Technical Messenger

MAHLE

Issue no. 02/2025

Radiator quality and performance: is heavier and bigger always better?

It is often assumed that radiators that weigh less or have a shallower core depth are of lower quality or offer inferior performance. But what do the facts reveal?

The manufacturing process is key

Depending on the production method, a basic distinction can be made between brazed and mechanically joined radiators. In brazed radiators, the cooling fins and the tubes through which the coolant flows are brazed to form a solid unit. In mechanically joined radiators, on the other hand, stamped cooling fins are attached to tubes. As a result, the cooling fins in mechanically joined radiators can be positioned much closer together than the rolled corrugated fins used in brazed models. Both types of radiators operate according to the same principle: air flowing past the cooling fins (the core) absorbs heat from the coolant. Whether the coolant flows vertically (downdraft) or horizontally (crossflow) has no impact on the effectiveness of the cooling.

Advantages of mechanically joined radiators

Due to the smaller distance between the cooling fins, mechanically joined radiators offer the same cooling capacity within a smaller space. As a result, the core depth can be reduced while maintaining the same radiator width and length. This is an advantage for several reasons. Firstly, a reduced core depth ensures that radiator connections fit perfectly. Secondly, in modern vehicles, where several radiators are sometimes installed side by side, a shallower core saves valuable space in the engine compartment. Since there is no need for brazing, joined radiators can also be manufactured in a more cost- and energy-efficient way. And they offer the same performance while weighing less.

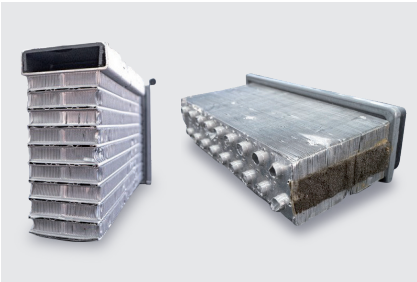


Figure 1: Sectional view of a brazed (l) and mechanically joined (r) radiator

	Mechanically joined	Brazed
Tube	Oval or round	Braze-clad flat tubes, reinforced by pleating or beading
Fins	Stamped, attached	Rolled corrugated fins
Assembly	By expanding the pipes and attaching	By brazing
Other	Lower weight	▪ One flat tube is usually sufficient for the entire system depth ▪ The height of the component determines the number of flat tubes

Figure 2: Differences between mechanically joined and brazed radiators

Important!

Weight and core depth do not indicate the quality of a radiator. Mechanically joined radiators offer at least the same cooling capacity as a comparable brazed radiator, but with a reduced core depth and less weight.

© MAHLE / All data is provided without warranty. Please also always observe manufacturer-specific information and instructions.

Technical Messenger

MAHLE

Ausgabe Nr. 02/2025

Qualität und Leistung von Kühlmittelkühlern: Ist schwerer oder größer auch besser?

Hat ein Kühlmittelkühler ein geringeres Gewicht oder eine geringere Netztiefe als ein anderes Modell, wird oft auch eine geringere Qualität oder Leistung vermutet. Die Unterschiede haben jedoch einen ganz anderen Grund.

Das Fertigungsverfahren entscheidet

Je nach Produktionsmethode kann man grundsätzlich zwischen gelöteten und mechanisch gefügten Kühlmittelkühlern unterscheiden. Bei gelöteten Kühlmittelkühlern werden die Kühllamellen und die vom Kühlmittel durchströmten Rohre zu einer festen Einheit verlötet. Bei mechanisch gefügten Kühlern hingegen werden gestanzte Kühlrippen auf Rohre gesteckt. Dadurch können die Kühlrippen bei mechanisch gefügten Kühlmittelkühlern wesentlich näher aneinander positioniert werden als die gewalzten Wellrippen, die bei gelöteten Exemplaren verwendet werden. Beide Bauformen von Kühlmittelkühlern funktionieren nach demselben Prinzip: An den Kühlrippen (dem Netz) vorbeiströmende Luft entzieht dem Kühlmittel Wärme. Ob der Kühlmittelstrom dabei vertikal (Fallstrom) oder horizontal (Querstrom) fließt, hat keinen Einfluss auf die Effektivität der Kühlung.

