

Echangeurs à plaques

Séries FP, FP-DW, FP-SW



Un partenariat durable,

FUNKE développe et produit des échangeurs de qualité et d'une surface d'échange allant jusqu'à 2 400 m². Notre gamme comprend des échangeurs tubulaires, plaques et joints, plaques brasées, également des unités de refroidissement air/huile et des préchauffeurs électriques d'huile. Quelles que soient vos exigences, grâce à cette gamme complète de produits, FUNKE vous offre la solution Optimale.

Notre culture est basée sur la satisfaction de nos clients, un haut standard de qualité, une flexibilité et des compétences variées dans tous les domaines d'applications et dans quasiment toutes les technologies d'échangeurs.



Votre spécialiste en échangeurs

Notre exigence quotidienne est la satisfaction de nos clients. Leur fidélité est la garantie d'une constante évolution qualitative de nos échangeurs et le fruit d'une étroite collaboration constructive et durable.

Notre gamme de produits FUNKE comprend

- Échangeurs à plaques et joints ou brasées
- Échangeurs tubulaires
- Unités de refroidissement air/huile
- Préchauffeurs électriques d'huile

FUNKE présente une large gamme d'échangeurs à plaques (PHE) pour répondre à une grande variété de besoins.

Avantage des échangeurs de chaleur à plaques FUNKE

- Faibles coûts d'installation et de maintenance
- Transfert de chaleur élevé (les valeurs du coefficient de transfert de chaleur sont 3 à 5 fois plus élevées qu'un tubulaire simple)
- Solutions optimales de plaques asymétriques
- Différence de température entre les deux fluides ≤ 1 K
- Jusqu'à 75% d'encombrement en moins
- Auto-nettoyage en raison de la forte turbulence
- Possibilité d'augmenter la capacité de l'échangeur par ajout de plaques
- Protection optimale pour éviter un mélange de fluides
- Facile à ouvrir et à nettoyer
- Faible poids, faible contenance

Caractéristiques techniques (en fonction des conditions de service)

Puissance	1 kW	-	30 MW
Débit	5 m³/h	-	4500 m³/h
Surface/plaque	0,04 m²	-	3,0 m²
Diamètre nominal des connexions	DN 25	-	DN 500
Température de service	-20°C	-	+195°C
Pression de service			max. 25 bar

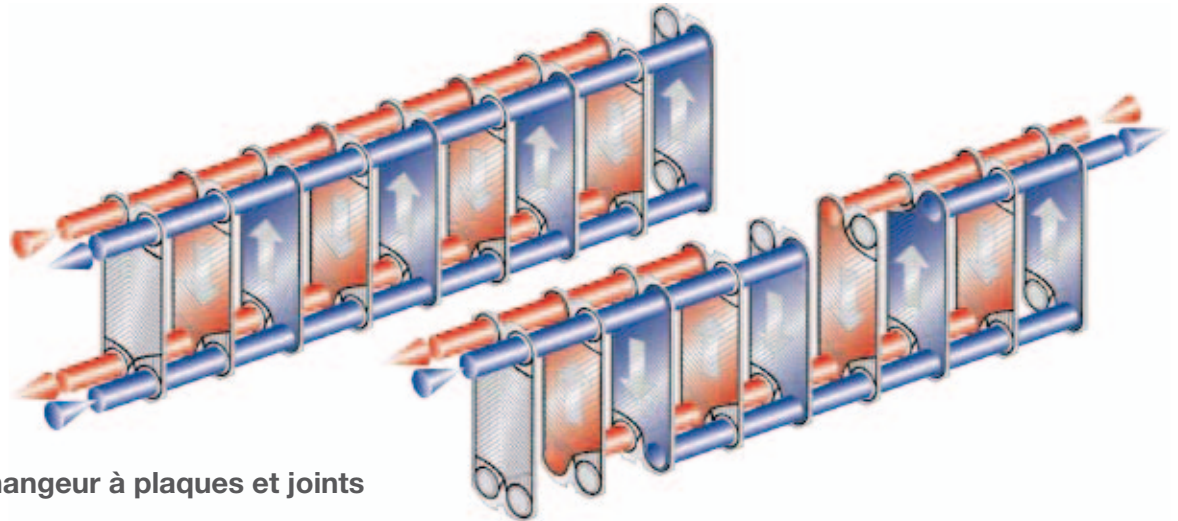
Séries

FP	Échangeurs à plaques et joints
FP-DW	DW échangeurs à plaques et joints double paroi
FP-SW	Échangeurs semi-soudés

