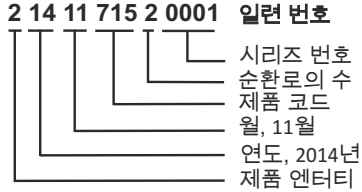


# 사용 설명서

## 브레이징 판형열교환기

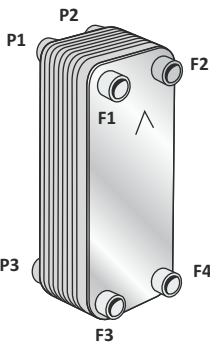
기술 데이터 및 승인  
제품의 라벨을 참조하십시오.  
승인에 대한 자세한 사항은 SWEP에 연락하거나  
www.swep.net에서 제품 규격서를 참조하십시오.



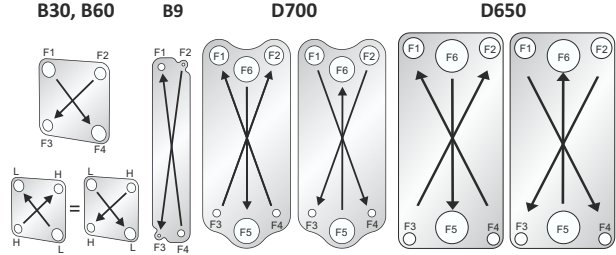
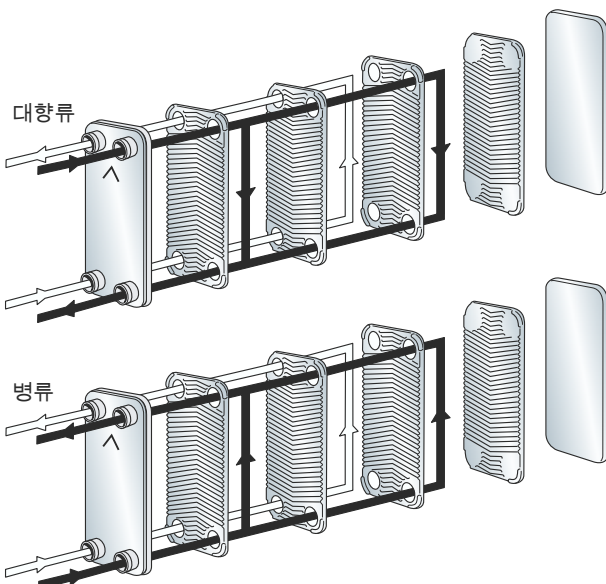
**보증**  
SWEP는 설치일로부터 12개월의 보증을 제공하지만 배송일부터 15개월을 초과할 수는 없습니다.  
제조 및 재질의 결함에 대해서만 보증합니다.

**고지 사항**  
SWEP의 BPHE(브레이징 판형열교환기) 성능은 본 설명서를 준수한 설치, 유지 관리 및 운전조건에 기초합니다.  
SWEP는 이런 조건을 만족하지 않는 BPHE에 대해 어떤 책임도 지지 않습니다.  
열교환기는 피로 부하에 대한 형식승인은 없습니다.

**일반 정보**  
SWEP BPHE의 전면에는 화살표가 표시되어 있습니다. 화살표는 접착성 스티커이거나 덮개 판에 판금되어 있습니다. 이 표시의 목적은 BPHE의 전면과 내부 및 외부 통과/채널의 위치를 나타내기 위한 것입니다.  
화살표가 위로 향하면, 왼쪽 (포트 F1, F3)은 내부 관로 (Asymmetric Narrow 축)이고 오른쪽 (포트 F2, F4)은 외부 관로입니다 (Asymmetric Wide 축).  
연결구 F1/F2/F3/F4는 열교환기의 전면에 위치합니다. 연결구 P1/P2/P3/P4는 후면에 위치합니다. 주문시 연결구의 위치에 주의하십시오.



