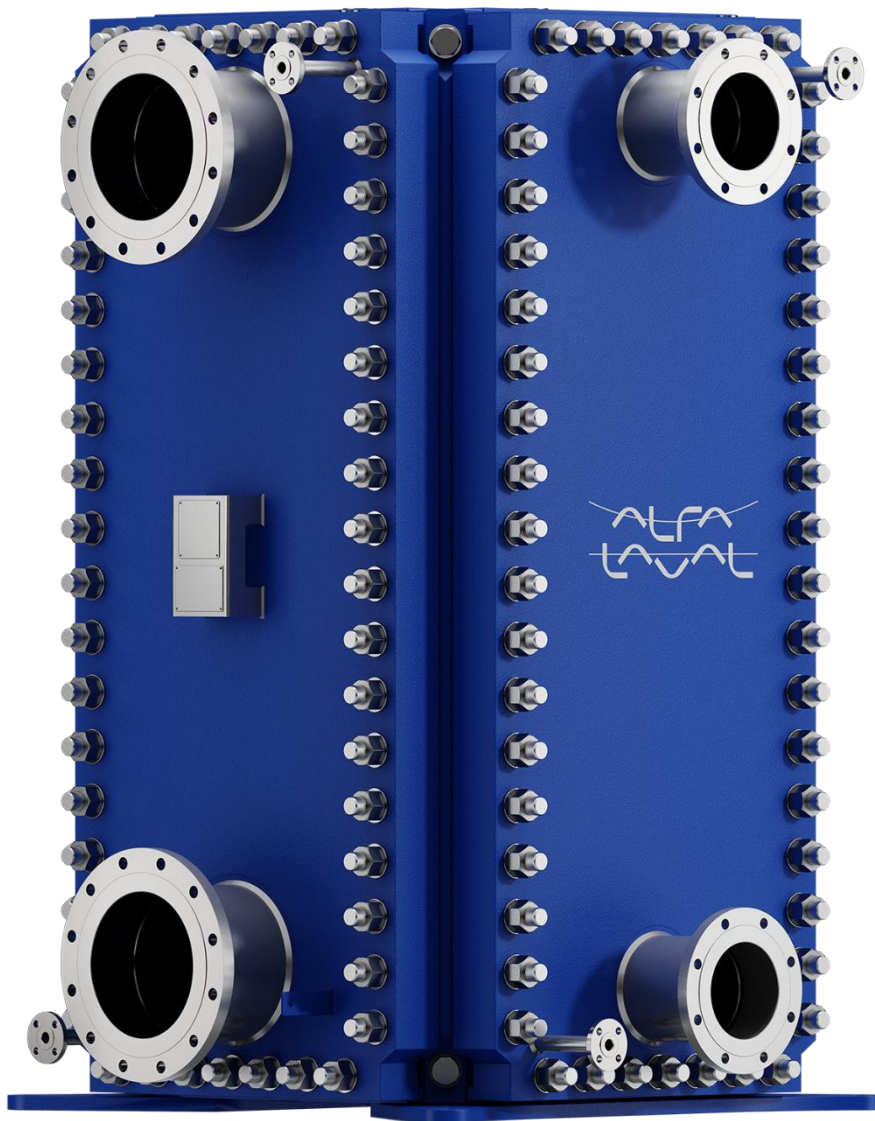




ALFA LAVAL COMPABLOC

설치, 작동 및 유지보수 설명서

IMCP0018 Rev. K / 한국어 (KOREAN)



www.alfalaval.com 을 방문하십시오.

Alfa Laval 은 사전 통보 없이 사양을 변경할 권리를 보유합니다.

이 문서와 그 내용은 Alfa Laval Corporate AB 또는 그 계열사가 소유한 저작권 및 기타 지적 재산권의 보호를 받습니다. Alfa Laval Corporate AB 의 사전 명시적 서면 허가 없이 이 문서의 어떠한 부분도 어떠한 형태나 방법, 목적을 불문하고 복사, 재생산 또는 전송할 수 없습니다. 본 문서에서 제공되는 정보와 서비스는 사용자에게 혜택과 서비스로 제공되는 것이며, 이 정보와 서비스의 정확성이나 적합성에 대해 어떠한 진술이나 보증도 하지 않습니다. 모든 권리는 보유됩니다.



본 사용 설명서 IMCP0018 Revision K 는 IMCP0018 Revision J 의 개정판입니다.



적용 범위:

- CP15, CP20, CP30, CP40, CP50, CP75, CP120
- CPH15, CPH20, CPH30
- CPF15, CPF20, CPF30

중요: 장비와 함께 Alfa Laval 에서 제공하는 일반 기기 설비도 또는 다른 특정 문서 상의 다른 모든 특정 정보가 이 문서에 나와 있는 정보보다 우선합니다.



Compabloc 의 명판에 QR 코드가 있는 경우 QR 코드를 스캔하여 이 사용 설명서에 액세스할 수 있습니다.

안전 주의 사항:



Compabloc 열교환기는 반드시 자격을 갖춘 공인 직원이 이 설명서에 명시된 Alfa Laval 의 지침에 따라 엄격히 작동 및 유지보수해야 합니다. 판형 열교환기를 부적절하게 취급하면 부상 및/또는 재산 피해 등 심각한 결과로 이어질 수 있습니다. Alfa Laval 은 이 설명서의 지침을 따르지 않아 발생하는 손상 및/또는 부상에 대해 어떠한 책임도 지지 않습니다. 또한, Compabloc 열교환기는 재질, 매체 유형, 작동 온도 및 압력과 관련하여 지정된 구성에 따라 사용해야 합니다.

장치 유지보수 또는 수리 중에 필요한 경우, 오직 Alfa Laval 현장 서비스 엔지니어 및 기술자만 이 설명서에 명시된 지침, 절차 및 값에서 벗어나는 작업을 수행할 권한과 자격을 갖습니다.



이 페이지는 비어 있습니다.



목차

1 - 설명 4	
1.1 - 일반적인 설명	4
1.2 - 기능 및 효율	5
1.3 - PED/위험 분석	5
2 - 설치 6	
2.1 - 일반적인 요구 사항 및 주의 사항	6
2.2 - 설치	6
2.3 - 제어 시스템	9
2.4 - 리프트	11
2.5 - 보관	12
3 - 작동 13	
3.1 - 시동 전(및 최종 절연 전)	13
3.2 - 시동	13
3.3 - 작동 시 유닛 취급	14
3.4 - 가동 중단	15
4 - 유지보수	16
4.1 - 화학 세정	17
4.2 - 기계 세정	18
4.3 - 패널 분해 및 재조립 절차	19
5 - 문제해결	30
6 - Compabloc 효율 요약	31
7 - 폐기물 관리 및 잔폐물 처리	32
부록 1: 패널 중량(kg(lbs))	33
부록 2: 나사 고정 패널의 명목 체결력(Nm)	37
부록 3: Compabloc 명판	39
부록 4: Compabloc 문제 해결 질문지	41



1 - 설명

1.1 - 일반적인 설명

Compabloc 은 플레이트 간 개스킷 없이 용접된 판형 열교환기로, 매우 협소한 공간(작은 바닥 면적)에 넓은 열 전달 면적을 제공합니다. 기계적 강도 및 여러 회로의 분리를 위해 여러 층의 용접된 플레이트 팩이 견고한 사각 볼트형 프레임에 삽입되어 있습니다. 각 회로는 탈착식 배플판 조립부와 함께 장착할 수 있습니다. 그림 1 의 전개도에서 보는 바와 같이 패널 개스킷이 4 개만 설치되어 있습니다.

Compabloc 은 압력 용기 기술규격(ASME, EN-13445 등)에 따라 지정된 작업 조건에 맞게 설계 및 제조되었습니다. Compabloc 의 설계 및 제조는 ISO 9001 기준 품질 시스템 관리에 따라 이루어졌습니다.

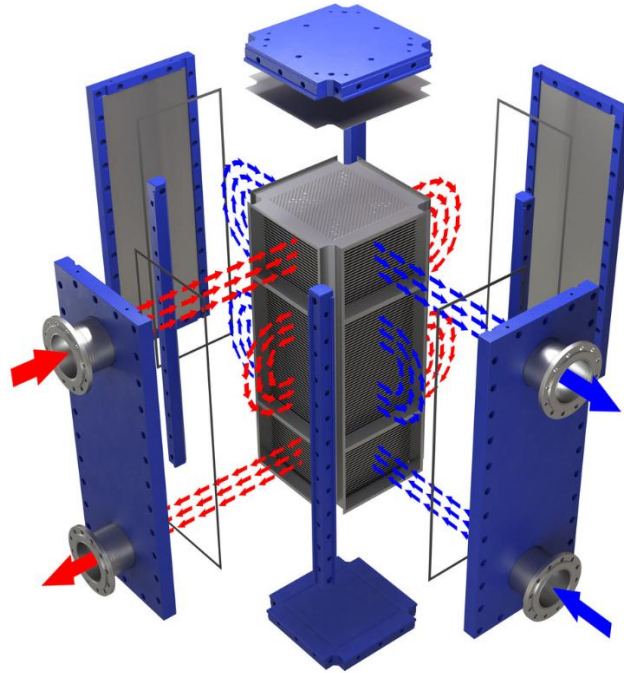


그림 1: Compabloc 전개도

노즐이 장착된 탄소강 패널 4 개로 파이프를 연결할 수 있습니다. 이러한 패널은 임의대로 플레이트 자체와 동일한 소재로 구성할 수 있습니다. 플레이트, 배플판, 노즐 및 패널 라이닝은 스테인리스강 316L, 티타늄, 254 SMO, 하스텔로이 또는 기타 압축 및 용접 가능한 소재로 제작할 수 있습니다. 흐름은 배플(열 전달을 극대화하고 오손을 최소화하기 위해 선택한 통과 횟수)을 사용하여 지정할 수 있습니다.

패널 볼트는 고온 윤활제를 처리하여 끼웁니다.

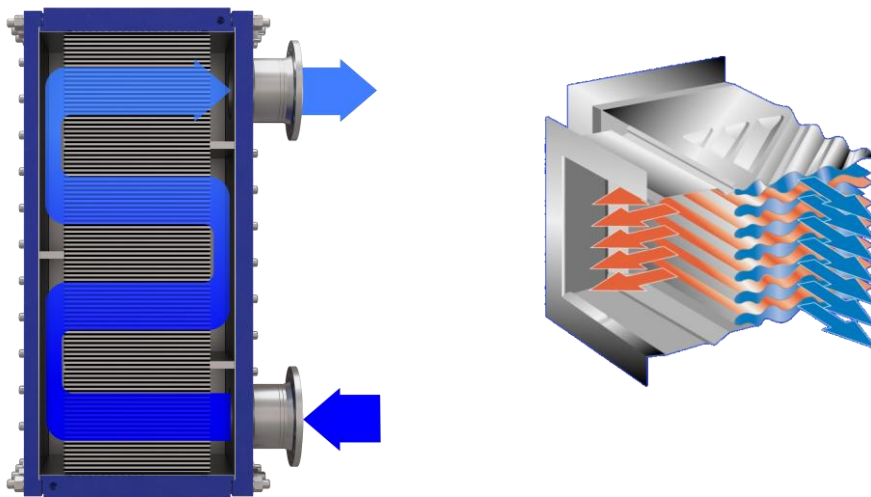


그림 2: Compabloc 을 통한 흐름 및 플레이트 팩 단면



1.2 - 기능 및 효율

Compabloc 은 가열 또는 냉각(열 회수 포함 또는 제외), 증기식 가열기, 응축기, 2-패스 프로세스 응축기, 리플렉스 응축기, 리보일러, 기체식 냉각기 등에 사용하는 열교환기입니다.

각각의 이러한 용도에는 특정 설치가 필요하며 설치 시 써멀 데이터시트 및 유닛의 일반 조립 도면을 준수해야 합니다.



갑작스런 완전 진공 또는 갑작스런 압력 증가가 발생할 수 있는 상황에서는 Compabloc 을 보호하기 위해 파이프에 완화 밸브를 설치할 것을 권장합니다.

- **압력 및 온도 한계**
Compabloc 을 절대로 명판에 기재된 것보다 낮거나 높은 압력 및/또는 온도에서 작동해서는 안 됩니다.
- **지속 및 주기 효율**
Compabloc 은 지속적이고 안정적인 작동 조건에 맞게 설계되어 있습니다. Compabloc 은 주기적인 작동 조건, 특히 높은 폭으로 갑작스런 온도 변화가 발생할 수 있는 경우에는 적합하지 않습니다.
주기가 빠른 작업(온도 및/또는 압력 변화가 심한 작업)은 피로를 유발하여 유닛의 수명을 단축시킬 수 있습니다.
- **작동 압력**
Compabloc 의 두 회로 간에는 항상 압력이 서로 다른 것이 좋습니다. 두 회로 간의 작동 압력이 동일하면 압력 도차로 인해 플레이트 팩이 마치 아코디언처럼 작동하여 피로를 유발하고 수명을 단축시킬 위험이 있습니다.

명판에 최대 차압이 표시된 경우(부록 3 참조), 양측의 차압이 이 값을 초과하지 않도록 하십시오. 플레이트 팩이 심하게 손상될 수 있습니다.
- **효율**
최적의 효율을 위해 Compabloc 을 열교환기를 처음 설계할 때 사용된 조건에 최대한 가깝게 작동할 것을 적극 권장합니다.
- **부식 위험**
사용된 유체와 접촉하는 부분의 소재는 고객이 제공한 데이터(유체, 조성, 온도 등)를 기준으로 지정 또는 선정되었습니다. 유체가 유닛을 통과할 때 작동 온도가 데이터시트에 명시된 온도와 다른 경우 내식성이 적합한지 확인하는 책임은 고객에게 있습니다.
증기의 염화물은 스테인리스강 소재 부식의 흔한 원인이므로 특히 주의해야 합니다.
효율에 관한 책임 또는 유체를 세정하고 열교환기에 사용된 소재와의 호환성을 확인하는 책임은 Alfa Laval 의 동의를 얻는 한 고객 또는 계약자에게 있습니다. 유체의 품질은 열교환기의 작동과 수명에 상당한 영향을 미칠 수 있습니다.

1.3 - PED/위험 분석

EEC 에 배송된 모든 유닛은 유체의 특성(기체, 액체, 증기, 액체 증기 압력)과 액체의 위험 수준, 설계 압력, 각 회로의 부피 또는 설계 온도와 같은 매개변수에 따른 위험 수준으로 PED(Pressure Equipment Directive; 압력 장비 규정)를 준수합니다.

