

Преобразование реактивной мощности в трёхобмоточном трансформаторе с ёмкостной компенсацией

РОМОДИН А.В., КУЗНЕЦОВ М.И.

Рассмотрен энергетический баланс реактивной мощности с ёмкостной компенсацией. Представлен режим работы трёхобмоточного трансформатора при отсутствии обмена реактивной мощностью между сетью и трансформатором, а также режим передачи реактивной мощности в сеть.

Ключевые слова: электроэнергетическая система, реактивная мощность, трёхобмоточный трансформатор.

The energy balance of a reactive power with a capacitive compensation is observed. In the absence of an exchange of a reactive power between a network and the transformer, and also a regime of transfer of a reactive power the mode of operation of the three-circuit transformer is presented to a network.

Key words: electropower system, reactive power, three-circuit transformer.

Выбор допустимых токовых нагрузок силовых кабелей, расположенных в кабельных каналах с учётом тепловых потерь в защитных металлических экранах

ТРУФАНОВА Н.М., НАВАЛИХИНА Е.Ю.

Предложена математическая модель сложного теплообмена в кабельном канале в условиях естественной конвекции. Оценено влияние защитных металлических экранов кабелей на рабочую температуру кабельных линий и рассчитаны пропускные способности при различных сечениях экранов.

Ключевые слова: кабельный канал, температурный режим, рабочая температура кабеля, пропускная способность, сечение экрана, тепловыделения.

A mathematical model of a complex process of heat transfer in a duct under conditions of natural convection is supposed. The influence of the metal protective shield for an operating temperature of cable lines and calculated capacities in various sections of the screens is estimated.

Key words: cable channel, temperature, operating temperature cable, carrying ability, cross-section screen, heat.

Разработка двухслойной нейронной сети для самомаршрутизирующегося аналого-цифрового преобразователя

ПОСЯГИН А.И., ЮЖАКОВ А.А.

Предложена двухслойная структура преобразователя, которая позволяет решить проблему с отказоустойчивостью третьего скрытого слоя – концентраторов. Приведен расчет аппаратных затрат на создание данной схемы и схемы с концентраторами.

Ключевые слова: аналого-цифровой преобразователь, нейронная сеть, отказоустойчивость.

Design of analog-digital converter on the basis of neuron network with two layers, which should decide problem with fault tolerance of concentrators is described. There are showed calculations with two-layer and three-layer structures.

Key words: analog-digital converter, neuron network, fault tolerance.

Моделирование цилиндрического линейного вентильного двигателя КЛЮЧНИКОВ А.Т., КОРОТАЕВ А.Д., ШУТЕМОВ С.В.

Рассмотрено моделирование различных конструкций статора и ротора цилиндрического линейного вентильного двигателя. Выбрана оптимальная по усилию конструкция. Выполнена экспериментальная проверка полученных результатов.

Ключевые слова: линейный двигатель, постоянные магниты, угловая статическая характеристика, привод.

Modeling of various designs of stator and rotor cylindrical linear AC electronic motor is considered. Selection of the best design for traction and the experimental verification of the results are done.

Key words: linear motor, permanent magnets, angular static characteristic, drive.

Задача адаптивного управления насосным оборудованием на основе интеллектуальных технологий

ФАЙЗРАХМАНОВ Р.А., ДОЛГОВА Е.В., РАХМАНОВ А.А.

Рассмотрена модель адаптивной параметрической идентификации насосной установки с заданной структурой модели в виде апериодического звена с запаздыванием. Полученные результаты позволяют реализовать ПИД-регулятор с динамически настраиваемыми коэффициентами и способствовать эффективной эксплуатации оборудования.

Ключевые слова: адаптивное управление, насосное оборудование, ПИД-регулирование, параметрическая идентификация.

The article deals with a model of adaptive parametric identification of the pumping unit with a known structure that is performed by aperiodic link with delay. PID controller with dynamically adjustable coefficients can be create on the basis of the obtained results. This will contribute to the effective operation of the equipment.

Key words: adaptive control, pumping equipment, PID control, parametric identification.

К задаче формирования моделей технологических операций при ремонте элементов электротехнических комплексов

ПЕТРОЧЕНКОВ А.Б.

Рассматривается задача формирования моделей технологических операций при ремонте различных элементов электротехнических комплексов (на примере короткозамкнутых асинхронных двигателей общепромышленного исполнения до 1000 В).

Ключевые слова: математическая модель, технологическая операция, элементы электротехнических комплексов, асинхронный двигатель, управление жизненным циклом.

The problem of forming models of technological operations for the repair of various items of electrotechnical systems is considering (e.g., short-circuited asynchronous motors for general performance up to 1000 V) is considered.

Key words: mathematical model, a production operation, elements of electrotechnical complexes, an asynchronous motor, management of life cycle.

