



## 渗透、泄漏、背景和突破测试蒸发排放指南

本翻译件由原创力文档（作者：标准翻译）提供，难免有误，请对照英文原版查看

### 1 介绍

注：本标准中的任何内容均不取代适用的法律和法规。

注：如果英语和国内语言之间存在冲突，应以英语为准。

1.1 意图本文件对部件将接触到的碳氢化合物（HC）进行了分类。每种接触类型都有特定的程序，以克为单位量化HC排放。这些程序考虑了温度范围、燃料和部件在车辆环境中可能遇到的基于HC的其他有机化合物。负责部件的工程师（通常是设计工程师/设计发布工程师（DE/DRE））将使用该文件作为基础（模板），编写全面的、特定于部件的验证程序，以证明符合相应的分配。

1.2 适用性。为了确保车辆符合世界各国政府机构制定的蒸发排放标准，必须对部件的挥发性有机化合物（VOC）或HC排放进行测量。车辆性能最终取决于其部件排放的总和及其对车辆密封式蒸发测定外壳（SHED）中测量的总量的贡献。本文件定义了用于量化部件排放的广泛程序，以验证部件对HC排放分配的遵守情况。

1.3 备注。

1.3.1 HC排放的类别。

1.3.1.1 蒸汽暴露。由于用于容纳含HC蒸汽的部件（体积百分比）而导致的车辆HC排放：

发动机空气输送蒸汽（1.0% HC），例如进气歧管、废气再循环（EGR）阀、歧管绝对压力（MAP）、曲轴箱强制通风（PCV）或节气门体或HC屏障内部的其他部件

1.3.2 HC排放的机制。

1.3.2.1 背景因化学合成或零件、部件和/或制造材料本身老化（不是由于它们所含的液体或蒸汽）而导致的HC成分排放：

聚合材料 - 乙烯基、塑料或橡胶

1.3.2.2 泄漏量因部件、组件或材料中含有的液体或蒸气的分子外迁移而导致的HC成分排放：

O型圈或配合面缺陷

1.3.2.3 渗透。由于材料中包含的液体或蒸气的分子内迁移而导致的HC成分排放：

油箱体材料

燃油蒸汽软管材料

等

## 2 参考文献：

注：除非另有规定，否则仅适用最新批准的标准。

### 2.1 外部标准/规范。

美国联邦法规第40篇 第86部分 美国材料试验协会标 准D814	SAE 970309标准 SAE J30标准	SAE J1527标准	SAE J1737标准
---	---------------------------	-------------	-------------

### 2.2 通用汽车标准/规范。

GMW14680

### 2.3 其他参考文献。

CG4041渗透大师

R8指南24 USCAR02

美国汽车研究委员会 (USCAR), 密歇根州南菲尔德, [www.uscar.org](http://www.uscar.org) 网址

## 3 资源 资源

### 3.1 设施

3.1.1 标定试验设施和设备应处于良好工作状态，并应具有有效的校准标签。

3.1.2 替代方案。也可使用替代测试设施和设备。但是，本标准中规定的所有测量变量应在其物理定义方面得到正确确定。

3.2 设备HC测量设备的类型。两种基本类型的碳氢化合物测量中的任何一种都将用于量化部件性能。这些是恒温和变温。

3.2.1 恒温 (CT)。40°C和60°C是量化渗透特性的最低要求，但18°C、30°C和50°C也是合适的。测量的持续时间是测量重要结果所需的时间。通常，SHED外壳在恒温环境中稳定。这种方法由美国汽车研究委员会 (USCAR) 低排放伙伴关系 (LEP) 推荐。

3.2.2 可变温度 (VT)。棚内环境温度将遵循环境保护局 (EPA)、加州空气资源委员会 (CARB) 或定制昼夜循环24小时。昼夜温度范围为18°C至40°C (65°F至105°F)，并在24小时内完成。还记录了40°C恒温— (1) 小时。这种方法已被通用汽车公司使用，但成本更高，准确性更低。

3.2.3 SHED产生的数据是渗透、泄漏、背景和突破在测试的时间和温度范围内的总和结果。测量可以在一个小的

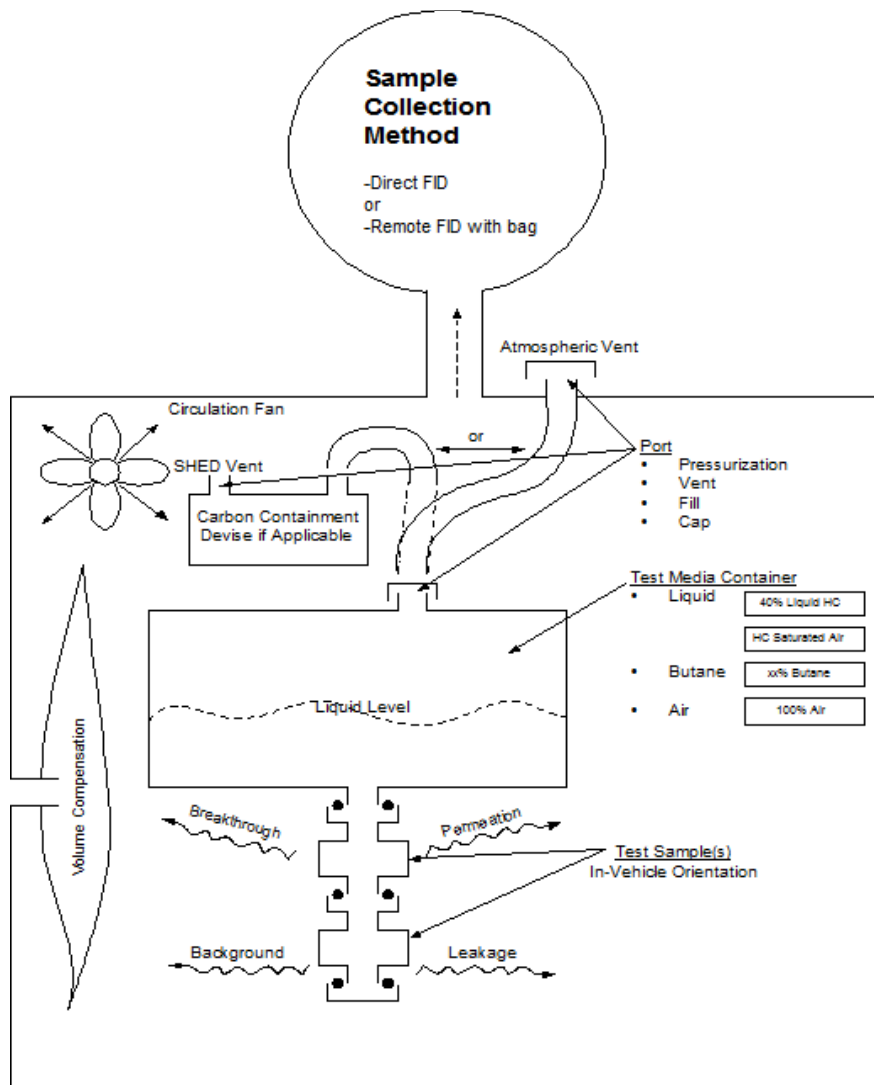
1.4 m<sup>3</sup>至5.7 m<sup>3</sup> (50 ft<sup>3</sup>至200 ft<sup>3</sup>) 可变温度SHED。HC量化可以使用火焰离子化检测器 (FID) 测量技术完成，或在远程实验室进行袋收集和分析。SHED HC测量必须针对醇基燃料进行校正。使用两种已知方法；冲击式采样器或innova技术。见图1。参考附录A外壳要求。

3.2.4 迷你SHED技术本身会在SHED外壳的内部和外部之间产生压差。在测量含蒸汽部件的泄漏时，应格外小心，以确保部件结果不受SHED压差的影响。见图2。

3.2.5 目前，迷你SHED的温度范围仅限于VT SHED，这将低估热浸对车辆排放的影响。参考表1。

表1: 棚室温度性能

摄氏度 (°C)	华氏度	CT扫描	VT 系列
< 18	< 65	X	
18	65	X	X
20	68	X	X
30	86	X	X
40	105	X	X
50	122	X	
	140	X	



