

판형열교환기  
시리즈 FP, FPDW



## 미래를 향한 새로운 동반자 FUNKE

FUNKE는 세계 열교환기 시장의 선두주자로서 최대 전열면적 2,400 m<sup>2</sup>를 자랑하는 열교환기 제작 및 개발 회사입니다. Shell-and-Tube Heat Exchangers, Plate Heat Exchangers (Gasketed / Brazed)를 비롯하여 Oil / Air Cooling Units 및 Electrical Oil Pre-Heaters를 생산하고 있습니다. 전 세계 몇 안되는 열교환기 회사 중 하나인 FUNKE는 최적의 열역학적 설계 솔루션을 통하여 모든 산업 분야에 해답을 제시할 것입니다.

고객 만족, 엄격한 품질기준, 유연성 그리고 컨설팅의 전문가인 FUNKE는 또한 고객의 요청에 빠르게 대응할 수 있는 중소형 기업입니다.



### 판형열교환기 전문업체

FUNKE사 - 최상 품질 보증, 신뢰 보장 - 고객 최대 만족

### FUNKE사 제품 범주

- 판형열교환기(볼트체결 및 솔더링)
- 셸-튜브 열교환기
- 오일/에어 쿨링 유닛
- 일렉트릭-오일 예열기

FUNKE 사 판형열교환기(PHE)의 광범위한 모델선택 - 열교환기가 사용될 수 있는 거의 모든 영역에 적용된다.

### FUNKE사 판형열교환기(PHE) - 장점

- 최소 투자-, 운영-, 정비 비용
- 고효율적 열전달(일반열교환기에 비해 평균 3-5배 높은 K값)
- 비대칭적 플로우갭 - 비용 최적화 솔루션 가능
- 사용 최저 온도차  $\Delta T = 1 K$
- 75%까지 최소 공간필요
- 높은 난류 운동으로 인한 자체 클리닝 효과
- 열전달판의 리트로피트로 인하여 추후 용량 피팅 가능
- 매체혼합에 대한 고안전성
- 열기 / 클리닝 - 심플 방식
- 최저 오퍼레이팅 중량/미량 액체성분

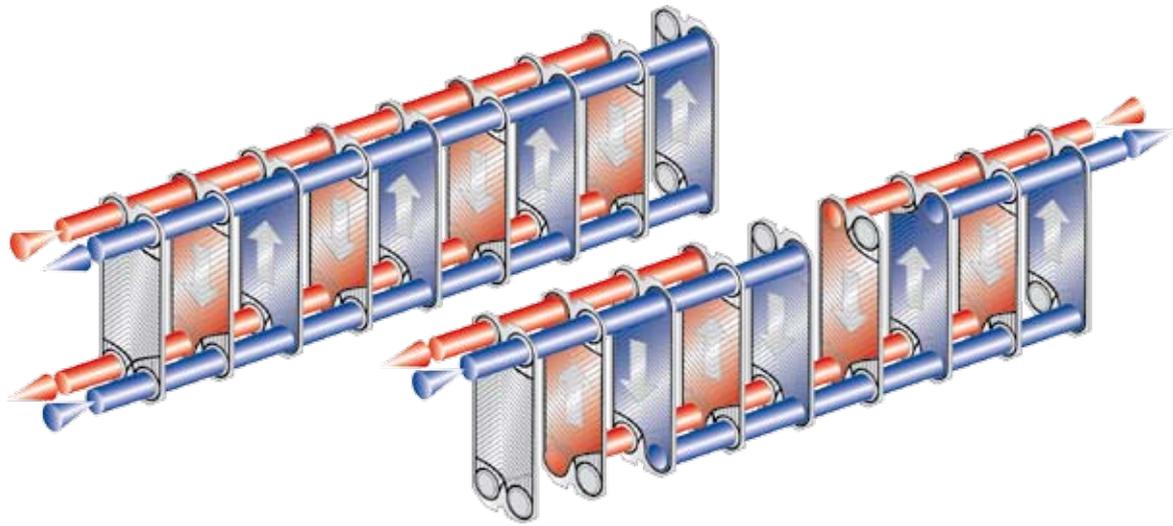
기술 주요 데이터 (모델구조별 상이)		
출력	1 KW	- 30 MW
체적유량	5 m <sup>3</sup> /h	- 4500 m <sup>3</sup> /h
면/판	0,04 m <sup>2</sup>	- 3,0 m <sup>2</sup>
연결부 (커넥션) 공칭직경	DN 25	- DN 500
작동온도	-20°C	- +195°C
작동압력 최대		max. 25 bar