Управление технологическим процессом экструзии полимерной изоляции при производстве кабелей

ТЕРЛЫЧ А.Е., ЩЕРБИНИН А.Г.

Технологический процесс экструзии изоляции представлен как объект управления. Выполнена постановка задач управления процессом. Разработан способ определения оптимальных управляющих воздействий, учитывающий влияние изменяющихся реологических свойств перерабатываемого полимера на качество выпускаемой продукции и производительность процесса.

Ключевые слова: экструзия полимеров, технологический процесс, управление, реологические свойства.

The technological process of polymer insulation extrusion was considered as control object. Problem statement of process control was performed. The method for determining the optimal control actions, that takes into account the effect of changing the polymer rheological properties on product quality and process performance, was developed.

Key words: polymer extrusion, process, control, rheological properties.

Алгоритм повышения качества контуров управления авиационного двигателя

ТИТОВ Ю.К., ХИЖНЯКОВ Ю.Н., ЮЖАКОВ А.А.

Рассмотрены вопросы гарантированного введения запаса устойчивости в контуры управления авиационным двигателем, а также вопросы исследования количественной оценки инерционности авиационного двигателя с целью коррекции фильтрующих свойств его контуров с помощью теории чувствительности.

Ключевые слова: турбореактивный двухконтурный двигатель, частотный показатель качества, контуры управления, теория чувствительности.

The problems of the introduction of guaranteed safety factor in aircraft engine control loops, as well as issues of research quantifying the inertia of the aircraft engine in order to correct the filtering properties of its contours with the theory of sensitivity.

Key words: turbofan engine (turbojet), frequency indicator of quality, control loop, theory of sensitivity.

Новый виртуальный прибор для определения основных параметров синусоидальных сигналов в стационарных режимах

ИСЦЕЛЕМОВ Д.А., ЛЮБИМОВ Э.В., БЕЛЯЕВ Н.А.

Предложен виртуальный прибор для определения частоты, амплитуды, начальной фазы синусоидальных сигналов напряжения и тока, а также угла сдвига фаз между напряжением и током, реализованный в программной среде «LabVIEW». Выполнен сравнительный анализ погрешностей предложенного прибора и стандартного виртуального прибора «Extract Single Tone Information VI» из поставки среды разработки «LabVIEW», который показал, что предложенный прибор точнее определяет параметры сигналов, чем стандартный, если сигналы подвержены влиянию производственных помех и шумов.

Ключевые слова: электрические машины переменного тока, испытательные станции реального времени, программная среда разработки «LabVIEW», виртуальный прибор, параметры синусоидальных сигналов напряжения и тока.

A virtual instrument (VI) for determining frequency, magnitude, initial phase of sinusoidal signals and also phase shift angle between voltage and current was developed. The VI was made using «LabVIEW» development system. Accuracy of the developed VI and standard «Extract Single Tone Information VI» from the «LabVIEW» package was analyzed. The results of conducted experiments shew that the developed VI determined signal parameters more accurately than the standard one if the signals were exposed to industrial noise.

Key words: AC electric machines, real time testing stands, «LabVIEW» development system, virtual instrument, sinusoidal voltage and current signals parameters.

Распознавание режимов работы распределительных потребителей электроэнергии с помощью адаптивной фильтрации

ФАЙЗРАХМАНОВ Р.А., БАКУНОВ Р.Р.

Статья посвящена распознаванию режимов работы распределенных объектов-потребителей электроэнергии при условии проведения измерений на граничных терминалах системы, образованной этими объектами.

Приведена постановка указанной задачи, описан разработанный метод,

нацеленный на ее решение. Метод базируется на адаптивной цифровой обработке сигналов. Приведены результаты экспериментального тестирования метода и его сравнение с разработанным ранее корреляционным методом.

Ключевые слова: энергопотребление, распределенная система, цифровая обработка сигналов, адаптивная фильтрация.

The article is about the recognition of operating modes of distributed electricity consumers when measurements on the boundary terminals of a system formed by these consumers are carried out. The problem is stated, and the method of solving it that is developed is described. The solution is based on adaptive digital signal processing. The results of experimental testing of the adaptive method and its comparison with the previously developed correlated method are considered.

Key words: power consumption, distributed system, digital signal processing, adaptive filtering.

Нечёткое управление приводами колёс интеллектуальной платформы при движении по заданной траектории

КОСТЫГОВ А.М., КЫЧКИН А.В., ДАДЕНКОВ Д.А., КАВЕРИН А.А.

Рассмотрена идея нечёткого управления приводами мобильной платформы при движении по заданной траектории. Представлены структурная схема системы управления, база нечётких правил, а также алгоритм расчёта параметров и кинематики движения робота.

Ключевые слова: мобильная интеллектуальная платформа, траектория движения, нечёткий регулятор, моделирование кинематики движения, управление приводами движения.

