

선급 및 강선규칙 개정사항

(5편 기관장치)



- 주요 개정 내용 -

(1) 2019.07.01일자 시행사항 (건조계약일 기준)

- 중요보기의 정의에서 ‘선박의 용도에 관계 있는 보기’를 삭제하여 의미를 명확히 함.
- 축의 방식코팅은 우리 선급의 형식승인을 받아야 함을 규칙에 명확히 함.
- 원격수면계 1개를 고저수위 경보장치로 대체할 수 있도록 한 감면 요건을 삭제함.
- 압력용기의 허용응력 계수 값을 New IGC code와 일치시킴.
- 폐위된 구조의 보이드 구역에 공기관을 설치하도록 명문화 함.

(2) 2019.07.01일자 시행사항 (건조계약일 또는 증서 신청일 기준)

- 과급기 단품의 운전시험 요건을 삭제함.
- 플렉시블 커플링의 증서, 토크시험, 접촉시험 요건을 추가함.

현 행	개 정 안
<p style="text-align: center;">제 1 장 총칙</p> <p style="text-align: center;">제 1 절 일반사항</p> <p>101. <생략></p> <p>102. 용어의 정의</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 연속최대출력이라 함은 추진용 기관(이하 주기관이라 한다)에 있어서는 만재흡수선으로 항해하는 상태에서, 추진용 기관 이외의 기관(이하 보조기관이라 한다)에 있어서는 계획한 상태에서 안전하게 연속 사용할 수 있는 최대출력을 말한다. 2. 연속최대회전수라 함은 연속최대출력시의 회전수를 말한다. 3. 제1종 프로펠러축 및 제1종 선미관축이라 함은 해수에 대하여 우리 선급이 형식승인한 방식 조치를 하거나 승인된 내식성 재료를 사용하는 축을 말하며, 기타의 것은 제2종 프로펠러축 및 제2종 선미관축이라 한다. 4. 설계압력이라 함은 각 부재의 설계에 사용되는 압력으로서 허용 최고사용압력을 말한다. 다만, 설계압력은 안전밸브의 설정압력 미만이어서는 아니 된다. 5. 중요보기라 함은 중요한 용도에 사용하는 보기로서 선박의 추진, 인명과 선박의 안전 또는 <u>선박의 용도에</u> 관계가 있는 보기를 말한다. 【지침 참조】 <p>(이하 생략)</p>	<p style="text-align: center;">제 1 장 총칙</p> <p style="text-align: center;">제 1 절 일반사항</p> <p>101. <현행과 동일></p> <p>102. 용어의 정의</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 연속최대출력이라 함은 추진용 기관(이하 주기관이라 한다)에 있어서는 만재흡수선으로 항해하는 상태에서, 추진용 기관 이외의 기관(이하 보조기관이라 한다)에 있어서는 계획한 상태에서 안전하게 연속 사용할 수 있는 최대출력을 말한다. 2. 연속최대회전수라 함은 연속최대출력시의 회전수를 말한다. 3. 제1종 프로펠러축 및 제1종 선미관축이라 함은 해수에 대하여 우리 선급이 형식승인한 방식 조치를 하거나 승인된 내식성 재료를 사용하는 축을 말하며, 기타의 것은 제2종 프로펠러축 및 제2종 선미관축이라 한다. 4. 설계압력이라 함은 각 부재의 설계에 사용되는 압력으로서 허용 최고사용압력을 말한다. 다만, 설계압력은 안전밸브의 설정압력 미만이어서는 아니 된다. 5. 중요보기라 함은 중요한 용도에 사용하는 보기로서 선박의 추진, 인명과 선박의 안전 또는 선박의 용도에 관계가 있는 보기를 말한다. (2019) 【지침 참조】 <p>(이하 현행과 동일)</p>

현 행	개 정 안
<p style="text-align: center;">제 2 장 주기관 및 보조기관</p> <p style="text-align: center;">제 2 절 내연기관</p> <p>201. ~ 210. <생략> 211. 시험 및 검사 1. <생략> 2. 과급기의 시험 (2017) (1) <생략> (2) 카테고리 B 및 C에 해당하는 개개의 과급기에 대하여 다음의 시험을 실시하여야 한다. (가) ~ (마) <생략> (바) 모든 압축 휠은 실온에서 최대허용운전회전수의 120% 또는 상응하는 압력비를 가지는 실제 하우징에서 시험될 경우 입구온도 45℃에서 최대허용운전회전수의 110% 중 하나로 3분 동안의 과속도 시험이 실시되어야 한다. 승인된 비파괴시험에 따라 품질관리가 실시된 것에 대하여는 과속도 시험을 생략할 수 있다. (사) 각 과급기는 최고사용회전수 및 작동온도에서 20분간 운전 시험을 하여야 한다. 다만, 우리 선급은 운전 시험 실적 등을 고려하여 적절하다고 인정하는 시간까지 운전시험 시간을 경감할 수 있다. (아) 제조자가 과급기를 내연기관에 장비하여 기관과 함께 운전 시험을 하는 설비를 가진 경우, 과급기를 내연기관에 장비하여 기관의 연속최대출력의 10% 과부하 상태에서 운전시험을 20분간 계속하면 (사)의 운전시험을 대체할 수 있다. (3) <생략> 3. ~ 5. <생략> (이하 생략)</p>	<p style="text-align: center;">제 2 장 주기관 및 보조기관</p> <p style="text-align: center;">제 2 절 내연기관</p> <p>201. ~ 210. <현행과 동일> 211. 시험 및 검사 1. <현행과 동일> 2. 과급기의 시험 (2017) (1) <현행과 동일> (2) 카테고리 B 및 C에 해당하는 개개의 과급기에 대하여 다음의 시험을 실시하여야 한다. (2019) (가) ~ (마) <현행과 동일> (바) 모든 압축 휠은 실온에서 경보레벨회전수의 120% 또는 상응하는 압력비를 가지는 실제 하우징에서 시험될 경우 입구온도 45℃에서 경보레벨회전수의 110% 중 하나로 3분 동안의 과속도 시험이 실시되어야 한다. 승인된 비파괴시험에 따라 품질관리가 실시된 것에 대하여는 과속도 시험을 생략할 수 있다. (사) 각 과급기는 최고사용회전수 및 작동온도에서 20분간 운전 시험을 하여야 한다. 다만, 우리 선급은 운전 시험 실적 등을 고려하여 적절하다고 인정하는 시간까지 운전시험 시간을 경감할 수 있다. (아) 제조자가 과급기를 내연기관에 장비하여 기관과 함께 운전 시험을 하는 설비를 가진 경우, 과급기를 내연기관에 장비하여 기관의 연속최대출력의 10% 과부하 상태에서 운전시험을 20분간 계속하면 (사)의 운전시험을 대체할 수 있다. (3) <현행과 동일> 3. ~ 5. <현행과 동일> (이하 현행과 동일)</p>

현 행	개 정 안
<p style="text-align: center;">제 3 장 추진축계 및 동력전달장치</p> <p style="text-align: center;">제 2 절 축계</p> <p>201. ~ 203. <생략></p> <p>204. 프로펠러축 및 선미관축</p> <p>1. ~ 2. <생략></p> <p>3. 슬리브</p> <p>(1) ~ (3) <생략></p> <p>(4) 슬리브의 고정</p> <p style="padding-left: 2em;">(가) 슬리브는 축에 수축 끼워맞춤으로 고정하여야 하며, 핀 또는 볼트 등으로 고정하여서는 아니 된다.</p> <p style="padding-left: 2em;">(나) 슬리브는 일체형으로 시공함을 원칙으로 한다. 슬리브를 분할하여 시공할 경우에는 슬리브로 보호되지 않는 축 부분을 우리 선급이 승인한 방법으로 방식조치 하여야 한다.</p> <p>(이하 생략)</p>	<p style="text-align: center;">제 3 장 추진축계 및 동력전달장치</p> <p style="text-align: center;">제 2 절 축계</p> <p>201. ~ 203. <현행과 동일></p> <p>204. 프로펠러축 및 선미관축</p> <p>1. ~ 2. <현행과 동일></p> <p>3. 슬리브</p> <p>(1) ~ (3) <현행과 동일></p> <p>(4) 슬리브의 고정</p> <p style="padding-left: 2em;">(가) 슬리브는 축에 수축 끼워맞춤으로 고정하여야 하며, 핀 또는 볼트 등으로 고정하여서는 아니 된다.</p> <p style="padding-left: 2em;">(나) 슬리브는 일체형으로 시공함을 원칙으로 한다. 슬리브를 분할하여 시공할 경우에는 슬리브로 보호되지 않는 축 부분을 우리 선급이 <u>형식승인</u>한 방법으로 방식조치 하여야 한다. <u>(2019)</u></p> <p>(이하 현행과 동일)</p>

현 행	개 정 안
<p style="text-align: center;">제 3 장 추진축계 및 동력전달장치</p> <p style="text-align: center;">제 4 절 동력전달장치</p> <p>401. ~ 405. <생략></p> <p>406. 축 커플링</p> <p>1. 축커플링 및 커플링 볼트 축커플링 및 커플링 볼트에 대하여는 207.의 해당 규정을 적용하며, 이들이 내다지보식으로 중량물을 지지하는 경우에는 그의 중량에 대하여도 충분한 강도를 가지도록 설계하여야 한다.</p> <p>2. 플렉시블 커플링 플렉시블 커플링은 동력전달에 대하여 충분한 강도를 가져야 하며, 구조 및 재료 등에 대하여 우리 선급의 형식 승인을 받아야 한다. 【지침 참조】</p>	<p style="text-align: center;">제 3 장 추진축계 및 동력전달장치</p> <p style="text-align: center;">제 4 절 동력전달장치</p> <p>401. ~ 405. <현행과 동일></p> <p>406. 축 커플링</p> <p>1. 축커플링 및 커플링 볼트 축커플링 및 커플링 볼트에 대하여는 207.의 해당 규정을 적용하며, 이들이 내다지보식으로 중량물을 지지하는 경우에는 그의 중량에 대하여도 충분한 강도를 가지도록 설계하여야 한다.</p> <p>2. 플렉시블 커플링 플렉시블 커플링은 동력전달에 대하여 충분한 강도를 가져야 한다. 구조 및 재료 등에 대하여 우리 선급의 형식 승인을 받아야 한다. (2019) 【지침 참조】</p>

현 행	개 정 안																														
<p>407. 시험 및 검사</p> <p>1. ~ 3. <생략></p> <p>4. <신설></p>	<p>407. 시험 및 검사</p> <p>1. ~ 3. <현행과 동일></p> <p>4. 플렉시블 커플링 (2019)</p> <p>(1) 플렉시블 커플링의 증서는 표 5.3.8에 따라 발행되어야 한다.</p> <p style="text-align: center;">표 5.3.8 플렉시블 커플링의 증서</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">항목</th> <th style="text-align: center;">증서</th> <th style="text-align: center;">발행처</th> <th style="text-align: center;">비고</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4" style="text-align: center; vertical-align: middle;">비금속 형태의 플렉시블 커플링(고무, 실리콘 등) ≥ 100 kW</td> <td style="text-align: center;">기자재</td> <td style="text-align: center;">선급</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">형식승인</td> <td style="text-align: center;">선급</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">재료</td> <td style="text-align: center;">제조사</td> <td style="text-align: center;">토크 전달부</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">비파괴</td> <td style="text-align: center;">제조사</td> <td style="text-align: center;">토크 전달부</td> </tr> <tr> <td rowspan="4" style="text-align: center; vertical-align: middle;">금속 형태의 플렉시블 커플링(스프링 형 등) ≥ 100 kW</td> <td style="text-align: center;">기자재</td> <td style="text-align: center;">선급</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">형식승인</td> <td style="text-align: center;">선급</td> <td style="text-align: center;">추진용인 경우에만</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">재료</td> <td style="text-align: center;">제조사</td> <td style="text-align: center;">토크 전달부</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">비파괴</td> <td style="text-align: center;">제조사</td> <td style="text-align: center;">토크 전달부</td> </tr> </tbody> </table> <p>(비고) 발행처가 선급이라 함은 선급기자재증서(KRC)를 말한다. 발행처가 제조자라 함은 제조자증서(W)를 말한다. (1장 301.의 2항 참조)</p> <p>(2) 고무, 실리콘 등의 비금속 형태의 플렉시블 커플링은 토크시험을 실시하여야 한다. 시험은 플렉시블 커플링을 비틀거나 플렉시블 커플링을 비트는 것과 동일한 하중을 탄성체에 가함으로써 수행될 수 있다. 시험 토크는 허용 공칭토크 T_{KV}의 1.5배 이상이어야 한다. 시험 결과에 따른 변위는 제조자가 제시한 오차 이내이어야 한다. 내연기관과 함께 사용되는 것이 아닌 플렉시블 커플링은 검사원의 재량에 따라 토크시험의 범위를 조정할 수 있다.</p> <p>(3) 고무 및 실리콘 등을 접착하여 사용하는 플렉시블 커플링의 경우, 접착시험이 적어도 한 방향 허용 공칭토크 T_{KV}의 1.5배의 하중으로 수행되어야 한다. 이 하중에서 탄성체는 접착면 미끄러짐의 징후에 대하여 검사되어야 한다. ↓</p>	항목	증서	발행처	비고	비금속 형태의 플렉시블 커플링(고무, 실리콘 등) ≥ 100 kW	기자재	선급		형식승인	선급		재료	제조사	토크 전달부	비파괴	제조사	토크 전달부	금속 형태의 플렉시블 커플링(스프링 형 등) ≥ 100 kW	기자재	선급		형식승인	선급	추진용인 경우에만	재료	제조사	토크 전달부	비파괴	제조사	토크 전달부
항목	증서	발행처	비고																												
비금속 형태의 플렉시블 커플링(고무, 실리콘 등) ≥ 100 kW	기자재	선급																													
	형식승인	선급																													
	재료	제조사	토크 전달부																												
	비파괴	제조사	토크 전달부																												
금속 형태의 플렉시블 커플링(스프링 형 등) ≥ 100 kW	기자재	선급																													
	형식승인	선급	추진용인 경우에만																												
	재료	제조사	토크 전달부																												
	비파괴	제조사	토크 전달부																												

현 행	개 정 안
<p style="text-align: center;">제 5 장 보일러 및 압력용기</p> <p style="text-align: center;">제 1 절 보일러</p> <p>101. ~ 128. <생략> 129. 수면지시장치 및 구조</p> <p>1. 보일러에는 2 개 이상의 수면지시장치를 서로 독립되게 설치하여야 한다. 그중 1 개는 유리수면계로 하고, 다른 1 개는 다음 중 어느 하나로 하여야 한다. 또한, 유리수면계 이외의 수면지시장치는 우리 선급의 형식승인을 받은 것이어야 한다.</p> <p>(1) 보일러의 감시장소로부터 용이하게 수위를 볼 수 있는 위치에 설치한 유리수면계.</p> <p>(2) 원격수면계. 다만, 설계압력이 1 MPa 이하의 보일러인 경우는 원격수면계를 고저수위의 경보장치로 대용할 수 있다. 이 경우, 원격수면계 또는 고저수위의 경보장치의 검출기는 125.에 규정된 저수위 안전장치의 검출기와 별개의 것이어야 한다.</p> <p>(이하 생략)</p>	<p style="text-align: center;">제 5 장 보일러 및 압력용기</p> <p style="text-align: center;">제 1 절 보일러</p> <p>101. ~ 128. <현행과 동일> 129. 수면지시장치 및 구조</p> <p>1. 보일러에는 2 개 이상의 수면지시장치를 서로 독립되게 설치하여야 한다. 그중 1 개는 유리수면계로 하고, 다른 1 개는 다음 중 어느 하나로 하여야 한다. 또한, 유리수면계 이외의 수면지시장치는 우리 선급의 형식승인을 받은 것이어야 한다.</p> <p>(1) 보일러의 감시장소로부터 용이하게 수위를 볼 수 있는 위치에 설치한 유리수면계.</p> <p>(2) 원격수면계. 다만, 설계압력이 1 MPa 이하의 보일러인 경우는 원격수면계를 고저수위의 경보장치로 대용할 수 있다. 이 경우, 원격수면계 또는 고저수위의 경보장치의 검출기는 125.에 규정된 저수위 안전장치의 검출기와 별개의 것이어야 한다.</p> <p>(이하 현행과 동일)</p>

현 행	개 정 안
<p style="text-align: center;">제 5 장 보일러 및 압력용기</p> <p style="text-align: center;">제 3 절 압력용기</p> <p>301. ~ 306. <생략> 307. 재료의 허용응력</p> <p>1. 상온에 사용되는 각종 재료의 허용응력 f는 다음에 따른다.</p> <p>(1) 주강품을 제외한 탄소강(탄소망간강 포함) 및 저합금 강재의 허용응력은 다음의 값 중 최소의 것으로 한다. 다만, 액화가스에 사용되는 압력용기에 대하여는 f_1 및 f_2에 대하여 분모의 값은 각각 3.0 및 <u>2.0</u>으로 한다.</p> $f_1 = \frac{R_{20}}{2.7}, \quad f_2 = \frac{E_{20}}{1.6}$ <p>R_{20}: 상온에서의 재료의 규격최소인장강도 (N/mm²) E_{20}: 상온에서의 재료의 규격최소항복점 또는 0.2 % 내력 (N/mm²)</p> <p>(2) ~ (4) <생략> (5) 오스테나이트 스테인리스강의 허용응력은 다음의 f_1 및 f_2의 값 중 최소의 것으로 한다.</p> $f_1 = \frac{R_{20}}{3.5}, \quad f_2 = \frac{E_{20}}{1.6}$ <p>R_{20} 및 E_{20}: (1)호의 규정에 따른다.</p> <p>(이하 생략)</p>	<p style="text-align: center;">제 5 장 보일러 및 압력용기</p> <p style="text-align: center;">제 3 절 압력용기</p> <p>301. ~ 306. <현행과 동일> 307. 재료의 허용응력</p> <p>1. 상온에 사용되는 각종 재료의 허용응력 f는 다음에 따른다.</p> <p>(1) 주강품을 제외한 탄소강(탄소망간강 포함) 및 저합금 강재의 허용응력은 다음의 값 중 최소의 것으로 한다. 다만, 액화가스에 사용되는 압력용기에 대하여는 f_1 및 f_2에 대하여 분모의 값은 각각 3.0 및 <u>1.5</u>으로 한다.</p> $f_1 = \frac{R_{20}}{2.7}, \quad f_2 = \frac{E_{20}}{1.6}$ <p>R_{20}: 상온에서의 재료의 규격최소인장강도 (N/mm²) E_{20}: 상온에서의 재료의 규격최소항복점 또는 0.2 % 내력 (N/mm²)</p> <p>(2) ~ (4) <현행과 동일> (5) 오스테나이트 스테인리스강의 허용응력은 다음의 f_1 및 f_2의 값 중 최소의 것으로 한다.</p> $f_1 = \frac{R_{20}}{3.5}, \quad f_2 = \frac{E_{20}}{1.5}$ <p>R_{20} 및 E_{20}: (1)호의 규정에 따른다.</p> <p>(이하 현행과 동일)</p>