Vorteile mechanisch gefügter Kühlmittelkühler

Durch den geringeren Abstand zwischen den Kühlrippen ermöglichen mechanisch gefügte Kühlmittelkühler die gleiche Kühlleistung auf kleinerem Raum. Dadurch kann bei gleicher Breite und Länge des Kühlers eine geringere Netztiefe erzielt werden. Das ist gleich aus mehreren Gründen von Vorteil: Zum einen kann dadurch sichergestellt werden, dass die Anschlüsse des Kühlmittelkühlers perfekt passen. Zum anderen spart eine geringere Netztiefe in modernen Fahrzeugen, in denen teilweise mehrere Kühler aneinandergereiht werden, wertvollen Platz im Motorraum. Da der Lötvorgang entfällt, können gefügte Kühlmittelkühler darüber hinaus kosten- und energiesparender gefertigt werden und sind bei gleicher Leistung leichter.

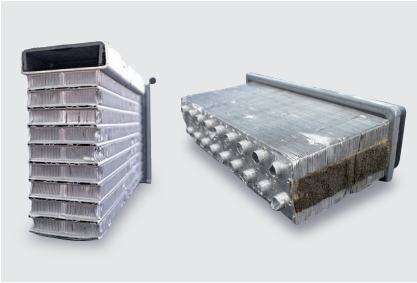


Abbildung 1: Schnittansicht gelöteter (l.) und mechanisch gefügter (r.) Kühlmittelkühler

	Gefügt	Gelötet
Rohre	Oval bzw. rund	Lotplattierte Flachrohre zur Verstärkung gefaltet bzw. mit Sicken versehene
Rippen	Gestanzt, aufgesteckt	Gewalzte Wellrippen
Verbindung	Durch Aufweiten der Rohre und Aufstecken	Durch verlöten
Sonstiges	Geringeres Gewicht	▪ Ein Flachrohr i.d.R. ausreichend für gesamte Systemtiefe ▪ Höhe des Bauteils entscheidet über Anzahl der Flachrohre

Abbildung 2: Unterschiede zwischen gefügten und gelöteten Kühlmittelkühlern

Wichtig!

Gewicht und Netztiefe sind keine Indikatoren für die Qualität eines Kühlmittelkühlers. Mechanisch gefügte Kühlmittelkühler bieten bei geringerer Netztiefe und geringerem Gewicht mindestens die gleiche Kühlleistung wie ein vergleichbares gelötetes Bauteil.

© MAHLE / Alle Angaben ohne Gewähr. Bitte zusätzlich immer die herstellerspezifischen Hinweise und Vorgaben beachten.

Technical Messenger

MAHLE

Edición n.º 02/2025

Calidad y potencia de los radiadores de refrigerante: ¿mejor más pesado o más grande?

Si un radiador de refrigerante pesa menos o presenta una red menos profunda que otros modelos, a menudo también se sospecha una menor calidad o potencia. Sin embargo, las diferencias se deben a algo completamente diferente.

Decide el procedimiento de fabricación

Dependiendo del método de producción, se puede distinguir entre radiadores de refrigerante soldados y radiadores ensamblados mecánicamente. En el caso de los radiadores de refrigerante soldados, las aletas de refrigeración y los tubos a través de los cuales fluye el refrigerante de motor se sueldan en una unidad sólida. En el caso de los radiadores ensamblados mecánicamente, sin embargo, se colocan en los tubos unas aletas de refrigeración troqueladas. Esto permite que las aletas de refrigeración de los radiadores de refrigerante ensamblados mecánicamente se coloquen mucho más cerca unas de otras que las aletas onduladas laminadas que se utilizan en los modelos soldados. Ambos diseños de radiadores de refrigerante funcionan según el mismo principio: el aire que pasa por las aletas de refrigeración (la red) extrae calor del refrigerante del motor. Que el flujo de refrigerante fluya verticalmente (flujo descendente) u horizontalmente (flujo transversal) no afecta a la eficacia de la refrigeración.

