

**ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ОСНОВНЫХ  
ХАРАКТЕРИСТИК ЭЛЕКТРОМАШИННОГО УСИЛИТЕЛЯ С  
УПРАВЛЯЕМЫМ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫМ КОММУТАТОРОМ**

**Ш. С. Ройз, Б. Е. Трофименко, А. И. Скороспешкин**

(Представлена научным семинаром кафедр электрических машин  
и общей электротехники)

По схеме, предложенной авторами в [1], был изготовлен опытный образец усилителя регулируемой частоты (в контактном исполнении) с УПК на входе.

Электромашина часть ЭМУ-РЧ выполнена в однокорпусном исполнении на базе серийного усилителя ЭМУ-12А.

Обмотки управления, выходная и роторная, выполнены с числом пар полюсов, равным 4. Скорость первичного двигателя (асинхронного) составляет 2980 об/мин.

В цепь статора и ротора включены конденсаторы постоянной емкости ( $C_c = 7$  мкф,  $C_p = 10$  мкф). С увеличением выходной частоты увеличивается ток через емкости в цепи статора, ток же через емкости в цепи ротора уменьшается, с уменьшением частоты — наоборот. Таким образом, емкостный ток, оставаясь приблизительно постоянным во всем частотном диапазоне, являясь подмагничивающим, снижает требуемую мощность на входе УПК, т. е. повышает коэффициент усиления ЭМУ-РЧ.

Одновременно подключение емкостей на роторной и статорной обмотках снижает коммутационные перенапряжения на транзисторных ячейках УПК (на 30%) и значительно улучшает форму тока и напряжения на выходе ЭМУ-РЧ.

УПК выполнен по схеме [2] с незначительными изменениями. Число фаз обмотки управления и ячеек УПК равно 6.

Целью данных исследований является экспериментальное снятие основных характеристик изготовленного ЭМУ-РЧ: внешней, частотной, коэффициента усиления, быстродействия и его к.п.д.

В качестве нагрузки усилителя использовались активная нагрузка и высокоскоростной двигатель ДАТ-600.

На рис. 1 приведены типичные частотные характеристики ЭМУ-РЧ при активной нагрузке  $I_n = \text{const}$  (кривая а) и при работе на двигатель  $M = \text{const}$  (кривая б). Кривые а, б рис. 1 показывают, что ЭМУ-РЧ без дополнительных устройств имеет изменение выходного напряжения, при

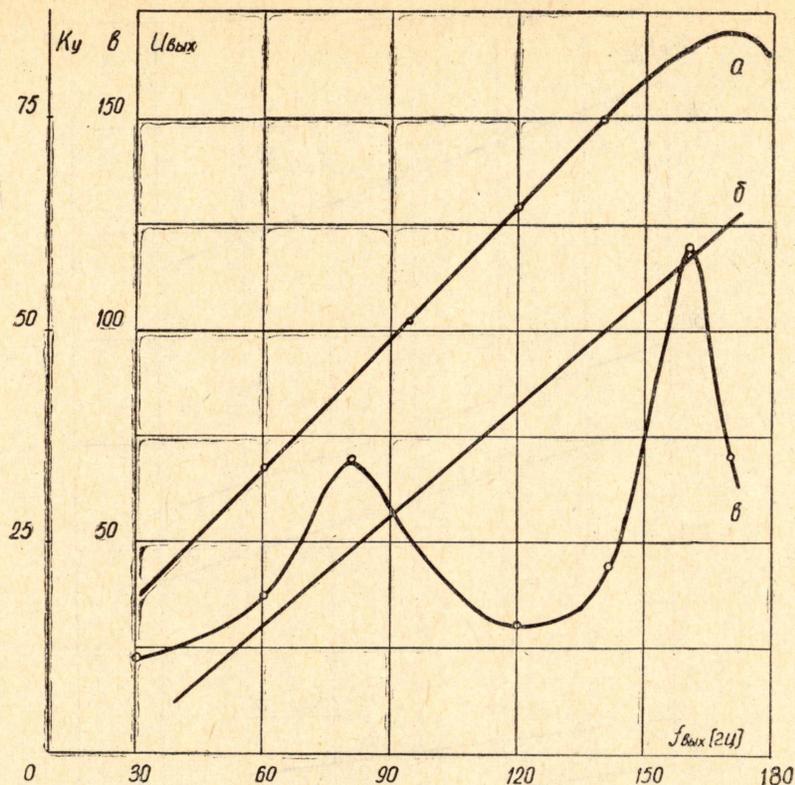


Рис. 1.

