



Produkt / Product: Drosselvorrichtung für EGAS-Systeme
Throttle body for ETC systems

Typ / Type: DV - E 5

Kunde / Customer: Basis-TKU / Basic TCI

Bestellnummer / Part Number: B 289 000 ...

Angebotszeichnung / Offer Drawing: Y 289 A00 ... (siehe Seite 4 / see page 4)

Kenndaten / Characteristic Data: Seite/Page 9 bis/to 19

Prüfmethoden / Test Method: Seite/Page 20 bis/to 31

Prüfdaten / Test Data: Seite/Page 32 bis/to 36

Bemerkungen / Comment:

* Prüfung erfolgt nach RB-Prüfvorschrift Y 289 P00 011 / testing follows RB test regulation Y 289 P00 011

Nr. Index	Seite Page	Änderung Revision	Datum Date	K3/ESS4			
----	-----	Erstausgabe / First Edition	26.07.95				
		allgemeine Überarbeitung	17.11.95				
		Ergänzung fehlender Angaben	16.04.96				
		allgemeine Überarbeitung	27.11.96				
		Ergänzung fehlender Angaben	21.02.97				
		allgemeine Überarbeitung	11.08.97				
		Ergänzung fehlender Angaben	25.11.97				
		allgemeine Überarbeitung	10.12.98				
		allgemeine Überarbeitung	23.10.00				

Hinweise / Remarks:

- Dieses Dokument unterliegt nicht dem Änderungsdienst; die gültige Version ist bei K3/ESS4 anzufragen.
- Im Falle von Unstimmigkeiten zwischen dem deutschen und dem englischen Text ist der deutsche Text ausschlaggebend.
- This document is not subject to change management; ask for the valid version at K3/ESS4.
- In the event of a conflict between the German and the English language, the German language shall take precedence.

Inhaltsverzeichnis / Table of contents

1.	Allgemeines / Overview	3
1.1	Abkürzungen / Abbreviations	3
1.2	Baukastensystem / Modular designed system	4
1.3	Elektrischer Anschluß / Electrical connection	5
1.4	Prinzipschaubild / Principle	7
1.5	Einbaulage / Installation situation	7
2.	Kenndaten / Characteristic data	9
2.1	Einsatzbedingungen / Environmental conditions	9
2.1.1	Lagerfähigkeit / Storage life	9
2.1.2	Betriebstemperaturbereich / Temperature range for operation	9
2.1.3	Schutzart / Degree of protection	9
2.2	Elektrische Kenndaten / Electrical data	10
2.2.1	Spannungsbereich / Voltage range	10
2.2.2	Gleichstrommotor / DC motor	10
2.2.3	Potentiometer / Potentiometer	11
2.2.4	Potentiometereckwerte / Basic potentiometer values	12
2.3	Mechanische Kenndaten / Mechanical data	13
2.3.1	Drehmomente / Torques	13
2.3.2	Rücklaufzeit / Currentless return time	13
2.3.3	Luftdurchsatzwerte (Neuteil) / Air flow rates (new)	14
2.4	Prüfelektronik / Test circuit	15
2.4.1	Anschlußklemmen der Prüfschaltung / Pin assignment of the test circuit	15
2.4.2	Handhabung der Prüfelektronik / Handling of the test circuit	16
2.4.3	Schaltplan Prüfschaltung / Test circuit scheme	17
2.5	Regeltechnische Kenndaten / Control data	18
3.	Prüfmethoden / Test methods	20
3.1	Klimatische Prüfungen / Climatological tests	20
3.1.1	Temperaturlagerung / Temperature storage	20
3.1.2	Temperaturwechsel / Temperature change	20
3.1.3	Salzsprühnebelprüfung / Salt fog test	20
3.1.4	Feuchtwechselprüfung / Humidity change test	21
3.1.5	Industrieklimaprüfung / Industrial climate test	22
3.1.6	Schutzart / Protection class	22
3.1.7	Kraftstoffbeständigkeit / Fuel resistance	22
3.1.8	Beständigkeitsprüfung gegen Reagenzien / Engine compartment reagents test	23
3.2	Mechanische Prüfungen / Mechanical tests	24
3.2.1	Sinusschütteln / Sine vibration	24
3.2.2	Raumschütteln / Three dimensional random vibration	25
3.2.3	Dauerhaltbarkeitsprüfung / Endurance test	26
3.3	Sonstige Prüfungen / Other tests	27
3.3.1	Fall-Test / Drop test	27
3.3.2	Isolationsfestigkeit / Insulation strength	28
3.3.3	EMV / EMC	28
3.3.3.1	Einstrahlungsfestigkeit / Radiated Immunity	28
3.3.3.2	Leitungsgebundene Störungen / Conducted Emission	28
3.3.3.3	Elektrostatische Entladung / Electrostatic discharge	31
4.	Prüfdaten / Test data	32
4.1	Potentiometereckwerte / Basic potentiometer values	33
4.2	Luftdurchsatzwerte / Air flow rates	34
4.3	Leckluft Loslager / Leakage air of bearing	36
4.4	Stellzeiten / Response times	36

1. Allgemeines / Overview

Das EGAS-System ist für die Steuerung von Benzin-Verbrennungsmotoren konzipiert. Es besteht im allgemeinen aus den Komponenten Drosselvorrichtung, Pedalwertgeber und Steuergerät.

In der Drosselvorrichtung DV-E5 sind Aktuator, Drosselklappe und Drosselklappensensor (Potentiometer) in einem Gehäuse integriert. Der Aktuator besteht aus einem DC-Motor mit zweistufigem Getriebe. Der Drosselklappensensor ist redundant ausgeführt. Für den Fehlerfall hat die Drosselvorrichtung einen mechanisch bestimmten Notluftpunkt (NLP), der oberhalb des unteren mechanischen Anschlags (UMA) liegt.

Die Ansteuerung/Betätigung der DV-E5 ist nur mit einem entsprechenden Steuergerät oder Prüfschaltung zulässig. Es ist grundsätzlich sicherzustellen, daß die Drosselklappe nicht dynamisch in die Anschläge gefahren wird.

Angaben in Zusammenhang mit dem Steuergerät sind bezogen auf die Ansteuerung / Betätigung mit der Prüfelektronik.

The ETC system is designed to control spark-ignition engines. The ETC system is made of the components throttle body, accelerator pedal sensor and electronic control unit.

The throttle body DV-E5 contains the actuator, the throttle plate and the throttle position sensor (potentiometer), which are integrated in one housing.

The actuator consists of a DC engine with a two-stage gear. The throttle position sensor is designed redundantly. In case of an electrical disconnection the throttle plate falls back into an idle default position (NLP) located above the lower mechanical stop (UMA).

The use of the throttle body DV-E5 is only allowed with a corresponding electronic control unit or electronic test circuit. It is not allowed to drive the plate dynamically into the mechanical stops.

All specifications of the throttle body DV-E5 concerning the electronic control unit are referred to the use of a test circuit.

1.1 Abkürzungen / Abbreviations

EGAS	Elektronisches Gaspedal
DV-E	Drosselvorrichtung für EGAS
DK	Drosselklappe
UMA	Unterer mechanischer Anschlag
NLP	Notluftpunkt
VL	Vollgasstellung (DK voll geöffnet)
OMA	Oberer mechanischer Anschlag
Rt	Raumtemperatur
ETC	electronic throttle control
ECU	electronic control unit
DV-E	throttle body for ETC systems
DK	throttle plate
UMA	lower mechanical stop
NLP	idle default position
WOT	wide open throttle
OMA	upper mechanical stop
Rt	room temperature

1.2 Baukastensystem / Modular designed system

Die Drosselvorrichtung DV-E5 ist als Baukastensystem konzipiert. Bei gleichem Funktionsumfang variieren die wichtigen geometrischen Maße Flanschmaß und DK-Durchmesser (alle Angaben in mm) :

Angebotszeichnung	Flanschmaß	DK-Durchmesser
Y 289 A00 526	75 x 75	max. 82
Y 289 A00 525	70 x 70	max. 75
Y 289 A00 524	65 x 65	max. 68
Y 289 A00 523	60 x 60	max. 62
Y 289 A00 522	50 x 50	max. 48

Von diesen Standard-Flanschmaßen abzuweichende Sonderflansche sind grundsätzlich möglich.

The throttle body DV-E5 is conceived as a modular designed system. Variations are possible in flange geometry and throttle plate diameter (all sizes in mm) :

offer drawing	flange size	bore diameter
Y 289 A00 526	75 x 75	max. 82
Y 289 A00 525	70 x 70	max. 75
Y 289 A00 524	65 x 65	max. 68
Y 289 A00 523	60 x 60	max. 62
Y 289 A00 522	50 x 50	max. 48

Special bolt patterns that deviate from these standard flange sizes are generally possible.

1.3 Elektrischer Anschluß / Electrical connection

<p>ROBERT BOSCH GMBH STUUTGART</p> <p>Steckerbelegung / Pin assignment</p> <p>Y 289 K00 033</p>	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>1/M 2/IP1 3/OP 4/M 5/IP2 6/IP1</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>1/M 2/IP2 3/PM 4/M 5/IP1 6/PI</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="width: 45%;"> <p>DV-E5 linksdrehend (standard) / counterclockwise operation (standard)</p> <p>steigende Potentiometerkennlinie IP1S rising TPS1</p> <p>Schaltbild / circuit</p> <p>Potentiometer</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p>DV-E5 rechtsdrehend / clockwise operation (standard)</p> <p>fallende Potentiometerkennlinie IP1S falling TPS1</p> <p>Schaltbild / circuit</p> <p>Potentiometer</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="width: 45%;"> <p>DV-E5 linksdrehend (standard) / counterclockwise operation (standard)</p> <p>fallende Potentiometerkennlinie IP1S falling TPS1</p> <p>Schaltbild / circuit</p> <p>Potentiometer</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p>DV-E5 rechtsdrehend / clockwise operation (standard)</p> <p>steigende Potentiometerkennlinie IP1S rising TPS1</p> <p>Schaltbild / circuit</p> <p>Potentiometer</p> </div> </div>	<p>Blatt / Sheet 1 von/of 1</p> <p>AM: K3/ESS4 NAME: ED</p>
---	---	---

Steckersystem**AMP MQS-Stecker 6-polig, zweireihig**

Gegenstecker (kabelbaumseitig)	Lieferant	Bestellnummer
1 St. Buchsengehäuse, 6-polig, gedichtet, Codierung A	Fa. AMP	1-967 616-1
4 St. Buchsenkontakte, goldbeschichtet, galv. vergoldet	Fa. AMP	962 885-5
2 St. Buchsenkontakte, goldbeschichtet, galv. vergoldet	Fa. AMP	965 906-5
6 St. Einzeldichtung	Fa. AMP	967 067-1

Zur Verdringung der Kontakte ist ein Spezialwerkzeug (Lieferer Fa. AMP) erforderlich.

Connector system**AMP MQS 6 pins, double row**

connector of wiring harness	supplier	part number
1 socket housing, 6 pins, protected, Coding A	AMP Co.	1-967 616-1
4 contacts, gold plated, wire cross section 0.5 mm ²	AMP Co.	962 885-5
2 contacts, gold plated, wire cross section 0.75 mm ²	AMP Co.	965 906-5
6 wire sealings	AMP Co.	967 067-1

For crimping the contacts a special tool is needed (supplier AMP Co.).

