

ICS 43.040.60

**Straßenfahrzeuge –
R744-Klimaanlagen –
CO2-Sensor;
Text Deutsch und Englisch**

Road vehicles –
R744-Air-conditioning systems –
CO2- sensor;
Text in German and English

Véhicules routier –
R744-climatisation –
CO2-senseur;
Texte en allemand et anglais

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

Gesamtumfang 39 Seiten

DIN-Normenausschuss Automobiltechnik (NAAutomobil)

Inhalt

	Seite
Vorwort	3
Einleitung	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	5
4 Symbole und Abkürzungen	5
5 Allgemeine Anforderungen an das Bauteil	6
5.1 Lebensdauer	6
5.2 Position im Fahrzeug	6
5.3 Lagerfähigkeit	6
6 Funktionsbeschreibung	6
7 Technische Anforderungen an den CO ₂ -Sensor	6
7.1 Konstruktion	6
7.2 Blockschaltbild	6
7.3 Messanforderungen	7
7.4 Technische Anforderungen	8
7.5 Elektrische Anforderungen und Datenübertragung	9
7.6 LIN-Schnittstelle	10
7.7 Auslegung der Nachrichten	12
8 Prüfungen	13
8.1 Allgemeines	13
8.2 Komponentenspezifische Anforderungen und Prüfung	13
8.3 Mechanische Prüfungen und Anforderungen	13
8.4 Umweltprüfungen	14
8.5 Chemische Anforderungen	15
8.6 Lebensdauerprüfungen	15
8.7 Elektrische Anforderungen und Prüfungen	15
8.8 EMV und ESD Prüfungen	16
8.9 LIN-Konformitätsprüfung	17
8.10 Prüfablaufplan	17
8.11 Festlegungen zur Parameterprüfung	17
8.11.1 Schlüsselparameter	17
8.11.2 Kleine Parameterprüfung	18
8.11.3 Große Parameterprüfung	18
8.11.4 Parameterprüfung als Funktionsprüfung	18
8.12 Betriebsarten	19
8.13 Festlegungen zu den EMV-Prüfungen	19
8.14 Prüfung Ansprechzeit CO ₂ -Messung	19

Vorwort

Dieses Dokument wurde vom Arbeitskreis NA 052-00-35-51 AK im DIN-Normenausschuss Automobiltechnik (NAAutomobil) erstellt.

Dieses Dokument gehört zu einer Gruppe von miteinander zusammenhängenden Spezifikationen mit dem Titel „Straßenfahrzeuge — R744-Klimaanlagen“.

Eine DIN SPEC nach dem Vornorm-Verfahren ist das Ergebnis einer Normungsarbeit, das wegen bestimmter Vorbehalte zum Inhalt oder wegen des gegenüber einer Norm abweichenden Aufstellungsverfahrens vom DIN noch nicht als Norm herausgegeben wird.

Erfahrungen mit dieser DIN SPEC sind erbeten

- vorzugsweise als Datei per E-Mail an fritzsche@vda.de in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter <http://www.din.de/stellungnahme> abgerufen werden;
- oder in Papierform an den Normenausschuss Automobiltechnik (NAAutomobil), Behrenstr. 35, 10117 Berlin.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. DIN ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Einleitung

Die Spezifikationsreihe „Straßenfahrzeuge — R744-Klimaanlagen“ dient der Standardisierung von Komponenten des R744- Kältekreislaufs für PKW bzw. der Standardisierung der Anforderungen an diese Komponenten. Ebenso sind Anforderungen für die Prozesse zur Entwicklung und Qualifikation beschrieben. So können die Komponenten in gleicher oder ähnlicher Ausführung in allen R744- Fahrzeugklimaanlagen eingesetzt werden.

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 und entsprechende Prüfungen für CO₂-Sensoren fest, die in Kältekreisläufen mit dem Kältemittel R744 betrieben werden.