**유체 흐름 방식**  
유체는 여러 방식으로 열교환기를 통과할 수 있습니다.  
병렬 흐름의 BPHE에서는 두 개의 다른 흐름 방식이 있습니다.



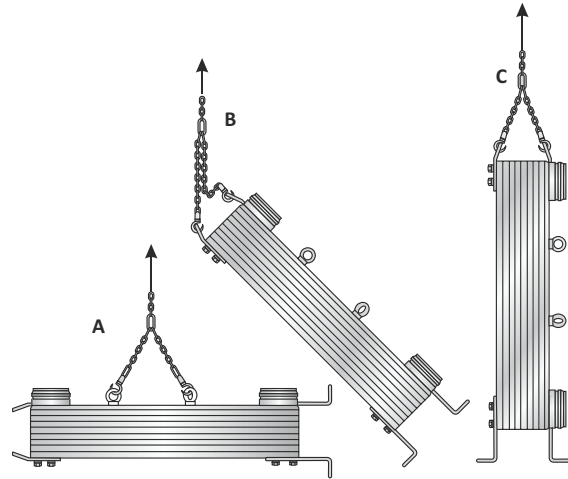
B9, B30, B60, D650 및 D700은 일반적으로 BPHE에서 발견되는 병렬 흐름 대신, 교차 흐름 (Cross-X) 구성을 갖습니다. B9, B30 및 B60에서, 포트 F1-F4는 외부 관로와 같고, 포트 F2-F3은 내부 관로와 같습니다. D650 및 D700에서, 포트 F5-F6은 외부 관로이고, 포트 F1-F4 및 F2-F3은 내부 관로들입니다.

단상 응용 분야에서 B30 또는 B60을 사용할 때, 이차 형태 및 교차 흐름 방식으로 인해 입구 / 출구 배열에 관계없이 동일한 열 성능을 얻을 수 있습니다. 그러나, H 및 L 측면에서 유체 흐름의 선택은 열 및 유압 성능 요구 사항에 따라 다릅니다. B30 또는 B60을 응축기로 사용하는 경우, 냉매가 포트 F2를 통해 들어오고 F3를 통해 나가게 하는 것이 중요합니다.

### 대형 BPHE를 들어 올리는 방법

- 수평 위치로 올리기.
- 수평 위치에서 수직 위치로 올리기.
- 수직 위치에서 올리기.

**경고**  
신체 상해 위험!  
들어 올릴 때는 3m(10피트) 거리를 유지하십시오.



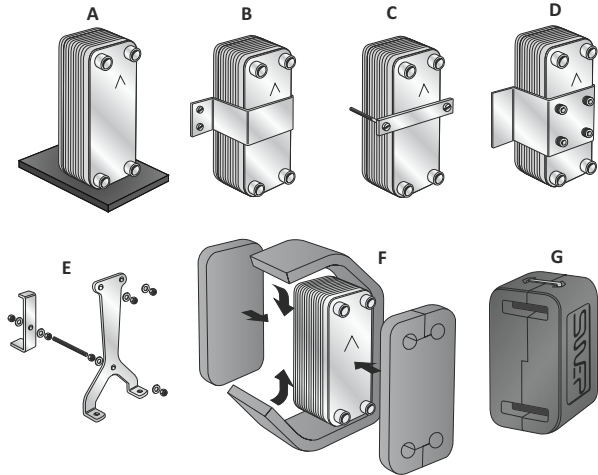
**설치**  
장치를 절대로 과도한 진동, 주기적인 압력 또는 온도 변화에 노출하지 마십시오. 또한 진동이 열교환기에 전달되지 않도록 주의하십시오. 진동의 위험이 있으면 진동 흡수체를 설치하여 주십시오. 큰 연결 직경에서는 파이프라인에 확장 장치를 사용할 것을 권장합니다. 또한 예를 들면 고부 방진패드들 BPHE와 고정 용 췌쇠 사이에 완충물로 사용할 것을 추천합니다.

**설치 방법**  
예를 들면 물과 물 또는 물과 기름과 같은 단상류 적용에서 설치 방향은 열교환기의 성능에 영향이 적거나 거의 없습니다. 하지만 2상류 적용에서는 열교환기의 설치 방향이 매우 중요합니다. 2상류 적용에서 SWEP의 BPHE는 전면 판의 화살이 위를 향하도록 수직으로 설치해야 합니다.

**설치 시 권장사항**

아래의 설치 시 권장 사항을 참조하십시오. 보조다리, 보조 브라켓 및 단열재는 옵션으로 제공될 수 있습니다. 스테드 볼트를 체결할 때 윤활유 사용을 추천합니다. 이는 스테드 볼트가 찢어지는 것을 방지하여 줍니다.

