



Extended Brake Effectiveness and Brake Power
Distribution Test

Umfassendes Prüfprogramm über die Bremswirkung
und das Reibwertverhalten

Approved
GM do Brasil

Approved
Holden's Automotive

Approved
Saab

Approved
Holden's Engine Company

Approved
ISUZU

Approved
TDCE
August 18.12.96

Approved
Delta Motor

File name: 125002--.doc						
Prepared:	DM	GMHA	GMB	HEC	ISUZU	SAAB TDCE <i>[Signature]</i>
December 1996						Page 1 of 17

Revisions

Date	Paragraph
	Replacement for GME R-5-3
12.96	TDCE Release

Änderungen

Datum	Abschnitt
	Ersatz für GME R-5-3
12.96	TEZE - Freigabe

1 Introduction

1.1 Purpose

Inspection of brake friction materials.

1.2 Foreword

N.a.

1.3 Applicability

Complete vehicle range

1.4 Definitions

1.4.1 Curb Weight

Unloaded vehicle without driver + $\frac{1}{4}$ tank capacity

1.4.2 Part Load (LLVW)

Unloaded vehicle + driver, passenger + full tank capacity + light measurement equipment (= 160 kg)

1.4.3 Gross Vehicle Weight Rating (GVWR)

Vehicle loaded to maximum possible weight (AT, 4-door, etc.).

1.5 References

1.5.1 Order of Precedence

In the event of a conflict between the text of the test procedure and the documents cited herein, the text of the test procedure takes precedence. Nothing in the test procedure, however, supersedes applicable laws and regulations unless a specific exemption has been obtained.

Remark: In the event of a conflict between the English and the domestic language, the English language shall take precedence.

1.5.2 Government Documents

N.a.

1.5.3 General Motors Documents

1.5.3.1 GMIO

N.a.

1 Einleitung

1.1 Zweck

Überprüfung von Bremsbelägen.

1.2 Vorwort

N.a.

1.3 Anwendbarkeit

Komplette Fahrzeugpalette

1.4 Definitionen

1.4.1 Leergewicht

Leeres Fahrzeug ohne Person + $\frac{1}{4}$ Tankfüllung

1.4.2 Teillast

Leeres Fahrzeug + 2 Personen + voller Tank + leichte Meßgeräte (= 160 kg)

1.4.3 Zulässiges Gesamtgewicht

Schwerstes Gewicht für die jeweilige Bremsanlage (AT, AC, 4-türig usw.)

1.5 Referenzen

1.5.1 Rangfolge der Dokumente

Im Falle eines Widerspruchs vom Text dieses Prüfverfahrens und den Dokumenten, die in dem Prüfverfahren enthalten sind, hat der Text des Prüfverfahrens Vorrang. Falls keine Ausnahmen vereinbart wurden, darf das Prüfverfahren keine anzuwendenden Gesetze und Regelungen außer Kraft setzen.

Hinweis: Im Falle von Unstimmigkeiten zwischen dem englischen und dem landessprachlichen Text, ist der englische Text ausschlaggebend.

1.5.2 Staatliche Dokumente

N.a.

1.5.3 General Motors Dokumente

1.5.3.1 GMIO

N.a.

1.5.3.2 NAO
GMUTS L/R-0-1
GMUTS Subjective Rating Scale

1.5.4 Industry Documents

N.a.

1.5.5 Supplier Documents

N.a.

1.5.6 Other Documents

N.a.

2 Resources

2.1 Facilities

Dudenhofen Test Center or equivalent proving ground.

2.2 Equipment

2.2.1

5th wheel and pulse generator 16 pulses/m.

2.2.2

Pressure gage in the FA or floating circuit.

2.2.3

Thermocouples on all wheel brakes.

2.2.4

Provision to switch off front (FA) and rear axle (RA).

2.2.5

Test data recording system (FAMEAS) with all test-signal pickups:

- Line pressure in both brake circuits
- Pedal travel pickup
- Deceleration pickup
- Trigger signal from stop light switch

2.2.6

Evaluation computer with floppy disk station and plotter.

1.5.3.2 NAO
GMUTS L/R-0-1
GMUTS Subjective Rating Scale

1.5.4 Industrie Dokumente

N.a.

1.5.5 Lieferanten Dokumente

N.a.

1.5.6 Andere Dokumente

N.a.

2 Geräte und Einrichtungen

2.1 Einrichtung

Testzentrum Dudenhofen oder äquivalentes Prüffeld.

2.2 Ausrüstung

2.2.1

Peiselerrad mit Impulsgeber 16 Imp./m.

2.2.2

Manometer im VA- bzw. im schwimmenden Kreis.

2.2.3

Thermoelemente an allen Radbremsen.

2.2.4

Abschaltmöglichkeit von VA (Vorderachse) und HA (Hinterachse).

2.2.5

Meßdaten-Erfassungssystem (FAMEAS) mit allen Meßwertaufnehmern:

- Leitungsdruck in beiden Bremskreisen
- Pedalwegaufnehmer
- Verzögerungsaufnehmer
- Triggersignal vom Stopplichtschalter

2.2.6

Rechner und Programme zur Auswertung der Meßwerte, Plotter.

2.3 Test Vehicle/Test Piece

Fully equipped vehicle.

2.3 Versuchsfahrzeug/Probekörper

Komplett ausgestattetes Fahrzeug.

3 Procedure

3 Durchführung

3.1 Preparation

3.1 Vorbereitung

3.1.1

Before starting the test new brake rotors or drums from one manufacturer and new brake friction materials from one batch shall be installed.

A dimensional check of the linings before and after the test program shall be performed to determine lining wear.

