

**Straßenfahrzeuge –
R744-Klimaanlagen –
Akkumulator-Trockner-Filter-Modul;
Text Deutsch und Englisch**

Road vehicles –
R744-Air-conditioning systems –
Accumulator-dryer-filter-module;
Text in German and English

Dieser Entwurf mit Erscheinungsdatum 2014-08-08 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Spezifikation von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfes besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal des DIN unter www.entwuerfe.din.de bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an naaautomobil@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/stellungnahme oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den Normenausschuss Automobiltechnik (NAAutomobil) im DIN, 10004 Berlin, Postfach 8 04 62 (Hausanschrift: Behrenstr. 35, 10117 Berlin).

Die Empfänger dieses Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Zur Erstellung einer DIN SPEC können verschiedene Verfahrensweisen herangezogen werden:
Das vorliegende Dokument wurde nach den Verfahrensregeln einer Vornorm erstellt.

Gesamtumfang 30 Seiten

Inhalt

	Seite
Vorwort	3
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	5
4 Symbole, Einheiten und Abkürzungen	5
4.1 Symbole und Einheiten	5
4.2 Abkürzungen	5
5 Allgemeine Anforderungen an das Bauteil	6
5.1 Lebensdauer	6
5.2 Lagerfähigkeit	6
6 Funktionsbeschreibung	6
7 Technische Anforderungen an den Akkumulator	6
7.1 Konstruktive Gestaltung	6
7.2 Anforderungen an Fertigung und Werkstoffe	7
7.3 Trockenmittel	8
7.4 Filter und Siebeinsatz	8
8 Betriebsbedingungen	9
8.1 Umgebungsbedingungen	9
8.2 Temperaturen	9
8.3 Drücke	9
8.4 Massenstrom	9
8.5 Ölumlaufl	9
8.6 Regelverhalten	10
9 Entwicklungsprüfungen und Funktionserprobungen	10
9.1 Allgemeines	10
9.2 Gasdichtheit	10
9.3 Unterdruckfestigkeit	10
9.4 Berstdruckfestigkeit	10
9.5 Druckwechselfestigkeit	11
9.6 Temperaturwechselfestigkeit	11
9.7 Rüttelfestigkeit	11
9.8 Resonanz-Schwingprüfung	12
9.9 Korrosionsbeständigkeit	12
9.10 Dekompressionsprüfung	13
9.11 Funktionsermittlung des Akkus	13
10 Serienprüfung	14
10.1 Allgemeines	14
10.2 Gasdichtheit	15
Literaturhinweise	16

Vorwort

Dieses Dokument wurde vom Arbeitskreis NA 052-01-40 AA im Arbeitsausschuss „Kfz-Teile, Zubehör und Systeme“ des Normenausschusses Automobiltechnik (NA Automobil) erstellt.

Dieses Dokument gehört zur folgenden Gruppe von miteinander zusammenhängender Spezifikationen über „Straßenfahrzeuge — R744-Klimaanlagen“:

DIN SPEC 74102, *Straßenfahrzeuge — R744-Klimaanlagen — Verbindungstechnik*

DIN SPEC 74103, *Straßenfahrzeuge — R744-Klimaanlagen — Funktionsbeschreibung des Kältemittel-Kühlmedium-Hochdruck-Wärmetauscher*

DIN SPEC 74014, *Straßenfahrzeuge — R744-Klimaanlagen — Funktionsbeschreibung für den Kondensator/Gaskühler*

DIN SPEC 74105, *Straßenfahrzeuge — R744-Klimaanlagen — Beschreibung des Kältemittels R744*

DIN SPEC 74106, *Straßenfahrzeuge — R744-Klimaanlagen — Funktionsbeschreibung der Kältemittelleitungen und IWT in koaxialer Bauweise*

DIN SPEC 74107, *Straßenfahrzeuge — R744-Klimaanlagen — Funktionsbeschreibung des Expansionsventils (OTB)*

DIN SPEC 74108, *Straßenfahrzeuge — R744-Klimaanlagen — Akkumulator-Trockner-Filter-Modul*

DIN SPEC 74109, *Straßenfahrzeuge — R744-Klimaanlagen — Funktionsbeschreibung für das Befüllventil (Serviceport)*

DIN SPEC 74110, *Straßenfahrzeuge — R744-Klimaanlagen — Funktionsbeschreibung für das Druckbegrenzungsselement*

DIN SPEC 74111, *Straßenfahrzeuge — R744-Klimaanlagen — Akkumulator*

DIN SPEC 74112, *Straßenfahrzeuge — R744-Klimaanlagen — Funktionsbeschreibung für das Rückschlagventil*

DIN SPEC 74113, *Straßenfahrzeuge — R744-Klimaanlagen — Funktionsbeschreibung für den Verdampfer*

