



Produkt / Product:

Druck-/Temperatursensor
für den Saugrohranbau

Typ / Type:

DS-S/TF-250 (LDF4T-250)

Bestellnummer / Part Number:

0 281 002 178 (F) 0 281 002 327 (F)
0 281 002 177 (H) 0 281 002 326 (H)

Entwurfsnummer/Draft Number:

B 261 260 262 B 261 260 288

Angebotszeichnung / Offer Drawing:

A 261 260 257-003 A 261 260 288-003

Kenndaten / Characteristic Data:

Seite/Page 3 bis/to 7

Prüfmethoden / Test Method:

Seite/Page 8 bis/to 11

Prüfdaten / Test Data:

Seite/Page bis/to

Gültig ab / Valid from:

Serie

Bemerkung / Comment:

Diese TKU wird als TL für den Ladedruckfühler mit Luft-NTC
VW-Teilnr. 038 906 051 anerkannt.

(Elektrik/Elektronik Aggregate, 8.8.1995)

Nr. Index	Seite Page	Änderung Revision	Datum Date	K3/ELA	K3/EAA	K3/VMA	K5/ESK1
—	—	Erstausgabe / First Edition	7.7.95	<i>Heinrich (C)</i>	<i>ESJS</i>	<i>U.A. Eddy</i>	<i>Berger</i>
[1]	1	neuer Typ ergänzt	11.03.98	7.12.95	31.1.76	-	-

Kein Umtausch bei
Änderungen !

IKS TKU_DE / TKU_EN

**Inhaltsverzeichnis:**

1. Beschreibung	Seite 3
2. Daten	Seite 4
3. Funktionsprüfung	Seite 8
4. Dauerprüfung	Seite 9
5. Bewertung von Feldteilen	Seite 11

1. Beschreibung

1.1 Anwendung

Der in diesem Datenblatt beschriebene Sensor dient zur Messung des absoluten Saugrohrdrucks bis 250 kPa sowie der Temperatur des angesaugten Luftstroms von Verbrennungsmotoren, die mit verbleitem Normal- oder Superkraftstoff, unverbleitem Normal- oder Superkraftstoff, M15 oder Dieselmotoren betrieben werden.

1.2 Technisches Prinzip

Das piezoresistive Drucksensorelement und eine geeignete Elektronik zur Signalverstärkung und Temperaturkompensation sind auf einem Siliziumchip integriert. Die aktive Fläche des Siliziumchips ist einem Referenzvakuum ausgesetzt, das durch ein evakuiertes TO-ähnliches Gehäuse gebildet wird. Der Saugrohrdruck wird über einen Druckstutzen an die Membranrückseite herangeführt, die gegenüber dem Meßmedium resistent ist. Das Temperatursensorelement ist ein NTC-Widerstand.

1.3 Einbauhinweis

Der Sensor ist für den Anbau an eine ebene Fläche am Saugrohr von Kraftfahrzeugen ausgelegt. Der Druckstutzen und der Temperatursensor ragen gemeinsam ins Saugrohr und werden durch einen O-Ring zur Atmosphäre abgedichtet.

Durch einen geeigneten Einbau im Fahrzeug (Druckentnahmestelle am Saugrohr, Druckstutzen nach unten geneigt, usw.) ist sicherzustellen, daß sich kein Kondensat in der Druckzelle anlagert.

Die Bohrung im Saugrohr und die Befestigung sind nach Angebotszeichnung auszuführen, so daß ein dauerhaft dichter Sitz am Stutzen sowie die Beständigkeit gegen das Meßmedium gewährleistet sind.

Die Kontaktsicherheit der Steckverbindung wird außer vom Komponentenstecker in entscheidendem Maße auch von der Materialqualität und der Maßgenauigkeit des Gegensteckers am Kabelbaum mitbestimmt.

Als Stecksystem wurde ein kundenspezifischer Stecker vorgesehen.

