

«Веста» - система оперативной оценки усилия прессовки обмоток и сердечника трансформаторов



Усилие осевой прессовки обмоток высоковольтных силовых трансформаторов определяет их динамическую стойкость к сквозным токам короткого замыкания, которые могут протекать через трансформатор в

аварийных режимах.

В процессе эксплуатации это усилие обычно ослабевает, поэтому важной диагностической задачей является его контроль.

Большинство существующих систем диагностики усилия прессовки требуют, как минимум, отключения и расшиновки контролируемого трансформатора. Предлагаемая экспертная система «Веста» позволяет определять состояние прессовки обмоток и сердечника на работающем трансформаторе, используя в качестве диагностического параметра вибрацию на поверхности бака трансформатора.

Работа экспертной программы «Веста» базируется на математической модели трансформатора, в которой источниками вибрации являются только активные элементы – магнитопровод и обмотки. Следуя схеме замещения трансформатора, в режиме холостого хода трансформатора вибрирует только магнитопровод, а в режиме нагрузки добавляется вибрация обмоток. Если обмотка хорошо запрессована, то она вибрирует на частоте 100 Гц. Если усилие прессовки обмотки или сердечника меньше нормы, то в спектре вибрации появляются высшие гармоники, кратные 100 Гц - 200, 300, ..., 1000 Гц.

Для работы экспертной программы необходимо провести измерения вибрации в диапазоне частот до 1000 Гц на поверхности бака трансформатора по специальной схеме в 12 характерных точках. Эти точки находятся напротив верхней и нижней границ фазных обмоток трансформатора на сторонах ВН и НН. Измерения вибрации необходимо проводить в двух режимах работы трансформатора – холостого хода и под нагрузкой, максимально близкой к номинальной.

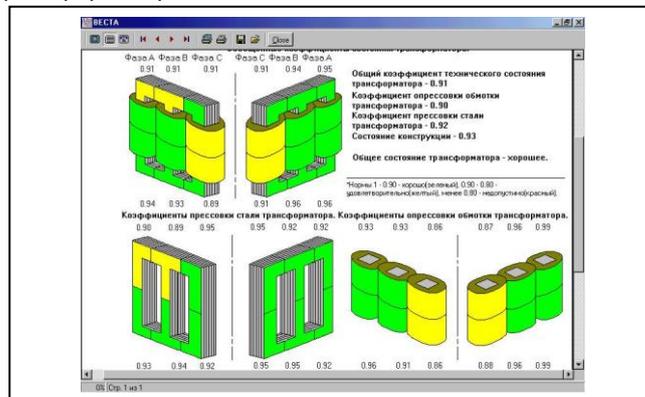
Замеры вибрации бака трансформатора.

Замеры вибрации выполняются переносным анализатором вибросигналов марки «Диана-2М», входящим в поставку системы «Веста». Датчик вибрации фиксируется на поверхности бака трансформатора при помощи магнита. Для удобства установки датчика вибрации обычно используется изолирующая штанга, стандартно имеющаяся на подстанции.



Информация о вибрации бака трансформатора в процессе проведения измерений записывается в память прибора. Ее объем достаточен для хранения информации об обследовании более чем 40 трансформаторов. Далее данные из прибора передаются в компьютер, где накапливаются и хранятся в базе данных экспертной программы «Веста».

Диагностика качества прессовки обмоток и магнитопровода трансформатора в экспертной программе «Веста» проводится в автоматическом режиме. Пользователю только необходимо выбрать из базы два замера вибрации в разных режимах работы обследуемого трансформатора.



Для количественной оценки качества прессовки используются расчетные «коэффициенты состояния» прессовки. Это позволяет унифицировать диагностические заключения практически для всех типов применяемых в практике трансформаторов.

Методика оценки состояния.

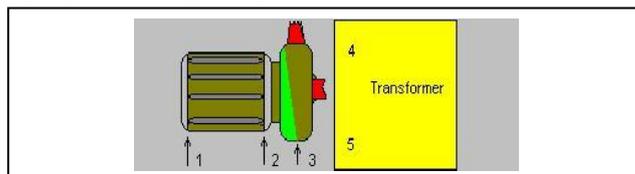
Границы технического состояния контролируемых параметров определяются следующим образом:

- Если значение расчетного коэффициента состояния (общего состояния трансформатора, прессовки обмотки, прессовки активной стали) больше, чем 0,9, то это зона хорошего состояния.
- Если он меньше 0,9, но больше, чем 0,8, то данный параметр соответствует критериям удовлетворительного состояния.
- Если его значение ниже 0,8 - это зона тревожного и даже аварийного состояния. Следует принимать меры или по крайней мере начинать думать о возможных способах улучшения состояния трансформатора.

Программа «Веста» автоматически формирует отчетный протокол о качестве прессовки активных элементов обследуемого трансформатора, включающий исходную информацию и рисунки. Протокол можно распечатать при помощи принтера.

Диагностика маслонасосов.

В экспертную программу «Веста» встроена специализированная подпрограмма, предназначенная для диагностики технического состояния маслонасосов системы охлаждения трансформатора, проводимой по вибрационным параметрам.



Измерения вибрации маслонасосов выполняются прибором «Диана-2М», входящим в поставку. Итогом работы программы является заключение о состоянии подшипников маслонасосов, о состоянии электродвигателя и рабочего колеса маслонасоса.