- A. 바닥에서 지지
- B. 철판 브라켓 (x = 고무 삽입)
- C. 크로스 바 및 볼트 (x = 고무 삽입)
- D. 전면 덮개판 또는 후면 덮개판의 고정용 스테드 볼트 사용
- E. 대형 BPHE에는 보조 다리를 사용할 수 있습니다.
- F. 냉매(냉방) 적용에 대한 단열
- G. 가열 적용을 위한 단열



**연결**

모든 연결부는 진공 브레이징에 의해 열교환기에 강력하게 부착되어 있습니다. 다만 다음 경고에 유의하십시오.

**경고!**  
연결부가 손상될 수 있는 위험!  
연결부가 손상 될 정도로 강한 힘으로 상대편을 결합하지 않도록 주의하십시오.

적용에 따라서 다양한 옵션, 버전 및 위치의 연결을 사용할 수 있습니다. 예) 콤팩트 플랜지, SAE 플랜지, 로타록, Victualic, 나사 연결 및 용접 연결 등 국제 표준 또는 지역 표준이 항상 호환되는 것은 아니므로 적합한 표준을 사용하는 것이 중요합니다.



일부 연결은 특별한 플라스틱 캡이 있어서 나삿니를 보호하고 연결의 표면(X)을 봉인하여 흠 및 먼지가 BPHE에 들어가는 것을 막습니다. 나사산, 봉인 표면 또는 연결의 다른 부위를 손상하지 않도록 플라스틱 캡을 주의하여 제거해야 합니다. 일부 연결은 외부 말미(heel)가 있습니다. 말미의 목적은 생산 중에 BPHE의 압력 및 누설 시험을 간단하게 하기 위한 것입니다.

**연납 연결**

연납 연결(납땜 연결)은 원칙적으로 수 mm 또는 수 인치 규격의 파이프를 위해 설계되었습니다. 측정 치수는 연결의 내부 직경에 해당합니다. 일부 SWEP의 연납 연결은 공통적입니다. 즉, mm 및 인치 파이프에 모두 맞습니다. 이런 연결을 xxU라고 표기합니다. 예를 들면 28U는 1 1/8" 및 28.75mm에 맞습니다. 모든 BPHE는 순수 구리 용가재 또는 스테인리스스틸 용가재로 진공 브레이징 되었습니다. 금속 표면에서 산화물을 제거하기 위하여 연납땜 용제를 사용하고 이 속성이 용제를 잠재적으로 매우 공세적으로 만듭니다. 그러므로 정확한 양의 용제를 사용하는 것은 매우 중요합니다. 너무 많으면 심한 침식을 일으킬 수 있으므로 용제는 BPHE 내로 들어가지 않도록 주의하여야 합니다.

**연납땜 절차**

기름기를 제거하고 표면을 닦습니다. 용제를 바릅니다. 동관을 연결부로 삽입한 후 그 위치에 고정하고 최소 45%의 은납으로 납땜하되 연납일 때는 최대 450°C(840°F)로, 경납일 때는 450~800°C(840~1470°F)로 납땜합니다. 화염을 BPHE 방향으로 하지 마십시오. BPHE가 과열되지 않도록 젖은 헝겊을 사용하여 주십시오. BPHE의 내측(냉매측)을 N2 가스로 충전하여 산화되는 것을 방지하십시오.

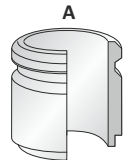
**경고!**  
과도한 열은 구리를 용해하여 열교환기를 파손할 수 있습니다!

추가 용접이 필요한 경우, BPHE 및 이의 부품들이 제조 공정 중에 광범위한 열처리에 노출되어, 용접 공정 매개 변수를 변경시킬 수도 있음을 고려하십시오.

SWEP가 어댑터 또는 플랜지를 공급하고 고객이 BPHE에 납땜할 때 SWEP는 잘못된 납땜 또는 그 절차 중에 발생할 수 있는 모든 사고에 대해서 책임을 지지 않습니다.