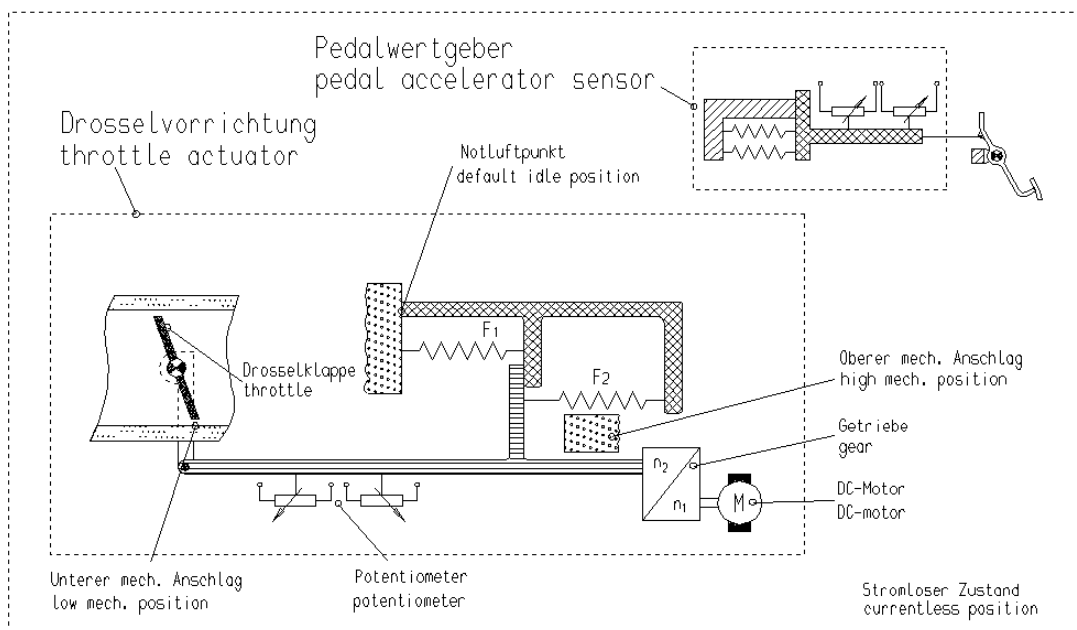
Anschlußkabel

Für die DC-Motor-Versorgung wurde in der Systemtoleranzrechnung ein Leitungswiderstand von $\leq 100 \text{ m}\Omega$ berücksichtigt. Kabellänge und Leitungsquerschnitt sind entsprechend auszulegen (Leitungsquerschnitt maximal 0,75 mm²).

Connecting cable

Concerning the DC motor supply a wire resistance of $\leq 100 \text{ m}\Omega$ has been taken into account. Cable length and wire cross section have to be laid out respectively (maximum wire cross section 0.75 mm²).

1.4 Prinzipschaubild / Principle



1.5 Einbaulage / Installation situation

Der Einbau der Drosselvorrichtung im Fahrzeug kann so gewählt werden, daß die DK-Welle bis zu $\pm 20^\circ$ zur Waagerechten geneigt ist.
Vorzugslage der Drosselvorrichtung : DK-Welle waagerecht

Angaben zur Flanschfläche am Saugrohr und Anzugsmoment der Befestigungsschrauben siehe Einbau- und Montagehinweis auf der nächsten Seite.

The installation of the throttle body in the vehicle can be varied in a way that the throttle shaft is inclined horizontally for $\pm 20^\circ$.
Preferred installation of the throttle body : throttle shaft horizontal

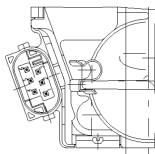
Geometry of the flange towards the intake manifold and tightening torque of the fixing screws see the following page.

Y 289 K00 031

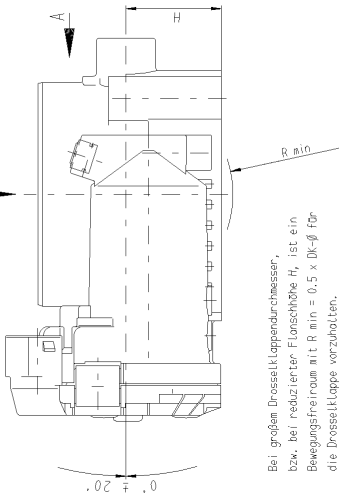
Einbau- und Montagehinweis DV-E5 / Packaging and mounting instructions

ROBERT BOSCH GMBH
STUTTGART

A

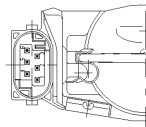


Durchströmungsrichtung
downstream direction

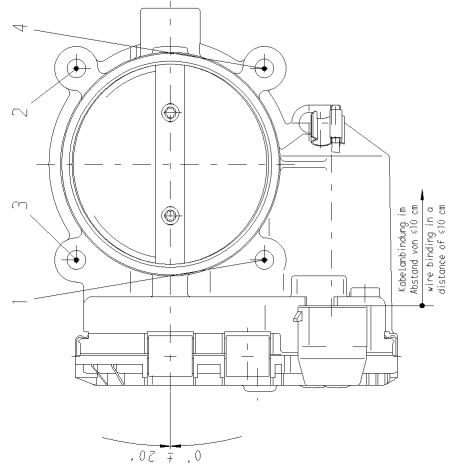


Bei großem Drosselklappendurchmesser, bzw. bei reduzierter Flanschhöhe H , ist ein Bewegungsfreiraum mit $R_{min} = 0,5 \times D_{K-\phi}$ für die Drosselklappe vorzuzulassen.
For large throttle diameters resp. reduced flange height H there must be a movement clearance of $R_{min} = 0,5 \times$ throttle diameter.

Ansicht A
bei großem Baukasten
view A
by large line



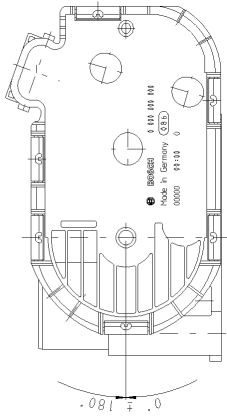
Anziehen der Befestigungsschrauben über Kreuz
(Vorgangreihenfolge 1-2-3-4)
(recommended success on 1-2-3-4)



Kabelanbindung in
Abstand von 100 cm
cable wiring in a
distance of 100 cm

Einbau- und Montagehinweis DV-E5 / Packaging and mounting instructions

- Die Lage der Klappenwelle bildet einen Winkel von $0^\circ \pm 20^\circ$ zur Horizontalen.
- Die Lage des Deckels bildet einen Winkel von $0^\circ \pm 180^\circ$ zur Horizontalen.
- Davon abweichende Einbautagen bedürfen einer gesonderten Erprobung.
- Es ist zu verhindern, daß im Gesamtsystem Fahrzeug in den Wellendurchbrüchen Kondensate (z.B. aus Einzelstellen wie Kurbelgehäusentlüftung,...) eindringen können.



Mounting position of the throttle actuator

- horizontal inclination of the throttle shaft: $\pm 20^\circ$
- horizontal inclination of the cover: $\pm 180^\circ$
- Mounting positions which deviate from this need separate testing.
- It has to be prevented that when mounted in the vehicle no condensed moisture can soak into the throttle shaft bore holes (e.g. from the crankcase ventilation).

Anzugsmoment Befestigungsschrauben

- M max = 10 Nm (Schraubenkopfdurchmesser d min = 12 mm)

Tightening torque of the bolts

- M max = 10 Nm (bolt head diameter d min = 12 mm)

Anbindung Abgangskabel

- Das Abgangskabel ist in einem Abstand von ≤ 10 cm zu fixieren.
- Sofern dies nicht in geeigneter Weise möglich ist, kann die Fixierung über die optional erhältliche Kabelklemme (geeignet für ein Metallrohr mit $d_1 = 8$ mm) erfolgen.
- The connector cable has to be fixed at a distance of ≤ 10 cm.
- If this is not possible in a proper way, the fixing can be realized by the optionally obtainable cable clip (suitable for a corrugated plastic tube with $d_1 = 8$ mm).

Beschaffenheit der Anschraubfläche am Saugrohr:

- Ebene ist: $\square 0,1$
- Bei Bohrheit $> 0,1$ (z.B. Kunststoffsaugrohr) muß sichergestellt sein, daß die Bohrung verunsicherte Bauteile beim Anschrauben des DV-E5 am Saugrohr erfolgt.
- Abstandstol. der Anschraubbohrungen: $\square 0,05$

Condition of the intake manifold mounting surface:

- Flatness: $\square 0,1$
- For flatness $> 0,1$ mm (e.g. plastic intake manifold) it must be guaranteed, that the thereby caused component deformation by tightening the throttle actuator only occurs at the intake manifold
- distance tolerance of the bolt holes: $\square 0,05$

DV-E5 als Sicherheitsstück

- Beim Handling des DV-E5 muß entsprechende Sorgfalt geübt werden, da, je nach Beschädigung, Ausfälle nach kurzer Betriebsdauer nicht auszuschließen sind.
- DV-E5 as a safety component
- Handling the DV-E5 must take place with adequate care. Dropped pieces must be sorted out because according to the damage failures often short operating terms cannot be excluded.

Tag : 11.03.98 Alt. : 1.3/055 Name : RE

Blatt : 1 von : 1

2. Kenndaten / Characteristic data

Sämtliche Angaben technischer Werte beziehen sich auf eine Umgebungstemperatur von $23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ (Rt) und Nennspannung am Steuergerät von $13,5\text{ V} \pm 0,5\text{ V}$.

Falls nicht anderes angegeben, gelten die Werte über Lebensdauer.

Sämtliche Luftdurchsatzwerte beziehen sich auf folgende Bedingungen :

Differenzdruck	Δp	=	$600\text{ mbar} \pm 25\text{ mbar}$
Luftdruck	p	=	1000 mbar
relative Luftfeuchte	rF	=	40%
Lufttemperatur	T	=	24°C

All values of technical data are referenced to an environmental temperature of $73.4^{\circ}\text{F} \pm 9^{\circ}\text{F}$ (Rt) and nominal voltage at the ECU of $13.5\text{ V} \pm 0.5\text{ V}$.

If not differently specified, the values of technical data are valid over lifetime.

All rates of air flow are referenced to the following conditions :

pressure drop	Δp	=	$60\text{ kPa} \pm 2.5\text{ kPa}$
environmental pressure	p	=	100 kPa
relative humidity	rh	=	40%
environmental temperature	T	=	75.2°F

2.1 Einsatzbedingungen / Environmental conditions

2.1.1 Lagerfähigkeit / Storage life

Lagerzeit nach	DIN 7716
Lagertemperaturbereich	$-10^{\circ}\text{C} \dots 50^{\circ}\text{C}$

storage time	DIN 7716
temperatur range for storage	$14^{\circ}\text{F} \dots 122^{\circ}\text{F}$

2.1.2 Betriebstemperaturbereich / Temperature range for operation

Umgebungstemperaturbereich (140°C zeitlich begrenzt, gemäß Kapitel 3.2.3)	$-40^{\circ}\text{C} \dots 140^{\circ}\text{C}$
---	---

range of environmental temperature (284°F temporally limited, according to chapter 3.2.3)	$-40^{\circ}\text{F} \dots 284^{\circ}\text{F}$
---	---

2.1.3 Schutzart / Degree of protection

Schutzklasse nach DIN 40 050 T 9	IP 6K X, IP X 4K / IP X 9K
----------------------------------	----------------------------

protection class according to DIN 40 050 T 9	IP 6K X, IP X 4K / IP X 9K
--	----------------------------

2.2 Elektrische Kenndaten / Electrical data

Alle Messungen am Potentiometer wurden ratiometrisch durchgeführt.

