

## 전기추진 선박기준

[시행 2020. 5. 21.] [해양수산부고시 제2020-71호, 2020. 5. 21., 제정]

해양수산부(해사산업기술과), 044-200-5839

**제1조(목적)** 이 기준은 「선박안전법」 제26조의 규정에 의한 전기추진 선박의 설비에 관하여 필요한 사항을 규정함을 목적으로 한다.

**제2조(정의)** 이 기준에서 사용하는 용어의 뜻은 다음 각 호와 같다.

1. "선박"이란 「선박안전법」 제3조에 따라 같은 법의 적용을 받는 선박을 말한다.
2. "리튬이차전지"란 양극과 음극사이에 리튬이온의 산화/환원 반응으로부터 얻어지는 전기에너지를 저장하는 전지를 말한다.
3. "리튬이차전지선박"이란 리튬이차전지로 구성된 배터리를 선박의 주전원 및 추진용으로 사용하는 선박을 말한다.
4. "배터리셀"이란 배터리를 구성하는 가장 작은 단위의 구성요소를 말한다.
5. "배터리모듈"이란 하나 이상의 배터리셀이 직렬 또는 병렬로 연결된 단위의 구성요소를 말하며, 모듈 단위의 배터리관리시스템을 포함할 수 있다.
6. "배터리팩"이란 전기적으로 연결된 하나 이상의 배터리셀 또는 배터리모듈로 구성된 에너지 저장장치를 말한다.
7. "배터리시스템"이란 하나 이상의 배터리모듈 혹은 배터리팩이 직렬 또는 병렬로 연결되어 있는 집합체와 배터리관리시스템을 말한다.
8. "배터리충전량"이란 정격용량의 백분율로 표현되는 가용 용량을 말한다.
9. "배터리잔여수명"이란 배터리의 일반적인 상태와 새 배터리와 비교하여 요구되는 성능을 이행할 수 있는 수명을 말한다.
10. "추진전원"이란 선박의 추진 또는 추진의 일부로 사용되는 전원을 말한다.
11. "추진용 배터리시스템"이란 추진전원으로 사용하는 배터리시스템을 말한다.
12. "배터리실"이란 배터리시스템이 설치된 장소를 말한다.
13. "추진용 전동기"란 전기추진선박에서 선박 추진을 위해 사용하는 전동기를 말한다.
14. "배터리관리시스템"이란 전류, 전압, 온도 등의 값을 측정하여 배터리를 효율적으로 관리할 수 있도록 충방전 상태를 감시하며, 비정상 작동 시 안전장치를 작동시키는 등 배터리 기능을 안전하게 제어하기 위한 시스템을 말한다.
15. "에너지관리시스템"이란 선박 전체 전력 계통에 대한 에너지 모니터링 및 제어 시스템을 포함하는 배터리시스템의 상위 관리 시스템을 말한다.
16. "전력변환장치"란 전자적인 방법으로 교류로부터 직류, 직류로부터 교류, 직류에서 직류, 교류에서 교류로의 전력을 변환하는 기능과 배터리에 전력을 충·방전하는 기능이 모두 가능한 장치를 말한다.

17. "전기추진설비"란 배터리시스템, 전력변환장치, 에너지관리시스템 및 추진용 전동기 등을 포함하며, 이를 이용하기 위해 필요한 설비를 말한다.
18. "환기팬"이란 환기용 송풍기를 말한다.
19. "스파크"란 연소체로부터 발산된 연소 물질의 작은 입자를 말한다.
20. "안전설계(Fail safe)"란 어떤 구성품의 고장이 치명적인 손상으로 이어지는 것을 방지하는 설계 특성을 말한다.
21. "폭발 하한계 농도"란 폭발이 일어나는데 필요한 농도·압력 등의 한계로 공기 등의 지연성 기체 중 폭발하는데 필요한 가연성 기체 농도의 폭발 하한계를 말한다.
22. "공조장치"란 일련의 연결된 구조를 갖는 공기 순환 시스템을 말한다.

