

Bus

Herstellerempfehlung

Wartungsplan



KONVEKTA

Thermosysteme

Folgende Empfehlungen zum Wartungsplan sollen die Notwendigkeit einer sachgerechten Wartung an Thermoanlagen deutlich machen, um so eventuelle Risiken, die zum Ausfall des Systems führen können, zu minimieren.

Die Erläuterungen zu den einzelnen Wartungsprozessen entnehmen Sie bitte der folgenden Auflistung.

Bitte beachten Sie:

Der Betreiber der Anlage ist für die Betriebs- und Verkehrssicherheit der Anlage verantwortlich. Das bedeutet, dass alle Bauteile der Anlage sicher befestigt sind und die Anlage mit den vorgeschriebenen Betriebs- und Hilfsstoffen betrieben wird. Dabei sollten die Betriebsstoffe sortenrein und den jeweiligen Vorgaben des Anlagenherstellers entsprechen.

Ausdrücklich weisen wir darauf hin, dass die Einhaltung der Wartungs- und Bedienungshinweise einschließlich deren sorgfältiger Dokumentation für die Betriebs- und Funktionssicherheit ebenso erforderlich ist wie für die notwendige Abgrenzung zwischen Gewährleistungs- und Wartungsmängeln, und es daher auch im Interesse des Kunden steht, dies zu beachten.

Für unterlassene Wartung und/ oder Bedienung, insb. Missachtung obiger Wartungshinweise sowie für unzureichende Dokumentation und dadurch bedingte Unaufklärbarkeit von Ausfall- oder Störungsursachen, haften wir nicht!

Inhaltsverzeichnis:

- 1 Kältemittelstand prüfen
- 2 Ölstand des Verdichters prüfen
- 3 Hochdruckschalter auf Funktion prüfen
- 4 Niederdruckschalter auf Funktion prüfen
- 5 Filtertrockner tauschen
- 6 Kondensatorbatterie und Verdampferbatterie auf Verschmutzung prüfen und ggf. reinigen
- 7 Kältemittelsammler überprüfen
- 8 Alle Luftfilter aus Verschmutzung prüfen und ggf. erneuern
- 9 Luftklappen auf Funktion prüfen
- 10 Kondensatorlüfter auf Funktion prüfen
- 11 Verdampfergebläse auf Funktion prüfen
- 12 Kondenswasserabläufe überprüfen
- 13 Alle Kältemittelleitungen auf Dichtigkeit prüfen
- 14 Alle Heizleitungen auf Dichtheit und Sitz prüfen
- 15 Alle Wasserventile auf Funktion und Dichtheit prüfen
- 16 Ölfüllung des Kältemittelverdichters erneuern
- 17 Schraubverbindungen am Kältemittelverdichter und Halter auf Festsitz prüfen
- 18 Keilriemen des Kältemittelverdichters auf Zustand prüfen
- 19 Keilriemen des Kältemittelverdichters auf Spannung prüfen
- 20 Alle Temperaturfühler auf Funktion und Festsitz prüfen
- 21 Elektrischen Steckverbindungen und Sicherungen prüfen
- 22 Heizleistung prüfen
- 23 Klimaleistung prüfen

1 Kältemittelstand prüfen

Anlage in Betrieb nehmen und für mindestens 10 Minuten laufen lassen. Danach Zustand des Kältemittels am Schauglas prüfen. Es dürfen keine Gasblasen im Schauglas sichtbar sein. Dadurch würde ein eventueller Kältemittelmangel angezeigt. Zu viel Kältemittel lässt sich nur anhand der Drucklagen erkennen. Dazu muss eine ausreichende Sachkunde und Erfahrung vorhanden sein. Empfohlene Rahmenbedingungen sind hierbei $T_a = 25^\circ\text{C}$ und ca. 800 l/min.

