



2024

---

# 축발전기에 대한 지침서

---

GL-0043-K

한 국 선 급

**\_Disclaimer :**

Although all possible efforts have been made to ensure correctness and completeness of the contents contained in this guidelines, the Korean Register is not responsible for any errors or omissions made herein, nor held liable for any actions taken by any party as a result of information retrieved from this guidelines.

This guidelines is non-mandatory, but are intended to provide practical technical materials to ship owners, ship operators, shipyards, designers and manufacturers. It might be amended periodically or upgraded to rules and guidances as future technology develops and matures.

## 차 례

제 1 장	일반사항 .....	1
제 1 절	일반사항 .....	1
제 2 절	제출 문서 .....	2
제 2 장	시스템 및 설비 .....	3
제 1 절	시스템 설계 .....	3
제 2 절	장비와 설치요건 .....	4

## 제 1 장 일반사항

### 제 1 절 일반사항

#### 101. 도입

1. 축발전기는 선박을 효율적이고 경제적으로 운항을 가능하게 할 수 있다.
2. 고정 피치프로펠러를 가진 대형선박의 경우에도 환경규제에 대응하기 위한 방법의 하나로 축발전기를 설치하고 있다.
3. 이 지침서는 축발전기를 설치하고자 하는 선박에 필요한 기준 및 정보를 제공한다.

#### 102. 목적

1. 이 지침서는 축발전기와 이와 관련된 시스템의 기능에 대한 안정성 및 신뢰성을 확보하는 것을 목적으로 한다.

#### 103. 적용

1. PTO 및/또는 PTI로 사용하는 축발전기에 관련 요건을 적용할 수 있다.
2. 이 지침서에서 규정하지 않은 사항은 선급 및 강선규칙의 각 해당 요건을 참조할 수 있다.

#### 104. 용어의 정의

용어의 정의는 이 지침서에서 별도로 정하는 경우를 제외하고는 선급 및 강선규칙에 따른다.

1. **전원공급 모드(Power Take-In Mode):** 축발전기는 이 모드에서 보조모터로 주엔진과 동시에 작동하거나, 독립적인 전기추진을 위해 사용한다. 이 모드는 주엔진의 여분의 동력을 사용하여 축에 추진동력을 추가적으로 전달하거나 주 엔진이 클러치를 떼거나 고정된 상태에서 전기 추진 모터로 사용할 수 있다.
2. **전원출력 모드(Power Take-Off Mode):** 이 모드는 주엔진을 통해 생성된 에너지를 축발전기를 통해 추가적인 동력 원으로서 전력을 생성할 수 있다.
3. **축발전기:** 주엔진의 여분의 동력을 이용하여 발전기로 사용하거나 선내 전원을 이용하여 전동기로서 선박의 추진을 위한 보조수단으로 사용 가능한 장비를 말한다.

#### 105. 약어

1. PMS: Power Management System.
2. PTI: Power Take-In
3. PTO: Power Take-Out
4. SG: Shaft Generator ⚓

## 제 2 절 제출 문서

### 201. 일반사항

1. 축발전기가 적용되는 선박에 대해선 우리 선급의 검토를 위해 아래와 같은 도면들이 기본적으로 제출되어야 한다. 다른 발전원과 조합하여 사용하는 것을 허용할 수 있다.
  - (1) 보조엔진을 이용하여 동작하는 내연기관(디젤/이중연료/가스 등)
  - (2) 축발전기를 이용한 PTO 장비
2. 선급 및 강선규칙 6편 1장에 따라 우리 선급에 제출하여 검토 및 승인을 받아야 하는 도면, 사양서, 배치도, 시험 계획 및 데이터에 추가하여 해당하는 경우 202.에 언급된 도면과 자료를 우리 선급에 제출해야 한다.

