

Санкт-Петербургская Электротехническая Компания

**СОВРЕМЕННОЕ И ПЕРСПЕКТИВНОЕ
АЛГОРИТМИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ЧАСТОТНО-РЕГУЛИРУЕМЫХ ЭЛЕКТРОПРИВОДОВ**

Санкт-Петербург
2004

Составители:

Козярук Анатолий Евтихиевич,
д.т.н., проф. кафедры «Электротехники и Электромеханики»
Санкт-Петербургского Государственного Горного Института
(Технического Университета)
им. Г.В. Плеханова

Рудаков Виктор Викторович
к.т.н., доцент кафедры «Электротехники и Электромеханики»
Санкт-Петербургского Государственного Горного Института
(Технического Университета)
им. Г.В. Плеханова

Общая редакция:

Народицкий Александр Геннадьевич,
к.т.н., генеральный директор
ООО НПО «Санкт-Петербургская Электротехническая компания»

Санкт-Петербургская Электротехническая компания
д.9 корп.15, ул. Коли Томчака, Санкт-Петербург, 196084, Россия,
тел.: (812) 303 96 20, факс: (812) 303 96 21
WWW: <http://www.spbec.ru>

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	5
1. Принципы и алгоритмы векторного управления электроприводами переменного тока	8
1.1. Структура системы автоматического управления электроприводом по принципу подчиненного регулирования	8
1.2. Классическая система векторного управления электроприводами переменного тока	22
1.2.1. Математическое описание и динамическая модель асинхронного двигателя	22
1.2.2. Динамическая модель системы векторного управления асинхронным электроприводом	36
1.2.3. Синтез структуры и расчет регуляторов системы векторного управления	52
1.2.4. Компенсация температурного изменения параметров асинхронного двигателя	66
1.2.5. Двухзонное регулирование скорости асинхронного электропривода с ослаблением потока ротора	73
1.2.6. Алгоритмы векторного управления асинхронным электроприводом без датчика скорости	80
2. Система автоматического регулирования электроприводом переменного тока с разрывным управлением - «система с прямым управлением моментом» (DTC)	86
3. Перспективные алгоритмы управления асинхронным электроприводом	100
3.1. Построение САУ на основе методов нечеткой логики	100
3.2. Идентификация фазового сектора	113
3.3. FUZZY-логическое регулирование	117

Основные тенденции развития встроенных систем управления электроприводом и требования к контроллерам	121
Заключение	124
Список использованной литературы	126

ВВЕДЕНИЕ

В последнее время частотно-регулируемый электропривод переменного тока и, прежде всего, асинхронный электропривод стал главным типом регулируемого промышленного электропривода серийно выпускаемого ведущими отечественными и зарубежными электротехническими фирмами.

Основным силовым преобразователем энергии такого электропривода являются полупроводниковые преобразователи частоты на полностью управляемых коммутируемых элементах типа силовых транзисторов (IGBT) и запираемых тиристоров (IGCT).

Высокие динамические и эксплуатационные характеристики электроприводов обеспечиваются за счет разработки и использования новых алгоритмов управления с реализацией на современной микроэлектронной базе – сигнальных процессорах (DSP).

Если на этапах развития до 80-х годов основным типом преобразователей частоты были преобразователи по схеме «неуправляемый выпрямитель – ШИМ-инвертор», в связи с чем в электроприводе реализовывались, преимущественно, тормозные режимы с рекуперацией энергии на тормозные сопротивления, то в настоящее время развита теория и практика создания электроприводов с активным выпрямителем (или выпрямителем с активным передним фронтом АЕГТ), обеспечивающим реализацию тормозных режимов с рекуперацией электроэнергии в сеть и управляемым коэффициентом мощности и коэффициентом нелинейных искажений.

В части алгоритмического обеспечения системы регулирования электроприводом различных производителей развиваются в одном направле-