

발 간 등 록 번 호

11-1192251-000027-01

국민참여는
적극행정

다시 도약하는 대한민국
함께 살아가는 국민의 나라

선박수밀문 안전지침서

Safety Guidelines on Ship Watertight Door



해양수산부
중앙해양안전심판원

선박수밀문 안전지침서

Safety Guidelines on Ship Watertight Door



인사말

중앙해양안전심판원
원장 강 용 석



선박의 수밀문은 충돌 및 좌초사고로 선체 손상 시 침수 확산을 차단하도록 하는 격벽에 설치된 문입니다. 수밀문은 강한 압력으로 작동되므로 일반 출입문과 달리 통행할 때 특별히 주의해야 하며, 정기적인 점검과 유지관리가 필요합니다.

그간 수밀문의 부주의한 조작과 통행 방법으로 인하여 선원이 부상하거나 사망하는 사고가 여러번 발생한 바 있습니다. 2022년 7월에는 우리나라 선원이 수밀문을 점검하던 중 사망하는 안타까운 사고도 있었습니다.

우리 원에서는 관련 사고조사와 심판을 하면서 수밀문에 대한 선원들과 종사자의 안전의식이 부족하다는 것을 알게 되었습니다. 그렇지만, 국내에는 수밀문 운용과 관련하여 우리나라 선원과 종사자들이 참고할 수 있는 안전지침서가 없음을 아쉽게 생각하였습니다.

이에 우리 원은 수밀문의 안전한 작동법과 주의사항을 담은 「선박수밀문 안전지침서」를 개발하여 발간하게 되었습니다. 여기에는 수밀문의 종류와 작동원리, 안전한 수밀문 통행방법, 수밀문 정비 및 점검사항 등 기본적인 수밀문의 안전사항이 담겨있습니다. 또한, 선박안전관리체제를 위한 선박회사의 절차서에 포함하여 활용할 수 있도록 수밀문 안전관리절차 표준안도 부록으로 수록하였습니다.

아무쪼록 본 지침서가 선원들이 수밀문에 대한 이해와 안전한 수밀문의 통행방법을 익히는 데 널리 활용이 되어서 앞으로 수밀문 안전사고 예방에 도움이 되기를 바랍니다.

2023년 9월 26일

중앙해양안전심판원장 강 용 석

제1장 수밀문의 종류와 작동원리

1. 수밀문의 종류	1
2. 수밀문의 제어방법	2
3. 선교 제어	3
4. 지역 제어	4
5. 비상 원격 제어	5
6. 유압식 수밀문의 작동원리	6
7. 전기식 수밀문의 작동원리	7

제2장 수밀문 안전통행 절차 및 주의사항

1. 수밀문 안전통행 절차	11
2. 수밀문 통행 및 조작 주의사항	14

제3장 수밀문의 정비 및 점검사항

1. 수밀문의 정비	21
2. 수밀문 점검표	23
3. 수밀문 고장의 진단과 해결	25

부록 1. 수밀문 사고사례	27
----------------	----

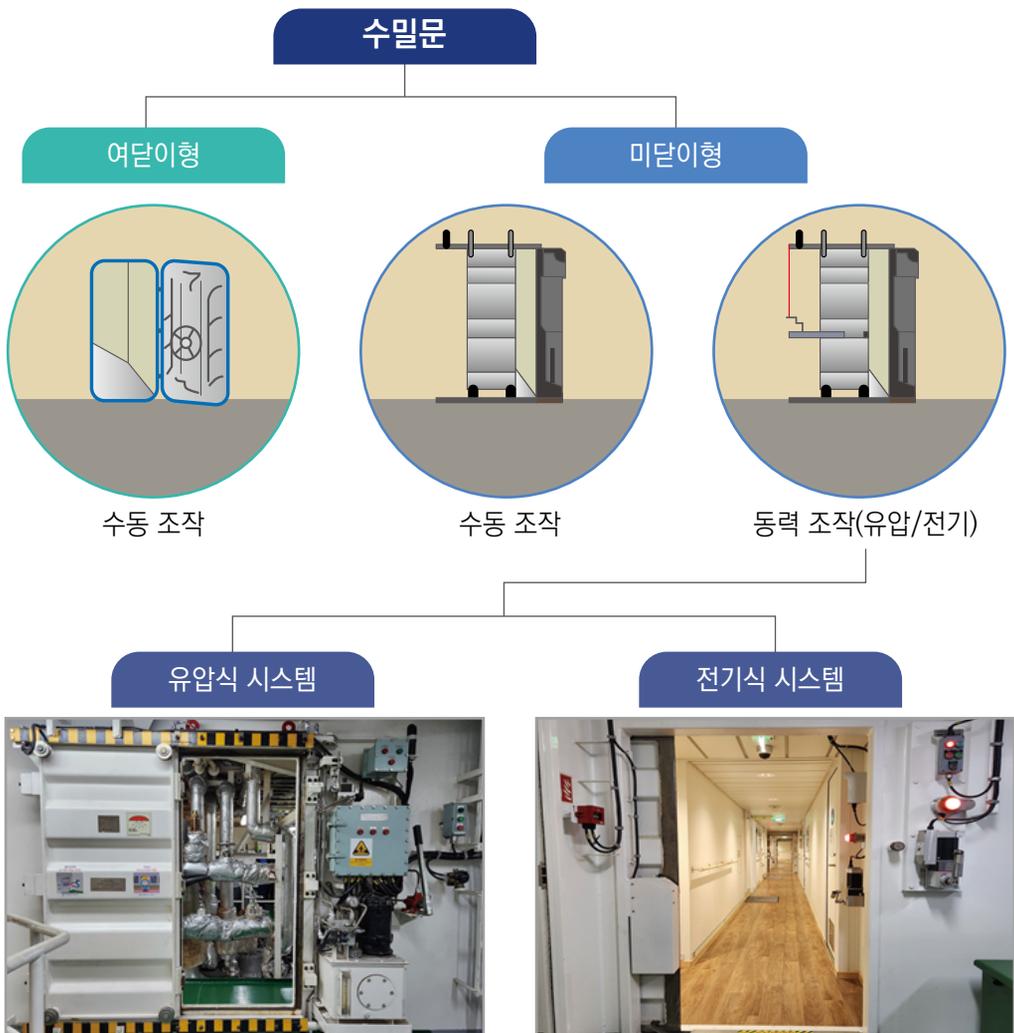
부록 2. 수밀문 안전관리절차 표준안	33
----------------------	----

제1장

수밀문의 종류와 작동원리

1 수밀문의 종류

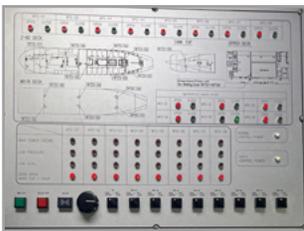
수밀문은 선박이 충돌, 좌초 등으로 어느 한 수밀구획이 침수되는 경우 다른 수밀구획으로의 침수를 막아 선체가 침몰 되는 것을 방지하기 위한 수밀격벽에 설치된 문이다. 개폐 방식에 따라 여닫이형과 미닫이형이 있으며, 수동조작과 동력조작(유압, 전기)으로 열고 닫을 수 있다.



2 수밀문의 제어방법

수밀문 동작을 제어하는 방법은 ① 선교에서 제어하는 선교 제어, ② 수밀문이 설치된 현장에서 제어하는 지역 제어 및 ③ 격벽갑판 상부의 접근 가능한 위치에서 제어하는 비상 원격 제어가 있다.

① 선교 제어



선교



중앙작동제어반

② 지역 제어



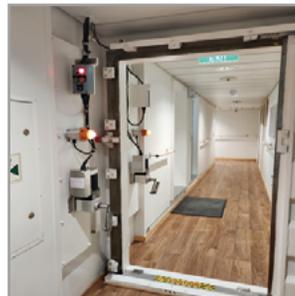
유압식

수밀문 설치 장소

조작레버



수동양지



전기식

조작버튼



수동양지



③ 비상 원격 제어



격벽갑판 상부

유압식



전기식

3 선교 제어

수밀문을 선교에서 폐쇄하기 위한 제어 방법이다. 평상시 선교 중앙작동제어반의 마스터모드 스위치는 지역 제어로 설정되어 있다. 만일, 충돌, 좌초, 화재 등 비상상황이 발생하는 경우 마스터모드 스위치를 문 닫힘으로 설정하면 어떠한 문이라도 선교에서 자동적으로 폐쇄할 수 있다.

선교 제어



선교 중앙작동제어반의 마스터모드 스위치를 문 닫힘으로 설정

수밀문이 움직이기 전에
5~10초 동안 경광등이 작동함



수밀문이 완전히 폐쇄될 때까지
경광등이 작동함



4 지역 제어

수밀문이 설치된 장소에서 제어하는 방법으로 수밀문의 양방향에 있는 조작 레버, 수동 펌프 (또는 발전기) 및 유압 축압기(또는 배터리) 등으로 구성되어 있다. 유압 축압기(또는 배터리)의 용량은 수밀문을 최소한 3번(닫힘→열림→닫힘) 작동하기에 충분한 용량이다.



※ 수밀문 작동 중 조작 레버를 종립에 놓으면 개폐 동작이 멈춤

※ 구동동력이 충분하지 않은 경우 수동장치로 작동



닫힘 → 닫힘 → 열림 → 열림

5 비상 원격 제어

유압 동력 장치의 전원 공급차단, 유압펌프 고장, 유압 축압기의 용량 손실 등으로 수밀문 제어가 불가능한 경우, 격벽갑판 상부의 접근 가능한 위치에 설치된 비상 원격 수동장치 (비상 수동 펌프 또는 비상 발전기)로 수밀문을 제어하는 방법이다.

비상 원격 제어

비상 수동 펌프 작동



개별식 : 각각 수밀문에 개별 유압펌프 설치
 집합식 : 모든 수밀문에 공통 유압펌프 설치
 ※ 유압펌프 동작 전 정지 밸브 개방

비상 발전기 작동



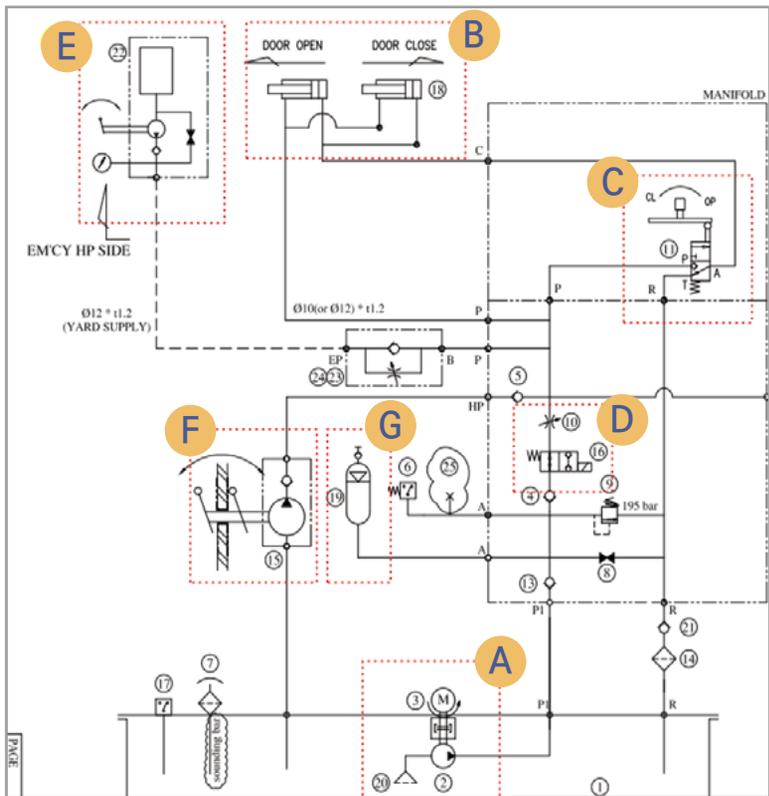
개별식 : 각각 수밀문에 개별 발전기 설치
 집합식 : 모든 수밀문에 공통 발전기 설치
 ※ 발전기 동작 전 선택 스위치 설정



6 유압식 수밀문의 작동원리

선교 제어 및 지역 제어는 유압펌프에서 수밀문 제어에 필요한 유압을 발생시키며, 비상 원격 제어는 격벽갑판 상부에 설치된 수동 유압펌프에서 수밀문 제어에 필요한 유압을 발생시킨다. 각 제어별 작동 절차는 다음과 같다.

1. 선교 제어	A	→	D	→	B	→	C
2. 지역 제어	A	→	D	→	C	→	B
· 수동 펌프 작동	F	→	C	→	B		
· 축압기로 작동	G	→	D	→	C	→	B
3. 비상 원격 제어	E	→	B	→	C		



A 유압 동력 장치 **B** 유압 작동기(실린더) **C** 조작 레버(열림/닫힘) **D** 전자밸브(유압 차단)
E 비상 원격 수동장치 **F** 수동 유압 펌프 **G** 유압 축압기

7 전기식 수밀문의 작동원리

선교 제어 및 지역 제어는 교류(AC) 220~440볼트를 직류(DC) 24볼트로 변환시켜 수밀문 제어용 전동기에 공급하여 작동한다. 비상원격 제어는 격벽갑판 상부에 설치된 비상 수동 발전기를 작동시켜 전원을 공급하여 작동한다. 각 제어별 작동 절차는 다음과 같다.