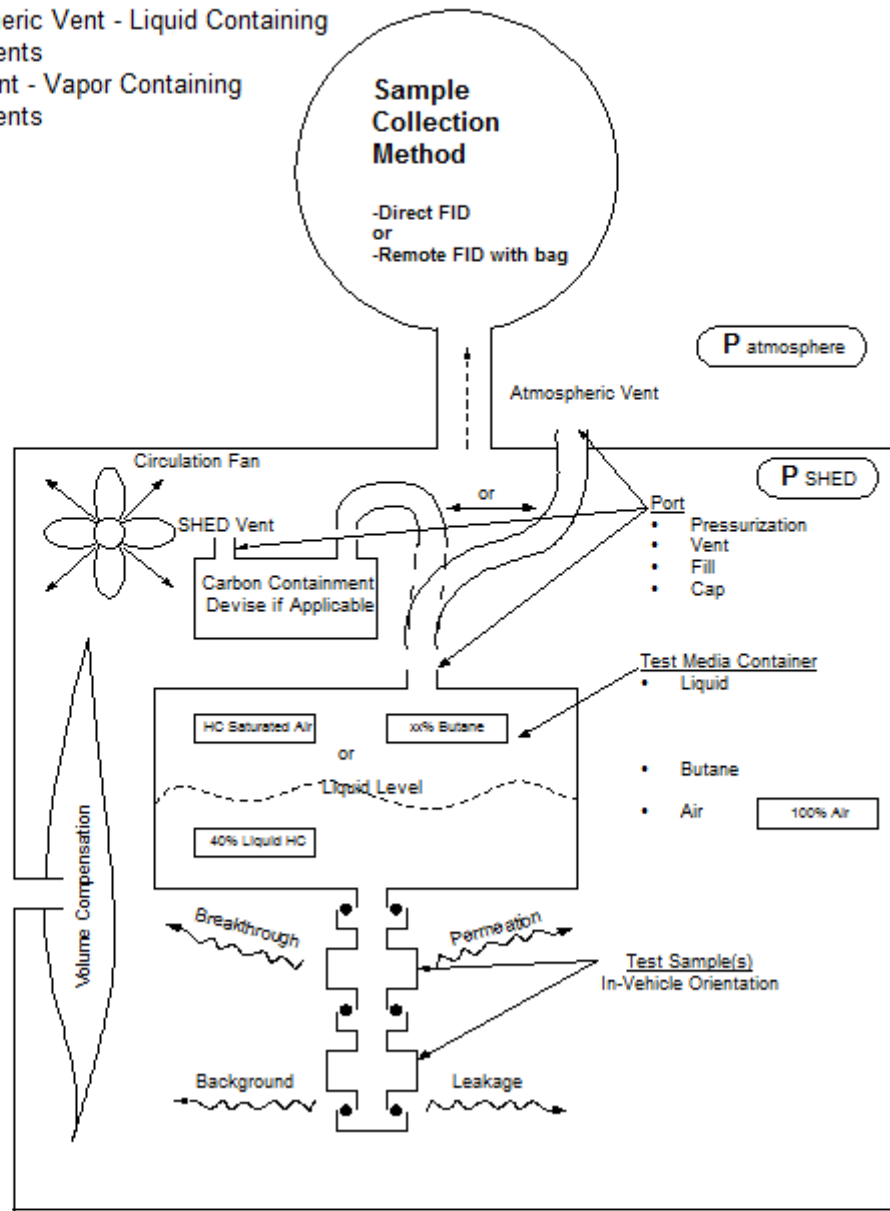
注: 排放罩: 温度范围为18°C至40°C (65°F至105°F), 恒温为40°C和60°C。

图1: 迷你棚架的总体设置

### MINI SHED

**Pressure consideration for leakage**

- Leakage rate sensitive to pressure
- Unpressurized components should be tested vented
  - Atmospheric Vent - Liquid Containing Components
  - Shed Vent - Vapor Containing Components



压力环境 = P<sub>SHED</sub> = ±0.25英寸水

柱或

空气质量 ≠ P<sub>SHED</sub>

注：排放外壳：温度从18°C到40°C (65°F到105°F) 可变, 40°C和60°C恒温。

图2：迷你SHED设置 (泄漏的压力考虑)

GM Confidential

© Copyright 2015 General Motors Company All Rights Reserved

**3.2.6** 热浸温度可能需要测量或估计高达150°C。未来确保60°C能力的VT SHED设备仍会低估热浸排放。如果HC损失机制仅限于渗透，则SHED数据可以外推到更高的温度。可以使用GM EVAPWIN建模软件的渗透预测部分通过建模预测替代温度和温度循环的渗透估计。负责释放的工程师将输入数据并向供应商提供替代温度输出。

**3.2.7** 替代HC暴露浓度的渗透估计值将线性内插为零。例如，使用50% HC浓度稳定的部分，但仅设计用于5%的使用暴露，将对原始数据应用5/50的校正。实际测试介质HC浓度应使用EVAPWIN在32°C下确定（见表4）。重要的是要理解HC浓度校正只能应用于原始数据的渗透部分，而不是分配的泄漏部分。以下示例说明了这个问题。VAPOR2是正确的方法，但是VAPOR1会产生相对较小的保守误差，这对确定组件排放是可接受的。不考虑背景和泄漏而对总液体数据进行校正是不可接受的。参考表2和表3中的示例。

**表2：大渗透/小泄漏的HC渗透结果示例（单位：mg）**

机械装置	液体，液体		蒸汽1		VAPOR2 (蒸汽2)		议论
	未经加工的	机械装置	未经加工的	机械装置	未经加工的	机械装置	
背景介绍	1	1	1	1	1	1	
泄漏1	5	4	3	2	3	2	丁烷百分比
泄漏2	不适用	不适用	未测试	未测试	5	4	液体百分比
渗透作用	30	25	30	27	30	26	
校正	不适用	不适用	10:1	2.7	10:1	2.6	
全部的	30 注释1			5.7 注释2		5.6 注释2	分配方案

注1：如果完全忽略泄漏和背景，10:1的校正系数为3.0，这是错误的，而且不能区分大/小渗透/泄漏情况。

注2：如果泄漏因零部件暴露于汽油蒸气而发生变化，则两种蒸气方法都不会产生正确的结果。测试方法改变了试样的性能。唯一的办法是测试长期暴露于实际暴露浓度，并将稳定的结果与分配要求进行比较。无法估计背景和泄漏机制。

**表3：小渗透/大泄漏的HC渗透结果（单位：mg）示例**

机械装置	液体，液体 燃料		蒸汽1		VAPOR2软 件		议论
	未经加工的	机械装置	未经加工的	机械装置	未经加工的	机械装置	
背景介绍	1	1	1	1	1	1	
泄漏1	25	24	15	14	15	14	丁烷百分比
泄漏2	不适用	不适用	未测试	未测试	25	24	液体百

GM WORLDWIDE ENGINEERING STANDARDS							GMW16776
							分比
渗透性	30	5	30	15	30	6	
校正	不适用	不适用	10:1	1.5	10:1	0.6	
全部的	30*			16.5 注释1		15.6 注释1	分配方式

注1: 如果泄漏因零部件暴露于汽油蒸气而发生变化, 则两种蒸气方法均无法得出正确结果。测试方法改变了试样的性能。唯一的办法是测试长期暴露于实际暴露浓度的情况, 并将稳定的结果与分配要求进行比较。无法估计背景和泄漏机制。

3.2.8 应通过测量HC排放来计算试验介质容器贡献、空SHED和SHED测量（喷射和滞留）误差，如：

无测试组件（图3）

没有测试组件和测试介质容器（图4）

没有测试组件和测试介质容器，但有已知的碳氢化合物浓度注入（图4）

3.2.9 将建立过程控制（实验室程序编号特定于每个设施），以确定数据校正的幅度（如果适当）。GM已确定SHED设备的检测下限（LOD）为 $\pm 0.31$  mg（这是基于设备变化研究，该研究已确定数据的不确定度为2 sigma时为 $\pm 0.31$  mg）。不会报告低于此值的结果，例如，根据设备能力，0.0006 mg是不合适的，应报告0.31 mg。通常可以通过延长测量时间或使用更多部件来提高SHED分辨率。

3.2.10 将使用SHED洗涤程序（实验室程序编号特定于每个设施），以确保在空SHED测试中没有明显的HC残留。

3.3 试验车辆/试件。见4.3.1至4.3.4。

3.4 测试时间。因测试类型而异。

3.5 测试所需信息。

3.5.1 测试介质描述和优先级。见表4。

泄漏物：丁烷

突破口：丁烷

渗透：燃料

表4：试验介质描述

名称	用法	雷德蒸气压 (RVP)	饱和HC (32°C时的百分比)	实际含氧量 (百分比)	验证数据
CE10系列	所有台架测试	3.2、3.0至3.4	17.1	9.8 附注2 乙醇	所需数据 附注1
CAPB 课程 第2阶段	LEV2最低要求	6.85, 6.7至7.0	38.4	10.8至11.2公 吨丁烯乙炔	可选注释1
CARB 三级	LEV3最低要求	6.7, 6.4至7.0	37.7	5.5至7.0 乙醇	适用于所有蒸 汽组件
EPA 三级	最低TIER-3要求	8.7至9.2	决心	9.4至10.2 乙醇	可选择的
CE85	乙醇增效作用高	2.9, 2.8至3.0	16.5	72%最低乙 醇	FFV/所需 VFV/注释1

注1：CE10/85燃料预计是最坏的情况，所有符合LEVII/PZEV标准的应用都需要数据。在LEV-3之前，CARB法规规定使用CARB第二阶段燃料（MTBE）进行认证，即使加利福尼亚州实际使用大量乙醇。在CARB认证燃料变更之前，两种燃料都需要排放性能：