Ventajas de los radiadores de refrigerante de ensamblaje mecánico

Gracias a la menor distancia entre las aletas de refrigeración, los radiadores ensamblados mecánicamente permiten la misma potencia frigorífica en un espacio más pequeño. Así se puede lograr una menor profundidad de red con la misma anchura y longitud del radiador. Esto resulta ventajoso por varias razones: por un lado, puede garantizar que las conexiones del radiador de refrigerante encajen perfectamente. Por otro, la menor profundidad de red ahorra un valioso espacio en el compartimento del motor en los vehículos modernos, en los que a veces se alinean varios radiadores. Al prescindir del proceso de soldadura, los radiadores de refrigerante ensamblados también se pueden fabricar de forma más económica y energéticamente eficiente y son más ligeros, pero con la misma potencia.

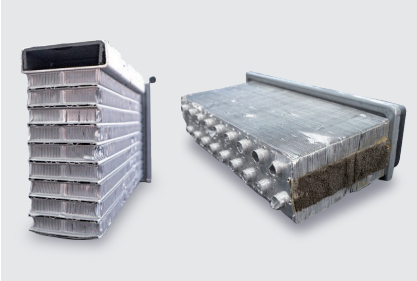


Figura 1: Vista en sección de radiador de refrigerante soldado (izq.) y ensamblado mecánicamente (der.)

	Ensamblado	Soldado
Tubos	Ovalado o redondo	Tubos planos plaqueados de estaño, plegados o rebordeados como refuerzo
Aletas	Troqueladas, insertadas	Aletas onduladas laminadas
Ensamblaje	Mediante el ensanchamiento de los tubos y la inserción	Mediante soldadura
Otros	Menor pesot	▪ Un tubo plano suele ser suficiente para toda la profundidad del sistema ▪ Höhe des Bauteils entscheidet über Anzahl der Flachrohre

Figura 2: Diferencias entre radiadores de refrigerante ensamblados y soldados

¡Importante!

El peso y la profundidad de la red no son indicadores de la calidad de un radiador de refrigerante. Los radiadores de refrigerante ensamblados mecánicamente ofrecen al menos la misma potencia frigorífica que un componente soldado comparable con una menor profundidad de red y un menor peso.

© MAHLE / Todos los datos son sin garantía. Obsérvense siempre las instrucciones y especificaciones del fabricante.

Technical Messenger

MAHLE

Édition 02/2025

Qualité et performance des radiateurs de refroidissement : la taille et le poids, ça compte ?

Quand un radiateur affiche une profondeur de faisceau ou un poids inférieur à un autre modèle, on se dit souvent que sa qualité ou sa performance doit être moindre. Et pourtant, la raison de ces différences est toute autre.

Le rôle décisif du procédé de fabrication

Selon la méthode de production, on distingue les radiateurs de refroidissement brasés et assemblés mécaniquement. Sur les versions brasées, les ailettes de refroidissement et les tuyaux traversés par le liquide de refroidissement sont soudés en un ensemble fixe. Sur les versions assemblées mécaniquement, les ailettes découpées sont insérées sur les tuyaux, ce qui permet de les positionner bien plus près les unes des autres que les ailettes ondulées et laminées, utilisées sur les modèles brasés. Les deux types de radiateurs fonctionnent selon le même principe : l'air qui passe entre les ailettes (le faisceau) absorbe la chaleur du liquide de refroidissement. Que le flux de liquide de refroidissement s'écoule verticalement (flux descendant) ou horizontalement (flux transversal) n'a aucune influence sur la performance.

