Technical Messenger

MAHLE

Issue no. 05/2025

Stop-and-go air conditioning

If the air conditioning system repeatedly fails for a few minutes and then suddenly starts working again, it is an indication of an iced-up evaporator. In most cases, this problem is caused by a defective expansion valve.

Foreign objects and contamination caused by abrasion or corrosion can mechanically block the thermostat in the expansion valve. If it stays open permanently, too much refrigerant can enter the evaporator. This can cause the temperature to fall below the specified minimum temperature of +0.5°C. If a temperature sensor, which some vehicle manufacturers attach to the evaporator, detaches from the bracket, or if the cabin filter is clogged, the evaporator temperature can also fall below 0°C.

Why the evaporator ices up

Condensation takes place as the warm air is cooled by the evaporator, and most of this condensation runs off the exterior. However, some of it also collects between the pipes at the lower end of the evaporator. If the temperature drops below 0°C, the condensation water freezes and expands by approx. 10%. This results in the pipes being deformed from the outside inwards (see Fig. 2). If this process recurs, the deformation gets worse and worse until a crack finally appears (see Fig. 3), causing refrigerant to escape. Since the evaporator is located under the dashboard, leaks are more difficult to detect there than in the engine compartment, for example. And even when the component is removed, the cracks are often not visible to the naked eye and can only be detected using forming gas and a sniffer.

Protecting the air conditioning system from moisture

The filter-drier or accumulator should always be replaced every time the air conditioning system is opened. These components absorb the moisture in the refrigerant system and protect the expansion valve from corrosion. The water-absorbing granulate in the old filter-drier or accumulator may be saturated, so if they are not replaced, they may not absorb the moisture fully or at all. This moisture can then react with the PAG oil and form aggressive acids that attack the copper alloys in the expansion valve.

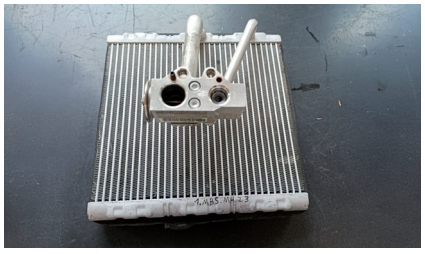


Figure 1: No damage can be seen from the outside



Figure 2: Deformation due to ice droplets on the evaporator pipe

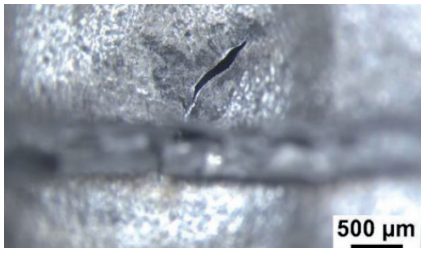


Figure 3: The crack is only visible under a microscope

Important!

To ensure reliable operation and to prevent damage, MAHLE recommends an annual air conditioning check and an air conditioning service every two years. The filter-drier or accumulator should always be replaced every time the air conditioning system is opened. When filling the system, the vacuum time of 30 minutes should always be observed.checking whether the manufacturer has approved a conversion to an antifreeze with silicate additives (e.g. G12evo).

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

Technical Messenger

MAHLE

Ausgabe Nr. 05/2025

Stop-and-go bei der Klimaanlage

Wenn die Klimaanlage immer wieder für einige Minuten ausfällt und dann plötzlich wieder arbeitet, ist das ein Indiz für einen vereisten Verdampfer. Die Ursache ist in den meisten Fällen ein defektes Expansionsventil.

Fremdkörper sowie Verunreinigungen durch Abrieb oder Korrosion können das Thermostat im Expansionsventil mechanisch blockieren. Bleibt es permanent geöffnet, kann eine zu große Menge Kältemittel in den Verdampfer gelangen. Dadurch kann die konstruktiv vorgegebene Minimaltemperatur von +0,5 °C unterschritten werden. Auch ein aus der Halterung gelöster Temperaturfühler, den einige Fahrzeughersteller zusätzlich am Verdampfer anbringen, oder ein zugesetzter Innenraumfilter können zu Temperaturen unter 0 °C am Verdampfer führen.

