

操作手册 *Operation Manual*



19290 重锤式电阻测试套件 Digital Surface Resistance Meter Kit

- ☆自动选择测试电压
- ☆固定/快速测试时间
- ☆测试环境温湿度
- ☆OLED 屏幕数显+LED 灯指示
- ☆100 组数据储存

品牌: DESCO
产地: 美国

1. 仪器描述

19290 可以用于以下 ESD 测试并符合相关规范：

- ✧ 静电电阻符合性检测（ESD TR53 规范手册）
- ✧ 防静电工作台面检测（ESD S4.1 标准）
- ✧ 防静电地板检测（ANSI/ESD S7.1 标准）
- ✧ 防静电鞋具检测（ESD S9.2 标准）
- ✧ 防静电工作服检测（ESD STM 2.1 标准）
- ✧ 防静电工作椅检测（ESD STM 12.1 标准）
- ✧ 防静电鞋+防静电地板+人体系统电阻检测（ESD STM 97.1 标准）

产品参数

- ✧ 测试量程 : $10^3\Omega \sim 10^{12}\Omega$
- ✧ 测试电压 : 10/100V $\pm$ 5%（自动，小于 $10^6\Omega$ 采用 10V，大于等于 $10^6\Omega$ 采用 100V）
- ✧ 测试精度 : $\pm$ 10%（小于 $10^{12}\Omega$ ）， $\pm$ 20%（大于等于 $10^{12}\Omega$ ）
- ✧ 测试时间 : 15 秒/快速（可选）
- ✧ 读数单位 : 欧姆（ Ω ）
- ✧ 环境温度 : 测试精度 $\pm$ 10%
- ✧ 相对湿度 : 测试精度 $\pm$ 10 字
- ✧ 数据储存 : 100 组（保存在仪器内存中，不能导出）
- ✧ 屏幕规格 : 2.7 英寸 OLED 显示屏，128 x 64 像素
- ✧ 电池 : 4 节 AA 碱性电池
- ✧ 仪器规格 : 100mm(宽) x 210mm(高) x 32mm(深)，0.4 公斤重
- ✧ 重锤电极 : 5 磅 $\pm$ 2 盎司
- ✧ 连接线 : 1.5 米长，红线（4mm 插头-4mm 插头），黑线（SMA 端子-4mm 插头）

订购货号 19290，标配以下物品

- | | | | |
|---------|---|------------------|----------|
| ✓ 测试表 | : | 1 个 | 货号 19291 |
| ✓ 重锤电极 | : | 2 个 | 货号 50003 |
| ✓ 测试连接线 | : | 2 条（红色/黑色） | 货号 19294 |
| ✓ 距离标线 | : | 2 个（10 英寸/36 英寸） | 货号 19293 |
| ✓ 标签纸 | : | 25 张 | 货号 19296 |
| ✓ AA 电池 | : | 4 节 | 货号 N/A |
| ✓ 接地夹 | : | 1 个 | 货号 09750 |
| ✓ 接地插头 | : | 1 个（美规插头） | 货号 09838 |
| ✓ 手提箱 | : | 1 个 | 货号 19292 |

选配件

- | | | | |
|-----------|---|--------------------|-----------|
| ➤ 迷你型两点电极 | : | 1 个（测试小件材料电阻） | 货号 REM001 |
| ➤ 标准型两点电极 | : | 1 个（测试小件材料电阻） | 货号 19297 |
| ➤ 同心圆电极 | : | 1 个（测试表面电阻及表面电阻率） | 货号 50005 |
| ➤ 钳型电极 | : | 1 对（测试不规则物体电阻） | 货号 832 |
| ➤ 握柄电极 | : | 1 个（测试人体+鞋+地板系统电阻） | 货号 19295 |
| ➤ 底盘电极 | : | 1 个（测试体积电阻及体积电阻率） | 货号 222005 |
| ➤ 绝缘板 | : | 1 个（摆放测试样品） | 货号 222004 |