Die Verantwortung für den Stecker liegt beim Kunden.

1.4 Signalauswertung

Der Drucksensor liefert ein analoges Ausgangssignal, das sich ratiometrisch zur Versorgungsspannung verhält. Als Eingangsbeschaltung in der nachfolgenden Elektronik wird ein RC-Tiefpaß mit zum Beispiel $\tau = 2$ ms empfohlen, um eventuell störende Oberwellen zu unterdrücken.

Der Temperatursensor ist über einen Vorwiderstand von zum Beispiel 1 k Ω an 5 V zu betreiben.

1.5 Fehlerdiagnose

Der elektrische Ausgang des Drucksensors ist so ausgelegt, daß durch eine geeignete Beschaltung in der nachfolgenden Elektronik Fehlfunktionen durch Kabelunterbrechungen oder Kurzschlüsse erkannt werden können.

Für die Fehlerdiagnose sind die außerhalb der Kennlinienbegrenzung liegenden Diagnosebereiche vorgesehen.



2. Daten

2.1 Grenzdaten Drucksensor

Größe	Zeichen	Wert	Einheit
Speisespannung	$U_{S,max}$	16	V
Druck	$P_{abs,max}$	500	kPa
Lagertemperatur	t	-40/+130	°C

2.2 Kenndaten Drucksensor

Größe	Zeichen	Wert			Einheit
		min	typ	max	
Druckmeßbereich	P_{abs}	20		250	kPa
Betriebstemperatur	t	-40		130	°C
Speisespannung	U_S	4,5	5,0	5,5	V
Stromaufnahme bei $U_S = 5,0$ V	I_S	5,0	9,0	12,5	mA
Laststrom am Ausgang	I_L	-0,1		0,1	mA
Lastwiderstand nach Masse oder U_S	R_L	50			kΩ
Ansprechzeit	$T_{10/90}$		0,2		ms
Untere Begrenzung bei $U_S = 5$ V	U_{Amin}	0,25	0,3	0,35	V
Obere Begrenzung bei $U_S = 5$ V	U_{Amax}	4,75	4,8	4,85	V
Ausgangswiderstand ¹ nach Masse, U_S offen	R_{Lo}	2,4	4,7	8,3	kΩ
Ausgangswiderstand ¹ nach U_S , Masse offen	R_{hi}	3,4	5,3	8,3	kΩ
Empfehlung für die Signalauswertung: Lastwiderstand nach $U_H = 5,5$ V bis 16 V oder Lastwiderstand nach Masse	$R_{L,H}^2$		680		kΩ
Tiefpaßwiderstand nach Masse	$R_{L,Masse}$		100		kΩ
Tiefpaßwiderstand	R_{TP}		21,5		kΩ
Tiefpaßkondensator	C_{TP}		100		nF

1) gültig voraussichtlich ab Mai 1996

2) Erkennung aller Fehlerfälle über Signal außerhalb der Kennlinienbegrenzung

2.3 Übertragungsfunktion Drucksensor

$$U_A = (c_1 \cdot p_{abs} + c_0) \cdot U_S$$

Beispiel für 100 kPa (1000 mbar) absolut

$$1,88 = \left(\frac{0,85 \cdot 100}{230} + \frac{1,4}{230} \right) \cdot 5 \text{ V}$$