1.  $CAP2 \leq 0.9 \times$ 标准
2.  $CE10 \leq 0.7 \times$ 在用标准

工程分析和/或应用特定问题可能表明，可选燃料可能具有协同效应，需要进行验证测试。

注2：ASTM燃料C+10%体积变性乙醇CDA20（98.0%乙醇+2.0%橡胶HC溶剂变性剂J1681 BATF）。燃料C由等量的甲苯和异辛烷（2,2,4-三甲基戊烷）组成。

**GM Confidential**

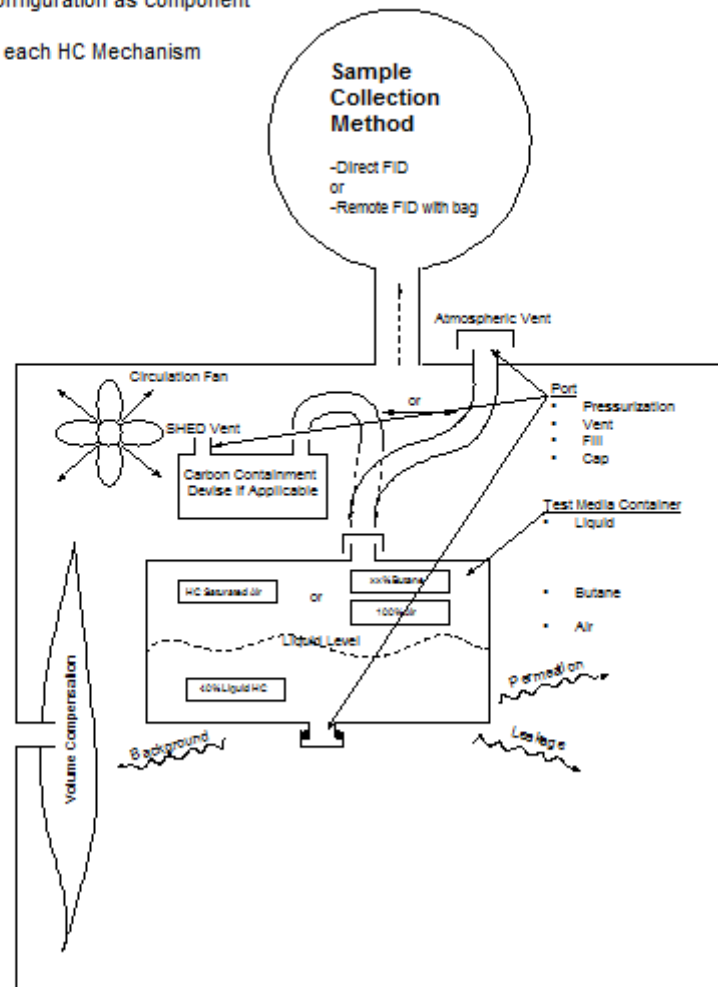
© Copyright 2015 General Motors Company All Rights Reserved



### MINI SHED

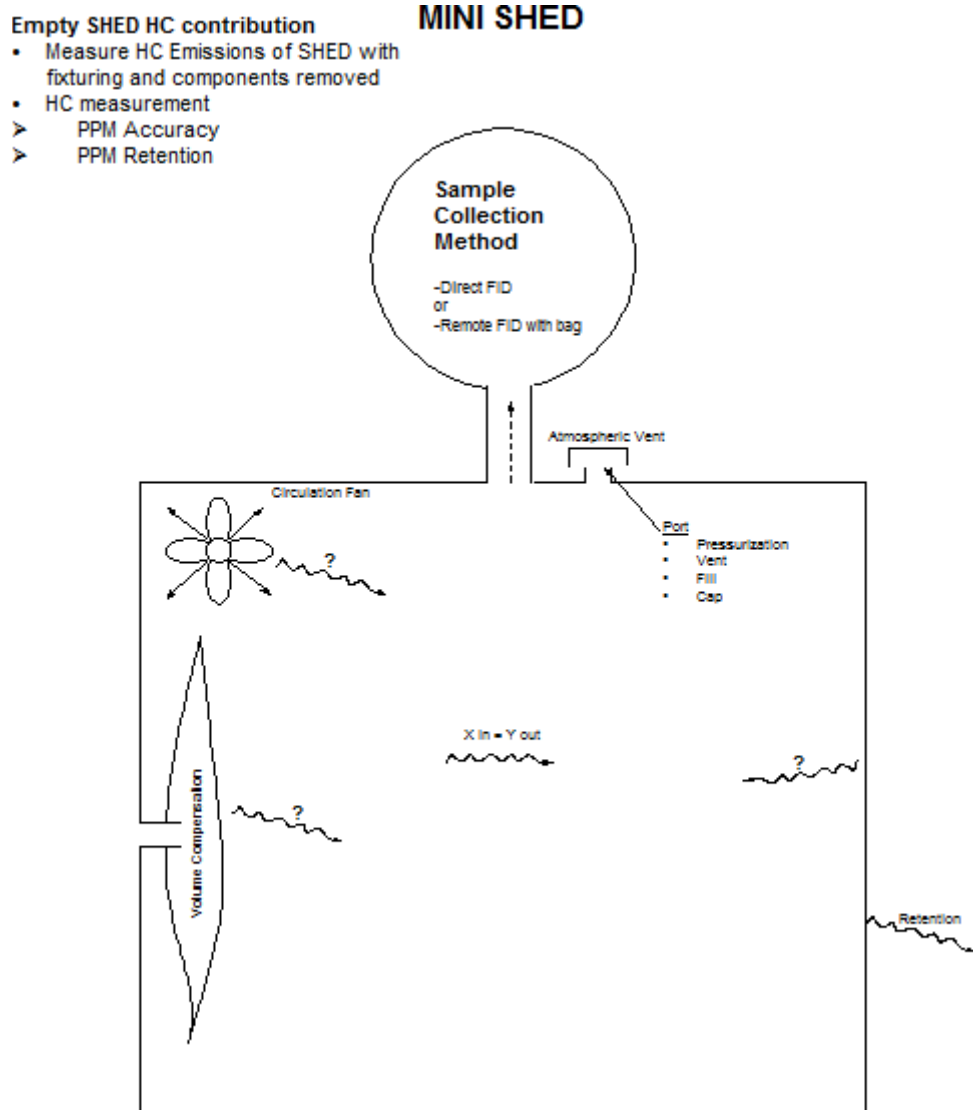
#### Test Media Container Contribution

- Measure HC Emissions of fixturing with components removed
- Same configuration as component test
- Test for each HC Mechanism



注：排放罩：温度范围为18°C至40°C（65°F至105°F），恒温为40°C和60°C。

图3：迷你SHED设置（测试介质容器贡献）- 无样本测试



注：排放外壳：温度范围为18°C至40°C (65°F至105°F)，恒温为40°C和60°C。

注：PPM=百万分率

图4：迷你棚搭建（空棚HC贡献）

3.5.1.1 润滑油。SAE5W30 SI发动机油加1.17%体积CE10（相当于曲轴箱蒸气空间中5%的稀释和0.5%的浓度。）

3.5.1.2 另外当前用户手册中描述的适当液体。

### 3.5.2 通用测试流程。

1. 适用的排放机制应量化；背景、泄漏、突破或渗透应明确。
2. 测试部分要求：测试部分数量、质量和配置的说明。
3. 测试介质容器设计：关键测试夹具特征的定义。
4. 设置程序：一份关于如何配置测试组件以进行测试的声明。
5. 预处理：测试前和测试期间对测试组件和测试介质容器的搬运和储存的具体要求。

**GM Confidential**

© Copyright 2015 General Motors Company All Rights Reserved

6. 评估：确定测试部件HC排放量的具体要求。
7. 稳定性：确定预处理导致的HC排放率变化何时符合报告要求的特定要求。
8. 报告数据和计量单位：用于报告HC排放结果的度量标准的具体要求。

### 3.5.3 测试顺序。SHED测量所有HC，无论其来源如何，如下（见1.3.2和3.2）：

渗透性

背景

泄漏量

重大进展

测试介质容器贡献：由于测试夹具而导致的 SHED HCs

空棚贡献：由于围墙造成的棚舍HC

为了量化各机制的排放量，需要对测试介质容器贡献和空SHED贡献进行适当调整，需要进行以下排序：

1. 背景：仅在时间和温度稳定后，对组分HC进行检测。
2. 泄漏：在背景测试之后但在渗透测试之前的组件HC。
3. 背景测试和泄漏测试后，突破组件HC。
4. 渗透组件HCs经过背景测试、泄漏测试和燃料稳定测试。

