

ПРОГРАММНО-АППАРАТНЫЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ФАЗОНЕЗАВИСИМОГО СПОСОБА УПРАВЛЕНИЯ ИНДУКТОРНЫМ ДВИГАТЕЛЕМ ДВОЙНОГО ПИТАНИЯ

Ермаков Р.А.

Научный руководитель – Авласко П.В.

Сибирский федеральный университет

Для экспериментального исследования различных способов управления индукторным двигателем двойного питания (ИДДП), и, в частности, фазонезависимого способа, в научно-учебной лаборатории систем автоматизированного проектирования кафедры систем искусственного интеллекта Института космических и информационных технологий СФУ (НУЛ САПР СФУ) был разработан программно-аппаратный комплекс, состоящий из объекта исследований (ИДДП), абсолютного датчика углового положения, датчиков тока, а также электронных силовых блоков инверторов.

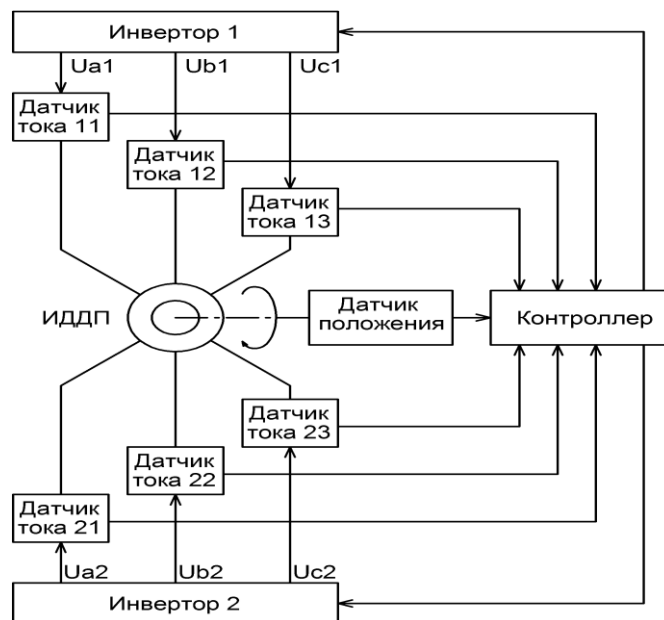


Рис. 1. Структурная схема экспериментальной установки

В данном комплексе для управления инверторами напряжения используется метод генерирования биполярного центрированного сигнала ШИМ с помощью инверторов напряжения. Это позволяет регулировать частоту и фазовый сдвиг трехфазной системы синусоидальных напряжений. Алгоритм формирования сигнала ШИМ сводится к следующему: весь период синусоидального сигнала делится, например, на 24 равные части и задается амплитуда сигнала, равная 64. Затем вычисляются значения синусоидального сигнала для середины каждого отрезка, и это значение складывается со значением абсолютной по модулю амплитудой сигнала. Полученное значение является шириной положительной полуволны сигнала ШИМ (сигнала открывающего верхний транзисторный ключ фазы инвертора) на этом интервале, которая находится в диапазоне значений от 0 до 128. Отрицательная полуволна сигнала ШИМ (открывающая нижний транзисторный ключ фазы инвертора) занимает оставшуюся часть интервала. Полученное значение ширины положительной полуволны делится на 2 равные части, которые

откладываются по обе стороны от середины текущего интервала. Часть интервала, на которой отсутствует сигнал положительной полуволны, занимает, соответственно, отрицательная полуволна сигнала ШИМ. На рисунке 2 представлены осциллограммы сигналов ШИМ, используемых для управления инверторами, и огибающая синусоида тока одной из фаз ИДДП.

