

Megger

IDAX 300

Система диагностики изоляции



Быстрая и точная оценка влаги в силовых трансформаторах

Хорошо зарекомендовавшая себя технология, приборы IDA/IDAX работают в полевых условиях более 10 лет

Надежные результаты при любой температуре
Автоматизированный анализ содержания влаги и проводимости масла - нажатием пальца

Точное измерение во всей области частот, максимальная помехоустойчивость

Выполняет проверку изоляции трансформаторов, вводов, кабелей и генераторов

Описание

IDAX-300 обеспечивает точную и надежную оценку состояния силовых трансформаторов, вводов, генераторов и кабелей. Система IDAX повышает эффективность технического обслуживания, обеспечивая оптимизацию нагрузки и срока службы оборудования. IDAX-300 в три раза меньше и легче своего предшественника IDAX-206, но обладает той же способностью предоставлять надежные данные. Усовершенствованное программное обеспечение позволяет проводить испытания и проще, и быстрее.

IDAX-300 измеряет емкость и потери в изоляции между витками в множестве контрольных точек области частот. Получаемая уникальная информация позволяет оценить состояние масла и твердой изоляции, и ее можно использовать для разграничения между влажностью и другими потенциальными проблемами. Измерение возможно при любой температуре.

Применение

Из-за старения целого поколения силовых трансформаторов сегодняшняя электроэнергетика столкнулась с серьезными проблемами, так как отказы трансформаторов, их ремонт и соответствующие затраты приводят к значительным экономическим потерям. Трансформаторы стали наиболее проблемными элементами электрических сетей. Потребность в надежных методах контроля и диагностики привела ведущих экспертов в этой области к выбору новых технологий, которые позволяют значительно увеличить надежность и оптимизировать работу каждого из элементов сети [1].

IDAX – один из самых современных приборов диагностики изоляции, основанный на методе диэлектрической спектроскопии. Этот метод анализа до настоящего времени использовался только в лабораторных условиях и IDA/IDAX – это первый прибор, который позволил реализовать данный метод в полевых условиях (1997). Прибор IDA/IDAX и использованная в нем методика подтверждена эксплуатацией в промышленности различных стран мира в последние десять лет.

Одно из самых важных применений IDAX – это определение старения или содержания влаги в изоляции трансформаторов, так как наличие влаги в изоляции значительно ускоряет процесс ее старения. Так же влага может вызывать образование пузырьков между обмотками, что приводит к аварийным отказам. IDAX обеспечивает возможность достоверной оценки содержания влаги за одно испытание. Это испытание может быть выполнено при любой температуре и занимает менее 18 минут.

Решения по ремонту и/или замене должно быть основано на знании состояния изоляции и ожидаемой нагрузки оборудования. Добавление нескольких лет к нормативному периоду эксплуатации трансформатора, генератора и кабеля за счет оптимизации условий работы (загрузки) на основе надежных диагностических данных позволит владельцу оборудования существенно сэкономить на техническом обслуживании.

Методика также может использоваться для оценки состояния и старения изоляции вводов, трансформаторов тока и выключателей. Многочисленные текущие проекты исследований в институтах и университетах по всему миру добавляют опыта и ценности для пользователей IDAX.

Вода в масле и бумаге

Оценка содержания воды в изоляции трансформаторов, базирующаяся на тестировании образцов масла, очень трудна, так как имеет место переход влаги из твердой изоляции в масло и обратно при изменении температуры. Любой образец масла должен быть взят при относительно высокой температуре, когда трансформатор находится в равновесии. К сожалению, это является необычным состоянием трансформаторов, оставляя, таким образом, возможность получения недостоверной оценки.

Рис. 1 показывает, что значительная разница содержания влаги в бумаге 0,5% и 3,0% соответствует небольшой разности 1 и 4 PPM в образце масла при температуре 20 °C [2].

Испытание

Диэлектрические потери или коэффициент мощности зависят от частоты и температуры. При вводе испытательных сигналов с шагом по частоте в пределах 1 кГц – 1 МГц регистрируются результаты в каждой точке, и создается кривая (рис. 2).

Эта кривая отражает свойства изоляционного материала и используется для дальнейшего анализа, как указано ниже. Внутренняя температура масла регистрируется для получения достоверных данных.

Модель

Изоляция между обмотками трансформатора состоит из барьеров, перегородок и масляных каналов для охлаждения (рис. 3). Модель позволяет изменять все параметры изоляции для моделирования любой возможной геометрии и использует формулу Аррениуса для включения температурной зависимости материала [3].