**용접 연결**

그림 A. 용접은 특별히 설계된 용접 연결에서만 권장합니다. 모든 SWEP의 용접 연결은 모든 연결 위에 30° 목귀(chamfer)를 포함합니다. 파이프의 다른 형식의 연결에 용접하지 마십시오. mm의 측정 치수는 연결의 외부 직경에 해당합니다.

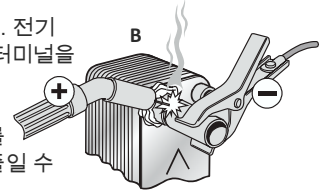


**용접 절차**

다음과 같은 방법으로 장치가 과도하게 가열되는 것을 방지하십시오.

- a) 연결 주변에 젖은 헝겊을 사용
- b) 그림서 보여주는 것처럼 집합하는 튜브와 연결 가장자리에 목귀를 만들기. 도 B.

TIG 또는 MIG/MAG 용접 사용. 전기 용접 회로를 사용할 때 접지 터미널을 집합 튜브에 연결하고 판 패키지의 후면에 연결하지 마십시오. 장치에 적은 질소를 통과하게 하여 내부 산화를 줄일 수 있습니다.



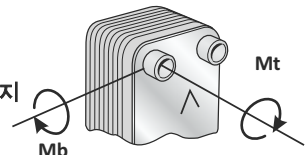
준비한 집합부 주변에 구리의 흔적이 남지 않도록 하십시오. 집합부 준비를 위해 연삭을 할 경우 구리가 스테인리스 표면에 연삭되지 않도록 적절한 조치를 취하십시오.

**설치 시 허용 가능한 연결부하**

표 A1에 제시된 최대 권장 연결부하를 설치 과정에 적용하여 주십시오. Deep Drawn(DD) 소켓의 수치는 표 A2를 참조하십시오.

**운전 중의 연결부하**

운전 중 부하가 BPHE로 전달되지 않도록 배관을 잘 지지해 주어야 합니다.



**A1**

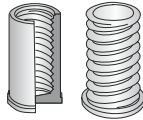
파이프 크기	전단력, Fs*		인장력, Ft		굽힘역률, Mb		토크, Mt	
	(kN)	(kp)	(kN)	(kp)	(Nm)	(kpm)	(Nm)	(kpm)
1/2"	3.5	357	2.5	255	20	2	35	3.5
3/4"	12	1224	2.5	255	20	2	115	11.5
1"	11.2	1142	4	408	45	4.5	155	16
1 1/4"	14.5	1479	6.5	663	87.5	9	265	27
1 1/2"	16.5	1683	9.5	969	155	16	350	35.5
2"	21.5	2193	13.5	1377	255	26	600	61
2 1/2"	44.5	4538	18	1836	390	40	1450	148
3"	55.5	5660	18.4	1876	575	59	2460	251
4"	73	7444	41	4181	1350	138.5	4050	413.5
6"	169	17233	63	6424	2550	260	13350	1361

**A2**

파이프 크기	DD 연결 크기	전단력, Fs*		인장력, Ft		굽힘역률, Mb		토크, Mt	
		(kN)	(kp)	(kN)	(kp)	(Nm)	(kpm)	(Nm)	(kpm)
3/8"	9.65	3.5	357	2.5	255	10	1	35	3.5
1/2"	12.8	3.5	357	2.5	255	10	1	35	3.5
5/8"	16	3.5	357	2.5	255	10	1	35	3.5

\*전단력(Fs)은 연결부의 기저에서 산정됩니다.

스터드 볼트 조립 조건에서 허용 가능한 부하  
 탑재용 스테드 볼트는 BPHE에 옵션으로 제공될 수 있습니다. 스테드 볼트는 장치에 용접됩니다. 조립 중에 스테드 볼트에 허용 가능한 최대 부하는 표 B에 표시했습니다.



