

## **Динамика линий связи с широтно- и частотно- широтно-импульсными носителями информации.**

### **Теория и практика**

ЦЫТОВИЧ Л.И., ДУДКИН М.М., БРЫЛИНА О.Г., ТЮГАЕВ А.В.

Дан анализ помехоустойчивости линий связи с сосредоточенными параметрами при передаче широтно- и частотно-широтного-импульсных сигналов с различными законами модуляции. Приведены основные аналитические выражения и пространства динамического состояния линий связи при работе с наводимыми гармоническими помехами в широком частотном диапазоне. Показано, что наиболее высокой помехоустойчивостью обладают линии с частотно-широтными импульсными носителями информации. Приведены структурные схемы и временные диаграммы сигналов частотно-широтного-импульсных развертывающих преобразователей, предназначенных для построения на их основе датчиков регулируемых параметров и линий связи, обеспечивающих наилучшую помехоустойчивость процесса передач и аналогового сообщения.

**Ключевые слова:** линия связи, развертывающий преобразователь, широтно-импульсная модуляция, частотно-широтная импульсная модуляция, амплитудная модуляция, помехоустойчивость, датчик.

The analysis of noise stability of communication circuits with the concentrated parameters while transmitting width- and frequency-pulse-width signals with the various laws of modulation is given. The main analytical expressions and spaces of a dynamic state of communication circuits while operating with harmonic interferences in a wide frequent range are given. It is shown, that the lines with frequency-pulse-width information carriers have the highest noise stability. The block diagrams and timing waveform charts of frequency- pulse-width sweep converters intended for construction on their basis of sensors of regulated parameters and communication lines, providing the best noise stability of the transmission process of the analogue message are reduced.

**Key words:** communication line, sweep converter, pulse-width modulation, frequency-pulse-width modulation, amplitude modulation, noise stability, sensor.

## **Энергосберегающий алгоритм управления электроприводами насосов в системе холодного водоснабжения зданий<sup>1</sup>**

КРЫЛОВ Ю.А., РАДИОНОВ А.А., КАРАНДАЕВ А.С. , ХРАМШИН В.Р., МАМЛЕЕВА Ю.И.

Представлена схема водоснабжения многоэтажных зданий, дана характеристика системы доставки воды потребителю. На основании анализа напорно-расходных характеристик показано превышение напора в сети холодного водоснабжения по сравнению с требуемым, зависящее от потребления воды и давления в городском водопроводе. Наряду с энергосбережением это является важным аргументом в пользу применения частотно-регулируемого электропривода повысительных насосов. Представлена

структурная схема замкнутой системы регулирования напора, даны рекомендации по настройке регулятора. На основе анализа суточных графиков напора и расхода воды рекомендован усовершенствованный алгоритм регулирования частоты вращения насоса холодного водоснабжения с коррекцией по расходу воды.

**Ключевые слова:** система водоснабжения, многоэтажное здание, насос, характеристики, регулируемый электропривод, система регулирования, алгоритм, потребление, графики.

The circuit design of water supply of multistory buildings is presented, the characteristic of system delivery of water is given a user. Ground the assaying of pressure-metering characteristics pressure excess in a cold water-supply system in comparison with demanded, depending on a water consumption and pressure in the urban water pipeline is shown. Along with an energy conservation it is the important argument in favour of application of the variable-frequency electric drive of step-up pumps. The block diagramme of a looped system of regulating of a pressure is presented, recommendations about adjuster adjustment are made. On the basis of the assaying of daily diagrammes of a pressure and a water discharge the advanced algorithm of speed control of the pump of cold water supply with compensation on a water discharge is recommended.

**Key words:** water supply system, multi-storey building, pump, characteristics, electric drive, regulatory system, algorithm, consumption, graphics.

### **Адаптивная система управления электрическим отоплением жилых помещений**

ЛОХОВ С.П., ФАЙДА Е.Л., ВАРГАНОВ В.В., УСКОВ А.Ю.

Предложена адаптивная система стабилизации температуры с непрерывным выходом и простым двухпозиционным входом. Дано описание системы, ее работы, результатов моделирования. Простота системы делает ее перспективной для жилых электроотопливаемых помещений. **Ключевые слова:** электроотопление, адаптивная система управления, качество регулирования.

