	KSTAR 장치운영사업	개정번호: 1
	과업지시서	발행일자: '19. 04. 페이지: 1 / 47

제 목 : 고압가스 일반제조시설의 안전밸브 전량 검사

개정 이력

개정번호	개정일자	개 정 사 유
0	2019. 04	최초 발행
1	2021. 03	안전밸브 수량 변경

관련부서 검토

소속/직책	성 명	서 명	일 자

작성, 검토 및 승인

구 분	소속/직책	성 명	서 명	일 자
작 성	진공극저온연구팀/담당	주 재 준		
검 토	진공극저온연구팀/팀장	곽 상 우		
승 인	토카막장치기술부/부장	박 갑 래		

목 차

1. 목 적	3
2. 계약 범위	3
3. 일반 공통 사항	6
4. 기술사양서	12
5. 품질 보증 및 절차	33
6. 제출 문서	37

1. 목 적

본 문서는 한국핵융합에너지연구소 (이하 KFE; Korea Institute of Fusion Energy)에서 연구개발 및 운전하고 있는 차세대 초전도핵융합연구장치 (이하 KSTAR; Korea Superconducting Tokamak Research)의 운영과 관련하여 “고압가스 일반제조시설의 안전밸브 전량검사 ” 업무를 수행하면서 필요한 전반적인 기술 사양과 제반 조건을 규정한다.

- 제작자는 본 과업지시서에서 언급하고 요구하는 제반 조건 및 기준을 만족시켜야 한다. 또한, 요구하는 기술능력뿐만 아니라 작업에 필요한 설계, 구매, 제조에 있어 시험 및 검사를 위한 제반 설비 등을 필히 확보하여야 한다.
- 제작자는 본 과업지시서에서 요구하고 있는 기술 사항 및 제반 기준에 대하여 KFE의 승인을 취득한 후 각각의 제 공정을 진행하여야 하며, KFE의 기술적인 요구 사항에 적극적인 협조를 하여야 한다.

2. 계약범위

본 문서에 명기된 “고압가스 일반제조시설의 안전밸브 전량검사” 업무에 대한 모든 재료 구매, 세정, 제작 및 설치, 조립, 교정, 수정 그리고 모든 검사 및 품질보증, 하자보수 등 지정장소에서의 작업 전반에 대한 모든 공정을 계약범위로 한다.

2.1 안전밸브 검사 항목

고압가스 일반제조시설에 대한 시스템 분류는 헬륨압축기 (WCS), Cold Box (CB), 분배시스템 (DB), 회수압축기 (RC), 정제시스템 (Purify), 치환시스템 (P/F), 냉각수라인 (CW), 헬륨저장용기 (GS), 액체질소탱크 (LN₂), 1 kW HRS 시스템, DBU 구분된다. 전체시스템에 부착되어 있는 안전밸브의 총 수량은 161개이며, 시스템 사양에 따라 사이즈별로 설치되어 있다.

시스템 별 구분 및 안전밸브의 수량은 아래 표 1과 같다.

표 1. 시스템 구분 및 안전밸브 수량

Item	Tag No.	PSV Qnty (EA)
WCS	100	14
CB	200	27
DB	300	16
Recovery comp (RC)	400	12
Purify	500	4
Pumping & Filling (P/F)	600	8
CW	800	10
Helium Gas Storage (HGS)	900	11
LN ₂ Tank (NGS)	990	21
1 kW HRS	1000	10
DBU	1100	8
Recovery	1200	12
CTB	1300	2
Total		161

2.3 계약자의 업무범위

계약자는 KFE에서 작성한 본 과업지시서 따라 계약 후 5일 이내에 안전밸브에 대한 검사방법, 검사 일정, 보고서 양식을 순서대로 작성하여 공정보고서를 제출하고 반드시 KFE 승인을 얻은 후 모든 작업을 하는 것을 기본원칙으로 한다.

계약자의 업무 범위는 표 3과 같다.

표 3. 계약자의 업무 범위

구 분	내 용	비 고
1. Popping Test	1) 고소 작업에 대한 작업비계 설치 2) 안전밸브 분해 3) 안전밸브 Popping Test (최소 3회 이상)	<u>검사 및</u> <u>시험에</u> <u>사용 되는</u>

	4) 안전밸브 재설치 (동일사양의 Gasket 신규 교체 '필') 5) 안전밸브 조립 부 기밀시험(헬륨스니터, 디텍터) 6) 설비 내부 헬륨 치환 작업 7) 검사 보고서 작성 (개별 사진 첨부)	<u>헬륨은</u> <u>도급자</u> <u>공급</u>
2. 검사 및 시험	1) 조립 후, 외관검사-치수검사-표면검사-누설검사 2) 가압시험 및 헬륨 누설검사 3) 용역 완료보고서 작성	한글문서

2.4 용역수행 일정

2023년 5월까지이며 기밀시험이 완료되어야 한다.

⇒ 납품 및 설치장소 : 한국핵융합에너지연구원 내 지정장소

본 계약일정에 대한 예정표는 아래 표 4와 같다.

표 4. 용역수행 예정일정표

공정 \ 예정일								
	1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주
Kick off meeting								
공정절차서 작성								
작업비계 설치								
Popping Test								
조립부 기밀시험								
완료보고서 작성								

2.5 용역수행에 대한 자격요건

계약자는 본 용역수행에 대해 고압가스 시공 법규규정에 대한 자격요건 및 발주자의 자격요건을 '필히' 만족하여야 한다.

2.5.1 고압가스 관련 안전밸브검사 전문 수행 업체

2.6 계약자는 위와 같이 용역범위에 대한 모든 사항을 본 과업지시서에 따라 설계, 자재구매, 안전밸브 검사, 검사 및 시험에 대한 사후관리를 정해진 보증기간 동안 수행하고 모든 결과에 대한 품질보증책임이 있다.

2.7 계약자는 본 과업지시서의 서류제출요건에 명시된 문서를 정해진 기간 내에 제출하여 발주자의 승인을 받아야 한다.

2.8 계약자는 관련 규격 및 기술규격에 따라서 설계, 용역수행과정, 검사 및 시험하는 것을 원칙으로 하나, 설계 및 용역수행 과정에서 기능상 변경이 인정되는 부분은 발주자와 충분한 사전협의를 거쳐 성능에 영향을 주지 않는 범위 내에서 교정 및 수정작업을 수행할 수 있다. 본 과업지시서에서 언급하는 교정 및 수정이란 용역수행 과정에서 KFE 에서 실행하는 각종 시험 결과에 따라서 제품을 재가공하는 등의 필요한 수정 및 교정 작업을 말한다.

2.9 계약상대자가 계약된 내용 일부를 제3자에게 하도급 하고자 할 때는 발주자의 서면 승인을 받아야 한다.

2.10 위의 요건에 따라 하도급한 경우에도 본 계약조건은 동일하게 하도급자에게 적용되며, 계약상대자는 하도급자가 수행한 업무에 대한 모든 책임을 진다.

3. 일반 공통 사항

3.1 적용규격 및 범위

본 과업지시서는 작업 전반에 대하여 공통으로 적용하고 본 과업지시서에 명시되지 않은 사항은 다음 중에서 최상위 등급을 적용한다.

- 1) 국가를 당사자로 하는 계약 관련 규정
- 2) 고압가스 안전법규 및 시공법 등 본 계약과 관련이 되는 법령상의 관련규정

- 3) 한국산업규격
- 4) 건축기계설비 표준시방서
- 5) 본 계약과 관련된 일반적으로 적용되는 기술적 상식이나 규정 또는 기준

3.2 참조

- 1) 고압가스 일반제조에 대한 인허가 기술검토서 [1]
- 2) 고압가스 일반제조 시설에 대한 P&ID [2]
- 3) 핵융합실험동 건물도 (헬륨설비동, 압축기동, 저장용기/탱크실)

3.3 용어의 정의

- 1) 본 과업지시서에서 "발주자"라 함은 한국핵융합에너지연구원(KFE)를 말한다.
- 2) 본 과업지시서에서 "도급자"라 함은 계약자(제작자)를 말한다.
- 3) 본 과업지시서에서 "감독원"이라 함은 발주자가 지명한 관리감독자를 말한다.
- 4) KSTAR 장치 : Korea Superconducting Tokamak Advanced Research 장치로서 KFE를 주관기관으로 하여 진행 중인 차세대 초전도핵융합 연구 장치이다.
- 5) KFE : Korea Institute of Fusion Energy

3.4 공정계획서 제출

- 1) 도급자는 계약일로부터 30일 이전에 상세한 공정계획서를 발주자에게 제출하여 승인을 받아야 한다.
- 2) 공정계획은 타 장치와의 연관성을 고려하여 계약서에 명시된 총 일정을 기준으로 작성하여야 한다. 단, 계약서에 명시된 완공일자와 발주자가 원하는 공사 완료 날짜가 다른 경우 발주자가 원하는 날짜에 따른다.
- 3) 공정계획서는 다음과 같은 내용으로 작성하여야 한다.
 - 전체공정계획표 (Master schedule)
 - 검사 및 시험계획서
 - 기타 감독원이 요구하는 내용

3.5 사용자재의 승인

- 1) 공사에 사용되는 모든 자재는 사용승인신청서를 제출하여 승인을 받아야 한다.
- 2) 본 과업지시서에 언급되지 않거나 누락된 부품이나 재료의 사양에 대해서는 제작자가 임의로 결정해서는 안 되며 반드시 용도, 사양, Catalog 등 관련 자료를 서면으로 제출하여 KFE의 승인을 취득한 후 사용한다.
- 3) 감독원은 자재승인 과정에서 이를 심사하여 부적합하다고 판단되는 경우에는 자재승인을 하지 않을 수 있다.
- 4) 자재사용 승인 신청서에는 다음 사항이 포함되어야 한다.
 - 자재견본 및 자재품질에 관한 보증서나 시험성적서
 - 제조회사에 대한 자료 (자본금, 생산시설, 실적, 자체품질관리 계획 등)
 - 관련규격이나 기준
 - 취급요령, 사용방법 등에 관한 자료
 - 제작공정도
 - 기타 발주자가 요구하는 자료

3.6 자재 반입 및 검사

- 1) 도급자는 자재를 현장에 반입하기 전에 자재반입계획서를 감독원에게 제출하여 승인을 득한 후 반입하도록 한다.
- 2) 현장에 반입된 자재 및 장비는 감독원의 승인 없이 외부로 반출 할 수 없다.
- 3) 모든 자재에 대해서는 감독원의 공장검사, 입고 검사 등 자재검사를 시행할 수 있으며, 이때 검사를 하는 데 지장이 없도록 모든 편의를 제공하여야 하며, 각종 시험 및 검사에 드는 모든 비용은 도급자가 부담하여야 한다.

3.7 공정 검사

- 1) 공정별로 감독원의 중간검사를 받아야 하며, 후속 작업은 선행 작업의 중간검사에 합격한 후에 시행하도록 한다.
- 2) 도급자는 감독원이 검사하는 데 지장이 없도록 모든 편의를 제공하도록 하며, 검사에 드는 모든 비용은 도급자가 부담한다.
- 3) 검사할 수 없는 부분 (위치 및 공간제한)에 대하여는 감독원의 검사를 미리 받고 그 결과를 서면으로 받도록 한다.

3.8 현장관리 규정 등의 준수

- 1) 도급자는 당 연구소의 보안과 안전관련 규정, 감독원이 현장관리상 필요하여 제정한 규정이나 요구하는 사항에 대하여는 이를 준수하여야 한다.
- 2) 도급자는 감독원이 전체공사의 공정관리상 필요하여 요청하는 경우에는 이에 따라 작업을 진행하여야 한다.

