

УДК 621.313.333

## КОНТРОЛЬ ОБМОТОК ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ МАШИН С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РЕЗОНАНСНЫХ ЭФФЕКТОВ

К. Ю. СУХОДОЛОВ, Е. А. БЕЛОУСОВ

Научный руководитель А. Е. КАЛЕДА, канд. техн. наук, доц.

Учреждение образования

«ВОЕННАЯ АКАДЕМИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ»

Минск, Беларусь

Преимущественное назначение контроля обмоток электрических машин заключается в проверке их на отсутствие или наличие витковых замыканий как самого труднообнаруживаемого дефекта. Обнаружение виткового замыкания основано в большинстве методов на возбуждении импульсами в обмотке, как в резонансном контуре колебательных процессов, по форме которых судят о наличии дефектов. Искаженные участки импульсных характеристик, вызванные замыканием витка, труднофиксируемы и могут быть приняты за искажения и помехи.

Достоверный результат контроля может быть получен при использовании резонансного участка частотной характеристики, получающего максимальное изменение при возникновении виткового замыкания и минимальное при отклонении параметров исправной обмотки. Полученные частотные характеристики показывают, что этому критерию отвечает область первого резонанса, которая для асинхронных двигателей со всыпными обмотками находится в диапазоне до 100 кГц.

В полученных схемах контроля используются резонансные процессы в обмотках электрических машин как в цепях с распределенными параметрами. Методы контроля, основанные на этих схемах, позволяют получить в рассматриваемом диапазоне частот один явно выраженный максимум результирующей амплитудно-частотной характеристики.

Исследованы частотные характеристики схем контроля с целью проведения оптимизационного выбора участка, обеспечивающего получение максимальной чувствительности параметров выходного сигнала к витковым замыканиям и минимальной чувствительности к отклонениям параметров обмотки. Найден участок частотной характеристики, для которого отношение относительного изменения одного из его значений при возникновении виткового замыкания к такому же изменению при отклонении параметров обмотки было бы максимальным.

В качестве испытательного сигнала используется один из сигналов, позволяющих испытать изоляцию обмотки – последовательность трапецеидальных знакопеременных импульсов с частотой следования.

С помощью выбора временных параметров входного сигнала и путем оптимизации частотного совмещения его амплитудного спектра с частотной характеристикой передаточной функции схемы контроля возможно подавление малочувствительных к дефектам гармоник.