

Электрическая схема подключения датчика тока на основе элемента Холла типа НАТ-600-S показана на рис. 2.

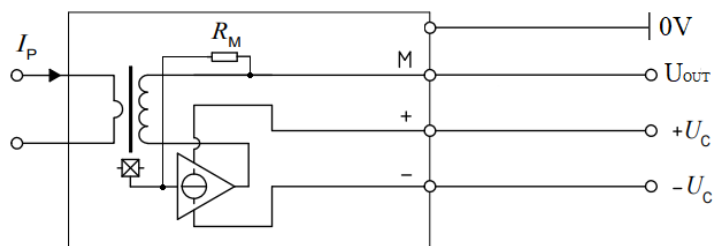


Рисунок 2 – Электрическая схема подключения датчика тока типа НАТ-600-S

В качестве ДН также используются датчики, работающие на основе эффекта Холла, однако данная величина не является регулируемой и показания датчика могут выводиться, к примеру, на панель индикации.

Исходя из вышеизложенного, для регулирования основных координат в САУ тяговыми электроприводами находят широкое применение датчики скорости и тока, выполненные по принципу эффекта Холла.

УДК 62.835

МЕТОД ТЕПЛОВЫХ МОДЕЛЕЙ КАК АЛЬТЕРНАТИВА КОСВЕННОМУ МЕТОДУ ЭКВИВАЛЕНТНОГО ТОКА ПРИ ПРОВЕРКЕ ТЯГОВОГО ЭЛЕКТРОПРИВОДА ЭЛЕКТРОБУСА ПО НАГРЕВУ

Радкевич А. А.

Белорусский национальный технический университет
e-mail: artyomradkevichbntu@gmail.com

Summary. The article deals with a method for testing the electric bus traction electric drive by using the thermal model method. The advantages and disadvantages of this method in comparison with the known and widely used methods of equivalent current and torque are shown. In conclusion it was said that the method is correct only with a sufficient amount of information.

Проверка электродвигателя по нагреву определяется, в первую очередь, нагревостойкостью изоляционных материалов его обмоток. Сущность проверки двигателя по нагреву состоит в сопоставлении допустимой для него температуры с максимальной рабочей. Электродвигатель работает в допустимом тепловом режиме при соблюдении выражения (1).

$$\tau_{РАБ} < \tau_{ДОП}, \quad (1)$$

где $\tau_{РАБ}$ – максимальный перегрев двигателя при работе, с; $\tau_{ДОП}$ – допустимый перегрев двигателя, определяемый классом его изоляции, с.

Проверка условия (1) может выполняться прямым методом путем составления математической модели теплового режима двигателя на каждом участке нагрузочной диаграммы. Однако, для этого необходимо знать параметры теплоемкости, которые зачастую неизвестны или не определены. Поэтому используют косвенные методы проверки: методы эквивалентного момента и тока, которые основываются на расчете эквивалентных значений этих величин по нагрузочным диаграммам работы электропривода.

Альтернативой этому методу является метод тепловых моделей, описанный профессором Б. И. Фираго [1], который не требует построения нагрузочных диаграмм электропривода и расчета каждого участка на них. Сущность метода тепловых моделей основана на допущении представления двигателя однородным в тепловом отношении телом, равномерно нагреваемому по всему объему за счет потерь мощности ΔP и постоянной температурой окружающей среды.

Для такой модели уравнение теплового баланса выражается формулой:

$$\tau = \tau_y + (\tau_{\text{нач}} - \tau_y) \cdot e^{-\frac{t}{T_H}}, \quad (2)$$

где τ_y – установившееся значение температуры перегрева двигателя, °С; $\tau_{\text{нач}}$ – начальное значение температуры перегрева двигателя, °С; T_H – постоянная времени нагрева тела до установившейся температуры, с;

Постоянная времени нагрева с неизменной скоростью охлаждающего воздуха $\vartheta_{\text{охл}}$ для общепромышленных электродвигателей находится в диапазоне $T_H = (10 \dots 180)$ мин.

