

(LNG · 극저온기계기술 시험인증센터 구축공사)

LN2 LP Pump 1대 외 6품목

제 작 구 매 사 양 서

2010. 10

목 차

1. 개 요
2. 적용법규 및 규격
3. 설계기준 데이터
4. 공급 및 역무범위
5. Supervision & Training Service
6. 보증 및 책임
7. 시험 및 검사
8. 예비품 및 특수공구
9. 포장 및 표시, 납기
10. 특기 사항
11. 서류 및 도면 요구사항
12. 첨부서류

1. 개 요

1.1 일반사항

본 사양서는 LNG 극저온기계기술 시험인증센터 구축사업에 소요되는 LN2 LP Pump 1대 외 6품목 제작 사양에 적용한다. 계약 상대방의 역무범위는 아래 품목의 설계, 제작, 시험, 검사, 운송, 설치/시운전 Supervision 및 성능보장이다.

Item No	기 기 명	수 량
01	N2 LP Pump	1대
02	Industrial Water Pump	1대
03	Cooling Tower	1식
04	Cooling Water Circulation Pump	1대
05	고압, 저압 인버터	1식
06	Fire Water Tank With Electric Heater	1식
07	Heater Exchanger(Chiller)	1기

1.2 용어의 정의

이 구매사양서에서 사용하는 용어의 정의는 다음과 같다.

1.2.1 한국기계연구원 또는 구매자”라 함은 한국기계연구원장 또는 그 위임받은 자를 말한다.

1.2.2 설계사”라 함은 LNG극저온기계기술 시험인증센터의 설계를 수행하는 자를 말한다.

1.2.3 계약 상대방”는 계약서에 명시된 바와 같이 기기의 공급 및 설치 등의 책임이 있는 계약자를 말한다.

1.2.4 하도 계약 상대방”는 계약에 따른 계약 상대방의 준수사항과 관련하여 계약 상대방에게 기기, 설계, 제작, 설치 또는 기타 서비스를 제공하기로 한

개인, 협력체제, 회사 또는 어떤 법인체의 대표자나 위임자로서 한국기계연구원에 의해 승인된 업체를 말한다.

2. 적용법규 및 규격

2.1 일반사항

관련 장치는 계약 성립일을 기준으로 계약 사양 및 계약 상대자의 최근 설계, 기술 및 생산 기술이 엄격히 적용되어야 한다. 아래 표준규격의 최신판을 각 단위 기기 설계, 제작 및 설치시 적용해야 한다.

2.2 적용 법규 및 규격

API 610 10th Edition

ASME Sec. VIII, Div.1, "Pressure Vessels"

ASME Sec. IX, "Welding and Brazing Qualification"

TEMA

ASTM

AWS

NFPA

ANSI

Hydraulic Institute Standard (HI)

Institute of Electrical and Electronic Engineers(IEEE)

International Organization for Standardization(ISO)

고압가스안전관리법

산업안전보건법

한국공업규격 (KS)

2.3 규격적용의 세부사항

2.3.1 재질

사용재질은 ASTM 규격이 적용되며 ASTM 에 동등한 재질도 적용가능 하다. 그러나 ASTM 과 동등한 재질의 사용 경우 계약 상대방은 그 동등함을 입증해야 하며 사용재질과 동등한 ASTM MATERIAL CODE가 도면이나 서류에 함께 나타나야 한다.

2.3.2 Pipe Size : ANSI STANDARD

2.3.3 Flange

Flange 의 일반적인 적용은 다음과 같다.

- 24 Inch 이하 : ANSI B 16.5, RF Type
- 26 Inch 에서 60 INCH 까지 : ANSI B 16.47 (API 605), RF Type
- ※ Note : 특별히 설계된 Nozzle Flange에 대해 계약 상대방이 Gaskets, Bolts, Nuts를 포함한 Companion Flange를 공급해야 한다.

2.3.4 itting : ANSI STANDARD

2.3.5 Threads

- Bolts/Nuts For Flanged Connections : ANSI B 1.1
(1 Inch 이하 : UNC / 1 Inch 이상 : 8 UNC)
- Hexagonal Nuts Type : ANSI B 18.2.1
- Height Of Nuts : Heavy
- Pipe Threads : ANSI B 1.20.1, NPT

2.3.6 규격 적용 방법

1) 계약 상대방은 그들의 설계 또는 재질들이 연속 운전 및 만족스러운 운전 에 우수성을 갖는다고 간주했을 경우 구매자의 동의를 얻어 상기의 적용 규격 에 우선하여 적용할 수 있다.

2) 계약 상대방은 가격 제시전 이 구매 사양서를 충분히 검토하여 문제가 있거나 Deviation 또는 Clarification이 요구되는 것은 반드시 문서로 제시하여야 하며, 그 적용에 있어 구매자의 승인을 득한 후 가격을 제시하여야 한다. 가격이 제시되고 계약자로 선정된 후에는 Deviation, Clarification, 또는 문제점을 제기할 수 없다. 계약자로 선정된 후에는 규정에 따라 구매자의 요구에 어떠한 이의 없이 동의 해야하며 추가 금액을 제시하거나 납기 지연을 요구할 수 없다.

3) 상기의 규격, 관련 사양서와 구매 사양서의 내용 중 상호 상충되는 경우에 더 엄격한 규격이 적용되어야 하며, 계약 상대방은 이의 적용에 앞서 구매자와 설계사에게 문서로 통보해야 한다. 구매자 및 설계사는 이에 이의를 제기할 권리를 갖으며, 수정을 요구했을 경우 계약 상대방은 이에 응해야 하며 어떠한 추가 가격을 요구할 수 없다.

2.3.7 언어 및 단위

1) 모든 문서, 도면지침서 및 기타서류는 별도 합의가 없는 한 한글로 표기함을 원칙으로 하되 기술사양 및 지침서 등은 한글 및 영어로 각각 제출한다.

2) 단위는 SI 단위를 사용한다.

2.3.8 설계, 표준화 및 상호 호환성

1) 가장 최근 기술과 작업방법이 모든 부분에 적용되어 설계 및 제작되어야 한다.

2) 구매자는 계약 상대방에게 가능한 한 표준화를 하도록 요구할 권리를 가지며 계약 상대방은 어떠한 가격상승의 요구 없이 이에 따라야 한다.

3) 설치되는 부품의 동일성을 유지하고 예비품의 보관을 최소화하기 위하여 비슷한 또는 동일한 기능을 갖는 부품 및 장치는 동일한 업체에서 제작되어야 한다. 또한 모든 부품은 가능한 한 최대 상호 호환성이 고려되어 설계 및 제

작되어야 한다.

3. 설계기준 데이터

3.1 Site 위치 및 부지현황

본 사업부지의 위치는 경상남도 김해시 주촌면 농소리 117-5번지 일원의 김해 일반산업단지내의 부지로서 부지규모는 13,220 m²이며, 부지의 계획 표고는 FH(+6.5 m)이다.

3.2 Wind & Barometer

풍향 : NE
 평균풍속 : 3.39 m/s
 최대풍속 : 17.47 m/s
 여름 평균풍속 : 3.27 m/s
 겨울 평균풍속 : 3.47 m/s
 기압 : 1025.02 mbara(최대) / 1005.16 mbara(최소)

3.3 Air Temperature

여름최대온도 : 34.50℃
 여름평균온도 : 23.46℃
 겨울최저온도 : -10.60℃
 겨울평균온도 : 4.93℃
 연평균온도 : 14.79℃
 최저습도 : 37.01%
 최대습도 : 86.98%
 평균습도 : 63.01%

3.4 강수량

10분간 최대강수량 : 26.5 mm/10 minutes
 1일 최대강수량 : 144 mm in 24 hours

3.5 지진

OBE (Operational Basis Earthquake NFPA 59A) parameters

- Peak Ground Acceleration : 0.1g
- Peak ground velocity : 12.18 cm/sec
- Peak ground displacement : 9.14 cm

SSE (Safe Shutdown Earthquake-NFPA59A) parameters

- Peak ground acceleration : 0.2g
- Peak ground velocity : 24.36 cm/sec
- Peak ground displacement : 18.28 cm

4. 공급 및 역무범위

4.1 요구조건

공급되는 설비의 형식은 이 사양서에서 요구하는 용량 이상으로서 규정된 운전 점에서 최소한 2년 이상의 연속운전으로 입증된 형식이어야 한다.

4.2 공급범위 세부사항

Item No	Tag No	기 기 명	수 량
01	P -303	N2 LP Pump	1대
02	P -502	Industrial Water Pump	1대
03	PK-501	Cooling Tower	1식
04	P -504	Cooling Water Circulation Pump	1대
05		고압, 저압 인버터	1식
06	TK-501	Fire Water Tank With Electric Heater	1식
07	HE-102	Heater Exchanger(Chiller)	1기

4.2.1 계약 상대방은 관련 모든 부품을 조립하여 납품과 현장 설치 및 시운전 시 Supervision을 하여야 하며 필요한 부속품 및 보조 기기 들은 비록 여기서 언급되지 않았더라도 모두 공급해야 할 책임이 있다.

4.2.2 Earth Piece

4.2.3 Name Plate

4.2.4 Anchor Bolts and Nuts

4.2.5 P-303 N2 LP Pump는 Ex-Proof VFD Motor, VFD Inverter For Speed Control, 및 예비품 Mechanical Seal Kit & Gasket등을 포함한다

4.2.6 P-502 Industrial Water Pump 및 P-504 Cooling Water Circulation Pump는 구동용 Motor를 포함한다

4.2.7 고압, 저압 인버터의 제작사양 및 공급범위는 제12장 첨부 4)에 기술되어 있는 사항에 적합하도록 하여야 한다

4.2.8 설치, 시운전 예비품(소모품 포함)

4.2.9 2년간 예비품(소모품 제외)

4.2.10 Third Party Witness Test & Inspection 및 비용
(HSB, BV, KR, DNV, ABS)

4.2.11 초기 주입용 Chemical 및, Lubricant

4.2.12 기타 성능 보증과 원활한 운전에는 필요한 부품 및 기술사항

4.2.13 기타 상세한 사항은 제12장 첨부서류 1) ~ 8)에 따른다.

4.3 기자재 납기

기자재의 납기는 2011.06.30까지로 하며, 필요시 분할 납품 할수 있다

4.4 계약상대자의 역무범위

4.4.1 Engineering

- 하도 계약 상대방과의 Coordination
- 도면 및 서류 제출
- Foundation 검토

4.4.2 Packing 및 자재 운송 (On Site)

4.4.3 시험 및 검사

4.4.4 도장

4.4.6 6개월 이상 옥외 보관에 견딜 수 있는 천막 등 Rust prevention

4.4.7 발주처 현장 요원 교육 (계약상대자 공장 및 현장에서 실시)

4.4.8 서류 및 도면 요구사항" 장에 언급된 도면 및 서류제출

4.4.9 KGS Certificate for all pressure vessels

- 4.4.10 KGS Certificate for safety valves, shut-off glove and ball valves
- 4.4.11 KOSHA, KTL or KGS Certificate for elec equipment & instruments installed in hazardous area
- 4.4.12 국내 법규상 계약 상대자가 공급하는 설비에 요구되는 시험, 검사 및 인허가 일체
- 4.4.13 기타사항은 제12장 첨부서류에 따른다.