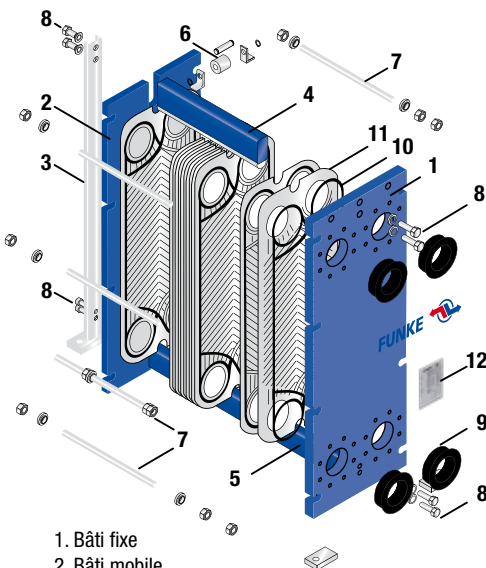
Conception et fonctionnement des échangeurs à plaques FUNKE

Le cœur de l'échangeur est constitué d'un paquet de plaques avec des ouvertures permettant de faire entrer et sortir les fluides. Ces fluides circuleront entre les plaques, mixées alternativement tête-bêche et créant les turbulences nécessaires à l'échange. L'étanchéité est assurée par des joints en périphérie de la surface d'échange.

Le paquet de plaques jointées est monté et compressé dans un bâti via des tiges filetées boulonnées. Pour garantir un transfert thermique maximal, les fluides circulent, en général, à contre-courant dans l'échangeur en mono-passe et multi-passes. Les raccords sont généralement sur le bâti fixe, mais peuvent aussi être sur le bâti mobile pour une circulation en multi-passes ou pour d'autres options. (Voir schémas ci-dessous).

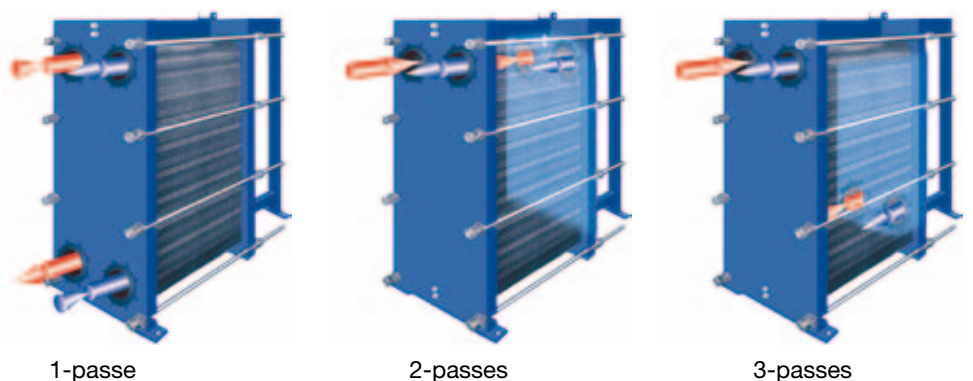


Conception d'un échangeur à plaques et joints



1. Bâti fixe
2. Bâti mobile
3. Pied support
4. Guide supérieur de plaques
5. Guide inférieur de plaques
6. Support du bâti mobile
7. Tiges filetées, rondelles, boulons
8. Vis de guides
9. Manchettes de protection
10. Joints
11. Plaques d'échange
12. Plaque signalétique