이러한 매개변수는 PED 에 따른 위험 분석과 관련된 PED 분류를 결정합니다.
유닛의 분류가 작동 조건과 일치하는지 확인해야 합니다.



2 - 설치

2.1 - 일반적인 요구 사항 및 주의 사항

- 유지보수 및 검사를 위해 쉽게 패널을 분해할 수 있도록 Compabloc 유닛 주변에 50 ~ 120 cm(19 ~ 48") 폭의 여유 공간을 두는 것이 좋습니다.
교환기 상단에는 패널 리프트 장치를 사용할 수 있도록 100 cm(40")의 여유 공간이 필요합니다.
- Compabloc 을 기초 구조물에 설치할 것을 적극 권장합니다. 기초 설계에 주의하십시오. 각 패널의 하단 볼트 아래에 유지보수 또는 세정 시 조임 도구를 사용할 수 있는 충분한 공간(최소 30cm)이 있는지 확인하십시오. 기초 구조물이 너무 가까운 경우 플랜지 뒤에 있는 패널 볼트에 접근할 수 없습니다. 기초 구조물을 설계할 때 일반 설비도를 참조하십시오.
- 공장 설계 및 운영 시 엔지니어링 관리 기준을 준수하십시오. 수압 충격(수격)을 방지하기 위해 적절한 주의 조치를 취하십시오. 그렇지 않으면 Compabloc 이 손상될 수 있습니다(시동 절 3.2 참조).
- 유닛을 격리하기 위해 밸브를 사용하여 파이프를 연결해야 합니다. 밸브는 펌프와 Compabloc 간의 필수 요소입니다.
- 모든 밸브의 동작은 느려야 합니다. 시동 중에는 유속이 점진적으로 천천히 증가해야 하며 가동 중단 중에는 점진적으로 감소해야 합니다.
- 원심 펌프가 권장됩니다. 피스톤형 펌프는 Compabloc 와 함께 사용하지 마십시오(이러한 유형의 펌프는 유속에 반복적인 진동을 발생시켜 플레이트 팩의 심한 손상을 야기할 수 있습니다).
- 펌프는 인입부 대신 배출부에 설치하여 펌프 부하가 변동될 때 플레이트 팩에 대한 스트레스를 제한하는 것이 좋습니다.
- 펌프와 열교환기를 지정할 때 위에서 언급한 설계 값 이상으로 증가하는 압력 변화에 대비해 충분한 여유를 두십시오. 압력 손실은 유체 속성 변동, 유속, 열 전달면의 불순물 또는 축적물로 인해 발생할 수 있습니다.
- 증기를 가열 매체로 사용할 경우 응축액 배출용 파이프에 가급적 비응축 자동 배기 기능이 있는 증기 트랩을 설치하십시오.
- 유닛을 절연하고(자세한 정보는 단락 3.1 참조) 파이프에 연결하기 전에 패널 볼트의 토크를 점검하십시오.
- 전단용 핀이 유닛과 함께 제공된 경우 Compabloc 에 받침대를 조이기 전에 전단용 핀을 맞는 위치에 장착하십시오.
- 연결하기 전에 배기구 및/또는 배수구에 부착된 라벨은 모두 떼어내십시오.
- 사용하기 전에 연결부 및 나사 구멍을 밀봉하고 플랜지 면을 보호하는 데 사용된 모든 플라스틱 캡을 제거하십시오. 이 캡은 보관, 배송, 취급 시 보호 목적으로만 사용됩니다.



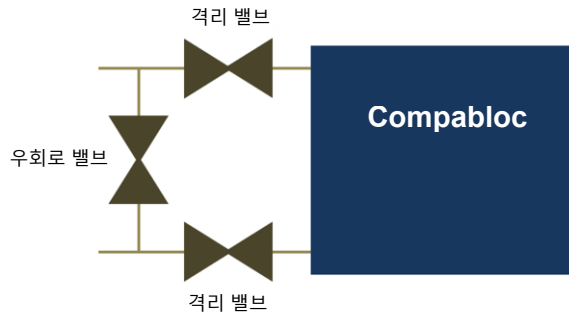
2.2 - 설치

- **파이프**
Compabloc 을 연결할 때에는 특별히 주의 사항이 필요하지 않습니다. 그러나 연결부 파이프에 직선 형태의 긴 런이 포함되는 경우 알맞은 굴절 또는 팽창 장치를 삽입하여 배관 지지부를 유닛으로부터 최대 2 미터(72") 떨어진 지점에 배치해야 합니다.



우회로

각 측면에서 시동 및 가동 중단을 위한 우회로 밸브 및 유닛을 격리하기 위한 밸브를 사용하여 파이프를 연결해야 합니다.



공정 회로용 격리 밸브는 밸브를 제거할 필요 없이 패널이 분해될 수 있는 방식으로 배치되어야 합니다. 밸브는 올바르게 작동되는 상태여야 합니다. 구형 또는 나비형 밸브를 사용할 것을 권장합니다.

Compabloc 을 가동하기 전 라인을 플러싱할 때 이 우회로 라인을 사용해야 합니다.

배기 및 배수

CP15, CP20, CP30 및 CP40 모델에는 최대한 상단 및 하단에 위치한 배기구 및 배수구 역할을 하는 노즐이 제공되므로 유닛의 완전한 배수 및 배기를 보장합니다. 이 배기구 및 배수구는 자가 배기 및 자가 배수가 가능합니다.

별도의 배기구 및 배수구 연결부가 포함되어 있는 CP50, CP75 및 CP120 사양의 경우, 최소한 냉회로(가열되는 회로)의 영구적인 배기구를 제공하여 기체를 적절하게 방출하고 방출된 기체가 유닛 안에 머물지 않도록 해야 합니다.

노즐과 배수 및 배기 회로를 연결할 때에는 최종 고객 또는 계약자가 제공하는 격리 밸브를 사용해야 합니다.

시동 중에 양 측면에서 배기하여 교환기 상단부에 수증기/가스층이 존재하지 않도록 해야 합니다.

CP50, CP75 또는 CP120 의 일반 배기 방법은 그림 3(액체/액체)과 같습니다.

배기 밸브는 시동 중에 냉측과 온측 모두에서 개방되어 있어야 합니다.

작동 중에는 사용되는 냉매 흐름이 가스를 생성하기 때문에 냉측 배기구를 연결하고 개방 상태로 두어 Compabloc 이 지속적이고 영구적으로 자가 배기되도록 할 것을 권장합니다. 이는 차가운 흐름이 일반적으로 유닛에 갇힌 다량의 기체 또는 공기를 방출하는 대부분의 열 회수 시스템("공급/회수")에서 발생합니다.

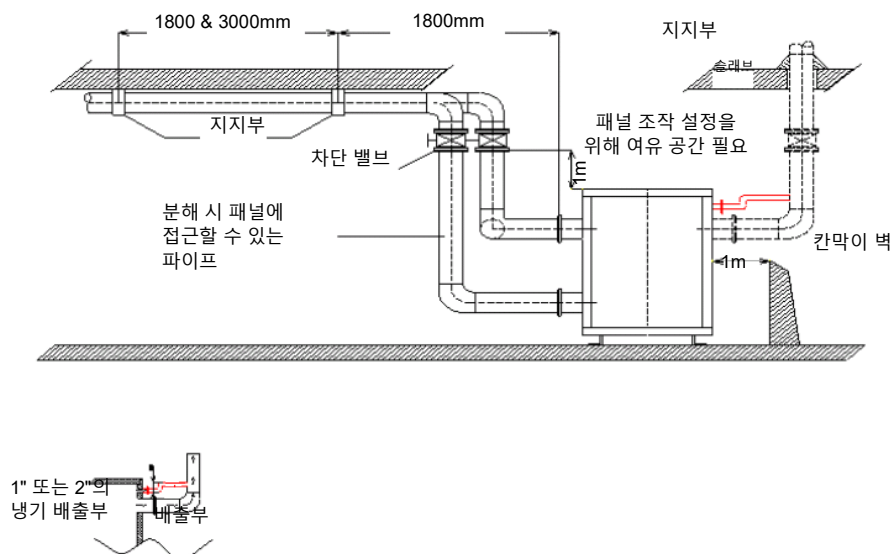


그림 3: 일반적인 수직 Compabloc 설치



- **응축기로 사용되는 경우**
응축기 모드에서 작동하는 유닛의 경우, 응축액의 누적을 방지하기 위해 배수 노즐의 밸브를 최대한 여는 것이 좋습니다.
- **필터**
사용 조건 상 필요한 경우 또는 유체에 입자가 가득 찬 경우 모든 Compabloc 사양에 적용되는 최대 메시 3mm(1/8")의 필터를 설치하십시오. 단, CP 15의 경우에는 열교환기 상류로 최대 필터 메시 2mm(1/12")인 필터를 설치해야 합니다.
- **연결부/노즐**
모든 연결부/노즐에는 표시가 되어 있으며 그에 따라 파이프 연결을 해야 합니다. 확실하지 않은 경우에는 설비도를 사용하여 점검하십시오. 표준 노즐 부하 한도가 API 662 표 1에 나와 있습니다. 파이프 연결의 경우, 개스킷 계수 $m = 2, 5$, 시팅 부하 $y = 21\text{MPa}$ 및 SA193B7M 볼트의 개스킷을 사용하여 노즐 부하 관련 계산 가정을 준수할 것을 권장합니다. 허용되는 특정 노즐 부하 및 관성은 요청에 따라 계산할 수 있습니다.
- **기타 외부 부하**
고객이 특별히 요구하는 경우를 제외하고 Compabloc은 다른 외부 부하 계산 없이 설계됩니다. 이 경우, 일반 도면 및 계산 참고 자료를 참조하십시오.
- **제어 및 조정**
수격을 예방하려면 모든 밸브를 천천히 열어야 합니다.
조정 및 제어를 비롯해 회로에서 사용되는 공정은 시동 및 과도 작동 조건에서 어떠한 열 또는 기계적 스트레스도 가해지지 않도록 각별히 주의해야 합니다.
- **접지 러그**
작동 시동 전에 Compabloc의 접지 연결은 필수적입니다. 이 목적을 위해 제공된 접지 러그를 사용하십시오.



**항상 최대 비례 범위에 맞게 설정된 PID 시스템을 갖춘 제어 밸브를
사용하십시오. 작동 시 하나의 회로만 사용하는 작동 조건은**

**유체의 속성에 따라 유출 방지 격납 용기 내 Compabloc을 설치하여 잠재적인
누출로 인한 오염을 예방하십시오.**



2.3 - 제어 시스템

- **액체/액체 관련 분야 제어 시스템**

서비스 인입부에 있는 제어 밸브가 배출부 공정 온도에 따라 작동되는 기존 시스템은 시스템이 PI 또는 PID와 같은 자동 제어 시스템이며 제어 밸브의 크기가 정확하다면 문제가 없습니다. 크기가 큰 제어 밸브는 바람직하지 않은 온/오프 작동이 발생하여 피로 및 스트레스를 유발할 위험이 있습니다.

- **증기 가열기 제어 시스템**

이는 일반적으로 증기 또는 보조 증기를 응축하여 유체를 가열하는 지속적인 공정입니다(공정 응축기가 있는 경우 냉각 매체를 가열하는 것이 아니라 증기를 응축하는 것이 목적). 비상 중단 및 갑작스런 증기 인입부 밸브의 닫힘 등과 같은 이유로 인한 유닛 내 갑작스런 진공 상태를 방지하려면 Compabloc 증기 인입부에 인접한 증기 인입부 라인에 진공 차단 밸브(안전 밸브)를 설치할 것을 강력히 권장합니다. 증기 인입부 밸브가 갑자기 닫힌 경우 공기가 증기 인입부 라인으로 유입되어 열교환기 내부의 진공 상태를 방지합니다.

- ✓ **유속이 안정적인 매체 가열:**

반드시 아래에 표시된 바와 같이 제어 시스템을 설치해야 합니다. 응축액 수준 제어를 기반으로 하는 제어 시스템을 권장합니다. 온도 계전기(TIC)는 증기 트랩 뒤에 위치한 응축액 제어 밸브를 시동합니다. 증기 트랩은 응축액만 통과하도록 하므로 반드시 설치해야 합니다. 응축액 제어 밸브의 크기는 정격 크기를 초과해서는 안 됩니다! 일반적으로 교환기의 최대, 일반 및 최소 효율을 처리하도록 크기를 설정해야 합니다. 일반적으로 최대 부하에서 60-80% 개방하고 최소 부하에서 20% 이상 개방하는 범위 내에서 제어 밸브를 작동해야 합니다. 그러면 온/오프 동작이 방지됩니다. 제어기는 열교환기의 액체 수준을 높이거나 줄여서 원활한 제어가 되도록 작동합니다. 설계를 확인하여 응축액의 속도가 약 0.5m/s 이하가 되어 응축액 배출부가 자가 배기되도록 하십시오. 속도가 높으면 응축액 노즐이 잠겨서 의도치 않게 응축액이 역류할 수 있습니다.

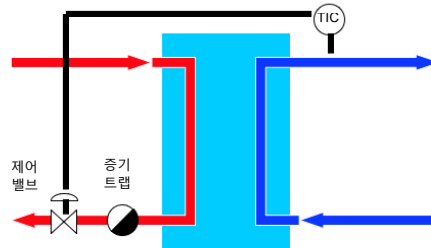


그림 24:
증기 가열기 - 액체 수준 제어

증기 압력 제어의 경우 제어 밸브를 적절히 작동하려면 다양한 작동 부하를 고려해야 합니다. (그림 25)

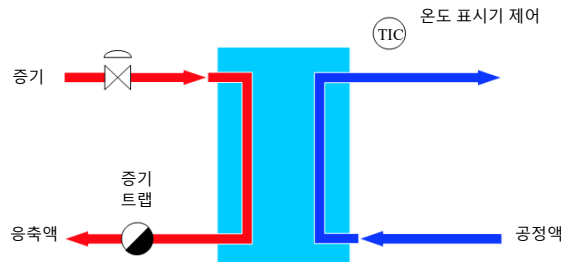


그림 25:
증기 가열기 - 증기 제어

- ✓ **유속이 안정적이지 않은 매체 가열:**

액체 유속의 변동이 심할 경우 피로를 유발하여 장비의 수명을 단축할 수 있습니다.



• 공정 응축기 제어 시스템

비상 중단과 같은 이유로 인한 교환기 내 갑작스런 진공 상태를 방지하려면 Compabloc 인입부에 인접한 증기 인입부 라인에 진공 차단 밸브(안전 밸브)를 설치할 것을 강력히 권장합니다.