2. 仪器面板及功能



✧ A: 连接线插孔, 黑色连接线插入右边 SMA 端子并拧紧, 红色连接线插入左边 4mm 插孔

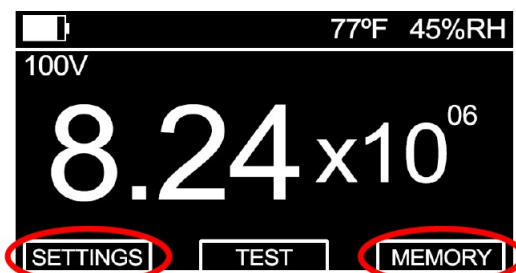
✧ B: 指数 LED 灯, 表示量级, 和显示屏上数值的指数相对应

- <3, 3: 黄色
- 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10: 绿色
- 11, 12, >12: 红色

✧ C: 显示屏, 显示电量、温度、湿度、测试电压、阻值读数、相关操作指示

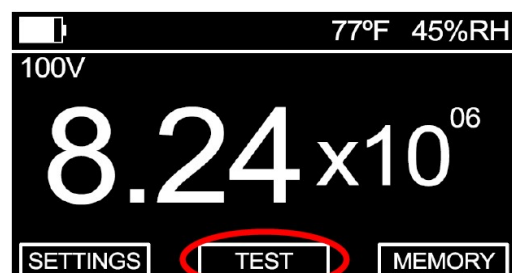
✧ D: 开/关机键, 右拨开机, 左拨关机。

✧ E: 黑色按键, 对应屏幕左边和右边的操作指示。



- 左键(SETTINGS): 按 1 次进入设置界面
- 右键(MEMORY): 按 1 次进入查看界面

✧ F: 红色按键: 对应屏幕中间的操作指示。



- 待机界面(TEST), 按 1 次开始测试
- 设置和查看界面(BACK), 长按退出

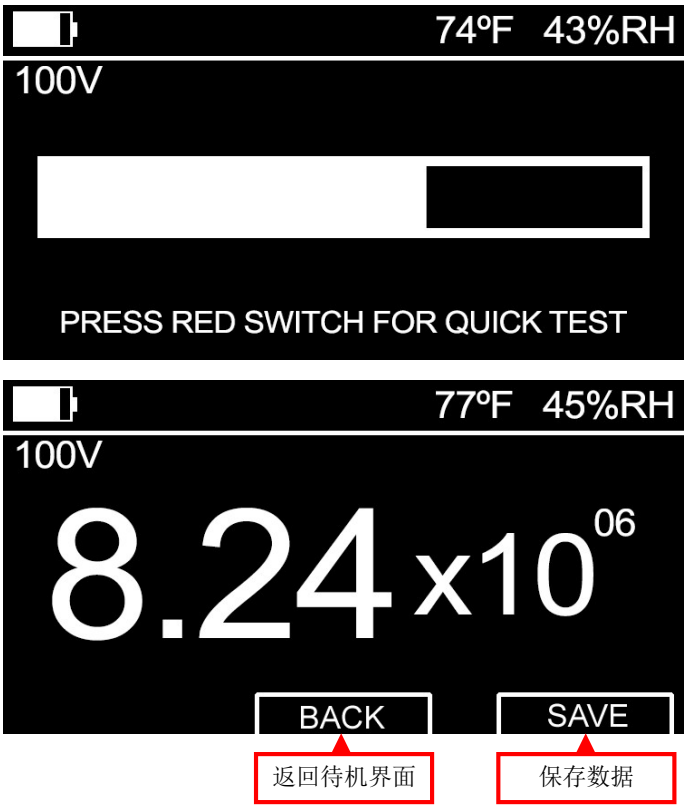
✧ G: 电池舱: 4 节 AA 电池, 电池符号显示空时更换电池。

注意!

测试时, 先连接各测试电极, 并把电极放置在被测材料上, 然后按测试键开始测试
不能先按测试键, 再放置测试电极

3. 仪器操作

- 开机后，进入待机界面，按 1 次<中间红键>开始测试，开始测试后显示进度条，这时可以有以下选择：
- ✧ 等待进度条结束，完成测试
 - ✧ 再按 1 次<中间红键>，跳过等待，快速获取测试结果