All measurements at the potentiometer were done ratiometric.

2.2.1 Spannungsbereich / Voltage range

Die folgenden Angaben beziehen sich auf den Betrieb an einer EGAS-Endstufe mit Strombegrenzung $I \leq 7,6$ A bei R_t :

Dauerbetriebsbereich	U = 6 ... 16 V
24 V - Betrieb	bis zu 2 min zulässig
18 V - Betrieb	bis zu 60 min zulässig

The following specifications refer to the operation with an ETC power stage with a current limitation of $I \leq 7,6$ A at R_t :

continuous operation range	U = 6 ... 16 V
24 V operation	admissible up to 2 min
18 V operation	admissible up to 60 min

2.2.2 Gleichstrommotor / DC motor

Klemmenwiderstand	1,5 $\Omega \pm 0,3 \Omega$
Induktivität (bei 120 Hz)	0,9 mH $\pm 0,1$ mH
Leerlaufstrom	< 0,8 A
Leerlaufdrehzahl	4500 min ⁻¹
Blockiermoment (typisch)	210 Nmm
Blockierstrom (typisch)	9,5 A
Dauergrenzstrom bei $T_U = 100^\circ\text{C}$ (Effektivwert)	2,5 A
Nennstromaufnahme (Leerlauf) (arithmetischer Mittelwert)	< 1,5 A
maximal zulässiger Reversierstrom	< 10,0 A (darf zum Schutz der Magnete nicht überschritten werden)
Bedingungen für "Anschlaglernen"	Geschwindigkeit $\omega \leq 1$ V / sec ($\equiv 20^\circ$ / sec) Umgebungstemperatur $T_U = 0^\circ \dots 100^\circ\text{C}$
resistance	1.5 $\Omega \pm 0.3 \Omega$
inductance (at 120 Hz)	0.9 mH ± 0.1 mH
no-load current	< 0.8 A
no-load speed	4500 min ⁻¹
lockup stall (typical)	210 Nmm
lockup current (typical)	9.5 A
maximum constant current at 212°F (effective value)	2.5 A
nominal current (no-load) (average value)	< 1.5 A
maximum allowed generator current	< 10.0 A (must not be exceeded to protect the magnets)
conditions for learning the index point (UMA adaptation)	angular velocity $\omega \leq 1$ V / sec ($\equiv 20^\circ$ / sec) environmental temperature $T_U = 32^\circ \dots 212^\circ\text{F}$

2.2.3 Potentiometer / Potentiometer

Potiversorgungsspannung	5 V ± 0,2 V
Anschlußwiderstand (der Parallelschaltung IP1 / IP2)	1,25 kΩ ± 30 %
typischer Schleiferstrom	10 µA (bedingt durch Eingangs- widerstand Steuergerät)
Linearität (indexpunktbezogen) Indexpunkt Steigung	± 2 % vom Endwert Potentiometerwert bei UMA 100 % / 105° = 0,952 % / °
Gleichauftoleranz (indexpunktbezogen) Indexpunkt	± 4 % vom Endwert Potentiometerwert bei UMA
Mikrolinearität (Meßfenster 1%)	± 0,1 %
Hysterese	< 0,1 °
Schleiferschutzwiderstand (SSW)	300 Ω ± 30 %
Schleiferübergangswiderstand im Neuzustand über Lebensdauer	≤ 500 Ω + SSW ≤ 4 kΩ + SSW
Zerstörfestigkeit	16 V für 1 h an zwei beliebigen Anschlüssen bei 80°C
potentiometer voltage supply	5 V ± 0.2 V
resistance (of the parallel connection IP1 / IP2)	1.25 kΩ ± 30 %
typical wiper current	10 µA (due to input resistance at ECU)
linearity (referenced to index point) index point gradient	± 2 % of maximum value potentiometer value at UMA 100 % / 105° = 0.952 % / °
homokinetic tolerance (referenced to index point) index point	± 4 % of maximum value potentiometer value at UMA
microlinearity (measurement window 1%)	± 0.1 %
hysteresis	< 0.1 °
wiper protection resistance (pr)	300 Ω ± 30 %
wiper contact resistance new after lifetime	≤ 500 Ω + pr ≤ 4 kΩ + pr
destruction resistance	16 V for 1 h at any two contacts at 176°F

2.2.4 Potentiometereckwerte / Basic potentiometer values**Linksdrehender Steller (Standard)**

Spannungsteilerverhältnis	IP1S	IP2S
<u>im Neuzustand</u>		
bei UMA (unterer mechanischer Anschlag)	10 % ± 4 %	90 % ± 4 %
bei OMA (oberer mechanischer Anschlag)	93 % ± 4 %	7 % ± 4 %
<u>über Lebensdauer</u>		
bei UMA (unterer mechanischer Anschlag)	10 % ± 5 %	90 % ± 5 %
bei OMA (oberer mechanischer Anschlag)	93 % ± 5 %	7 % ± 5 %

Counterclockwise operation (standard)

voltage division ratio	IP1S	IP2S
<u>new</u>		
at UMA (lower mechanical stop)	10 % ± 4 %	90 % ± 4 %
at OMA (upper mechanical stop)	93 % ± 4 %	7 % ± 4 %
<u>after lifetime</u>		
at UMA (lower mechanical stop)	10 % ± 5 %	90 % ± 5 %
at OMA (upper mechanical stop)	93 % ± 5 %	7 % ± 5 %

Rechtsdrehender Steller (optional)

Spannungsteilerverhältnis	IP1S	IP2S
<u>im Neuzustand</u>		
bei UMA (unterer mechanischer Anschlag)	10 % ± 4,6 %	90 % ± 4,6 %
bei OMA (oberer mechanischer Anschlag)	93 % ± 4 %	7 % ± 4 %
<u>über Lebensdauer</u>		
bei UMA (unterer mechanischer Anschlag)	10 % ± 5,6 %	90 % ± 5,6 %
bei OMA (oberer mechanischer Anschlag)	93 % ± 5 %	7 % ± 5 %

Clockwise operation (optional)

voltage division ratio	IP1S	IP2S
<u>new</u>		
at UMA (lower mechanical stop)	10 % ± 4.6 %	90 % ± 4.6 %
at OMA (upper mechanical stop)	93 % ± 4 %	7 % ± 4 %
<u>after lifetime</u>		
at UMA (lower mechanical stop)	10 % ± 5.6 %	90 % ± 5.6 %
at OMA (upper mechanical stop)	93 % ± 5 %	7 % ± 5 %

2.3 Mechanische Kenndaten / Mechanical data

2.3.1 Drehmomente / Torques

Getriebeübersetzung	20 : 1
Trägheitsmoment des Rotors (DC-Motor)	40 gcm ²

Überschußmoment an der Drosselklappe (ohne Luftmoment) :

Meßbedingungen :

- + gemessen mit Prüfschaltung gemäß Kapitel 2.4
- + Vollastvorgabe bei Drosselklappenstellung 5° oberhalb NLP
- + I = 5 A

Kaltstart, Unterspannung (0°C ; 8 V an der Prüfschaltung)	1,2 Nm
Nennbedingungen (Rt ; 13,5 V an der Prüfschaltung)	1,7 Nm
Heißstart (120°C ; 11 V an der Prüfschaltung)	1,4 Nm

gear ratio	20 : 1
inertia moment of the rotor (DC motor)	40 gcm ²

surplus torque at the throttle (without air torque) :

measuring conditions :

- + measured with test circuit (see chapter 2.4)
- + WOT signal with throttle plate 5° above NLP
- + current = 5 A

cold starting, undervoltage (32°F ; 8 V at the test circuit)	1.2 Nm
nominal conditions (Rt ; 13.5 V at the test circuit)	1.7 Nm
hot starting (248°F ; 11 V at the test circuit)	1.4 Nm

2.3.2 Rücklaufzeit / Currentless return time

Die Auslegung der Drosselvorrichtung beachtet die Forderungen der FMVSS Nr. 124 (Stand 25.04.96). Zur Einhaltung der FMVSS ist vom Kunden zu berücksichtigen, daß der Wert für NLP (anwendungsspezifisch) im Leerlaufbereich liegt.

The design of the throttle body assembly observes the demands of the FMVSS No. 124 (state 25.04.96). To follow these demands the customer has to take into account that the idle default position (application specifically) has to lie within the idle range.

2.3.3 Luftdurchsatzwerte (Neuteil) / Air flow rates (new)

(Standard mit NLP-Winkel 5° / Standard with NLP angle 5°)

DK-Durchmesser	unterer mechanischer Anschlag (UMA)	Notluftpunkt (NLP)
82 mm	≤ 5,0 kg/h	55,0 kg/h ± 6,6 kg/h
76 mm	≤ 4,6 kg/h	55,0 kg/h ± 6,0 kg/h
74 mm	≤ 4,5 kg/h	48,0 kg/h ± 5,8 kg/h
68 mm	≤ 4,0 kg/h	42,0 kg/h ± 5,1 kg/h
65 mm	≤ 3,9 kg/h	39,8 kg/h ± 4,8 kg/h
64 mm	≤ 3,8 kg/h	39,0 kg/h ± 4,7 kg/h
62 mm	≤ 3,7 kg/h	37,0 kg/h ± 4,5 kg/h
60 mm	≤ 3,6 kg/h	35,0 kg/h ± 4,2 kg/h
58 mm	≤ 3,5 kg/h	33,0 kg/h ± 4,0 kg/h
57 mm	≤ 3,5 kg/h	32,0 kg/h ± 3,9 kg/h
54 mm	≤ 3,2 kg/h	31,0 kg/h ± 3,7 kg/h
52 mm	≤ 3,0 kg/h	28,0 kg/h ± 3,4 kg/h
50 mm	≤ 2,9 kg/h	26,0 kg/h ± 3,1 kg/h
48 mm	≤ 2,8 kg/h	24,0 kg/h ± 2,9 kg/h
44 mm	≤ 2,5 kg/h	20,0 kg/h ± 2,4 kg/h
40 mm	≤ 2,5 kg/h	17,0 kg/h ± 2,1 kg/h
32 mm	≤ 2,5 kg/h	9,5 kg/h ± 3,5 kg/h

Der Nennwert des Notluftpunktes kann anwendungsspezifisch verschoben werden.