Eine ordnungsgemäße Füllmenge der Anlage ist Grundvoraussetzung für den störungsfreien Betrieb. Hiermit wird gewährleistet, dass die Leistungsangaben eingehalten werden und dass die Bauteile des Kältekreislaufes gemäß der Herstellervorgaben betrieben werden. Zu wenig / zu viel Kältemittel hat Auswirkungen auf die Lebensdauer des Verdichters (Kühlung / Überlastung) sowie auf die Leistung der Anlage. Weiterhin ist durch zu wenig Kältemittel die Rückführung des Öles aus dem Kreislauf zum Verdichter nicht mehr gewährleistet und es kommt zu Mangelschmierung und damit zum Ausfall des Verdichters.

2 Ölstand des Verdichters prüfen

Anlage in Betrieb nehmen und für mindestens 10 Minuten laufen lassen. Danach Ölstand am Verdichterschauglas kontrollieren. Hierbei muss ein Ölspiegel im Schauglas sichtbar sein.

Zu viel Öl ist genauso schädlich für die Lebensdauer des Verdichters wie zu wenig Öl.

Der Verdichter hat einen kontinuierlichen Ölwurf in den Kreislauf, der, je nach Bedingungen, variieren kann. Das gesamte System sollte darauf ausgelegt sein, dass in jedem Betriebspunkt die Rückführung des Öles zum Verdichter kontinuierlich gewährleistet ist.

Sollte dies nicht der Fall sein, besteht die Gefahr, dass der Verdichter zu wenig Öl bekommt (Mangelschmierung) oder gar schlagartig eine größere Menge an Öl zurückbekommt (Ölschlag). Beide Situationen führen zum Ausfall des Verdichters.

3 Hochdruckschalter auf Funktion prüfen

Druckmanometer anschließen und jederzeit Drücke beobachten.

Bei hohen Außentemperaturen Kondensatorlüfter außer Betrieb nehmen und Anlage starten.

Bei niedrigen Außentemperaturen Hochdruckventil am Verdichtergang vorsichtig schließen bis der Abschaltdruck erreicht ist. Diese Art der Prüfung erfordert äußerste Vorsicht und Erfahrung!

Sollte bis zu einem Druck von max. 28 bar der Druckschalter nicht ausgelöst haben, ist die Prüfung abzubrechen und der Schalter zu erneuern.

Gemäß der DIN EN 378 ist der Hochdruckschalter als Sicherheitsorgan eingestuft, welches beim Erreichen des Abschaltdruckes den Druckerzeuger ausschalten muss. Ist der Hochdruckschalter nicht funktionsfähig, besteht die Gefahr, dass Anlagenteile zum Bersten gebracht werden können.

Es besteht unter Umständen somit Gefahr für Leib und Leben!

4 Niederdruckschalter auf Funktion prüfen

Druckmanometer anschließen und jederzeit Drücke beobachten.

Magnetventil oder Handabsperrventil der Anlage schließen und Anlage in Betrieb nehmen.

Der Niederdruckschalter muss innerhalb der Schaltwerte zum Auslösen kommen und den Verdichter ausschalten.

Durch den Niederdruckschalter wird der Druck auf der Niederdruckseite überwacht. Das zurückströmende Gas ist für die ordnungsgemäße Funktion der Anlage und des Verdichters von großer Bedeutung. Durch dieses Gas wird der Verdichter gekühlt und die Menge an gefördertem Kältemittel bestimmt.

Zu wenig Druck auf der Niederdruckseite hat zur Folge, dass der Verdichter keine Kühlung bekommt und überhitzt. Weiterhin hat die Anlage wesentlich weniger Kälteleistung.

5 Filtertrockner tauschen

Anlage absaugen oder Kältemittel verlagern, so dass der Bereich des Trockners drucklos ist.

Trockner mit O-Ringen erneuern. Anlage evakuieren und im Anschluss mit Kältemittel befüllen bzw. abgesperrten Kreis wieder öffnen und eventuell Kältemittelmenge ergänzen.

Bei Tausch des Trockners ist auf die Flussrichtung des Trockners zu achten.