Avantages des radiateurs assemblés mécaniquement

L'écart plus petit entre les ailettes du modèle assemblé mécaniquement permet d'obtenir la même capacité de refroidissement dans un espace plus petit, soit une profondeur du faisceau inférieure pour la même largeur et la même longueur. Avec plusieurs avantages : d'une part, on s'assure que les raccords du radiateur s'adaptent parfaitement. D'autre part, les véhicules modernes intégrant parfois plusieurs radiateurs alignés, une profondeur de faisceau réduite permet de gagner un espace précieux dans le compartiment moteur. Sans l'opération de brasage, la fabrication devient en outre moins coûteuse et plus économe en énergie avec un résultat plus léger pour la même puissance.

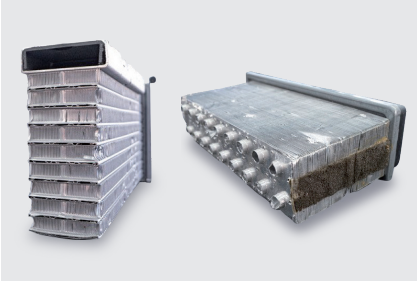


Figure 1 : Vue en coupe modèle brasé (à gauche) et assemblé (à droite) Radiateurs de refroidissement

	Assemblé	Brasé
Tuyaux	Ovales ou ronds	Tubes plats plaqués métal de brasage, pliés ou dotés de moulures pour les renforcer
Lamelles	Découpées, insérées	Ailettes ondulées laminées
Raccords	Par élargissement des tuyaux et insertion	Par brasage
Autre	Poids réduit	▪ Un tube plat suffit généralement pour toute la profondeur du système ▪ La hauteur du composant détermine le nombre de tuyaux plats

Figure 2 : Différences entre les radiateurs brasés et assemblés

Important !

Le poids et la profondeur du faisceau ne sont pas des critères de qualité pour un radiateur de refroidissement. Les modèles assemblés mécaniquement offrent au moins la même performance qu'une version brasée comparable, avec une profondeur de faisceau et un poids inférieurs.

© MAHLE / Informations sans garantie. Veuillez toujours tenir compte des consignes et indications du fabricant.

Technical Messenger

MAHLE

Wydanie nr 02/2025

Jakość i wydajność chłodnic cieczy: czy cięższa/większa = lepsza?

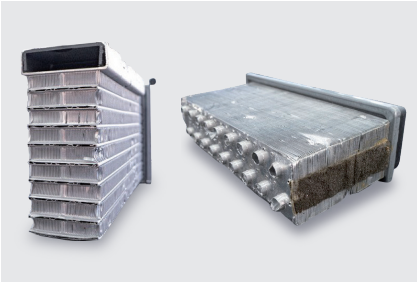
Lżejsze lub mniejsze chłodnice cieczy często uznaje się za gorsze pod względem jakości lub mocy wydajności niż inne większe modele. Różnice wynikają z zupełnie innych powodów.

Decydujące znaczenie ma proces produkcyjny

W zależności od metody produkcji, rozróżnia się chłodnice lutowane i chłodnice łączone mechanicznie. W przypadku lutowanych chłodnic cieczy lamele chłodzące i rury, przez które przepływa płyn, są lutowane w celu utworzenia kompletnego, stałego zespołu. Z kolei w przypadku chłodnic łączonych mechanicznie na rury nasadza się tłoczone żebra chłodzące. W rezultacie w przypadku chłodnic łączonych mechanicznie lamele można rozmieścić znacznie bliżej siebie niż walcowane żebra faliste występujące w modelach lutowanych. Oba rodzaje chłodnic cieczy działają na tej samej zasadzie: powietrze przepływające przez lamele (sieć) odprowadza ciepło z chłodziwa. To, czy strumień chłodziwa przepływa w kierunku pionowym (downflow), czy poziomym (crossflow), nie ma wpływu na skuteczność chłodzenia.