DIN SPEC 74114, *Straßenfahrzeuge — R744-Klimaanlagen — Funktionsbeschreibung für das Absperrventil*

DIN SPEC 74115, *Straßenfahrzeuge — R744-Klimaanlagen — Mechanischer Kältemittelverdichter*

DIN SPEC 74116, *Straßenfahrzeuge — R744-Klimaanlagen — Elektrischer Kältemittelverdichter*

DIN SPEC 74117, *Straßenfahrzeuge — R744-Klimaanlagen — Kombierter Druck- und Temperatursensor*

Einleitung

Zielsetzung der Bauteilfunktionsbeschreibung ist die Erstellung einer gemeinsamen und einheitlichen Anforderungsbeschreibung des Bauteils für alle Pkw-Fahrzeugklassen der beteiligten Fahrzeughersteller unter Mitwirkung der Komponenten-Lieferanten, um mögliche Entwicklungsrisiken für diese neue Technologie einzugrenzen. Durch die Systemfunktionsbeschreibung kann eine ressourcenschonende Entwicklung angestoßen und so ein Einsatz der R744-Kälteanlage zu begrenzten Mehrkosten auch schon in den Startapplikationen möglich werden.

Die Komponenten werden gleich oder ähnlich für die beteiligten OEMs ausgeführt. Durch die Funktionsbeschreibung ergeben sich eindeutige Rahmenbedingungen für die Entwicklung und Qualifikation der Komponenten.

1 Anwendungsbereich

Diese DIN SPEC gilt für R744-Klimaanlagen und legt die Funktionen und Anforderungen aus Sicht der Fahrzeughersteller für die Güte, Festigkeit und Lebensdauer für das Akku-Filter-Trockner-Modul, welches in Kältekreisläufen mit dem Kältemittel R744 betrieben wird und legt auch entsprechende Prüfungen fest.

ANMERKUNG Die DIN SPEC erhebt nicht den Anspruch auf Vollständigkeit und ersetzt nicht die Entwicklungsverantwortung der Komponentenhersteller

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

DIN 8949, *Filtertrockner für Kältemittel — Prüfung*

ISO 16232-6, *Road vehicles — Cleanliness of components of fluid circuits — Part 6: Particle mass determination by gravimetric analysis*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

3.1

Berstdruck

innerer Druck in einem Bauteil, bei dem die Struktur beschädigt wird und eine Kältemittel-Leckage eintritt

3.2

Idle

Fahrzeugbetrieb im Stand bei Leerlaufdrehzahl

4 Symbole, Einheiten und Abkürzungen

4.1 Symbole und Einheiten

Alle verwendeten physikalischen Größen und Einheiten beziehen sich auf SI-Einheiten. Die angegebenen Drücke sind absolute Drücke.

4.2 Abkürzungen

Akku	Akku-Filter-Trockner-Modul
IWT	Innerer Wärmetauscher
ND	Niederdruck
PAG	Polyalkylenglykol (Schmierstoff)
RT	Raumtemperatur
SWAAT	Salzwasser-Korrosionsprüfung

5 Allgemeine Anforderungen an das Bauteil

5.1 Lebensdauer

Die Funktion des Bauteils ist für eine mittlere Fahrzeuglebensdauer von mindestens 15 Jahren oder 300 000 km oder 8 000 Betriebsstunden sicherzustellen.

5.2 Lagerfähigkeit

Die in dieser Spezifikation für kombinierte Akkumulatoren mit internen Wärmetauschern geforderten Eigenschaften sind bis 10 Jahre nach der Fertigung noch sicherzustellen.

6 Funktionsbeschreibung

Der Akku wird mit einem zeitlich variierenden Gemisch aus flüssigem und gasförmigem Kältemittel sowie Öl beaufschlagt. Die Hauptfunktionen des Akkus sind:

- Abscheidung des flüssigen Kältemittelanteils von dem eintretenden Kältemittel-Öl-Gemisch;
- Versorgung des inneren Wärmeaustauschers mit einer festgelegten Kältemittelqualität;
- Rückführung des abgeschiedenen Verdichter-Öls zum Verdichter;
- Pufferung von unterschiedlichen Mengen flüssigen und gasförmigen Kältemittels bei den unterschiedlichen Betriebszuständen;
- Speicherung von zusätzlichem Kältemittel zur Kompensation von geringen Kältemittelverlusten über die Lebensdauer bzw. Betriebszeit;
- Abscheidung und Deponierung von Verunreinigungen aus dem Kältemittel bzw. Öl (mitgeführt).

