

Приведенные осциллограммы показывают существенное влияние э.д.с., АМ на выходные напряжения и ток циклоконвертора и служат подтверждением необходимости прямого учета фазной э.д.с. статора АМ.

Поэтому систему уравнений (4), которая адекватно отражает физические процессы в реальной электрической асинхронной машине, управляемой от циклоконвертора, наиболее целесообразно использовать в качестве основы при математическом моделировании комплекса "Ц—АМ".

Таким образом, предложена и обоснована рациональная форма записи дифференциальных уравнений трехфазной асинхронной электрической машины, позволяющая обеспечить моделирование на ЦВМ процессов при частотном управлении асинхронной машиной от тиристорного циклоконвертора с естественной коммутацией.

ЛИТЕРАТУРА

1. К о п ы л о в И.П., Щ е д р и н О.П. Расчет на ЦВМ характеристик асинхронных машин. — М.: Энергия, 1973. — 120 с.
2. Ф и р а г о Б.И., С и д о р о в В.Г. Определение напряжения на нагрузке системы "тиристорный циклоконвертор — асинхронный двигатель". — Изв. вузов СССР. Энергетика, 1982, № 1, с. 33—37.
3. Ф и р а г о Б.И., С и д о р о в В.Г. Анализ квазистационарных электромагнитных процессов в асинхронном двигателе, питаемом от тиристорного циклоконвертора. — *Elektrotechnicky Casopis*, 32, 1981, с. 3, с. 186—200.

УДК 621.317.1

Г.А. БАХАНОВИЧ, инженер (ММИ)

ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ВНУТРЕННЕГО УГЛА СИНХРОННЫХ МАШИН

Большинство существующих схем измерительных устройств внутреннего угла θ синхронных машин выполнены по электромагнитной системе [1—3], обладающей инерционностью, погрешностью в динамических режимах, сложностью настройки и эксплуатации, что затрудняет их применение для быстроходных синхронных электроприводов малой мощности.

Более совершенным является устройство, предложенное в [4], где фиксация оси поля ротора осуществляется с помощью бесконтактной безынерционной фотосистемы. Вместе с тем это устройство является достаточно сложным из-за необходимости дополнительной коммутации и, кроме того, вносит заметное запаздывание, так как измерение выходного напряжения, пропорционального углу θ , производится один раз за период напряжения сети.

Предъявляемые к измерительным устройствам угла θ требования высокой точности, быстродействия, стабильности измерения как в установившемся, так и в динамическом режимах, простоты и надежности в эксплуатации могут быть в определенной мере обеспечены применением измерительного преобразователя внутреннего угла синхронных машин, принципиальная схема которого показана на рис. 1.

Применение датчика, фиксирующего положение ротора синхронной ма-

шины, состоящего из практически безынерционного элемента-фотодиода, легкого диска с узкими щелями (число которых равно числу полюсов машины и жестко закрепленного на валу), осветителя и полупроводникового усилителя импульсов, обеспечивает более высокую точность измерения по сравнению с датчиками электромагнитной системы, "удержание" угла θ в динамических режимах, простоту и надежность в эксплуатации.

Преимуществом рассматриваемого измерительного преобразователя по сравнению с [4] является более простая схема и меньшее запаздывание.

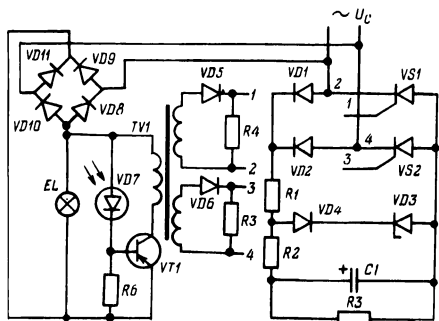


Рис. 1. Схема электрическая принципиальная измерительного преобразователя.

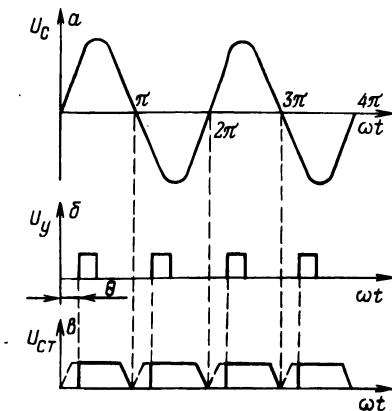


Рис. 2. Временная зависимость напряжения питающей сети $U_C = f_1(\omega t)$ (а); выходного сигнала датчика положения ротора $U_y = f_2(\omega t)$ (б) и выходного напряжения стабилизатора $U_{CT} = f_3(\omega t)$ (в).