3.9 현장 대리인 등

- 1) 도급자는 감독원이 본 공사에 적당하다고 인정하는 경험과 기술능력을 가진 기술자를 현장대리인으로 선정하여 현장에 상주시켜야 한다.
- 2) 현장대리인은 작업전반에 대하여 도급자의 책임과 의무를 대행하여야 한다.

3.10 현장 조직

- 1) 도급자는 작업착수 전에 종사하는 인원 조직표를 감독원에게 제출하여 승인을 받도록 한다.
- 2) 현장 대리인이나 관련종사자가 작업수행에 부적당하다고 감독원이 판단하여 교체를 요구할 때에는 즉시 교체하여야 한다.
- 3) 조직표에는 성명, 직위, 담당업무, 주소, 비상연락처를 기입하여야 한다.

3.11 대관 업무

도급자는 관계관청의 수속이 필요한 경우 허가, 신고, 검사 등을 도급자의 비용으로 발주자를 대행하여 신속하게 이를 행하여야 한다.

3.12 사용 자재

- 1) 사용되는 모든 자재는 KS 인증품을 우선으로 사용하고 KS 인증품이 없는 경우에는 국산 최상급 신품을 사용하도록 한다.
- 2) 자재 생산업체가 다수일 경우, 자체품질관리, 생산시설 규모, 생산실적이 우수한

업체에서 생산되는 자재를 사용하도록 한다.

3.13 안전 관리 등

- 1) 도급자는 현장 내 전체 작업장의 안전관리에 만전을 기하여야 한다.
- 2) 도급자는 현장실정에 맞는 자체 안전관리 계획을 수립하여 시행하고 교육을 실시하여 모든 종사자가 안전관리 규정을 준수하도록 한다.
- 3) 현장작업자는 안전모, 안전화를 착용하여야 한다.
- 4) 도급자는 안전관리 소홀로 인하여 발생하는 사고나 재해에 대하여 민, 형사상의 모든 책임을 져야 한다.
- 5) 도급자는 작업 중에 발생할지 모르는 천재에 대해서는 필요한 모든 조치를 강구하여 피해를 최소화하여야 한다.
- 6) 도급자는 작업 중 타 시설물 (기존건물, 포장, 도로, 수목)에 손상을 주거나 인명피해, 교통방해 등이 발생하지 않도록 필요한 모든 조치를 강구해야 한다.

3.14 폐기물

도급자는 작업수행에 따라 생긴 폐기물은 감독원의 지시에 의하여 정리하고 폐기물 처리법에 의거하여 도급자 비용으로 전문 용역업체에 위탁 처리하여야 한다.

3.15 사고의 보고

도급자는 가설물이나 구조물의 파손 기타공사 수행에 영향을 미치는 사고나 인명의 손상 또는 제3자에 피해를 미치는 사고가 일어났을 때 혹은 그로 인한 사고발생의 징조를 발견하였을 때에는 응급조치를 취하고 감독원에게 즉시 보고하여야 한다.

3.16 작업 시간

도급자가 공정 일정상 불가피하게 야간작업 및 주말 (토, 일)작업을 할 때에는 미리 감독원의 승인을 받아야 한다.

3.17 작업 일시중지

감독원은 다음사항이 발생하였을 때, 작업의 일시중지를 명할 수 있다. 또한 작업 중지로 인한 손해는 도급자 부담으로 한다.

- 1) 도급자가 설계도서의 내용과 다르게 공사를 하거나 정당한 발주자의 지시에 응하지 아니한 때,
- 2) 작업 종사자의 안전을 위하여 필요하다고 인정되는 때,
- 3) 작업 종사자의 기술 미숙으로 조잡한 공사가 될 우려가 있을 때,
- 4) 소음으로 인하여 인근에 피해를 줄 우려가 예상되는 때,
- 5) 발주자가 설계내용의 검토나 변경이 필요 할 때,

3.18 이의 신청

도급자는 감독원의 지시 혹은 결정에 이의가 있는 경우에는 서면으로 3일 이내에 감독원에게 제출하여야 하고 그 기간 내에 감독원에게 제출하지 않은 경우에는 결정 및 지시 등이 확정된 것으로 간주한다.

3.19 공정계획 준수

- 1) 도급자는 감독원의 승인을 받은 공정계획에 따라 작업을 진행하여야 한다.
- 2) 도급자는 공정계획대로 진척되지 않을 경우에는 그 상세한 원인과 공정만회 대책을 강구하여 감독원에게 보고하여야 한다.
- 3) 감독원이 부진한 공정만회를 위하여 부득이하다고 판단하여 지시하는 사항에 대해서 도급자는 특단의 조치를 강구/이행하여야 한다.

3.20 검사 및 시험

- 1) 공정 중 특이사항에 명시되었거나 각 공정에 따라서 감독원이 지시하는 단계에서는 반드시 기기, 재료, 작업에 대한 검사 및 시험을 행한다. 다만, 구매재료에 대해서는 제조회사들의 공인기관 검정 시험성적서 및 검사증 등에 의해 인정된 것 또는 감독원이 승인하는 경미한 사항에 대하여는 시험 및 검사를 생략할 수 있다.

- 2) 작업자는 시험/검사 양식에 의거하여 시험/검사할 부분에 대하여 24시간 전에 검사/시험 내용, 장소, 시간, 기술 및 특이사항 등을 명기하여 제출하여야 한다.
- 3) 검사 및 시험에 필요한 기기, 기구 등은 작업 이전에 설치하고 시험 장비는 도급자가 반입하고 종료 시 반출하도록 한다.
- 4) 검사 및 시험에 필요한 유틸리티(전력, 용수, Air)는 발주자가 공급하고 소모품 및 약품류 등은 도급자가 공급하도록 한다.

3.21 뒷정리

작업자는 매일 일과 종료 후 현장정리를 철저히 하고 관계자의 확인 후 일을 종료 하며, 공정별로 청소를 시행하도록 한다.

4. 기술사양서

4.1 목적

본 문서는 "고압가스 일반제조시설의 안전밸브 전량검사"와 관련 되어 Popping Test, 기밀시험, 검사 및 시험에 대한 사항들을 정리하여 제작자에게 제시하는 데 목적이 있다.

4.2 시스템 이해 및 구성

고압가스 일반제조시설로 허가된 헬륨냉동기 시스템은 상온·상압의 헬륨가스가 압축-단열 팽창방식으로 냉각되어 온도영역별로 설치된 열교환기를 통해 극저온헬륨이 공급될 수 있도록 설계된 시스템이다. 이것은 KSTAR 플라즈마 운전을 위해 초전도 자석 및 부대장치로 극저온냉매(액체헬륨 및 임계헬륨)가 연속적으로 공급되어 진다.

시스템의 구성은 아래와 같이 분류 된다.

- 헬륨압축기 (이하 WCS; Warm Compressor System)
- Cold Box (이하 CB)
- 헬륨분배시스템 (이하 DB; Distribution Box)

- 회수압축기 (이하 RS; Recovery Compressor)
- 정제시스템 (이하 PS; Purify System)
- 치환시스템 (이하 P/F; Pumping/Filing)
- 냉각수 라인 (이하 CW; Cooling Water)
- 헬륨 저장소 (이하 HGS; Helium Gas Storage)
- 질소 저장소 (이하 NGS; Nitrogen Gas Storage)
- 1 kW 헬륨냉동기 (이하 1 kW HRS)

모든 시스템은 한국핵융합에너지연구원 내 헬륨압축기실, 헬륨설비실 및 헬륨/질소 저장실의 지정된 장소로 설치되어 있으며, 안전밸브는 시스템별 지정된 위치로 사이즈 별로 설치되어 있다. 시스템에 대한 설치위치는 아래 그림 1과 같다.

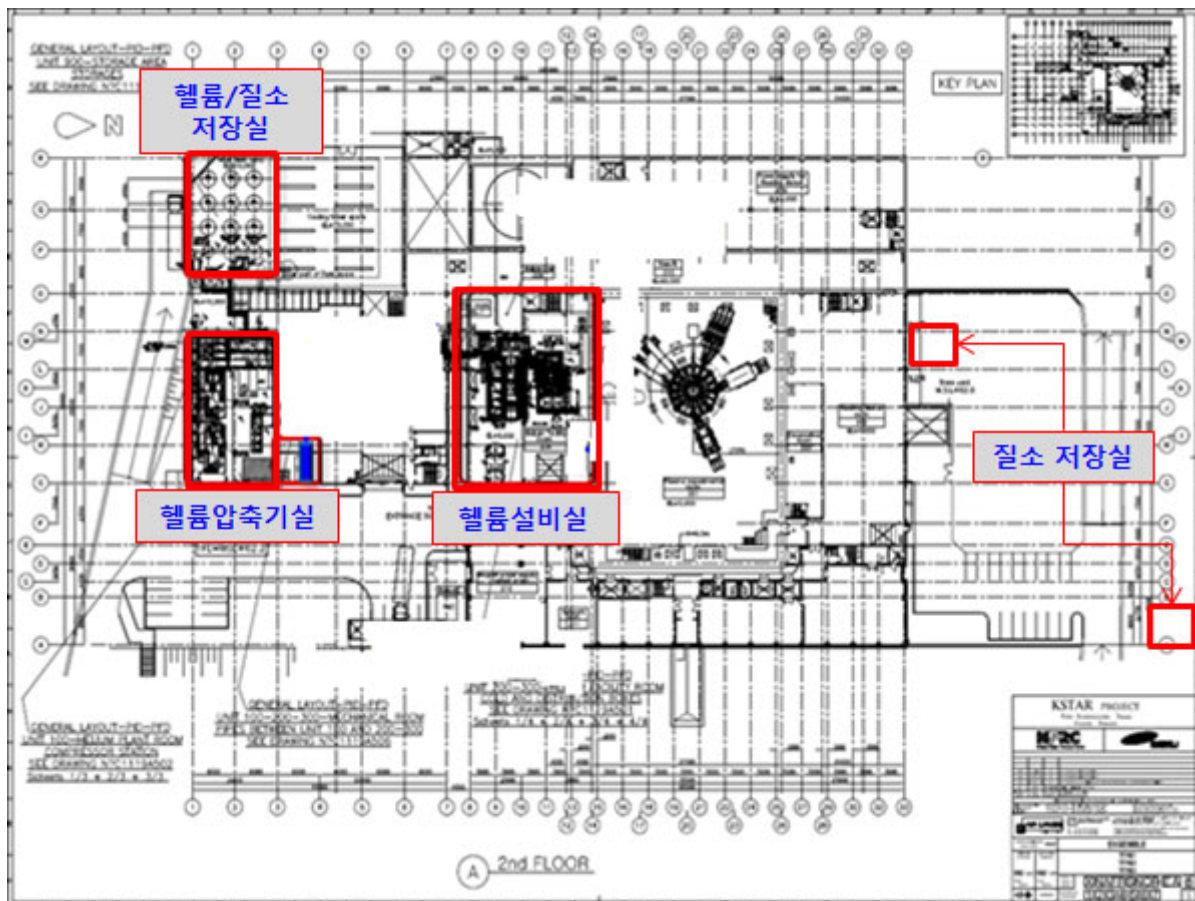


그림 1. 시스템에 대한 KFE 내 지정된 설치 위치

4.3 작업 범위

본 계약은 고압가스 일반제조시설에 설치되어 있는 모든 안전밸브의 Popping Test

에 대한 것을 작업범위로 한다. 따라서 안전밸브 검사를 위해서는 본 과업지시서와 첨부된 P&ID [첨부 1]을 참조/충분한 숙지가 필요하며, 작업 전 공정계획서의 승인을 득한 후 작업을 진행하도록 한다.

안전밸브 압력분출시험을 수행하고 밸브와 설비와의 연결부의 누설검사 수행은 냉동기의 안정적인 운영을 위해 완벽하게 수행 되어야 한다.

