

Анализатор FRAnalyzer

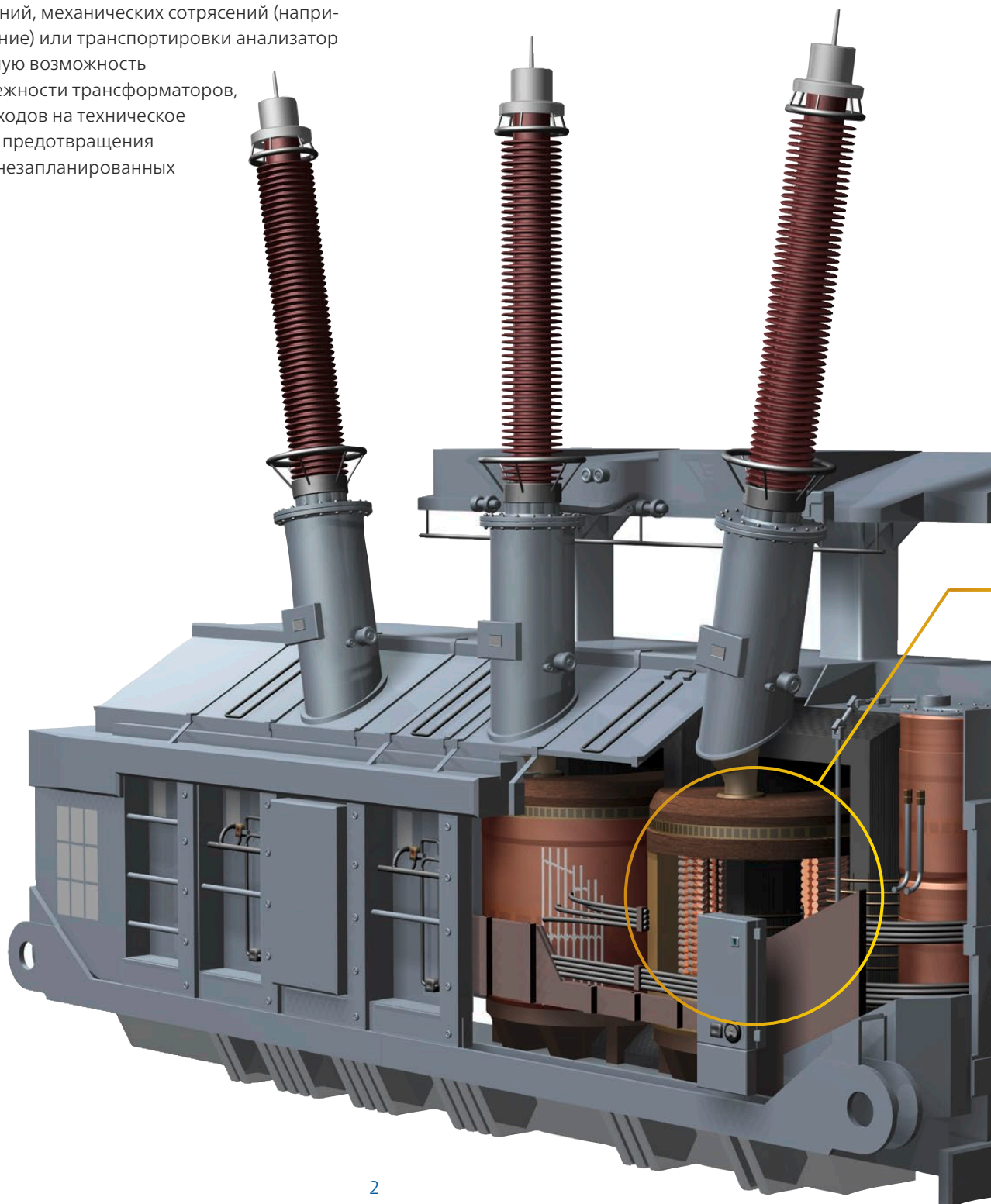
Надежная диагностика сердечника и обмотки силовых трансформаторов