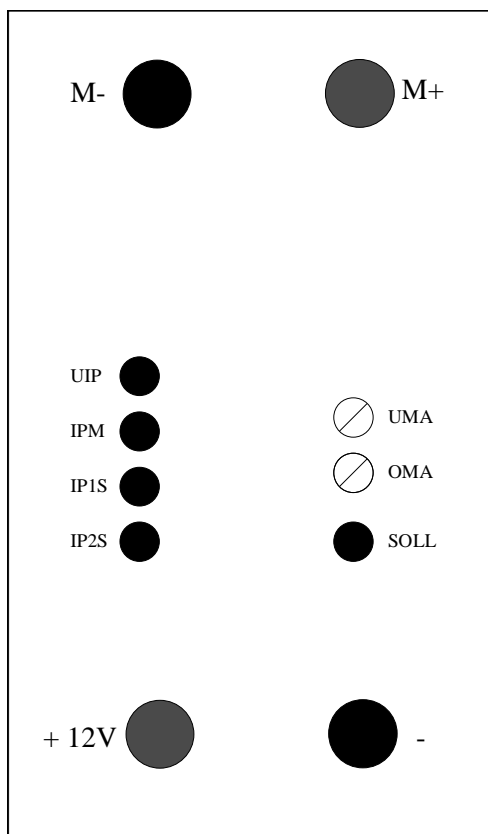
throttle plate diameter	lower mechanical stop (UMA)	idle default position (NLP)
82 mm	≤ 1.39 g/sec	15.3 g/sec ± 1.83 g/sec
76 mm	≤ 1.28 g/sec	15.3 g/sec ± 1.67 g/sec
74 mm	≤ 1.25 g/sec	13.3 g/sec ± 1.61 g/sec
68 mm	≤ 1.11 g/sec	11.7 g/sec ± 1.42 g/sec
65 mm	≤ 1.07 g/sec	11.0 g/sec ± 1.34 g/sec
64 mm	≤ 1.06 g/sec	10.8 g/sec ± 1.31 g/sec
62 mm	≤ 1.03 g/sec	10.3 g/sec ± 1.24 g/sec
60 mm	≤ 1.00 g/sec	9.7 g/sec ± 1.17 g/sec
58 mm	≤ 0.97 g/sec	9.2 g/sec ± 1.11 g/sec
57 mm	≤ 0.97 g/sec	8.9 g/sec ± 1.08 g/sec
54 mm	≤ 0.89 g/sec	8.6 g/sec ± 1.03 g/sec
52 mm	≤ 0.83 g/sec	7.8 g/sec ± 0.94 g/sec
50 mm	≤ 0.81 g/sec	7.2 g/sec ± 0.86 g/sec
48 mm	≤ 0.78 g/sec	6.7 g/sec ± 0.81 g/sec
44 mm	≤ 0.69 g/sec	5.6 g/sec ± 0.67 g/sec
40 mm	≤ 0.69 g/sec	4.7 g/sec ± 0.58 g/sec
32 mm	≤ 0.69 g/sec	2.6 g/sec ± 0.97 g/sec

Customer specific variants for the idle default position are available.

2.4 Prüfelektronik / Test circuit

Spannungsversorgung der Prüfelektronik	13,5 V ± 0,2 V
Voltage supply for the test circuit	13.5 V ± 0.2 V

2.4.1 Anschlußklemmen der Prüfschaltung / Pin assignment of the test circuit



- M -** : Masseanschluß DC-Motor
DC motor ground
- M +** : Spannungsversorgung DC-Motor
power supply DC motor
- UIP** : Spannungsversorgung Potentiometer
power supply potentiometer
- IPM** : Masseanschluß Potentiometer
potentiometer ground
- IP1S** : Istwert Potentiometer 1
TPS signal 1
- IP2S** : Istwert Potentiometer 2
TPS signal 2
- UMA** : Trimpoti für Einstellung des
unteren mechanischen Anschlages
trim potentiometer for the adjustment
of the lower mechanical stop
- OMA** : Trimpoti für Einstellung des
oberen mechanischen Anschlages
trim potentiometer for the adjustment
of the upper mechanical stop
- SOLL** : Sollwert (feste Position mit konstantem
Spannungswert oder Bewegungsprofil
von einem Frequenzgenerator)
target signal (fixed position with constant
voltage signal or operational profile from
a frequency generator)
- + 12V** : Spannungsversorgung der
Prüfschaltung
Power supply of the test circuit
- : Masseanschluß der Prüfschaltung
Test circuit ground

2.4.2 Handhabung der Prüfelektronik / Handling of the test circuit

Die Prüfelektronik verfügt über 2 Begrenzungspotentiometer (UMA, OMA) zum Schutz vor dynamischer Anschlagbelastung des Stellers.

Für „Messungen“ im Anschlagbereich muß diese Begrenzung außer Kraft gesetzt werden, um den Sollwert sicher nachzuführen. Bei diesen Messungen muß über die entsprechende Sollwertvorgabe ein dynamisches Anfahren sicher vermieden werden.

Der Steller darf bei langsamem Anfahren der mechanischen Anschläge nicht länger als 10 sec in der Strombegrenzung stehen.

Bei **jeder** Drosselvorrichtung muß zu Beginn der Messungen die obere und untere Begrenzung der Prüfelektronik abgestimmt werden. Dazu ist folgendermaßen vorzugehen :

- 1) Sollwertvorgabe (SOLL) an der Prüfschaltung vor erstem Anschluß des Drosselklappenstellers auf 2,5 V einstellen. Öffnen der Drosselklappe durch Vorgabe einer Rampe mit $0,1^\circ / \text{sec}$ von 2,5 V auf 0 V. Der Steller steht dann im oberen mechanischen Anschlag (OMA). Das Erreichen der mechanischen Anschläge wird durch Anstieg des Motorstroms auf 5 A erkannt.
- 2) Mittels des Trimpotentiometers am OMA wird der Steller geschlossen, bis der Motorstrom auf ca. 1,5 A absinkt und damit der Prüfling nicht mehr im OMA steht.
- 3) Schließen des Stellers durch Vorgabe einer langsamen Rampe mit $0,1^\circ / \text{sec}$ von 0 V auf 5 V. Öffnen des Stellers mittels des Trimpotentiometers UMA, bis dieser nicht mehr im UMA steht.

The test circuit has two potentiometer limits (UMA, OMA) to protect the throttle plate from dynamic stop loads.

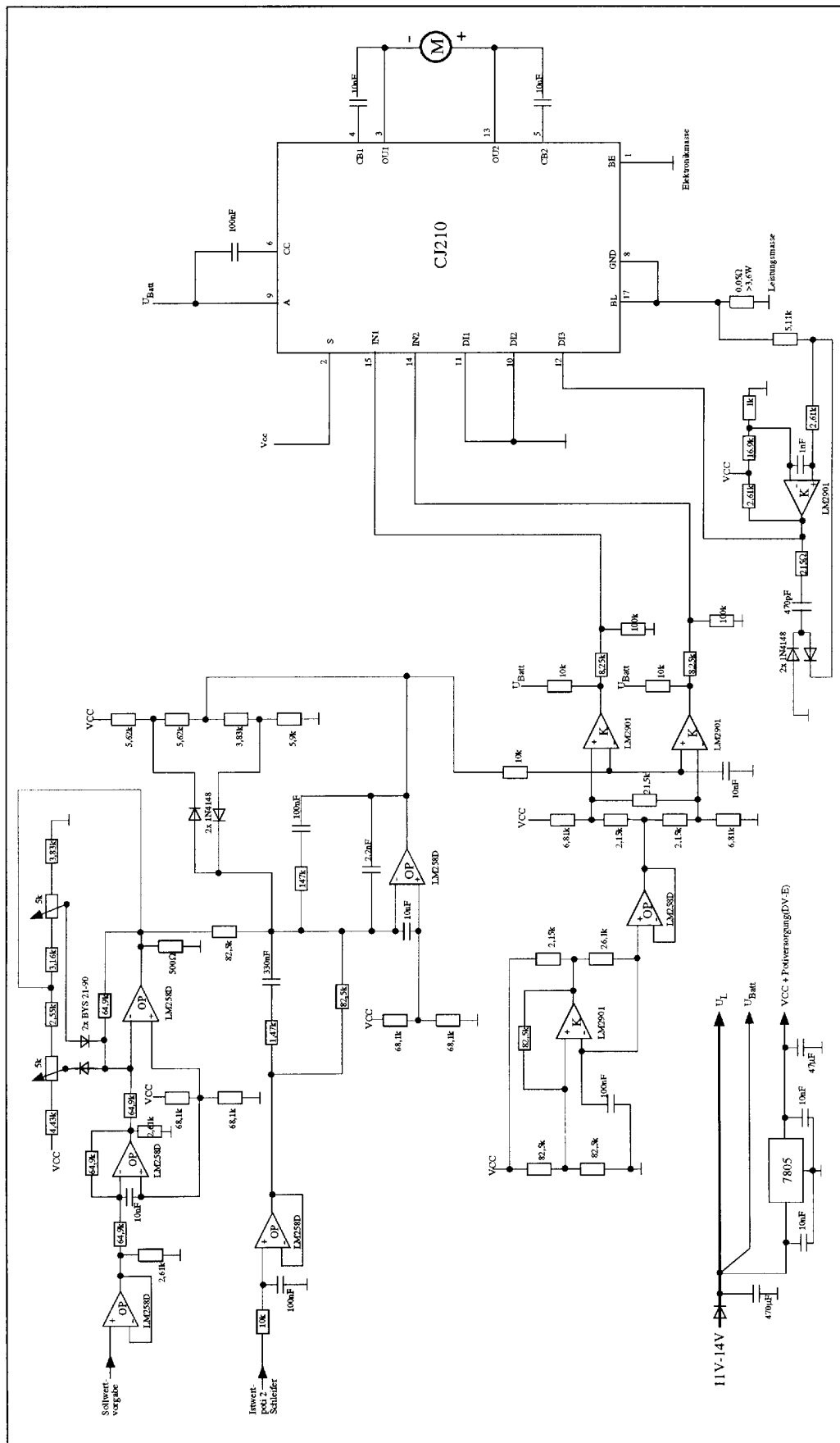
For "measuring" in the stop area these limits must be deactivated to lead the set value. With the relevant set values a dynamic hitting of the mechanical stops must be avoided.

Running slowly into the mechanical stops the actuator may not remain in the current limitation for more than 10 seconds.

At the beginning of the measuring for **each** throttle body the upper and lower limit of the test circuit must be adjusted. Approach:

- 1) Before the actuator is connected to the test circuit, the set value must be set to 2,5 V. Then open the throttle plate using a ramp with $0.1^\circ / \text{second}$ from 2.5 V to 0 V. The actuator is now at the upper mechanical stop (OMA). The reaching of the mechanical stops is recognized by the increase of the motor current to 5 A.
- 2) Using the trim potentiometer at the OMA the actuator will be closed until the motor current goes down to 1,5 A and thus the throttle plate has moved out of the OMA.
- 3) Closing the throttle plate by using a ramp with $0.1^\circ / \text{second}$ from 0 V to 2,5 V. Opening the actuator by using the trim potentiometer at the UMA until the throttle plate moves out of the UMA.

2.4.3 Schaltplan Prüfschaltung / Test circuit scheme



2.5 Regeltechnische Kenndaten / Control data

Sämtliche Angaben sind bezogen auf die Ansteuerung / Betätigung mit der Prüfschaltung.

All technical details are referred to the actuation with the test circuit.

Sollwertsprünge / Target position step responses

Definition der Meßgrößen siehe nächste Seite.

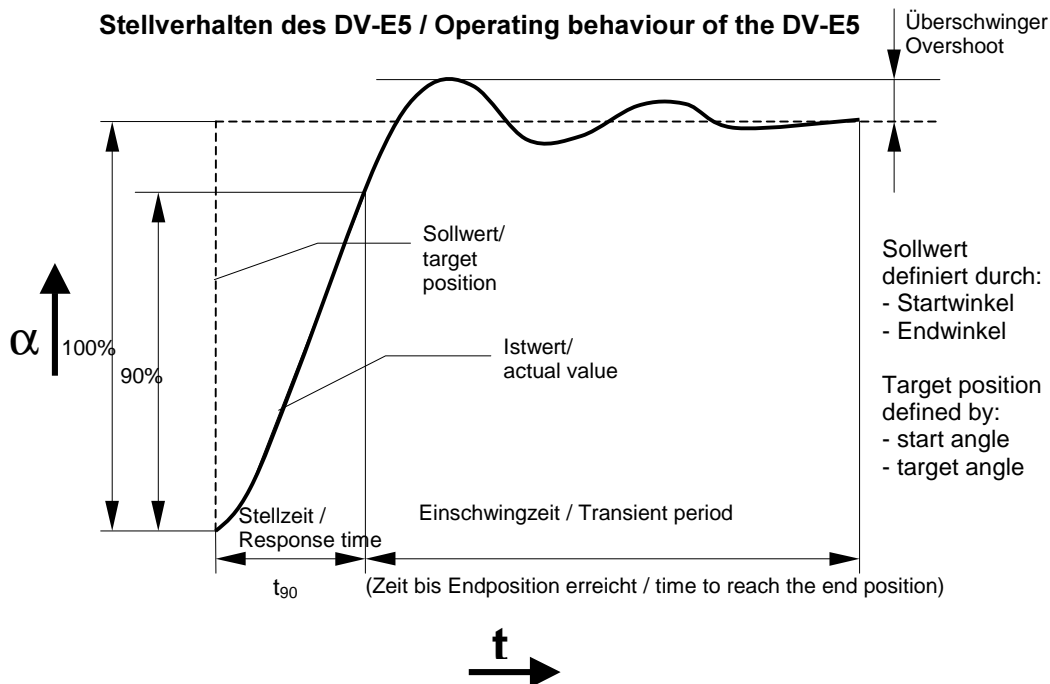
Die folgenden Prozentangaben beziehen sich auf einen DK-Verstellwinkel von $80,01^\circ$ ($\cong 100\%$).