안전밸브의 연결 형태에 따라 크게 나사산 type과 Flange type으로 나뉘어져 있으며 각 연결부에 대한 완벽한 sealing 방안을 제시하여 누설이 없도록 해야 한다.

연결부에 대한 누설 압력 시험은 각 장치의 설계 압력에 준하게 헬륨을 통해 수행 되어지며, 검사 절차나 방법은 감독관과 협의 후 결정하여 절차에 따라 수행 한다.

이후 최종적으로 설비 내부의 헬륨 치환 작업이 이루어져야 하며, 이는 감독관의 지시 및 협력으로 최소 5회 이상 헬륨 치환 작업을 수행한다.

4.4 안전밸브 Popping Test

본 작업에 사용되는 검사 장비는 검증된 압력계 및 측정용 부속품이 장착된 것을 사용하여야 한다. 특히, 압력계에 대해서는 보정된 날짜/정보/기관 등의 자료가 있어야 되며, KFE 감독관의 승인을 득한 후 작업을 진행 할 수 있다.

안전밸브 검사에 대한 일반사항은 다음과 같다.

- 고압가스 안전관리법 시행규칙에 의거하여 안전밸브의 Popping test를 실시하고 밸브의 검사, 수리, 재검사 등의 변경 사항이 발생 할 경우 고압가스 안전관리법에 의거해 모든 업무가 수행 되어야 한다. 관련 법령은 다음과 같다.

- 산업안전기준에 관한 규칙 제88조(압력방출장치의 설치 등) 제5조
- 위험기계기구 방호장치의 성능검정 규정(노동부고시 제2003-18호) 제8편 압력용기 및 보일러의 방호장치 성능검정규격
- 고압가스 안전관리 기준 통합 고시 제5절 안전밸브의 제조 및 검사기준
- KS B 6216 증기용 및 가스용 스프링 안전밸브

- 안전밸브 분출압력시험은 관련 규격 및 절차를 준수하고 최종적으로 감독관의 허가를 득 한 뒤 검사를 수행 한다. 다음은 간략한 분출압력시험에 대해 절차를 나타 내었다.

- 1) 안전밸브의 검사에 사용되는 가스는 불활성 가스(질소-알곤-헬륨)를 사용한다.
- 2) 안전밸브 분리 후 재조립 시에는 신품의 동일 Gasket으로 교체 설치해야 된다.

- 3) 안전밸브의 분출시험과정에서 몸체의 기밀시험도 같이 병행해야 된다.
- 4) 안전밸브의 분출시험은 총 3회 이상으로 하며, 교정이 필요할 경우 재 교정을 진행하도록 한다.
- 5) 검사 과정에서 안전밸브의 자체 결함이 있을 경우에는 KFE 감독관에게 즉시 보고하고 서면 자료를 제출하도록 한다. 만약 보고/자료 없이 재설치 후 검사를 통해 문제가 발생될 경우에는 계약자의 책임으로 한다.

시스템 별 설치 된 안전밸브의 사양 및 설치 위치는 다음과 같다.

1) 압축기시스템 (WCS-PSV Tag No. 100-헬륨압축기실 위치)

표 11 압축기시스템 안전밸브 리스트 및 사양

P&ID No.	No.	Tag No.	위치	Set= P(bar)		Size	Type	Fluid	Note
				A	G				
C1119 A 123 B	1	100-PSV-602	1F 비계		10	3" - 4"	ANSI #150 RF	GHe	Regulation panel LP line
C1119 A 126 B	2	100-PSV-117	2F		10	1.5" - 3"	ANSI #150 RF	GHe	Comp discharge [100-V100]
C1119 A 128 B	3	100-PSV-152	2F		10	1" - 2"	ANSI #150 RF	GHe	LP oil system [100-V300]
C1119 A 127 B	4	100-PSV-137	2F		10	1.5" - 3"	ANSI #150 RF	GHe	Comp discharge [100-V200]
C1119 A 129 B	5	100-PSV-181	2F		10	3/4" - 1"	ANSI #150 RF	GHe	CWS Supply [100-E200]
	6	100-PSV-185	1F		10	3/4" - 1"	ANSI #150 RF	GHe	CWS Supply [100-E300]
	7	100-PSV-187	1F		13.5	3/4" - 1"	ANSI #150 RF	GHe	Oil storage [100-E300]
C1119 A 130 B	8	100-PSV-317	2F		26	1.5" - 3"	ANSI #300 RF	GHe	Comp discharge [100-V400]
C1119 A 131 B	9	100-PSV-337	2F		26	1.5" - 3"	ANSI #300 RF	GHe	Comp discharge [100-V500]
C1119 A 132 B	10	100-PSV-352	2F		26	1" - 2"	ANSI #300 RF	GHe	HP oil system [100-V600]
C1119 A 133 B	11	100-PSV-381	2F		10	2" - 3"	ANSI #150 RF	GHe	CWS Supply [100-E500]
	12	100-PSV-385	1F		10	3/4" - 1"	ANSI #150 RF	GHe	CWS Supply [100-E600]
	13	100-PSV-387	1F		29.5	3/4" - 1"	ANSI #300 RF	GHe	Oil storage [100-E600]
C1119 A 134 B	14	100-PSV-506	1F 비계		26	1.5" - 3"	ANSI #300 RF	GHe	ORS [100-V700]

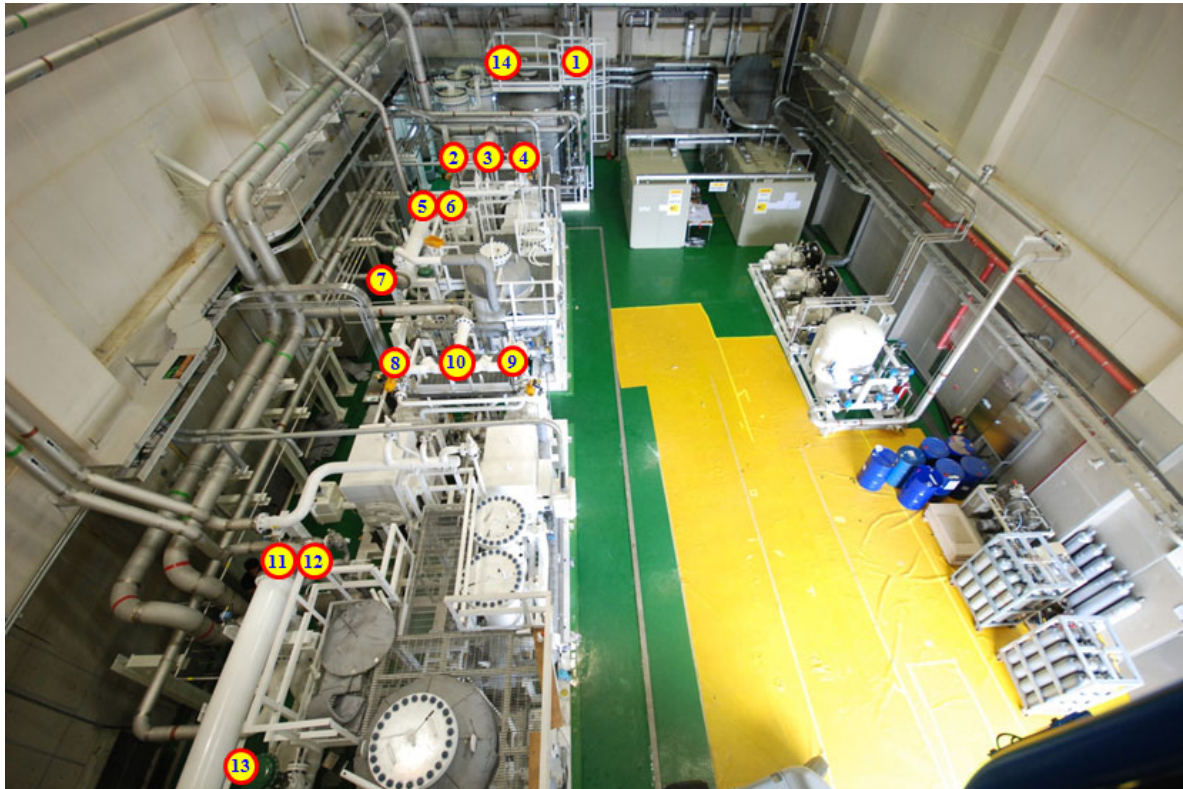


그림 2. 헬륨압축기실에 대한 헬륨압축기시스템의 안전밸브 설치 위치

2) Cold Box (CB-PSV Tag No. 200-헬륨설비실 위치)

표 12 Cold Box에 대한 안전밸브 사양

P&ID No.	No	Tag No.	위치	Set=		Size	Type	유체	Note
				A	G				
C1119 A 141 B	1	200-PSV-034	1F Cold Box 좌측	27		1" - 2"	ANSI #300 RF	LHe	HX3→ LHe dewar
	2	210-PSV-001	1F Cold Box 좌측	27		1" - 2"	ANSI #300 RF	LHe	CB HP-HX1
	3	210-PSV-002	1F Cold Box 좌측	27		1" - 2"	ANSI #300 RF	LHe	Turbine 1~6
	4	220-PSV-001	1F Cold Box 좌측	27		1" - 2"	ANSI #300 RF	LHe	CB MP→ MP regulation
	5	230-PSV-001	1F Cold Box 좌측	10		4" - 6"	ANSI #150 RF	Ghe	CB LP→ LP comp
	6	270-PSV-000	1F Cold Box 좌측	27		1" - 2"	ANSI #300 RF	LHe	CB cool-down
	7	290-PSV-000	1F Cold Box 좌측	10		4" - 6"	ANSI #150 RF	LHe	CB by-pass→ LP comp
C1119 A 143 B	8	200-PSV-011	1F Cold Box 좌측	27		1" - 2"	ANSI #300 RF	Ghe	CB HP-HX2
	9	200-PSV-310	1F Cold Box 좌측	27		1" - 2"	ANSI #300 RF	LHe	CB T3 inlet
C1119 A 144 B	10	200-PSV-510	1F Cold Box 좌측	27		1" - 2"	ANSI #300 RF	LHe	CB HP-HX3
C1119 A 146 B	11	250-PSV-111	2F Cold Box	27		OD1/2"	Tube fitting	LHe	T1 gas break
C1119 A 147 B	12	250-PSV-215	1F Cold Box 좌측	27		1" - 2"	ANSI #300 RF	LHe	T1~2 inlet
	13	250-PSV-211	2F Cold Box	27		OD1/2"	Tube fitting	LHe	T2 gas break
C1119 A 148 B	14	250-PSV-315	1F Cold Box 좌측	27		1" - 2"	ANSI #300 RF	LHe	T3 inlet
	15	250-PSV-311	2F Cold Box	27		OD1/2"	Tube fitting	LHe	T3 gas break
C1119 A 149 B	16	250-PSV-415	1F Cold Box 좌측	27		1" - 2"	ANSI #300 RF	LHe	T4 inlet
	17	250-PSV-411	2F Cold Box	27		OD1/2"	Tube fitting	LHe	T4 gas break
C1119 A 150 B	18	250-PSV-515	1F Cold Box 좌측	27		1" - 2"	ANSI #300 RF	LHe	T5 inlet
	19	250-PSV-511	2F Cold Box	27		OD1/2"	Tube fitting	LHe	T5 gas break
C1119 A 151 B	20	250-PSV-615	1F Cold Box 좌측	27		1" - 2"	ANSI #300 RF	LHe	T6 inlet
	21	250-PSV-611	2F Cold Box	27		OD1/2"	Tube fitting	LHe	T6 gas break
C1119 A 153 B	22	260-PSV-031	1F Cold Box 좌측	27		OD1/2"	Tube fitting	Ghe	Adsorber regan line
	23	260-PSV-032	1F Cold Box 우측	7		1" - 2"	ANSI #150 RF	Ghe	Adsorber regan comp
	24	260-PSV-034	1F Cold Box 좌측	27		OD1/2"	Tube fitting	Ghe	Adsorber regan line
	25	260-PSV-112	1F Cold Box 좌측	27		1" - 2"	ANSI #300 RF	LHe	80 K adsorber [260-V100]
	26	260-PSV-222	1F Cold Box 좌측	27		1" - 2"	ANSI #300 RF	LHe	80 K adsorber [260-V200]
	27	260-PSV-332	1F Cold Box 좌측	27		1" - 2"	ANSI #300 RF	LHe	6 K adsorber [260-V300]