현행	개정안
<p style="text-align: center;">제 6 장 보기 및 관장치</p> <p style="text-align: center;">제 2 절 공기관, 넘침관 및 측심장치</p> <p>201. 공기관</p> <p>1. 일반</p> <p>(1) 모든 탱크, 코퍼뎀 및 터널에는 공기관을 설치하여야 한다. 【지침 참조】</p> <p>(이하 생략)</p>	<p style="text-align: center;">제 6 장 보기 및 관장치</p> <p style="text-align: center;">제 2 절 공기관, 넘침관 및 측심장치</p> <p>201. 공기관</p> <p>1. 일반</p> <p>(1) 모든 탱크, 코퍼뎀, 터널 및 폐위된 구조의 보이드 구역에는 공기관을 설치하여야 한다. 【지침 참조】</p> <p>(이하 현행과 동일)</p>

현 행	개 정 안
<p>제 6 장 보기 및 관장치</p> <p>제 4 절 발지 및 평형수장치</p> <p>401. 일반</p> <p>[생략]</p> <p>402. 기관실 이외 구획의 배수설비</p> <p>1. 화물창</p> <p>[생략]</p> <p>2. 탱크</p> <p>(1)</p> <p>[생략]</p> <p>(2) 모든 평형수탱크는 적어도 2개의 동력구동 평형수펌프에 연결되어야 한다. 그 중 한 대는 주기관에 의하여 구동되는 것으로 할 수 있다. 독립동력으로 구동되는 발지, 위생수, 잡용수 펌프가 적절히 연결된 경우에는 이들 펌프도 독립동력 평형수펌프로 간주할 수 있다. 다만, 톱사이드탱크로부터 중력으로 배수하는 경우는 지침 302.의 2항 (1)호 (나)에 따른다. 또한, 7편 1장 1003.의 2항 (2)호와 같이 비상용으로 화물유펌프로 평형수를 흡입할 수 있도록 설치된 경우에는 화물유펌프를 1대의 독립 동력 평형수펌프로 간주할 수 있다.</p> <p>(이하 생략)</p>	<p>제 6 장 보기 및 관장치</p> <p>제 4 절 발지 및 평형수장치</p> <p>401. 일반</p> <p>[현행과 동일]</p> <p>402. 기관실 이외 구획의 배수설비 【지침 참조】</p> <p>1. 화물창</p> <p>[현행과 동일]</p> <p>2. 탱크</p> <p>(1)</p> <p>[현행과 동일]</p> <p>(2) 모든 평형수탱크는 적어도 2개의 동력구동 평형수펌프에 연결되어야 한다. 그 중 한 대는 주기관에 의하여 구동되는 것으로 할 수 있다. 독립동력으로 구동되는 발지, 위생수, 잡용수 펌프가 적절히 연결된 경우에는 이들 펌프도 독립동력 평형수펌프로 간주할 수 있다. 다만, 톱사이드탱크로부터 중력으로 배수하는 경우는 지침 303.의 2항 (1)호 (나)에 따른다. 또한, 7편 1장 1003.의 2항 (2)호와 같이 비상용으로 화물유펌프로 평형수를 흡입할 수 있도록 설치된 경우에는 화물유펌프를 1대의 독립 동력 평형수펌프로 간주할 수 있다.</p> <p>(이하 현행과 동일)</p>

선급 및 강선규칙 적용지침 개정사항

(제5편 기관장치)



- 주요 개정 내용 -

(1) 2019.07.01일자 시행사항 (건조계약일 기준)

- 선수 또는 선측 스러스터에 관한 1장 101.의 3항 요건을 규칙 구조에 맞게 3장 102.의 2항으로 이동하고 선수 및 선측 스러스터의 밀봉장치는 우리 선급의 형식승인을 받도록 명확히 함.
- 선박의 용도에 관계가 있다하여 중요보기로 해석할 수가 있어 ‘선박의 용도에 관계있는 보기’를 ‘화물의 취급에 관계있는 보기’로 수정함.
- 주기관용 내연기관 110 % 출력시험의 생략 요건을 보다 명확히 함.
- 프로펠러 날개의 두께를 규칙 303.에 따른 두께식이 아닌 동유체 하중 분석 및 유한요소해석 등의 상세계산이 수행된 경우 이를 인정할 수 있는 요건을 신설함.
- 플렉시블 커플링 강도에 대한 구체적 요건 추가.
- 국제표준 인용시스템 개선
 - KS D 0227의 대응 표준인 KS B ISO 5579를 병기하고 기타 국제규격을 적용할 수 있도록 “이와 동등한 규격”을 추가함.

- KS D 0213과 상응하는 기타 국제규격을 적용할 수 있도록 “이와 동등한 규격”을 추가함.
- ◎ 3급 압력용기로 분류됨에도 불구하고 수압시험이 필요한 열교환기의 종류에 연료유 냉각기를 추가함.
- ◎ 내연기관의 도면제출에서 표 1의 기관의 기술자료 및 요목표 양식에 대한 언급을 추가함.
- ◎ 축계정렬계산서에서 선미관 베어링 압입압력 및 압입길이에 대한 계산서 제출 요건, 선미관 베어링 틈새 계산 요건을 삭제함.
- ◎ 배기가스 배출 저감장치 관련 규정 삭제(부록 5-10, 13, 15 및 15-A)
- ◎ 선체붙이 관련 관장치에 대한 최소 호칭압력 신설(6장 1절)
- ◎ 측심장치에 대한 요건에 대해 규칙과 중복되는 요건 삭제(6장 2절)
- ◎ 견현갑판 하부의 선실에 빌지관장치 규정 개정(6장 4절)
- ◎ 어창 등의 배수설비에 대한 규정 개정(6장 4절)
- ◎ IACS REC.151의 내용을 반영하여 연료유시스템에 대한 지침을 제정(부록 5-13)

(2) 2019.07.01일자 시행사항 (형식승인 신청일 기준)

- 저압가스를 연료로 사용하는 내연기관에 관한 IACS UR M78(New July 2018)이 새롭게 제정되어 이를 반영함.

현 차 례	개 정 안 차 례
[생략]	[현행과 동일]
<p>〈부 록〉</p> <ul style="list-style-type: none"> 부록 5-1 워터제트 추진장치(water-jet propulsion systems) 및 선회식 추진 장치(azimuth or rotatable thrusters)에 대한 요건 85 부록 5-2 크랭크축 응력의 상세계산법 (1) 97 부록 5-3 크랭크축 응력의 상세계산법 (2) · 100 부록 5-4 동력전달장치의 치차 강도 계산식 · 141 부록 5-5 가스용접용 기기의 취급 156 부록 5-6 플라스틱관장치 157 부록 5-7 이중연료 디젤기관의 제어 및 안전장치 164 부록 5-8 전자제어디젤기관에 대한 추가요건 167 부록 5-9 플렉시블관 170 부록 5-10 <u>축매 환원제로서 암모니아 또는 우레아를 사용하는 선택적 축매 환원 장치</u> 172 부록 5-11 복수 추진 및 조타장치 180 부록 5-12 내연기관의 승인을 위한 문서 절차 186 부록 5-13 배기가스 재순환장치(Exhaust Gas Recirculation System) 197 부록 5-14 축계정렬 203 부록 5-15 배기가스 세정장치(Exhaust Gas Cleaning System) 206 	<p>〈부 록〉</p> <ul style="list-style-type: none"> 부록 5-1 워터제트 추진장치(water-jet propulsion systems) 및 선회식 추진 장치(azimuth or rotatable thrusters)에 대한 요건 85 부록 5-2 크랭크축 응력의 상세계산법 (1) 97 부록 5-3 크랭크축 응력의 상세계산법 (2) · 100 부록 5-4 동력전달장치의 치차 강도 계산식 · 141 부록 5-5 가스용접용 기기의 취급 156 부록 5-6 플라스틱관장치 157 부록 5-7 이중연료 디젤기관의 제어 및 안전장치 · 164 부록 5-8 전자제어디젤기관에 대한 추가요건 167 부록 5-9 플렉시블관 170 부록 5-10 <u>축매 환원제로서 암모니아 또는 우레아를 사용하는 선택적 축매 환원 장치</u> 172 부록 5-10 복수 추진 및 조타장치 180 부록 5-11 내연기관의 승인을 위한 문서 절차 186 부록 5-13 배기가스 재순환장치(Exhaust Gas Recirculation System) 197 부록 5-12 축계정렬 203 부록 5-15 배기가스 세정장치(Exhaust Gas Cleaning System) 206 부록 5-13 연료유처리시스템 000

현 행	개 정 안
<p style="text-align: center;">제 1 장 총칙</p> <p style="text-align: center;">제 1 절 일반사항</p> <p>101. 적용</p> <p>1. 규칙 101.의 1항을 적용함에 있어서, 복수의 추진 및 조타장치를 설치하는 경우, 부록 5-11의 요건을 추가로 적용할 수 있다. 【규칙 참조】</p> <p>2. <생략></p> <p>3. 규칙 101.의 3항을 적용함에 있어서 다음에 따를 수 있다. 【규칙 참조】</p> <p>(1) 스러스터 (thruster)</p> <p>(가) 적용 이 규정은 스러스터 장치 및 그 제어기구 등 (이하 “스러스터”라 한다.)에 대하여 적용한다.</p> <p>(나) 승인도면 및 자료 제조자는 공사착수 전에 다음의 도면 및 자료 3부를 우리 선급에 제출하여 승인을 받아야 한다.</p> <p>(a) 스러스터의 전체장치도</p> <p>(b) 조립단면도(주요부품의 재료를 기재한 것)</p> <p>(c) 제어기구 계통도</p> <p>(d) 축계 및 시일장치도</p> <p>(e) ~ (i) <생략></p> <p>(다) ~ (마) <생략></p> <p>(이하 생략)</p>	<p style="text-align: center;">제 1 장 총칙</p> <p style="text-align: center;">제 1 절 일반사항</p> <p>101. 적용</p> <p>1. 규칙 101.의 1항을 적용함에 있어서, 복수의 추진 및 조타장치를 설치하는 경우, 부록 5-10의 요건을 추가로 적용할 수 있다. 【규칙 참조】</p> <p>2. <현행과 동일></p> <p>3. 규칙 101.의 3항을 적용함에 있어서 다음에 따를 수 있다. 【규칙 참조】</p> <p>(1) 스러스터 (thruster)</p> <p>(가) 적용 이 규정은 스러스터 장치 및 그 제어기구 등 (이하 “스러스터”라 한다.)에 대하여 적용한다.</p> <p>(나) 승인도면 및 자료 제조자는 공사착수 전에 다음의 도면 및 자료 3부를 우리 선급에 제출하여 승인을 받아야 한다.</p> <p>(a) 스러스터의 전체장치도</p> <p>(b) 조립단면도(주요부품의 재료를 기재한 것)</p> <p>(c) 제어기구 계통도</p> <p>(d) 축계 및 시일장치도</p> <p>(e) ~ (i) <내용 생략></p> <p>(다) ~ (마) <내용 생략></p> <p>(이하 현행과 동일)</p>

현 행	개 정 안
<p style="text-align: center;">제 1 장 총칙</p> <p style="text-align: center;">제 1 절 일반사항</p> <p>101. <생략></p> <p>102. 용어의 정의</p> <p>1. 규칙 102.의 5항에서 중요보기의 구분은 다음에 따른다.</p> <p>(1) 선박의 추진에 관계있는 보기 <내용 생략></p> <p>(2) 인명의 안전 및 선박의 안전에 관계있는 보기</p> <p style="padding-left: 20px;">(가) ~ (마) <생략></p> <p style="padding-left: 20px;">(바) 기타 우리 선급이 중요하다고 인정하는 보기</p> <p>(3) 선박의 용도에 관계있는 보기</p> <p style="padding-left: 20px;">(가) 규칙 9편 2장의 적용을 받는 하역장치 하역장치용 유압펌프</p> <p style="padding-left: 20px;">(나) 유조선, 액화가스 산적운반선 및 위험화학품 산적운반선의 보기 화물유펌프, 스트리핑펌프, 탱크 크리닝펌프, 가스압축기, 가스냉각설비에 사용하는 펌프 및 가스냉동장치용 압축기</p> <p style="padding-left: 20px;">(다) 냉장설비용 보기 화물을 싣는 냉장창의 냉동장치(우리 선급의 냉장설비 규칙의 적용을 받는 것 포함)용 압축기, 냉동펌프, 콘덴서 냉각수펌프</p> <p style="padding-left: 20px;">(라) 기타 우리 선급이 중요하다고 인정하는 보기</p> <p>(이하 생략)</p>	<p style="text-align: center;">제 1 장 총칙</p> <p style="text-align: center;">제 1 절 일반사항</p> <p>101. <현행과 동일></p> <p>102. 용어의 정의</p> <p>1. 규칙 102.의 5항에서 중요보기의 구분은 다음에 따른다.</p> <p>(1) 선박의 추진에 관계있는 보기 <내용 현행과 동일></p> <p>(2) 인명의 안전 및 선박의 안전에 관계있는 보기</p> <p style="padding-left: 20px;">(가) ~ (마) <현행과 동일></p> <p style="padding-left: 20px;">(바) 화물의 취급에 관계있는 보기 (2019)</p> <p style="padding-left: 40px;">(a) 규칙 9편 2장의 적용을 받는 하역장치 하역장치용 유압펌프</p> <p style="padding-left: 40px;">(b) 유조선, 액화가스 산적운반선 및 위험화학품 산적운반선의 보기 화물유펌프, 스트리핑펌프, 탱크 크리닝펌프, 가스압축기, 가스냉각설비에 사용하는 펌프 및 가스냉동장치용 압축기</p> <p style="padding-left: 40px;">(c) 냉장설비용 보기 화물을 싣는 냉장창의 냉동장치(우리 선급의 냉장설비 규칙의 적용을 받는 것 포함)용 압축기, 냉동펌프, 콘덴서 냉각수펌프</p> <p style="padding-left: 20px;">(사) 기타 우리 선급이 중요하다고 인정하는 보기</p> <p>(이하 현행과 동일)</p>

현행	개정안
<p style="text-align: center;">제 1 장 총칙</p> <p style="text-align: center;">제 2 절 승인도면 및 자료</p> <p>202. 조선소가 제출할 도면 및 자료 【규칙 참조】</p> <p>1. 승인도면</p> <p style="text-align: center;">[생략]</p> <p>2. 규칙 202.의 2항 (5)호를 적용함에 있어서 우리 선급이 필요하다고 인정하는 경우 및 축계정렬에 관한 요건은 <u>부록 5-14</u>에 따른다. (2017)</p> <p>203. 내연기관의 라이선서 및 라이선시가 제출할 도면 및 자료 (2018) 【규칙 참조】</p> <p>1. 규칙 203.의 표 5.1.5 및 표 5.1.6을 적용함에 있어서 우리 선급이 요구하는 별도의 양식이라 함은 <u>부록 5-12</u>의 표 1을 말한다. [생략]</p>	<p style="text-align: center;">제 1 장 총칙</p> <p style="text-align: center;">제 2 절 승인도면 및 자료</p> <p>202. 조선소가 제출할 도면 및 자료 【규칙 참조】</p> <p>1. 승인도면</p> <p style="text-align: center;">[현행과 동일]</p> <p>2. 규칙 202.의 2항 (5)호를 적용함에 있어서 우리 선급이 필요하다고 인정하는 경우 및 축계정렬에 관한 요건은 <u>부록 5-12</u>에 따른다. (2017)</p> <p>203. 내연기관의 라이선서 및 라이선시가 제출할 도면 및 자료 (2018) 【규칙 참조】</p> <p>1. 규칙 203.의 표 5.1.5 및 표 5.1.6을 적용함에 있어서 우리 선급이 요구하는 별도의 양식이라 함은 <u>부록 5-11</u>의 표 1을 말한다. [현행과 동일]</p>

<현행> 지침 5편 2장 211.

표 5.2.2 내연기관의 공장시운전 검사

기관용도 시험항목	주기관용 내연기관 ⁽¹⁾	전기추진선박 및 주전원의 발전용 내연기관 ⁽²⁾	PTO(power take off) 발전기를 가지는 주기관용 내연기관 ⁽³⁾	중요보기용 내연기관 ⁽¹⁾	
110 %출력	정격회전수×1.032에 서 15분 또는 안정화 상태까지, 둘 중 짧은 시간	정격회전수에서 15분	정격회전수에서 15분	정격회전수에서 15분	
승인된 순간 과부하 (해당하는 경우)	시험시간은 제조사와 협의	-	시험시간은 제조사와 협의	시험시간은 제조사와 협의	
부 하 시 험	100 %출력 ⁽⁴⁾	정격회전수에서 60분	정격회전수에서 60분	정격회전수에서 60분	
	90 % 또는 상용 출력 ⁽⁵⁾	프로펠러 특성에 따른 회전수에서 20분	-	-	
	75 %출력		정격회전수에서 20분	프로펠러 특성에 따른 회전수 또는 정격회전수에서 20분	
	50 %출력				출력특성에 따른 회전수에서 20분
	25 %출력 ⁽⁵⁾				
역전시험 ⁽⁶⁾	○	-	-	-	
조속기시험	○	○	○	○	
경보 및 안전장치의 작동시험	○	○	○	○	
개방검사 ⁽⁷⁾	○	○	○	○	

(비고)

- 전자제어 디젤기관은 **지침 211**,의 5항 (4)호에 따른 통합시험을 실시하여야 한다.
- 표의 (1)부터 (7)은 다음의 조건에 따른다.

- (1) 주기관용 내연기관의 110 % 출력시험의 경우 각각의 기관과 과급기 조합에 대하여 한 번의 시험만 요구된다. 우리 선급에 의하여 승인된 순간 과부하 출력이 없는 경우, 시험 종료 후 기관의 연료유 공급장치는 선내 거치 후의 운전에서 100 % 출력을 초과하여 운전되지 않도록 조정하여 두어야 한다.
- (2) 시험 종료 후, 연료유 공급장치는 선내 설치 후 운전을 위해 최대출력에서 일시적인 변동에 대한 10 %의 여유를 더하여 조정되어야 한다. 이러한 일시적인 과부하에 대한 용량은 기관의 100 % 출력에서 필요한 조속특성 달성 및 기관실속 전에 배전계통의 보호장치 작동을 위하여 필요하다.
- (3) 시험 종료 후, 연료유 공급장치는 선내 설치 후의 운전을 위해 최대출력에서 여유를 더하여 조정되어야 한다. 이 일시적 과부하는 하부장치구성품의 전기적 보호가 기관 실속 전에 이루어 질 수 있도록 하기 위하여 필요하다. 이 여유는 기관 출력의 10 % 이거나 적어도 PTO(power take off) 출력의 10 % 이어야 한다.
- (4) 계측은 최소한 30분 간격으로 2회 실시하여야 한다.
- (5) 지장이 없다고 인정하는 경우, 시험을 생략할 수 있다.
- (6) 자기 역전식의 기관에 한한다.
- (7) 공장시운전 후 개방검사의 정도는 검사원이 적절하다고 인정하는 바에 따를 수 있다. (2018)

<개정안> 지침 5편 2장 211.