• 저압 공급 용수 가열기 제어 시스템

저압 공급 용수 가열기의 경우 응축액 수준 제어를 높고 낮은 수준으로 사용할 것을 권장합니다. 응축액 배출부 파이프에 위치한 배출 밸브는 응축액 수준이 상한보다 높아지지 않도록 열립니다.

이 시스템은 증기와 응축액 사이의 어떠한 접촉도 방지합니다.

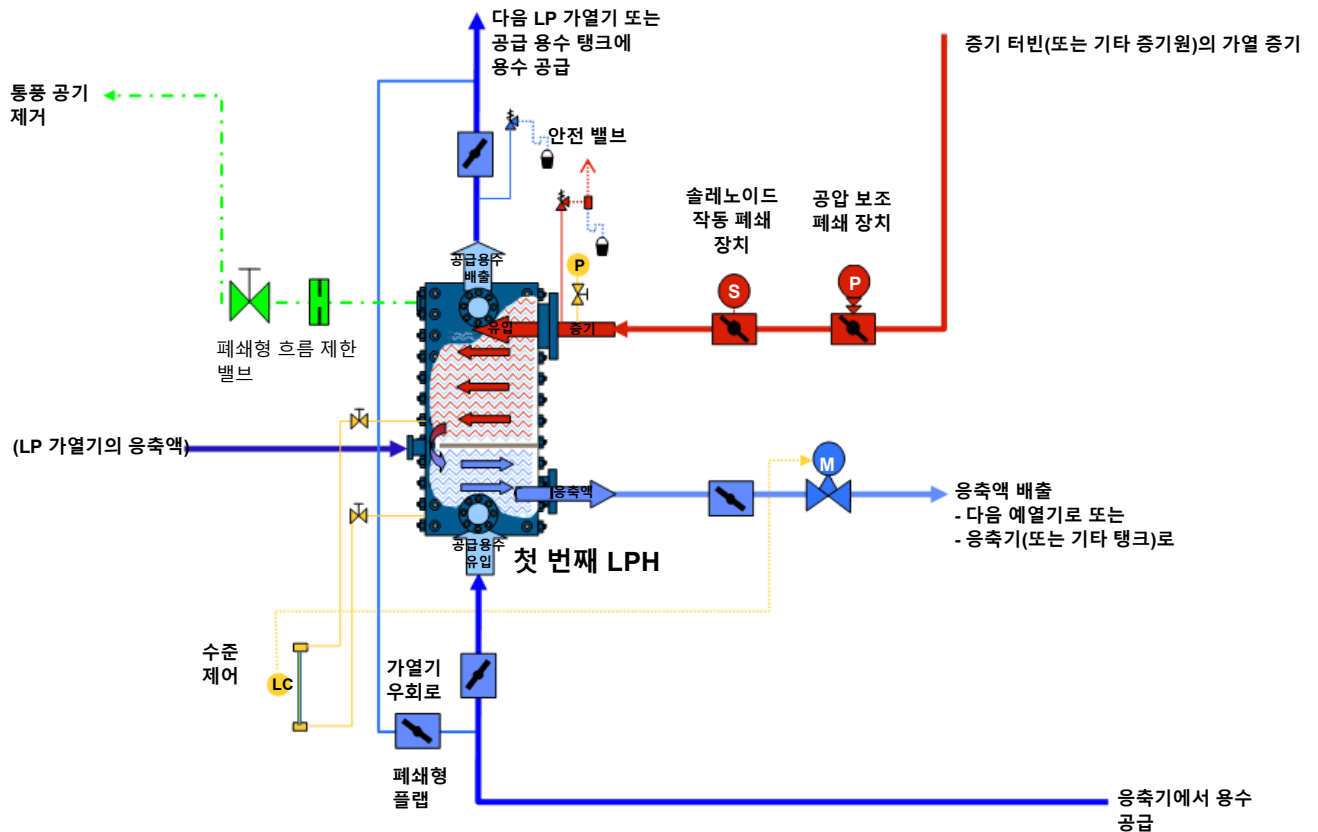


그림 27:
LPFW 가열기 P&I 도표



진공 해제 밸브가 설치되어 유닛 가동 중단 시 갑작스런 진공 상태를 방지할 수 있는지 확인하십시오.



2.4 - 리프트

열교환기 Compabloc 을 취급할 때에는 인증된 끈, 슬링 및 새클과 적절한 리프트 수단(지브 또는 다리형 기중기)을 사용해야 합니다.



노즐은 절대 취급 목적으로 사용해서는 안 됩니다.
전체 유닛을 리프트하기 위해 패널에 용접된 또는 조여진 리프트 러그를 사용하지 마십시오. 이 러그는 개별 패널만을 리프트하기 위한 것입니다.



리프트 수단의 용량이 리프트 중량에 부합하는지 점검하는 것이 중요합니다.
일반적으로 포크리프트 트럭을 이용하여 Compabloc 을 취급하는 것은 권장하지 않습니다.



안전을 위해서는 리프트되어 매달린 물건 아래에 서 있거나 작업하지 마십시오.



-20° C (-4° F) 이하에서는 리프트 고리를 사용할 수 없습니다.

- 수직 Compabloc
리프트 고리와 러그는 유닛의 상단에 위치해 있습니다.

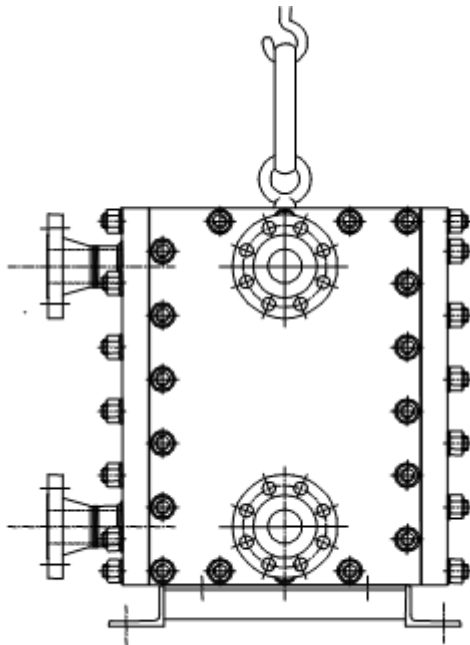
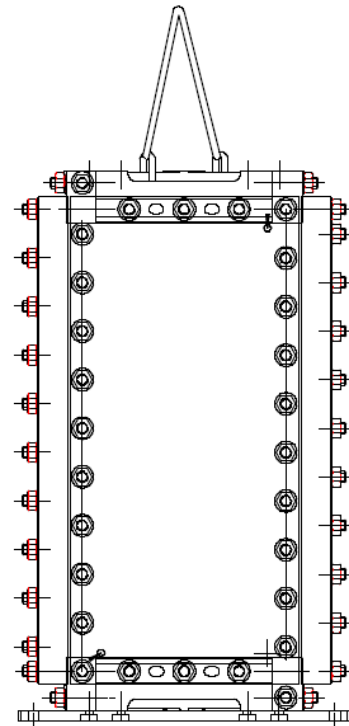


그림 4: 수직 Compabloc 의 리프트





주: 운송 중 안전을 위해 많은 대형 유닛이 수평 상태로 제공됩니다. 필요한 경우 취급 및 기울이기 절차를 사용할 수 있습니다.

- CP50 및 CP75의 경우 절차 CLIB1001을 참조하십시오.
- CP120의 경우 절차 CPPB1103을 참조하십시오.



CP120

장비에 제공되는 QR 코드를 스캔하거나 이 페이지에 있는 QR 코드를 스캔하여 이러한 절차를 확인할 수 있습니다.



CP50-CP75

• 수평 Compabloc

CP15-CP20-CP30-CP40: 리프트 러그에 고정된 두 개의 부드러운 슬링을 이용하여 교환기를 리프트합니다.

CP50, CP75 및 CP120 사양: 끝 헤드에 위치한 러그를 사용합니다.

플레이트가 200 개 이상 또는 CP120이 장착된 CP75 유닛의 경우 리프트 빔을 사용해야 합니다.

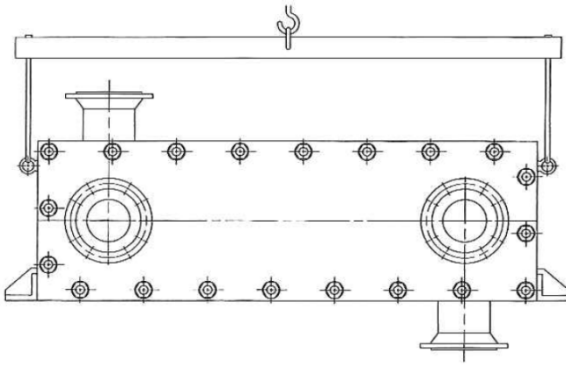


그림 5: 수형 Compabloc의 리프트

2.5 - 보관

Compabloc은 부식을 피할 수 있도록 세정, 배수, 건조 및 보관해야 합니다. 연결부는 블라인드 플랜지, 목재 커버 또는 플라스틱 테이프로 막아 두어야 합니다.

Compabloc을 외부에 보관하지 않을 것을 강력히 권장합니다.



사전 유지보수를 위해 전체 개스킷 세트(개스킷 4 개)와 총 볼트 수량의 10%를 항상 예비 부품으로 보관할 것을 적극 권장합니다.

예비 부품이 유닛과 함께 제공된 경우(사전 유지보수를 위해 개스킷 세트와 볼트의 10%를 항상 예비 부품으로 유지할 것을 적극 권장함), 예비 부품을 원래 포장재에 담아 건조한 장소(실외 보관 금지)에 시간에 구애받지 않고 보관할 수 있습니다. 개스킷은 수평으로 보관해야 합니다.



3 - 작동

3.1 - 시동 전(및 최종 절연 전)

- 패널 볼트 토크 점검

시동 전에 유닛이 올바르게 설치되어 있는지 확인하고 부록 2 의 값에 따라 패널 볼트의 체결 토크를 점검하십시오. 값은 정격 체결력 이상이어야 합니다. 볼트 재체결 작업은 한 패널씩 그리고 패널을 돌려 가면서 볼트 하나씩 실행하되, 아무 볼트에서나 시작해도 됩니다.

운송 또는 보관 중에 패널이 느슨해지고 그에 따라 볼트가 느슨해지는 현상이 발생할 수 있습니다. 토크 값이 권장 값에 미치지 못하는 경우 유닛을 시동하기 전에 적절한 토크 렌치로 볼트를 다시 체결하십시오.



패널이 적절하게 체결되지 않아 발생한 누출은 보증의 대상이 되지 않습니다.



연결부와 나사 구멍을 닫고 보관, 배송, 운반 중이나 설치 전에 플랜지 면이 손상되는 것을 방지하기 위해 모든 플라스틱 캡을 제거하십시오. 이러한 캡은 고온을 견디도록 설계되지 않았습니다. 배기구 및/또는 배수구에 부착된 라벨은 모두 떼어내십시오.

- 최대 차압

최대 차압이 명판에 표시되어 있는지 확인하십시오(부록 3 참조). 명판에 표시되어 있고 냉측의 작동 압력이 이 최대 허용 압력보다 높은 경우, 3.2 장에 설명된 시동 절차를 적용할 수 없습니다.



냉측의 작동 압력이 최대 허용 차압(명판 - 부록 3 참조)보다 높은 경우 두 회로를 동시에 시동해야 합니다. 차압은 명판에 표시된 최대 허용 차압을 초과해서는 안 됩니다.

- 개별 주의 사항

열교환기는 고온, 고압의 위험한 매체로 작동되므로 고객 사이트의 해당 안전 규정 및 작업 안전 코드에 따라 개인 보호 수단을 제공해야 합니다.

- 개인 보호

유닛에 개인 보호(일반적으로 보호 스크린 또는 덮개) 또는 적절한 절연 조치가 취해졌는지 확인하여 설치된 Compabloc 에 접촉하는 사람이 다치거나 화상을 입지 않도록 하십시오.



3.2 - 시동

유닛의 수명을 늘리기 위해서는 부드럽고 천천히 시동해야 합니다. 유속 조정은 수격의 위험을 방지할 수 있도록 천천히 이루어져야 합니다.



열교환기는 무결성을 유지하기 위해 점진적이고 단계별로 시동해야 합니다.

- 열 응력을 방지하기 위해 온도 변화율은 시간당 60°C 를 초과하지 않아야 합니다.
- 기계적 응력을 방지하기 위해 압력 변화율은 분당 1bar 를 초과하지 않아야 합니다.



수격은 시스템을 시동하거나 가동 중단할 때 발생할 수 있는 짧은 압력 피크로, 유체가 음속의 속도로 파이프를 따라 이동하게 됩니다. 이로 인해 장비에 상당한 손상이 발생할 수 있습니다.



- Compabloc의 냉회로가 (기체/공기 방출 시) 위로 향하도록 올바르게 설치되었는지 점검하십시오.
 - 보통 특별히 권장되지 않는 한 냉회로를 채우고 가장 먼저 시동해야 합니다.
 - 공기 배기구를 여십시오(CP50, CP75 및 CP120 모델만 해당, 기타 모델은 자가 배기 방식).
 - 냉회로의 배출 밸브를 여십시오.
 - 교환기의 인입부 밸브가 닫힌 상태에서 이 회로에 펌프를 시작하십시오.
 - 천천히 열교환기의 인입부 밸브를 여십시오.
 - 공기가 모두 빠져 나간 후 배기구를 닫으십시오(CP50, CP75 및 CP120 만 해당).
- 참고: 배기구가 파이프에 연결된 경우 열린 상태로 유지할 수 있습니다.
- 냉회로가 가동되면 온회로에 대해 냉회로와 동일한 절차를 적용하십시오.

3.3 - 작동 시 유닛 취급

일반적인 기술 장비 작동 규칙을 준수해야 합니다. 작동 중에는 다음과 같은 항목을 점검해야 합니다.

- 개스킷의 누출이 없어야 합니다. 일반적으로 다시 체결할 필요가 없어야 합니다. 그러나 누출이 확인되는 경우 부록 2에 표시된 토크에 따라 즉시 패널을 다시 체결하십시오. 간접 체결이 바람직합니다. 압력을 해제해야 합니다.



**시스템에 압력이 가해지는 동안 패널을 조이거나 풀지 마십시오.
패널이 주변 온도로 돌아오기 전에는 패널을 조이거나 풀지 마십시오.**



- 작동 압력 및 온도는 명판에 표시된 최대 설계 값을 초과해서는 안 됩니다. 작동 온도가 명판에 지정된 최저 설계 온도 아래로 떨어지지 않아야 합니다.
- 차압은 명판에 표시된 최대 허용 차압(표시된 경우)을 초과해서는 안 됩니다.
- 볼트와 너트는 청결하며 그리스가 칠해진 상태로 유지해야 합니다(PTFE 코팅의 경우는 제외). 코팅된 경우 볼트 및 너트의 코팅 손상을 방지하십시오.
- 유체 유속, 압력 및/또는 온도가 갑작스럽게 변동되지 않도록 방지하여 열 팽창 및 축소로 인해 발생하는 수압 충격 및/또는 피로 효과를 낮춰야 합니다.



