

оценки ответов (демонстрация оценок осуществляется специальным блоком публично и со световой индикацией!). Понятно, что повышенный интерес и активность студентов являются немаловажными факторами при изучении любой дисциплины. Автоматизированный контроль знаний также устраняет влияние субъективных качеств преподавателя и студентов на оценку знаний.

Успешное использование технических средств обучения возможно лишь при создании качественных методических пособий, что в свою очередь является сложной и ответственной задачей.

А. Н. ФЕДОСЕЕВ

ПОСТАНОВКА ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ «ИССЛЕДОВАНИЕ МАГНИТНОГО УСИЛИТЕЛЯ» ДЛЯ СТУДЕНТОВ 5-го КУРСА ПО ОСНОВАМ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ

Кафедра электротехники и автоматики данной работе придает большое значение, так как она вводит в широкий круг вопросов, связанных с работой магнитных устройств.

Постановка лабораторных работ по исследованию магнитных цепей вообще отличается значительной сложностью, так как при этом фактически приходится иметь дело с единичными функциями, определяемыми свойствами ферромагнитных материалов, и необходимо считаться с тем, что магнитные явления, как правило, студентами усваиваются труднее.

Монтаж лабораторной установки, ее регулировка и настройка, методическое описание к работе выполнены полностью на кафедре.

Развитие техники автоматического управления процессами и устройствами потребовало создания надежной усилительной и коммутационной аппаратуры, которая не нуждается в постоянном эксплуатационном обслуживании.

Магнитные усилители (МУ) являются элементами такой аппаратуры и представляют собой статическое электромагнитное устройство, состоящее, подобно трансформатору или дросселю, из ферромагнитного сердечника с наложенными на него обмотками.

Широкое использование МУ обуславливается следующими их достоинствами:

- 1) высокая степень надежности;

- 2) большой срок службы;
- 3) простота изготовления;
- 4) большая перегрузочная способность;
- 5) относительно высокая чувствительность (до 10^{-19} вт) и высокий коэффициент усиления ($10^4 + 10^6$ в одном каскаде);
- 6) возможность весьма простого суммирования на входе нескольких управляющих сигналов;
- 7) допустимость работы в любых положениях, при наличии вибраций и ускорений;
- 8) возможность плавного и скачкообразного изменения выходной величины.

Впервые применил дроссель с подмагничиванием для умножения частоты В. П. Вологдин в 1911 г., в 1914 г. академик Н. Д. Папалекси использовал его для регулирования напряжения. В 1920 г. академик К. Н. Шенфер создал первый магнитный усилитель.

Действие магнитного усилителя основано на использовании явления насыщения ферромагнитных материалов в магнитном поле, т. е. нелинейности их характеристик намагничивания.

Дроссель с подмагничиванием является регулируемым индуктивным сопротивлением. Для подмагничивания сердечника постоянным током I_y служит обмотка управления. От величины этого тока, т. е. от степени подмагничивания сердечника, зависит магнитная проницаемость стали. Чем больше ток I_y , тем сильнее намагничивается сталь магнитопровода и тем меньше становится магнитная проницаемость. В связи с этим увеличивается магнитное сопротивление R_m и уменьшается сопротивление Z рабочей обмотки. Таким образом, незначительное увеличение тока управления влечет за собой существенное возрастание тока I в нагрузочном сопротивлении, включаемом последовательно с рабочей обмоткой.

Важнейшей характеристикой МУ является зависимость рабочего тока (тока нагрузки) от управляющего тока при неизменных величинах переменного напряжения, подводимого к МУ, и сопротивления нагрузки. Эта зависимость называется характеристикой управления, или характеристикой «вход-выход», или нагрузочной характеристикой.

Важнейшими параметрами МУ являются коэффициенты усиления по току, напряжению и мощности.

Для повышения коэффициента усиления усилителя применяется положительная обратная связь, а для повышения стабильности работы МУ — отрицательная обратная связь. Обратная связь (ОС) представляет собой электрическую цепь, по которой осуществляется передача сигнала с выхода усилителя обратно на его вход.

При выполнении лабораторной работы студенты собирают три схемы для исследования принципов работы:

- 1) дроссель с подмагничиванием;

2) МУ без обратной связи;

3) МУ с положительной и отрицательной обратной связью.

Собираемые схемы отличаются простотой и большой наглядностью.

При исследовании указанных схем студенты получают сведения:

1) о важнейшей характеристике дросселя с подмагничиванием $z=f(I_y)$;

2) о важнейших характеристиках МУ без ОС, с положительной ОС и отрицательной ОС — $I=f(I_y)$;

3) о величинах важнейших параметров МУ для вариантов собираемых схем — коэффициентов усиления по току, напряжению и мощности;

4) о возможности весьма простого суммирования на входе МУ нескольких управляющих сигналов;

5) о величинах коэффициентов обратной связи;

6) о возможности простого изменения характера обратной связи;

7) о конструкции МУ.

Схемы МУ исследуются в наиболее употребимом на практике линейном (пропорциональном режиме).

Объем работы рассчитан на 2 часа лабораторных занятий и позволяет студентам ознакомиться с важнейшими схемами, параметрами и характеристиками магнитных усилителей.

Р. А. САВЕНОК

БЕЗМАШИННЫЙ ПРОГРАММИРОВАННЫЙ КОНТРОЛЬ ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ ПО ТЕМЕ «ПРЕДЕЛЫ»

Преподавателей вузов волнует вопрос, насколько глубоко изучен студентами теоретический материал. Зачастую они формально изучают математику, не умеют мыслить и применять теоретический материал на практике.

При решении примеров на тему «Пределы» часто встречаются абсурды такого рода: $\frac{0}{0}$ — равно единице, $\frac{\infty}{\infty}$ — равно единице, $\frac{0}{\infty}$ — равно нулю и т. п. При обычном методе

контроля знаний студентов преподаватель, исправляя ошибки в работе, не дает им возможности подумать над указанными нелепостями. Студент приходит к правильному решению не сам, что ведет к неглубоким и непрочным знаниям.