测试结束后，按<右侧黑键>保存该次测试的数据，按<中间红键>返回待机界面

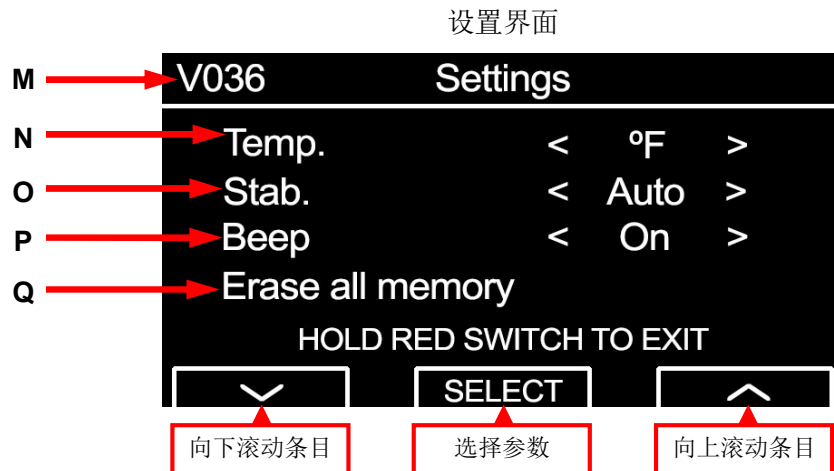
待机界面显示上一次的测试结果，按<左侧黑键>进入设置界面，<中间红键>开始新的测试，<右侧黑键>进入查看界面。



- ✧ H: 环境湿度，开机后保持在后台测试，一直显示在屏幕右上角
- ✧ I: 环境温度，开机后保持在后台测试，一直显示在屏幕右上角
- ✧ J: 测试电压，该次测试所采用的测试电压
- ✧ K: 电阻读数，单位欧姆（Ω），8.24x10⁰⁶表示 8240000 欧姆（8.24 兆欧）
- ✧ L: 读数指数，上排相对应的 LED 灯 6 亮，表示该阻值的量级为 10 的 6 次方

仪器设置

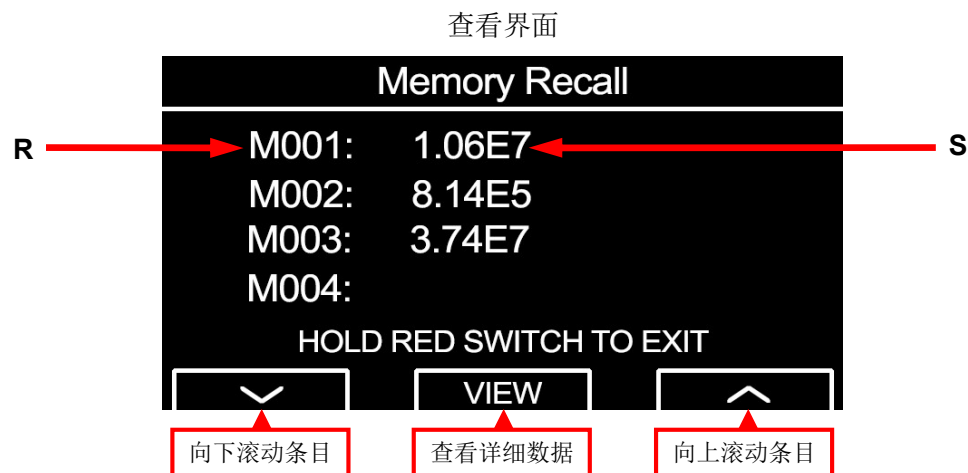
进入设置界面后，按<左右黑键>上下滚动条目，按<中间红键>选择参数，完成设置后长按<中间红键>退出。



- ✧ M: 仪器固件版本号
- ✧ N: 温度单位，按<中间红键>切换华氏温度(°F)和摄氏温度(°C)
- ✧ O: 测试时间，按<中间红键>切换 Auto 和 Fixed
 - Auto: 只有阻值大于等于 10^{10} 欧姆时，才采取 15 秒测试时间
 - Fixed: 只要阻值大于等于 10^6 欧姆，都采取 15 秒测试时间
 - 注: 小于 10^6 欧姆的阻值，无论设置为 Auto 或 Fixed 都采取快速测试
- ✧ P: 按键声，按<中间红键>切换 On 和 Off
 - On: 开启按键声
 - Off: 关闭按键声
- ✧ Q: 删除数据，按<中间红键>删除保存在仪器内存中的所有测试数据

