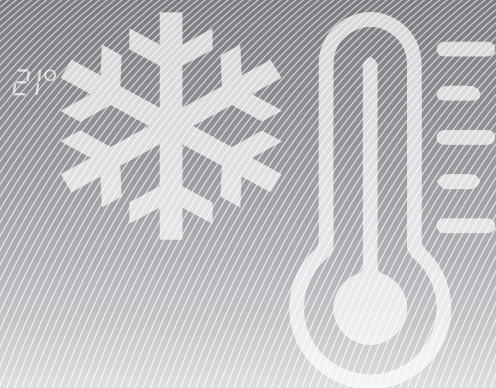
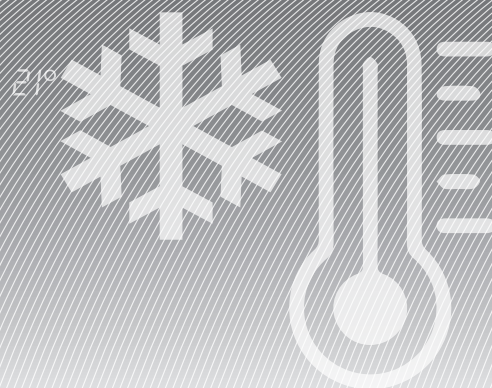


DENSO



Praxistipps rund um Klimaservice und Kompressortausch





Inhaltsverzeichnis

1	7 Schritte einer vollwertigen Klimaanlage wartung	Seite 1 - 2
2	Kompressorausfall: Fehleranalyse & Reparatur	Seite 3 - 8
3	Was bei Kompressoröl zu beachten ist	Seite 9
4	Was Sie über DENSO Kompressoröle wissen müssen	Seite 10 - 14
5	Kompressoröle und Kältemittel	Seite 15 - 16
6	Montagehinweis Klimakompressortypen 5SE / SL (update)	Seite 17 - 18
7	Prüfung des Riemenantriebes beim Kompressortausch	Seite 19 - 20
8	VAG Kompressoren: Warum DENSO nicht konsolidiert	Seite 21 - 24
9	Kondensator-Verschmutzung: Gravierende Auswirkungen im Klimasystem	Seite 25 - 28

7 Schritte einer vollwertigen Klimaanlagenwartung

Eine vollwertige Klimaanlage wartung dauert etwa 45-60 Minuten und sollte mindestens diese 7 Schritte beinhalten:



SCHRITT 1 - Bei der Fahrzeugübernahme letzten Wartungszeitpunkt und -umfang, Hinweise auf Fehler im Klimasystem, wie ein spürbarer Leistungsabfall, auffällige Geräuschentwicklung oder unangenehme Gerüche klären und die aktuelle Kühlleistung anhand der Luftaustrittstemperatur messen, um einen exakten Vergleichswert für den Zustand nach der Wartung zu haben.

SCHRITT 2 - Kältemitteltyp im Klimakreislauf feststellen. „Drop-In“ oder nachgemachte Kältemittel können die Leistung verringern oder Systemkomponenten wie den Kompressor beschädigen.

SCHRITT 3 - Qualität von Kältemittel und Öl überprüfen. Oft werden falsche Kompressoröle in der Klimaanlage verwendet oder es wird zu viel oder qualitativ schlechte UV-Lecksuchflüssigkeit verwendet. Dies verringert die Lebensdauer des Kompressors und ist einer der Hauptgründe für seinen Ausfall. Zusätzlich sollte geprüft werden, ob sich Wasser oder Verunreinigungen im Kältemittel befinden.

SCHRITT 4 - Prüfen, ob das Fahrzeug mit einem Innenraumfilter ausgestattet ist und ggf. ersetzen. Stark verschmutzte Innenraumfilter beeinträchtigen die Frischluftzufuhr und verschlechtern die Kühlleistung. Zudem erhöht der Luftstromwiderstand die Belastung des Gebläse-motors und reduziert dessen Lebensdauer bzw. führt zu einer Überhitzung des Gebläsewiderstandes oder der elektronischen Steuereinheit.

SCHRITT 5 - Prüfung der Dichtheit des Klimasystems. Da es für die Lecksuche nicht ein einziges optimales Verfahren gibt, wird die Kombination verschiedener Verfahren empfohlen. So kann die Lecksuche beispielsweise mit Kontrastmittel und UV-Lampe, mit Formiergas und Lecksuchgerät oder mit Stickstoff erfolgen.

SCHRITT 6 - Sichtprüfung aller einsehbaren Komponenten, Leitungen und Anschlüsse auf Beschädigungen durch äußere Einflüsse wie Steinschlag, Korrosion oder Verschmutzung. So sammelt sich bei älteren Fahrzeugen zwischen Kondensator und Kühler oft Schmutz an, der den Luftstrom verringert. Dies führt zur Erhöhung des Verflüssigungsdruckes, was die Lebensdauer von Schlauchverbindungen und Kompressor beeinträchtigt.

SCHRITT 7 - Klimaanlage überprüfen. Nicht nur auf die Leistung achten, sondern prüfen, ob Luftzuführung und -verteilung sowie die Misch- und Umluftklappe funktionieren. Dabei auch auf Geräusche und Gerüche bei eingeschalteter Klimaanlage achten.

Erforderliche Ausstattung und Werkzeuge:

- 1. Schauglas:** wird zur Feststellung der Kältemittel- und Ölqualität verwendet. Aus der Klimaanlage wird eine Probe entnommen, die klar zeigt, ob eine Verschmutzung, zu viel UV-Lecksuchflüssigkeit oder falsches Öl vorliegt.
- 2. Lecksuche:** UV-Lecksuchflüssigkeit und UV-Lampe mit Brille reichen allein nicht aus. Da die UV-Lecksuchflüssigkeit mit Öl gemischt wird, muss die Undichtheit groß genug sein, damit Öl und Lecksuchmittel austreten können. Deshalb ist es nicht möglich, alle Undichtheiten festzustellen. Eine zusätzliche Prüfung mittels Gasleckageortung ist notwendig. Zu empfehlen ist die Wasserstoff-Gasleckageortung mittels elektronischem Gasspürgerät und Formiergas.
- 3. Thermometer:** vorzugsweise mit 2 Sonden zum Messen von DeltaT und mit der Möglichkeit zum Anschluss der Rohrklemme zum Messen der Temperaturen an den Kältemittelleitungen.
- 4. PWM-Signalgenerator:** Variable Kompressoren werden oft mit einem elektronischen Ventil geregelt. Dieses Ventil wird mit einem PWM-Signal betrieben. Zur Simulation dieses Signals und zur Prüfung des Betriebs und der maximalen Leistung des Kompressors ist ein Signalsimulator nötig.
- 5. Spülvorrichtung** (separates Gerät, bei einem automatischen Klimaservicegerät nicht enthalten!): Notwendig, um die Anlage bei Austausch des Kompressors oder bei Verunreinigung mit falschem Öl oder falscher UV-Farbe, frei von Öl und Fremdflüssigkeiten zu bekommen.
- 6. Öl- und UV-Einspritzsätze:** Für jede Ölviskosität und UV-Lecksuchflüssigkeit ist ein separater Einspritzsatz für die Befüllung der Anlage mit Öl nötig.
- 7. Klimaservicegerät:** Ob automatisch, halbautomatisch oder manuell – die Art des Klimaservicegerätes hängt von der Vorliebe des Benutzers ab. Wenn man große Erfahrung hat, ist die manuelle Vorrichtung die beste Wahl. Wichtiger als die Art der Vorrichtung ist eine regelmäßige Wartung und Kalibrierung.

INVESTITIONEN IN DIE KLIMASERVICEAUSRÜSTUNG ZAHLEN SICH AUS!

Als Klimatechnik-Experte weiß DENSO, dass Fachbetriebe, die sich dafür entscheiden, Wartung und Reparatur von Klimaanlage anzubieten, zunächst investieren müssen und dass dies mit erheblichen Kosten verbunden ist. Zudem muss auch die Klimaserviceausrüstung regelmäßig gewartet und kalibriert werden. Doch diese Investitionen zahlen sich in jedem Fall aus, denn man geht davon aus, dass etwa 15% aller Klimaanlageausfälle einer nicht gewarteten oder nicht kalibrierten Serviceausrüstung geschuldet sind.

In diesem Fall erlöschen sämtliche Herstellergarantien und Sie bleiben auf den Kosten sitzen!

So hilft Ihnen die Schauglasanalyse bei der Fehlerdiagnose:



Kältemittel R134a
gemischt mit
- DENSO ND8 (PAG46)

Klares Gemisch mit
leichten Schlieren.



Kältemittel R134a
gemischt mit
- DENSO ND8 (PAG46)
- UV-Lecksuchadditiv

Alle Flüssigkeiten sind
miteinander vermischt.



Kältemittel R134a
gemischt mit
- Universalöl (PAO68)

Klare Flüssigkeiten, die sich
nicht miteinander vermischen.



Kältemittel R134a
gemischt mit
- DENSO ND8 (PAG46)
- Universalöl (PAO68)

R134a und PAG46 Öl sind
vermischt. PAO68 Öl
schwimmt obenauf. Leicht
milchiges Aussehen.



Kältemittel R134a
gemischt mit
- DENSO ND8 (PAG46)
- DENSO ND11
(POE-Isolationsöl)

Alle Flüssigkeiten sind
miteinander vermischt. Leicht
milchiges Aussehen.



Kältemittel R134a
gemischt mit
- DENSO ND8 (PAG46)
- UV-Lecksuchadditiv
- Universalöl (PAO68)

R134a, PAG46 Öl und
UV-Lecksuchadditiv sind
vermischt. PAO68 Öl
schwimmt obenauf. Leicht
milchiges/farbiges Aussehen.

Kompressorausfall: Fehleranalyse & Reparatur

Um festzustellen, welches Reparaturverfahren anzuwenden ist, prüfen Sie zunächst, wie sauber der Kältekreislauf ist. Nach dem Ausbau des defekten Kompressors überprüfen Sie Ansaugöffnung, Auslassöffnung sowie das Aussehen des alten Öls. Je nach vorgefundener Situation wenden Sie Verfahren 1, 2 oder 3 an.

Verunreinigung durch Verschleißpartikel



Die Ansaugöffnung ist schmutzig und schwarz

Problem: Keine variable Verdichtung, Festfressen des Kompressors.

Ursache: Verschmutzung durch verschlissenes Öl und Metallpartikel.

Folge: Schmutzpartikel zirkulieren im System und gelangen wieder in den Kompressor, was die Schmierung verschlechtert oder das Regelventil verstopft.

REPARATURVERFAHREN 3



Die Auslassöffnung ist schwarz und verfärbt

Problem: Kein variabler Hub, Kompressor bzw. Klimaanlage fällt aus.

Ursache: Überhitzung des Kompressors durch zu wenig Kältemittel (Undichtigkeiten / Mangelnde Wartung), zu wenig Öl (fehlerhafte Instandsetzung) und schlechte Kühlung (Ausfall Kondensatorgebläse / Verschmutzung des Kondensators)

Folge: Unzureichender Ölrücklauf und hohe Verdichtungsdrücke führen zu einer schlechten Schmierung und Überhitzung des Kompressors.

