



UNIVERSAL INSIGHTS CONFERENCE ON SCIENCE AND SOCIETY international scientific conference

ОСНОВЫ АВТОМАТИЗАЦИИ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Булохова Людмила Викторовна

Техникум №1 Чиланзарского района

преподаватель предмета

«Электротехника и основы электроники»

***Аннотация:** В статье рассматриваются основные принципы автоматизации электротехнических процессов, их роль в современных производственных и энергетических системах. Проанализированы цели и задачи автоматизации, структурные элементы автоматизированных систем управления, а также современные технические средства, применяемые для автоматизации электроприводов и электротехнических установок. Особое внимание уделено вопросам повышения энергоэффективности, надежности и безопасности электротехнических процессов. Показано, что внедрение автоматизированных систем управления является неотъемлемым условием развития современной промышленности и энергетики.*

***Ключевые слова:** автоматизация, электротехнические процессы, автоматизированные системы управления, электропривод, регуляторы, энергоэффективность.*

Введение

Современное развитие промышленности, энергетики и транспортной инфраструктуры характеризуется постоянным ростом сложности технологических процессов и требований к их надежности и эффективности. В этих условиях особую значимость приобретает

UNIVERSAL INSIGHTS CONFERENCE ON SCIENCE AND SOCIETY

international scientific conference

автоматизация электротехнических процессов, позволяющая обеспечить стабильную работу оборудования, снизить влияние человеческого фактора и повысить качество управления.

Электротехнические процессы лежат в основе функционирования большинства производственных систем, включая электроприводы, системы электроснабжения, преобразовательные установки и распределительные сети. Их автоматизация является необходимым условием внедрения цифровых технологий, концепций «умного производства» и энергосбережения.

Целью данной статьи является рассмотрение основных положений автоматизации электротехнических процессов, анализ структуры автоматизированных систем управления и современных средств автоматизации.

1. Понятие и задачи автоматизации электротехнических процессов

Под автоматизацией электротехнических процессов понимается совокупность методов и технических средств, обеспечивающих управление электрическими и электромеханическими установками без непосредственного участия человека или с минимальным его участием.

Основными задачами автоматизации являются:

- обеспечение заданных режимов работы электротехнического оборудования;
- повышение точности и быстродействия управления;
- снижение энергетических потерь;
- повышение надежности и срока службы оборудования;
- обеспечение безопасных условий эксплуатации.

Автоматизация позволяет оперативно реагировать на изменения внешних условий, таких как колебания нагрузки, напряжения сети или

UNIVERSAL INSIGHTS CONFERENCE ON SCIENCE AND SOCIETY

international scientific conference

температуры, что особенно важно для сложных и ответственных объектов.

2. Структура автоматизированных систем управления

Автоматизированная система управления электротехническим процессом представляет собой совокупность взаимосвязанных элементов, образующих единый контур управления.

Типовая структура системы включает следующие основные компоненты:

2.1 Объект управления

Объектом управления могут являться электродвигатели, трансформаторы, выпрямительные установки, линии электропередачи и другие электротехнические устройства.

2.2 Измерительные устройства

Датчики обеспечивают получение информации о текущем состоянии объекта управления. Наиболее распространёнными являются датчики тока, напряжения, скорости вращения, температуры и мощности.

2.3 Регулирующее устройство

Регулятор формирует управляющее воздействие на основе сигнала ошибки, возникающего при отклонении параметров от заданных значений. На практике широко применяются пропорциональные, пропорционально-интегральные и пропорционально-интегрально-дифференциальные регуляторы.

2.4 Исполнительные механизмы

К исполнительным устройствам относятся контакторы, реле, тиристорные и транзисторные преобразователи, частотные преобразователи, обеспечивающие воздействие на объект управления.

2.5 Обратная связь

UNIVERSAL INSIGHTS CONFERENCE ON SCIENCE AND SOCIETY

international scientific conference

Наличие обратной связи позволяет системе автоматически корректировать управляющее воздействие, обеспечивая устойчивость и точность управления.

3. Виды автоматического управления

В зависимости от структуры и принципа действия системы автоматического управления подразделяются на несколько видов.

3.1 Разомкнутые системы

В таких системах отсутствует обратная связь, а управление осуществляется по заранее заданному алгоритму. Недостатком является низкая устойчивость к внешним возмущениям.

3.2 Замкнутые системы

Замкнутые системы используют обратную связь, что позволяет компенсировать влияние внешних факторов и обеспечивать высокую точность регулирования.

3.3 Программное управление

Применяется в технологических процессах с заранее определенной последовательностью операций, например при пуске и останове электродвигателей.

3.4 Адаптивные системы

Такие системы способны изменять свои параметры в зависимости от условий работы объекта управления, что повышает их эффективность в изменяющихся режимах.

4. Автоматизация электроприводов

Электропривод является одним из основных объектов автоматизации в электротехнических системах. Современные автоматизированные электроприводы обеспечивают плавный пуск и торможение, регулирование скорости и момента, а также защиту оборудования.

UNIVERSAL INSIGHTS CONFERENCE ON SCIENCE AND SOCIETY

international scientific conference

Широкое распространение получили частотно-регулируемые электроприводы, позволяющие значительно снизить энергопотребление и механические нагрузки. Использование автоматизированных систем управления электроприводами повышает производительность оборудования и снижает эксплуатационные затраты.

5. Современные средства автоматизации

В настоящее время для автоматизации электротехнических процессов применяются следующие технические средства:

- программируемые логические контроллеры;
- микропроцессорные системы управления;
- системы диспетчерского контроля и сбора данных (SCADA);
- интеллектуальные датчики и цифровые преобразователи.

Интеграция этих средств в единые автоматизированные комплексы позволяет реализовать удалённый контроль, диагностику и оптимизацию режимов работы электротехнических установок.

6. Повышение энергоэффективности и надежности

Одним из важнейших результатов автоматизации является повышение энергоэффективности электротехнических процессов. Оптимизация режимов работы, автоматическое регулирование нагрузки и своевременная диагностика неисправностей позволяют значительно снизить потери электроэнергии.

Кроме того, автоматизация способствует повышению надежности и безопасности эксплуатации оборудования за счёт внедрения систем защиты, сигнализации и автоматического отключения при аварийных режимах.

Заключение

Автоматизация электротехнических процессов является ключевым фактором развития современной промышленности и энергетики.

UNIVERSAL INSIGHTS CONFERENCE ON SCIENCE AND SOCIETY international scientific conference

Применение автоматизированных систем управления позволяет повысить эффективность, надежность и безопасность электротехнических установок, а также обеспечить рациональное использование энергетических ресурсов.

Дальнейшее развитие автоматизации связано с внедрением цифровых технологий, интеллектуальных систем управления и элементов искусственного интеллекта, что открывает новые возможности для оптимизации электротехнических процессов.