



# INTERNATIONAL ENGINEERING STANDARDS

## Test Procedure

Draft  
GMI R-0-14

### Vehicle Exterior Noise Analysis - (Noise Source Identification)

### Außengeräusch - Teilschallquellenanalyse

## 1 Introduction

Note: Nothing in the specification, however, supersedes applicable laws and regulations unless a specific exemption has been obtained.

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

**1.1 Purpose.** Determination of single noise sources and their contribution to the total level of the exterior noise.

**1.2 Foreword.** Not applicable.

**1.3 Applicability.** Passenger cars and LCV (Light Commercial Vehicle).

**1.4 Definitions.**

**AG.** Exterior noise

**AGD.** Intake silencer

**MRA.** Engine compartment shield (undertray)

**SD.** Muffler

**SLS.** Radiated shell noise

**TSQ.** Single noise sources contributing to total pass-by noise level.

**TSQA.** Noise source identification

**Max.-Package.** Special package of experimental measures taken to obtain most silent test vehicle.

## 2 References

Note: Only the latest approved standards are applicable unless otherwise specified.

**2.1 Normative.**

ISO 362

**2.2 GM.**

GMI L/R-10B-3

**2.3 Additional.** Not applicable.

## 1 Einleitung

Hinweis: Falls keine Ausnahmen vereinbart wurden, darf die Vorschrift 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.

**1.1 Zweck.** Bestimmung der Geräuschanteile verschiedener Fahrzeugbaugruppen am Gesamtpegel des Außengeräuschs.

**1.2 Vorwort.** Nicht anwendbar.

**1.3 Anwendbarkeit.** PKW und Kleinlastwagen.

**1.4 Definitionen.**

**AG.** Außengeräusch

**AGD.** Ansauggeräuschdämpfer

**MRA.** Motorraumabschottung

**SD.** Schalldämpfer

**SLS.** Sekundärluftschall

**TSQ.** Teilschallquellen: Einzelgeräuschquellen, die zusammen das Vorbeifahrtgeräusch bilden.

**TSQA.** Teilschallquellenanalyse

**Max.-Paket.** Aufbau eines bezüglich AG maximal bedämpften Fahrzeuges.

## 2 Referenzen

Hinweis: Wenn nicht anders angegeben, ist jeweils die neueste Fassung der angegebenen Referenz gültig.

**2.1 Normative.**

ISO 10844

**2.2 GM.**

**2.3 Zusätzliche.** Nicht anwendbar.

© Copyright April 1999 General Motors Corporation All Rights Reserved

Originating Department: ITDC - Specification Center

April 1999

LBSP GMI TP 1 11/98

Page 1 of 13



Documents

Document Sharing Hub

### 3 Resources

**3.1 Facilities.** Test track as specified in ISO 362 with a pavement as specified in ISO 10844

**3.2 Equipment.** Computer-assisted sound level measuring equipment, as presented in the example in Appendix A, or equivalent measurement equipment. Classification as specified in paragraph 2.1.

**3.3 Test Vehicle / Test Piece.** Either a production car or a test vehicle (e.g., prototype) representing the corresponding stage of development shall be used depending on the test targets. The test parts to be analyzed shall be installed as required. The equipment content of the vehicle shall be documented as specified in the data sheet (see Appendix B).

**3.4 Test Time.** Not applicable.

**3.5 Test Required Information.** Not applicable.

**3.6 Personnel / Skills.** Not applicable.

### 4 Procedure

**4.1 Preparation.** Build-up of a maximum noise reduction package, i.e., all single noise sources shall be optimally dampened or encapsulated.

A noise level reduction of > 6 dB(A) compared to the release status shall be achieved to prove the effectiveness of the maximum noise reduction package.

Make sure that the effect of the "max.-package" is maintained throughout entire test period

**4.1.1 Engine Compartment.** The engine compartment shall be totally closed by an undertray, all holes to the exterior shall be sealed, empty spaces shall be filled with heat-resistant damping material. Cooling or cooling air flow shall be guaranteed (mount radiator externally if required). The radiator fan shall be inoperative for the test period.

**4.1.2 Intake Silencer.** An external large volume unit ( $\geq 100 \times$  single cylinder volume) shall be connected to the intake snorkel orifice.

**4.1.3 Intake Silencer Airborne Noise.** The large volume unit shall be connected directly to the clean air duct.

### 3 Geräte und Einrichtungen

**3.1 Einrichtung.** Meßstrecke nach ISO 362 mit Belag nach ISO 10844.

**3.2 Ausrüstung.** Rechnergestützte Schallpegelmeßeinrichtung, wie als Beispiel in Anhang A dargestellt, oder entsprechende Erfassungsgeräte. Klassifizierung gemäß Abschnitt 2.1.