Position des raccords



1-passe

2-passes

3-passes

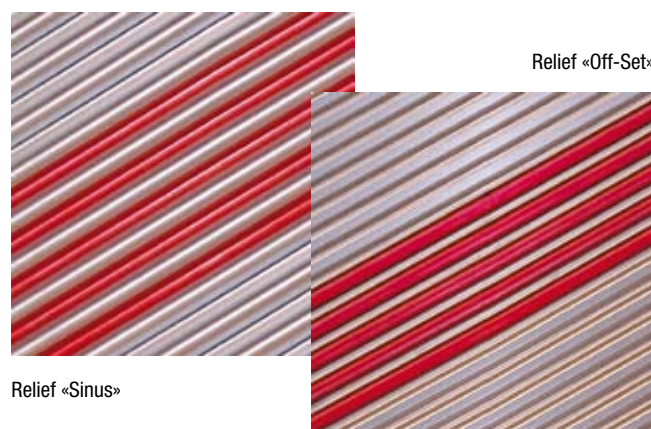
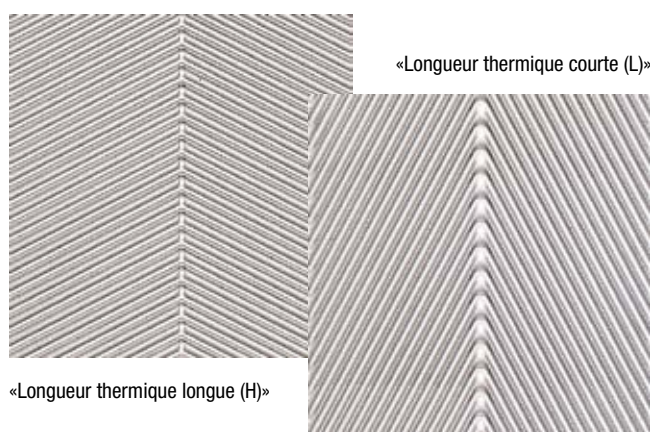
Le système Off-Set est un relief de plaques...

...optimisé qui améliore les performances.

Une fois assemblé, la plupart des échangeurs se ressemblent. Cependant, l'efficacité d'un échangeur à plaques réside principalement dans le format et le relief imprimé sur la plaque. Vos caractéristiques déterminent la taille des échangeurs et la surface d'échange nécessaire.

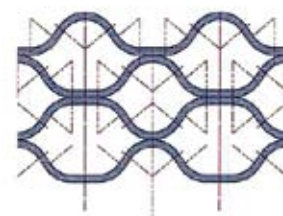
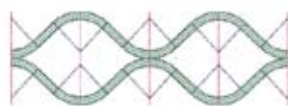
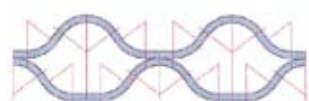
Un élément déterminant est la possibilité de combiner des plaques ayant différents types de reliefs. Des angles obtus aboutissent à des longueurs thermiques plus longues (H) et des transferts thermiques plus élevés, mais génèrent aussi des pertes de charge plus importantes, contrairement aux angles aigus (L) qui mènent à de faibles pertes de charge.

Les échangeurs à plaques et joints FUNKE offrent de nombreuses combinaisons de mixage de plaques avec des reliefs différents. Notre relief «Off-Set» s'adapte également beaucoup mieux à des débits asymétriques ou des fluides de viscosités différentes. L'avantage est que la section hydraulique de passage entre les deux circuits peut varier du simple au triple. (Regardez les reliefs ci-dessous).



Avec le profil sophistiqué «Off-Set», nos clients profitent de solutions supplémentaires et rentabilisent plus rapidement leurs investissements. Un refroidisseur d'huile, par exemple, est significativement plus petit et moins cher si le débit d'eau froide peut être beaucoup plus grand. Notre expérience montre qu'entre des circuits symétriques et asymétriques, l'écart de surface peut atteindre 17%.

FUNKE met régulièrement au point de nouvelles technologies d'échangeurs et de plaques afin de vous faire bénéficier des meilleures solutions techniques.