**제3조(적용 등)** ① 이 기준은 리튬이차전지선박에 적용한다.

- ② 이 기준에 규정되어 있지 아니한 특수한 설비로서 해양수산부장관이 이 기준의 규정에 적합한 것 이상의 효력이 있다고 인정하는 것에 대하여는 이 기준에 적합한 것으로 본다.
- ③ 연해구역 이내를 항해하는 선박으로 해양수산부장관이 이 기준의 규정을 적용하는 것이 그 구조상 곤란하거나 적당하지 아니하다고 인정하는 경우에 한정하여 이 기준의 규정 중 일부를 적용하지 아니할 수 있다.

**제4조(다른 규정과의 관계)** ① 전기추진 선박의 구조, 기관·전기 및 소방 설비에 관하여는 다른 법령 등에 별도의 규정이 있는 경우를 제외하고는 이 기준이 정한 바에 의한다.

- ② 이 기준에서 정하지 않은 사항은 「선박안전법」 제26조에 따라 해양수산부장관이 정하여 고시하는 선박시설기준에 적합하여야 한다.

**제5조(전기추진설비)** ① 전기추진설비에 단일 고장이 발생한 경우에도 다음 각 호의 설비가 정지되지 아니하여야 한다.

1. 조타설비
  2. 배수설비
  3. 소방설비
  4. 항해설비
  5. 무선설비
  6. 선박위치발신장치
  7. 구명설비
  8. 그 밖에 해양수산부장관이 필요하다고 인정하는 선박설비
- ② 전기추진설비는 다음 각 호의 상태 및 환경에서 작동되도록 설치되어야 한다.
1. 22.5도 이상의 동적 종경사 및 횡경사
  2. 선박의 진동 및 사용 환경
- ③ 전기추진설비는 누전에 의하여 감전 또는 화재가 발생되지 아니하도록 설치하여야 한다.

**제6조(배터리실)** 배터리실은 다음 각 호의 요건에 적합하여야 한다.

1. 환기장치를 설치할 것
2. 충돌격벽 전방에 설치하지 않을 것
3. 별표 3에 따른 위험성평가를 통해 배터리실에 가연성 가스 발생 가능성이 있는 경우, 배터리실에 설치되는 전 기설비(배터리를 제외한다)는 해당 위험장소에 적합한 방폭형일 것

**제7조(배터리의 배치 및 요건 등)** 배터리의 배치 및 요건은 별표 1에 따라야 한다.

**제8조(시스템의 제어 및 감시 등)** ① 에너지관리시스템은 다음 각 호를 만족하여야 한다.

1. 에너지관리시스템은 배터리관리시스템의 상위 제어기로 설치될 것
2. 배터리시스템의 가용 에너지 또는 전력, 배터리충전량, 배터리잔여수명의 계산치 또는 측정치를 감시할 수 있을 것
3. 배터리시스템이 지정된 한도 이내로 운전되도록 설계되어야 하며, 최대 충전전류 및 방전전류, 최대 및 최소 전압에 대해 감시할 수 있을 것

② 배터리관리시스템은 배터리시스템의 안전한 사용을 위해 다음 각 호의 제어 및 감시기능을 갖추어야 한다.

1. 중요 경고 및 정지 기능
2. 고장의 감지 및 차단
3. 배터리시스템과 전력변환장치 또는 상위 제어기 사이의 통신 이중화

③ 제1항 및 제2항의 제어 및 감시기능은 선박을 조종하는 장소에서 시각적으로 확인할 수 있어야 한다.

**제9조(전력변환장치)** 전력변환장치는 별표 2에 따라 설계 및 설치되어야 한다.

**제10조(전기추진설비의 제어 및 감시 등)** ① 배터리시스템은 다음 각 호의 감시 기능을 갖추어야 한다.

1. 배터리 셀 전압, 온도
2. 배터리 팩 전류
3. 배터리의 출력
4. 배터리의 가용 에너지

② 배터리관리시스템은 다음 각 호의 제어 및 감시기능을 갖추어야 한다.