Der Trockner hat die Aufgabe, Feuchtigkeit und Verunreinigungen aus dem Kältekreislauf zu absorbieren bzw. zu filtern. Daher unterliegt er einer Sättigung und muss in regelmäßigen Abständen erneuert werden.

Ein gesättigter bzw. verstopfter Trockner kann zu Vereisungen am Expansionsventil führen bzw. den Kältemittelfluss der Anlage stören, so dass ein Druckverlust und damit eine Expansion am Trockner auftritt, die die Kühlung des Verdichters gefährden kann. Die Leistung der Anlage nimmt ebenfalls deutlich ab.

6 Kondensatorbatterie und Verdampferbatterie auf Verschmutzung prüfen und ggf. reinigen

Um die Lamellen der Wärmetauscher nicht zu beschädigen, wird das Reinigen mit Druckluft empfohlen. Beim Zustand der Lamellen und Rohre ist darauf zu achten, dass diese eine feste Verbindung zu den Rohrleitungen haben und nicht durch Umwelteinflüsse oder aggressive Reinigungsmittel durch Korrosion beschädigt sind.

Durch Verschmutzungen werden die beiden Wärmetauscher in ihrer Austauschfläche reduziert und können so den geforderten Wärmeübergang nicht mehr richtig darstellen.

Verschmutzungen am Kondensator bedeuten, dass die Anlage mit erhöhten Drücken betrieben wird oder bis hin zur Hochdruckstörung abschalten kann. Dadurch erhöht sich die Belastung der Anlagenkomponenten und die Leistung nimmt ab.

Verschmutzungen am Verdampfer bedeuten, dass die Anlage im unteren Druckbereich betrieben wird. Dies kann bis hin zur Vereisung und zum Auslösen des Niederdruckschalters führen. Weiterhin kann das eingespritzte Kältemittel nicht genügend Wärme aufnehmen und so flüssig in den Verdichter gelangen und diesen zerstören.

7 Kältemittelsammler überprüfen

Sichtkontrolle des Sammlers auf Korrosion.

Der Kältemittelsammler ist ein Druckbehälter. Er unterliegt durch seine relativ geringe Baugröße zwar keiner wiederkehrenden Prüfung, steht aber dennoch im Betrieb der Anlage unter Hochdruck.

Dabei schwächt Korrosion die Druckfestigkeit des Behälters und um ein Bersten des Behälters zu vermeiden, sollte der Sammler bei übermäßiger Korrosion ausgetauscht werden.

8 Alle Luftfilter auf Verschmutzung prüfen und ggf. erneuern

Alle Luftfilter entnehmen und mit Druckluft ausblasen oder ausklopfen. Metallfilter können vorsichtig gewaschen werden.

Eine starke Verschmutzung der Filter behindert den Luftdurchsatz und damit dem Wärmeaustausch über den Verdampfer. Dadurch kann es zu Leistungsverlusten, Vereisung und somit zu Niederdruckproblemen bis hin zu Flüssigkeitsschlägen am Verdichter kommen.

9 Luftklappen auf Funktion prüfen

Ansteuern der Luftklappen über Diagnoseprogramme oder Klimaregler.

Die Luftklappen regeln die Betriebszustände Umluft – Frischluft – Mischluft. Da diese vom Regler vorgegeben werden, müssen die Klappen auf die Steuersignale des Reglers reagieren, um die Temperaturregelung im Fahrzeug nicht negativ zu beeinflussen.

10 Kondensatorlüfter auf Funktion prüfen

Anlage in Betrieb nehmen und Luftstrom der Lüfter überprüfen. Alle Lüfter müssen dabei 100% funktionsfähig sein.

Die Funktion der Lüfter hat einen wesentlichen Einfluss auf den Wärmeübergang des Kondensatorwärmetauschers an die Umgebung.

Sollten Lüfter nicht funktionsfähig sein, arbeitet die Anlage unter erschwerten Bedingungen im Hochdruckbereich bis hin zu einer Hochdruckstörung. Dies bedeutet eine Mehrbelastung für alle Komponenten, die sogar zum Ausfall des Verdichters führen kann.