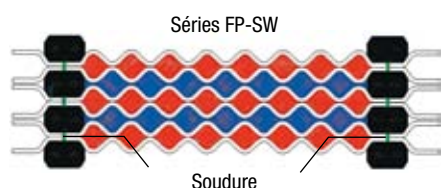
Relief «Off-Set»

Relief «Sinus»

Divers diamètres d'ouverture

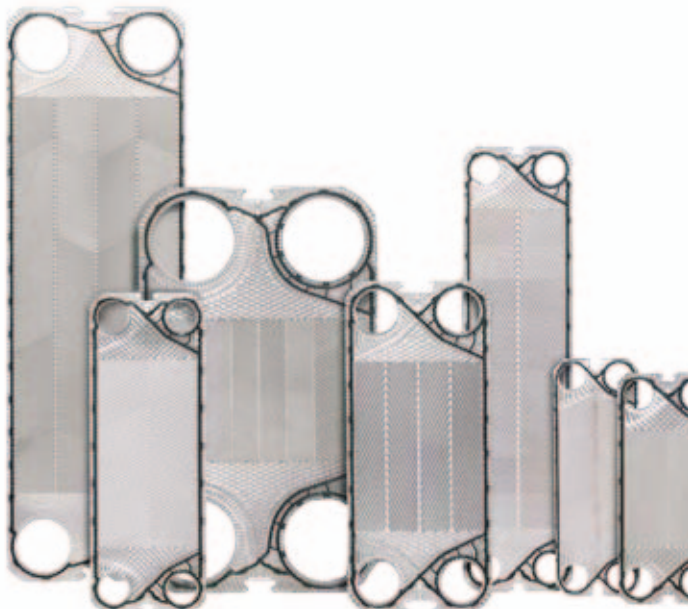
Cassettes semi-soudées

Les fluides spécifiques incompatibles avec les joints classiques comme l'ammoniac, circulent entre des plaques soudées, appelées cassettes. Le second fluide, généralement de l'eau, circule sur l'autre circuit entre des plaques jointées.



Doubles parois

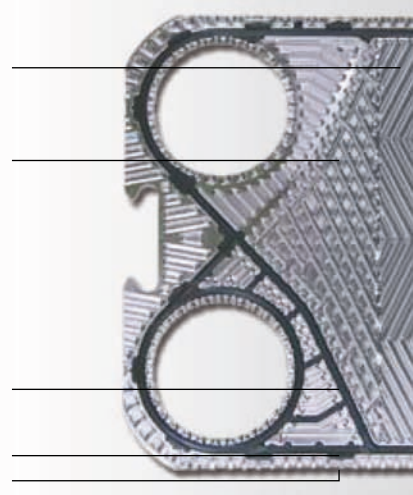
Ces plaques assurent une protection maximale contre le mélange de fluides circulant dans l'échangeur. Deux épaisseurs de plaques successives sont soudées au laser au niveau des connexions. En cas de fuite, le fluide est arrêté par la deuxième épaisseur afin de fuir vers l'extérieur, sans mélange possible avec l'autre fluide.



Les échangeurs à plaques et joints en bref :

- Transfert thermique élevé grâce à la répartition de la surface d'échange et de son adaptabilité aux divers besoins
- Profile «off-set» des plaques pour des débits tant symétriques qu'asymétriques (1)
- Relief spécial pour une distribution optimale du fluide sur la surface d'échange (2)
- Mise en place des joints par "clip-system" pour une maintenance simplifiée
- Les joints ont une surface à nervures, facilitant l'alignement du paquet de plaques lors de l'assemblage (3)
- Double joint avec zone de fuite entre deux fluides, empêchant tout mélange (4)
- Profil spécifique de plaque avec renforcement offrant une meilleure résistance du joint à haute pression (5)

1
2
4
3
5



Données techniques

Matériau des plaques

Nos plaques standard sont en 1.4404 / AISI 316L. En raison de la forte teneur en molybdène, ce matériau est généralement plus résistant à la corrosion et plus résistant aux dégâts des chlorures que le 1.4301 / AISI 304.