1. 배터리의 충전 및 방전
2. 배터리의 전압·전류 및 온도
3. 배터리의 충전용량

③ 전력변환장치는 다음 각 호의 감시 기능을 갖추어야 한다.

1. 전압, 전류
2. 냉각매체 온도(해당되는 경우)
3. 전력변환장치 내부 온도

④ 배터리실은 다음 각 호의 감시 기능을 갖추어야 한다.

1. 배터리실 온도
  2. 배터리실 내 환기 시스템의 동작 상태
  3. 배터리실 냉각 시스템의 동작 상태(해당되는 경우)
- ⑤ 위 각 항의 제어 및 감시기능은 선박을 조종하는 장소에서 시각적으로 확인할 수 있어야 한다.

**제11조(비상차단장치)** ① 전기추진설비에는 다음 각 호의 경우에 추진용 배터리의 전원을 자동으로 차단하기 위한 독립적인 비상차단장치 또는 이와 같은 수준의 기능을 갖춘 장치를 설치하여야 하며, 수동으로도 작동할 수 있어야 한다.

1. 전기추진설비에 다음 각 목의 이상이 발생한 경우

- 가. 과전류 또는 과전압
- 나. 저전압
- 다. 이상 과열
- 라. 절연 파괴

2. 배터리 간 전압 불균형이 과도하게 발생한 경우
3. 배터리 충전이 불가능한 경우

② 비상차단장치의 전로는 전기추진설비의 제어(감시설비를 포함한다) 및 경보장치의 전로와 각각 별개의 회로로 배선하여야 한다.

**제12조(추진용 전동기의 과열방지)** ① 전기추진선박에는 추진용 전동기의 과열을 방지하기 위한 냉각장치를 설치하여야 한다.

② 추진용 전동기의 과열을 감지한 경우, 보고 들을 수 있는 경보를 발하여야 한다.

③ 제2항에 따른 경보장치가 작동하는 경우 추진용 전동기의 과열을 방지하기 위해 자동적으로 출력을 줄이거나 이와 같은 수준 이상의 보호 장치(기계적으로 전원을 차단하는 장치를 포함한다)가 작동하여야 한다.

**제13조(전기추진설비의 경보)** ① 전기추진설비에는 다음 각 호의 이상이 발생한 경우 선박을 조종하는 장소에서 보고 들을 수 있는 경보장치를 설치하여야 한다.

1. 배터리의 사용이 불가능한 경우
2. 배터리와 관련한 비상차단장치가 작동한 경우
3. 배터리의 온도가 과도하게 상승한 경우
4. 추진용 전동기에 최대 허용된 전류와 토크(Torque) 및 속도 등을 초과한 경우
5. 배터리 셀 간의 전압 불균형
6. 충·방전의 실패
7. 환기 시스템의 고장
8. 냉각 시스템의 고장(해당되는 경우)
9. 에너지관리시스템, 전력변환장치, 배터리관리시스템 및 추진용 전동기의 고장
10. 잘못된 설정 값의 입력(해당되는 경우)

② 제1항의 경보장치는 전기추진설비의 이상으로 해당 성능에 지장을 받기 전에 작동하여야 하며, 배터리관리시스템에 통합하여 설치할 수 있다.

**제14조(전기추진설비의 요건)** ① 전기추진설비는 사용 중 최대단락전류가 통하는 경우 이를 차단할 수 있는 차단기(퓨즈를 포함한다) 또는 이와 같은 수준 이상의 기능에 의하여 보호되어야 하며, 배터리 및 추진용 전동기 등 전기기기는 해당 구역에 적합한 국제전기기술위원회의 규격에 따른 밀폐 보호등급(IP55) 이상의 보호조치를 하여야 한다.

② 이 기준에서 정한 배터리시스템 및 관련 요건 이외의 요건에 대하여는「선박용물건의 형식승인 시험 및 검정에 관한 기준」을 적용한다.