Alle Drücke sind stets absolute Drücke. Die angegebenen Gaskonzentrationen sind stets absolute Werte.

ANMERKUNG Diese 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).

ISO 20653, *Road vehicles — Degrees of protection (IP code) — Protection of electrical equipment against foreign objects, water and access*

ISO 12103-1, *Road vehicles — Test dust for filter evaluation — Part 1: Arizona test dust*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

3.1

zyklischer Messbetrieb

wiederkehrender Messvorgang des Sensors ohne Buskommunikation

Anmerkung 1 zum Begriff: Der zyklische Messbetrieb erfolgt während des Fahrzeugstillstands (Parken).

3.2

aktiver Messbetrieb

dauerhafter Messvorgang des Sensors unabhängig vom Buskommunikationszustand

Anmerkung 1 zum Begriff: Der aktive Messbetrieb erfolgt während des Fahrbetriebs.

4 Symbole und Abkürzungen

EMV	Elektromagnetische Verträglichkeit
ESD	Elektrostatische Entladung
HEX	Hexadezimal
LIN	lokal verbindendes Netzwerk (en: local interconnect network)
T _{RT}	Raumtemperatur
T _{Umgebung}	Umgebungstemperatur
U _B	Betriebsspannung
U _{BAT}	Batteriespannung

5 Allgemeine Anforderungen an das Bauteil

5.1 Lebensdauer

Die Funktion des Bauteiles ist für eine mittlere Fahrzeuglebensdauer von mindestens 15 Jahre oder 300.000 km oder 8.000 Betriebsstunden sicherzustellen.

Der Sensor muss im zyklischen Messbetrieb mindestens alle 3 Minuten die anliegende CO₂-Konzentration messen. Der zyklische Messbetrieb ist über einen Zeitraum von 123.400 h sicherzustellen. Dabei ist die Buskommunikation nicht aktiv.

5.2 Position im Fahrzeug

Die Komponente wird im Innenraum verbaut.

5.3 Lagerfähigkeit

Die in dieser DIN SPEC geforderten Eigenschaften sind 10 Jahre nach der Fertigung als Beginn der Lebensdauer sicherzustellen.

6 Funktionsbeschreibung

Der Sensor misst die CO₂-Konzentration der Luft in der Fahrgastzelle und gibt diese über LIN aus. Das Ausgangssignal des Sensors wird zur Überwachung hinsichtlich des Auftretens von Leckagen der Kälteanlage und zur Bewertung der Luftgüte im Fahrzeuginnenraum (Komfortbereich) verwendet.

7 Technische Anforderungen an den CO₂-Sensor

7.1 Konstruktion

Externe Einflüsse, wie z. B. Temperatur, Witterung, und Schmutz dürfen die Funktion des CO₂-Sensors nicht beeinflussen.

Das Sensormodul soll formschlüssig aufgenommen und verriegelt werden. Es ist eine Befestigung mit Bajonett-, Clip- oder Schraubverbindung vorzusehen. Weitere Anforderungen sind zwischen Fahrzeughersteller und Lieferant abzustimmen.

7.2 Blockschaltbild

Abbildung 1 zeigt das Blockschaltbild eines CO₂-Sensors.