Les matériaux suivants sont également disponibles :

- 1.4301 / AISI 304 : fluides non-critiques
- 1.4539 / AISI 904L : la teneur en nickel est telle qu'elle évite au matériau de se fissurer; bon ratio coût/performance pour des fluides avec un faible taux d'acides ou de chlorures
- 1.4547 / 254 SMO : résistance plus élevée aux chlorures et aux acides comparé au 1.4404 / AISI 316L
- Alliage C276 (fortement résistant aux acides et chlorures; par exemple pour l'acide sulfurique concentré)
- Titane ASTM B 265 Catégorie 1
- Titane-Palladium ASTM B265 Catégorie 11 (matériau de qualité élevée; approprié pour des fluides contenant des chlorures à des températures élevées)

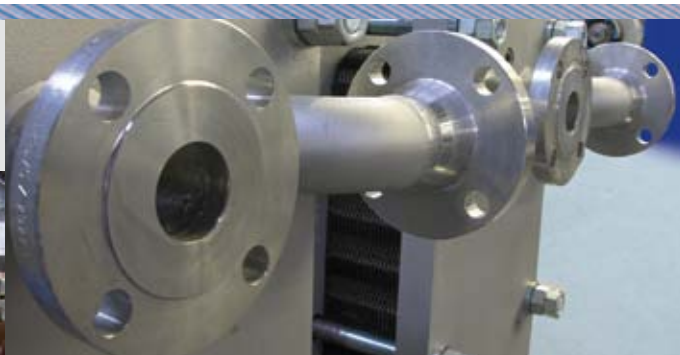
Accessoires

Nous disposons des accessoires suivants :

- Isolations
- Filtres intégrés
- Peinture spéciale (ex. : Résistant à une ambiance maritime)
- Bac à condensats
- Patte de mise à la terre
- Système de nettoyage en place

Équipement spécial

- bâtis en acier inoxydable ou en revêtement en acier inoxydable
- Skid double échangeurs à plaques équipé de vannes et thermostats



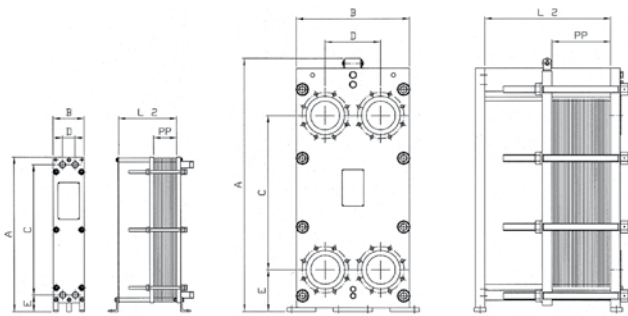
Connexions

Les échangeurs à plaques FUNKE disposent de nombreux raccords (connexions fileté, à brides, etc) adaptés à un grand nombre d'applications (industrie, chimie, agroalimentaire). Au même titre que les plaques, divers matériaux sont disponibles.

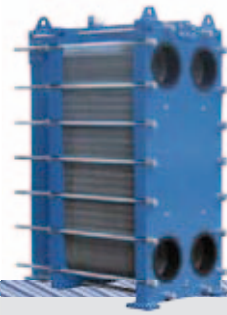
Joints

Les joints sont utilisés suivant leur conception et leur type, collés ou clipsés (Clip-system). Les joints les plus communément utilisés :

- NBR (nitrile-caoutchouc) : universellement utilisé pour des liquides aqueux et de l'huile, par exemple applications eau/huile
- EPDM «caoutchouc - propylène - éthylène» : tous champs d'applications sauf l'huile et les graisses
- Joint Fluoré(Viton) : extrêmement résistant aux produits chimiques et solvants organiques, aussi à l'acide sulfurique et aux huiles végétales à hautes températures
- D'autres matériaux sur demande



Dimensions



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

FP échangeurs à plaques et joints · FP-DW échangeurs à plaques doubles et joints · FP-SW échangeurs à plaques semi-soudés (cassettes soudées) plus de technologies et de tailles sur demande · Nous nous réservons le droit de changer les données techniques · pcs. = Nombre de plaques



Refroidissement d'huile dans les centrales électriques.



Refroidissement d'huile de lubrification pour presses d'extrusion.