③ 선박에 설치된 전기추진설비는 다음 각 호의 요건에 적합한 것이어야 한다.

1. 다음 각 목에 해당하는 시스템의 연동상태(Interface)를 확인 할 것

가. 전력변환장치와 배터리시스템

나. 배터리시스템과 에너지관리시스템

다. 전원관리시스템과 에너지관리시스템

2. 배터리와 관련한 비상차단장치가 작동한 경우, 충전·방전 시스템의 과충전, 전압이상, 온도이상, 가연성 가스탐지기 등의 경보장치 및 자동 정지장치의 정상 작동 상태를 확인 할 것

3. 배터리, 배터리관리시스템, 전력변환장치, 에너지관리시스템 등 전기추진설비와 관련된 모든 중요 설비의 기능을 확인 할 것

4. 환기장치, 냉각설비, 가스탐지기, 화재감지장치, 경보장치 등의 기능을 확인 할 것

5. 동력원(또는 발전원)과 배터리 전원의 동기화를 위해 직류는 전압, 교류는 전압, 위상 및 주파수가 동기화 조건에 적합한지를 측정하고 확인 할 것

6. 사용 가능한 다양한 발전방식의 조합에 대한 인터록(Interlock) 작동 상태를 확인 할 것

**제15조(배터리실의 소화 및 방화)** ① 배터리실의 방화조치는「선박방화구조기준」제23조 및 제60조를 준용한다.

② 배터리실에 화재가 감지될 경우 배터리의 운전이 자동으로 정지되어야 하며, 이 기능은 안전설계(Fail safe) 성능을 만족하여야 한다.(다만, 무인기관실용 자동소화장치를 설치한 경우에는 그러하지 아니한다.)

③ 배터리실에는 화재탐지를 위해 연기탐지기를 설치하여야 한다. 다만, 연기탐지기의 오작동이 발생할 수 있는 경우 열탐지기 등을 사용할 수 있다.

④ 배터리실에는 다음 각 호의 요건에 적합한 소방설비를 설치하여야 한다.

1. 「선박소방설비기준」에 적합한 고정식 소화장치(다만, 별표 3에 따른 위험성평가를 통해 소화재 종류 및 양을 선정할 것)

2. 냉각을 위한 물분사 소화장치를 추가로 설치할 것(별표 3에 따른 위험성 평가를 통해 필요한 경우에 한함)

3. 최소 5kg 용량의 휴대식 분말 소화기 또는 CO<sub>2</sub> 소화기 2개를 배터리실 근처에 비치할 것(다만, 배터리시스템 용량에 따라 이동식 소화기를 요구할 수 있다)

⑤ 제3항 및 제4항에도 불구하고「선박구명설비기준」제2조제2호 및 제4호에 따른 "제2종선" 및 "제4종선"은 배터리실 용적에 충분한 용량의 무인기관실용 자동소화장치(전기화재에 적합한 것에 한함)를 대신 설치할 수 있다.

다만, 무인기관실용 자동소화장치를 설치하는 경우에는 그 작동이 유효하도록 충분한 공간을 확보하여야 한다.

**제16조(냉각)** 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 냉각시스템을 갖추어야 한다.

1. 다음 각 목의 요건에 적합한 강제 수냉식 냉각시스템

- 가. 염분 및 엔진으로부터의 유증기를 포함한 공기 또는 습기 등으로 인한 영향이 발생하지 않을 것
- 나. 냉각시스템 고장으로 인해 배터리시스템 작동에 영향을 주지 않을 것
- 다. 냉각시스템 고장 시에도 과열을 방지하기 위해 전류를 자동으로 감소시킨 후 제한된 운전을 수행할 수 있을 것. 만일, 제한된 운전이 불가할 경우에는 냉각 펌프를 추가 설치할 것
- 라. 냉각수를 포함한 냉각시스템 상태를 감시할 수 있는 수단이 제공되어야 하며, 고장 발생 시 기관제어실에 보고 들을 수 있는 경보를 발할 것
- 마. 누수 감시장치가 설치되어야 하며, 누수시 기관제어실에 보고 들을 수 있는 경보를 발할 것
- 바. 누수 발생 시, 누수액이 한 곳으로 모이고 전력변화장치 및 주변장비에 고장을 일으키지 아니할 것
- 사. 냉각수는 도전부와 접촉하지 않을 것

