

Τεχνικός Πίνακας Επιλογής

Πλακοειδείς Εναλλάκτες

Οι πλακοειδείς εναλλάκτες θερμότητας μεταφέρουν θερμική ισχύ μεταξύ δύο ρευστών χωρίς ανάμιξη, μέσω πακέτου κυματοειδών πλακών. Χρησιμοποιούνται σε δίκτυα θέρμανσης, ψύξης, ZNX, τηλεθέρμανσης, ανάκτησης θερμότητας, βιομηχανικών διεργασιών, ψύξης με φυσικά ψυκτικά, θαλάσσιων κυκλωμάτων και τροφίμων/ποτών.

Η τεχνική επιλογή βασίζεται σε θερμικό φορτίο, παροχές πρωτεύοντος και δευτερεύοντος, θερμοκρασίες εισόδου/εξόδου, επιτρεπόμενη πτώση πίεσης, fouling factor, ιξώδες, στερεά ή ίνες στο ρευστό, υλικά πλακών, υλικά παρεμβυσμάτων, τύπο σύνδεσης, δυνατότητα καθαρισμού και όρια πίεσης/θερμοκρασίας.

Εφαρμογή	Ρευστά / Μέσα Λειτουργίας	Κύρια κριτήρια επιλογής	Κατάλληλες οικογένειες προϊόντων	Κλάση πίεσης / Περιοχή λειτουργίας	Διαστάσεις	Τυπικές χρήσεις
Γενική θέρμανση, ψύξη και ανάκτηση θερμότητας	Νερό. Θερμό νερό. Νερό ψύξης. Γλυκόλη. Ατμός, όπου επιβεβαιώνεται από τη σειρά.	Θερμικό φορτίο, παροχές, θερμοκρασιακή προσέγγιση, επιτρεπόμενη πτώση πίεσης, υλικά πλακών/παρεμβυσμάτων, δυνατότητα αποσυναρμολόγησης και καθαρισμού.	SonFlow Sondex/Danfoss Standard	SonFlow SF/AF: έως 25 bar, έως 180 °C. Sondex/Danfoss Standard: έως 35 bar, -20 έως 180 °C, παροχές έως 7.200 m³/h.	SonFlow: Δεν αναφέρεται στο διαθέσιμο τεχνικό φυλλάδιο. Sondex/Danfoss Standard: DN25–DN600.	Εναλλάκτες HVAC και τηλεθέρμανσης. Ψύξη μηχανών και marine/offshore κυκλώματα. Ανάκτηση θερμότητας από διεργασίες. Χημική, πετροχημική και βαριά βιομηχανία.
Έργα με απαίτηση ανεξάρτητης πιστοποίησης θερμικής απόδοσης	Υγρά προς υγρά. Νερό. Νερό ψύξης. Γλυκόλη.	AHRI duty point, θερμικό πρόγραμμα, approach temperature, pressure drop, υλικό πλακών, τύπος παρεμβύσματος, σύνδεση με BMS/PLC μέσω εξωτερικών οργάνων ελέγχου.	SonFlow AHRI-Certified	Σειρές AF: έως 25 bar, έως 180 °C, ανάλογα με πλαίσιο και διαμόρφωση. Πιστοποίηση ANSI/AHRI 400 για Liquid to Liquid Heat Exchangers.	Μοντέλα AF30, AF55, AF60, AF100, AF150. Συνδέσεις DN, φλάντζες, dairy unions ή BSP/NPT: Δεν αναφέρεται στο διαθέσιμο τεχνικό φυλλάδιο.	HVAC με απαίτηση τεκμηρίωσης duty point. District energy και data centers. Marine cooling και γεωθερμία. Βιομηχανική ανάκτηση θερμότητας.
Συμπαγείς μονάδες χωρίς παρεμβύσματα	Κυκλοφορούν νερό. Νερό με γλυκόλη έως 50%. Αιθυλενογλυκόλη ή προπυλενογλυκόλη. Διαλύματα αιθανόλης-νερού. Θερμικά ρευστά, εφόσον επιβεβαιώνεται συμβατότητα υλικών.	Θερμικό φορτίο, ποιότητα νερού, θερμοκρασίες, πτώση πίεσης, υλικό συγκόλλησης, χημική συμβατότητα, ανάγκη λυόμενης ή μόνιμα συγκολλημένης κατασκευής.	SonFlow SFB Sondex/Danfoss Brazed	SonFlow SFB: 25 ή 40 bar, -100 έως 185 °C. Sondex/Danfoss XB05: έως 25 bar για Cu, -196 έως 180 °C ή 150 °C ανά έκδοση. Sondex/Danfoss XB06: έως 25 bar για Cu, 16 bar για Cu+ / StS, -196 έως 180 °C. Sondex/Danfoss XB59: έως 25 bar, -196 έως 180 °C.	SonFlow SFB: ¾” έως DN100. Sondex/Danfoss XB05: G ¾. Sondex/Danfoss XB06: G ¾. Sondex/Danfoss XB59: G 2 × 52 κατά DIN ISO 228/1.	Ζεστό νερό χρήσης. Αντλίες θερμότητας, chillers και refrigeration. Ψύξη υδραυλικού λαδιού, κινητήρων, laser και νερού διεργασίας. Εξατμιστές, συμπυκνωτές και desuperheating.
Ρευστά με fouling, ίνες, στερεά ή αυξημένο ιξώδες	Χυμοί με πούλπα. Αλκοολούχα προϊόντα. Γαλακτοκομικά προϊόντα. Ζαχαρούχα διαλύματα. Λύματα. Βιοαέριο. Πολτός χαρτιού και κυτταρινούχα ρεύματα.	Διάκενο καναλιών, περιεκτικότητα σε στερεά, ιξώδες, fouling tendency, επιτρεπτή πτώση πίεσης, δυνατότητα μηχανικού καθαρισμού και αντικατάστασης παρεμβυσμάτων.	SonFlow Free Flow Sondex/Danfoss Free Flow	SonFlow Free Flow: έως 10 bar, έως 180 °C. Sondex/Danfoss Free Flow: έως 10 bar, -20 έως 180 °C, παροχές έως 1.600 m³/h.	SonFlow Free Flow: DN50–DN200, διάκενο έως 12 mm. Sondex/Danfoss Free Flow: DN25–DN500, διάκενο πλακών 5–12 mm.	Ανάκτηση θερμότητας από ρυπασμένα νερά διεργασίας. Βιομηχανία τροφίμων και ποτών με σωματίδια. Ζαχαροβιομηχανία και χυμός ζαχαροκάλαμου. Χαρτοβιομηχανία, λύματα, βιοαέριο και mining.
Βιομηχανική ψύξη με αμμωνία και φυσικά ψυκτικά	NH₃. R134a. R1234ze. R513A. R410A. R507A. Νερό. Αιθυλενογλυκόλη. Προπυλενογλυκόλη. Μίγματα άλμης.	Πλήρωση ψυκτικού, πτώση πίεσης, laser-welded κασέτες, υλικά παρεμβυσμάτων, συμβατότητα με ψυκτικό μέσο, δυνατότητα ανοίγματος στη δευτερεύουσα πλευρά.	Sondex/Danfoss Semi-Welded NH₃	SW19–SW59: -40 έως 150 °C, έως 40 bar. PN16/25/40 ή ANSI Class 150/300.	DN65–DN200. Πλάκες AISI 304 ή AISI 316, πάχος 0,5–0,7 mm.	Συμπύκνωση αμμωνίας. Flooded ή pumped evaporators. Sub-coolers, desuperheaters και economizers. Ανάκτηση θερμότητας και ψύξη λαδιού.
Υγειονομική θερμική επεξεργασία τροφίμων και ποτών	Γάλα. Χυμοί. Αναψυκτικά. Προϊόντα τροφίμων. CIP χημικά καθαρισμού, σύμφωνα με συμβατότητα παρεμβυσμάτων.	Χρόνος παραμονής, θερμοκρασιακό προφίλ, παροχή προϊόντος, ευαισθησία προϊόντος, πρόγραμμα CIP, υλικά FDA compliant, πτώση πίεσης και δυνατότητα καθαρισμού.	Sondex/Danfoss Sanitary	Sondex/Danfoss Sanitary: έως 25 bar, -20 έως 180 °C, παροχές έως 1.600 m³/h.	DN25–DN800.	Παστερίωση γάλακτος, χυμών και αναψυκτικών. Αναγεννητική παστερίωση με ανάκτηση θερμότητας. Θέρμανση ή ψύξη πριν από πλήρωση. CIP κυκλώματα σε γραμμές τροφίμων και ποτών.