**3.3 Versuchsfahrzeug / Probekörper.** Je nach Testziel ist entweder ein Serienfahrzeug oder ein Versuchswagen (z.B. Prototyp) der entsprechenden Entwicklungsstufe zu verwenden. Bei Bedarf sind zu untersuchende Prüfteile einzubauen. Der Ausrüstungszustand des Fahrzeuges ist im Datenblatt nach Anhang B zu dokumentieren.

**3.4 Prüfzeit.** Nicht anwendbar.

**3.5 Zum Prüfen benötigte Informationen.** Nicht anwendbar.

**3.6 Personal / Fähigkeiten.** Nicht anwendbar.

### 4 Durchführung

**4.1 Vorbereitung.** Aufbau eines akustischen Maximalpaketes; d.h. alle Teilschallquellen werden möglichst optimal bedämpft oder gekapselt.

Als Qualitätsmaßstab für die Güte des aufzubauenden Maximalpaketes ist eine Pegelabsenkung von > 6 dB(A) gegenüber Freigabezustand anzustreben.

Eine gleichbleibende Wirkung des "MAX-Paketes" ist während des gesamten Tests sicherzustellen.

**4.1.1 Motorraum.** Der Motorraum ist von unten mit einer Abschottung zu verschließen, alle verbleibenden Löcher sind abzudichten, Freiräume sind soweit möglich mit absorbierendem Material auszufüllen. Kühlung bzw. Be- und Entlüftung sind sicherzustellen (evtl. Kühler extern montieren). Das Kühlergebläse ist für die Prüfung abschaltbar zu gestalten.

**4.1.2 Ansauggeräuschkämpfer (AGD).** Am Ansaugtrakt (Schnorchel-Mündung) ist ein externes Zusatzvolumen ( $\geq 100 \times$  Hubvolumen eines Zylinders) anzukoppeln.

**4.1.3 AGD-SLS.** Das externe Zusatzvolumen ist direkt am Saugrohr (Reinluft) anzukoppeln.

**4.1.3.1** Depending on the intake system design further source investigations may be necessary.

**4.1.4 Exhaust System.** All components, i.e. catalytic converter, center and rear muffler as well as the intermediate pipes, shall be wrapped with heat-resistant damping material. An additional large volume shall be connected to the tailpipe of the exhaust system.

**4.1.5 Tires.** A low noise product, i.e., usually slicks, shall be mounted. (Target value: Rolling noise  $\leq 61$  dB(A) at a speed of 55 km/h).

## 4.2 Conditions.

**4.2.1 Environmental Conditions.** The ambient influences (air temperature, etc.) shall be maintained for all exterior noise analyses.

The following applies according to ISO 362:

- Ambient temperature: (0...+40) °C
- Wind speed:  $\leq 5$  m/s
- Ambient noise level:  
10 dB(A) min. below vehicle noise level

**4.2.2 Test Conditions.** Deviations from the requirements of this test procedure shall have been agreed upon. Such requirements shall be specified on component drawings, test certificates, reports etc.

**4.2.2.1** The tire pressure (cold) shall be set to the nominal value.

**4.2.2.2** The measurements shall be performed with curb weight (= operational condition) incl. fuel and operating material, vehicle equipment and driver.

**4.2.2.3** The entire test vehicle incl. engine, tires, etc., shall have operating temperature prior to each test.

## 4.3 Instructions.

**4.3.1** Pass-by tests shall be performed in 2nd and 3rd gear (manual transmission according to ISO 362).

**4.1.3.1** Je nach Ausführung des Filtersystems können detailliertere Untersuchungen notwendig sein.

**4.1.4 Schalldämpferanlage (SD).** Alle Bauteile, wie vordere Leitung, Katalysator, Mittel- und Nachschalldämpfer sowie die dazwischenliegenden Rohre sind mit temperaturbeständigem Dämmmaterial einzupacken. Der Auspuff-Mündungsschall ist mit einem externen Zusatzvolumen abzuleiten.

**4.1.5 Reifen.** Ein geräuscharmes Fabrikat, d.h. im Normalfall profillose Reifen, ist zu montieren. (Richtwert: Rollgeräusch  $\leq 61$  dB(A) bei 55 km/h).

## 4.2 Bedingungen.

**4.2.1 Umgebungsbedingungen.** Die Umgebungseinflüsse (Lufttemperatur usw.) sind bei sämtlichen Messungen einer TSQA möglichst ähnlich zu halten.

Nach ISO 362 gilt:

- Umgebungstemperatur: (0...+40) °C
- Windgeschwindigkeit:  $\leq 5$  m/s
- Umgebungsgeräusch:  
10 dB(A) min. unter Fahrzeugpegel

**4.2.2 Prüfbedingungen.** Abweichungen von den Bedingungen dieser Test Procedure müssen vereinbart werden. Diese Bedingungen sind auf Teilezeichnungen vorgeschrieben bzw. müssen auf Prüfzeugnissen, Berichten u. dergl. angegeben werden.

