

2. Миллер, Тодд, Пауэл, Дэвид. «Использование Delphi 3. Специальное издание»: Пер. с англ. – К.: Диалектика, 1997.

3. Тютчев Н., Свиридов Ю. «Delphi. Создание мультимедийных приложений. Учебный курс» - СПб.: Питер, 2001.

Руководитель – к.т.н., доцент НОВИКОВ Ю.В.

УДК 62-83:004.9

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА РАСЧЕТА И ПОСТРОЕНИЯ СТАТИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ЭЛЕКТРОПРИВОДА ПОСТОЯННОГО ТОКА

ЧЕРТОРИЦКАЯ О.О.

(УО «Витебский государственный технологический институт», г. Витебск, Беларусь)

В настоящее время используется переносное оборудование, которое работает от источников постоянного тока. С его помощью выполняют инженерно технические работы на строительных объектах, которые не имеют электрической проводки. Поставлена задача автоматизации расчёта и построения статических характеристик электроприводов постоянного тока. Необходимо предусмотреть выбор оптимального сочетания параметров источника электрической энергии постоянного тока, при номинальной мощности электрического двигателя и существующих нагрузках, чтобы обеспечить технологический минимум расхода электрической энергии и продолжительную работу оборудования без подзарядки элементов питания.

Разработан программный продукт на языке программирования высокого уровня Borlan Delphi Enterprise (версия 7), который выполняет расчет скоростей вращения вала привода и построение графиков механических характеристик электропривода постоянного тока для различных значений напряжения якоря $U_{я}=-2U_{я}...2U_{я}$, и электромеханических характеристик привода при различных значениях магнитного момента. Программа имеет интуитивный интерфейс, хорошо зарекомендовала себя в практическом использовании. Справочные сведения о электродвигателях, которые можно вводить с клавиатуры: номинальная мощность (от 25 до 25000 Вт), номинальное напряжение якоря, номинальное напряжение обмотки возбуждения, номинальная частота вращения (от 0 до 12000 об/мин), КПД (от 40 до 98 %), сопротивления: обмотки якоря, добавочных полюсов, обмотки. Постоянными параметрами являются: коэффициент, учитывающий увеличение сопротивления при нагреве и падение напряжения в щётках.

Пользователь может выбирать необходимые пункты меню программы или соответствующие команды, что даёт возможность рассчитать статические характеристики электропривода постоянного тока, подготовить отчёт в Word для просмотра, редактирования и вывода на печать.

Графики механических характеристик электропривода постоянного тока, и электромеханических характеристик привода строятся на основании расчётных параметров:

Номинальный ток якоря

$$I_{яH} = \frac{P_H - \eta \cdot I_{BH} \cdot U_{BH}}{\eta \cdot U_{яH}} \tag{1}$$

где P_H -номинальная мощность, η - КПД, I_{BH} - номинальный ток обмотки возбуждения, U_{BH} - номинальное напряжение обмотки возбуждения, $U_{яH}$ - номинальное напряжение якоря.

Номинальный ток обмотки возбуждения

$$I_{BH} = \frac{U_{BH}}{k_t \cdot R_B} \tag{2}$$

где k_t - коэффициент, учитывающий увеличение сопротивления при нагреве, $k_t =1,28$, R_B - сопротивление обмотки возбуждения, U_{BH} - номинальное напряжения обмотки возбуждения.

Сопротивление якорной цепи

$$R_{яI} = k_t \cdot (R_{я} + R_{оп}) + R_{щI} \tag{3}$$

где k_t - коэффициент, учитывающий увеличение сопротивления при нагреве, $k_t =1,28$, $R_{я}$ - сопротивление якоря, $R_{оп}$ - сопротивление добавочных полюсов, $R_{щI}$ - сопротивление щёток.

Сопротивление щёток

$$R_{Щ} = \frac{\Delta U_{Щ}}{I_{ЯН}}, \quad (4)$$

где $\Delta U_{Щ}$ - напряжение щёток, $I_{ЯН}$ - номинальный ток якоря.

Значение коэффициента $k \cdot \Phi_H$

$$k \cdot \Phi_H = \frac{U_{ЯН} - R_{ЯЦ} \cdot I_{ЯН}}{\omega_H}, \quad (5)$$

где ω_H - номинальная скорость вращения ротора двигателя,

Механические характеристики привода строятся по зависимости

$$\omega = \frac{U_{ЯН}}{k \cdot \Phi_H} - \frac{R_{ЯЦ}}{(k \cdot \Phi_H)^2} \cdot M, \quad (6)$$

где M - номинальное значение момента нагрузки двигателя.

Электромеханическая характеристика привода $\omega(I_{Я})$ строится с учетом равенства

$$\omega = \frac{U_{Я}}{k \cdot \Phi} - \frac{R_{ЯЦ}}{k \cdot \Phi} \cdot I_{Я}, \quad (7)$$

где $k \cdot \Phi$ - значение коэффициента $k \cdot \Phi_H$ двигателя.

Имеется возможность просмотреть, вывести на печать и сохранить графики механических и электромеханических характеристик привода. Можно получить справочную информацию об электродвигателях постоянного тока, их принципе работы, устройстве и применении.

Разработанный программный продукт в автоматическом режиме осуществляет расчёт параметров и построение графиков, имеет развитый графический интуитивный интерфейс, логически обоснованные последовательности полей, средства выдачи информации об ошибках при вводе. Рекомендован для практического использования при изучении курсов «Электротехника и электропривод», «Электротехника, электрические машины и аппараты».

Список литературы

1. Фаронов, В.В. Система программирования DELPHI / В.В. Фаронов. – Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2004. – 320 с.: ил.
2. Константайн, Л.О. Разработка программного обеспечения / Л.О. Константайн, Л. Локвуд. – Санкт-Петербург : Питер, 2004. – 592 с.: ил.
3. Ильинский, Н.Ф. Основы электропривода. – Москва : Издат. дом МЭИ, 2007, - 224 с.
4. Фаронов, В.В. Система программирования DELPHI / В.В. Фаронов. – Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2004. – 320 с.: ил.
5. Константайн, Л.О. Разработка программного обеспечения / Л.О. Константайн, Л. Локвуд. – Санкт-Петербург : Питер, 2004. – 592 с.: ил.

Руководитель – к.т.н., доцент НОВИКОВ Ю.В.