

건 조 사 양 서

(155인승 한강 WATER BUS 건조)

Rev-A (24-07-15)

목 차

제 1 장 일반사항

1. 일반	3
2. 선종 및 운항구역	3
3. 주요제원	3
4. 기본성능 및 설계	4
5. 적용법규	5
6. 사양서의 변경	5
7. 시운전	5
8. 인도	6
9. 하자보증기간	6
10. 기타사항	6

제 2 장 선 체

1. 일반	7
2. 선체구조용 재료 및 용접사 자격	7
3. 선체 외판 및 구조부재	7
4. 갑판일반	8
5. 상부구조	8
6. 방현대	8
7. 장비 받침대	8
8. 도장(도색) 및 표식	8

제 3 장 의 장

1. 일반	11
2. 계선계류장치	11
3. 개구부 폐쇄장치	11
4. 해치 및 맨홀	12
5. 채광장치	13
6. 통풍장치	13
7. 자건거 및 휠체어 보관대	14
8. 마스트	14
9. 수습 및 사다리 장치	14

10. 타 및 조타기 장치	15
11. 선내 목공사 및 제 설비	15
12. 방현재 설비	16
13. 냉·난방 장치	16
14. 화장실	17
15. 구멍 및 소화 장치	18
16. 각종 표식 및 선명	18
17. 비품	19

제 4 장 기 관

1. 일반	20
2. 추진모터	20
3. 감속기	20
4. 프로펠러 및 축계	20
5. 보조기기	21
6. 탱크	21
7. 배관 계통	21
8. 기타사항	22

제 5 장 전 기

1. 전선 및 전선 포설	23
2. 전원장치	23
3. 전기 추진 전동기 및 직류 배전 시스템	26
4. 배전 장치	27
5. 조명장치	29
6. 항해등 및 신호등	30
7. 항해 장치	30
8. 선외 통신 장치	32
9. 선내 통신 장치	33
10. 전기 추진 시스템 제어 감시 장치	34
11. 경보 장치	35
12. 예비품 및 비품	36
★ 일반배치도	37

제 1 장 일 반 사 항

1. 일반

본 사양서는 서울시 주관으로 시행되는 “서울 리버 버스”사업으로 평수(호수 및 하천) / 인천 아라뱃길-한강전역을 운항하는 수상버스(이하 본선’이라 한다)로써 전기추진식 선박 건조를 목적으로 한다.

2. 선종 및 운항구역

- 2.1. 선 종 : 여객선(유선)
- 2.2. 운항구역 : 평수구역(호수 및 하천)

3. 주요제원

- 3.1. 선체형상 : 쌍동선
- 3.2. 선체재질 : 해상용 알루미늄 합금
- 3.3. 주요초법

전 장	(Length O.A)	:	약 35.500 M
수선간장	(Length B.P)	:	33.450 M
폭(최대)	(Max. Breadth)	:	9.500 M
깊 이	(Depth) mld.	:	2.800 M
계획흘수	(Draft, D.L.W.L) mld.	:	1.000 M
계획만재흘수	(Draft, S.L.W.L) mld.	:	1.300 M
총톤수	(Gross Tonnage)	:	약 160 톤

- 3.4. 최대 승선인원 : 155명
(승조원 5명, 여객 150명)
- 3.5. 추진계통 : 배터리 전원방식의 전기추진 시스템
 - 배터리 : 추진전동기 출력에 따른 제작사 표준용량
 - 추진모터 : 추진전동기 출력에 따른 제작사 표준용량
- 3.6. 감 속 기 : 유압식 × 2대
- 3.7. 추 진 기 : 고정피치 나선추진기(F.P.P) × 2대
- 3.8. 선박운항 환경
 - 평균 수심 : 약 6.30 m
 - 길이 : 약 18.70 km
 - 수로 폭 : 약 80 m

4. 기본성능 및 설계

4.1. 본선은 「환경친화적 선박의 개발 및 보급 촉진에 관한 법률」에 적합하며, 「유선 및 도선사업법」 제4조(시설기준 등) 및 같은 법 시행령 제5조(시설기준) 제2항에 따른 도선 사업면허 선박기준에 적합하도록 건조되어야 한다.

4.2. 조종성능이 우수한 선박으로 설계·건조될 수 있도록 설계 도면을 작성, 공인검사기관 (KOMSA 이하 '검사기관'이라고 한다) 및 선주 감독관의 승인을 득한 후 건조하여야 한다.

4.3. 기본성능

1) 속력 : 시운전 최대 약 19.0 노트

2) 복원성능

충분한 복원성을 갖추어 승객의 안전성을 보장할 수 있어야 한다.

3) 조종성능

원활한 운항을 위해 직진성, 선회성, 기동성 등 조종성능이 우수하여야 한다.

4.4. 설계도서

본선 건조에 필요한 아래 기본 및 실시설계 도면을 작성하여 선주 감독관의 승인을 득한다.

1) 기본설계

가) 건조사양서

나) 일반배치도

다) 선도 및 선체 총법표

라) 배수량 등 수치표

마) 초기 중량중심 트림계산서

바) 총톤수 계산서

사) 중앙 단면도

아) 강재 배치도

자) 외판 전개도

차) 선체 강도 계산서(참고용)

카) 기계실 전체 장치도

타) 전력 조사표

2) 실시설계

가) 완성 사양서

나) 주요 요목표

다) 흡수 마크 배치도

라) 경사시험 방안서

마) 경사시험 결과서

바) 완성 복원성 계산서

사) 해상시운전 방안서

아) 해상시운전 성적서

- 자) 선체 구조도
- 차) 여객 갑판 구조도(선교 갑판 포함)
- 카) 스케그 구조도
- 타) 맨홀 배치도
- 파) 개구부 폐쇄 장치도
- 하) 계선, 계류 장치도
- 거) 사다리 배치도
- 너) 방현/방충재 배치도
- 더) 소화 및 구명설비 배치도
- 러) 축계 장치도
- 머) 배관 계통도
- 버) 전기 계통도
- 서) 항해등 및 신호등 배치도
- 어) 전기장비 배치도
- 저) 채광 및 통풍 장치도
- 처) 여객실 배치도
- 커) 배터리실 배치도
- 터) WEIGHT REPORT

5. 적용법규

대한민국 평수구역(호수 및 하천)을 운항하는 선박으로서 검사기관 관련 기준 등 관계법령을 적용하여 설계·건조되어야 한다.

6. 사양서의 변경

사양서의 내용을 변경하고자 할 때에는 변경 내용, 이유, 변경이 본선의 성능 및 공정에 미치는 영향, 공사비 변동 및 그 내역 기타 기술적인 자료 등을 명기한 서류를 발주기관에 제출하고 검토 승인을 득한 후 시공하여야 한다.

또한, 발주기관(감독관)이 본선의 사양서에 대하여 사양, 설계, 각 구조 및 공작 등에 대한 변경을 할 때에는 계약 상대방에게 그 내용을 문서로써 통지하며, 계약 상대방과 협의하여 결정한다.

7. 시운전

계약상대자는 시운전 계획서를 작성하여 발주기관의 승인을 득하여야 하며 선박 완공 후 한국 해양교통안전공단(KOMSA)으로부터 시운전을 실시하고, 아래 제시형 및 시운전 결과에 대한 검사기관의 성능검사 확인서를 제출하여야 한다.

모든 제시형 및 시운전에 필요한 장비, 계기, 인력, 동력, 유류 및 기타 경비는 계약상대자의 부담으로 한다.

- 1) 속력시험
- 2) 전·후진시험
- 3) 조타시험
- 4) 정지시험
- 5) 선회시험
- 6) 배터리 및 각종 기기류 성능시험

8. 인도

선박 인도 장소는 발주자 측 인도장소로 하며 계약상대자와 협의하여 안전하게 인도한다.

9. 하자보증기간

하자 보증 기한은 준공한 날로부터 선체는 2년, 그 외 장비는 2년으로 하며, 인도 시 하자보증서를 제출하여야 한다.

10. 기타사항

- 10.1. 설계도서완성도서 및 검사서류(검사보고서, 검사증서, 증빙서류 등) 4부 및 USB에 복사 후 각 4개를 발주기관에 제출한다.
- 10.2. 본 사양서 상 검사증서가 요구되는 장비 및 자재는 검사기관의 검사품을 사용함을 원칙으로 하고, 검사기관의 검사품이 없을 때는 한국공업규격(KS) 또는 양질의 조선용 기자재로서 견고하고 경량의 것을 사용하여 시공토록 한다.
- 10.3. 운용 및 장비작동·정비 시 유의사항을 명시한 도서 등을 제공하여야 한다.