查看记录

进入查看界面后，按<左右黑键>上下滚动记录编号，按<中间红键>查看该编号的具体数据。查看结束，长按<中间红键>退出。



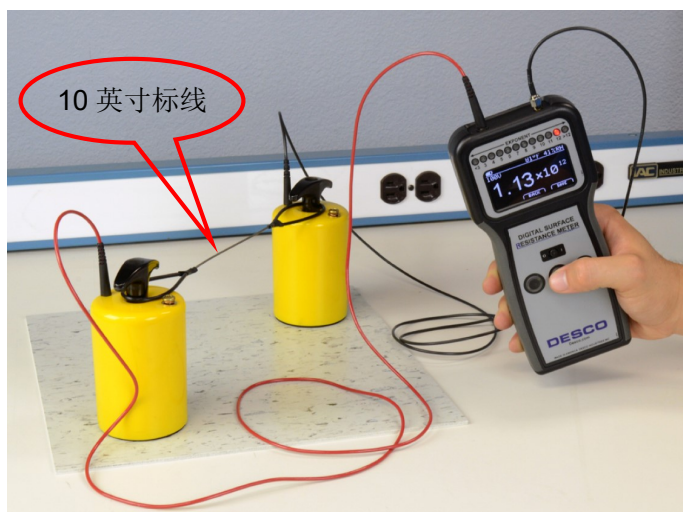
- ✧ R: 记录编号，每次保存测试结果时，按排序生成新的编号，总共可保存 100 组
- ✧ S: 电阻读数，该记录编号的电阻读数，例如 1.06E7 表示 $1.06 \times 10^7 \Omega$
- ✧ 按 VIEW 查看该编号的具体测试数据，长按<中间红键>可删除该条的记录值

4. 测试操作

基本注意事项

- ✧ 确保被测材料本身不带电
- ✧ 重锤电极放置点距离材料边缘 2 英寸以上
- ✧ 重锤电极放置点距离材料上的接地端子 3 英寸以上
- ✧ 测试台面点到点电阻时，2 个重锤电极相距 10 英寸以上（可采用配套的 10 英寸距离标线）
- ✧ 测试地面点到点电阻时，2 个重锤电极相距 36 英寸以上（可采用配套的 36 英寸距离标线）
- ✧ 重锤电极的放置点通常取以下位置可以更好地评估材料是否合格
 - 最常用位置
 - 磨损严重的位置
 - 中心位置
 - 距离接地点较远的位置
- ✧ 如果被测材料是有接缝的，例如块状地板，衣服等，2 个重锤应分别放置在不同的拼接区块
- ✧ 在实验室测试材料时，可以预清洁处理。对于现场铺设完毕并投入运行的材料，测试前不要清洁，只有测试不合格时，才清洁后再次测试。

测试表面点到点电阻



测试台面或小面积材料：

- ✧ 连接测试仪和 2 个 50003 重锤电极
- ✧ 把重锤电极放置在合适的位置，相距 10 英寸左右
- ✧ 按仪器中间的红色键测试
- ✧ 如果测试不合格，清洁表面后再测试
- ✧ 可把测试结果写在配套的标签纸上，并贴在相应地点



测试地面或大面积材料：

- ✧ 连接测试仪和 2 个 50003 重锤电极
- ✧ 把重锤电极放置在合适的位置，相距 36 英寸左右
- ✧ 按仪器中间的红色键测试
- ✧ 如果测试不合格，清洁表面后再测试
- ✧ 可把测试结果写在配套的标签纸上，并贴在相应地点

测试接地电阻



- ✧ 连接测试仪和 1 个 50003 重锤电极，重锤电极放置在材料表面合适位置
- ✧ 另 1 条测试线连接接地夹，并夹到被测材料的接地点
- ✧ 按仪器中间的红色键测试
- ✧ 如果测试不合格，清洁表面后再测试
- ✧ 可把测试结果写在配套的标签纸上，并贴在相应地点

材料合格性/符合性测试

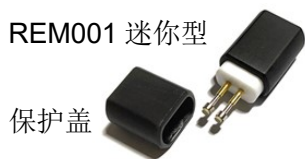
对新购入或新安装的材料进行合格性测试，并保存每个测试数据（仪器可保存 100 组数据），把每个测试数据的记录编号写在标签纸上，然后贴到合适位置。以后定期对这些材料进行符合性检测，可和最初保存在仪器内的合格性测试的数据对比，以了解材料的耗损及性能衰减状况。



