

Применение фазоповоротных устройств с тиристорным управлением как элемента управляемых (гибких) линий электропередачи переменного тока

ЖМУРОВ В.П., СТЕЛЬМАКОВ В.Н., ТАРАСОВ А.Н.

Рассмотрены функциональные схемы фазоповоротного устройства с тиристорным управлением для поперечного и продольно-поперечного регулирования угла фазового сдвига между напряжениями передающего и приемного концов электропередачи переменного тока. Определены основные законы регулирования угла фазового сдвига. Разработана методика расчета основных параметров элементов фазоповоротного устройства с тиристорным управлением.

Ключевые слова: тиристорное управление, угол фазового сдвига, поперечное регулирование, продольно-поперечное регулирование, переменный ток, электропередача, приемный конец, передающий конец, высокое напряжение, преобразователь, трансформатор, тиристорный ключ.

The paper describes the equivalent circuits of the phase shifting arrangement with thyristor control for cross and longitudinal-cross phase shifting angle regulation between voltages of sending and receiving ends of alternating current networks. In the paper also are determined basic laws of phase shifting angle regulation. The paper presents the development a method of calculating the main parameters of elements for the phase shifting arrangement with thyristor control.

Key words: thyristor control, phase shifting angle, cross regulation, longitudinal-cross regulation, alternative current, network, receiving end, sending end, high voltage, converter, transformer, thyristor key.

Фазоповоротные устройства с тиристорным управлением

СТЕЛЬМАКОВ В.Н., ЖМУРОВ В.П., ТАРАСОВ А.Н.

Разработаны фазоповоротные устройства с тиристорным управлением регулированием, предназначенные для непрерывного управления потоками мощности в электрических сетях с параметрической и режимной неоднородностью. Регулирование фазового сдвига выходного напряжения осуществляется с помощью высоковольтного тиристорного ключа, что обеспечивает быстрое действие устройства. Рассмотрены различные способы регулирования и соответствующие им схемы фазоповоротных устройств.

Ключевые слова: фазоповоротное устройство, серийный трансформатор, шунтовой трансформатор, тиристорное управление, коммутация тиристоров.

The phase shift devices with the thyristor regulation, intended for the directed direction power overflows in electric nets with parametrical and regime heterogeneity is developed. Regulation of phase shift of output tension is carried out by means of a high-voltage thyristor key that provides speed of the device. Various ways of regulation and schemes of phase shift devices corresponding to them are considered.

Key words: the phase shift device, series transformer, shunt transformer, thyristor control, properties of switching of thyristors.

Устройства плавного пуска в электроприводах горных механизмов

АБРАМОВ Б.И., ДАЦКОВСКИЙ Л.Х., КУЗЬМИН И.К., ПРИДАТКОВ А.Г., ЛИМОРЕНКО П.М.

Анализируется выбор типа пускового устройства для электроприводов с высоковольтными синхронными двигателями в зависимости от характера изменения момента нагрузки механизма, количества приводных синхронных двигателей, подлежащих пуску (один двигатель или поочередной пуск нескольких двигателей) и требований технологического режима, а также параметров синхронного двигателя. Приведены однолинейные схемы реализации устройств плавного пуска приводных высоковольтных синхронных двигателей крупных размольных агрегатов, осевых шахтных вентиляторов главного и вспомогательного проветривания.

Ключевые слова: плавный пуск, синхронный двигатель, частотный пуск, пуск, регулируемый напряжением, осевые вентиляторы, мельницы.

The article considers the questions of choosing the type of starter device for drives with high – voltage synchronous motors depending on load characteristic variations, the number of synchronous motors for start (one motor or sequential start of few motors) and technological characteristics, parameters of a synchronous motor. Single line diagrams for starting high – voltage synchronous motor of mills and axial mining fans are shown.

Key words: soft start, synchronous motor, frequency start, adjustable voltage start, axial fans mills.

Высоковольтный частотно-регулируемый электропривод синхронных двигателей с бесщеточным возбуждением

КОЛОКОЛКИН А.М.

Представлена практическая реализация частотно-регулируемого электропривода по схеме вентильного двигателя с использованием двух синхронных двигателей с бесщеточным возбуждением, включенных на параллельную работу.

Ключевые слова: вентильный электропривод, синхронный двигатель с бесщеточным возбуждением, тиристорный регулятор напряжения.

Was provided a practical implementation of frequency-controlled electrical drive under the scheme using two synchronous motors with brushless excitation with connecting in the parallel operation.

Key words: electric drive, brushless synchronous motor, thyristor exciter.

Функционально-полная асинхронно-синхронная цифровая система управления вентильным преобразователем

КОЛОКОЛКИН А.М., СМЕРНОВ А.Н.

Рассматривается практическая реализация цифрового варианта асинхронно-синхронной системы импульсно-фазового управления вентильным преобразователем. Приводятся расчетные выражения, определяющие установочные значения для основного и граничных углов управления.

Ключевые слова: вентильный преобразователь, цифровая асинхронно-синхронная система управления.

Practical implementation of the digital version of asynchronous-synchronous pulse-phase control system of the converter has considered. The calculated expressions defining the set values for the main and the boundary angle of control system has shown.

Key words: valve converter, asynchronous-synchronous digital control system.

Однофазный инвертор с апериодическим регулятором широтно-импульсного преобразователя

ИСХАКОВ А.С., ПОСПЕЛОВ В.Я., СКОВПЕНЬ С.М.