11 Verdampfergebläse auf Funktion prüfen

Anlage in Betrieb nehmen und Luftstrom der Gebläse überprüfen. Alle Gebläse müssen dabei 100% funktionsfähig sein.

Die Funktion der Gebläse hat einen wesentlichen Einfluss auf den Wärmeübergang des Verdampferwärmetauschers zum Innenraum.

Sollten Gebläse nicht funktionsfähig sein, so kann weniger Wärmeenergie vom Verdampfer aufgenommen werden und die Anlage abreitet bei geringeren Drucklagen im Niederdruckbereich. Die Anlage kann dabei vereisen, eine Niederdruckstörung aufweisen oder es kann flüssiges Kältemittel zum Verdichter gelangen und diesen schädigen bzw. zerstören.

12 Kondenswasserabläufe überprüfen

Eintrittsöffnungen im Verdampfer sowie die Austrittsöffnungen unterhalb des Fahrzeugs müssen frei zugänglich sein.

Der Verlauf des Schlauches muss mit leichtem Gefälle ausgeführt sein, um ein Abfließen des Wassers zu ermöglichen. Durch Einsatz von Wasser, welches in den Verdampfer geleitet wird, kann der sichere Ablauf des Kondenswassers geprüft werden.

Während des Betriebes werden die Verdampfer kalt und geben somit Wasser aus der angesaugten Luft ab, welches abgeführt werden muss. Dieses Wasser muss kontinuierlich aus der Anlage nach unten abgeführt werden.

Sollte ein störungsfreier Ablauf des Wassers nicht gewährleistet sein, besteht die Möglichkeit, dass Wasser in den Innenraum tritt oder über die Gebläse angesaugt wird und sich somit in der Anlage verteilen kann. Kurzschlüsse und Ausfälle der elektrischen Anlage könnten die Folge sein.

13 Alle Kältemittelleitungen auf Dichtigkeit prüfen

Die Dichtigkeitskontrolle sollte mit Stickstoff erfolgen. Der maximal zulässige Druck beträgt 15 bar im System und sollte nicht überschritten werden, um Schädigungen der Regelorgane zu vermeiden. Danach sollten alle Verschraubungen sorgfältig mit Lecksuchmittel geprüft werden.

Der Kältemittelkreislauf sollte stets dicht sein, um den Austritt von Kältemittel zu vermeiden. Zu wenig Kältemittel im System mindert die Anlagenleistung und kann zu Schädigung des Verdichters führen, da dieser nicht mehr ausreichend gekühlt wird.

14 Alle Heizleitungen auf Dichtheit und Sitz prüfen

Hier sollte eine Sichtkontrolle der gesamten Heizleitungen vom Motor zur Dachanlage, Konvektoren, Unterstuhlheizern sowie allen Verbindungsstellen und Schellen vorgenommen werden. Sollte Kühlwasser austreten, ist die undichte Stelle umgehend zu reparieren. Weiterhin sollten die Schlauchleitungen auf Sprödigkeit geprüft werden. Auch sollte dabei der Kühlwasserkreislauf des Fahrzeugs überprüft werden, ob die Sicherheitsorgane in einwandfreiem Zustand sind.

Während des Heizbetriebes können in den Rohr- und Schlauchleitungen Temperaturen von über 100 °C herrschen. Sollten Leitungen spröde oder undicht sein, besteht eine erhöhte Gefahr für die Passagiere. Diese könnten mit heißem Kühlwasser in Kontakt kommen und somit schwerste Verbrennungen erleiden. Daher sollte den Heizleitungen besondere Beachtung geschenkt werden.

15 Alle Wasserventile auf Funktion und Dichtheit prüfen

Wasserventile können über die jeweiligen Fahrzeugdiagnosesysteme oder dem Klimaregler angesteuert werden, um deren Funktion zu überprüfen. Gleichzeitig sollte die Dichtheit der Ventile optisch geprüft werden.