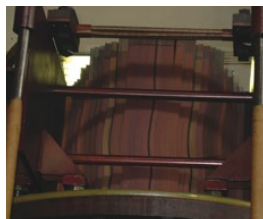


Диагностика сердечника и обмотки силового трансформатора

Устраните дополнительные расходы за счет использования диагностики

Анализатор FRAnalyzer компании OMICRON обнаруживает механические и электрические изменения сердечника и обмотки в сборе силовых трансформаторов. Путем обнаружения дефектов обмотки или сердечника после повреждений, механических сотрясений (например, землетрясение) или транспортировки анализатор предлагает ценную возможность повышения надежности трансформаторов, сокращения расходов на техническое обслуживание и предотвращения дорогостоящих незапланированных простоев.





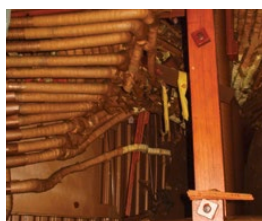
Смещенные внутренние соединения



Обмотка с деформированным отводом



Поврежденная основная обмотка



Деформированный сердечник

Какие проблемы можно обнаружить?

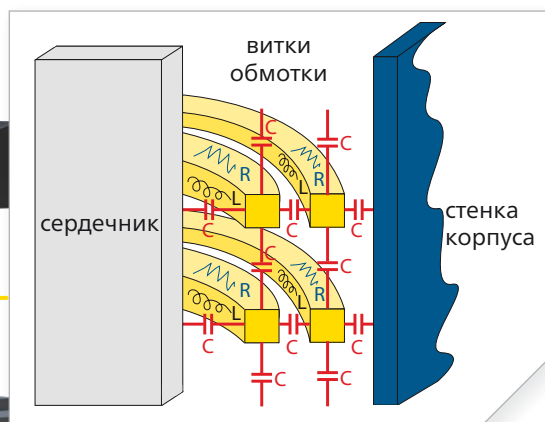
Анализатор FRAnalyzer может обнаруживать следующие проблемы:

- > Деформация обмотки — аксиальная и радиальная, потеря радиальной устойчивости внутренней обмотки, отклонение, скручивание
- > Относительные смещения высоковольтной и низковольтной обмоток
- > Частичное смятие обмотки
- > Короткозамкнутые или разомкнутые витки
- > Дефектное заземление сердечника или экранов
- > Смещение сердечника
- > Поврежденные и ослабленные зажимные устройства
- > Проблемы с внутренними соединениями

Как это работает?

Силовые трансформаторы могут быть представлены как сложная электрическая сеть емкостей, индуктивностей и резисторов. Каждая электрическая сеть имеет уникальную частотную характеристику. Частотная характеристика такой цепи уникальна, как отпечаток пальца. Геометрические изменения элементов сети и их взаимного расположения вызывают отклонения частотной характеристики.

Различия между исходной частотной характеристикой и результатом более позднего измерения свидетельствуют о механических или электрических изменениях внутренних компонентов. Различные повреждения непосредственно связаны с различными участками частотного диапазона. Обычно их можно отличить друг от друга.



Ваши выгоды:

- > Высокая надежность трансформаторов благодаря высококачественной диагностике
- > Возможность обнаружения скрытых проблем обмотки и сердечника
- > Возможность убедиться в целостности трансформатора после повреждений, механических сотрясений или транспортировки
- > Анализ помогает избежать ненужного и дорогостоящего демонтажа активной части трансформатора

Сви́п-анализ частотных характеристик (SFRA)

Что такое FRA?

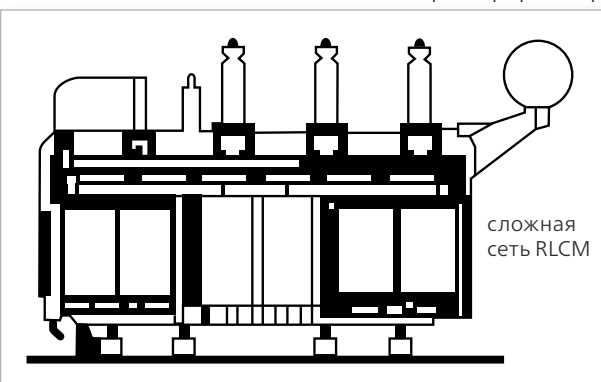
Анализ частотных характеристик (Frequency Response Analysis, FRA) — это действенный и точный метод оценки механической целостности сердечника, обмоток и зажимных устройств в силовых трансформаторах. Метод заключается в измерении параметров передачи электрических импульсов в широком спектре частот.