Программное обеспечение прибора IDAX создает новые модельные кривые и сравнивает их с измеренной кривой до тех пор, пока не будет получено наилучшее соответствие. Конечные результаты представляются как % влаги в бумаге и в качестве отдельной величины проводимости масла (рис. 4 и 5).

Что определяет эту кривую?

Общая правило заключается в том, что влажность "видима" при самых высоких и самых низких частотах. Проводимость масла доминирует при средних частотах, а температура смещает кривую соответственно либо вправо, либо влево (рис. 6).

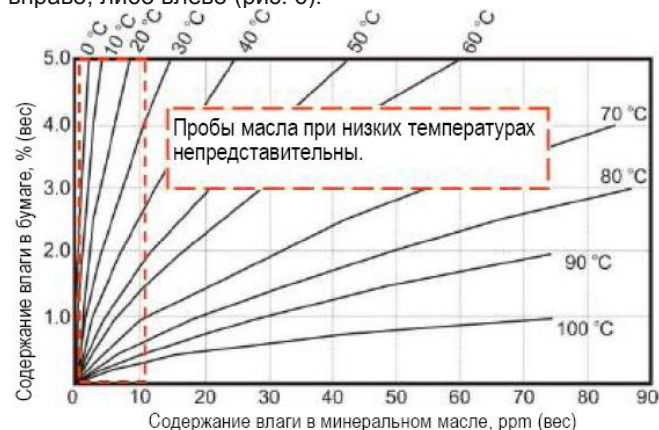


Рис. 1. Корреляция воды в масле и бумаге малодостоверна при низких температурах



Рис. 2. Кривая коэффициента мощности – в виде зависимости емкости и потерь от частоты



Рис. 3. Типичная структура изоляции

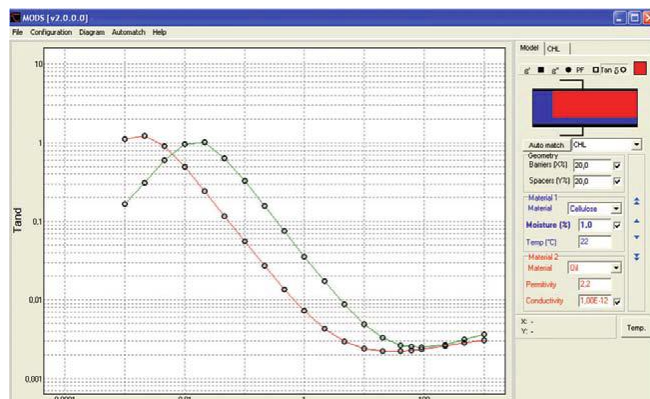


Рис. 4. Перед сравнением. Зеленые символы – модель, красные – измерения

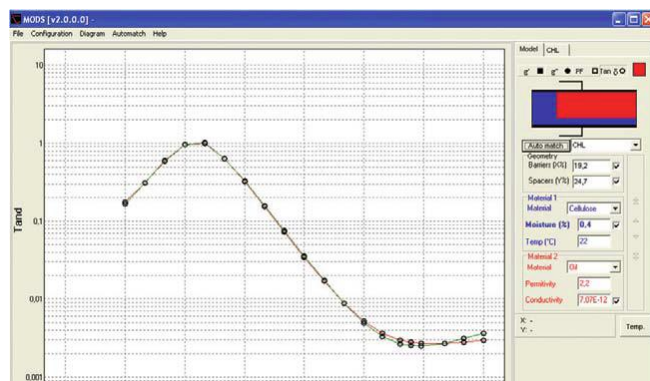


Рис. 5. После сравнения. Результат: 0,4% при 20 °C

Одной точки недостаточно

Традиционное испытание коэффициента мощности предоставляет только одно значение при частоте сети. Другое достоинство метода IDAX – анализ множества значений (кривой) для принятия обоснованного решения об имеющейся проблеме. Рис. 7 иллюстрирует, что одно значение коэффициента мощности не может дать окончательную информацию о потенциальной проблеме. В этом примере два трансформатора имеют один и тот же коэффициент мощности при частоте 60 Гц. Однако один из них содержит влагу (3,6%) в масле и должен быть отправлен на осушку, в то время как масло в другом трансформаторе должно быть заменено или регенерировано. Метод IDAX обеспечивает точную и исчерпывающую информацию в одном тесте.