1. 선교 제어



2. 지역 제어



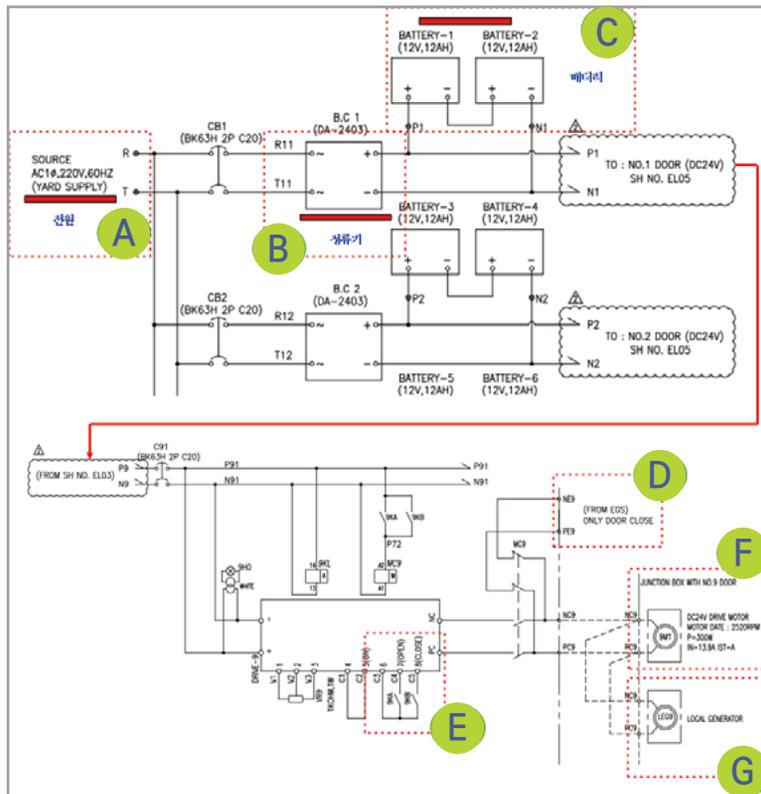
· 수동 발전기 작동



· 비상 배터리 작동



3. 비상 원격 제어



A 전원 공급장치

B 정류기(교류→직류)

C 배터리(24볼트)

D 비상 수동 발전기

E 조작 레버(열림/닫힘)

F 전기 구동원(전동기)

G 수동 발전기

선박수밀문 안전지침서

Safety Guidelines on Ship Watertight Door



제2장

수밀문 안전통행 절차 및 주의사항

1 수밀문 안전통행 절차

1.1 평상시 수밀문 작동설비와 주변을 점검한다.

- 수밀문 작동설비의 육안 점검
- 수밀문 주변 장애물 여부 확인
- 수밀문 주변 기름 누유 등 이물질 확인



1.2 평상시 수밀문 제어장소에 게시된 작동법 및 안전수칙을 숙지한다.

유압 수밀문 작동 및 안전 수칙

본 유압수밀문은 국제 작업 규범에 따라 작동되며, 관련 표준, 해당 규준화된 순서를 인식시키는 축위키 및 수동 컨트롤에 의해 작동시킬 수 있다. 동상 과열수밀문의 작동은 국악수밀문 설치 위치에서 작동시키며, 작동시 항해 신호의 동상 작동 제어만 적지 원칙으로 폐쇄시킬 수 있으며 유압수밀문의 폐쇄에 필요한 시간은 아래와 같다.

1. POWER OPERATING : MORE THAN 20 Sec. LESS THAN 40 Sec.
 2. POWER OPERATING : LESS THAN 40 Sec.
 3. HAND PUMP OPERATING : LESS THAN 130 Sec.

유압수밀문 작동방법

1. 지역제어에 의한 수밀문 작동법

가. 작 유압수밀문 구역에 설치된 상태 표시(INDICATION BOX)의 코드 LAMP 상태 확인.
 만약 점멸(켜졌다, 꺼졌다)인 경우 제어장비(LOCAL PANEL) 내의 본의 스위치를 "ON" 한다.
 (점멸적인 상태 시 관련 스위치는 항상 "OFF" 위치에 있도록 되도록 되어 필요시에도 관련 스위치 제어만 가능하며, 열 후 내음이 있는 관련 스위치를 (ON)이도록 한다.
 상태 표시(INDICATION BOX)의 코드 LAMP가 점멸 상태라면 POWER FAILURE를 먼저 사립시요.)

나. 유압수밀문 작동에 유압 수동조작 스위치에 의해 긴급수동으로 제어 시킨다.

다. 본질 공간 차은, 유압 규준화의 순서등의 비상사태는 축위키의 축위키 작동법에 의해 유압수밀문을 개폐시킨다. 이 축위키는 적어도 3방향(단행-폐합-단행)이 가능한 용장이다.

라. 전원 공간 차단, 축위키의 축위키 스위치 소켓인 경우 비상 수동 컨트롤에서 수밀문을 개폐시킨다. 수동으로 손잡이를 쥘 때는 방향으로 조작할 수 있는 핸드 컨트롤을 수밀문에 표시된 방향대로만 뒤로 조작 시키면 된다.

가. 각 유압수밀문 제어인과 위치 표시기(축위키)는 "원천 차단" 경고, 축위키의 "입력" 원천 경고, 원시 제어 정보 (작동전 5-10초 경고) 단행, 열릴 표시등(단행) 녹색, 열릴(적색)이 부착되어 있다.

나. 문이 작동중일때 유압수밀문 상부에 부착된 경우 점멸등이 작동되며, 문의 동작이 완료되면 작동이 멈춘다.

2. 원격제어에 의한 유압수밀문의 작동법

가. 선박의 필수등 비상시에는 항태신호(MIB)의 중앙 작동 제어실에서 원격으로 문을 폐쇄(CLOSE)시킬 수 있다.
 중앙 작동 제어실의 실제 스위치를 수동모형(LOCAL CONTROL)이나 자동모형(MASTER MODE)으로 전환시킬 수 있다.
 항상 실제 스위치를 수동모형(LOCAL CONTROL) 상태로 두어야 하며, 비상시나 시정시 자동모형(MASTER MODE) 상태로 전환시킨다.

나. 실제 스위치를 "자동모형(MASTER MODE)"로 전환하면 문이 열려 있을 경우 5-10초 동안 경고음 발생으로 폐쇄된다.

다. 본선의 항태신호는 항상 유압수밀문은 폐쇄되어야 하며, 작동 표시기 및 경고 장치의 작동 여부를 주시도 점검하여야 한다.

3. 비상 핸드펌프에 의한 유압수밀문의 작동법 (UPPER DECK)

가. 핸드펌프의 펌프를 호른 한다.
 나. 핸드펌프에 작동 받들음 연결한다.
 다. 도어가 완전히 닫힐때 적지 행차음 휘/아래로 작동한다.

*** 문이 작동중에는 열릴 표시등(적색) 점멸(켜졌다, 꺼졌다) 되어진다.***

제2장 수밀문 안전통행 절차 및 주의사항

1.3 수밀문의 조작 레버를 열림방향으로 조작한다.



1.4 수밀문이 완전히 열릴 때까지 기다린다.



1.5 수밀문이 완전히 열리면 조작 레버를 열림방향으로 계속 잡은 채 다른 한손을 이용하여 반대편 조작 레버를 열림방향으로 잡고서 건너간다.



1.6 수밀문 반대편으로 완전히 건너간 후 조작 레버를 닫힘 방향으로 조작한다.



1.7 수밀문이 완전히 닫힐 때까지 조작 레버를 닫힘 방향으로 유지한다.



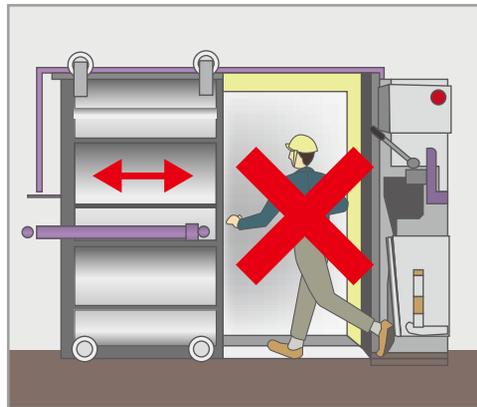
1.8 수밀문이 완전히 닫히게 되면 조작 레버 위치, 수밀문 폐쇄 상태 및 이물질 끼임 등을 확인한다.

2 수밀문 통행 및 조작 주의사항

2.1 수밀문 작동 중 통과 금지

- 수밀문에 의한 인명 사고는 수밀문이 작동 중일 때 통과하면서 발생한다.
- 어떠한 경우에도 수밀문이 작동중에는 통과하지 않는다.

※ 수밀문은 강한 압력으로 계속 닫히도록 설계되어 있으므로, 몸이 끼였을 경우 큰 부상을 당하거나 생명을 잃을 수 있다.



2.2 물건을 나르거나 점검 시 주의

- 물건을 나르거나 장비를 이동하고자 할 때는 반드시 수밀문을 조작하는 사람이 동행하여 안전하게 통과하도록 도와준다.
- 수밀문의 작동상태를 점검 및 정비하는 경우에는 반드시 2인 1조로 작업하며, 선교에 작업사실을 알린다.
- 작업중에는 부주의한 조작으로 수밀문이 움직이지 않도록 주의한다.



2.3 선교 제어 시 주의사항

- 평상시 중앙작동제어반의 마스터모드 위치는 지역제어 위치에 둔다.
만일 중앙작동제어반의 마스터모드 스위치가 닫힘으로 설정된 경우에는 현장에서 조작 레버로 수밀문을 여는 중 조작 레버를 놓으면 수밀문이 다시 닫히므로 주의해야 한다.



2.4 수밀문 닫힘 시 끼임 사고 주의

- 수밀문은 일반적으로 유압식은 2톤, 전기식은 1톤의 힘으로 개폐되므로 닫히는 수밀문에 갇히는 경우 큰 부상이나 생명을 잃을 수 있다. 그러므로 수밀문이 닫힐 때 절대 통과하지 않도록 해야 한다.
- 만일, 끼임사고를 당했을 경우 조작 레버를 잡을 수 있다면 즉시 열림으로 조작하여 탈출을 시도한다.

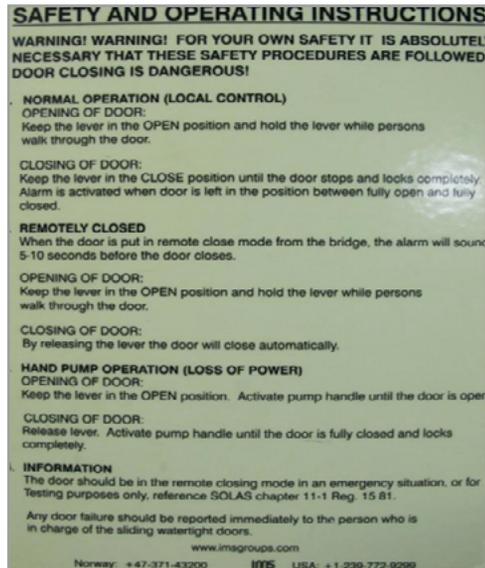
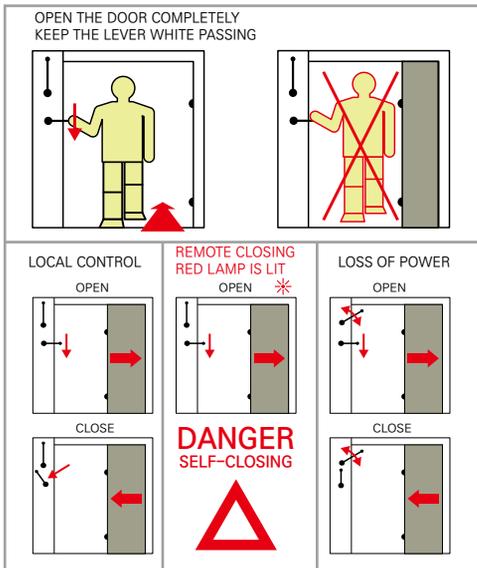
2.5 수밀문 개폐시간의 조작 금지

- 규정상 수밀문을 폐쇄하는 경우 선박이 수직 상태일 때 20~40초 범위에서 작동된다. 그러므로, 수밀문의 속도 조정밸브 조작 등을 통해 수밀문이 규정속도보다 빨리 닫히도록 조작하지 않는다.
- 주기적 점검과 속도측정을 통해서 수밀문의 폐쇄속도가 빨라질 경우 조정밸브로 속도를 다시 설정한다.



2.6 수밀문 작동지침서 게시 및 숙지

- 수밀문의 작동지침서를 수밀문 부근에 게시해야 한다.
- 선원 및 작업자는 수밀문 작동을 위한 조작요령 및 안전수칙 등을 반드시 숙지해야 한다.



2.7 수밀문 통과 시 넘어지는 사고 주의

- 수밀문 하부 구조물에 걸려서 넘어질 수 있으니 유의해서 통행한다.
- 유압식 수밀문은 주변에 기름 누유 등으로 인해 미끄러져 넘어질 수 있으니 주의한다.
- 평소 수밀문 주변을 정리·정돈하고 항상 청결 상태를 유지한다.



2.8 작업 또는 이동 편의를 위한 개조 금지

- 수밀문 작동상태를 고정하기 위하여 조작 레버에 고정핀, 별도의 고리 및 빼기 등을 설치하지 않는다.
- 수밀문 조작 레버의 상태를 임의로 변경하지 않는다.

2.9 기타 주의사항

- 수밀문은 선체 손상 및 침수 시 예비부력을 확보하기 위한 중요한 설비이므로 항해 중에는 항상 닫혀 있는 상태를 유지해야 한다.
- 수밀문의 기능이 저해되는 상태(전원 차단 후 상시 폐쇄 또는 상시 개방, 항해 중 개방 상태 유지 등)로 운용하지 않는다.
- 황천 등으로 과도한 선체 운동이 있는 경우에는 수밀문의 작동을 금지한다.