La fiabilité FUNKE

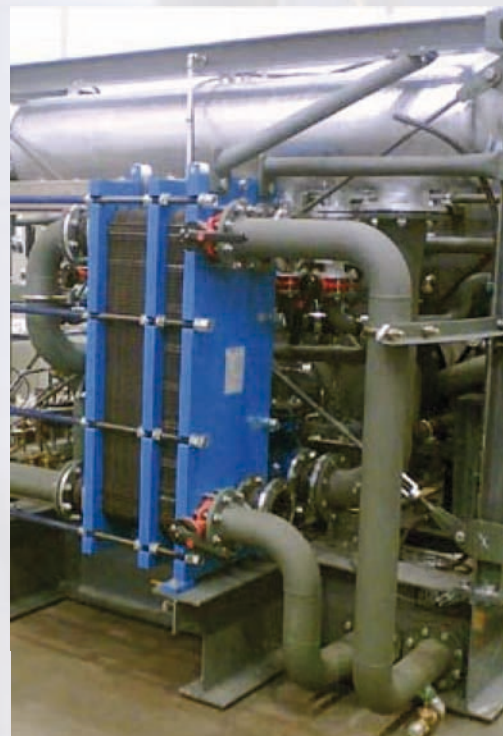


Condensation de bioéthanol.

Refroidissement d'huile hydraulique pour compresseurs d'air à haute pression dans l'exploitation pétrolière.



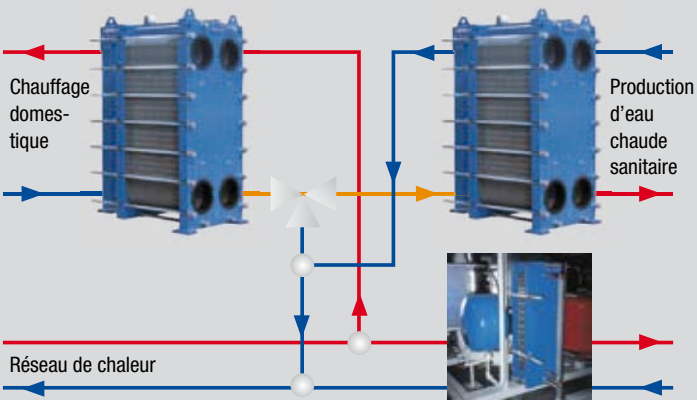
Refroidissement d'installations de soudage au laser dans la production automobile.



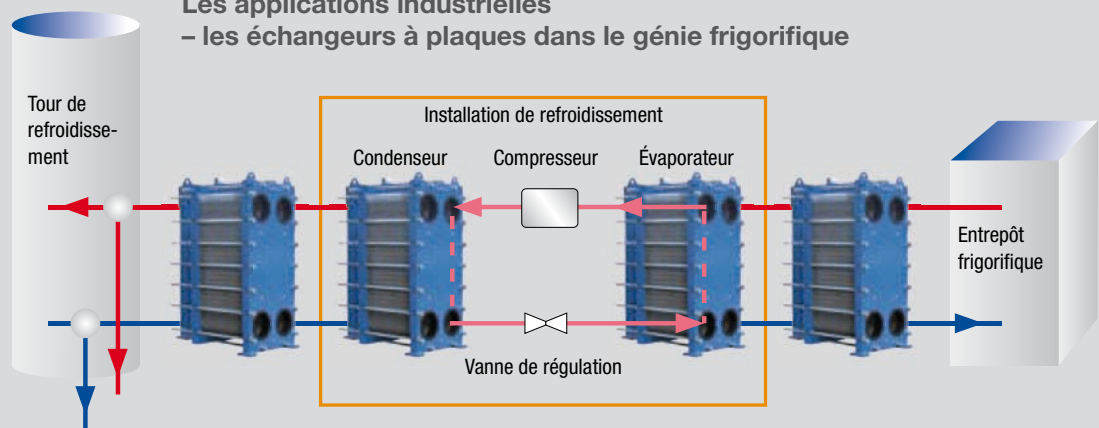
Double échangeurs à plaques comme refroidisseur d'huile avec vannes Trans-Flow et contrôleur de température.



