

耐久测试，节省时间

实车振动信号的自动采集与分析



图 1：以色列全地形车

© David King / CC BY 2.0 / https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/3/36/Sufa_200804.jpg

从地理特征来说，以色列既有沿海地区，也有占国土面积 50% 以上的沙漠和丘陵地貌。因此，越野车辆使用的场合特别多。imc 在以色列的合作伙伴 MotionTech Ltd，开发出一套基于 imc CRONOSflex 系统和 imc STUDIO 的整车应用程序，用于测量车辆振动，进行耐久试验。这套测试方案在很大程度上是自动完成的。通过设备端集成的实时数据分析对测量数据进行预选和预处理，可节省不少时间，提升测试效率。

在实际工况下进行耐久试验需要相当长的时间

在实际工况下进行的车辆耐久性测试可提供有关车辆部件负载的信息。为此，在进行测量时，在不平坦的地面，车辆必须以恒定速度行驶 10 秒钟，以获取地形的随机轮廓。问题在于，记录数据的质量以前只能在测试后确定，因此，如果测试失败，则只能在数据分析之后重复进行。此外，对数据分析进行冗长的静态后处理也会延迟开发进度。

自动化可提升测试效率

位于以色列的 imc 合作伙伴 MotionTech Ltd.，主要应用目标是改善和简化测试程序和测试环境。最重要的是，在不牺牲测试精度的前提下，减少耐久测试所需的时间。这套方案通过使用模块化的数据采集系统 imc CRONOSflex 与集成的实时分析工具 imc Online FAMOS，以及基于 MS Windows 的平板电脑(预装 imc Inline FAMOS)来实现的。

实车测量数据的获取是由测试车辆的驾驶员使用平板电脑，通过在 imc STUDIO 软件中启动为客户订制的应用程序，然后自动运行得到的，并可对记录的数据进行实时分析和验证。这样，驾驶员就可以在测试过程中知道是否有足够多的有效数据，或是否需要重新测试。

系统总览

imc device	Qty.
imc CRONOSflex (CRFX)	1
imc Software	
imc Online FAMOS Prod	
实时数据分析平台，适用于 imc CRONOS 系列设备	
imc Inline FAMOS Pro	
imc STUDIO Developer	
功能全面的测量控制软件平台，涵盖整个测试过程：测量，可视化，自动化，数据分析	
其他设备	
预装 MS Windows 的平板电脑	



图 2: 位于车内的平板电脑 ©MotionTech

测量

耐久测试的特别之处在于，它不是通过应变计测量进行的，而是通过测量车辆上选定的某些承重部件的振动信号来进行的。在相似表面上，仅需 10 秒钟的相干数据就可以通过振动曲线确定零部件上的负载。对几种不同速度和不同路面（例如沥青、砾石、沙子）工况进行重复测试。

测量程序

开始测量之前，驾驶员会在平板电脑上输入测试的环境变量。这里使用的软件是一个单独开发的 imc STUDIO 应用程序，带有图形用户界面。测量所需的环境参数包括地形、车辆在测量过程中应具有的速度，以及车速的测量公差。

到目前为止，尚无法在测量软件中设置地形。因此，必须针对每个地形进行单独的试驾。在软件中可选择不同地形，从而减少了测试车辆和驾驶员的数量。

如果车辆保持恒定速度不少于 5 秒钟，则在开始测量后自动进行数据采集。现在，设定速度必须保持恒定 10 秒钟。为此，车辆风挡上的平板电脑会向驾驶员显示该时间段内的进度。

验证测试数据

imc 系统可实时自动验证测量数据。如果在测量过程中与目标速度的偏差过大，系

统将通过显示器发送信号，以重复测试运行。与以前的测量方法相比，这是一个决定性的优势，以前的测量方法只能在数据的后处理过程中检测到偏差。

imc Online FAMOS 中集成的实时数据分析还可自动检查记录的数据的有效性，例如：所有传感器是否正确连接？或电缆是否存在故障？以及在测试过程中是否遇到问题等。或可借助 RMS 均方根计算，来检查确定振动是否从静态开始。

imc CRONOSflex

这套解决方案使用 imc CRONOSflex 系统采集不同的测量数据，其模块化设计可以方便地进行分布式测量。借助 imc 特有的卡扣机制，数采系统的主机单元可以灵活的“卡扣”扩展不同模块。因此，各个模块的位置以及测量通道的数量都是可扩展的，并且几乎是无限的。而 FAMOS 算法会在测试过程中自动调整所需通道的数量。