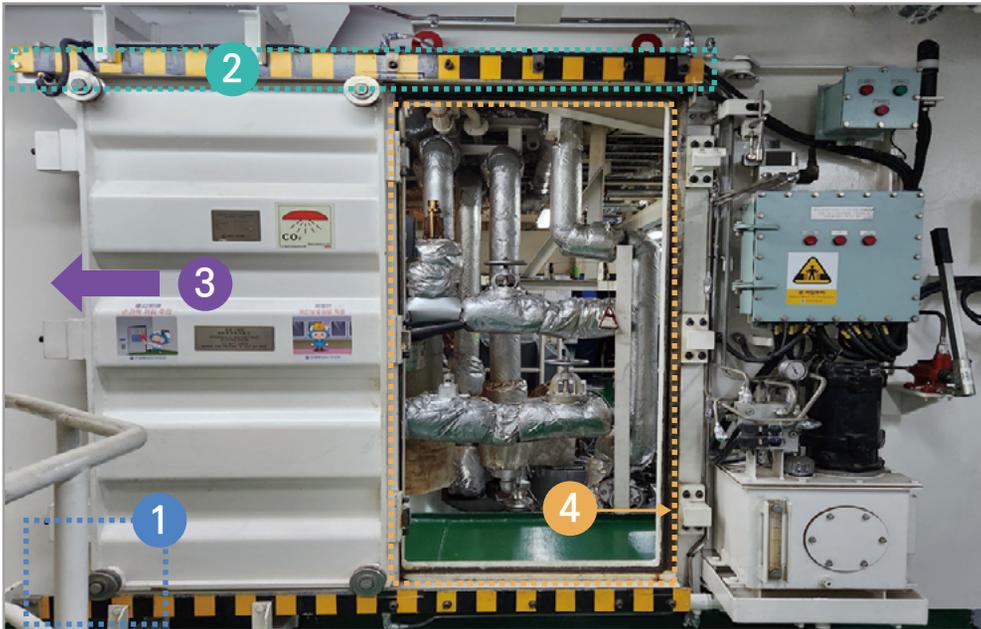
제3장

수밀문의 정비 및 점검사항

1 수밀문의 정비

1.1 고무 실(Seal)

- 수밀문 외관 상태와 고무 실의 밀폐 점검 후 고무 실의 결함이 발견되면 즉시, 아래의 절차에 따라 신환해야 한다.



고무 실 제거 절차

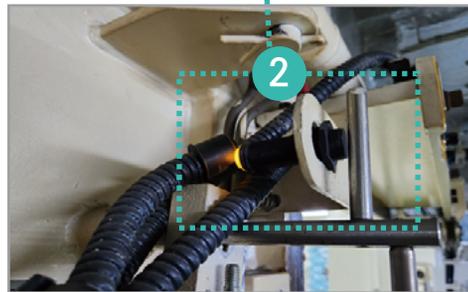
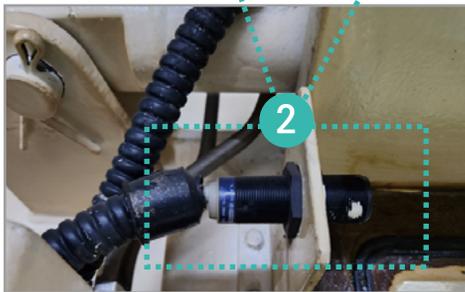


고무 실 신환 절차



1.2 근접 스위치

- 근접 스위치는 수밀문의 열고 닫는 작동과 벨, 부저 등에 사용되는 기본적인 신호를 선교 및 지역 제어함에 제공하는 부품이다.
- 근접 스위치의 주기적인 작동 점검이 필요하며 오작동 시 아래 절차에 따라 정비해야 한다.



근접 스위치 신환 절차



2 수밀문 점검표

2.1 유압식 수밀문 점검표

번호	점검항목	점검 결과
1	고무 실링의 상태 (Rubber seal visual inspection)	<input type="checkbox"/> 양호 <input type="checkbox"/> 불량
2	조작 레버의 작동 상태 (Functionality operation handle)	<input type="checkbox"/> 양호 <input type="checkbox"/> 불량
3	수밀문 폐쇄 시간(20초~40초 사이) (Closing time 20 < time < 40)	<input type="checkbox"/> 양호 <input type="checkbox"/> 불량
4	제어장소의 수밀문 위치 표시기 (Position indication at control station)	<input type="checkbox"/> 양호 <input type="checkbox"/> 불량
5	유압펌프 기동 및 정지 압력 (Pump pressure of start & stop)	<input type="checkbox"/> 양호 <input type="checkbox"/> 불량
6	선교 중앙제어반의 전원 손실 경보음 (Loss of power alarm at bridge)	<input type="checkbox"/> 양호 <input type="checkbox"/> 불량
7	유압 축압기로 3번(닫힘/열림/닫힘)의 작동 (Accumulator 3 strokes, closing/opening/closing)	<input type="checkbox"/> 양호 <input type="checkbox"/> 불량
8	수동 펌프/비상 수동 펌프 (Manual hand pump/emergency hand pump)	<input type="checkbox"/> 양호 <input type="checkbox"/> 불량
9	유압 탱크의 레벨 (Low oil level of hyd. oil tank)	<input type="checkbox"/> 양호 <input type="checkbox"/> 불량
10	수밀문 폐쇄 전 경보 알람 (Alarm before door close)	<input type="checkbox"/> 양호 <input type="checkbox"/> 불량
Remark		

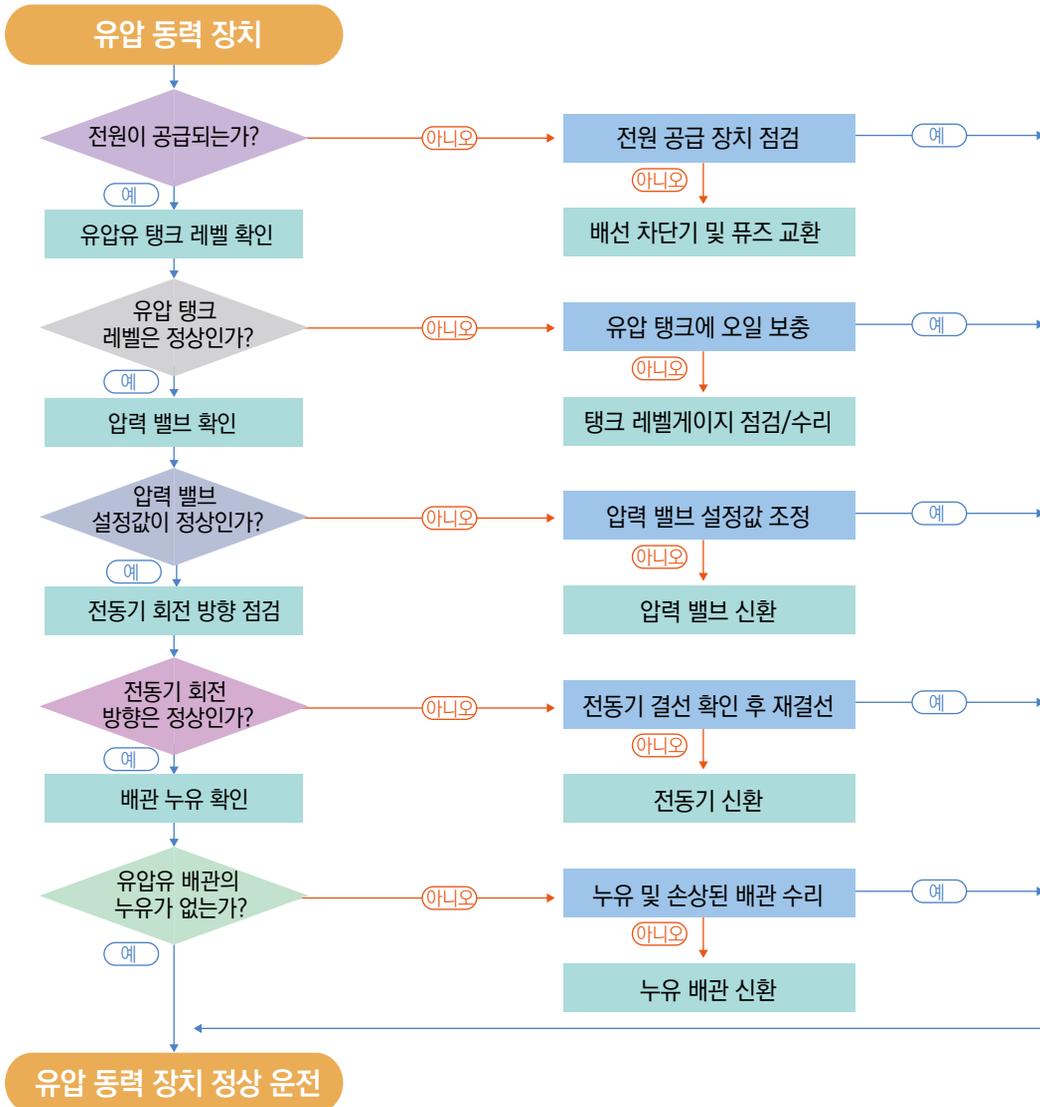
2.2 전기식 수밀문 점검표

번호	점검항목	점검 결과
1	고무 실링의 상태 (Rubber seal visual inspection)	<input type="checkbox"/> 양호 <input type="checkbox"/> 불량
2	조작 레버 및 잠금장치 작동 상태 (Functionality operation handle & locker)	<input type="checkbox"/> 양호 <input type="checkbox"/> 불량
3	수밀문 폐쇄 시간(20초~40초 사이) (Closing time 20 < time < 40)	<input type="checkbox"/> 양호 <input type="checkbox"/> 불량
4	수밀문 제어장소의 위치 표시기 (Position indication at control station)	<input type="checkbox"/> 양호 <input type="checkbox"/> 불량
5	전동기 상태 (Electric motor visual inspection)	<input type="checkbox"/> 양호 <input type="checkbox"/> 불량
6	선교 중앙제어반의 전원 손실 경보음 (Loss of power alarm at bridge)	<input type="checkbox"/> 양호 <input type="checkbox"/> 불량
7	비상 배터리로 3번(닫힘/열림/닫힘)의 작동 (Batteries 3 strokes, closing/opening/closing)	<input type="checkbox"/> 양호 <input type="checkbox"/> 불량
8	수동 발전기/비상 수동 발전기 (Manual hand generator/ emergency hand generator)	<input type="checkbox"/> 양호 <input type="checkbox"/> 불량
9	제어함 전원상태(선교제어/지역제어/비상제어) (Electric power of control cabinet)	<input type="checkbox"/> 양호 <input type="checkbox"/> 불량
10	수밀문 폐쇄 전 경보 알람 (Alarm before door close)	<input type="checkbox"/> 양호 <input type="checkbox"/> 불량
Remark		

3 수밀문 고장의 진단과 해결

3.1 유압 동력 장치

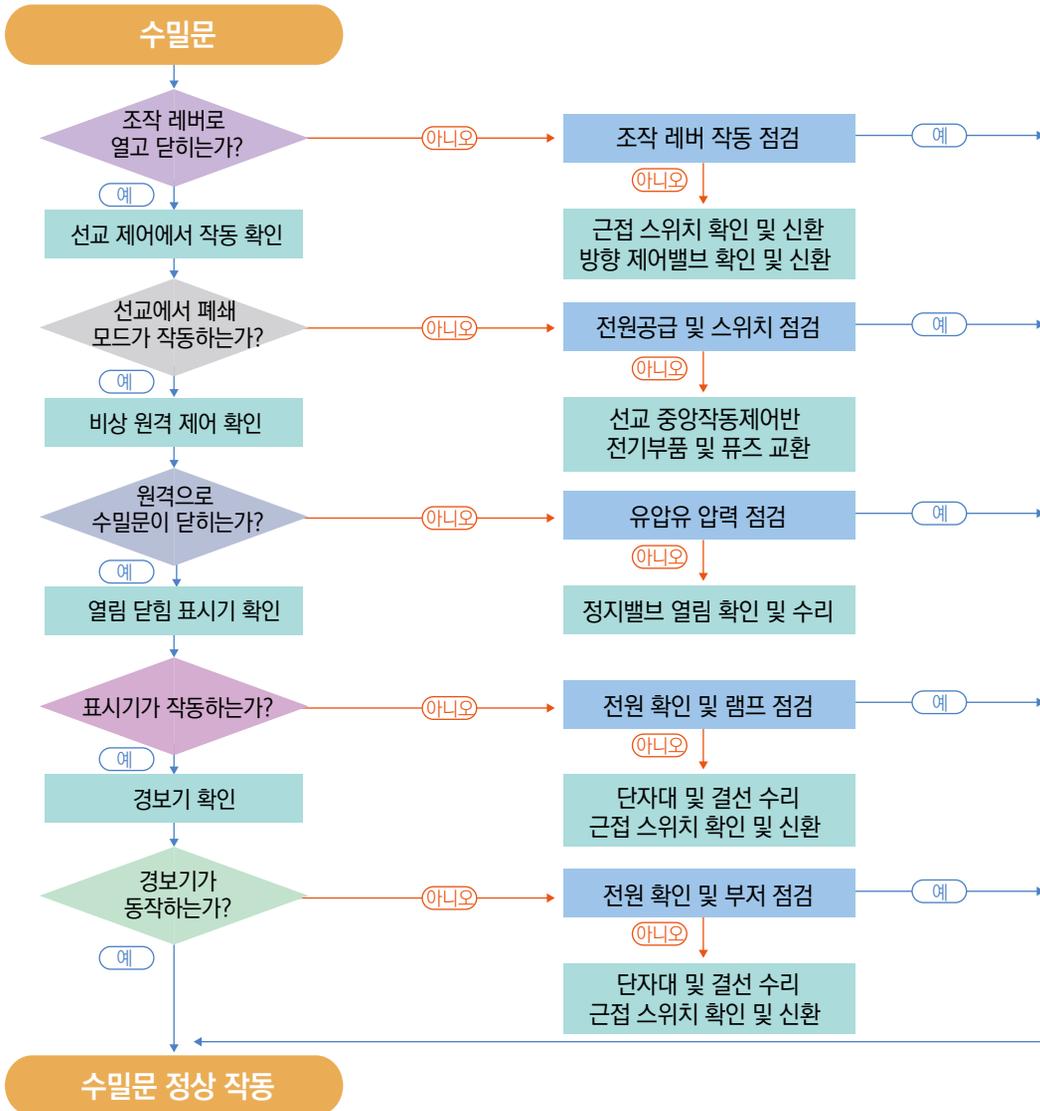
- 유압 동력 장치의 유압펌프 작동 여부와 압력생성 여부를 확인하여 아래 순서도에 따라 조치한다.