REPARATURVERFAHREN 3

Verunreinigung im Kreislauf:



Paraffinartige Substanz

Problem: Kein variabler Hub, System blockiert oder Kompressor bzw. Klimaanlage fällt aus.

Ursache: PAO-Öl wurde in den Kältemittelkreislauf eingefüllt. PAG-Öl und PAO-Öl mischen sich nicht, es bildet sich eine paraffinartige Substanz.

Folge: Verstopfung des Kompressor-Regelventils bzw. des Kältemittelkreislaufs.

REPARATURVERFAHREN 3



Klare Trennung von zwei verschiedenen Ölsorten, die eine ist transparent, die andere nicht

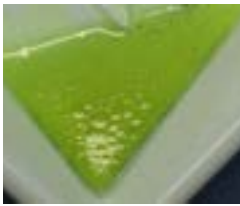
Problem: Kein variabler Hub, System blockiert oder Kompressor ist festgefressen.

Ursache: PAO-Öl wurde in den Kältemittelkreislauf eingefüllt. PAG-Öl und PAO-Öl mischen sich nicht, es bildet sich eine paraffinartige Substanz.

Folge: a) Verstopfung des Kompressor-Regelventils bzw. des Kältemittelkreislaufs. PAO-Öl = Universal Öl

PAG-Öl = ND-Öl 8 & ND-Öl 12 = **REPARATURVERFAHREN 2**

b) Durch das Festfressen des Kompressors befinden sich Metallspäne in der Anlage = **REPARATURVERFAHREN 3**



Klare Trennung von zwei verschiedenen Ölsorten, die eine schwimmt in Tröpfchen auf der anderen

Problem: Kompressor macht laute Geräusche und/oder ist festgefressen.

Ursache: POE-Öl wurde in den Kältemittelkreislauf eingefüllt. PAG-Öl und POE-Öl mischen sich nicht richtig.

Folge: a) Ein zu hoher Anteil an POE verringert die Schmierleistung. ND-Öl 11 = POE-Öl, ND-Öl 8 & ND-Öl 12 = PAG-Öl = **REPARATURVERFAHREN 2**

b) Durch das Festfressen des Kompressors befinden sich Metallspäne in der Anlage = **REPARATURVERFAHREN 3**



Gummidichtungen sind verformt und passen nicht in die vorgesehene Position

Problem: Kein variabler Hub, Klimasystem ist undicht/leckt.

Ursache: a) Falsches Kältemittel wurde in das System eingefüllt.

b) Es wurden Additive (Konditionierer) oder falsche Spülmittel verwendet.

Folge: Kältemittel, Öl, Zusätze oder Spülmittel dringen in das Gummi ein und verursachen eine Verformung.

REPARATURVERFAHREN 2 + neue O-Ringe



Eine verhärtete oder gelartige Substanz im Öl oder in der Auslassöffnung

Problem: Kein variabler Hub, System blockiert oder Kompressor ist festgefressen.

Ursache: Additive wie Leckstopp oder Konditionierer wurden dem Kältemittelkreislauf zugefügt.

Folge: Eine chemische Reaktion mit Leckstopp oder Konditionierer führt zu einer Verstopfung des Kompressor-Regelventils oder des Expansionsventils und/oder durch das Festfressen des Kompressors befinden sich Metallspäne in der Anlage. = **REPARATURVERFAHREN 3**



Zu viel oder schlechte UV-Kontrastmittel

Problem: Mangelnde Leistung, Kompressor macht Geräusche, Kompressor ist festgefressen.

Ursache: Zu viel UV-Kontrastmittel oder schlechte Qualität des UV-Kontrastmittels. Grundsätzlich müssen maximal 5cc UV-Kontrastmittel nach SAE J2297 auf 1 Kilogramm Kältemittel zugegeben werden. (500 Gramm Kältemittel: 2 bis 3cc)

Folge: a) Zu viel oder qualitativ schlechtes UV-Kontrastmittel kann mangelnde Schmierung verursachen.

= **REPARATURVERFAHREN 2**

b) Durch das Festfressen des Kompressors befinden sich Metallspäne in der Anlage. = **REPARATURVERFAHREN 3**



Flüssigkeitsschlag

Problem: Mangelnde Leistung, Kompressor macht Geräusche, Kompressor bzw. Klimaanlage fällt aus.

Ursache: Zu viel Kompressoröl oder Kältemittel in der Klimaanlage durch falsche Befüllung führen zum Flüssigkeitsschlag.

Folge: a) Ventilplatten und Taumelscheibe werden im Kompressor beschädigt. = **REPARATURVERFAHREN 2**

b) Durch das Festfressen des Kompressors befinden sich Metallspäne in der Anlage. = **REPARATURVERFAHREN 3**

Defekt an der Riemenscheibe:



Defekter Überlastschutz der Riemenscheibe

Problem: Kompressor funktioniert nicht.

Ursache: a) Zu hohe innere Reibung im Kompressor oder Kompressor bzw. Klimaanlage fällt aus = **REPARATURVERFAHREN 3**

b) Flüssigkeitsschlag.

c) Freilauf der Generator-Riemenscheibe, Riemenspanner, Kurbelwellendämpfer oder Zweimassenschwungrad sind defekt.

Folge: a+b) Aus Sicherheitsgründen bricht der Überlastschutz der Riemenscheibe anstatt des Antriebsriemens.

c) Durch zu starkes Schwingen des Antriebsriemens wirken negative Kräfte auf die Kompressor-Riemenscheibe.

b) **REPARATURVERFAHREN 2**

c) **REPARATURVERFAHREN 1**



Gesplitterte oder gebrochene Kunststoff-Riemenscheibe

Problem: Antriebsriemen macht Geräusche oder ging ab.

Ursache: a) Falscher Aus- oder Einbau des Antriebsriemens.

b) Die Scheibe hat vor oder nach der Montage einen Schlag bekommen.

Folge: Übermäßige Krafteinwirkung auf die Riemenscheibe führt zu Rissen oder Bruch.

REPARATURVERFAHREN 1

Sonstige Fehler:



Die Ansaugöffnung ist sauber und trocken

Problem: Kompressor bzw. Klimaanlage fällt aus.

Ursache: Mangelhafte Schmierung verursacht durch a) Verstopfung oder b) keine Einlaufphase.

Folge: a) Kein Ölrücklauf und keine Schmierung der Innenteile des Kompressors.

b) Wenn die Drehzahl bei der Inbetriebnahme zu hoch ist, reicht die Zeit nicht, um das Öl mit dem Kältemittel zu mischen und zum Kompressor zurückzuführen.

REPARATURVERFAHREN 3



Verdichter leckt an der Ölablass-Schraube

Problem: Die Klimaanlage funktioniert nicht.

Ursache: Der Dichtungsring wurde nach der Einstellung der Öleinfüllmenge nicht ersetzt. (Ist im Karton enthalten.)

Folge: Verlust von Kältemittel und Öl.

REPARATURVERFAHREN 2

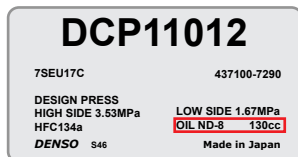
REPARATURVERFAHREN 1: Anpassen des Kompressoröls

Spülung ist nicht erforderlich > passen Sie die vorbefüllte Ölmenge des neuen Kompressors gegebenenfalls an.

Voraussetzung:

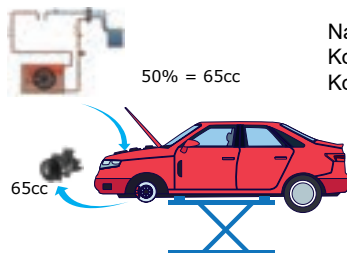
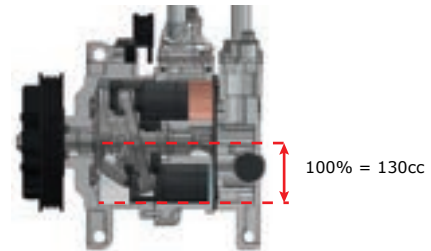
- a) Die Anlage ist sauber.
- b) Der richtige Öltyp befindet sich im Kreislauf.
- c) Die richtige Menge und Art des UV-Leckfarbstoffs wird verwendet.
- d) Es befinden sich keine anderen Additive im Kältekreislauf.

Einbauanleitung: In der Ersatzteiltabelle finden Sie, welche Teile auszutauschen sind.



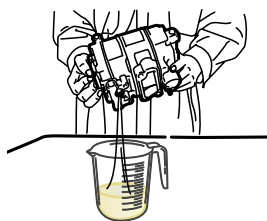
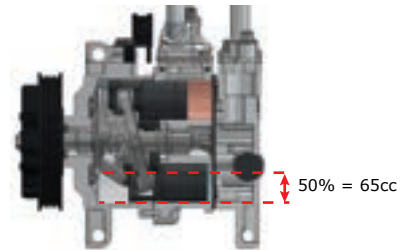
Der neue Kompressor ist bereits mit 130cc Öl befüllt

Das ist die Ölmenge für das gesamte Klimasystem

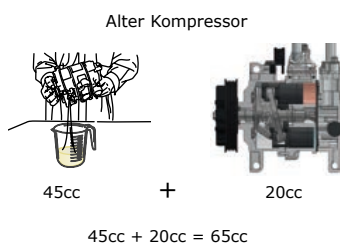
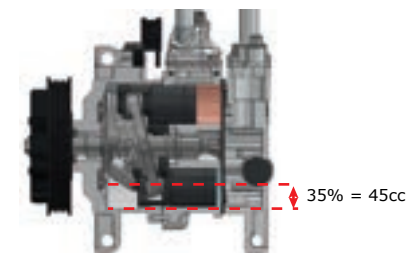


50% = 65cc

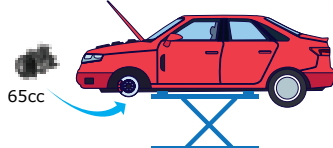
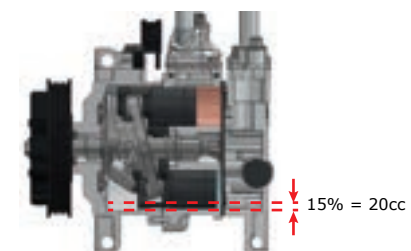
Nach dem Ausbau des defekten Kompressors verbleiben 50% Öl im Kompressor und 50% im Klimasystem.



Etwa 35% des Öls können vom defekten Kompressor abgelassen werden.

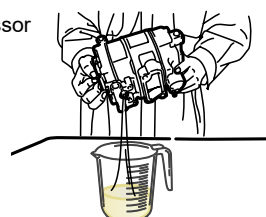


Etwa 15% (20cc) des Öls bleiben im Kompressor zurück. Zusammen mit den 45cc macht das insgesamt 65cc.

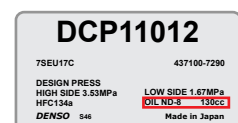


65cc

Lassen Sie den neuen Kompressor bis auf 65cc Öl ab bevor Sie ihn einbauen.