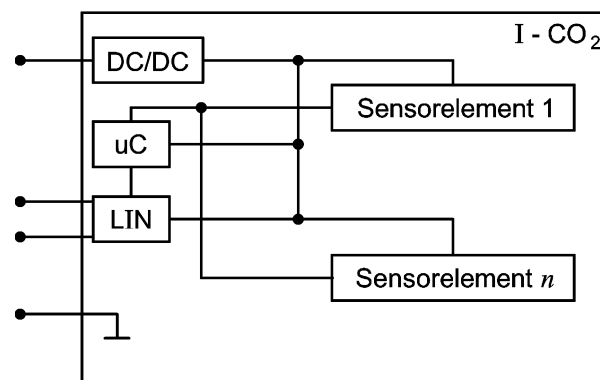
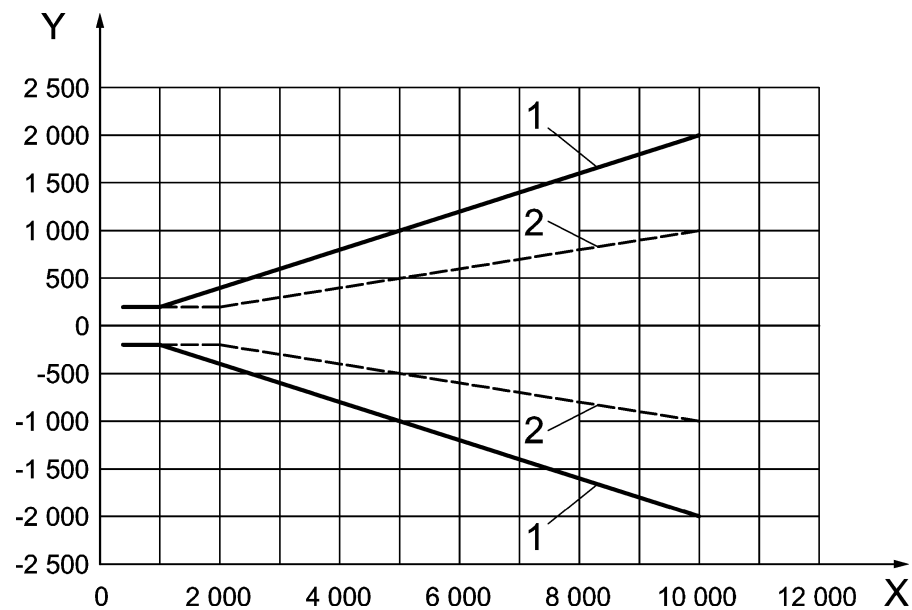


Bild 1 — Blockschaltbild

7.3 Messanforderungen

Die Messanforderungen in Abhängigkeit vom Einsatzbereich für den CO₂-Sensor sind in den Abbildungen 2 und 3 und in Tabelle 1 festgelegt.



Legende

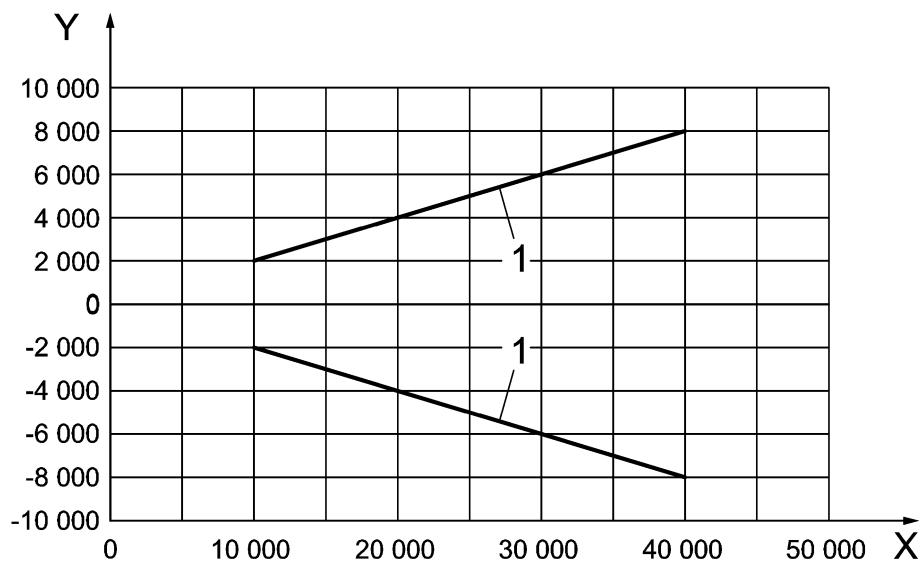
X CO₂ (ppm)

