

FRANEO 800

对电力变压器铁芯和绕组的状态进行可靠诊断的新一代产品





新一代电力变压器铁芯和绕组诊断产

电力变压器的绕组、引线和铁芯可能由于下述原因而产生机械或者电气缺陷：

- > 非常大的机械力作用
- > 运输过程中或者地震所造成的震动冲击
- > 系统故障所产生的大电流冲击

这些缺陷的存在，未必会直接造成变压器故障，但是会使其抗机械冲击能力大幅降低。

这些潜在的缺陷，都可以通过 FRNEO 800 的扫频响应分析检测出来，FRNEO 800 是建立在上一代产品成熟应用的基础上的最新一代产品。

在全球范围都公认的测量与诊断方法

自从 IEC 60076 -18 标准发布以后，此种测量与分析方法已经成为一项通用的电气实验，其市场接受程度也在不断增加。

扫频响应测量是在频域进行的，对宽频干扰和窄频干扰都具有非常好的抗干扰能力，所以信噪比非常高。扫频响应分析是非侵入性的测试方法，其评估分析是通过把实际测量结果与参考测量结果进行比对来实现的。

FRANEO 800 的扫频响应分析，可以对电力变压器的铁心、绕组装配与夹持结构等存在的缺陷和故障进行检测，例如：

- > 绕组的轴向或者径向变形
- > 高低压绕组间的位移
- > 局部绕组塌陷
- > 匝间短路和开路
- > 铁心或者屏蔽层的接地缺陷
- > 铁芯的位移
- > 夹持结构断裂
- > 内部连接问题

因此该项测试可以提高变压器的可靠性，降低维护成本，也避免意外停电所带来的巨大损失。



铁芯形变



分接绕组塌陷



绕组凹陷



内部连接错位



给你的带来的好处

- > 非常宽的动态测量范围 (>150 dB)
- > 基于 IEC 60076-18 方法 1 的创新性连接技术，极大地提升了测量结果的可重复性
- > 有引导的测试工作流程，快速完成接线与测试过程，分析简便，无需专家知识
- > 智能化扫描算法，测试速度快，时间短
- > 小巧、轻便，实用性强

 www.omicronenergy.com/FRANEO-800

扫频响应分析 (SFRA)

测量原理

测量时, FRANEO 800 向变压器的一个绕组端部注入频率持续增加的正弦波激励电压, 同时在另外一个端部测量响应信号。由于测量是直接

在频域完成的, 所以不需要对数据进行额外的处理。对响应信号和注入信号进行对比, 就可以得出一个独特的频率响应曲线, 这个测量曲线可以与参考测量曲线进行对比。所表现出的偏差就对应着变压器内部结构的变化。这些内部结构的变化, 与一定频率范围内的曲线偏差相关, 两者可以互相对照、识别。