정상 작동 중 부하 또는 매체의 변화를 포함한 모든 과도 작동 조건은 열교환기의 무결성을 유지하기 위해 점진적이고 단계별로 진행되어야 합니다.

- 열 응력을 방지하기 위해 온도 변화율은 시간당 60° C를 초과하지 않아야 합니다.
- 기계적 응력을 방지하기 위해 압력 변화율은 분당 1bar를 초과하지 않아야 합니다.

- 유속은 최대한 설계 값으로 유지해야 합니다. 속도를 낮추면 압력 변화와 열 효율이 감소합니다. 유속이 설계 값보다 훨씬 낮을 경우 오손이 가속화될 수 있습니다.
- 고체를 포함한 유체는 유속이 감소하면 가라앉아 통로를 막을 가능성이 높아집니다.
- 여러 유닛을 병렬로 설치할 때 유닛당 흐름을 크게 변화시키는 대신 작동 유닛의 개수를 변화시켜 용량의 변동을 처리할 수 있습니다.



3.4 - 가동 중단



냉측의 작동 압력이 최대 허용 차압(명판 - 부록 3 참조)보다 높은 경우 두 회로를 동시에 가동 중단해야 합니다.
차압은 명판에 표시된 최대 허용 차압을 초과해서는 안 됩니다.

위의 경고가 해당되지 않는 경우 가동 중단은 시동 절차의 역순으로 수행되며 일반적으로 냉회로를 계속 가동시키는 동안 온회로를 먼저 닫습니다.



작업자가 부상을 입을 수 있는 상황을 방지하려면 모든 패널 표면이 주변 온도까지 냉각될 때까지 장치를 만지지 마십시오.



열교환기는 무결성을 유지하기 위해 점진적이고 단계별로 정지해야 합니다.

- 열 응력을 방지하기 위해 온도 변화율은 시간당 60° C 를 초과하지 않아야 합니다.
- 기계적 응력을 방지하기 위해 압력 변화율은 분당 1bar 를 초과하지 않아야 합니다.



- 정지하고자 하는 펌프의 유속을 제어하는 밸브를 천천히 닫으십시오.
- 밸브가 닫히면 펌프를 정지하십시오.
- Compabloc 이 며칠 동안 가동 중단된 경우 배수를 실시해야 합니다.
공정이 중단된 경우와 대기 온도가 매체의 동결 온도 미만인 경우에도 배수를 실시해야 합니다. CP15 ~ CP40 의 경우 하단 노즐을 통한 자가 배수가 가능하기 때문에 배수는 매우 간단한 절차입니다. 단, CP50 ~ CP120 모델의 경우 플랜지 배수관을 사용해야 합니다. 플랜지 배수관은 배수 회로에 파이핑하거나 배출 시스템에 연결해야 합니다.
- 유닛이 보다 긴 시간 동안 가동 중단된 경우 사용하는 공정 유체에 따라 유닛을 세정한 후 건조할 것을 권장합니다.



배수 전에 유닛을 주위 온도까지 식혀 작업자가 부상을 입지 않도록 방지하십시오.



유독성, 유해성, 치명적 증기 또는 액체를 대기나 바닥에 배출해서는 안 됩니다. 이는 사람에게 부상을 초래하거나 환경을 손상시킬 수 있습니다.



가동 중단 상태가 장기간(수개월) 지속된 경우에는 유닛을 재시동하기 전에 모든 볼트와 너트의 체결 토크를 점검하십시오.



4 - 유지보수



다음은 Alfa Laval 에서 권장하는 사전 유지보수 프로그램입니다.

사전 유지보수를 위해 개스킷 세트와 총 볼트 수량의 10%를 항상 예비 부품으로 보관할 것을 적극 권장합니다.

권장 주기성	작동 유형	설명	Alfa Laval 이 도와드리겠습니다! 서비스 옵션
매일	온도, 압력 변화, 매체 조성 등 주요 공정 매개변수 감독	매체 오염이 확인된 경우 세부 분석을 수행하여 플레이트 팩에 내부 누수 가능성이 있는지 점검 압력 손실 변화의 후속 조치로 성능 저하 예측(오손 제거를 위한 열교환기 세정) 효과적이고 통제된 모니터링을 위해 Compabloc 의 인입부와 배출부 모두에 압력 및 온도 센서를 설치하는 것이 좋습니다.	구체적인 분석과 권장 사항을 제공하는 원격 성과 평가 서비스입니다.
매주 1 회 이상	외관 육안 점검	- 플랜지 연결부 상태 - Compabloc 외부 누출 여부 - 설치된 밸브의 누출 여부 - 고정 요소 및 접지 상태 - 제어 및 측정 장치 상태 - 파이프라인의 진동 또는 파동 여부 - 유닛 내부의 비정상적인 소리 또는 소음 여부	Alfa Laval 현장 서비스 엔지니어가 현장을 감사했습니다.
3 년에 1 회 최대 6 년에 1 회	외부 및 내부 육안 제어	외부 제어는 패널, 헤드, 거더, 연결부 및 볼트(변형, 부식), 모든 용접(균열, 결함, 부식), 페인트(국지적 코팅 벗김, 기포) 등 열교환기의 외부 요소와 관련이 있습니다. (장비의 위험성에 따라 또는 문제가 의심되는 경우) 고객은 내부 검사를 진행할 수 있으며, 다음을 수행해야 합니다. - 배플, 패널 라이닝 등 열교환기의 내부 요소 상태 평가(변형, 균열, 용접 결함 및 부식 여부 점검) - 열교환기 전열판의 상태 평가 – 용접 검사, 전열판 변형 여부 점검, 부식 침투 손상 여부 점검 내부 검사를 수행하려면 패널을 분해해야 합니다(4.3 장).	현장 또는 서비스 센터에서 상태 평가 및 재생 서비스를 제공합니다.
(계획된 가동 중단 중)	기계 및/또는 화학 세정	4 장에 따른 세정 절차. 세정을 미루면 열전달 효율이 떨어지고, 가동 중지 시간이 늘어나고, 유닛의 기계적 무결성이 손상될 수 있습니다.	안전하고 효과적인 결과를 보장하기 위한 최적의 세정 방법 및 지원에 대한 지침입니다.
	누출 테스트	자세한 지침은 4.3.4 절을 참조하십시오. 테스트 압력 = 설계 압력	

결함이 감지된 경우 가능한 빨리 필요한 조치를 취하여 문제를 해결해야 합니다.

장비의 중요도와 작동 조건에 따라 유지보수 계획을 맞춤 설정해야 합니다.

Alfa Laval 이 적절한 조치를 정의하도록 도와드리겠습니다. 사용 가능한 *Alfa Laval 서비스 옵션*은 위의 표를 참조하십시오. 자세한 내용은 Alfa Laval 담당자에게 문의하십시오.



4.1 - 화학 세정



**화학 세정은 반드시 공인된 유자격 직원이 수행해야 합니다.
화학과 관련하여 건강, 안전 및 환경을 위한 모든 필요한 보호 및 예방 조치를
취하십시오.**

화학 세정은 유닛을 세정하는 데 가장 효율적인 방법입니다. 일반적으로 무기 축적물들은 산성 세정 용액으로 세정하며 유기 축적물은 알칼리성 세정 용액으로 세정합니다.

제조업체의 지침에 따라 등록 상표가 붙은 세정제를 사용해야 합니다. 이를 통해 구조물 소재(금속 및 개스킷)와의 호환성을 확보하고 보증을 적용받을 수 있습니다. 전체 세정 프로토콜(세정제, 세정제 농도, 온도 및 시간 선택)은 오손의 종 구성과 관련이 있어야 합니다. 다양하고 흔한 오손 종을 세정하기 위한 일부 지침이 아래 표에 제시되어 있습니다.

세정제 - 오손

침전물 유형	세정제	일반 조건
무기(미생물 성장, 조류, 점액, 단백질, 그리스 등)	AlfaCaus	10 vol.%, 60°C
오일 관련	Alpacon Multi CIP II AlfaCaus Alpacon Degreaser II	10 vol.%, 60°C
아스팔트, 타르, 탄화수소 기반	파라핀 또는 나프타 기반 용액 후 AlfaCaus	
탄산칼슘 인산칼슘	Alpacon Descalent II	10 vol.%, 60°C
산화철	AlfaPhos	10-20 vol.%, 60°C



세정 프로토콜이 Compabloc 소재에 적합한지 점검하십시오.



**염산 또는 염화물을 포함하는 기타 세정 물질은
스테인리스강 합금 구성 물질의 부식을 초래하므로 절대 사용하지 마십시오.**

최적의 결과를 얻기 위해서는 흐름 방향이 정상 흐름의 반대 방향이어야 합니다(“백플러시” 방식). 세정 용액의 순환은 가능한 경우 정상 흐름 중 50%의 흐름이 상류여야 합니다.

유닛을 통해 압력 변화를 관찰하고 설정 최대 압력 변화 값에 도달하면 화학 세정을 수행할 것을 권장합니다.

매 화학 세정 이후 교환기를 뜨거운 물로 깨끗이 씻고 배수하십시오.

사용한 세정 용액을 복구할 수 있도록 항상 적절한 폐기물 용기를 사용하십시오.

세정 프로토콜에 대한 추가 정보는 가까운 Alfa Laval 담당자에게 문의하십시오.



4.2 - 기계 세정

세정에 화학물을 사용할 수 없는 경우 열 전달면에 접근하여 패널과 배플 케이지를 제거할 수 있습니다.

4.3 장의 지침에 따라 Compabloc 을 여십시오.

대부분의 경우 배플 케이지를 제거하지 않고 플레이트 팩을 세정할 수 있습니다.
필요한 경우 4.3.5 장의 지침을 따르십시오.

Compabloc 을 열기 전에 유닛이 비어 있는지 확인하십시오.

기계적 세정은 고압 하이드로블라스팅을 사용하여 수행됩니다.

고압 하이드로블라스팅

대부분은 500barg($\approx 7,250\text{psig}$)를 초과하지 않는 압력에서 고압 하이드로블라스팅을 사용하여 오염 물질 또는 산화물을 효과적으로 제거할 수 있습니다.

채널이 45° 기울어져 있으면 세정 장치를 45° 로 기울여 열 교환면에 접근할 수 있습니다.

전열판의 손상을 방지하려면 동적(고정 금지)으로 분사해야 합니다. 하이드로젯 노즐과 전열판 사이의 직접적인 접촉은 절대적으로 피해야 합니다.

초고압 하이드로블라스팅

오염 또는 산화가 심각해서 500barg($\approx 7,250\text{psig}$) 이상의 압력으로 세정해야 하는 경우, Alfa Laval 에 문의하여 안전한 절차를 확인하고 전열판의 잠재적 손상을 방지할 것을 적극 권장합니다.

유체는 수거하여 환경을 오염시키지 않도록 하십시오.



4.3 - 패널 분해 및 재조립 절차

기계 세정 및/또는 플레이트 팩 및/또는 패널 라이닝 검사의 경우 패널을 분해해야 합니다.



Compabloc 에 개입하기 전에 모든 패널 표면이 주변 온도로 냉각되었는지, 그리고 두 회로 중 어느 것에도 압력이 가해지지 않았는지 확인하십시오.



거더와 헤드는 고정된 부품이므로 플레이트 팩에서 분해하면 안 됩니다.

- 먼저 2 개의 회로를 완전하게 배수하십시오.
- 패널을 분해하기에 앞서 이후에 정확하게 재설치할 수 있도록 식별 기호를 이용하여 패널에 표시하고 각 회로를 구분할 수 있도록 하십시오. 전열판이나 내부 라이닝에 표시하지 마십시오.
- 분해되는 패널이 단단히 고정되어 있어 나사를 풀 때 떨어지지 않는지 점검하십시오(부록 1 패널 중량 참조).



모든 패널이 제위치에 있지 않은 경우, Compabloc 이 기울어지는 것을 방지하기 위하여 패널을 분해하고 재조립하는 동안 Compabloc 을 바닥에 고정하십시오.

Compabloc 을 바닥에 고정하는 것이 불가능한 경우, 패널을 분해하고 재조립하는 동안 기울어지는 것을 막기 위하여 크레인을 사용하여 Compabloc 을 고정하십시오.

4.3.1 - 1 개 패널 분해 절차



그림 6 을 참조하십시오.

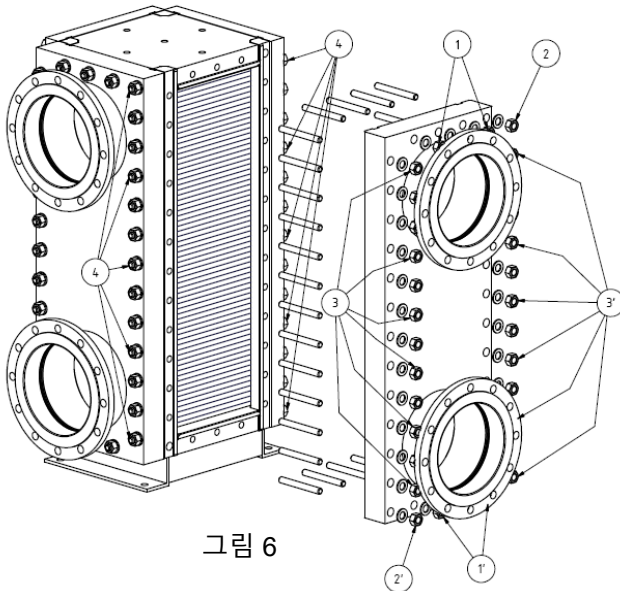


그림 6

거더 컬럼의 비틀림을 막으려면 다음과 같이 하십시오.

- 너트(표시 번호 4)를 풉니다.
- 거더의 너트(표시 번호 3)부터 시작하여 분해되는 패널의 볼트를 천천히 풉니다.
- 상하 헤드의 볼트(표시 번호 1 및 2)를 풉니다.

패널을 안전하게 리프트하려면 패널에 용접된 또는 조여진 리프트 러그를 사용하십시오.



4.3.2 - 4 개의 패널 분해 절차

각 거더의 너트를 천천히 풀고 이 과정을 4 개의 거더에 차례대로 수행합니다. 거더의 모든 너트를 풀고 나면 바닥의 너트를 풀고 이 과정 또한 4 개의 거더에 차례대로 수행합니다.