Vereisungen am Verdampfer

Aus der warmen Luft, die am Verdampfer abgekühlt wird, kondensiert Luftfeuchtigkeit, die größtenteils an der Außenseite abläuft. Ein Teil sammelt sich aber auch zwischen den Rohren am unteren Ende des Verdampfers. Wird dieser kälter als 0 °C, gefriert das Kondenswasser und dehnt sich dabei um ca. 10 % aus. Dadurch werden die Rohre von außen nach innen deformiert (siehe Abb. 2). Wiederholt sich dieser Vorgang, werden die Deformationen immer gravierender, bis das Material an diesen Stellen schließlich reißt (siehe Abb. 3) und Kältemittel austritt.Da sich der Verdampfer unter dem Armaturenbrett befindet, sind Lecks dort schwieriger aufzuspüren als beispielsweise im Motorraum. Auch sind die Risse selbst am ausgebauten Bauteil oft nicht mit bloßem Auge erkennbar und können nur am freigelegten Verdampfer mit Formiergas und Schnüffler festgestellt werden.

Klimaanlage vor Feuchtigkeit schützen

Bei jeder Öffnung der Klimaanlage sollten immer der Filtertrockner oder Akkumulator ersetzt werden. Sie nehmen die Feuchtigkeit im Kältemittelsystem auf und schützen das Expansionsventil vor Korrosion. Ohne einen Wechsel kann das wasserabsorbierende Granulat im alten Filtertrockner oder Akkumulator bereits gesättigt sein und die Feuchtigkeit nicht oder nicht vollständig aufnehmen. Diese kann dann mit dem PAG-Öl reagieren und aggressive Säuren bilden, die die Kupferlegierungen im Expansionsventil angreifen.

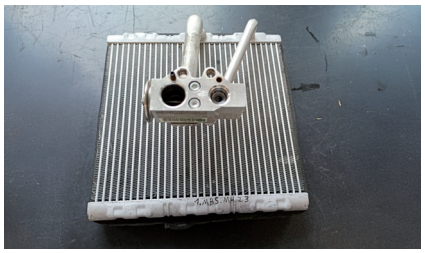


Abbildung 1: Von außen sind keine Beschädigungen erkennbar



Abbildung 2: Deformation durch Eistropfen am Rohr des Verdampfers

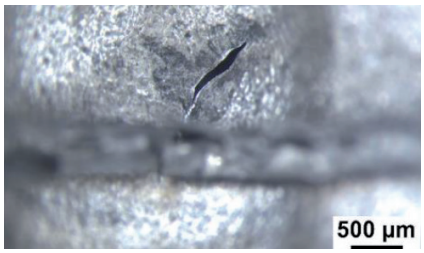


Abbildung 3: Der Riss wird erst unter dem Mikroskop sichtbar

Wichtig!

Für eine zuverlässige Funktion und um Schäden zu vermeiden, empfiehlt MAHLE einen jährlichen Klima-Check und alle zwei Jahre einen Klima-Service. Nach jedem Öffnen der Klimaanlage müssen immer auch der Filtertrockner oder Akkumulator ersetzt werden. Beim Befüllen der Anlage sollte immer die Vakuumzeit von 30 Minuten eingehalten werden.

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

Technical Messenger

MAHLE

Edición n.º 05/2025

Fallos ocasionales del sistema de climatización

Si el sistema de climatización falla una y otra vez durante unos minutos y luego vuelve a funcionar de repente, esto es un indicio de un evaporador congelado. En la mayoría de los casos, se debe a una válvula de expansión defectuosa.

Los cuerpos extraños, así como la contaminación por abrasión o corrosión, pueden provocar un bloqueo mecánico en el termostato de la válvula de expansión. Si permanece abierta permanentemente, puede entrar demasiado refrigerante en el evaporador. Por este motivo, es posible que se deje de alcanzar la temperatura mínima prescrita desde el punto de vista constructivo de +0,5 °C. Si un sensor de temperatura, que algunos fabricantes de vehículos acoplan al evaporador, se desprende del soporte, o si el filtro del habitáculo está obstruido, la temperatura del evaporador también puede descender por debajo de 0 °C.