**注：分配给组件的车辆代表总HC。总HC通过步骤3或4量化。背景和泄漏仅与工程和质量控制有关。例如，渗透和背景可以通过材料规格进行管理，而泄漏可以通过泄漏测量进行管理。**

### 3.5.4 测试参考信息。

ASTM D814是橡胶材料性能、挥发性液体蒸汽传输的标准测试方法。在23°C下使用任何燃料，重量损失为±5mg。

GMW14680是低渗透燃油填充软管、液相和气相的渗透性测试。使用TF1（E10）在40°C下重量损失为±10mg。

SAE J1527适用于船用燃料软管。使用C和CM15在23°C下的重量损失为±10mg。

SAE 970309适用于通过再循环程序将SHED测试结果与渗透测量相关联。

SAE J30适用于燃油和机油软管。使用CM15在60°C下重量损失为±10mg。

SAE J1737 - 通过再循环确定燃料管、软管、配件和燃料管组件的HC损失的测试程序。使用CM15和CE10，炭罐重量在60°C时增加。

### 3.6 人员/技能。测试工程师或技术人员能够设置和操作设备，并执行本文档中概述的所需计算。

## 4 程序

### 4.1 准备各单独程序见4.3.1至4.3.4。

### 4.2 条件

#### 4.2.1 环境条件。每个单独的程序见4.3.1至4.3.4。

#### 4.2.2 测试条件。应就偏离本标准要求达成一致。这些要求应在组件图纸、测试证书、报告等上予以说明。

### 4.3 说明书

**GM Confidential**

© Copyright 2015 General Motors Company All Rights Reserved

#### 4.3.1. 液体暴露。

##### 4.3.1.1 适用的排放机制。

背景X

渗漏X

突破

渗透X

##### 4.3.1.2 测试零件要求。

生产配置，包括端部连接。

考虑最坏情况下的扭矩规格和公差。

如果可能影响HC排放，应在背景测试之前进行生命周期耐久性测试。

实现充分SHED分辨率所需的样本量。

##### 4.3.1.3 测试介质容器设计。

测试介质容器体积（如果使用）应至少比测试组件体积大50%。

测试介质容器设计应确保组件100%与液体接触。

测试介质容器应控制HC测量过程中的压力建立：

SHED外部有通风口，组件设计为零压力

根据设计意图对压力容器组件进行加压

##### 4.3.1.4 安装程序。

测试介质容器（如果使用）应位于组件上方，以便测试组件完全浸入液体中而没有气囊。

尽可能靠近生产地设置，包括考虑以下因素：

预加载

侧面加载

扭矩施加

应通过应用极限值并与分配的容许公差进行比较，考虑由预载、侧载和扭矩引起的变化。

##### 4.3.1.5 预处理。

###### 4.3.1.5.1 背景

根据要求安装在测试介质容器上的测试组件应在40°C的环境温度下储存2周（336小时）。

湿度应控制在50格令±5格令。

###### 4.3.1.5.2 泄漏量与4.3.1.5.1中的相同。

###### 4.3.1.5.3 渗透。与4.3.1.5.1相同。

预处理温度对渗透稳定既有短期影响也有长期影响。温度变化会影响当前扩散在材料中的HC，从而导致渗透速率的瞬时变化。随后，由于相同的温度变化，材料适应HC介质的新特性，渗透速率缓慢变化。人们一致认为，极端典型目标客户的预处理温度应为32°C。

将HC轴承液（参考1.3.1）添加到试验介质容器（如果使用）体积或部件体积的40%±5%。

无论稳定性测试结果如何，至少需要三（3）个月的液体暴露。

每个工作日应将测试介质容器倒置一次，持续时间不超过30分钟，以确保测试部分暴露在新鲜液体中。

应每14天 $\pm$ 3天更换一次试验液体，但不得晚于下一次SHED评估前24小时。

除如前所述翻转外，应持续将测试组件浸入液体中。

#### 4.3.1.6 评价

##### 4.3.1.6.1 背景 (见图5)。

如果HC测量温度与预处理温度不同,则需在稳定温度下保持6至12小时(6小时至12小时)。

记录数据和 SHED 类型:

##### **恒温 (CT)**

在40°C下进行SHED HC测量,至少持续25小时(可以增加额外的25小时,以获得显著的HC值)。

##### **可变温度 (VT)**

在40°C下进行SHED HC测量1小时,然后进行24小时CARB、EPA或自定义昼夜测量。

1小时测试和24小时昼夜之间的时间应为6小时至10小时。

应针对试验介质容器的影响对评估数据进行校正(参考3.2):

测试介质容器贡献

空SHED HC贡献

##### 4.3.1.6.2 泄漏 (见图6和图7)。

如果与预处理温度不同,则需要在稳定HC测量温度下保持6小时至12小时(6小时至12小时)。

向试验介质容器(如果使用)或部件容积的40%±5%中添加燃料。

泄漏测量应在首次燃料蒸汽暴露后6小时±1小时开始。

记录数据(与SHED类型相比):

##### **恒温 (CT)**

在40°C下进行SHED HC测量1小时。

##### **可变温度 (VT)**

在40°C下进行SHED HC测量1小时。

记录的数据应减去背景HC。

应针对试验介质容器的影响对评估数据进行校正(参考3.2):

测试介质容器贡献

空置棚屋HC贡献

##### 4.3.1.6.3 渗透 (见图8和图9)。

如果与预处理或泄漏试验温度不同,则需要在稳定HC测量温度下保持6小时至12小时(6小时至12小时)。

记录数据(与棚式相比):

##### **恒温 (CT)**

在40°C和60°C(可选)下进行SHED HC测量1小时和/或24小时(将测试更长的时间段以获得可测量的HC值)。

##### **可变温度 (VT)**

在40°C下进行SHED HC测量1小时和/或使用CARB、EPA或自定义24小时温度曲线。



在18°C (65°F)、22°C (72°F) 或自定义温度下, 1小时热浸和24小时昼夜之间的时间应为6小时至10小时。  
应针对试验介质容器的影响对评估数据进行校正 (参考3.2) :

空SHED HC贡献

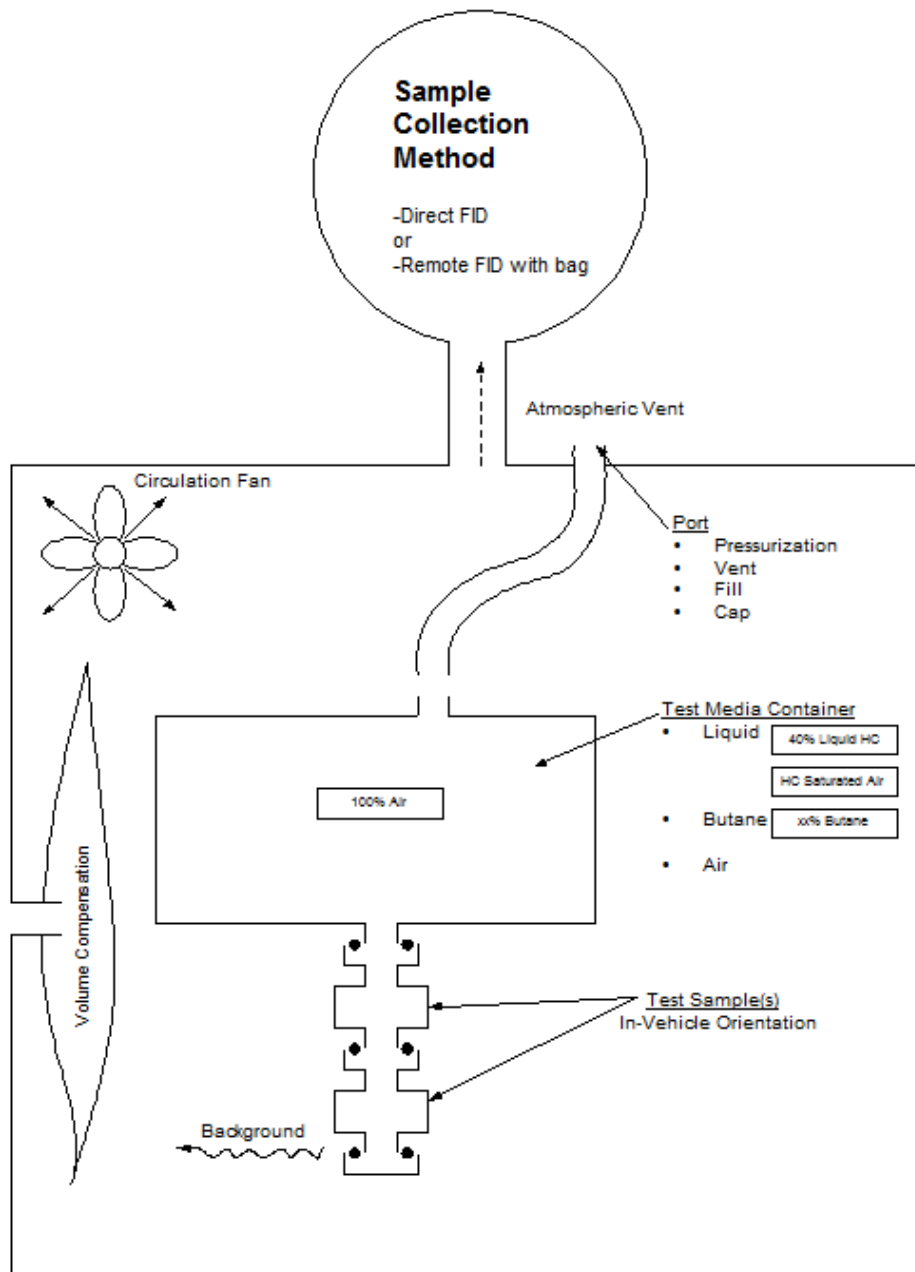
测试介质容器贡献

碳氢化合物测量 (注入和滞留) 误差

## MINI SHED

### Category & Mechanism

- Liquid Exposure
- Background (after time and temperature stabilization)