Der Flüssigkeitsanteil des eintretenden Kältemittel-Öl-Gemisches muss nach Eintritt in den Akku abgeschieden werden. Der gasförmige Anteil des eintretenden Kältemittel-Öl-Gemisches soll dem Ausgang des Akkus zugeführt werden. Dabei muss unter allen Betriebsbedingungen ausreichend Öl zurück zum Verdichter gelangen. Es ist sicherzustellen, dass unter allen Betriebsbedingungen, z.B. beim Anfahren des Kältekreis, dem Verdichter nicht unzulässig hohe Anteile flüssiges Kältemittel zugeführt werden.

7 Technische Anforderungen an den Akkumulator

7.1 Konstruktive Gestaltung

7.1.1 Allgemeines

Der Akku vereinigt neben seinen beiden Hauptfunktionen des Kältemittelsammlers und inneren Wärmetauschers auch die Funktionen des Trockners und eines Partikelfilters in einem Bauteil.

7.1.2 Trockner

Die Funktion der Kältemitteltrocknung wird durch einen Trockner im Modul (getrennt oder mit dem Filter) sichergestellt. Der konstruktive Aufbau muss so gestaltet sein, dass das Trockenmittel vom Kältemittel umströmt wird.

7.1.2 Filter

Die Filter auf der Niederdruckseite sind so auszuführen, dass die abgeschiedenen Verunreinigungen im Akku zurück gehalten werden. Die Filter müssen so eingebaut werden (sein), dass im Wesentlichen der gesamte Kältemittelstrom (Massenstrom) gefiltert wird.

7.1.3 Anschlüsse

Funktionsbedingt müssen die Anschlüsse am Akku oben angebracht sein.

Die Anbindung der Klimaleitungen am Akku hat mit Blockanschlüssen zu erfolgen, die nach der für R744-Verbindungstechnik gültigen Funktionsbeschreibung ausgeführt sind.

7.1.4 Einbaulage

Der Dampfgehalt am Austritt des Akkus muss bis zu einer Winkellage von 30°, bezogen auf eine senkrechte Einbaulage und Fahrzeugneigung immer größer 80 % sein. Das Ölrückführvermögen der Komponente darf durch eine Schrägstellung nicht nennenswert und dauerhaft beeinträchtigt werden.

7.1.5 Gewicht

Als idealer Bezugswert ist ein maximales Gesamtgewicht des Akkus von 1 250(750) g anzustreben.

7.1.6 Geometrie

Mindestens 150 g flüssiges R744 mehr als die Mindestfüllmenge, die zum Sicherstellen der Funktionalität des Akkus benötigt wird, müssen bei Betrieb des Verdichters unabhängig von den Massenströmen, Querbeschleunigungen des Fahrzeugs, zulässigen Schräglagen usw. im Akku zurückgehalten werden können.

7.2 Anforderungen an Fertigung und Werkstoffe

7.2.1 Allgemeines

Die Anforderungen aus der DIN SPEC 74102 müssen erfüllt werden.

Die Gasdichtheit ist bei der Anbindung der Verbindungstechnik an den Akku sicherzustellen.

Gegebenenfalls müssen an dem Akku angebrachte Befestigungselemente gegen Lösen gesichert und Kontaktkorrosion geschützt sein.

Die Verwendung von Elastomeren ist zu vermeiden. Ist dies nicht möglich, so müssen das Akku und die verbauten Elastomere beständig gegenüber explosiver Dekompression sein. In diesem Fall muss die Dekompressionsprüfung nach 9.10 durchgeführt werden.

7.2.2 Medienbeständigkeit und chemische Anforderungen

7.2.2.1 Allgemeines

Für die Auslegung des Akkus müssen die Belastungen im Motorraum durch Temperatur (Motorwärmestrahlung), Witterung (Salzbelastung/Winter) und vergleichbare Faktoren berücksichtigt werden. Dabei darf die Lebensdauer nicht beeinträchtigt werden.

7.2.2.2 Chemische Beständigkeit

Die äußere Oberfläche muss allen im Fahrbetrieb auftretenden motorraumseitigen und klimatischen Einflüssen standhalten.

Die inneren Oberflächen des Akkus muss gegen das Kältemittel R744 und das jeweils freigegebene Verdichterschmiermittel (PAG-Öl) beständig sein. Hierbei darf keine Funktionsbeeinträchtigung auftreten.

7.2.3 Wassergehalt

Für den maximalen Wassergehalt im Akku im Anlieferungszustand gelten die Anforderungen aus Tabelle 1.

Tabelle 1 — Zulässige Wassermasse

Innere Oberfläche m ²	Zulässige Wassermasse mg
bis 0,1	bis 5
über 0,1 bis 0,15	bis 12
über 0,15 bis 0,2	bis 14

Die Prüfverfahren sollten in Abstimmung mit Fahrzeughersteller und Lieferant erfolgen.