5. Supervision & Training Service

5.1 Supervision Service

- 5.1.1 계약 상대자는 현장 조립 및 설치에 필요한 모든 부품을 제공해야 하며, 만일 필요하다면 조립 및 유지보수에 필요한 특수 공구를 공급해야 한다.
- 5.1.2 계약 상대자는 공급된 모든 기기 및 장치의 적절한 품질과 기능에 대한 책임이 있기 때문에, 계약 상대자는 구매자의 문서에 의한 요청에 따라 풍부한 경험을 갖고 있는 계약 상대자의 Engineer를 현장에 파견하여 설치 시운전 및 최초 분해 조립시 현장 감리 및 기술지원을 수행한다.

5.2 Training

- 5.2.1 계약 상대자는 구매자의 운전요원이 공급된 품목의 설계, 유지 보수, 운전 등을 쉽게 익힐 수 있도록 계약 상대자의 전비용으로 구매자 운전 요원을 교육시켜야 하며 그 계획서를 제출해야 한다. 그 훈련은 상호 협조 하에 계약 상대자의 공장과 구매자 현장에서 각각 이루어져야 한다.

6. 보증 및 책임

6.1 보증

- 6.1.1 계약 상대자는 설계, 작업, 재질에 어떠한 하자도 없어야 하며 규정된 운전 조건에서 만족스럽게 운전될 수 있음을 보증해야 하며, 만일 준공 후 2년간 설계, 작업, 재질 등에 하자가 발생하거나 계약시 제시된 운전 특성에 문제가 발생하면 보수 및 개조를 해야 한다. 이때 발생하는 모든 비용 즉 개, 보수비 및 운송비등은 계약 상대자가 지불해야 한다. 이러한 개조, 보수는 반드시

시 구매자의 승인을 득한 후 실시하여야 한다. 개조, 보수에도 불구하고 하자 및 문제점이 개선될 수 없을 경우 계약 상대방은 무상으로 전 제품을 교환하여야 한다.

6.1.2 계약 상대방은 각 기기가 최대 및 최소 성능범위에서도 설계기준에 적합하도록 운전할 수 있음을 보증해야 한다.

6.2 책임

6.2.1 모든 납기 지연에 따르는 책임 보상에 대한 기준일은 계약서에 따르며 완벽한 모든 기기의 완납일, 수정시 수정완료일을 기준으로 한다. 이에 대하여 구매자의 세부 지침에 따라야 한다.

6.2.2 계약 상대방은 상기 언급된 성능 보증치를 만족시키지 못할 경우 계약 상대방의 책임 하에 수정해야하며, 이에 따른 납기 지연에 대하여 연체료를 지불해야 한다.

6.2.3 제작소 검사에서 공급 범위 또는 제작 사양과 일치하지 않는 부분이 발견되었을 시 계약 상대방은 이를 완벽하게 공급 범위 및 제작 사양과 일치하도록 수정한 후 납품을 해야 한다.

6.2.4 현장 설치중이거나, 현장 설치 후 구매자에 의하여 승인되지 않는 공급 범위 및 제작 사양에 불일치 되는 경우가 발생되었을 시 구매자는 이에 대한 수정을 요구할 권리를 갖으며, 계약 상대방은 이에 대하여 자신의 금액과 노력으로 수정에 적극적으로 임해야 할 의무를 갖는다.

7. 시험 및 검사

7.1 일반사항

7.1.1 계약 상대방이 행하는 모든 시험 및 검사는 계약 상대방이 제출하여 구매자가 승인한 시험 및 검사 절차서에 따른다.

7.1.2 구매자가 지정한 검사원은 시험 및 검사가 수행되는 기간 동안 기기 제작에 관련하여 계약 상대자의 공장을 임의로 출입할 수 있어야 하며 계약 상대자는 검사자가 모든 자재가 주문된 대로, 도면이나 사양서 또는 적용 규격에 따라서 제작되는 지를 판단하도록, 이에 관련된 모든 편의를 도모해야 한다. 별도 명시가 없는 한 모든 시험 및 검사는 제작 중 또는 제작 완료 후에 행해야 한다.

7.1.3 제작자는 명시된 검사를 위하여 단위 기기가 완성되기 15일전에 구매자에 통보해야 한다.

7.1.4 교정할 수 없거나 유해한 결점이 지적된 것등 부적당한 조립, 지나친 보수, 사양서에서 이미 언급되어 있는 조건에 맞지 않는 것은 계약 상대자의 책임이다. 기기 계약 상대자에 대해서도 자재가 본 사양서의 요구에 부합하는가에 대한 책임이 있다.

7.1.5 공급되는 기기는 관련 규격 및 제 2 장에서 언급된 적용 법규 및 규격에서 요구되는 시험 및 검사로 실시되어야 한다. 단, 국외에서 제작, 조립되는 부품이나 부속품에 대한 아래의 관련 시험, 검사 항목은 제작자의 시험 성적서 또는 제3공인 기관의 Certificate로 대체한다.

7.1.6 구매자 또는 제 3 검사자는 계약 상대자 또는 하도 계약 상대자의 공장에서 실시하는 모든 시험 및 검사에 참석할 권리를 갖는다.

7.1.7 구매자 및 제 3 검사자는 계약서에 명기된 시험 및 검사 외 만일 필요하다면 규정되지 않는 시험 및 검사라도 이를 요구할 권리를 갖는다.

7.2 시험 및 검사 절차

7.2.1 계약 상대자는 규정된 모든 시험 및 검사에 관하여 관련 규정, 표준, 사양서 및 본 장의 요구사항을 기준으로 하여 작성된 “시험 및 검사 절차서”를

시험 및 검사가 실시되기 이전에 구매자에게 제출하여 승인을 득해야 한다.

7.2.2 입회 시험 및 검사의 경우 계약 상대방은 검사관에게 자체에서 선 수행한 결과서를 제출하여 분석, 검토한 뒤 승인된 절차서에 따라 시행한다.

7.2.3 모든 측정기에 대하여 조정 결과 및 측정기 특성을 입회 검사자에게 선 제출해야 하여 승인을 받아야 한다. 또한 측정기 사용 방법에 대하여 충분한 설명이 입회 검사자에게 실시되어야 한다.

7.2.4 모든 시험 및 검사 (입회 검사 와 비입회 검사를 모두 포함) 의 결과는 구매자에게 문서로 보고되어야 한다. 또한, 상기 결과는 구매자에게 별도로 제출되어야 한다.

7.3 시험 및 검사의 세부실시 사항

7.3.1 재료 검사

- 1) 본체 및 부속품의 모든 재료가 계약서와 일치하는가 검사되어야 한다.
- 2) 주요부의 재질에 대한 기계적 물성치, 화학적 성분과 Certificate 를 계약 상대방은 구매자에게 제출해야 한다.
- 3) Pressure casting 의 보수는 ASTM 규정에 따라 실시되어야 하며, 모든 보수는 검사자의 승인을 득해야 한다.
- 4) 주물 표면은 다공성, Hot Tears, Blow hole, Crack, Blister등과 같은 결함이 없어야 한다. 표면은 Sand blasting 등으로 깨끗이 청소하고 Gate 나 Riser 가 흔적 없이 매끈하게 제거되어있는가 검사된다.

7.3.2 비파괴 검사

- 1) 주물에 대한 비파괴 검사는 관련 Code에 따라서 실시되어야하며 견적시 세부 적용 부분을 견적서에 포함시켜야 한다.
- 2) 만일 압력부분에 Butt-Weld 부분이 있다면 100 % Radiography Examination 이 실시되어야 하다. 그 필름은 구매자 승인을 위하여 제출되어야 한다.

비파괴 시험결과는 시험 성적서로 제출되어야 한다.

7.3.3 용접 검사

1) 용접 절차

- 용접 절차는 기본적으로 ASTM Section IX 에 따라야 한다.
- Qualified Welder list, Welding Procedure Qualification, Welding Procedure Specification 등이 용접작업 전에 제출되어야 한다.
- 용접 수정 절차서는 수정작업 전에 구매자의 승인을 득해야 한다. 모든 압력이 가해지는 부분은 Radiography 에 의해 검사되어야 한다. 용접 수정 기록은 구매자의 검사자에게 제출되어야 한다.

2) 용접 검사

- 용접 절차에 대한 규정 및 제작 도면에 따라 Edge Preparation, 용접재료, Preheat 와 Interpass Temperature 가 용접이 실시되는 동안 검사되어야 한다.

7.3.4 수압 시험

- 1) 수압시험의 사용압력은 Maximum Allowable Working Pressure 의 1.5 배 압력으로 하며 수압 시험기간은 최소 30분 이상 실시한다.

- 2) 수압시험 매체의 함유물에 대한 정보를 검사자에게 제출해야 한다.

7.3.5 도장 검사

- 1) 도장층의 두께 검사 표면검사가 구매자에 의해 승인된 절차에 따라 검수된다.

7.4 시운전

- 7.4.1 시운전은 계약 상대자가 제출한 시운전절차서에 의하여 계약 상대자는

24시간 연속 시운전을 실시하며 구매자는 입회하여 확인 한다.

7.4.2 시운전에 필요한 모든 계기/장비는 계약상대자가 준비한다.

7.4.3 시운전 불합격 시 계약상대자의 모든 비용 부담으로 보수를 실시해야 한다.

7.4.4 추후 DCS 연동 Test 및 Loop Test시 입회하여 시운전을 동시에 실시하여야 한다.

8. 예비품 및 특수공구

8.1 예비품

8.1.1 계약 상대방은 설치, 시운전 예비품(소모품 포함)을 각각 제출해야 한다. 각 예비품 표에는 부품 번호, 단가, 1기당 설치수량, 예비품으로서의 필요 수량, 관련 Key 규격 및 data, 납기, 제작자, 재질 등이 언급되어야 하며 예비품/부품 공급업체 명 및 연락처를 표기한다.

8.1.2 예비품은 상호 호환성이 충분히 고려되어야 한다.

8.1.3 예비품의 초기공급 이후 추가 구입시 계약 상대방은 동일한 조건에서 동일한 예비품을 타사에 납품하는 가격(신뢰성있는 가격)으로 계속 공급할 것을 동의해야 한다.

8.1.4 설치, 시운전 예비품은 충분한 양을 공급하여야 하며 만일 목표 설치완료일 이전에 계약 상대방의 잘못으로 추가 예비품 필요시 계약 상대방은 해당 예비품을 충분히 제공해야 하며 미 제공으로 인한 설치 및 시운전 지연시의 책임은 계약 상대방에 있다.