제3장 수밀문의 정비 및 점검사항

3.2 수밀문

- 선교 제어, 지역 제어 및 비상 원격 제어로 수밀문 작동상태를 확인하여 아래 순서도에 따라 조치한다.



부록 1

수밀문 사고사례

1 | I호 사고사례

1.1 사고 개요

- 2022년 7월 인도양 항해 중 수밀문에 기관사가 끼어있는 사실을 발견하고 구조를 시도 하였으나 사망함

1.2 사고 원인

- 수밀문을 전담하던 기관사가 기본적인 통행방법을 따르지 않고 움직이는 수밀문 사이를 통과하려고 했던 것에 기인한 것으로 판단 됨



사고 수밀문 조작레버 닫힘 고정핀



사고 수밀문 조작레버 열림상태

※ 사고가 발생한 수밀문의 조작레버에는 임의로 설치된 고정핀이 있었다.

1.3 권고사항

- 수밀문의 체계적인 운영·관리, 주기적인 점검과 수밀문 비상 훈련 및 안전교육 등을 철저히 시행하도록 업무 및 절차를 개선할 필요가 있음

2 E호 사고사례

2.1 사고 개요

- 2008년 11월, 벨기에와 영국 항로를 향하던 선박에서 기관실 수밀문에 작업자가 끼인 채 발견되어 큰 부상을 입은 사고임



▶ E호의 작업자가 이용한 수밀문

2.2 사고 원인

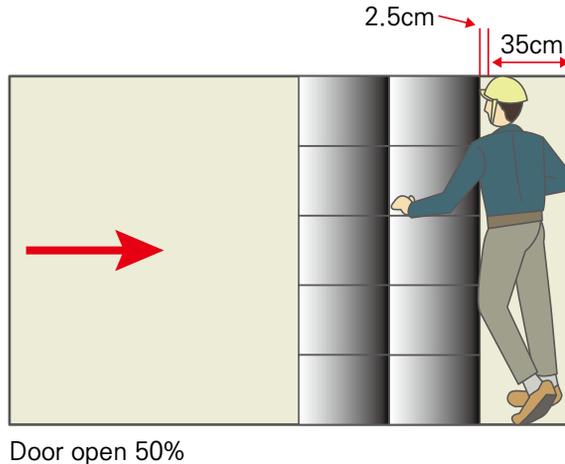
- VDR 기록에 의하면 E호의 수밀문은 SOLAS에서 요구하는 20초 ~ 40초보다 최대 3배 빠른 속도인 7초에 닫히도록 설정됨

Door ID	Opening[초]	Closing[초]	Total [초]
WTD1	7	7	14
WTD2	12	8	20
WTD3	8	7	15

▶ 사고 후 측정된 E호 수밀문 개폐 시간

- 지역 제어로 설정된 수밀문은 레버를 조작하여 부분적으로 열었을 경우 자동으로 닫히지 않았으나, 사고 당시의 수밀문 제어모드는 선박 검사를 대비하기 위해 선교에서 원격 닫힘모드로 설정되었음

- 원격 닫힘모드에서 수밀문은 레버를 열림 상태로 조작하여 부분 열림 상태로 두더라도 레버를 놓으면 즉시 닫힘
- 작업자는 평상시대로 수밀문을 몸이 통과할 정도만 연 상태로 통과를 시도하였으나, 즉시 닫히면서 수밀문에 끼임 사고 발생



▶ 사고 당시 작업자의 수밀문 통과 모습

- 몸이 통과할 35cm의 폭으로 수밀문을 열었을 경우 닫히는 시간은 겨우 0.3초에 불과하였으며, 부분 개방 후 통과 시 충분한 시간 확보가 어려움

2.3 결론

- 사고 당시 수밀문은 선교에서 원격 닫힘 모드로 설정되어 현장에서 열림 레버를 잡고 있던 손을 놓으면 수밀문이 즉시 닫히는 환경이었음
- 작업자는 수밀문이 현장에서 완전하게 개방될 때까지 기다렸다가 통과했어야 하나, 미처 개방되지 않은 상태에서 조금하게 통과를 시도하다가 수밀문에 끼여 부상을 입음

선박수밀문 안전지침서

Safety Guidelines on Ship Watertight Door



부록 2

수밀문 안전관리절차 표준안

수밀문 안전관리절차

문서번호	00 - 0000	개정번호	1
개정일자	2023. 09. 26.	시행일자	2023. 09. 26.

구 분	작 성	검 토	승 인
직 위			
성 명			
서 명			
날 짜			

※ 본 수밀문 안전관리절차 표준안은 해사안전법 제46조에 따른 선박의 안전운항을 위한 관리체제 절차서에 포함하여 사용할 수 있으며 선박회사의 편의를 위해 제공합니다.



해양수산부
중앙해양안전심판원

	수밀문 안전관리절차	개정번호	1
	개정 이력	페이지	i

개정 번호	개정일자	시행일자	개정 페이지 및 주요 개정내용
1	2023. 09. 26	2023. 09. 26	제정
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			

	수밀문 안전관리절차	개정번호	1
	목 차	페이지	ii

제1장 일반사항

제1절 개요	40
제2절 절차의 사용	40
1. 목적	40
2. 범위	41
3. 적용	41
제3절 책임과 권한	42
1. 회사	42
2. 감독	42
3. 선장	43
4. 기관장	43
5. 책임사관	44

제2장 운용

제1절 작동원리	45
1. 유압식 수밀문	45
2. 전기식 수밀문	45
제2절 수밀문 안전통행 절차	46

	수밀문 안전관리절차	개정번호	1
	목 차	페이지	iii

제3절 주의사항 50

1. 수밀문 작동 중 통과금지 50
2. 물건을 나르거나 점검 시 주의 50
3. 선교 제어 시 주의사항 51
4. 수밀문 닫힘 시 끼임 사고 주의 52
5. 수밀문 개폐 시간의 조작 금지 52
6. 수밀문 작동지침서 게시 및 숙지 53
7. 수밀문 통과 시 넘어지는 사고 주의 54
8. 작업 또는 이동 편의를 위한 개조 금지 54
9. 기타 주의사항 55

제3장 정비

제1절 제어방법 56

1. 선교 제어 56
2. 지역 제어 57
3. 비상 원격 제어 57

제2절 점검 사항 58

1. 일상 점검 사항 58
2. 주간 점검 사항 59
3. 월간 점검 사항 60
4. 기타 정기적 점검 사항 61

	수밀문 안전관리절차	개정번호	1
	목 차	페이지	iv

제3절 주요 정비	62
1. 일반 사항	62
2. 유압식 수밀문의 정비	63
3. 전기식 수밀문의 정비	68
제4절 점검표	70
1. 유압식 수밀문 일상 점검표	70
2. 전기식 수밀문 일상 점검표	71
3. 주간 점검표	72
4. 월간 점검표	73
5. 반기별 점검표	74
6. 연간 점검표	75
제5절 고장의 진단과 해결	76
1. 유압식 수밀문	76
2. 전기식 수밀문	79

	수밀문 안전관리절차	개정번호	1
	제1장 일반사항	페이지	1

제1절 개요

본 수밀문 안전관리절차(이하 '절차'라 함)는 수밀문의 안전한 운용 및 관리를 위한 기초적인 지식을 습득하고 안전사고를 미연에 방지할 수 있도록 지침서로서 활용할 수 있다.

제2절 절차의 사용

1. 목적

- 가. 대한민국 선박의 수밀문을 사용함에 있어 무사고 및 무재해를 달성한다.
- 나. 대한민국 선박에 수밀문의 안전한 운용과 관리에 필요한 제반 지침과 절차를 제공한다.
- 다. 대한민국 선박의 선장과 선원에게 수밀문 안전관리절차를 제공한다.

	수밀문 안전관리절차	개정번호	1
	제1장 일반사항	페이지	2

2. 범위

이 절차는 안전한 수밀문의 운용과 관리를 위하여 아래의 내용을 수록한다.

- 가. 수밀문 관리의 책임과 권한
- 나. 수밀문 정비 및 정기적 점검
- 다. 수밀문 점검표
- 라. 수밀문 안전 통행 절차
- 마. 수밀문 안전 수칙(주의사항)

3. 적용

- 가. 수밀문이 설치된 대한민국의 모든 선박에 적용할 수 있다.
- 나. 유압식 및 전기식으로 작동하는 슬라이딩 타입의 수밀문을 기준으로 적용한다.
- 다. 실제 상황 발생 시에는 선장 및 지휘관의 판단에 의하여 융통성 있게 적용하여야 한다.

	수밀문 안전관리절차	개정번호	1
	제1장 일반사항	페이지	3

제3절 책임과 권한

1. 회사

- 가. 회사가 관리하는 선박에 설치된 수밀문의 안전한 사용과 관리에 대한 방침을 제공한다.
- 나. 수밀문 운영 및 관리에 대한 총괄 책임이 있다.
- 다. 수밀문 안전관리 절차에 의한 운영·정비·보수의 이행 여부를 확인하고 필요 사항은 수정 및 보완한다.

2. 감독

- 가. 선박의 수밀문 정비·보수에 대한 육상 책임자로서 정비·보수에 대한 제반 업무를 이행하고 회사에 보고한다.
- 나. 선박에서 수립된 수밀문 정비 계획을 검토하여 필요시 보완한다.
- 다. 선박의 수밀문 수리, 검사, 자재, 기술 지원 요청을 접수하여 검토 및 조치하고 그 시행 결과를 확인한다.
- 라. 선박의 수밀문 현황과 작동 상태를 파악하고 정비·보수 진행 상태를 감독한다.
- 마. 수밀문 사고 정보를 입수하는 경우 선박에 배포하고 교육 및 훈련을 시행하도록 한다.

	수밀문 안전관리절차	개정번호	1
	제1장 일반사항	페이지	4

3. 선장

- 가. 수밀문의 운용의 총괄책임자로서 정기적으로 수밀문의 상태를 점검하고 문제점을 발견할 경우는 회사에 보고한다.
- 나. 수밀문이 항상 적합한 상태로 유지될 수 있도록 관리한다.
- 다. 수밀문 안전 통행 절차, 주의사항 등을 모든 선원에게 주기적으로 교육하고, 필요시 행동 요령 등을 훈련한다.

4. 기관장

- 가. 수밀문의 정비·보수 관리책임자로서 효율적인 정비·관리를 한다.
- 나. 수밀문의 정비 이력, 부속품 관리 등의 기록유지에 대한 전반적인 관리책임이 있으며, 기관장 인계인수서 등의 기록서에 현재 상태 및 수밀문의 결함 여부 등을 기록하고, 필요시 회사에 제출한다.
- 다. 수밀문의 점검 및 정비 계획을 수립하여 수밀문 정비 업무를 관리한다.
- 라. 수밀문 책임 사관을 지정하여 정비 업무를 이행하도록 하고 이행 여부를 확인한다.

	수밀문 안전관리절차	개정번호	1
	제1장 일반사항	페이지	5

5. 책임사관

- 가. 수밀문 점검 및 정비 계획에 따라 정기적으로 점검 및 정비를 실시하고 그 결과를 기관장에게 보고한다.
- 나. 수밀문이 정상 상태를 유지할 수 있도록 관리하며, 정비 이력, 부속품 관리 등의 기록을 유지한다.
- 다. 수밀문 제조사의 작동지침서 및 회사의 수밀문 안전관리절차를 숙지한다.
- 라. 수밀문 점검 및 정비 작업 전 지원인력, 필요한 도면, 소모품, 체크리스트 등을 확인한다.

	수밀문 안전관리절차	개정번호	1
	제2장 운 용	페이지	6

제1절 작동원리

1. 유압식 수밀문

- 가. 유압·전기 혼합 구동 방식의 유압식 수밀문은 동력(유압)을 발생시킬 수 있는 유압 동력 장치, 지역 제어 및 비상 원격 제어용 수동 펌프, 유압 축적기와 수밀문을 열고 닫을 수 있는 유압 작동기(실린더), 제어장치 및 경보장치 등으로 구성된다.
- 나. 유압식 수밀문의 작동원리는 유압 동력 장치에서 수밀문 제어에 필요한 유압을 발생 시켜 유압 축적기에 저장하고, 유압 작동기를 작동시켜 수밀문을 일정한 속도로 열고 닫는다.

2. 전기식 수밀문

- 가. 전기식 수밀문은 220 ~ 440볼트의 전압으로 공급되는 교류(AC)를 직류(DC) 24볼트로 변환시키는 정류기, 직류 24볼트를 직류 전동기에 공급하는 전력장치, 비상시 사용이 가능한 12볼트 배터리 2개를 직렬로 연결한 저장장치 및 비상 발전기 2대와 전력을 제어하는 전기회로도 등으로 구성된다.
- 나. 전기식 수밀문의 작동원리는 교류 전원을 정류기를 통해 직류로 변환하여 전동기에 공급하면, 전동기의 전기에너지가 기계에너지로 변환되며, 전기회로도의 스위치 (또는 레버)에 의해 수밀문을 열림 또는 닫힘 방향으로 작동시킬 수 있다.