130cc - 65cc = 65cc



REPARATURVERFAHREN 2: Anpassen des Kompressoröls

Spülung ist erforderlich, um überschüssiges oder falsches Öl oder nicht zugelassene Additive zu entfernen.

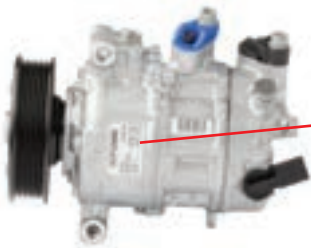
Voraussetzung:

- a) Falsches Öl oder falsche Additive festgestellt.
- b) Der Kältekreislauf ist sauber.
- c) Keine schwarzen Teilchen oder Metallpartikel festgestellt.

Einbauanleitung: In der Ersatzteiltabelle finden Sie, welche Teile auszutauschen sind. Entnehmen Sie kein Öl aus dem neuen Kompressor. Überprüfen Sie in den Fahrzeugherstellereinstellungen ob es notwendig ist, die vorbefüllte Ölmenge des neuen Kompressors anzupassen.

Wie berechnet man die Ölmenge in einem neuen Kompressor?

- 1. Überprüfen Sie die Angaben des Fahrzeugherstellers zur Gesamtölmenge im Klimasystem.
- 2. Prüfen Sie auf dem Typenschild die Ölmenge im neuen Kompressor.
- 3. Wenn die Ölmenge gleich ist, bauen Sie den Kompressor ein.
- 4. Wenn die Ölmenge im Kompressor von den Angaben des Fahrzeugherstellers abweicht, passen Sie die Ölmenge des neuen Kompressors an.



DCP32060

6SES14C437100-7010

DESIGN PRESS
HIGH SIDE 3.53MPa
HFC134a

LOW SIDE 1.67MPa
OIL ND-8 110cc

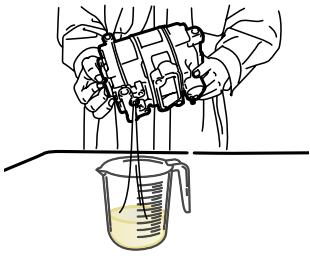
DENSO S51
Made in Germany

Kompressor	Vorfüllmenge	Anwendungen	Ölmenge Klimaanlage
DCP32060	110cc	VW Polo	80cc
DCP32060	110cc	VW Multivan	150cc

Beispiel



VW Polo = 80cc



30cc aus dem neuen Kompressor ablassen

DCP32060

6SES14C437100-7010

DESIGN PRESS
HIGH SIDE 3.53MPa
HFC134a

LOW SIDE 1.67MPa
OIL ND-8 110cc

DENSO S51
Made in Germany

110cc - 30cc = 80cc

Beispiel



VW Multivan = 150cc



Füllen Sie 40 cc durch den Kondensator

DCP32060

6SES14C437100-7010

DESIGN PRESS
HIGH SIDE 3.53MPa
HFC134a

LOW SIDE 1.67MPa
OIL ND-8 110cc

DENSO S51
Made in Germany

110cc + 40cc = 150cc

REPARATURVERFAHREN 3:

Spülung ist nicht möglich; tauschen Sie alle Teile des Kältekreislaufs aus.

> **Voraussetzung:**

a) Es werden Metallpartikel im Kältekreislauf gefunden.

b) Leckstopp wird im Kältekreislauf gefunden.

> **Einbauanleitung:** Tauschen Sie alle Teile aus. Eine Reinigung des Kältekreislaufs ist nicht möglich. Entnehmen Sie kein Öl aus dem neuen Kompressor. Überprüfen Sie in den Fahrzeugherstellereinstellungen ob es notwendig ist, die vorbefüllte Ölmenge des neuen Kompressors anzupassen.

Ersatzteiltabelle

ERSATZTEILTABELLE			
Auszutauschende Teile	Reparaturverfahren		
	VERFAHREN 1	VERFAHREN 2	VERFAHREN 3
Kompressor	○	○	○
O-Ring-Satz	○	○	○
Filtertrockner	○ (+10% Öl)	○	○
Trocknerkartusche (Subcool Kondensator)	○ *	○ **	
Saugakkumulator (Festdrossel System)	○ (+10% Öl)	○	○
Expansionsventil		○	○
Festdrossel		○	○
Multiflow Kondensator / Subcool Kondensator			○
Auslassschlauch			○
Ansaugschlauch			○
Alle Schläuche			○
Verdampfer			○
Gesamten Klimakreislauf spülen		○	

* Falls die Trocknerpatrone nicht als Serviceteil ersetzt werden kann, muss der Subcool Kondensator ausgetauscht und 20% Öl hinzugefügt werden.

** Falls die Trocknerpatrone nicht als Serviceteil ersetzt werden kann, muss der Subcool Kondensator ersetzt werden. Prüfen Sie, ob die vorbefüllte Ölmenge im neuen Kompressor mit den Fahrzeugspezifikationen übereinstimmt.

Spülung des Kältekreislaufs:

Eine lange Lebensdauer eines Kompressors ist nur dann gewährleistet, wenn sich die korrekte Menge des von DENSO empfohlenen Öls im Kreislauf befindet. Bei Verunreinigung durch Fremddöl oder Additive, z. B. den falschen oder zu viel UV-Farbstoff, muss der Kältekreislauf gespült werden, bevor neue Teile eingebaut werden. Sind Leckstopp, nachgemachte Kältemittel oder starke Verschmutzungen vorhanden, reicht eine Spülung nicht mehr aus und die gesamte Anlage muss ersetzt werden. Beim Spülen des Kältekreislaufs empfehlen wir den Einsatz einer Spülvorrichtung mit Kältemittel. Die Verwendung einer Klimaanlage-Servicestation wird nicht empfohlen. Unter folgenden Bedingungen ist eine Spülung erforderlich:

1. Zu viel Öl oder falscher Öltyp.
2. Zu viel oder nicht zugelassener UV-Leckfarbstoff.
3. Unklar, wie viel Öl im Kältekreislauf bleibt.
4. Öl-Additive (bei Leckstopp ist Spülung NICHT möglich). Alle Teile müssen ausgetauscht werden!
5. Schmutz im Kältekreislauf, z. B. Gummiabrieb. (Bei Metallspänen ist eine Spülung nicht möglich und alle Teile müssen ausgetauscht werden.)

Einlaufverfahren:

Nach Einbau eines neuen Kompressors ist es wichtig, das im Folgenden beschriebene Einlaufverfahren zu beachten. Dieses hat die Aufgabe, das Kompressoröl zu verteilen und die Schmierung zu starten, um Schäden direkt nach dem Einbau zu vermeiden.

1. Stellen Sie die Temperatur auf max. Kühlung.
2. Schalten Sie das Gebläse auf max. Geschwindigkeit.
3. Starten Sie den Motor und halten Sie die Drehzahl im Leerlauf.
4. Schalten Sie die Klimaanlage für mindestens 5 Minuten ein. **MOTORDREHZAHL NICHT ERHÖHEN!**
5. Nach 5 Minuten hat sich das Kompressoröl, das sich zunächst nur im Kompressor befindet, in der ganzen Anlage verteilt. Nun kann die Motordrehzahl sicher erhöht und die Klimaanlage getestet werden.

Was bei Kompressoröl zu beachten ist

Alle DENSO Kompressoren sind ab Werk bereits mit dem richtigen Kompressoröl befüllt.

Das Kompressoröl hat die Aufgabe, die beweglichen Teile im Kompressor zu schmieren und zu kühlen. Dabei muss das Kompressoröl in allen Betriebssituationen druck- und temperaturstabil sein, um die Ölzirkulation im Kältekreislauf zu gewährleisten. Darüber hinaus hält der Ölfilm in den Kältemittelleitungen und Anschlüssen die Gummidichtungen geschmeidig und reduziert die Diffusion. Gerade beim Kompressoröl gibt es jedoch große Unterschiede und grundsätzlich ist nur das vom Fahrzeug- bzw. Kompressorhersteller freigegebene Öl zu verwenden, statt ein Universal- oder Mehrbereichsöl zu nutzen.



Vorsicht vor Universalölen!

Mangelnde Schmierung durch Universalöle ist die zweithäufigste Ursache für Kompressorschäden

Rund ein Viertel aller Reklamationen bei Kompressor ausfällen zeigt, dass von der Werkstatt nicht das korrekte PAG-Öl, das DENSO Kompressoren benötigen, verwendet wurde. Universalöle oder Ölvermischungen führen fast zwangsläufig zu Kompressorschäden. Der Grund: Die in Werkstätten häufig beliebten Universalöle sind PAO-Öle auf mineralischer Basis und haben eine andere Viskosität als die synthetischen PAGÖle. PAO-Öle vermischen sich nicht mit PAG-Ölen und nicht

gut mit Kältemittel R134a oder R1234yf. Das verschlechtert die Schmierung und reduziert die Lebensdauer der Bauteile. Zudem führt die abweichende Viskosität zu einem reduzierten Ölfilm zwischen Zylinder und Kolben. Dies beeinträchtigt die Kompressor-Lebensdauer und führt bis hin zum Festfressen. Um den geeigneten Öltyp festzustellen, prüfen Sie das Typenschild des Kompressors, das entweder an der Rückseite oder Seite des Kompressors angebracht ist.

Was Sie über DENSO Kompressoröle wissen müssen

Teil 3 Lagerung und Handhabung

In Teil 1 erläuterten wir die grundlegenden Unterschiede zwischen DENSO ND Ölen und gewöhnlichen PAG Ölen. Im 2. Teil wurden die Eigenschaften von ND-Ölen im Vergleich zu gewöhnlichen PAG-Ölen näher erläutert und in diesem Praxistipp erklärten wir, wie DENSO ND-Öle zu lagern und zu handhaben sind.

Dieses Mal werden wir auch das ND-Öl 11 einbeziehen, das in den elektrisch angetriebenen Scroll-Kompressoren von DENSO verwendet wird.

DND08250	DND12250	DND11250
ND-OIL 8 R134A	ND-OIL 12 R134A & R1234YF	ND-OIL 11 R134A & R1234YF
		

ND-Öl 11

ND-Öl 11 ist ein sogenanntes Polyol-Ester-Öl. (POE-Öl) ND-Öl 11 wird in den elektrisch angetriebenen Scroll-Kompressoren von DENSO verwendet, da POE-Öle eine sehr hohe Isolationsfestigkeit aufweisen.

POE- und PAG-Öle reagieren jedoch unterschiedlich auf das Eindringen von Wasser. PAG-Öle sind hygroskopisch und absorbieren daher Wasser aus ihrer Umgebung, und sie haben einen hohen Wassersättigungspunkt. Daher bindet das eingedrungene Wasser Wasserstoff direkt an die PAG-Moleküle, ohne eine chemische Reaktion auszulösen.

Diese Wasserstoffbrückenbindungen verhindern, dass Wasser frei im System vorhanden ist und mit Systemkomponenten reagiert, so dass die gebundenen Wassermoleküle nicht zu Problemen wie Metallkorrosion beitragen.