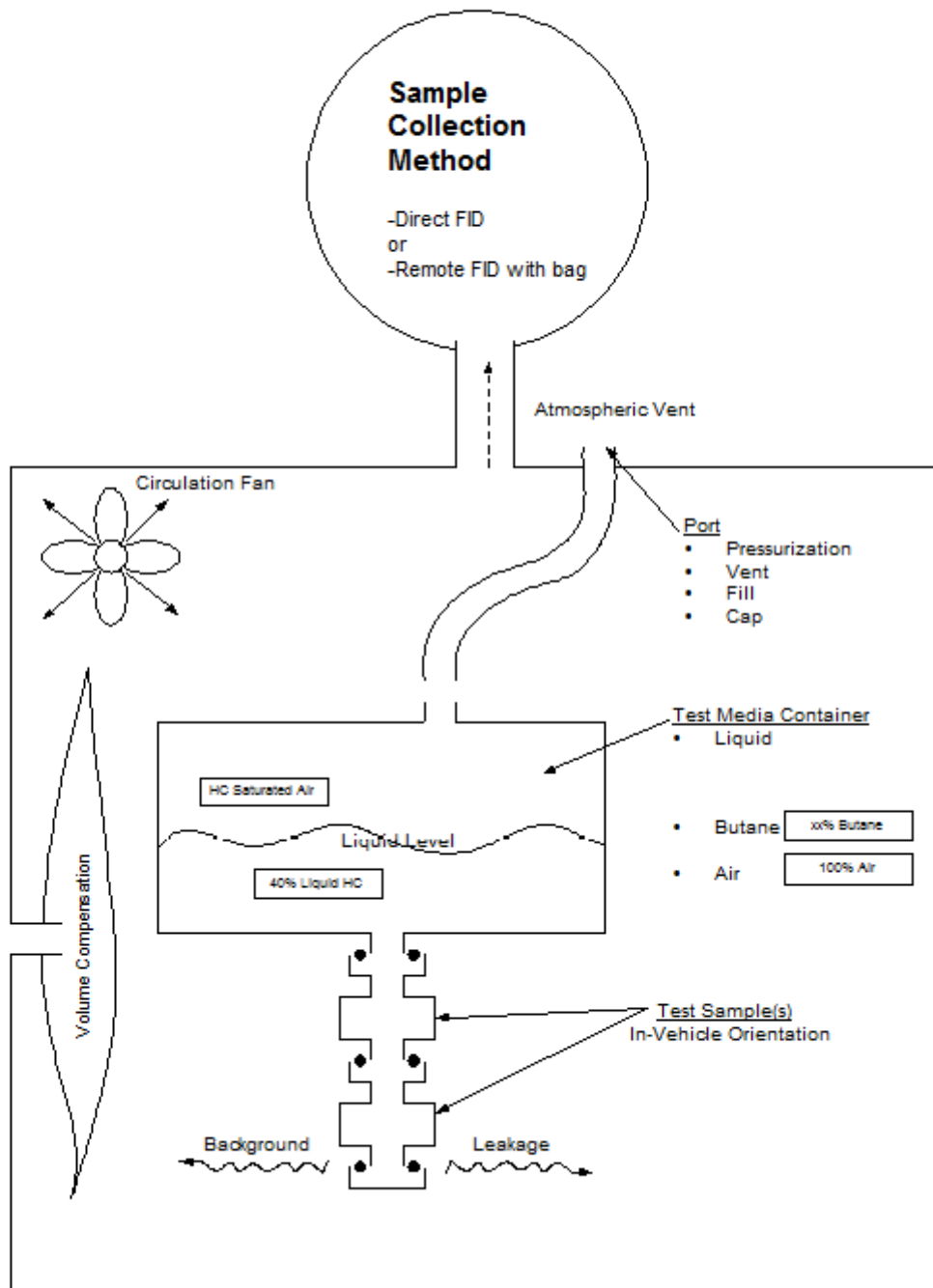
注：排放外壳：温度从18°C到40°C (65°F到105°F) 可变, 40°C和60°C恒温。

图5：迷你棚设置 (液体暴露, 背景)

## MINI SHED

### Category & Mechanism

- Liquid exposure - low pressure
- Leakage (fuel installation plus 6hrs-test for 1 hr)



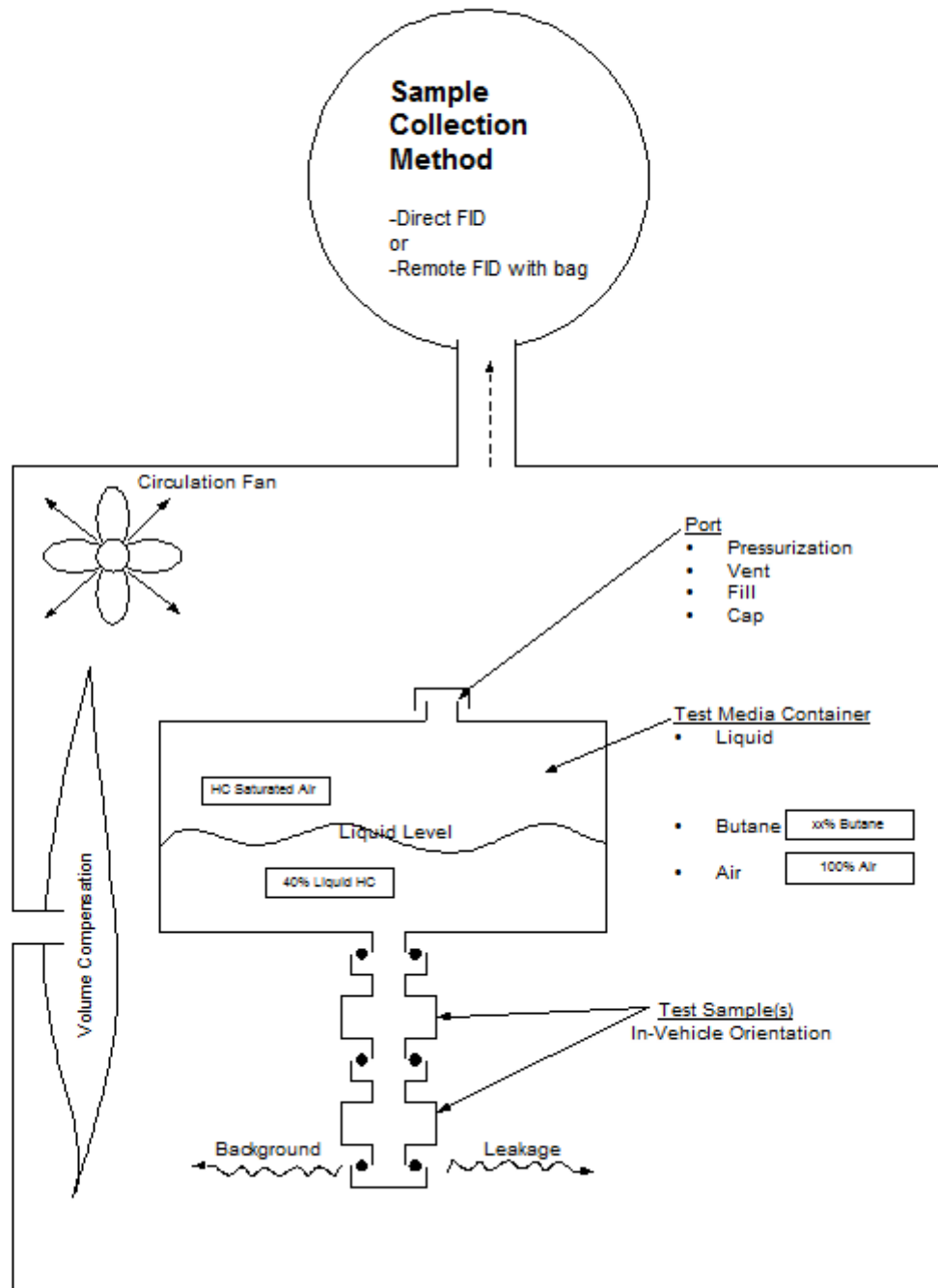
注：排放罩：温度范围为18°C至40°C（65°F至105°F），恒温为40°C和60°C。

图6：迷你SHED设置（液体暴露——低压，泄漏）

## MINI SHED

### Category & Mechanism

- Liquid exposure - high pressure
- Leakage (fuel installation plus 6hrs-test for 1 hr)