An original idea of fuzzy control drives the mobile platform form when moving along a predetermined path and the block diagram of the control system, the base of fuzzy rules and algorithm parameters and the kinematics of the robot are described.

Key words: intelligent mobile platform, the trajectory, the fuzzy controller, modeling of kinematics, motion control drives.

Планирование аperiodических запросов при наличии задач жёсткого реального времени с линейными интервальными ограничениями

КАВАЛЕРОВ М.В., МАТУШКИН Н.Н.

Рассмотрена проблема планирования аperiodических запросов при наличии задач жесткого реального времени с линейными интервальными ограничениями. Эта проблема может возникать при проектировании управляющих систем реального времени. Предложен алгоритм планирования аperiodических запросов, который может уменьшать среднее время задержки выполнения аperiodических запросов по сравнению с алгоритмом

захвата резерва. Предложенный алгоритм основан на том, что он учитывает исходные ограничения реального времени, относящиеся к классу линейных интервальных ограничений, и за счет этого продлевает крайние сроки запросов жесткого реального времени, что освобождает дополнительное время для выполнения аperiodических запросов.

Ключевые слова: управляющая система реального времени, планирование задач реального времени, аperiodические запросы, среднее время задержки

This paper addresses the problem of scheduling aperiodic requests in the presence of hard real-time tasks with linear interval timing constraints. This problem may arise in the design of control real-time systems. A scheduling algorithm for aperiodic requests is proposed. This algorithm can reduce the average aperiodic response time in comparison with the Slack Stealing algorithm when hard real-time tasks have linear interval timing constraints. This algorithm is based on the Slack Stealing algorithm, and it can extend the deadline of a hard real-time task using its initial linear interval timing constraint. Thus, an additional slack time can be exploited for aperiodic requests execution by using this extension of the deadline.

Key words: control real-time system, real-time scheduling, aperiodic requests, average response time.

Моделирование частичных разрядов в изоляции кабелей среднего напряжения

КОВРИГИН Л.А.

Произведено математического моделирования частичных разрядов в полиэтиленовой изоляции кабелей на среднее напряжение. Расчетные результаты согласуются с экспериментальными данными, полученными на кабельных линиях с использованием прибора OWTS.

Ключевые слова: кабель, частичные разряды.

Made mathematical modeling of partial discharges in polyethylene cable insulation on the average voltage. The calculated results are in agreement with the experimental data obtained on the cable lines, by using the OWTS.

Key words: cable, partial discharges.

Алгоритм поиска остаточного базиса отказоустойчивых программируемых логических интегральных схем

ТЮРИН С.Ф., ГРОМОВ О.А.

Представлен алгоритм поиска остаточного базиса крупнозернистых программируемых логических интегральных схем (ПЛИС), который позволяет повысить отказоустойчивость данного класса микросхем для критических применений. Алгоритм получен на основе анализа таблицы функций отказов базовых структур и требует незначительной доработки существующей архитектуры ПЛИС. Приведены оценки вероятности

безотказной работы двух вариантов схем и Марковская модель, которая позволяет получить оценки эффективности применения данного алгоритма.

Ключевые слова: программируемые логические интегральные схемы, остаточный базис, таблица преобразования, реконфигурация, отказоустойчивость.

The paper presents an algorithm to search the residual basis of field programmable gate arrays (FPGA), which improves the fault-tolerance this class of chips. This algorithm is derived from an analysis of the failure of the function table of basic structures and requires minor improvements of existing FPGA architectures. The paper presents estimates of the faultness probability of the two options schemes and Markov model, which allows you to assess the effectiveness of the algorithm.

Key words: field programmable gate arrays, residual basis, look-up table, reconfiguration, fault tolerance.

Полунатурное моделирование активно-адаптивной электрической сети ПЕТРОЧЕНКОВ А.Б., ФРАНК Т., РОМОДИН А.В., КЫЧКИН А.В.

Рассматривается организация полунатурного моделирования активно-адаптивных электрических сетей как сложной интегрированной энергетической и коммуникационной инфраструктуры распределенного электротехнического комплекса. В качестве инструментального средства построения активно-адаптивной сети предлагается лабораторный комплекс полунатурного моделирования MicroGrid, имитирующий функционирование типовых элементов сети и их адаптацию к режимной ситуации.

Ключевые слова: активно-адаптивная сеть, SmartGrid, MicroGrid, моделирование систем электроснабжения, электротехнический комплекс, My-JEVis.

The article deals with the organization of the active-loop simulation of adaptive power grids as complex integrated energy and communications infrastructure of distributed electrical complex. As a tool of building active-adaptive network offers laboratory complex HIL MicroGrid, the model simulates the operation of the network elements and their adaptation to the restricted situation.

Key words: active-adaptive network, SmartGrid, MicroGrid, simulation of power supply systems, electrical package, My-JEVis.