Московский Государственный Технический  
Университет Гражданской Авиации

Лабораторная работа №2

по дисциплине «Основы теории управления»

тема «ИССЛЕДОВАНИЕ НЕРЕВЕРСИВНЫХ МАГНИТНЫХ УСИЛИТЕЛЕЙ»

выполнил

Беляев Е.М.

ЭВМ 3-2

ПРОВЕРИЛ

Глухов В. В

2013

Цель работы:

Изучение устройства, принципа действия, статических и динамических свойств нереверсивных (однотактных) магнитных усилителей, и приобретение практических навыков по снятию и обработке характеристик магнитных усилителей.

Общие сведения:

Магнитный усилитель простейшей формы представляет собой дроссель насыщения с двумя обмотками управления ωy и выходной Wв или рабочей. Рабочая обмотка подключена последовательно с сопротивлением нагрузки Rн к источнику переменного тока с U~ (рис. 1.)

Выходной сигнал в виде действующего значения напряжения снимается с сопротивлением нагрузки.

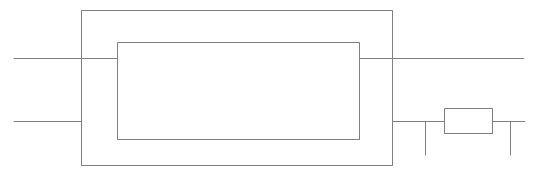


Рис. 1. Принципиальная схема нереверсивного магнитного усилителя.

В цепи нагрузки протекает ток J=, где

R – суммарное омическое сопротивление рабочей обмотки Wв и нагрузки;

ω — частота напряжения питания U~;

L — индуктивность рабочей обмотки.

Из формулы следует, что изменить ток можно только путем изменения индуктивности L обмотки Wв, т. к. для данной схемы U~, R, и ω — постоянны.

Индуктивность L можно менять путем дополнительного подмагничевания сердечника постоянным током обмотки управления, т. к. L = , где

S — поперечное сечение сердечника;

l — средняя длина магнитопровода;

μ — эффективная магнитная проницаемость сердечника;

Wв — число витков рабочей обмотки.

Рассмотренная схема не имеет практического применения, т. к. в управляющей обмотке находится большая переменная ЭДС от переменного тока, протекающего по рабочей обмотке.

Чтобы устранить этот недостаток, применяют схему, изображенную на рис. 2.

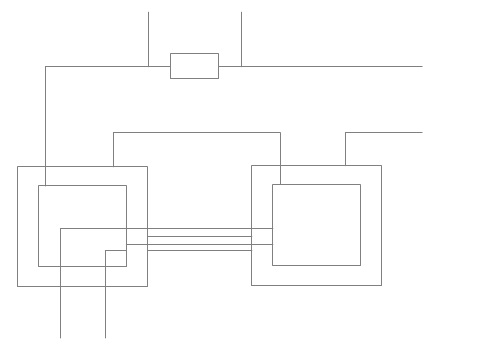


Рис. 2. Принципиальная схема магнитного усилителя на двух сердечниках

В таком магнитном усилителе переменный магнитный ток, оцепленный с обмоткой управления, равен разности магнитных потоков, создаваемых рабочими обмотками дросселей. Так как они равны по величине, эта разность равна 0. Следовательно, в обмотке управления не будет наводиться переменной ЭДС.

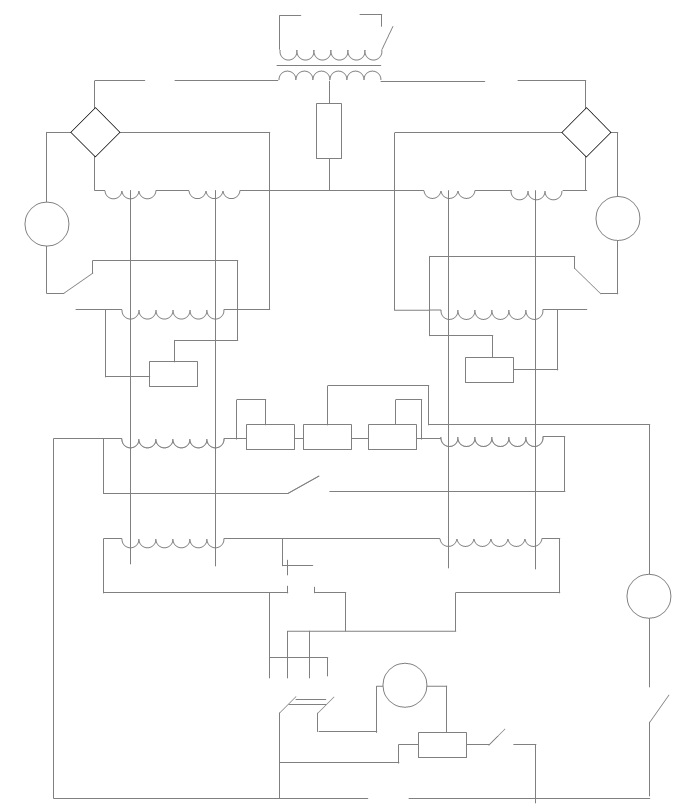


Рис. 3. Принципиальная схема установки.

1. Снимаем статическую характеристику I см = 0

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| I вх | 0 | 0,5 | 1 | 1,5 | 2 | 2,5 | 3 | 3,5 | 4 | 4,5 | 5 |
| I вых(+) | 9,5 | 12 | 19 | 21,5 | 29 | 32 | 40 | 46 | 47 | 58 | 65 |
| I вых(-) | 9,5 | 12 | 18 | 22 | 29 | -32 | 40 | 47 | 52 | 58 | 65 |

1. Снимаем статическую характеристику I см = 4мА

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| I вх | 0 | 0,5 | 1 | 1,5 | 2 | 2,5 | 3 | 3,5 | 4 | 4,5 | 5 |
| I вых(+) | 20 | 25 | 30 | 36 | 42 | 48,5 | 54 | 60 | 65 | 71 | 78 |
| I вых(-) | 19 | 13 | 10 | 11 | 16 | 21 | 27 | 33 | 40 | 45 | 52 |

1. Снимаем статическую характеристику по положительной обратной связи

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| I вх | 0 | 0,5 | 1 | 1,5 | 2 | 2,5 | 3 | 3,5 | 4 | 4,5 | 5 |
| I вых(+) | 35 | 45 | 55 | 65 | 75 | 85 | 95 | 105 | 115 | 125 | 135 |
| I вых(-) | 33 | 23 | 13 | 9 | 11 | 15 | 19 | 23 | 29 | 31 | 35 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| I вх | 0 | 0,5 | 1 | 1,5 | 2 | 2,5 | 3 | 3,5 | 4 | 4,5 | 5 |
| I вых(+) | 0 | 10 | 20 | 30 | 41 | 52 | 50 | 36 | 20 | 0 | -15 |
| I вых(-) | 0 | -10 | -21 | -33 | -46 | -64 | -65 | -58 | -45 | -28 | -17 |

**Вывод:** В результате выполнения лабораторной работы мы доказали, что нереверсивные магнитные усилители с положительной обратной связью по своим характеристикам и коэффициентам превосходят магнитные усилители без обратной связи а так же мы изучили устройство, принцип действия, статические и динамические свойства нереверсивного магнитного усилителя и приобрели практические навыки по снятию и обработке характеристик магнитного усилителя.