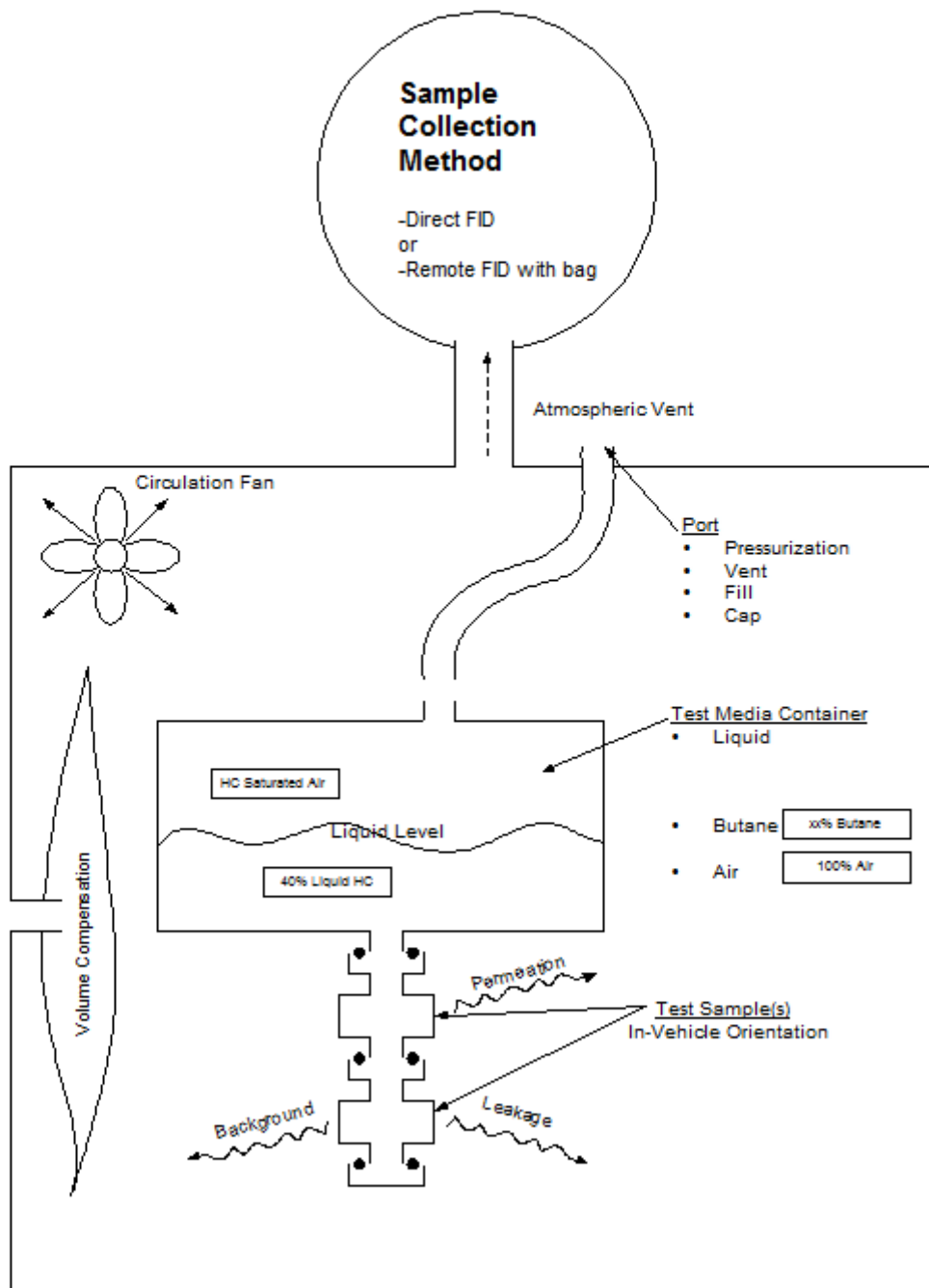
注：排放外壳：温度从18°C到40°C (65°F到105°F) 可变，40°C和60°C恒温。

图7：迷你SHED设置（液体暴露-高压，泄漏）

## MINI SHED

### Category & Mechanism

- Liquid exposure
- Permeation (after fuel exposure stabilization)



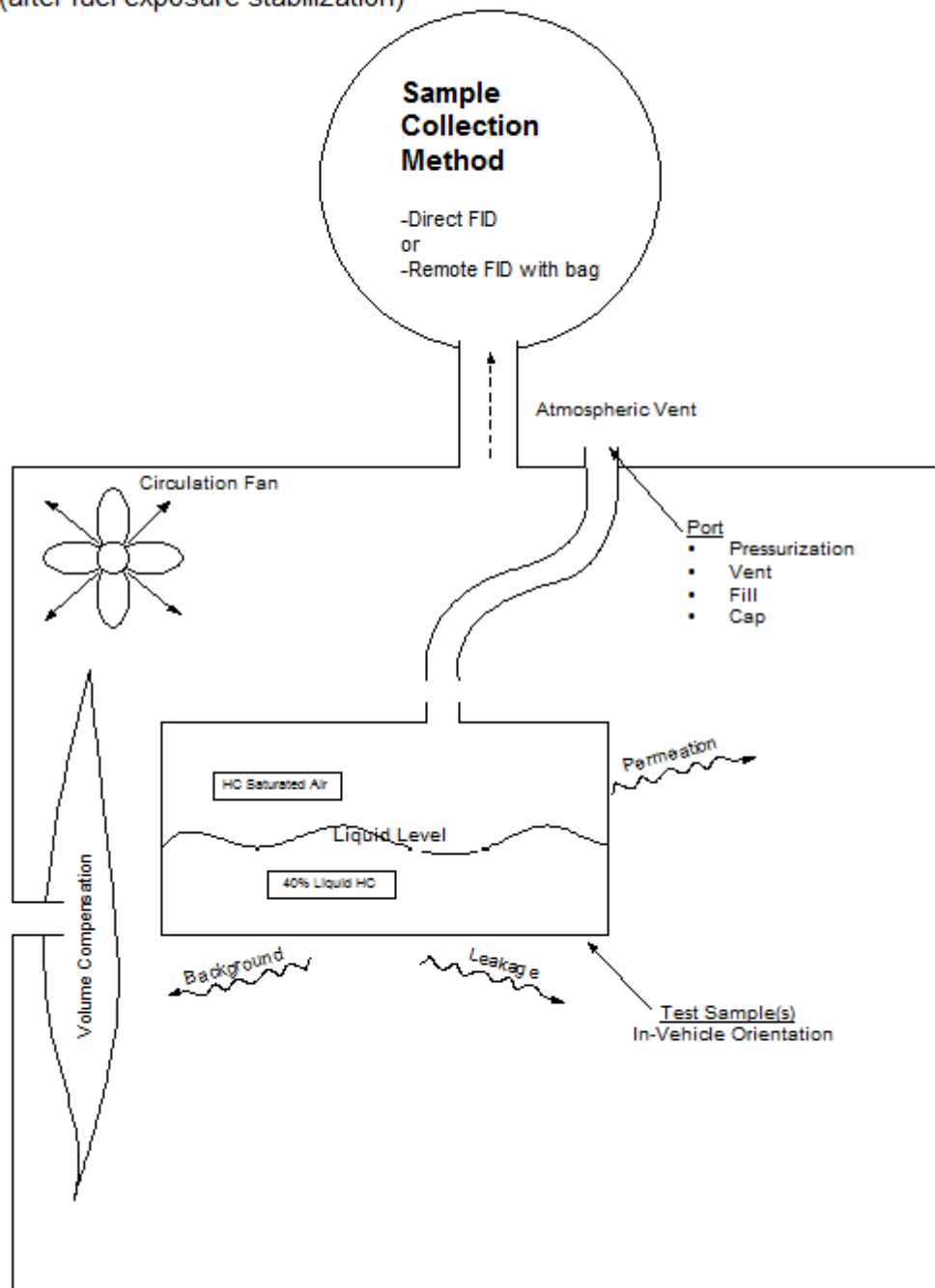
注：排放罩：温度范围为18°C至40°C（65°F至105°F），恒温为40°C和60°C。

图8：迷你SHED设置（液体暴露、渗透）

## MINI SHED

### Category & Mechanism

- Liquid exposure (partially filled fuel containers - e.g. fuel tank)
- Permeation (after fuel exposure stabilization)



注：排放罩：温度从18°C到40°C（65°F到105°F）可变，温度在40°C和60°C恒定。

图9：迷你SHED设置（液体暴露-部分填充的容器，渗透）

#### 4.3.1.7 稳定。

##### 4.3.1.7.1 背景由预处理程序 (4.3.1.5) 定义。

##### 4.3.1.7.2 泄漏量与4.3.1.7.1相同。

##### 4.3.1.7.3 渗透 (见附录C, 渗透预测指南)。

应在以下情况下进行稳定HC测量：

如果1小时劣化系数 (DF) > 1.0, 则48小时±24小时的时间间隔 (可选)