Congelación en el evaporador

La condensación se produce cuando el evaporador enfría el aire caliente, y la mayor parte de la condensación se drena hacia el exterior. Sin embargo, una parte también se acumula entre los tubos del extremo inferior del evaporador. Si este se enfría por debajo de 0 °C, el agua de condensación se congela y se expande en aproximadamente un 10 %. En consecuencia, los tubos se deforman desde el exterior hacia el interior (véase la Fig. 2). Si se repite este proceso, las deformaciones se vuelven cada vez más graves hasta que el material finalmente se agrieta en estos puntos (véase la Fig. 3) y se produce una fuga de refrigerante.

Dado que el evaporador se encuentra debajo del salpicadero, es más difícil detectar las fugas allí que, por ejemplo, en el compartimento del motor. Además, las grietas a menudo no se pueden ver a simple vista, incluso con el componente desmontado, y solo se pueden detectar en el evaporador usando gas de formación y un equipo de detección.

Proteger el sistema de climatización de la humedad

Cada vez que se abre el sistema de climatización, siempre se debe sustituir el filtro desecador o el acumulador. Ellos absorben la humedad que hay en el sistema de refrigerante y protegen la válvula de expansión frente a la corrosión. Si no se sustituyen, el granulado absorbente de agua en el filtro desecador o el acumulador antiguos puede estar ya saturado y no absorber la humedad o bien no absorberla por completo. Esto puede provocar una reacción con el aceite PAG y formar ácidos agresivos que atacan las aleaciones de cobre de la válvula de expansión.

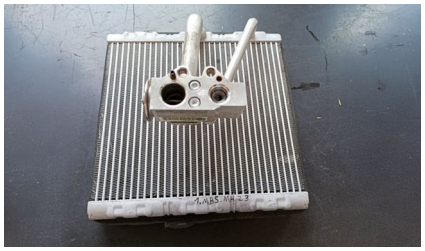


Fig. 1: Desde el exterior no se detectan daños



Fig. 2: Deformación debida a gotas de hielo en el tubo del evaporador

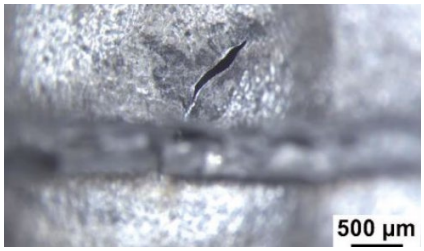


Fig. 3: La grieta solo se puede ver con el microscopio

Importante

Para un funcionamiento fiable y para evitar daños, MAHLE recomienda realizar una revisión de la climatización anual y un mantenimiento de sistemas de climatización cada dos años. Después de cada apertura del sistema de climatización, siempre se debe sustituir el filtro desecador o el acumulador. Al llenar el sistema, hay que respetar en todos los casos el tiempo de vacío de 30 minutos.

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

Technical Messenger

MAHLE

Édition 05/2025

Arrêts intempestifs de la climatisation

Quand la climatisation s'arrête régulièrement pendant quelques minutes avant de repartir soudainement, cela indique que l'évaporateur est givré. Dans la majorité des cas, ce problème vient d'un détendeur défectueux.

Les corps étrangers et les impuretés dues à l'abrasion ou à la corrosion peuvent bloquer mécaniquement le thermostat dans le détendeur. Si ce dernier reste ouvert en permanence, une trop grande quantité de fluide frigorigène risque de pénétrer dans l'évaporateur, permettant à la température de descendre en dessous de la valeur minimale prescrite de +0,5 °C. Une sonde de température détachée de son support, que certains constructeurs automobiles installent sur l'évaporateur, ou un filtre d'habitacle obstrué peuvent également entraîner des températures inférieures à 0 °C sur l'évaporateur.

Givrage sur l'évaporateur

L'air chaud refroidi par l'évaporateur condense l'humidité de l'air, qui s'écoule en grande partie à l'extérieur. Toutefois, une partie s'accumule également entre les tuyaux en bas de l'évaporateur. Si sa température est inférieure à 0 °C, l'eau de condensation gèle et se dilate d'env. 10 %, entraînant une déformation des tuyaux de l'extérieur vers l'intérieur (voir Fig. 2). Si ce processus se répète, les déformations deviennent de plus en plus graves jusqu'à ce que le matériau finisse par se fissurer à ces endroits (voir Fig. 3) et que du fluide frigorigène s'échappe. Comme l'évaporateur se trouve sous le tableau de bord, les fuites sont plus difficiles à détecter que dans le compartiment moteur, par exemple. En outre, les fissures elles-mêmes sont souvent invisibles à l'œil nu sur le composant démonté et ne peuvent être détectées qu'à l'aide de gaz de formage sur l'évaporateur exposé.