	<h1>수밀문 안전관리절차</h1>	개정번호	1
	<h2>제2장 운용</h2>	페이지	7

제2절 수밀문 안전통행 절차

1. 수밀문 작동 전 수밀문 주변을 다음과 같이 점검한다.

- 수밀문 작동설비의 육안 점검
- 수밀문 주변 이동 장애물 여부 확인
- 수밀문 주변 기름 누유 등 이물질 확인



2. 평상시 수밀문 제어장소 인근에 게시된 수밀문 작동법 및 주의사항을 숙지한다.

유압 수밀문 작동 및 안전 수칙

본 유압수밀문은 국제 연합 규정에 따라 적중파워 리프트 공인 여단, 유압 규동장치 승상용 60상시에는 승위키 및 승강 컨트롤러 의해 작동시킬 수 있다.

동상 국악수밀문의 작동은 국악수밀문은 설치 위치에서 작동시키며, 비동시 양해 선과의 중앙 작동 제어판 위치 추적으로 폐쇄시킬 수 있으며 유압수밀문의 폐쇄에 필요한 시간은 6~10초이다.

1. POWER OPERATING : MORE THAN 20 Sec. LESS THAN 60 Sec.
 2. REMOTE OPERATOR OPERATING : LESS THAN 60 Sec.
 3. HAND PUMP OPERATING : LESS THAN 100 Sec.

유압수밀문 작동방법

1. 지 역제어에 의한 수밀문의 작동법

가. 각 유압수밀문 구역에 설치된 상태(INDICATION BOX)의 코인 LAMP 상태 확인.
 만약 점등되었다, 커넥터의 경우 제어구역(LOCAL PARK) 내부에 설치된 스위치를 "ON" 한다.
 (평상시일 통행 시 점등 스위치는 항상 "OFF" 위치에 있도록 되도록 관리하여야 함.)
 또한 10~15 초의 지연 시간을 지니 한 후 해당에 있는 점등 스위치를 (4차시)는 즉 열-상태(INDICATION BOX)의 모든 LAMP가 점등 상태라면 POWER FAIL임을 알기 아십시오.)

나. 유압수밀문 측면에 부착된 승선용은 손잡이에 의해 손잡이수동으로 제어 시킨다.
 다. 모든 공간 차인, 유압 규동기의 손상등의 비상사태는 승위키의 속입된 유압원에 의해 유압수밀문을 제어한다. 이 승위키는 적어도 3명(2명(원형-원형-원형))이 가능한 용량이다.
 라. 안전 공간 차단, 승위키의 속직 누르어 스프링된 경우 비상 수동 컨트롤러 수밀문을 해제시킨다. 승위키의 손잡이를 위해서는 밀착으로 요구할 수 수동 컨트롤러의 밀착을 수밀문에 표시된 방향으로 안 하도록 해야 시구면 된다.

마. 각 유압수밀문 제어판에 위치 표시기(제거)는 전원 차단 경고, 작업기의 입막 안전 경고, 원지 폐쇄 경고 (작동전 5~10초 경고) 닫힘, 닫힘 표시등(단일) 녹색, 닫힘(적색)이 부착되어 있다.

바. 국악 작동중일때 유압수밀문 상부에 부착된 점등 점등등이 작동되며, 모든 동작이 완료되면 작동이 멈춘다.

2. 원격제어에 의한 유압수밀문의 작동법

가. 선박의 질수동 비상시에는 항태선교(M/D)에 중앙 작동 제어판에서 원격으로 문을 폐쇄(CLOSE)시킬 수 있다.
 중립 작동 제어판의 선택 스위치를 수동단절(LOCAL CONTROL)이나 자동단절(MASTER MODE)으로 전환시킬 수 있다.
 비상 선택 스위치를 수동단절(LOCAL CONTROL) 상태로 두어야 하며, 비상시나 시험시 자동단절(MASTER MODE) 상태로 전환시킨다.

나. 선택 스위치를 "자동단절(MASTER MODE)"로 전환하면 문이 열려 있을 경우 5~10초 동안 정보수 작동으로 폐쇄된다.

다. 본선의 항태선교는 항상 유압수밀문은 폐쇄되어야 하며, 작동 표시기 및 경고 장치의 작동 유무를 주시조 점검하여야 한다.

3. 비상 핸드펌프에 의한 유압수밀문의 작동법 (UPPER DECK)

가. 필요도이치 열분할 호선 한다.
 나. 핸드펌프에 작동 원리를 연결한다.
 다. 도어가 완전히 닫히지 까지 행하는 뒤/아래로 작동한다.

*** 문이 작동중에는 열림 표시등(적색) 점멸(켜졌다. 꺼졌다) 되어진다. ***

	수밀문 안전관리절차	개정번호	1
	제2장 운 용	페이지	8

3. 수밀문의 조작 레버를 열림 방향으로 조작한다.



4. 수밀문이 완전히 열릴 때까지 기다린다.



	수밀문 안전관리절차	개정번호	1
	제2장 운 용	페이지	9

5. 수밀문이 완전히 열리면 조작 레버를 열림방향으로 계속 잡은 채 다른 한손을 이용하여 반대편 조작 레버를 열림방향으로 잡고서 건너간다.



6. 수밀문 반대편으로 완전히 건너간 후 조작 레버를 닫힘 방향으로 조작한다.



	수밀문 안전관리절차	개정번호	1
	제2장 운 용	페이지	10

7. 수밀문이 완전히 닫힐 때까지 조작 레버를 닫힘 방향으로 유지한다.



8. 수밀문이 완전히 닫히게 되면 조작 레버 위치, 수밀문 폐쇄 상태 및 이물질 끼임 등을 확인한다.

- ※ 현장에서의 수밀문 안전통행 절차는 유압식과 전기식 수밀문 모두 동일하다.
- ※ 전기식 수밀문을 조작하는 스위치의 형태는 조작 레버형과 조작 버튼형으로 구분되며, 안전통행 절차는 2가지 형식 모두 동일하다.

	수밀문 안전관리절차	개정번호	1
	제2장 운 용	페이지	11

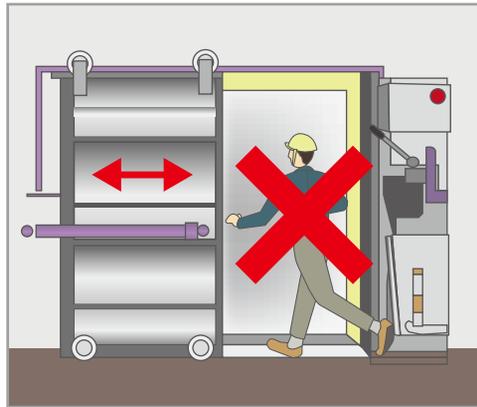
제3절 주의사항

1. 수밀문 작동 중 통과 금지

가. 수밀문에 의한 인명 사고는 수밀문이 작동 중일 때 통과하면서 발생한다.

나. 어떠한 경우에도 수밀문이 작동중에는 통과하지 않는다.

※ 수밀문은 강한 압력으로 계속 닫히도록 설계되어 있으므로, 몸이 끼였을 경우 큰 부상을 당하거나 생명을 잃을 수 있다.



2. 물건을 나르거나 점검 시 주의

가. 물건을 나르거나 장비를 이동하고자 할 때는 반드시 수밀문을 조작하는 사람이 동행하여 안전하게 통과하도록 도와준다.

나. 수밀문의 작동상태를 점검 및 정비하는 경우에는 반드시 2인 1조로 작업하며, 선교에 작업사실을 알린다.

다. 작업중에는 부주의한 조작으로 수밀문이 움직이지 않도록 주의한다.

	수밀문 안전관리절차	개정번호	1
	제2장 운용	페이지	12



3. 선교 제어 시 주의사항

- 가. 평상시 중앙작동제어반의 마스터모드 위치는 지역제어 위치에 둔다.
 만일 중앙작동제어반의 마스터모드 스위치가 닫힘으로 설정된 경우에는 현장에서 조작 레버로 수밀문을 여는 중 조작 레버를 놓으면 수밀문이 다시 닫히므로 주의해야 한다.



	수밀문 안전관리절차	개정번호	1
	제2장 운 용	페이지	13

4. 수밀문 닫힘 시 끼임 사고 주의

- 가. 수밀문은 일반적으로 유압식은 2톤, 전기식은 1톤의 힘으로 개폐되므로 닫히는 수밀문에 갇히는 경우 큰 부상이나 생명을 잃을 수 있다. 그러므로 수밀문이 닫힐 때 절대 통과하지 않도록 해야 한다.
- 나. 만일, 끼임사고를 당했을 경우 조작 레버를 잡을 수 있다면 즉시 열림으로 조작하여 탈출을 시도한다.

5. 수밀문 개폐 시간의 조작 금지

- 가. 규정상 수밀문을 폐쇄하는 경우 선박이 수직 상태일 때 20~40초 범위에서 작동된다. 그러므로, 수밀문의 속도 조정밸브 조작 등을 통해 수밀문이 규정속도보다 빨리 닫히도록 조작하지 않는다.
- 주기적 점검과 속도측정을 통해서 수밀문의 폐쇄속도가 빨라질 경우 조정밸브로 속도를 다시 설정한다.

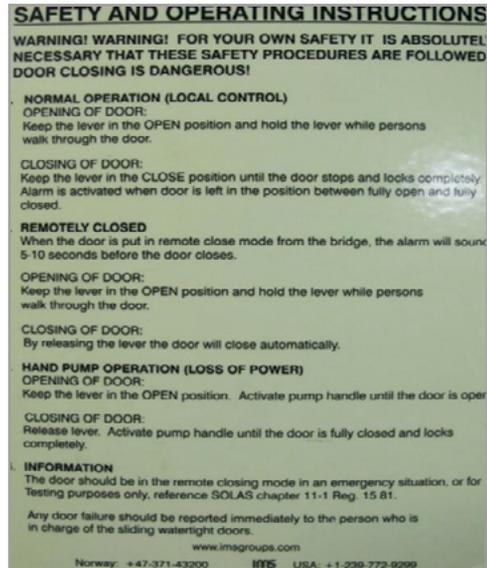
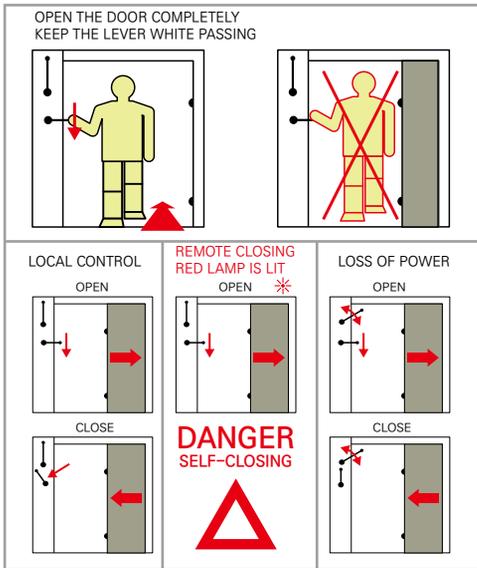


	수밀문 안전관리절차	개정번호	1
	제2장 운용	페이지	14

6. 수밀문 작동지침서 게시 및 숙지

가. 설치된 수밀문의 작동지침서를 수밀문 부근에 게시해야 한다.

나. 선원 및 작업자는 수밀문 작동을 위한 조작요령 및 안전수칙 등을 반드시 숙지해야 한다.



	수밀문 안전관리절차	개정번호	1
	제2장 운 용	페이지	15

7. 수밀문 통과 시 넘어지는 사고 주의

- 가. 수밀문 하부 구조물에 걸려서 넘어질 수 있으니 잘 유의해서通行한다.
- 나. 유압식 수밀문은 주변에 기름 누유 등으로 인해 미끄러져 넘어질 수 있으니 주의한다.
- 다. 평소 수밀문 주변을 정리·정돈하고 항상 청결 상태를 유지한다.



8. 작업 또는 이동 편의를 위한 개조 금지

- 가. 수밀문 작동상태를 고정하기 위하여 조작 레버의 고정핀, 별도의 고리 및 썸기 등을 설치하지 않는다.
- 나. 수밀문 조작 레버의 상태를 임의로 변경하지 않는다.

	수밀문 안전관리절차	개정번호	1
	제2장 운 용	페이지	16

9. 기타 주의사항

- 가. 수밀문은 선체 손상 및 침수 시 예비부력을 확보하기 위한 중요한 설비이므로 항해 중에는 항상 닫혀 있는 상태를 유지해야 한다.
- 나. 수밀문의 기능이 저해되는 상태(전원 차단 후 상시 폐쇄 또는 상시 개방, 항해 중 개방 상태 유지 등)로 운용하지 않는다.
- 다. 황천 등으로 과도한 선체 운동이 있는 경우에는 수밀문의 작동을 금지한다.

	수밀문 안전관리절차	개정번호	1
	제3장 정비	페이지	17

제1절 제어 방법

수밀문을 제어하는 방법은 선교에서 제어하는 선교 제어, 수밀문이 설치된 현장에서 제어하는 지역 제어 및 격벽갑판 상부의 접근 가능한 위치에서 제어하는 비상 원격 제어가 있다.

1. 선교 제어(Bridge control)

수밀문을 선교에서 폐쇄하기 위한 제어 방법이다. 평상시 선교 중앙작동제어반의 마스터 모드 스위치는 지역 제어로 설정되어 있다. 만일, 충돌, 좌초, 화재 등 비상상황이 발생하는 경우 마스터모드 스위치를 문 닫힘으로 설정하면 어떠한 문이라도 선교에서 자동적으로 폐쇄할 수 있다.