표 5.2.2 내연기관의 공장시운전 검사

기관용도 시험항목		주기관용 내연기관 ⁽²⁾	전기추진선박 및 주전원의 발전용 내연기관 ⁽³⁾	PTO(power take off) 발전기를 가지는 주기관용 내연기관 ⁽⁴⁾	중요보기용 내연기관 ⁽²⁾
110 %출력		정격회전수×1.032에서 15분 또는 안정화 상태까지, 둘 중 짧은 시간 ⁽¹⁾	정격회전수에서 15분	정격회전수에서 15분	정격회전수에서 15분
승인된 순간 과부하 (해당하는 경우)		시험시간은 제조자와 협의	-	시험시간은 제조자와 협의	시험시간은 제조자와 협의
부 하 시 험	100 %출력 ⁽⁵⁾	정격회전수에서 60분	정격회전수에서 60분	정격회전수에서 60분	정격회전수에서 30분
	90 % 또는 상용 출력 ⁽⁶⁾	프로펠러 특성에 따른 회전수에서 20분	-	프로펠러 특성에 따른 회전수 또는 정격회전수에서 20분	-
	75 %출력		정격회전수에서 20분		출력특성에 따른 회전수에서 20분
	50 %출력				
	25 %출력 ⁽⁶⁾				
역전시험 ⁽⁷⁾		○	-	-	-
조속기시험		○	○	○	○
경보 및 안전장치의 작동시험		○	○	○	○
개방검사 ⁽⁸⁾		○	○	○	○
<p>(비고)</p> <p>1. 전자제어 디젤기관은 지침 211의 5항 (4)호에 따른 통합시험을 실시하여야 한다.</p> <p>2. 표의 (1)부터 (8)은 다음의 조건에 따른다.</p> <p>(1) 과부하 운전에 대한 호환성을 입증하는 동일한 기관과 과급기 조합의 시험보고서가 제출된 경우, 110 % 출력시험은 생략될 수 있다. (2019)</p> <p>(2) 우리 선급에 의하여 승인된 순간 과부하 출력이 없는 경우, 시험 종료 후 기관의 연료유 공급장치는 선내 거치 후의 운전에서 100 % 출력을 초과하여 운전되지 않도록 조정하여 두어야 한다.</p> <p>(3) 시험 종료 후, 연료유 공급장치는 선내 설치 후 운전을 위해 최대출력에서 일시적인 변동에 대한 10 %의 여유를 더하여 조정되어야 한다. 이러한 일시적인 과부하에 대한 용량은 기관의 100 % 출력에서 필요한 조속특성 달성 및 기관실속 전에 배전계통의 보호장치 작동을 위하여 필요하다.</p> <p>(4) 시험 종료 후, 연료유 공급장치는 선내 설치 후의 운전을 위해 최대출력에서 여유를 더하여 조정되어야 한다. 이 일시적 과부하는 하부장치구성품의 전기적 보호가 기관 실속 전에 이루어 질 수 있도록 하기 위하여 필요하다. 이 여유는 기관 출력의 10 % 이거나 적어도 PTO(power take off) 출력의 10 % 이어야 한다.</p> <p>(5) 계측은 최소한 30분 간격으로 2회 실시하여야 한다.</p> <p>(6) 지장이 없다고 인정하는 경우, 시험을 생략할 수 있다.</p> <p>(7) 자기 역전식의 기관에 한한다.</p> <p>(8) 공장시운전 후 개방검사의 정도는 검사원이 적절하다고 인정하는 바에 따를 수 있다. (2018)</p>					

현 행	개 정 안
<p style="text-align: center;">제 3 장 추진축계 및 동력전달장치</p> <p style="text-align: center;">제 1 절 일반사항</p> <p>101. <생략> 102. 기타의 추진장치 규칙 102.를 적용함에 있어서 다음에 따를 수 있다. 【규칙 참조】 1. 워터제트 추진장치 및 선회식 추진장치 워터제트 추진장치 (water-jet propulsion systems) 또는 선회식 추진장치 (azimuth or rotatable thrusters)를 사용하는 선박의 설비에 대하여는 부록 5-1에 따른다. 2. <신설></p>	<p style="text-align: center;">제 3 장 추진축계 및 동력전달장치</p> <p style="text-align: center;">제 1 절 일반사항</p> <p>101. <현행과 동일> 102. 기타의 추진장치 규칙 102.를 적용함에 있어서 다음에 따를 수 있다. 【규칙 참조】 1. 워터제트 추진장치 및 선회식 추진장치 워터제트 추진장치 (water-jet propulsion systems) 또는 선회식 추진장치 (azimuth or rotatable thrusters)를 사용하는 선박의 설비에 대하여는 부록 5-1에 따른다. 2. 선수 또는 선측 스러스터 장치 및 그 제어기구 등 (이하 “스러스터”라 한다.)에 대하여는 다음에 따른다. (2019) (1) 승인도면 및 자료 제조자는 공사착수 전에 다음의 도면 및 자료 3부를 우리 선급에 제출하여 승인을 받아야 한다. (가) 스러스터의 전체장치도 (나) 조립단면도(주요부품의 재료를 기재한 것) (다) 제어기구 계통도 (마) 축계 및 밀봉장치도(밀봉장치는 우리 선급의 형식승인품일 것) (바) 프로펠러 (사) 기어장치도 (아) 부속관 장치도 (자) 주요 요목표(구동 원동기의 종류, 출력 및 회전수, 용량 등을 기재한 것) (차) 기타 우리 선급이 필요하다고 인정하는 것 (2) 재료 주요부품의 재료는 원칙적으로 규칙 2편 1장의 규정에 적합한 것이어야 한다. 다만, 우리 선급이 인정하는 경우, 한국산업규격 또는 이와 동등 이상의 규격에 적합한 것을 사용할 수 있다.</p>

현 행	개 정 안
<p>(이하 생략)</p>	<p>(3) 제조공장에서의 시험 및 검사 (가) 축계, 프로펠러 및 기어장치의 시험은 각각 <u>규칙 3장 2절, 3절</u> 및 <u>4절</u>의 규정을 준용한다. (나) 기기 및 관장치의 수압부의 압력시험은 <u>규칙 6장</u>의 규정에 따른다. 이 시험은 제조자가 행한 시험으로 대신할 수 있다. (다) 관장치의 시험은 <u>규칙 6장</u>의 규정을 준용한다. (라) 전기설비에 대하여는 <u>규칙 6편 1장</u>을 준용한다.</p> <p>(4) 선내설치 후의 검사 <u>스러스터의 작동 확인시험 및 각종 안전장치의 시험을 한다.</u></p> <p>(이하 현행과 동일)</p>

현 행	개 정 안
<p style="text-align: center;">제 3 장 추진축계 및 동력전달장치</p> <p style="text-align: center;">제 3 절 프로펠러</p> <p>301. 적용 【규칙 참조】</p> <p>아래 항목에 해당하는 프로펠러에 대하여는 참고로 날개(blade)의 응력계산 자료의 제출을 요구할 수 있다.</p> <p>(1) 노즐 프로펠러, 자켓 프로펠러 등 특수한 날개(blade) 형상의 것</p> <p>(2) 예인선, 저인망어선, 푸셔(pusher) 등 운항상태가 특수한 선박용의 것</p> <p>(3) 반지름 $0.25R$ 에 있어서 피치비가 0.8을 초과하는 것</p> <p>(4) 추진성능 향상을 위해 특수하게 설계한 것</p> <p>(이하 생략)</p>	<p style="text-align: center;">제 3 장 추진축계 및 동력전달장치</p> <p style="text-align: center;">제 3 절 프로펠러</p> <p>301. 적용 【규칙 참조】</p> <p><u>1. 프로펠러 날개(blade)의 상세계산이 수행된 경우, 제조자가 제출한 상세계산을 바탕으로 규칙 303.에서 요구하는 날개(blade)의 두께를 경감할 수 있다. 상세계산에는 다음을 포함하여야 한다. (2019)</u></p> <p>(1) 하중조건 및 날개(blade)의 동유체 하중</p> <p>(2) 유한요소 모델 및 경계조건(우리 선급이 요구할 경우 모델 데이터가 제공되어야 함)</p> <p>(3) 항복 및 피로 평가</p> <p>(4) 항복 및 피로에 대한 제안된 안전계수 및 이에 대한 근거 자료</p> <p>(5) 기타 우리 선급이 필요하다고 인정하는 문서</p> <p>2. 아래 항목에 해당하는 프로펠러에 대하여는 참고로 날개(blade)의 응력계산 자료의 제출을 요구할 수 있다.</p> <p>(1) 노즐 프로펠러, 자켓 프로펠러 등 특수한 날개(blade) 형상의 것</p> <p>(2) 예인선, 저인망어선, 푸셔(pusher) 등 운항상태가 특수한 선박용의 것</p> <p>(3) 반지름 $0.25R$ 에 있어서 피치비가 0.8을 초과하는 것</p> <p>(4) 추진성능 향상을 위해 특수하게 설계한 것</p> <p>(이하 현행과 동일)</p>

현 행	개 정 안
<p style="text-align: center;">제 3 장 추진축계 및 동력전달장치</p> <p style="text-align: center;">제 4 절 동력전달장치</p> <p>406. 축 커플링 (2017) 【규칙 참조】</p> <p>1. <u>규칙 406.의 2항을 적용함에 있어서 주추진용이 아닌 금속형의 커플링의 경우 우리 선급의 형식승인을 생략할 수 있다.</u></p> <p>(이하 생략)</p>	<p style="text-align: center;">제 3 장 추진축계 및 동력전달장치</p> <p style="text-align: center;">제 4 절 동력전달장치</p> <p>406. 축 커플링 (2017) 【규칙 참조】</p> <p>1. <u>규칙 406.의 2항을 적용함에 있어서 주추진용이 아닌 금속형의 커플링의 경우 우리 선급의 형식승인을 생략할 수 있다.</u></p> <p>1. <u>규칙 406.의 2항 (1)호를 적용함에 있어서 “동력전달에 대하여 충분한 강도를 가져야 한다.”라 함은 다음 요건에 따르는 것을 말한다. (2019)</u></p> <p>(1) 플렉시블 커플링의 허용 공칭토크 T_{KN}는 다음 식에 따라야 한다.</p> $T_{KN} \geq T_N \quad (\text{kN} \cdot \text{m})$ $T_N = \text{공칭토크 (연속 사용시 가장 높은 평균토크)}$ $T_N = \frac{9.55 \times P}{n} \quad (\text{kN} \cdot \text{m})$ $P = \text{연속 사용시 최대출력 (kW)}$ $n = \text{연속 사용시 최대출력에서의 회전수 (rpm)}$ <p>(2) 설계수명 동안의 환경 및 사용상태에서의 최대토크, 최대토크 범위, 진동토크, 회전수 및 동력손실(열분산) 등과 같은 플렉시블 커플링의 실제 사용 값은 제조자에 의하여 제시된 허용치 이하이어야 한다.</p> <p>(이하 현행과 동일)</p>

현 행	개 정 안
<p style="text-align: center;">제 5 장 보일러 및 압력용기</p> <p style="text-align: center;">제 1 절 보일러</p> <p>101. <생략> 102. 재료</p> <p>1. 규칙 102.의 1항 (2)호에서 “우리 선급이 지장이 없다고 인정하는 경우”라 함은 설계압력이 3 MPa 미만이고 호칭지름이 100A 미만의 것을 말한다. 【규칙 참조】</p> <p>2. 규칙 102.의 2항을 적용함에 있어서 내압을 받는 보일러의 본체로 사용되는 주강품은 방사선 투과시험 및 자분탐상시험을 행하고, 유해한 결함이 없다고 확인된 것이어야 한다. 시험방법 및 판정기준은 다음에 따른다. 【규칙 참조】</p> <p>(1) 방사선 투과시험은 <u>KS D 0227(주강품의 방사선 투과시험방법 및 투과사진의 등급분류방법)</u>에 따라 행하고, 균열이 있는 경우에는 불합격으로 한다. 또한, 기포, 모래물림, 개재물 및 수축관은 동 규격에 정한 결함의 등급분류의 1급을 합격으로 한다.</p> <p>(2) 자분탐상시험은 <u>KS D 0213(철강재료의 자분탐상 시험방법 및 결함자분 모양의 등급분류)</u>에 따라 행하고, 동규격에 정한 결함의 등급분류의 1급 또는 2급을 합격으로 한다.</p> <p>(이하 생략)</p>	<p style="text-align: center;">제 5 장 보일러 및 압력용기</p> <p style="text-align: center;">제 1 절 보일러</p> <p>101. <현행과 동일> 102. 재료</p> <p>1. 규칙 102.의 1항 (2)호에서 “우리 선급이 지장이 없다고 인정하는 경우”라 함은 설계압력이 3 MPa 미만이고 호칭지름이 100A 미만의 것을 말한다. 【규칙 참조】</p> <p>2. 규칙 102.의 2항을 적용함에 있어서 내압을 받는 보일러의 본체로 사용되는 주강품은 방사선 투과시험 및 자분탐상시험을 행하고, 유해한 결함이 없다고 확인된 것이어야 한다. 시험방법 및 판정기준은 다음에 따른다. 【규칙 참조】</p> <p>(1) 방사선 투과시험은 <u>KS D 0227(주강품의 방사선투과검사 방법), (KS B) ISO 5579 또는 이와 동등한 규격에 따라 수행하고, 균열이 있는 경우에는 불합격으로 한다. 또한, 기공(blowholes), 모래흠, 개재물 및 수축공(shrinkage)과 같은 결함의 등급분류는 “1류”를 합격으로 한다. (2019)</u></p> <p>(2) 자분탐상시험은 <u>KS D 0213(철강 재료의 자분탐상시험 방법 및 자분 모양의 분류) 또는 이와 동등한 규격에 따라 수행한다. 결함의 판정기준은 지침 2편 부록 2-2의 6항 또는 기타 우리 선급이 인정하는 국제표준을 따를 수 있다. (2019)</u></p> <p>(이하 현행과 동일)</p>

현 행	개 정 안
<p style="text-align: center;">제 3 절 압력용기</p> <p>302. <생략></p> <p>303. 재료 【규칙 참조】</p> <p>1. <u>규칙 303.의 2항을 적용함에 있어서 유독성의 물질을 비축하거나 취급하는 압력용기의 본체에는 특수주철품을 사용하여서는 아니 된다.</u></p> <p>2. 제1급 또는 제2급 압력용기의 본체에 주강품을 사용하는 경우의 비파괴시험의 방법 및 판정기준은 다음에 따른다.</p> <p>(1) 방사선 투과시험은 <u>KS D 0227(주강품의 방사선 투과시험 방법 및 투과사진의 등급분류방법)에 따라 행하고, 균열은 불합격으로 한다. 또한, 기포, 모래물림, 개재물 및 수축관은 동 규격에 정한 등급분류의 1급을 합격으로 한다. 다만, 제2급 압력용기의 시험부의 두께가 25 mm 를 초과하는 것의 기포, 모래물림 및 개재물에 대하여는 2급도 합격으로 한다.</u></p> <p>(2) <u>자분탐상시험은 KS D 0213(철강재료의 자분탐상 시험방법 및 결함자분 모양의 등급분류)에 따라 행하고, 동 규격에 정한 등급분류의 1급 또는 2급을 합격으로 한다.</u></p> <p>(이하 생략)</p>	<p style="text-align: center;">제 3 절 압력용기</p> <p>302. <현행과 동일></p> <p>303. 재료 【규칙 참조】</p> <p>1. <u>규칙 303.의 2항을 적용함에 있어서 유독성의 물질을 비축하거나 취급하는 압력용기의 본체에는 특수주철품을 사용하여서는 아니 된다.</u></p> <p>2. 제1급 또는 제2급 압력용기의 본체에 주강품을 사용하는 경우의 비파괴시험의 방법 및 판정기준은 다음에 따른다.</p> <p>(1) 방사선 투과시험은 <u>KS D 0227(주강품의 방사선투과검사 방법), (KS B) ISO 5579 또는 이와 동등한 규격에 따라 수행하고, 균열이 있는 경우에는 불합격으로 한다. 또한, 기공(blowholes), 모래흙, 개재물 및 수축공(shrinkage)과 같은 결함의 등급분류는 “1류”를 합격으로 한다. 다만, 제2급 압력용기의 시험부의 두께가 25 mm 를 초과하는 것의 기공(blowholes), 모래흙 및 개재물에 대하여는 2급도 합격으로 할 수 있다. (2019)</u></p> <p>(2) <u>자분탐상시험은 KS D 0213(철강 재료의 자분탐상시험 방법 및 자분 모양의 분류) 또는 이와 동등한 규격에 따라 수행한다. 결함의 판정기준은 지침 2편 부록 2-2의 6항 또는 기타 우리 선급이 인정하는 국제표준을 따를 수 있다. (2019)</u></p> <p>(이하 현행과 동일)</p>

현 행	개 정 안
<p style="text-align: center;">제 5 장 보일러 및 압력용기</p> <p style="text-align: center;">제 3 절 압력용기</p> <p>302. ~ 313. <생략></p> <p>319. 시험 및 검사 【규칙 참조】</p> <p>1. 규칙 319.의 1항 표 5.5.17을 적용함에 있어서 3급 압력용기로 분류됨에도 불구하고 다음의 (1)호 또는 (2)호에 해당하는 압력용기는 수압시험을 실시하여야 한다.</p> <p>(1) 설계압력(MPa)과 내용적(m3)의 곱이 1.0 이상이 되는 압력용기</p> <p>(2) 다음에 나타낸 기기의 운전에 필요한 열교환기(청수냉각기, 운활(조작)유 냉각기, 윤활유 가열기, 연료유 가열기, 복수기, 급수가열기, 공기냉각기 등) 및 공기탱크(제어용공기탱크 등)와 기타 중요한 압력용기</p> <p>(가) 주기관, 중요 보조기관 및 추진축계</p> <p>(나) 전기추진용 전동기 및 전력변환장치</p> <p>(다) 보일러 및 열매체유 설비(주보일러, 중요한 보조보일러, 주기관의 운전에 필요한 연료의 가열 또는 상시가열을 필요로 하는 화물의 가열에 사용하는 보일러 및 열매체유 설비)</p>	<p style="text-align: center;">제 5 장 보일러 및 압력용기</p> <p style="text-align: center;">제 3 절 압력용기</p> <p>302. ~ 313. <현행과 동일></p> <p>319. 시험 및 검사 【규칙 참조】</p> <p>1. 규칙 319.의 1항 표 5.5.17을 적용함에 있어서 3급 압력용기로 분류됨에도 불구하고 다음의 (1)호 또는 (2)호에 해당하는 압력용기는 수압시험을 실시하여야 한다.</p> <p>(1) 설계압력(MPa)과 내용적(m3)의 곱이 1.0 이상이 되는 압력용기</p> <p>(2) 다음에 나타낸 기기의 운전에 필요한 열교환기(청수, <u>윤활(조작)유, 연료유용 가열기 및 냉각기, 복수기, 급수가열기, 공기냉각기 등</u>) 및 공기탱크(<u>제어용 공기탱크</u> 등)와 기타 중요한 압력용기 <i>(2019)</i></p> <p>(가) 주기관, 중요 보조기관 및 추진축계</p> <p>(나) 전기추진용 전동기 및 전력변환장치</p> <p>(다) 보일러 및 열매체유 설비(주보일러, 중요한 보조보일러, 주기관의 운전에 필요한 연료의 가열 또는 상시가열을 필요로 하는 화물의 가열에 사용하는 보일러 및 열매체유 설비)</p>