8.2 특수공구

8.2.1 만일 필요하다면, 계약 상대방은 특수 공구를 공급해야 하며, 특수공구

리스트는 가격, 도면, 수량, 사용처 등을 포함하여야 한다. 특수 공구는 일반적으로 사용되고 구매될 수 있는 종류의 것이 아니다.

9. 포장 및 표시, 납기

9.1 포장

6개월 이상 옥외 보관에 견딜 수 있도록 방습 및 Rust Prevention 포장이 되어야 하며 포장 방법에 대해서는 납품 전 구매자의 승인을 득한 후 시행한다.

9.2 표시

9.2.1 내부표시

적당한(보기 쉬운)곳에 제품명, 정격, 제작년월일, 일련번호, 제작 회사명 또는 약호를 표기한 명판을 취부 또는 부식 처리한다.

9.2.2 외부표시

외부포장에는 품명, 제작회사명 또는 약호를 표시한다.

9.3 납기

납기는 현장 도착도이며 제4의 공급 및 역무범위에 명시된 납기를 준수한다.

10. 특기 사항

10.1 공통 사항

10.1.1 계약상대자는 반드시 구매자에게 승인 도면 및 서류를 제출하여 구매자의 승인을 득한 후 제작에 착수하여야 하며 이를 준수치 않을 경우 재제작 등 발생하는 모든 손실에 대해 책임을 져야한다.

10.1.2 제12 첨부 1)~4) P & ID, Data Sheets, 시험설비 설계조건 및 첨부 제작사양서를 참조, 필요한 Data를 확정하여 견적시 상세 Data Sheets를 제출하여야 한다.

10.1.3 탱크의 Electric Heater의 전기 및 계장 부품은 Explosion Proof Type(Ex"d")으로 설계하며 KOSHA, KTL 또는 KGS의 방폭 Certificate와 함께 공급되어야 한다.

10.1.4 구매자는 AC 6,600V/440V, 3상, 60Hz의 전원만을 공급하므로 제어반에서 필요한 전원은 변압하여 사용하여야 한다.

10.1.5 기자재 제작은 첨부 8)의 기자재 제작 Vendor List상의 업체 또는 동등 이상의 업체로 선정하여야 한다

10.2 Electric Heater

10.3.1 ASME Sec.VIII, Div.1 및 TEMA등 의 최신 규격을 적용하되, 국내 관련 법규에 따라 설계/제작하여야 한다. 모든 Heater는 국내 관련 법규에 따른 인허가를 득하여 공급하여야 한다.

10.3.2 Control panel, Terminal Junction box, Temperature Sensor (With Transmitter as Necessary), Wiring (Within Skid) 등 관련 부속 자재를 함께 공급하여야 한다.

10.3.3 방폭구조이어야 하며, 관련 인허가를 득하여 공급하여야 한다.

10.3.4 운전 범위 (0~100% of Design Flowrate)에서 안정적으로 동작하여야 한다.

10.3.5 기타 기계분야, 배관분야, 전기분야, 계장분야 등 기타 모든 관련분야 설계기준에 따라서 설계/제작하여야 한다.

10.3.6 Electric Heater는 Max. 및 Min. Heat Duty / Flow를 고려하여 온도 제어에 Over Shooting 없이 운전되도록 Heater 용량을 분할 설계하여야 한다.

10.4 Tank

10.4.1 API650의 최신 규격을 적용하되, 국내 관련 법규에 따라 설계/제작하여야 한다. 탱크용 Heater는 국내 관련 법규에 따른 인허가를 득하여 공급하여야 한다.

10.4.2 Access Caged Ladder 및 Roof Handrail을 공급하여야 한다.

10.4.3 Size 및 운송 여건의 제한으로 단일 품목으로 지정장소 하차도가 불가능할 경우에는 현장 조립 및 설치까지 역무에 포함시켜야 한다.

11. 서류 및 도면 요구사항

하기에 언급된 서류 및 도면 요구사항은 구매자의 Mandatory Requirement 이므로 계약상대자는 검토후 Deviation이나 확인 사항이 있으면 반드시 공문으로 계약 전에 구매자에게 제출하여 승인을 득해야 한다.

11.1 Vendor Data Requirement

11.1.1 도면 및 서류에는 반드시 구매 계약서에서 요구하는 Design 만이 명기되어야 한다. 구매 계약서의 요구사항과 일치하지 않는 사항이 명기되었을 경우 구매자의 도면 및 서류 검토시 이에 대한 Comment의 유무와는 무관하게 이에 대한 수정을 해야 한다. 구매 계약서의 요구사항과 계약 상대자의 설계가 일치하지 않을 경우 계약 상대자는 계약 전에 이를 확인해야 하며, 적용 여부에 대하여 구매자의 승인을 받아야 한다. 그렇지 않는 사항은 무조건 구매 계약서의 요구에 따라야 하며, 제작 완료 후라도 구매자의 요구에 따라 계약서의 요구사항대로 계약 상대자의 비용으로 이를 수정해야 한다.

11.1.2 구매자가 성능확인, 운전, 설치에 필요하다고 인정하면 비록 제출 도서 목록에 없더라도 구매자는 제출을 요구할 권리를 갖으며 계약 상대자는 어떠한 납기 지연 및 추가금액 요구 없이 즉시 제출요구에 따라야 한다.

11.1.3 계약 성립 후 상호 교환되는 문서, Engineering 및 제작에 관련하여 구매자가 접촉해야 할 담당자들과 그 직위가 나타난 조직표를 구매자에게 제출하여야 한다.

11.1.4 모든 P&ID 의 표기기호는 등은 구매자의 Symbol & Legend에 일치시켜야 하며, Tag Number, 도면Number등은 구매자의 Numbering System에 따라야 한다.

11.1.5 계약 상대방에 의해 제출된 Connection, Interconnection Wiring Diagram 은 현장 Wiring 에 충분히 반영될 것이며 이러한 목적으로 현장 Wiring 에 대한 구조적인 요구사항 및 구매자의 Cable 번호가 계약 상대방 도면에 표시될 예정이며 계약 상대방은 그에 따라 그 도면을 수정해야 한다.

11.1.6 계약 상대방이 제출하는 모든 도면 및 서류에는 구매자가 제시하는 Title Block 이 포함되어야 한다.

11.1.7 하도 계약 상대방이 제출하는 도면 및 서류는 계약 상대방이 모두 검토 보완한 후 구매자에게 제시하여야 한다.

11.2 제출 일정

11.2.1 계약 상대방은 계약 후 구매사양서에 언급된 도면 및 서류 제출일정에 따라 도면 및 서류를 제출해야 한다.

11.2.2 만일 계약 상대방이 견적시 이 구매사양서에 언급된 도면 및 서류 제출 일정에 따를 수 없을 경우 계약 상대방은 반드시 계약 전에 이를 공문으로 구매자에게 제출해야 한다. 이러한 경우 계약 전 구매자와 계약 상대방과 상호 협의 후 최종 도면 및 서류의 제출일정을 결정하여 계약서에 명기한다. 차후 계약 상대방은 이 제출 일정에 맞추어 도면 및 서류를 제출한다.

11.3 제출 방법

11.3.1 계약 상대방은 제11장 첨부 1 에 언급한 바와 같이, 도면 및 서류를 구매자에게 직접 송부해야 한다.

11.4 승인 절차

11.4.1 모든 도면 및 서류는 제11장 첨부 3에 언급된 일정에 따라 제출되어야 하며, 최초 제출된 도면에 대하여 구매자가 검토 후 Comment가 있다면 이를 계약 상대방에게 송부하고 계약 상대방은 이를 반영하여, 구매자의 Comment 접수 후 1주 내에 다시 첨부 1의 제출 방법대로 각 상대방사로 제출해야 한다.

11.4.2 수정도면에는 반드시 수정된 사항이 Clouded Mark와 함께 Revision Number로 표시하여 수정된 사항을 충분히 파악할 수 있도록 해야 한다. 만일 수정된 사항이 이러한 Mark나 Number 없이 제출될 경우 이에 대한 구매자의 지적이나 Comment와 관계없이 이러한 수정은 승인된 수정사항으로 간주되지 않을 것이며, 언제든지 구매자의 요구에 따라 수정을 해야 한다.

11.4.3 최종 도면 및 서류는 구매자의 요구사항과 Comment를 모두 반영하여 나타내야 한다.

11.4.4 구매자는 수정된 도면 및 서류에 새로운 Comment를 할 수 있으며 계약 상대방은 추가요금 및 납품 지연 없이 관련 도면 및 서류에 구매자 Comment를 반영해야 한다.

11.5 Field Check List, 운전 지침서 및 보수 지침서

Field Check List, 운전 지침서 및 보수 지침서는 반드시 한글로 작성되어 제출되어야 한다. (외자재인 경우는 영문으로 작성)

11.5.1 Field Check List

계약 상대방은 각 기기의 현장 설치 후 이 기기가 올바르게 설치되었는가를 Check해야 할 사항과 시운전전 모든 설치가 시운전에 적합한가를 Check 해야 할 사항을 List 한 Field Check List를 제출해야 한다. Check List에 기준 값을 명기하여 제출한다.

11.5.2 운전 지침서

계약 상대방은 각 단위 기기에 대한 운전 지침서와 공급하는 총 기기를 종합 운전할 수 있도록 작성된 운전 지침서를 각각 제출해야 한다. 운전 및 Alarm Setting Point 명기하여 제출한다.

11.5.3 보수 지침서

계약 상대방은 각 단위 기기에 대한 보수 지침서를 제출해야 한다.

11.5.4 계약 상대방이 제출한 Field Check List, 운전 지침서, 보수 지침서대로 작업을 한 후 가동시 문제가 발생되면 이는 계약 상대방이 책임을 져야 한다.

11.6 Mechanical Data Book

11.6.1 계약 상대방이 제출된 도면 및 서류가 모두 승인되었다면, 이를 종합하여, Mechanical Data Book 을 제11장 첨부 1, 2 에 따라 제출해야 한다.

11.6.2 제출하는 Book Cover 및 색상은 별도 구매자의 승인을 득 한다. 만일 규정된 대로 제출하지 않을 경우 반송될 것이며, 계약 상대방은 이로 인한 제출 지연에 대하여 규정에 따라 Penalty를 지불해야 한다.

11.7 제출서류 및 도면

11.7.1 모든 제출서류 및 도면은 Soft 파일을 포함하여 제출하여야 한다.

11.7.2 Vendor Data Requirements

첨부 3.

