

НОВАЯ СТРУКТУРА УПРАВЛЕНИЯ ВЫПРЯМИТЕЛЕМ ДЛЯ ИСТОЧНИКОВ ПИТАНИЯ ИНВЕРТОРНОГО ТИПА

Магазинник Л.Т., Евстифеев И.В.

Ульяновский государственный технический университет

Ульяновск, Россия

Однофазные вторичные источники питания, содержащие сетевой выпрямитель с фильтровым конденсатором на выходе и подключенный к этому выходу одно или двухтактный инвертор, нашли широкое применение как в электроустановках небольшой мощности, так и в «сильноточных» установках мощностью до 10 кВт и более (сварочные аппараты инверторного типа, однофазные плазмотроны, специальные электроприводы и т.п.).

Известно, что при напряжении питающей сети ~220 В емкость фильтрового конденсатора по условию ограничения пульсаций выпрямленного напряжения на уровне (10÷15) % должна быть около 1000 мкФ на 1 кВт мощности [1]. При таких емкостях необходимо ограничение тока заряда фильтрового конденсатора в момент включения источника питания в сеть. Для ограничения тока заряда применяют обычно два метода: включение последовательно с фильтровым конденсатором резистора на время заряда с последующим его шунтированием; заряд конденсатора от полупроводяемого выпрямительного моста с фазовым управлением. Для единичного заряда фильтрового конденсатора от сети ~220 В требуется энергия $W = C \frac{(U \cdot \sqrt{2})^2}{2}$, что при емкости в 1000 мкФ составит:

$$W = 10^3 \cdot 10^{-6} \cdot \frac{(220 \cdot \sqrt{2})^2}{2} \approx 48 \text{ Дж} .$$

Отсюда очевидно, что второй способ при мощностях выше 1 кВт предпочтителен с экономической точки зрения. Кроме того, в аварийных ситуациях необходимо запираение выпрямителя, что выполнимо лишь для управляемого или полупроводяемого сетевого выпрямителя.

Полупроводяемый сетевой выпрямитель в известных схемах снабжается системой импульсно-фазового управления и защиты вторичного источника питания, а нужный темп заряда фильтрового конденсатора задается с помощью формирующей R – C цепи на входе системы импульсно-фазового управления и двух релейных элементов, контролирующих напряжение сети и напряжение на фильтровом конденсаторе. Для питания системы импульсно-фазового управления и ее синхронизации с питающей сетью система управления сетевым выпрямителем, кроме собственно системы импульсно-фазового управления, содержит блоки питания и синхронизации [2], что усложняет вторичный источник питания в целом.

Все это делает систему управления сетевым выпрямителем для вторичного источника питания инверторного типа излишне сложной. Указанная сложность тем более не оправдана, поскольку функции регулирования выходной координаты (напряжение, ток) обычно возлагаются на собственно инвертор, а управление сетевым выпрямителем как указано выше, нужно лишь для плавного заряда фильтрового конденсатора и для запираания сетевого выпрямителя в аварийных ситуациях.

Взамен классической, предлагается новая структура системы управления, которая выполнена в виде логической схемы «ИЛИ-НЕ» в составе трех оптоэлектронных пар и транзисторного ключа, который включен в проводящем направлении между управляющими электродами тиристоров сетевого полууправляемого мостового выпрямителя и общими катодами этих тиристоров. Управляющие электроды тиристоров и управляющий вход транзисторного ключа шунтированы в непроводящем направлении фотодиодами трех оптоэлектронных пар.

Предложенная структура управления [3] позволила заменить блок питания и синхронизации, а также и саму систему импульсно-фазового управления простой логической схемой, способной надежно запирает в аварийных ситуациях сетевой выпрямитель и обеспечить плавный заряд фильтрового конденсатора.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Магазинник Л.Т., Магазинник А.Г., Магазинник Г.Г. Коррекция коэффициента мощности однофазных вторичных источников питания. Электротехника, № 5. – 2001, с.40...42.
2. Invertec V-130-S-Lincoln – США (каталог 1998 г.).
3. Патент на изобретение № 2219648 РФ. Сетевой выпрямитель для вторичных источников питания инверторного типа / Магазинник Л.Т., Магазинник Г.Г. // 20.12.2003, Бюл. № 35.