Εφαρμογή	Ρευστά / Μέσα λειτουργίας	Κύρια κριτήρια επιλογής	Κατάλληλες οικογένειες προϊόντων	Κλάση πίεσης / Περιοχή λειτουργίας	Διαστάσεις	Τυπικές χρήσεις
Ανταλλακτικές πλάκες, αλλαγή θερμικής επιφάνειας και συντήρηση	Εξαρτάται από τον εναλλάκτη και τα δύο κυκλώματα λειτουργίας. Νερό. Γλυκόλες. Θαλασσινό νερό. Χημικά διαλύματα, εφόσον επιβεβαιώνεται συμβατότητα υλικού.	Γεωμετρία chevron, βάθος πρεσαρίσματος, υλικό πλάκας, υλικό παρεμβύσματος, όριο pH/χλωριόντων, fouling, πίεση σύσφιξης και αποφυγή ανάμιξης ρευστών.	SonFlow Plates	Δεν αναφέρεται στο διαθέσιμο τεχνικό φυλλάδιο.	Δεν αναφέρεται στο διαθέσιμο τεχνικό φυλλάδιο.	Αντικατάσταση φθαρμένων πλακών. Αλλαγή παρεμβυσμάτων. Προσαρμογή θερμικής επιφάνειας με προσθήκη ή αφαίρεση πλακών. Συντήρηση μετά από fouling ή διάβρωση.