VENDOR DATA REQUIREMENTS (VDR-2)			
Project : LNG 극저온기계기술 시험인증센터 구축사업		Sheet	of
Client : KIMM		Req. No.:	
No.	VENDOR PRINTS REQUIRED	WITH QUOTE (*1)	DUE DATE 1st ISSUE (Week) (*2)
Each drawings and documents listed below shall be submitted for ITEMS purchased and aux. equipment, such as, motor, instruments, etc., item by item.			
1	DRAWING & DATA SUBMITTAL LIST/ SCHEDULE	○	1
2	FABRICATION, TEST & DELIVERY SCHEDULE		1
3	CLARIFICATION/EXCEPTION/DEVIATION LIST, IF ANY	○	
4	공급실적 List	○	
5	SPECIFICATION AND/OR DATA SHEET	○	2
6	ORGANIZATION CHART		1
7	DIMENSIONAL OUT LINE DRAWING	○	2
8	FOUNDATION & ANCHOR BOLT PLAN/LOADING DATA		2
9	ALLOWABLE FORCE AND MOMENTS ON NOZZLE CONNECTION		2
10	ASSEMBLY & ERECTION DRAWINGS		2
11	P & ID	○	2
12	Vendor List (제품명, 회사명, 담당자, 전화번호등)		2
13	PERFORMANCE CURVES FOR BLOWER & PUMP, etc.	○	2
14	RECOMMENDED SPARE PARTS LIST W/BREAK-DOWN PRICE	○	1
15	SPECIAL TOOL LIST WITH BREAK-DOWN PRICE	○	1
16	WELDING PROCEDURE		1
17	WELDING PROCEDURE QUALIFICATION & TEST RECORD		1
18	INSPECTION SCHEDULE		2
19	INSPECTION AND TEST PROCEDURE		2
20	TEST CERTIFICATE (REPORT)		Before Shipment
21	KGS CERTIFICATE FOR PRESSURE VESSELS AND VALVES		Before Shipment
22	KOSHA, KTL or KGS CERTIFICATE FOR ELEC. EQPT & INSTRUMENT		Before Shipment
23	INSTALLATION MANUAL FOR ALL EQUIPEMENT		8
24	OPERATION & MAINTENANCE MANUAL FOR ALL EQUIPMENT		8
25	TRAINING PROGRAM FOR OPERATION AND MAINTENANCE		8
26	LUBRICANT LIST		8
27	NOISE DATA SHEET		8
28	UTILITY CONSUMPTION LIST		1
29	PAINTING PROCEDURE		4
30	ELECTRICAL/INSTRUMENT DATA SHEETS & SPECIFICATION	○	2
31	MOTOR CHARACTERISTIC CURVE		4
32	INSTRUMENT I/O LIST (RANGE & ALARM SET POINT DESCRIPTION)		4
33	PANEL LAYOUT DRAWING & SPECIFICATION	○	4
34	INSTRUMENT PIPING & PNEUMATIC HOOD-UP DRAWING		4
35	ELECTRICAL INSTRUMENT LOOP DIAGRAM		4
36	INTERCONNECTING WIRING DIAGRAM		4
37	CABLE SCHEDULE & SPECIFICATION		4
38	FUNCTIONAL LOGIC DIAGRAM & PLC LADDER DIAGRAM		4
39	INSTRUMENT LAYOUT DRAWING		4
40	ELECTRICAL & INSTRUMENT ERECTION, ASSEMBLY DWG		4
41	ELECTRICAL & INSTRUMENT TEST/INSPECTION PROCEDURE		4
42	DIMENSIONAL OUTLINE DRAWING WITH CATALOGUE		4
43	PACKING & STORAGE REQUIREMENTS		8

GENERAL NOTES :

(*1) Data marked "○" in "WITH QUOTE" column shall be submitted with quotation.

(*2) Vendor prints "1 st ISSUE" shall be submitted within the due date after commitment. (L/I)

12. 기자재 제작 세부사양 및 참고자료

첨부1) P & ID(별도열람)

첨부2) Mechanical Equipments Data Sheets

첨부3) 고압, 저압 인버터 제작사양

첨부4) 시험설비 설계조건(별도열람)

첨부5) Plot Plan

첨부6) Mechanical Equipments 자재규격서

첨부7) Hazardous Area Classification

첨부8) 기자재 제작업체 List

첨부1) P & ID : 별도열람

첨부2) Mechanical Equipments Data Sheets

HORIZONTAL CENTRIFUGAL PUMP SPECIFICATION SHEET										REV.NO.	DATE	BY	CHK'D	APP'D	
										B	Jun.10.'10	JS YOON	KT KIM		
										A	Apr.08.'10	JS YOON	KT KIM		
1	Note <input type="checkbox"/> Indicates Information To Be Completed by Purchaser <input type="checkbox"/> By Manufacturer														
2	Project LNG 극저온 기계기술 실시설계용역					Project No. 2009077									
3	Client KIMM					Unit PROCESS Site									
4	Item No. P-303 Req. No. 1					Location <input type="checkbox"/> Indoor <input type="checkbox"/> Outdoor Duty <input type="checkbox"/> Contin. <input type="checkbox"/> Intermit.									
5	Service N2 LP PUMP					No. of Pump Req'd									
6	Pump Mfr.					Model No.					Type : <input type="checkbox"/> Vessel Mounted <input type="checkbox"/> Submerged <input type="checkbox"/> Vertical Type				
7	No. of Motor Req'd					Item No.					Provided/Mounted by				
8	No. of Turbine Req'd					Item No.					Provided/Mounted by				
9	No. of Engine Req'd					Item No.					Provided/Mounted by				
10	OPERATING CONDITION										PERFORMANCE				
11	Liquid LN2		Capacity m^3/h		Nor. 39.0		Rated		Curve No.						
12			Disch. Press. MPA		Max.		Rated 0.35		RPM		NPSH r(water)				
13			Suct. Press. MPA		Max.		Rated 0.2		Rated BHP		Eff %				
14	Temp. $^{\circ}C$		-189.5		Diff. Press. MPA		0.15		Max. BHP @Rated Impeller		kW				
15	Sp.Gr.		0.777		Diff. Head. m		19.7		Shut Off Head		m				
16	V.P. MPA		0.2		NPSH Available m		1.5		Specific Speed						
17	Visco. cP		0.125		Hydro.Power kW				Runout Flow		m^3/h				
18	Corrosion/Erosion by		High Velocity						Min. Continuous Flow		m^3/h				
19	CONSTRUCTION										TEST AND INSPECTION				
20	Nozzles		Size		Rating		Facing		Location		<input type="checkbox"/> Non-Wit. Cert. Perf. <input type="checkbox"/> Wit. Perf.				
21	Suction		4"								<input type="checkbox"/> Non-Wit. Cert. Hydro. <input type="checkbox"/> Wit. Hydro.				
22	Discharge		3"								<input type="checkbox"/> Non-Wit. Cert. Npsh. <input type="checkbox"/> Wit. Npsh.				
23	Casing Mount <input type="checkbox"/> Centerline <input type="checkbox"/> Foot <input type="checkbox"/> Bracket <input type="checkbox"/> Vertical(Inline)										<input type="checkbox"/> Std. Shop Running Test.				
24	Split <input type="checkbox"/> Axial <input type="checkbox"/> Radial Type <input type="checkbox"/> SGL.Volute <input type="checkbox"/> DBL.Volute <input type="checkbox"/> Diffuser										<input type="checkbox"/> Dynamic Balance Test				
25	Press. <input type="checkbox"/> M.A.W.P <input type="checkbox"/> Hydro Test										<input type="checkbox"/> Vibration Measurement Test.				
26	Conne. <input type="checkbox"/> Vent <input type="checkbox"/> Drain <input type="checkbox"/> Gauge <input type="checkbox"/> Flanged Valve Suction <input type="checkbox"/> SGL <input type="checkbox"/> DBL										<input type="checkbox"/> Dismantle & Inspection After Test.				
27	Impeller Dia. <input type="checkbox"/> Max. <input type="checkbox"/> Rated <input type="checkbox"/> Min. Type										<input type="checkbox"/> Shop Inspection Req'd				
28	Mount <input type="checkbox"/> Between Bearing <input type="checkbox"/> Overhung No. of stage														
29	Bearing Type <input type="checkbox"/> Radial <input type="checkbox"/> Thrust										MATERIAL				
30	Lube Type <input type="checkbox"/> Ring Oil <input type="checkbox"/> Flood <input type="checkbox"/> Oil Mist <input type="checkbox"/> Flinger <input type="checkbox"/> Forced Feed <input type="checkbox"/> Grease										<input type="checkbox"/> API Class Code				
31	Coupling <input type="checkbox"/> Mfr. <input type="checkbox"/> Type <input type="checkbox"/> Model										<input type="checkbox"/> Casing				
32	Packing <input type="checkbox"/> Mfr. <input type="checkbox"/> Type <input type="checkbox"/> Size/No. of Ring										<input type="checkbox"/> Impeller				
33	Mech.Seal <input type="checkbox"/> Mfr. <input type="checkbox"/> Class Code										<input type="checkbox"/> Case Wear Ring				
34	<input type="checkbox"/> Model <input type="checkbox"/> Mfr. Code										<input type="checkbox"/> Imp. Wear Ring				
35											<input type="checkbox"/> Shaft				
36											<input type="checkbox"/> Shaft Sleeve				
37	C.W. Plan Mat'l <input type="checkbox"/> C.S. <input type="checkbox"/> Galv.C.S. <input type="checkbox"/> S.S. <input type="checkbox"/> Tubing <input type="checkbox"/> Piping										<input type="checkbox"/> Throat Bushing				
38	Inlet kg/cm^2G		$^{\circ}C$		Consumpt. m^3/h		kg/cm^2G		$^{\circ}C$		<input type="checkbox"/> Interstage Bush				
39	<input type="checkbox"/> Packing Cooling Liquid				kg/cm^2G		$^{\circ}C$		m^3/h		<input type="checkbox"/> Bearing				
40	Seal Flush Plan Mat'l <input type="checkbox"/> C.S. <input type="checkbox"/> Galv.C.S. <input type="checkbox"/> S.S. <input type="checkbox"/> Tubing <input type="checkbox"/> Piping										<input type="checkbox"/> Coupling				
41	<input type="checkbox"/> External Seal Flush Liquid				kg/cm^2G		$^{\circ}C$		m^3/h		<input type="checkbox"/> Packing				
42	Aux. Seal Plan Mat'l <input type="checkbox"/> C.S. <input type="checkbox"/> Galv.C.S. <input type="checkbox"/> S.S. <input type="checkbox"/> Tubing <input type="checkbox"/> Piping										<input type="checkbox"/> Others1				
43	<input type="checkbox"/> Aux.Seal Quench Liquid				kg/cm^2G		$^{\circ}C$		m^3/h		<input type="checkbox"/> Others3				
44	MOTOR DRIVER										LOADING DATA				
45	kW		RPM		Frame		Vol/Ph/Hz		Weight Pump / Base						
46	Mfr.		Bearings		Lubrication				Motor / Tbn / Eng						
47	Type		Enclosure		IP				For Maintenance						
48	Insulation/Temp Raise		Full Amp.		Locked Rotor Amp.				Dimension (L x W x H)						
49	REMARKS : 1. IF REQUIRED, SOME OF INPUT DATA CAN BE CHANGED ACCORDING TO DETAIL DESIGN.														
50	2. VENDOR TO CONFIRM AND COMPLETE ALL DATA IN ACCORDANCE WITH H&M BALANCE.														
51															
52															
53															
54															
55															
56															
57															
58															