Die Wasserventile regeln den Zulauf des warmen Kühlwassers zu den jeweiligen Verbrauchern im Fahrzeug. Ihre Funktion stellt sicher, dass das Fahrzeug auch bei kalten Umgebungstemperaturen sicher beheizt werden kann.

16 Ölfüllung des Kältemittelverdichters erneuern

Verdichter ausbauen und Öl über die Ölablassschraube auslaufen lassen. Es besteht auch die Möglichkeit, das Öl aus dem eingebauten Verdichter abzusaugen. Hierbei kann aber nicht gewährleistet werden, dass das gesamte Öl abgesaugt wird.

Beim Auffüllen von Frischöl sind die jeweiligen Ölmengen der Verdichter zu beachten. Zu viel Öl ist genau so schädlich wie zu wenig Öl und kann den Verdichter schädigen.

Wie jedes Schmiermittel unterliegt auch das Öl des Verdichters einem gewissen Verschleiß und muss nach dem ersten Jahr und danach alle 3 Jahre erneuert werden. Weiterhin ist es stark hygroskopisch und bringt so Feuchtigkeit in das System. Diese Feuchtigkeit kann den Betrieb der Anlage stören. Der Verdichter hat auf im Betrieb einen Abrieb der ebenfalls im Öl gebunden wird. Im Laufe der Jahre kann der Abrieb zu starken Verunreinigungen im Kreislauf führen.

Bei Anlagen mit halbhermetischen Verdichtern kann es bei Wicklungsschäden zu Säurebildung des Öles kommen und Dichtungen und andere Bauteile des Klimasystems komplett zerstören.

17 Schraubverbindungen am Kältemittelverdichter und Halter auf Festsitz prüfen

Sichtprüfung, ob alle Schrauben am Verdichter sowie an den Verdichterhalterungen und deren Anbauteilen wie Generatoren, Spannelementen und Schwingmetallen sicher befestigt sind. Sollte man dies nicht umfänglich durch eine Sichtprüfung sicherstellen können, empfiehlt es sich die Prüfung der Befestigungsteile mittels Werkzeugen und dem jeweiligen vorgegebenen Drehmomenten durchzuführen.

Der Verdichter befindet sich auf einer Halterung, die teilweise am Motor oder Chassis befestigt ist. Dabei unterliegen diese Halterungssysteme sowie die Anbauteile Vibrationen, die die Schraubverbindungen lösen oder gar zerstören können. Um Gefahren für Dritte abzuwenden, muss sicher gestellt sein, dass der Verdichter selbst dicht verschlossen ist, sowie die Halterungen und Anbauteile fest und sicher am jeweiligen Ort befestigt sind.

18 Keilriemen des Kältemittelverdichters auf Zustand prüfen

Sichtprüfung, ob der Riementrieb des Verdichters sowie der Anbauteile in einem einwandfreien Zustand ist.

Riemen bestehen aus Kautschuk und anderen verschiedenen Materialien. Gerade Kautschuk kann durch dauerhafte und zu hohe Temperaturen stark porös werden. Ein schlechter Zustand des Riemens erhöht den Schlupf des Riementriebs und sorgt so für eine innere Überhitzung des Riemens durch Reibungswärme. Über den Riementrieb werden alle Kräfte vom Motor an den Verdichter sowie die Anbauteile übertragen. Damit die Riemen bei diesen hohen Kräften nicht reißen können, müssen die Riemen eine gewisse Elastizität haben und dürfen nicht spröde sein oder gar Risse aufweisen.

19 Keilriemen des Kältemittelverdichters auf Spannung prüfen

Dies kann einmal nach der Daumendruckmethode oder mit Messgeräten nach den jeweiligen Herstellervorgaben erfolgen. Neue Keilriemen müssen nach kurzer Laufzeit nachgespannt werden, um die Längendehnung auszugleichen.

Ein zu fester Keilriemen erzeugt zu hohe Kräfte am angetriebenen Element und kann zu Schädigungen der Dichtungen oder Lagerungen (Gleitringdichtung Verdichter, Lager der Magnetkupplung) oder gar Brüchen an der angetriebenen Welle führen. Lagerungen könnten geschädigt werden und überhitzen und je nach Verlauf sogar Brände verursachen.