시리즈	
FP	밀폐형 / 볼트 체결형 PHE (표준형)
FPDW	안전-PHE (이중판)

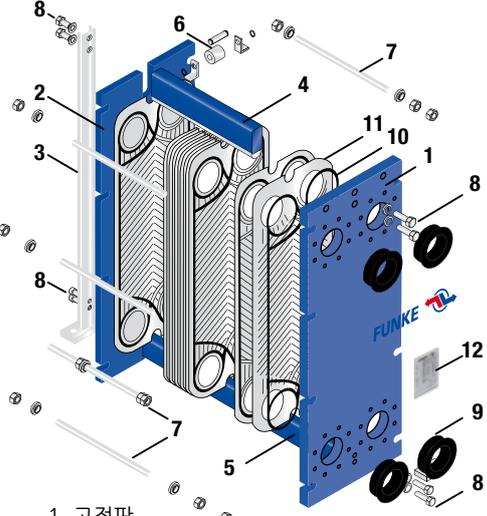
### FUNKE-PHE 설계 및 기능

PHE의 핵심은 아웃렛 개구가 있는 프로필 판 (플레이트) 패키지가이다. 플레이트는 매 플레이트 측에 플로우 채널이 형성됨으로써 180°각도로 회전한다. 매 플레이트는 플로우 채널이 안전하게 외부로 밀폐되어 열교환기에 사용된 양매체를 분리하는 실링 패터너이다.

밀폐된 플레이트 패키지는 조임볼트로 랙크에 균일하게 조여진 플레이트(고정판)와 활거울 플레이트(이동판) 사이에서 압력이 가해진다. 최대 열전달의 경우 원매체와 쿨매체는 상대류에 1회 패스 또는 다수 패스로, 규준에 맞게 기기를 관통하여 삽입된다. 파이프 연결부는 고정판에서 다수 실행 시, 이동판에서도 실행된다 (하단 그림 참조).



### 판형열교환기 구조



1. 고정판
2. 이동판
3. 지지대
4. 캐링 바
5. 하단 플레이트 삽입
6. 캐리어 롤러
7. 조임볼트와 너트
8. 고정나사
9. 고무부분/철제
10. 실링
11. 열전달판
12. 플레이트 타입

### 연결위치



1회 패스

2회 패스

3회 패스

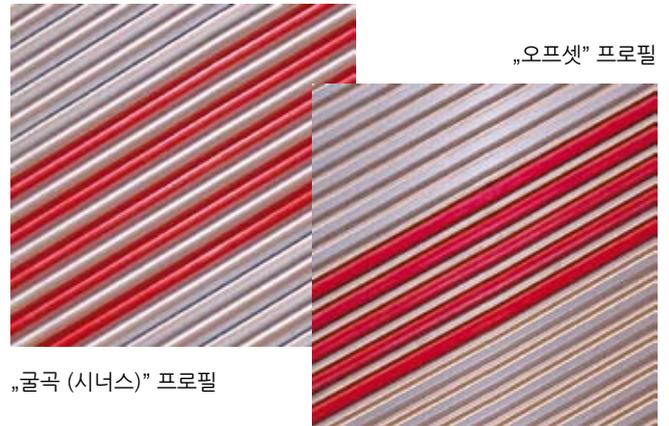
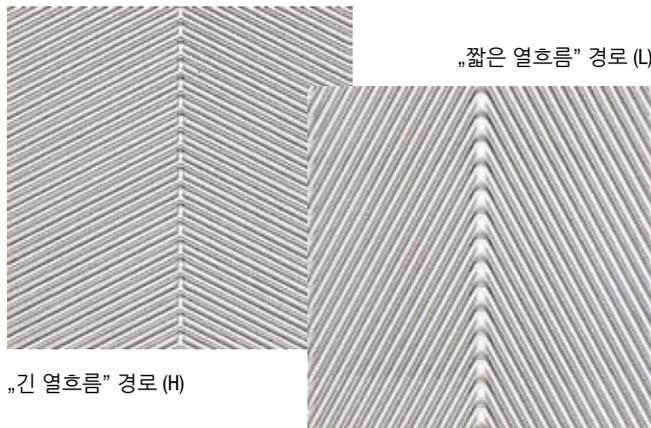
## 고객맞춤형 플레이트