제 2 장 선 체

1. 일반

- 1.1. 선체구조인 주선체 및 상부구조물은 내식성이 충분하고 해상에서 선체구조용으로 적합한 알루미늄합금재로 제작하며 선체 주위는 방현대가 부착된 쌍동형 선형의 선박으로 견고하게 설계·건조되어야 한다.
- 1.2. 선체구조의 접합 방법은 알루미늄합금재 용접구조로 하며 용접시 잔류응력이 발생하지 않도록 충분한 주의를 기울여 시공하고 구조방식은 강도상의 연속성을 유지하도록 설계 시공한다.
- 1.3. 선체공작 중 균열이 생기거나 전파될 수 있는 구조적 취약부나 기계적 손상부위가 발생하지 않도록 주의하여 시공한다.
- 1.4. 선저 늑골의 비수밀 부분에서는 배수공을 뚫어 배수가 가능토록 한다.
- 1.5. 선체 외판 및 강력 갑판의 판재 용접 교차부위에 대해서는 검사기관 규정을 준수하며 검사기관 및 발주기관의 입회하에 비파괴 검사를 실시하고 비파괴 전문기관의 합격 보고서를 제출하여야 한다.

2. 선체구조용 재료 및 용접사 자격

2.1. 알루미늄

선체구조용 알루미늄합금의 사양은 다음과 같다. (미국 알루미늄협회 표준기호)

- 1) 알루미늄 판 : A5083 - H321(OR H116) 동등 이상
- 2) 알루미늄 형강 : A6061 - T6 동등 이상

- 2.2. 재질은 공인검사기관의 증서(제작사 성적서 포함)를 받은 알루미늄 합금을 사용하여야 한다.
- 2.3. 계약상대자는 알루미늄 용접봉 선정 및 용접시공 방법에 대하여 검사기관의 승인을 받아야 한다.
- 2.4. 용접시공 인력 투입시 알루미늄 용접절차서(WPS)와 선급 발행 용접자격 기량시험에 합격한 자 이어야 하며, 자격증 사본을 발주기관에 제출하여야 한다.

3. 선체 외판 및 구조부재

3.1. 외 판

- 1) 외판의 종횡 용접선은 가능한 외판에서 취부 되는 구조부재와 겹치지 않도록 한다.
- 2) 선저 개구부 등의 외판은 후판 또는 2중판을 적용하여 충분한 강도를 갖도록 한다.
- 3) 선저하부 및 선측 외판에는 외부충격에 의한 외판의 직접적인 손상방지를 위하여 견고한 용골구조와 방현대를 적절히 설치한다.
- 4) 일반배치도에 도시된 바와 같이 Shoe Piece & Skeg를 선미 양현에 설치한다.

3.2. 늑골구조

- 1) 선저부 및 선측 양현의 외판을 지지하고, 선체의 강도를 충분히 유지할 수 있도록 관련 도면에 따라 적절한 간격으로 설치한다.
- 2) 종늑골은 외판면에는 가능한 수직으로 설치하며 횡늑골 등의 횡구조를 관통하도록 시공하여 선수미로 최대한 연장시킨다.

4. 갑판일반

- 4.1. 갑판의 개구는 최소한으로 줄이며 개구의 모서리는 가능한 둥글게 한다.
- 4.2. 노천갑판에는 원활한 배수를 위해 적정 개소에 자연배수가 되도록 한다.

5. 상부구조

- 5.1. 갑판상부의 모든 구조는 내식 알루미늄합금재 구조로 설계·시공하여야 한다.
- 5.2. 상부구조의 측벽은 그 길이방향에 걸쳐 가능한 급격한 구조변화를 피한다.
- 5.3. 상부구조 수직격벽 구조재의 양단은 가능한 한 아래의 늑골과 맞추며 이것이 불가능한 경우 끝부분을 스닙(Snip) 시킨다.
- 5.4. 상부구조 모서리 부위는 매끄럽게 마무리 한다.

6. 방현대

방현대 설비는 충격흡수성, 내구성, 유지보수성 등을 고려하여 발주기관과 소재, 규격 및 취부방법 등을 협의하여 선정하도록 한다.

방현대 높이는 주갑판과 동일하게 한다.

7. 장비 받침대

- 7.1. 모든 장비의 받침대는 지지하고 있는 장비의 중량 및 운전특성에 따른 하중, 선체운동이나 진동에 의한 하중에 견딜 수 있는 강도를 갖게 하여 선체구조에 이를 효과적으로 분산시킬 수 있는 구조로 하며, 전이현상을 방지하기 위하여 장비재질을 충분히 검토 후 적절한 조치를 하여야 한다.
- 7.2. 장비 받침대는 가능한 인접 구조물과의 사이에 장비의 보수·정비를 위한 공간을 마련할 수 있도록 배치한다.

8. 도장(도색) 및 표식

- 8.1. 알루미늄 선체의 도장은 방식도료(A/C) 및 방오도료(A/F)를 도장하여야 하며, 수선하부 선체외면은 친환경 방오도료를 적용하여야 한다.
- 8.2. 마감 도장 색상은 발주기관의 지정색으로 시공한다.
- 8.3. 표식 및 로고는 도장 및 표식 계획안을 제출하여 발주기관의 승인을 득한다.
- 8.4. 외부갑판은 안전사고 예방을 위하여 미끄럼방지가 가능한 시설을 한다.

8.5. 도장공사는 다음 기준에 따라 시공한다.

1) 도장일반

모든 도료는 습기, 먼지 및 이물질이 완전히 제거된 표면에 도장되어야 하며, 우천 시나 상대습도가 85% 이상 또는 소지면의 온도가 이슬점 온도의 3℃ 이내의 경우 도장을 금한다.

도장 면에 취부되어 있는 장비 품목은 도장작업 시 철저히 포장하여 도료, 먼지 등으로 더럽히지 않도록 보호해야 하며 훼손이 된 경우에는 재 도장 한다.

소지처리나 도장작업 기간 중 기술적인 사항은 선주측과 도료 제작사의 감독 및 도료 제작사의 보증하에 수행되어야 한다.

모든 도료희석은 지정된 희석제를 사용해야 하며 도료는 희석 전에 반응시간, 경화시간, 재도장 시간, 가사시간 등을 면밀히 검토한 후 행하도록 한다.

2) 전처리 및 소지처리

AL 선체는 조립 후 샌드페이퍼나 디스크샌더로 표면 피막 및 이물질을 완전히 제거한 후 ETCHING PRIMER만 하고 선체 도장하는 것을 원칙으로 한다.

의장품이나 부품은 샌드페이퍼나 DISC SANDER로 소지처리 한다.

FITTING류와 AL FOUNDATION 등의 표면처리는 조선소의 관례적인 방법에 따른다.

3) 도장 작업

모든 도료는 규정된 도막 두께대로 균일하게 시공하도록 한다.

도막의 두께는 Pin hole이 발생하지 않고 균일한 도막을 얻도록 하며, 도장 횟수가 누락되지 않도록 한다.

의장품의 용접 이음매, Corner 등에 대해서는 완전 도장하기 전에 동일 도료를 Brush나 Roller로 Stripe 도장을 행한다.

2회 이상 도장하도록 되어 있는 곳에는 앞서 실시한 도장이 적절히 건조된 다음 도장해야 하며, 흠집이 있는 곳은 Touch up한 후 도장해야 한다.

2액형 도료는 경화제의 혼합 시 도료 제작사가 지정한 혼합비를 준수하고 가사시간 (도료사양 참조) 이내에 사용해야 한다.

다음 회의 도장작업 전에 도장 손상부나 누락부에 대해서는 충분한 전처리를 거친 후 규정된 도막 두께 이상으로 도장 사양서에 의거하여 도장하여야 한다.

도장표면에 Peeling, Blistering, Chalking, Scaling등 결함이 발생한 때는 Bare 부분 까지 도료를 제거해야 한다.

도장작업 시에는 상·하도간 및 도료와 도료의 DEMARCATION 부분에 BLEEDING 현상이 일어나지 않도록 주의를 요한다.

도장 시공 시 외관이 손상되는 기기 및 의장품은 도료가 묻지 않도록 조심해야 한다.

기타 세부 사항은 MAKER CATALOGUE 나 PRACTICE를 참조한다.

4) 도장 검사

도장검사 측정에는 Electrometer, Microtester, Kett나 이와 동등한 D.F.T. Gauge를 사용한다.

본 사양서에 규정된 도막은 최저치이다.

5) 도장 계획서

구 분		도료 종류	도장 횟수	총도막 두께 (micron)
선체 외면 노출부				
수선 하부		PURE EPOXY	1	150
		PURE EPOXY	1	150
		A/F FINISH (TIN FREE SPC)	1	100
		A/F FINISH (TIN FREE SPC)	1	150
수선 상부		PURE EPOXY	1	150
		HOLDING PRIMER	1	100
		URETHANE FINISH	1	50
폭로 갑판		PURE EPOXY	1	150
		HOLDING PRIMER	1	100
		URETHANE FINISH	1	50
폭로갑판 의장품(외면)		PURE EPOXY	1	150
		HOLDING PRIMER	1	100
		URETHANE FINISH	1	50
갑판실 외면		PURE EPOXY	1	150
		HOLDING PRIMER	1	100
		URETHANE FINISH	1	50
의장품 및 지지대	BARE PARTS	SAME AS SURROUNDINGS		

제 3 장 의 장

1. 일반

본선의 의장분야 공사는 일반 배치도 및 관련 의장 도면에 따라 시공되어야 하며, 모든 의장품의 형태, 크기 및 재질은 본선의 업무수행에 알맞도록 설계 시공하고 사양서나 도면상에 명기되지 않은 사항이라도 본선의 운용상 필요한 의장품은 반드시 시공하여야 한다.