HORIZONTAL CENTRIFUGAL PUMP SPECIFICATION SHEET										REV.NO.	DATE	BY	CHK'D	APP'D	
										B	Jun.10.'10	JS YOON	KT KIM		
										A	Apr.08.'10	JS YOON	KT KIM		
1 Note <input type="checkbox"/> Indicates Information To Be Completed by Purchaser <input type="checkbox"/> By Manufacturer															
2 Project LNG 극저온 기계 기술 시험인증센터										Project No. 2009050					
3 Client KIMM										Unit UTILITY		Site			
4 Item No. P-502 Req. No. 1										Location <input type="checkbox"/> Indoor <input type="checkbox"/> Outdoor Duty <input type="checkbox"/> Contin. <input type="checkbox"/> Intermitt.					
5 Service INDUSTRIAL WATER PUMP										No. of Pump Req'd					
6 Pump Mfr.										Model No.		Type			
7 No. of Motor Req'd										Item No.		Provided/Mounted by			
8 No. of Turbine Req'd										Item No.		Provided/Mounted by			
9 No. of Engine Req'd										Item No.		Provided/Mounted by			
10 OPERATING CONDITION										PERFORMANCE					
11 Liquid WATER										Capacity m^3/h		Nor. 20		Rated	
12 Disch. Press. MPA										Max. 1		MIN		Curve No.	
13 Suct. Press. MPA														RPM NPSH r(water)	
14 Temp. $^{\circ}\text{C}$										Max. 15				Rated BHP Eff %	
15 Sp.Gr.										Nor. 0.9991				Max. BHP @Rated Impeller kW	
16 V.P. kPa										Nor. 0.0017				Shut Off Head m	
17 Visc. cP										Nor. 1.12				Specific Speed	
18 Corrosion/Erosion by High Velocity														Runout Flow m^3/h	
19 CONSTRUCTION										TEST AND INSPECTION					
20 Nozzles										Size 3"		Rating		Facing	
21 Suction										Location				<input type="checkbox"/> Non-Wit. Cert. Perf. <input type="checkbox"/> Wit. Perf.	
22 Discharge														<input type="checkbox"/> Non-Wit. Cert. Hydro. <input type="checkbox"/> Wit. Hydro.	
23 Casing Mount <input type="checkbox"/> Centerline <input type="checkbox"/> Foot <input type="checkbox"/> Bracket <input type="checkbox"/> Vertical(Inline)														<input type="checkbox"/> Non-Wit. Cert. Npsh. <input type="checkbox"/> Wit. Npsh.	
24 Split <input type="checkbox"/> Axial <input type="checkbox"/> Radial Type <input type="checkbox"/> SGL.Volute <input type="checkbox"/> DBL.Volute <input type="checkbox"/> Diffuser														<input type="checkbox"/> Std. Shop Running Test.	
25 Press. <input type="checkbox"/> M.A.W.P. <input type="checkbox"/> Hydro Test														<input type="checkbox"/> Dynamic Balance Test	
26 Conne. <input type="checkbox"/> Vent <input type="checkbox"/> Drain <input type="checkbox"/> Gauge <input type="checkbox"/> Flanged Valve Suction <input type="checkbox"/> SGL <input type="checkbox"/> DBL														<input type="checkbox"/> Vibration Measurement Test.	
27 Impeller Dia. <input type="checkbox"/> Max. <input type="checkbox"/> Rated <input type="checkbox"/> Min. Type														<input type="checkbox"/> Dismantle & Inspection After Test.	
28 Mount <input type="checkbox"/> Between Bearing <input type="checkbox"/> Overhung No. of stage														<input type="checkbox"/> Shop Inspection Req'd	
29 Bearing Type <input type="checkbox"/> Radial <input type="checkbox"/> Thrust														MATERIAL	
30 Lube Type <input type="checkbox"/> Ring Oil <input type="checkbox"/> Flood <input type="checkbox"/> Oil Mist <input type="checkbox"/> Flinger <input type="checkbox"/> Forced Feed <input type="checkbox"/> Grease														<input type="checkbox"/> API Class Code	
31 Coupling <input type="checkbox"/> Mfr. <input type="checkbox"/> Type <input type="checkbox"/> Model														<input type="checkbox"/> Casing	
32 Packing <input type="checkbox"/> Mfr. <input type="checkbox"/> Type <input type="checkbox"/> Size/No. of Ring														<input type="checkbox"/> Impeller	
33 Mech. Seal <input type="checkbox"/> Mfr. <input type="checkbox"/> Class Code														<input type="checkbox"/> Case Wear Ring	
34 <input type="checkbox"/> Model <input type="checkbox"/> Mfr. Code														<input type="checkbox"/> Imp. Wear Ring	
35														<input type="checkbox"/> Shaft	
36 AUXILIARY PIPING														<input type="checkbox"/> Shaft Sleeve	
37 C.W. Plan Mat'l <input type="checkbox"/> C.S. <input type="checkbox"/> Galv.C.S. <input type="checkbox"/> S.S. <input type="checkbox"/> Tubing <input type="checkbox"/> Piping														<input type="checkbox"/> Throat Bushing	
38 <input type="checkbox"/> Inlet $\text{kg}/\text{cm}^2\text{G}$ $^{\circ}\text{C}$ <input type="checkbox"/> Consumpt. m^3/h <input type="checkbox"/> Outlet $\text{kg}/\text{cm}^2\text{G}$ $^{\circ}\text{C}$														<input type="checkbox"/> Interstage Bush	
39 <input type="checkbox"/> Packing Cooling Liquid $\text{kg}/\text{cm}^2\text{G}$ $^{\circ}\text{C}$ m^3/h														<input type="checkbox"/> Bearing	
40 Seal Flush Plan Mat'l <input type="checkbox"/> C.S. <input type="checkbox"/> Galv.C.S. <input type="checkbox"/> S.S. <input type="checkbox"/> Tubing <input type="checkbox"/> Piping														<input type="checkbox"/> Coupling	
41 <input type="checkbox"/> External Seal Flush Liquid $\text{kg}/\text{cm}^2\text{G}$ $^{\circ}\text{C}$ m^3/h														<input type="checkbox"/> Packing	
42 Aux. Seal Plan Mat'l <input type="checkbox"/> C.S. <input type="checkbox"/> Galv.C.S. <input type="checkbox"/> S.S. <input type="checkbox"/> Tubing <input type="checkbox"/> Piping														<input type="checkbox"/> Others1	
43 <input type="checkbox"/> Aux.Seal Quench Liquid $\text{kg}/\text{cm}^2\text{G}$ $^{\circ}\text{C}$ m^3/h														<input type="checkbox"/> Others3	
44 MOTOR DRIVER										LOADING DATA					
45 kW RPM Frame Vol/Ph/Hz														Weight Pump / Base	
46 Mfr. Bearings Lubrication														Motor / Tbn / Eng	
47 Type Enclosure IP														For Maintenance	
48 Insulation/Temp Raise Full Amp. Locked Rotor Amp.														Dimension (L x W x H)	
49 REMARKS : 1. IF REQUIRED, SOME OF INPUT DATA CAN BE CHANGED ACCORDING TO DETAIL DESIGN.															
50 2. VENDOR TO CONFIRM AND COMPLETE ALL DATA IN ACCORDANCE WITH H&M BALANCE.															
51															
52															
53															
54															
55															
56															

COOLING TOWER SPECIFICATION SHEET		REV NO.	DATE	BY	CHK'D	APP'D
		C	Jul.15.'10	JS YOON	KT KIM	
		B	Jun.10.'10	JS YOON	KT KIM	
		A	Apr.08.'10	JS YOON	KT KIM	
1	Project	LNG 극저온 기계 기술 시험인증센터				
2	Client	KIMM				
3	Site	KIMHAE, KOREA				
4	Service	COOLING TOWER				
5	No. Req'd	1				
6	Manufacture					
7	OPERATING CONDITON					
8	Design Inlet Wet Bulb	27	°C	Elevation Above Sea Level		m
9	Hot water Temp(Inlet)	40	°C	Mlin. Atmospheric Temp.	-10.6	°C
10	Cold water Temp(Outlet)	32	°C	Relative Humidity	63 % at 15	°C
11	Capacity	400	m ³ /hr	Water Density	1000 Kg/m ³	
12	Design Wind Velocity	18	m/sec	PH		
13	FAN FAN DRAIVER					
14	Type	Manufacture		<input checked="" type="checkbox"/> Motor <input type="checkbox"/> Turbine		
15	Blades/Diameter	/	mm	Manufacture		
16	One speed/Two speed	/	rpm	Electric Powe (V/Ph/Hz)		
17	Total Flow Rate		N m ³ /hr	Output		
18	Brack horsepower		kw	Motor Type		
19	Static Pressure Differential			One speed/Two speed / rpm		
20						
21	STRUCTURAL DESIGN					
22	Design Wind Load			Seismic Factor		
23	Less Than 9m		kg/m ²	Req'd Volume of Basin m ³		
24	9 To 15m		kg/m ²	Basin Depth(Curb to Floor) mm		
25	16 To 29m		kg/m ²	Nimber of Cells		
26	30m And Greater		kg/m ²	Ht of fan deck above basin curb m		
27	Overall Dimensions Width		m	Ht of fan Stage m		
28	Length		m			
29	TOWER DATA					
30	Type of Eliminators			Effective Cross Section Area m ²		
31	Height of Filling		m	H2O Concentration/ Eff. Area m ³ /hr/m ²		
32	Total Effective Cooling Volume		m ³	Tower Exposure		
33	Effective Splash Sruface Total		m ²			
34	Effective Wetted Sruface Total		m ²			
35	GEAR AND COUPLING MATERIAL					
36	Gear Type			Lumber		
37	Manufacturer Model No.			Fill		
38	Speed Ratio			Siding		
39	Coupling Type			Bolts, Nut, Washers		
40	Manufacturer Model No.			Distribution Header/Nozzles /		
41						
42	REMARKS :					
43	1. Manufacturer to guarantee performance as stated above					
44						
45						
46						
47						
48						
49						
50						
51						
52						