Анализатор FRAnalyzer использует принцип SFRA (Сви́п-анализ частотных характеристик) — испытанный во всем мире метод для измерений в частотной области. SFRA является сравнительным методом, то есть, оценка состояния трансформатора выполняется путем сравнения фактического набора результатов SFRA с исходными результатами.

Когда следует использовать неинтрузивный анализ SFRA?

- > После испытаний на короткое замыкание
- > Перед транспортировкой и после нее
- > После появления сильных переходных токов короткого замыкания
- > Регулярные диагностические измерения
- > После существенных изменений контролируемых значений
- > После получения необычных результатов регулярных испытаний

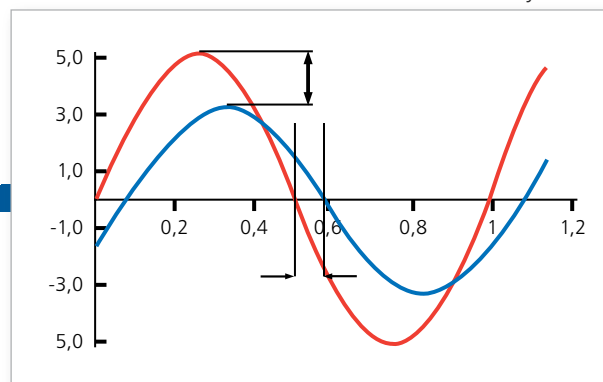
Трансформатор



Генератор синусоидальных импульсов



Результаты



Принцип измерения

Анализатор FRAnalyzer вводит синусоидальное напряжение возбуждения с непрерывно увеличивающейся частотой в один конец обмотки трансформатора и измеряет сигнал, возвращающийся с другого конца. Сравнение входного и выходного сигналов дает уникальную частотную характеристику, которую можно сопоставить с исходными данными. Отклонения указывают на геометрические и/или электрические изменения в трансформаторе. Благодаря непосредственному измерению в частотной области не требуется никакая дополнительная обработка данных.

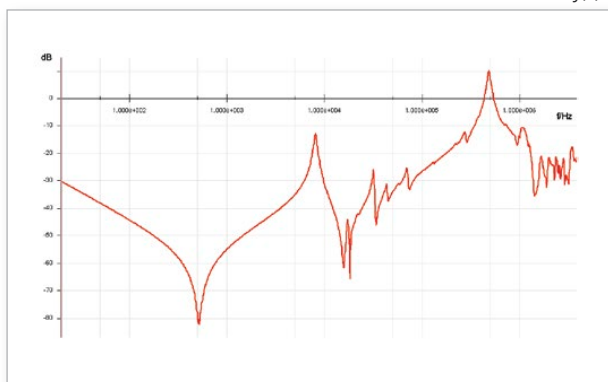
Часто используемые методы оценки

Метод	Исходное состояние для сравнения
по времени	более раннее измерение того же трансформатора
по типу	измерение трансформатора того же типа
сравнение фаз	измерение других фаз того же трансформатора

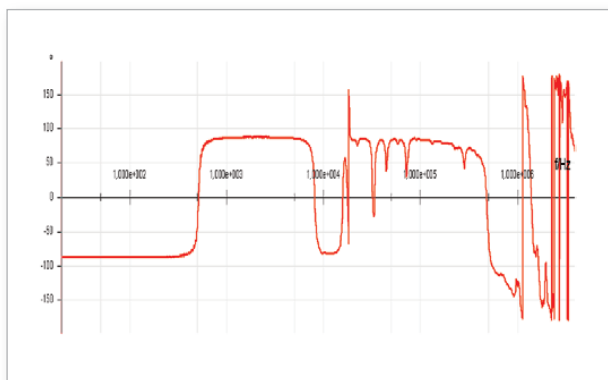
Почему следует выбрать анализатор FRAnalyzer от компании OMICRON?

