

БЛОК УПРАВЛЕНИЯ АКТУАТОРАМИ АНТЕННОГО ПОЛОТНА

Рассматривается разработка блока управления актуаторами антенного полотна, предназначенного для синхронного управления подвижными элементами антенной системы в составе специальной техники.

Введение

В научной работе проведена разработка специализированного устройства для управления исполнительными механизмами фазированных антенных решёток. Устройство обеспечивает коммутацию питания 220 В мощностью до 1 кВт, управление актуатором 24 В / 5 А, две гальванически изолированные CAN-линии, мониторинг окружающей среды и потребления, сохранение статистики работы. Разработка выполнена на основе микроконтроллера STM32F407VET6 с применением Altium Designer.

I. Анализ существующих решений

Антенное полотно требует точного позиционирования излучающих элементов. Блок управления актуаторами решает задачу синхронного реверсивного управления исполнительными механизмами в условиях промышленной эксплуатации при температуре от -40 до $+50$ °С. Анализ существующих решений показал, что большинство устройств требуют значительной доработки или внешних модулей для выполнения полного перечня функций.

II. Принцип работы схемы

Устройство выполняет следующие функции: вход 220 В переменного тока, два выхода 24 В и 12 В для подключения сторонних устройств, разъёмы для подключения актуаторов, два изолированных CAN-интерфейса, а также разъёмы для внешнего мониторинга. Всеми процессами управляет 32-разрядный микроконтроллер STM32F407VET6.

При подаче питания через реле производится коммутация 220 В на два отдельных блока питания, каждый из которых обеспечивает 24 В для питания актуаторов. Управление происходит микроконтроллером через интеллектуальный двухканальный силовой ключ актуатор, управление другим осуществляется через полноценный H-мост, что позволяет менять полярность напряжения и регулировать направление движения.

В разработке применены современные технические решения: разделение земель, многоступенчатое

преобразование питания, а также гальваническая изоляция обеих CAN-линий. Такие меры обеспечивают высокую помехоустойчивость, электробезопасность и надёжность работы устройства в жёстких условиях эксплуатации.

III. Разработка печатной платы

Была создана двухслойная печатная плата, размером 200×190 мм в САПР Altium Designer (см. рис. 1.). Применено функциональное зонирование с разделением высоковольтной (220 В), силовой 24 В, изолированной CAN-области и цифрового ядра, что позволило минимизировать помехи и повысить электробезопасность.