Βασικά στοιχεία για τεχνική επιλογή

- Ρευστό λειτουργίας και χημική συμβατότητα με πλάκες, συγκόλληση και παρεμβύσματα.
- Θερμικό φορτίο ή ζητούμενη θερμική ισχύς.
- Παροχή πρωτεύοντος και δευτερεύοντος κυκλώματος σε ελάχιστη, κανονική και μέγιστη λειτουργία.
- Θερμοκρασίες εισόδου και εξόδου στα δύο κυκλώματα.
- Επιτρεπόμενη πτώση πίεσης ανά πλευρά.
- Πίεση λειτουργίας, πίεση σχεδιασμού και απαιτήσεις PED/EN/ASME όπου εφαρμόζονται.
- Διαστάσεις σωλήνωσης, τύπος σύνδεσης, διαθέσιμος χώρος εγκατάστασης και δυνατότητα αποσυναρμολόγησης.
- Ιξώδες, στερεά, ίνες, fouling factor, κίνδυνος απόφραξης και πρόγραμμα καθαρισμού.
- Υλικά πλακών: AISI 304/316, τιτάνιο, SMO, Hastelloy ή άλλα διαθέσιμα υλικά.
- Υλικά παρεμβυσμάτων: EPDM, NBR, Viton ή ειδικές εκδόσεις με βάση θερμοκρασία, λάδια, γλυκόλες και χημικά καθαρισμού.
- Απαιτήσεις CIP, υγειονομικής κατασκευής και συμβατότητας FDA όπου εφαρμόζεται.
- Ανάγκη AHRI πιστοποίησης για ανεξάρτητη επιβεβαίωση θερμικής απόδοσης.
- Πιθανότητα water hammer, θερμικών shock, διάβρωσης, erosion ή υψηλής συγκέντρωσης χλωριόντων.
- Τρόπος ελέγχου θερμοκρασίας από εξωτερικές βάνες, αντλίες, αισθητήρια, PLC, BMS ή bypass, καθώς ο εναλλάκτης δεν διαθέτει ενσωματωμένο ενεργοποιητή.

Σημειώσεις μηχανικής επιλογής

Gasketed πλακοειδείς εναλλάκτες. Προτιμώνται όταν απαιτείται άνοιγμα του πακέτου πλακών για επιθεώρηση, μηχανικό καθαρισμό, αντικατάσταση παρεμβυσμάτων ή μελλοντική μεταβολή επιφάνειας εναλλαγής. Πριν την παραγγελία πρέπει να επιβεβαιώνονται PS, PT, TS, διάσταση σύσφιξης, υλικά πλακών και τύπος παρεμβύσματος.

Brazed plate heat exchangers. Επιλέγονται σε compact εφαρμογές θέρμανσης, ψύξης, αντλιών θερμότητας, refrigeration και ZNX, όταν δεν απαιτείται άνοιγμα του εναλλάκτη. Πρέπει να ελέγχεται η ποιότητα νερού, η σκληρότητα, η συμβατότητα με χαλκό, ανοξείδωτο ή CoResist και η ανάγκη προστασίας από παγιδευμένη θερμική διαστολή.

Free Flow. Εξετάζονται όταν το ρευστό έχει στερεά, ίνες, υψηλό ιξώδες ή έντονη τάση fouling. Η επιλογή πρέπει να βασίζεται σε πραγματική περιεκτικότητα στερεών, επιτρεπόμενη πτώση πίεσης, διάκενο καναλιών και συχνότητα καθαρισμού.

Semi-welded NH₃. Χρησιμοποιούνται σε βιομηχανική ψύξη με αμμωνία και άλλα ψυκτικά όταν απαιτείται περιορισμένη πλήρωση ψυκτικού και δυνατότητα συντήρησης. Πριν την τελική επιλογή πρέπει να ελεγχθούν ψυκτικό μέσο, κατηγορία πίεσης PN ή ANSI, υλικό παρεμβύσματος, θερμοκρασία εξάτμισης/συμπύκνωσης και κανονιστικές απαιτήσεις εγκατάστασης.

Υγειονομικοί πλακοειδείς εναλλάκτες. Προτιμώνται για προϊόντα τροφίμων και ποτών όπου ο χρόνος παραμονής, το θερμοκρασιακό προφίλ και το πρόγραμμα CIP είναι κρίσιμα. Επιβεβαιώνονται τα υλικά σε επαφή με το προϊόν, η συμβατότητα χημικών καθαρισμού και η υγειονομική σύνδεση.

Ανταλλακτικές πλάκες. Η αντικατάσταση ή προσθήκη πλακών πρέπει να γίνεται με βάση το αρχικό plate pattern, τη διάσταση σύσφιξης, τα παρεμβύσματα, τη διάταξη καναλιών και το υλικό. Τα όρια πίεσης/θερμοκρασίας επιβεβαιώνονται από την πινακίδα του συγκεκριμένου εναλλάκτη και το επίσημο datasheet.