**B**

스터드 볼트	스트레스 영역 As (mm²)	인장력 Ft (N)	토크 Mt (Nm)
M6	20,1	1400	3
M8	36,6	2600	8
M12	84,3	6000	27

UNC 스테드 볼트	스트레스 영역 AS (in²)	인장력 Ft (lbf)	토크 Mt (lbf·in)
1/4"	0.032	315	27
5/16"	0.053	585	71
1/2"	0.144	1349	239

**다른 적용에서 BPHE 설치**

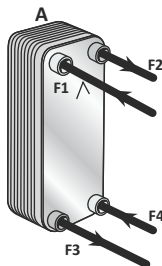
**단상류 적용**  
 일반적으로 가장 높은 온도 및/또는 가장 높은 압력의 통로는 화살표가 위로 향할 때 열교환기의 왼쪽에 연결되어야 합니다. 예를 들어 일반적인 물 대 물 적용에서 두 유체는 역류 흐름으로 연결됩니다. 즉, 고온의 물은 유입구는 연결 F1, 출구는 F3에, 냉수는 유입구 F4, 출구 F2에 연결합니다. 열교환기의 오른쪽은 왼쪽보다 한 개 더 많은 채널을 가지고 있고 고온의 매질은 열 손실을 막기 위해 저온의 매질로 둘러싸이기 때문입니다.

**2상류 적용**

모든 냉매 적용에서 모든 냉매 채널이 양쪽에서 물/브라인 채널로 둘러싸이는 것은 매우 중요합니다. 일반적으로 냉매 쪽은 왼쪽에 연결되고 물/브라인 통로는 BPHE의 오른쪽에 연결해야 합니다. 냉매 물/브라인 대신에 첫 채널 및 마지막 채널에 부정확하게 연결되면 증발 온도는 떨어지고 결빙과 성능 저하의 위험이 발생합니다. 응축기 또는 증발기로 사용되는 SWEP의 BPHE는 냉매 쪽에 적합한 연결을 가지고 있어야 합니다.

**응축기 (그림 A)**

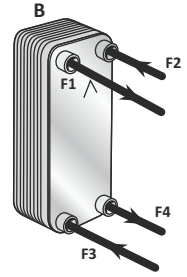
냉매(가스/증기)는 왼쪽 위 소켓 F1에, 응축액은 왼쪽 아래 연결 F3에 연결되어야 합니다. 물/브라인 통로 유입구는 오른쪽 아래 연결 F4에, 출구는 오른쪽 위 연결 F2에 연결되어야 합니다.



UL 파일 섹션 II 또는 VI에 따른 BPHE의 CO2와의 사용에 대한 UL 승인. CO2와 사용하려면 시스템은 응전형 팽창 열교환기의 각 면에 압력 경감 밸브를 포함해야 합니다. 시스템이 0.9 x 설계 압력에 도달하면 압력 경감 밸브를 열어야 합니다.

**증발기 (그림 B)**

냉매액은 왼쪽 아래 소켓(F3)에, 냉매 가스는 왼쪽 위 소켓(F1)에 연결되어야 합니다. 물/브라인 회선 유입구는 오른쪽 아래 소켓 F4에, 출구는 오른쪽 위 소켓 F2에 연결되어야 합니다.

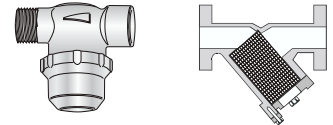


**팽창 밸브**

팽창 밸브는 그 사이에 굽힘, 팽창 또는 수축없이 일정한 거리 내에서 증발기 입구에 위치해야 합니다. 팽창 밸브와 증발기 입구 사이의 권장 거리는 150-300 mm, 이거나 파이프 내경에 대한 파이프 길이 비율이 10-30 입니다. 배관을 수평으로 유지하는 것이 또한 중요합니다. 팽창 밸브와 BPHE 사이의 파이프 직경은 열 성능에 중요합니다.

파이프는 일반적으로 연결과 동일한 지름을 가져야 하며 최적의 유량을 달성하기 위해 SWEP 소프트웨어 도구 SSP를 사용하여 올바른 지름을 선택할 수 있습니다. 또 다른 옵션은 파이프가 연결보다 작은 경우 원뿔 연결을 사용하는 것입니다. 선택한 흡입구 연결부는 F3 포트의 흡입구 직경보다 커서는 않습니다. 이것은 상분리의 위험을 높일 수 있습니다. 분배 장치로 인해, 입구 포트 크기 (F3)는 B- 모델에서 보다 증발기에서 더 작습니다.