CP15/CP20/CP30/CP40 모델의 경우에는 거더 조립 시 상하 헤드에 사용되는 스톡드 볼트를 풀지 마십시오.

CP50/CP75/CP120 모델의 경우에는 거더 컬럼 조립 시 상하 헤드에 사용되는 너트를 풀지 마십시오.



패널을 분해하는 동안 Compabloc 이 기울어지는 것을 방지하기 위하여 가장 높은 중량의 패널을 먼저 분리하고 가장 낮은 중량의 패널을 마지막에 분리하십시오.

패널 중량의 자세한 정보는 부록 1 을 참고하십시오.

패널을 안전하게 리프트하려면 패널에 용접된 또는 조여진 리프트 러그를 사용하십시오.

4 개의 패널을 분해한 후 타이로드, 너트, 와셔를 검사하여 부식 흔적이 있는지 확인합니다. 과도한 부식이 보이는 구성품은 장치의 구조적 무결성을 손상시킬 수 있으므로 교체하십시오.



Compabloc 장치는 Alfa Laval 에서 공급하는 볼트를 사용하는 경우에만 무결성이 보장됩니다.



4.3.3 - 패널 재조립 절차

4.3.3.1 - 패널 개스킷 조립



위의 섹션 4.3.5 에서 설명된 절차에 따라 배플판을 재조립한 후에 개스킷을 "받는" 면이 굽히지 않도록 주의하며 깨끗이 세정하십시오.

개스킷은 분해 후에 항상 새로운 것으로 교체해야 합니다.



Compabloc 유닛의 무결성 및 씰링은 Alfa Laval 에서 공급하는 개스킷을 사용하는 경우에만 보장됩니다.

Compabloc 에 설치된 개스킷은 작동 조건 및 응용 분야에 따라 재질과 물리적 특성이 다를 수 있습니다.

유닛에 사용된 정확한 개스킷을 확인하려면 일반 설비도를 참조하십시오. 식별이 완료되면 아래의 해당 QR 코드를 스캔하여 자세한 설치 지침에 액세스할 수 있습니다.

개스킷 특성				사용할 절차	비고
재질?	납작함 또는 두꺼움?	개스킷을 구성하는 요소의 수는?	홈에 설치되었는지?	QR 코드 스캔	
강화 흑연 PTFE	플랫	멀티	아니요		
톱니 모양 금속에 흑연	플랫	1	아니요		예: Camprofile
PTFE(위생 개스킷)	플랫	1	아니요		Camprofile 개스킷과 동일한 절차: 위생용 적용에서는 접착제가 허용되지 않으므로 4 단계와 7 단계를 건너뛰십시오. Alfa Laval 위생용 PTFE 개스킷은 두 개의 탭으로 설계되어 한 작업자가 개스킷을 고정하는 동안 다른 작업자가 패널을 설치할 수 있습니다.
순수 흑연	두께	멀티	예		예: Compabloc+에 설치된 개스킷(매우 고압)

낡은 개스킷은 항상 적절한 폐기물 용기에 넣으십시오.



4.3.3.2 - 패널 재조립 및 사전 체결



패널이 거더와 헤드 내부에서 적절하게 맞물리도록 Compabloc 을 미리 조이려면 토크 제어 충격 렌치를 사용하는 것이 좋습니다.

사전 체결 작업은 부록 2 에 기재된 정격 토크 값의 약 **60~70%**로 수행해야 합니다.

- 일반 도면에 따라 헤드와 거더에 삽입된 나사 로드와 4 개 패널을 다시 설치합니다.
- 보이는 경우, 진행하기 전에 패널과 거더가 올바르게 맞물리는지 점검하십시오(그림 14).

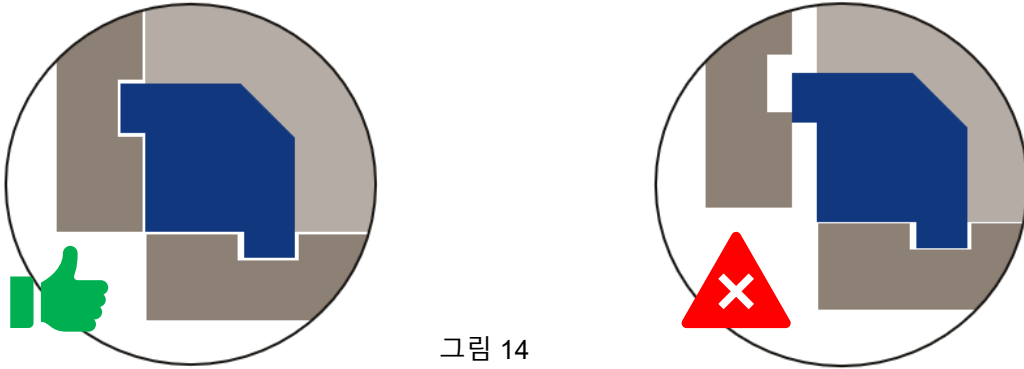


그림 14



- 부록 2 에 명시된 경우 모든 나사 막대, 너트 및 와셔에 그리스를 바르십시오(볼트 코팅에 따라 다름).
- 너트 1, 2, 3, 4(이 순서로)를 사전 체결하십시오(그림 15).
- 이 절차를 다른 패널에 반복 수행하십시오.
- 유닛을 회전하여 너트 5 를 사전 체결하십시오(그림 16).

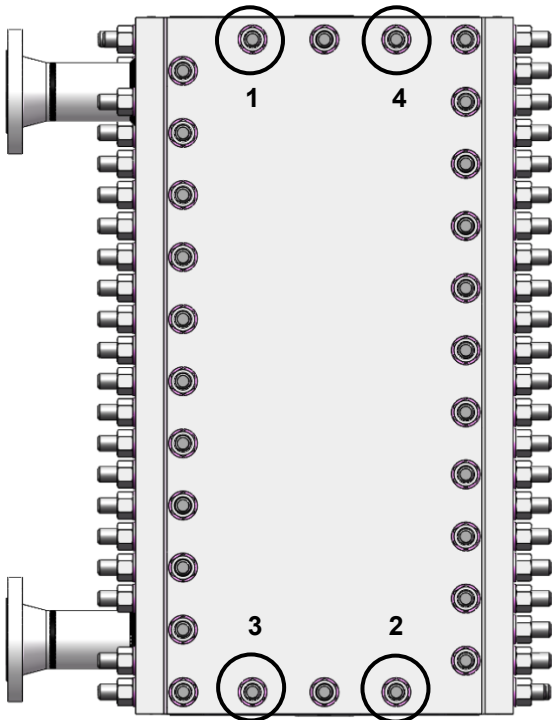


그림 15

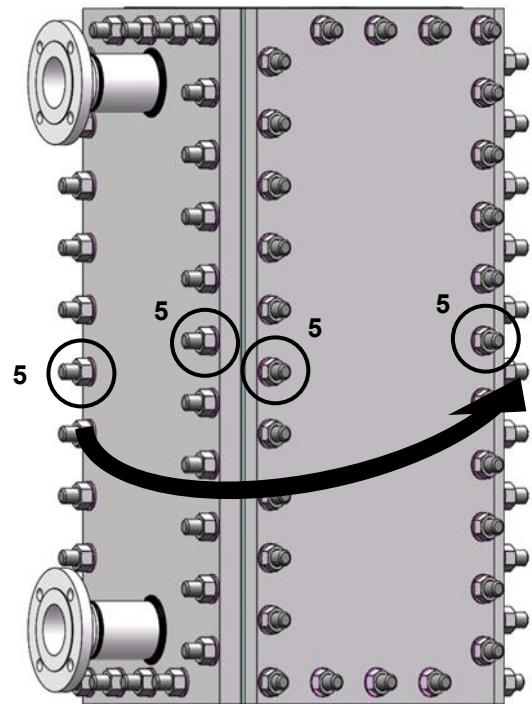


그림 16



- 유닛 상단을 둘러 위치한 모든 너트를 사전 체결하십시오. (그림 17 및 18).
- 그림 18 과 같이 사전 체결하십시오.

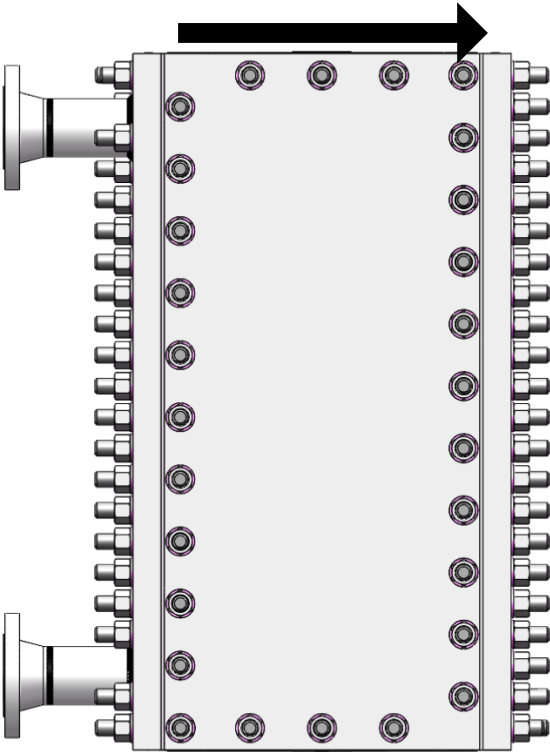


그림 17

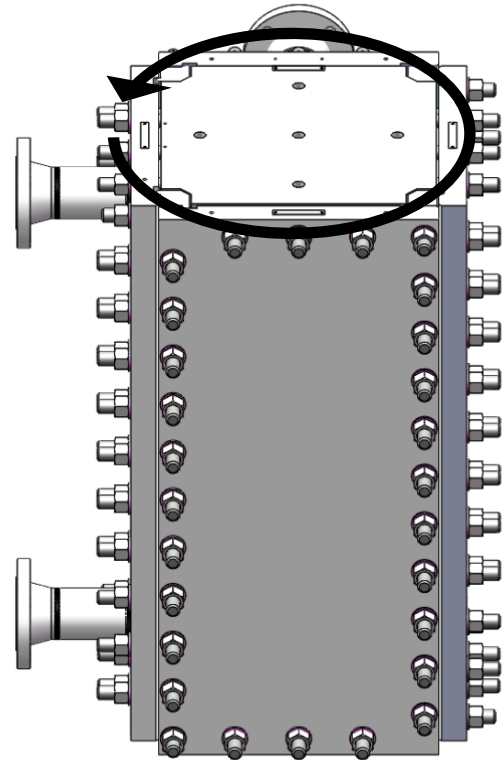


그림 18

- 유닛 하단을 둘러 위치한 모든 너트를 사전 체결하십시오(그림 19 및 20).
- 그림 20 과 같이 사전 체결하십시오.

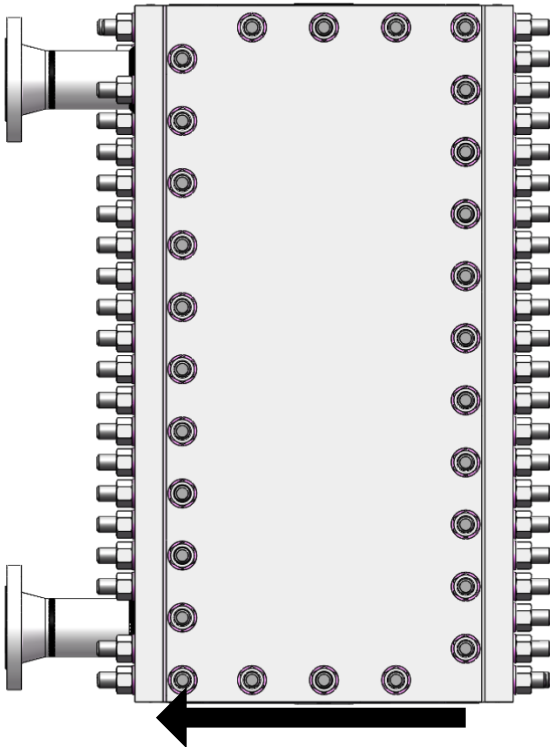


그림 19

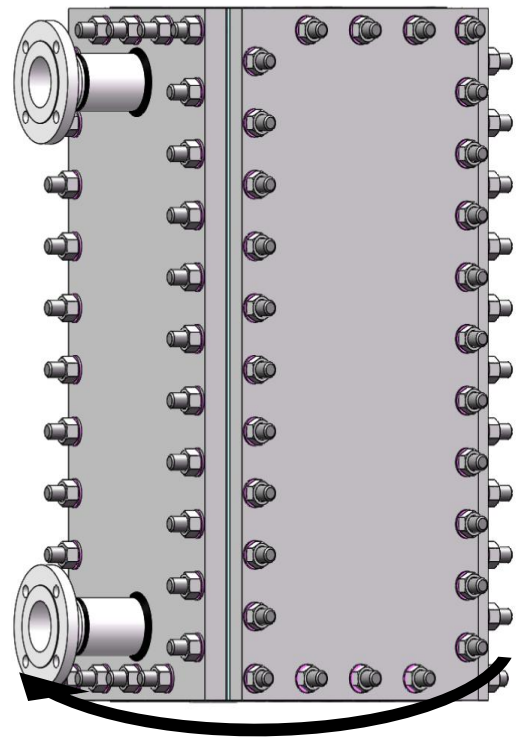


그림 20



- 거더의 모든 너트를 아래에서 위의 순서로 또는 위에서 아래의 순서로 사전 체결하십시오(그림 21).

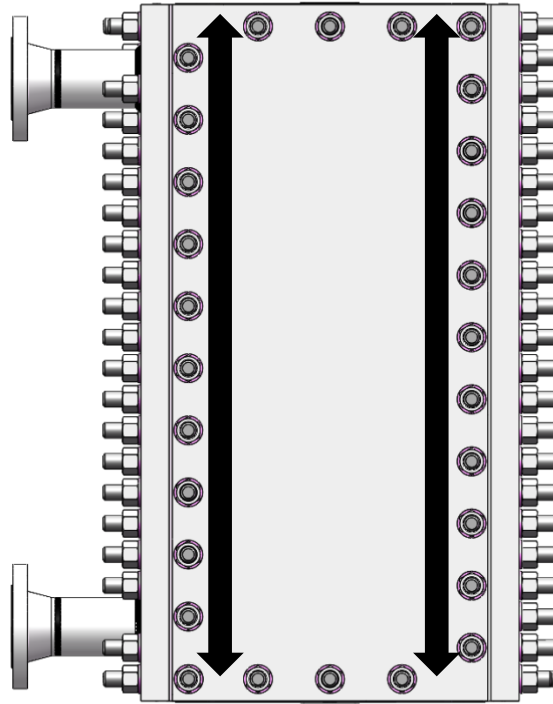


그림 21



4.3.3.3 - 패널 체결

최종 체결 작업은 부록 2 에 기재된 명목 체결력의 100%로 수행해야 합니다.