3.1.1

Vor Beginn des Programms muß die Bremsanlage mit neuen Bremsscheiben bzw. Bremsstrommeln gleichen Herstellers sowie neuen Bremsbelägen gleicher Charge ausgerüstet werden.

Die VA-Beläge, bei der HA- Scheibenbremse auch die HA-Beläge, sind vor und nach diesem Programm zu vermessen und der Belagverschleiß festzustellen.

3.1.2

Check axial clearance of drum brake linings before their installation in the respective drum, make sure it does not exceed 0.8 mm.

3.1.2

Trommelbremsbeläge müssen vor dem Einbau in der zugehörigen Trommel auf Kippspiel überprüft werden. Das Kippspiel darf 0,8 mm nicht überschreiten.

3.1.3

Readjust brakes after burnish if they are not self-adjusting. Make all measurements with cold brakes, i.e. at drum and rotor temperatures $< +40^{\circ}\text{C}$. If certain distances for recovery are specified between the single stop points instead of temperatures, these are applicable to vehicles without thermocoupled brakes only.

In any case, driving this distance shall result in a brake temperature of $< +40^{\circ}\text{C}$, if it is not reached within this distance, continue driving until it adjusts.

3.1.3

Jeweils nach Einlauf der Bremsbeläge müssen die Bremsen, soweit sie nicht selbstnachstellend sind, nochmals eingestellt werden. Alle Messungen (Meßreihen) werden grundsätzlich mit kalter Bremse, d.h. mit Trommel- und Scheibentemperaturen $< +40^{\circ}\text{C}$ begonnen. Sofern zwischen den einzelnen Punkten anstelle von Temperaturangaben eine bestimmte Wegstrecke zum Kaltfahren angegeben ist, dient dies nur als Anhaltspunkt für Fahrzeuge, die nicht mit Thermoelementen ausgerüstet sind. Auf jeden Fall muß im einzelnen diese Strecke zum Abkühlen auf Bremsentemperaturen $< +40^{\circ}\text{C}$ führen. Ist dies nicht der Fall, so muß bis zur geforderten Abkühltemperatur weitergefahren werden.

3.1.4

For paragraphs which require a higher initial temperature, this temperature shall be indicated on the test record.

3.1.4

Bei Programmpunkten, die eine erhöhte Anfangstemperatur verlangen, wird im Datenblatt die geforderte Temperatur angegeben.

3.1.5

The pedal force shall be applied to obtain minimum response on pressure build-up times.

3.1.5

Die Aufbringung der Fußkraft muß mit möglichst geringer Ansprech- und Schwellzeit erfolgen.

3.2 Conditions

3.2.1

The tests shall be performed on a dry and even concrete track ($\mu \approx 0.9$).

3.2.2 Deviations

Deviations from this test procedure shall have been agreed upon. Such deviations shall be specified on component drawings and shall be noted on test certificates, reports etc.

3.3 Instructions

3.3.1 Short Burnish

Stops shall be performed at constant deceleration rates of 10 %, 20 % etc. to 70 % g. Two test cycles shall be performed and a functional check of the temperature readout shall be made.

The test shall be performed under following conditions:

- Initial speed: 80 km/h
- Initial brake temperature: $< +40^{\circ}\text{C}$
- Intervals: 1.6 km
- Vehicle load: LLVW

3.3.2 First Effectiveness Test and Power Distribution Before Burnish

Note: For comparability of the measured values, it is important to comply following conditions if not otherwise stated:

- The limit time to reach the certain line pressure shall be < 0.3 s, i.e. a very rapid application of the brake pedal is required. The pressure increase from step to step may not be done in 10 bar-steps.
- The line pressure reached after the pedal application shall be kept absolutely constant. On no account the line pressure shall be altered in any direction.

3.2 Prüfbedingungen

3.2.1

Die Versuche erfolgen im Normalfall auf trockener und ebener Betonfahrbahn ($\mu \approx 0,9$).

3.2.2 Abweichungen

Abweichungen von den Bedingungen dieses Prüfverfahrens müssen vereinbart werden. Diese Abweichungen sind auf Teilezeichnungen vorgeschrieben bzw. müssen in Prüfzeugnissen, Berichten u. dgl. angegeben werden.

3.3 Prüfanleitung

3.3.1 Kurzer Einlauf der Beläge

Haltbremsungen mit konstanter Abbremsung von 10 %, 20 % usw. bis 70 % g. Es werden zwei Meßreihen gefahren, wobei gleichzeitig eine Funktionskontrolle der Temperaturanzeige erfolgt.

Die Prüfung ist unter folgenden Bedingungen durchzuführen:

- Ausgangsgeschwindigkeit: 80 km/h
- Anfangstemperatur der Bremsen: $< +40^{\circ}\text{C}$
- Abstand zwischen den Stops: 1,6 km
- Fahrzeuggewicht: Teillast

3.3.2 Anfangsmessungen und Verteilung vor Einlauf

Bemerkung: Für die Vergleichbarkeit der Meßwerte ist es wichtig, bei jeder Bremsbetätigung folgende Randbedingungen, sofern nichts anderes vermerkt ist, einzuhalten:

- Die Schwellzeit bis zum Erreichen des jeweiligen Leitungsdruckes muß < 0.3 s sein, d.h. schlagartige Betätigung ist erforderlich. Die Drucksteigerung von Punkt zu Punkt ist nicht an 10 bar-Stufen gebunden.
- Der nach Pedalbetätigung erreichte Druck muß bis zum Stillstand konstant gehalten werden. Auf keinen Fall ist der Leitungsdruck in irgendeine Richtung zu korrigieren