Для примера осуществим проверку тягового электродвигателя ТАД-155-04-БУ1, используемого в электробусе, описанным выше методом. Для ТАД-155-04-БУ1 значение T_H , согласно данным завода-изготовителя, равно 150 мин. Приведем одномассовую тепловую модель двигателя ТАД-155-04-БУ1 к двухмассовой тепловой модели нагрева ротора и статора. Рассчитав все необходимые параметры теплоемкости ротора и статора, зная габаритные размеры двигателя и марки используемых в нем металлов, запишем одномассовую тепловую модель электродвигателя (3) и двухмассовые тепловые модели статора и ротора (4), (5)

$$\tau = 168,17 + (40 - 168,17) \cdot e^{-\frac{t}{9000}}, \quad (3)$$

$$\tau_1 = 144,783 + (40 - 144,783) \cdot e^{-\frac{t}{9000}}, \quad (4)$$

$$\tau_2 = 156,2 + (40 - 156,2) \cdot e^{-\frac{t}{9000}}. \quad (5)$$

Построим графики кривых нагрева статора, ротора и электродвигателя ТАД-155-04-БУ1 на основании полученных уравнений тепловых моделей (3), (4) и (5), отображенные на рис. 1.

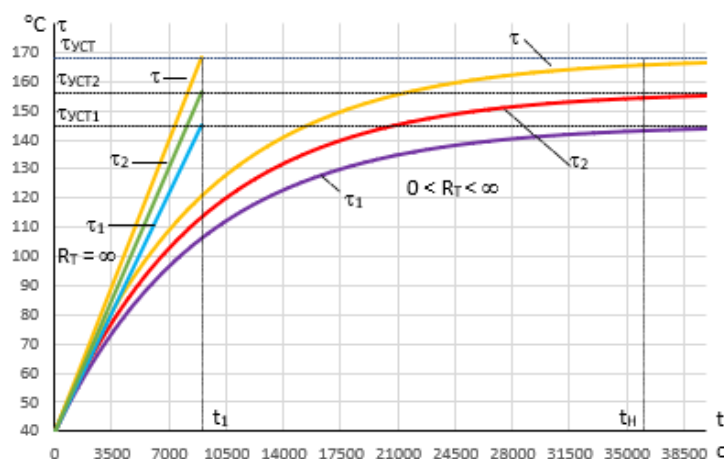


Рисунок 1 – Кривые нагрева одномассовой и двухмассовых моделей ТАД-155-04-БУ1

Из графиков кривых нагрева можно определить время полного нагрева электродвигателя t_H , которое определяется как 3...4 периода постоянной времени нагрева T_H , для ТАД-155-04-БУ1 t_H составляет 36 000 с, что необходимо сравнить со временем полного цикла работы двигателя.

Таким образом, метод тепловых моделей может быть использован как альтернатива другим косвенным методам проверки тягового электропривода по нагреву, но лишь в случае достаточной информации о контролируемых параметрах теплоемкости, постоянной времени нагрева и т. п.

Список использованных источников

1. Фираго Б. И. Теория электропривода: Учеб. пособие / Б. И. Фираго, Л. Б. Павлячич. – 2-е изд. – Минск.: Техноперспектива, 2007. – 585 с.

УДК 004.42, 658.51

ВЕБ-СИСТЕМА АВТОМАТИЗАЦИИ И ЦИФРОВИЗАЦИИ ПРОЦЕССОВ ОРГАНИЗАЦИИ И СОПРОВОЖДЕНИЯ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Савенко А. Г., Хотак С. А.

Институт информационных технологий Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники

e-mail: savenko@bsuir.by

Summary. *The paper presents a developed web system for automation and digitalization of the graduate work design process. The proposed solution simplifies all stages of the process, and also allows you to monitor the progress of thesis design through an electronic journal, right up to the defense of diploma projects.*

Процесс дипломного проектирования (ДП), с точки зрения его организации и последующего сопровождения, является сложной и трудоемкой задачей для ответственных лиц выпускающей кафедры. Анализ процессов организации и управления ДП выявило такие проблемы, как