### 202. 제출도면

1. 설치장소 및 배치도를 포함한 PMS에 대한 설명서
2. 추진제어 콘솔 및/또는 패널의 배치, 세부사항 및 설치장소 (해당시스템의 개략도 포함)
3. 축발전기용 반도체 전력변화장치의 배치 및 세부 사항 (해당하는 경우, 냉각시스템과의 인터록을 포함)
4. 전력조사표 (축발전기 모드 포함)
5. 주전력 계통도 (축발전기 모드 포함)
6. 제어 계통도 (축발전기에 대한 경보, 감시, 안전 및 비상 정지 시스템에 대한 목록 포함)
7. 운항 및 유지관리 메뉴얼
8. 2장 105.에 명시된 최소 알람 및 비상정지 목록.
9. 아래의 조건에 대한 설명서
  - (1) 구성 요소, 장비 및 시스템의 각 운항 모드에 대한 설명
  - (2) 운항 모드 중, 모드 전환, 장애 상황을 포함하여 각 운항 모드에서의 설정 값에 대한 설명
10. 축발전기와 관련된 배관 시스템 및 구성요소의 세부정보(해당하는 경우)
11. 축발전기의 서비스 수명 및 검사 주기에 관한 제조업체의 권장 사항
12. 축발전기의 전기적 커플링/클러치의 배치 및 세부사항(해당하는 경우)
13. 다른 발전원과의 운용을 고려하여 기존 발전기(샤프트 발전기 포함)와의 상호 연결에 대한 제어 전략 및 세부 배치도(해당하는 경우)
14. 단락전류 계산서 ⚡

## 제 2 장 시스템 및 설비

### 제 1 절 시스템 설계

#### 101. 일반사항

1. 축발전기는 주엔진(가스, 디젤 및 이중 연료 내연기관 구동 발전기)과 결합됨에 따라, 설계, 시공, 설치 시험 및 유지 보수는 일반적으로 이 지침서 뿐만 아니라 **선급 및 강선규칙**을 참조한다.
2. 이동식 해양 구조물에 설치 또는 기타전원과 결합되는 경우 해당되는 규칙 및/또는 지침을 참조한다.
3. 축발전기 및 전력변환장치는 전력품질 요구사항(프로젝트에 지정된 대로)을 충족하는데 필요한 전원을 공급 및 사용할 수 있어야 한다. 각 동작모드에는 다음을 지정해야 한다.
  - (1) 제출한 도면을 기반으로 사용 가능한 최대 출력
  - (2) 전원 관리 전략에 따라 정의된 다른 발전원 또는 발전기 세트 간의 프로그램화된 유효/무효 전력 부하 분배

#### 102. PMS 기능

1. PMS는 **선급 및 강선규칙 6편**에 따라 적합한 제품이 제공되어야 한다.
2. PTI 및/또는 PTO 기능
  - (1) 갑작스러운 부하변경을 고려해야 하며, 시동 조건과 PMS를 기반으로 제어해야 한다.
  - (2) 다른 발전원과 조합하여 사용하는 경우, 연료소비 및 배기가스 배출에 대한 계산서를 우리 선급에 참고용으로 제출해야 한다.

#### 103. 축발전기의 설치

1. 축발전기의 축계는 가능한 한 선박의 전후 방향으로 설치되어야 하며, **선급 및 강선규칙 5편 1장 표 5.1.2**의 기관장치의 경사각도 내에서 만족스럽게 동작해야 한다. 축발전기를 전후 방향으로 설치하는 것이 현실적으로 불가능할 경우, 발전기의 운항에 특별한 고려가 필요하다. 축발전기는 빌지수(Bilge water)로부터 보호할 수 있는 장치를 마련해야 하며, 압력을 받아 누출될 수 있는 오일이 권선에 유입되지 않도록 예방조치를 취해야 한다.