除了在平板电脑上安装 the imc Inline FAMOS 之外，imc CRONOSflex 系统也集成了实时数据分析功能 imc Online FAMOS。

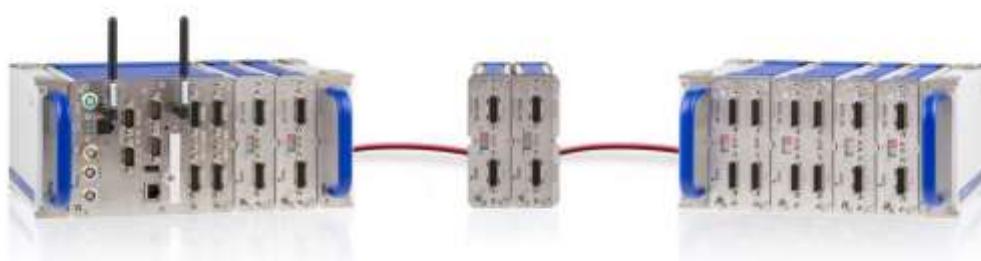


图 3: imc CRONOSflex 数据采集系统, © imc Test & Measurement GmbH

imc Online FAMOS 与 imc inline FAMOS—实时数据处理

如上所述，系统集成的 imc Online FAMOS 实时数据分析功能，可用于验证耐久试验期间所记录的振动信号质量。imc Online FAMOS 的计算功能可以实现时间同步、通道间交互分析等。例如，当车辆以恒定速度行驶 5 秒钟后，数据采集会自动启动。在测量过程中，imc Online FAMOS 监控每个测量通道，并每秒检查一次收集到的数据是否可用，不再需要原有的后处理分析评估模式，或大大缩短这一过程。可见，使用 imc Online FAMOS 的测量方案省时省力。

使用 imc STUDIO 实现图形用 户界面和数据可视化

通过 imc STUDIO 为客户定制的应用程序，测试进度可直接透过平板电脑显示给驾驶员。这些数据通过 imc Inline FAMOS 进行处理以条形图显示，这样就可以清楚地知道还有多少测量数据需要获取。



