

«3i» - переносной прибор оперативного контроля состояния изоляции в ячейках КРУ и подключенных высоковольтных кабельных линиях по частичным разрядам

При помощи универсального измерительного прибора «3i» в режиме «on-line» можно определять общее техническое состояние и выявлять дефекты в изоляции:

- Комплектных распределительных устройств (КРУ) с рабочим напряжением $6 \div 35$ кВ различного исполнения.
- Концевых и соединительных муфт высоковольтных кабельных линий, как подключенных к КРУ, так и отдельно расположенных.
- Высоковольтного оборудования с элегазовой изоляцией (КРУЭ) любых классов рабочего напряжения.
- Высоковольтного оборудования бакового исполнения – силовых трансформаторов, выключателей и т. д.



Назначение прибора.

Переносный измерительный прибор марки «3i» (Intellectual Insulation Indicator) предназначен для оперативного контроля состояния изоляции в высоковольтном оборудовании под рабочим напряжением.

Прибор «3i» работает на основе регистрации и анализа частичных разрядов. Для повышения эффективности и помехозащищенности в нем одновременно используются датчики двух типов – акустический и датчик контроля поверхностных токов растекания (TEV). Оба эти датчика встроены в корпус прибора, поэтому не требуются соединительные кабели.

Прибор поставляется в прочном металлическом корпусе, удобном для практического использования. На лицевой панели корпуса прибора расположен цветной экран, кнопка включения и функциональная клавиша.

Возможности прибора «3i».

Прибор марки «3i» не требует специальной подготовки обслуживающего персонала, прост в эксплуатации и обслуживании. Управление прибором в режиме измерения производится при помощи клавиши включения на лицевой панели. При ее нажатии прибор включается и начинает измерение, повторное нажатие прекращает измерение с сохранением на экране последней информации. Для нового измерения необходимо снова нажать клавишу включения.

Акустический датчик прибора позволяет эффективно регистрировать импульсы частичных разрядов на расстоянии от нескольких сантиметров до метра, или чуть более. Необходимо только направлять датчик в сторону контролируемого оборудования. Датчик высокочастотных поверхностных токов растекания «TEV» необходимо прижимать к металлическим поверхностям шкафов КРУ, объемам КРУЭ или бакам другого оборудования.

При помощи дополнительной функциональной клавиши «F» производится модификация режимов работы прибора, запись информации в память для последующей обработки. Эта функциональная клавиша активно используется в расширенной версии прибора «3i+», в которой предусмотрено подключение дополнительного датчика - акустического или «TEV».

Информацию о зарегистрированных частичных разрядах можно просмотреть на экране прибора, сохранить в памяти, передать в персональный компьютер, где ее можно также просмотреть и сохранить при помощи входящего в поставку программного обеспечения «iNVA».

Отображение информации на экране.

Информация о наличии частичных разрядов в контролируемом оборудовании показывается на экране прибора в виде столбиков, цифр и графиков сигналов. Время обработки сигналов и смена отображения на экране составляет около секунды и, при необходимости, настраивается пользователем.

Гистограммы на экране позволяют оперативно оценивать интенсивность частичных разрядов, причем они показываются по две на каждый измерительный канал. Левый столбик на экране показывает энергию (мощность) зарегистрированных датчиком частичных разрядов, а правый – количество зарегистрированных импульсов, приведенное к секунде.

В нижней части экрана показывается форма зарегистрированных импульсов частичных разрядов и их временное распределение. Сигналы с обоих датчиков регистрируются синхронно, поэтому можно оценить затухание и временные параметры импульсов частичных разрядов от датчиков различного типа.

Дополнительно пользователь может оперативно контролировать уровень и интенсивность зарегистрированных частичных разрядов при помощи стереонаушников. В одном наушнике пользователь слышит модифицированные сигналы, пропорциональные зарегистрированным акустическим частичным разрядам, а в другом – высокочастотным токам поверхностного растекания.

Для удобства оперативного анализа и оценки состояния изоляции оборудования и поиска дефектов, уровень звуковых сигналов в наушниках пропорционален амплитуде импульсов частичных разрядов, а частота сигналов связана с количеством регистрируемых импульсов.

Режимы работы прибора «3i».