- > Принцип SFRA — это промышленный стандарт для измерений в частотной области
- > Наилучшая воспроизводимость благодаря инновационной технологии подключения
- > Легкость в обращении благодаря чрезвычайно малому размеру и весу
- > Удобство эксплуатации благодаря использованию в приборе батарейного питания
- > Простое в использовании программное обеспечение с реализованными решениями оценки кривых на основе стандартов

Амплитуда



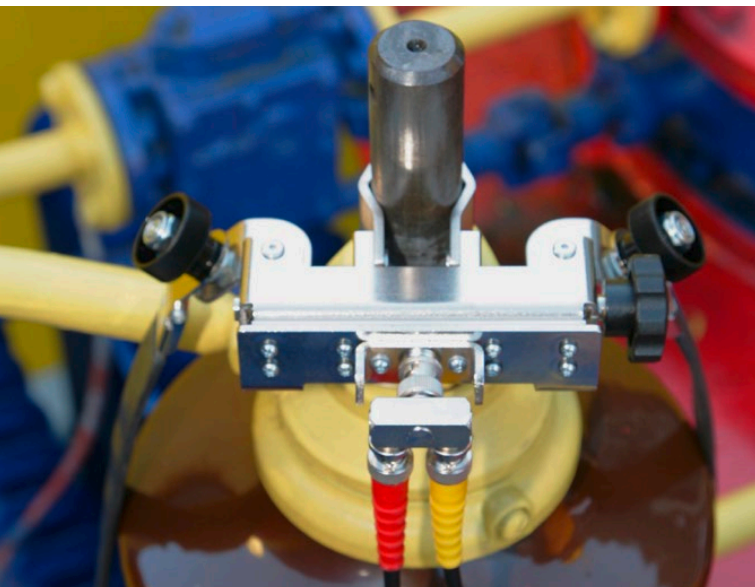
Фаза



Ваши выгоды:

- > SFRA — это неинтрузивный метод испытания, простой и быстрый
- > Благодаря широкому частотному диапазону можно обнаруживать повреждения сердечника, короткозамкнутые или разомкнутые витки
- > Небольшое и легкое оборудование гарантирует оптимальное удобство эксплуатации

Уникальная технология подключения



Непревзойденная воспроизводимость благодаря инновационной технологии подключения

Поскольку SFRA является сравнительным методом, чрезвычайно важно, чтобы в процессе измерений достигалась высокая степень воспроизводимости. Это единственный способ гарантировать, что отклонения между фактическими и исходными измерениями связаны только с дефектами в исследуемом трансформаторе. На результаты никак не должны влиять ни уровень внешних помех, ни неточности в настройке измерения.

В соответствии с современными представлениями ключевое влияние на воспроизводимость оказывают соединения между измерительным устройством и клеммами трансформатора, а также технология заземления.



Винтовые зажимы для оптимального соединения

В тесном сотрудничестве с ведущими университетами в области испытаний FRA силовых трансформаторов компания OMICRON разработала передовое решение для соединения, которое позволяет достигать высочайшей воспроизводимости результатов.

Специально разработанные винтовые зажимы обеспечивают надежный электрический контакт с трансформатором. Для обеспечения максимально возможного отношения сигнал-шум анализатор FRAnalyzer использует коаксиальные кабели с двойным экраном.

Широкие плоские заземляющие оплетки для интерфейса с малым уровнем помех

Для заземления экранов коаксиального кабеля на корпусе трансформатора, который является опорным потенциалом, требуется дополнительное соединение от переходника для клемм к баку трансформатора. Плохая технология заземления может приводить к невоспроизводимым и, следовательно, непригодным для использования результатам SFRA.

Для достижения наилучших измерений SFRA заземляющие соединения должны иметь низкую индуктивность и большую площадь поверхности. Следовательно, настоятельно рекомендуется использовать заземляющие оплетки, которые менее чувствительны к помехам и делают измерение независимым от расположения кабеля.