의장 공사에 사용되는 모든 재료는 신품을 사용하고 한국해양교통안전공단(KOMSA) 검사품 또는 KS/JIS 규격품이어야 하며, 그에 따른 증빙서류를 첨부해야 한다.

선체에 취부되는 선체 의장품은 충분한 강도를 유지하도록 그 하부를 충분히 보강하여야 한다.

2. 계선계류장치

계선계류 금물은 일반배치도 및 관련 의장도면에 표시한 위치에 설치한다.

계선 금물은 로우프가 손상을 입지 않도록 표면을 매끄럽게 가공하여 설치하여야 한다.

ANCHOR는 선미부의 ANCHOR 거치대에 격납하고 견고히 고박한다.

앵커와 앵커로프 사이에는 19Φx3.0M 앵커체인을 삽입하고 연결에 필요한 심블, 샤클 및 스위블 등을 완비한다.

계선, 계류 및 투양요 용으로 다음의 장치를 설비한다.

품 명	재질 및 규격	수량	비 고
ANCHOR	DANFORTH TYPE, 125kg, SC42	2	선급 승인품
ANCHOR ROPE	NYLON, 42Φ(12연)x120M	2	선급 승인품
MOORING ROPE	NYLON, 32Φ(12연)x165M	2	선급 승인품
TOW LINE	NYLON, 35Φ(12연)x135M	1	선급 승인품
CROSS BITT	대형, AL6061-T6	12	
이동식 FENDER	SHF-300형	6	

3. 개구부 폐쇄장치

모든 개폐장치는 선체의 동요, 진동 등에 의하여 자연히 열리지 않도록 설계 시공하고 필요한 PACKING, 손잡이 및 자물쇠 걸이를 취부하여, 자동 폐쇄 장치가 설비되는 것을 제외하고 열려 있을 때 고정시킬 수 있는 고리를 부착하도록 한다.

DOOR의 CLEAR SIZE 및 취부 위치는 다음과 같다.

위 치	종류	재질 및 규격	수량	비 고
여객실	DOOR	HINGE TYPE, 900 × 1650mm	2	선수 출입문 (풍우밀)
	DOOR	HINGE TYPE, 900 × 1650mm	2	선미 출입문 (풍우밀)
조타실	DOOR	HINGE TYPE, 500 × 1090mm	1	풍우밀
	DOOR	HINGE TYPE, 600 × 1800mm	1	
화장실	DOOR	HINGE TYPE, 700 × 1800mm	2	
장애인 화장실	DOOR	SLIDING TYPE, 900 × 1800mm	1	
창고	DOOR	HINGE TYPE, 600 × 1310mm	1	
전기장비실	DOOR	HINGE TYPE, 600 × 1310mm	1	

4. 해치 및 맨홀

4.1. 해치(HATCH)

모든 해치 커버는 수밀 FLUSH TYPE이며 그 재질은 알루미늄이다.

해치에 사용되는 패킹은 양질의 고무 또는 NEOPRENE으로서 내유성, 내충격성 및 내노화성 재질이어야 하며, 해치의 FITTING류 재질은 STS로 한다.

해치의 설치 위치, 규격 및 형태는 다음과 같다.

위치	종류	재질 및 규격	수량	비 고
STEERING GEAR ROOM	해치	내식성 알루미늄제, 수밀(0.1kg/m ²) Flush type, Quick acting, 600x600mm	2	양방향 개폐형
MOTOR ROOM			4	양방향 개폐형
BATTERY ROOM			4	양방향 개폐형
NO.2 VOID			2	양방향 개폐형
MOTOR ROOM	BOLTED PATCH	내식성 알루미늄제, 1750x870mm	2	

4.2. 맨홀(MANHOLE)

맨홀 커버는 수밀 FLUSH TYPE 또는 LINER TYPE이며 그 재질은 알루미늄이다.

맨홀에 사용되는 패킹은 양질의 고무 또는 NEOPRENE으로서 내유성, 내충격성 및 내노화성 재질이어야 하며, 맨홀의 FITTING류 재질은 STS304로 한다.

맨홀의 설치 위치, 규격 및 형태는 다음과 같다.

위치	종류	재질 및 규격	수량	비 고
G.W.T	맨홀	내식성 알루미늄제, 350×450mm	1	LINER TYPE
F.W.T		내식성 알루미늄제, 350×450mm	1	LINER TYPE
NO.1 VOID		내식성 알루미늄제, 350×450mm	2	FLUSH TYPE
쌍동선 연결부		내식성 알루미늄제, 350×450mm	8	FLUSH TYPE
RUDDER TRUNK		내식성 알루미늄제, Ø350mm	4	LINER TYPE

5. 채광장치

일반배치도에 도시한 위치에 채광장치를 설비토록 한다. 각 창 의 재질은 썬팅 처리된 강화유리 재질로 제작하고 프레임은 알루미늄제로 한다.

각창은 조타실, 여객실에 설비하며, 최종치수는 현장 실측하여 제작되어야 한다.

조타실 전면창에는 HEATED GLASS를 적용하며, 전동식 WINDOW WIPE 1조를 설비한다.

6. 통풍장치

갑판상에 설치되는 통풍통의 높이는 규정에 따른다.

MOTOR FAN은 갑판상에 유효하게 설치된 후렌지에 스텐레스강제 볼트 및 너트로 접속시킨다.

위 치	종 류	재질 및 규격	수량	비 고
STEERING GEAR ROOM	루버, 덮개형	알루미늄제, 350x150	2	
BATTERY ROOM	MOTOR FAN	강제, 축류형, 배기식, 방폭형, 12CMMx20mmAq	2	
	루버	알루미늄제, 350X450	4	
MOTOR ROOM	MOTOR FAN	강제, 축류형, 급기식 145CMMx30mmAq	2	
	루버	알루미늄제, 400x750	2	
	루버	알루미늄제, 600X800	2	
화장실	WALL, 덮개형	알루미늄제, Ø100 욕실용 배기팬 붙이	3	
여객실	MUSHROOM	알루미늄제, Ø150 환기조절 디퓨저	8	
전기장비실	MOTOR FAN	강제, DUCT FAN, 배기식 5CMMx20mmAq	1	
	루버	알루미늄제, 350X150	2	

7. 자전거 및 휠체어 보관대

상갑판상 선수/선미부에 약 20대의 자전거를 보관할 수 있는 자전거 거치대를 설치하고 여객실 내에 휠체어 4대를 보관할 수 있도록 한다.

8. 마스트

조타실 상부에 임시 운항용으로 탈착식 마스트를 설치하며, 필요한 항해등을 설치한다.

9. 수습 및 사다리 장치

9.1. 수습장치

일반배치도에 도시된 바와 같이 핸드레일을 설치한다.

위 치	품 명	재질 및 규격	비 고
상갑판 선수미 양현	핸드레일	40Ø AL. PIPE (TOP RAIL) 32Ø AL. PIPE (MID RAIL) 40Ø AL. PIPE (STANCHION)	H : 1,000mm

핸드레일 지주 하부는 두께 6mm의 AL. DOUBLE PLATE를 시공한다.

일반배치도와 같이 선수와 상갑판 선수미 양현에 승객, 자전거, 교통약자의 승하차를 위해 CHAIN HANDRAIL을 설치한다.

9.2. 사다리 장치

일반배치도에 도시한 위치에 수직 사다리를 설치하여야 하며 모든 사다리의 재질은 알루미늄으로 하고 취외 가능하도록 시공한다.

수직 사다리의 양단은 볼트, 너트를 사용한 취외식이어야 하며 스텝의 간격은 250mm ~ 350mm를 기준으로 일정한 간격이어야 한다.

사다리의 위치, 규격 및 형식은 아래와 같다.

위 치	품 명	수량	비 고
NO.1/NO.2 VOID	AL. 합금제, 수직사다리, 폭 300mm	4	취외식
BATTERY ROOM	AL. 합금제, 수직사다리, 폭 300mm	4	
MOTOR ROOM	AL. 합금제, 수직사다리, 폭 300mm	4	
STEERING GEAR ROOM	AL. 합금제, 수직사다리, 폭 300mm	2	
TOP DECK	AL. 합금제, 수직사다리, 폭 300mm	1	

10. 타 및 조타기 장치

10.1 타

타는 본 선의 목적에 맞는 선회성을 보장할 수 있도록 적절한 면적비를 갖는 유선형의 강판제 복판식 쌍 타 (TWIN RUDDER)로, 본 선의 최대 전진속력을 포함한 모든 속력, 규정된 타각에서 타를 작동, 정지 시킬 수 있도록 설비되어야 한다.

본 선의 타는 용접구조로 내부는 수밀이 되어야 하고 규정에 의한 수밀시험을 수행하여야 한다.

타두재는 수평 플랜지 커플링으로 타 본체에 리머볼트로 견고하게 결합시키며, 그 수는 규정에 적합하여야 한다.

타두재는 단강재로 하고, 슬리브(SLEEVE)는 청동제, 부시(BUSH)는 황동제로 한다.