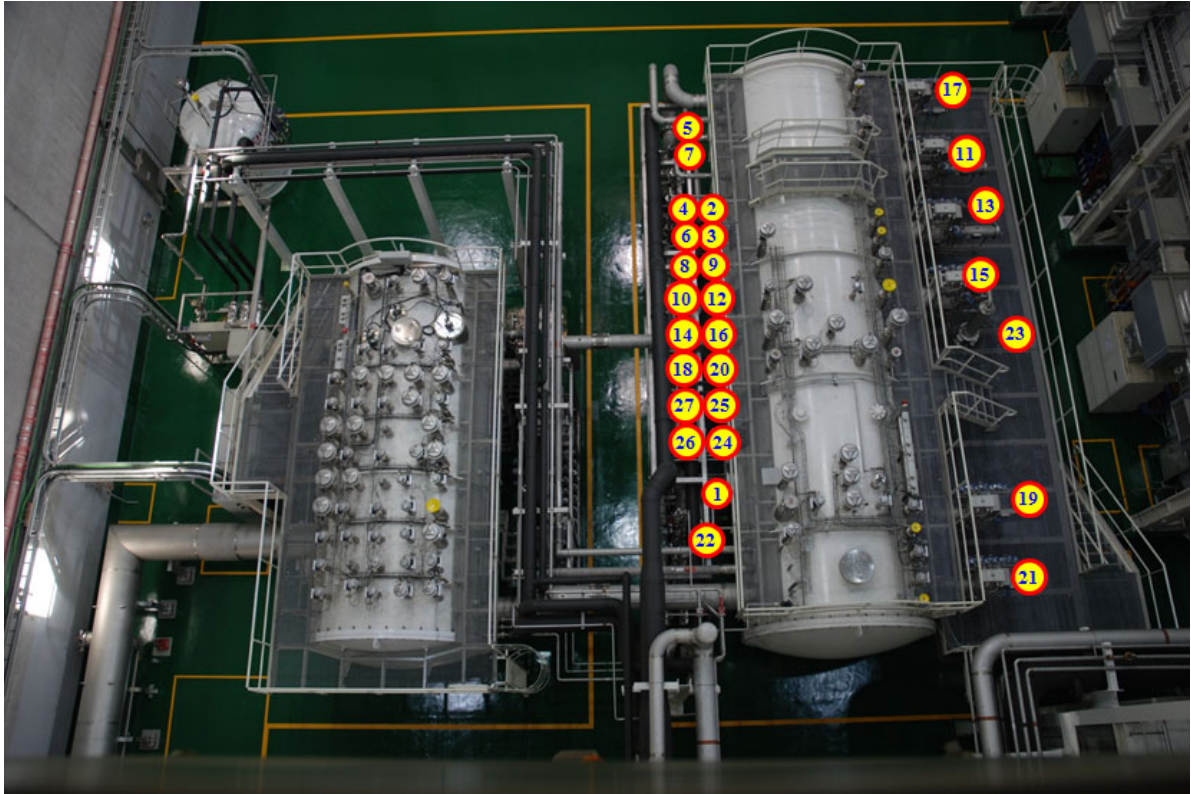


그림 3. 헬륨설비실에 대한 Cold Box의 안전밸브 설치 위치

3) 헬륨분배시스템 (DB-PSV Tag No. 300-헬륨설비실 위치)

표 13 헬륨분배시스템 안전밸브 사양

P&ID No.	No.	Tag No.	위치	Set=		Size	Type	Fluid	Note
				P	(bar)				
C1119 A 160 B	1	300-PSV-301	1F Dist. Box 우측	27		1" - 2"	ANSI #300 RF	LHe	HP HX3→ HP DB line
	2	300-PSV-410	1F Dist. Box 우측	20		1.5" - 2.5"	ANSI #300 RF	LHe	TS supply
	3	300-PSV-900	1F Dist. Box 우측	10		2" - 3"	ANSI #150 RF	LHe	Damper
	4	300-PSV-901	1F Dist. Box 우측	10		1.5" - 2.5"	ANSI #150 RF	LHe	LHe dewar→ Damper/CLS
	5	300-PSV-989	1F Dist. Box 우측	10		1" - 2"	ANSI #150 RF	LHe	300C-900 discharge
C1119 A 161 B	6	300-PSV-109	1F Dist. Box 우측	27		1" - 2"	ANSI #300 RF	LHe	300C-100 discharge
	7	300-PSV-110	1F Dist. Box 우측	27		1" - 2"	ANSI #300 RF	LHe	TF coil supply [300E-100]
	8	300-PSV-120	1F Dist. Box 우측	27		1" - 2"	ANSI #300 RF	LHe	DB TF coil return
	9	300-PSV-129	1F Dist. Box 우측	27		1" - 2"	ANSI #300 RF	LHe	TF coil return [300E-129]
C1119 A 162 B	10	300-PSV-209	1F Dist. Box 우측	27		1" - 2"	ANSI #300 RF	LHe	300C-200 discharge
	11	300-PSV-210	1F Dist. Box 우측	27		1" - 2"	ANSI #300 RF	LHe	PF coil supply [300E-210]
	12	300-PSV-220	1F Dist. Box 우측	27		1" - 2"	ANSI #300 RF	LHe	CS coil return→ Structures
	13	300-PSV-229	1F Dist. Box 우측	27		1" - 2"	ANSI #300 RF	LHe	PF coil return [300E-229]
C1119 A 163 B	14	300-PSV-300	1F Dist. Box 우측	27		1" - 2"	ANSI #300 RF	LHe	Bus line supply [300E-310]
C1119 A 165 B	15	310-PSV-100	1F Dist. Box 뒤쪽	10		OD1/2" - OD1/4"	Tube fitting	GHe	Pumping & Filling
	16	310-PSV-200	1F Dist. Box 뒤쪽	27		OD1/2" - OD1/4"	Tube fitting	GHe	Pumping & Filling

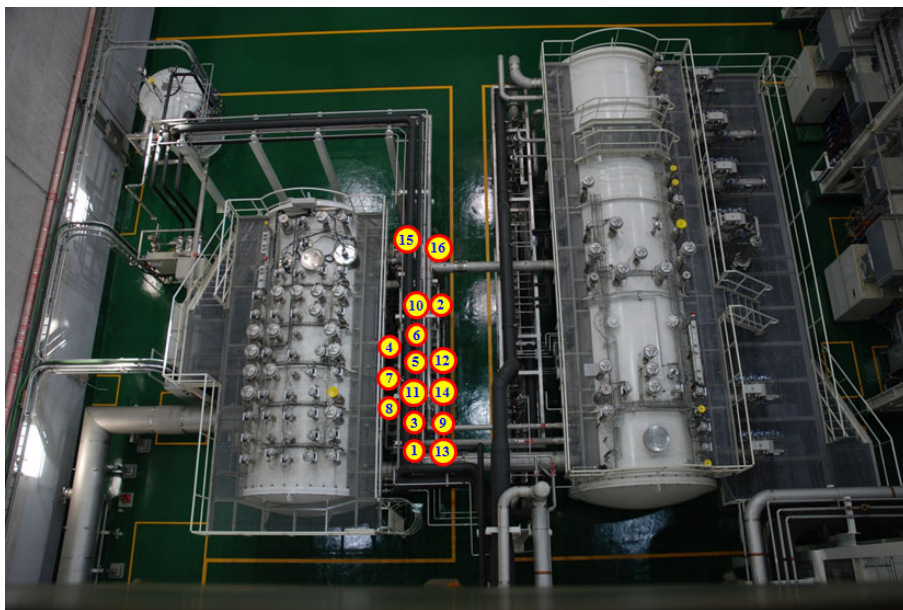


그림 4. 헬륨설비실에 대한 헬륨분배시스템의 안전밸브 설치 위치

4) 회수압축기 (RS-PSV Tag No. 400-헬륨압축기실/헬륨설비실 위치)

표 14 회수압축기 안전밸브 사양

P&ID No.	No.	Tag No.	위치	Set= P(bar)		Size	Type	유체	Note
				A	G				
C1119 A 181 B	1	400-PSV-050	1F 문앞	1.5		1" - 2"	ANSI #150 RF	GHe	Gas storage
	2	400-PSV-051	1F 문앞	1.5		4" - 6"	ANSI #150 RF	GHe	Gas storage pipe line
	3	400-PSV-101	1F Comp	6		OD1 /2"	Thread	GHe	Comp 1-1 discharge
	4	400-PSV-102	1F Comp	16		OD1 /2"	Thread	GHe	Comp 1-2 discharge
	5	400-PSV-103	1F Comp	27		OD1 /2"	Thread	GHe	Comp 1-3 discharge
	6	400-PSV-201	1F Comp	6		OD1 /2"	Thread	GHe	Comp 2-1 discharge
	7	400-PSV-202	1F Comp	16		OD1 /2"	Thread	GHe	Comp 2-2 discharge
	8	400-PSV-203	1F Comp	27		OD1 /2"	Thread	GHe	Comp 2-3 discharge
	9	400-PSV-301	1F Comp	6		OD1 /2"	Thread	GHe	Comp 3-1 discharge
	10	400-PSV-302	1F Comp	16		OD1 /2"	Thread	GHe	Comp 3-2 discharge
	11	400-PSV-303	1F Comp	27		OD1 /2"	Thread	GHe	Comp 3-3 discharge
C1119 A 182 B	12	410-PSV-100	1F 소화전 앞 바닥	27		OD1 /2"	Thread	GHe	Heater line

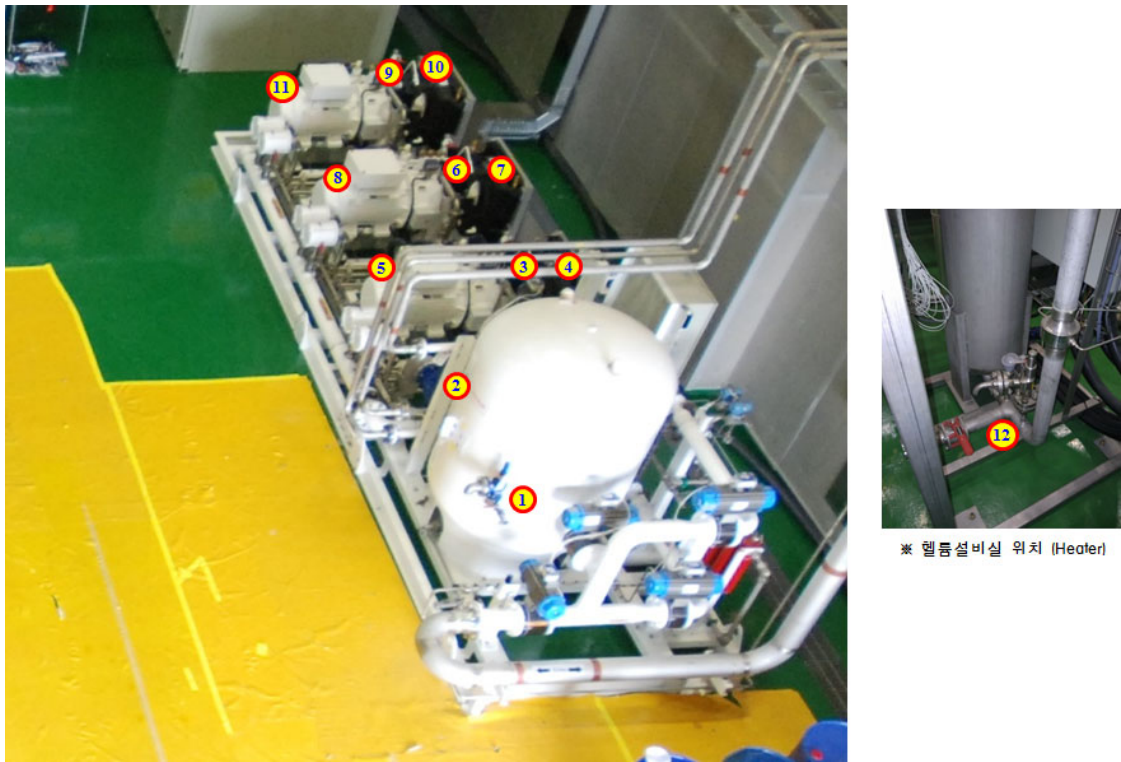


그림 5. 헬륨압축기실 및 헬륨설비실에 대한 회수압축기의 안전밸브 설치 위치

5) 정제시스템 (PS-PSV Tag No. 500-헬륨/질소 저장실 위치)