电力变压器可以看作是由电容、电感和电阻构成的一个复杂电气网络系统, 每一个这样的电气网络系统都有一个相对应的独特的频率响应特性, 也就是所说的“指纹”。

扫频响应分析是进一步测量的基础

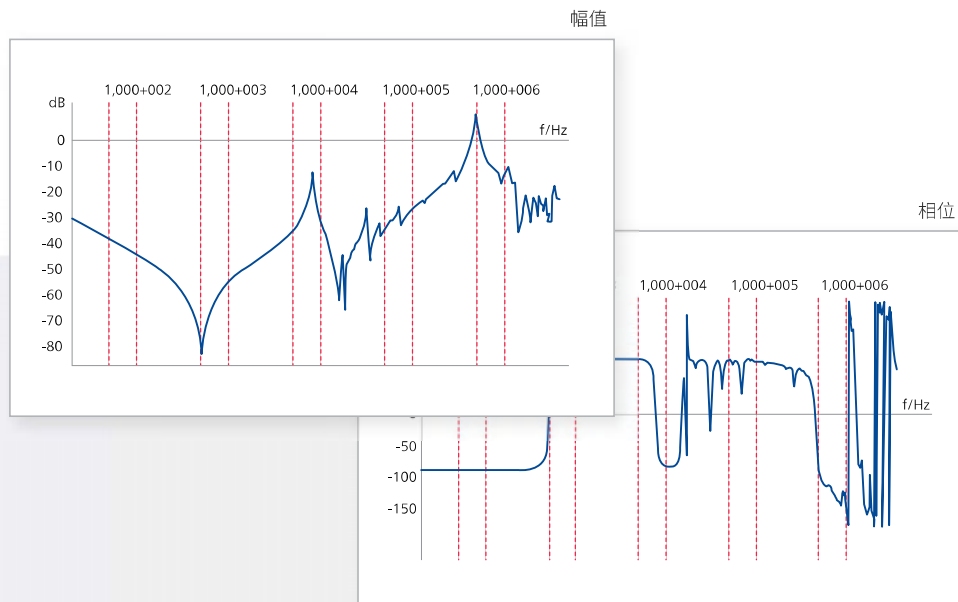
扫频响应分析测量技术是对绕组机械变形最灵敏的诊断方法。扫频响应所覆盖的频率范围很宽，电气缺陷和故障也都能反应出来。

扫频响应分析的测量结果可以对电力变压器的完整性进行可靠的评估，在此基础上，还可以根据实际需要采用其他方式的诊断测量技术做进一步的诊断分析，例如漏抗的测量、励磁电流的测量以及绕组直流电阻的测量。这些测量功能都可以由我们的多功能变压器测试系统 TESTRANO + CP TD12 完成。

FRANEO 800 作为一套非常可靠而高效的测试设备，不只可以对电力变压器铁心和绕组的缺陷进行有效诊断，对于电力变压器本体关键部位其他更复杂的缺陷诊断，也提供了最为有效帮助。

扫频响应分析具有各种技术优点：

- > 它是电力变压器关键部位所发生的各类机械与电气变化的最灵敏检测方法。
- > 它是非侵入式测量方法，不需要施加高电压即可完成变压器的完整性评估。
- > 它是综合性的评估，还为电力变压器的状态评估提供了其他的信息。



系统内部元件的空间结构变化，以及不同元件之间相对位置的变化，都会带来变压器频率响应的变化。FRANEO 800 就是把频率响应测量结果与最初的指纹数据进行比对，完成试品状态分析的。

FRANEO 800 — 提供可靠的频率响应分析的新解决方案

因为扫频响应分析是一种基于比较的测量方法，所以测量的可重复性至关重要。把实际测量结果与其指纹数据之间的差异与被试变压器的缺陷之间可靠地对应起来，保证测试的可重复性是唯一的办法。