Y Genauigkeit (ppm)

1 Genauigkeit für (- 40 bis 0) °C und (50 bis 90) °C

2 Genauigkeit für (0 bis 50) °C

Bild 2 — Messgenauigkeit CO₂ (400 bis 40.000) ppm



Legende

X CO₂ (ppm)

Y Genauigkeit (ppm)

1 Genauigkeit für (- 40 bis 90) °C

Bild 3 — Messgenauigkeit CO₂ (10.000 bis 40.000) ppm

Tabelle 1 — Messanforderungen

Parameter / Spezifikation		Werte
Messbereich (ppm)	400 bis 40 0000	
Messgenauigkeit im Bereich (ppm)	bei Temperatur (°C)	Toleranz (jeweils der höhere Wert)
400 bis 10.000	- 40 bis 0	± 200 ppm oder ± 10 %
	0 bis 50	± 200 ppm oder ± 20 %
	50 bis 90	± 200 ppm oder ± 20 %
10.000 bis 40.000	- 40 bis 90	20 %

7.4 Technische Anforderungen

Die technischen Anforderungen für den CO₂-Sensor sind in Tabelle 2 festgelegt.

Tabelle 2 — Technische Anforderungen

Parameter / Spezifikation	Werte	
Temperaturkollektiv (Arrhenius)	Temperatur (°C)	Verteilung (%)
	- 40	6
	23	20
	40	65
	85	8
	90	1
Temperaturhub (Arrhenius) (K)	36	
Lagertemperatur	- 40 bis 110	
Gewicht	< 40 g	
Ansprechzeit CO ₂ (t_{90} = 90 % step change) (Sprung Komfortbereich von 400ppm auf 5.000 ppm)	≤ 25 s	
Ansprechzeit CO ₂ (t_{90} = 90 % step change) (Sprung Sicherheitsbereich von 400ppm auf 30.000 ppm)	≤ 25 s	
Kalibrierung/Wartung (nach Verbau)	keine	
Messbereitschaft nach Anlegen der Versorgungsspannung/Initialisierung	< 100 ms	
Steckhäufigkeit	≥ 10 x	
Maximale Außenabmessungen (L x B x H) (mm)	40 x 30 x 20	
IP-Schutzklasse (nach ISO 20653)	IP6K4	
Kennzeichnung	Wechseleinsatz oder Gravur/Laser	
Betriebsdruckbereich reduziert auf Meereshöhe (hPA)	856 bis 1.086	
Einsatzbereich Höhenlage (m)	- 500 bis 6.000	
Umgebungstemperatur (°C)	- 40 bis 90	
Relative Feuchte (Umgebung)	0 – 95 %	

7.5 Elektrische Anforderungen und Datenübertragung

Die Auslegung der LIN-Schnittstelle muss mindestens Diagnoseklasse 1 (Supplier-ID, Function-ID, Variant-ID) entsprechen. Der Fahrzeughersteller muss die Möglichkeit haben die IDs festzulegen.

Die elektrischen Anforderungen und die Anforderungen an die Datenübertragung für den CO₂-Sensor sind in Tabelle 3 festgelegt.

Tabelle 3 — Elektrische Anforderungen und Anforderungen an die Datenübertragung

Parameter / Spezifikation		Werte
Versorgungsspannung über		Klemme 30
Versorgungsspannungsbereich (V)		9 bis 16
Schnittstelle (einschließlich Auto-Baudrate-Ermittlung und Auto-Adressierung)		LIN2.0 / LIN2.1
Betriebsspannung (U_{Bat}) LIN	Funktionszustand A (V)	9 bis 16
	LIN-Kommunikation (V)	8 bis 18
Maximalspannung LIN	1 h (V)	18,5
	1 min (V)	26
Max. Stromaufnahme (mA)	Fahrbetrieb (aktiver LIN)	< 100
	Überwachungsbetrieb/Ruhestrom	$\leq 0,1 \text{ mA}^a$
Maximale Spitzenstromaufnahme (mA)		< 100
^a Ruhestromäquivalent (im Mittel über 12 h), entsprechend 1,2 mAh (oberhalb + 40 °C entsprechend $\leq 0,2 \text{ mA}$)		

Die Anschlussbelegung muss nach Tabelle 4 erfolgen.

