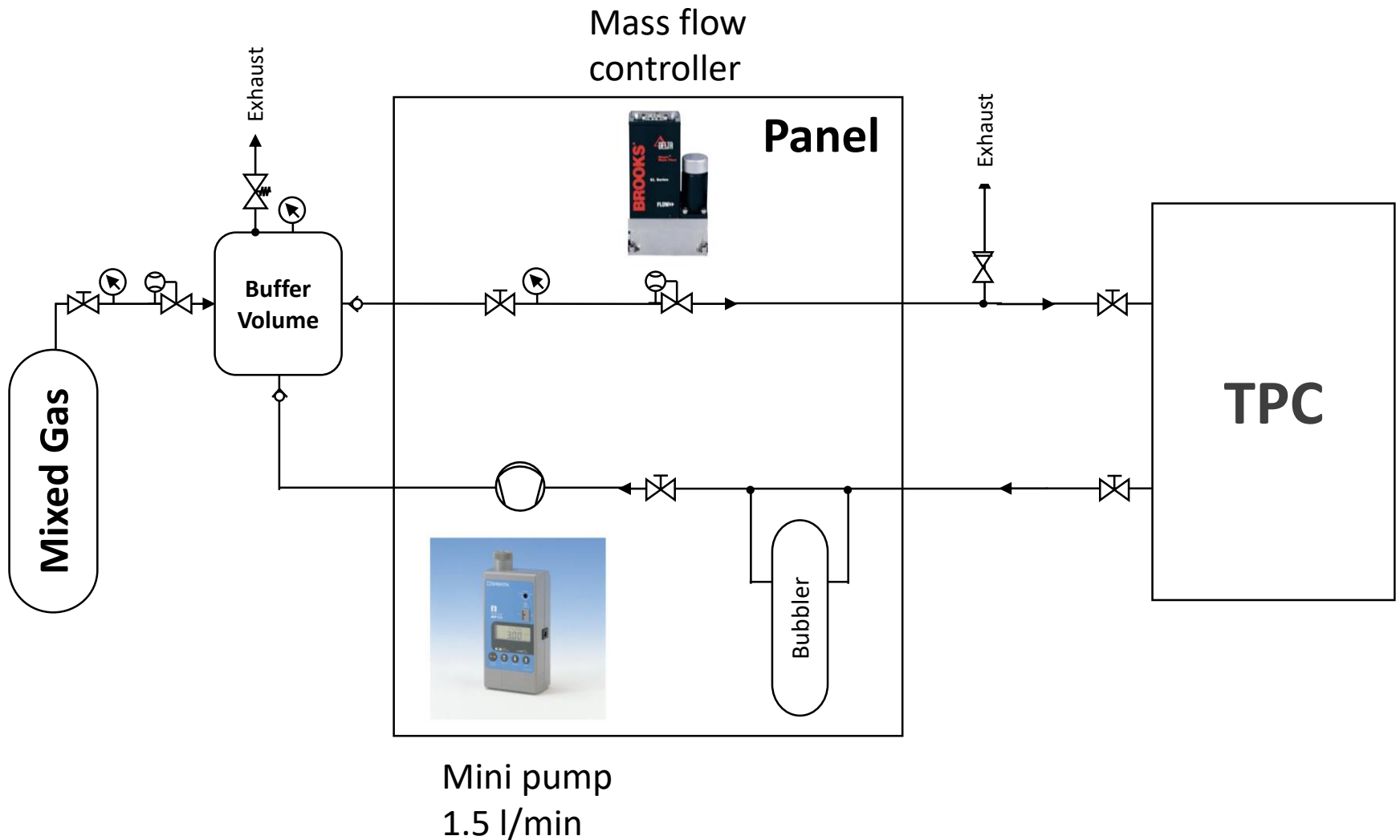


버블러



버퍼 탱크 및 펌프

AT-TPC gas handling system #2



가능 업체

- **Electrical control system**

- 에스지락 (SG-LOK): 압력센서, 유량계 관련 제품 판매 및 솔루션 제공 (김철진 사장님: 010-5138-9355)
- 세화가스텍 (주): (<http://www.shgtc.com/main.php>, 안종규 사장님: 010-3715-1750)

- **Manual control system**

- 대성 가스 (가스, 밸브, 커넥터 구입 혹은 시스템 제작)
- Pump: (주)태원시바타 (<http://www.sibata.co.kr>)
- 알파 가스 (02-2607-8936)
 - 레귤레이터
 - 인설트: 테프론 튜브를 커넥터와 연결시 테프론 튜브에 삽입하여 연결
 - 커넥터: 레귤레이터, flow meter 등과 테프론 튜브를 연결
 - 테프론 튜브 – 6mm (원터치 니플 ¼ inch 는 국내에서 구할 수 없음)
 - 원터치 니플 (터치 조인트) – 6mm
- Flow meter: KOFOC Japan
- 버블러: 준성엘에스
- Swagelok valve: Swagelok Korea
- Panel: 제작
- (약 150만원~)

고려점

- P-10 gas와 같은 혼합 기체는 밀도차로 인해 균질한 혼합물을 얻을 수 없음
→ Gas통 회전이 필요???
- TPC flow에 따른 검출기 효율에 대한 연구가 필요 (flow rate을 결정하기 위함)
- TPC 검출기 내부의 기압, 혼합 기체 비율 오차 등에 관한 세부 정보에 따라 gas flow system의 설계가 달라질 수 있기때문에 환경조건에 따른 데이터가 요구됨
- cRIO 같은 모듈을 사용한 작동이 필요한지
- Detector gas가 바뀌는 경우가 있는지