마지막으로 체결할 때 유압식 토크 렌치를 사용할 것을 적극 권장합니다.

유압 토크 렌치는 첫 번째 볼트를 조일 때를 제외하고 항상 이전에 조여진 볼트에 기대어 지지해야 합니다.

- 너트 1, 2, 3, 4(이 순서로)를 체결하십시오(그림 15).
- 이 절차를 다른 패널에 반복 수행하십시오.
- 유닛을 회전하여 너트 5 를 체결하십시오(그림 16).

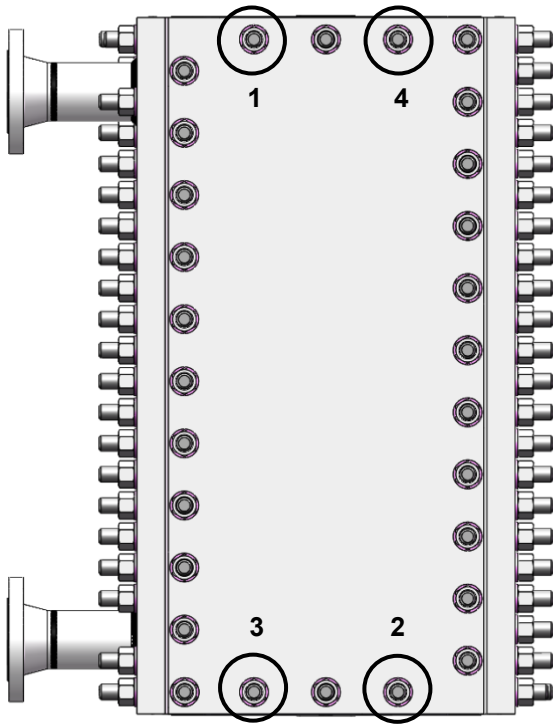


그림 15

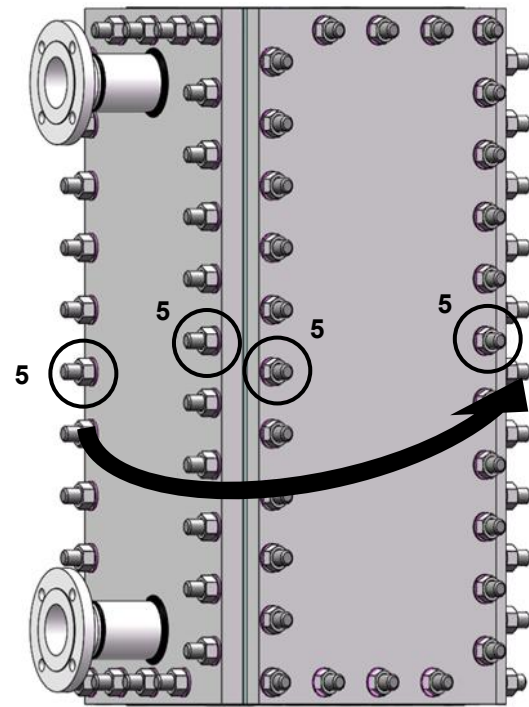


그림 16



- 유닛 상단을 둘러 위치한 모든 너트를 체결하십시오(그림 17 및 18).
- 그림 18 과 같이 체결하십시오.

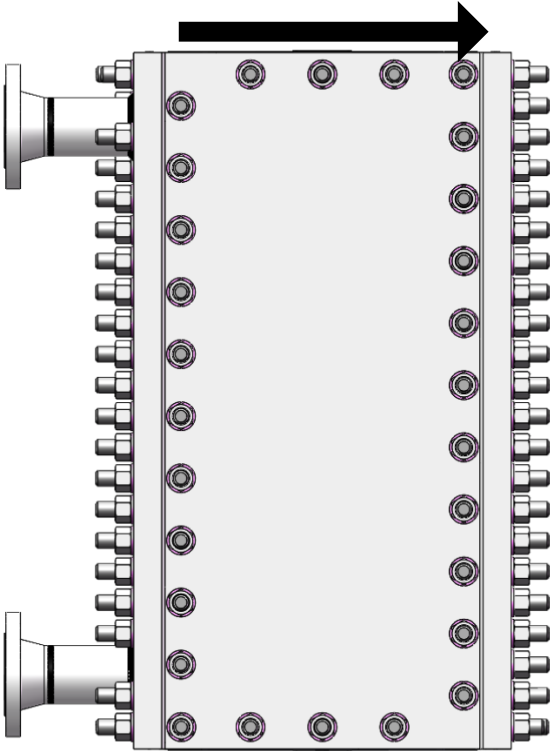


그림 17

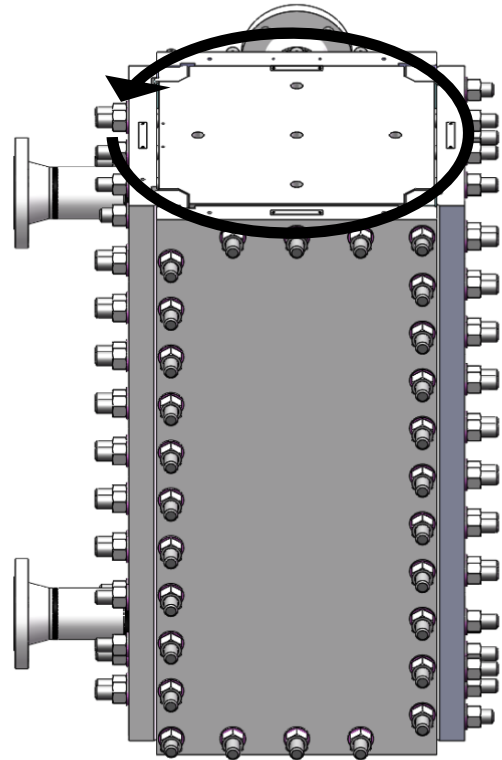


그림 18

- 유닛 하단을 둘러 위치한 모든 너트를 체결하십시오(그림 19 및 20).
- 그림 20 과 같이 체결하십시오.

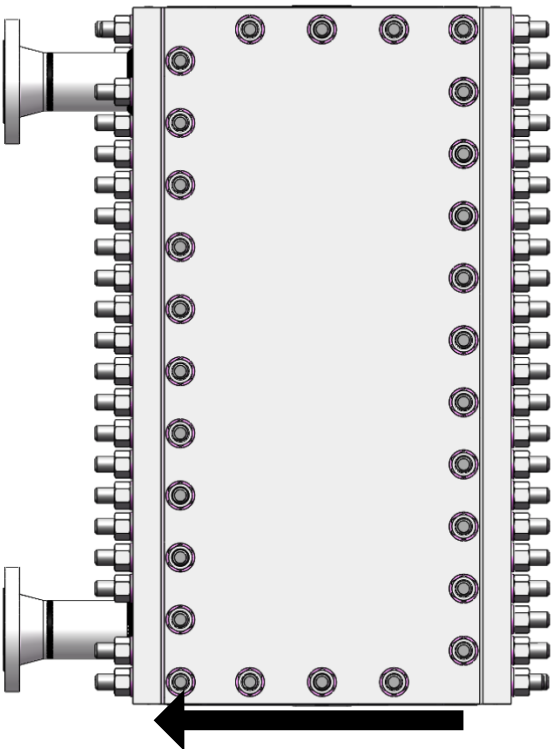


그림 19

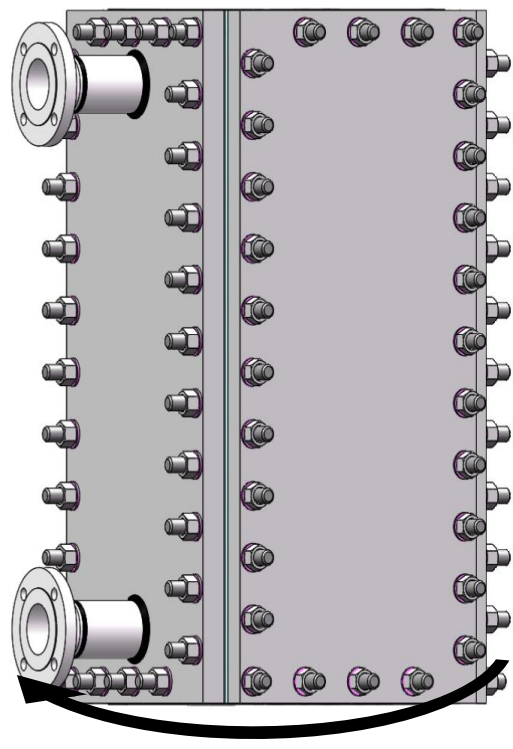


그림 20



- 거더의 모든 너트를 아래에서 위의 순서로 또는 위에서 아래의 순서로 체결하십시오(그림 21).

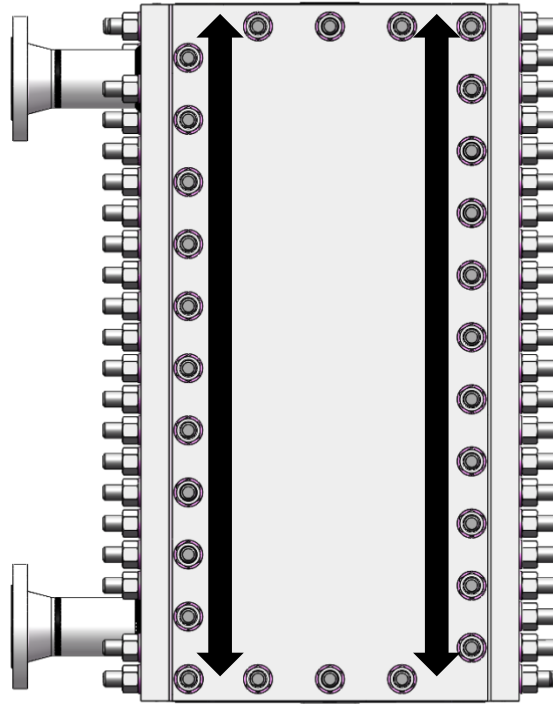


그림 21



4.3.4 - 유압 테스트

기존 구성품을 재조립한 후에는 현지 규정이 다르게 규정한 경우를 제외하고 명판에 표시된 설계 압력으로 유압 테스트를 필수적으로 수행해야 합니다(설계 압력이 유닛이 기계적으로 견뎌야 하는 최대 압력이기 때문임).

유압 테스트는 비어 있는 하나의 회로와 내용물이 채워지고 설계 압력으로 압축된 또 다른 회로를 사용하여 수행해야 합니다.



최대 허용 차압이 명판에 표시된 경우(부록 3 참조) 유압 테스트 중에 차압이 이 값을 초과해서는 안 됩니다. 두 번째 회로에 압력을 가하여 차압을 고정해야 합니다.



유압 테스트는 항상 제자리에 완전하게 체결된 네 개의 패널을 사용하여 수행하십시오.

간힌 기체 또는 미세한 플레이트 조정으로 인해 테스트되는 회로의 압력이 감소할 수 있습니다. 이 경우에는 열교환기에 누출이 있음을 의미하는 것이 아니므로 압력을 조정하고 다시 확인하십시오. 30 분이 지난 뒤에는 안정적이어야 합니다.

두 개의 회로 사이에 누출이 확인되는 경우 또는 외부로 누출이 발생하는 경우 열교환기에 누출이 발생하고 있는 것입니다.



누출이 발생하는 경우 누출 부분 주변을 명목 토크로 다시 체결하십시오. 여전히 누출이 확인된다면 Alfa Laval 서비스 센터 또는 Alfa Laval 담당자에게 문의하십시오.



4.3.5 - 배플 분해 및 재조립 절차

패널을 제거하면 플레이트 팩을 검사하거나 어려운 기계 세정을 위해 배플 케이스를 분해해야 할 수 있습니다.

배플을 분해하기 전에 배플을 올바른 위치에 재조립할 수 있도록 블록에 위치시키십시오. 플레이트 팩이 사용 후에 조금 구부러졌을 수 있기 때문에 배플 케이스(배플 + 배플 지지부)를 하나로 조립하는 것이 어려울 수 있습니다. 가장 좋은 방법은 배플을 하나씩 다시 조립하는 것입니다.

분해

- 두 개의 수직 기둥(빔)과 배플판으로 이루어진 사다리를 당기십시오.
- 삼각형의 PTFE 코드 개스킷을 긴 거더 라이닝의 삼각형 부분으로부터 떼어내십시오.
- 전체 배플 케이스를 떼어내십시오.

재조립

- 긴 거더 라이닝의 삼각형 홈에 그리스 자국이 없도록 세정하십시오.
- 필요한 경우 새로운 삼각형 PTFE 코드 개스킷을 이 홈에 넣고 모양에 맞게 누르십시오.



CP120 과 위생 CP 에는 긴 거더 라이닝의 삼각형 부분에 삼각형 PTFE 코드 개스킷이 없습니다.

- 배플 케이스를 다시 조립하십시오.
- 수직 시트를 설치하십시오(서로 다른 측면 간에 시트와 배플을 혼합하지 마십시오).
- 배플판을 천천히 교환기 블록에 가져오십시오.
- 분해하기 전에 표시된 위치에 따라 재조립되었는지 확인하십시오.



유체가 극히 악성인 경우 또는 갑작스럽게 유속이 높아지는 경우(수격), 강화 배플을 사용해야 합니다. 이 경우 수직 튜브로 배플을 지지하여 전체 배플 구조를 더욱 강하게 만드는 배플을 생성하십시오.



5 - 문제해결

(부록 4 의 문제 해결 질문지를 참조하십시오.)