Ein zu loser Riemen neigt zu starken Schwingungen und zu hohem Schlupf. Sein Schwingungsverhalten hat die gleichen Auswirkungen wie ein zu fest gespannter Riemen oder er kann ganz vom Riementrieb springen und sich eventuell in anderen Teilen des Motorraums verfangen und weitere Schäden hervorrufen.

20 Alle Temperaturfühler auf Funktion und Festsitz prüfen

Die richtige Position erfolgt durch eine Sichtkontrolle. Die Funktion der Fühler kann mit Hilfe der Diagnosesysteme erfolgen. Dabei müssen die Fühler realistische Werte anzeigen. Weiterhin hat jeder Fühler bei bestimmten Temperaturen einen gewissen Widerstandwert. Dieser kann durch Messen der Umgebungstemperatur und gleichzeitigem Messen des Widerstandes mit einem Ohmmeter geprüft werden.

Die Temperaturfühler bilden eine wichtige Grundlage für die Funktion der Regelung im Fahrzeug. Mit Ihnen wird das Klimasystem funktionsgerecht und nach den jeweiligen Anforderungen betrieben. Die Funktion und die richtige Position lassen das Klimasystem wirtschaftlich arbeiten und sorgen so für den gewünschten Effekt.

21 Elektrischen Steckverbindungen und Sicherungen prüfen

Sichtkontrolle sowie eine mechanische Kontrolle der Steckverbindung, Sicherungen und Schraubverbindungen der elektrischen Bauteile.

Verschiedene Bauteile der Klimaanlage werden elektrisch betrieben und je nach Anforderung und Leistung des Systems können dabei Ströme von über 100 A fließen. Diese Leistungen müssen gemäß der Regeln der Elektrotechnik ausgelegt und abgesichert werden, um Überlastungen zu vermeiden.

Die Sicherheitsorgane dürfen dabei in ihrer Größe nicht verändert oder anderweitig ersetzt werden, da diese sonst ihre Funktion verlieren und es zu Überlastung und zu hohen Temperaturen oder gar zu Personenschäden kommen kann. Damit diese Überlastungen ausgeschlossen werden können, müssen Sicherungen nach Größe und alle Steck- und Schraubverbindungen auf korrekte mechanische Verbindung geprüft werden. Weiterhin sind elektrische Bauteile sauber zu halten, damit eventuell hohe Temperaturen nicht zur Folge haben, dass die Verunreinigungen als Brandbeschleuniger wirken und Brände am Fahrzeug verursachen. Grundsätzlich empfiehlt sich bei elektrischen Bauteilen ein präventiver Austausch der Bauteile, da diese einem Alterungsprozess und Verschleiß unterliegen, der von außen nicht sichtbar ist.

22 Heizleistung prüfen

Mittels des Diagnosesystems oder des Klimareglers den Modus "Maximales Heizen" ansteuern und Heizungsfunktion prüfen.

Kontrolle der Regelungsorgane und Messen der Temperaturen am Ein- und Ausgang der Wärmetauscher sowie der Temperaturen im Raum. Beurteilung des Fahrzeugs aufgrund seiner Heizleistung (Funktionskontrolle).

23 Klimaleistung prüfen

Mittels des Diagnosesystems oder des Klimareglers den Modus "Maximales Kühlen" ansteuern und Kühlungsfunktion prüfen.

Kontrolle der Regelungsorgane und Messen der Temperaturen am Ein- und Ausgang der Wärmetauscher sowie der Temperaturen im Raum. Beurteilung des Fahrzeugs aufgrund seiner Kühlleistung (Funktionskontrolle).

KONVEKTA AG
Am Nordbahnhof 5
34613 Schwalmstadt
Deutschland

Tel. + 49 (0) 66 91-76-0
Fax + 49 (0) 66 91-76-1111
E-Mail info@konvekta.com
Homepage www.konvekta.com