Принцип работы измерительного преобразователя состоит в следующем. Синусоидальное напряжение сети (рис. 2,а) подается на диагональ полупроводящего тиристорного выпрямителя, собранного по однофазной мостовой схеме с использованием двух тиристоров VS1 и VS2 и диодов VD1 и VD2. К управляющим электродам тиристоров VS1 и VS2 подключен выход полупроводникового усилителя импульсов, напряжение на выходе которого имеет форму рис. 2, б. При относительном расположении во времени сигналов U_y и U_C , показанном на рис. 2, а и рис. 2,б, выходное напряжение полупроводящего тиристорного выпрямителя ограничивается стабилизатором напряжения и принимает форму рис. 2,в. При изменении угла рассогласования импульсы с датчика положения ротора, выходным звеном которого является полупроводниковый усилитель импульсов, смещаются по фазе относительно напряжения питающей сети, что приводит к изменению углов зажигания тиристоров VS1 и VS2. Изменение углов зажигания тиристоров VS1 и VS2 приводит к изменению выходного напряжения полупроводящего выпрямителя, стабилизированного напряжения и, следовательно, среднего значения выходного напряжения измерительного преобразователя, которое может быть использовано в системах автоматического регулирования возбуждения по углу θ .

Настройка измерительного преобразователя производится при опыте идеального холостого хода синхронной машины поворотом вращающегося диска относительно ротора таким образом, чтобы начало полупериода синусоиды напряжения питающей сети совпадало по фазе с началом управляющих импульсов датчика положения ротора.

В ы в о д ы

Описанный измерительный преобразователь внутреннего угла синхронных машин прост по конструкции и надежен в эксплуатации.

Применение практически безынерционного датчика, фиксирующего положение ротора относительно поля статора, позволяет получить высокую точность измерения угла θ .

Показания измерительного преобразователя стабильны в условиях как установившегося, так и динамического режимов.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. И патенко Н.Р., Боканов Н.В., Космачев Н.У. Устройство для измерения угла устойчивости синхронной машины. — Изв. вузов СССР. Энергетика, 1967, № 11, с. 106—109. 2. Губенко Т.П., Фильц Р.В., Глухивский Л.И. Прибор для измерения угла выбега синхронной машины. — Изв. вузов СССР. Электромеханика, 1970, № 7, с. 813—814. 3. И патенко Н.Р., Боканов Н.В., Космачев Н.У. Тиристорный измеритель угла θ синхронных машин. — Электротехника, 1971, № 9, с. 30—32. 4. Пойдо А.И. Устройство для измерения внутреннего угла θ синхронной машины: Сб. науч.тр./Моск. энергетич. ин-т. — М.: МЭИ, 1972, вып. 97. — 136 с.

УДК 621.9.014.001.24

Г.И. ГУЛЬКОВ, аспирант (БПИ)

ОПТИМАЛЬНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ПРОЦЕССОМ ПЛОСКОГО ШЛИФОВАНИЯ

Общепринятым критерием оптимизации процессов резания металлов является минимум приведенных затрат. Анализ составляющих приведенных затрат, осуществляемый для продольно-шлифовального станка модели МС510Ф1, показал, что затраты, связанные с расходом шлифовального круга и правящего инструмента, значительно меньше приведенных затрат на эксплуатацию шлифовального станка. Без учета затрат, связанных с расходом шлифовального круга и правящего инструмента, критерий минимума приведенных затрат вырождается в критерий максимума производительности. Он может быть представлен в виде переменной части штучного времени t_n , зависящей от режима резания:

$$t_n = t_p + \frac{t_{пр} + t_{см}/n}{T} t_p', \quad (1)$$

где t_p — время шлифования; $t_{пр}$ — время правки шлифовального круга; $t_{см}$ — время смены шлифовального круга при полном износе; T — стойкость шлифовального круга; n — число правок круга до полного износа.

Выражение (1), как и аналогичные ему имеющиеся в литературе [1], не