Рис. 1. Зависимость выходного напряжения, к. п. д. ЭМУ-РЧ от выходной частоты.  
 кривая (а) при активной нагрузке  $I_H = 1a$ ;  
 — кривая (б) при двигательной нагрузке  $M = 5 \text{ кгсм}$

изменении выходной частоты обеспечивающего основной закон частотного регулирования.

На рис. 2 приведены внешние характеристики  $U_{\text{вых}} = f(I_H, M)$  при  $U_{\text{в}} = \text{const}$  при активной нагрузке (а, б, в) и двигательной (г, д). ЭМУ-РЧ имеет достаточно жесткие характеристики (15—25% при  $I_H = 0—1a$ ) на всем рабочем частотном диапазоне. Получение более жестких внешних характеристик связано с увеличением ампервитков подмагничивающей обмотки.

На рис. 1 кривая в показывает характер изменения коэффициента усиления во всем частотном диапазоне ЭМУ-РЧ. В диапазоне 30—170 гц коэффициент усиления достигает 15—60.

Провал характеристики  $K_y = f(f_{\text{вых}})$  на средних частотах рабочего диапазона обусловлен отсутствием эффективного действия присоединенных емкостей статора и ротора на данных частотах.

Быстродействие ЭМУ-РЧ можно определить из приведенных осциллограмм на рис. 3, 4. При ступенчатом изменении напряжения управления (рис. 3) время установления выходного напряжения от 7% до  $U_{\text{в}}$  составляет  $\approx 15 \text{ мксек}$  (с точностью 10%). Рис. 4, а и б показывает, что ЭМУ-РЧ можно рассматривать как практически безынерционное звено при определении быстродействия установления выходной частоты при

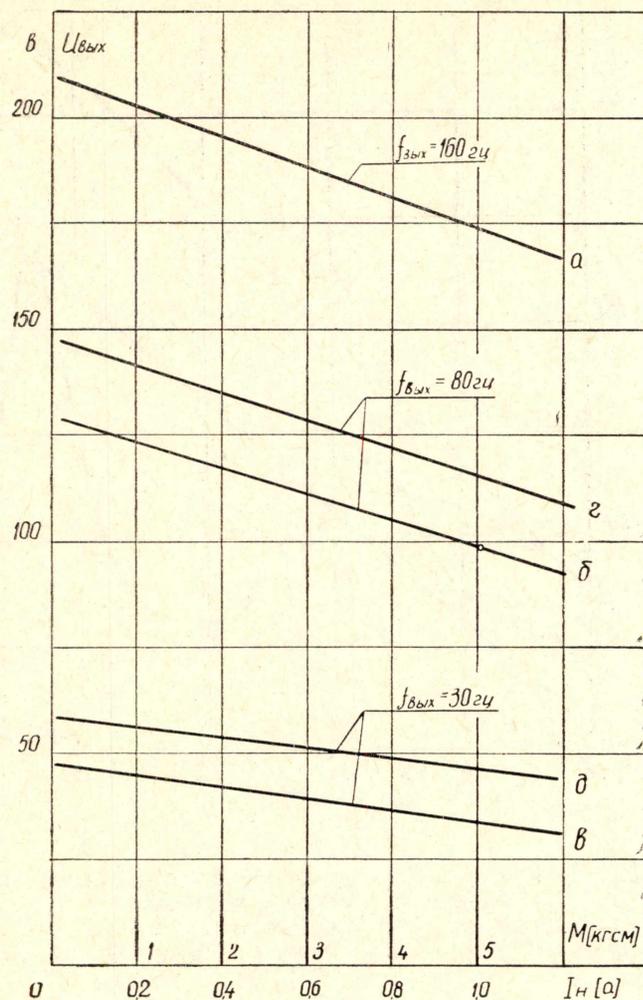


Рис. 2

Рис. 2. Внешние характеристики ЭМУ-РЧ.  
 а, б, в — активная нагрузка, з, д — двигательная нагрузка

ступенчатом ее изменении. На рис. 4, а показано изменение выходной частоты с 140 на 70 гц и на рис. 4, б осциллограмма при обратном переключении частоты.