2. 다음 각 목의 요건에 적합한 강제 공랭식 냉각시스템

- 가. 염분을 포함한 공기 또는 습기 등으로 인한 영향이 발생하지 않을 것
- 나. 냉각시스템 고장으로 인해 배터리시스템 작동에 영향을 주지 않을 것
- 다. 냉각시스템 고장 시에도 과열을 방지하기 위해 전류를 자동으로 감소시킨 후 제한된 운전을 수행할 수 있을 것. 만일, 제한된 운전이 불가할 경우에는 냉각팬을 추가 설치할 것
- 라. 냉각팬을 포함한 냉각시스템 상태를 감시할 수 있는 수단이 제공되어야 하며, 고장 발생 시 기관제어실에 보고 들을 수 있는 경보를 발할 것

**제17조(환기)** 배터리실의 환기시스템은 다음 각 호의 요건을 갖추어야 한다.(다만, 별표 3에 따른 위험성평가를 통해 배터리실에 가연성 가스 발생 가능성이 있는 경우에만 설치하며, 환기시설의 사용은 소방 활동 등과 같은 필요한 경우로 한정한다)

- 1. 환기팬은 스파크가 발생하지 않는 형식일 것
- 2. 배터리실의 환기시스템은 선내 다른 공조시스템과는 독립적으로 운전될 것
- 3. 환기시스템에 공급되는 전원은 배터리실 외부로부터 공급받아야 한다.
- 4. 배기구의 공기는 항시 감시되어야 하며, 폭발 하한계 농도의 30%에 도달한 경우 경보를 발할 것
- 5. 가스탐지장치는 배터리의 자동 차단을 위해서 관련 설비와 연동하여 작동할 수 있을 것
- 6. 폭발 하한계 농도의 60%에 도달한 경우 배터리실 내부의 모든 전기회로는 비활성화 상태가 되어야하며, 차단 조건은 안전설계(Fail safe) 성능을 만족할 것

**제18조(충전설비)** ① 배터리를 충전하는 설비는 해당 배터리를 충전하기에 충분한 전력을 공급할 수 있는 것이어야 한다.

- ② 선박 외부로부터 배터리를 충전하기 위한 설비는 자동 또는 수동으로 외부의 전원을 차단하기 위한 기능을 갖추어야 하며, 충전용 소켓 또는 플러그에는 국제전기기술위원회의 규격에 따른 밀폐 보호등급(IP56) 이상의 보호 조치를 하여야 한다.

③ 제6조제1항제1호부터 제6호까지의 설비에 대한 전원으로 사용하는 배터리 충전부에는 역전류 방지장치를 설치하여야 하며, 충전된 상태를 보기 쉽게 확인할 수 있는 장치(배터리로부터 충전하는 경우는 제외한다)를 갖추어야 한다.

**제19조(선박검사)** 리튬이차전지선박은 정기 또는 중간검사시기(「선박안전법 시행규칙」제19조제2항에 따른 해당 선박의 검사시기를 말한다. 이하 같다)에 별표 4에 따른 검사를 받아야 한다.

**제20조(재검토기한)** 해양수산부장관은 「훈령·예규 등의 발령 및 관리에 관한 규정」에 따라 이 고시에 대하여 2020년 7월 1일 기준으로 매 3년이 되는 시점(매 3년째의 6월 30일까지를 말한다)마다 그 타당성을 검토하여 개선 등의 조치를 하여야 한다.

**부칙** <제2020-71호,2020.5.21.>

이 고시는 발령한 날부터 시행한다.