

УДК 62-7

ВЫЯВЛЕНИЕ ВИТКОВЫХ ЗАМЫКАНИЙ ОБМОТОК ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ МАШИН РЕЗОНАНСНЫМ МЕТОДОМ

И. П. КРАВЦОВ, П. В. ПОЛОНЕВИЧ

Научный руководитель Ю. В. СУХОДОЛОВ, канд. тех. наук, доц.
БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Минск, Беларусь

Наиболее часто встречающиеся методы контроля – резонансные методы, которые применяются для выявления витковых замыканий обмоток. Они основаны на анализе амплитудно-частотных и фазочастотных характеристик или на использовании резонансных эффектов. Повышение точности контроля основано на использовании резонансного участка частотной характеристики, получающего максимальное изменение при возникновении виткового замыкания и минимальное при отклонении параметров исправной обмотки. Частотные характеристики, снятые с помощью разработанных схем, определяются выражением:

$$|U(\omega)| = |U_{1\phi}(\omega) - U_{2\phi}(\omega)| = |I_n(\omega)[Z_{1\phi}(\omega) - Z_{2\phi}(\omega)]|.$$

Анализ частотных характеристик (АЧХ) показывает, что наибольшей чувствительности можно достичь, используя частотную область, имеющую частоту на 20–30% ниже частоты максимума. Чувствительность контроля к одному витковому замыканию будет определяться как относительное увеличение амплитуды сигнала при возникновении дефекта:

$$\mathcal{C} = \frac{U_d(\omega) - [U_n(\omega) + \Delta U_n(\omega)]}{U_n(\omega) + \Delta U_n(\omega)}.$$

Чувствительность не определяет возможность обнаружения виткового замыкания, так как приращение амплитуды фиксируемого сигнала при изменении амплитуды входного из-за нестабильностей может быть воспринято как возникновение дефекта. Витки чаще всего замыкаются через сопротивление, достигающее величины 10 Ом, что характеризуется снижением реакции выходного параметра от таких скрытых дефектов. Ввиду этого для обеспечения достоверности контроля исключается влияние нестабильности амплитуды диагностического сигнала путем анализа состояния обмотки по фазовым соотношениям снимаемых сигналов. Контроль предусматривает не только обнаружение явных дефектов, но и испытание изоляции, которое проводят с помощью импульсного напряжения. Ввиду этого использование разработанного способа осуществляется путем выделения из снимаемых сигналов соответствующих по частоте спектральных составляющих с максимальной разностью фаз, по величине которой судят о состоянии обмотки.