현행	개정안
<p style="text-align: center;">제 6 장 보기 및 관장치</p> <p style="text-align: center;">제 1 절 일반사항</p> <p>[중략]</p> <p>103. 밸브 및 관부착품 【규칙 참조】</p> <p>[중략]</p> <p>5. 관부착품의 구조 및 사용기준</p> <p>[중략]</p> <p>(4) 신설</p> <p>[이하 생략]</p>	<p style="text-align: center;">제 6 장 보기 및 관장치</p> <p style="text-align: center;">제 1 절 일반사항</p> <p>[현행과 동일]</p> <p>103. 밸브 및 관부착품 【규칙 참조】</p> <p>[현행과 동일]</p> <p>5. 관부착품의 구조 및 사용기준</p> <p>[현행과 동일]</p> <p>(4) 선체불이 관련 관장치에 대한 호칭압력은 최소 5K 이상이어야 한다. (2019)</p> <p>[현행과 동일]</p>

현 행	개 정 안
제 6 장 보기 및 관장치 제 2 절 공기관, 넘침관 및 측심장치	제 6 장 보기 및 관장치 제 2 절 공기관, 넘침관 및 측심장치
<p>201. [생략]</p> <p>202. [생략]</p> <p>203. 측심장치 【규칙 참조】</p> <p>1. 규칙 203.의 1항 (1)호를 적용함에 있어서, 다음에 따를 수 있다.</p> <p>(1) 통상적으로 사람이 들어가지 아니하는 에코사운더 리세스 등과 같은 소구획에 대하여는 우리 선급이 인정하는 경우, 측심관을 생략할 수 있다. 다만, 맨홀에 샘플링을 위한 플러그 또는 콕을 설치하고 맨홀을 열기 전에 그 구역이 침수되어 있는 지 확인하도록 하는 경고판을 눈에 띄기 쉬운 장소에 부착하여야 한다.</p> <p>(2) 측심관 또는 기타의 측심장치를 설치하는 것이 구조적으로 불가능하다고 우리 선급이 인정하는 특이한 형상의 공소 등에는 빌지 경보장치로 대신할 수 있다.</p> <p>2. 측심관의 상단 규칙 203.의 2항 (1)호를 적용함에 있어서, 측심관의 상단에 다음에 적합한 폐쇄장치를 설치할 경우 격벽갑판 하방의 접근하기 쉬운 장소에 유도할 수도 있다. 【규칙 참조】</p> <p>(1) 연료유탱크 및 기타의 가연성 기름을 저장하는 탱크의 측심관 끝단에는 자기폐쇄차단장치를 설치하고 그 차단장치의 하부에 소구경의 자기폐쇄제어콕을 설치하여야 한다.</p> <p>(2) (1)호에서 언급한 기름 탱크 이외의 탱크 및 코퍼뎀의 측심관에는 슬루스밸브, 콕 또는 떼어낼 수 없는 나사막이로 된 덮개를 설치하여야 한다.</p> <p>(3) 이중저에 위치한 탱크 및 코퍼뎀의 측심관에는 자기폐쇄차단장치를 설치하여야 한다.</p> <p>[이하 생략]</p>	<p>201. [현행과 동일]</p> <p>202. [현행과 동일]</p> <p>203. 측심장치 【규칙 참조】</p> <p>1. 규칙 203.의 1항 (1)호를 적용함에 있어서, 다음에 따를 수 있다.</p> <p>(1) 통상적으로 사람이 들어가지 아니하는 에코사운더 리세스 등과 같은 소구획에 대하여는 우리 선급이 인정하는 경우, 측심관을 생략할 수 있다. 다만, 맨홀에 샘플링을 위한 플러그 또는 콕을 설치하고 맨홀을 열기 전에 그 구역이 침수되어 있는 지 확인하도록 하는 경고판을 눈에 띄기 쉬운 장소에 부착하여야 한다.</p> <p>(2) 측심관 또는 기타의 측심장치를 설치하는 것이 구조적으로 불가능하다고 우리 선급이 인정하는 특이한 형상의 공소 등에는 빌지 경보장치로 대신할 수 있다.</p> <p>2. 측심관의 상단 규칙 203.의 2항 (2)호를 적용함에 있어서, 이중저에 위치한 탱크 및 코퍼뎀의 측심관에는 자기폐쇄차단장치를 설치하여야 한다. (2019) 【규칙 참조】</p> <p>(1) 연료유탱크 및 기타의 가연성 기름을 저장하는 탱크의 측심관 끝단에는 자기폐쇄차단장치를 설치하고 그 차단장치의 하부에 소구경의 자기폐쇄제어콕을 설치하여야 한다.</p> <p>(2) (1)호에서 언급한 기름 탱크 이외의 탱크 및 코퍼뎀의 측심관에는 슬루스밸브, 콕 또는 떼어낼 수 없는 나사막이로 된 덮개를 설치하여야 한다.</p> <p>(3) 이중저에 위치한 탱크 및 코퍼뎀의 측심관에는 자기폐쇄차단장치를 설치하여야 한다.</p> <p>[현행과 동일]</p>

현 행	개 정 안
제 6 장 보기 및 관장치	제 6 장 보기 및 관장치
제 4 절 발지 및 평형수장치	제 4 절 발지 및 평형수장치
<p>401. 일반 【규칙 참조】 [생략]</p> <p>402. 기관실 이외 구획의 배수설비</p> <p>1. [생략]</p> <p>2. 특수한 경우의 발지배수관 지침 그림 5.6.8과 같이 수밀격벽에 단이 있는 경우로서 갑판간 화물창 또는 선창의 발지를 인접하는 기관실이나 축로 등에 유도하는 경우에는 그 배수관은 상시 승무원이 쉽게 접근할 수 있는 곳으로 유도하고, 자동폐쇄장치가 붙은 밸브 또는 콕을 설치한다. 다만, 수밀의 발지탱크에 인도할 경우에는 이에 의하지 않으나 화물창이 만재흡수선 하방에 있을 경우에는 체크밸브를 설치한다. 화물창의 발지를 축로로 유도할 경우는 축심관을 설치할 필요는 없지만 배수관 안지름은 발지흡입관에 대하여 정하여진 안지름 이상으로 한다.</p> <p>3. [생략]</p> <p>4. [신설]</p>	<p>401. 일반 【규칙 참조】 [현행과 동일]</p> <p>402. 기관실 이외 구획의 배수설비 【규칙 참조】</p> <p>1. [현행과 동일]</p> <p>2. 특수한 경우의 발지배수관 지침 그림 5.6.8과 같이 수밀격벽에 단이 있는 경우로서 갑판간 화물창, 선창 또는 선실의 발지를 인접하는 기관실이나 축로 등에 유도하는 경우에는 그 배수관은 상시 승무원이 쉽게 접근할 수 있는 곳으로 유도하고, 자동폐쇄장치가 붙은 밸브 또는 콕을 설치한다. 다만, 수밀의 발지탱크에 인도할 경우에는 이에 의하지 않으나 화물창이 만재흡수선 하방에 있을 경우에는 체크밸브를 설치한다. 화물창의 발지를 축로로 유도할 경우는 축심관을 설치할 필요는 없지만 배수관 안지름은 발지흡입관에 대하여 정하여진 안지름 이상으로 한다.</p> <p>3. [현행과 동일]</p> <p>4. 어창 등의 발지 배수설비 얼음 또는 물과 함께 어획물이 적재되는 어창 또는 탱크에 설치되는 환수관 또는 순환수관 등에 의하여 발지의 배수가 가능한 경우에는 이를 발지관 대응으로 할 수 있으며, 이를 발지관 규정에 적합한 것으로 본다. (2019)</p>

현행	개정안
<p style="text-align: center;">제 6 장 보기 및 관장치</p> <p style="text-align: center;">제 4 절 발지 및 평형수장치</p> <p style="text-align: center;">[생략]</p> <p>403. <u>신설</u></p> <p style="text-align: center;">[생략]</p>	<p style="text-align: center;">제 6 장 보기 및 관장치</p> <p style="text-align: center;">제 4 절 발지 및 평형수장치</p> <p style="text-align: center;">[현행과 동일]</p> <p>403. <u>기관실의 배수설비 (2019) 【규칙 참조】</u></p> <p>1. <u>비상발지 흡입구</u></p> <p>(1) <u>규칙 403.의 6항 (3)을 적용함에 있어서, 우리 선급이 인정하는 경우 비상발지흡입구를 주기관으로 구동되는 주냉각수 펌프 또는 주순환수 펌프에 유도할 수 있다.</u></p> <p style="text-align: center;">[현행과 동일]</p>

현 행
제 6 장 보기 및 관장치

제 4 절 발지 및 평형수장치

[중략]

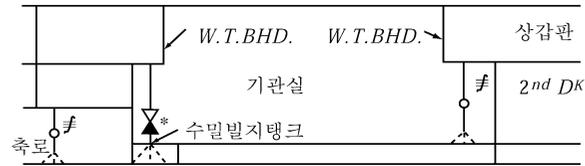
404. 발지흡입관의 치수 【규칙 참조】

1. 발지주관

[생략]

2. 발지흡입지관 규칙 404.의 2항에 대한 지침은 다음 각호에 따른다.

- (1) 화물선의 화물창 발지흡입관으로서 발지주관흡입방식(크리스마스 트리 시스템)의 채용은 바람직하지 않으나, 부득이한 경우 1구획 침수를 만족하는 선박에 한해서 채용할 수 있다. 이 경우, 발지흡입관의 안지름은 다음과 같이 결정한다.(지침 그림 5.6.9 참조)



≡ : 자동폐쇄장치불이 밸브 또는 콕

* : 화물창이 만재흡수선 하방에 있는 경우의 체크밸브

그림 5.6.8 수밀격벽에 단이 있는 경우의 선창의 발지배수의 예

[이하 생략]

개 정 안
제 6 장 보기 및 관장치

제 4 절 발지 및 평형수장치

[현행과 동일]

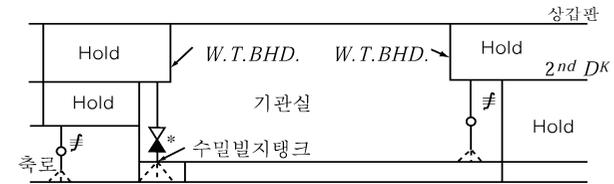
404. 발지흡입관의 치수 【규칙 참조】

1. 발지주관

[현행과 동일]

2. 발지흡입지관 규칙 404.의 2항에 대한 지침은 다음 각호에 따른다.

- (1) 화물선의 화물창 발지흡입관으로서 발지주관흡입방식(크리스마스 트리 시스템)의 채용은 바람직하지 않으나, 부득이한 경우 1구획 침수를 만족하는 선박에 한해서 채용할 수 있다. 이 경우, 발지흡입관의 안지름은 다음과 같이 결정한다.(지침 그림 5.6.9 참조)



≡ : 자동폐쇄장치불이 밸브 또는 콕

* : 화물창이 만재흡수선 하방에 있는 경우의 체크밸브

그림 5.6.8 수밀격벽에 단이 있는 경우의 선창의 발지배수의 예

[현행과 동일]

현행	개정안
<p style="text-align: center;">제 6 장 보기 및 관장치</p> <p style="text-align: center;">제 6 절 증기관장치 및 배기관장치</p> <p>601. 증기관장치 [생략]</p> <p>602. 배기관장치</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 규칙 602.의 1항의 요건을 적용함에 있어서, 환원제로서 암모니아 또는 우레아를 사용하는 선택적 촉매 환원장치는 이 장에서 규정한 요건에 추가하여 <u>부록 5-10</u>의 요건에도 적합하여야 한다. 2. 규칙 602.의 1항의 요건을 적용함에 있어서, 배기가스 재순환장치(EGR)가 설치된 선박은 이 장에서 규정한 요건에 추가하여 <u>부록 5-13</u>의 요건에도 적합하여야 한다. 3. 규칙 602.의 1항의 요건을 적용함에 있어서, 배기가스 세정장치(Exhaust Gas Cleaning System)가 설치된 선박은 이 장에서 규정한 요건에 추가하여 <u>부록 5-15</u>의 요건에도 적합하여야 한다. (2017) <p>[이하 생략]</p>	<p style="text-align: center;">제 6 장 보기 및 관장치</p> <p style="text-align: center;">제 6 절 증기관장치 및 배기관장치</p> <p>601. 증기관장치 [현행과 동일]</p> <p>602. 배기관장치</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 규칙 602.의 1항의 요건을 적용함에 있어서, 환원제로서 암모니아 또는 우레아를 사용하는 선택적 촉매 환원장치는 이 장에서 규정한 요건에 추가하여 <u>배기가스 배출 저감장치에 대한 지침 1절</u>의 요건에도 적합하여야 한다. 2. 규칙 602.의 1항의 요건을 적용함에 있어서, 배기가스 재순환장치(EGR)가 설치된 선박은 이 장에서 규정한 요건에 추가하여 <u>배기가스 배출 저감장치에 대한 지침 2절</u>의 요건에도 적합하여야 한다. 3. 규칙 602.의 1항의 요건을 적용함에 있어서, 배기가스 세정장치(Exhaust Gas Cleaning System)가 설치된 선박은 이 장에서 규정한 요건에 추가하여 <u>배기가스 배출 저감장치에 대한 지침 3절</u>의 요건에도 적합하여야 한다. <p>[현행과 동일]</p>

현 행	개 정 안
제 6 장 보기 및 관장치 제 11 절 압축공기장치	제 6 장 보기 및 관장치 제 11 절 압축공기장치
[생략]	[생략]
1102. 구조 및 안전장치 【규칙 참조】 1. 규칙 1102.의 1항 (4)호를 적용함에 있어 공기압축기의 크랭크축 강도는 다음 (1)호 또는 (2)호에 적합하여야 한다. 다만, 그 외의 경우에도 크랭크축강도에 대한 상세한 계산서가 제출될 경우 이를 검토하고 적절하다고 인정할 경우에는 승인할 수 있다. (1) 저널 및 크랭크핀의 소요 지름 d_k는 다음 식에 의한 것 이상이어야 한다.	1102. 구조 및 안전장치 【규칙 참조】 1. 규칙 1102.의 1항 (4)호를 적용함에 있어 공기압축기의 크랭크축 강도는 다음 (1)호 또는 (2)호에 적합하여야 한다. 다만, 그 외의 경우에도 크랭크축강도에 대한 상세한 계산서가 제출될 경우 이를 검토하고 적절하다고 인정할 경우에는 승인할 수 있다. (1) 저널 및 크랭크핀의 소요 지름 d_k는 다음 식에 의한 것 이상이어야 한다.
$d_k = 0.126 \cdot \sqrt[3]{D^2 \cdot p_c \cdot C_l \cdot C_W \cdot (2 \cdot H + f \cdot L)}$ (mm)	$d_k = 0.126 \cdot \sqrt[3]{D^2 \cdot p_c \cdot C_l \cdot C_W \cdot (2 \cdot H + f \cdot L)}$ (mm)
D = 일단 압축기의 실린더 지름 (mm) = D_{Hd} : 분리된 피스톤을 갖는 2단 압축기에서 2단의 실린더 지름 = $1.4 \cdot D_{Hd}$: 지침 그림 5.6.13 과 같이 계단식 피스톤을 갖는 2단 압축기의 경우 = $\sqrt{(D_{Nd})^2 - (D_{Hd})^2}$: 지침 그림 5.6.14 와 같이 차동피스톤을 갖는 2단 압축기의 경우 p_c : <u>설계압력(40 bar 이하에 적용)</u>	D = 일단 압축기의 실린더 지름 (mm) = D_{Hd} : 분리된 피스톤을 갖는 2단 압축기에서 2단의 실린더 지름 = $1.4 \cdot D_{Hd}$: 지침 그림 5.6.13 과 같이 계단식 피스톤을 갖는 2단 압축기의 경우 = $\sqrt{(D_{Nd})^2 - (D_{Hd})^2}$: 지침 그림 5.6.14 와 같이 차동피스톤을 갖는 2단 압축기의 경우 p_c : <u>설계압력(40 bar 이하에 적용)</u> (bar)
[이하 생략]	[이하 생략]

현 행	개 정 안
<p>부록 5-7-1 <신설></p>	<p style="text-align: center;">부록 5-7-1 저압가스를 연료로 사용하는 내연기관 (2019)</p> <p>1. 일반</p> <p>(1) 적용</p> <p>(가) 이 부록은 저압 천연가스를 연료로 사용하는 트렁크피스톤 내연기관에 대한 요건을 다룬다. 이 부록은 특정 천연가스 연소 기관 설계에 적용할 수 있는 한 규칙 5편의 다른 내연기관 요건과 연관하여 적용하여야 한다.</p> <p>(나) 규칙 7편 5장 (IGC code) 및 저인화점연료선박 규칙 (IGF code)와 같은 강제적인 국제코드 또한 해당되는 경우 고려되어야 한다.</p> <p>(다) 이 부록에서 언급된 저인화점연료선박 규칙의 특정 요구사항은 규칙 7편 5장이 참조되지 않았거나 명쾌하게 달리 명시되지 않는 한 형식, 크기 및 거래 지역에 관계없이 모든 선박에 설치된 본 부록에서 다루는 기관 형식에 적용되어야 한다. 기관은 이중연료기관 또는 가스전용기관 중 하나일 수 있다.</p> <p>(라) 가스는 다음과 같이 주입될 수 있다.</p> <p>(a) 흡기 매니폴드, 소제공기실 또는 실린더 흡기 채널포트 안으로; 또는</p> <p>(b) 과급기 전단에서 공기와 혼합("예혼합기관")</p> <p>(마) 실린더 내의 가스/공기 혼합기는 일정량의 액체연료를 분사하는 방식(점화용 분사) 또는 기타의 방식(스파크 플러그)으로 점화될 수 있다.</p> <p>(바) 이 부록의 적용은 천연가스 연료기관에 한한다.</p> <p>(사) 이 부록은 다음의 적용을 포함하지만 이에 국한하지 않는다.</p> <p>(a) 기계적 추진</p> <p>(b) 주추진 및 보조용도로 사용되는 발전기</p> <p>(c) 단일 기관 또는 복수 기관 설치</p> <p>(2) 용어의 정의</p> <p>(가) 인증된 안전형이라 함은 IEC (International Electrotechnical Commission)에서 발간한 권장사항, 특히 IEC 60092-502 또는 최소한 이와 동등하다고 인정되는 표준에 따라 인증된 전기설비를 말한다. 전기 설비의 증서는 메탄 가스의 카테고리 및 그룹에 상응하여야 한다.</p> <p>(나) 이중차단 및 배출 밸브(double block and bleed valves)라 함은 다음에 언급된 밸브의 조합을 말한다.</p> <p>(a) 규칙 7편 5장 1604.의 5항</p> <p>(b) 저인화점연료선박 규칙 1장 102.의 9항 및 9장 401.의 4항에서 6항까지</p> <p>(다) 이중연료기관(dual fuel engine)이라 함은 점화용 연료 또는 더 많은 양의 액체 연료 중 하나로서 액체 연료와 동시에 천연가스를 연료로 연소시킬 수 있는 가스 모드, 그리고 액체 디젤 연료유만으로 운전할 수 있는 디젤 모드를 가지는 기관을 말한다.</p>

