

МНОГОДВИГАТЕЛЬНЫЙ ЭЛЕКТРОПРИВОД ПОСТОЯННОГО ТОКА

Канд. техн. наук, доц. РОМАНОВ В. В.

Белорусская государственная политехническая академия

Для питания электродвигателей в многодвигательных электроприводах постоянного тока применяются различные схемы вентильных преобразователей. Наиболее простой является схема [1], в которой каждая из якорных обмоток электродвигателей, шунтированных диодами, подключена к неуправляемому однофазному мостовому выпрямителю через свой тиристор. Обмотки возбуждения двигателей включены непосредственно на выход этого моста. В цепь питания последнего для обеспечения времени восстановления управляющих свойств тириستоров включена рабочая (первичная) обмотка дросселя насыщения (ДН), который перемагничивается из одного насыщенного состояния в другое с двойной частотой по отношению к частоте сети. Во время перемагничивания напряжение сети приложено к рабочей обмотке ДН, и поэтому прямое напряжение на тиристорах близко к нулю, что необходимо для восстановления их управляемости. На выходе синхронизирующей (вторичной) обмотки ДН при этом появляются синхронизированные с сетью знакопеременные импульсы, которые через дополнительный выпрямитель поступают на входы блоков фазового смещения (БС), подающих отпирающие импульсы каждый на свой тиристор. Моменты отпираания тиристоров, а значит и средние величины напряжений на якорных обмотках двигателей определяются величинами управляющих напряжений, поступающих на БС. Таким образом, при независимом изменении управляющих напряжений обеспечивается независимое регулирование скоростей электродвигателей, а при согласованном изменении этих напряжений – согласованное регулирование.

Число витков W_p рабочей обмотки ДН можно определить следующим образом. При перемагничивании его магнитопровода для цепи питания, если пренебречь ее активным сопротивлением, справедливо следующее уравнение:

$$U_m \sin \omega t + W_p \frac{d\Phi}{dt} = 0. \quad (1)$$

Откуда

$$U_m \sin \omega t d(\omega t) = -W_p \omega S dB, \quad (2)$$

где U_m – амплитуда напряжения питания;

ω – круговая частота сети;

Φ , B – соответственно поток и индукция в магнитопроводе;

S – площадь поперечного сечения магнитопровода.

Проинтегрировав (2) с учетом того, что за время, соответствующее углу $\delta = \omega t_b$, индукция сердечника изменяется от B_S до $-B_S$, можно определить требуемое число витков рабочей обмотки ДН

$$W_p = \frac{U_m (1 - \cos \omega t_b)}{2\omega S B_S}, \quad (3)$$

где t_b – время, необходимое для восстановления управляющих свойств тиристора (обычно выбирают $t_b = 100$ мкс).

Число витков синхронизирующей обмотки выбирается в зависимости от требуемой амплитуды синхронизирующего импульса. Оно может быть таким же, как и число витков рабочей обмотки.

Перемагничивание дросселя определяет собой первый этап коммутации вентилей неуправляемого выпрямителя и аналогично введению угла отпираания $\alpha = \delta$ в выпрямителе с управляемыми вентилями. После перемагничивания начинается второй этап коммутации – реальная коммутация, продолжительность которой (угол γ) можно найти из уравнения коммутации [2]

$$\cos \delta - \cos(\delta + \gamma) = \frac{2I_d x_\Sigma}{U_m}, \quad (4)$$

где x_Σ – суммарное индуктивное сопротивление цепи переменного тока, в том числе и дросселя в насыщенном состоянии;

I_d – ток нагрузки выпрямителя, равный сумме токов возбуждения двигателей.

Для нормальной работы схемы необходимо, чтобы выполнялось условие

$$\alpha_1, \alpha_2 \geq \delta + \gamma. \quad (5)$$

При несоблюдении этого условия тиристоры не будут отпираться, и напряжение на якорных обмотках будет равно нулю.

Таким образом, величина среднего значения напряжения на якорных обмотках двигателей ограничивается условием

$$U_d \leq \frac{U_m}{\pi} [1 + \cos(\delta + \gamma)] \quad (6)$$

Поэтому количество витков рабочей обмотки дросселя не следует выбирать слишком большим.

ВЫВОДЫ

1. В рассмотренной схеме многодвигательного электропривода на один приводной двигатель используется только один тиристор, и поэтому она отличается простотой и надежностью.

2. Электропривод целесообразно применять при малой мощности приводных электродвигателей.

3. Во избежание ограничения максимальной величины среднего значения выпрямленного напряжения на якорных обмотках двигателей число витков обмотки дросселя, включенной в цепь питания неуправляемого мостового выпрямителя, не следует выбирать большим, чем это необходимо для обеспечения восстановления управляемости тириستоров.

ЛИТЕРАТУРА

1. А. с. 913544 (СССР). Многодвигательный электропривод / В. В. Романов // Бюл. изобр. – 1982. – № 10.
2. Судовые статические (полупроводниковые) преобразователи / Ф. И. Ковалев, Г. П. Мосткова, А. Ф. Свиридов, В. Ф. Шукалов – Л.: Судостроение, 1965. – С. 77–79.

УДК 658.26.681.5.015

О СОЗДАНИИ КОРПОРАТИВНОЙ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ СЕТИ ПРЕДПРИЯТИЯ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Канд. техн. наук, доц. СЕДНИН В. А., канд. техн. наук СЕДНИН А. В., инж. ВАЩЕНКО В. В.

Белорусская государственная политехническая академия

В рамках реализации проекта ЕАК ОНН по демонстрационным зонам с высокоэффективным использованием программы ОНИЛ ЭТР БГПА было предложено создание 1-й очереди вычислительной сети (системы), ориентированной на автоматизацию организационных и технологических процессов топологически распределенного предприятия централизованного теплоснабжения г. Минска (УП «Минские тепловые сети»). Последовательное развитие данной системы приведет к построению полномасштабной корпоративной вычислительной сети [1, 2], объединяющей вычислительные и информационные ресурсы центрального офиса и структурных подразделений предприятия, а также предоставит возможность доступа к информации со сто-

роны всех заинтересованных служб города и вышестоящих органов управления.

Предпосылкой именно такого сценария построения управляющей системы предприятия является:

- создание развитой телекоммуникационной и вычислительной среды распределенной системы управления технологическими процессами теплоснабжения отдельных сетевых районов и организация связи районов с центральной диспетчерской станцией (ЦДС);

- постоянный интерес со стороны всех уровней управления предприятием к оперативной и отчетной информации, формируемой на уровне управления технологическими процессами;