POE-Öle

Das trifft auf POEs aber nicht zu. Da Wasser zwangsläufig in das System eindringt, kommt es bei POEs wahrscheinlich zu einer umgekehrten Reaktion, wie bei jedem anderen Ester (Öl) auch. Durch diese Reaktion wird das POE wieder in seine sauren und alkoholischen Bestandteile zerlegt, die dann Metall- und Gummiteile angreifen und Korrosion verursachen.

Des Weiteren sind diese Verunreinigungen in neuen R1234yf-Systemen aufgrund der Instabilität des Kältemittels besonders nachteilig. Die alkoholischen und vor allem die sauren Verunreinigungen führen zu einer weiteren chemischen Destabilisierung des R1234yf im System, mit vorhersehbaren Folgen für die Stabilität und Lebensdauer des Systems.

Lagerung

DENSO ND-Öle werden nur in Stahldosen mit Stahlkappen verkauft, um das Eindringen von Feuchtigkeit zu verhindern. ND-Öle müssen an einem trockenen Ort gelagert werden. Verschließen Sie die Dosen sofort nach Gebrauch, um das Eindringen von Feuchtigkeit auf ein Minimum zu reduzieren.

Haltbarkeit

Kompressoröle haben im Allgemeinen eine begrenzte Lagerfähigkeit. Die Haltbarkeit von DENSO ND-Ölen ist:



HALTBARKEIT: 36 MONATE



HALTBARKEIT: 36 MONATE



HALTBARKEIT: 36 MONATE

Das Verfallsdatum ist auf dem Etikett der Dosen aufgedruckt. (ND-Öl 8 & ND-Öl 12)

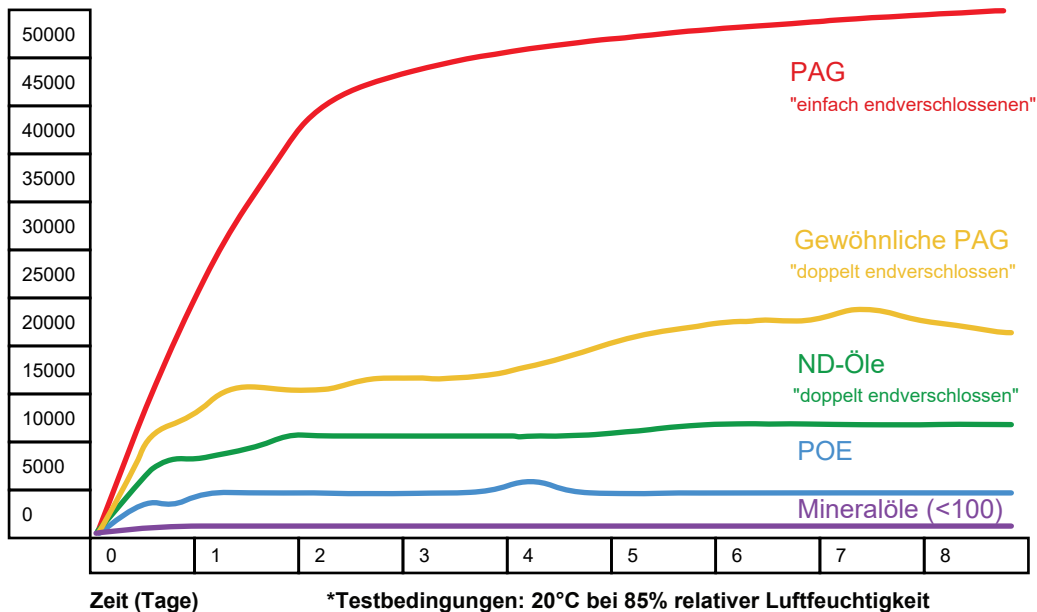
Der Produktionscode ist auf dem Boden der Dose aufgedruckt. (ND-Öl 11)

Die Erklärung des Produktionscodes finden Sie auf unserer Aftermarket-Website:



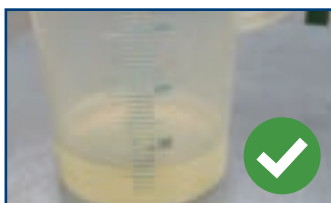
Hygroskopie

Teile pro Million (PPM)

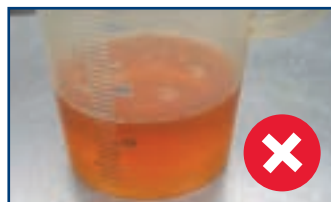


Gewöhnliches Klimaservicegerät

Die meisten Klimaservicegeräte verwenden Kunststoffflaschen für Frischöl, Altöl und UV-Farbstoff. Das Problem ist, dass die meisten dieser Plastikflaschen mit der Luft verbunden sind, dadurch nimmt das Öl Feuchtigkeit auf und altert schneller. In dem Diagramm können Sie deutlich sehen, wie die Auswirkungen auf den Feuchtigkeitsgehalt der Öle nach ... Tagen ist. Der maximale Feuchtigkeitsgehalt beträgt 800 ppm.



ND-Öl: Klar & transparent



ND-Öl: gesättigt mit Feuchtigkeit

Handhabung der Öle

Um den Feuchtigkeitsgehalt so gering wie möglich zu halten, ist es wichtig, das Öl täglich aufzufrischen und den Frischölbehälter gründlich zu reinigen, bevor neues Öl eingefüllt wird. Der Ölfilm im Inneren des Frischölbehälters enthält viel Feuchtigkeit, daher ist eine Reinigung vor dem Nachfüllen wichtig. Kompressoröl das wie Branntwein aussieht, ist mit Feuchtigkeit gesättigt. Wenn das Klimaservicegerät in der Ecke der Werkstatt "geparkt" wird, nachdem die Klimasaison vorbei ist, vergessen Sie nicht, die Ölflaschen zu leeren und zu reinigen.



Welche Ölsorte wird in der Frischölflasche des Klimaservicegeräts verwendet?

Ein weiterer wichtiger Punkt ist, dass in vielen Fällen auf der Kunststoffflasche für Frischöl nicht angegeben ist, welche Ölsorte verwendet wird. Das kann leicht zu Fehlern beim Einfüllen von Öl in die Klimaanlage führen. Vor allem, wenn auch Hybrid- oder Elektrofahrzeuge mit demselben Gerät gewartet werden.



Verkupfern

Verkupfern ist ein Zustand, bei dem Metallteile im Kompressor mit Kupfer beschichtet werden. Dieser Zustand wird häufig bei Kompressoren beobachtet, die einen hohen Feuchtigkeitsgehalt im Klimasystem haben.

Eine mögliche Ursache für Kupferablagerungen ist, dass Feuchtigkeit (Wasser) in Verbindung mit dem Kältemittel eine saure Lösung bildet; diese Chemikalie kann dann Kupfer von anderen Komponenten im Klimasystem, die aus Kupfer bestehen oder Kupferlegierungen wie Messing oder Bronze enthalten, auflösen oder auslaugen. Die Methode, mit der sich das Kupfer auf metallischen Teilen des Kompressors (d.h. Laufringe, Lager, Zentrierkugel, festes Getriebe usw.) ablagert, ist nicht sicher bekannt, aber dieser Vorgang müsste durch die Zirkulation von Kältemittel, Öl und Feuchtigkeit im Klimasystem begünstigt werden. Obwohl die Verkupferung allein nicht zu einem spezifischen Ausfall des Kompressors führt, sind die Bedingungen, unter denen sie wahrscheinlich auftritt, sehr nachteilig für die Lebensdauer des Kompressors.

Feuchtigkeitsverschmutzung tritt auf, wenn Feuchtigkeit in das Klimasystem eindringt und dort verbleibt. Dieser Zustand kann durch Folgendes verursacht werden:

- > Leckagen im System
- > Unsachgemäßes Absaugen des Klimasystems
- > Verschmutzte Systemkomponenten
- > Verunreinigtes Kältemittel und / oder Öl
- > Verwendung von billigen Ölimitaten
- > Gesättigter oder schlecht funktionierender Trockner des Empfängers

Klimakomponenten aus Kupfer und/oder Messing, wie Verdampfer und Schläuche, sind vor allem in Bussen oder in der Landwirtschaft zu finden.



Fazit

Nach der Lektüre dieses Bulletins könnten Sie nun den Eindruck haben, dass ND-Öl 11 (POE-Öl) von geringerer Qualität ist als ND-Öl 8 und ND-Öl 12 (PAG-Öl). Dies ist jedoch nicht der Fall. Alle drei Ölsorten erfüllen die hohen Qualitätsanforderungen von DENSO. Wie bereits erläutert, wird ein POE-Öl wegen seiner hohen Isolationseigenschaften verwendet, da der Elektromotor des E-Kompressors mit einem Gemisch aus Kältemittel und (POE-)Öl gekühlt wird. Durch das Eindringen von Feuchtigkeit wird diese hohe Isolationseigenschaft des Öls stark reduziert. Aus diesem Grund erfordert POE-Öl eine noch größere Sorgfalt bei der Lagerung und Handhabung als seine stabilen Verwandten ND-Öl 8 und ND-Öl 12. Insbesondere in Kombination mit dem Kältemittel R1234yf, da diese Art von Kältemittel weniger chemisch stabil ist.

Kompressoröle und Kältemittel

Vermischung von alt und neu

- > Seit dem 1. Januar 2017 sind alle mechanischen Kompressoren mit R1234yf ausgestattet. Das bedeutet auch einen Wechsel des Kompressoröls. Die Klimaexperten von DENSO erklären, welche Mischungen funktionieren und wie man teure Schäden durch die Verwendung falscher Öle vermeiden kann.



Die neuen Vorgaben

Das Kältemittel R1234yf wird seit Januar 2017 für alle neu produzierten Fahrzeuge, die in Europa verkauft werden, benutzt. Diese Fahrzeuge kommen jetzt nach und nach in die Freien Werkstätten. Daher ist es wichtig, dass die Freien Werkstätten die Unterschiede bei den Kompressorölen zwischen R134a und R1234yf kennen.

Kompressoröl für den neuen Kältemitteltyp

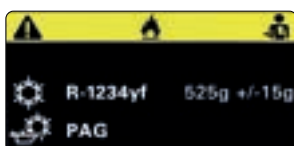
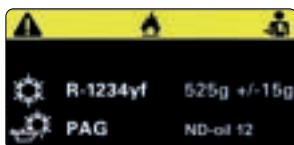
DENSO verwendet für seine R134a-Kompressoren das DENSO ND-Öl 8, ein PAG46-Öl. Das neue Kältemittel hingegen arbeitet mit ND-Öl 12, das ebenfalls ein PAG-Öl ist, aber über zusätzliche Additive verfügt, die eine Zersetzung des Kältemittels verhindern.

Aus diesem Grund sind die beiden Öltypen nicht alternativ verwendbar, d.h. nicht austauschbar! Während ND-Öl 12 bei beiden Kältemitteltypen verwendet werden kann, kann ND-Öl 8 nur bei R134a und nicht bei R1234yf verwendet werden.