测量设备与变压器之间的连接，以及接地技术，都会对测试的可重复性产生影响。

新型的连接技术可以获得最佳的测试重复性

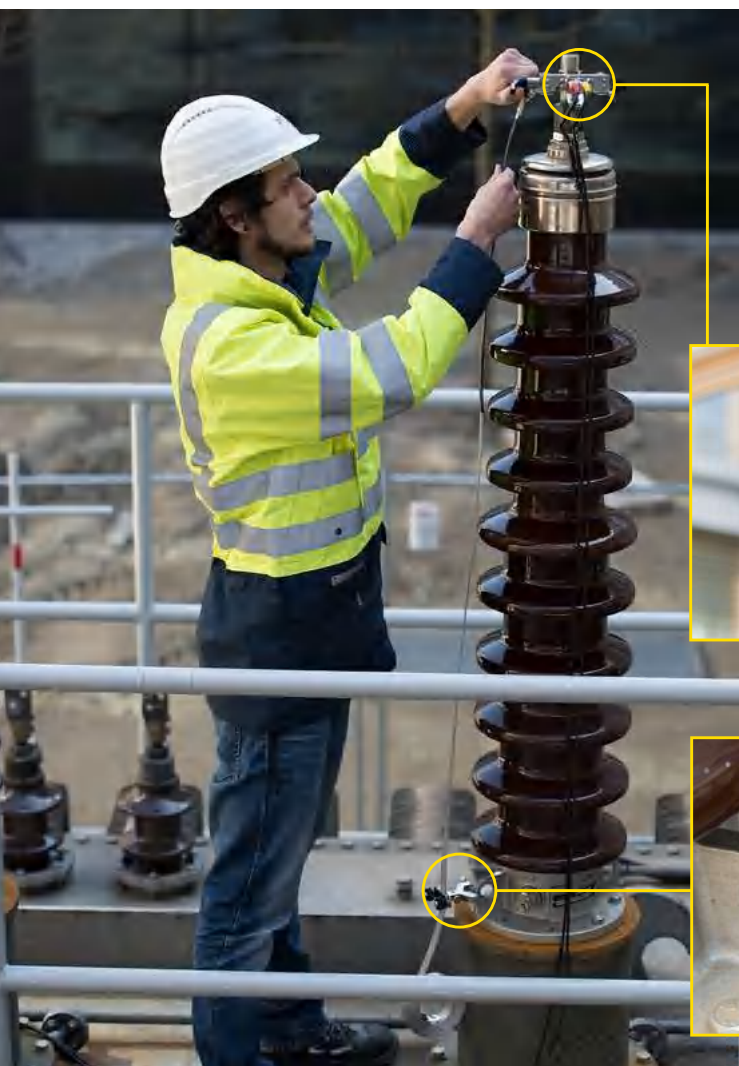
改进之后的套管接线夹可以很方便地安装在变压器套管上，实现可靠的电气接触。它们减轻了电缆的张力，提高了附件的寿命。

为了获得最佳的信噪比，测试所采用的同轴电缆都具有双层屏蔽结构，而这些电缆也必须通过专用的附件接地。

最短的编织带连接构成最佳的测量系统

宽而扁的金属编织带，即使专为实现这个目的而采用的。编织带的表面很大，不但感抗值很低，而且也降低了环境干扰的影响。频响测量结果的高频段数据也不再受到电缆位置不同的影响。

为了消除接地系统对测量结果的影响，接地的编织带应该紧贴套管与地接牢。这是可以通过特殊设计的法兰夹和柔性接地编织带保证。



套管夹钳采用专门设计保证良好接触。



带尖刺的法兰螺丝夹钳可以保证金属性的可靠接触，即便是表面有油漆或者污垢。

强大的功能提供最好的测试支持

最高的动态范围和准确度

由于采用了创新性的测量理念，测量系统的准确度非常高，在 -100dB 的范围内都可保证 $\pm 0.5\text{dB}$ 。仪器自身的噪声水平很低，即便是信号衰减很强的情况下，也能实现很高精度的测量。所以，FRANEO 800 成为扫频响应测试领域动态范围最大的仪器 (>150dB)。

输出电压可调

FRANEO 800 的输出电压可以在 0.1Vpp 到 10 Vpp (50 欧姆) 的范围内自由设置。这样其上一代产品 FRA 的测量结果就与新仪器的测量结果具有直接的可比性。由于动态范围宽，信噪比很高。提高输出电压之后，干扰的影响进一步降低。

智能扫频设置

智能化扫频设置显著地缩短了测试所需时间。采用的算法首先进行一个宽频带测量，然后聚焦于关键的频率区域，以获得更精准的测试结果。

为了便于与过去的测试结果比较，对于 FRANEO 800，用户可以自行选择不同的扫频设置。

接地回路检查

内置的“接地回路检查”核实测试接线并确认接地编织带接地良好。检查结果显示为“通过/失败”，将允许或阻止你继续进行测试。这个内部的检测确保了测试结果的重复性。



在一个箱子内的解决方案 简易与轻松的测试

采用 FRANEO 800，一个箱子内包含测试所有的组成部分。这样，测试非常轻松并且装置易于运输。按照最新的设计，箱子极其结实的外壳特别适合现场的测试。采用大容量内置电池，这样即便在现场没有电源的情况下，也能正常的完成测试。