Процедура испытаний

Подготовка к испытаниям и процедура испытаний подобна стандартной процедуре тестирования коэффициента мощности, т.е. трансформатор должен быть отключен от сети и отсоединен от всего коммуникационного оборудования.

Сообщения об ошибках на экране будут информировать пользователя, если в соединениях имеются какие-либо ошибки. IDAX-300 функционирует под операционными системами Windows XP и Vista и поддерживает все сетевые возможности и USB-связь. Программное обеспечение прибора IDAX будет направлять пользователя в соответствии с алгоритмом испытаний, все соединения для которого проиллюстрированы на рис. 8. Цветная маркировка на зажимах (рис. 9) облегчает выполнение соединений в соответствии с встроенными инструкциями. Испытание может быть запущено сразу же после подсоединения тестовых кабелей.

IDAX 300 в стандартном исполнении, оборудован входом, позволяющим измерять несколько режимов тестирования без переподключения кабелей на трансформаторе.

Расширенная версия **IDAX 300S** имеет дополнительный измерительный канал, что позволяет проведение двух полностью независимых измерений одновременно, сводя к минимуму время тестирования.

Устройство калибровки обеспечивает простую и надежную калибровку системы IDAX в полевых условиях. Также его использование уменьшает время простоя прибора и расходы на транспортировку, т. к. устройство калибровки – это единственный компонент, который надо отправлять на калибровку.

Заключение

IDAX – это хорошо испытанная система для определения содержания влаги в изоляции трансформаторов. Прибор и метод, включая программу моделирования, был испытан и проверен большим числом заказчиков.

Ссылки:

[1] S.M. Gubanski, J. Blennow, L. Karlsson, K. Feser, S. Tenbolen, C. Neumann, H. Moscicka-Grzesiak, A. Filipowski, L. Tatarski "Reliable Diagnostics of HV Transformer Insulation for Safety Assurance of Power Transmission System" Cigre Paris Aug 2006

[2] From P.J.Griffin, C. M. Bruce and J. D. Christie: "Comparison of Water Equilibrium in Silicone and Mineral Oil Transformers", Minutes of the Fifty-Fifty Annual Conference of Doble Clients, Sec. 10-9.1, 1988

[3] U. Gäfvert, L. Adeen, M. Tapper, P. Ghasemi, B. Jönsson, "Dielectric Spectroscopy in Time and Frequency Domain Applied to Diagnostics of Power Transformers", Proc. Of the 6th ICPADM, Xi'an, China, 2000