Um bei der Anzahl der unterschiedlichen Kompressoren, die jeweils ein bestimmtes DENSO-Öl benötigen, sicherzustellen, das richtige Öl auszuwählen, gibt Ihnen die nachfolgende Tabelle einen Überblick:



ND-Öl 8, 250CC	ND-Öl 11, 250CC	ND-Öl 12, 250CC
DENSO P/N DND08250	DENSO P/N DND11250	DENSO P/N DND12250
Erhältlich im 250ml-Gebinde	Erhältlich im 250ml-Gebinde	Erhältlich im 250ml-Gebinde
		
PAG 46-Öl für R134a	POE-Öl für R134a & R1234yf	PAG 46-Öl für R134a & R1234yf (ND-Öl 12 enthält Zusätze, die in ND-Öl 8 nicht enthalten sind)
DENSO ND-Öl 8 wird in Hubkolben- & Drehkolben- (Scroll & SV) Kompressoren mit R134a-Kältemitteltyp verwendet	DENSO ND-Öl 11 wird in elektrischen Scroll-Kompressoren entweder mit R134a- oder R1234yf-Kältemitteltyp verwendet	DENSO ND-Öl 12 wird in Hubkolben- & Drehkolben-Kompressoren (Scroll & SV) entweder mit R134a oder R1234yf Kältemitteltyp verwendet.



Vermischung von Kompressorölen

Das Vermischen unterschiedlicher Kompressoröle wird im Allgemeinen nicht empfohlen, da dies zu Kompressorschäden und -ausfällen führen kann. Dennoch kann das neue ND-Öl 12 sowohl mit R1234yf als auch mit dem alten Kältemitteltyp R134a verwendet werden.

Wurde eine Klimaanlage jedoch auf den neuen Kältemitteltyp R1234yf umgerüstet, dürfen mit ND-Öl 8 vorbefüllte Klimakompressoren nicht mehr verwendet werden. Denn kommt das Kältemittel R1234yf mit DENSO-Öl 8 in Berührung, führt dies zur Zersetzung des Kältemittels und infolgedessen zur Beschädigung von Kunststoffbauteilen der Klimaanlage. Deshalb darf ND-Öl 8 niemals zusammen mit R1234yf verwendet werden. Das neue ND-Öl 12 hingegen kann in R134a-Klimaanlagen eingesetzt werden, ohne dass das System vorher gespült werden muss, um ND-Öl 8-Rückstände zu entfernen. Dennoch muss der Mechaniker sicherstellen, dass das Klimasystem nicht verunreinigt ist.

Wichtig

Prüfen Sie immer die Kompressor-Einbauanleitung, um die richtigen Schritte beim Kompressorwechsel durchzuführen. In der Verpackung jedes DENSO Aftermarket Kompressors finden Sie einen Flyer mit einem QR-Code, der auf die Kompressor Installationsanleitung auf der DENSO Webseite leitet. Außerdem ist diese auch in TecDoc und auf unserer Aftermarket-Webseite www.denso-am.de im Downloadbereich zu finden.

Montagehinweis Klimakompressortypen 5SE / SL (update)

Spülen des Klimasystems ist erforderlich!



- Alle DENSO Kompressoren sind ab Werk bereits mit dem richtigen Kompressoröl in der korrekten Gesamtölmenge für den gesamten Kältemittelkreislauf und für jede Fahrzeuganwendung vorbefüllt (ND-Öl 8 oder ND-Öl 12). (In vereinzelt Ausnahmefällen, z.B. DCP20021K, kann die Ölfüllmenge geringer ausfallen. Trifft dies zu, wird darauf gesondert und explizit hingewiesen.) Überprüfen Sie die Angaben Fahrzeugherstellers, ob die Vorfüllmenge des neuen Kompressors für die Fahrzeugspezifikation korrekt ist.
- Die meisten Kompressoren der Typen 5SE/SL haben keine Ölablassschraube. Aus diesem Grund kann die Ölmenge vor dem Einbau nicht auf die herkömmliche Weise angepasst werden. Das Spülen des gesamten Kältemittelkreislaufs ist somit zwingend erforderlich, um das gesamte Restöl aus dem Kreislauf zu entfernen und eine korrekte Befüllung zu gewährleisten.
- Wird der Kompressor eingebaut ohne den Kältemittelkreislauf zu spülen, besteht das dringende Risiko eines Flüssigkeitsschlags (Ölschlag), da sich zu viel Öl im Klimasystem befindet!

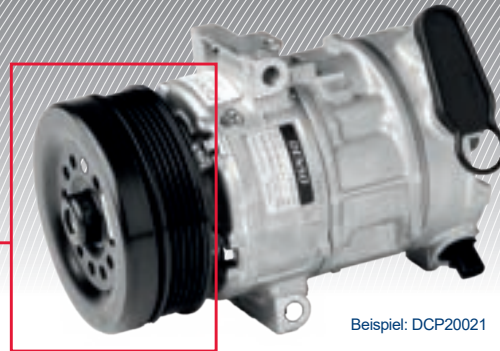
Zu beachten bei allen DENSO Kompressoren der Typen 5SE / SL.

Teilenummern & Anwendungsübersicht

DENSO Art. Nr.	Öltyp	Ölmenge im Kompressor	Kältemittel	Anwendungsbeispiel	
DCP09034	ND-Öl 8	80	R134a	ALFA ROMEO	MITO (955_) (08-18)
DCP17054	ND-Öl 8	90	R134a	MITSUBISHI	COLT VI (04-12)
DCP17056	ND-Öl 8	90	R134a	SMART	FORFOUR I (454) (04-06)
DCP21017	ND-Öl 12	110	R1234yf	CITROËN	C4 (Grand) Picasso II (13-)
DCP21021	ND-Öl 12	110	R134a; R1234yf	ACURA	TSX (CL_) (03-08)
DCP21022	ND-Öl 12	80	R134a; R1234yf	CITROËN	BERLINGO (B9) (08-)
DCP21024	ND-Öl 12	110	R134a; R1234yf	CITROËN	BERLINGO (K9) (18-)

DENSO Art. Nr.	Öltyp	Ölmenge im Kompressor	Kältemittel	Anwendungsbeispiel	
DCP21025	ND-Öl 12	80	R134a; R1234yf	CITROËN	C3 II (SC_) (09-)
DCP21026	ND-Öl 12	110	R134a; R1234yf	DS	DS3 Crossback (18-)
DCP21029	ND-Öl 12	140	R134a; R1234yf	OPEL	GRANDLAND X (17-)
DCP21031	ND-Öl 12	110	R134a; R1234yf	CITROËN	C3 Aircross (17-)
DCP21032	ND-Öl 12	110	R134a; R1234yf	PEUGEOT	2008 II (19-)
DCP21033	ND-Öl 12	140	R134a; R1234yf	CITROËN	C5 Aircross (18-)
DCP21034	ND-Öl 12	140	R134a; R1234yf	PEUGEOT	508 II (18-)
DCP21035	ND-Öl 12	110	R134a; R1234yf	CITROËN	BERLINGO (K9) (18-)
DCP21036	ND-Öl 12	140	R134a; R1234yf	CITROËN	C5 Aircross (18-)
DCP45003	ND-Öl 8	80	R134a	MITSUBISHI	COLT CZC VI Convertible (RG) (06-09)
DCP50001	ND-Öl 8	60	R134a	TOYOTA	PLATZ (NCP1_, SCP1_) (99-05)
DCP50009	ND-Öl 8	60	R134a	TOYOTA	YARIS (_ P1_) (99-05)
DCP50035	ND-Öl 8	90	R134a	TOYOTA	RAV 4 III (05-13)
DCP50114	ND-Öl 8	90	R134a	TOYOTA	COROLLA Verso (E12) (01-09)
DCP50120	ND-Öl 8	90	R134a	TOYOTA	AVENSIS (_ T25_) (03-08)
DCP50121	ND-Öl 8	90	R134a	TOYOTA	AVENSIS (_ T25_) (03-08)
DCP50122	ND-Öl 8	90	R134a	TOYOTA	AVENSIS (_ T25_) (03-08)
DCP50123	ND-Öl 8	90	R134a	TOYOTA	AVENSIS (_ T25_) (03-08)
DCP50124	ND-Öl 8	90	R134a	TOYOTA	AVENSIS (_ T25_) (03-08)
DCP50240	ND-Öl 8	60	R134a	TOYOTA	VIOS / YARIS (07-13)
DCP50242	ND-Öl 8	60	R134a	TOYOTA	PREMIO (07-)
DCP50243	ND-Öl 8	60	R134a	TOYOTA	YARIS (05-11)
DCP50246	ND-Öl 8	60	R134a	TOYOTA	VIOS / YARIS (07-13)
DCP50248	ND-Öl 8	60	R134a	TOYOTA	YARIS (05-11)
DCP50249	ND-Öl 8	60	R134a	TOYOTA	AURIS (E15) (06-12)
DCP50300	ND-Öl 8	60	R134a	TOYOTA	AURIS (E15) (06-12)
DCP50301	ND-Öl 8	90	R134a	TOYOTA	AURIS (E15) (06-12)
DCP50304	ND-Öl 8	60	R134a	DAIHATSU	CHARADE VIII (11-)
DCP50305	ND-Öl 8	60	R134a	TOYOTA	AURIS (E15) (06-12)
DCP50306	ND-Öl 8	90	R134a	TOYOTA	AURIS (E15) (06-12)
DCP50314	ND-Öl 8	90	R134a	TOYOTA	AURIS (E18) (12-18)

DL-Riemenscheibe



Beispiel: DCP20021

Prüfung des Riemenantriebes beim Kompressortausch

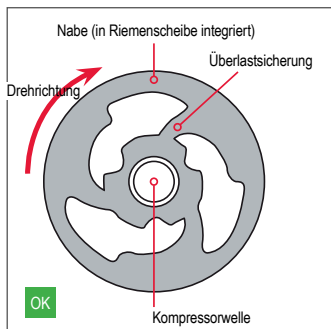
bei extern geregelten Kompressoren mit DL-Riemenscheibe

Diese Technik-Information hilft Ihnen, einen Fehler der DL-Riemenscheibe bei extern geregelten Kompressoren festzustellen. DL-Riemenscheiben sind Riemenscheiben mit Überlastsicherung und Schwingungsdämpfung.

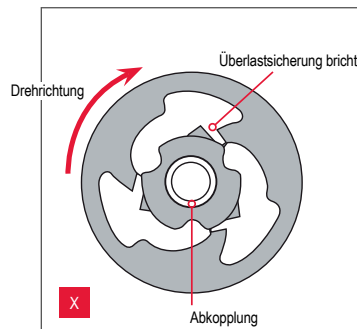
Aufgabe der Überlastsicherung und des (optionalen) Schwingungsdämpfers

Die Überlastsicherung einer DL-Riemenscheibe ist eine Sicherheitsvorkehrung, die den Riementrieb vor Beschädigung schützt, wenn beispielsweise der Kompressor blockiert. Löst die Überlastsicherung aus, kann die Riemenscheibe frei drehen, so dass die Funktion des übrigen Antriebsstrangs bei einem Kompressorausfall nicht beeinträchtigt wird. Der Schwingungsdämpfer wird (optional) installiert um Schwingungen unterschiedlicher Motordrehzahlen zu dämpfen.