### 최고효율적 „오프셋“-엠보싱

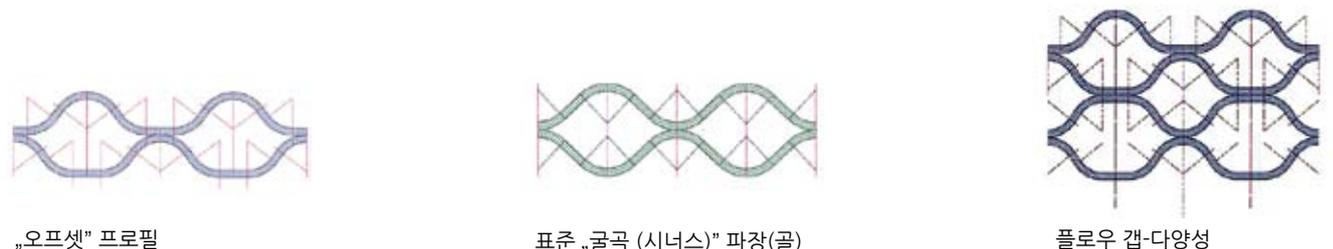
일견 하에 판형열교환기는 모두 동일하게 보입니다. 차이점이나 상이한 차이로 인한 효율적 열교환기의 비밀은 플레이트 엠보싱의 파장(골) 패턴이기 때문에 표면적으로 볼 수 없습니다. 이의 효과도는 플레이트의 크기 및 수를 포함하여 많은 요소에 따라 달라집니다.

이러한 모든 요소는 운영비용 및 판형열교환기의 크기를 정합니다. 예를 들어 결정적 포인트는 (흐름 방향과 관련) 플레이트 골의 상이한 각도와 서로 연관될 수 있다는 것입니다. 무딘 파장각은 상응하는 압력손실 하에 보다 길어진 열흐름경로(H)와 높은 열전달율이라는 결과를 초래합니다. 최소 압력손실 하에서만 첨예한 파장각(L)이 선택됩니다.

FUNKE 열교환기는 상이한 플레이트 골의 콤비네이션외에도 보다 많은 장점을 제공해 드립니다: 비교할 수 없는 유니크한 "오프셋" 프로필은 비대칭형 플로우 채널형성을 가능하게 합니다. 이로써 PHE의 따뜻한 부분과 차가운 부분의 횡단면이 대략 1/3 크게 또는 작게 선택될수 있습니다 (하단 그림 참조).



당사 연마형 오프셋 프로필은 저희 고객에게 추가적으로 비용효율적인 PHE 솔루션을 제공하여 드립니다. 예를 들어 쿨링워터 체적 유량이 보다 커지면 오일쿨러는 소형화되어 비용이 절감됩니다. 따라서 기존의 비대칭 플레이트에 비하여 교환면의 17%까지 절감될 수 있습니다. 플레이트 패키지 모델구조는 어떠한 경우를 막론하고- 대칭적 플레이트 및 비대칭적 플레이트 경우- 초현대적 소프트웨어를 사용하고 있습니다. 저희 FUNKE사는 항상 고객을 위하여 효과적이면서 비용효율적인 솔루션을 제공해 드립니다.



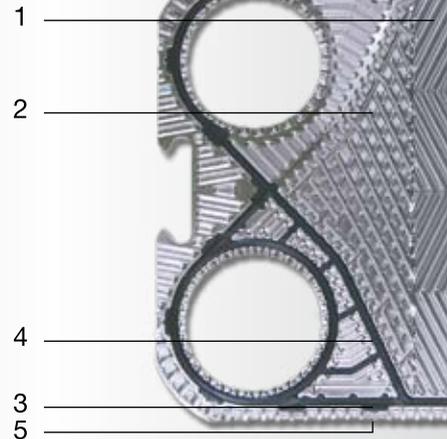
## 이중벽 플레이트

본 플레이트는 열교환기에 관여된 매체의 혼합에 대해 최대 안전을 제공한다. 두개가 결합되어 엠보싱된 플레이트는 관통 개구부에 레이저로 솔더링되었다. 누출될 경우 플레이트쌍의 가장자리에 액체가 나타난다.