표 15 정제시스템 안전밸브 사양

P&ID No.	No.	Tag No.	위치	Set= P(bar)		Size	Type	유체	Note
				A	G				
C1119 A 189 B	1	500-PSV-001	철 Box 안	27		20A	ANSI #300 RF	GHe	Adsorber [500-A001]
	2	500-PSV-101	철 Box 안	27		20A	ANSI #300 RF	GHe	Gas storage [500-V101]
	3	500-PSV-501	철 Box 안	10		15A	Thread	GN2	LN2 pipe line
	4	500-PSV-600	철 Box 안	4		15A	Thread	GN2	Purge line

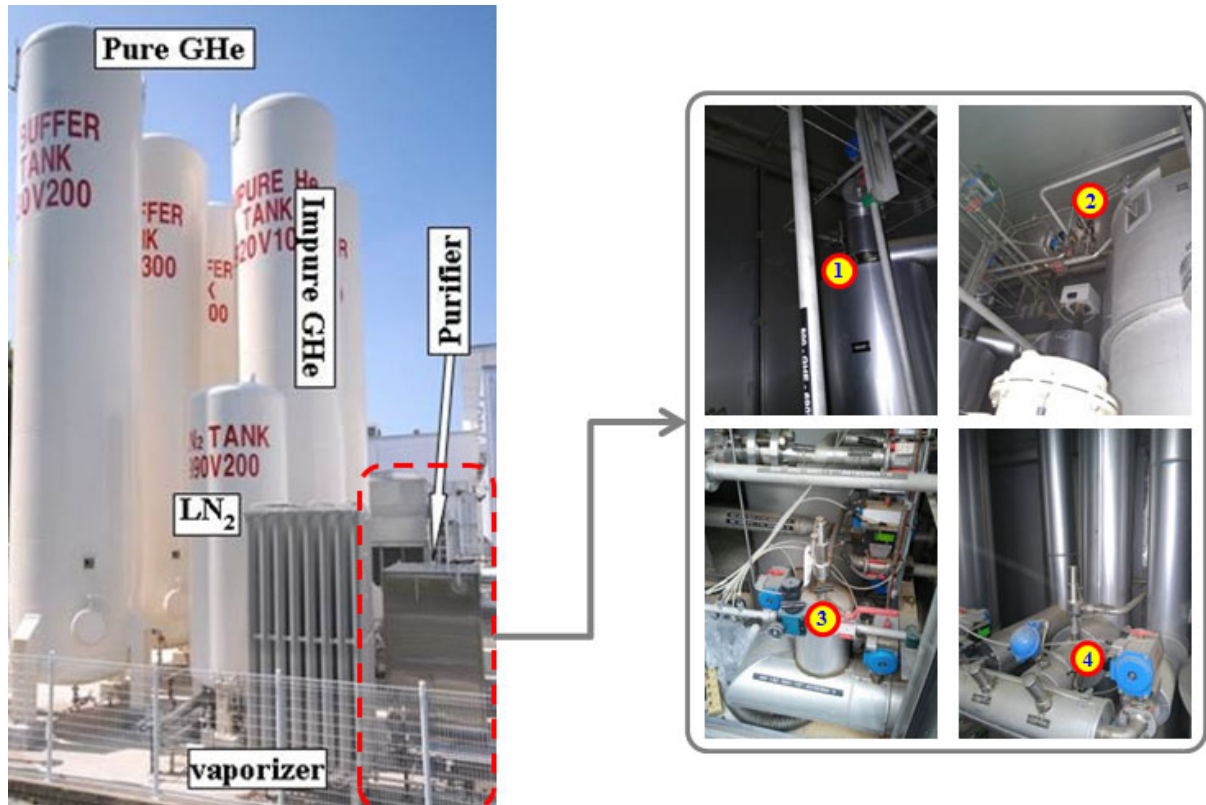
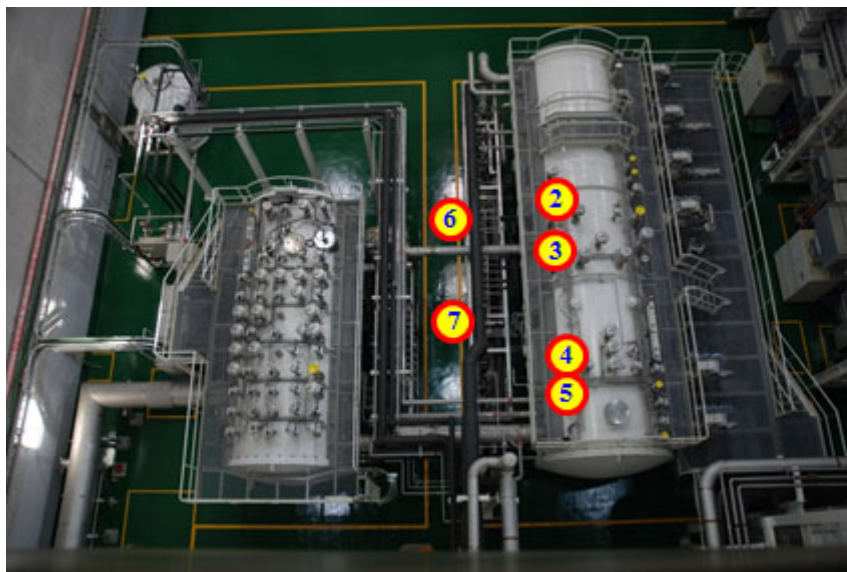


그림 6. 헬륨/질소 저장실에 대한 정제시스템의 안전밸브 설치 위치

6) 치환시스템 (P/F-PSV Tag No. 600-헬륨압축기실/헬륨설비실 위치)

표 16 Pumping/Filling 안전밸브 사양

P&ID No.	No.	Tag No.	위치	Set= P(bar)		Size	Type	유체	Note
				A	G				
C1119 A 135 B	1	610-PSV-600	1F 제일 안쪽	1.4		1.5" - 2.5"	ANSI #150 RF	GHe	WCS P/F line
C1119 A 152 B	2	620-PSV-100	1F Cold Box 좌측	27		OD1/2"	Tube Fitting	GHe	CB P/F line
	3	620-PSV-200	1F Cold Box 좌측	27		OD1/2"	Tube Fitting	GHe	CB P/F line
	4	620-PSV-300	1F Cold Box 좌측	27		OD1/2"	Tube Fitting	GHe	CB P/F line
	5	620-PSV-600	1F Cold Box 좌측	1.5		1.5" - 2.5"	ANSI #150 RF	GHe	CB P/F line
C1119 A 165 B	6	630-PSV-300	1F Dist. Box 우측	27		OD1/2" - OD1/4"	Tube Fitting	GHe	DB P/F line
	7	630-PSV-600	1F Dist. Box 우측	1.5		2" - 3"	ANSI #150 RF	GHe	DB P/F line
	8	620-PSV-400	1F Cold Box 우측	2		OD1/2"	Tube Fitting	GHe	CB P/F line



※ 헬륨압축기실 위치

그림 7. 헬륨압축기실 및 헬륨설비실에 대한 치환시스템의 안전밸브 설치 위치

7) 냉각수 라인 (CW-PSV Tag No. 800-헬륨설비실 위치)

표 17 냉각수라인 안전밸브

P&ID No.	No.	Tag No.	위치	Set= P(bar)		Size	Type	Fluid	Note
				A	G				
C1119 A 146 B	1	800-PSV-111	2F Cold Box	10		OD1/2"	Tube Fitting	Water	T1 CWS
C1119 A 147 B	2	800-PSV-121	2F Cold Box	10		OD1/2"	Tube Fitting	Water	T2 CWS
C1119 A 148 B	3	800-PSV-131	2F Cold Box	10		OD1/2"	Tube Fitting	Water	T3 CWS
C1119 A 149 B	4	800-PSV-141	2F Cold Box	10		OD1/2"	Tube Fitting	Water	T4 CWS
C1119 A 150 B	5	800-PSV-151	2F Cold Box	10		OD1/2"	Tube Fitting	Water	T5 CWS
C1119 A 151 B	6	800-PSV-161	2F Cold Box	10		OD1/2"	Tube Fitting	Water	T6 CWS
C1119 A 154 B	7	820-PSV-620	1F Cold Box 앞쪽	10		OD1/4"	Tube Fitting	Water	CB CWS
	8	820-PSV-939	1F Cold Box 앞쪽	10		OD1/4"	Tube Fitting	Water	CB CWS
C1119 A 164 B	9	830-PSV-620	1F Dist. Box 뒤쪽	10		OD1/4"	Tube Fitting	Water	DB CWS
	10	830-PSV-939	1F Dist. Box 뒤쪽	10		OD1/4"	Tube Fitting	Water	DB CWS

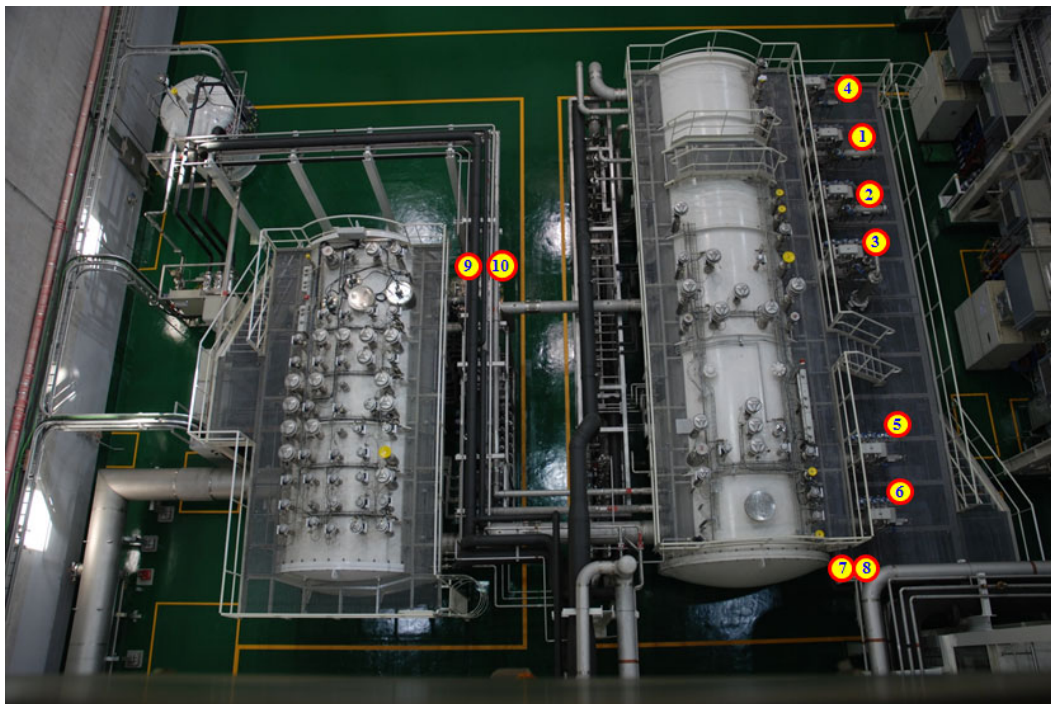


그림 8. 헬륨설비실에 대한 냉각수 라인의 안전밸브 설치 위치

8) 헬륨 저장소 (HGS-PSV Tag No. 900-헬륨압축기실/헬륨설비실/헬륨저장실 위치)