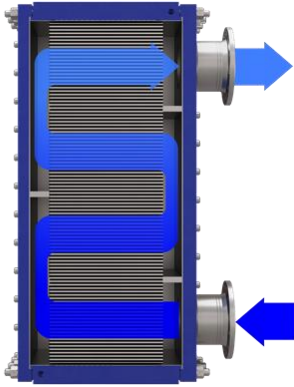
문제	증상	가능한 원인	해결책	장
열악한 열 및/또는 유압 성능	열악한 시동 성능	시동 중에 배기되지 않은 공기/가스/수증기층 존재	올바르게 교환기를 배기합니다.	2.2
		설계 매개변수와 다른 매개변수로 작동	설계 매개변수와 최대한 가까운 매개변수로 Compabloc 을 작동시킵니다.	1.2
		배관에서 발생한 슬러지 또는 불순물로 인한 막힘	Compabloc 을 세정하여 슬러지와 불순물을 제거합니다. 배관을 플러싱할 때 Compabloc 을 우회시킵니다.	⁴ 지원이 필요한 경우 Alfa Laval 에 문의하시기 바랍니다.
		잘못된 배관 연결	도면에 따라 두 회로의 인입부, 배출부, 배기 및 배수 노즐을 올바르게 연결합니다.	2.2
	작동 중 열악한 성능	오손	Compabloc 을 세정합니다. 설계 케이스와 최대한 가까운 매개변수로 Compabloc 을 가동합니다.	⁴ 지원이 필요한 경우 Alfa Laval 에 문의하시기 바랍니다.
		유체 내 불순물 또는 입자로 인한 막힘	Compabloc 을 세정하고 적절한 필터를 설치합니다.	⁴ 지원이 필요한 경우 Alfa Laval 에 문의하시기 바랍니다.
		작동 매개변수 변경	새로운 작동 매개변수를 적용한 경우의 Compabloc 성능을 Alfa Laval 에 문의합니다.	지원이 필요한 경우 Alfa Laval 에 문의하시기 바랍니다.
		내부 누수, 유체의 교차 오염	추가 검사가 필요합니다. 검사 결과에 따라 플레이트 팩을 수리하거나 교체합니다.	지원이 필요한 경우 Alfa Laval 에 문의하시기 바랍니다.
외부 누수	패널에서 유체가 떨어짐	느슨한 볼트	부록 2 의 토크 값에 따라 볼트를 다시 조입니다.	4.3.3
		패널 개스킷 손상	볼트가 다시 체결되지 않는 경우 개스킷이 손상되어 교체해야 할 수 있습니다.	4.3
	거더에서 유체 누수	플레이트 팩의 부식 및/또는 균열	Compabloc 상태 점검을 수행합니다. 검사 결과에 따라 해결책을 수행합니다.	지원이 필요한 경우 Alfa Laval 에 문의하시기 바랍니다.
	M6 노즐 구멍에서 유체 누수(라이닝이 있는 노즐에만 해당)	패널 개스킷 손상	개스킷을 교체합니다.	4.3
		패널 및/또는 노즐 라이닝의 균열 또는 핀홀	라이닝에 대한 염색 침투 테스트를 실시하고 결정 및 지원을 위해 Alfa Laval 에 문의합니다.	^{4.3} 지원이 필요한 경우 Alfa Laval 에 문의하시기 바랍니다.
		플레이트 팩 엔드 플레이트의 균열 또는 핀홀	결정 및 지원을 위해 Alfa Laval 에 문의하여 엔드 플레이트에 대한 염색 침투 테스트를 실시합니다.	지원이 필요한 경우 Alfa Laval 에 문의하시기 바랍니다.
	플랜지에서 유체 누수	플랜지 개스킷 손상	플랜지 개스킷 상태를 검사하고 교체합니다.	2.2
내부 누수	유체 속성 변경	플레이트 팩의 부식 및/또는 균열	Compabloc 상태 점검을 수행합니다. 검사 결과에 따라 해결책을 수행합니다.	지원이 필요한 경우 Alfa Laval 에 문의하시기 바랍니다.
	작동 중 열악한 성능	플레이트 팩의 부식 및/또는 균열	Compabloc 상태 점검을 수행합니다. 검사 결과에 따라 해결책을 수행합니다.	지원이 필요한 경우 Alfa Laval 에 문의하시기 바랍니다.



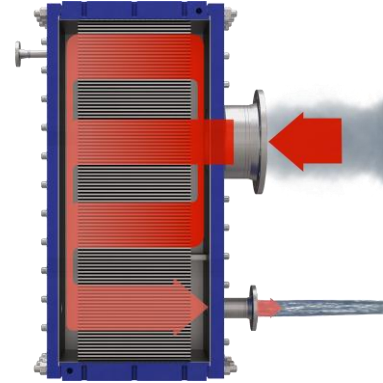
6 - Compabloc 효율 요약

Compabloc 수직 위치 효율:

액체/액체 효율

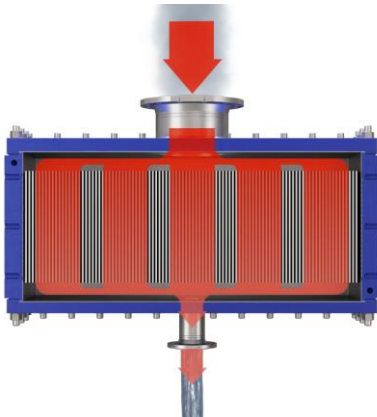


차냉각을 이용한 응축

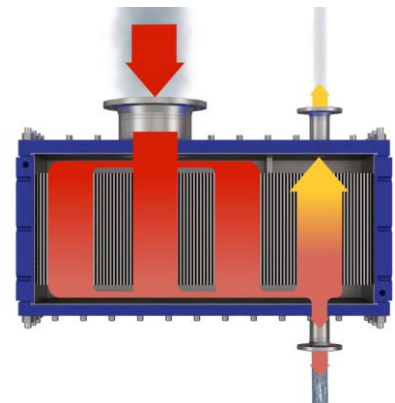


Compabloc 수평 위치 효율:

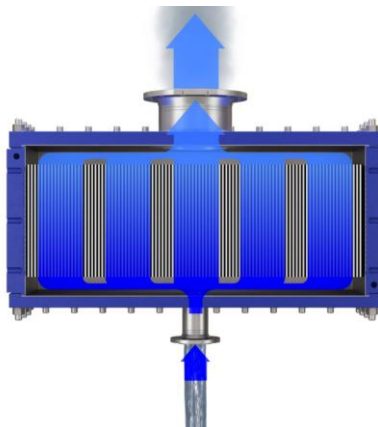
수평 1-패스 응축기



수평 2-패스 응축기



수평 리보일러





7 - 폐기물 관리 및 잔폐물 처리

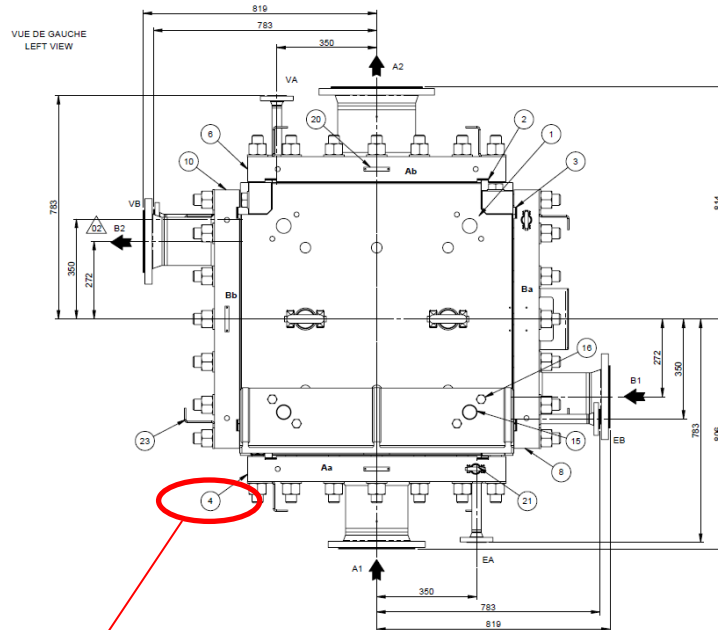
Compabloc의 전체 수명 주기에 걸쳐 소유자는 환경 보호에 관한 관련 현지 규정에 따라, Alfa Laval에서 제공하는 장비 또는 소재(예: 제공된 Compabloc의 포장재, 예비 부품 포장, 사용된 예비 부품(예: 개스킷) 등)와 관련된 폐기물을 관리할 책임이 있습니다.

Compabloc은 기술 검사 결과에 따라 Compabloc 수명 종료가 확인된 경우 잔폐물 처리 대상이 될 수 있습니다. 소유자는 환경 보호에 관한 관련 현지 법률과 규정에 따라 고철을 폐기할 책임이 있습니다.



부록 1: 패널 중량(kg(lbs))

각 패널의 중량은 Alfa Laval 에서 제공한 GA 도면에 표시되어 있을 수 있습니다.



ITEM NO.	QTY	PART NO	DESIGNATION	DESCRIPTION
1	1	DWG-CP19-21173-03	ASSEMBLAGE DU BLOC - CPX75 200 PLAQUES	BLOCK ASSEMBLY - CPX75 200 PLATES
1.1	1	-	COEUR D'ECHANGE 200 PLAQUES	HEAT TRANSFER PLATE PACK 200 PLATES
1.2	2	3350010385	FOND USINE CP75 Ep.nominale=150mm, mini=147mm	MACHINED HEAD CP75 Th.nominal=5.9055in, mini=5.7874in
1.3	4	3350010380	LONGERON 200 PLAQUES Ep.=130mm Ep.usi=119.5mm Lg.=1447mm	COLUMN 200 PLATES Th.=5.1181in Th.mach=4.7047in Lgth.=56.9685in
1.5	1	-	CHICANAGE EMBOUTI 5 PASSES (CIRCUIT B)	STAMPED BAFFLE 5 PASSES (SIDE B)
2	2	3350031636	JOINT DE PANNEAU Ep.=3mm CIRCUIT A	PANEL GASKET Th.=0.1181in SIDE A
3	2	3350031636	JOINT DE PANNEAU Ep.=3mm CIRCUIT B	PANEL GASKET Th.=0.1181in SIDE B
4	1	DWG-CP19-21173-04	PANNEAU ASSEMBLE Aa - CPX75 200 PLAQUES	PANEL ASSEMBLY Aa - CPX75 200 PLATES
4.1	1	DWG-CP19-21173-01-41	PANNEAU USINE Ep.nominale=90mm	MACHINED PANEL Th.nominal=3.5433in
4.2	1	DWG-CP19-21173-01-51	RETEMENT DE PANNEAU Ep.=3mm	PANEL LINING Th.=0.1181in
4.3	1	34503722-08	BRIDE A COLLERETTE DN200 PN16 SCH80	WELDING NECK FLANGE NPS8" PN16 SCH80

Dye penetrant test: 100% on plate pack and on linings welds

SOUS ASSEMBLAGE SUB ASSEMBLY
(for internal use only)

DWG-CP19-21173-02
 DWG-CP19-21173-03 (3372kg)
 DWG-CP19-21173-04 (752kg)
 DWG-CP19-21173-05 (751kg)
 DWG-CP19-21173-06 (758kg)
 DWG-CP19-21173-07 (756kg)

02	11/07/2019	NRL	FFO	TSZ	-	
01	25/03/2019	AML	FFO	TSZ	-	
00	11/03/2019	AML	FFO	TSZ	-	
INDICE REVIEW	DATE	NOM AUTHOR	VERIFIE CHECKED	APPROUVE APPROVED	-	

ECHANGEUR TYPE COMPABL
CPX75-H-200 Plaques
HEAT EXCHANGER TYPE COMP.
CPX75-H-200 Plates

1-9 RUE DU RIF TRONCHARD
38120 LE FONTANIL CORNILLON - FRANCE
TEL: (33) 04 76 56 50 50 - FAX: (33) 04 76 75 79 09

NO. SERIE
CP7
REPERE
3561



다음 표를 사용하여 플레이트 수와 두께에 따른 각 패널의 최대 예상 중량(kgs(lbs))을 확인할 수도 있습니다.

참고: 회색 셀 = 단종 모델(주요 세일즈 더 이상 이용 불가)

CP15 모델				
패널 두께	플레이트 수			
	30	50	70	90
30mm(1" 1/4")	9(20)	13,5(30)	18(40)	22,5(50)
40mm(1" 1/2")	12,5(28)	18,5(41)	24,5(54)	30,5(67)
50mm(2 인치)	16(35)	24(53)	32(71)	40(88)

CP20 모델					
패널 두께	플레이트 수				
	25	40	60	80	100
40mm(1" 1/2")	22(49)	29,5(65)	39(86)	49(108)	59(130)
60mm(2" 3/8")	34,5(76)	46(101)	61,5(136)	77(170)	92,5(204)

CP30 모델							
패널 두께	플레이트 수						
	60	80	100	130	160	200	240
40mm(1" 1/2")	48 (106)	60,5 (133)	72,5 (160)	91(201)	109 (240)	134 (295)	158 (348)
60mm(2" 3/8")	75,5 (166)	95 (209)	114,5 (252)	143,5 (316)	173 (381)	212 (467)	250 (551)
80mm(3" 1/8")	103,5 (228)	130 (287)	156,5 (345)	196 (432)	236 (520)	290 (639)	343 (756)



CP40 모델			
패널 두께	플레이트 수		
	120	160	200
60mm(2" 3/8")	171(377)	218(481)	265(584)
80mm(3" 1/8")	235(518)	299(659)	364(802)
100mm(4 인치)	297(655)	380(838)	462(1019)

CP50 모델					
패널 두께	플레이트 수				
	100	150	200	250	300
60mm(2" 3/8")	189(417)	265(584)	340(750)	416(917)	492(1085)
80mm(3" 1/8")	260(573)	363(800)	467(1030)	571(1259)	675(1488)
100mm(4 인치)	330(728)	462(1019)	594(1310)	726(1601)	859(1894)
120mm (4" 3/4")	400(882)	560(1235)	721(1590)	882(1944)	1042(2297)

CP75 모델								
패널 두께	플레이트 수							
	150	200	250	300	350	400	450	500
60mm(2" 3/8")	443 (977)	567 (1250)	690 (1521)	814 (1795)	937 (2066)	1061 (2339)	1174 (2588)	1308 (2884)
80mm(3" 1/8")	596 (1314)	762 (1680)	928 (2046)	1094 (2412)	1260 (2778)	1427 (3146)	1593 (3512)	1759 (3878)
100mm(4 인치)	748 (1649)	957 (2110)	1166 (2571)	1375 (3031)	1583 (3490)	1792 (3951)	2001 (4411)	2210 (4872)
120mm (4" 3/4")	901 (1986)	1152 (2540)	1404 (3095)	1655 (3649)	1907 (4204)	2158 (4758)	2409 (5311)	2661 (5866)
140mm (5" 1/2")	1053 (2321)	1347 (2970)	1642 (3620)	1936 (4268)	2230 (4916)	2524 (5564)	2818 (6213)	3112 (6861)
160mm (6" 1/4")	1206 (2659)	1543 (3402)	1879 (4142)	2216 (4885)	2553 (5628)	2890 (6371)	3226 (7112)	3563 (7855)
180mm(7 인치)	1359 (2996)	1738 (3832)	2117 (4667)	2497 (5505)	2876 (6340)	3255 (7176)	3635 (8014)	4014 (8849)



CP120 모델							
패널 두께	플레이트 수						
	200	250	300	350	400	450	500
90mm(3 1/2").	1429 (3150)	1733 (3821)	2098 (4625)	2342 (5163)	2646 (5833)	2949 (6501)	3252 (7169)
100mm(4 인치)	1585 (3494)	1924 (4242)	2263 (4989)	2601 (5734)	2938 (6477)	3275 (7220)	3611 (7961)
110mm(4 1/2")	1897 (4182)	2118 (4669)	2491 (5492)	2864 (6314)	3235 (7132)	3606 (7950)	3978 (8770)
120mm(4 1/2").	2060 (4542)	2486 (5481)	2716 (5988)	3122 (6883)	3528 (7778)	3932 (8669)	4377 (9650)
130mm(5 인치)	2223 (4901)	2684 (5917)	3144 (6931)	3592 (7919)	3819 (8419)	4259 (9389)	4698 (10357)
140mm(5 1/2").	2387 (5262)	2881 (6352)	3376 (7443)	3857 (8503)	4338 (9564)	4819 (10624)	5300 (11684)
150mm(6 인치)	2550 (5622)	3080 (6790)	3607 (7952)	4123 (9090)	4638 (10225)	5153 (11360)	5668 (12496)
170mm(7 인치)	2876 (6340)	3473 (7657)	4070 (8973)	4653 (10258)	5237 (11546)	5821 (12833)	6404 (14118)
190mm(7 1/2").	3203 (7061)	3868 (8527)	4537 (10002)	5185 (11431)	5838 (12871)	6488 (14304)	7140 (15741)
210mm(8 1/2").		4262 (9396)	4995 (11012)	5716 (12602)	6436 (14189)	7156 (15776)	7877 (17366)
230mm(9 인치)			5458 (12033)	6247 (13772)	7035 (15510)	7823 (17247)	8612 (18986)
240mm(9 1/2").							8980 (19798)



부록 2: 나사 고정 패널의 명목 체결력(Nm)

아래 표에 제시된 토크 값은 최초 시동 전 및 유지보수 후 패널 재조립 이후의 Compabloc 재체결 시 표준 개스킷에 적용할 수 있습니다.