## 플레이트 및 실링 기능개요:

- 열역학적 적합한 모델구조로 아주 높은 열전달값
- 오프셋 엠보싱 파장(골)필드는 대칭적 및 비대칭적 플로우 채널(1) 가능하게 한다.
- 최적합 매체분배(2)용 특수 엠보싱 엔트리 필드
- 서비스 간편 "클립시스템" 실링 부착
- 보다 나은 센터링과 전체 플레이트 패키지(3)의 견고성용 특수 노브, 실링
- 양 매체간 리키지 너트를 사용하는 이중밀폐는 관통 개구부(4)영역에서 혼합 저해
- 작동(5) 시, 플레이트 패키지의 경화 및 실링의 고압력저항 실행용 가장자리 부위 특수 플레이트 프로파일



## 기술 정보

### 플레이트 재료

FUNKE사 열전달 플레이트는 1.4404 / AISI 316L 스테인레스 스틸로 제조되었다. 스테인레스 스틸에 비해 1.4301 / AISI 304 몰리브덴 성분으로 일반적으로 보다 높은 내부식성 및 클로리드로 인한 손상에 대해 보다 나은 보호를 제공한다.

### 사용 재료 옵션:

- 1.4301/AISI 304 (비임계적 매체 시, 최소 비용)
- 1.4539/AISI 904L (응력부식균열 발생감소시키는 다량 함유 니켈, 약산성 및 클로리드 함유 매체 시, 가격대비 성능 우수)
- 1.4547/254 SMO (1.4404/AISI 316L 보다 내클로리드 및 내산성)
- 합금(Alloy) C276 (높은 내산성, 높은 클로리드 레지스턴스, 예: 농축 황산용)
- 티탄(Titan) ASTM B265 Grade 1
- 티탄 팔라듐 (Titan-Palladium) ASTM B265 Grade 11 (고품질 재료 예: 상대적으로 높은 온도 시, 클로리드 경우)

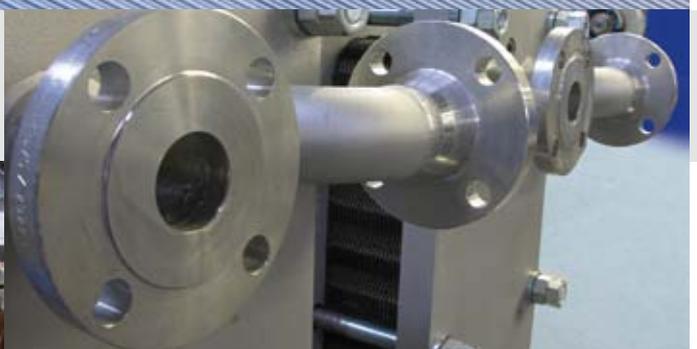
### 부품

열교환기 부품 제공 옵션:

- 절연재(예: 아연도금판 무기절연재; 기타 도금 주문내역 문의)
- 인라인 필터
- 특수 니스(예: see 공기 차단 니스)
- 스프레이 보호(슈라우드)/ 드립 트레이
- 접지 러그
- CIP 클리닝 시스템

### 특수 장비

- 스테인레스 스틸 및 스테인레스 스틸 도금 프레임
- 스위치 전환 밸브 및 온도조절기가 있는 더블쿨러로서 PHE



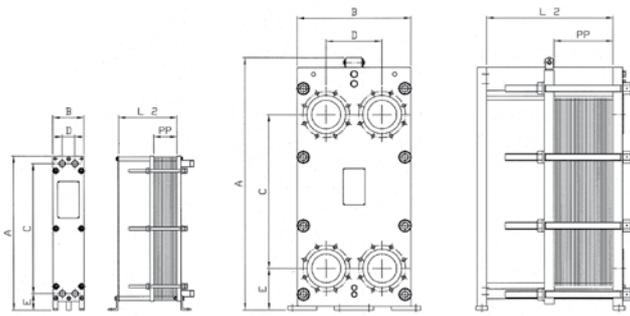
### 연결부

FUNKE 열교환기는 모든 일반적인 연결부(나사산, 플랜지 연결, 고무부품, 메탈 라이닝 및 기타 연결부 - 주문내역 문의)는 물론 모든 사용범주(산업, 주택기술, 화학, 식품)에 따라 공급될 수 있다. 모든 일반 재료 및 검사사무적 용접구조 또한 가능하다.