采用 Primary Test Manager™ (PTM) 依序完成整个测试流程

The Primary Test Manager™ (PTM) 是一个理想的软件工具，应用于电力变压器的诊断测试和状态评估。

采用 PTM 操作 FRANEO 800，依据相应的国际标准 IEC 和 IEEE (IEC 60076-18 和 IEEE C57.149-2012) 及其导则，使所需测试时间最小化。

位置、资产、测试数据的管理

PTM 提供一个结构良好的数据库，用于管理变压器的所有测试结果 (含 SFRA)，便于用户对自己的设备状态有一个总体评价。可以方便快速的定义和管理位置、设备、工作和报告。

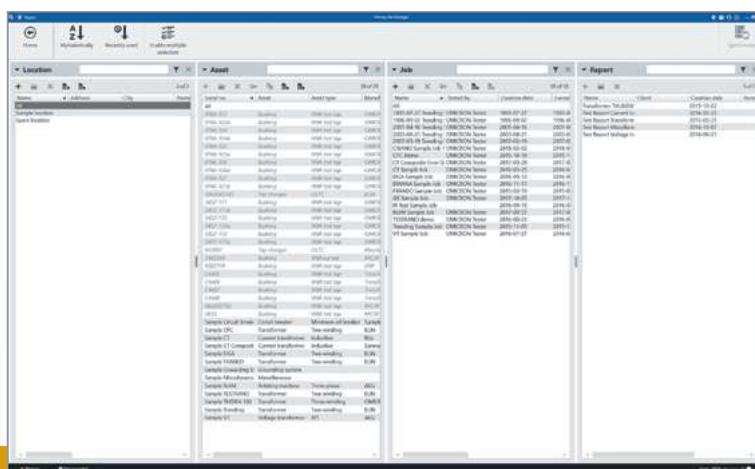
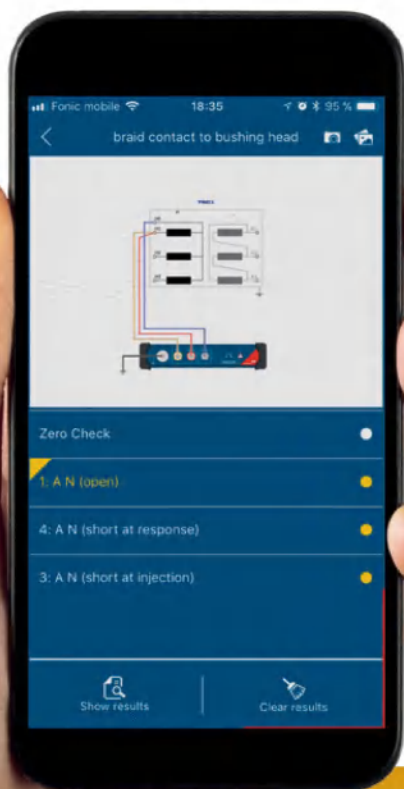
导入和导出功能

采用数据转移帮助向导，已有的变压器频响分析测试文件能够方便的导入到新的 PTM 数据库中。另外，测试数据能进行筛选处理或导出到公共的数据格式 (XML, PDF, Microsoft® Word, Microsoft® Excel)。

数据同步和备份

采用“PTM数据同步”模块，能将本机的数据库同步到 PTM 服务器数据库。服务器数据库收集每一个连到服务器的用户的测试数据。这样，数据的同步与保存较之过去更为安全与便利。

Get the PTMate app free of charge
in the App Store and Google Play Store!



位置、资产、测试数据较之过去更易于管理，由于采用了结构化数据库，能够执行数据的搜索、筛选等功能，并能自动同步数据。

执行诊断测试

系统提供了多个预定义的测试模板，用户可根据需要选择使用。这些模板依据当前的标准和规定并考虑了输入的铭牌参数。用户也可以按照具体要求来创建自己的测试模板。

测试接线图的提示使接线更加简单

预设的测试接线图，是以被测试变压器的实际连接组别为基础的，帮助用户进行正确的接线连接。

将减少出错的可能并有助于提升测试的速度。

PTMate – 您手机上的应用程序

PTMate 是我们 PTM 软件的手机小程序。这个小程序为您的现场工作提供支持，并把 PTM 的功能转移到您的智能手机上，例如数据的便捷输入、快速而安全的测试接线，以及在使用 FRANEO 800 的时候对 SFRA 测量过程的启动与停止。