mit U_A = Signalausgangsspannung in V

U_S = Speisespannung in V

p_{abs} = Absolutdruck in kPa

c_0 = 1,4/230

c_1 = 0,85/230 · 1/kPa

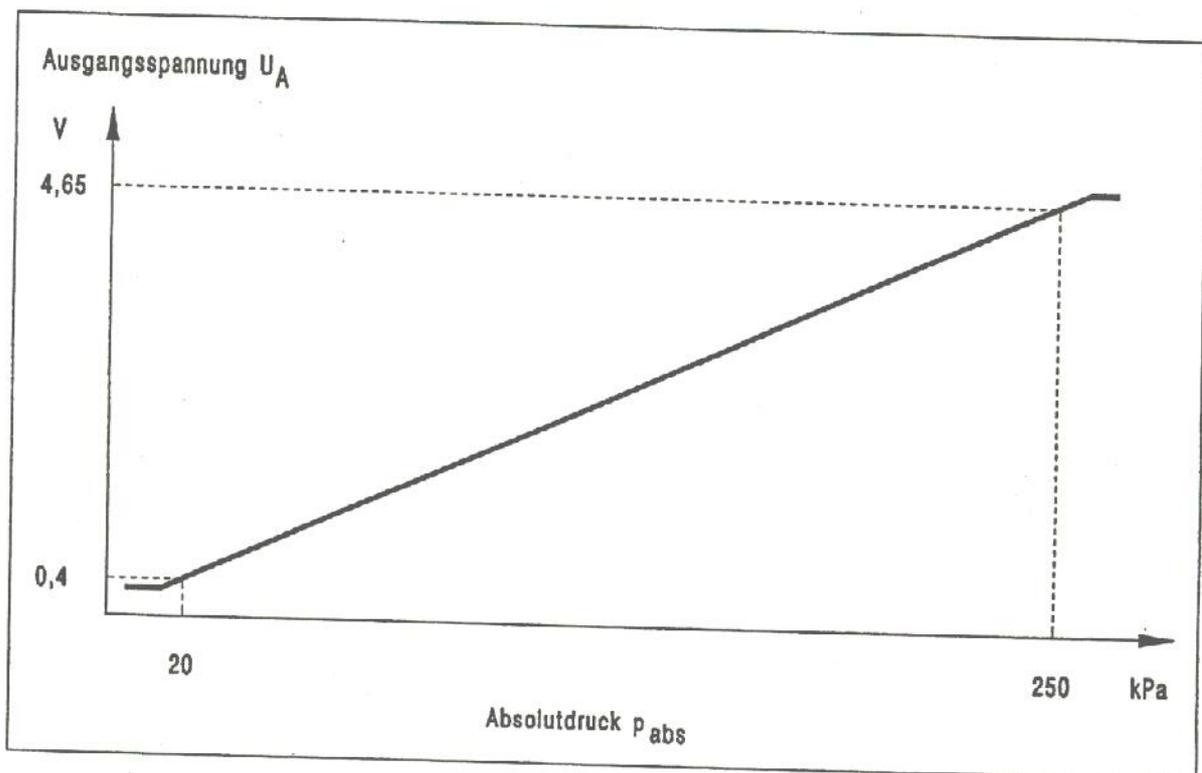


Bild 1. Kennlinie bei $U_S = 5,000 \text{ V}$

2.4 Genauigkeit Drucksensor

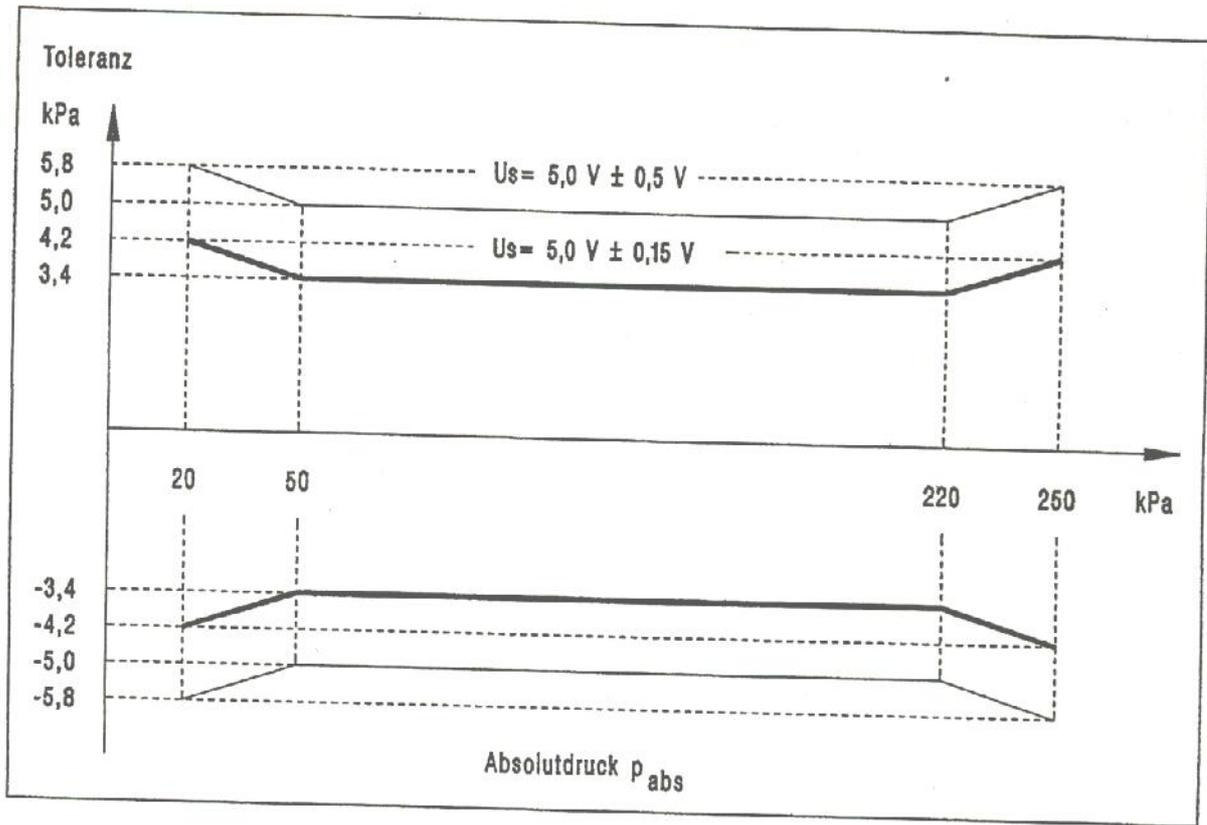


Bild 2. Kennlinientoleranz

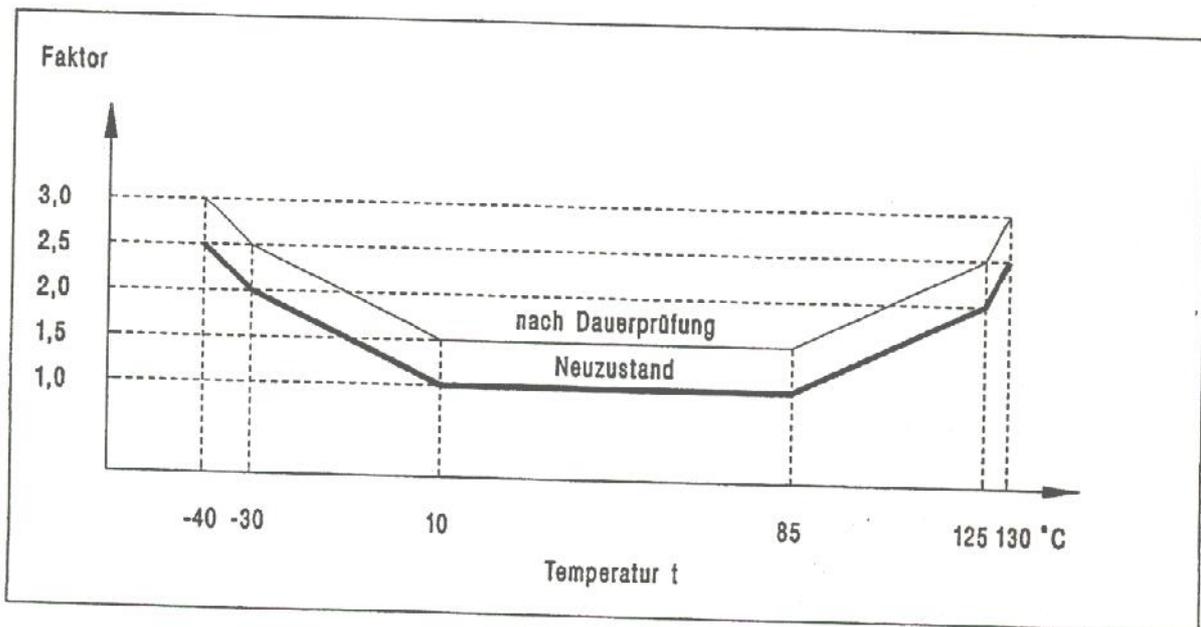


Bild 3. Temperaturabhängige Toleranzaufweitung

2.5 Grenzdaten Temperatursensor

Lagertemperatur: $-40\text{ °C} / 130\text{ °C}$
Belastbarkeit bei 25 °C : 100 mW

2.6 Kenndaten Temperatursensor

Betriebstemperatur: $-40\text{ °C} / 130\text{ °C}$
Nennspannung: Betrieb mit Vorwiderstand $1\text{ k}\Omega$ an 5 V oder mit Meßstrom $\leq 1\text{ mA}$
Nennwiderstand bei 20 °C : $2,5\text{ k}\Omega \pm 5\%$
Temperaturzeitkonstante τ_{63} in Luft, $v = 6\text{ m/s}$: $\leq 45\text{ s}$