Zalety chłodnicy łączonej mechanicznie

Z uwagi na mniejszą odległość między żebrami chłodnice łączone mechanicznie zapewniają taką samą wydajność chłodzenia, lecz zajmują mniejszą przestrzeń. W rezultacie można uzyskać mniejszą głębokość siatki przy tej samej szerokości i długości chłodnicy. Jest to korzystne z kilku powodów. Z jednej strony zapewnia to idealne dopasowanie połączeń chłodnicy. Z drugiej strony mniejsza głębokość siatki w nowoczesnych pojazdach, w których czasami stosuje się kilka chłodnic, pozwala zaoszczędzić cenne miejsce w komorze silnika. Ponieważ udaje się wyeliminować proces lutowania, produkcja mechanicznie łączonych chłodnic jest tańsza i bardziej energooszczędna. Ponadto te chłodnice cechują się mniejszą masą przy takiej samej wydajności.



Ilustracja 1: Przekrój chłodnicy lutowanej (po lewej) i łączonej mechanicznie (po prawej)

	Łączone mechanicznie	Lutowane
Rury	Owalne lub okrągłe	Płaskie rury lutowane, składane w celu wzmocnienia lub wyposażone w rowki
Żebra	Tłoczone, nasadzane	Walcowane żebra faliste
Połączenie	Poprzez rozszerzanie rur i ich nasadzanie	Poprzez lutowanie
Inne	Mniejsza masa	▪ Jedna rura płaska zwykle wystarcza dla całej głębokości systemu ▪ • Wysokość zespołu przekłada się na liczbę rur

Ilustracja 2: Różnice między łączonymi mechanicznie a lutowanymi chłodnicami

Ważne!

Masa i głębokość nie są wskaźnikami jakości chłodnicy cieczy. Połączone mechanicznie chłodnice o mniejszej głębokości i mniejszej masie oferują co najmniej taką samą wydajność chłodzenia jak porównywalny lutowany model.

© MAHLE / Nie ponosimy odpowiedzialności za prawidłowość zamieszczonych danych. Ponadto zawsze należy przestrzegać instrukcji i specyfikacji producenta.

Technical Messenger

MAHLE

Sayı no. 02/2025

Radyatörlerin kalitesi ve performansı: Daha ağır veya büyük olan daha mı iyidir?

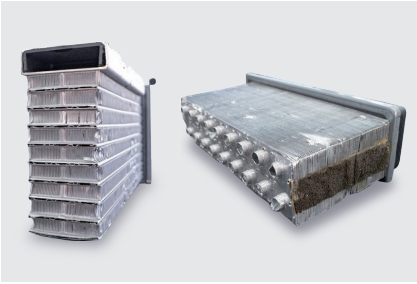
Bir radyatör, başka bir modele göre daha düşük ağırlığa veya ağ derinliğine sahipse, genellikle daha düşük bir kalitesi veya performansı olduğu varsayılır. Ancak, aradaki farkların çok başka bir nedeni vardır.

Üretim yöntemi belirleyicidir

Üretim yöntemine bağlı olarak, lehimli ve mekanik olarak birleştirilmiş radyatörler arasında temel bir ayrım yapılabilir. Lehimli radyatörlerde, soğutma lamelleri ve soğutma sıvısının içinden aktığı borular yekpare bir ünite oluşturacak şekilde lehimlenir. Buna karşılık mekanik olarak birleştirilmiş radyatörlerde preslenmiş soğutma kanalları boruların üzerine yerleştirilir. Bu sayede, mekanik olarak birleştirilmiş radyatörlerdeki soğutma kanalları, lehimli modellerde kullanılan haddelenmiş oluklu kanallara kıyasla, birbirine çok daha yakın konumlandırılabilir. Radyatörlerin her iki tipi de aynı prensibe göre çalışır: Soğutma kanallarından (ağ) geçen hava, soğutma sıvısındaki ısıyı çeker. Bu sırada soğutma sıvısı akışının dikey (düşey akış) veya yatay (çapraz akış) olarak gerçekleşmesinin soğutma işleminin verimliliği üzerinde hiçbir etkisi yoktur.