가. 선교 중앙작동제어반의 위치를 파악하고 수밀문의 제어 방법을 숙지한다.

나. 마스터 모드에서 지역 제어와 문 폐쇄에 대한 차이점과 주의사항을 숙지한다.



※ 수밀문의 닫힘상태는 녹색, 열림 상태는 적색으로 표시된다.

	수밀문 안전관리절차	개정번호	1
	제3장 정비	페이지	18

2. 지역 제어(Local control)

수밀문이 설치된 현장에서 제어하는 방법으로 수밀문의 양방향에 있는 조작 레버와 수동 장치(또는 발전기), 유압 축압기(또는 배터리)에 저장된 에너지로 수밀문의 제어가 가능하다. 또한 유압 축압기(배터리)는 일반 상태에서의 작동과 동일하게 최소한 3번(달힘→열림→달힘) 작동하기에 충분한 용량이다.

가. 수밀문 현장 작동 방법을 숙지한다.

나. 수밀문의 안전한 통행절차를 숙지하고 준수한다.

3. 비상 원격 제어(Emergency remote control)

유압 동력 장치의 전원 공급 차단, 유압펌프의 손상, 유압 축압기의 용량 손실 등 지역 제어가 불가능한 경우 격벽갑판 상부의 접근 가능한 위치한 비상 원격 수동장치(비상 수동 펌프 또는 비상 발전기)로 수밀문을 제어(폐쇄)한다.

가. 비상 원격 제어 현장 작동설비의 사용 방법을 숙지한다.

나. 비상 원격 제어 시에는 수밀문을 통행하거나 작업하는 선원이 없도록 선내에 알리고 확인한다.

	수밀문 안전관리절차	개정번호	1
	제3장 정비	페이지	19

제2절 점검 사항

수밀문의 점검 사항은 일상적인 통행 또는 작업 중에 점검하는 사항, 주간 점검 사항, 월간 점검 사항, 그 외 정기적 점검 사항으로 구분할 수 있으며, 수밀문의 방식, 제조사 등에 따라 점검 주기 및 점검 내용이 상이할 수 있으니, 본선에 설치된 수밀문 제조사의 작동지침서를 참고하여 주기적으로 점검해야 한다.

1. 일상 점검 사항

가. 유압식 수밀문

① 수밀문의 작동상태 점검

- 조작 레버로 수밀문의 개방 및 폐쇄 작동이 정상인지 확인
- 유압 축압기로 수밀문의 개방 및 폐쇄 작동이 정상인지 확인
- 수동장치로 수밀문의 개방 및 폐쇄 작동이 정상인지 확인

② 유압 시스템 점검

- 유압 동력 장치 유압 탱크의 레벨을 확인
- 유압 계통에서 누유가 없는지 확인

③ 유압 축압기 점검

- 축압기 유압유의 압력이 정상인지를 확인
- 축압기 유압유가 적정량인지 확인

④ 수밀문 통행로 점검

- 수밀문 통로에 장애물과 청결상태를 확인
- 수밀문이 열고 닫히는 홈에 장애물을 확인

	수밀문 안전관리절차	개정번호	1
	제3장 정비	페이지	20

나. 전기식 수밀문

- ① 수밀문 통행로 장애물 확인
- ② 수밀문의 출입구는 청결한지 확인
- ③ 수밀문의 주변에 장애물이 있는지 확인

2. 주간 점검 사항

가. 유압식 수밀문

- ① 수밀문 외관 상태
 - 수밀문의 롤러, 레일 등과 같은 윤활이 요구되는 부분의 윤활 상태를 확인
 - 수밀문과 코밍 사이에 설치된 개스킷의 손상 여부를 확인
 - 축압기의 질소 압력이 정상값인지를 확인
 - 수밀문 외부의 도장 및 부식 상태를 확인

나. 전기식 수밀문

- ① 수밀문의 작동상태
 - 조작 레버로 수밀문의 개방 및 폐쇄 작동이 정상인지 확인
 - 수동장치(비상 발전기)로 수밀문의 개방 및 폐쇄 작동이 정상인지 확인
 - 배터리로 수밀문의 개방 및 폐쇄 작동이 정상인지 확인

	수밀문 안전관리절차	개정번호	1
	제3장 정비	페이지	21

② 수밀문 외관 상태

- 수밀문의 롤러, 레일 등과 같은 윤활이 요구되는 기계적인 부분의 윤활 상태를 확인
- 수밀문의 고무 실 상태와 접촉부 그리스 도포 상태가 정상인지를 확인
- 수밀문의 열고 닫히는 상태를 확인

③ 수밀문 통행로

- 수밀문 통로에 장애물과 청결상태를 확인
- 수밀문이 열고 닫히는 홈에 장애물을 확인

3. 월간 점검 사항

가. 유압식 수밀문

- 유압 동력 장치의 압력을 확인
- 수밀문의 유압 시스템 및 수동장치(비상 핸드 펌프)의 작동을 확인
- 가청 및 시각적 알람의 작동상태를 확인

나. 전기식 수밀문

- 수동장치의 정상적인 작동상태를 확인
- 선교 중앙작동제어반의 원격 폐쇄 점검, 개폐 표시가 정상인지를 확인
- 지역 제어 장소의 시·청각 알람 장치가 정상인지를 확인
- 수밀문 고무 실 상태와 윤활 상태가 정상인지를 확인
- 가이드레일과 수밀문 아래쪽의 청소를 확인
- 전력 계통의 전선 손상 여부 확인

	수밀문 안전관리절차	개정번호	1
	제3장 정비	페이지	22

3. 기타 정기적 점검 사항(2~12개월, 제조사별 상이)

가. 유압식 수밀문

- 압력 제어밸브, 유량 제어밸브 및 압력 스위치, 근접 스위치 등의 제어기의 설정을 확인(약 2개월)
- 유압 필터의 교체 주기를 확인(1차 50시간, 2차 및 그 이후 250시간)
- 유압유의 교환 주기를 확인(약 24개월)
- 유압 축압기 가스의 손실이 있는지를 확인(매월, 3개월, 6개월)

나. 전기식 수밀문

- PSU 배터리 동작 조건 테스트 확인(약 2개월)
(수밀문 전원 차단 후 동작 테스트 : 배터리 전원으로 닫힘-열림-닫힘)
- 수밀문 전원 차단 시 선교 전원 장애 확인(약 2개월)
- 배터리는 교체 주기 확인(약 60개월)

	수밀문 안전관리절차	개정번호	1
	제3장 정비	페이지	23

제3절 주요 정비

1. 일반사항

- 가. 유압식 및 전기식 수밀문의 기본적인 점검 사항으로는 주기적인 외관 상태 점검과 고무 실(Seal)의 밀폐 상태 점검 등이 있다.
- 나. 수밀문 설치장소에서 수밀문의 점검 및 정비를 시행하는 경우 반드시 2인 1조로 작업하며, 특히 물건을 들고 수밀문을 통과할 경우 한 사람이 수밀문의 개폐를 조작하고 다른 한 사람은 물건을 이동하도록 작업을 분배한다.
- 다. 수밀문의 점검 및 정비를 위하여 현장에서 수밀문을 조작하는 경우 사전에 충분한 교육을 시행하고 위험성을 평가한 후 작업을 진행한다.
- 라. 수밀문 주위 청결상태 및 작동점검을 주기적으로 실시한다. 이를 통해 수밀문의 결함을 초기 단계에서 식별하고 조치하여 안전사고를 사전에 방지하도록 한다.
- 마. 특히, 수밀문의 실 부분과 접촉부, 결합 장치 접촉부는 항시 그리스가 적절하게 도포되고 청결 상태가 유지되어야 한다.
- 바. 수밀문의 실, 작동지침서, 유압 실린더의 로드, 개스킷 및 근접 스위치 등에 페인트가 도색 되지 않도록 주의하고 수밀문 작동에 영향을 주지 않도록 관리한다.

	수밀문 안전관리절차	개정번호	1
	제3장 정비	페이지	24

2. 유압식 수밀문의 정비

가. 유압펌프의 분해, 교체 및 조립 방법

- 유압 탱크의 유압유를 다른 용기로 이동하거나 유압 시스템의 밸브 또는 흡입 및 배출 장치로 유압유 탱크를 비운다.
- 유압펌프에서 나오는 2개의 유압 파이프를 제거하고 밀봉한다. (제조사에서 제공하는 특수 플라스틱 봉합 부품을 사용하는 것이 바람직함)
- 선체와 펌프를 체결하는 볼트를 제거한다.
- 유압펌프를 교체한다.
- 볼트를 사용하여 유압펌프를 선체에 조립한다.
- 유압 파이프의 밀봉을 제거하고 유압펌프에 다시 연결한다.
- 유압펌프의 릴리프 밸브를 설정값으로 설정한다.
- 유압유 시스템의 드레인 플러그가 닫혀 있는지 확인하고 유압 탱크에 새로운 유압유를 보충한다.

나. 유압 밸브의 분해, 교체 및 조립 방법

- 유압 탱크의 유압유를 다른 용기로 이동하거나 유압 시스템의 밸브 또는 흡입 및 배출 장치로 유압유 탱크를 비운다.
- 밸브에서 유압 파이프를 제거하고 밀봉한다.
- 격벽 반대편에 있는 조작 레버를 제거하고 격벽을 따라 잡아당긴다.
- 밸브와 마운팅 플레이트를 연결하는 볼트를 제거한다.
- 밸브를 마운팅에서 분리한다.
- 밸브를 교체한다.
- 유압 동력 장치 시트의 볼트를 사용하여 밸브를 마운팅에 연결한다.
- 밸브 제어 축을 해당 격벽으로 통과시킨다.

	수밀문 안전관리절차	개정번호	1
	제3장 정비	페이지	25

- 격벽 반대편의 조작 레버를 설치한다.
- 유압 파이프의 밀봉을 제거하고 밸브에 연결한다.
- 유압유 시스템의 드레인 플러그가 닫혀 있는지 확인하고 유압 탱크에 새로운 유압유를 보충한다.
- 유압유 시스템 내 공기를 배출한다.

다. 유압 작동기(실린더)의 분해, 교체 및 조립 방법

- 문을 닫힘 또는 열림 위치에 고정한다.
- 유압 실린더 및 유압 배관의 유압유의 압력을 제거하고 관련 시스템의 부품을 분리한다.
- 유압 실린더에서 나오는 유압 파이프를 제거하고 밀봉한다.
- 유압 실린더 지지대에 있는 소켓 헤드 나사를 연다.
- 유압 실린더 지지대용 볼 조인트 아이에 연결된 축을 분리하고 볼 조인트 아이를 분리한다.
- 유압 실린더를 교체한다.
- 지지대에 있는 소켓 헤드 나사가 튀어나오지 않도록 볼 조인트 아이를 조립한다.
- 지지대 축과 볼 조인트 아이를 조심스럽게 두드려 축에 조립한다.
- 소켓 헤드 나사를 다시 조인다.
- 유압 파이프의 밀봉을 제거하고 밸브에 연결한다.
- 유압유 시스템 드레인 플러그가 닫혀 있는지 확인하고 유압 탱크에 새로운 유압유를 보충한다.
- 유압유 시스템 내 공기를 배출한다.

	수밀문 안전관리절차	개정번호	1
	제3장 정비	페이지	26

라. 수밀문 고무 실의 분해, 교체 및 조립 방법

- 수밀문에 러그를 설치한다.
- 안전을 위해 수밀문에 체인블록을 연결한다.
- 수밀문 엔드 스톱퍼를 제거한다.
- 완전히 열릴 때까지 문을 움직여 유압 실린더를 분리한다.
- 수밀문이 레일에서 분리될 때까지 문을 열린 방향으로 더 이동한다.
- 수밀문 고무 실의 표면을 볼 수 있도록 분리된 문을 내려놓는다.
- 수밀문 홈에서 고무 실을 잡아당겨 조심스럽게 빼낸다.
- 새로운 고무 실을 교체한다.
- 중성 바셀린으로 직선 부와 끝단의 홈을 닦는다.
- 약간의 실리콘 페이스트를 가장자리 홈에 바른다.
- 새로운 고무 실을 왼쪽 또는 오른쪽 홈에서 시작하여 손으로 홈 안으로 밀어 넣는다.
(홈보다 약 1.5cm 길게 실을 준비)
- 양쪽 끝에 실리콘 페이스트를 넣고 끝부분을 홈에 밀어 넣는다.
- 고무 실의 밀봉을 부드럽게 하여 평평하게 하고 어느 방면이든 실의 높이는 같게 만든다.
- 실리콘 페이스트가 건조될 때 중성 바셀린을 사용하여 밀봉한다.
- 수밀문의 조립은 분해의 역순으로 진행한다.

마. 유압 축압기의 분해, 교체 및 조립 방법

- 가스 및 오일은 충전 장비 및 스톱 밸브를 사용하여 배출한다.
- 튜빙라인 연결을 분리하고 밀봉한다.
- 유압 축압기 위에 있는 리프팅 러그를 확인한다.
- 안전을 위해 유압 축압기를 체인블록에 연결한다.
- 클램프를 풀어 유압 축압기를 분리한다.
- 유압 축압기의 실과 패킹을 교체한다.

	수밀문 안전관리절차	개정번호	1
	제3장 정비	페이지	27

- 유압 축압기 양쪽 끝의 캡을 제거한다.
- 피스톤을 실린더에서 밀어낸다.
- 실과 패킹을 교체 후 조립한다.
- 유압 축압기의 조립은 분해의 역순으로 진행한다.
- 유압 축압기의 기능이 정상인지 확인한다.