图 4: 车内配备 imc STUDIO 应用程序的平板电脑

©MotionTech

imc STUDIO 测试管理一体化软件还可以用于测试报告中数据的图形化说明。

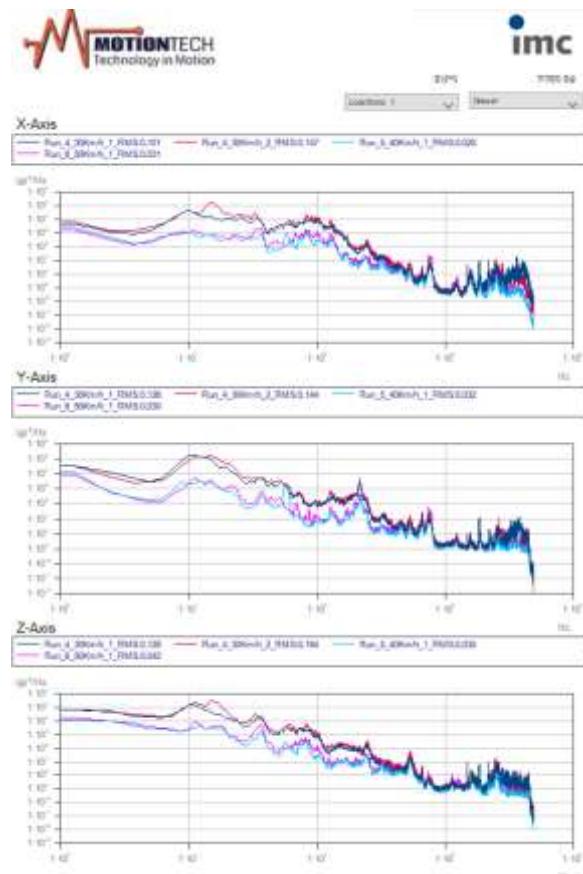


图 5: 在 imc STUDIO 中显示的测量数据 ©MotionTech

结论

MotionTech Ltd. 开发的解决方案具有许多生产优势。例如，使用实时监控和数据分析以及图形用户界面，有助于节省时间，并避免不必要的试驾。

通过在软件中选择不同的测试条件，还可以减少车队。有了 imc 系统，测试车不再局限于一种地形，而是可以在多种场地完成试驾。最终的测量数据报告也可以直接生成，以便实时评估测量结果。

附加信息



imc Test & Measurement GmbH

Voltastr. 5

13355 Berlin, Germany

Telephone: +49 (0)30-46 7090-0

Fax: +49 (0)30-46 31 576

E-mail: hotline@imc-tm.de

Internet: <http://www.imc-tm.com>

德国 imc 测试测量有限公司，是生产测试和测量系统的制造商和解决方案提供商。imc 为研究、开发、服务和生产实施计量解决方案。imc 在交钥匙电机试验台的设计和生产方面具有特殊的专业知识。精确配备的传感器和遥测系统补充了我们的客户应用。

我们的客户来自汽车工程、机械工程、铁路、航空航天和能源使用 imc 测量设备、软件解决方案和测试台，以验证产品类型、优化产品、监控流程并从测量数据中获得见解。作为解决方案提供商，imc 为客户提供了一系列吸引人的综合服务。这些包括项目咨询、合同措施、数据评估、专家部署、客户特定软件开发和系统集成。imc 一贯主张为“有效率的测试”提供服务。

以30 年专业经验，融合精湛的德国工艺、先进的制造技术与多项发明专利，设计制造专业的测试测量系统，致力于为全球工程技术领域提供包含硬软件的解决方案。

imc 成立于 1988 年，总部设在柏林，拥有约 200 名员工，在全球 28 个国家或地区拥有 25 家合作伙伴。

<http://www.imc-tm.com/our-partners/>

imcAccess Co., Ltd.

北京

西城区裕民路 18 号北环中心 1110 室 100029

电话: 010-6552 8700 传真: 010-6552 1600

上海

长宁区新华路 728 号华联发展大厦 M10 室 200052

电话: 021-5230 1156 传真: 021-5230 1117

重庆

渝北区赛迪路 2 号金山商业中心 A 座 6 楼 401122

电话: 023-8131 6242

电邮: hotline_1@imcaccess.com

网站: www.imc-tm.cn

imcAccess 公司是由德国 imc 集成测控有限公司控股的贸易及技术服务公司，公司成立于 2002 年，独家负责德国 imc 公司产品在中国的全面推广以及技术服务！

我们竭诚为您提供快速、准确、及时的技术支持和服务：

1. 周到和专业地产品咨询服务，如产品的详细技术指标、硬件的方案配置；
2. 系列化的培训服务，从产品的硬件连接到软件的使用操作，以及结合应用的高级技术培训；
3. 快捷方便的沟通平台，如您在产品使用过程中有任何问题或需要，均可与我们专业的技术支持工程师取得联系；
4. 客制化服务，针对用户的实际需要，可谓客户完善现有分析功能，以及二次开发定制界面和功能；
5. 已有设备的定期校准、系统检查、系统升级等服务。



使用条款:

本文档版权归**imc Test & Measurement GmbH** 所有，并保留一切权利。未经书面许可，任何公司或个人不得对本文档内容进行编辑、修改或以任何方式改变。该文档可以出版或复制。如果单独发表，我们要求必须包含我公司名称和网页链接www.imc-tm.cn。尽管内容已精心准备，文档内容仍有可能包含错误。若有任何信息不正确，请通过info@imcaccess.com 告知我们。如因文档使用不当造成的直接或间接损失，本公司不承担任何责任。