#### 104. 전력분배시스템

1. 일반적으로 축발전기의 전력품질은 해당 규칙의 요구사항과 전력 시스템, 구성요소 및 전력 시스템이 구성되는 장비가 준수하는 표준 내에서 유지되어야 한다. 또한 아래의 **선급 및 강선규칙**을 준수해야 한다.
  - (1) 고조파 왜곡: **선급 및 강선규칙 6편 1장 201.의 8항**
  - (2) 전압 및 주파수의 변동: **선급 및 강선규칙 6편 1장 201.의 5항 (3)호**

#### 105. 제어시스템에 대한 경보

1. PMS 고장이 전력계통에 영향을 끼쳐선 안되며, 인원이 배치된 제어장소에 경보를 올려야 한다.
2. SG 고장 시 발생하는 경보를 인원이 배치된 제어장소에 전달하여야 한다.

#### 106. 보호장치

1. 일반적으로 보호 및 제어 시스템은 **선급 및 강선규칙 6편**의 다양한 요건을 준수해야 한다.
2. 고장조건(예:단락)에 대한 보호는 다음 사항도 고려해야 한다.
  - (1) 선택 차단 및 보호 협조를 고려하여 단락에 대한 보호를 해야한다.
  - (2) AC와 DC 배전 시스템의 구성이 다르기 때문에 고장 전류 계산 방법 및 보호 협조 방법은 필요에 따라 정상 및 과도 상태를 기반한다. 표준 및/또는 기타 모델링 및 시뮬레이션 접근법의 적용을 문서화하여 우리 선급에 제출하여 검토되어야 한다. 동작 시험은 보호 장치(과전류, 저전압 및 우선 트립 등), 전기 인터록, 발전기 및 기타 대체 발전원의 동기화 테스트를 포함하되 이에 국한하지 않고 수행해야 한다.

#### 107. 접지

1. 전기적인 충격에 대한 보호 및 전기장비의 노출된 금속 부분의 접지요건은 **선박 및 강선규칙 6편 1장 201.의 3항**을 따른다.

## 제 2 절 장비와 설치 요건

### 201. 일반사항

1. 이 지침서의 아래에 명시된 특정 요건 외에도 다음 참고사항을 고려할 수 있다.
  - (1) 일반적으로 전기 장비는 국내, 국제 또는 기타 인정된 표준에 따라, 그리고 **선급 및 강선규칙 6편 1장**의 해당 요건에 따라 설계, 시공 및 시험해야 한다.
  - (2) 제어, 모니터링 및 안전 시스템에 사용하는 컴퓨터기반시스템은 **선급 및 강선규칙 6편 2장**의 해당 요건을 준수해야 한다.
  - (3) 우리 선급은 인정된 표준과 동등한 수준의 안전성을 입증하기 위해 새로운 기능(novel features) 및/또는 비교 분석을 통한 정당성을 제공하는 경우, 사례별로 전기 장비에 대한 기타 산업 표준 및 관행을 고려할 수 있다.

### 202. 변압기와 전력변환장치의 적용

1. 축발전기에 사용되는 변압기 및 전력변환장치는 다음과 같이 설계, 제작 및 시험해야 한다.
  - (1) 변압기
    - (가) 변압기는 **선급 및 강선규칙 6편 1장 202.의 2항, 6절 및 1502.의 2항 (3)호, 4항 (3)호, (6)호, 1506.**에 따라 설계, 제작 및 시험해야 한다.
  - (2) 전력변환장치
    - (가) 전력변환장치는 일반적으로 입력/출력 주파수 및 입력/출력 전압 비율을 독립적으로 제어하여 단방향 또는 양방향 변환을 제공할 수 있는 "2포트" 장치로 간주한다.
    - (나) 전력변환장치는 해당하는 경우 **선급 및 강선규칙 6편 1장 202.의 2항 및 12절**에 따라 설계, 제작 및 시험해야 한다.