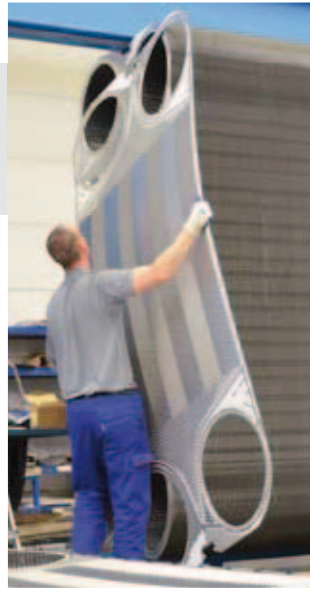
Applications industrielles – les échangeurs dans le chauffage, la ventilation, le conditionnement d'air (exemple : réseaux de chaleur)



Les applications industrielles
– les échangeurs à plaques dans le génie frigorifique



FUNKE, une production de qualité



Un partenariat durable – nos services pour votre échangeur à plaques

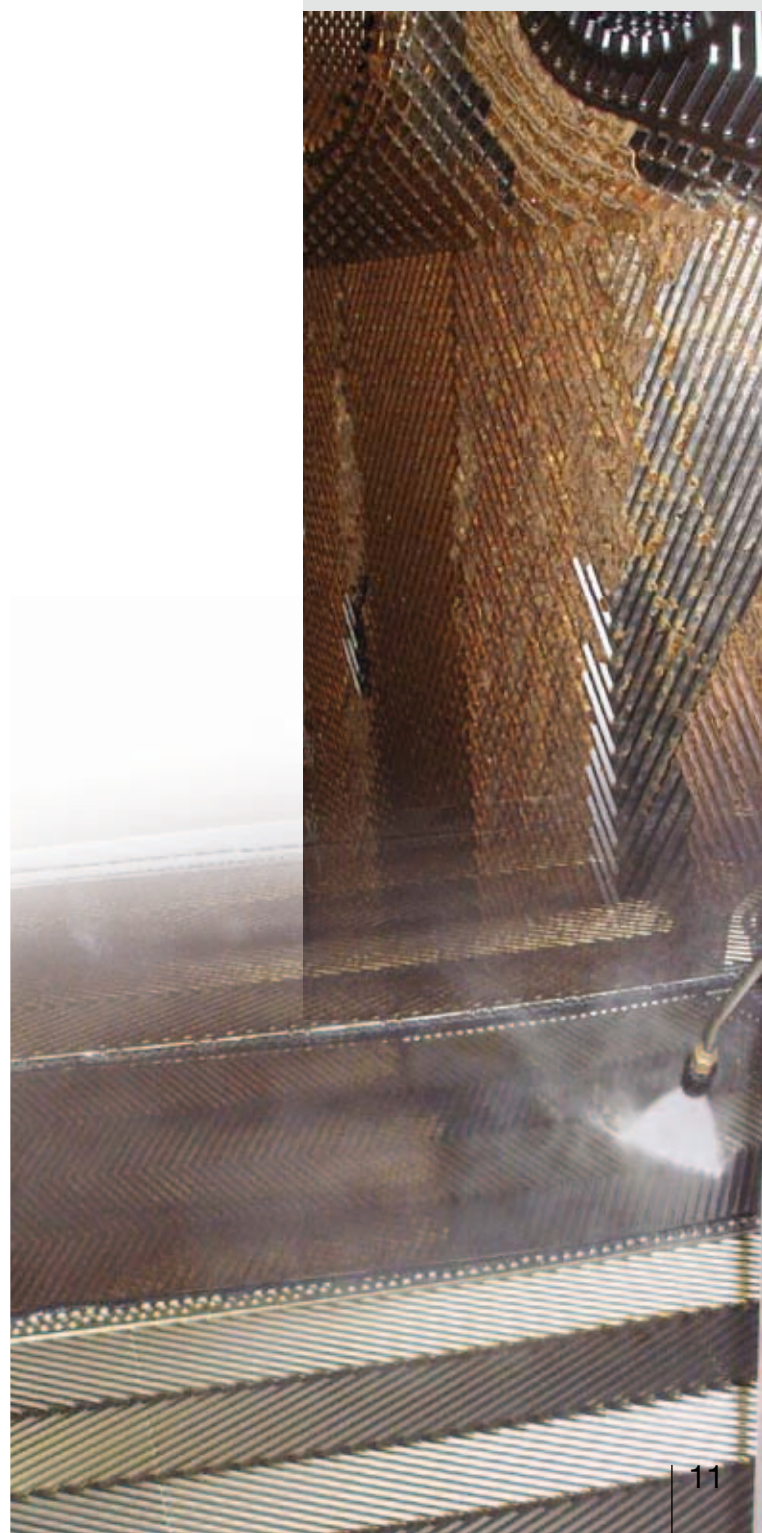
La conception et les normes de qualité élevées des échangeurs à plaques FUNKE ont pour but de minimiser les travaux de maintenance tout en maintenant le plus longtemps possible les conditions initiales d'utilisation. Toutefois, les joints d'un échangeur à plaques sont soumis à un processus d'usure classique. Selon les conditions d'utilisation, le paquet de plaques peut être resserré plusieurs fois jusqu'à ce que la limite inférieure PP-min. soit atteinte. A ce moment, les joints doivent être remplacés. Nous conseillons de faire réaliser cette maintenance par des personnes habilitées et habituées à ce type de technologie. Si vous avez besoin d'aide, contactez nos techniciens de maintenance.