팽창 밸브 전구를 사용하는 경우, 전구를 기화된 냉매 출구 연결부로부터 약 500 mm 떨어뜨려 장착해야 합니다. 증발기의 경우, 전체 압력 강하는 내부 분배 시스템의 압력 강하와 팽창 밸브의 압력 강하의 합입니다. 다음 더 큰 밸브를 선택하면 일반적으로 만족스러운 성능을 나타낼 것입니다

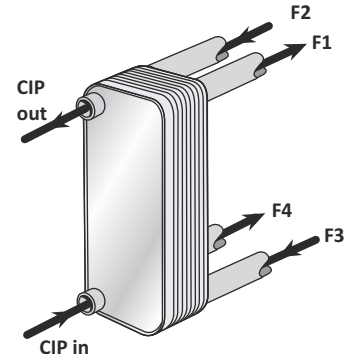


**동파 보호**

- a) 1 mm 이하, 16 메시 이상의 필터를 사용
- b) 증발 온도가 매체의 동결온도에 가까울 때 부동액을 사용
- c) 압축기의 작동 전, 작동 중 및 작동 후에 일반적인 물의 흐름을 보장하기 위해 냉각 방지용 온도 조절 장치 및 유량 스위치를 사용
- d) "펌프다운" 기능을 사용하지 말 것
- e) 시스템을 시작할 때 응축기 축 운전을 지연하거나 유량을 줄일 것
- f) 매질이 1mm(0.04인치) 보다 큰 입자를 포함할 경우 열교환기 앞에 여과기를 설치해야 합니다.

**BPHE 세정**

BPHE에 일반적으로 많은 교류가 있으므로 채널 내에 자체 세정 효과가 있습니다. 하지만 일부 적용에서는 쉽게 막히는 경향이 있을 수 있습니다. 예, 경수를 높은 온도에서 사용할 때. 이런 경우 세정용 응액 (CIP - Cleaning In Place)을 순환시켜서 열교환기를 세정하는 것이 가능합니다. 5% 인산의 약한 산성의 수조를 사용하거나 열교환기를 자주 세정할 경우에는 5% 옥살산을 사용합니다. 세정용 응액을 열교환기로 펌프하십시오. 어려운 설치에서는 공장에 설치된 CIP 소켓/밸브를 사용하여 쉽게 유지 관리할 것을 권장합니다.



세정할 때 세정 용제를 하단부 소켓을 통하여 BPHE에 펌프하여 공기가 빠지게 합니다. 최적의 세정을 위하여 유량의 비율은

일반적 유량의 1.5배이어야 하며 역방향 세척 모드를 권장합니다. 가능하면 매 30분마다 유량의 방향을 바꾸십시오. 사용 후에 열교환기를 깨끗한 물로 씻어내는 것을 잊지 마십시오. 마지막으로 씻어내기 전에 1~2% 수산화나트륨(NaOH) 또는 중탄산염나트륨(NaHCO<sub>3</sub>)을 사용하면 모든 산성을 중화시킬 수 있습니다. 정기적으로 세정하십시오. 열교환기 세정에 관한 자세한 정보는 SWEP의 CIP 정보를 참조하거나 지역의 SWEP 회사에게 문의하십시오.

#### **열교환기의 블리딩**

블리딩 밸브를 물이 가스의 가장 낮은 용해성을 가진 열교환기의 따뜻한 면에 조립해야 합니다. 열교환기에 비하여 높은 곳은 위치하도록 하십시오. 필요에 따라 공기뽑기의 빈도가 다를 수 있습니다.

#### **보관**

BPHE는 건조한 곳에 보관해야 합니다. 오래 보관할 때(2주 이상) 온도가 1°C보다 낮거나 50°C를 넘지 않도록 하십시오.

#### **외관**

BPHE의 표면을 납땀한 후에 과도한 구리 얼룩이 발생할 수 있습니다. 이런 변색은 부식이 아니며 BPHE의 성능 또는 사용에 영향을 주지 않습니다.

#### **처리**

주의하십시오; 수명이 끝난 후, BPHE는 해당 지역의 환경 법규에 따라 처리되어야 합니다.

더 자세한 정보는 SWEP의 기술 정보를 참조하거나 지역 SWEP 회사에게 문의하십시오.

# SWEP

A **DOVER** COMPANY

[www.swep.net](http://www.swep.net)