넥 베어링(NECK BEARING) 알루미늄제로 설치하고 타 캐리어(RUDDER CARRIER)는 SC42 재질로 설치한다. 담수 유입을 방지하기 위해 패킹 그랜드가 설치되어야 하며 패킹(PACKING)은 NBR 재질의 패킹을 사용한다.

방식을 위한 보호 아연판을 부착해야 한다.

타의 내부에 역청액을 충전할 수 있도록 상·하에 DRAIN PLUG를 설치한다.

10.2 조타장치

1.0TON-M 용량의 전동 유압식 조타기 1식을 좌우현 타기실에 각각 설치하여 조타실에서 원격조종 및 타기실 내에서 비상조타가 가능토록 한다.

조타실의 CONTROL STAND는 TWIN RUDDER를 구동할 수 있도록 SYNCHRO-CONTROL이 가능한 형식이어야 한다.

최대타각은 좌, 우현 35도로 규정에 의한 조타시간 및 비상조타가 가능하여야 한다.

또한, 각 기기의 조작, 분해 및 소재에 편리하도록 하고, 기기대는 중량 및 진동 등을 충분히 고려하여 견고한 구조로 한다.

유압계통은 조타기 당 1대의 유압펌프로 구성하며 작동램프, 전기모터의 과부하 및 저전압 경고, 유압유 탱크에 장착된 저유위 경고(Low Level Alarm)는 조타실에서 확인할 수 있어야 한다.

타기실에는 조타실과 통화 가능한 통신수단을 설비하여야 한다.

11. 선내 목공사 및 제 설비

구 분	천 정 / 벽	바 닷
여객실 조타실	50mm GLASS CLOTH WITH AL. FILM + 목재 무늬 강화 화장판	2MM VINYL SHEET

배터리실에는 관련 법규 및 위험성 평가에 따라 적합한 재질의 방화재로 시공하여야 한다.

여객실에 전달되는 소음을 줄이기 위하여 필요한 개소에 방음설비를 하여야 한다.

11.1. 내장공사

내장공사 및 가구류에 사용되는 목재는 잘 건조되고 흠집, 벌레구멍, 갈라진 곳이 없는 양질의 것을 사용하고 가구류에 사용되는 각종 금물류는 스테인레스강재 또는 황동 (크롬도금) 제로써 선박용에 적합한 것을 사용한다.

목재 가구류는 목재 무늬 강화 화장판 (PLYWOOD+HIGH PRESSURE MELAMINE SHEET) 으로 제작하며, 마감용 몰딩은 목재 무늬 강화 화장판 (PLYWOOD+HIGH PRESSURE MELAMINE SHEET)을 사용하여야 한다. 또한, 실내에 취부되는 각종 장비의 BED는 목재 무늬 강화 화장판 (PLYWOOD+HIGH PRESSURE MELAMINE SHEET)으로 제작 취부 하여야 한다.

벽이나 천정의 보수작업 시 탈부착이 용이하게 STS304제의 스크루 피스를 사용해서 시공 하여야 한다.

11.2. 여객실 및 조타실 설비

항해기기대 (조타실)		1 조
조타 의자 (조타실)	고정식	1 조
의자 (조타실)		1 조
소파 (조타실)		1 조
여객용 의자	고정식	150 조
휠체어 보관대		4 조
구명동의함	목재	2 식
휴대용 물품 보관 선반		2 조
휴지통	STS제, COVER붙이	3 개
심장제세동기		1 개

12. 방현재 설비

일반배치도 표시된 것과 같이 선수, 선미 및 양현에 D형 FENDER (150x130)를 설치한다.

취부용 볼트 및 너트 및 기타 부속품 등은 STS제를 사용하여야 한다.

방현재가 취부되는 선체부위는 충분히 보강하여야 한다.

13. 냉·난방 장치

본선의 냉난방 장치는 2개의 그룹으로 구성하며 냉·난방겸용의 인버터형 에어컨을 설치하여 냉난방이 되도록 한다.

냉·난방 설비 기준은 아래와 같다.

계 절	외 부 공 기		실 내 공 기		담수온도
	온 도	상대습도	온 도	상대습도	
하 기	31℃	70%	26℃	50%	31℃
동 기	-7℃	-	20℃	50%	-

그 룹	면적 (m ²)	천정높이 (m)	비 고
여객실	180	2.0	공랭식 실외기, 천정형 실내기
조타실	12	2.1	공랭식 실외기, 벽걸이 실내기
배터리실	-	2.8	공랭식 실외기, 천정형 실내기

실외기 및 실내기 사양 및 수량은 제작사의 권고에 따르며 선주 및 제작사 협의 후 시공하도록 한다.

14. 화장실

14.1. 남자 화장실

품 명	재질 및 규격	수량	비 고
대변기	도기제, 부속품 포함	1 조	
세면기	도기제, 싱글레바형	1 조	
비누 받침대	STS제	1 개	
수건 걸이	STS제	1 개	
휴지 걸이	STS제	1 개	
휴지통	STS제	1 개	

14.2. 여자 화장실

품 명	재질 및 규격	수량	비 고
대변기	도기제, 부속품 포함	1 조	
세면기	도기제, 싱글레바형	1 조	
비누 받침대	STS제	1 개	
수건 걸이	STS제	1 개	
휴지 걸이	STS제	1 개	
휴지통	STS제	1 개	

14.3. 장애인용 화장실

품 명	재질 및 규격	수량	비 고
대변기	도기제, 부속품 포함	1 조	
세면기	도기제, 싱글레바형	1 조	
비누 받침대	STS제	1 개	
수건 걸이	STS제	1 개	
휴지 걸이	STS제	1 개	
휴지통	STS제	1 개	

- 각 화장실에 적절한 용량의 전기온수기를 설치하되, 여자 화장실에 전기온수기는 장애인 화장실의 전기온수기와 겸용하여 사용한다.

15. 구멍 및 소화 장치

15.1. 구멍설비

선박 구멍설비 기준에 따라 아래와 같은 구멍설비를 하여야 한다.

품 명	재질 및 규격	수량	비 고
구멍부환		22	상갑판
	30M 구멍줄 붙이	2	
구멍부기	12인용	4	상갑판
구멍조끼	성인용, 검사품, Whistle 및 구멍동의 등 포함	150	여객실
		5	조타실
		15	상갑판
구멍조끼	어린이용, 검사품, Whistle 및 구멍동의 등 포함	38	여객실
구멍조끼	유아용, 검사품, Whistle 및 구멍동의 등 포함	8	여객실
자기점화등		2	여객실
자기발연신호		1	여객실
드로우 백	직경 10mm X 30m 이상	2	여객실
휴대용 손전등	LED, 점멸 신호식, 방수, 방폭	2	여객실
구급약품함	기초의약품 (소독약, 반창고 등)	1	여객실

15.2. 소화장치

소화장치의 규격, 수량 및 설치 위치는 다음과 같다.

품 명	재질 및 규격	수량	비 고
분말 소화기	6.0KG	10	
CO2 소화기	6.8KG	4	
무인기관실 자동 확산형 소화기	3.2KG 방호면적 : (8 m ² / 개)	1식	BATTERY ROOM MOTOR ROOM

선박소방설비기준에 적합하도록 설비하여야 한다.

16. 각종 표식 및 선명

16.1. 각종 표식 및 선명을 필요개소에 표시하여야 하며, 문자체와 종류, 위치 및 크기는 발주기관과 협의 후 표식 한다.

16.2. 발주처의 로고 표식은 발주기관과 협의 후 시공한다.

16.3. 구멍부환 및 구멍조끼에는 선명을 표시하여야 한다.

17. 비품

[속구 비품]

속구 및 비품은 법 규정에 준하여 공급하여야 한다.

품 명	규 격	수 량
선박용 시계	3침식, 벽 부착형(지름 100mm 이상)	1개
국기	중형	1매
흑색 구형 형상물		3개

제 4 장 기 관

1. 일반

기관 공사는 제규정 및 기준에 부합하여야 하며, 경량, 견고한 구조로 시공하여야 한다.

본선의 주추진 장치는 추진모터 2기와 감속기어 2기를 장비하며, 추진 축계를 통하여 2기의 고정피치 프로펠러를 구동한다.

본선의 모든 전원은 배터리를 사용하여 가능하도록 하여야 한다.

배터리 및 모터, 감속기의 조종은 조타실에서 원격조종이 가능하도록 하고 국부조종이 가능해야 한다.

모든 배관은 가능한 짧게 하고 관내를 흐르는 유체의 저항이 최소가 되도록 급격한 굽힘 반경을 피하고 진동 및 충격에 견딜 수 있도록 적당한 위치에 밴드나 U볼트·너트를 사용하여 고정 지지토록 하며, 배관보호를 위하여 필요개소에 발판을 설치하여야 한다.

제 장비 및 보조 기기류는 우수한 성능을 가진 것으로써 사용 목적에 필요한 부품을 완비하고 진동이나 충격에도 충분히 견딜 수 있는 것으로 하며, 운전, 정비 및 점검이 편리하도록 배치 및 시공하여야 한다.