Гибкие заземляющие оплетки для оптимальной настройки измерения

Для устранения любого влияния системы заземления на результаты измерения заземляющие оплетки должны быть плотно вставлены в проходные изоляторы. Это обеспечивается винтовыми зажимами, которые всегда соединяют заземляющие оплетки с идеальной длиной с основанием изолятора.

Только при использовании этого особого монтажа можно выполнить строгие требования инженеров по всему миру, в соответствии с которыми «заземляющее соединение должно быть как можно короче, а контур заземления — как можно меньше».



Ваши выгоды:

- > Истинные значения результатов благодаря точной воспроизводимости
- > Винтовые зажимы с шипами для надежных контактов даже через слои краски или грязи
- > Минимальное влияние помех благодаря использованию широких заземляющих оплеток
- > Оптимальная настройка измерения благодаря заземляющим оплеткам с регулируемой длиной

Простое и эффективное программное обеспечение

Начать работу очень просто

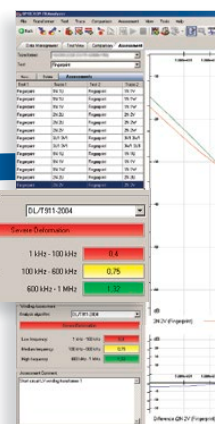
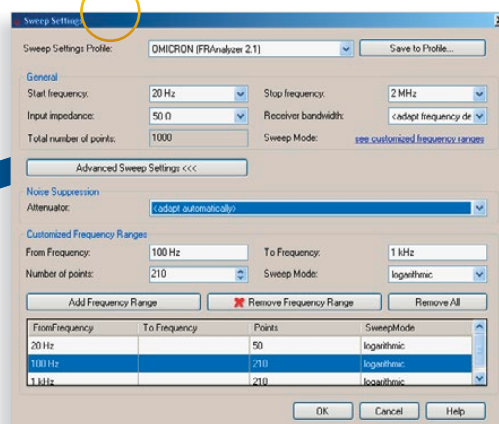
В начале последовательности испытаний необходимо ввести данные с паспортной таблички испытываемого трансформатора. Обозначения клемм можно выбрать из различных шаблонов, таких как IEC или ANSI. Они будут сохранены со всеми измеренными данными. Их можно использовать в качестве шаблона для последующих измерений.

На основании типа трансформатора и векторной группы предлагается последовательность испытания. По желанию можно также добавлять или изменять другие последовательности. Новая схема подключения помогает менее опытным пользователям правильно подключить анализатор FRAnalyzer.

Гибкие настройки развертки для оптимальных результатов измерения

Развертка полностью настраивается пользователем. Эти настройки могут регулироваться в соответствии с количеством точек измерения и шириной полосы пропускания приемника для достижения оптимального отношения сигнал-шум.

В отличие от других измерительных приборов при использовании анализатора FRAnalyzer точки измерения можно задавать в линейном или логарифмическом масштабе.