현행	개정안
	<p>(라) 기관실이라 함은 가스연료기관을 포함하는 폐위(enclosure)된 구역 또는 하나의 기관구역을 말한다.</p> <p>(마) 가스라 함은 37.8℃의 온도에서 절대압력 2.8 bar를 초과하는 증기압을 갖는 유체를 말한다.</p> <p>(바) 가스주입밸브(gas admission valve)라 함은 실린더의 실제 가스 요구량에 따라 실린더로의 가스 공급을 제어하는 밸브 또는 인젝터를 말한다.</p> <p>(사) 가스기관이라 함은 이중연료기관 또는 가스전용기관을 말한다.</p> <p>(아) 가스전용기관(gas fuel only engine)은 가스 연료로만 작동할 수 있고 기름 연료 작동으로 전환할 수 없는 기관을 말한다.</p> <p>(자) 가스관이라 함은 가스 또는 가스/공기 혼합기가 든, 통풍관을 포함하는 관을 말한다.</p> <p>(차) 가스밸브유닛은 수동 차단밸브, 작동기가 있는 차단밸브 및 배출밸브, 가스 압력 센서 및 송신기, 가스 온도 센서 및 송신기, 각 가스소모장치로의 가스 공급을 제어하는 가스 압력 제어밸브 및 가스 필터의 세트를 말한다. 또한 불활성 가스 퍼징을 위한 연결도 포함된다.</p> <p>(카) IGC 코드라 함은 IMO Res. MSC.370(93)에 따라 개정된 액화가스 산적 운반선의 건조 및 기기에 대한 국제 코드를 말한다.</p> <p>(타) IMO는 국제해사기구를 말한다.</p> <p>(파) IGF 코드라 함은 IMO Res. MSC.391(95)에 따른 저인화점연료선박의 안전에 관한 국제 코드를 말한다.</p> <p>(하) 저압 가스라 함은 10 bar 이하의 압력을 가진 가스를 말한다.</p> <p>(거) 저위발열량(Lower Heating Value) 이라 함은 물의 증발 잠열을 제외하고 특정 양의 연료를 완전히 연소시켜 생성된 열의 양을 의미한다.</p> <p>(너) 메탄가라 함은 동일한 표준 노킹 강도의 노킹 시험장치에서 시험 연료의 운전을 바탕으로 정해진 노킹에 대한 가스 연료의 저항성의 측정값을 말한다. 순수 메탄이 노크 저항 기준 연료로 사용되며 순수 메탄의 메탄가는 100이다. 그리고 순수 수소가 노크 민감 기준 연료로 사용되며 순수 수소의 메탄가는 0이다.</p> <p>(더) 점화용 연료라 함은 이중연료기관에서 주 가스/공기 혼합기를 점화시키기 위하여 실린더 안으로 분사된 연료유를 의미한다.</p> <p>(러) 예혼합기관(pre-mixed engine)이라 함은 가스가 과급기 전단에서 공기와 혼합되어 공급되는 기관을 의미한다.</p> <p>(머) 인정하는 표준이라 함은 우리 선급이 인정하는 적용 가능한 국제표준 또는 국가표준, 또는 우리 선급이 인정하고 국제해사기구가 채택한 표준을 준수하는 기관에 의해 규정되고 유지되는 표준을 의미한다.</p> <p>(버) 안전성 개념(safety concept)이라 함은 연료로서의 가스에 관한 안전 철학을 설명하는 문서를 말한다. 연료로서 가스를 사용하는데 연관된 위험이 합리적으로 예측 가능한 비정상 조건뿐만 아니라 가능한 고장 시나리오 및 그 통제수단 하에서 어떻게 통제되는지를 기술한다. 가능한 폭발로 인한 부상의 잠재적 위험과 관련된 상세한 평가가 수행되어야 하며 기관의 안전성 개념에 반영되어야 한다.</p>

현 행	개 정 안																																																																				
	<p>2. 도면 및 자료의 제출</p> <p>(1) 이종연료기관 및 가스전용기관의 승인에 관한 도면 및 자료가 제출되어야 한다. 이종연료기관 및 가스전용기관의 승인에 관한 표 1의 도면 및 자료가 규칙 1장 203의 1항에 추가하여 제출되어야 한다.</p> <p>(2) 필요한 경우 우리 선급은 추가의 문서 제출을 요구할 수 있다.</p> <p style="text-align: center;">표 1 이종연료기관 및 가스전용기관의 추가 도면 및 자료</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">번호</th> <th style="text-align: center;">A/R⁽¹⁾</th> <th style="text-align: center;">이종연료기관</th> <th style="text-align: center;">가스전용기관</th> <th style="text-align: center;">도면 및 자료</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">A</td> <td style="text-align: center;">○</td> <td style="text-align: center;">○</td> <td>기관의 가스장치의 계통도 또는 기타 동등한 문서</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">A</td> <td style="text-align: center;">○</td> <td style="text-align: center;">○</td> <td>가스관장치(해당하는 경우 이중관 배치를 포함하는)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">A</td> <td style="text-align: center;">○</td> <td style="text-align: center;">○</td> <td>가스주입장치의 부품⁽⁴⁾</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">A</td> <td style="text-align: center;">○</td> <td style="text-align: center;">○</td> <td>폭발도출밸브가 설치되는 경우 그 배치도(크랭크실⁽²⁾, 급기 매니폴드, 배기가스 매니폴드)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">5</td> <td style="text-align: center;">A</td> <td style="text-align: center;">○</td> <td style="text-align: center;">○</td> <td>인증된 안전장치의 목록 및 관련 증서의 증명</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">6</td> <td style="text-align: center;">R</td> <td style="text-align: center;">○</td> <td style="text-align: center;">○</td> <td>안전성 개념(safety concept)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">7</td> <td style="text-align: center;">R</td> <td style="text-align: center;">○</td> <td style="text-align: center;">○</td> <td>위험도 분석 보고서⁽³⁾</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">8</td> <td style="text-align: center;">R</td> <td style="text-align: center;">○</td> <td style="text-align: center;">○</td> <td>가스 사양서(gas specification)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">9</td> <td style="text-align: center;">A</td> <td style="text-align: center;">○</td> <td></td> <td>기관의 연료장치 계통도 또는 기타 동등한 문서(주 연료장치 및 점화용 연료장치)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">10</td> <td style="text-align: center;">A</td> <td style="text-align: center;">○</td> <td></td> <td>점화용 연료장치의 고압연료관의 피복관, 조립</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">11</td> <td style="text-align: center;">A</td> <td style="text-align: center;">○</td> <td></td> <td>점화용 연료유 분사장치의 고압부⁽⁴⁾</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">12</td> <td style="text-align: center;">A</td> <td></td> <td style="text-align: center;">○</td> <td>점화장치</td> </tr> </tbody> </table> <p>(비고)</p> <p>(1) A: 승인용으로 제출할 것, R: 참고용으로 제출할 것.</p> <p>(2) 규칙 2장 203의 4항에 따라 요구되는 경우</p> <p>(3) 3항을 참조한다.</p> <p>(4) 압력, 배관의 치수 및 재료의 사양을 포함하여야 한다.</p>				번호	A/R ⁽¹⁾	이종연료기관	가스전용기관	도면 및 자료	1	A	○	○	기관의 가스장치의 계통도 또는 기타 동등한 문서	2	A	○	○	가스관장치(해당하는 경우 이중관 배치를 포함하는)	3	A	○	○	가스주입장치의 부품 ⁽⁴⁾	4	A	○	○	폭발도출밸브가 설치되는 경우 그 배치도(크랭크실 ⁽²⁾ , 급기 매니폴드, 배기가스 매니폴드)	5	A	○	○	인증된 안전장치의 목록 및 관련 증서의 증명	6	R	○	○	안전성 개념(safety concept)	7	R	○	○	위험도 분석 보고서 ⁽³⁾	8	R	○	○	가스 사양서(gas specification)	9	A	○		기관의 연료장치 계통도 또는 기타 동등한 문서(주 연료장치 및 점화용 연료장치)	10	A	○		점화용 연료장치의 고압연료관의 피복관, 조립	11	A	○		점화용 연료유 분사장치의 고압부 ⁽⁴⁾	12	A		○	점화장치
번호	A/R ⁽¹⁾	이종연료기관	가스전용기관	도면 및 자료																																																																	
1	A	○	○	기관의 가스장치의 계통도 또는 기타 동등한 문서																																																																	
2	A	○	○	가스관장치(해당하는 경우 이중관 배치를 포함하는)																																																																	
3	A	○	○	가스주입장치의 부품 ⁽⁴⁾																																																																	
4	A	○	○	폭발도출밸브가 설치되는 경우 그 배치도(크랭크실 ⁽²⁾ , 급기 매니폴드, 배기가스 매니폴드)																																																																	
5	A	○	○	인증된 안전장치의 목록 및 관련 증서의 증명																																																																	
6	R	○	○	안전성 개념(safety concept)																																																																	
7	R	○	○	위험도 분석 보고서 ⁽³⁾																																																																	
8	R	○	○	가스 사양서(gas specification)																																																																	
9	A	○		기관의 연료장치 계통도 또는 기타 동등한 문서(주 연료장치 및 점화용 연료장치)																																																																	
10	A	○		점화용 연료장치의 고압연료관의 피복관, 조립																																																																	
11	A	○		점화용 연료유 분사장치의 고압부 ⁽⁴⁾																																																																	
12	A		○	점화장치																																																																	

현행	개정안
	<p>3. 위험도 분석</p> <p>(1) 위험도 분석의 범위</p> <p>위험도 분석은 다음을 다루어야 한다. 위험도 분석의 범위와 관련하여 연료 저장 또는 가스연료 공급 장치와 같은 기관 외부 시스템에서의 고장은 경보 또는 결함 발생 시 기관 제어 및 감시 장치로부터의 조치를 요구할 수 있음을 주목해야 한다. 반대로 이러한 외부 시스템의 고장은 선박 관점에서 이 부록에서 요구하는 기관 제한적 위험도 분석에 의해 요구되는 추가의 안전조치를 요구할 수 있다.</p> <p>(가) 기관의 가스 작동과 관련된 시스템 또는 구성품의 고장 또는 오작동</p> <p>(나) 가스밸브유닛 후단에서의 가스누설</p> <p>(다) 가스 운전시 비상차단 또는 블랙아웃이 발생한 경우에 기관의 안전성</p> <p>(라) 가스연료장치와 기관의 상호작용</p> <p>(2) 위험도 분석의 방식</p> <p>(가) 위험도 분석은 ISO 31010:2009 위험도 관리 - 위험도 평가 기술 또는 기타 우리 선급이 인정하는 표준에 따라 수행되어야 한다.</p> <p>(나) 요구되는 분석은 동시에 일어나는 한번의 고장만 고려할 필요가 있음을 의미하는 단일 고장 개념을 기반으로 한다. 발견 가능한 그리고 발견 불가능한 고장이 고려되어야 한다. 귀결된 고장, 즉 다른 구성품의 단일 고장으로 직접 야기된 구성품의 고장도 고려하여야 한다.</p> <p>(3) 위험도 분석의 절차</p> <p>위험도 분석은 다음을 따른다. 위험도 분석의 결과는 문서화되어야 한다.</p> <p>(가) 장치나 시스템에서 다음의 상황을 일으킬 수 있는 모든 고장을 식별하여야 한다.</p> <p>(a) 설계자가 의도하지 않은 구성품 또는 위치에서의 가스 존재, 및/또는</p> <p>(b) 점화, 화재 또는 폭발</p> <p>(나) 결과를 평가한다.</p> <p>(다) 필요한 경우 고장 탐지 방법을 식별한다.</p> <p>(라) 위험을 제거할 수 없다면 다음과 같은 조치를 강구한다.</p> <p>(a) 시스템 설계 관점에서 조치예시</p> <p>(i) 이중화</p> <p>(ii) 시스템의 제한된 운전을 허용하는 안전장치, 감시 또는 경보의 제공</p> <p>(b) 시스템 운전 관점에서 조치예시</p> <p>(i) 이중화된 장비의 운전</p> <p>(ii) 대체 운전모드의 활성화</p>

현행	개정안
	<p>(4) 위험도 분석이 필요한 장비 및 시스템 기관 위험도 분석은 적어도 다음의 관점을 포함하여야 한다.</p> <p>(가) <u>가스</u>와 관련된 시스템 또는 구성품의 고장, 특히 가스관 및 가스관의 밀폐장치(제공된 경우), 또는 실린더 가스공급밸브. (차단 및 배출 밸브, 가스밸브유닛의 다른 구성품과 같은 기관에 직접 설치되지 않은 가스공급 구성품의 고장은 분석에 고려되지 않아야 한다.)</p> <p>(나) <u>점화장치</u>의 고장(연료유 점화용 분사 또는 스파크 플러그)</p> <p>(다) <u>공연비 제어장치</u>의 고장(급기 바이패스, 가스 압력제어밸브 등)</p> <p>(라) <u>가스가 과급기 압축기의 상류에서 분사되는 기관의 경우, 점화원(hot spots)을 야기할 가능성이 있는 구성품의 고장</u></p> <p>(마) <u>가스 연소의 실패 또는 비정상 연소(착화실패, 노킹)</u></p> <p>(바) <u>기관 감시, 제어 및 안전장치의 고장(기관이 전자제어시스템을 포함할 경우 고장모드 및 영향분석(FMEA)을 규칙 1장 203의 표 5.1.5 비고 (5)에 따라 수행하여야 한다.)</u></p> <p>(사) <u>기관 구성품(예를 들면 이중연료기관 또는 가스전용기관의 급기 매니폴드, 배기 매니폴드) 및 기관에 연결된 외부시스템(배기 덕트)에서의 비정상 가스의 존재</u></p> <p>(아) <u>이중연료기관에 대한 운전 모드 전환</u></p> <p>(자) <u>피스톤 하부 공간이 크랭크실과 직접 연결되는 기관의 경우 크랭크실 내 가스연료 축적으로 인한 잠재적 위험성에 대해서는 저인화점연료선박 규칙 10장 301의 2항을 참고한다.</u></p> <p>4. 설계</p> <p>(1) <u>일반 원칙</u></p> <p>(가) <u>제조자는 기관에 대한 허용 가스 구성 한계, 최소 메탄가 및 가능한 경우 최대 메탄가를 명시하여야 한다.</u></p> <p>(나) <u>가스를 포함하고 있거나 또는 포함하기 쉬운 구성품은 다음에 따라 설계되어야 한다. 또한 저인화점연료선박 규칙 10장 2절 및 10장 3절을 참조한다.</u></p> <p>(a) <u>기름 연료 기관에 상응하는 적절한 수준의 안전성을 입증하기 위하여 화재 및 폭발의 위험성을 최소화한다.</u></p> <p>(b) <u>구성품의 강도 또는 적절한 압력도출장치의 장착으로 발생 가능한 폭발의 결과를 견딜 수 있는 정도의 잠재적 위험을 제공하는 수준으로 완화한다. 압력도출장치를 설치한 경우 압력도출장치로부터의 배출은 기관구역으로 화염이 통하는 것을 방지하고 배출이 인명을 위협에 빠트리거나 다른 기관 구성품 또는 시스템을 손상시키지 않도록 배치되어야 한다. 도출장치에는 플레임어레스터가 설치되어야 한다.</u></p>

현행	개정안
	<p>(2) 가스관</p> <p>(가) 본 (2)호의 요건은 기관에 장착된 가스관에 적용한다. 관은 저인화점연료선박 규칙 7장에 주어진 가스관의 기준(설계압력, 관두께, 재료, 관의 조립 및 이음상세 등)에 따라 설계되어야 한다. 가스운반선의 경우 규칙 7편 5장 5절 및 16절에 따라 설계되어야 한다.</p> <p>(나) 기관에서 가스관장치의 배치</p> <p>가스연료가 포함된 관 및 장비는 위험구역 상 구역 “0”(zone 0)로 정의된다. (저인화점연료선박 규칙 12장 402.의 1항을 참조). 가스연료관과 외측관 또는 덕트 벽 사이의 공간은 위험구역 상 구역 “1”(zone 1)로 정의된다. (저인화점연료선박 규칙 12장 402.의 2항 (6)호를 참조).</p> <p>(a) 일반적인 이중관 또는 덕트의 배치</p> <p>(i) 기관의 가스관장치는 저인화점연료선박 규칙 9장 6절의 원칙과 요건에 따라 배치되어야 한다. 가스운반선의 경우 규칙 7편 5장 1604.의 3항에 따라 설계되어야 한다.</p> <p>(ii) 외측관 또는 덕트의 설계 기준은 저인화점연료선박 규칙 7장 401.의 4항 및 9장 8절에 주어진다.</p> <p>(iii) 통풍되는 이중관 또는 덕트의 경우 통풍 입구는 저인화점연료선박 규칙 13장 801.의 3항에 따라 위치하여야 한다. 가스운반선의 경우 규칙 7편 5장 1604.의 3항 (2)호를 적용한다.</p> <p>(iv) 이중관 또는 덕트는 가스밀 보존성(gas tight integrity)을 보장하고 가스관 파열시 예상되는 최대압력을 견딜 수 있다는 것을 보여주기 위하여 규칙 6장 1404.의 3항에 따라 수압시험을 실시하여야 한다.</p> <p>(b) 대체방안</p> <p>(i) 단일벽 가스관은 다음의 경우에만 허용된다.</p> <ul style="list-style-type: none"> - 저인화점연료선박 규칙 5장 401.의 2항에 정의되고 저인화점연료선박 규칙의 관련 규정(예를 들면 5장 6절)에 따른 비상차단으로 보호되는 기관구역에 설치되는 기관의 경우 - 저인화점연료선박 지침 9장 601. 2항에 따른 경우 <p>(ii) 가스운반선의 경우 규칙 7편 5장을 따른다.</p> <p>(iii) 비상차단으로 보호되는 하나의 기관구역에서 구역 내 기관의 정지를 야기하는 가스가 누출된 경우 필수 및 안전시스템을 포함한 충분한 추진 및 조타능력이 유지되어야 한다. (충분한 추진 및 조타능력은 규칙 1장 102.의 25항을 참조하거나 선박의 운항특성에 기초하여 사례별로 평가되어야 한다.)</p> <p>(iv) 따라서 기관의 안전성 개념은 “이중관 및 덕트” 또는 “대체방안”의 적용을 명확하게 나타내어야 한다.</p>

