



## Дополнение к секции 5 Математические модели, методы и информационные технологии в решении профессиональных задач

УДК 62-83:004.9

### ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ РАСЧЕТА ПАРАМЕТРОВ ЭЛЕМЕНТОВ УСИЛИТЕЛЯ НА ИНВЕРТОРЕ

ВОРОНА Е.М.

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

Автоматизация образовательного процесса с применением компьютеров поднимает его на качественно новый уровень, позволяет организовать более детальное изучение теоретических дисциплин каждым учащимся.

Программа имеет общедоступный интерфейс, и предназначена для специалистов не являющимися программистами. Выполняет автоматизированный расчет параметров усилителя и сумматора на инверторе.

Программное обеспечение позволяет осуществлять ввод исходных данных, сохранение, расчет параметров усилителя и сумматора, выводить полученные результаты на экран и принтер. Может использоваться во всех областях техники связанных с расчетами инвертирующих элементов.

Вводимые пользователем значения параметров, и манипуляции редактируются и сохраняются.

Программный продукт совместим с ОС Windows 98, Windows 2000, Windows XP, Windows Vista. Для корректной работы, позволяющей использовать все возможности программы необходимо, чтобы на компьютере был установлен драйвер для работы с базами данных Access ADO. Драйвер прилагается в комплекте с программой.

Для разработки программного продукта использовался язык объектно-ориентированного программирования Object Pascal. Реализация программных модулей и пользовательского интерфейса осуществлялась в программном продукте фирмы Borland – Delphi 7.0 в среде Windows.

С экономической точки зрения программный продукт обеспечивает значительное снижение времени на расчет инвертирующих устройств. Вызов программы «Разработка программного обеспечения для расчета параметров элементов усилителя на инверторе» осуществляется любым из известных способов загрузки файлов в среде Windows.

Рис.1. Окно ввода исходных данных

Summary

Файл Расчет Справка

**Расчетные данные**

Сопротивление R1 (кОм)

Сопротивление обратной связи, R2 (кОм)

Для уравнивания входных токов ОУ по обоим входам в цепь неинвертирующего входа включаем резистор, R3 (кОм)

Входное сопротивление инвертирующего усилителя на УО с обратной связью, (кОм)

Выходное сопротивление, R<sub>вых</sub> (Ом)

Максимальное выходное напряжение рассчитывается по формуле  $R_{\text{вых}} = R'_{\text{вых}} \cdot (1 + R2/R1) / K_u$

Максимальная амплитуда входного синусоидального сигнала, U<sub>вх макс</sub> (мВ)

Рис. 2. Окно вывода результатов расчета усилителя

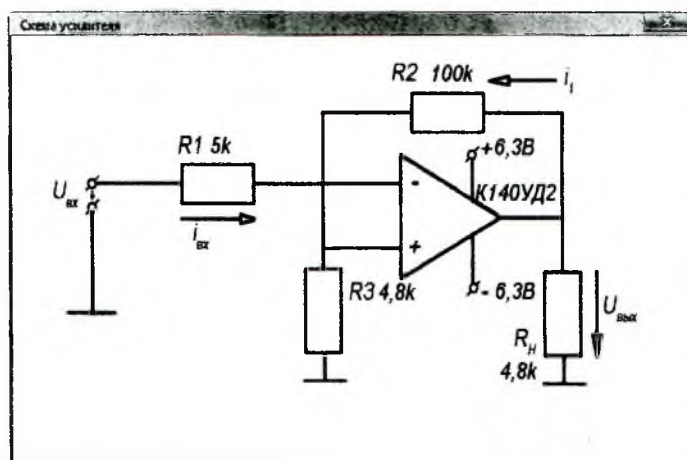


Рис. 3. Схема усилителя с рассчитанными значениями параметров

Начальным действием при работе с программой является выбор типа расчета. В подменю меню «Расчет» выбирается одно из устройств: сумматор либо усилитель. Пример окна программы для ввода исходных данных представлен на рисунке 1.

Вводятся исходные данные, тип операционного усилителя, количество используемых сопротивлений. Имеется возможность просмотреть начальную схему усилителя. Перемещая маркер на изображение элемента или параметра, можно получить справку об интересующем объекте или параметре. Пример окна программы для вывода результатов расчета представлен на рисунке 2.

Имеется возможность просмотреть схему усилителя с указанными на ней типом операционного усилителя и значениями сопротивлений (рисунок 3).

Работоспособность программного продукта проверена экспериментально.

Программный продукт внедрён в учебный процесс для использования на практических и лабораторных занятиях в лаборатории баз данных по дисциплинам «Информационные технологии» и «Технология разработки программного обеспечения» в учреждении образования «Витебский государственный политехнический техникум» г. Витебск.

#### Список литературы

1. Гофман В.Э., Хомоненко А.Д. «Работа с базами данных в Delphi». – 2-е изд. – СПб.: БХВ-Петербург, 2002.

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,  $\eta$  - 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