Простая оценка результатов измерения в соответствии со стандартом

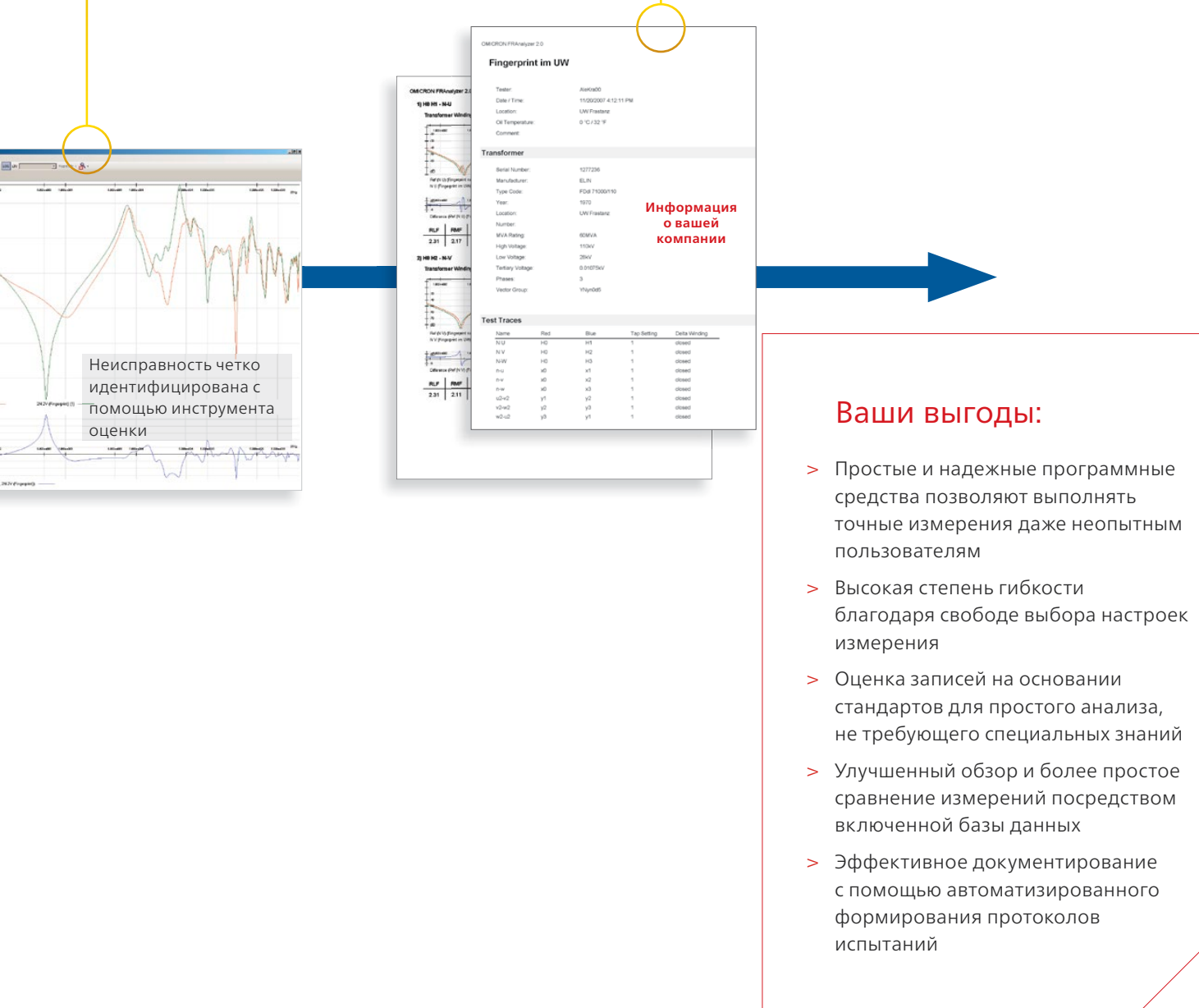
После измерения можно определить частотную характеристику для сравнения. Это может быть частотная характеристика того же трансформатора или измеренные данные трансформатора того же типа.

В дополнение к сравнению вручную анализатор FRAnalyzer также предоставляет пользователю математическое решение для сравнения записей на основании китайского стандарта DL 911/2004.

Ориентированная на будущее документация

Все измеренные данные сохраняются в базе данных. В нее можно также импортировать существующие результаты измерений в других форматах данных. Измерения можно легко отсортировать по производителям трансформаторов, номинальной мощности, местоположению или по иным критериям.

Программное обеспечение анализатора FRAnalyzer автоматически формирует протокол испытания, который прекрасно подходит для собственной документации. В случае необходимости данные можно также экспортировать с целью обработки в приложениях Microsoft Office®.



Неисправность четко идентифицирована с помощью инструмента оценки

Информация о вашей компании

Ваши выгоды:

- > Простые и надежные программные средства позволяют выполнять точные измерения даже неопытным пользователям
- > Высокая степень гибкости благодаря свободе выбора настроек измерения
- > Оценка записей на основании стандартов для простого анализа, не требующего специальных знаний
- > Улучшенный обзор и более простое сравнение измерений посредством включенной базы данных
- > Эффективное документирование с помощью автоматизированного формирования протоколов испытаний

Технические характеристики и информация для оформления

Технические характеристики

Общие сведения

Диапазон частот	от 10 Гц до 20 МГц (выбираемый)
Интервал между точками измерения	логарифмический, линейный или оба
Периодичность калибровки	каждые 3 года