### 203. 축발전기

#### 1. 일반사항

- (1) 축발전기는 원동기에 충분한 부하 여유가 있는 경우에 전력을 생산하고(PTO 모드) 선박의 서비스 부하를 지원하는데 사용한다. 축발전기는 일반적으로 저속 또는 중속 엔진(선박의 기존 추진 동력 시스템)으로 구동한다. 경우에 따라 추진 시스템(PTI 모드에서 모터로 사용)으로 부스트하여 사용할 수 있다.
2. 일정한 속도로 지속적으로 작동할 수 있는 추진 기계로 구동되는 발전기(예: 가변 피치 프로펠러에 장착된 발전기)가 아래에 명시된 사항을 준수하는 경우 **선급 및 강선규칙 6편 1장 202.의 1항**에서 요구하는 발전기 중 하나로 간주할 수 있다.
  - (1) 모든 기상 조건에서 발전기 및 발전 시스템은 항해 또는 운항 중뿐만 아니라 선박이 정지한 상태에서도 **선급 및 강선규칙 6편 1장 201.의 5항 및 305.과 306.**에 명시된 한도 내에서 전압 및 주파수 변화를 유지할 수 있어야 한다.
  - (2) 발전기 및 발전 시스템의 정격 용량은 (1)호에 명시된 모든 운항 중에 보호되며, 운항 중인 발전기의 손실 시에도 **선급 및 강선규칙 6편 1장 202.의 1항**에서 요구하는 서비스가 유지될 수 있도록 보장해야 한다.
  - (3) **선급 및 강선규칙 6편 1장 202.의 1항 (3)호**에 따라 발전기를 시동하고 배전반에 연결하기 위한 준비를 해야 한다.
3. 일정한 속도로 지속적으로 작동할 수 없는 추진 기계에 의해 구동되는 발전기(예: 고정 피치 프로펠러에 장착된 발전기)가 아래에 명시된 사항을 준수하는 경우 선박의 정상적인 운항 및 거주 조건에 사용할 수 있다. 이러한 유형의 발전기는 **선급 및 강선규칙 6편 1장 202.의 1항**에서 요구하는 발전기 중 하나로 계산하지 않는다.
  - (1) 발전기를 구동하는 추진 기계의 속도 변화로 인해 주 모선의 주파수 변동이 다음 한도를 초과하는 경우, **선급 및 강선규칙 6편 1장 202.의 1항 (3)호**를 준수하도록 구성한다.
    - (가) 정상상태의 주파수 변동:  $\pm 5.5\%$
    - (나) 과도상태의 주파수 변동:  $\pm 11\%$  (5초)
  - (2) 발전기 및 발전 시스템은 **선급 및 강선규칙 6편 1장 201.의 5항 및 305.과 306.**에 명시된 한도 내에서 전압 및 주파수 변동을 유지할 수 있어야 한다.
  - (3) **선급 및 강선규칙 6편 1장 202.의 1항 (3)호**를 고려하여 우선차단장치를 적용해야 한다.
  - (4) 선교에서 축발전기를 동작할 수 있는 경우, 정전 상황을 피하기 위해 기동 조건에서 필수 서비스에 대한 전원공급

이 유지되도록 보장하는 수단이 제공되거나 절차가 있어야 한다.

#### 4. 기어장치

- (1) 축발전기가 감속 기어를 통해 구동되는 경우, 기어장치는 선급 및 강선규칙 5편 3장 4절의 해당하는 요건을 만족해야 한다.

#### 5. 시험 및 검사

- (1) 축발전기는 선급 및 강선규칙 6편 1장 309.에 따라 시험 및 검사를 해야 한다.
- (2) 축발전기와 관련된 시스템 장비는 선급 및 강선규칙 6편 1장 103.에 따라서 시험 및 검사를 해야 한다. ⚓

---

## 축발전기에 대한 지침서

발행인 이                    형                    철  
발행처 한                    국                    선                    급  
부산광역시 강서구 명지오션시티 9로 36  
전 화 : 070-8799-7114  
FAX : 070-8799-8999  
Website : <http://www.krs.co.kr>

---

신고번호 : 제 2014-000001호 (93. 12. 01)

Copyright© 2024, KR

이 지침의 일부 또는 전부를 무단전재 및 재배포시 법적제재를  
받을 수 있습니다.