



Short Test of Brake Effectiveness, Power Distribution and  
Fading "4 Progressive Stops"

Bremswirkung, Bremskraftverteilung, Fadingversuch  
"4 Progressive Stops"

Approved  
GM do Brasil

Approved  
Holden's Automotive

Approved  
Saab

Approved  
Holden's Engine Company

Approved  
ISUZU

Approved  
TDCE  
*HuGues 18.12.96*

Approved  
Delta Motor

|                         |    |      |     |     |       |                    |
|-------------------------|----|------|-----|-----|-------|--------------------|
| File name: 125001--.doc |    |      |     |     |       |                    |
| Prepared:               | DM | GMHA | GMB | HEC | ISUZU | SAAB <i>HuGues</i> |
| December 1996           |    |      |     |     |       | Page 1 of 18       |

Revisions

| Date  | Paragraph                 |
|-------|---------------------------|
|       | Replacement for GME R-5-2 |
| 12.96 | TDCE Release              |

Änderungen

| Datum | Abschnitt            |
|-------|----------------------|
|       | Ersatz für GME R-5-2 |
| 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 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 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 Government Documents****1.5.2.1 Legal Documents****1.5.2.1.1 Regional**

91/422/EEC

Brake Systems

**1.5.2.1.2 National**

FMVSS 135

Passenger Car Brake Systems

**1.5.2.2 Standards**

N.a.

**1.5.3 General Motors Documents****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.

**1.5.2 Staatliche Dokumente****1.5.2.1 Gesetzliche Dokumente****1.5.2.1.1 Regionale**

91/422/EWG

Bremsanlagen

**1.5.2.1.2 Nationale**

FMVSS 135

Passenger Car Brake Systems

**1.5.2.2 Normen**

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 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**

Provision to switch off front axle (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.

**2.3 Test Vehicle/Test Piece**

Fully equipped vehicle.

**3 Procedure****3.1 Preparation****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.

**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.

**2.2.4**

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

**2.2.5**

Meßdaten-Erfassungssystem (FAMEAS) mit allen Meßwertaufnehmern:

- Druckaufnehmer in beiden Bremskreisen
- Pedalwegaufnehmer
- Verzögerungsaufnehmer
- Triggersignal vom Stopplightschalter

**2.2.6**

Rechner und Programme zur Auswertung der Meßwerte, Plotter.

**2.3 Versuchsfahrzeug/Probekörper**

Komplett ausgestattetes Fahrzeug.

**3 Durchführung****3.1 Vorbereitung****3.1.1**

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

**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.

### 3.1.4

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

### 3.1.5

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

## 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 must be noted on test certificates, reports etc.

### 3.1.3

Jeweils nach Einlauf der Bremsbeläge müssen Bremsen, soweit sie nicht selbst nachstellend 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 eine Bremsentemperatur von  $< +40^{\circ}\text{C}$  führen. Ist dies nicht der Fall, so muß bis zur geforderten Abkühltemperatur weitergefahren werden.

### 3.1.4

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

### 3.1.5

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

## 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 Teilzeichnungen vorgeschrieben bzw. müssen in Prüfzeugnissen, Berichten u. dgl. angegeben werden.