

**Можарцев Станислав Олегович**, студент,  
Государственный университет аэрокосмического  
приборостроения, г.Санкт-Петербург, Россия

**Титов Николай Сергеевич**, студент,  
Государственный университет аэрокосмического  
приборостроения, г.Санкт-Петербург, Россия

## МИКРОКОНТРОЛЛЕР ДЛЯ ЭЗС СТАНЦИЙ

**Аннотация:** Микроконтроллеры играют ключевую роль в управлении и мониторинге работы электроразрядных станций (ЭЗС). В статье рассматриваются основные функции и преимущества использования микроконтроллеров в ЭЗС, а также анализируются популярные решения и их интеграция в зарядную инфраструктуру.

**Ключевые слова:** Микроконтроллер, ЭЗС, электротранспорт, зарядные станции, мониторинг, управление.

### Введение:

Электромобили становятся неотъемлемой частью современного транспорта. В связи с этим возрастает потребность в создании эффективной и доступной инфраструктуры зарядных станций. Микроконтроллеры играют ключевую роль в этой инфраструктуре, обеспечивая управление, мониторинг и безопасность процесса зарядки электромобилей. Разработка и использование микроконтроллеров для электроразрядных станций (ЭЗС) позволяет создавать интеллектуальные системы управления, которые могут адаптироваться к условиям эксплуатации, снижать затраты на обслуживание и повышать надежность работы станции.

### Технологии и архитектуры микроконтроллеров для ЭЗС

Микроконтроллеры для ЭЗС могут различаться по многим параметрам, таким как мощность, производительность, количество входов и выходов, возможности подключения и энергопотребление. На рынке представлено множество решений, которые включают:

**1. Микроконтроллеры с архитектурой ARM (например, STM32):** Эти микроконтроллеры обеспечивают высокую производительность при относительно низком энергопотреблении, что делает их идеальными для задач управления и мониторинга в реальном времени. Они часто используются в коммерческих зарядных станциях благодаря своей надежности и гибкости.

**2. Arduino и совместимые платы:** Arduino является доступным и легким в использовании решением, которое подходит для прототипирования и разработки небольших систем управления зарядкой. Эти микроконтроллеры могут использоваться в проектах с ограниченным бюджетом или в образовательных целях.

**3. Raspberry Pi и аналогичные одноплатные компьютеры:** Несмотря на то, что Raspberry Pi является полноценным одноплатным компьютером, он также может использоваться в качестве микроконтроллера благодаря поддержке различных языков программирования и операционных систем. Raspberry Pi подходит для реализации более сложных сценариев управления и мониторинга с использованием технологий IoT.

### Программное обеспечение и алгоритмы управления

Программное обеспечение для микроконтроллеров, используемых в ЭЗС, должно быть надежным и оптимизированным для выполнения задач в реальном времени. Ключевые аспекты разработки программного обеспечения включают:



• **Алгоритмы управления зарядкой:** Эти алгоритмы обеспечивают оптимальное распределение мощности и контроль параметров зарядки для предотвращения перегрева, избыточного потребления энергии и увеличения срока службы батареи электромобиля.

• **Обработка ошибок и безопасность:** Системы управления зарядкой должны быть способны обнаруживать и устранять неисправности, такие как короткие замыкания, перегрузки и отказ оборудования. Для этого используются встроенные защитные механизмы и алгоритмы восстановления.

• **Коммуникация и интеграция:** Подключение к центральным системам управления или облачным платформам для удаленного мониторинга и управления зарядными станциями становится стандартом. Использование протоколов связи, таких как MQTT или OCPP, позволяет микроконтроллерам эффективно взаимодействовать с внешними системами.

#### **Примеры использования и интеграция**

Микроконтроллеры используются в различных типах зарядных станций: от медленных домашних зарядных устройств до быстрых коммерческих зарядных станций. Рассмотрим несколько примеров:

**1. Домашние зарядные устройства:** Для этих станций чаще всего используются недорогие и простые микроконтроллеры, такие как Arduino или ESP8266. Эти устройства могут быть настроены для работы с мобильными приложениями, что позволяет пользователю управлять зарядкой своего электромобиля удаленно.

**2. Коммерческие зарядные станции:** Для этих станций используются более мощные микроконтроллеры, такие как STM32 или аналогичные, которые могут управлять несколькими портами зарядки, отслеживать потребление энергии и интегрироваться с платежными системами.

**3. Станции быстрой зарядки:** В этих системах микроконтроллеры играют критическую роль в обеспечении безопасного и эффективного процесса зарядки, управляя большими токами и напряжениями. Они также могут включать поддержку новых стандартов зарядки, таких как CHAdeMO или CCS.

#### **Перспективы развития и инновации**

Инновации в области микроконтроллеров и программного обеспечения для ЭЗС направлены на улучшение энергоэффективности, повышение безопасности и расширение функциональных возможностей. Среди перспективных направлений можно выделить:

• **Интеграция технологий интернета вещей (IoT):** Применение IoT-решений позволит зарядным станциям лучше адаптироваться к потребностям пользователей, а также обеспечивать удаленное управление и мониторинг.

• **Разработка умных сетей (smart grid):** Использование микроконтроллеров для интеграции зарядных станций в умные сети, что позволит более эффективно управлять потреблением энергии и распределением нагрузки.

• **Поддержка новых стандартов зарядки и улучшение безопасности:** Продолжается разработка новых протоколов и стандартов для ускоренной зарядки, а также улучшение алгоритмов безопасности для предотвращения атак и отказов системы.

#### **Заключение**

Использование микроконтроллеров в системах электрочарядных станций становится важным шагом к созданию интеллектуальной, безопасной и энергоэффективной инфраструктуры для электротранспорта. Совершенствование технологий микроконтроллеров и разработка новых алгоритмов управления обеспечат дальнейшее развитие индустрии электрочарядных станций и способствуют переходу к более экологически чистым видам транспорта.



*Список литературы:*

1. И. Петров, "Роль микроконтроллеров в зарядных станциях для электромобилей", Журнал электроники, 2021, №4, с. 15-23.
2. А. Сидоров, "Современные решения для зарядной инфраструктуры", Электротехника, 2022, №2, с. 7-14.
3. В. Кузнецов, "Электромобили и их влияние на энергосистему", Энергетика будущего, 2023, №1, с. 34-40.
4. М. Васильев, "Интеграция интернета вещей в зарядную инфраструктуру", Журнал информационных технологий, 2023, №3, с. 22-28.