Überlastsicherung - OK



Überlastsicherung - DEFECT



Warum bricht die Überlastsicherung oder löst sich der (optionale) Schwingungsdämpfer?

Die Hauptursachen dafür, dass die Überlastsicherung bricht oder sich der Schwingungsdämpfer löst, sind

1. Übermäßige negative Krafteinwirkung auf die DL-Riemenscheibe aufgrund zu starker Riemenschwingungen.
2. Kontinuierlich wechselnde Krafteinwirkung auf die DL-Riemenscheibe durch starke Drehzahlschwankungen.
3. Übermäßige Krafteinwirkung auf die DL-Riemenscheibe durch zu hohes Motordrehmoment.

(Fortsetzung auf der Rückseite)



4. Flüssigkeitsschlag im Kompressor durch zu viel Kältemittel, falsche Befüllung mit Kältemittel, Probleme mit dem Expansionsventil oder zu viel Kompressoröl.
5. Zu hohe Reibungsbeanspruchung der inneren Kompressorteile.
6. Vakuumschlag, der durch das Starten des Motors während der Evakuierung der Klimaanlage verursacht wird.

Erläuterung der Hauptursachen

1. Negative Krafteinwirkung durch den Antriebsriemen ist eine der Hauptursachen. Diese negativen Kräfte können durch verschiedenste Teile des Nebenantriebssystems verursacht werden.

Überprüfung:

Führen Sie eine Prüfung im Leerlauf, bei zunehmender und bei abnehmender Motordrehzahl durch. Prüfen Sie durch Sichtkontrolle, ob sich der Antriebsriemen zu schnell dreht. Falls er sich zu schnell dreht, sind eine Prüfung und/oder der Austausch folgender Teile erforderlich:

- Verschiedene Riemenscheiben, wie die Generator-Freilaufriemenscheibe, die Kurbelwellen-Riemenscheibe und Umlenkrolle
 - Automatischer Riemenspanner (prüfen Sie den Dämpfer)
 - Zweimassenschwungrad
2. Starke Drehzahlschwankungen können durch das Kraftstoffeinspritzsystem, das Zündsystem, das Abgasreinigungssystem oder die Nockenwellensteuerung verursacht werden. (rauer Leerlauf, rauer Betrieb)
 3. Zu viel Drehmoment durch Drehmomenterhöhung (Chiptuning)
 4. Ein Flüssigkeitsschlag wird meist dadurch verursacht, dass flüssiges Kältemittel über die Saugseite des Klimasystems befüllt wird. Eine weitere Ursache kann die Bildung von Kältemittelnebel in der Saugseite des Klimasystems sein, das letztendlich ebenfalls zu einem Flüssigkeitsschlag im Kompressor führen kann. Diese Nebelbildung wird meist durch ein fehlerhaftes Expansionsventil oder zu viel Kältemittel im System verursacht.
Zu viel Kompressoröl ist ein weiterer Grund, der zu einem Flüssigkeitsschlag führen kann. Alle DENSO Kompressoren sind Neuteile und mit dem richtigen Kompressoröl vorbefüllt. Bitte lesen Sie die „Kompressor-Einbauanleitung“ sehr aufmerksam, bevor Sie einen neuen Kompressor einbauen. Jedem neuen Ersatz-Klimakompressor liegt ein Infolyer mit einem QR-Code bei, über den Sie die Kompressor-Einbauanleitung direkt downloaden können. Die Kompressor-Einbauanleitung finden Sie auch im Download-Bereich auf der DENSO Aftermarket Webseite www.denso-am.de.
 5. Eine zu hohe Reibung der inneren Kompressorteile kann durch falsches Kompressoröl, zu viel oder falsches UV-Kontrastmittel, zu wenig Kompressoröl und Kältemittel oder durch eine unzureichende Spülung des Kältemittelkreislaufs verursacht werden. Weitere Informationen entnehmen Sie bitte der Kompressor-Einbauanleitung.
 6. Ein Vakuumschlag kann verursacht werden, wenn der Motor gestartet wird, während die Klimaanlage evakuiert ist. Durch das Vakuum im Klimasystem kann die Taumelscheibe im Kompressor über die Position des maximalen Hubs gezogen werden. Wird der Motor in diesem Zustand gestartet, schlagen die Kolben gegen das vordere Ende der Antriebsplatte und der Kompressor blockiert.

VAG Kompressoren Warum DENSO nicht konsolidiert:

Veranschaulichung der technischen Zusammenhänge
an zwei Beispielen (DCP32045 und DCP32020)

Achtung:
Deutliche technische Unterschiede können
bei Konsolidierung von VAG Kompressoren
zu Fehlern und Ausfällen führen!

Hintergrund:

DENSO wird oft gefragt, warum einige Kompressoren nicht konsolidiert werden, wie bei Mitbewerbern im Aftermarket üblich. Beim Konsolidieren werden unterschiedliche Artikel aus der selben Produktgruppe zu einer einzigen Artikelnummer vereint. Vereinfacht ausgedrückt: aus mehreren Artikelnummern wird eine einzige – wobei natürlich Kompromisse in Kauf genommen werden müssen. So kann Konsolidierung zu diversen Vorteilen in Bezug auf Preis, Katalogisierung und Lagermanagement führen. Dies scheint sicherlich für kostenintensive Produkte wie Kompressoren attraktiv zu sein. Allerdings können die Auswirkungen auf das Klimasystem und die Fahrzeugleistung erheblich sein. Als führender OEM Hersteller im Bereich Klimatechnik und einer der größten Automobilzulieferer weltweit hat DENSO umfassende Fachkenntnisse, um über Konsolidierungen zu entscheiden.



DCP32045

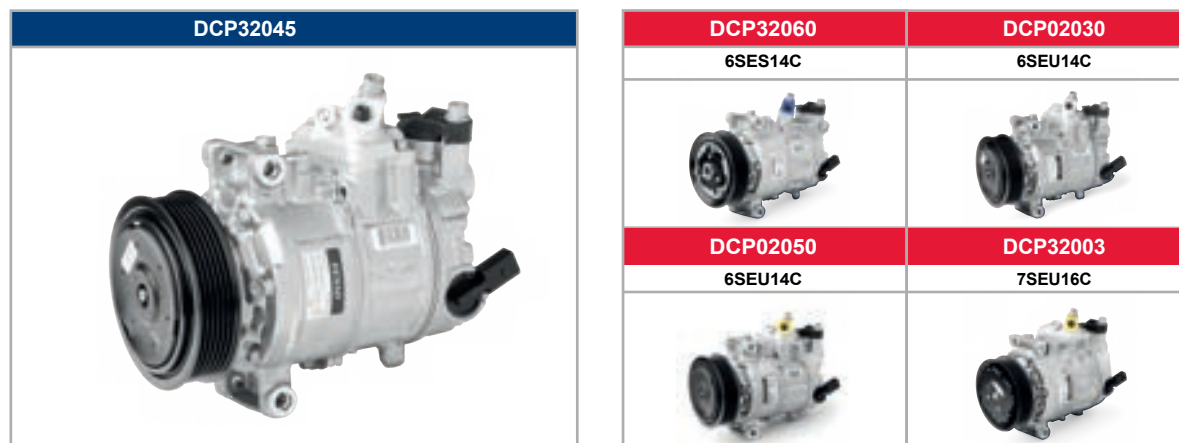


DCP32020

Im Folgenden wird anhand der technischen Merkmale des Kompressors DCP32045 sowie vier ähnlichen VAG Kompressoren, die von anderen Marktteilnehmern in einer Teilenummer konsolidiert werden, erklärt, warum DENSO empfiehlt, den richtigen Kompressor mit der ursprünglichen Spezifikation für die jeweilige VAG Anwendung zu verwenden.

Ein zweites Beispiel erläutert den Sachverhalt anhand des Kompressors DCP32020 und drei ähnlichen, ebenfalls von Mitbietern konsolidierten Kompressoren.

Merkmale des DCP32045 und Vergleich:



Die rechts aufgeführten Kompressoren DCP32060, DCP02030, DCP02050 und DCP32003 können nicht durch den DCP32045 ersetzt werden. Die nachfolgende Tabelle zeigt die technischen Merkmale im Vergleich.

Kompressor Unterschiede

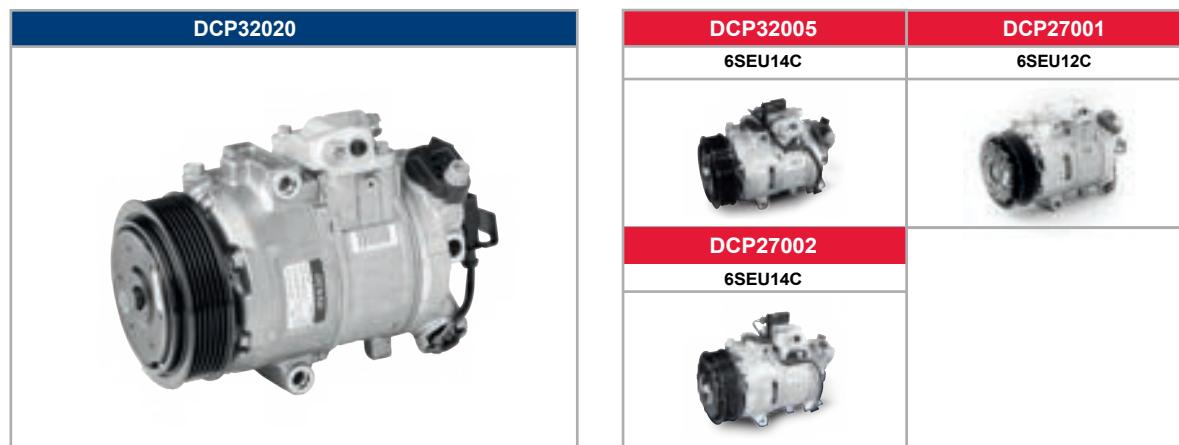
Die Tabelle zeigt Unterschiede beim Kompressor-Typ, Hubraum, Riemenscheiben-Typ, Überlastschutz und Ölmenge.