Die an der Prüfschaltung gemessenen Größen stellen keine Referenz für das dynamische Stellverhalten der Drosselklappe im Gesamtsystem Drosselklappensteller - Steuergerät dar.

The measurement values are defined on the next page.

The following values are referenced to $80,01^\circ$ operating angle ($\cong 100\%$).

The measured parameters using the electronic test circuit are no reference for the dynamic operating behaviour of the throttle plate in the complete system throttle body - electronic control unit.



Sollwert-Sprungvorgabe / Target position step specification		Istwert-Antwort / Actual value response		
Startwinkel / Start angle	Endwinkel / Target angle	Stellzeit t_{90} / Response time t_{90}	Einschwingzeit* / Transient period *	Überschwinger/ Overshoot
4 %	96 %	< 100 ms	< 300 ms**	+ 0,6 %
96 %	4 %	< 100 ms	< 300 ms**	- 3,5 %
NLP - 2 %	NLP + 2 %	< 130 ms	< 400 ms	+ 0,6 %
NLP + 2 %	NLP - 2 %	< 130 ms	< 400 ms	+ 0,6 %
NLP - 1 %	NLP	< 130 ms	< 400 ms	+ 0,6 %
3,5 %	3,8 %	< 300 ms	< 1000 ms	+ 0,12 %
3,8 %	3,5 %	< 300 ms	< 1000 ms	- 0,12 %

* Die Endposition ist erreicht, wenn der Istwert seine Nennlage mit $\pm 0,04$ % erreicht.

** Die Endposition ist erreicht, wenn der Istwert seine Nennlage mit $\pm 0,15$ % erreicht.

* The end position is reached, if the actual value reaches $\pm 0.04\%$ of its target position.

** The end position is reached, if the actual value reaches $\pm 0.15\%$ of its target position.

3. Prüfmethoden / Test methods

3.1 Klimatische Prüfungen / Climatical tests

Bedingungen für Prüfungen nach DIN IEC 68

Test conditions according to DIN IEC 68

3.1.1 Temperaturlagerung / Temperature storage

Temperatur $T = 130^{\circ}\text{C}$

Dauer $t = 600 \text{ h}$

temperature $T = 266^{\circ}\text{F}$

duration $t = 600 \text{ h}$

3.1.2 Temperaturwechsel / Temperature change

Prüfung nach DIN IEC 68 Teil 2-14

untere Beanspruchungstemperatur $T_U = -40^{\circ}\text{C}$

obere Beanspruchungstemperatur $T_O = 140^{\circ}\text{C}$

Umlagerungsdauer $\Delta t < 3 \text{ min}$

Beanspruchungsdauer je Temperatur $t = 2 \text{ h}$

Anzahl der Temperaturzyklen $N = 100$

test according to DIN IEC 68 part 2-14

minimum temperature $T_U = -40^{\circ}\text{F}$

maximum temperature $T_O = 284^{\circ}\text{F}$

time for temperature change $\Delta t < 3 \text{ min}$

duration per temperature $t = 2 \text{ h}$

number of cycles $N = 100$

3.1.3 Salzsprühnebelprüfung / Salt fog test

Zuvor Temperaturwechsel durchführen.

Bei der Prüfung ist zusätzlich die DK-Bohrung beidseitig zu verschließen.

Die Steckverbindung ist mit einem Gegenstecker zu versehen.

Prüfung nach DIN 50 021 – SS

Dauer 168 h

Beurteilung : Narben an der Gehäuseoberfläche sind zulässig;
Lochfraß ist nicht zulässig.

The test specimen have to run through a temperature change first.

The throttle bore has to be closed at both sides for the test.

The plug socket must be connected with a plug for the test.

test according to DIN 50 021 – SS

duration 168 h

criteria of evaluation : Scars on the surface of the housing are allowed,
pitting is not allowed.

3.1.4 Feuchtwechselprüfung / Humidity change test

Zuvor Temperaturwechsel durchführen.

Prüfung nach N 42 AP 209
Prüfdauer t = 28 Tage

Steller sind während der Prüfung folgendermaßen zu betätigen :

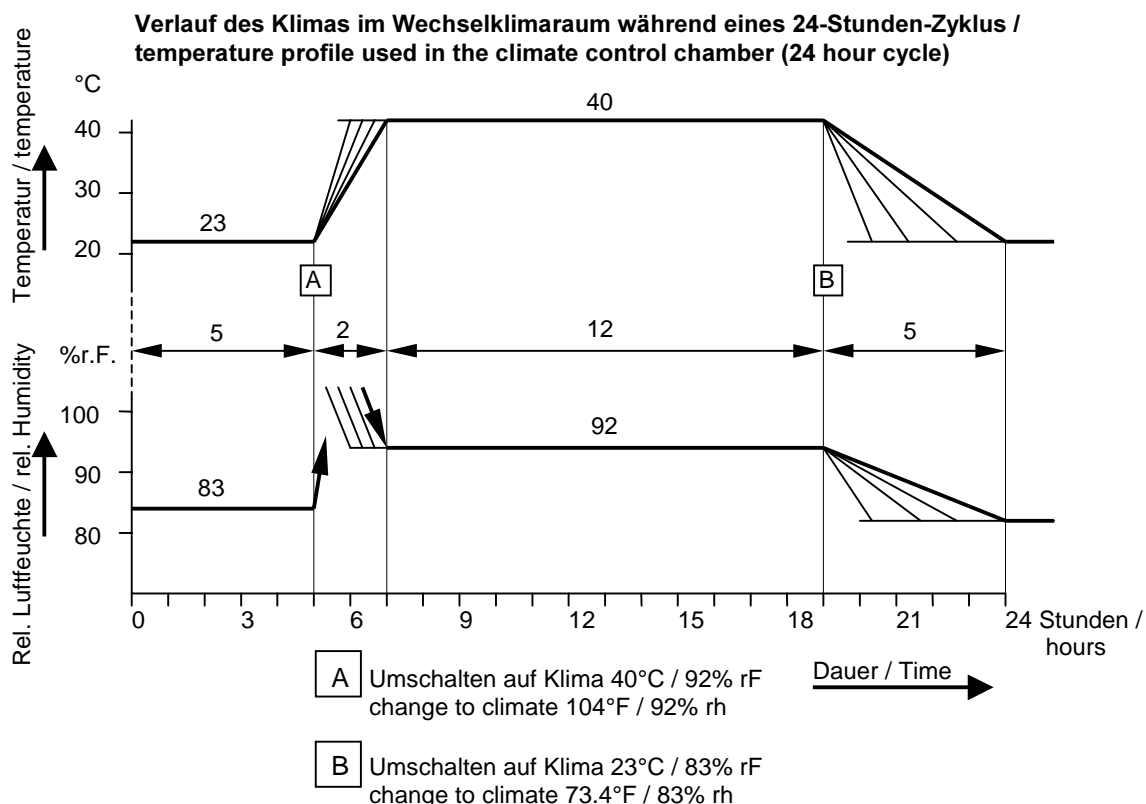
Lastwechselprofil $\alpha = 2 \dots 90 \%$, $f = 1 \text{ Hz}$ sinus

The test specimen have to run through a temperature change first.

test according to N 42 AP 209
duration t = 28 days

The test specimen have to be operated throughout the test as follows :

throttle motion profile $\alpha = 2 \dots 90 \%$, $f = 1 \text{ Hz}$ sine



3.1.5 Industrieklimaprüfung / Industrial climate test

Zuvor Temperaturwechsel durchführen.
Bei der Prüfung ist zusätzlich die DK-Bohrung beidseitig zu verschließen.
Die Steckverbindung ist mit einem Gegenstecker zu versehen.

Prüfung nach	DIN 50 018 - KFW 2,0 S
Dauer	144 h
Beurteilung :	Narben an der Gehäuseoberfläche sind zulässig; Lochfraß ist nicht zulässig.

The test specimen have to run through a temperature change first.
The throttle bore has to be closed at both sides for the test.
The plug socket must be connected with a plug for the test.

test according to duration	DIN 50 018 - KFW 2,0 S 144 h
-------------------------------	---------------------------------

criteria of evaluation :	Scars on the surface of the housing are allowed, pitting is not allowed.
--------------------------	---

3.1.6 Schutzart / Protection class

Staubschutz nach	DIN 40 050 Teil 9 IP 6K x
Wasserschutz nach	DIN 40 050 Teil 9 IP x 4K
Dampfstrahl-Prüfung nach	DIN 40 050 Teil 9 IP x 9K

dust protection according to	DIN 40 050 part 9 IP 6K x
water protection according to	DIN 40 050 part 9 IP x 4K
steam jet test according to	DIN 40 050 part 9 IP x 9K

3.1.7 Kraftstoffbeständigkeit / Fuel resistance

Zuvor Temperaturwechsel durchführen.

Prüfung nach	N 42 AP 330
Prüfkraftstoff	Super bleifrei
Zyklusdauer	t = 24 h
Anzahl der Prüfzyklen	N = 4

The test specimen have to run through a temperature change first.

test according to test fuel	BOSCH-Standard N 42 AP 330 super unleaded
cycle duration	t = 24 h
number of cycles	N = 4

**3.1.8 Beständigkeitsprüfung gegen Reagenzien /
Engine compartment reagents test**

Zuvor Kraftstoffbeständigkeitsprüfung durchführen.
Bei der Prüfung ist zusätzlich die DK-Bohrung beidseitig zu verschließen.