HORIZONTAL CENTRIFUGAL PUMP SPECIFICATION SHEET										REV. NO.	DATE	BY	CHK'D	APP'D	
										B	Jun.10.'10	JS YOON	KT KIM		
										A	Apr.30.'10	JS YOON	KT KIM		
1	Note <input type="checkbox"/> Indicates Information To Be Completed by Purchaser <input type="checkbox"/> By Manufacturer														
2	Project LNG 극저온 기계 기술 시험인증센터					Project No. 2009050									
3	Client KIMM					Unit UTILITY					Site				
4	Item No. P-504					Req. No. 1					Location <input type="checkbox"/> Indoor <input type="checkbox"/> Outdoor Duty <input type="checkbox"/> Contin. <input type="checkbox"/> Intermi				
5	Service COOLING WATER CIRCULATION PUMP										No. of Pump Req'd				
6	Pump Mfr.					Model No.					Type				
7	No. of Motor Req'd					Item No.					Provided/Mounted by				
8	No. of Turbine Req'd					Item No.					Provided/Mounted by				
9	No. of Engine Req'd					Item No.					Provided/Mounted by				
10	OPERATING CONDITION										PERFORMANCE				
11	Liquid WATER					Capacity m^3/h Nor. 400					Curve No.				
12						Disch. Press. kg/cmG Nor. 5.2 Rated 7					RPM NPSH $r(\text{water})$				
13						Suct. Press. kg/cmG Nor. 0 Rated 0					Rated BHP Eff %				
14	Temp. $^{\circ}\text{C}$					Diff. Press. kg/cmA Nor. 5.2 Rated 7					Max. BHP @Rated Impeller kW				
15	Sp.Gr.					Diff. Head. m 0.995					Shut Off Head m 52				
16	V.P. kPA					NPSH Available m 0.0485					Specific Speed 4.3				
17	Visco. cP					Hydro.Power kW 0.76					Runout Flow m^3/h				
18	Corrosion/Erosion by High Velocity										Min. Continuous Flow m^3/h				
19	CONSTRUCTION										TEST AND INSPECTION				
20	Nozzles					Rating					<input type="checkbox"/> Non-Wit. Cert. Perf. <input type="checkbox"/> Wit. Perf.				
21	Suction					Facing					<input type="checkbox"/> Non-Wit. Cert. Hydro. <input type="checkbox"/> Wit. Hydro.				
22	Discharge										<input type="checkbox"/> Non-Wit. Cert. Npsh. <input type="checkbox"/> Wit. Npsh.				
23	Casing Mount <input type="checkbox"/> Centerline <input type="checkbox"/> Foot <input type="checkbox"/> Bracket <input type="checkbox"/> Vertical(Inline)										<input type="checkbox"/> Std. Shop Running Test.				
24	Split <input type="checkbox"/> Axial <input type="checkbox"/> Radial					Type <input type="checkbox"/> SGL Volute <input type="checkbox"/> DBL Volute <input type="checkbox"/> Diffuser					<input type="checkbox"/> Dynamic Balance Test				
25	Press. <input type="checkbox"/> M.A.W.P					<input type="checkbox"/> Hydro Test					<input type="checkbox"/> Vibration Measurement Test.				
26	Conne. <input type="checkbox"/> Vent <input type="checkbox"/> Drain <input type="checkbox"/> Gauge <input type="checkbox"/> Flanged Valve					Suction <input type="checkbox"/> SGL <input type="checkbox"/> DBL					<input type="checkbox"/> Dismantle & Inspection After Test.				
27	Impeller Dia. <input type="checkbox"/> Max. <input type="checkbox"/> Rated <input type="checkbox"/> Min.					Type					<input type="checkbox"/> Shop Inspection Req'd				
28	Mount <input type="checkbox"/> Between Bearing <input type="checkbox"/> Overhung					No. of stage									
29	Bearing Type <input type="checkbox"/> Radial <input type="checkbox"/> Thrust										MATERIAL				
30	Lube Type <input type="checkbox"/> Ring Oil <input type="checkbox"/> Flood <input type="checkbox"/> Oil Mist <input type="checkbox"/> Flinger <input type="checkbox"/> Forced Feed <input type="checkbox"/> Grease										<input type="checkbox"/> API Class Code				
31	Coupling <input type="checkbox"/> Mfr. <input type="checkbox"/> Type					<input type="checkbox"/> Model					<input type="checkbox"/> Casing				
32	Packing <input type="checkbox"/> Mfr. <input type="checkbox"/> Type					<input type="checkbox"/> Size/No. of Ring					<input type="checkbox"/> Impeller				
33	Mech. Seal <input type="checkbox"/> Mfr. <input type="checkbox"/> Model					<input type="checkbox"/> Class Code					<input type="checkbox"/> Case Wear Ring				
34						<input type="checkbox"/> Mfr. Code					<input type="checkbox"/> Imp. Wear Ring				
35											<input type="checkbox"/> Shaft				
36	AUXILIARY PIPING										<input type="checkbox"/> Shaft Sleeve				
37	C.W. Plan					Mat'l <input type="checkbox"/> C.S. <input type="checkbox"/> Galv.C.S. <input type="checkbox"/> S.S. <input type="checkbox"/> Tubing <input type="checkbox"/> Piping					<input type="checkbox"/> Throat Bushing				
38	<input type="checkbox"/> Inlet kg/cmG $^{\circ}\text{C}$ <input type="checkbox"/> Consumpt. m^3/h					<input type="checkbox"/> Outlet kg/cmG $^{\circ}\text{C}$					<input type="checkbox"/> Interstage Bush				
39	<input type="checkbox"/> Packing Cooling Liquid					kg/cmG $^{\circ}\text{C}$ m^3/h					<input type="checkbox"/> Bearing				
40	Seal Flush Plan					Mat'l <input type="checkbox"/> C.S. <input type="checkbox"/> Galv.C.S. <input type="checkbox"/> S.S. <input type="checkbox"/> Tubing <input type="checkbox"/> Piping					<input type="checkbox"/> Coupling				
41	<input type="checkbox"/> External Seal Flush Liquid					kg/cmG $^{\circ}\text{C}$ m^3/h					<input type="checkbox"/> Packing				
42	Aux. Seal Plan					Mat'l <input type="checkbox"/> C.S. <input type="checkbox"/> Galv.C.S. <input type="checkbox"/> S.S. <input type="checkbox"/> Tubing <input type="checkbox"/> Piping					<input type="checkbox"/> Others1				
43	<input type="checkbox"/> Aux. Seal Quench Liquid					kg/cmG $^{\circ}\text{C}$ m^3/h					<input type="checkbox"/> Others3				
44	MOTOR DRIVER										LOADING DATA				
45	kW RPM					Frame					Vol/Ph/Hz				
46	Mfr. Bearings					Lubrication					Weight Pump / Base				
47	Type					Enclosure					IP				
48	Insulation/Temp Raise					Full Amp. Locked Rotor Amp.					Motor / Tbn / Eng				
49	REMARKS : 1. IF REQUIRED, SOME OF INPUT DATA CAN BE CHANGED ACCORDING TO DETAIL DESIGN.														
50	2. VENDOR TO CONFIRM AND COMPLETE ALL DATA IN ACCORDANCE WITH H&M BALANCE.														
51															
52															
53															
54															
55															
56															

DRUM OR TANK PROCESS SPECIFICATION SHEET		REV NO.	DATE	BY	CHK'D	APP'D
		B	Jun.10.'10	JS YOON	KT KIM	
		A	Apr.08.'10	JS YOON	KT KIM	
Project :	LNG 극저온 기계 기술 시험인증센터	Sheet	1	of	1	
Client :	KIMM	Location :	KIMHAE, KOREA			
Unit :	PROCESS	Item No. :	TK-501			
1	Service : Fire Water Tank					
2	Shell Dia. (O.D. I.D.)	7,000 mm	Shell Length (TL-TL)	5,200 mm	Number Required	1(One)
3	Contained Fluid :	Water	Sp.Gr.	1.0		
4		Pressure	Temperature	Nozzles	Mark	Size
5	Operating	ATM MPaA	16.0 °C	Inlet	A	12"
6	Design	ATM MPaA	50 °C	Outlet	B	12"
7	Capacity	220 m3		Recirculation	R	6"
8		Material	Corr. Allow			
9	Shell		mm			
10	Heads		mm	Drains	D	4"
11		Thickness	mm	Overflow	O	3"
12	Lining		mm	Manhole	M	API 650
13	Type of heads					
14	Code					
15	Emerg. Vac. Design (Yes No)	MPaA	Temp. Control	T1	2"	1
16						
17	Insulation (Yes No)		Level Control	L	2"	1
18	Stress Relieve for Process Reasons (Yes No)		Level S/W Low	LS	2"	1
19	Fire Proofing (Yes No)					
20			Vent	V	2"	1
21	Supports	Material	Heating Coil	C1,2	By vendor	2
22	Skirt Length mm					
23	Saddles Yes No					
24	Lugs No.		Spare Noz.			
25	Remarks: (Special conditions, start-up, shutdown, regeneration, vibration, etc., that may affect mechanical design)			Information to be furnished by		
26				Construction		
27				Inspection		
28	1. IF REQUIRED, SOME OF INPUT DATA CAN BE CHANGED ACCORDING TO DETAIL DESIGN.			Stress Relieve (Yes No) Radiograph (Yes No)		
29	2. VENDOR TO CONFIRM AND COMPLETE ALL DATA IN ACCORDANCE WITH H&M BALANCE.			Insulation-Type: (Hot Cold Antisweat) Thickness mm		
30	3. TO BE PROVIDED GOOSE NOZZLE WITH BIRD SCREEN AT ROOF.			Paint		
31						
32						
33				Required Heat Duty (Heating Coil): 21,800 kcal/hr		