### 실링(밀폐)재료

구조 및 타입에 따라 접착 및 비접착 실링(클립 시스템)이 사용될 수 있다. 실링재료는 잘알려진 검사입증된 재료품질을 이용하고 있다:

- NBR(니트릴 러버): 수성 및 유성 매체 예: 물 / 오일 -애플리케이션
- EPDM(에틸렌-프로필렌-러버): 미네랄유 및 유지방성분없이 다수 화학결합 시, 광범위한 사용 스펙트럼; 물-증기-애플리케이션
- 플로어-러버(Viton): 고성능 내화학성 내유기용제, 고온 시, 황산 및 식물유
- 기타 실링재료 - 주문내역 문의



## 크기



프레임/호칭	압력	최대 압력범위 bar	최대 플레이트 트 개수	면/플레이트 트 m <sup>2</sup>	A mm	B mm	C mm	D mm	E mm	L2 mm	PP mm	연결부 (커넥션)	최대 면 m <sup>2</sup>
FP	04	16	125	0,04	460	160	336	65	85	150-600	개수 x 2,4	1"	5
FP	08	16	150	0,08	800	160	675	65	85	150-600	개수 x 2,4	1"	12
FP	14	16	200	0,14	837	310	590	135	132	250-1000	개수 x 2,4	2"	28
FP	20	16	200	0,20	1066	310	819	135	132	250-1000	개수 x 2,4	2"	40
FP	05	25	150	0,04	532	200	381	70	45	250-1000	개수 x 2,7	1"	6
FP	09	25	150	0,08	827	200	676	70	45	250-1000	개수 x 2,7	1"	12
FPDW	05	16	150	0,04	532	200	381	70	45	250-1000	개수 x 2,9	1"	6
FP	10	25	200	0,10	733	310	494	126	128	250-1000	개수 x 2,9	2"	20
FP	16	25	200	0,16	933	310	694	126	128	250-1000	개수 x 2,9	2"	30
FP	22	25	200	0,21	1182	310	894	126	128	250-1000	개수 x 2,9	2"	45
FPDW	16	25	200	0,16	933	310	694	126	128	250-1000	개수 x 3,1	2"	30
FP	19	16	500	0,19	1080	440	650	202	200	500-2500	개수 x 3,1	DN 80	100
FPDW	19	16	500	0,19	1080	440	650	202	200	500-2500	개수 x 3,1	DN 80	100
FP	205	25	500	0,21	1160	480	719	225	204	500-2500	개수 x 3,1	DN 100	105
FP	31	25	500	0,30	1332	480	894	225	204	500-3000	개수 x 3,1	DN 100	150
FP	40	25	500	0,40	1579	480	1141	225	204	500-3000	개수 x 3,1	DN 100	200
FP	50	25	500	0,50	1826	480	1388	225	204	500-3000	개수 x 3,1	DN 100	250
FP	71	25	500	0,70	2320	480	1882	225	204	500-3000	개수 x 3,1	DN 100	350
FPDW	205	16	500	0,21	1160	480	719	225	204	500-3000	개수 x 3,3	DN 100	105
FPDW	31	16	500	0,30	1332	480	894	225	204	500-3000	개수 x 3,3	DN 100	200
FPDW	50	16	500	0,50	1826	480	1388	225	204	500-3000	개수 x 3,3	DN 100	250
FP	41	25	700	0,40	1470	620	941	290	225	500-4000	개수 x 3,5	DN 150	280
FP	60	25	700	0,60	1835	620	1306	290	225	500-4000	개수 x 3,5	DN 150	420
FP	80	25	700	0,80	2200	620	1671	290	225	500-4000	개수 x 3,5	DN 150	560
FPDW	80	16	700	0,80	2200	620	1671	290	225	500-4000	개수 x 3,7	DN 150	560
FP	42	25	750	0,40	1470	620	941	290	225	500-4000	개수 x 3,1	DN 150	315
FP	62	25	750	0,60	1835	620	1306	290	225	500-4000	개수 x 3,1	DN 150	450
FP	82	25	750	0,80	2200	620	1671	290	225	500-4000	개수 x 3,1	DN 150	600
FP	112	25	750	1,15	2687	620	2157	290	225	500-4000	개수 x 3,1	DN 150	840
FP	405	25	700	0,41	1380	760	770	395	285	500-4000	개수 x 3,1	DN 200	300
FP	70	25	700	0,70	1740	760	1130	395	285	500-4000	개수 x 3,1	DN 200	355
FP	100	25	700	1,00	2100	760	1490	395	285	500-4000	개수 x 3,1	DN 200	700
FP	130	25	700	1,30	2460	760	1850	395	285	500-4000	개수 x 3,1	DN 200	910
FPDW	100	16	700	1,00	2100	760	1490	395	285	500-4000	개수 x 3,3	DN 200	700
FP	81	25	800	0,80	1930	980	1100	480	365	1780-5280	개수 x 3,8	DN 300	640
FP	120	25	800	1,20	2320	980	1490	480	365	1780-5280	개수 x 3,8	DN 300	960
FP	160	25	800	1,60	2710	980	1879	480	365	1780-5280	개수 x 3,8	DN 300	1280
FP	190	25	800	1,90	3100	980	2267	480	365	1780-5280	개수 x 3,8	DN 300	1520
FP	150	25	800	1,50	2500	1370	1466	672	480	1980-5980	개수 x 4,1	DN 500	1600
FP	200	25	800	2,00	2855	1370	1822	672	480	1980-5980	개수 x 4,1	DN 500	1600
FP	250	25	800	2,50	3211	1370	2178	672	480	1980-5980	개수 x 4,1	DN 500	2000
FP	300	25	800	3,00	3567	1370	2534	672	480	1980-5980	개수 x 4,1	DN 500	2400