При помощи прибора марки «3i» можно производить измерение частичных разрядов в изоляции высоковольтного оборудования в трех основных режимах работы - «Индикатор», «Диагност» и «Эксперт», различающихся своими возможностями. Режим работы выбирается при включении прибора, «по умолчанию» прибор переходит в режим «Индикатор».

Режим «Индикатор».

Режим «Индикатор» является наиболее простым, он требует минимальной подготовки персонала. Необходимо просто включить прибор, и он автоматически начнет свою работу в режиме измерения частичных разрядов.

Если измерения частичных разрядов производятся акустическим датчиком, то его необходимо направлять в сторону контролируемого оборудования. Перемещая прибор вдоль оборудования можно выявить зону с максимальной разрядной активностью.

Если для регистрации сигналов используется встроенный датчик типа «TEV», то прибор необходимо прикладывать датчиком к металлическим поверхностям шкафов или к бакам оборудования. Чем ближе прибор будет находиться к зоне дефекта в изоляции, тем выше будет амплитуда частичных разрядов.

Для удобства сравнения интенсивности ЧР в различных точках контролируемого оборудования в нижней части экрана прибора показывается тренд изменения мощности разрядов за 15 секунд.

Режим «Диагност».

В режиме «Диагност» прибор марки «3i» используется для проведения массовых периодических обследований высоковольтного оборудования.

В этом режиме, при помощи программного обеспечения «iNVA», первоначально создается база данных контролируемого оборудования, описываются все точки оборудования, в которых будут периодически производиться измерения частичных разрядов.

Для каждого типа оборудования пользователем задаются пороги технического состояния изоляции по уровню зарегистрированных разрядов – «рабочее состояние», «тревожное состояние» и «аварийное состояние». Этим порогам состояния оборудования на экране соответствуют цвета светофора – зеленый, желтый и красный. Благодаря этому уже на этапе проведения измерений специалист может оперативно давать оценку техническому состоянию изоляции оборудования.

Режим «Диагност» ориентирован на использование маршрутной технологии проведения замеров. Последовательность проведения замеров формируется на компьютере и загружается в прибор. Измерения производятся по заданному маршруту, данные сохраняются в памяти прибора и легко передаются в базу данных «iNVA».



Режим «Эксперт».

Режим «Эксперт» является наиболее сложным, он предназначен для проведения углубленной диагностики, особенно критического оборудования. Эффективность работы прибора в этом режиме определяется личными знаниями и опытом эксперта.

Пользователю доступны новые диагностические функции благодаря использованию выносных датчиков частичных разрядов. Дополнительные датчики, акустический и «TEV», по выбору, подключаются к общему разъему на приборе, и программа автоматически распознает тип подключенного датчика.

Совместное использование встроенного и внешнего датчиков позволяет проводить дифференциальные измерения в разных точках оборудования, более точно локализовать дефектные места. Использование внешних датчиков также эффективно при проведении измерений в труднодоступных местах, куда установить сам прибор технически невозможно.

В режиме «Эксперт» возможен оперативный контроль уровня помех в оборудовании, что позволяет вычитать его из измеренного уровня частичных разрядов. Для этого производится или предварительное измерение уровня помех встроенным датчиком, или используется дополнительный внешний датчик.

Состав поставки прибора «3i»:

Позиция в поставке	3i	3i+
Прибор марки «3i»	+	+
Внешний акустический датчик	-	+
Внешний датчик типа «TEV»	-	+
Зарядный блок с USB выходом	+	+
Переходный кабель USB-микро USB	+	+
CD с ПО «iNVA» и документацией	+	+
Наушники	+	+
Транспортный кейс	+	+

Зарядка встроенной аккумуляторной батареи прибора производится при помощи стандартного разъема микро USB, широко применяемого в сотовых телефонах. При помощи этого же разъема и стандартного кабеля производится обмен информацией с компьютером.

Технические параметры прибора «3i»

Параметр	Значение
Встроенные датчики ЧР	АД, TEV
Диапазон частот акустического датчика, кГц	40 ± 2
Диапазон частот датчика типа «TEV», МГц	10 ÷ 100
Разрешение экрана прибора	240 * 320
Интерфейс связи с компьютером	USB
Время работы от аккумулятора, час	10
Диапазон рабочих температур, °С	-20 ÷ 40
Размеры корпуса прибора, мм	187 * 78 * 43
Вес прибора, кг	0,6