현행	개정안
	<p>(3) 기관의 급기장치</p> <p>(가) 기관의 급기장치는 (1)호 (나)에 따라 설계되어야 한다. 단일 기관 설치의 경우 기관은 폭발 사고로 인한 압력도출장치의 개방 후 중요용도에 대한 전원을 유지할 수 있는 충분한 부하에서 작동할 수 있어야 한다. 추진 능력을 위한 충분한 동력이 유지되어야 한다. 부하 경감이 기관 구성(단수 또는 복수) 및 방출 메커니즘(자체 폐쇄 밸브 또는 파열판)에 따라 사례별로 고려되어야 한다.</p> <p>(4) 기관의 배기장치</p> <p>(가) 기관의 배기장치는 (1)호 (나)에 따라 설계되어야 한다. 단일 기관 설치의 경우 기관은 폭발 사고로 인한 압력도출장치의 개방 후 중요용도에 대한 전원을 유지할 수 있는 충분한 부하에서 작동할 수 있어야 한다. 추진 능력을 위한 충분한 동력이 유지되어야 한다. 기관실 또는 다른 인접구역으로의 계속된 배기가스의 배출(개방된 파열판을 통한)은 허용되지 않는다.</p> <p>(5) 크랭크실</p> <p>(가) 크랭크실의 폭발방지용 도출밸브 크랭크실의 폭발방지용 도출밸브는 규칙 2장 203.의 4항에 따라 설치되어야 한다.</p> <p>(나) 크랭크실의 가스연료 축적 저인화점 연료선박 규칙 10장 301.의 2항을 위험도 분석(3항 참조)에서 고려하여야 한다.</p> <p>(다) 불활성화 유지보수 목적을 위하여 크랭크실 불활성화, 통풍 및 가스 농도 측정을 위한 연결부 또는 기타 수단이 제공되어야 한다.</p> <p>(6) 실린더 내의 가스 점화</p> <p>(가) 저인화점연료선박 규칙 10장 3절의 요건이 적용되어야 한다. 가스운반선의 경우 규칙 7편 5장 1607.을 적용한다.</p> <p>(7) 제어, 감시, 경보 및 안전장치</p> <p>(가) 기관제어시스템은 안전장치와 독립 및 분리되어야 한다.</p> <p>(나) 가스공급 밸브는 기관제어시스템 또는 기관의 가스 수요에 의하여 제어되어야 한다.</p> <p>(다) 연소 상태는 개별 실린더를 기준으로 감시하여야 한다. 개별 실린더에서 불완전연소가 감지될 경우 저인화점연료선박 규칙 10장 301.의 6항에 명시된 조건으로 가스 운전이 허용될 수 있다. 기관의 크기와 설계로 인해 각 개별 실린더의 연소 감시를 실행할 수 없는 경우 공통 연소 감시를 허용할 수 있다.</p> <p>(라) 이 부록의 3항에서 요구된 위험도 분석이 다르게 입증하지 않는 한 이중연료기관 또는 가스전용기관의 감시 및 안전장치의 기능은 선급 및 강선규칙에서 요구하는 것에 더하여 아래 표 2에 따라 제공되어야 한다. 이중연료기관의 경우 가스 모드에서만 표 2를 적용한다.</p>

현행	개정안
	<p>(8) 가스주입밸브</p> <p>(가) 가스주입밸브는 다음에 따라 안전함이 증명되어야 한다.</p> <p>(a) 밸브 내부는 가스가 들어 있으므로 구역 “0”(zone 0)에 적합하여야 한다.</p> <p>(b) (2) (나) (a)에 따라 관 또는 덕트 내부에 밸브가 위치할 경우, 밸브 외부는 구역 “1”(zone 1)에 적합하여야 한다.</p> <p>(c) “비상차단으로 보호되는 기관구역”((2) (나) (b) 참조) 개념에 따라 외부 덮개 없이 밸브를 배치할 경우, 구역 내에 가스 감지 시 밸브가 무전압 상태라면 밸브 외부에 대한 인증이 필요하지 않다.</p> <p>(d) 다만 의도된 구역에 설치되는 밸브의 등급이 부적합한 경우 해당 구역에 적합하다는 것을 문서화해야 한다. 문서화 및 분석은 IEC 60079-10-1 또는 IEC 60092-502에 기초해야 한다.</p>

현행	개정안					
표 2 이중연료기관 및 가스전용기관에 대한 감시 및 안전장치 기능						
감시 파라미터 [H=고 L=저 O=이상상태]		정보	이중차단 및 배출밸브 의 자동 작동	기름 연료 모드로 자동 전환 ⁽¹⁾	기관 긴급 정지	
가스연료공급 라인에서의 비정상적인 압력	O	●	●	●	● ⁽⁵⁾	
가스연료공급장치-오작동	O	●	●	●	● ⁽⁵⁾	
점화용 연료분사 또는 스파크 점화장치 - 오작동	O	●	● ⁽²⁾	●	● ⁽²⁾⁽⁵⁾	
각 실린더 출구 배기가스 온도	H	●	● ⁽²⁾	●	● ⁽²⁾⁽⁵⁾	
각 실린더 출구의 배기가스 온도, 평균과의 편차 ⁽³⁾	L	●	● ⁽²⁾	●	● ⁽²⁾⁽⁵⁾	
실린더 압력 또는 점화 - 착화실패, 노킹 및 불안정한 연소를 포함하는 고장	O	●	● ⁽²⁾⁽⁴⁾	● ⁽⁴⁾	● ⁽²⁾⁽⁴⁾⁽⁵⁾	
크랭크실 오일미스트 농도 또는 베어링 온도 ⁽⁶⁾	H	●	●		●	
크랭크실 압력 ⁽⁴⁾	H	●	●	●		
기관의 정지(모든 원인)	O	●	●			
차단 및 배출 밸브의 제어, 작동 매체의 고장	O	●	●	●		
<p>(비고) [●=적용]</p> <p>(1) 가스 모드 운전시의 이중연료기관에만 해당한다.</p> <p>(2) 가스전용기관의 경우 연관된 실린더가 개별적으로 차단될 수 있고 위험도 분석을 통해 이러한 상황에서 기관의 안전한 운전이 입증된다면 이중차단 및 배출 밸브(double block and bleed valves)와 기관의 정지는 하나의 실린더에만 영향을 미치는 특정한 고장에서 활성화되지 않을 수 있다.</p> <p>(3) 착화실패의 감지를 위해 필요한 경우에만 요구된다.</p> <p>(4) 자동 경감 대책으로 고장을 해결할 수 있는 경우 경고만 작동될 수 있다. 일정 시간 후에도 고장이 지속될 경우 안전 조치가 활성화되어야 한다.</p> <p>(5) 가스전용기관만 적용된다.</p> <p>(6) 규칙 2장 203.의 10항에 따라 요구될 경우</p>						

현행	개정안
	<p>5. 특정 설계 요건</p> <p>(1) 이중연료기관</p> <p>(가) 일반</p> <p>가스 모드에서 이중연료기관이 개발할 수 있는 연속최대출력은 특히 가스 품질에 따라 기관의 승인된 연속최대출력(즉, 기름 연료 모드의 경우)보다 낮을 수 있다. 가스 모드 및 상응하는 조건에서 이용할 수 있는 최대출력은 기관 제조업체에 의해 명시되고 형식시험 중 실증되어야 한다.</p> <p>(나) 시동, 전환 및 정지</p> <p>(a) 이중연료기관은 주 연료로 기름 연료 또는 가스 연료를 사용하고 점화를 위한 점화용 기름 연료를 사용하도록 배치되어야 한다. 기관은 가스 사용에서 기름 연료 사용으로의 신속한 전환을 위하여 배치되어야 한다. 둘 중 하나로 연료공급이 전환되는 경우 기관은 동력 공급 중단 없이 대체 연료 공급으로 연속적인 작동을 할 수 있어야 한다.</p> <p>(b) 가스 연료 운전으로의 전환은 시험을 통해 입증된 허용 가능한 신뢰성과 안전성을 가질 수 있는 조건 및 출력 수준에서만 가능해야 한다.</p> <p>(c) 가스 연료 운전모드에서 기름 연료 운전모드로의 전환은 모든 상황 및 출력 수준에서 가능하여야 한다.</p> <p>(d) 가스 운전으로부터 및 가스 운전으로의 전환 과정 자체는 자동이어야 한다. 다만 수동 중단이 모든 상황에서 가능하여야 한다.</p> <p>(e) 가스 공급을 차단할 경우 기관은 기름 연료로만 연속적인 운전이 가능하여야 한다.</p> <p>(다) 점화용 분사</p> <p>연소실로의 가스 공급은 점화용 기름 분사의 작동 없이 가능하지 않아야 한다. 점화용 분사는 예를 들어 연료유 압력 또는 연소 파라미터에 의해 감시되어야 한다.</p> <p>(2) 가스전용기관</p> <p>(가) 스파크 점화장치</p> <p>스파크 점화 실패의 경우 기관은 정지되어야 한다. 다만 점화 실패가 한 실린더에 국한되고 해당 실린더로의 가스공급이 즉시 차단되며 위험도 분석 및 시험을 통해 기관의 안전한 운전이 유지되는 경우 기관 운전을 허용할 수 있다.</p> <p>(3) 예혼합기관</p> <p>(가) 급기장치</p> <p>(a) 흡기 매니폴드, 과급기, 급기 냉각기 등은 연료 가스 공급 시스템의 일부로 간주된다. 가스 누출의 원인이 될 수 있는 그러한 구성 요소의 고장은 위험도 분석에서 고려되어야 한다.(3항 참조)</p> <p>(b) 위험도 분석에서 달리 정당화되지 않는 한, 급기장치에서의 가스농도, 급기장치에서의 가스-공기 혼합 경로 길이 등과 같은 기관의 설계 파라미터를 고려하여 각 실린더헤드 전단에 플레임어레스터를 설치하여야 한다.</p>

현행	개정안
	<p>6. 형식시험</p> <p>(1) 일반 이중연료기관 및 가스전용기관의 형식승인은 아래의 추가적인 요건을 고려하여 제조법 및 형식승인 등에 관한 지침 3장 8절에 따라 수행되어야 한다.</p> <p>(2) 기관의 형식 제조법 및 형식승인 등에 관한 지침 3장 801.의 4항에 추가하여 다음 항목 중 하나가 상이한 기관에 대하여는 원칙적으로 다른 형식의 기관으로 취급한다. (가) 가스주입 방법(실린더 직접분사, 급기 공간 또는 예혼합) (나) 가스공급 밸브 조작(기계적 또는 전기적 제어) (다) 점화장치(점화용 분사, 스파크 점화, 예열플러그 또는 가스자기점화) (라) 점화장치(기계적 또는 전기적 제어)</p> <p>(3) 안전예방조치 제조법 및 형식승인 등에 관한 지침 3장 803.의 2항에 언급된 안전 예방조치에 더하여 기관을 시동하기 전에 기관의 가스 연료 배관이 가스밀(gas tight) 상태인지 확인하는 조치를 수행해야 한다.</p> <p>(4) 시험계획 (가) 기관의 형식시험은 제조법 및 형식승인 등에 관한 지침 3장 803.에 따라 수행되어야 한다. (나) 이중연료기관의 경우 제조법 및 형식승인 등에 관한 지침 3장 803.에서 언급한 부하시험이 가스 모드에서 이용 가능한 최대 출력의 각각 다른 비율로 가스 모드에서 수행해야 한다. (5항 (1) (가) 참조) 가스모드에서 110 % 부하시험은 요구되지 않는다. (다) 연료 가스의 메탄가 및 저위발열량의 영향은 B단계 형식시험 동안 확인할 필요가 없다. 다만 자체 시험 또는 계산을 통해 기관 설계자가 정당성을 입증하여야 하며 형식승인 시험 보고서에 문서화되어야 한다.</p> <p>(5) 계측 및 기록 제조법 및 형식승인 등에 관한 지침 3장 803.의 7항에 요구된 측정 및 기록에 더하여 다음과 같은 기관 데이터를 계측하고 기록하여야 한다. 설계 평가와 관련하여 추가적인 계측이 요구될 수 있다. (가) 해당하는 경우 가스 및 디젤에 대한 각각의 연료지수(fuel index) (또는 동등한 측정치) (나) 가스 매니폴드 입구에서의 가스 압력 및 온도 (다) 크랭크실에서의 가스 농도</p>

현행	개정안
	<p>(6) A 단계 (자체시험)</p> <p>제조법 및 형식승인 등에 관한 지침 3장 803.의 8항 표 3.8.1의 A 단계 자체시험 항목에 더하여 다음의 조건에 대한 시험이 실시되어야 한다.</p> <p>(가) 이종연료기관은 기관 형식에 적용 가능한 경우 가스 및 디젤 모드 둘 다(점화용 분사의 작동 유무와 상관없이) 자체시험 항목에 정의된 부하 설정점에서 실시되어야 한다.</p> <p>(나) 다양한 액체/가스 비율을 가지는 이종연료기관의 경우, 부하 시험은 최소 및 최대 허용 값 사이의 각각 다른 비율에서 실시되어야 한다.</p> <p>(다) 이종연료기관의 경우 가스 및 디젤 모드 사이의 전환이 각각 다른 부하에서 시험되어야 한다.</p> <p>(7) B 단계 (승인시험)</p> <p>(가) 일반</p> <p>가스기관은 제조법 및 형식승인 등에 관한 지침 3장 803.의 8항 표 3.8.1의 B 단계 승인시험에서 요구되는 다른 시험을 거쳐야 한다. 이종연료기관의 경우 기관 설계자가 정의한 기관 형식에 적용되는 가스 및 디젤 모드 둘 다에서 모든 부하 설정점으로 실시되어야 한다((4)호 참조). 이는 과속도 시험에도 적용된다. 다양한 액체/가스 비율을 가지는 이종연료기관의 경우, 부하 시험은 최소 및 최대 허용값 사이의 각각 다른 비율에서 실시되어야 한다.</p> <p>(나) 성능시험</p> <p>(a) 제조법 및 형식승인 등에 관한 지침 3장 803.의 8항 표 3.8.1의 B 단계 승인시험 (3), (4), (5)에서 요구하는 성능시험에 더하여 다음의 시험이 실시되어야 한다.</p> <p>(i) 이종연료기관의 경우 최소 회전수가 디젤 및 가스 모드에서 확인되어야 한다.</p> <p>(ii) 이종연료기관의 경우 가스 및 디젤 모드 사이에서의 전환이 각각 다른 부하에서 시험되어야 한다.</p> <p>(iii) 이중가스배관장치의 통풍 배치 효율성이 검증되어야 한다.</p> <p>(iv) 실린더 가스공급밸브에서의 가스 누설 시뮬레이션</p> <p>(b) 전력을 생산하기 위한 기관은 다음과 같이 시험되어야 한다.</p> <p>(i) 규칙 6편 1장 302.의 2항의 규정에 따라 순간부하 및 부하의 차단을 견디는 능력</p> <p>(ii) 가스전용기관 및 예혼합기관의 경우 동적부하응답시험 결과에 대한 저위발열량, 메탄가 및 대기조건의 영향을 이론적으로 결정하고 시험보고서에 명시하여야 한다. 4항 (1)호 (가)에 명시된 한계를 참조하여 동적부하응답에 대한 여유를 결정하여야 한다. 이종연료기관의 경우 시험 중 기름 연료로의 전환은 허용된다. 규칙 6편 1장 302.의 2항에 명시된 조건에서 2단계 이상의 투입 방식으로 전기 부하 투입이 허용될 수 있다.</p>

현행	개정안
	<p>(다) 통합시험 <u>가스전용기관 및 이중연료기관은 완전한 기계식, 유압식 및 전자식 기관 시스템의 응답이 모든 의도된 운전 모드에 대하여 예측된 바와 같은지 확인하기 위한 통합시험을 실시하여야 한다. 통합시험의 범위는 3항에서 요구되는 위험도 분석에 근거하여 선정된 사례에 대하여 우리 선급과 합의되어야 하며 적어도 다음과 같은 사례를 포함하여야 한다.</u></p> <p>(a) 단일 실린더 및 공통의 시스템 고장에 대한 점화 실패(스파크 점화 또는 점화용 분사 시스템) (b) 실린더 가스공급밸브의 고장 (c) 연소실패(착화실패, 노킹, 배기가스온도이상 등이 감지되어야 함) (d) 비정상 가스압력 (e) 비정상 가스온도(온도의 시뮬레이션 신호를 사용하여 시험을 수행할 수 있다.)</p> <p>(8) C 단계 (부품검사) 제조법 및 형식승인 등에 관한 지침 3장 803.의 8항 표 3.8.1의 C 단계 부품검사의 요건에 따라 부품검사가 실시되어야 한다. 시험 후에 검사되어야 할 부품은 다음을 포함하여야 한다.</p> <p>(가) 혼합실(pre-chamber)을 포함하는 가스공급밸브(해당하는 경우) (나) 스파크 점화기(가스전용기관의 경우) (다) 점화용 연료 분사밸브(이중연료기관의 경우)</p> <p>7. 공장시운전</p> <p>(1) 일반 <u>이중연료기관 및 가스전용기관의 공장시운전은 아래의 추가적인 요건을 고려하여 규칙 2장 211.의 4항에 따라 실시되어야 한다. 이중연료기관의 경우 지침 2장 211.의 5항에 따른 부하시험은 가스 모드에서 가능한 최대출력(5항 (1) (가) 참조)의 각각 다른 비율에서 실시되어야 한다. 가스 모드에서 110 % 부하시험은 요구되지 않는다.</u></p> <p>(2) 안전예방조치 지침 2장 211.의 4항에 언급된 안전예방조치에 더하여 기관을 시동하기에 앞서 기관의 가스연료관이 가스밀(gas tight)임을 확인하는 조치를 시행하여야 한다.</p> <p>(3) 기록 지침 2장 211.의 5항 (2)호에서 요구되는 기록에 더하여 다음의 기관 데이터가 기록되어야 한다. (가) 해당하는 경우 가스 및 디젤에서의 연료지수(또는 동등한 수치) (나) 가스의 압력 및 온도</p> <p>(4) 시험부하 다양한 기관에 대한 시험부하는 이중연료기관의 경우 지침 2장 211.의 5항의 표 5.2.2에 주어진다. 이중연료기관은 적용 가능한 한 디젤 및 가스 모드 둘 다에서 시험되어야 한다. 더하여 시운전의 범위는 기관의 적용, 사용 경험, 또는 다른 관련 이유에 따라 확장될 수 있다.</p>