FP 밀폐 / 볼트체결 PHE(표준구조) · FPDW 안전-PHE(이중벽-플레이트) · 기타 타입 및 사이즈 - 주문 내역 문의 · 기술적 변동사항 유보 · 개수 = 플레이트 개수



파워플랜트  
에서 유압유  
냉각



압출프레스 윤활유 냉각

FUNKE사 최고 가치 - 고객 신뢰



바이오 에탄올  
응결

오일탐사 - 압축공기 컴프레서용 유압유  
냉각



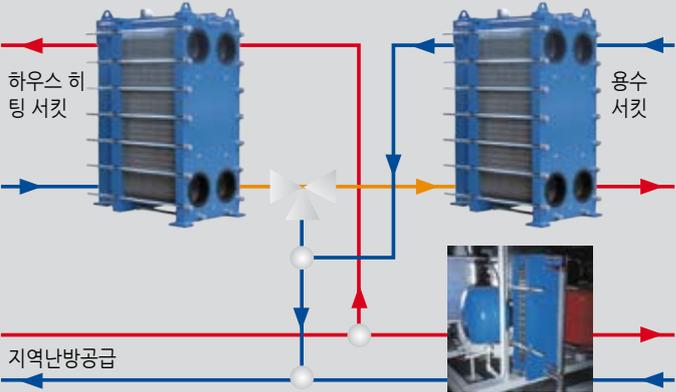
자동차 제조 -  
레이저 용접기  
냉각



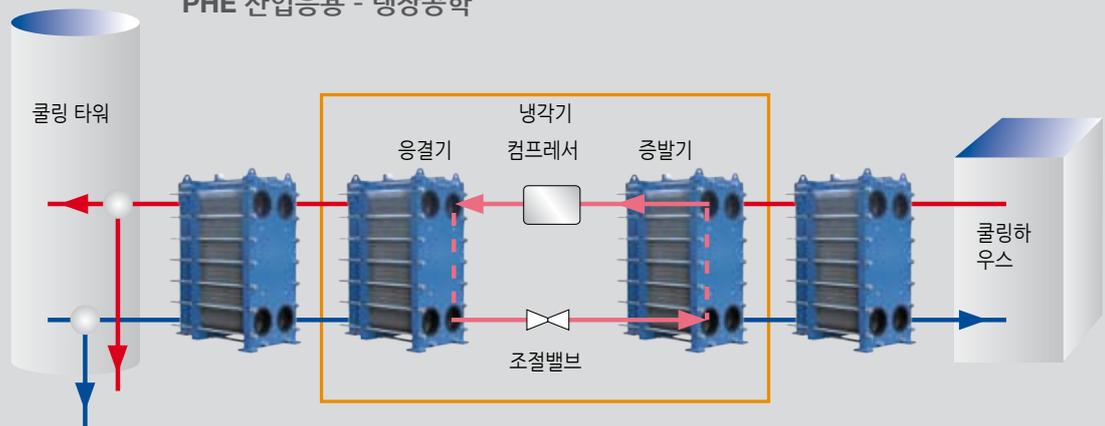
판형열교환기 (PHE) - 스위치변환 밸브 및 온도조절기가 있는 더블 오일쿨러



