

Соглашение №14.575.21.0150 от 26 сентября 2017 г. на период 2017 - 2019 гг.
Тема: Разработка прецизионного высоковольтного источника питания и технологии его производства для физических материаловедческих приборов нового поколения
Руководитель проекта: Горюнов Алексей Германович

Получатель субсидии

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Национальный исследовательский Томский политехнический университет"

Индустриальный партнер

Научно-производственная промышленная компания - АО «ЭлеСи». Основным видом деятельности Индустриального партнера является: проектирование, производство и внедрение автоматизированных систем управления предприятиями и промышленными производствами; разработка и внедрение интеллектуальных электронных промышленных, медицинских и материаловедческих приборов; разработка и внедрение программного обеспечения автоматизации технологических процессов и обработки данных. Роль Индустриального партнера заключается в производстве экспериментальных образцов высоковольтных источников питания, проведении их экспериментальных исследований, а также в дальнейшей коммерциализации результатов проекта.

Ожидаемые результаты проекта

В результате выполнения ПНИ будут разработаны: аппаратная и программная структура конфигурируемого аппаратно-программного комплекса высоковольтного источника питания; конструкция высоковольтного источника питания, обеспечивающая его интеграцию в материаловедческий прибор; алгоритмы контроля параметров и управления высоковольтным источником питания; алгоритмы и программное обеспечение удаленного конфигурирования высоковольтного источника питания. Областью применения разрабатываемых высоковольтных источников питания является: компьютерная рентгеновская томография, досмотровые комплексы, аналитические приборы спектрометрического анализа, измерительные приборы неразрушающего контроля.

Текущие результаты проекта

В ходе аналитического обзора литературных источников рассмотрены основные структурные решения для построения высоковольтных источников питания, применяемых на материаловедческих установках.

При решении задач этапа 1 разработана обобщенная структура экспериментальных образцов высоковольтных источников питания малой, средней и большой мощности.

Перспективным решением для создания экспериментальных образцов аппаратно-программного комплекса прецизионного высоковольтного источника питания малой, средней и большой мощности является структура, предусматривающая: управление по сигналам обратной связи с выхода блока высоковольтного преобразования, применение широтно-импульсной и частотно-импульсной модуляции и обеспечивающая адаптацию алгоритма управления при изменении параметров блока высоковольтного преобразования в составе экспериментальных образцов высоковольтных источников питания.

В экспериментальных образцах аппаратно-программного комплекса прецизионного высоковольтного источника питания малой, средней и большой мощности предусмотрена модульная конструкция, включающая: модуль управления, блок низковольтного и высоковольтного преобразования с каналами обратной связи и интерфейсный модуль, обеспечивающий функции диагностики и удаленного доступа к источнику питания.

Для обеспечения заданных характеристик стабильности питающих напряжений в составе экспериментальных образцов аппаратно-программного комплекса прецизионного высоковольтного источника питания малой, средней и большой мощности выделен контур адаптивного управления, обеспечивающий расчет параметров регулятора при изменении характеристик блока высоковольтного преобразования при воздействии возмущений в реальном масштабе времени.

При выполнении работ 1 этапа были получены теоретические результаты и выбраны направления исследований для дальнейшей разработки экспериментальных образцов прецизионных высоковольтных источников питания.

В ходе 1 этапа исследованы существующие технические и программные решения для построения высоковольтных систем электропитания, в том числе: Spellman, TOSHIBA, HITACHI.

Для электроизоляции блока высоковольтного преобразования в составе экспериментальных образцов аппаратно-программного комплекса прецизионного высоковольтного источника питания малой, средней и большой мощности будет применяться твердый электроизоляционный материал. Это позволит минимизировать массогабаритные размеры источников и обеспечит возможность их применения при разных внешних условиях.

Результаты проекта ПНИ будут использоваться Индустриальным партнером (ИП) АО «ЭлеСи» при производстве высоковольтных источников питания малой, средней и большой мощности для материаловедческих приборов нового поколения.

Полученные результаты окажут положительное влияние на развитие научно-технических направлений по созданию рентгеновских материаловедческих приборов для медицины, научных исследований и промышленности.

Цели и задачи проекта

Разработка импортозамещающей технологии производства серии высоковольтных источников питания, обеспечивающих высокое качество характеристик питающего напряжения, динамический диапазон и возможность интегрирования в системы физических приборов разного типа.

Задачи проекта:

- разработка архитектурных решений, алгоритмов управления, математического и информационного обеспечения прецизионного высоковольтного источника питания;
- создание экспериментальных образцов высоковольтных источников питания малой, средней и большой мощности;
- проведение экспериментальных исследований и определение характеристик экспериментальных образцов.

Перспективы практического использования

Результаты теоретических и экспериментальных исследований будут применяться при создании новых и повышении эффективности существующих подходов к проектированию и производству материаловедческих приборов.

Полученные результаты окажут положительное влияние на развитие научно-практических методов в области создания новых инструментальных средств для проведения материаловедческих исследований.

Перспективным является применение высоковольтных источников питания в составе рентгеновских генераторов применяемых в промышленности для контроля параметров технологических процессов, в том числе, в области добычи и транспортировки углеводородов.

Входящие в состав высоковольтных источников питания алгоритмы и программное обеспечение обладают перспективой индивидуального применения в системах автономного электропитания.