2. 추진모터

- 1) 형식 : AC 영구자석 동기 모터
- 2) 대수 : 2 대
- 3) 최대 출력 및 회전수 : 460 kW x 1,800 rpm

3. 감속기

- 1) 형식 : 유압식
- 2) 대수 : 2 대
- 3) 감속비 : 추진기 제작사 권고 사양에 따름

4. 프로펠러 및 축계

4.1 프로펠러

- 1) 형식 : 고정피치 프로펠러(F.P.P)
- 2) 대수 : 2조
- 3) 재질 : 니켈알루미늄브론즈 (Ni-Al-Bronze)

4.2 추진기 축

- 1) 수량 : 2조
- 2) 재질 : STS304 (제2종축)

4.3 선미관

선미관은 선체구조의 일부로 용접 조립하며, 각각의 선미관 전단에는 담수 유입을 방지하는 축봉장치를 설비하며, 선미관 bearing 은 담수 윤활토록 한다.

4.4 Shaft Bearing & Earthing device

선미관 전·후부에는 Bearing & stopper를 설치하며, 추진축에는 Earthing device를 설치한다.

5. 보조기기

명 칭	형 식	용 량	수량	비 고
소화 및 발지 펌프	횡형, 원심, 자흡식	20m ³ /h×40m	2	고위경보, 타기실, 모터실, 배터리실
발지 이덕터	-	10m ³ /h×7m	1	고위경보, NO.1,2 VOID
청수 펌프	Home type, with Press. Tank	1.5m ³ /h×12m	1	Auto start-stop
위생 펌프	Home type, with Press. Tank	1.5m ³ /h×12m	1	Auto start-stop
오수 펌프	Horizontal, Vortex	2m ³ /h×10m	2	타기실
하수 펌프	Horizontal, Vortex	2m ³ /h×15m	1	

6. 탱크

명 칭	형 식	용 량	수량	비 고
청수 탱크	Hull	약 2,000 Liter	1	컨버터룸
생활하수 저장탱크	Hull	약 2,000 Liter	1	컨버터룸
오수 저장 탱크	Portable	약 1,280 Liter	2	타기실

7. 배관 계통

7.1 냉각수 계통

감속기 및 필요 보기의 냉각용 냉각수는 선저 흡입구로부터 스트레이너를 통하여 공급되도록 하여야 하며 신속한 분해소제가 될 수 있도록 설치하여야 한다.

선저 냉각수의 흡입이 용이하도록 단면적이 흡입관경의 2배 이상이 되도록 흡입구를 설치한다.

7.2 발지 계통

타기실, 모터실, 배터리실, 공창 등의 각 구획의 발지는 Level Sensor를 설치하여 조타실에서 확인이 가능토록 하며, 별도 구획에 설치된 소화 및 발지 펌프 또는 발지 이덕터를 이용하여 발지를 흡입하여 역지변을 통하여 선외 또는 육상으로 배출하도록 필요한 제반 설비를 한다.

7.3 소화 계통

각 모터실에 설치된 소화 및 발지 펌프를 이용하여 모터실 및 갑판의 소화수로 사용할 수 있도록 제반 설비를 한다.

7.4 청수 계통

청수는 좌현 모터실에 설치된 청수 펌프로부터 선내 필요한 개소에 공급한다.

화장실의 온수 사용처에는 온수를 공급하기 위하여 전기온수기를 설치한다.

청수관의 재질은 STS 또는 PP-R을 사용하며, 밸브 및 금구류는 청동제 재질을 사용한다.

7.5 위생수 계통

위생수 펌프로 선저 흡입구로부터 흡입하여 화장실의 대변기에 위생수를 공급 가능토록 필요한 배관설비를 하여야 한다.

7.6 오수 계통

대변기의 오수는 각 오수저장탱크에 저장 후 오수배출펌프를 통하여 육상 배출토록 한다.

7.7 생활 하수 계통

세면기의 하수는 생활하수 저장탱크에 저장 후 하수배출펌프를 통하여 육상 배출토록 한다.

8. 기타사항

8.1 본선에 설치되는 각 계통 배관의 유체 종류 및 용도에 따라 유체 흐름 방향 화살표를 Color로 표시하며, 밸브에는 용도가 명기된 STS제의 명판을 취부 하여야 한다.

8.2 모든 배관류는 규정의 직경과 두께를 가진것을 사용하며 중량 지지 및 진동 방지를 위하여 밴드 또는 U-볼트/너트로 견고하게 고정시킨다.

8.3 모든 배관, 밸브류는 KS 규격 또는 이와 동등 이상의 규격품을 사용하여야 한다.

제 5 장 전 기

1. 전선 및 전선 포설

모든 전기공사는 특별히 명시되었거나 승인된 경우를 제외하고는 본 사양서 제1장 일반사항의 적용 법규에 의거 시공하고, 본 사양서에 준하여 제작 설치되어야 한다.

모든 전기기기 및 장비는 가능한 한국해양교통안전공단, KS규격 또는 동등 규격에 적합한 것 이어야 하며 전기기기의 설치는 본 사양을 기준하여야 하며 별다른 명시 없는 한 계약자 표준 시공에 따른다.

모든 전기기기나 장비 주위는 운용 및 보수에 편리하도록 충분한 공간이 있어야 하며 인화성 가스가 축적되지 아니하고, 기계적인 위험성이 없으며 물, 증기, 기름 등에 의해 손상을 받지 않고 과도한 열의 영향을 받지 않는 장소에 설치하여야 한다. 부득이 이러한 조건이 만족되지 아니하는 장소에 설치할 경우에는 적절한 보호 설비를 하여야 한다.

전기기기의 외함 및 도전성 재질의 프레임은 접지 시공하며 규정에 정해진 기울임이나 선체의 진동 등에서도 작동에 지장이 없도록 설치하고, 회전기기는 가능한 한 축의 방향이 선체의 선수, 선미 방향과 평행하도록 설치하여야 한다.

모든 전기설비는 설치 후 선주 입회하에 시험 및 검사를 시행하여야 한다.

2. 전원장치

2.1. 일 반

AC 배전반의 기중 차단기와 급전 회로용 차단기는 회로 단락시 자동차단 기능을 구비하여야 하며 AC 배전반으로부터 선내의 중요 기기와 대용량 기기에는 독립 분기회로로 전원을 공급토록 하고, 소형 기기와 선내 일반 기기 등에는 각 분전반을 통하여 전원을 공급토록 설비한다.

비상 조명회로는 DC 24V 충·방전반으로부터 급전되며 비상등은 AC 220V 주 전원의 상실시 자동으로 비상전원이 급전되도록 하여야 한다.

2.2. 전선 및 전선보호

1) 전 선

본선에 사용되는 전선은 IEC 60092-3을 기본으로 하며 한국해양교통안전공단으로부터 승인된 선박용 전선(KSC-3326, JIS 또는 KS-CLF)를 사용하여야 하고, 방폭 구역에 한하여 외장피복 제품을 사용하여야 한다. 동축 케이블 및 특수용도의 케이블은 제작사 표준에 따른다.

고주파 회로나 신호 회로용 전선은 전자 잡음 또는 전자기 간섭 방지를 위해 스크린으로 차폐할 수 있는 전선을 사용하여야 한다.

2) 전선 포설

전선포설은 가능한 한 기계적인 손상과 물, 기름 및 과열로 인한 손상을 받지 않도록 설치하여야 하며 부득이 손상이 우려되는 곳에 포설되는 전선은 적절한 보호용 카바, 파이프, 기타 보호 설비 등으로 보호하여야 한다.

일반적으로 주 전선로는 강제 행거로 지지되어야 하고 기관실과 거주구역에 포설 되는 전선은 스테인레스 밴드후프로 안전하게 고정시켜야 하며 과도한 습기가 있는 장소의 전선은 스테인레스 밴드후프로 안전하게 고정되어야 한다. 특별히 STP-CAT전선은 전선 보호를 위하여 PVC 재질의 후프로 고정하여야 한다.

기관실의 전선은 과도한 습기, 과열 또는 기계적인 손상을 받기 쉬운 장소는 가능한 피하여 설치하여야 하며 기계적인 손상을 받기 쉬운 곳에는 적절한 보호장치를 설비하여야 한다.

벽부 패널 또는 실링 패널을 관통하는 전선은 붓싱 등으로 적절히 보호되어야 하며 내장내에 포설되는 전선은 내장 안쪽에 포설하며 적절한 전선로로 벽과 천정에 고정되어야 한다.

폭로 갑판이나 기계적인 손상이 우려되는 상부 구조물과 외벽 등의 전선은 갑판상 적당한 높이까지 보호관으로 보호하여야 한다.

전자기 간섭 대책으로 통신기기와 항해기기 및 신호 전송용 전선은 유도장해를 받지 않도록 동력선과 이격하여 포설하거나 차폐선이 내장된 전선을 사용하여 하며 접지 공사는 금속결합 방식이나 접지선 연결방식으로 시공되어야 한다.

추진 장치용 동력 및 제어회로에 사용되는 전선은 전장에 걸쳐 분리 포설하여야 한다. 모든 전선에는 그 회로를 표시하는 전선 식별표를 부착하며 전선 식별표에는 분기번호를 표시하고 추적 및 유지보수가 용이 하도록 수밀 격벽 관통구 양측 및 전선의 양단에 부착한다.