2.7 Kennlinie Temperatursensor

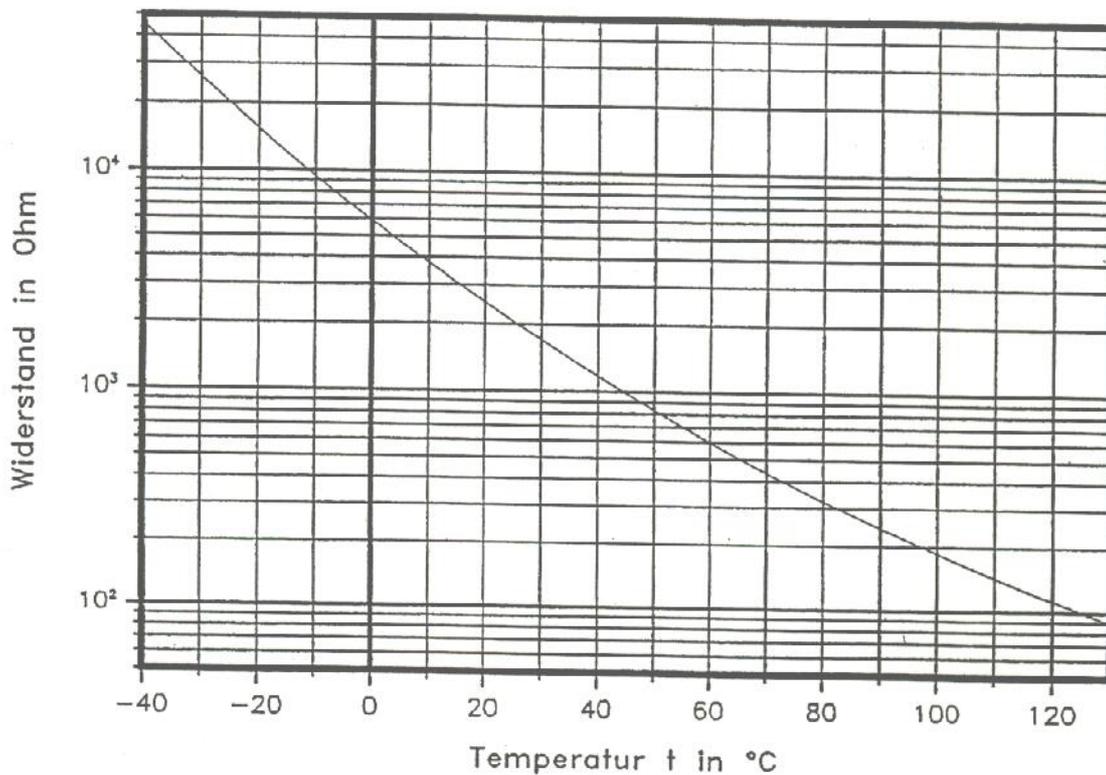


Bild 4. Kennlinie $R = f(t)$



3. Funktionsprüfung

3.1 Drucksensor

Umgebungstemperatur: $(23 \pm 5) \text{ }^\circ\text{C}$

Speisespannung: $U_s = (5,000 \pm 0,150) \text{ V}$

Falls die Speisespannung U_s vom Nennwert 5,000 V abweicht, ist die gemessene Ausgangsspannung U_A mit dem Faktor $5,000 \text{ V}/U_s$ auf den Nennwert umzurechnen.

Ausgangsspannung: bei $p_{abs} = 50,0 \text{ kPa}$: $U_A = (0,954 \pm 0,063) \text{ V}$
 $p_{abs} = 220,0 \text{ kPa}$: $U_A = (4,096 \pm 0,063) \text{ V}$

Dichtheit: Meßdruck: $\Delta p = (25,0 \pm 5,0) \text{ kPa}$
 Leckluft: $< 20 \text{ ml/min}$

Elektromagnetische Verträglichkeit nach VW 801 01 Pkt. 6.2 und 6.1.1

a. Einstrahlung nach VW-TL 821 66

Prüfling auf VW-Verokarte am Ende um 9 cm erhöht in TEM-Zelle nach VW. Spannungsversorgung und Messung des Ausgangssignals über Filter.

$E = 100 \text{ V/m}$ bis 280 V/m im Frequenzbereich 1 bis 400 MHz, geregelt. Maximale Abweichung durch die Einstrahlung: $\pm 0,150 \text{ V}$

b. Eingekoppelte Störungen auf Sensorleitungen nach VW-TL 823 66

Prüfling mit Zuleitungen in kapazitiver Koppelzange nach VW, jedoch ohne Netznachbildung und Steuergerät. Versorgung mit 5 V Netzteil.