Medien : Dieselkraftstoff, FAM-Prüfkraftstoff, Kaltreiniger, Kühlmittelzusatz,
Konservierungsmittel, Entkonservierungsmittel, Motorenöl,
Spiritus, M15, E15, Getriebeöl, DOT 4

Benetzen der Oberfläche mit betreffendem Medium
(mit einem mit der Reagenzie getränkten Baumwolltuch)

Benetzzeit t = 5 sec
Lagerungsdauer t = 48 h
Temperatur T = 85°C

zusätzliches Medium : E22 (Brasilienkraftstoff)

Benetzzeit t = 30 min
Lagerungsdauer t = 48 h
Temperatur T = Rt

Beurteilung : keine Rißbildung und kein Lochfraß zulässig

The test specimen have to run through the fuel resistance test first.
The throttle bore has to be closed at both sides for the test.

reagents : Diesel fuel, FAM test fuel, cold-cleaning compound, coolant additive,
preservative agent, dewaxing agent, engine oil, spirit, M15, E15,
gearbox oil, DOT 4

Wetting the surface of the throttle body with the reagent
(with a cotton cloth soaked with the reagent)

wetting time t = 5 sec
storage time t = 48 h
temperature T = 185°F

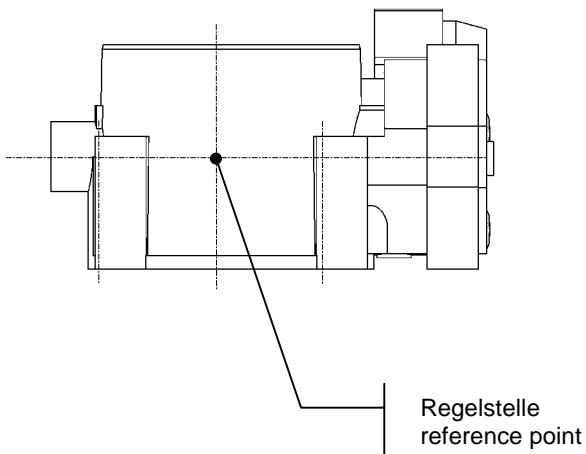
additional reagent : E22 (Brazil fuel)

wetting time t = 30 min
storage time t = 48 h
temperature T = Rt

Criteria of evaluation : no cracking and no pitting is allowed

3.2 Mechanische Prüfungen / Mechanical tests

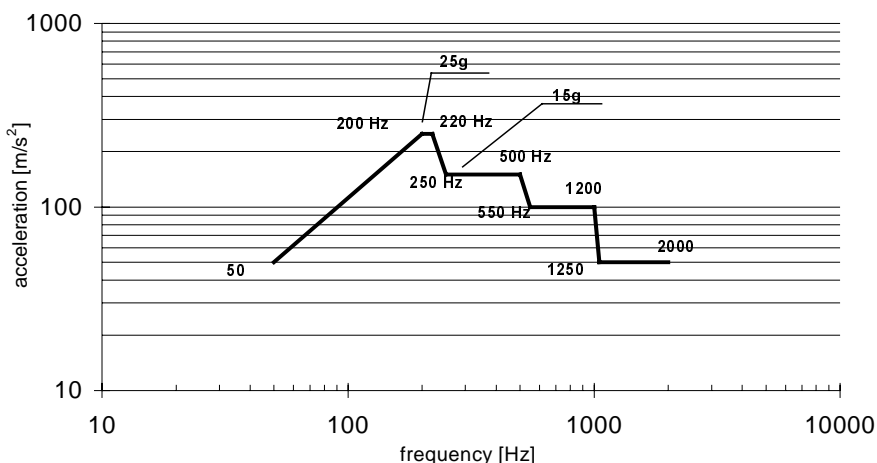
Regelstelle für die angegebenen Beschleunigungswerte:
reference point for the definition of acceleration rates:



3.2.1 Sinusschütteln / Sine vibration

Prüfung nach	DIN IEC 68-2-6
Prüfdauer	$t_{ges} = 216$ h (72 h je Hauptachse)
Prüfprofil	siehe unten
Frequenzänderungsgeschwindigkeit	1 Oktave / min
Prüftemperatur	80°C
Lastwechselprofil	2 ... 90 % , 1 Hz sinus
test according to duration	DIN IEC 68-2-6 $t_{ges} = 216$ h (72 h per direction)
test profile	see below
variation rate of frequency	1 octave / min
test temperature	176°F
throttle motion profile	2 ... 90 % , 1 Hz sine

Sine vibration according to DIN IEC 68-2-6



3.2.2 Raumschütteln / Three dimensional random vibration

(BOSCH-interne Test-to-failure-Prüfmethode; Steckerbewertung erfolgt anhand der kundenspezifischen Sinusschüttelprüfung)

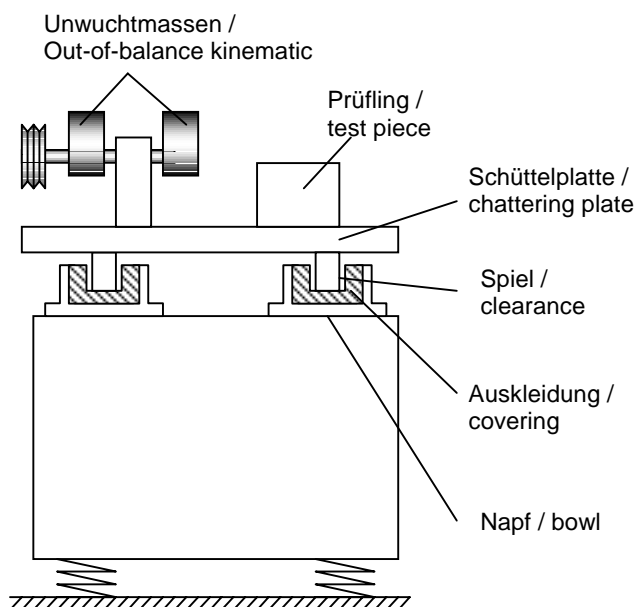
Prüfung nach BOSCH-Norm	N 42 AP 411
Prüftemperatur	T = 80 ... 100°C
Prüfdauer	t _{ges} = 500 h
Beschleunigung (Spitzenwertpegel)	a = 350 m/sec ²

- | | |
|-----------------------------------|-------------------------|
| a) DK öffnen - schließen | |
| Lastwechselprofil | 2 ... 90 % , 1 Hz sinus |
| Prüfdauer | t ₁ = 450 h |
| b) DK auf definierten Wert öffnen | |
| DK-Stellung | ca. 50 % |
| Prüfdauer | t ₂ = 50 h |

(RB-internal test-to-failure test method; valuation of the connector is based on the customer-specific sine vibration test)

test according to BOSCH standard	N 42 AP 411
test temperature	T = 176 ... 212°F
duration	t _{ges} = 500 h
acceleration (peak)	a = 350 m/sec ²

- | | |
|--|------------------------|
| a) throttle motion open - close | |
| motion profile | 2 ... 90 % , 1 Hz sine |
| duration | t ₁ = 450 h |
| b) throttle plate in definite position | |
| throttle position | ca. 50 % |
| duration | t ₂ = 50 h |



3.2.3 Dauerhaltbarkeitsprüfung / Endurance test

Die Prüfung erfolgt bei überlagertem Temperaturzyklus im geschlossenen Regelkreis zusammen mit einem elektronischen RB-Steuergerät. (Den angegebenen Temperaturen ist nur die Drosselvorrichtung auszusetzen.) Innerhalb des im Temperaturprofil mit "ohne Betätigung" gekennzeichneten Bereiches wird die Drosselvorrichtung nicht betätigt.

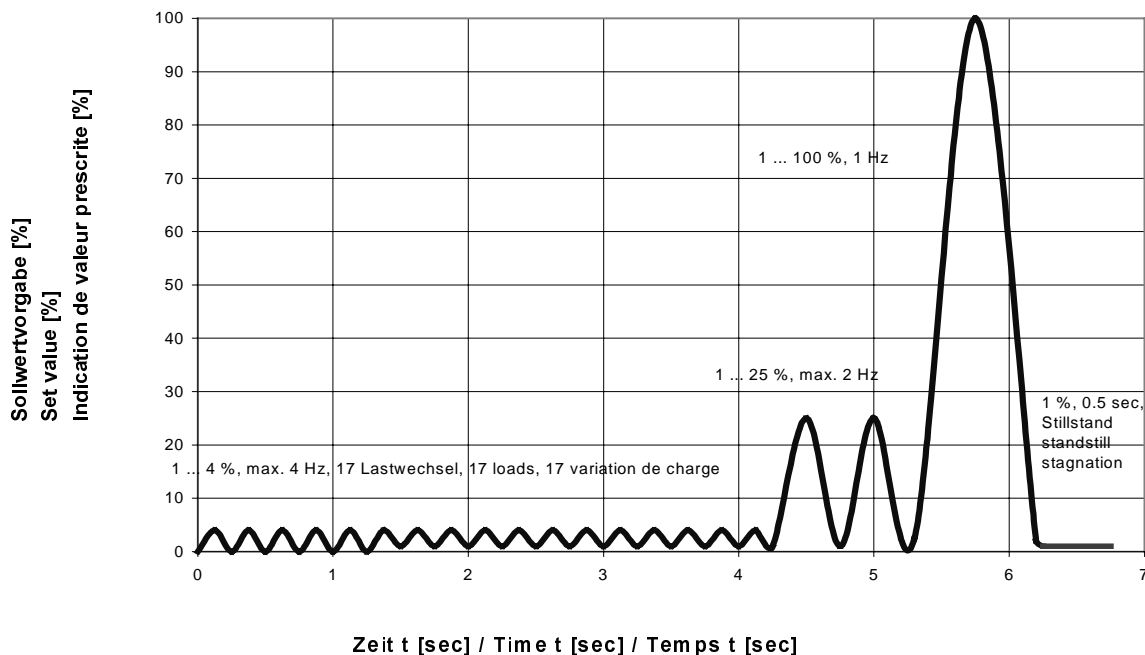
Anzahl der Stellbewegungen 10 x 10⁶ LW

The endurance test is done with a superposed temperature profile and a complete connection to an RB electronic control unit. (Only the throttle body assembly may be exposed to the specified temperatures.) Within the temperature range that is marked with "ohne Betätigung" there is no plate operation.

Number of cycles 10 x 10⁶ load cycles

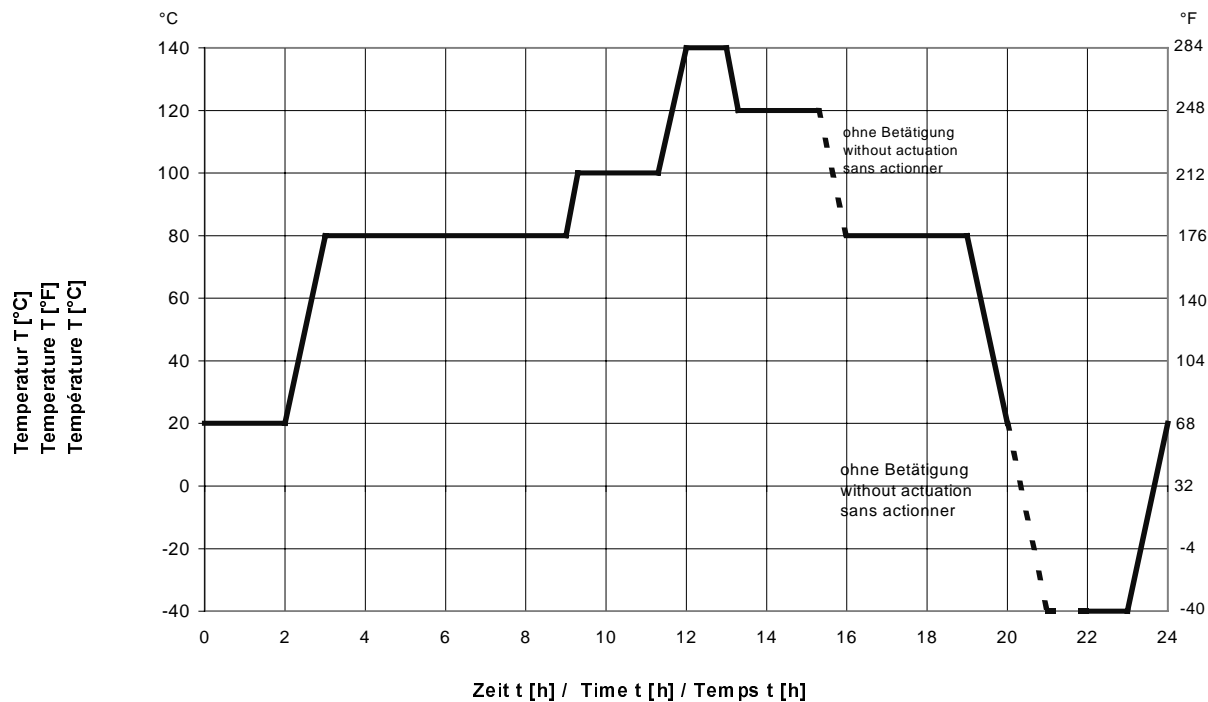
Lastwechselprofil / Operational profile

20 Lastwechsel pro Zyklus, Zykluszeit = 6,75 sec
20 Loads per cycle, time per cycle = 6.75 sec
20 Variation de charge par cycle, temps de cycle = 6,75 sec