SHELL AND TUBE EXCHANGER SPECIFICATION SHEET										REV. NO.	DATE	BY	CHK'D	APP'D
										B	Jun.10.'10	JS YOON	KT KIM	
										A	Apr.08.'10	JS YOON	KT KIM	
1	Project : LNG 극저온 기계기술 실시설계용역					Sheet of								
2	Client : KIMM					Location : KIMHAE, KOREA								
3	Unit : PROCESS					Item No. HE-102								
4	Service : CHILLER					No. of Ur ONE								
5	Size		Type	Connected in		Parallel		Series						
6	Surface /Unit (Gross / Eff.)		m ² Shell/Unit		Surface/Shell (Gross / Eff.)		m ²							
PERFORMANCE OF ONE UNIT														
8	Fluid Allocation					SHELL SIDE			TUBE SIDE					
9	Fluid Name					LN2			LNG					
10	Fluid Quantity, Total					27,488			182,790 (Note 5)					
11	Vapor (In/Out)					27,488								
12	Liquid					27,488			182,790					
13	Steam								182,790					
14	Water													
15	Noncondensable (MW)													
16	Temperature					-189.4			-153.4					
17	Density (Liq. / Vap. + NC)					776.5			8.15					
18	Viscosity (Liq. / Vap. + NC)					0.1246			0.0083					
19	Molecule Weight (Liq. / Vap. + NC)					28.01			28.01					
20	Specific Heat (Liq. / Vap. + NC)					0.51			0.259					
21	Thermal Cond. (Liq. +Vap. + NC)					0.1074			0.0099					
22	Critical Pressure					kPa(g)								
23	Surface Tension					dyne/cm								
24	Latent Heat					kJ/kg								
25	Inlet Pressure					0.35			1.0					
26	Velocity					m/sec								
27	Pressure Drop (Allow. / Calculated)					0.07			0.07					
28	Fouling Resistance (Min)					m ² °C/W								
29	Heat exchanged					1.52 MMkcal/hr			MTD(Corrected/Weighted)					
30	Transfer Rate					kcal/hr m ² °C			Clean					
CONSTRUCTION OF ONE SHELL														
32						SHELL SIDE			TUBE SIDE					
33	Design/Test Pressure					0.74			3.3					
34	Design Temperature					-196 / +40			-170 / +65					
35	Corrosion Allowance					mm								
36	No. of Passes per Shell													
37	In					3"			20"					
38	Connections					8"			20"					
39	Size &													
40	Rating													
41														
42	Tube No.		OD	mm	Thk.	mm(min)	Length	mm	Pitch	25.4 mm				
43	Tube type (Plain / Finned)		Material		Layout		(30/ 60 / 90 / 45)							
44	Shell ID		mm	OD	mm	Shell cover		(Integ. / Remov.)						
45	Channel or Bonnet				Channel Cover		(Integ. / Remov.)							
46	Tubesheet-Stationary				Tubesheet-Floating									
47	Floating Head Cover				Impingement Protection		(Yes / No)							
48	Baffles-Cross		Material	Type	(Hor / Vert / 45)	Cut		%(Dia. / Area)						
49	No.		Spacing	Central	mm	Inlet	mm	Outlet	mm					
50	Inlet Nozzle		pV ²	kg/m	Shell Entrance	pV ²	kg/m	Shell Exit	pV ²	kg/m				
51	Sealing Strip		Pair(s)		Dummy Pipe(Rod)		pc/s/row							
52	Baffles-Long		Material		Seal Type									
53	Supports-Tube				Type									
54	Bypass Seal Arrangement				Tube-Tubesheet Joint									
55	Expansion joint				Matal Temp. for Expection(Shell/Tube)		°C							
56	Gaskets-Shell side		Tube Side		Floating Head									
57	Code Requirments		Stemp (Yes / No)		TEMA Class									
58	Weight / Shell		kg	Filled with Water	kg	Bundle	kg							
59	REMARKS 1. IF REQUIRED, SOME OF INPUT DATA CAN BE CHANGED ACCORDING TO DETAIL DESIGN.													
60	2. VENDOR TO CONFIRM AND COMPLETE ALL DATA IN ACCORDANCE WITH H&M BALANCE.													
61	3. OVERSIZING: 10% ON SURFACE.													
62	4. TEST PRESSURE TO BE CONFIRMED BY VENDOR.													

SHELL AND TUBE EXCHANGER SPECIFICATION SHEET				REV. NO.	DATE	BY	CHK'D	APP'D
				A	Apr.08.'10	JS YOON	KT KIM	
1	Project : LNG 극저온 기계기술 실시설계용역			Sheet _____ of _____				
2	Client : KIMM			Location : KIMHAE, KOREA				
3	Unit : PROCESS			Item No. HE-102				
4	Service : CHILLER			No. of Unit ONE				
5	Size	Type	Connected in	Parallel	Series			
6	Surface / Unit (Gross / Eff.)		m ² Shell/Unit	Surface/Shell (Gross / Eff.)		m ²		
7	PERFORMANCE OF ONE UNIT							
8								
9								
10	HEATING / COOLING DATA FOR COLD SIDE							
11								
12								
13								
14	OVERALL PROPERTIES							
15								
16	Section	Temp [°C]	Pres [MPa]	Enthalpy [Mkcal/hr]	Mass Vap			
17					Frac			
18	1	-189.4	0.350	-2.822	0.00			
19	2	-183.6	0.346	-2.739	0.00			
20	3	-183.8	0.340	-2.604	0.11			
21	4	-184.2	0.330	-2.387	0.30			
22	5	-184.5	0.320	-2.170	0.48			
23	6	-184.9	0.310	-1.953	0.66			
24	7	-185.2	0.300	-1.735	0.84			
25	8	-185.4	0.295	-1.535	1.00			
26	9	-183.2	0.290	-1.518	1.00			
27	10	-153.4	0.280	-1.301	1.00			
28								
29								
30	VAPOR PROPERTIES							
31								
32	Section	Temp [°C]	MW	Specific Heat (kcal/kg·°C)	Viscosity [cP]	Thermal Cond [kcal/h.m.°F]		
33								
34	1	-189.4	-	-	-	-		
35	2	-183.6	-	-	-	-		
36	3	-183.8	28.01	0.278	0.0062	0.0074		
37	4	-184.2	28.01	0.277	0.0062	0.0074		
38	5	-184.5	28.01	0.276	0.0062	0.0074		
39	6	-184.9	28.01	0.275	0.0062	0.0074		
40	7	-185.2	28.01	0.275	0.0062	0.0073		
41	8	-185.4	28.01	0.274	0.0061	0.0073		
42	9	-183.2	28.01	0.272	0.0063	0.0075		
43	10	-153.4	28.01	0.259	0.0083	0.0099		
44								
45								
46	LIQUID PROPERTIES							
47								
48	Section	Temp [°C]	MW	Specific Heat (kcal/kg·°C)	Viscosity [cP]	Thermal Cond [kcal/h.m.°F]		
49								
50	1	-189.4	28.01	0.510	0.125	0.107		
51	2	-183.6	28.01	0.534	0.102	0.099		
52	3	-183.8	28.01	0.533	0.102	0.099		
53	4	-184.2	28.01	0.532	0.104	0.100		
54	5	-184.5	28.01	0.530	0.105	0.100		
55	6	-184.9	28.01	0.528	0.106	0.101		
56	7	-185.2	28.01	0.267	0.108	0.010		
57	8	-185.4	-	-	-	-		
58	9	-183.2	-	-	-	-		
59	10	-153.4	-	-	-	-		
60								
61								
62								

첨부 3) 고압, 저압 인버터 제작사양

고압, 저압 인버터 제작사양

가. 적용표준

계약 상대방이 수행 또는 공급하는 기자재는 한국공업규격(KS) 혹은 이와 동등한 규격에 따라야 하며, 이에 명시되어 있지 않은 사항은 제품의 특성에 따라 다소 차이가 있을 수 있으므로 본 시방서에 기술된 규격의 동등 이상으로 적용토록 한다.

- 1) 한국공업규격(Korean Industrial Standards)
- 2) IEC (International Electrotechnical Commission)

나. 품명 및 규격

No.	품 명	규 격	단 위	수 량
1	고압인버터 시스템 . 입출력 회로 차단기 및 출력 STEP DOWN TR 포함	3Φ 6.6kV, 60HZ, 937kW	식	1
2	저압인버터 시스템 . 입출력 회로 차단기반 포함	3Φ 440V, 60HZ, 500KW	식	1
3	펌프, 콤프레샤 시험용 S/W PROGRAMMING	LOCAL S/W PROGRAMMING	식	1
4	현장 시운전 및 교육	인버터 및 고압 차단기반 판넬	식	1

다. 공급 범위

- 1) 고압전동기용 인버터 : 1대
 - 규격 : 3Φ 6.6kV 60Hz, 937KW
 - 예비품 포함 (주제어기, 셀유니트, 냉각팬 각각 1SET 씩)
- 2) 고압인버터 입력 회로용 고압 차단기반 : 1 면
 - 규격 : VCB 3Φ 6.6kV 630A, 인출형
- 3) 고압인버터 출력 회로용 고압 차단기반 : 2 면
 - 규격 : VCB 3Φ 6.6kV 630A, 인출형, 2단 적재
- 4) 고압인버터 출력 회로용 변압기 : 1면
 - 규격 : DRY TYPE, 6.6/3.3KV, 750KVA, 60HZ WITH CUBICLE
- 5) 저압인버터 : 1대
 - 규격 : 3Φ 440V, 60HZ, 500KW
 - 인버터 입력 LOW HARMONIC FILTER 내장
 - 인버터 출력 SINE FILTER 포함
 - 인버터 입출력 회로용 차단기반, 출력 M/C 및 STEP-DOWN TR 포함

- 예비품 포함(주제어기, 냉각팬 각각 1SET 씩)
- 6) 펌프, 콤프레샤 FEEDER(7개) 부하기계 시험용 S/W PROGRAMMING: 1식
 - 규격 : LOCAL SOFTWARE PROGRAMMING (Controller & H/W 제외)
- 7) 현장 시운전 및 교육
 - 인버터 및 배전반 판넬의 안치 작업
 - 원격 DCS 및 LOCAL 인버터 연계 종합 시운전
 - 인버터 현장 교육

라. 제작 · 설치

1) 일반 기술사항

- ① 인버터의 이상시 또는 유지보수를 위해 기존 시스템으로의 절체를 위한 적절한 고압 차단기반 회로를 구성하고 인버터 출력측과의 전기적 인터록 기능을 갖도록 하여야 한다.
- ② 인버터의 주 전력소자나 셀유닛, 제어기부, 광신호 변환부, 광케이블, 제어전원부, 주 냉각팬부의 일부 이상 발생시에도 인버터는 부하 운전에 영향을 주지 않도록 연속 운전이 가능 하여야 한다.
- ③ 인버터는 입력측 고조파에 의한 전원단 영향이 최소화 되도록 IEEE519-1992의 규격을 만족하는 최소 36펄스 이상이어야 하고 출력은 전동기에 영향이 없는 전압형 멀티레벨 방식이 되어야 한다.
- ④ 고압인버터의 현장 운전사항 및 조작을 위해서 인버터 판넬 전면에 최소 5인치 이상의 컬러 LCD 판넬로 감시할 수 있어야 하며, 조작 및 제어도 Touch Screen 방식을 사용하여 운전자가 손쉽게 조작 가능하도록 하여야하고 모든 화면 제공 정보는 한글로 표시되어야 한다.
- ⑤ 프로세스의 효율적인 운전을 위해 인버터는 필요한 원격 통신기능을 갖고 원격 감시 및 운전 조작을 할 수 있는 소프트웨어를 제공하여야 한다.
이때 제공되는 원격감시 및 운전조작 전용 소프트웨어는 사용자의 편의를 위하여 한글화 되어야 한다.
- ⑥ 설비 공급자는 설비의 정상 가동을 위하여 인버터 시스템과 DCS를 연계하는 종합 시운전 능력을 가져야 한다
- ⑦ 설비 공급자는 설비의 정상적인 종합 시운전이 완료되면 현장에서 사용자의 안전하고 원활한 운전, 유지보수를 위한 충분한 교육을 제공 하여야 한다.