2.3. 전력 전원장치

1) 추진 배터리 시스템

본 선박은 일반 운항시 친환경 선박으로서 전기추진 선박법에서 요구되는 관련 규정에 적합하고 한국해양교통안전공단 또는 해양수산부 승인을 득한 제품을 사용하여야 한다.

가능한 한 배터리의 충전 상태(SOC)는 수명 연장을 위하여 15%~85%(80% DoD)로 설계하여야 하며 배터리실 내부에 배터리에 의한 OFF-GAS가 발생할 경우를 대비하여 적합한 GAS DETECTOR를 설치해야 하며 한국해양교통안전공단에서 요구하는 사양과 구조 기준에 맞는 가스배출 시스템(배기용 환풍팬 등) 또한 구성되어야 한다.

가) 배터리 사양

- 형 식 : 리튬 배터리
- 대 수 : 2 조
- 용 량 : 1,177.12 kWh
- 전 압 : 495Vdc ~ 679.8Vdc
- 냉각 방식 : 공랭식, 절연류 액침형

배터리는 과도한 온도 상승에 대해 보호되어야 하며 보호 기능은 페일 세이프 (FAIL SAFE)를 만족하여야 하며 또한 이를 위한 보호장치는 온도 지시, 경보 및 제어 기능과 분리되어야 한다.

배터리 전압과 온도는 배터리의 가장 낮은 셀 단위 전압에서 감시되어야 하며 또한 충,방전 동안에도 항시 감시되어야 한다.

나) 배터리 관리시스템(BMS)

배터리 셀의 전압, 전류, 온도, 충전상태 등 배터리 모니터링을 위한 배터리 관리 시스템(BMS)을 설치하여야 하며 배터리 관리시스템은 Module BMS, Rack BMS, System BMS로 구성되고, 배터리의 모든 상태를 감시하고 해당 정보를 에너지 통합 관리시스템(EMS)에 전달하여야 한다.

각 배터리의 상태 감시 및 관리는 배터리 관리 시스템에 의해 수행되며, 운용 범위를 벗어난 경우 가청 경보의 기능을 갖추어야 한다.

BMS의 제어 정보는 아래 표와 같다

Items		MBMS	RBMS	SBMS
Measurement	Voltage	O		
	Temperature	O		
	Current		O	
Calculation	SOC		O	
	SOH		O	
Function	(Dis)charging			O
	Cell balancing		O	
Safety protection	Alarm		O	
	Fault		O	
Communication	MODBUS TCP			O
	CAN		O	O
	ISO_SPI	O	O	

배터리 관리시스템과 전력 변환장치 및 EMS 사이의 통신은 시스템의 안전성을 높이기 위해 이중화되어야 한다.

ESS 배터리, BMS, 전력변환장치, EMS 및 추진 모터 등 전기추진설비의 이상 발생 시 ESS 배터리의 전원을 자동으로 차단하기 위한 독립적인 비상 차단장치 또는 이와 같은 수준의 기능을 갖춘 장치를 설치하여야 하며, 수동으로도 작동할 수 있어야 한다.

2.4. 선내용 비상 축전지

항해, 통신기기 및 선내 비상조명 전원과 기타의 전원용으로 제 규정에 적합한 용량의 축전지를 다음과 같이 설비 하여야 한다.

- 형 식 : 연 축전지형, KS 규격품(무보수형)
- 용 량 : DC 12V, 200Ah
- 수 량 : 4 조

축전지는 제 규정에 적합한 고정설비를 갖춘 FRP제 보호상자에 견고히 고정하고 NAV. DECK 적소에 설치하여야 한다.

2.5. 절연 변압기 (ISOLATION TRANSFORMER)

하기 용량의 절연 변압기 2대를 전기장비실에 설치하여야 한다.

- 수 량 : 2 대
- 구 조 : 건식, 자냉식, 절연 변압기
- 용 량 : 440V/220V, 3Ø, 60Hz, 70KVA (선내 부하 공급용)

- 정 격 : 100% 연속
- 절 연 : F급

3. 전기 추진 전동기 및 직류 배전 시스템

3.1. 일반

직류 배전시스템의 구조는 전면 보수형으로 강제 프레임 구조이어야 하며, 추진 전동기용 컨버터, 선내 전원 공급용 컨버터, 추진용 배터리의 충.방전용 컨버터 및 제어용 통신부 등으로 구성되며, 육상전원 공급장치와 연결하여 추진용 배터리의 충전시 제어하여야 한다.

3.2. 추진 전동기

추진 전동기 회전수 및 출력은 전동기용 컨버터를 통하여 전 범위 내에서 연속 제어되어야 한다. 전원 연결을 위한 방수형 터미널 박스를 전동기에 설비해야 한다.

- 형 식 : 동기식 영구자석 모터
- 수 량 : 2 대
- 정 격 : 460kW, 500Vac, 3Ø, 60Hz (전압은 전동기용 컨버터에 의해 조정)
- 회 전 수 : 0 ~ 1800 rpm (주파수 컨버터에 따라 조정)
- 절연등급 : "F"
- 냉각방식 : 수냉식

추진 전동기에 대한 진동 및 소음은 관련 규정을 만족하여야 하며 주파수 컨버터의 고조파 발생에 따른 장비 동작에 문제가 없어야 한다.

전동기의 성능 성적서 및 시험 결과를 선주측에 제출하여 승인을 득하여야 한다.

3.3. 추진 전동기용 컨버터

추진 전동기의 제어를 위한 전동기용 컨버터를 아래와 같이 설치해야 하며 배터리 EMS, PMS 설비와 연동되어야 한다.

발생 고조파의 제한은 관련 규정을 만족하여야 한다.

- 형 식 : 주파수 컨버터
- 수 량 : 2 대
- 용 량 : 최대 730A
- 보호방식 : IP44 이상
- 냉각방식 : 수냉식
- PROTECTION: 관련 규정 및 제작사 표준 사양

3.4. 선내 전원 공급용 컨버터

배터리의 전원을 선내 부하용으로 공급하기 위한 AC/DC 컨버터를 아래와 같이 설치해야 하며 배터리 EMS, PMS 설비와 연동되어야 한다.

발생 고조파의 제한은 관련 규정을 만족하여야 한다.

- 형 식 : 필터불이 주파수 컨버터
- 수 량 : 2 대

- 용 량 : 최대 300A
- 보호방식 : IP44 이상
- 냉각방식 : 수냉식
- PROTECTION: 관련 규정 및 제작사 표준 사양

3.5. 배터리 충.방전용 컨버터

배터리의 충.방전 제어 및 전력변환장치의 안정적인 전압 유지를 위해 DC.DC 컨버터를 아래와 같이 설치해야 하며 배터리 EMS, PMS 설비와 연동되어야 한다.

발생 고조파의 제한은 관련 규정을 만족하여야 한다.

- 형 식 : 필터불이 주파수 컨버터
- 수 량 : 2 대
- 용 량 : 최대 590A
- 보호방식 : IP44 이상
- 냉각방식 : 수냉식
- PROTECTION: 관련 규정 및 제작사 표준 사양

3.6. 열 교환기

선저의 냉각 펌프를 이용한 청수 냉각용 열 교환기를 추진 전동기, 전력변환장치 및 감속기 냉각용으로 구비되어야 한다.

- 형 식 : 청수 냉각 방식 열 교환기
- 수 량 : 2 대
- 용 량 : 168L/min

4. 배전 장치

AC 배전반은 전면 보수형으로 강제 프레임 구조이어야 하며 상부구조는 물이나 기름이 새어들지 않는 구조로서 추진용 전원 계통과 선내 전원용 계통으로 구분 하여 설치되어야 하며 전기 장비실에 설치하고, 배터리 시스템로부터 수전한 전력을 관련 INVERTER를 통해 추진 설비 및 선내 모든 전기부하에 급전토록 하여야 한다.

4.1. 선내 부하 급전용 AC 배전반

AC 배전반은 방적, 자립형 구조로써 배전반 전면에는 절연 핸드레일을 설치하고 바닥에는 절연 고무판을 설치하여야 한다.

1) 변압기반(2면)

2 - 3극 차단기

2) 육전 수전반 (1면)

1 - 3극 차단기

1 - 기타 필요 부품

4.2. 선내 전원용 AC 배전반 및 충 방전반

선내 부하에 대한 전원 공급용으로 하기와 같이 구성되는 배전반을 전기장비실에 설치하여야 한다.