아래 표에서 볼트에 그리스를 도포해야 하는 경우, 지정된 토크 값은 약 0.14의 마찰 계수를 제공하는 고온 윤활유(또는 이와 동등한 윤활유)를 사용한다고 가정합니다.

Compabloc 유닛에 적합한 명목 체결 값을 확인하려면 일반 설비도를 참조하십시오.

정격 체결력(Nm) 양측에서 실내 온도와 대기압에서 Compabloc 에 적용 가능.			흑연 개스킷 순수, 강화, 톱니 모양, ...		PTFE 개스킷	
볼트 직경		볼트 코팅	볼트 소재		볼트 소재	
ISO	UNC	"전체"에는 코팅 없음, 아연 도금, 전기 아연 도금, 도금, 아연 플레이크 도금이 포함됩니다.	SA193 gr B7 SA320 gr L7 SA193 gr B16 SA540 gr B21 42CrMo4	SA193 gr B7M SA320 gr L7M	전체	조이기 전에 타이로드, 너트, 와셔 그리스 바르기?
M16	5/8"	PTFE 를 제외한 모든 것	150	110	80	예
		PTFE	110	85	55	NO
M20	3/4"	PTFE 를 제외한 모든 것	290	220	150	예
		PTFE	210	160	110	NO
M24	7/8"	PTFE 를 제외한 모든 것	500	380	230	예
		PTFE	370	280	160	NO
M30	1"1/8	PTFE 를 제외한 모든 것	1100	850	460	예
		PTFE	750	570	280	NO
M33	1"1/4	PTFE 를 제외한 모든 것	1500	1100	500	예
		PTFE	1000	770	300	NO
M36	1"7/16	PTFE 를 제외한 모든 것	2000	1500	해당 없음	예
		PTFE	1000	800	해당 없음	NO
M39	1"1/2	PTFE 를 제외한 모든 것	2500	1900	870	예
		PTFE	1600	1200	530	NO
M42	1"5/8	PTFE 를 제외한 모든 것	3100	2400	940(CP75) / 1 200(CP120)	예
		PTFE	1900	1600	570(CP75) / 730(CP120)	NO
M48	1"3/4 - 2"	PTFE 를 제외한 모든 것	4700	3600	해당 없음	예
		PTFE	2500	1900	해당 없음	NO
M56	2"1/8 2"1/4	PTFE 를 제외한 모든 것	7600	5800	2300	예
		PTFE	4900	3800	1400	NO
M60	2"1/4 2"1/2	PTFE 를 제외한 모든 것	8500	7500	해당 없음	예
		PTFE	5000	3700	해당 없음	NO



체결을 확실히 하지 않을 경우 누출이 발생할 수 있으며, 체결을 과도하게 하는 경우 씰링 표면에 기계적 변형이 발생하여 개스킷과 볼트가 손상될 수 있습니다.

위에 기재된 정격 힘으로 패널을 체결한 후 누출이 발생하는 경우, 이를 정격 힘 +15% 허용범위(최대 체결력 – 이를 절대 초과하지 말 것)로 다시 체결하십시오.



위 명목 토크 + 15%로 체결한 후 누출이 발생하는 경우 Alfa Laval 담당자에게 문의하십시오.

이 표에 언급되지 않은 볼트 특성(소재, 코팅 및/또는 직경) 또는 개스킷 소재는 AL 담당자에게 문의하십시오.



부록 3: Compabloc 명판

명판은 열교환기의 프레임에 고정되며 다음 데이터가 표시되어 있습니다.

- 1: 제조업체
- 2: Compabloc 유형
- 3: 일련 번호
- 4: 제작 연도
- 5: 유체 그룹
 - 위험한 유체의 경우 1, 위험하지 않은 유체의 경우 2
 - 이 필드는 PED 규정과 관련이 있으며 PED 에 제출되는(= 유럽 연합에서 설치되는) 유닛에 대해서만 채워집니다.
- 6: 노즐 식별(일반 설비도 참조)
- 7: 측면별 부피(노즐 포함)
- 8: 두 매체의 설계 압력(장비 설계 최대 압력(FV = 완전 진공))
- 9: 두 매체의 설계 온도(장비 설계 최대 및 최소 온도)
- 10: 단면당 차동/동시 테스트 압력
- 11: 단면당 최대 작동 온도
- 12: 압력 테스트 날짜
- 13: 빈 유닛 중량
- 14: 태그 번호 또는 기타 고객 식별 정보(지정되고 고객이 요청한 경우)
- 15: 양 측면의 최대 차압
 - 이 제한이 적용되는 경우에만 이 정보가 표시됩니다.
 - 이 값이 지정된 경우 단면 A와 B의 차압이 이 값을 초과해서는 안 됩니다.
- 16: "CE" 태그
 - PED2014/68UE 에 필요한 경우.
 - 작성이 완료된 명판의 인쇄 사본은 Compabloc 에 동봉되는 문서에 첨부됩니다. 고객의 값은 각 Compabloc 의 명판에 새겨져 있습니다.
- 17: 플레이트 팩 소재(표시된 경우)
- 18: 기타 정보(예: QR 코드...)
- 19: 경고 미리 알림: 항상 Compabloc 설치, 작동, 유지보수 관련 활동을 수행하기 전에 사용 설명서를 읽어 보시기 바랍니다.

Compabloc 명판 예:

Heat exchanger		Compabloc		Pls Mat.		17	
Type	2	Empty weight		13			
S/N	3	Tag num.		14			
		SIDE A		SIDE B			
Fluid group	5	5					
Inlet --> Outlet	----	6		----			
Volume	7	7					
Design pressure PS	8	8					
Design temperature TS	9	9					
Test pressure PT	10	10					
Max Op. Temp.	11	11					
CE 16		WARNING 19		QR Code (20x20) 18		Year built: 4	
1						Test date: 12	
ALFA LAVAL VICARB, 1 Rue du Rif Tronchard FR - 38120 LE FONTANIL-CORNILLON							
Service enquiries www.alfalaval.com							



Heat Exchanger	COMPABLOC
Type	2
Serial No.	3
Year	4
Fluid group	5 5
Inlet → Outlet	→ 6 →
Volume V	7 7
Design press. PS	8 8
Design temp. TS	9 9
Test press. PT	10 10
Max. op. temp.	11 11
Test press. date	12
Weight Kg (empty)	13
Tag No.	14
Service	www.alfalaval.com
Max pressure differential	15
DIFFERENTIAL PRESSURE ACROSS SIDES A AND B SHALL NEVER EXCEED THIS VALUE	
18	19 WARNING
16	
1 ALFA LAVAL VICARB 1 Rue du Rif Tronchard FR-38120 LE FONTANIL-CORNILLON	

Manufacturer	1
Type	2
Serial No.	3
Year	4
Fluid group	5 5
Inlet → Outlet	→ 6 →
Volume	7 7
Design press.	8 8
Design temp.	9 9
Test press.	10 10
Max. op. temp.	11 11
Test press. date	12
Weight Kg (empty)	13
Tag number	14
Service	www.alfalaval.com
18	19 WARNING
16	
ENSURE A SMOOTH TEMPERATURE AND PRESSURE RAMP UP DURING START UP/SHUT-DOWN. (READ THE MANUAL FOR MORE DETAILS)	
18 CHECK TIGHTENING TORQUE OF ALL PANEL BOLTING, BEFORE START-UP	



부록 4: Compabloc 문제 해결 질문지

Compabloc 이 고장나는 경우 분석/전문 지식을 얻을 수 있도록 다음 문서를 제출해 주시기 바랍니다.

- ✓문제 해결 질문지/GEFA1090
- ✓공정 흐름표
- ✓설계 데이터시트(CAS 인쇄)
- ✓고장 관련 사진

가급적 빨리 이 질문지를 보내주시면 감사하겠습니다. 가능한 한 많은 내용을 자세히 조사하고 문제를 해결하여 도움을 드리겠습니다.

문제 해결 질문지 GEFA 1090:

1 – 고객 정보

업체명	_____	계약자(해당하는 경우)	_____
연락처 이름	_____	연락처 이름	_____
이메일/전화	_____	이메일/전화	_____

2 – 교환기 정보

교환기 유형 ^[1]	_____	일련 번호 ^[2]	_____
GA 설계도 번호	_____	배송 날짜	_____
플레이트 팩 소재	_____	라이닝 소재	_____
시동 날짜	_____	고장 날짜	_____
최초 고장	☐ 예 ☐ 아니오 ☐ Fontanil ☐ Nevers	Alfa Laval 서비스 점검 유무	☐ 예 ☐ 아니오 ☐ Lykens ☐ Richmond ☐ JiangYin
제조 현장	☐ Satara		

3 – 실제 작동 데이터

	회로 A			회로 B		
유체						
실제 유량(kg/h)						
실제 작동 압력	barG	→	barG	barG	→	barG
실제 작동 온도	° C	→	° C	° C	→	° C
실제 열 효율(kW)						
통과 횟수						



4 – 공정 설명

주기 효율(해당하는 경우)	☐ 압력	☐ 온도	
작동	☐ 지속	☐ 비지속	
빈도	_____ 주기/주	진폭	_____ bar/min 또는 ° C/min
시동 램프	_____ bar/h		_____ ° C/h
가동 중단 램프	_____ bar/h		_____ ° C/h
제어 시스템	☐ 수동	☐ 자동	
배기/배수 연결	☐ 예	☐ 아니오	
펌프/컴프레서 위치	☐ 상류	☐ 하류	
→ 펌프 및/또는 컴프레서 유형 지정 _____			
완전 진공 위험	☐ 예	☐ 아니오	
→ 발생 시나리오 지정 _____			
증기 가열기, 리보일러 및 응축기의 제어 밸브 위치		☐ 증기 유입부	☐ 응축액 배출부
리보일러의 경우		☐ 관류형	☐ 순환

5 – 교환기 문제 및 관찰 내용

문제 감지	☐ 도중	☐ 서비스/유지보수 도중	
외부 누수	☐ 패널에서	☐ 거더에서	
	☐ 노즐 M6 에서	☐ 기타	_____
내부 누수	☐ 예	감지 방법:	_____
	☐ 아니오		_____
성능	☐ 열	‘예’라고 답한 경우	_____
	☐ 고압	세부 정보 제공:	_____
		실제 압력 변화:	_____

6 – 기타 필요한 정보(이 질문지와 함께 제공된 경우 선택)

- ☐ P&ID
- ☐ 원래 데이터시트 및 유체 속성
- ☐ 작동 데이터 – 온도, 압력 및 유량(Excel 파일 형식의 분당 데이터 선호)
- ☐ 누설 또는 손상 사진
- ☐ 작동 기록 – 가동 중단, 서비스, 세정, 검사 등

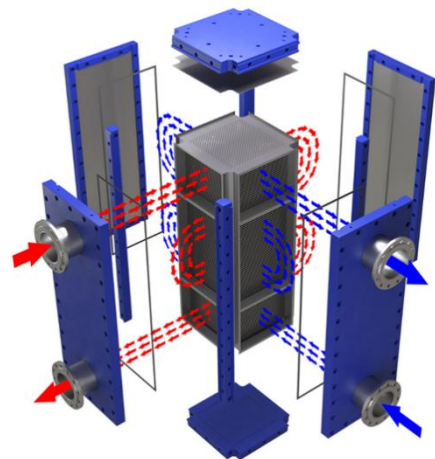
참고:

최대한 많은 정보를 제공하십시오.

추가 정보가 필요한 경우 연락드리겠습니다.

[1] – 교환기 유형: Compabloc/Spiral/DuroShell

[2] – 일련 번호는 GA 도면과 교환기 명판에 있습니다.



Alfa Laval is your trusted partner for sustainable performance throughout your equipment's entire lifecycle.

We provide guidance to define the right operational and maintenance strategy, ensure safe and efficient start-up, support reliable daily operations, and help optimize performance as process conditions evolve.

Whether you're planning a shutdown or looking for long-term support, our tailored service agreements are designed to meet your specific needs and maximize uptime.

Start

Commissioning
supervision

Explore

Performance
assessment

Condition
assessment

Performance
diagnosis



Operate

Reconditioning

Block exchange

Troubleshooting

Fast track

Cleaning

Repair

Spare parts

Training

Renew

Unit
replacement

Optimize

Upgrade

Redesign

We operate globally, with a dedicated network of field service engineers and service centers ready to support you wherever you are.

Please contact your Alfa Laval local service team for support whenever needed.

Visit our website at www.alfalaval.com

or scan the QR Code on the right