曲线分析与报告

测试完成之后，能够自动选择同一台变压器的参考测试文件进行比较。FRANEO 800 提供用户一个基于中国电力行业标准 DLT911/2004 (或 NCPRI) 的数学算法来进行曲线比较。这是一个很有用的工具，适用于评估电力变压器的机械与电气完整性。

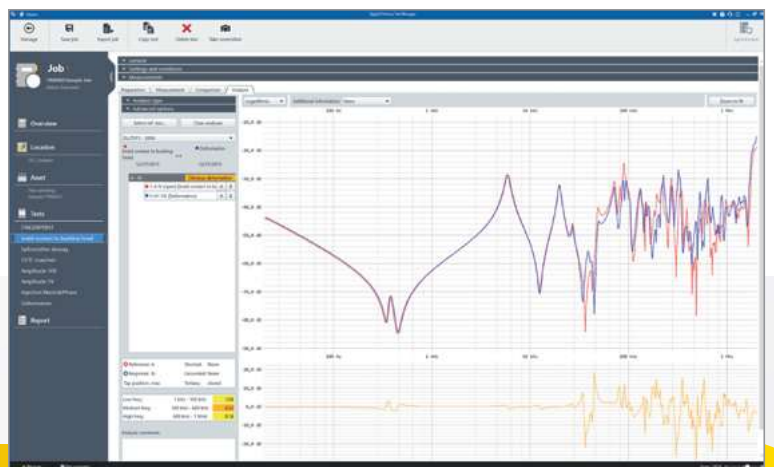
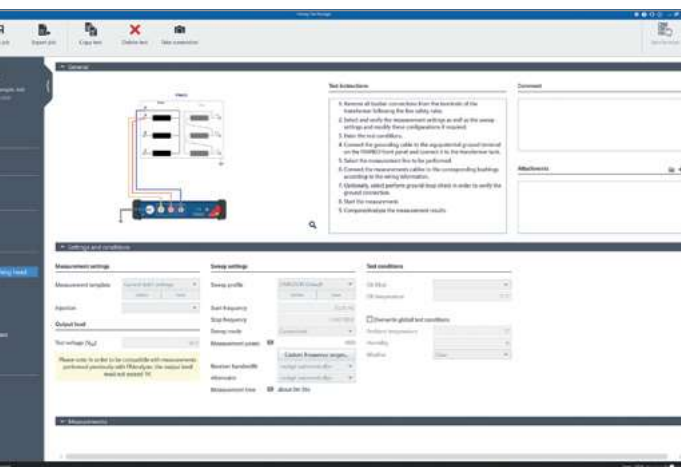
采用比较工具来分析曲线细节

对于曲线细节的分析，用户可以在一个图中进行不同曲线的并行比较。比较可以基于变压器不同相别之间，也可以基于历史数据，或基于同类型变压器。

用户自定义报告

PTM 能自动生成测试报告。报告包含有 SFRA 扫频测试和更多的例如短路阻抗、励磁电流或线圈电阻等内容。最终提供给用户一个含有测试和评估结果的变压器综合试验报告。

用户也可以依据自己的要求来调整报告，例如编辑已有部分、备注说明或加上公司的商标等等。



PTM 通过显示接线图提示，并依据国际标准的测试诊断确认变压器状态，来提供最好的技术支持。

为实现综合分析，PTM 提供测试结果自动评估和比较以及用户定制的报告。

技术参数和订货信息

FRANEO 800 技术参数

总体

频率范围 1 Hz ... 30 MHz

信号源输出

输出阻抗
(for f = 20 Hz...2 MHz) 50 Ω ($\pm$ 2%)

接口 BNC

幅值 10 V_{pp} (在 50 Ω)

动态范围
(for f = 20 Hz...2 MHz) > 150 dB
(+10 dB ... < -140 dB 基底噪声_{RMS})

衰减/准确度

(for f = 20 Hz...2 MHz)