5. 选配电极

REM001 迷你型

保护盖



转换头



19297 标准型

REM001/19297 两点电极

- ✧ ANSI/ESD STM11.13, IEC61340-4-10 规范
- ✧ 测试小件材料的电阻
- ✧ 橡胶垫直径：3mm
- ✧ 2 个橡胶垫中心距：6mm
- ✧ REM001：带保护盖，2 个灯笼头插孔
- ✧ 19297：标配 BNC/灯笼头插孔转换头
- ✧ 两款电极的探针均可方便地更换，探针型号 844P（1 对）



844P 可更换探针



50005 同心圆电极 (包含 BNC 转换接头)

- ✧ ANSI/ESD STM11.11, IEC 61340-2-3 规范
- ✧ 测试材料表面电阻, 并根据转换系数得出表面电阻率
- ✧ 2.5 公斤重, 67mm(直径) x 120mm(高)
- ✧ 内圆橡胶垫直径: 30mm
- ✧ 外环橡胶圈内直径: 57mm
- ✧ 电阻→电阻率转换系数: $\times 10$ (仪器读数为阻值, 乘 10 为电阻率)



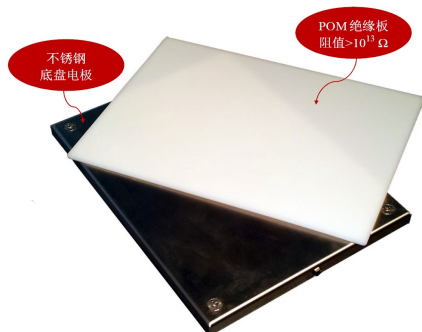
832 钳形电极

- ✧ SAE J1645 规范
- ✧ 测试不规则材料的电阻
- ✧ 红色端夹钳橡胶垫: 6mm x 6mm
- ✧ 黑色端夹钳橡胶垫: 6mm x 3mm
- ✧ 橡胶垫电阻率: $0.08 \Omega\text{-cm}$
- ✧ 钳夹咬合力: 4.5 公斤



19295 握柄电极

- ✧ 测试手腕带, ESD TR53 规范。黑色测试线连接握柄和仪器, 戴上手腕带, 手腕带插入仪器, 按中间红色键测试。
- ✧ 测试人体+地板+鞋具系统电阻, ESD STM 97.1, IEC61340-4-5 规范。红色测试线连接握柄和仪器, 黑色测试线连接仪器和 50003 重锤电极, 重锤电极放在地板上, 手持握柄, 按中间的红色键测试。



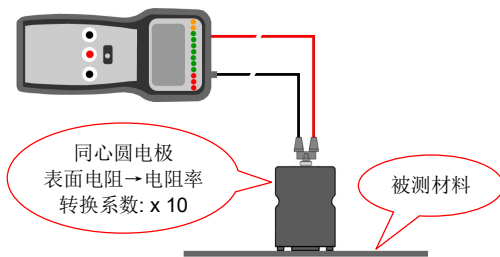
222005 底盘电极

- ✧ 配合测试体积电极及体积电阻率
- ✧ 尺寸: 290x210mm
- ✧ 材质: SUS304 不锈钢
- ✧ 绝缘脚阻值 $> 10^{13} \Omega$
- ✧ 标准 4mm 插孔