표 18 헬륨저장소 안전밸브

P&ID No.	No.	Tag No.	위치	Set= P(bar)		Size	Type	유체	Note
				A	G				
C1119A192B	1	920-PSV-100		27		1.5"-2.5"	ANSI #300 RF	GHe	ImpureTankManifold
	2	920-PSV-V100		27		1.5"-2.5"	ANSI #300 RF	GHe	ImpureTank
C1119A193B	3	930-PSV-100		27		1.5"-2.5"	ANSI #300 RF	GHe	PureTankManifold
	4	930-PSV-V100	각 Tank 옆	27		1.5"-2.5"	ANSI #300 RF	GHe	PureTank-1
	5	930-PSV-V200	각 Tank 옆	27		1.5"-2.5"	ANSI #300 RF	GHe	PureTank-2
	6	930-PSV-V300	각 Tank 옆	27		1.5"-2.5"	ANSI #300 RF	GHe	PureTank-3
	7	930-PSV-V400	각 Tank 옆	27		1.5"-2.5"	ANSI #300 RF	GHe	PureTank-4
	8	930-PSV-V500	각 Tank 옆	27		1.5"-2.5"	ANSI #300 RF	GHe	PureTank-5
	9	930-PSV-V600	각 Tank 옆	27		1.5"-2.5"	ANSI #300 RF	GHe	PureTank-6
C1119A221B	10	900-PSV-100A	1F DB 뒤쪽 Tank	10		1.5"-2"	Thread	LHe	LHeDewar
	11	900-PSV-100B	1F DB 뒤쪽 Tank	10		1.5"-2"	Thread	LHe	LHeDewar



그림 9. 헬륨압축기실/설비실/저장실 대한 헬륨 저장소의 안전밸브 설치 위치

9) 질소 저장소 (NGS-PSV Tag No. 990-질소 저장실 위치)

표 19 질소 저장소 안전밸브

P&ID No.	No.	Tag No.	위치	Set= P(bar)		Size	type	유체	Note
				A	G				
9kW LN ₂ 10 m ³	1	990-PSV-200A	철문 앞 배관		10	20A	Thread	LN2	Tank vent
	2	990-PSV-200B	철문 앞 배관		10	20A	Thread	LN3	Tank vent
	3	990-PSV-211	철문 앞 배관		10	15A	Thread	GN2	LN ₂ 공급라인 (990HX500 전단)
	4	990-PSV-270	철문 앞 배관		10	15A	Thread	LN2	LN ₂ 공급라인 (Purifier)
	5	990-PSV-280	철문 앞 배관		10	15A	Thread	LN2	LN ₂ 충전라인
	6	990-PSV-289	철문 앞 배관		10	15A	Thread	LN2	Tank 승압라인
	7	990-PSV-289	철문 앞 배관		10	15A	Thread	LN2	Tank 승압라인
NBI LN ₂ _V300_50 m ³	8	990-PSV-000	철문 앞 배관		8	20A	Thread	LN2	GN ₂ 공급라인 (990HX500 후단)
	9	990-PSV-300A	철문 앞 배관		10	25A	KF 10K RF	GN2	Tank vent
	10	990-PSV-300B	1F		10	25A	Thread	LN2	Tank vent
	11	990-PSV-310	1F		24	10A	Thread	LN2	LN ₂ 충전구
	12	990-PSV-320	1F		11	10A	Thread	LN2	LN ₂ 승압라인
	13	990-PSV-330	1F		24	10A	Thread	LN2	토출라인
	14	990-PSV-340	1F		10	15A	Thread	LN2	토출라인
	15	990-PSV-350	1F		10	15A	Thread	LN2	액송펌프 후단
	16	990-PSV-360	1F		10	15A	Thread	LN2	NBI 공급
NBI LN ₂ _V400_50 m ³	17	990-PSV-370	1F		10	15A	Thread	LN2	V400 후단
	18	990-PSV-400A	1F		10	25A	Thread	LN2	Tank vent
	19	990-PSV-400B	1F		10	25A	Thread	LN2	Tank vent
	20	990-PSV-410	1F		11	10A	Thread	LN2	LN ₂ 공급
	21	990-PSV-420	1F		24	10A	Thread	LN2	LN ₂ 토출



그림 11 9kW HRS 질소탱크 안전밸브 위치

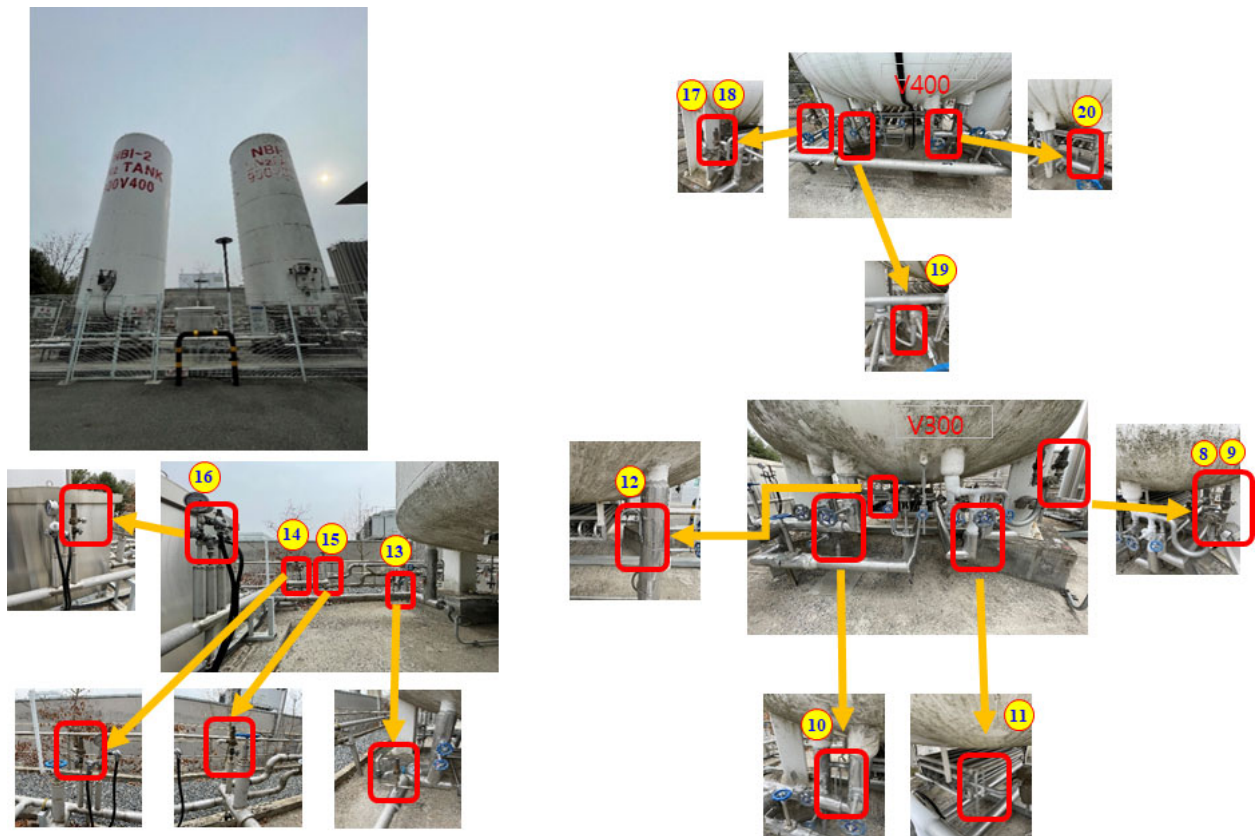


그림 12 NBI 질소 탱크 안전밸브 위치

10) 1 kW 헬륨냉동기(1 kW HRS-PSV Tag No. 1000-헬륨압축기실/헬륨설비실 위치)

표 20 1kW 헬륨냉동기 안전밸브

P&ID No.	No.	Tag No.	위치	Set= P(bar)		Size	type	유체	Note
				A	G				
P&IDSh.1/4	1	1000-SV2200	Recovery Room		5	40A	ANSI #150 RF	GHe	Compsuction
	2	1000-SV2140	Recovery Room		16	20A	Thread	GHe	Compdischarge
	3	1000-SVHP	Recovery Room		15	20A	Thread	GHe	ORS후단(HP)
P&IDSh.2/4	4	1000-SV3101	1F 파란Tank 바닥		18.5	15A	Thread	GHe	ColdBoxHPLine
	5	1000-SV3201	1F 파란Tank 바닥		18.5	15A	Thread	GHe	ColdBoxLPLine
	6	1000-SV3415	2F 파란Tank		28	15A	Thread	GHe	Purifierline
P&IDSh.3/4	7	1000-SV3161	2F 파란Tank		18.8	15A	Thread	LHe	Sub-cooler전단
	8	1000-SV3280	2F 파란Tank		19	15A	Thread	LHe	Sub-cooler
	9	1000-SV5200	문 앞 은색Tank 위			40A	Thread	LHe	LHeDewar
	10	1000-SV-LN2-1	2F 파란Tank		10	15A	Thread	LN2	LN2 라인

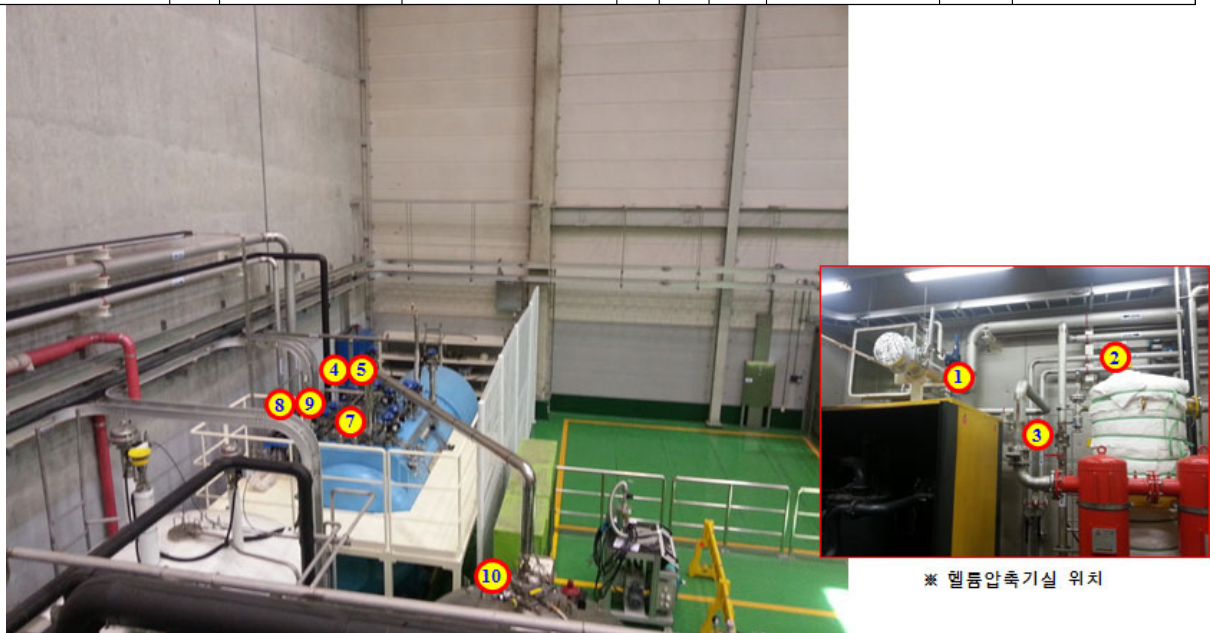


그림 11. 헬륨압축기실/헬륨설비실에 대한 1 kW 헬륨냉동기의 안전밸브 설치 위치

11) DBU (DBU-PSV-001~009, 헬륨설비실 위치)