7.2.4 Innere Reinheit

Die Bestimmung der löslichen und unlöslichen Verunreinigungen ist nach ISO 16232-6 nachzuweisen.

Im Auslieferungszustand muss der Akku so gestaltet und ausgeführt sein, dass keine Rückstände, Ablagerungen, Späne, Fette oder Öle (ausgenommen Verdichter PAG-Öle) enthalten sind. Die inneren Oberflächen dürfen keine Flussmittel- oder Fertigungsrückstände aufweisen, die während des Betriebes vom Kältemittel R744 oder jeweils freigegebenen PAG-Ölen abgelöst werden.

Unlösliche, ablösbare und/oder schwemmable Verunreinigungen dürfen eine maximale Masse von 3 mg/dm² nicht überschreiten, wobei die Härte < 400 HV und die Größe < 200 µm sein muss.

Staub- und Textilfussel sind bis zu einer Größe von maximal 1 mm zulässig.

An Dichtflächen sind oben genannte Partikel nicht zulässig.

7.3 Trockenmittel

7.3.1 Allgemeines

Zur Entfeuchtung des Kältemittels R744 werden Trockenmittel im Akku eingesetzt.

7.3.2 Wasseraufnahmefähigkeit

Die Wasseraufnahmefähigkeit des Trockenmittels ist abhängig von der Feuchte und der Temperatur des Kältemittels. Die Wasseraufnahmefähigkeit muss bei mindestens 8 g H₂O liegen, gemessen bei einer Temperatur von 25 °C und einer Restfeuchte des Kältemittels von 30×10^{-6} mg/kg. Dies entspricht etwa 40 g Trockenmittelmasse.

7.3.3 Beständigkeit Trockenmittel

Das Trockenmittel muss so beschaffen sein, dass es bei den in Fahrzeugklimaanlagen auftretenden Bedingungen seine Wirksamkeit behält. Unter Einwirkung von Kältemittel R744 und Kältemaschinenöl, den daraus entstehenden chemischen Zerfallsprodukten (Säuren) sowie Erschütterungen und Temperaturen zwischen

(–40 bis 130) °C (entsprechend maximaler Kältemitteltemperatur) dürfen keine Zerfalls- oder Auflösungserscheinungen auftreten.

7.4 Filter und Siebeinsatz

Um ein Eindringen von Verunreinigungen sowie Bestandteilen des Trockenmittels in den Kältemittelkreislauf zu verhindern, muss in den Behälter ein Sieb- und / oder ein Filtereinsatz eingebaut werden.

Durch die Verwendung eines Siebes sowohl vor der Flüssigkeitsrückführung und vor der Gasrückführung (Hauptstrang) sind Verunreinigungen zurückzuhalten. Der Filtereinsatz/Sieb muss sicherstellen, dass Teilchen

mit einem Durchmesser von 100 µm noch zurückgehalten werden. Die Prüfung muss nach DIN 8949 erfolgen. Der freie Siebdurchflussquerschnitt muss mindestens 10 cm² für die und 4 cm² für den Seitenstrang betragen.

8 Betriebsbedingungen

8.1 Umgebungsbedingungen

Der Akku ist im Motorraum untergebracht. Die Umgebungstemperaturen, Kältemitteltemperaturen und Kältemitteldrücke, denen das Bauteil im Fahrzeug ausgesetzt ist, sind in 8.2 und 8.3 angegeben.

8.2 Temperaturen

Bei Stillstand der Anlage sind für die Auslegung des Bauteils die möglichen Umgebungstemperaturen relevant.

Tabelle 2 — Temperaturen

	Klimaanlage „aus“	Klimaanlage „an“
Umgebungstemperatur, °C, min.	−40	−10
Umgebungstemperatur, °C, max.	+120	+120
Kältemitteltemperatur, °C, min.	−40	−10
Kältemitteltemperatur, °C, max.	+80	+20

8.3 Drücke

Das Bauteil muss den in Tabelle 3 aufgeführten Drücken standhalten

Tabelle 3 — Drücke

	Klimaanlage „aus“	Klimaanlage „an“
Kältemitteldruck, MPa, min.	1	2,5
Kältemitteldruck, MPa, max.	13	5,5

8.4 Massenstrom

Der Akku muss für Massenströme im Dauerbetrieb bis 300 kg/h ausgelegt sein.

8.5 Ölumlaufl

Die zirkulierende Flüssigkeit muss bei der Konstruktion der festen und variablen Drosselabschnitte berücksichtigt werden. Die Drosselabschnitte müssen so dimensioniert sein, dass nicht-komprimierbare Bestandteile der Flüssigkeiten den Drosseleffekt nicht kompensieren.