如果1小时DF≤1.0, 则间隔30天±1天

HC稳定将基于过去60天间隔内的24小时数据

从零 (0) 天开始记录— (1) 小时数据, 直到1小时测向≤1.0 (可选)

二十四 (24) 小时的数据将按0分钟、30分钟、60分钟、90分钟等间隔记录

车辆寿命 (通常为15年) 内将预测二十四 (24) 小时HC数据

稳定渗透定义为寿命结束时的预计HC值

#### 4.3.1.8 报告数据和计量单位。每EPA天每平方米暴露表面积 (例如燃料管的内径 (ID) ) 或每EPA天每个零件 (例如组件、子组件或组件)。

##### 4.3.1.8.1 背景

CT SHED 25小时记录的数据中HC的含量 (mg) 。

VT SHED 1小时+24小时记录的数据中HC的含量 (mg) 。

##### 4.3.1.8.2 泄漏量

CT和VT SHED的HC毫克数, 记录的数据乘以25。

##### 4.3.1.8.3 渗透性。CT

##### SHED HC的毫克数:

— (1) 小时记录数据 (1小时热浸值) 。

使用EVAPWIN对实际使用中的部件温度进行校正

经测向校正

##### 加

二十四 (24) 小时记录数据 (24小时日值) 。

已校正DF

使用EVAPWIN对CARB、EPA或自定义温度曲线进行校正

##### VT 棚的HC毫克数:

— (1) 小时记录数据 (1小时热浸值) 。

使用EVAPWIN软件修正实际使用中的部件温度

已校正DF

加

二十四 (24) 小时记录数据 (24小时日值)。

已校正DF

应减去背景和泄漏

#### **4.3.2 蒸汽暴露。**

##### **4.3.2.1 适用的排放机制。**

背景 X

泄漏X

突破X

渗透X



**4.3.2.2 测试零件要求。**

生产配置，包括端部连接

考虑最坏情况下的扭矩规格和公差

如果可能影响HC排放，则应进行生命周期耐久性测试

实现足够的SHED分辨率所需的样本量

**4.3.2.3 测试介质容器设计。****4.3.2.3.1 非突破性。不允许突破性排放的部件，例如，没有设计的大气通风口，如进气歧管。**

试验介质容器体积应代表该部件设计连接的HC源体积（通常是进气歧管或进气部件）。

试验介质容器设计应确保组件100%与蒸汽接触。

试验介质容器体积应高于部件水平位置的一半，低于部件水平位置的一半。

测试介质容器应通过自由流动的实验室碳捕集器将内部测试介质容器排放到棚内，以控制HC测量期间的压力累积。捕集器容量应至少为测试组件预期排放量的100倍，以确保其突破贡献为零（小于0.31mg）。碳捕集器应在每次测试前9小时±3小时完成特殊的清洗程序。清洗应包括在121°C±15°C（250°F±5°F）的加热环境中，以15L/分钟±5L/分钟的速度加热121°C±15°C（250°F±5°F）的空气，使床体积为1200±12床体积。

**4.3.2.3.2 重大进展允许突破性排放的组件，例如设计的大气通风口，如碳罐。****分配的组件排放量。**

试验介质容器体积应基于以下方程式确定：

$F_v = \text{夹具体积（试验介质容器体积，单位为升）}$

$B_v = \text{丁烷体积（} B_m \text{占用的体积，单位为升）}$

$B_d = \text{丁烷密度} = 2.5 \text{ g/L}$

$B_m = \text{所需丁烷质量（单位：克）}$

$B_c = \text{所需丁烷浓度（体积百分比）}$

$B_v = B_m \div B_d$

$F_v = ((100 \times B_v) \div B_c) - B_v$

示例：假设：

$B_m = 1.5 \text{ 克（注1）}$

$B_c = 2\% \text{ 体积（注1）}$ ，因此：

$B_v = 1.5 \text{ 克} \div 2.5 \text{ 克/升} = 0.6 \text{ 升}$

$F_v = ((100 \times 0.6 \text{ L}) \div 2) - 0.6 \text{ L} = 29.4 \text{ L（注2）}$

**注1：所需的丁烷质量（ $B_m$ ）对每种应用都是特定的。它可以按照附录C“渗透预测指南”中的描述进行量化。通用汽车动力总成设计小组已就以下默认值达成一致  
1.5g 和 1%。未提供实际值时，使用默认值。**

**注（2）：如果评估零件中不包括进气歧管等部件，则 $F_v$ 应增加缺失的部件体积。例如，如果进气体积为3L，则  
 $F_v = 29.4 \text{ L} + 3 \text{ L} = 32.4 \text{ L}$ 。**

**4.3.2.4 安装程序。**

测试介质容器（如果使用）应位于组件下方，以便测试组件仅暴露于蒸汽。

**GM Confidential**

© Copyright 2015 General Motors Company All Rights Reserved

尽可能靠近生产设置，包括考虑以下因素：

预加载  
侧面装载  
施加扭矩

应通过应用极限值并与分配的容许公差进行比较，考虑因预载荷、侧向载荷和扭矩引起的变化。

#### 4.3.2.5 预处理。

##### 4.3.2.5.1 背景

按要求安装在试验介质容器上的试验部件应在40°C的环境温度下储存2周（336小时）。

湿度应控制在50格令±5格令。

##### 4.3.2.5.2 泄漏量

与4.3.2.5.1相同。

如果评估部件具有显著的HC储存能力（例如碳吸附剂），则储存元件应具有确定的汽油尾量。按照4.3.2.5.3进行。

##### 4.3.2.5.3 重大进展

与4.3.2.5.1中的要求相同。

组件分配排放量（用于确定车辆分配排放量的合规性）。

如果部件含有碳元素或具有显著HC储存能力的等效物，则按如下方式确定汽油HC后跟：

确定储存元件HC容量（参考USCAR程序R8指南24 USCAR02）

通过执行10个周期的净化与加载（加载与净化之间停留10分钟）来建立碳跟。

通过FID读数加载至1.5×HC容量或54mg±5%突破（无吸附设计）。

使用5/95 CARB LEV-3认证燃料蒸汽/氮气体积比进行负载。CARB LEV-3蒸汽应通过在24°C±2°C下将干燥氮气鼓泡通过液体燃料来产生。应调整流量以获得大约的负载率：

进气部件的HC/h为3.0 g ±1.0 g，或

碳罐的HC/h为150 g ±50 g

根据需要更换燃油，以保持负载率。

按指定体积和指定平均速率进行吹扫（见附录B 用于呼吸HC损失控制的发动机空气流量测定”）。

碳元素应在最后一个循环结束时加载。

在24°C±2°C的温度下进行。

##### 4.3.2.5.4 渗透。

与4.3.2.5.1中的内容相同。

预处理温度对渗透稳定既有短期影响也有长期影响。温度变化会影响当前扩散在材料中的HC，从而导致渗透速率的瞬时变化。随后，由于相同的温度变化，材料适应HC介质的新特性，渗透速率会缓慢变化。已达成一致意见，极端典型目标客户的预处理温度应为32°C。

将HC轴承液（参考1.3.2）添加到试验介质容器（如果使用）体积或部件体积的40%±5%。

**GM Confidential**

© Copyright 2015 General Motors Company All Rights Reserved

无论稳定性测试结果如何，都需要至少3个月的蒸汽暴露。

每个工作日应搅拌一次试验介质容器，注意不要将试验组件暴露在液体中，以确保试验组件暴露在新鲜蒸汽中。

应在下一次SHED评估前14天 $\pm$ 3天，但不得少于24小时更换测试液体。

试验部件应持续暴露于蒸汽中。

#### 4.3.2.6 评价

##### 4.3.2.6.1 背景 (见图10)。

如果与预处理温度不同，则需要在稳定HC测量温度下保持6小时至12小时（6小时至12小时）。

记录数据（与SHED类型相比）：

##### 恒温 (CT)

在40°C下进行SHED HC测量，持续至少25小时（可以增加额外的25小时，以获得显著的HC值）。

##### 可变温度 (VT)

在40°C下进行SHED HC测量1小时，然后进行24小时CARB、EPA或自定义昼夜测量。

1小时测试和24小时昼夜之间的时间应为6小时至10小时。

应针对试验介质容器的影响对评估数据进行校正（见3.2）：

测试介质容器贡献

空置SHED HC贡献

##### 4.3.2.6.2 泄漏 (见图11)。

##### 4.3.2.6.2.1 无HC储存能力。

如果与预处理温度不同，则需要在稳定HC测量温度下保持6小时至12小时（6小时至12小时）。

堵塞因组件设计而存在的所有泄漏路径。示例可能是入口管道排水。这些来源的排放将在4.3.2.6.3突破中进行测量。

如果组件没有设计大气出口，则将实验室碳捕集器连接到组件的大气出口或测试介质容器（距离丁烷注入点尽可能远的最大几何距离）。该连接应使用0.9 m至1.2 m（3 ft至4 ft）或

