

ПРИБОР ДЛЯ ОБЪЕКТИВНОЙ ОЦЕНКИ КОММУТАЦИИ МАШИН ПОСТОЯННОГО ТОКА

А. И. СКОРОСПЕШКИН, Э. К. ДАММ

(Рекомендована научным семинаром кафедр электрических машин
и общей электротехники)

Из существующих методов объективной оценки коммутации наибольшего внимания заслуживают фотоэлектрический метод и метод, основанный на анализе напряжения между сбегающим краем щетки и коллектором.

Понятно, что фотоэлектрический метод может применяться лишь на искрящей машине. Если же машина не искрит, о ее коммутации судить уже нельзя, хотя она может находиться на грани искрения. Кроме того, используя фотоэлектрический метод, нельзя сделать вывод относительно характера коммутации в данной машине. Этим, в частности, объясняется то, что при исследовании коммутации все большее предпочтение отдается непосредственному измерению напряжений под сбегающим краем щетки.

Ранее был предложен прибор для объективной оценки коммутации, отдельно измеряющий и суммирующий импульсы напряжения под сбегающим краем щетки, соответствующие недокоммутированным и перекоммутированным секциям [1]. Прибор удобен при выяснении характера коммутации и позволяет получить исходные данные для пересчета параметров дополнительных полюсов на оптимальную коммутацию.

Недостатком прибора является то, что с его помощью нельзя определить коммутационную устойчивость машины. Машина может быть настроена на оптимальную коммутацию, что и отметит данный прибор, и в то же время работать с искрением. Судить же о коммутационной устойчивости или об интенсивности искрения по интегральному значению измеряемого напряжения затруднительно, поскольку эта величина сильно растет с увеличением мощности машины. Поэтому для оценки коммутационной устойчивости машин необходим более четкий критерий.

Известно, что одной из основных причин искрения щеток является наличие в секции несреверсированного тока к концу действительного периода коммутации. Быстрый реверс тока в конце периода коммутации приводит к резкому изменению потокосцепления коммутируемой секции и под сбегающим краем щетки при этом возникает импульс напряжения, который при достижении определенной величины вызывает электрический разряд. В связи с этим представляется возможным судить о коммутационной устойчивости машин постоянного тока по амплитудному значению напряжения под сбегающим краем щетки.

Показания прибора, отмечающего амплитудное значение измеряемого напряжения, не будут зависеть от количества искрящих коллекторных пластин, что не является недостатком метода, поскольку, во-первых, в машинах с удовлетворительным состоянием коллекторно-щеточного узла в механическом отношении одновременно начинает искрить достаточное количество ламелей, а во-вторых, хотя от количества искрящих коллекторных пластин и зависит интенсивность видимого искрения, но от этого не зависит качество коммутации. Другими словами, машина одинаково плоха, искрят ли у нее несколько ламелей, или искрят все.

Используя амплитудное значение напряжения под сбегающим краем щетки как критерий появления искрения, можно оценить коммутационную устойчивость машины. При этом под коммутационной устойчивостью следует, на наш взгляд, понимать отношение действительного пикового значения напряжения под сбегающим краем щетки к некоторому постоянному для щеток данной марки и данной полярности значению, соответствующему появлению искрения.

Объединение данного способа оценки коммутации со способом, основанным на измерении интегральных значений напряжений, позволяет более комплексно исследовать состояние коммутации машин.

Нами создан прибор, позволяющий измерять как интегральные, так и амплитудные значения импульсов напряжения под сбегающим краем щетки. Его испытания показали, что, помимо возможности определять характер коммутации, он дает возможность построить зоны безыскровой работы и определять коммутационную устойчивость машины.

На рис. 1 изображены зоны безыскровой работы машины П-51М, одна из которых получена визуальным способом, другая — с помощью прибора. Средние линии зон практически совпадают, различие же в ширине зон объясняется слишком малой величиной выбранного критического напряжения. При помощи прибора зона снималась обычным способом, только фиксировался не ток подпитки дополнительных по-

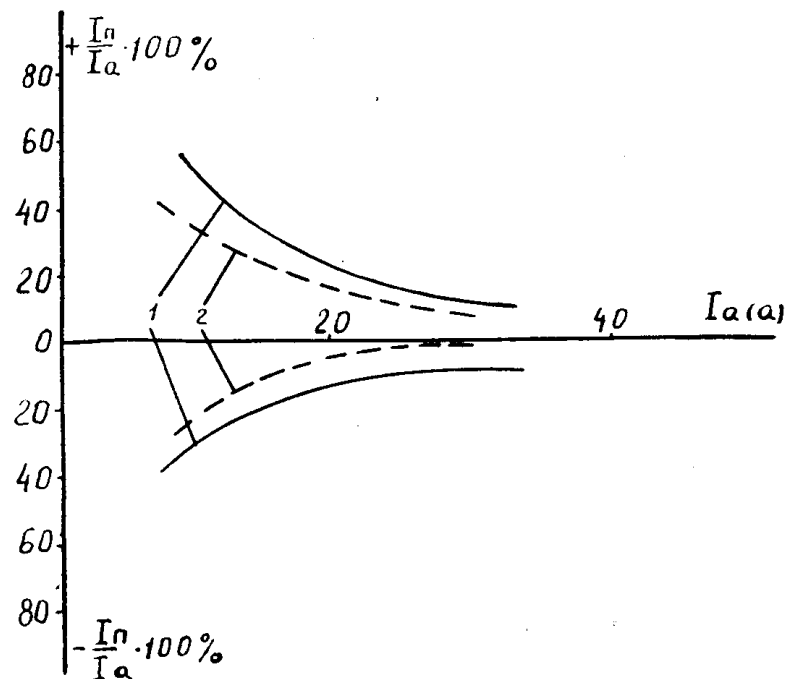


Рис. 1. Зоны безыскровой работы машины П-51М. 1 — зона, полученная визуальным способом, 2 — зона, полученная при помощи прибора

люсов, соответствующий появлению искрения, а ток подпитки, соответствующий возрастанию амплитудного значения напряжения до критической величины.

В целом прибор, измеряющий интегральные и амплитудные значения напряжения под сбегающим краем щетки, может быть также использован для определения влияния режимов работы машины, сорта щеток, механического состояния коллекторно-щеточного узла на характер и качество коммутации.

ЛИТЕРАТУРА

1. М. Ф. Карасев, В. П. Парамзин, И. В. Сенкевич. Индикатор искрения. Труды ОМИИТа, вып. 54, 1965.