Mekanik olarak birleştirilmiş radyatörün avantajları

Soğutma kanalları arasındaki mesafenin daha küçük olması nedeniyle, mekanik olarak birleştirilmiş radyatörler daha küçük bir alanda aynı soğutma kapasitesine olanak sağlar. Bu sayede, radyatörün aynı genişliği ve uzunluğu ile daha küçük bir ağ derinliği elde edilebilmektedir. Bu, birkaç nedenden dolayı avantajlıdır: Bir yandan radyatör bağlantılarının mükemmel bir şekilde uyması sağlanabilir. Öte yandan, bazen birkaç radyatörün yan yana sıralandığı modern araçlarda, düşük bir ağ derinliği motor bölmesindeki değerli alandan tasarruf sağlar. Lehimleme işlemi artık gerekli olmadığından, birleştirilmiş radyatörler de maliyet ve enerji açısından daha verimli bir şekilde üretilebilir ve aynı performansa sahip olmalarına rağmen daha hafiftir.



Resim 1: Lehimli (solda) ve mekanik olarak birleştirilmiş (sağda) radyatörün kesit görünümü

	Birleştirilmiş	Lehimli
Borular	Oval veya yuvarlak	Lehim kaplı düz borular, güçlendirme için katlanmış veya oluklarla donatılmış
Petekler	Zımbalı, geçmeli	Haddelenmiş oluklu kanallar
Bağlantı	Boruları genişleterek ve birbirine geçirerek	Lehimleme ile
Diğer	Daha düşük ağırlık	▪ Düz bir boru, genellikle tüm sistem derinliği için yeterlidir ▪ Bileşenin yüksekliği düz boruların sayısını belirler

Resim 2: Birleştirilmiş ve lehimli radyatörler arasındaki farklar

Önemli!

Ağırlık ve ağ derinliği, bir radyatörün kalitesinin göstergesi değildir. Mekanik olarak birleştirilmiş radyatörler, daha düşük ağ derinliği ve daha düşük ağırlık ile benzer bir lehimli bileşenle en azından aynı soğutma kapasitesini sunar.

© MAHLE / Buradaki bilgiler, herhangi bir garanti oluşturmaz. Lütfen ek olarak daima üreticiye özgü talimatları ve spesifikasyonları da dikkate alın.

Technical Messenger

MAHLE

Αριθ. έκδοσης 02/2025

Ποιότητα και απόδοση των ψυγείων αντιψυκτικού: Είναι το βαρύτερο ή το μεγαλύτερο καλύτερο;

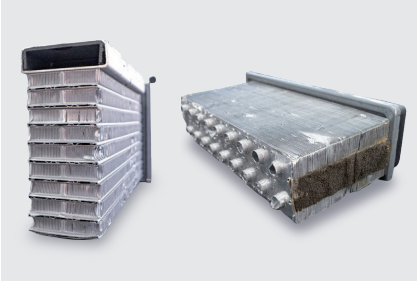
Εάν ένα ψυγείο αντιψυκτικού έχει χαμηλότερο βάρος ή χαμηλότερο βάθος πλέγματος από ένα άλλο μοντέλο, συχνά θεωρείται ότι έχει και χαμηλότερη ποιότητα ή απόδοση. Ωστόσο, οι διαφορές οφείλονται σε έναν εντελώς διαφορετικό λόγο.

Καθοριστικής σημασίας είναι η διαδικασία κατασκευής

Ανάλογα με τη μέθοδο παραγωγής, μπορεί να γίνει μια βασική διάκριση μεταξύ συγκολλημένων και μηχανικά συνδεδεμένων ψυγείων αντιψυκτικού. Στην περίπτωση των συγκολλημένων ψυγείων, τα πτερύγια ψύξης και οι σωλήνες μέσω των οποίων ρέει το αντιψυκτικό συγκολλούνται σχηματίζοντας μια σταθερή μονάδα. Στην περίπτωση μηχανικά συνδεδεμένων ψυγείων, από την άλλη πλευρά, διάτρητα πτερύγια ψύξης τοποθετούνται σε σωλήνες. Ως αποτέλεσμα, τα πτερύγια ψύξης σε μηχανικά συνδεδεμένα ψυγεία αντιψυκτικού μπορούν να τοποθετηθούν πολύ πιο κοντά το ένα στο άλλο από τα κυλινδρικά κυματοειδή πτερύγια που χρησιμοποιούνται σε συγκολλημένα δείγματα. Και οι δύο τύποι ψυγείων αντιψυκτικού λειτουργούν σύμφωνα με την ίδια αρχή: Ο αέρας που ρέει πέρα από τα πτερύγια ψύξης (το πλέγμα) αφαιρεί θερμότητα από το αντιψυκτικό. Εάν η ροή του αντιψυκτικού ρέει κατακόρυφα (καθοδικό ρεύμα) ή οριζόντια (εγκάρσια ροή) δεν έχει καμία επίδραση στην αποτελεσματικότητα της ψύξης.