Коэффициент полезного действия ЭМУ-РЧ, определяемый при номинальной нагрузке в рабочем диапазоне частот, составляет не ниже 0,35—0,55.

Таким образом, испытания образца показали, что ЭМУ-РЧ, обладая полученными данными, может быть использован в качестве источника переменного тока регулируемой частоты в автоматизированном электроприводе. Исследование образца продолжается.

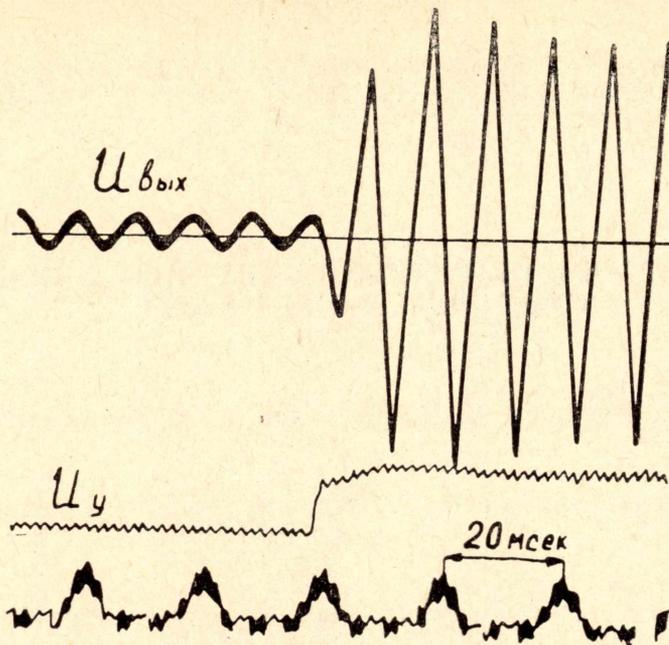


Рис. 3. Осциллограмма переходного процесса при переключении напряжения управления.

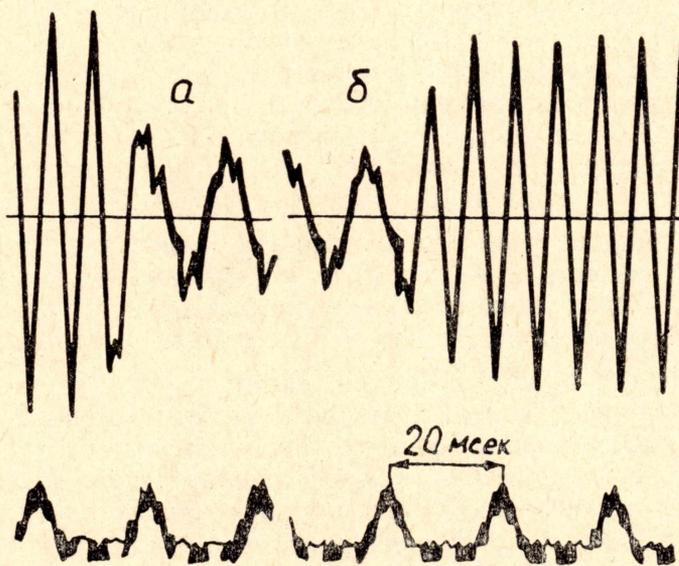


Рис. 4. Осциллограмма переходного процесса при переключении выходной частоты ЭМУ-РЧ

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Ш. С. Ройз, Б. Е. Трофименко, А. И. Скороспешкин и др. Электромашинный усилитель с управляемым полупроводниковым коммутатором. Известия ТПИ, т. 212, 1969.
2. Б. Е. Трофименко, А. И. Скороспешкин. Управляемый полупроводниковый коммутатор с разрезной обмоткой управления. Известия ТПИ, т. 189, 1969.