Protéger la climatisation de l'humidité

À chaque ouverture de la climatisation, la bouteille déshydratante ou l'accumulateur doit être remplacé. Ils absorbent l'humidité dans le système de fluide frigorigène et protègent le détendeur de la corrosion. À défaut de remplacer ces pièces, il est possible que les granules de l'ancienne bouteille déshydratante ou de l'ancien accumulateur soient déjà saturés et ne puissent donc plus absorber l'humidité ou pas complètement. L'humidité restante risque alors de réagir avec l'huile PAG et de former des acides agressifs qui attaquent les alliages de cuivre dans le détendeur.

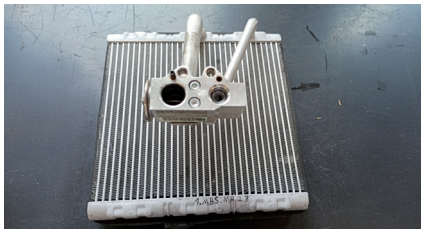


Figure 1 : Aucun dommage visible de l'extérieur

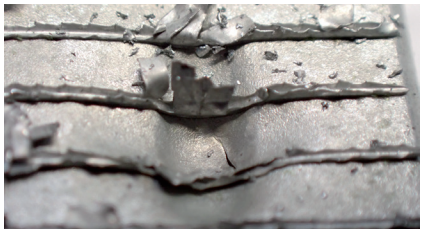


Figure 2 : Déformation due à du givre sur le tube de l'évaporateur

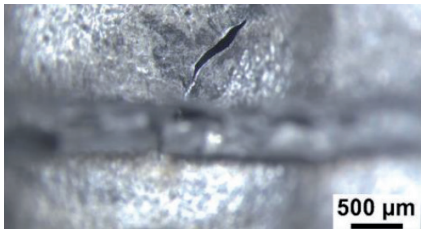


Figure 3 : Fissure visible uniquement au microscope

Important !

Pour un fonctionnement fiable et pour éviter les dommages, MAHLE recommande un bilan clim annuel et une révision clim tous les deux ans. Après chaque ouverture de la climatisation, il faut obligatoirement remplacer la bouteille déshydratante ou l'accumulateur. Lors du remplissage de l'installation, il convient de respecter un temps de vide de 30 minutes.

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

Technical Messenger

MAHLE

Wydanie nr 05/2025

Sporadyczne awarie klimatyzacji

Jeśli układ klimatyzacji przestaje działać na kilka minut, a następnie nagle się załącza, może to wskazywać na oblodzenie parownika. W większości przypadków przyczyną jest wadliwy zawór rozprężny.

Ciała obce, a także zanieczyszczenia spowodowane ścieraniem lub korozją mogą mechanicznie zablokować termostat w zaworze rozprężnym. Jeśli zawór będzie trwale otwarty, do parownika przedostanie się zbyt duża ilość czynnika chłodniczego. W rezultacie temperatura może spaść poniżej konstruktywnie określoną temperaturę minimalną wynoszącą +0,5°C. Do temperatur poniżej 0°C na parowniku może doprowadzić także wypadnięcie z uchwytu czujnika temperatury, który różni producenci pojazdów dodatkowo montują na parowniku, jak również zablokowanie filtra kabinowego.

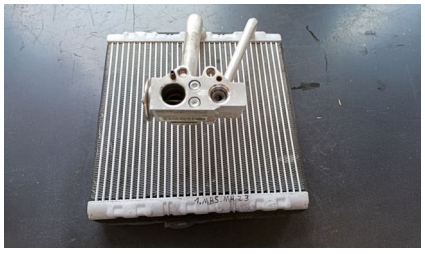
Oblodzenie na parowniku

Z ciepłego powietrza schładzanego na parowniku skrapla się wilgoć, która w większości spływa na zewnątrz. Jednak jej część gromadzi się także pomiędzy rurami na dolnym końcu parownika. Jeśli temperatura spadnie poniżej 0°C, woda kondensacyjna zamarza i rozszerza się o około 10%. Deformuje to rury od zewnątrz do wewnątrz (patrz rys. 2). Jeśli ten proces wystąpi ponownie, odkształcenia staną się poważniejsze, aż w końcu dojdzie do pęknięcia materiału w tych punktach (patrz rys. 3) i uwolnienia czynnika chłodniczego.