Art. Nr.	DCP32045	DCP32060	DCP02030	DCP02050	DCP32003	Konsolidieren? (Ja / Nein)
Kompressor-Typ	7SEU17C	6SES14C	6SEU14C	6SEU14C	7SEU16C	Nein
Hubraum	170cc	140cc	140cc	140cc	160cc	Nein
Riemenscheiben-Typ	B-PC	AS	B-PC	B-PC	R-SC	Nein
Überlastschutz Art. Nr.	1630	2280	1780	1630	1311	Nein
Ölmenge	140cc	110cc	90cc	90cc	180cc	Nein

Darum kann der DCP32045 (7SEU17C) nicht konsolidiert werden:

- > Jeder Überlastschutz ist gemäß den Spezifikationen der Fahrzeughersteller für eine spezifische Anwendung konzipiert. Der Überlastschutz des DCP32045 löst bei einem höheren Drehmoment aus, als der Überlastschutz der anderen Kompressoren. Es kann daher passieren, dass der Überlastschutz nicht so reagiert, wie vorgesehen und im Fall einer Kompressor Blockade kann der Keilriemen abrutschen oder sogar reißen. Dies verursacht wiederum andere Probleme, wie Ausfall der Servolenkung, der Motorkühlung oder der Batterieladung bis hin zum Motorschaden.
- > Der Überlastschutz des DCP32045 (7SEU17C) ist für bestimmte Drehmomentschwankungen ausgelegt. Bei Motoren mit höheren Drehmomenten kann dies zum vorzeitigen Auslösen des Überlastschutzes und somit zu einem Kompressorschaden führen.
- > Die Riemenscheibe des DCP32045 (7SEU17C) ist nicht für Anwendungen mit höheren Drehmomentschwankungen ausgelegt, was die Lebensdauer der Riemenscheibe verkürzen kann (Dämpfungselemente).
- > Der DCP32045 hat keine variable Saugdrosselklappe. Daher kann es zu Sauggeräuschen kommen, wenn der Kompressor für andere Applikationen verwendet wird.
- > Im Vergleich zu 6SE Typen, braucht ein DCP32045 (7SEU17C) eine höhere Motorleistung. Dies reduziert den Motorwirkungsgrad und führt zu einem höheren Kraftstoffverbrauch oder einer verminderten Leistung des Motors und der Klimaanlage.

Merkmale des DCP32020 und Vergleich:



Die rechts aufgeführten Kompressoren DCP32005, DCP27001 und DCP27002 können nicht durch den DCP32020 ersetzt werden. Die nachfolgende Tabelle zeigt die technischen Merkmale im Vergleich.

Kompressor Unterschiede

Die Tabelle zeigt Unterschiede beim Kompressor-Typ, Hubraum, Riemenscheiben-Typ, Überlastschutz, Ölmenge und Lage des Steuerventil-Anschlusses.

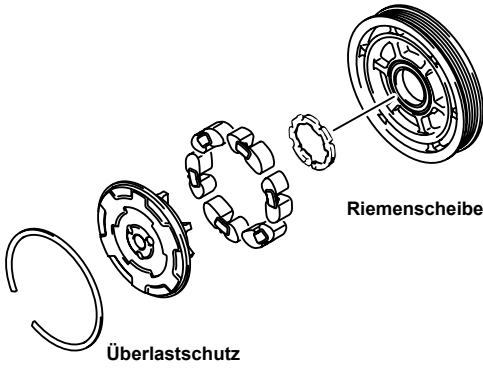
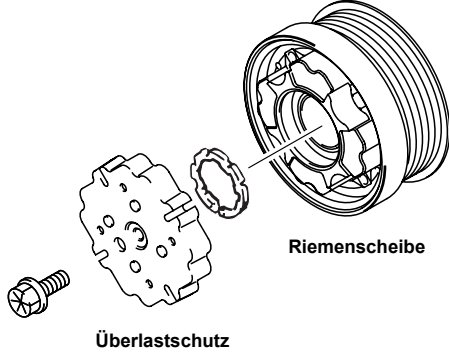
Art. Nr.	DCP32020	DCP32005	DCP27001	DCP27002	Konsolidieren? (Ja / Nein)
Kompressor-Typ	6SEU14C	6SEU14C	6SEU12C	6SEU12C	Nein
Hubraum	140ccm	140ccm	120ccm	120ccm	Nein
Riemenscheiben-Typ	B-PC	B-PC	R-SC	R-SC	Nein
Überlastschutz Art.Nr.	1780	1780	1300	1300	Nein
Öl Menge	80cc	80cc	140cc	140cc	Nein
Lage des Anschlusses	Hinten	Oben	Hinten	Oben	Nein

Darum kann der DCP32020 (6SEU14C) nicht konsolidiert werden:

- > Der Überlastschutz des DCP32020 (6SEU14C) ist nicht für Fahrzeuge mit großen Drehmomentschwankungen ausgelegt. Daher könnte der Überlastschutz aufgrund von motorspezifischen Drehmomentschwankungen auslösen / brechen. In diesem Fall müsste der Kompressor erneut ersetzt werden.
- > Des Weiteren ist der Schwingungsdämpfer in der Riemenscheibe des DCP32020 (6SEU14C) nicht für Anwendungen mit größeren Drehmomentschwankungen ausgelegt. Daher kann seine Haltbarkeit nicht sichergestellt werden.
- > Der Hubraum des DCP32020 beträgt 140ccm wohingegen der des DCP27001 & DCP27002 120ccm beträgt. Die restlichen Komponenten der Klimaanlage sind jedoch auf die Leistungsspezifikationen des Kompressors genau ausgelegt. Bestenfalls führt dies nur zu einer verminderten Kühlleistung.

Weitere Praxistipps finden Sie online unter www.denso-am.de

Beispiel technischer Unterschiede beim Überlastschutz:

B-PC		R-SC	
DCP32020 & DCP32005		DCP27001 & DCP27002	
			
B	Typ der Drehmomentunterbrechung	R	Typ der Drehmomentunterbrechung (Gummi)
P	Kunststoff (Material der Riemenscheibe)	S	Metall (Material der Riemenscheibe)
C	Dämpfercharakteristik	C	Dämpfercharakteristik

Achten Sie auf den richtigen Kompressor bei VAG Fahrzeugmodellen!

Anwendungsbeispiele der genannten Kompressoren:

Marke	Modell	Korrekter Kompressor
AUDI	A3 (8P) 1.6 (05/03-05/05)	DCP32003
SEAT	IBIZA III (6L) 1.4 16V (02/02-04/04)	DCP27001
SEAT	IBIZA III (6L) 1.4 16V (05/04-03/05)	DCP27002
SKODA	FABIA I (6Y) 1.2 (07/01-07/04)	DCP27002
SKODA	OCTAVIA II 1.9 TDI (1Z) (09/04-12/10)	DCP32003
SKODA	FABIA II 1.2 (01/07-12/14)	DCP32020
SKODA	OCTAVIA III (5E) 2.0 TDI (11/12-)	DCP32060
VW	CADDY III (2K, 2C) 1.9 TDI (04/04-08/10)	DCP02030
VW	GOLF VI (5K, AJ5) 1.4 (10/08-11/12)	DCP02030
VW	POLO (6R, 6C) 1.4 (03/09-05/14)	DCP02030
VW	GOLF VI (5K, AJ5) 1.6 TDI (07-08-07/13)	DCP02050
VW	PASSAT (362, 365) 2.0 TDI (08/10-12/14)	DCP02050
VW	TIGUAN (5N) 2.0 TDI 4motion (09/07-07/18)	DCP02050
VW	POLO (9N) 1.4 TDI (10/01-06/05)	DCP27001
VW	POLO (9N) 1.9 TDI (10/01-05/05)	DCP27001

Marke	Modell	Korrekter Kompressor
VW	POLO (9N) 1.2 12V (10/01-07/07)	DCP27002
VW	TOURAN (1T1, 1T2) 2.0 TDI (08/03-05/10)	DCP32003
VW	GOLF IV (1J, 1E) 1.9 TDI (02/02-06/06)	DCP32003
VW	FOX (5Z) 1.2 (04/05-07/11)	DCP32005
VW	POLO (9N) 1.4 16V (04/05-05/05)	DCP32005
VW	POLO (6R, 6C) 1.2 (06/09-)	DCP32005
VW	POLO (9N) 1.2 (01/02-05/07)	DCP32020
VW	POLO (9N) 1.4 16V (05/06-11/09)	DCP32020
VW	GOLF V (1K) 1.6 (01/04-11/08)	DCP32045
VW	TIGUAN (5N) 2.0 TDI 4motion (09/07-07/18)	DCP32045
VW	TOURAN (1T1, 1T2) 1.9 TDI (08/03-05/10)	DCP32045
VW	PASSAT (3G) 2.0 TDI (06/15-)	DCP32060
VW	GOLF VII (5G, BA5) 1.2 TSI 16V (08/12-)	DCP32060
VW	GOLF Sportsvan (AM1) 1.4 TSI (04/14-)	DCP32060

Weitere Details zu DENSOs Thermal-Programm erhalten Sie online unter www.denso-am.de in der aktuellen TecDoc Ausgabe oder bei Ihrem DENSO Aftermarket Ansprechpartner.

Kondensator-Verschmutzung: Gravierende Auswirkungen im Klimasystem

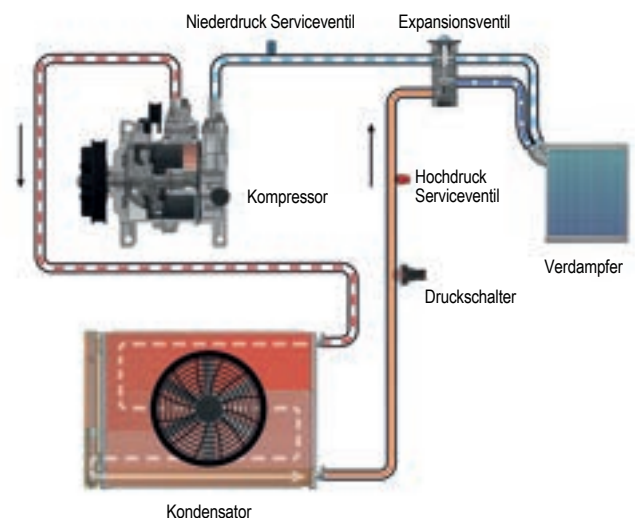
Der Kondensator: Wichtiges Bauteil der Klimaanlage

Der Kondensator ist ein Wärmetauscher, der zur Klimaanlage des Fahrzeugs gehört. Er sitzt im Motorraum im Frontbereich des Fahrzeugs und hat die Aufgabe, das heiße, unter hohem Druck stehende Kältemittel, das vom Kompressor kommt, zu verflüssigen. Dieses heiße Gas strömt durch den Kondensator, wo es durch den Fahrtwind, der ebenfalls durch den Kondensator strömt, abgekühlt und verflüssigt wird.



Druckausgleich im Klimasystem Schutz des Kompressors

Die Ableitung der Kältemittelwärme erfolgt über die Kondensatorrippen und -rohre. Wie gut sich das Kältemittel verflüssigt, ist abhängig von der Kühlung oder anders formuliert: Je besser das heiße, gasförmige Kältemittel im Kondensator heruntergekühlt wird, desto mehr Flüssigkeit entsteht. Da Flüssigkeiten ein kleineres Volumen als Gase besitzen, sinkt der Druck im Klimasystem. Das schützt den Kompressor. Denn je geringer der Hochdruck im System, desto weniger wird der Kompressor belastet, desto geringer ist der Verschleiß. Insbesondere im Sommer bei anhaltend hohen Temperaturen kann es durch die geringere Abkühlung des Kältemittels zu einem dauerhaft höheren Druck und somit zu einer dauerhaft hohen Belastung des Kompressors kommen. Kommt dann noch eine sich langsam über die Jahre entwickelte Kondensator-Verschmutzung hinzu, die eine geringere Kühlleistung zur Folge hat, kann dies zum ernsthaften Problem werden und zum Ausfall des Kompressors führen.