**4.2.2.1** Der Reifenluftdruck (kalt) ist auf den Sollwert einzustellen.

**4.2.2.2** Die Messungen erfolgen bei Leergewicht (= fahrfertiger Zustand) inkl. Kraftstoff und Betriebsmittel, Fahrzeugausrüstung und Fahrer.

**4.2.2.3** Das Gesamt-Testfahrzeug inkl. Motor, Reifen usw. ist unmittelbar vor jeder Messung auf normale Betriebstemperatur zu bringen.

## 4.3 Prüfanleitung.

**4.3.1** Vorbeifahrtmessungen sind nach ISO 362 im 2. und 3. Gang durchzuführen.

**4.3.2** The contribution of the various noise sources to the total external noise level shall be determined according to the "Window open/ Window closed" method:

Based on the maximum noise-reduction package, a contributing noise source shall be uncovered for each test, i.e., noise reducing equipment shall be removed from the noise source, or a production part shall be installed ("Window open").

**4.3.3** This procedure shall be applied when testing the following noise sources:

**4.3.3.1** Engine and accessories

**4.3.3.2** Tires

**4.3.3.2.1** In addition, the tire rolling noise  $L_{Roll(max)}$  shall be determined (according to GMI L/R-10B-3) with the maximum noise package at the speed for which the maximum pass-by noise was determined.

**4.3.3.3** Intake silencer (snorkel) <sup>Note 1</sup>

**4.3.3.4** Airborne (shell) noise of intake silencer housing <sup>Note 1</sup>

**4.3.3.5** Airborne (shell) noise of exhaust manifold incl. front pipe <sup>Note 1</sup>

**4.3.3.6** Radiated (shell) noise of exhaust system.

Note: To ease shell noise tests, the complete exhaust system may be considered first, however, if a significant contribution is found, following components shall be measured separately:

**4.3.3.6.1** Catalytic converter

**4.3.3.6.2** Front muffler

**4.3.3.6.3** Rear muffler

**4.3.3.6.4** Exhaust pipes

**4.3.3.7** Tail pipe noise

Note: Wrapping the exhaust system will increase exhaust temperature, hence, resulting in higher gas flow velocity and possibly influences tail pipe noise level.

Note 1: Some noise sources located inside the engine compartment may be affected by the noise package (as described in paragraph 4.1.1). In such case measures shall be taken off!

**4.3.2** Die Anteile der verschiedenen Teilschallquellen am Gesamtaußengeräusch werden nach der "Fenster auf / Fenster zu"-Methode ermittelt:

Hierbei wird auf der Basis des Maximalpaketes bei jeder Messung eine Teilschallquelle geöffnet, d.h. es werden die geräuschreduzierenden Maßnahmen von der einen Teilschallquelle demontiert bzw. ein Serienteil eingebaut ("Fenster auf").

**4.3.3** Dieses Verfahren ist bei der Überprüfung folgender Teilschallquellen anzuwenden:

**4.3.3.1** Motor und -Nebenaggregate

**4.3.3.2** Reifen

**4.3.3.2.1** Zusätzlich ist das Rollgeräusch  $L_{Roll(max)}$  (nach GMI L/R-10B-3) mit dem MAX-Paket bei der Geschwindigkeit zu ermitteln, bei der der höchste Vorbeifahrt-Pegel festgestellt wurde.

**4.3.3.3** Ansauggeräuschdämpfer Mündung <sup>Note 1</sup>

**4.3.3.4** Sekundärluftschall (SLS) Dämpfergehäuses <sup>Note 1</sup>

**4.3.3.5** Sekundärluftschall (SLS) des Auspuffkrümmers und der vorderen Leitung <sup>Note 1</sup>

**4.3.3.6** Sekundärluftschall (SLS) des Auspuffsystems.

Hinweis: Im ersten Schritt kann die Abstrahlung des gesamten Auspuffsystems ermittelt werden. Zeigt sich ein signifikantes Potential, dann müssen nachfolgende Komponenten einzeln untersucht werden:

**4.3.3.6.1** Katalysator

**4.3.3.6.2** Schalldämpfer vorn

**4.3.3.6.3** Schalldämpfer hinten

**4.3.3.6.4** Rohrleitung

**4.3.3.7** Auspuff-Mündungspegel

Hinweis: Durch die Isolationsmaßnahmen am Auspuffsystem kann sich die Abgastemperatur erhöhen, ein höherer Abgasdurchfluß entsteht und folglich eine Geräuschpegel-Erhöhung.

Note 1: Das in Abschnitt 4.1.1 beschriebene Maßnahmenpaket kann die im Motorraum vorhandenen Geräuschquellen beeinflussen. In diesem Fall ist das Paket während des Tests zu entfernen.