准确度典型值 $\pm$ 0.1 dB (低至 -50 dB) and
 $\pm$ 0.3 dB (从 -50 dB 到 -100 dB)

保证值精度 $\pm$ 0.3 dB (低至 -50 dB) and
 $\pm$ 0.5 dB (从 -50 dB 到 -100 dB)

机械参数

尺寸 (宽 x 高 x 深) 252 x 53 x 265 mm /
10 x 2 x 10.4 in

重量 1.8 kg / 4 lbs
(不含测量电缆)

环境

温度 工作: -10 °C ... + 55 °C /
+ 14 °F ... + 131 °F
存储: -35 °C ... + 55 °C /
+ 31 °F ... + 131 °F

相对湿度 20% ... 95%, 不结露

PTM 的系统要求¹

操作系统 **Windows 10™, 64-bit**
Windows 8™ and 8.1™, 64-bit
Windows 7™ SP1, 32-bit and 64-bit

CPU **多核系统 2 GHz 或更快**
单核系统 2 GHz 或更快

内存 最小 4 GB (**8 GB**)

硬盘 最小 5 GB 可用空间

存储设备 DVD-ROM 驱动器

图形适配器 超级 VGA (1280x768) 或更高分辨的
显示适配器和监视器²

接口 USB 2.0³, 以太网接口⁴

安装的软件⁵ **Microsoft Office® 2016**, Office® 2013,
Office® 2010 or Office® 2007

¹ 黑体标记为推荐的系统要求

² 推荐图形适配器支持 Microsoft® DirectX 9.0 或以上

³ 操作 FRANEO 800 和 DIRANA 需要使用 USB 2.0

⁴ 操作 CPC 100 和 CIBANO 500 需要使用以太网接口

⁵ 可选的 Microsoft Office® 界面功能所需要安装的软件

FRANEO 800 软件包和附件

	說明	订货号
FRANEO 800 软件包	对电力变压器进行扫频相应分析 (SFRA) 的组合包, 包括 FRANEO 800 仪器, 专用的套管和法兰连接件, 铝编织带以及运行测试的 PTM 软件。	P0005860
FRANEO 800 快速连接套件	对电力变压器进行扫频相应分析 (SFRA) 的组合包, 包括 FRANEO 800 仪器、组合式接线 (包括环形参考地线以及便于连接的夹具) 以及测量操作软件 PTM。	P0005861



FRANEO 800 accessories and upgrades

	說明	订货号
短套管用夹钳组	2 × 短的铝编织带 (1.5 m / 5 ft) 和 2 × 夹钳放置于一个便携包内	P0006313
快速连接升级选项	1 × 运输袋 2 × 带环形参考接地连接的一体式电缆 和易于连接的夹具 2 × 接地线 (1 m / 3 ft) 2 × 接地线 (2 m / 7 ft)	P0006324

OMICRON 是一家以保障电力系统安全可靠运行为己任的跨国公司。我们的开创性解决方案旨在应对行业当前和未来的挑战。我们始终不遗余力地帮助客户，积极响应客户需求，提供卓越的本地支持，同时乐于与客户分享我们的专业知识。

OMICRON 集团致力于研发面向电力系统所有领域的创新技术。在中高压设备电气测试、保护测试、数字变电站测试和网络安全方面，我们简单易用的解决方案凭借准确性、高效率 and 高质量，不断赢得世界各地客户的信赖。

OMICRON 成立于 1984 年，深耕电力工程领域数十年，具备扎实的专业基础。公司拥有一支由 900 多名员工组成的敬业团队，依托全球 25 个办事处的 24/7 全天候支持，提供一系列解决方案，服务于全球 160 余个国家/地区的客户。

OMICRON 中国办事处

奥晔电力技术咨询 (上海) 有限公司
中国上海市杨浦区杨树浦路 288 号建发国际大厦 303 室
(邮编: 200082)

电话: 021-53391010

邮箱: info.china@omicronenergy.com

更多信息、其他资料以及我们全球各地办公室的联系信息，
请访问我们的网站。