Temperaturprofil / Temperature profile

Zyklus = 24 h, Temperaturänderung $\Delta T = 60 \text{ }^\circ\text{C/h}$
 Cycle = 24 h, Temperature change $\Delta T = 108 \text{ }^\circ\text{F/h}$
 Cycle = 24 h, Variations de température $\Delta T = 60 \text{ }^\circ\text{C/h}$



3.3 Sonstige Prüfungen / Other tests

3.3.1 Fall-Test / Drop test

Prüfung nach	DIN IEC 60068-2-32
Fallhöhe	1 m
Boden	Beton
Bedingungen :	Die Drosselvorrichtung muß jeweils mit dem Deckel, dem DC-Motorgehäuse und dem DV-E5 Flansch auftreffen.
Beurteilung :	keine Beeinträchtigung der Funktion oder deutlich sichtbare Fallmarke

test according to	DIN IEC 60068-2-32
test height	1 m
floor material	concrete
test condition	cover, DC motor housing and flange area must be hit
Criteria of evaluation :	no impairment of function or clearly visible damage marks

3.3.2 Isolationsfestigkeit / Insulation strength

Getestet wird der Motorkreis gegen das Gehäuse.

Prüfspannung : 750 V Gleichspannung

Ansprechschwelle : 2,5 mA

→ garantierte Isolationsfestigkeit : 300 kΩ

The DC motor circuit is tested against the housing.

test voltage : 750 V DC

Response threshold : 2.5 mA

→ guaranteed insulation strength: 300 kΩ

3.3.3 EMV / EMC

3.3.3.1 Einstrahlungsfestigkeit / Radiated Immunity

Der DV-E5 ist auch bei hohen Feldstärken bis 300 V/m unempfindlich gegen Störeinstrahlung.

The DV-E5 is insensitive against electromagnetic fields even with field strengths up to 300 V/m.

3.3.3.2 Leitungsgebundene Störungen / Conducted Emission

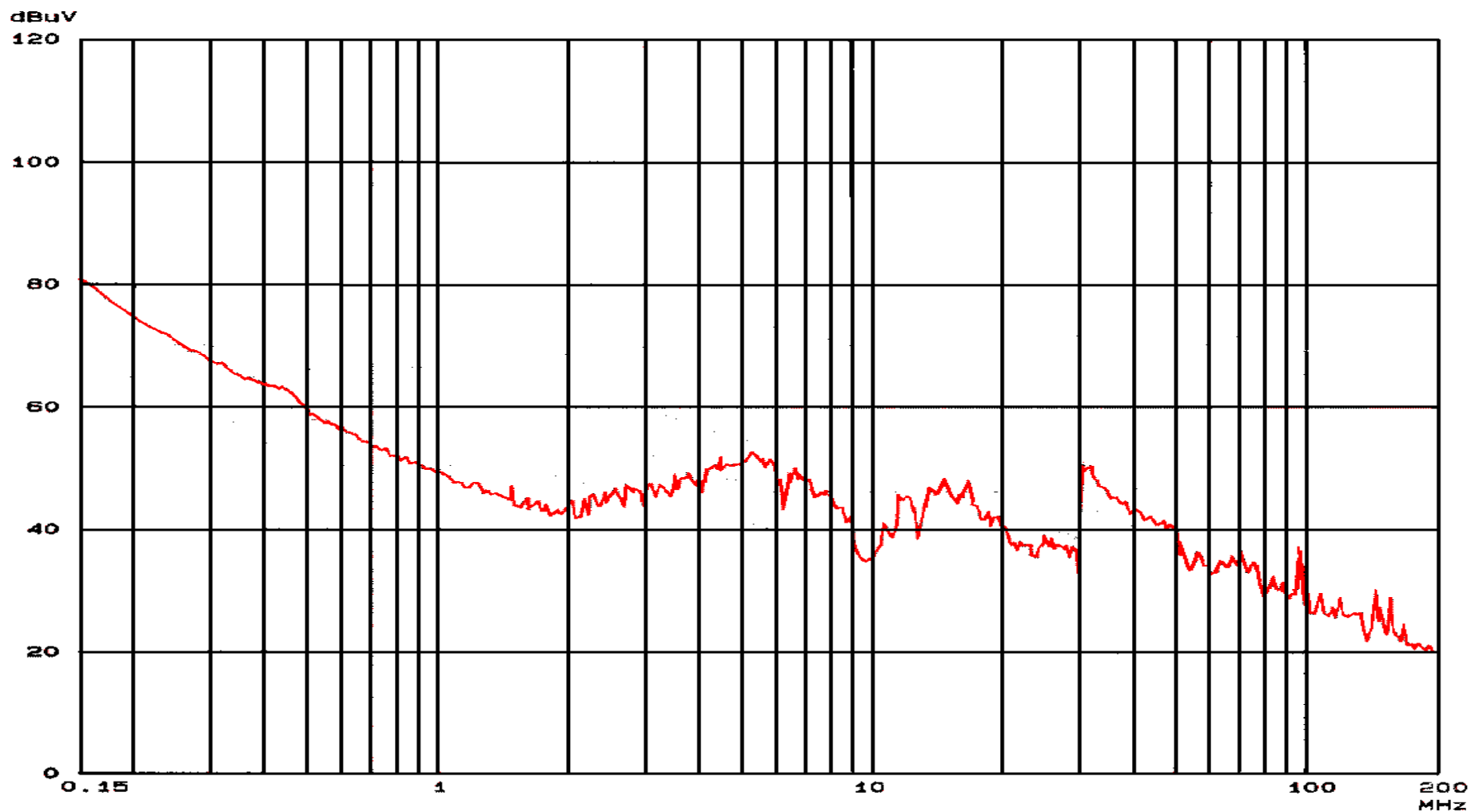
Störspannungsmessung im Betrieb

- Betrieb des DV-E5 mit einem Bosch-Labor-Steuergerät auf ME7-Basis
- Vollhübe 1Hz Sinus
- DV-E5 in abgeschirmter EMV-Zelle mit nachgeschalteter Netzwerknachbildung in der Motorleitung direkt hinter dem Stecker
- Steuergerät und Meßgeräte außerhalb der Zelle

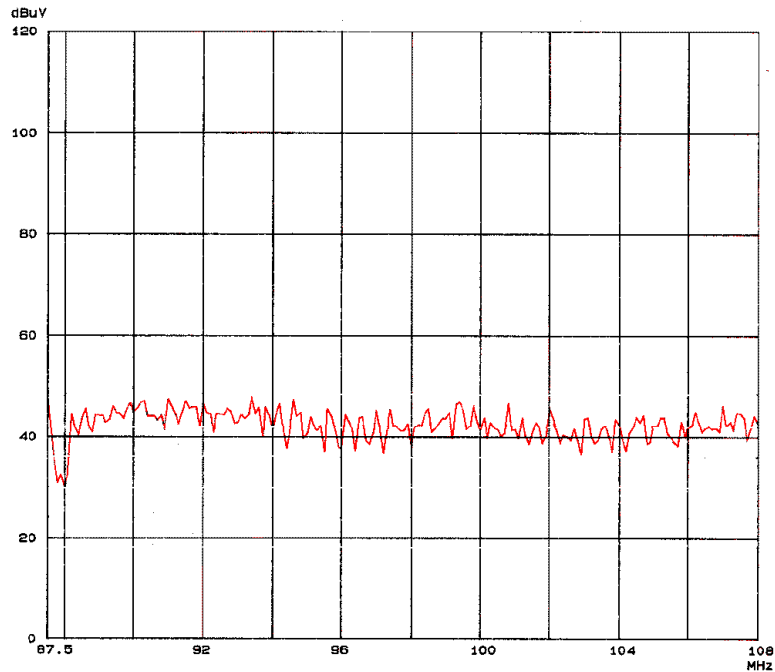
Noise voltage measurement during operation

- DV-E5 connected to a BOSCH lab ECU based on ME7
- full strokes with 1 Hz sine
- DV-E5 in anechoic chamber with a net simulation in the DC motor line directly after the connector
- ECU and measuring devices outside of the chamber

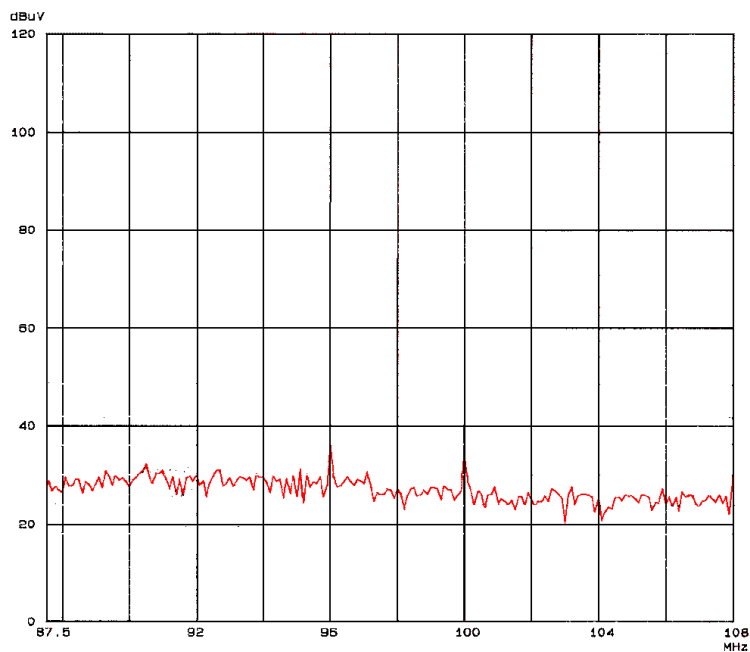
Exemplarisches Meßergebnis mit einem Standard-DV-E5 im Frequenzband 0,15 ... 200 MHz /
Exemplary measuring result with a standard DV-E5 in the frequency band 0.15 ... 200 MHz :



Meßergebnis im UKW-Band mit einem Standard-DV-E5 /
Measuring result in the FM band with a standard DV-E5:



Meßergebnis im UKW-Band mit Drosselspulen /
Measuring result in the FM band with suppression choke coils :



3.3.3.3 Elektrostatische Entladung / Electrostatic discharge

1) DV-E5 in Betrieb

- Betrieb des DV-E5 mit einem Bosch-Labor-Steuergerät auf ME7-Basis
- Vollhübe 1Hz Sinus
- DV-E5 in abgeschirmter EMV-Zelle
- Steuergerät und Meßgeräte außerhalb der Zelle

Testablauf : - Luftentladungen bis zu ± 15 kV
 - Kontaktentladungen bis zu ± 8 kV

Alle Entladungen im Abstand von 1 .. 3 sec auf unterschiedliche Stellen des Gehäuses; Test mit geerdetem und ungeerdetem Gehäuse.