Предложена структура системы управления широтно-импульсным преобразователем однофазного инвертора напряжения, содержащая апериодический регулятор для получения переходных процессов с конечной длительностью в малой окрестности положения равновесия. Изложена методика синтеза параметров регулятора для инвертора с активно-индуктивной нагрузкой с обратной связью по выходному напряжению. Приведены результаты моделирования процессов, показывающие более существенную эффективность апериодического регулятора.

Ключевые слова: однофазный автономный инвертор, быстродействующее управление, реверсивный широтно-импульсный преобразователь, апериодический регулятор.

The structure of a control system by PWM of a single phase voltage inverter is described. The control system contains a deadbeat regulator for an aperiodic transients. The regulator is built without conversion operation variables necessary for the Frobenius form of a matrix of the system in a certain version of deadbeat control. A technique of the regulator parameters synthesis for the inverter with an active-inductive load is shown. The results of modeling demonstrate more efficiency of the deadbeat regulator.

Key words: deadbeat regulator, reversible PWM, single-phase inverter.

Классификация систем генерирования электроэнергии приливных электростанций

ЛАЗАРЕВ Г.Б., НОВАКОВСКИЙ А.Н., НУРМАГОМЕДОВ М.М., ПАР И.Т.

Рассмотрены основы классификации систем генерирования приливных электростанций (ПЭС). На основе проведенного анализа возможных классификационных признаков предложены критерии, позволяющие классифицировать топологии реверсивных и нереверсивных электромашинных и электромашинно-вентильных систем генерирования электроэнергии ПЭС. Приведены основные топологии современных систем генерирования приливных электростанций и показано, что наиболее перспективной системой является прямая система генерирования на основе синхронного генератора и двухзвенного преобразователя частоты.

Ключевые слова: классификация, критерии, приливная электростанция, система генерирования, синхронный генератор, асинхронизированный синхронный генератор, преобразователь частоты.

Bases of classification of systems of generating of tidal power stations are considered. On the basis of the lead analysis of possible classification attributes the criteria, allowing to classify are offered to topology reversible and not reversible electromachine and electromashine-valve systems of generating of tidal power plant. The basic topology of modern systems of generating of tidal power stations are resulted and is shown, that the most perspective system is the direct system of generating on the basis of the synchronous generator and the two-unit converter of frequency.

Key words: classification, criteria, tidal power station, system of generating, synchronous generator, asinchronized synchronous generator, the converter of frequency.

Преобразователь частоты для гребного электродвигателя

МУСТАФА Г.М., ВОЛКОВ С.В., ЕРШОВ А.М., СЕННОВ Ю.М., МИНАЕВ Г.М.

Представлены описание и основные показатели преобразователя частоты (ПЧ) для питания гребного двухобмоточного асинхронного двигателя на базе трехуровневого инвертора с выходным фильтром, обеспечивающим синусоидальность напряжения на статоре. Рассмотрены строение силовой части и основные принципы векторного управления по подстраиваемой модели с многоконтурным регулированием и обеспечением синхронной работы двух каналов ПЧ на две обмотки статора, сдвинутые друг относительно друга на 30°. Приведены результаты испытаний опытного образца.

Ключевые слова: преобразователь частоты, гребной электропривод, судовой электропривод, векторное управление, двухобмоточный асинхронный двигатель, совместная работа преобразователей, параллельная работа преобразователей.

Presented description and main technical features of a frequency converter for power supplying of two-winding asynchronous motor based on two-channel three level static converter with the output filtering to provide sinusoidal voltage on stator. Here reviewed converter power stage and main principles for vector control based on self-adjusted model with multiple-loop regulation. Power supplying of electric motor separate windings that shifted on 30° are provided by synchronous joint operation of two converter channels. The tests of a prototype results are presented.

Key words: frequency converter, electric drive for ship propulsion, marine electric drive, vector control, two-winding asynchronous motor, joint operation of converters, parallel operation of converters.

Электромеханический накопитель энергии на базе асинхронизированного компенсатора
ДОВГАНЮК И.Я., МНЕВ Р.Д., СОКУР П.В., ТУЗОВ П.Ю.

Приведена методика расчета основных параметров маховичного накопителя энергии на базе асинхронизированного компенсатора. Рассмотрены основные свойства и возможные области применения.

Ключевые слова: накопитель энергии, маховик, инвертор напряжения, асинхронизированный компенсатор, устройства FACTS.

The methodology of calculating the basic parameters of flywheel energy storage based on asynchronous compensator is shown. The principal features and possible applications are given.
Key words: energy storage, flywheel, voltage inverter, asynchronous compensator, FACTS devices.

Способы пуска асинхронизированного компенсатора с маховиком

ДОВГАНЮК И.Я., МНЕВ Р.Д., СОКУР П.В., ТУЗОВ П.Ю.

Приведен анализ известных способов пуска маховичного накопителя энергии на базе асинхронизированного компенсатора, а также предложен новый способ. Рассмотрены достоинства и недостатки рассмотренных способов пуска.

Ключевые слова: накопитель энергии, маховик, инвертор напряжения, асинхронизированный компенсатор, способы пуска, устройства FACTS.

The analysis of the known startup methods of flywheel asynchronous compensator are shown. New startup method is offered. The advantages and disadvantages of the discussed startup methods are observed.

Key words: energy storage, flywheel, voltage inverter, asynchronous compensator, startup, FACTS devices.

Вячеслав Владимирович Сычёв (К 80-летию со дня рождения)