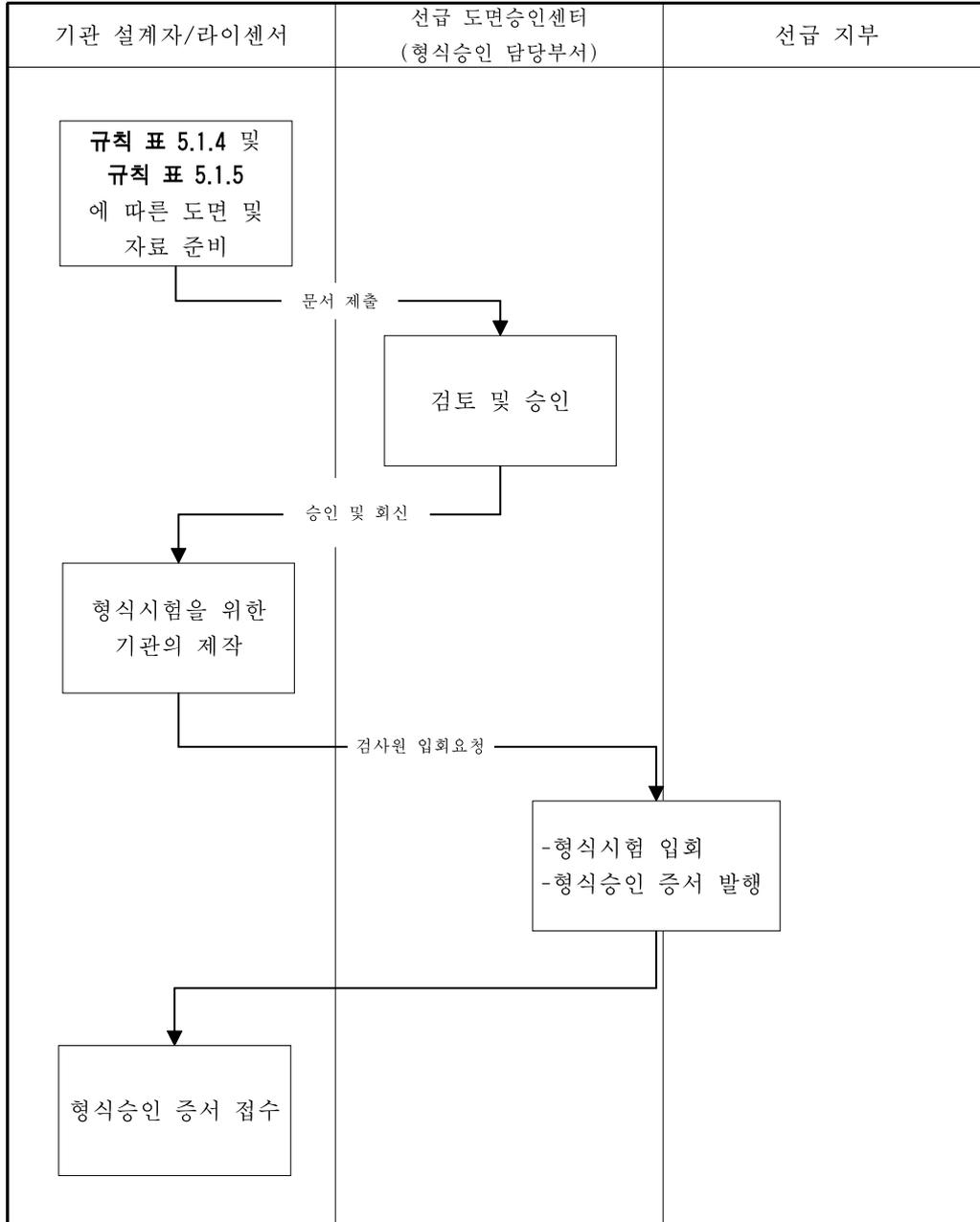
현 행	개 정 안
	<p>(5) 통합시험 <u>가스전용기관 및 이중연료기관은 완전한 기계식, 유압식 및 전자식 시스템의 응답이 모든 의도된 운전 모드에 대하여 예측된 바와 같은지 확인하기 위한 통합시험을 실시하여야 한다. 통합시험의 범위는 3항에서 요구되는 위험도 분석에 근거하여 선정된 사례에 대하여 우리 선급과 합의되어야 하며 적어도 다음과 같은 사례를 포함하여야 한다. 아래의 통합시험은 우리 선급의 특별한 고려 하에 시뮬레이션 또는 다른 대체수단을 사용하여 수행할 수 있다.</u></p> <p>(가) <u>단일 실린더에 대한 점화 실패(스파크 점화 또는 점화용 분사 시스템)</u> (나) <u>실린더 가스공급밸브의 고장</u> (다) <u>연소 실패(착화실패, 노킹, 배기가스온도이상 등이 감지되어야 함)</u> (라) <u>비정상 가스압력</u> (마) <u>비정상 가스온도</u></p> <p>8. 선내시험</p> <p>(1) <u>선내시험은 규칙 2장 211.의 5항의 규정에 따라 실시되어야 한다.</u> (2) <u>이중연료기관의 경우 모든 운전 모드(가스 모드, 디젤 모드 등)에서 지침 2장 211.의 6항의 표 5.2.3에서 요구되는 시험부하로 시험이 실시되어야 한다.</u></p>

현행	개정안
<p><u>부록 5-10 촉매 환원제로서 암모니아 또는 우레아를 사용하는 선택적 촉매환원 장치</u></p> <p>[본문 생략]</p>	<p>부록 5-10 촉매 환원제로서 암모니아 또는 우레아를 사용하는 선택적 촉매환원 장치</p> <p>[삭제됨]</p>
<p><u>부록 5-11 복수 추진 및 조타시스템 (2017)</u></p> <p>[본문 생략]</p>	<p><u>부록 5-10 복수 추진 및 조타시스템 (2017)</u></p> <p>[현행과 동일]</p>
<p><u>부록 5-12 내연기관의 승인을 위한 문서 절차</u></p> <p>[본문 생략]</p>	<p><u>부록 5-11 내연기관의 승인을 위한 문서 절차</u></p> <p>[현행과 동일]</p>
<p><u>부록 5-13 배기가스 재순환장치 (Exhaust Gas Recirculation System)</u></p> <p>[본문 생략]</p>	<p>부록 5-13 배기가스 재순환장치 (Exhaust Gas Recirculation System)</p> <p>[삭제됨]</p>
<p><u>부록 5-14 축계정렬 (2017)</u></p> <p>[본문 생략]</p>	<p><u>부록 5-12 축계정렬 (2017)</u></p> <p>[현행과 동일]</p>
<p><u>부록 5-15 배기가스 세정장치 (2017)</u></p> <p>[본문 생략]</p>	<p>부록 5-15 배기가스 세정장치 (2017)</p> <p>[삭제됨]</p>
<p><u>부록 5-15-A 배기가스 세정장치 준비선박 (2018)</u></p> <p>[본문 생략]</p>	<p>부록 5-15-A 배기가스 세정장치 준비선박 (2018)</p> <p>[삭제됨]</p>

현 행	개 정 안
<p style="text-align: center;">부록 5-12 내연기관의 승인을 위한 문서 절차</p> <p>1. <생략> 2. 형식승인 증서의 절차</p> <p>(1) 최초 기관 형식에 대해 기관 라이선서는 규칙 표 5.1.4 및 규칙 표 5.1.5에 따라 도면 및 자료를 준비하고 동의된 절차에 따라 검토 및 승인을 위해 우리 선급에 제출하여야 한다.</p> <p>(2) 제출된 문서의 검토 및 승인에 대한 결과가 기관 라이선서에게 회신되어야 한다.</p> <p>(3) 기관 라이선서는 형식시험에 검사원이 입회하도록 하고 우리 선급은 시험 결과가 만족스러운 경우 형식승인 증서를 발행한다.</p> <p>(4) 형식승인 증서를 발급 받기 위한 도면 및 자료의 절차는 그림 1을 참조한다.</p> <p>(5) 우리 선급이 최초 기관 형식을 승인한 후에 기관의 강도, 안전 및 성능 등과 같은 중대한 변경이 발생한 경우 해당 도면 및 자료들은 우리 선급의 검토를 위해 다시 제출되어야 한다.</p> <p>(6) 우리 선급은 참고용으로 제출하는 규칙 표 5.1.5에 나오는 도면 및 자료에 대해서도 지적사항을 통보할 수 있다.</p> <p>(7) 우리 선급이 필요하다고 인정하는 경우 추가 문서 제출을 요구할 수 있다.</p> <p>(이하 생략)</p>	<p style="text-align: center;">부록 5-11 내연기관의 승인을 위한 문서 절차</p> <p>1. <현행과 동일> 2. 형식승인 증서의 절차</p> <p>(1) 최초 기관 형식에 대해 기관 라이선서는 규칙 표 5.1.4 및 규칙 표 5.1.5에 따라 도면 및 자료를 표 1의 기관의 기술자료 및 요목표 양식과 함께 준비하고 동의된 절차에 따라 검토 및 승인을 위해 우리 선급에 제출하여야 한다. <i>(2019)</i></p> <p>(2) 제출된 문서의 검토 및 승인에 대한 결과가 기관 라이선서에게 회신되어야 한다.</p> <p>(3) 기관 라이선서는 형식시험에 검사원이 입회하도록 하고 우리 선급은 시험 결과가 만족스러운 경우 형식승인 증서를 발행한다.</p> <p>(4) 형식승인 증서를 발급 받기 위한 도면 및 자료의 절차는 그림 1을 참조한다.</p> <p>(5) 우리 선급이 최초 기관 형식을 승인한 후에 기관의 강도, 안전 및 성능 등과 같은 중대한 변경이 발생한 경우 해당 도면 및 자료들은 우리 선급의 검토를 위해 다시 제출되어야 한다.</p> <p>(6) 우리 선급은 참고용으로 제출하는 규칙 표 5.1.5에 나오는 도면 및 자료에 대해서도 지적사항을 통보할 수 있다.</p> <p>(7) 우리 선급이 필요하다고 인정하는 경우 추가 문서 제출을 요구할 수 있다.</p> <p>(이하 현행과 동일)</p>

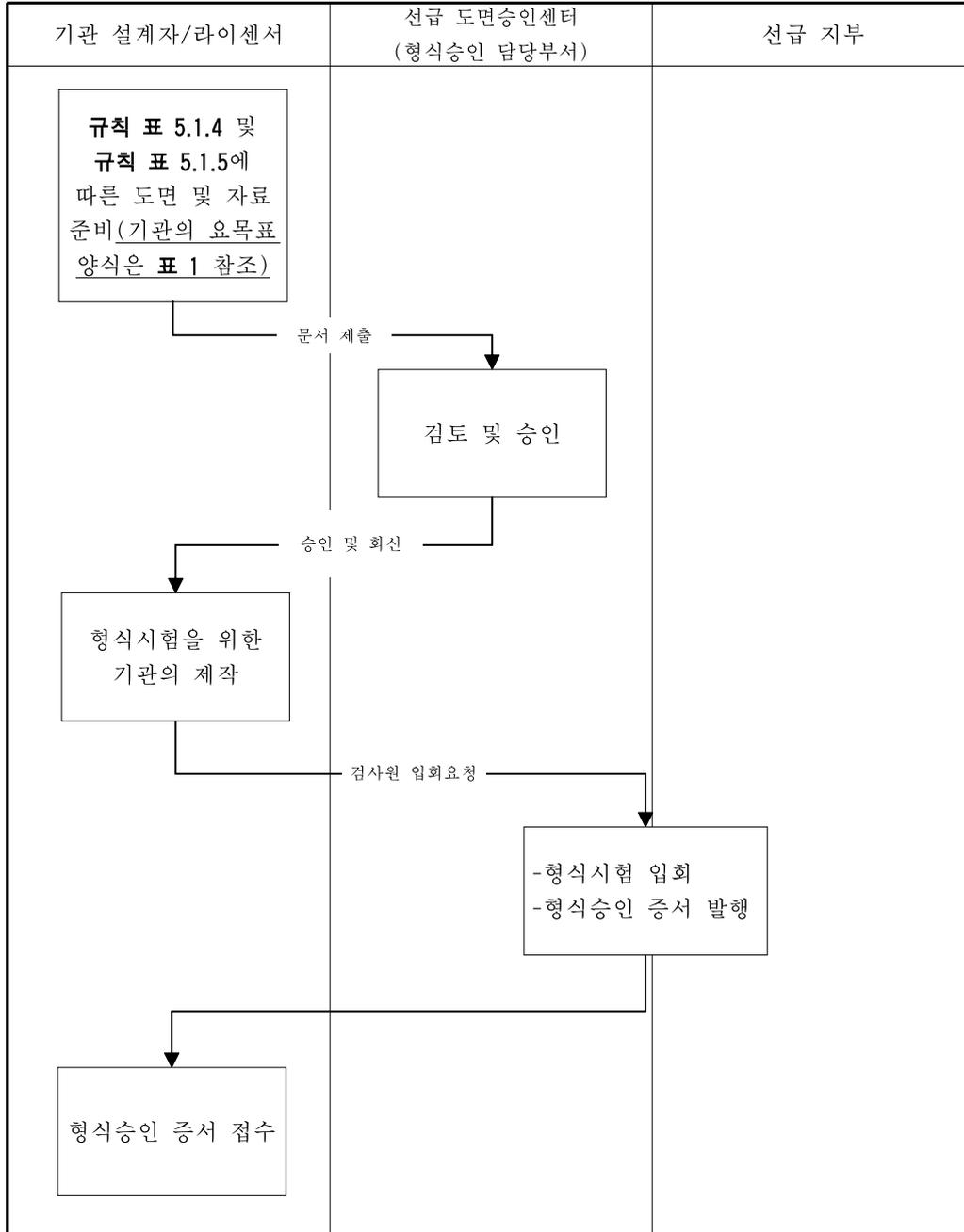
<현행>

그림 1 형식승인 증서를 발급 받기 위한 전형적인 문서의 절차



<개정안>

그림 1 형식승인 증서를 발급 받기 위한 전형적인 문서의 절차



현 행	개 정 안
<p style="text-align: center;">부록 5-14 축계정렬 (2017)</p> <p>1. <생략> 2. 축계정렬계산서 축계정렬계산서에는 전 축계의 베어링 반력, 전단력 및 굽힘모멘트가 포함되어야 하며 최대 허용 정렬공차에 대하여 수행되어야 한다.</p> <p>(1) ~ (3) <생략> (3) 축계정렬계산서는 다음을 보여야 한다. (가) ~ (마) <생략> (바) 선미관 베어링을 압입하여 설치하는 경우, 실제 간섭량을 기초로 하여 압입 압력 및 압입 길이를 포함하는 선미관 베어링 압입 계산서가 검토용으로 제출되어야 한다. (사) 선미축 및 선수축 선미관 베어링 틈새 계산이 수행된 경우 두 개의 선미관 베어링과 프로펠러축만을 보여주는 얼라인먼트 모델과 함께 축계정렬계산서에 포함되어야 하며 우리 선급의 검토를 위하여 제출되어야 한다. (아) 축계정렬계산서에서는 계측될 선박상태에서 다음을 확인하여야 한다. (a) 검색 값, 임시지지대의 위치, 잭다운 위치 및 하중 (b) 잭업 위치, 잭업 보정계수</p> <p>3. 선미관 베어링의 슬로프 보링 (1) 슬로프 보링 경사각 계산은 기관의 온간상태 및 프로펠러가 완전히 물에 잠겨 있고 선박이 물에 뜬 정적 상태를 기초로 하여야 한다. (2) 축과 최후부 베어링 사이의 계산된 상대경사가 0.3×10^{-3} rad를 넘는 경우 상대경사는 슬로프 보링 또는 베어링을 기울여 설치하는 방법으로 감소시켜야 한다. (3) 탱커선, 벌크선 및 복수추진선 등의 축계정렬에 민감한 설치의 경우 선미축 선미관 베어링에 이중경사 설계를 적용하는 것이 권고된다. (4) 슬로프 보링 검증 절차가 검토용으로 제출되어야 한다.</p>	<p style="text-align: center;">부록 5-12 축계정렬 (2017)</p> <p>1. <현행과 동일> 2. 축계정렬계산서 축계정렬계산서에는 전 축계의 베어링 반력, 전단력 및 굽힘모멘트가 포함되어야 하며 최대 허용 정렬공차에 대하여 수행되어야 한다.</p> <p>(1) ~ (2) <현행과 동일> (3) 축계정렬계산서는 다음을 보여야 한다. (2019) (가) ~ (마) <현행과 동일> (바) 선미관 베어링을 압입하여 설치하는 경우, 실제 간섭량을 기초로 하여 압입 압력 및 압입 길이를 포함하는 선미관 베어링 압입 계산서가 검토용으로 제출되어야 한다. (사) 선미축 및 선수축 선미관 베어링 틈새 계산이 수행된 경우 두 개의 선미관 베어링과 프로펠러축만을 보여주는 얼라인먼트 모델과 함께 축계정렬계산서에 포함되어야 하며 우리 선급의 검토를 위하여 제출되어야 한다. (바) 축계정렬계산서에서는 계측될 선박상태에서 다음을 확인하여야 한다. (a) 검색 값, 임시지지대의 위치, 잭다운 위치 및 하중 (b) 잭업 위치, 잭업 보정계수</p> <p>3. 선미관 베어링의 슬로프 보링 (2019) (1) 슬로프 보링 경사각 계산은 기관의 온간상태 및 프로펠러가 완전히 물에 잠겨 있고 선박이 물에 뜬 정적 상태를 기초로 하여야 한다. (2) 축과 최후부 베어링 사이의 계산된 상대경사가 0.3×10^{-3} rad를 넘는 경우 상대경사는 슬로프 보링 또는 베어링을 기울여 설치하는 방법으로 감소시켜야 한다. (3) 탱커선, 벌크선 및 복수추진선 등의 축계정렬에 민감한 설치의 경우 선미축 선미관 베어링에 이중경사 설계를 적용하는 것이 권고된다. (4) 슬로프 보링 검증 절차가 검토용으로 제출되어야 한다.</p>

현 행	개 정 안
<p>4. 축계정렬절차서</p> <p>축계정렬계산서를 기본으로 하는 축계정렬절차서가 검토용으로 제출되어야 한다. 축계정렬 절차에는 최소한 다음이 포함되어야 한다.</p> <p>(1) <생략></p> <p>(2) 선미관 베어링 압입 압력의 검증 : 선미관 베어링 압입 압력이 계산된 값을 따르는지 검증하여야 한다.</p> <p>(3) 선미관 베어링 틈새 계측 : 프로펠러축이 삽입된 이후 틈새가 계측으로 검증되어야 한다.(선수축 플랜지가 결합되지 않은 상태에서)</p> <p>(4) 검색 : 검색 절차가 각각의 해석(예를 들면, 도크 또는 경하중 수상태)에 따라 검증되어야 한다. 인정 가능한 공차는 ±0.1 mm 이내이다.</p> <p>(5) 베어링 하중 계측 : 계측할 베어링의 증명, 작업 위치, 기록되어야 할 데이터, 따라야 할 절차는 제출용으로 기록되어야 한다.</p> <p>(6) 선미관 베어링 길들이기(run-in) 절차 : 탱커선, 벌크선 및 복수추진선 등의 축계정렬에 민감한 설치의 경우 선미관 베어링이 높은 운전속도 및 타각에 노출되기 이전에 길들이기 절차를 시행하는 것이 권고된다.</p>	<p>4. 축계정렬절차서 (2019)</p> <p>축계정렬계산서를 기본으로 하는 축계정렬절차서가 검토용으로 제출되어야 한다. 축계정렬 절차에는 최소한 다음이 포함되어야 한다.</p> <p>(1) <현행과 동일></p> <p>(2) 선미관 베어링 압입 압력: 선미관 베어링 압입 압력이 계획된 값에 따르는지 확인하여야 한다.</p> <p>(3) 선미관 베어링 틈새 계측 : 프로펠러축이 삽입된 이후 틈새가 계측으로 검증되어야 한다.(선수축 플랜지가 결합되지 않은 상태에서)</p> <p>(3) 검색 : 검색 절차가 각각의 해석(예를 들면, 도크 또는 경하중 수상태)에 따라 검증되어야 한다. 인정 가능한 공차는 ±0.1 mm 이내이다.</p> <p>(4) 베어링 하중 계측 : 계측할 베어링의 증명, 작업 위치, 기록되어야 할 데이터, 따라야 할 절차는 제출용으로 기록되어야 한다.</p> <p>(5) 선미관 베어링 길들이기(run-in) 절차 : 탱커선, 벌크선 및 복수추진선 등의 축계정렬에 민감한 설치의 경우 선미관 베어링이 높은 운전속도 및 타각에 노출되기 이전에 길들이기 절차를 시행하는 것이 권고된다.</p>