Ponieważ parownik znajduje się pod deską rozdzielczą, nieszczelności są tam trudniejsze do wykrycia niż na przykład w komorze silnika. Ponadto same pęknięcia na zdemontowanym elemencie często nie są widoczne gołym okiem i można je wykryć tylko na odsłoniętym parowniku za pomocą gazu formującego i detektorów.

Ochrona układu klimatyzacji przed wilgocią

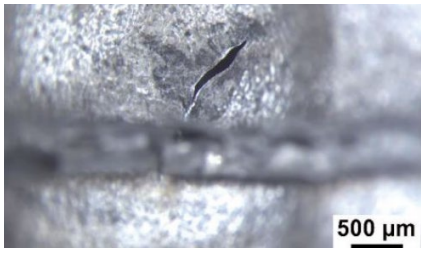
Za każdym razem, gdy układ klimatyzacji zostaje otwarty, należy wymienić filtr-osuszacz lub akumulator (zbiornik akumulacyjny). Te elementy absorbują wilgoć w układzie i chronią zawór rozprężny przed korozją. Bez przeprowadzenia wymiany, granulat pochłaniający wodę znajdujący się w starym filtrze-osuszaczu lub akumulatorze może być już nasycony, przez co nie będzie w stanie skutecznie absorbować wilgoci. Może reagować z olejem PAG i tworzyć agresywne kwasy, które będą atakować stopy miedzi w zaworze rozprężnym.



Rys. 1: Z zewnątrz nie widać żadnych uszkodzeń



Rys. 2: Odkształcenie rury parownika spowodowane oblodzeniem



Rys. 3: Pęknięcie jest widoczne dopiero pod mikroskopem

Ważne

Aby zapewnić niezawodne działanie i uniknąć uszkodzeń, MAHLE zaleca coroczną kontrolę układu klimatyzacji i jego serwis co dwa lata. Przy każdym otwarciu układu klimatyzacji należy wymienić filtr-osuszacz lub akumulator. Podczas napełniania układu należy zawsze przestrzegać czasu próżni wynoszącego 30 minut.

© MAHLE / Nie ponosimy odpowiedzialności za prawidłowość zamieszczonych danych. Ponadto zawsze należy

Technical Messenger

MAHLE

Αριθ. έκδοσης 05/2025

Έναρξη και διακοπή του συστήματος κλιματισμού

Εάν το σύστημα κλιματισμού σταματάει κάθε λίγο για μερικά λεπτά και στη συνέχεια λειτουργεί και πάλι ξαφνικά, αυτό αποτελεί ένδειξη ενός παγωμένου εξατμιστή. Η αιτία στις περισσότερες περιπτώσεις είναι μια ελαττωματική βαλβίδα εκτόνωσης.

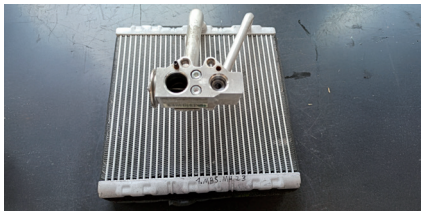
Τα ξένα σώματα καθώς και η μόλυνση λόγω τριβής ή διάβρωσης μπορούν να μπλοκάρουν μηχανικά τον θερμοστάτη στη βαλβίδα εκτόνωσης. Εάν η βαλβίδα παραμένει μόνιμα ανοιχτή, μπορεί να εισέλθει υπερβολική ποσότητα ψυκτικού μέσου στον εξατμιστή. Ως αποτέλεσμα, η κατασκευαστικά καθορισμένη ελάχιστη θερμοκρασία των +0,5°C μπορεί να πέσει κάτω από το όριο. Επίσης, ένας αισθητήρας θερμοκρασίας, τον οποίο ορισμένοι κατασκευαστές οχημάτων συνδέουν επιπλέον στον εξατμιστή, που λασκάρει από το στήριγμα, ή ένα φραγμένο φίλτρο εσωτερικού χώρου μπορεί να οδηγήσει σε θερμοκρασίες κάτω από 0°C στον εξατμιστή.