Выход источника сигнала

Метод FRA	развертка по частоте
Импеданс на выходе	50 Ом
Разъем	BNC (дважды экранированный)
Амплитуда	$22,83 V_{pp} = 1 V_{RMS}$ при нагрузке 50 Ом
Количество точек измерения	максимум 3 201 (выбирается пользователем)

Входы (Опорный сигнал — CH 1, Измерение — CH 2)

Импеданс	низкий (50 Ом), или высокий (1 МОм) (выбираемый)
Разъем	BNC (дважды экранированный)
Динамический диапазон	> 120 дБ
Точность	
Типичная точность	< 0,1 дБ (до -50 дБ) и ±1 дБ (от -50 дБ до -80 дБ)
Гарантированная точность	< 0,3 дБ (до -50 дБ) и ±1,2 дБ (от -50 дБ до -80 дБ)

Условия окружающей среды

Рабочая температура окружающей среды	-10°C ... +55 °C
Рабочая относительная влажность.	20 % ... 95 %, без конденсации

Механические характеристики / требования к электропитанию

Масса	< 2 кг без измерительных кабелей
Габаритные размеры (Ш × В × Г)	26 × 5 × 26,5 см
Источник питания пост. тока	от 10 до 24 В / 10 Вт постоянного тока
Источник питания перем. тока	от 100 В до 240 В / от 50 до 60 Гц перем. тока

Требования к конфигурации ПК (минимальные)

Интерфейс	USB 1.1
Операционная система ПК	Windows XP™, Windows Vista™ 32bit или Windows 7™ 32bit/64bit
Процессор	Pentium™ 1 ГГц
Память	1 Гб RAM
Привод	CD-ROM



ЗАКАЗОВ

Информация для оформления заказов

Анализатор FRAnalyzer со всеми перечисленными ниже компонентами (номер для заказа: VE000660)

1 × Коаксиальный кабель, красный, с кабельным барабаном (18 м)	VENK0660
1 × Коаксиальный кабель, синий, с кабельным барабаном (18 м)	VENK0661
1 × Коаксиальный кабель, желтый, с кабельным барабаном (18 м)	VENK0662
4 × Рулоны алюминиевой оплетки (5 м)	VENZ0661
1 × Кабель заземления 6 мм ² , зеленый/желтый (6 м)	VENK0615
4 × Винтовые зажимы для алюминиевой оплетки	VENZ0662
2 × Проходные изоляторы-зажимы	VENZ0664
1 × Комплект адаптеров BNC	VENZ0667
1 × Руководство пользователя	VESD0662
1 × Блок питания и зарядное устройство батареи аккумуляторов	VENZ0659
1 × Изогнутая рукоятка	VENZ0659
1 × Программное обеспечение анализатора FRAnalyzer	



Дополнительные принадлежности для анализатора FRAnalyzer

Комплект зажимов для коротких проходных изоляторов (состоит из 2 коротких алюминиевых оплеток (1,5 м), 2 зажимов и 1 сумки)

Обновление ПО FRAnalyzer до версии 2.0 (для пользователей более ранних версий ПО)

Номер для заказа

VENZ0673

VESM0661



OMICRON — это международная компания, предлагающая передовые испытательные и диагностические системы для предприятий электроэнергетической промышленности. Применение продуктов OMICRON позволяет оценивать состояние первичного и вторичного оборудования электроэнергетических систем с полной уверенностью. Услуги в области консалтинга, пуско-наладки, проведения испытаний, диагностики и обучения персонала дополняют профиль деятельности компании.

Клиенты из более чем 140 стран полагаются на способность компании поставлять передовое оборудование высочайшего качества. Сервисные центры на всех континентах располагают широкой базой профессиональных знаний и обеспечивают всестороннюю поддержку клиентов. Все это, вместе с нашей развитой сетью партнеров по продажам, сделало нашу компанию лидером рынка в области электроэнергетики.

Более подробную информацию, дополнительную литературу и подробную контактную информацию наших региональных офисов по всему миру вы можете найти на нашем веб-сайте.