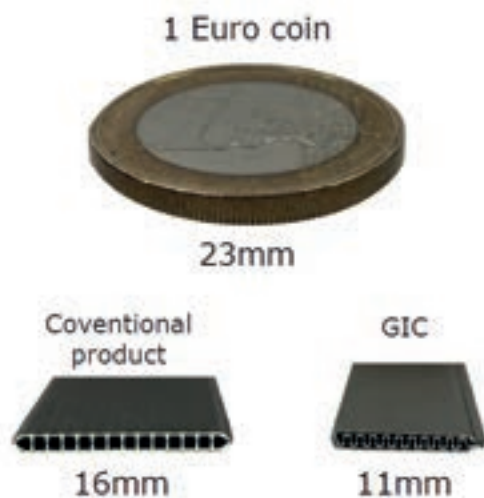
Trend: immer kleinere Bauweise bei immer höherem Wirkungsgrad



Filigrane, winzige Kühlkapillare

Kondensatoren werden zunehmend zum Verschleißteil! Grundsätzlich ähnelt der Aufbau eines Kondensators dem eines Kühlers. Er muss jedoch höheren Innendrücken standhalten (bis zu 34 Bar), wie sie für Klimaanlage typisch sind.

Moderne Multiflow-Kondensatoren werden immer kompakter und platzsparender gebaut. Dies ist der so genannte "Global Inner Fin" Kondensator. Damit sie trotz kleinerer Baugröße immer leistungsstärker werden, werden ihre Kühlrohre und Rippen immer filigraner. So kann die Kühloberfläche und damit



Ein Vergleich mit einer 1-Euro-Münze veranschaulicht die Größe der winzigen Kondensator-Kühlkapillare.

Verminderte Kühlleistung durch beschädigte und verstopfte Kondensatorrohre

Mit der Zeit sammelt sich Schmutz zwischen Kondensator und Kühler an. Dieser blockiert den Luftstrom durch den Kondensator und reduziert dadurch seine Kühlkapazität. Deshalb sollten Kondensatoren regelmäßig, mindestens alle zwei Jahre, gereinigt werden. Neben Verschmutzungen auf der Kondensatoroberfläche können auch Leckagen die Kühlleistung des Gases in der Anlage minimieren. Aufgrund seiner Einbaulage im Frontbereich des Motorraums führen je nach Einsatz des Fahrzeuges auch abgestorbene Insekten in Verbindung mit Streusalzen und Wasser zum verstärkten Oxidieren der Aluminiumflachrohre, so dass Leckagen bereits nach vier, fünf Jahren auftreten können.



Schmutzansammlung zwischen Kühler und Kondensator

Gravierende Folgen verstopfter und beschädigter Kondensatoren:

**Dauerhaft erhöhte
Anlagenbelastung
(Druck & Temperatur)**

**Steigender
Kraftstoffverbrauch**

**Vorzeitiger Verschleiß
von Kompressor
und Komponenten**

Durch die schlechtere Kühlung liegen Druck und Verdichtungstemperatur dauerhaft auf einem höheren Niveau – eine Belastung für das gesamte System. Je älter die Fahrzeuge, desto älter auch die Schlauchverbindungen. Sie werden im Laufe der Zeit porös und feine Gummipartikel lösen sich. Da das verdichtete heiße Gas vom Kompressor mit hohem Druck in den Kondensator schießt, landen solche Abriebe im Kondensator und beginnen allmählich die winzigen Kühlkanäle zu verstopfen. Je mehr der feinen Kondensator-Kühlkapillare verstopft sind, desto mehr Kühlfläche geht verloren und der Verflüssigungsprozess wird minimiert. Durch das nur noch unvollständig kondensierte heiße Gas bleibt der Druck im Klimasystem auf einem dauerhaft höheren Niveau und die Siedetemperatur im Verdampfer höher als vorgesehen. Damit wird nicht nur die Kühlleistung der Klimaanlage schlechter, auch der Kompressor muss gegen zunehmend höhere Drücke arbeiten und ist vorzeitigem Verschleiß ausgesetzt. Da der Kompressor mehr Energie zum Arbeiten aufbringen muss, wirkt sich ein verstopfter Kondensator auch auf einen steigenden Kraftstoffverbrauch aus.

Multiflow-Kondensatoren können nicht gespült werden!

Da diese Kondensatorverschmutzung bzw.- verstopfung durch Abriebe, also feste Partikel, verursacht wird, kann das Problem durch Spülen nicht behoben werden. Denn das Ausspülen von festen Partikeln ist nicht möglich. Das Spülmittel fließt den Weg des geringsten Widerstandes, d.h. auch um Verstopfungen herum (siehe Querschnitt der Kühlrippen rechts). Durch Spülen mit Kältemittel werden nur Flüssigkeiten (Öle/UV-Kont rastmittel/Dichtmittel) aus der Klimaanlage heraus geschwemmt. Festsitzende Partikel mindern nicht nur die Kühlkapazität des Kondensators. Sie können sich beim Anlagenbetrieb lösen und vom Kompressor angesaugt werden, wo sie zu weiteren Problemen führen. Wird beispielsweise der Kompressor ersetzt, aber nicht die Verschmutzungen im Kondensator behoben, kommt es sehr wahrscheinlich innerhalb kurzer Zeit zu erneuten Kompressorproblemen. Durch die immer filigranere Bauweise und das so allmählich auftretende Verstopfungsproblem sind Kondensatoren heute zu Verschleißteilen



Querschnitt durch die Kondensatorrohre

Achtung: Bei Gummiabrieb MUSS der Multiflow-Kondensator ersetzt werden!

Beim Auffinden von Gummiabrieb in der Klimaanlage muss also neben anderen Reparaturmaßnahmen immer auch der Multiflow-Kondensator ersetzt werden. Eine optische Begutachtung von Hochdruck- und Saugseite des Kompressors und die Schauglasanalyse des Kältemittels und Kompressoröls geben darüber Aufschluss.



Gummiabrieb im Klimasystem

Kondensatoren von DENSO

100% OE-Qualität, hohe Fahrzeugabdeckung, attraktive Preise



- 100% OE-Qualität, streng nach Fahrzeugspezifikation hergestellt
- Integrieren sich nahtlos in die Fahrzeug-Klimaanlage
- Langlebig durch hochwertige Aluminium-Bauweise
- Optimierter Wärmeaustausch durch überragende Lamellenbauart
- Benötigen weniger Energie vom Kompressor und tragen zu einem ökonomischeren Kraftstoffverbrauch bei
- Höchste Zuverlässigkeit für die Wartung und Reparatur komplexer Klima- und Motorkühlungssysteme

Das Aftermarket-Programm von Europas führendem Hersteller von ThermoSystemen für die Erstausrüstung eröffnet mit 70% Marktabdeckung ein großes Geschäftspotenzial.

Die TOP-Renner auf einen Blick:

DENSO Art. Nr.	Anwendungsbeispiel	
DCN09045	FIAT	500 (C) (312) (07-)
DCN32032	VW	GOLF V (1K1) (03-10)
DCN21009	CITROËN	C3 I (FC_, FN_) (02-)
DCN32024	VW	T-ROC (A11) (17-)
DCN10016	FORD	S-MAX (06-14)
DCN12005	IVECO	DAILY VI (14-)
DCN13110	OPEL	CORSA D (06-14)
DCN50041	TOYOTA	AURIS (E15) (06-12)
DCN28002	PORSCHE	911 (997) (04-13)
DCN02001	AUDI	A4 (8W_, B9) (15-)
DCN32063	VW	TRANSPORTER V (7H, 7E, 7J) (03-15)
DCN17035	MERCEDES-BENZ	E-CLASS (212) (09-16)
DCN07019	PEUGEOT	307 (00-12)
DCN02044	AUDI	A4 (8K, B8) (07-15)
DCN09018	FIAT	DOBLO Cargo (263_) (10-)
DCN17060	MERCEDES-BENZ	GLC (253) (15-)
DCN32066	AUDI	A3 (8V_) (12-)
DCN02041	AUDI	A4 (8K, B8) (07-15)
DCN20037	OPEL	ZAFIRA B (05-14)
DCN07008	PEUGEOT	307 (00-12)
DCN01004	FIAT	FIORINO Box Body/MPV (225_) (07-)
DCN50028	TOYOTA	YARIS (_P13_) (10-)
DCN02034	VW	POLO V (6R1, 6C1) (09-)
DCN20045	OPEL	VECTRA C (02-08)
DCN46026	NISSAN	QASHQAI II (13-)

**Auszug
Modellabdeckung
des DENSO
Kondensatoren-Programms
in OE-Qualität.**

Fiat	91,8 %
Toyota	83,7 %
Audi	80,7 %
VW	78,1 %
Mercedes	75,6 %
Skoda	74,8 %
BMW	70,4 %
Seat	68,8 %
Rest	60,7 %
Opel	59,0 %
Porsche	48,5 %

Weitere Details zu DENSOs Kondensatoren-Programm erhalten Sie auch online unter www.denso-am.de, in der aktuellen TecDoc Ausgabe oder bei Ihrem DENSO Aftermarket Ansprechpartner.

The DENSO logo is displayed in white capital letters on a red rectangular background.The logo for the League of True Mechanics, with 'LEAGUE OF' in blue and 'TRUE MECHANICS' in red and blue.The word 'Kostenfrei' (Free of charge) in white text on a red background.The phrase 'Jederzeit einsteigen!' (Get in anytime!) in white text on a red background.

Messen Sie sich mit den Besten der Branche bei der DENSO League of True Mechanics!

- » Die kostenfreie Lern-Plattform bietet fundiertes und tiefes technisches Wissen rund um das Thema KFZ, Wartung, Reparatur und das DENSO Produktportfolio
- » Digitale Trainingsprogramme von Experten entwickelt
- » Große Themenvielfalt, Spaß beim Lernen

Mit der „League of True Mechanics“ hat DENSO ein digitales Schulungsprogramm entwickelt, um den Fachhandel, Werkstatt-Mitarbeiter und alle kfz-technisch Interessierten über DENSO Produkte und Technologien auf dem neuesten Stand zu halten. In der Online-Akademie werden fortlaufend interaktive E-Learning-Kurse, die Lernmaterialien und Prüfungseinheiten beinhalten, hinterlegt. Integrierte Gamification-Prinzipien motivieren und unterstützen das Lernen.

Nach bestandener Abschlussprüfung eines Kurses erhalten Teilnehmer ein personalisiertes Zertifikat. Die besten Absolventen jeder Saison werden in die „Hall of Fame“ aufgenommen.

**JETZT
KOSTENLOS
ANMELDEN!**

www.denso-technic.de





Übrigens . . .

. . . Hier geht's direkt zur vollständigen
DENSO Kompressor-Installationsanleitung!

» » »



DENSO AUTOMOTIVE Deutschland GmbH
Freisinger Straße 21 | D-85386 Eching
Telefon 0 8165 944 322 | Fax 0 8165 944 824
info.aftermarket@eu.denso.com
www.denso-am.de