Παγοποίηση στον εξατμιστή

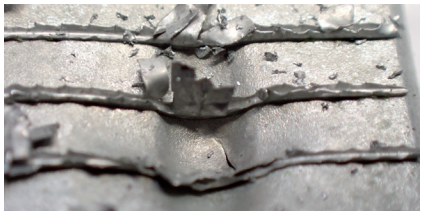
Η υγρασία συμπυκνώνεται από τον ζεστό αέρα, ο οποίος ψύχεται στον εξατμιστή, και εκκενώνεται κυρίως προς τα έξω. Ωστόσο, ένα μέρος μαζεύεται επίσης μεταξύ των σωλήνων στο κάτω άκρο του εξατμιστή. Εάν η θερμοκρασία εδώ πέσει κάτω από 0°C, το νερό συμπύκνωσης παγώνει και διαστέλλεται κατά περίπου 10%. Αυτό προκαλεί παραμόρφωση των σωλήνων από έξω προς τα μέσα (βλ. Εικ. 2). Εάν αυτή η διαδικασία επαναλαμβάνεται, οι παραμορφώσεις γίνονται όλο και πιο σοβαρές, έως ότου το υλικό τελικά σπάσει σε αυτά τα σημεία (βλ. Εικ. 3) και το ψυκτικό μέσο διαφύγει. Δεδομένου ότι ο εξατμιστής βρίσκεται κάτω από το ταμπλό, οι διαρροές είναι πιο δύσκολο να ανιχνευθούν εκεί από ό,τι στον χώρο του κινητήρα, για παράδειγμα. Επίσης, οι ίδιες οι ρωγμές στο αφαιρούμενο εξάρτημα συχνά δεν είναι ορατές με γυμνό μάτι και μπορούν να ανιχνευθούν μόνο στον εκτεθειμένο εξατμιστή με αέριο σχηματισμού και ηλεκτρονικό ανιχνευτή.

Προστασία του συστήματος κλιματισμού από την υγρασία

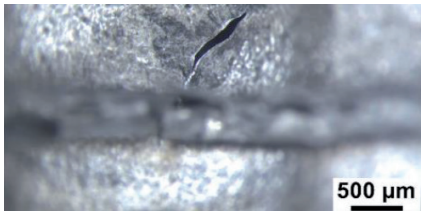
Με κάθε άνοιγμα του συστήματος κλιματισμού, θα πρέπει πάντα να αντικαθίσταται ο ξηραντήρας φίλτρου ή ο συσσωρευτής. Αυτά τα στοιχεία απορροφούν την υγρασία στο σύστημα ψυκτικού μέσου και προστατεύουν τη βαλβίδα εκτόνωσης από τη διάβρωση. Χωρίς αλλαγή, οι κόκκοι που απορροφούν το νερό στον παλιό ξηραντήρα φίλτρου ή τον συσσωρευτή μπορεί να έχουν ήδη κορεστεί και να μην απορροφούν την υγρασία ή να μην την απορροφούν πλήρως. Αυτή η υγρασία μπορεί στη συνέχεια να αντιδράσει με το λάδι PAG και να σχηματίσει επιθετικά οξέα που προσβάλλουν τα κράματα χαλκού στη βαλβίδα εκτόνωσης.



Εικόνα 1: Καμία ζημιά δεν είναι ορατή από έξω



Εικόνα 2: Παραμόρφωση λόγω σταγονιδίων πάγου στον σωλήνα του εξατμιστή



Εικόνα 3: Η ρωγμή γίνεται ορατή μόνο κάτω από το μικροσκόπιο

Σημαντικό!

Για την αξιόπιστη λειτουργία και την αποφυγή ζημιών, η MAHLE συνιστά έναν ετήσιο έλεγχο του συστήματος κλιματισμού και ένα σέρβις του συστήματος κλιματισμού κάθε δύο χρόνια. Μετά από κάθε άνοιγμα του συστήματος κλιματισμού, πρέπει πάντα να αντικαθίσταται ο ξηραντήρας φίλτρου ή ο συσσωρευτής. Κατά την πλήρωση της εγκατάστασης, θα πρέπει πάντα να τηρείται χρόνος κενού 30 λεπτών.