6.35 mm（0.25英寸）标称内径管。

在40°C的试验介质容器中注入适当浓度的丁烷（见1.3.1.1）。将使用丁烷加热系统将丁烷温度加热至24°C $\pm$ 2°C。这确保了丁烷在注入时处于蒸汽状态。

记录数据（与SHED类型相比）：

##### 恒温 (CT)

在40°C下进行SHED HC测量1小时。

##### 可变温度 (VT)

在40°C下进行SHED HC测量1小时。

记录的数据应减去背景HC。

应针对试验介质容器的影响对评估数据进行校正（见3.2）：

测试介质容器贡献

空置棚屋HC贡献

#### 4.3.2.6.2.2 具有HC存储能力。

按照4.3.2.6.3.1（见图12）进行，但SHED设置包括图11（泄漏）中描述的实验室HC碳捕集器。

记录泄漏数据后，重复4.3.2.5.3的最后3个循环，使罐处于加载状态，以进行突破测试。

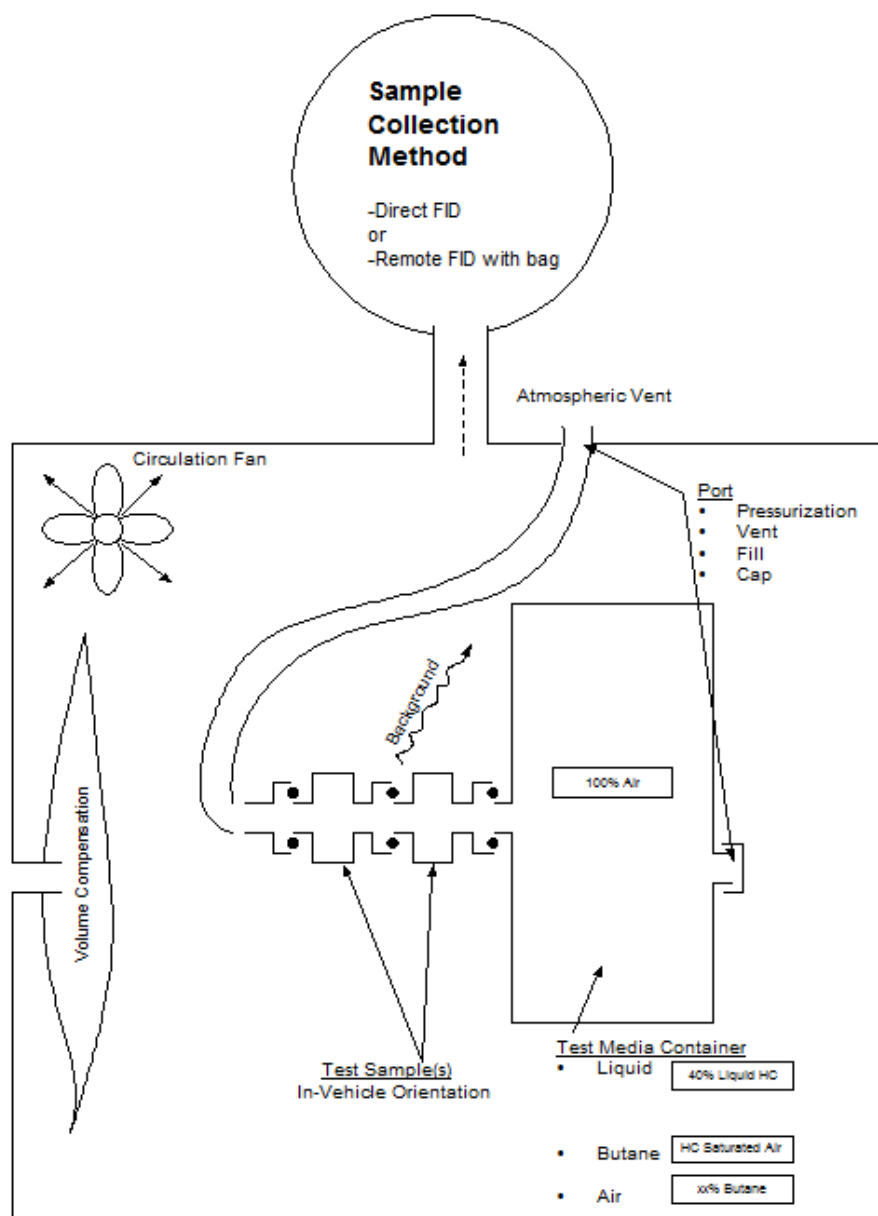
**GM Confidential**

© Copyright 2015 General Motors Company All Rights Reserved

## MINI SHED

### Category & Mechanism

- Vapor Exposure
- Background (after time and temperature stabilization)



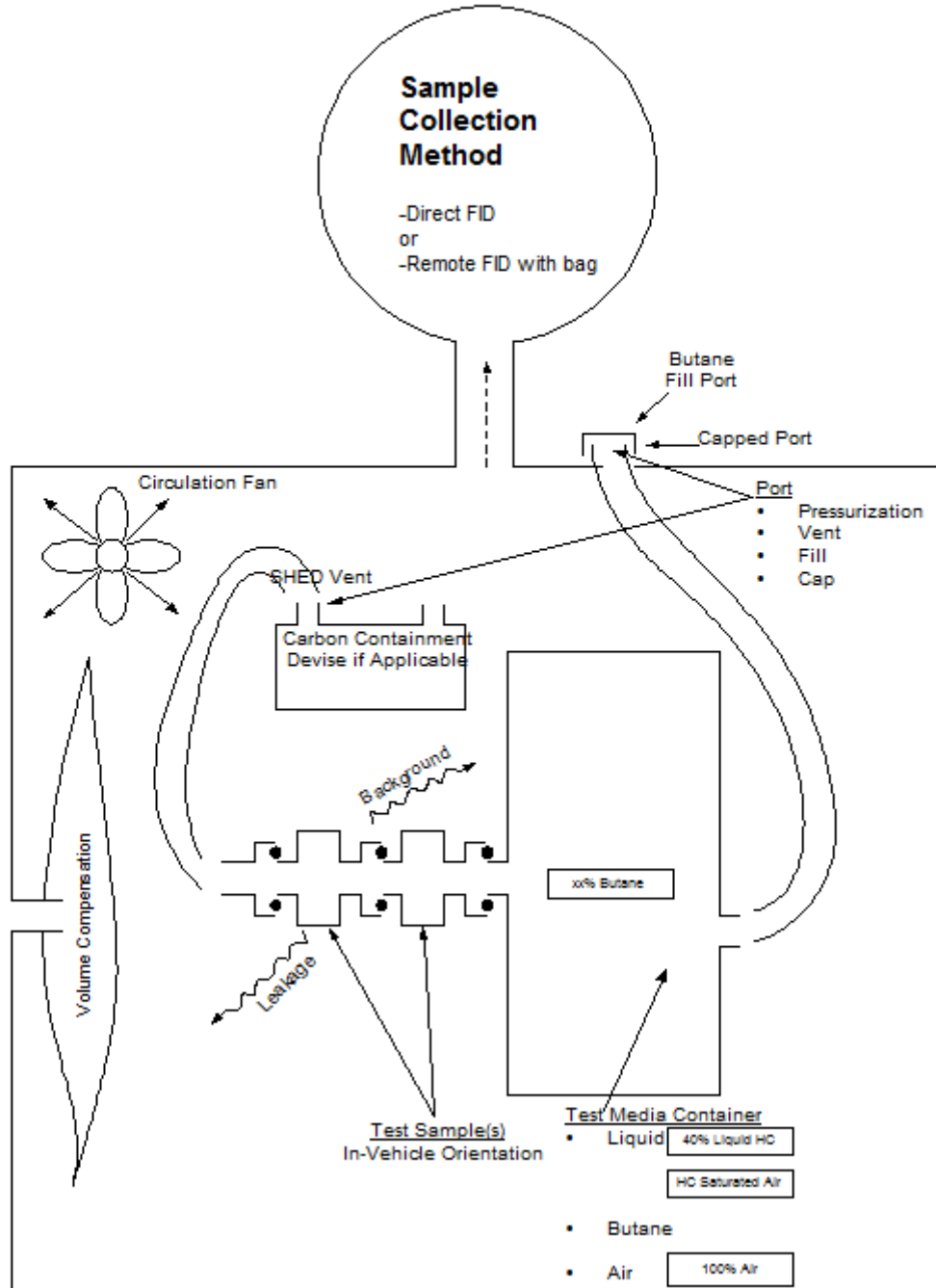
注：排放外壳：温度范围为18°C至40°C (65°F至105°F)，恒温为40°C和60°C。

图10：迷你棚设置（蒸汽暴露，背景）

# MINI SHED

## Category & Mechanism

- Vapor Exposure
- Leakage (butane injection)



注：排放外壳：温度从18°C到40°C (65°F到105°F) 可变, 40°C和60°C恒温。

图11：迷你棚设置（蒸汽暴露、泄漏）



以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/376222012110010033>