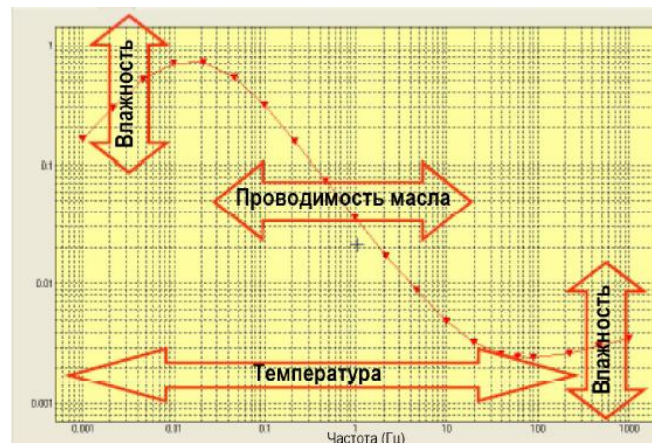


Рис.6. Влияние проводимости масла и влажности

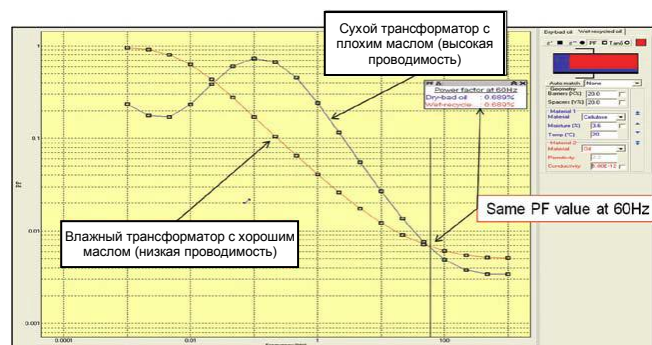


Рис. 7. Синий цвет: Сухой трансформатор с плохим маслом

Красный цвет: Влажный трансформатор с хорошим маслом

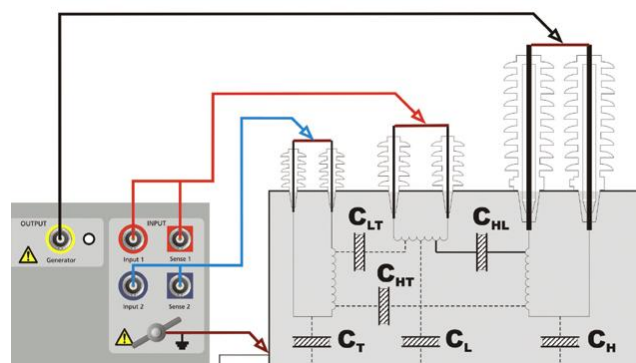


Рисунок 8: Пример подключения к трехфазному трансформатору

Спецификация IDAX 300

Технические характеристики действительны при номинальном входном напряжении и окружающего Температура +25 ° C (77 ° F). Технические характеристики могут быть изменены без предварительного уведомления.

Параметры окружающей среды

Область применения	Высоковольтные подстанции и промышленные установки
Температура	
Рабочая	От 0 до +50 ° C
Хранения/транспортировки	От -40 до +70 ° C
Влажность	<95% (без конденсации влаги),

Соглашение CE

LVD	Low Voltage Directive (директива о низком напряжении) 2006/95/EC
EMC	Директива EMC с дополнениями 2004/108/EC

Общие характеристики

Питание (номинал)	90 – 265 В AC, 50/60 Гц
Потребляемая мощность	250 ВА
Размеры	
Прибор	335 x 300 x 99 мм
Кейс для переноски	520 x 430 x 210 мм
Масса	
Прибора	5 кг
Масса с кейсом	10 кг
Масса аксессуаров	8,5 кг в мягком кейсе
Порты связи	USB 2.0 и LAN

Измеряемые параметры

Каналы	1 канал стандартно, 2 канала опция
Емкость	Диапазон 10 пФ – 100 мкФ
Погрешность	0.5% + 1 рФ
Тангенс угла потерь	Диапазон 0 – 10 (с точностью измерения емкости или точнее)
Погрешность	>1% +0.0003, 1 мГц – 100 Гц, C > 1 нФ >2% +0.0005, 100 Гц – 1 кГц, C > 1 нФ

Выходы

Диапазоны по напряжению/току 10 В	0 – 10 V _{пик} / 0 – 50 мА
Диапазоны по напряжению/току 200 В	0 – 200 V _{пик} / 0 – 50 мА
Частота	0,1 мГц – 5 кГц

Требования к ПК

Операционная система	Windows 2000 / XP / Vista / 7
Процессор	Pentium 500 МГц
Оперативная память	512 Мб ОЗУ или более
Интерфейс	USB 2.0

Входящие в комплект аксессуары



На изображение показаны некоторые дополнительные принадлежности. Кабель генератора, кабель заземления и измерительные кабели.

Информация для заказа

Наименование	Артикул
IDAX 300	AG-19090
IDAX 300S	AG-19092

Входящие в комплект аксессуары

Кабель питания
Кабель заземления 5 м (16 фт), GC-30060
Кабель генератора 18 м (59 фт), GC-30312
Измерительный кабель, красный 18 м (59 фт), GC-30322
Измерительный кабель, синий 18 м (59 фт), GC-30332
USB – кабель
ПО для Windows
Кейс для транспортировки
Сумка для кабелей
Руководство по Эксплуатации

Дополнительные принадлежности

Набор для калибровки IDAX 300	AG-90010
IDAX demo box IDB 300 устройство для демонстрации	AG-90020
Добавление 2 измерительного канала (усовершенствование на заводе до IDAX 300S)	AG-90200
Кабель генератора, 9 м (30 фт)	GC-30310
Measurement cable, 9 м (30 фт), красный	GC-30320
Measurement cable, 9 м (30 фт), синий	GC-30330
IDAX для Windows	SA-AG101

ООО «ЭнергоПроект»

Официальный дилер компании «Megger»

197372, Санкт-Петербург, Комendantский пр., д. 30, корп.1

Тел./факс: +7 (812) 438-17-18; +7 (812) 438-17-21

Факс: +7 (812) 348-39-65 mail: info@hvenergy.ru

105484, Москва, ул. 16-я Парковая, д. 30, стр.1

Тел./факс: +7 (495) 221-08-51