Notre proposition de service pour votre échangeur à plaques :

- Service de nettoyage : NEP (Nettoyage en Place) ou nettoyage mécanique sur site ou nettoyage chimique (bain d'immersion) à l'usine
- Sur demande, des systèmes complets de nep (y compris les produits chimiques de nettoyage nécessaires) peuvent être fournis par funke
- Remplacement de joints : le nettoyage des plaques est toujours inclus et le test de fissuration facultatif
- Service de pièces détachées : fourniture de pièces d'origine à travers le monde
- La révision de l'unité complète
- Optimisation de la performance des échangeurs : extension du paquet de plaques / changement de configuration des plaques

Données requises pour un dimensionnement optimal des échangeurs à plaques. Les performances demandées à l'échangeur peuvent être atteintes avec des configurations très différentes. Avec une vision plus précise de toutes les conditions du process, nous pouvons offrir à nos clients l'échangeur, le mieux adapté, le plus efficace et le plus rentable.

Un questionnaire regroupant les éléments nécessaires à la détermination de votre échangeur est disponible sur notre site web. Si vous désirez une assistance, n'hésitez pas à nous contacter, nous serons heureux de vous aider.



Qualité rime avec sécurité. Chaque unité construite par FUNKE est testée sous pression. Des certifications supplémentaires sont également disponibles en accord avec :

- American Bureau of Shipping (ABS)
- Bureau Veritas (BV)
- Det Norske Veritas (DNV)
- Germanischer Lloyd (GL)
- Lloyds Register of Shipping (LRS)
- Schweizerischer Verein für technische Inspektionen (SVTI)
- Technischer Überwachungsverein (TÜV)

ainsi que des tests et inspections effectués spécifiquement pour nos clients.



FUNKE est certifié selon la DIN EN ISO 9001:2008 et est un fabricant homologué conformément à :

- Directive Équipements sous pression de l'UE 97/23/CE (PED), Module H/H1
- HP0 dans le cadre de la norme DIN EN 729-2
- U-Stamp ASME
- GOST R (y compris RTN et certificat d'hygiène)
- Certificat en Chine



Funke Wärmeaustauscher Apparatebau GmbH
Zur Dessel 1
31028 Gronau/Leine · Allemagne

T +49 (0) 51 82 / 582-0
F +49 (0) 51 82 / 582-48

info@funke.de
www.funke.de

FUNKE échangeurs
91 Avenue Marcelle
F-78740 Vaux sur Seine
Tél.: +33 (0) 134 741 381
Fax: +33 (0) 134 296 705

info@funke-echangeurs.com
www.funke-echangeurs.com