1) AC220V 급전반

- INCOMING SOURCE LAMP, EARTH LAMP (R/S/T)
VOLT METER, AMMETER, FREQUENCY METER
- MCCB 3P, 250AF x 1 : INCOMING SOURCE용
- MCCB 3P, 100AF x 1 : BATTERT CHARGER SOURCE용
- MCCB 3P, 50AF x 10 : 선내 3상 AC 부하용
- MCCB 2P, 50AF x 30 : 선내 1상 AC 부하용

2) BATTERY CHARGER FOR SHIP SERVICE

형 식 : 실리콘 정류기, 수동 및 자동(부동 및 균등충전), EARTH LAMP,
SOURCE LAMP, DC VOLTMETER, DC VOLTMETER & AMMETER

입 력 전 압 : AC 220V, 3Ø, 60Hz

충 전 전 압 : DC 26V ~ 29V

충 전 전 류 : 100A

MCCB 3P, 100AF x 1

MCCB 2P, 30AF x 20

3) DC24V DIST. PANEL FOR PROPULSION SYSTEM

SOURCE LAMP, EARTH LAMP, DC VOLTMETER, AMMETER

MCCB 3P, 100AF x 1

MCCB 2P, 30AF x 20

4) GROUP STARTER PANEL

선내 부하용 (각종 PUMP 및 통풍기 등)용의 총 12종의 기동기반을 설비 하며 용량 및 배치는 계통도에 준한다.

4.3. 조종실 콘솔

항해, 통신, 감시 장치 및 각종 계기류가 설치되는 조타실콘솔은 알루미늄 재질로 콘솔 전문 업체에서 제작 설치토록 하며 선박 조종이 효율적으로 이루어질 수 있도록 장비를 배치하여야 한다.

4.4. 동력 장치

1) 전동기

설치용도 및 장소에 따라 적합한 보호방식의 선박용 전동기를 설치하여야 하며 특별한 명시가 없는 한 F종 절연의 농형 유도 전동기를 사용하여야 한다.

전동기는 전선 그랜드와 취외형 커버볼이 방수 단자함을 취부해야 하며 폭로 갑판용에는 습기의 응축을 방지하기 위하여 스페이스 히터를 설비하여야 한다.

2) 기동 제어반

규정에 적합한 전동기 제어 및 보호장치를 아래 요목에 따라 설비 하여야 하며 기동 제어반은 가능한 집합반으로 하고, 기동 제어반에는 아래와 같은 부품을 갖추어야 하며 관련 회로도를 비닐 코팅하여 기동기반 내 적소에 부착하여야 한다.

- 차단기
- 전자 접촉기
- 기동 및 정지 스위치
- 기촉/원격 선택 스위치 (필요 시 설치)
- 전원, 운전 및 각종 표시등
- 전류계 (1.5kW 이상 정격전류를 적색으로 표시)
- 전자식 과전류 계전기
- 기타 필요설비

3) 비상 정지 스위치

기계구역 및 거주 구역의 화재 확산을 방지하기 위하여 에어컨 및 통풍기 등의 원격 비상 정지 스위치를 조타실에 설치하여야 한다.

5. 조명 장치

5.1. 일 반

선내에 설치되는 모든 조명 기구는 선박용의 KS 규격 LED 형식품을 사용하여야 하며 설치 위치에 따라 비 방수형과 방수형, 매입형과 노출형으로 구분하여 설치하도록 한다.

- IP56 : 기계구역 및 폭로 갑판구역
- IP20 : 여객실 및 실내구역
- 방폭형 (EX-PROOF) : 축전지실의 방폭 구역

LED 조명등의 용량은 제작사 표준에 따라 변경될 수 있다.

조명기구는 일반적으로 AC 220V, 1Ø, 60Hz로 점등 조명되며, 주전원 정전시에는 DC 24V 축전지에 의하여 비상등이 자동 급전되도록 설비되어야 한다.

5.2. LED 천정등

여객실내 전등은 DOWN LIGHT 형식의 천정 매립형으로 설비 하여야 하며 그로브 재질은 폴리카보네이트로 하고 기계구역등의 전등은 방수형 으로서 그로브 재질은 폴리카보네이트로 한다.

천정등은 조타실, 여객실, 기계실 및 배터리 실에 적합하게 구분 설치하고 각 구획에 적절한 수량의 비상등을 설비하여야 한다.

5.3. LED 벽부등

외부 통로에는 벽부형을 설치하며 본체의 재질은 폴리카보네이트 혹은 SUS로 하고 그로브는 폴리카보네이트 재질로 한다

5.4. 비상 조명등 (DC 24V)

여객실내 비상등은 DOWN LIGHT 형식의 천정 매립형으로 설비 하여야 하며 기타 구획의 비상 조명등은 LED 천정등 내장형(DC24V, 5W)을 설치하여야 하며 비상등은 주 전원 상실시 자동 급전되도록 설비하여야 한다.

5.5. LED 탐조등

조종실 상부 갑판에 AC220V, 100W LED (제작자 표준) 탐조등 1대를 설치하여야 하며 전동식으로 상,하,좌,우 제어가 조타실 콘솔에서 원격 제어가 되어야 한다.

5.6. LED 투광등

외부 갑판 전, 후부에 AC220V, 50W 투광등을 설치하여야 한다.

5.7 LINE BAR LIGHT

라인 조명용으로 AC220V, 방수형의 LED 라인 조명등을 적소에 설치 하여야 한다.

5.8 스위치 및 레셉터클

각 구획 조명제어에 적합하도록 선박용의 스위치 및 레셉타클을 적소에 설치 하여야 한다.

6. 항해등 및 신호등

관계 규정에 적합한 선급 검사품의 임시 항해등을 적절한 장소에 설치하고 경보를 가시, 가청할 수 있는 임시 항해등 제어반을 조타실에 설치하여야 한다

6.1 항해등 및 신호등 (LED)

장	등	: 을종 (SINGLE TYPE)	1 개 (임시 운항 후 백등으로 재사용)
현	등	: 을종 (SINGLE TYPE)	2 개 (임시 운항 후 철거)
선	미	등	: 을종 (SINGLE TYPE) 1 개 (임시 운항 후 철거)

6.2 항해등 제어반

항해등 제어반은 주배전반(AC 220V) 및 충방전반(DC 24V)에서 각각 단독으로 공급되어야 하며 주전원 상실시 비상전원으로 자동 전환되도록 설비하고 임시 항해 후 철거 하여야 한다.

7. 항해 장치

7.1. 자기 컴파스(MAGNETIC COMPASS)

자기 컴파스 1대를 조타실 전부에 설치하여야 한다.

형	식	: 100Φ 테이블 타입
전	원	: DC 24V

7.2. 레이더 장치

X-BAND 레이더 1식을 설치하여야 하며 DGPS 등의 타 항해장비와 신호가 연동 되어야 한다.

전 원 : AC220V/DC 24V

주 파 수 : 9410 ± 50 MHz

측정 범위 : 24NM 이상

출 력 : 100W 이상

지 시 기 : 12 Inch, Color LCD (또는 제작사 표준)

구 성 품 : DOME TYPE 안테나, 지시기, Rectifier Unit 및 예비품

7.3. GPS 콤파스

GPS 콤파스 1식을 설치하여 RADAR, DGPS 및 위성 TV등 항해 장비에 선수방위 신호를 제공 하여야 한다.

전 원 : DC 24V

1 - Display Unit

1 - Antenna Unit

1 - Interface Buffer Unit

1 - 설치 부품 및 예비품, 기타

7.4. 위성 항법장치(DGPS PLOTTER)

인공위성을 이용하여 고정밀도로 자선 위치, 속도, 방위 측정이 가능한 DGPS PLOTTER 를 조타실 설치하여야 하며 RADAR, AIS, SATELLITE COMPASS, ECHO SOUNDER, 위성 TV 등과 신호 연동이 되어야 한다.

전 원 : AC 220V, DC 24V

주 파 수 : L1 1575.42 MHz

표 시 부 : 13.3" Color TFT LCD

수신방식 : 다중추적 방식

구 성 품 : 지시기, 안테나(케이블 포함), 리모컨, INTERFACE BUFFER, 전원공급기, 설치 부품 및 예비품

7.5. 음향 측심기(ECHO SOUNDER)

아래와 같은 수심 측정 기능을 가진 음향 측심기(ECHO SOUNDER)를 조타실에 설치하고, DGPS PLOTTER 와 연동하도록 하여야 한다.

- 전 원 : DC 24V
- 주 파 수 : 200 kHz
- 출 력 : 1KW
- 수심 범위 : 최대 측심거리 200m
- 구 성 품 : 송수파기(탱크포함), 지시부, JUNCTION BOX, 공사재료, 부속품, 예비품 포함

7.6. 타각 지시기

타각 지시기는 조타실 전면에 설치한다.

전 원 : DC 24V

1 - 타각 지시기 (비방수형, 매립형, 싱크로 모터 포함) : 조타실

2 - RUDDER ANGLE TRANSMITTER

1 - DIMMER SWITCH (매립형)

1 - CONNECTION BOX

1 - 설치 부품 및 예비품

1 - 설치 자재 일체

7.7. 윈도우 와이퍼 및 열선 창

윈도우 와이퍼 (또는 CVS)를 조종실 전면창에 설치하며 제어반은 조타실에 설치하여야 한다.

상세 사양은 의장 공사 사양을 참조한다.

7.8. 기적장치

제 규정에 적합한 국내 형식 검정품의 전기식 기적 1식을 설치하고 제어 스위치는 조타실 콘솔에 설치하며 주요 사양은 다음과 같다.