표 21 DBU 안전밸브

P&ID No.	No	Tag No.	위치	Set= P(bar)		Size	type	유체	Note
				A	G				
K824-A1-001-S00-M00-R1	1	1100-PSV-001	1F C/R 앞		2	OD3/4	Thread	Lhe	Lhe
K824-A1-001-S00-M00-R1	2	1100-PSV-002	1F C/R 앞		2	OD3/4	Thread	Lhe	Lhe
K824-A1-001-S00-M00-R1	3	1100-PSV-003	1F C/R 앞		2	OD3/4	Thread	Lhe	Lhe
K824-A1-001-S00-M00-R1	4	1100-PSV-004	1F C/R 앞		2	OD3/4	Thread	Lhe	Lhe
K824-A1-001-S00-M00-R1	5	1100-PSV-005	1F C/R 앞		2	OD3/4	Thread	Lhe	LN2
K824-A1-001-S00-M00-R1	6	1100-PSV-006	2F 파란 Tank		7	OD1/2"	Thread	LN2	1kW LN2 supply
K824-A1-001-S00-M00-R1	7	1100-PSV-008	2F C/R 앞		7	OD1/2"	Thread	LN2	Lhe
K824-A1-001-S00-M00-R1	8	1100-PSV-009	1F C/R 창문 앞		10	OD1/2"	Thread	Ghe	GHe supply

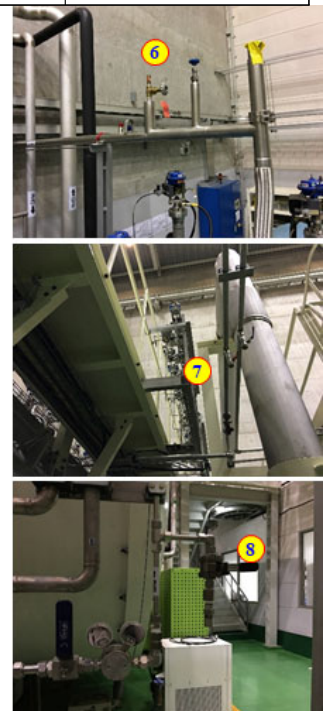


그림 14 DBU 안전밸브 설치 위치[헬륨설비실]

12) Recovery compressor safety valve

표 22 Recovery compressor 안전 밸브

P&ID No.	No.	Tag No.	위치	Set= P(bar)		Size	type	유체	Note
				A	G				
	1	1200-PSV3501	왼쪽 끝 뒤		240	15A	Thread	GHe	고압실린더
	2	1200-PSV3502	왼쪽 끝 Tank		12	15A	ANSI 150 # RF	GHe	Buffer tank(1)
	3	1200-PSV3503	왼쪽 끝 Tank		12	15A	ANSI 150 # RF	GHe	Buffer tank(2)
	4	1200-PSV3504-1	철문 앞 배관		33	15A	Thread	GHe	헬륨충전구[9kW, pure]
	5	1200-PSV3504-2	철문 앞 배관		33	15A	Thread	GHe	헬륨충전구[9kW, impure]
	6	1200-PSV3504-3	철문 앞 배관		33	15A	Thread	GHe	헬륨충전구[1kW, pure]
	7	1200-PSV3504-4	철문 앞 배관		12	15A	Thread	GHe	헬륨충전구[1kW, pure]
	8	1200-PSV3505	Tank 후단		12	15A	Thread	GHe	Buffertank~압축기입구
	9	1200-PSV3506	1F		1.2	15A	Thread	GHe	회수압축기전단
	10	1200-PSV3507	1F		200	15A	Thread	GHe	회수압축기후단
	11	1200-PSV3508	1F 바닥		200	15A	Thread	GHe	고압흡착기후단
	12	1200-PSV3509	벽 맨 위쪽		200	15A	Thread	GHe	고압실린더후단(레귤레이터전단)
	13	1200-PSV3510	벽 맨 위쪽		140	15A	Thread	GHe	고압실린더후단(레귤레이터후단)
	14	1200-PSV-5311	2F 파란탱크		140	15A	Thread	GHe	Cold Box 전단
	15	1200-PSV3512	Tank 안전변		27	25A	ANSI 300 # RF	GHe	Buffertank(rent)
	16	1200-PSV3513			27	15A	Thread	GHe	200bar impure-27bar impure
	17	1200-PSV3514			20	15A	Thread	GHe	Rent buffer line
	18	1200-PSV3515			27	15A	Thread	GHe	1kW buffer 충전 라인 중간



그림 15 1kW HRS 안전밸브 위치

13) CTB

표 23 CTB 안전밸브

P&ID No.	No.	Tag No.	위치	Set=P(bar)		Size	Type	유체	Note	Including valve
				A	G					
	1	1300-PSV 1			5	20A	Thread	LHe	CTB BOX	0
	2	1300-PSV 2			2	40A	Thread	LHe	DEWAR	0

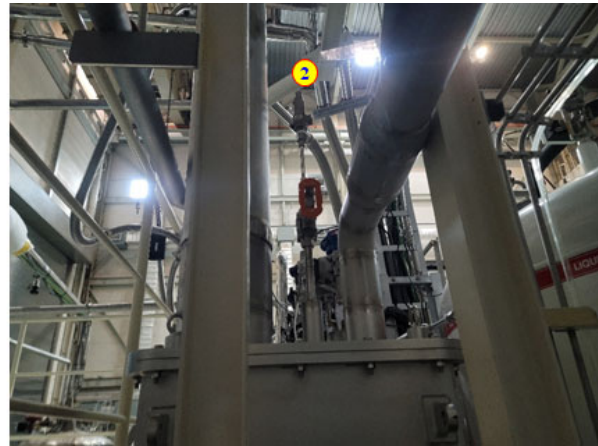


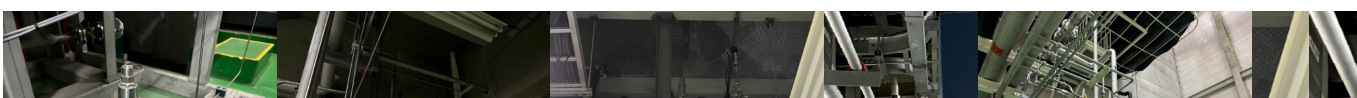
그림 16 CTB safety valve 위치

4.6 검사 및 시험

본 작업은 안전밸브의 분리 후 재조립 및 전단밸브의 설치가 완료되었을 경우, 조립부의 기밀시험에 대해 적용 된다.

(1) 압력 및 누설시험 방법

시험 압력, 시간 및 시험기준은 아래 표를 기준으로 하되 감독원의 지시에 따른다.



종 별	시험방법	시험압력	시험기간
냉각수 배관	수압시험	최고 사용압력 × 2	1 시간 이상
* 헬륨 배관	가압시험 (헬륨)	최고 사용압력 × 1.25 최저시험압력 10kg/cm ² 이상	48 시간
	헬륨누설시험	전용 측정기로 검사	-

* 헬륨누설시험은 기본적으로 아래와 같은 방법으로 진행하여야 한다.

- 진공배기 한 후 헬륨누설측정기를 사용하여 누설율을 측정하며, 헬륨 누설율은 5×10^{-10} mbar l/s 이하로 규정한다.
- 300 K 기체 헬륨을 상용압력 이상으로 가압한 후 헬륨누설검출기를 이용하여 헬륨누설율이 5.0 ppm 이하로 규정한다.

(2) 시험 결과보고서

시험 시행 전 협의 및 시행 후 결과를 정리하고 종합평가 보고서를 작성하여 KFE 감독관에게 제출하도록 한다.

5. 품질 보증 및 절차

5.1 적용 범위

이 절은 과업지시서에 명시된 대로 구매품목, 기자재 제작, 수리 또는 시공의 작업 공정에 대한 구매자의 품질검사권한, 검사진행요령, 계약자의 자체 품질관리 책임 등을 규정한다.

5.2 계약자 자체 품질검사요건

- (1) 계약자의 품질검사조직은 계약서 요건, 계약서가 요구하는 기술기준, 구매자가 검토한 설계서류 및 품질보증계획서 등의 요건에 맞는 품질검사업무를 관리할 수 있도록 해당 검사관련 지시서, 절차서 등을 작성하여 이행하여야 한다.

- (2) 품질검사 관련 업무에는 품질보증, 설계, 구매, 용접, 비파괴검사, 성능시험, 포장, 취급, 선적, 운송 등이 포함된다.
- (3) 구매자의 검사 또는 공인검사를 받기 전에 계약자의 자체 품질검사가 선행되어 필요한 후속조치가 완료되어야 한다. 계약자의 자체 품질검사가 선행되지 아니하였을 경우 구매자는 검사진행을 거절할 수 있다. 다만, 압력시험 등 부득이한 검사공정의 경우에는 구매자와 계약자 검사인원이 동시에 검사를 진행할 수 있다.
- (4) 계약자는 원활한 구매자의 품질검사를 위해 구매자의 비용 지불 없이 구매자의 품질검사자가 계약자의 해당 공장출입, 자료열람 및 검사장비 사용 등 관련 업무에 협조해야 한다.

5.3 품질검사계획(Quality Plan) 제출요건

- (1) (제출 및 검토) 계약자는 공급품목(하도급 품목 포함)에 대한 제작, 수리 및 시공과 검사 및 시험공정을 자세히 기술하는 품질검사 및 시험계획(ITP)을 작성, 제출하여 제작 또는 작업착수 이전까지 구매자의 검토를 받아야 하며 구매자는 계약자 품질검사계획에 구매자의 품질검사점(입회점, 필수확인점)을 선정한다.
- (2) (기술기준의 준수) 품질검사계획은 계약요건에 의해 적용되는 모든 기술기준을 준수 할 수 있도록 제작 및 시험검사 공정이 설정되어야 한다.
- (3) (작성방법) 품질검사 및 시험계획에는 최소한 다음사항이 포함되도록 해야 한다.
 - ① 계약번호 및 계약명
 - ② 기기명, 기기번호
 - ③ 품질검사계획번호 및 개정번호
 - ④ 작업, 시험, 검사공정
 - ⑤ 공정별 적용서류(절차서, 도면 등) 및 개정번호
 - ⑥ 계약자 자체 입회점 및 필수확인점
 - ⑦ 구매자 입회점 및 필수확인점 표시란
 - ⑧ 검사결과 확인서명란
 - ⑨ 해당 공정의 품질보증기록 제출여부 등
- (4) 계약자는 구매자가 품질검사계획에 대해 승인되지 않은 상태에서는 제작공정을 진행할 수 없다.