Justification of an urgency of creation of an adaptive control system by electric heating is given. The system is being self-adjusted and provides high quality of regulation of temperature in warmed rooms. The detailed description of work of system is provided.

**Key words:** electroheating, adaptive control system, quality of regulation.

### **Стабилизатор переменного напряжения**

ФАЙДА Е.Л., ВАРГАНОВ В.В., СИВКОВА А.П., НИКОНОВА Т.Ю.

Предложен релейный стабилизатор переменного напряжения, в котором коммутация отпаек трансформатора осуществляется без разрыва токов трансформатора и нагрузки. В моменты коммутации контактов реле включаются полупроводниковые ключи, обеспечивающие значительное снижение коммутируемого контактами реле напряжения

и тока. Приведены схема силовой части стабилизатора и экспериментальные осциллограммы напряжений и токов.

**Ключевые слова:** стабилизатор переменного напряжения, электромагнитное реле, коммутация.

The relay stabilizer of an alternating voltage in which switching of a transformer tap is carried out without a rupture of currents of the transformer and loading is offered. The moments of switching of contacts of the relay join the semi-conductor keys providing considerable decrease in the relay switched by contacts of tension and a current. The scheme of a power part of the stabilizer and experimental oscillograms of tension and currents are provided.

**Key words:** stabilizer of an alternating voltage, electromagnetic relay, switching.

### **Амплитудное управление моментом трехфазного асинхронного двигателя на основе принципов обобщенного энергопотока**

СМОЛИН В.И., ТОПОЛЬСКАЯ И.Г.

Предложено общее решение амплитудно-частотного управления моментом в быстродействующих и амплитудного управления в энергосберегающих режимах асинхронного электропривода. Эффективность разработанных законов управления исследована на конкретных примерах. Полученные алгоритмы ориентированы на реализацию в информационно-измерительной системе частотно-регулируемого асинхронного привода.

**Ключевые слова:** трехфазный асинхронный двигатель, мгновенные энергетические преобразования, баланс мощности, амплитудное и амплитудно-частотное управление.

The general solution of amplitude-frequency control of torque in fast-acting and amplitude control in the energy-saving mode of induction electric drive were proposed. Efficiency of the worked out laws of control was studied in particular cases. The obtained algorithms are oriented to the realization in the data-measuring system of the frequency-adjustable induction electric drive.

**Key words:** three-phase induction motor, instantaneous energy conversion, the balance of power, induction motor drive, amplitude and amplitude-frequency control.

### **Идентификация установившегося тока короткого замыкания с помощью герконов**

ЖАНТЛЕСОВА А.Б., КЛЕЦЕЛЬ М.Я., МАЙШЕВ П.Н., НЕФТИСОВ А.В.

Предложено идентифицировать ток КЗ в высоковольтных электроустановках путем измерения времени замыкания контактов замыкающих и переключающих герконов или замкнутого их состояния, или времени между замыканиями (размыканиями) контактов двух герконов. Даны методики определения амплитуды этого тока и погрешностей. Показано, что зависимостями амплитуды тока в катушке соленоида от указанного

времени, снятыми в лабораторных условиях, можно пользоваться для определения . Представлены результаты экспериментов.

**Ключевые слова:** ток короткого замыкания, измерения, погрешность.

Asked to identify the short-circuit current in high-voltage electrical systems, without using current transformers, by measuring the time of make-circuit and switch reed or closed their state, or the time between the closure of (break) contacts between the two reed switches. Manuals are determining the amplitude of this current and errors. The dependence of the amplitude of the current in the solenoid coil of the specified time, removed in the laboratory, can be used for the determination the . The results of the experiments.

**Key words:** short-circuit current, measuring, error.

### **Стабилизаторы параметров электроэнергии ветроэлектрических установок на непосредственных преобразователях частоты**

ГРИГОРАШ О.В., СУЛЕЙМАНОВ Р.А., КВИТКО А.В.

Рассматриваются технические решения стабилизаторов напряжения и частоты тока асинхронных генераторов ветроэлектрических установок, выполненных с использованием непосредственных преобразователей частоты, проводится их сравнительный анализ.

**Ключевые слова:** возобновляемые источники энергии, ветроэлектрическая установка, асинхронный генератор, непосредственный преобразователь частоты.