Störimpulse 3a und 3b mit Schaffnergengenerator NSG 500 B und kapazitiver Koppelzange CDN 500 und Abschlußwiderstand $50 \text{ } \Omega$.

Maximale Abweichung durch Impulsbelastung: $\pm 0,150 \text{ V}$

3.2 Temperatursensor

Messung des Widerstands mit Meßstrom $\leq 1 \text{ mA}$ und nach Angleichzeit $\geq 10 \text{ min}$ bei den Temperaturen $-10, 20$ und $80 \text{ }^\circ\text{C}$. Prüfgrenzen gemäß folgender Tabelle:

Temperatur [$^\circ\text{C}$]	Widerstand			Einheit
	min	typ	max	
-40 ± 1	38701	45313	52652	Ω
-30 ± 1	22585	26114	30008	Ω
-20 ± 1	13536	15462	17570	Ω
-10 ± 1	8325	9397	10572	Ω
0 ± 1	5278	5896	6567	Ω
10 ± 1	3429	3792	4186	Ω
20 ± 1	2280	2500	2736	Ω
30 ± 1	1549	1707	1870	Ω
40 ± 1	1063	1175	1293	Ω
50 ± 1	750,8	834,0	920,1	Ω
60 ± 1	534,7	595,5	659,5	Ω
70 ± 1	389,8	435,7	483,6	Ω
80 ± 1	287,7	322,5	359,1	Ω
90 ± 1	216,3	243,2	271,3	Ω
100 ± 1	165,4	186,6	208,6	Ω
110 ± 1	127,4	144,2	161,6	Ω
120 ± 1	99,3	112,7	126,6	Ω
130 ± 1	78,49	89,3	100,48	Ω

4. Dauerprüfung

Die Prüfungen richten sich nach den mechanischen und klimatischen Beanspruchungen im Motorraum. Sie decken erfahrungsgemäß die zu erwartende Beanspruchung über Fahrzeuglebensdauer ab. Bei kritischer Beanspruchung sind die Bedingungen durch Messungen im Fahrzeug zu überprüfen.