2) Kontaktentladungen an Steckerpins mit ± 2 kV am geerdeten Steller

Mehrere Entladungen im Abstand von 1 sec an allen Pins

Bewertung : keine Störung der Funktion und keine Beschädigung durch die Entladungen

1) Operated DV-E5

- DV-E5 connected to a BOSCH lab ECU based on ME7
- full strokes with 1 Hz sine
- DV-E5 in anechoic chamber
- ECU and measuring devices outside of the chamber

Test sequences : - air discharges up to ± 15 kV
 - contact discharges up to ± 8 kV

All discharges in intervals of 1 ... 3 sec at different points of the housing; test with grounded and not grounded housing.

2) Contact discharge at connector pins with ± 2 kV with grounded housing

Several discharges in intervals of 1 sec at every pin

Evaluation : no impact on function and no damage caused by the discharges

4. Prüfdaten / Test data

Sämtliche Angaben technischer Werte beziehen sich auf eine Umgebungstemperatur von $23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ (Rt) und Nennspannung am Steuergerät von $13,5\text{ V} \pm 0,5\text{ V}$.

Sämtliche Luftdurchsatzwerte beziehen sich auf folgende Bedingungen :

Differenzdruck	$\Delta p = 600\text{ mbar} \pm 25\text{ mbar}$
Luftdruck	$p = 1000\text{ mbar}$
relative Luftfeuchte	$rF = 40\%$
Lufttemperatur	$T = 24^{\circ}\text{C}$

Prüfzeiten im UMA sind auf maximal 30 sec zu beschränken.

All values of technical data are referenced to an environmental temperature of $73.4^{\circ}\text{F} \pm 9^{\circ}\text{F}$ (Rt) and nominal voltage at the ECU of $13.5\text{ V} \pm 0.5\text{ V}$.

All rates of air flow are referenced to the following conditions :

pressure drop	$\Delta p = 60\text{ kPa} \pm 2.5\text{ kPa}$
environmental pressure	$p = 100\text{ kPa}$
relative humidity	$rh = 40\%$
environmental temperature	$T = 75.2^{\circ}\text{F}$

Measuring times at UMA have to be limited to maximal 30 sec.

4.1 Potentiometereckwerte / Basic potentiometer values**Linksdrehender Steller (Standard)**DK über den internen DC-Motor mit $I_{\text{mot}} = 3 \text{ A}$ auf UMA geschlossen

Spannungsteilerverhältnis	IP1S	IP2S
<u>im Neuzustand</u>		
bei UMA (unterer mechanischer Anschlag)	10 % ± 4 %	90 % ± 4 %

<u>über Lebensdauer</u>		
bei UMA (unterer mechanischer Anschlag)	10 % ± 5 %	90 % ± 5 %

throttle plate closed by the internal DC motor with $I_{\text{mot}} = 3 \text{ A}$ to UMA

voltage division ratio	IP1S	IP2S
<u>new</u>		
at UMA (lower mechanical stop)	10 % ± 4 %	90 % ± 4 %

<u>after lifetime</u>		
at UMA (lower mechanical stop)	10 % ± 5 %	90 % ± 5 %

Rechtsdrehender Steller (optional)DK über den internen DC-Motor mit $I_{\text{mot}} = 3 \text{ A}$ auf UMA geschlossen

Spannungsteilerverhältnis	IP1S	IP2S
<u>im Neuzustand</u>		
bei UMA (unterer mechanischer Anschlag)	10 % ± 4,6 %	90 % ± 4,6 %

<u>über Lebensdauer</u>		
bei UMA (unterer mechanischer Anschlag)	10 % ± 5,6 %	90 % ± 5,6 %

throttle plate closed by the internal DC motor with $I_{\text{mot}} = 3 \text{ A}$ to UMA

voltage division ratio	IP1S	IP2S
<u>new</u>		
at UMA (lower mechanical stop)	10 % ± 4.6 %	90 % ± 4.6 %

<u>after lifetime</u>		
at UMA (lower mechanical stop)	10 % ± 5.6 %	90 % ± 5.6 %

4.2 Luftdurchsatzwerte / Air flow rates

bezogen auf Normbedingungen, Differenzdruck $\Delta p = 600$ mbar

Meßpunkt UMA : DK über den internen DC-Motor mit $I_{mot} = 3$ A auf UMA geschlossen

Meßpunkt NLP : DK mechanisch durch die Rückstellfeder von OMA in den NLP gestellt

Neuteilangaben

DK-Durchmesser	unterer mechanischer Anschlag (UMA)	Notluftpunkt (NLP)
82 mm	≤ 5,0 kg/h	55,0 kg/h ± 6,6 kg/h
76 mm	≤ 4,6 kg/h	55,0 kg/h ± 6,0 kg/h
74 mm	≤ 4,5 kg/h	48,0 kg/h ± 5,8 kg/h
68 mm	≤ 4,0 kg/h	42,0 kg/h ± 5,1 kg/h
65 mm	≤ 3,9 kg/h	39,8 kg/h ± 4,8 kg/h
64 mm	≤ 3,8 kg/h	39,0 kg/h ± 4,7 kg/h
62 mm	≤ 3,7 kg/h	37,0 kg/h ± 4,5 kg/h
60 mm	≤ 3,6 kg/h	35,0 kg/h ± 4,2 kg/h
58 mm	≤ 3,5 kg/h	33,0 kg/h ± 4,0 kg/h
57 mm	≤ 3,5 kg/h	32,0 kg/h ± 3,9 kg/h
54 mm	≤ 3,2 kg/h	31,0 kg/h ± 3,7 kg/h
52 mm	≤ 3,0 kg/h	28,0 kg/h ± 3,4 kg/h
50 mm	≤ 2,9 kg/h	26,0 kg/h ± 3,1 kg/h
48 mm	≤ 2,8 kg/h	24,0 kg/h ± 2,9 kg/h
44 mm	≤ 2,5 kg/h	20,0 kg/h ± 2,4 kg/h
40 mm	≤ 2,5 kg/h	17,0 kg/h ± 2,1 kg/h
32 mm	≤ 2,5 kg/h	9,5 kg/h ± 3,5 kg/h

Feldteilangaben

Durch die Verschmutzung des Klappenbereiches reduzieren sich im Betrieb die Luftdurchsätze. Zur Feldteilüberprüfung wird der Klappenbereich gereinigt. Die verbleibende Verschmutzung (DK-Wellenspalt, Gehäuse) kann die Luftdurchsätze gegenüber den Neuteilangaben um bis zu 2 kg/h reduzieren.

referenced to standard conditions, pressure drop $\Delta p = 60 \text{ kPa}$

measuring point UMA : throttle plate closed by the internal DC motor with
 $I_{\text{mot}} = 3 \text{ A}$ to UMA

measuring point NLP : throttle plate closed mechanically by the return spring
from OMA to NLP

values for new parts

throttle plate diameter	lower mechanical stop (UMA)	idle default position (NLP)
82 mm	$\leq 1.39 \text{ g/sec}$	$15.3 \text{ g/sec} \pm 1.83 \text{ g/sec}$
76 mm	$\leq 1.28 \text{ g/sec}$	$15.3 \text{ g/sec} \pm 1.67 \text{ g/sec}$
74 mm	$\leq 1.25 \text{ g/sec}$	$13.3 \text{ g/sec} \pm 1.61 \text{ g/sec}$
68 mm	$\leq 1.11 \text{ g/sec}$	$11.7 \text{ g/sec} \pm 1.42 \text{ g/sec}$
65 mm	$\leq 1.07 \text{ g/sec}$	$11.0 \text{ g/sec} \pm 1.34 \text{ g/sec}$
64 mm	$\leq 1.06 \text{ g/sec}$	$10.8 \text{ g/sec} \pm 1.31 \text{ g/sec}$
62 mm	$\leq 1.03 \text{ g/sec}$	$10.3 \text{ g/sec} \pm 1.24 \text{ g/sec}$
60 mm	$\leq 1.00 \text{ g/sec}$	$9.7 \text{ g/sec} \pm 1.17 \text{ g/sec}$
58 mm	$\leq 0.97 \text{ g/sec}$	$9.2 \text{ g/sec} \pm 1.11 \text{ g/sec}$
57 mm	$\leq 0.97 \text{ g/sec}$	$8.9 \text{ g/sec} \pm 1.08 \text{ g/sec}$
54 mm	$\leq 0.89 \text{ g/sec}$	$8.6 \text{ g/sec} \pm 1.03 \text{ g/sec}$
52 mm	$\leq 0.83 \text{ g/sec}$	$7.8 \text{ g/sec} \pm 0.94 \text{ g/sec}$
50 mm	$\leq 0.81 \text{ g/sec}$	$7.2 \text{ g/sec} \pm 0.86 \text{ g/sec}$
48 mm	$\leq 0.78 \text{ g/sec}$	$6.7 \text{ g/sec} \pm 0.81 \text{ g/sec}$
44 mm	$\leq 0.69 \text{ g/sec}$	$5.6 \text{ g/sec} \pm 0.67 \text{ g/sec}$
40 mm	$\leq 0.69 \text{ g/sec}$	$4.7 \text{ g/sec} \pm 0.58 \text{ g/sec}$
32 mm	$\leq 0.69 \text{ g/sec}$	$2.6 \text{ g/sec} \pm 0.97 \text{ g/sec}$

values for field parts

During operation the soiling of the bore reduces the air flow rates. For testing of used throttle bodys the bore must be cleaned. The remaining soiling (throttle shaft crevice) may reduce the air flow rates - compared to the values for new parts - by up to 0.6 g/sec.

4.3 Leckluft Loslager / Leakage air of bearing

Druckbeaufschlagung des abgedichteten DK-Bohrungsraumes

Prüfdruck $p_{abs} = 2,5 \text{ bar}$
zulässige Leckage $dV/dt = 20 \text{ cm}^3/\text{min}$

Testing the closed throttle bore with pressure

test pressure $p_{abs} = 250 \text{ kPa}$
permissible leakage $dV/dt = 20 \text{ cm}^3/\text{min}$

4.4 Stellzeiten / Response times

Die Messung der Stellzeiten erfolgt im Zusammenhang mit einem dafür vorgesehenen RB-Steuergerät (MEx.x) bei einer Nennspannung am Steuergerät von $13,5 \text{ V} \pm 0,5 \text{ V}$ und bei Rt.

Gemessen wird jeweils die Zeit $t_{90\%}$, das heißt die Zeit zwischen dem Startsignal und dem Erreichen von 90 % des Endwertes (siehe unten).

Elektrische Stellzeit

Stellzeit 0 % ... 100 % $t_{90\%} \leq 100 \text{ msec}$

Stellzeit 100 % ... 0 % $t_{90\%} \leq 100 \text{ msec}$

Mechanische Rücklaufzeit

Rücklaufzeit 100 % ... NLP $t_{90\%} \leq 300 \text{ msec}$

Response time measurements are done in combination with a BOSCH electronic control unit (MEx.x) with nominal voltage of $13.5 \text{ V} \pm 0.5 \text{ V}$ at the ECU and at Rt.

Measured is the time between the starting signal and the reaching of the position which is 90 % of the target position (see below).

response time for throttle operation

UMA to WOT $t_{90\%} \leq 100 \text{ msec}$

WOT to UMA $t_{90\%} \leq 100 \text{ msec}$

currentless return time

WOT to NLP $t_{90\%} \leq 300 \text{ msec}$