**PHE 산업응용 - 히팅-에어 컨디셔닝- 환기 부문**  
(예: 원격가열시스템)



**PHE 산업응용 - 냉장공학**



# FUNKE사 - 최상의 제품



## 평생 파트너십 - PHE 서비스

FUNKE사 열교환기의 높은 품질기준 및 구조로 인하여 기기구조에 따른 사용조건을 엄수 할 경우, 정비에 소요되는 비용은 최저가이다. PHE의 실링(밀폐)은 지속가능한 수명주기 외에 일반적인 피로수명 프로세스 영향을 받는다. 사용조건에 따라 해당 최저 'PP-min'에 이르기까지 플레이트 패키지는 여러 회 리텐션 될 수 있다. 플레이트의 재실링으로 인하여 PHE는 재차 완전 성능을 이룰 수 있다.

일반적으로 정비 및 유지보수 작업은 각 업체의 해당 교육이수자를 통해 자체 실행될 수 있다. 또한 필요 시 당사 서비스 직원 및 현지 서비스업체에서 직접 서비스를 제공한다.

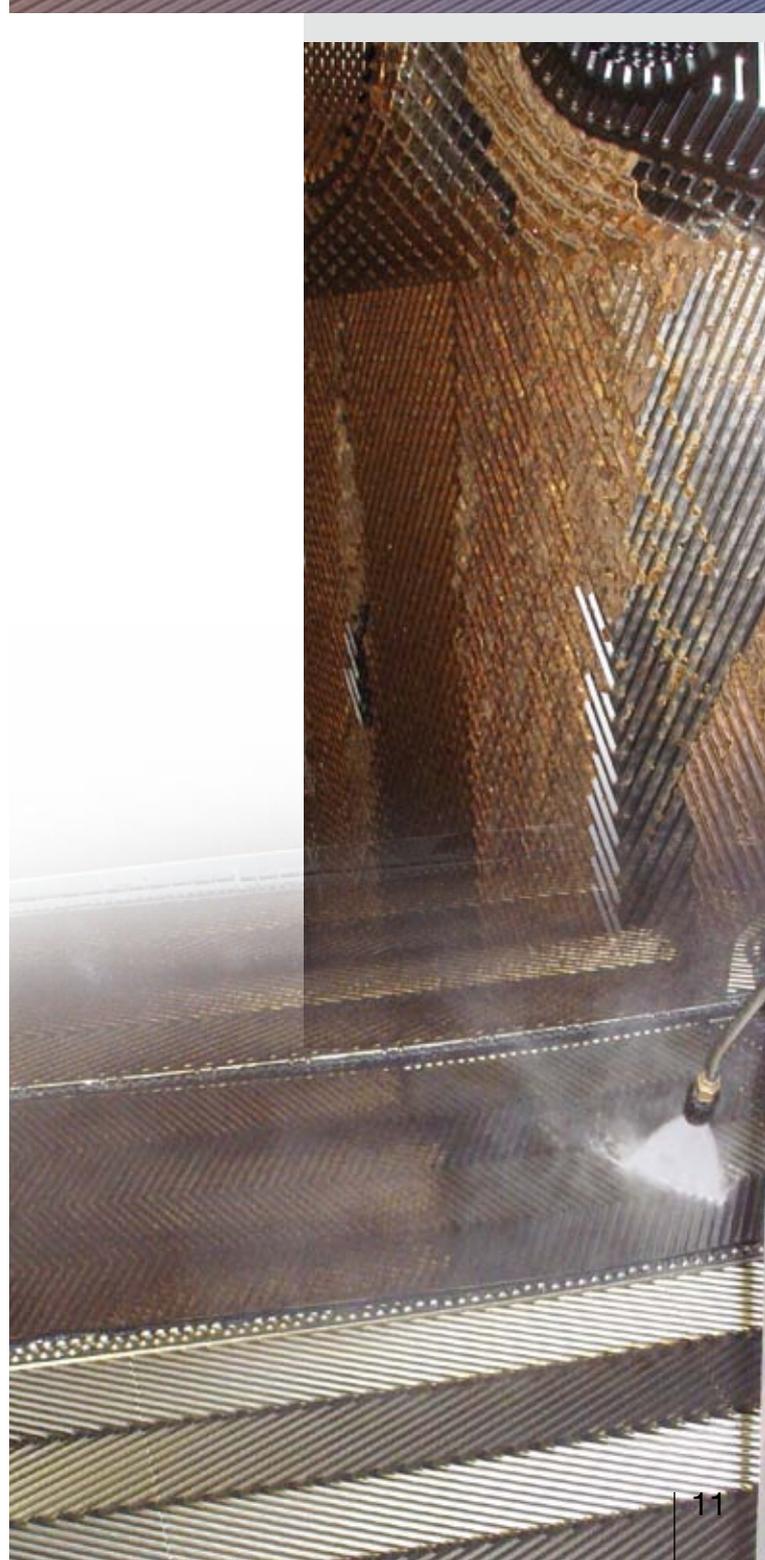
## 당사 제공 PHE 서비스

- 클리닝 서비스: CIP (현지 클리닝) 및 현지 기계 클리닝 또는 화학 클리닝 (침수 세척)
- CIP 기 (클리닝화학재 포함)는 원할 경우 FUNKE사에 주문내역 문의
- 플레이트 재실링은 항상 세척 포함, 균열검사 옵션
- 스페어 부품 서비스: 전세계적으로 오리지널 부품 공급
- 전체 장비 재정비
- 플레이트 패키지 확대/플레이트 컨피규레이션 변경으로 차후 성능최적화 가능

## PHE 토탈 정보

다양한 종류의 장치, 기기 컨피규레이션으로 원하는 PHE 성능에 도달될 수 있습니다. 당사는 계획된 운영데이터의 토탈 정보를 통해 고객에게 고효율적이면서도 비용효율적인 기기를 제공하고자 합니다.

필요한 모델 구조 데이터는 당사 인터넷 사이트 질문서식지에 게재되어 있습니다. 도움이 필요하시면 언제든지 연락을 주시기 바랍니다.