Falls nicht anders vermerkt, sind für jede Prüfung neue Teile zu verwenden.

Beurteilung:

Nach Durchführung der Prüfungen muß die Kennlinie des Drucksensors in folgendem Toleranzband sein:

bei $p_{abs} = 50,0 \text{ kPa}$: $U_A = (0,954 \pm 0,094) \text{ V}$
 $p_{abs} = 220,0 \text{ kPa}$: $U_A = (4,096 \pm 0,094) \text{ V}$

Nach Durchführung der Prüfungen darf die Kennlinie des Temperatursensors die Prüfgrenzen nach Abschnitt 3.2 um maximal 5 % überschreiten.

4.1 Temperaturwechselprüfung nach VW 801 01 Pkt. 3.4

Prüfdauer: 288 Zyklen
Verweilzeit bei unterer Temperatur: 40 min
Verweilzeit bei oberer Temperatur: 20 min
Umlagerungszeit: < 10 s
Untere Umlufttemperatur: -40 °C
Obere Umlufttemperatur: +130 °C
Kein elektrischer Betrieb

4.2 Hochtemperaturlagerung nach VW 801 01 Pkt. 3.1

Prüfdauer: 48 h
Lufttemperatur: +130 °C
Kein elektrischer Betrieb.

4.3 Umluftlagerung nach VW 801 01 Pkt. 3.2

Umlufttemperatur 1: -40 °C
Umlufttemperatur 2: 130 °C
Prüfdauer: jeweils 24 h
Umlagerungszeit: > 1 h
Elektrischer Betrieb mit $U_s = 5 \text{ V}$ und Lastwiderstand 50 k Ω nach Masse

4.4 Funktionsdauerlauf

Prüfdauer: 500 Temperaturzyklen
Zykluszeit: 2 h
Untere Umlufttemperatur: -40 °C
Obere Umlufttemperatur: +85 °C
Zeitkonstante: 4,3 min
Umlagerungszeit: < 10 s
Elektrischer Betrieb mit Überwachung und Druckwechsel.
Druckwechsel: 2 Mio. Zyklen
Unterer Druck: p_{abs} : ca. 40 kPa
Oberer Druck: p_{abs} : ca. 250 kPa
Druckwechselfrequenz: ca. 0,5 Hz

4.5 Sinusschüttelprüfung nach VW 801 01 Pkt. 8.1.2

Durchführung: Prüflinge mit aufgestecktem Kabelbaumstecker (Kabel nach 14 cm abgefangen) auf elektrodynamischem Schwingtisch.
Voralterung: 4.2 Hochtemperaturlagerung
Schwinganregung: sinusförmig
Prüfdauer: 24 h je Achse
Frequenzdurchlaufzeit: 1 Oktave/min
Amplitude der Beschleunigung: 40 m/s² konstant im Bereich 20 Hz bis 71 Hz
Amplitude der Auslenkung: 0,2 mm konstant im Bereich 71 Hz bis 220 Hz
Temperaturwechsel: nach VW 801 01 Pkt. 9.2.1 Temperaturprofil A
Untere Temperatur: -40 °C
Obere Temperatur: +130 °C
Kein elektrischer Betrieb

4.6 Schockprüfung nach VW 801 01 Pkt. 8.3

Durchführung: wie 4.6
Voralterung: 4.2 Hochtemperaturlagerung
Spitzenbeschleunigung: 400 m/s²
Schockdauer: 11 ms
Schockform: halbsinus
Anzahl der Schocks: 1 je Richtung (für jede Achse andere Teile)
Kein elektrischer Betrieb