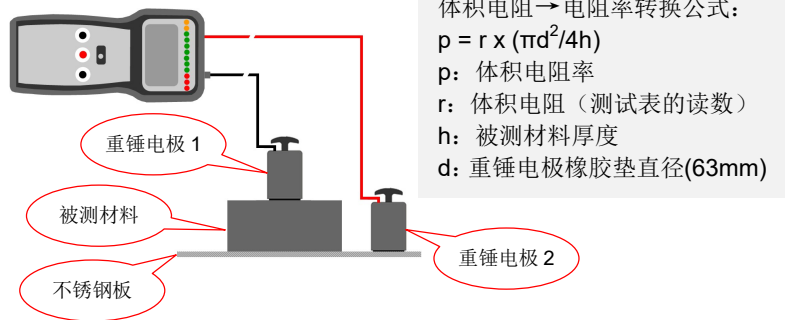
222004 绝缘板

- ✧ 高绝缘性样品摆放板
- ✧ 尺寸: 290x210mm
- ✧ 材质: POM
- ✧ 阻值: $> 10^{12} \Omega$

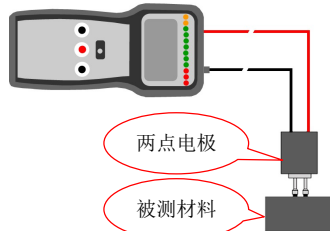
同心圆电极-测试表面电阻/电阻率



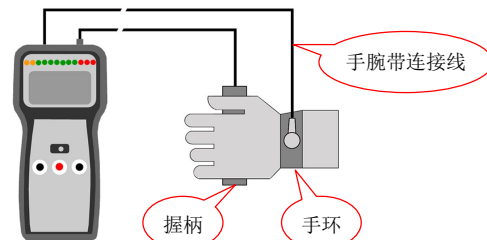
重锤电极-测试体积电阻/电阻率



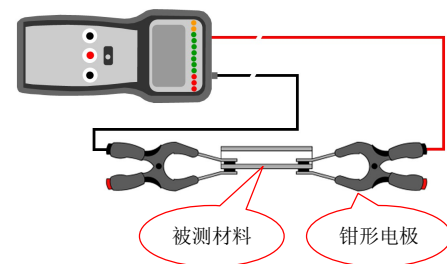
两点电极-测试小件物品



握柄电极-检测防静电手腕带



钳形电极-测试管材



握柄电极+重锤电极-测试人体+防静电鞋+防静电地板系统电阻



6. 维护及校准

- ✧ 一旦电池符号显示空，及时更换电池。长期不使用仪器，取出电池存放
- ✧ 油污或湿气可能会导致仪器顶侧插孔短路，定期用异丙醇清洁
- ✧ 定期用异丙醇清洁重锤电极，测量前确保电极的橡胶垫已经晾干
- ✧ 仪器保修期 1 年，不包括连接线、重锤电极和其他配件
- ✧ 不得拆开仪器外壳，一旦拆开外壳，失去保修权力
- ✧ 妥善保护仪器上的产品序列号标签，遗失标签或序列号磨损不清，失去保修权力
- ✧ 人为或错误操作所造成的损坏不在保修范围

仪器校准

- ✧ 校准环境要求：温度 $23.9\pm 1.7^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度 40%~60%
- ✧ 仪器需要裸露在校准环境 1 小时以上
- ✧ 确保仪器电池有充足的电量
- ✧ 用异丙醇清洁仪器连接线插孔，清洁后手指不要触碰插孔
- ✧ 把原配的连接线插入仪器
- ✧ 把连接线另一端插入万用表（精度达到 $\pm 1.25\%$ ），万用表调到直流电压挡，按 19290 的测试键，万用表显示电压从 $10\text{V}\pm 5\%$ 开始，最后达到 $100\text{V}\pm 5\%$ ，表示测试电压正确
- ✧ 然后把连接线连接到单个标准电阻或电阻盒
- ✧ 用于校准的标准电阻在 10^{10} 欧姆以内精度达到 $\pm 2\%$ ， 10^{10} 欧姆及以上精度达到 $\pm 5\%$
- ✧ 对于小于 $10^{12}\Omega$ 的阻值，仪器读数在标准电阻的 $\pm 10\%$ 范围内合格；大于等于 $10^{12}\Omega$ 的阻值，仪器读数在标准电阻的 $\pm 20\%$ 范围内合格

选购标准电阻：HR10，含以下 10 粒电阻

标准电阻	精度	数量(粒)
$1\text{K}\Omega(10^3)$	$\pm 1\%$	1
$10\text{K}\Omega(10^4)$	$\pm 1\%$	1
$100\text{K}\Omega(10^5)$	$\pm 1\%$	1
$1\text{M}\Omega(10^6)$	$\pm 1\%$	1
$10\text{M}\Omega(10^7)$	$\pm 1\%$	1
$100\text{M}\Omega(10^8)$	$\pm 1\%$	1
$1\text{G}\Omega(10^9)$	$\pm 1\%$	1
$10\text{G}\Omega(10^{10})$	$\pm 5\%$	1
$100\text{G}\Omega(10^{11})$	$\pm 5\%$	1
$1\text{T}\Omega(10^{12})$	$\pm 5\%$	1