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

Technical Messenger

MAHLE

Sayı no. 05/2025

Klima sisteminde dur - kalk

Klima sistemi sürekli olarak birkaç dakikalığına devre dışı kalıyor ve sonra aniden tekrar çalışmaya başlıyorsa, bu buzlanmış bir evaporatörün göstergesidir. Çoğu durumda bunun nedeni arızalı bir genleşme valfidir.

Yabancı maddelerin yanı sıra sürtünme aşınması veya korozyona bağlı kirlilikler, genleşme valfindeki termostatı mekanik olarak bloke edebilir. Genleşme valfi sürekli açık kalırsa, aşırı miktarda soğutucu madde evaporatöre girebilir. Bunun sonucunda sıcaklık, yapısal olarak belirlenen +0,5 °C'lik minimum sıcaklığın altına düşebilir. Bazı araç üreticilerinin evaporatöre ek olarak taktıkları tutucudan çıkan bir sıcaklık sensörü veya ilave bir kabin filtresi de evaporatörde 0°C'nin altındaki sıcaklıklara yol açabilir.

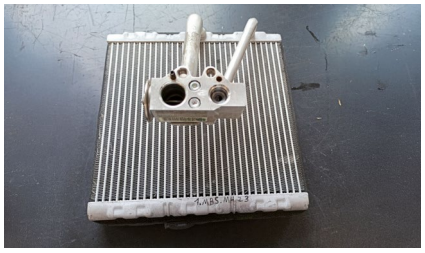
Evaporatör üzerinde buzlanmalar

Evaporatörde soğutulan sıcak havadan, büyük bir kısmı dışarıya tahliye edilen nem yoğuşur. Ancak, bir kısmı da evaporatörün altındaki boruların arasında toplanır. Eğer bu 0 °C'den daha soğuk olursa, yoğuşma suyu donar ve yaklaşık %10 oranında genleşir. Bunun sonucunda borular dışarıdan içeriye doğru deforme olur (bkz. Resim 2). Bu işlem tekrarlanırsa, malzeme nihayet bu noktalarda yırtılıncaya (bkz. Resim 3) ve soğutucu madde dışarı çıkıncaya kadar deformasyonlar giderek daha ciddi hale gelir.

Evaporatör gösterge panelinin altında yer aldığından, burada sızıntıların tespit edilmesi, örneğin motor bölmesine göre daha zordur. Yırtıklar, bileşen söküldüğünde bile genellikle çıplak gözle görülemez ve yalnızca açığa çıkarılan evaporatörde şekillendirme gazı ve bir dedektör kullanılarak tespit edilebilir.

Klima sistemini nemden koruyun

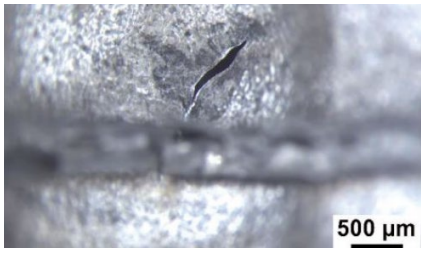
Klima sistemi her açıldığında filtre kurutucu veya akümülatör mutlaka değiştirilmelidir. Bunlar, soğutucu madde sistemindeki nemi absorbe eder ve genleşme valfini korozyona karşı korur. Bir değişim yapılmazsa, eski filtre kurutucu veya akümülatörün içindeki su emici granül zaten doymuş olabilir ve nemi hiç emmeyebilir ya da tamamen emmeyebilir. Bu daha sonra PAG yağ ile reaksiyona girebilir ve genleşme valfindeki bakır alaşımlarına saldıran agresif asitler oluşturabilir.



Resim 1: Dışarıdan fark edilebilen herhangi bir hasar yok



Resim 2: Evaporatör borusu üzerindeki buz damlaları nedeniyle deformasyon



Resim 3: Yırtık sadece mikroskop altında görünür hale gelir

Önemli

MAHLE, güvenilir bir işlev ve hasarların önlenmesi için, yıllık klima kontrolü ve her iki yılda bir klima servisi yapılmasını önermektedir. Klima sistemi her açıldığında filtre kurutucu veya akümülatör de mutlaka değiştirilmelidir. Sistem doldurulurken 30 dakikalık vakum süresine daima riayet edilmelidir.

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