

**СВЕДЕНИЯ О ХОДЕ ВЫПОЛНЕНИЯ ПНИ
ПО СОГЛАШЕНИЮ О ПРЕДОСТАВЛЕНИИ СУБСИДИИ
от «26» сентября 2017 г. № 14.604.21.0178**

г. Москва

«29» декабря 2017 г.

1. В ходе выполнения проекта по Соглашению предоставления субсидии от «26» сентября 2017 г. № 14.604.21.0178 с Минобрнауки России в рамках федеральной целевой программы «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014–2020 годы», на этапе № 1 в период с 26.09.2017 г. по 29.12.2017 г. выполнялись следующие работы:

1.1. Анализ научно-технической литературы, нормативно-технической документации и других материалов, относящихся к разрабатываемой теме.

1.2. Обоснование выбора направления исследований.

1.3. Проведение сравнительной оценки вариантов возможных решений исследуемой проблемы с учетом результатов прогнозных исследований, проводившихся по аналогичным проблемам (Выбор типа силовых полупроводниковых приборов).

1.4. Обоснование выбора основных элементов УПЭ.

1.5. Разработка основных алгоритмов управления УПЭ.

1.6. Разработка компьютерных моделей УПЭ для проведения расчетов электрических и тепловых режимов работы единичного силового модуля многоуровневого преобразователя напряжения УПЭ.

1.7. Проведение патентных исследований по ГОСТ Р 15.011-96.

1.8. Разработка основных технических решений по УПЭ.

1.9. Разработка технических требований к УПЭ.

2. При этом были получены следующие результаты:

2.1. В результате проведенного анализа научно-технической литературы установлено, что:

- для компенсации тока обратной последовательности могут быть использованы схемы соединения фаз преобразователя либо в две звезды либо в «треугольник». Соединение фаз в «звезду» обладает ограниченной способностью компенсации тока обратной последовательности;

- наиболее низкие потери обеспечиваются при использовании IGBT-модулей 17 класса из рассмотренных классов 17,33,45 и 65.

2.2. Проведен выбор направления исследований, в результате которого показано, что для создания поперечно подключаемого АФ с функциями компенсации реактивного тока нагрузки, ее симметрирования, фильтрации токов высших гармоник и кратковременного электроснабжения нагрузки в паузе АПВ при заданных техническим заданием на УПЭ параметрах по мощности и энергоемкости оптимальной (по критерию минимума комплектующих) оптимальной является схема соединения фаз «две звезды» с модулями на полных мостах и прямым подключением накопителя энергии к полюсам преобразователя.

2.3. В результате проведения сравнительной оценки вариантов возможных решений исследуемой проблемы с учетом результатов прогнозных исследований, проводившихся по аналогичным проблемам (выбора типа силовых полупроводниковых приборов), для создания единичного силового модуля УПЭ из IGBT, IGCT и Mosfet в качестве силовых полупроводниковых приборов выбраны IGBT-транзисторы с обратными диодами.

2.4. На основании предварительной оценки параметров и стоимости основных элементов УПЭ в качестве основного варианта рассматривается использование следующих комплектующих:

- IGBT-модуль - SKM400GB17E4;
- Драйвер - SKYPER 42 R (Semikron);
- Низкоиндуктивный накопитель единичного силового модуля УПЭ - E50.S34-205NT0 (Electronicon);
- Охладитель - OB24 (Электровыпрямитель).

2.5. Разработанные алгоритмы управления УПЭ позволяют осуществлять:

- регулирование энергии, запасенной в фазах УПЭ;
- регулирование токов фаз УПЭ;
- фильтрацию неактивных составляющих токов (реактивного тока, токов обратной последовательности и токов высших гармоник) искажающих нагрузки;
- питание (выдачу активной мощности) изолированных нагрузок в паузе автоматического повторного включения линии электроснабжения нагрузки;
- защиту УПЭ от перегрузок, вызванных неисправностью оборудования УПЭ.

2.6. Разработанные компьютерные модели УПЭ позволяют:

- проводить расчеты электрических параметров режимов работы единичного силового модуля многоуровневого преобразователя напряжения УПЭ для выбранных основных элементов УПЭ;
- проводить расчеты потерь и тепловых режимов работы единичного силового модуля многоуровневого преобразователя напряжения УПЭ для выбранного IGBT-модуля.

2.7. В результате проведенных исследований предложены схемы УПЭ, обладающие новизной по сравнению с имеющимися прототипами, и при этом позволяющая достигать требуемых показателей по энергоемкости с меньшей установленной мощностью оборудования за счет использования сосредоточенного накопителя и полномостовых модулей в преобразователе напряжения.

2.8. В результате проведенных патентных исследований установлено, что целесообразна защита полезной модели, изложенной в Патентной Заявке.

2.9. На основании проведенных на первом этапе теоретических исследований, Индустриальным партнером разработаны Общие технические решения и Технические требования к УПЭ.

2.10. Решенные на первом этапе ПНИ задачи позволяют перейти к решению задачи создания единичного силового модуля ПН УПЭ, предусмотренной на втором этапе исследования.

Сведения о проведении исследований (выполнении проекта) представлены по установленной форме в Минобрнауки России.

Исполнитель

зам. руководителя работ по соглашению 14.604.21.0178

научный сотрудник ОИВТ РАН

Протасов Михаил Витальевич

тел. моб.: 8(926) 526-10-29

тел. раб.: 8(495) 485-92-77

E-Mail: protasov_m@mail.ru