품질은 안전을 의미하기도 한다. FUNKE사 모든 제조기기는 디자인 설계구조- 및 프레스 검사가 시행된다. 기타 검사는 해당 검사기관의 개개 유효한 기준 및 검사규정에 준거한다:

FUNKE사 - 품질관리 시스템DIN EN ISO 9001:2008, DIN ISO 14001:2004 준거 인증 및 허가된 제조업체:

- 미국 선급 협회(ABS, American Bureau of Shipping)
- 뷰로베리타스 (BV, Bureau Veritas)
- Det Norske Veritas (DNV, Det Norske Veritas)
- 게르마니셔 로이드 (GL, Germanischer Lloyd)
- 로이드 선급 협회 (LRS, Lloyds Register of Shipping)
- 기술 검사 협회(TÜV) 및 고객측 점검 및 감사 규정.

- 유럽연합 압력기기지침97 / 23 / EG (DGRL), Modul H / H1
- DIN EN 729-2 / HP0 인증
- 미국 기계공학회압력용기 설계 인증 (ASME U-Stamp, ASME R-Stamp)
- Custom Union (TRTS 032/2013)
- 중국 인증(China certificate)



Funke Korea Heat Exchangers Co., Ltd.  
**푼케열교환기 주식회사**  
 서울특별시 중구 경동 11-3번지  
 두비빌딩 702호 (우)100-120

전화 : + 82 25 23 09 17  
 팩스 : + 82 25 23 09 27  
 info@funke-korea.com  
 www.funke-korea.com

FUNKE Wärmeaustauscher Apparatebau GmbH  
 Zur Dessel 1  
 31028 Gronau/Leine · Germany

T +49 51 82 582-0  
 F +49 51 82 582-48  
 info@funke.de  
 www.funke.de