바. 압력 스위치의 분해, 교체 및 조립 방법

- 전동기 기동반에서 연결된 압력 스위치 배선을 제거한다.
- 압력 스위치에서 커넥터를 분리한다.
- 유압유의 압력을 제거한다.
- 적절한 스패너를 사용하여 압력 스위치를 분리하고 교체한다.
- 압력 스위치의 조립은 분해의 역순으로 진행한다.
- 압력 스위치의 설정값을 조정 후 그 값이 정상인지 확인한다.

사. 근접 스위치의 분해, 교체 및 조립 방법

- 근접 스위치를 고정하는 너트를 푼다.
- 근접 스위치를 새것으로 교체한다.(동일 제품의 사용이 바람직함)
- 근접 스위치를 고정하는 너트를 잠근다.

아. 전동기의 분해, 교체 및 조립 방법

- 전동기 분해 절차는 아래 절차에 따라 분해한다.

	수밀문 안전관리절차	개정번호	1
	제3장 정비	페이지	28

전동기에 연결된 모든 전선 연결 해제 ⇨ 단자대 박스 열기 ⇨ 로드와 전동기 사이의 커플링 볼트 제거 ⇨ 커플링 분해 ⇨ 전동기 볼트 분해 ⇨ 분해 장소로 보관 ⇨ 개방형 베어링인 경우 윤활 주입 니플 분해 ⇨ 단자 박스 분해 ⇨ 팬 커버 및 팬 분해 ⇨ 장착 부품 및 베어링 커버 볼트 분해 ⇨ 브라켓과 내부 베어링 덮개 분해 (분해 시 코어와 권선이 손상될 수 있으니 유의) ⇨ 로터와 시동기를 분해

- 전동기 조립 절차는 분해 절차의 역순으로 조립한다.

자. 전동기의 주의사항

- 연속 사용하는 전동기 보다 반복 동작하는 전동기는 로터와 권선이 과열되어 수명이 단축된다.
- 반복 운전 시 특별히 설계되지 않은 표준 전동기를 사용하면 권선에 문제가 발생한다.
- 정기적인 검사 계획에 따라 청결, 절연, 베어링 및 진동상태를 점검한다.
- 과도한 소음 및 진동은 정확한 원인을 확인 후 조치한다.
- 전기 충격을 제거하기 위해 단자대 커버를 수리하거나 열기 전에 전동기의 모든 전원을 차단한다.
- 베어링 및 권선과 같은 중요한 부품에는 이물질이 끼지않도록 조치한다.

	수밀문 안전관리절차	개정번호	1
	제3장 정비	페이지	29

차. 베어링 윤활

- 베어링 윤활은 마찰로 인한 베어링 사고를 방지하기 때문에 하우스의 이물질 제거한다.
- 베어링 윤활에는 종류가 다른 윤활제를 혼용하지 않는다.
- 비정상적인 저온 또는 고온이 발생하면 모터를 정지한다.
- 베어링에 윤활유를 공급하는 전동기는 급유하기 전에 드레인을 열고 전동기를 정지한다.

3. 전기식 수밀문의 정비

가. 고무 실의 제거 및 교체

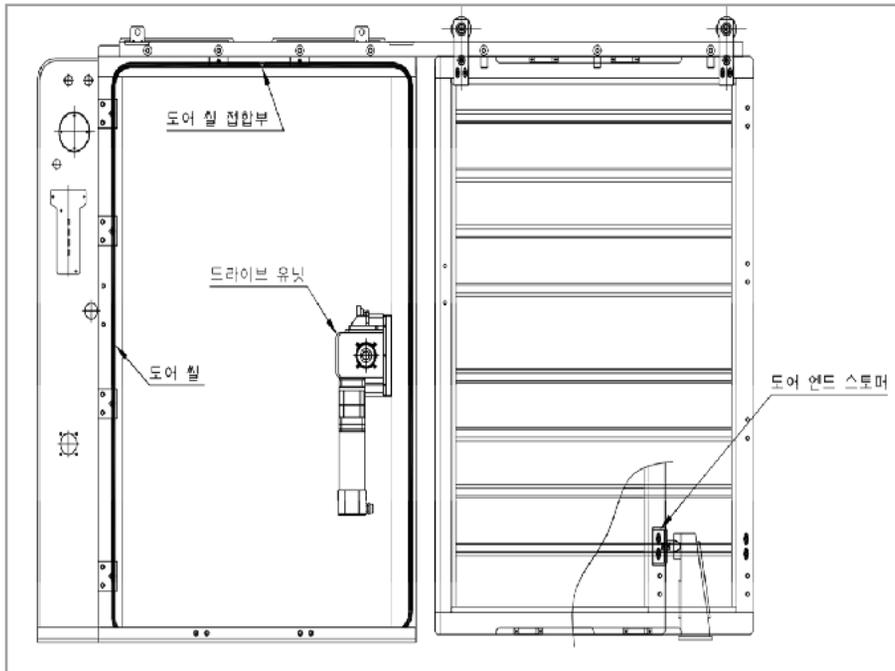
- 수밀문에 러그를 설치한다.
- 안전을 위해 수밀문에 체인블록을 연결한다.
- 수밀문 엔드 스톱퍼를 제거한다.
- 드라이브 유닛을 제거한다.
- 수밀문이 레일에서 분리될 때까지 문을 열린 방향으로 더 이동한다.
- 수밀문 고무 실의 표면을 볼 수 있도록 분리된 문을 내려놓는다.
- 수밀문 홈에서 고무 실을 잡아당겨 조심스럽게 빼낸다.
- 새로운 고무 실을 교체한다.
- 중성 바셀린으로 직선 부와 끝단의 홈을 닦는다.
- 약간의 실리콘 페이스트를 가장자리 홈에 바른다.
- 새로운 고무 실을 왼쪽 또는 오른쪽 홈에서 시작하여 손으로 홈 안으로 밀어 넣는다.
(홈보다 약 1.5cm 길게 실을 준비)
- 양쪽 끝에 실리콘 페이스트를 넣고 끝부분을 홈에 밀어 넣는다.
- 고무 실의 밀봉을 부드럽게 하여 평평하게 하고 어느 방면이든 실의 높이는 같게 만든다.

	수밀문 안전관리절차	개정번호	1
	제3장 정비	페이지	30

- 실리콘 페이스트가 건조될 때 중성 바셀린을 사용하여 밀봉한다.
- 수밀문의 조립은 분해의 역순으로 진행한다.

나. 근접 스위치의 분해, 교체 및 조립 방법

- 근접 스위치를 고정하는 너트를 푼다.
- 근접 스위치를 새것으로 교체한다. (동일 제품의 사용이 바람직함)
- 근접 스위치를 고정하는 너트를 잠근다.



	수밀문 안전관리절차	개정번호	1
	제3장 정비	페이지	31

제4절 점검표

1. 유압식 수밀문 일상 점검표

번호	점검항목	점검 결과
1	고무 실링의 상태 (Rubber seal visual inspection)	<input type="checkbox"/> 양호 <input type="checkbox"/> 불량
2	조작 레버의 작동 상태 (Functionality operation handle)	<input type="checkbox"/> 양호 <input type="checkbox"/> 불량
3	수밀문 폐쇄 시간(20초~40초 사이) (Closing time 20 < time < 40)	<input type="checkbox"/> 양호 <input type="checkbox"/> 불량
4	제어장소의 수밀문 위치 표시기 (Position indication at control station)	<input type="checkbox"/> 양호 <input type="checkbox"/> 불량
5	유압펌프 기동 및 정지 압력 (Pump pressure of start & stop)	<input type="checkbox"/> 양호 <input type="checkbox"/> 불량
6	선교 중앙제어반의 전원 손실 경보음 (Loss of power alarm at bridge)	<input type="checkbox"/> 양호 <input type="checkbox"/> 불량
7	유압 축압기로 3번(닫힘/열림/닫힘)의 작동 (Accumulator 3 strokes, closing/opening/closing)	<input type="checkbox"/> 양호 <input type="checkbox"/> 불량
8	수동 펌프/비상 수동 펌프 (Manual hand pump/emergency hand pump)	<input type="checkbox"/> 양호 <input type="checkbox"/> 불량
9	유압유 탱크의 레벨 (Low oil level of hyd. oil tank)	<input type="checkbox"/> 양호 <input type="checkbox"/> 불량
10	수밀문 폐쇄 전 경보알람 (Alarm before door close)	<input type="checkbox"/> 양호 <input type="checkbox"/> 불량
Remark		

	수밀문 안전관리절차	개정번호	1
	제3장 정비	페이지	32

2. 전기식 수밀문 일상 점검표

번호	점검항목	점검 결과
1	고무 실링의 상태 (Rubber seal visual inspection)	<input type="checkbox"/> 양호 <input type="checkbox"/> 불량
2	조작 레버 및 잠금장치 작동 상태 (Functionality operation handle & locker)	<input type="checkbox"/> 양호 <input type="checkbox"/> 불량
3	수밀문 폐쇄 시간(20초~40초 사이) (Closing time 20 < time < 40)	<input type="checkbox"/> 양호 <input type="checkbox"/> 불량
4	수밀문 제어장소의 위치 표시기 (Position indication at control station)	<input type="checkbox"/> 양호 <input type="checkbox"/> 불량
5	전동기 상태 (Electric motor visual inspection)	<input type="checkbox"/> 양호 <input type="checkbox"/> 불량
6	선교 중앙제어반의 전원 손실 경보음 (Loss of power alarm at bridge)	<input type="checkbox"/> 양호 <input type="checkbox"/> 불량
7	비상 배터리로 3번(닫힘/열림/닫힘)의 작동 (Batteries 3 strokes, closing/opening/closing)	<input type="checkbox"/> 양호 <input type="checkbox"/> 불량
8	수동 발전기/비상 수동 발전기 (Manual hand generator/ emergency hand generator)	<input type="checkbox"/> 양호 <input type="checkbox"/> 불량
9	제어함 전원상태(선교제어/지역제어/비상제어) (Electric power of control cabinet)	<input type="checkbox"/> 양호 <input type="checkbox"/> 불량
10	수밀문 폐쇄 전 경보알람 (Alarm before door close)	<input type="checkbox"/> 양호 <input type="checkbox"/> 불량
Remark		

	<h2 style="margin: 0;">수밀문 안전관리절차</h2>	개정번호	1
	<h3 style="margin: 0;">제3장 정비</h3>	페이지	33

3. 주간 점검표

구분	점검항목	점검 결과
지 역 제 어	1 수밀문 고무 실링 및 모든 메커니즘을 육안 검사 시 이상 유무를 확인하였는가?	<input type="checkbox"/> 양호 <input type="checkbox"/> 불량
	2 수밀문을 설치 장소(지역제어)에서 열고 닫는 시간이 정상인가?	<input type="checkbox"/> 양호 <input type="checkbox"/> 불량
	3 수밀문이 열고 닫힐 때 가청 및 시각적 정보가 정상적으로 동작하는가?	<input type="checkbox"/> 양호 <input type="checkbox"/> 불량
	4 선교 중앙작동제어반 수밀문 표시(열림/닫힘)가 정상적으로 동작하는가?	<input type="checkbox"/> 양호 <input type="checkbox"/> 불량
	5 안전 스트립 장치가 정상적으로 동작하는가?	<input type="checkbox"/> 양호 <input type="checkbox"/> 불량
	6 안내판, 수밀문 표시 및 페인트 상태가 양호한가?	<input type="checkbox"/> 양호 <input type="checkbox"/> 불량
	7 수밀문 작동 방법이 명확하고 시각적으로 표시되어 있는가?	<input type="checkbox"/> 양호 <input type="checkbox"/> 불량
	8 수밀문 하부 가드 레일과 수밀문이 미끄러지는 부분이 청결한가?	<input type="checkbox"/> 양호 <input type="checkbox"/> 불량
원 격 제 어 (선교)	9 수밀문이 폐쇄되기 전에 수밀문의 현장 가청 경보 및 현장 시각 경보 상태가 정상인가?	<input type="checkbox"/> 양호 <input type="checkbox"/> 불량
	10 선교 중앙작동제어반의 모든 표시등이 제대로 동작하는가?	<input type="checkbox"/> 양호 <input type="checkbox"/> 불량
Remark		

	수밀문 안전관리절차	개정번호	1
	제3장 정비	페이지	34

4. 월간 점검표

구분	점검항목	점검 결과
비상 원격 제어 (공통)	1 비상 원격 작동 전 수밀문 및 주변 장소의 장애물을 확인하였는가?	<input type="checkbox"/> 양호 <input type="checkbox"/> 불량
	2 비상 스테이션의 모든 표시(도어 열림/도어 닫힘) 및 고장 표시등의 기능이 정상적인지 확인하였는가?	<input type="checkbox"/> 양호 <input type="checkbox"/> 불량
	3 수밀문의 실링과 프레임이 청결한가?	<input type="checkbox"/> 양호 <input type="checkbox"/> 불량
	4 수밀문의 알람(시각 및 청각) 장치가 정상적으로 동작하는가?	<input type="checkbox"/> 양호 <input type="checkbox"/> 불량
	5 기계적 잠금장치가 정상적으로 동작하는가?	<input type="checkbox"/> 양호 <input type="checkbox"/> 불량
	6 기계 부품의 윤활 상태를 확인하였는가?	<input type="checkbox"/> 양호 <input type="checkbox"/> 불량
(유압)	7 비상 원격 제어의 유압유 탱크 레벨을 확인하였는가?	<input type="checkbox"/> 양호 <input type="checkbox"/> 불량
	8 유압 시스템 누유, 실린더, 파이프, 연결부 등을 확인하였는가?	<input type="checkbox"/> 양호 <input type="checkbox"/> 불량
(전기)	9 전기 커버가 단단히 고정되어 있는지를 확인하였는가?	<input type="checkbox"/> 양호 <input type="checkbox"/> 불량
	10 전원 공급 장치의 표시등(전원 공급/오류/배터리 오류)을 확인하였는가?	<input type="checkbox"/> 양호 <input type="checkbox"/> 불량
Remark		