The technical solutions of voltage regulators and the frequency of current of the asynchronous generators of the wind power installations executed with the help of the direct frequency transformers are considered in this article and the comparative analysis is carried out of them.

**Key words:** renewal sources of energy, asynchronous generator, wind power installation, direct frequency transformer.

### **Применение методов оптимизации при проектировании вентильных электродвигателей постоянного тока с постоянными магнитами для специальных электроприводов**

ИШУТИНОВ В.В.

Представлены характеристики специальных электроприводов с вентильными электродвигателями, показано влияние на их характеристики динамических, энергетических и массогабаритных показателей электродвигателей. Приведены результаты применения алгоритмов оптимизации в виде сравнительной таблицы параметров электродвигателей, разработанных без использования оптимизации, и с применением алгоритмов оптимизации. Представлены результаты испытаний специальных электроприводов.

**Ключевые слова:** вентильные электродвигатели постоянного тока с постоянными

магнитами, специальные электроприводы, фазочастотные характеристики, оптимальное проектирование.

The characteristics of special electric drives with brushless PM DC motors with permanent magnet are presented, also the effect of motors on the dynamic characteristics of special electric drives, power, dimensions and weight is shown. Results algorithms application of optimization are shown in the form of comparative table of the earlier brushless DC motors with permanent magnet designed without the use of optimization and brushless DC motors with permanent magnet designed with the use of optimization algorithms. The test results of special electric drives are presented.

**Key words:** brushless permanent magnet DC machines, special electric drive, phase frequency characteristics, optimal design.

### **Исследование механизма перемещения электрода дуговой сталеплавильной печи с нерегулируемым асинхронным двигателем**

ЕЛИЗАРОВ В.А., ЕЛИЗАРОВ К.А

Приведены результаты экспериментального исследования механизма перемещения электрода дуговой сталеплавильной печи, показаны подходы к созданию экспериментального стенда, разработке методики эксперимента и обработке полученных результатов.

**Ключевые слова:** дуговая сталеплавильная печь, регулятор мощности, нерегулируемый асинхронный двигатель, механизм перемещения электрода, эксперимент.

This article presents the results of the research of the electrodes movement mechanism for the arc furnace, showing the approaches to the experimental installation creation, the development of experimental techniques and processing of the results.

**Key words:** electric arc furnace, power regulator, uncontrolled induction motor, electrodes movement mechanism, experiment.

### **Исследование стабильности времени срабатывания устройств на основе термобиметаллических элементов**

ЗАЙЦЕВ Ю.М., ИВАНОВ И.П., НИКОЛАЕВ Н.Н., ПРИКАЗЩИКОВ А.В., САГАРАДЗЕ Е.В.

Получены формулы для расчёта погрешностей времени срабатывания устройств на основе термобиметаллических элементов, обусловленных изменением обобщающих факторов. Проведен анализ полученных выражений. Рассмотрено влияние на время срабатывания тепловых расцепителей автоматических выключателей температуры окружающей среды, как одного из основных единичных дестабилизирующих факторов. Проведено сравнение расчётных значений с экспериментальными данными.

**Ключевые слова:** термобиметаллический элемент, тепловой расцепитель, время

срабатывания, коэффициент влияния, обобщающий фактор, единичный дестабилизирующий фактор.

The article contains formulas for calculating the error of operation time of devices based on termobimetallic elements caused by changers in generalizing factors. The formulas are analyzed. The article deals with the influence of the ambient temperature, one of the main single destabilizing factors, on operation time of automatic circuit-breaker thermal release devices. The calculated data are compared with experimental data.

**Key words:** termobimetallic element, thermal release device, operation time, influence coefficient, synthesis factor, single destabilizing factor.

### **О корректности изложения некоторых вопросов электромеханики**

БЕЛЯЕВ В.П.

В работе обращается внимание на некорректное использование скольжения асинхронного электродвигателя в качестве способа регулирования его скорости. Предлагается правильный прием составления моделей регулируемого электропривода, в частности, в вычислительной среде Matlab-Simulink .

**Ключевые слова:** асинхронный двигатель, регулирование скорости, расчет.

In work the attention on incorrect use of sliding of the asynchronous electric motor as a way of regulation of its speed is paid. Correct reception of drawing up of models of the adjustable electric drive, in particular, in computing Matlab-Simulink environment is offered.

**Key words:** asichronous electric motor, regulation of speed, calculation.