Tabelle 4 — Anschlussbelegung

	LIN (4-polig)	Signal / Leistung (mA)	Erläuterung
PIN 1	Klemme 30	0 bis 250	Geschaltete Spannungsversorgung
PIN 2	LIN-IN	bis 200	LIN-BUS
PIN 3	Klemme 31	0 bis 250	Masse
PIN 4	LIN-OUT	bis 200	LIN-BUS

7.6 LIN-Schnittstelle

Die Kommunikationsanforderungen Tabellen 5 und 6 zu entnehmen.

Tabelle 5 — Kommunikationsmatrix Eingangswerte

Eingangswerte	Daten	Bemerkung
CO2_Messvorgabe	0 bis 7 0 1 2 3 7	3 bit keine Überwachung (Initwert) Fahrbetrieb Parkbetrieb Fehler Signal ungültig / SNA / Fehlerwert
Status_Kabine	0 bis 7 0 1 2 3 7	3 bit Geschlossen (Initwert) leicht geöffnet halb offen geöffnet Fehler
Luftdruck (vom Fahrzeug vorgegeben)	0x000 bis 0x3FF 3FD h 3FE h 3FF h	10 bit Messbereich: 400 hPa bis 1 400 hPa Auflösung: 1 hPa Luftdruck = 400 + (HEX) [hPa] Nicht verfügbar Initialisierung Signal ungültig / SNA / Fehlerwert
CO2_Messzyklus1	0x00 bis 0xFF	8 bit Vorgabe des Messzyklus für Phase 1 (Vorhalt)
CO2_Messzyklus2	0x00 bis 0xFF	8 bit Vorgabe des Messzyklus für Phase 2 (Vorhalt)

Tabelle 6 — Kommunikationsmatrix - Ausgangswerte

Ausgangswerte	Daten	Bemerkung
CO2_Wert	0x000 bis 0x3FF 3FE h 3FF h	10 bit Messbereich: 0 ppm bis 100.000 ppm Auflösung: 100 ppm / Wert = 100 x (HEX) [ppm] Initialisierung Signal ungültig / SNA / Fehlerwert
ICO2_Alarm	0 bis 3 0 1 2	2 bit nicht geschaltet (Initwert) Gradient Limit
Response Error (RESP)	0 1	Kommunikation i.O. nach LIN 2.0 Spezifikation
Framecounter	0 bis 7	Botschaftszähler (inkrementiert mit jeder gesendeten Botschaft; Überlauf)
CO2-Gradient	0x000 bis 0x3FF 3FE h 3FF h	10 bit Messbereich: -50.000 ppm bis 50.000 ppm Auflösung: 100 ppm Gradient = -50.000 + 100 x (HEX) [ppm] Initialisierung Signal ungültig / SNA / Fehlerwert
Luftdruck (vom Sensor gemessen)	0x000 bis 0x3FF 3FD h 3FE h 3FF h	10 bit Messbereich: 400 hPa bis 1.400 hPa Auflösung: 1 hPa Luftdruck = 400 + (HEX) [hPa] Nicht verfügbar Initialisierung Signal ungültig / SNA / Fehlerwert
Laufzeit	0x0000 bis 0xFFFF FFFE h FFFF h	16 bit Messbereich: 0 s bis 655 330 s Auflösung: 10 s Laufzeit = 10 x (HEX) [s] Initialisierung Signal ungültig / SNA / Fehlerwert

7.7 Auslegung der Nachrichten

Die Gestaltung der Nachrichten erfolgt nach Tabelle 7.