2) 주위 사용 환경

- ① 정격전압 : AC 6600V (+10%, -15%)
- ② 정격주파수 : 60Hz (± 5%)
- ③ 사용온도 : 0℃ ~ +40℃
- ④ 상대습도 : 5~90% 이하 (Non-condensing)

3) 인버터 외함 및 구성

- ① 고압인버터 판넬은 폐쇄 수직자립형으로 제작되어야 한다.
- ② 유지정비가 용이하도록 판넬 내부 장치들은 모듈형으로 설계되어야 한다.
- ③ 인버터 판넬은 최소 아래의 판넬로 구성되어야 한다.
 - 입력측 전원 고조파와 역율개선을 위한 36펄스 위상차 H중 강제 공랭식 변압기 판넬로 인버터 판넬과 분리가능 하여야 한다.
 - DIODE와 IGBT 모듈로 구성된 인버터 셀 유니트 판넬
 - 제어기 판넬
- ④ 냉각방식은 강제 공냉식으로 상부 냉각팬은 예비롤 가져 팬 이상시 자동 절환 되도록 하여야 한다
- ⑤ 인버터 판넬내의 BUS BAR나 PLATE는 환경적 부식을 고려하여 주석 도금 처리가 되어야 한다
- ⑥ 외함의 보호등급은 IP40(상부 냉각팬부분은 IP20)으로 판넬 전면의 필터는 운전중에도 교체가 가능 하여야 한다.

4) 고압 차단기반

고압 유도전동기 인버터의 운전을 위하여 다음의 고압 차단기반 판넬이 공급 되어야 한다.

① 판넬 구성

고압 배전반은 아래와 같이 구성 되어져야 한다.

- 인버터 입력단 회로용 차단기반
- 인버터 출력단 회로용 차단기반(VCB 2단 적제)

② 인버터 입력 및 출력 회로용 차단기반

- VCB : 7.2KV, 630A, 25KA 급
- 인버터 입력 및 출력 차단기반 간에 상호 전기적 인터록을 갖는 고압차단기반을 설치 하여야 한다.

③ 판넬 보호 등급은 IP20 이며 색상은 인버터 외함 기준에 따른다.

5) 외함 도장

모든 내·외부의 금속판은 분체 정전 도장에 의해 아래와 같이 도장한다.

① 색상 : Muncell No. RAL 7032 또는 7.5BG 6/1.5

- 색상은 발주자의 승인을 득한 후 결정한다.

6) 제어전원

- ① AC220V \pm 10%, 3상, 60Hz \pm 5%
- ② DC110V \pm 10%, 60Hz \pm 5%:고압 배전반 및 인버터 제어전원

마. 운전일반

1) 기동모드

공급되어지는 고압인버터는 다음의 기동모드가 선택적으로 가능 하여야 한다.

- ① 순간 정전후 재시동 기능
- ② 공진 주파수 점프 기능
- ③ 다단 가감속 설정 기능
- ④ 과부하시 Stall 기능

2) 감시기능

다음의 감시기능을 보유하여야 하며, 인버터 판넬 전면부의 칼라 LCD Display를 통해 한글로 표시되어야 한다.

- ① 3상 입력 및 출력 전압
- ② 3상 출력 전류
- ③ 지령,출력 주파수 ,전동기 회전수
- ④ 운전 방향 및 운전시간
- ⑤ 고장,경고,차단기 동작상태
- ⑥ 디지털 입,출력 신호의 동작상태
- ⑦ 아날로그 입,출력 신호의 상태

3) 보호 기능

고압 유도전동기 인버터는 다음과 같은 보호기능이 가능하여야 한다.

- ① 입력 저전압, 과전압, 결상
- ② 출력 과전류, 지락, 전류 제한, 과부하
- ③ 제어전원 이상, 제어기 이상, 통신이상
- ④ 냉각팬 이상, 변압기 과온, 도어 열림
- ⑤ 셀 인버터 이상
- ⑥ 고장 이력기능을 가져 인버터 이상 발생시 저장된 TRACE DATA가 확인 가능하여야 한다.

4) 특기사항

- ① 과부하 내량 : 정격전류의 120% 60초
- ② 제어방식 : Multi Level 정현파 PWM
- ③ 주파수 정도 : 최대 주파수의 $\pm 0.5\%$ (아날로그 입력 조정시)
- ④ 가감속 시간 : 0.1~3600초
(전동기 및 부하의 관성에 좌우, 기기의 내량 한도 내에서 가감속 조절 가능)
- ⑤ V/F 특성 : 센서레스 벡터제어
- ⑥ 주파수 설정 : 4~20mA DC 또는 0~10V

바. 특기사항

다음의 기능들은 외부의 영향 등으로 인한 인버터의 이상 동작 시에도 연속적이고 안정적인 부하운전을 위해 필수적으로 제공 되어져야 한다.

1) 셀 바이패스 기능

인버터 주 전력소자나 셀유니트의 이상시에도 이상 정지없이 안정적인 연속 부하운전을 가능하게 SCR THYRISTOR 반도체 전력소자를 사용한 셀 바이패스 기능을 갖추어야 한다. 단, 이때 출력 저감이 이루어지는 것은 허용된다.

2) 인버터 정지시간 최소화 및 인버터 동작 신뢰성 확보를 위해 주제어부 CPU보드 또는 통신 이상발생시(광케이블 물리적 손상 등), 예비 제어보드를 통해 자동으로 제어기능을 정상 동작시킴으로써 연속적으로 부하운전을 기능하게 하여야 한다.

3) 제어 전원부 이중화 기능

주전원과는 별도로 교류전원의 불안정이나 정전시에도 정지없이 안정적인 운전을 위하여 별도의 직류전원(DC110V)을 예비로 두어 입력 교류전원 이상시 자동으로 직류전원으로 전환하여 인버터내 제어전원 출력의 변동 없이 연속적으로 부하운전이 가능하여야 한다.

4) 인버터 상부 냉각팬을 이중화함으로써 냉각팬의 이상시 인버터의 정지 없이 자동으로 예비 냉각팬으로 전환 운전되어 안정적인 부하운전이 가능하도록 하여야 한다.

5) 인버터는 최소한 아래의 입/출력신호를 수용 가능해야 한다

① 디지털 입력신호(Dry Type 접점 : 16채널)

- Start/Stop
- 비상 정지
- 입력/출력/By pass용 VCB 또는 VC 동작신호

② 디지털출력신호 [Dry Type접점 : 8채널 (AC250V/5A, DC110V/1.3A, DC30V /5A)]

- 인버터 Ready
- 운전 중 신호
- Fault 신호
- 입력/출력/By pass용 VCB 또는 VC Trip 신호

③ 아날로그 입력신호(4채널, 절연입력 / DC 0~10V 또는 DC 4~20mA)

- 속도지령 입력신호
- 속도 피드백 입력신호

④ 아날로그 출력신호(4채널, 절연출력 / DC 0~10V 또는 DC 4~20mA)

- 출력 전류
- 출력 주파수
- 전동기 속도
- 입력 전압

6) 저압인버터 특기사항

- 인버터의 제어방식: 정현파 PWM 방식이며, V/F제어는 물론 최적 운전이 가능한 FULL VECTOR CONTROL 방식도 가능해야 한다.
- 인버터는 부하변화에 따른 최적운전을 하기 위해 토오크제어, 즉 ENCORDER LESS

전류백터제어에서는 토오크 제한을 할 수 있어야 한다.

ㄱ. 고조파 및 전원측 역율개선을 위해 FULL REGENERATIVE RECTIFIER 형식 및 LCL 필터를

내장하여야 한다.

ㄴ. 전류 고조파 함유율이 3% 이하이어야 한다.

ㄷ. 인버터 출력에 SINE FILTER를 적용 하여 정현파 출력파형이 나와야 한다.

ㄹ. 외부 기기에 대한 노이즈 영향을 최소화하기 위해서 EMC 필터가 내장되어야 한다.

7) 네트워크 지원

통신모듈을 적용하여 다양한 네트워킹 기능을 제공하여 아래와 같은 프로토콜로 통신이 가능하여야 한다.

ㄱ. 현장 로컬 통신 : RS232에 의한 현장에서 노트북 컴퓨터를 통한 감시기능이 가능 하여야 한다

ㄴ. 원격 리모트 통신 : RS-485 또는 MODBUS를 통한 원격 감시 장치와의 통신이 가능 하여야 한다

8) 부품교체

특수공구 없이 일반 렌치나 드라이버 등으로 단시간 내에 교체 가능한 구조로 되어 있어야 한다.

9) 품질보증

① 계약자는 자주적인 품질보증 활동으로 고압전동기 인버터 제작. 구매에 대한 품질을 보증하여야 하며, 발주자가 요구할 경우 품질보증시방서(구매, 공사분야)에 따라야 한다.

② 계약 상대방은 발주자가 요구할 경우 준공 후 10일 이내에 감독자와 협의하여 지정된 재질과 규격의 품질 실명판을 제작하여 제작, 제출(또는 부착)하여야 한다.

③ 인버터 공급업체는 인버터 사양에 관한 기술적 검토와 운영 방법을 제시해야 한다.

첨부 4) 시험설비 설계조건 (별도 열람)

첨부 5) Plot Plan

첨부 6) Mechanical Equipments 자재규격서

Project : LNG극저온기계기술 시험인증센터 구축공사

Item No	Tag No	Q'TY	Description	Specification
01	P -303	1대	N2 LP Pump	LN2, 39.0㎥/h
02	P -502	1대	Industrial Water Pump	660㎥/h, 92m, 260kw
03	PK-501	1식	Cooling Tower	660㎥/h
04	P -504	1기	Cooling Water Circulation Pump	660㎥/h, 52.4m, 149 kw
05		1식	고압, 저압 인버터	고압 : 937kW, 6.6kV 저압 : 500kW, 440V
06	TK-501	1식	Fire Water Tank With Electric Heater	220㎥
07	HE-102	1기	Heater Exchanger(Chiller)	LN2/LNG

첨부 8) 기자재 제작업체 List

Project : LNG극저온기계기술 시험인증센터 구축공사

Item No	Tag No	Q'TY	Description	Specification	제작업체	비 고
01	P -303	1대	N2 LP Pump	LN2, 39.0㎥/h	JC Carter	
02	P -502	1대	Industrial Water Pump	660㎥/h, 92m, 260kw	청우하이드로	
03	PK-501	1식	Cooling Tower	660㎥/h	Dai il, Seong Do	
04	P -504	1기	Cooling Water Circulation Pump	660㎥/h, 52.4m, 149 kw	청우하이드로	
05		1식	고압, 저압 인버터	고압 : 937kW, 6.6kV 저압 : 500kW, 440V	현대중공업	
06	TK-501	1식	Fire Water Tank With Electric Heater	220㎥, ID 7,000 mm Length 5,200 mm	(주) 우경테크	
07	HE-102	1기	Heater Exchanger(Chiller)	LN2/LNG	(주) 우경테크	

(주) 제작업체는 선구매 납품업체임(Sub Vendor)