형 식 : 제 3종 전기식 기적 장치

음 압 : 130dB 이상

전 원 : DC 24V

구 성 품 : 전기식 기적(전자변 불이), 증폭기, 제어 스위치, 설치부품 및 예비품, 기타

8. 선외 통신 장치

8.1. VHF/DSC 무선 전화기

선서 사이즈 방식의 해상이동 업무용 VHF/DSC 무선 전화기 1식을 조타실에 설치하여야 하며 주요 사양은 다음과 같다.

전 원 : AC 220V / DC 24V

송신 및 수신주파수 : 156.025 ~ 157.425 MHz / 156.025~163.275 MHz

출 력 : 25W/1W

통 신 방 식 : 단신 및 반복신

구 성 품 : MIC 포함 송수신기 (1), 스피커(1), 안테나(2), 전원 공급기, 설치 부품 및 예비품, 기타

8.2. 위성용 E.P.I.R.B

조난용 조난신호 발신기 1대를 조타실 상부에 설치 하여야 한다.

출 력 : 5W±2dB

주 파 수 : 406.025MHz / 121.5MHz

구 성 품 : 1- EPIRB TRANSCEIVER

8.3 휴대용 VHF 무전기(WALKIE-TALKIE)

휴대통신용 UHF 위키토기를 조타실에 설비 하여야 한다,

전 원 : 7.5V, 충전기 포함(AC220V 용)

출 력 : 2W 이상

주 파 수 : 156.025 - 163.275MHz

수 량 : 4대

구 성 품 : 무전기, 충전기, 축전지 및 부품일체

9. 선내 통신장치

9.1. 공전식 전화장치

선내의 상호 통신용의 공전식 전화장치 1식을 다음과 같이 설치 하여야 한다.

전 원 : DC 24V

1 - 비방수 매입형 : 조타실

2 - 방수 벽부형 : 모터실

4 - 방수 벽부형 : 타기실

모터실에는 외부 인지용 벨(Ø200, 램프 불이)를 설치하여야 한다.

9.2. 선내 지령장치

다음과 같이 본선의 안내방송, 작업지령과 일반 비상경보 등을 발할 수 있는 선내 방송 장치를 설비하여야 하며 일반 비상경보 장치 기능을 내장하고 화재탐지 경보와 연동되어야 한다.

- 전 원 : AC 220V 및 DC 24V
- 형 식 : AM/FM 라디오, CD PLAYER, USB 단자, 앰프, 비상경보 발신기, 방송구역 선택기능 등
- 출 력 : 약 100W
- 스피커 : 1 - 30W TRUMPET SPEAKER(W.T) : 조타실 상부(전부)
2 - 5W SPEAKER(EXd) : 배터리 실
4 - 5W SPEAKER(W.T) : 모터실(2), 타기실(2)
2 - 2W SPEAKER (WT) : 상갑판 후부
6 - 2W SPEAKER(NWT) : 여객실
3 - 1W SPEAKER : 화장실
- 마이크 및 마이크 걸이 : 1 개
- 기타 설치부품 및 예비품

9.3 감시용 CCTV 카메라 시스템

선내·외 감시 및 녹화를 위한 CCTV 카메라 장치를 설치하고 모니터는 조타실 콘솔에 설치 하여 조타실에서 원격 제어 및 감시할 수 있어야 하며 주요 사양은 다음과 같다.

- 전 원 : AC 220V
- 1 - 16 port Hub, Console 취부형

- 1 - Network Video Recorder, 16Channel, 실시간 녹화 기능, 15일 저장
- 1 - 17 inch Color LED Monitor & Controller : 조타실 콘솔
4 x QUAD VIEW TYPE
- 2 - HD Camera with Zoom Lens, PTZ Type, W.T
: 여객실 상부 선수(1) 및 선미(1),
- 5 -HD Camera with Zoom Lens, Fixed Type, NWT
: 여객실 전, 후부
- 4 - HD Camera with Zoom Lens, Fixed Type, W.T
: 타기실 (2), 모터실 (2)
- 2 - HF Camera with Zoom Lens, fixed type, W.T, EXd Type : 배터리실

10. 전기 추진 시스템 제어 감시 장치

10.1. 일 반

- 1) 전기 추진 시스템의 제어는 LOCAL에서 국부제어(Local Control)하고 조타실에서 원격제어(Remote Control)가 가능하여야 한다.
- 2) 통합 제어 및 감시 장치는 하기의 기능을 중앙 집중적으로 통합 관리하여야 하며 각 기능 및 장치 간 통신은 이중화되어야 한다.
 - 감시장치 : 온도 감시 및 경보, 각종 보기류의 운전 작동상태 감시 및 경보, 탱크 레벨 및 빌지 레벨 경보
 - BMS : 배터리 시스템의 감시 및 제어
 - EMS : 추진 전동기 및 전력변환장치, 배터리 시스템의 통합감시 및 제어
 - PCS INTERFACE
 - 입력 신호는 지속적으로 상시 감시되어야 하며 입력 신호가 사전 설정 값에서 벗어나거나 감시치가 비정상 상태일 경우 가시 및 가청의 경보신호가 조종실에 표시되고 개별 경보를 시각적으로 확인할 수 있어야 한다. 가시 및 가청 경보는 수동 동작의 복귀 누름버튼 스위치를 동작시킬 때까지 작동되어야 한다.
- 3) 추추진 전동기 제어 판넬을 통해 전동기의 기동, 정지 명령과 에너지 공급 모드를 설정할 수 있어야 하며 제어 시스템을 통해 추진 전동기의 속도를 제어할 수 있어야 한다.
- 4) 배터리 매니지먼트 시스템은 가용 에너지 또는 전력, 배터리 충전량, 배터리 잔여수명의 계산치 또는 측정치, 최대 충전전류 및 방전전류, 최대 및 최소 전압을 감시할 수 있어야 하며, 시스템 제어 감시 시스템은 선박 전체 전력 계통에 대한 전시 및 에너지 통합 감시 기능이 제공되어야 한다.

10.2. 주요 구성

전기 시스템 제어반

- 추진 전동기 제어 판넬(기동/정지, 모드 설정, 긴급정지)
- EMS, BMS

10.3. 전력 관리 시스템 구성

- 1 - DISPLAY UNIT : 조타실
- 1 - COMMUNICATION MODULE
- 1 - SPARE PART(공급업체 표준 및 관계법규에 준하여 공급)

11. 경보 장치

11.1 화재 경보 장치

선내 화재를 감지하고 경보를 발할 수 있는 화재 경보반을 조타실에 설치하며 선내 방송 장치 및 일반 비상 경보장치와 연동 되도록 한다.

1) 화재 탐지 장치

모든 화재 탐지기는 방수형과 비 방수형으로 구분하여 설치 하여야 한다.

- 전 원 : AC 220V / DC 24V
- 9- 비 방수형, 연기 감지기 : 조타실(1), 여객실(7), 계단(1)
- 5- 방수형, 연기 감지기 : 전기장비실(1), 기계실(2), 타기실(2)
- 2- 방폭형(방수), 연기 감지기 : 배터리실
- 1- IS BARRIER UNIT : 전기 장비실

2) 수동 콜 포인트

- 1- 콘솔 매립형 : 조타실
- 4- 비 방수형 : 여객실
- 1- 방수형 : 전기 장비실

3) 경보 신호 : 화재 경보는 선내 지령장치의 스피커와 경용 사용하며 배터리실에는 추가로 경보 벨(방폭형,적색 표시등 부착형)을 각각 설치하여야 한다.

11.2 GAS 탐지 경보

하기의 GAS 탐지 경보장치를 조타실에 설비하여야 하며 하이브리드 제어 계통과 연동 되어야 한다.

전 원 : AC 220V / DC 24V

- 1 - GAS 탐지 경보반
- 2 - GAS 탐지기(천정형, EXd) : 배터리실
- 2 - GAS 탐지기(OFF GAS DUCT 취부형, EXd)
- 2 - 경보 벨 (EXd) : 배터리실

11.3 탱크 레벨 및 밀지 경보 장치

독립된 탱크 레벨 및 밀지 경보반을 조타실에 설치하여야 하며 본 경보는 하이브리드 감시 시스템에도 경보가 표시되도록 연동 하여야 하며 최종 센서 위치는 기장 사양을 참조하여 설비되어야 한다.

11.4 DIGITAL TV 수신장치

하기와 같은 디지털 TV 수신 장치를 설치하여야 한다.

(1) 전 원 : AC220V

(2) 구 성

1 - 무 지향성 디지털 TV Antenna

1 - Antenna Multi Coupler

4 - Outlet Box (TV/Radio, 2×전원 콘센트 붙이)

4- TV/Radio Set Cord (Isolation 포함)

3) 설치부품 및 예비품

12. 예비품 및 비품

12.1 예비품

각 기기에 대한 예비품은 제작사 표준 및 관련 관계 규정에 따라 공급한다.

12.2 비 품

1 - 회로 테스트(Multi), Portable Hook Type

1 - 절연 저항 측정기, 500V Megger

1 - 롱노즈 플라이어(대)

1 - 줄자(5M)

1 - 스크류 드라이버(5종입)

1 - 납땜인두(AC 220V, 150W)

1 - 펜치(대)

1 - 니퍼(대)

1 - Tool Box