4.7 Feuchtwechselprüfung nach VW 801 01 Pkt. 7.3

Durchführung: Prüflinge im Feuchteschrank
Voralterung: 4.2 Hochtemperaturlagerung
Prüfdauer: 6 Zyklen
Prüfschärfe: DIN IEC 68 Teil 2-30 Db, Variante 2, 55 °C
Elektrischer Betrieb: intermittierend, jeweils bei oberer Temperatur U_s = 5 V

4.8 Industrieklimaprüfung nach VW 801 01 Pkt. 7.3

Durchführung: Prüflinge in Industrieklimaprüfkammer eingelegt. Teile eingebaut in Aluminiumhalterung und mit aufgestecktem Kabelbaumstecker.
Voralterung: 4.2 Hochtemperaturlagerung und 4.7 Feuchtwechselprüfung
Prüfdauer: 6 Zyklen
Prüfschärfe: DIN 50 018-KFW 2,0 S
Kein elektrischer Betrieb.

4.9 Salzsprühnebelprüfung nach VW 801 01 Pkt. 7.3

Durchführung: Prüflinge in Prüfkammer für Salzsprühnebel eingelegt. Teile eingebaut in Aluminiumhalterung und mit aufgestecktem Kabelbaumstecker.
Voralterung: 4.2 Hochtemperaturlagerung und 4.7 Feuchtwechselprüfung
Prüfdauer: 144 h
Prüfschärfe: DIN 50 021-SS
Kein elektrischer Betrieb

4.10 Spritzwasserprüfung nach VW 801 01 Pkt. 7.4

Durchführung: Prüflinge in Prüfkammer für Spritzwasser eingelegt. Teile eingebaut in Aluminiumhalterung und mit aufgestecktem Kabelbaumstecker. Einbaulage senkrecht mit Stecker nach oben. Prüfung nach VW - PV 3219.

Voralterung: 4.2 Hochtemperaturlagerung

Prüflingstemperatur bei Beginn der Prüfung: 130 °C

Prüfdauer: 10 min

Schutzart: DIN 40 050 Teil 9, IP X4A

Kein elektrischer Betrieb

4.11 Beständigkeit gegen Kfz-Klima nach VW 801 01 Pkt. 7.5

Durchführung: Prüflinge benetzen mit folgenden Reagenzien:

- | | | |
|-----------------------|----------------------------|------------------|
| a) Dieselkraftstoff | f) Konservierungsmittel | k) Getriebeöl |
| b) FAM-Prüfkraftstoff | g) Entkonservierungsmittel | l) ATF |
| c) Batteriesäure | h) Motorenöl | m) Innenreiniger |
| d) Bremsflüssigkeit | i) Kaltreiniger | n) M15 |
| e) Kühlmittelzusatz | j) Spiritus | |

Für jede Reagenzie sind andere Teile zu verwenden.

Voralterung: 4.2 Hochtemperaturlagerung

Temperatur: Raumtemperatur

Lagerzeit: 48 h

Kein elektrischer Betrieb.

4.12 Beständigkeit gegen Motorreinigung nach VW 801 01 Pkt. 7.6

Durchführung: DS-S/TF auf Drehtisch unter Hochdruckreiniger. Teile eingebaut in Aluminiumhalterung und mit aufgestecktem Kabelbaumstecker.

Prüfung nach VW - PV 3508.

Reinigung nach DIN 40 050, Schutzgrad IP X9K

Dauer: 2 min (jede Düse 30 s)

Anstrahlwinkel: 0° bis 90°

Drehzahl des Drehtisches: (5 ± 1) U/min

5. Bewertung von Feldteilen

Feldteile werden auf ihre mechanische und elektrische Funktionsfähigkeit überprüft. Für die Kennlinie gelten die Prüfgrenzen wie nach Dauerprüfung.