Πλεονεκτήματα μηχανικά συνδεδεμένων ψυγείων αντιψυκτικού

Λόγω της μικρότερης απόστασης μεταξύ των πτερυγίων ψύξης, τα μηχανικά συνδεδεμένα ψυγεία αντιψυκτικού επιτρέπουν την ίδια απόδοση ψύξης σε μικρότερο χώρο. Ως αποτέλεσμα, μπορεί να επιτευχθεί μικρότερο βάθος πλέγματος με το ίδιο πλάτος και μήκος του ψυγείου. Αυτό είναι επωφελές για διάφορους λόγους: Από τη μία πλευρά, αυτό εξασφαλίζει ότι οι συνδέσεις ψυγείου αντιψυκτικού ταιριάζουν τέλεια. Από την άλλη πλευρά, ένα χαμηλότερο βάθος πλέγματος στα σύγχρονα οχήματα, στα οποία μερικές φορές παρατάσσονται πολλά ψυγεία το ένα δίπλα στο άλλο, εξοικονομεί πολύτιμο χώρο στον χώρο του κινητήρα. Δεδομένου ότι η διαδικασία συγκόλλησης παραλείπεται, τα συνδεδεμένα ψυγεία αντιψυκτικού μπορούν επίσης να κατασκευαστούν πιο οικονομικά και ενεργειακά αποδοτικά και είναι ελαφρύτερα με την ίδια απόδοση.



Εικόνα 1: Τμηματική άποψη συγκολλημένων (l.) και μηχανικά συνδεδεμένων (r.) ψυγείων αντιψυκτικού

	Συνδεδεμένο	Συγκολλημένο
Σωλήνες	Οβάλ ή στρογγυλοί	Επίπεδοι σωλήνες με επικάλυψη συγκολλητικού υλικού, διπλωμένοι για ενίσχυση ή εφοδιασμένοι με πτυχώσεις
Πτερύγια	Διάτρητα, προσαρτημένα	Κυλινδρικά κυματοειδή πτερύγια
Σύνδεση	Με επέκταση των σωλήνων και προσάρτηση	Με συγκόλληση
Άλλα	Μικρότερο βάρος	▪ Ένας επίπεδος σωλήνας συνήθως αρκεί για ολόκληρο το βάθος του συστήματος ▪ Το ύψος του εξαρτήματος καθορίζει τον αριθμό των επίπεδων σωλήνων

Εικόνα 2: Διαφορές μεταξύ συνδεδεμένων και συγκολλημένων ψυγείων

Σημαντικό!

Το βάρος και το βάθος πλέγματος δεν αποτελούν δείκτες της ποιότητας ενός ψυγείου αντιψυκτικού. Τα μηχανικά συνδεδεμένα ψυγεία αντιψυκτικού προσφέρουν τουλάχιστον την ίδια απόδοση ψύξης με ένα συγκρίσιμο συγκολλημένο εξάρτημα με χαμηλότερο βάθος πλέγματος και μικρότερο βάρος.φίλτρου σωματιδίων ντίζελ.

© MAHLE / Δεν παρέχεται εγγύηση για την ορθότητα των στοιχείων. Να λαμβάνετε πάντα υπόψη τις ειδικές υποδείξεις και οδηγίες του κατασκευαστή.