현 행	개 정 안
<p>5. 시험 및 검사</p> <p>모든 선박의 축계정렬은 검사원의 입회하에 수행되어야 한다. 축계정렬은 상부 구조가 탑재되고 주요 용접작업이 완료되어 있는 선박이 물에 뜬 상태에서 확인되어야 하며 입회한 검사원에 의해 만족되어야 한다.</p> <p>또한 1항의 축계정렬계산서 및 절차서의 제출 대상이 되는 선박의 경우 다음 각 호에 따라야 한다.</p> <p>(1) 축계정렬절차서에 따른 축계정렬 검증을 수행하여야 한다. 축계정렬계산 자료는 검사원의 입회하에 다음에 대하여 검증되고 기록되어야 한다.</p> <p>(가) 축 설치 전 선미관 사이팅 및 슬로프 보링(해당되는 경우)</p> <p>(나) 4항 (2)호에 따른 선미관 베어링의 압입 압력 및 압입 길이</p> <p>(다) 4항 (3)호에 따른 선미관 베어링 틈새</p> <p>(라) 검색</p> <p>(마) 베어링 반력</p> <p>(2) 4항 (6)호에 따라 검사원의 입회하에 선미관 베어링 길들이기 절차를 시행하는 것이 권고된다.</p> <p>(3) <생략></p> <p>(4) 검색 검증</p> <p>(가) 우리 선급이 별도로 동의하지 않는 한 도크 또는 진수 상태 이후에 검색이 계속되어야 한다.</p> <p>(나) 임시 지지대의 도움 하에 상응하는 계산 값의 $\pm 0.1\text{mm}$이내의 허용공차를 가질 때까지 검색은 모든 플랜지에서 동시에 검증되어야 한다.</p> <p>(이하 생략)</p>	<p>5. 시험 및 검사 (2019)</p> <p>모든 선박의 축계정렬은 검사원의 입회하에 수행되어야 한다. 축계정렬은 상부 구조가 탑재되고 주요 용접작업이 완료되어 있는 선박이 물에 뜬 상태에서 확인되어야 하며 입회한 검사원에 의해 만족되어야 한다.</p> <p>또한 1항의 축계정렬계산서 및 절차서의 제출 대상이 되는 선박의 경우 다음 각 호에 따라야 한다.</p> <p>(1) 축계정렬절차서에 따른 축계정렬 검증을 수행하여야 한다. 축계정렬계산 자료는 검사원의 입회하에 다음에 대하여 검증되고 기록되어야 한다.</p> <p>(가) 축 설치 전 선미관 사이팅 및 슬로프 보링(해당되는 경우)</p> <p>(나) 4항 (2)호에 따른 선미관 베어링의 압입 압력 및 압입 길이</p> <p>(다) 4항 (3)호에 따른 선미관 베어링 틈새</p> <p>(라) 검색</p> <p>(마) 베어링 반력</p> <p>(2) 4항 (5)호에 따라 검사원의 입회하에 선미관 베어링 길들이기 절차를 시행하는 것이 권고된다.</p> <p>(3) <현행과 동일></p> <p>(4) 검색 검증</p> <p>(가) 우리 선급이 별도로 동의하지 않는 한 도크 또는 진수 상태 이후에 검색이 계속되어야 한다.</p> <p>(나) 임시 지지대의 도움 하에 상응하는 계산 값의 $\pm 0.1\text{mm}$이내의 허용공차를 가질 때까지 검색은 모든 플랜지에서 동시에 검증되어야 한다.</p> <p>(이하 현행과 동일)</p>

[신설]

부록 5-13 연료유처리시스템 (2019) (Fuel oil Treatment System)

1. 일반사항

(1) 적용

- (가) 이 부록의 목적은 연료유를 사용하는 기기의 신뢰성을 향상시켜 선박 운항의 안전성을 향상시키기 위한 이다.
- (나) 이 부록은 연료유 수급 연결부에서 연료유 기기와의 연결에 이르기까지의 전체 연료유처리시스템을 포함한다.
- (다) 여기에서 규정하지 아니한 사항에 대하여는 **규칙 5편** 및 **8편**의 관련 규정에 따른다.
- (라) 본 규정에 따라 설계, 제조 및 시험되는 연료유처리시스템이 설치된 선박에는 추가 특기사항으로서 **FTS(Fuel oil Treatment System)** 부호를 부여할 수 있다.

(2) 용어의 정의

용어의 정의는 여기에 별도로 정하는 경우를 제외하고는 규칙에 따른다.

- (가) **연료유처리시스템**이란 물, 촉매제, 물과 결합된 회분(예:나트륨) 및 입자상 물질의 제거에 의한 연료유의 세정과 효율적인 연소를 위한 연료유 관리를 말한다.
- (나) **연료유**란 기름 연료 기기에 사용되는 석유 연료를 말한다.
- (다) **기름 연료 기기**란 주기관, 보조 기관, 보일러 및 가스 터빈을 포함하여 연료유를 연소하는 모든 기계를 의미한다.
- (라) **서비스탱크**란 사용할 준비가 되어 있는 품질의 연료, 즉 장비 제조업체가 요구하는 사양을 충족시키는 등급 및 품질의 연료만을 함유하는 연료유 탱크를 말한다.

(3) 제출도면 및 자료

- (가) 우리 선급이 필요하다고 인정하는 경우에는 아래에 규정된 것 이외의 상세도면 또는 자료의 제출을 요구할 수 있다.
 - (a) 연료유 저장/공급 시스템 계통도
 - (b) 연료유 청정 시스템 계통도
 - (c) 아래의 **2항** 시스템 요구사항을 포함하여 연료유처리시스템에 적합한 연료유 처리 등에 대한 본선 운용 계획서
- (나) 벙커링 또는 연료유 전환시 오래된 연료유 및 새로운 연료유 또는 호환되지 않는 연료유의 혼합을 최소화하기 위한 조치 및 절차에 대한 연료유 사용 지침서가 본선에 제공되어야 한다.

2. 시스템 요구사항

(1) 일반사항

- (가) 연료유처리시스템의 용량 및 배치는 추진설비의 MCR 및 발전설비의 정상 운전상태에 대해 처리된 연료유의 유효성을 입증하기에 적합해야 한다.
- (나) 연료유처리시스템의 용량 및 배치는 연료유기기 제조자의 요건 및 선박에 수급되는 연료유의 형식에 기반해서 결정되어야 한다.
- (다) 연료유 저장탱크는 기존의 연료유와 새로이 수급 받을 연료유가 혼합되는 것에 제한을 두도록 배치되어야 하며, 연료유의 혼합이 필요한 경우 적합성 시험이 연료유 수급전에 수행되어야 한다.
- (라) 엔진에 도달하는 물의 최대값은 0.3% v/v 이거나 엔진 제조자의 권장사항에 따라야 한다.
- (마) 엔진에 도달하는 촉매 입자의 최대량은 10ppm Al+Si이거나 엔진 제조자의 권장사항에 따라야 한다. 경우에 따라서는 15ppm으로 상승할 수도 있지만 가능한 한 촉매를 줄이기 위해 모든 시도가 이루어져야 한다.
- (바) 수급되는 연료유는 **ISO 8217** 요건에 만족하거나 기름 연료 기기 제조자의 요구사항에 만족해야 한다.

3. 시료 채취

(1) 시료 채취

- (가) 연료유처리시스템에는 샘플링 포인트가 제공되어야 한다.
- (나) 시료 채취는 **MEPC.1/Circ.864** "선박에서 사용되는 연료유의 황 함유량에 대한 선상 시료 채취 및 검증 지침"의 요구 사항을 충족해야 하며 다음과 같이 위치해야 한다.
 - (a) 연료유 이송펌프 출구 후단
 - (b) 청정기 전후단
 - (c) 연료유서비스탱크 후단, 연료유 전환밸브 전단

- (d) 기름 연료 기기 입구 전단
- (e) 연료유 수급 라인
- (2) 시료 채취는 안전하게 채취될 수 있도록 연료유시스템내에 위치하여야 한다.
- (3) 시료 채취의 위치는 시스템내에서 연료유 품질을 대표할 수 있도록 설치되어야 한다.
- (4) 시료 채취는 가열된 표면 또는 전기 설비의 표면에 연료유가 닿지 않는 위치에 설치되어야 한다.

4. 시스템 설계

(1) 연료유 탱크

- (가) 연료유 세틀링 탱크 및 연료유 서비스탱크는 수분 및 슬러지가 직접 배수될 수 있어야 한다.
- (나) 세틀링탱크가 설치되어 있지 않은 경우 저장/서비스탱크는 수분 및 슬러지가 직접 배수될 수 있어야 한다.
- (다) 연료유 탱크 하부에 자기폐쇄형 타입의 콕 또는 밸브가 설치되어야 하며 드레인콕은 샘플링 포인트로 고려될 수 없다.
- (라) 연료유 흡입 위치는 물 및 슬러지가 연료유처리시스템으로 유입되지 않도록 탱크 드레인 지점 상부의 적합한 거리에 위치하여야 한다.(예, 상부 흡입관의 위치는 탱크 용량의 최소 5% 지점보다 상부에 위치할 것)
- (마) 최소 각 1개의 낮은 흡입구 및 높은 흡입구가 세틀링/서비스탱크에 설치될 것을 권장한다.
- (바) 연료유의 분배 및 저장에 사용되는 관장치의 재료 또는 표면 처리는 그러한 것들이 연료유의 성상을 변화시키거나 연료유에 혼입될 수 없는 것이어야 한다.
- (사) 연료유가 요구되는 온도를 유지할 수 있도록 PID(Proportional Integral Differential) type 온도조절기가 설치되어야 한다.
- (아) 연료유 저장탱크에는 탱크 내부의 온도 및 액면에 대한 감시장치가 설치되어야 한다.

(2) 연료유 온도조절장치 및 점도 제어장치

- (가) 연료유의 가열 및 냉각이 연료유처리시스템의 효율적인 성능을 위해 요구되는 경우, 최소 2개의 가열 또는 냉각 설비가 제공되어야 한다. 각 가열 또는 냉각 설비는 요구되는 연료유 흐름에 대해 요구되는 연료유 온도를 유지하기에 충분한 용량이어야 한다.
- (나) 가열기 및 냉각기는 회전 기기 부분, 발화원 또는 고온부의 표면으로 연료유가 분사되거나 누설되지 않도록 설치되어야 한다.
- (다) 가열기 및 냉각기는 정기적인 정비를 위해 접근이 용이하도록 설치되어야 한다.
- (라) 사용하려는 연료유의 종류에 따라 원하는 점도를 유지할 수 있는 점도 제어장치를 설치하거나 점도 유지 제어 수단(예, 약제 첨가)이 제공되어야 한다.

(3) 연료유 펌프

- (가) 연료유 펌프의 용량은 연료유시스템을 통한 연료유 흐름이 SOLAS Reg.II-1/26.3에 따라 기름 연료 기기의 연료유 소모량을 유지하기에 충분하여야 한다.
- (나) 연료유 펌프는 정기적인 점검 및 정비하기에 접근이 용이하도록 배치되어야 한다.

(4) 저점도 연료유에 사용되는 잔사유 펌프의 성능 시험 절차

- (가) 일반사항
 - (a) 중요 용도로 사용되는 서비스 연료 펌프는 연속적인 작동이 유지되어야 한다. 여기에는 청정기 연료유 공급펌프, 부스터 펌프, 공급 펌프, 연료 밸브 냉각펌프를 포함한다.
 - (b) 연속적인 작동이 요구되지 않는 연료유 펌프(예, 연료유 이송 펌프)는 요구되지 않는다.
 - (c) 연료유 펌프의 배치에 대해서는 UI SC255에 만족하여야 한다.
- (나) 운전 시험
 - (a) ISO 8217(최신판)에 명시된 0.10 % m/m 이하인 황 함유량을 갖는 최소 또는 더 낮은 점도의 연료유를 사용하여 운전 시험을 수행해야 한다. 시험을 위해 권장되는 연료유의 점도값은 연료 펌프에서 2.0 cSt 이어야 한다.
 - (b) 운전 시험을 위한 연료유의 운활성은 ISO 12156-1에 따른 고주파 왕복 굴착 시험에 의해 결정된 것으로서 520 μm 미만이어야 한다.
 - (c) 운전 시험은 연속 및 비 연속 작동시 및 공칭 펌프 압력 등급과 동일한 배출 압력에서 최소 250시간 동안 수행되어야 한다.
 - (d) 운전 시험을 실행하는 동안 다음 데이터를 확인해야 한다.
 - (i) 체적 유량 Q [m^3 / h]
 - (ii) 출력 헤드 H [m]
 - (iii) 펌프 전원 입력 P [kW]
 - (iv) 회전 속도 n [min^{-1}]

(e) 운전 시험중 펌프는 원활한 운전 및 베어링 온도를 위해 점검되어야 한다.(예:기계의 평가 진동 기준 **VDI Regulation 2056**은 수용하기 위한 기준으로 사용할 수 있음) 평가는 국제 표준 또는 선급의 요구 사항을 기반으로 해야 한다. 이것은 우리 선급의 승인을 받은 펌프 제조자의 자체 시험 절차에 근거할 수 있다.

(다) 펌프 신뢰성

(a) 연료유 시스템의 모든 엘라스토머(elastomeric) 부품(예: 다이어프램)은 **MSC.1/Circ.1321**에 따라 플루오로 고무 또는 해양 연료와 함께 사용하기에 적합한 기타 재료로 만들어야 한다.

(b) 변위 펌프에는 릴리프 밸브가 장착되어야 한다. 릴리프 밸브로부터의 배출은 일반적으로 펌프의 흡입 측으로 되돌려야 한다.

(c) 엔진에 도달하는 촉매 미세 입자(catalyst fines 또는 catfines)의 최대량은 10ppm Al+Si 이거나 엔진 제조자의 권장사항에 따라야 한다. 경우에 따라서는 15ppm으로 상승할 수도 있지만 가능한 한 촉매를 줄이기 위한 모든 시도가 이루어져야 한다.

(d) 펌프와 서비스 탱크 배출구 사이의 촉매 미세 입자(catalyst fines 또는 catfines) 수량에 대한 지속적인 감시가 고려되어야 한다. 촉매 미세 입자(catalyst fines 또는 catfines)의 지속적인 감시가 수행되지 않고, 사용된 연료유의 형식이 RMF(Residual Marine Fuel oil)인 경우 서비스 탱크 출구에서의 주간 샘플링 및 촉매 미세 입자(catalyst fines 또는 catfines) 레벨은 최대 촉매 미세 입자(catalyst fines 또는 catfines) 레벨을 초과하지 않도록 할 것을 권장한다.

(e) 연료유 제조업체가 승인하거나 권장하는 호환성 테스트 키트는 두 가지 이상의 연료 유형 (예: 높은 황 함량 및 낮은 0.10 % m/m 황 함량 연료유)을 병커링할 때 사용해야 한다.

(f) 한 유형에서 다른 유형으로 연료유를 시간에 맞게 전환 할 수 있는 자동화된 연료유 전환 밸브/ 시스템 또는 수동 밸브/시스템이 제공되어야 하며 엔진 제조업체 권장 사항에 따라 수행되어야 한다.

(g) 연료유 전환을 위한 절차를 수립하여 본선에 게시하여야 한다.

(라) 펌프 설계 및 시험 문서 검증 요구 사항

(a) 저 유황 연료유로의 운전에 사용되는 모든 유형의 연료유 펌프는 시험되어야 하며 시험에 대한 자료는 선내에 비치되어야 한다.

(b) 펌프 제조업체가 제공하고 선내에 보관되는 설계 문서의 범위는 다음을 포함해야 한다.

(i) 펌프의 배치도, 센서의 위치 및 특성과 펌프 설치 다이어그램/모니터링 시스템 세부 사항

(ii) 펌프의 신뢰성 있는 작동에 중요한 재료 특성을 가진 부품 목록

(iii) 실링 장치

(iv) 신뢰성 및 수명주기 데이터

(v) 성능 및 수명주기 지침이 있는 작동 매뉴얼

(vi) 선급 검사를 위한 펌프 시험 절차

(c) 아래의 정보가 포함된 운전 시험에 대한 인증서를 펌프 설명서에 첨부해야 한다.

(i) 제조업체 세부 정보

(ii) 테스트 스탠드 위치 및 인증- 승인 세부 정보

(iii) 펌프 유형 및 일련 번호

(iv) 시험 기간

(v) 사용된 매체의 점도

(vi) 운전 시험에서 언급한 매개 변수

(vii) 최저 작동 온도

(viii) 운전 시험 결과

(5) 연료유 여과기

(가) 연료유 여과기는 회전 기기 부분, 발화원 또는 고온부의 표면으로 오일이 분사되거나 누유되지 않도록 배치되어야 한다. 필요한 경우, 차폐물이 제공될 수 있다.

(나) 연료유 여과기는 정기적인 정비에 접근이 용이하도록 배치되어야 한다.

(다) 기름 연료 기기로 여과된 기름이 공급되는 동안에도 여과기가 청소될 수 있도록 배치되어야 한다.

(라) 여과기는 적합한 여과된 오일만이 연소기기로 유입될 수 있도록 각 엔진의 오일 공급관에 설치되어야 한다.

(마) 기름 연료 기기 입구 측에 설치되는 여과기는 기름 연료 기기에 도달하는 연료유 촉매 입자의 최대량을 고려하여 선정되어야 한다.

(6) 연료유 청정기

(가) 청정기는 기름기가 많은 곳이나 다른 점화원이나 기계 부품에 기름이 분무되거나 기름이 새지 않도록 배치해야 한다. 필요하다면 차폐가 제공되어야 한다.

(나) 청정기는 일상적인 유지 보수를 위해 쉽게 접근할 수 있도록 배치해야 한다.

5. 시험 및 검사

(1) 공장시험

- (가) 샘플링 장비 및 저점도 연료유에 사용되는 연료유 펌프는 우리 선급의 검사를 받아야 한다.
- (나) 청정기는 인정된 표준(예, CWA15375)에 따라 유량 등급에 대해 우리 선급의 검사를 받아야 한다.
- (다) 청정기는 인정된 표준(예, EN 12547)의 안전 요구 사항에 만족해야 하며 우리 선급의 검사를 받아야 한다.

(2) 설치 후 선내시험

- (가) 연료유처리시스템의 주요 구성품의 거치 및 부속품이 승인도면에 적합한지에 대한 검사를 하여야 한다.
- (나) 관장치의 시험 및 검사는 **규칙 6장 14절**에 따른다.
- (다) 전기설비는 **규칙 6편 1장**에 따른다.
- (라) 계측기기는 미리 정해진 설정값에 따라 적절히 작동하는지 시험하여야 한다.
- (마) 압력도출밸브 및 안전밸브는 장치에 설치 후 시험하여야 한다. ↓