5.4 구매자의 품질검사요건

5.4.1 일반요건

- (1) 구매자는 계약자와의 원활한 업무수행을 위하여 담당 검사자를 임명하여 구매품목의 제작 전에 계약자의 제작공장을 방문하여 필요한 사항을 협의할 수 있다.
- (2) 계약체결 후 조속한 시일 내에 구매자가 제작 전 방문을 할 수 있도록 계약자는 구매자에게 연락하여야 한다.
- (3) 제작 전 방문은 구매자와 계약자간 업무편의를 위한 것으로서 제작 전 방문 시에 협의된 내용이 계약요건을 변경할 수 없으며 계약자의 책임을 면제할 수 없다.
- (4) 계약자는 구매자가 품질검사점 선정에 필요한 자료 및 정보 제출을 요구 시에는 그 해당 자료를 구매자에게 제공하여야 한다.

5.4.2 제작 중 검사

- (1) 제작이 진행되는 동안 제품의 품질을 확인할 수 있는 재료검사, 부분품 치수검사, 부분품 표면검사, 부분품 용접부 검사를 실시한다.
- (2) 계약자는 구매자의 입회점이나 필수확인점에 대하여 실제 작업 최소 5일전에 구매자의 담당 검사자에게 서면으로 입회요청을 해야 하며 다시 2일전에 구두로 확인해야 한다.
- (3) 입회검사요청서에는 계약번호, 계약명, 검사품명, 검사공정, 수량, 예정일자, 검사장소, 계약자측 담당자 및 전화번호 등이 포함되어야 한다.
- (4) 제작, 시험, 검사에 적용하는 절차서, 도면 등은 계약요건에 따라 사전에 구매자 기술부서의 검토 또는 필요시 승인을 받아야 한다.
- (5) 검사과정에서 부적합사항이 발견되면 해당 작업을 중단하고 필요한 시정조치 완료 후 필요시 구매자의 재검사를 받아야 한다.
- (6) 구매자는 검사결과가 만족한 경우에는 승인된 품질검사 및 시험계획(필요 시 Traveller 포함)에 서명하고, 불만족한 경우에는 부적합보고서 또는 시정조치요구서를 발행하여 부적합 품목에 대한 시정을 요구할 수 있다.

5.4.3 출하검사

- (1) 계약자는 제품을 제작공장에서 출하를 하려면 아래사항에 대한 조치가 완결된

후 구매자의 출하검사를 받아야 한다.

- ① 출하품목에 관련한 설계, 품질서류의 제출 및 구매자 승인종결
 - ② 제작, 시험, 검사 및 감사 관련 지적사항 종결(NCR, CAR 등)
 - ③ 품질증빙서류의 완비(각종 품질검사 및 기록서류 등)
 - ④ 계약자 품질보증확인서(Certificate of conformance) 발행
 - ⑤ 재료인 경우에는 적용 기술기준에 따라 재료확인서(Certificate of compliance)
- (2) 상기 사항이 완료된 후 구매자에게 출하검사를 요청하여 그 결과가 만족하면 구매자의 검사자는 출하승인서를 발급하며 불만족할 경우 출하를 보류할 권한을 갖는다.
- (3) 출하승인서의 발급이 선적지시를 의미하는 것은 아니며 계약서에 명시된 별도의 인도일정 또는 구매자의 지시에 따라 선적을 해야 한다.
- (4) 구매자의 출하승인이 제품의 품질보증을 의미하지 아니하며 구매자가 출하 승인을 한 후 발견된 어떠한 품질문제점에 대한 책임도 계약자에게 있다.
- (5) 품질증빙서류 제출에 대한 세부요건은 구매시방서 서류제출요건에 따른다.

5.4.4 현장조립 후 검사

- (1) 모든 검사 및 시험은 KFE의 입회하에 실시한다.
- (2) 각 검사 및 시험에 대한 성적서와 관련자료를 KFE에 제출한다.

5.5 부적합사항 관리

- (1) 계약자는 제작, 시험, 검사과정에서 부적합사항이 발견되면 즉시 해당 품목의 작업을 중지하고 품질보증 요건에 따라 처리하여야 한다.
- (2) 부적합사항의 처리과정이 다중의 작업공정, 검사 및 시험이 요구되는 경우 별도의 품질검사계획서를 작성하여 구매자의 검토를 받아 시행하여야 한다.
- (3) 부적합품목을 현 상태 사용(Use-As-Is) 또는 수리(repair)하여 사용할 경우 구매자의 승인을 받아야 한다.
- (4) 계약자는 구매자가 승인한 내용에 따라 필요한 조치를 완료하고 구매자의 담당 검사자로부터 종결확인 서명을 받아야 한다.
- (5) 종결된 계약자 부적합사항보고서는 품질증빙서류에 포함되어야 한다.

5.6 공급자 불일치사항 관리

- (1) 계약자는 계약 이행 과정 중 아래와 같은 구매시방서 요건과 불일치사항이 발생한 경우에는 “공급자 불일치사항 처리 요청서(SDDR; Supplier Deviation Disposition Request)”를 발행하여 구매자에게 제출하여야 한다.
 - 제작된 또는 제작중인 기자재, 용역 및 공사가 구매 계약요건에 맞지 않을 때
 - 공급자가 계약서상의 일부 내용을 변경하고자 할 때
 - 부적합사항에 대해 현상태 사용(Use-As-Is) 또는 수리(repair) 사용 시
- (2) 계약자는 공급자 불일치사항 처리 요청서가 종결되지 않은 상태에서 기자재(또는 용역 및 공사)를 출하할 수 없다.
- (3) 공급자 불일치사항 처리요청서는 부적합 사항보고서 (NCR ; Non-Conformance Report)의 처리수단으로는 가능하나 그 대체 목적으로는 발행할 수 없다.
- (4) 종결된 공급자 불일치사항 처리 요청서는 품질증빙서류에 포함되어야 한다.

6. 제출 문서

6.1 적용범위

- (1) 이 과업지시서는 계약자가 구매자에게 제출해야 할 각종 서류, 도면 및 품질증빙 서류 등에 대한 세부요건을 규정한다.
- (2) 계약서 본문(계약일반조건, 계약특수조건, 과업지시서 본문 등)에 규정된 요건은 이 과업지시서에 기술된 내용에 우선하여 계약자에게 적용한다. 만일, 이 과업지시서와 계약서 본문내용이 상호 불일치하거나 불명확한 내용이 있을 경우에 계약자는 구매자에게 통보하여 명확한 해석을 받은 후 이행하여야 한다.

6.2 일반요건

- (1) (계약자 의무) 계약자는 이 과업지시서에서 정하는 대로 계약 이행을 위한 각종 서류 및 도면을 구매자에게 제출하여야 한다.
- (2) (서류품질) 계약자가 제출하는 서류 및 도면은 정상적인 육안으로 판독이 가능할 수 있도록 작성 또는 복사상태가 양호해야 하며 재복사 또는 전자매체 제작 등이 가능한 상태의 품질이 유지되어야 한다.

- (3) (구매자의 검토) 계약자가 제출하는 서류 및 도면은 계약요건에 따라 업무에 적용하기 전에 구매자의 검토를 받아야 한다.
- (4) (서류식별) 계약자가 제출하는 서류에는 서류명칭, 서류번호, 개정번호, 작성일자 등이 명확하게 기재되어야 하며 서류의 각 면마다 서류번호, 개정번호, 페이지가 표시되어야 한다.
- (5) (서류번호) 계약서요건에 구매자가 제시한 서류분류번호 부여방법이 있을 경우 계약자는 이를 준수해야 한다.
- (6) (서류승인) 계약자가 제출하는 모든 서류에는 작성, 검토, 승인권자의 소속, 직책, 성명, 서명, 일자 등이 포함되어야 한다.

6.3 서류 및 도면의 제출

- (1) 계약자는 과업지시서 접수 후 아래에 명기된 사항이 포함된 제작 추진방안 및 추진일정을 제출하여야 한다.
 - 설계, 모든 작업 및 품질관리 방안
 - 추진 인력 편성표(인원, 경력 등)
 - 작업 공정표
 - 기타 관련 자료
- (2) 작업 전 아래 명기한 자료를 각 3부씩 제출해야 한다.
 - Popping Test 공정 절차서
 - 안전밸브 분리 및 재설치 절차서
 - 재 조립부에 대한 기밀시험 절차서
 - 검사 및 시험계획서 (ITP)
- (3) 작업 기간 중 아래 명기한 자료를 제출해야 한다.
 - 제작공정에 대한 검사 및 시험 성적서
 - 주요공정의 제작 진행상황 사진
 - 각 공정별 작업 방법 및 품질관리 기록서
 - 부적합 보고서(필요시)
- (4) 업무진행 상황을 문서로 작성하여 제출한다. (매주/매월)
- (5) 완료 시 아래 명기한 자료를 각 2부씩 제출해야 한다.
 - 공정별 절차서 및 완료보고서
 - 주요공정의 제작 진행상황 자료

- 각 공정별 제작 방법 및 품질관리 기록서
 - 부적합 보고서
- (6) 자료 제출 일정
- 추진방안 및 추진일정 자료: 계약 후 30일 이내
 - 작업 전 제출자료: 협의 후 결정
 - 작업 중 제출자료: 협의 후 결정
 - 완료 시 제출자료: 설치완료 검사 후 제출
- (7) (자체검토, 승인) 계약자가 구매자에게 제출하는 모든 서류 및 도면은 계약서 및 계약서에서 요구하는 기술기준과 품질보증계획서에 따라 작성, 검토, 승인되어야 한다. 계약자가 자체승인하지 아니한 서류가 구매자에게 제출되어서는 안 된다.
- (8) (용지사용) 서류에는 일반적으로 A4용지를 사용하며, 도면에는 크기에 따라 A0, A1, A2, A3 등의 용지를 사용한다.
- (9) (전자매체의 사용) 구매자의 요청에 따라 전자매체를 이용한 서류를 제출하는 경우, 이 전자매체는 관리기준이 수립, 운영된 것이어야 하며 검색가능, 복사가능, 재생가능, 이중보관 등의 품질 요건이 충족되어야 한다.

6.4 기록매체 제작 및 검사요건

- (1) 기록매체(CD-ROM 등)에 수록할 모든 자료(도면 및 문서)는 전자파일 그대로 수록하는 것을 원칙으로 한다.
- (2) CD-ROM에 수록할 모든 자료(도면 및 문서)의 Image File Format은 CCITT Group4 TIFF 압축 방식 또는 PDF(Portable Document Format)를 사용한다.
- (3) Image File은 화면 검색 및 출력 시 판독이 가능한 해상도(200DPI 이상)를 유지하도록 Scanning되어야 한다.
- (4) 도면 및 문서의 Image File 변환 시 Scanning 축척은 1:1로 하여야 한다.
- (5) 도면인 경우는 Multi-page TIFF (1개의 이미지파일 내에 다수개의 페이지를 모두 포함시킬 수 있는 파일포맷)를 사용할 수 없으며, 문서인 경우에 한하여 Multipage TIFF를 사용한다.
- (6) CD-ROM에 수록할 경우 자료의 목록과 원문 이미지 데이터가 연계될 수 있도록 수록 폴더명, 파일명(File Name) 등을 동일하게 부여하여 수록토록 하여야 한다.
- (7) 전자매체에 수록하여 보관되는 모든 기록물은 사업주 전산시스템에 등록 가능한

형태의 자료이어야 한다.

- (8) (기록검사) 계약자가 제출한 전자매체에 수록된 기록물은 구매자의 내부기준(수량 검사 및 파일 수록상태 검사, 화질 검사, 검색 연동성 검사 및 외관 검사, 표준 색인 목록 검사 등)에 따라 별도의 인수검사를 하여 전자매체 및 수록된 기록물의 품질이 불량하다고 판정 시에는 인수를 거절할 수 있다.