	<h1>수밀문 안전관리절차</h1>	개정번호	1
	<h2>제3장 정비</h2>	페이지	35

5. 반기별 점검표

구분	점검항목	점검 결과
지 역 제 어 어 (공통)	1 수밀문의 전원 관련 알람이 정상적으로 동작하는가?	<input type="checkbox"/> 양호 <input type="checkbox"/> 불량
	2 수밀문의 제어 및 경보/표시 시스템의 배터리 용량이 정상인가?	<input type="checkbox"/> 양호 <input type="checkbox"/> 불량
	3 수밀문의 기계적 작동부에 윤활유가 충분한가?	<input type="checkbox"/> 양호 <input type="checkbox"/> 불량
	4 수밀문의 휠과 베어링이 과도하게 마모되었는지 확인하였는가?	<input type="checkbox"/> 양호 <input type="checkbox"/> 불량
	5 수밀문의 레일에 과도한 마모가 있는지 확인하였는가?	<input type="checkbox"/> 양호 <input type="checkbox"/> 불량
	6 제어반의 전기 커버가 단단히 고정되어 있는지 확인하였는가?	<input type="checkbox"/> 양호 <input type="checkbox"/> 불량
	7 제어반의 케이블 및 배관의 관통부를 확인하였는가?	<input type="checkbox"/> 양호 <input type="checkbox"/> 불량
	8 수밀문, 프레임 및 주변 철골의 구조적 손상을 확인하였는가?	<input type="checkbox"/> 양호 <input type="checkbox"/> 불량
	9 수밀문 작동 방법이 명확하고 시각적인지 확인하였는가?	<input type="checkbox"/> 양호 <input type="checkbox"/> 불량
	10 수밀문의 안내판, 수밀문 표시 및 페인트 상태가 양호한가?	<input type="checkbox"/> 양호 <input type="checkbox"/> 불량
(유압)	11 수밀문이 비상 동력(축압기 압력)으로 3번 작동 가능한가?	<input type="checkbox"/> 양호 <input type="checkbox"/> 불량
	12 압력 축압기의 유압유 압력을 확인하였는가?	<input type="checkbox"/> 양호 <input type="checkbox"/> 불량
	13 비상 원격 제어 장소의 유압 탱크 레벨을 확인하였는가?	<input type="checkbox"/> 양호 <input type="checkbox"/> 불량
	14 유압 작동기, 배관, 연결부 등에 대한 유압 시스템 점검하였는가?	<input type="checkbox"/> 양호 <input type="checkbox"/> 불량
(전기)	15 수밀문이 비상 전원(배터리)으로 3번 작동 가능한가?	<input type="checkbox"/> 양호 <input type="checkbox"/> 불량
	16 전원 공급 장치의 표시등(전원 공급/오류/배터리 오류)을 확인하였는가?	<input type="checkbox"/> 양호 <input type="checkbox"/> 불량
	17 출입문의 전원이 꺼진 상태에서 정전 경보가 정상적으로 작동하는지 선교 중앙작동제어반에 활성화되어 있는지 확인하였는가?	<input type="checkbox"/> 양호 <input type="checkbox"/> 불량
Remark		

	수밀문 안전관리절차	개정번호	1
	제3장 정비	페이지	36

6. 연간 점검표

구분	점검항목	점검 결과
지역 제어 및 원격 제어	1 수밀문 제어 및 경보/표시 시스템용 배터리의 전압과 용량을 확인하였는가? (36개월)	<input type="checkbox"/> 양호 <input type="checkbox"/> 불량
	2 수밀문의 전기 모터의 외관 상태를 확인하였는가? (50개월)	<input type="checkbox"/> 양호 <input type="checkbox"/> 불량
	3 정류자, 브러시를 확인하였는가? (50개월)	<input type="checkbox"/> 양호 <input type="checkbox"/> 불량
	4 브러시와 스프링 장력을 확인하였는가? (50개월)	<input type="checkbox"/> 양호 <input type="checkbox"/> 불량
	5 모터 권선의 테스트를 실시 하였는가? (50개월)	<input type="checkbox"/> 양호 <input type="checkbox"/> 불량
Remark		

	수밀문 안전관리절차	개정번호	1
	제3장 정비	페이지	37

제5절 고장의 진단과 해결

1. 유압식 수밀문

가. 수밀문이 고착되는 경우

- 일반적인 수밀문의 고착은 기계적 고장으로 수밀문의 실링 및 슬라이딩 부품의 장애 등을 확인하고 다음과 같이 조치를 시행
- 장애물에 의한 수밀문의 고착(걸림) ⇨ 장애물을 제거
- 수밀문의 실링 손상 ⇨ 손상된 부위를 수리

나. 유압 동력 장치의 유압펌프의 전동기는 동작하는데 유압이 형성되지 않음

- 펌프의 역회전, 유압유가 없는 경우 및 낮은 유압유의 순환 등 원인으로 다음과 같은 사항을 확인하고 조치를 시행
- 펌프의 회전 방향 확인 ⇨ 모터의 회전이 역회전이면 결선 변경
- 유압유 탱크의 레벨 확인 ⇨ 유압유 탱크 레벨을 정상까지 보충
- 유압유 배관의 누유 확인 ⇨ 누유되는 장소 및 손상된 배관 수리
- 릴리프 밸브의 압력 설정값 확인 ⇨ 유압 시스템 정상값으로 조정

다. 수동장치 작동 시 문이 너무 느리게 열리거나 열리지 않음

- 수밀문 유압 계통에 유압유가 없거나 적은 경우와 유압유의 압력이 낮은 경우 등 원인으로 다음과 같은 사항을 확인하고 조치를 시행
- 유압유 탱크 레벨 확인 ⇨ 유압유 탱크 레벨을 정상까지 보충
- 유압유 배관의 누유 확인 ⇨ 누유되는 장소 및 손상된 배관 수리
- 릴리프 밸브의 압력 설정값 확인 ⇨ 유압 시스템 정상값으로 조정

	수밀문 안전관리절차	개정번호	1
	제3장 정비	페이지	38

- 수동장치의 동작 확인 ⇨ 양방향 압력이 생성되지 않으면 분해점검 후 수리
- 리턴 필터의 오염도 확인 ⇨ 필터 청소 및 교체

라. 유압 동력 장치의 유압펌프 전동기가 작동하지 않음

- 전원 공급 장치에서 전원이 공급되지 않는 경우, 유압펌프 전동기의 제어 회로의 결함 등 원인으로 다음과 같은 사항을 확인하고 조치를 시행
- 전원 공급 장치의 퓨즈 및 스위치 확인 ⇨ 퓨즈 교체 및 스위치 ON
- 기동반의 퓨즈 및 차단기 확인 ⇨ 퓨즈 교체 및 차단기 교체
- 저압 스위치 동작 상태 및 센싱 부품 확인 ⇨ 저압 스위치 및 센싱 부품 교환
- 단자대 및 결선 확인 ⇨ 느슨한 단자대의 결합부를 조이고 문제 있는 배선 교체

마. 유압 동력 장치의 유압펌프 전동기가 멈추지 않음

- 유압펌프 전동기의 제어 회로의 결함 등 원인으로 다음과 같은 사항을 확인하고 조치를 시행
- 고압 스위치 동작 상태 및 센싱 부품 확인 ⇨ 고압 스위치 및 센싱 부품 교환
- 제어 회로의 작동상태 확인 ⇨ 결함 부품 교체

바. 정상적인 전동기 기동이 되지 않으며 유압유 압력이 낮아져도 시스템 경보가 발생하지 않음

- 저압 스위치의 설정값 오류 및 결함 등 원인으로 확인되며 압력 스위치를 정상값으로 설정하고 필요시 저압 스위치를 교체

	수밀문 안전관리절차	개정번호	1
	제3장 정비	페이지	39

사. 수밀문은 열려 있지만 방향 제어밸브에 전원이 공급되지 않음

- 수밀문 열림 근접 스위치의 결함 등 원인으로 확인되며 근접 스위치를 정상 위치로 설정하고 필요시 근접 스위치를 교체

아. 수밀문이 원격 닫힘 명령이 주어져도 열림

- 원격 제어 회로의 결함 등 원인으로 다음과 같은 사항을 확인하고 조치를 시행
- 수밀문 닫힘 용 근접 스위치 조작 확인 ⇨ 근접 스위치를 정상 위치로 설정하고 필요시 근접 스위치를 교체
- 단자대 및 결선 확인 ⇨ 느슨한 단자대의 결합부를 조이고 문제 있는 배선 교체

자. 수동장치로 수밀문을 닫으면 전기 제어가 되지 않음

- 수동장치의 회로 결함 등 원인으로 확인되며, 회로의 초기화 및 수밀문을 열기 위해 수동 밸브 작동

차. 수밀문의 열림과 닫힘 표시기(표시등)가 동작하지 않음

- 전원 공급 장치, 표시기 및 전기 배선 등의 결함 원인으로 다음과 같은 사항을 확인하고 조치를 시행
- 표시기 회로의 스위치 확인 ⇨ 스위치 동작을 확인 후 필요시 교체
- 수밀문 닫힘 용 근접 스위치 조작 확인 ⇨ 근접 스위치를 교체
- 단자대 및 결선 확인 ⇨ 느슨한 단자대의 결합부를 조이고 문제 있는 배선 교체

카. 정상적으로 경보가 동작하지 않음

- 경보기 파손 및 전기 배선 등의 결함 원인으로 다음과 같은 사항을 확인하고 조치를 시행

	수밀문 안전관리절차	개정번호	1
	제3장 정비	페이지	40

- 경보기 확인 ⇨ 경보기 동작을 확인 후 필요시 교체
- 수밀문 닫힘 용 근접 스위치 조작 확인 ⇨ 근접 스위치를 교체
- 단자대 및 결선 확인 ⇨ 느슨한 단자대의 결합부를 조이고 문제 있는 배선 교체

파. 항해 선교 중앙작동제어반의 경적 결함

- 선교 중앙작동제어반의 공급 전원 및 경적 결함 등 원인으로 다음과 같은 사항을 확인하고 조치를 시행
- 공급 전원의 퓨즈 확인 ⇨ 결함 있는 퓨즈 교체
- 선교 중앙작동제어반의 제어 회로 확인 ⇨ 결함 있는 부품 교체
- 경적 확인 ⇨ 경적 교체
- 단자대 및 결선 확인 ⇨ 느슨한 단자대를 조이고 문제 있는 배선 교체

2. 전기식 수밀문

가. 수밀문이 고착되는 경우

- 일반적인 수밀문의 고착은 기계적 고장으로 장애물에 의한 수밀문의 부품 손상을 확인 후 장애물을 제거하고 손상된 부위를 수리(유압식과 동일)

나. 누름 버튼 스위치에 의한 수밀문 작동 불능

- 원격 제어 회로 결함으로 근접센서 작동, 제어 회로의 동작, 스타터 패널, 터미널, 결선을 확인하고 다음과 같이 조치를 시행
- 근접센서 작동 확인 ⇨ 근접센서 교체 및 근접센서 거리 재설정
- 제어 회로의 동작 확인 ⇨ 결함 된 부품을 교체

	수밀문 안전관리절차	개정번호	1
	제3장 정비	페이지	41

- 스타터 패널 확인 ⇨ 메인 스위치 작동
- 터미널 확인 ⇨ 결선 조임
- 결선 및 배선 확인 ⇨ 재결선 및 결함 배선 교체

다. 열림 또는 닫힘 표시가 동작하지 않음

- 전원 공급 불가 원인으로 메인 스위치 표시 회로를 확인하고 메인 스위치 작동 또는 교체
- 표시기 결함 원인으로 열림 또는 닫힘의 램프를 확인하고 표시기의 램프를 교체
- 전기 차단 원인으로 근접센서 작동, 터미널, 결선을 확인하고 다음과 같이 조치를 시행
- 근접센서 작동 확인 ⇨ 근접센서 교체 및 근접센서 거리 재설정
- 터미널 확인 ⇨ 결선 조임
- 결선 및 배선 확인 ⇨ 재결선 및 결함 배선 교체

라. 경보기와 경적이 동작하지 않음

- 결함 원인을 확인하고 교체
- 전기 차단 원인으로 근접센서 작동, 터미널, 결선을 확인하고 다음과 같이 조치를 시행
- 근접센서 작동 확인 ⇨ 근접센서 교체 및 근접센서 거리 재설정
- 터미널 확인 ⇨ 결선 조임
- 결선 및 배선 확인 ⇨ 재결선 및 결함 배선 교체

마. 램프 테스트 누름 버튼 스위치가 정상적으로 동작하지 않음

- 램프 테스트 회로를 통한 전체 램프 표시 원인으로 터미널 단자의 단락을 확인하고 결함이 있는 단자 교체

선박수밀문 안전지침서

Safety Guidelines on Ship Watertight Door



「선박수밀문 안전지침서」에 대한 의견이 있으시면,
아래의 연락처로 연락바랍니다.

주소 30121, 세종특별자치시 가름로 232,
A동 510호, 중앙해양안전심판원

전화/팩스 044-200-6129 / 044-200-6139

이메일 kmst_special@korea.kr

선박수밀문 안전지침서

편찬참여기관 해양수산부 중앙해양안전심판원
사단법인 한국해양안전진흥협회

발행처 해양수산부 중앙해양안전심판원

발행일 2023년 9월 26일

선박수밀문 안전지침서

Safety Guidelines on Ship Watertight Door



해양수산부

중앙해양안전심판원