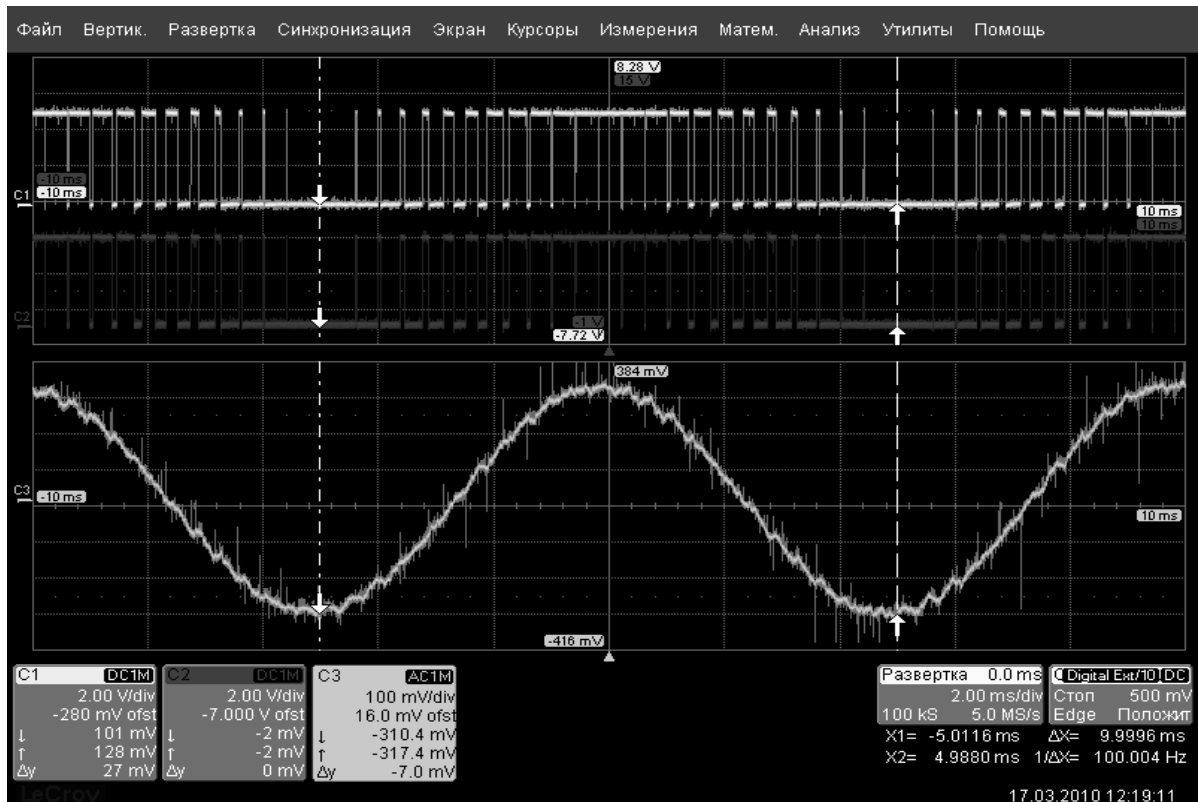


Рис. 2. Осциллограммы сигналов ШИМ, используемых для управления инверторами, и огибающая синусоида тока одной из фаз ИДДП

Данный алгоритм формирования управляющих сигналов ШИМ позволяет реализовать фазонезависимое управление двигателем, меняя фазовый сдвиг одной трехфазной системы синусоидальных сигналов относительно другой. Для этого двигатель вводится в режим синхронного стояния путем подачи на каждую группу обмоток трехфазных напряжений с одинаковой частотой. Затем выполняется одинаковый сдвиг по фазе каждой из трех фаз одной группы обмоток. Сдвиг по фазе выполняется путем подачи импульса, который является следующим в последовательности импульсов ШИМ. Переход к следующему импульсу в последовательности эквивалентен сдвигу по фазе на $1/24$ от полного периода синусоидального сигнала и в численном выражении равен: $\frac{1 \cdot 380^\circ}{24} = 15,833^\circ$. При этом происходит поворот ротора ИДДП на угол, равный углу сдвига по фазе, деленному на коэффициент редукции двигателя.

Для реализации фазонезависимого способа управления ИДДП был разработан управляющий программный комплекс с использованием графического языка программирования LabView 8.5 (рисунок 3), выполняемый на микроконтроллере National Instruments PXI-1042 (NI PXI-1042) с интегрированной модульной платой NI PXI 7833R.

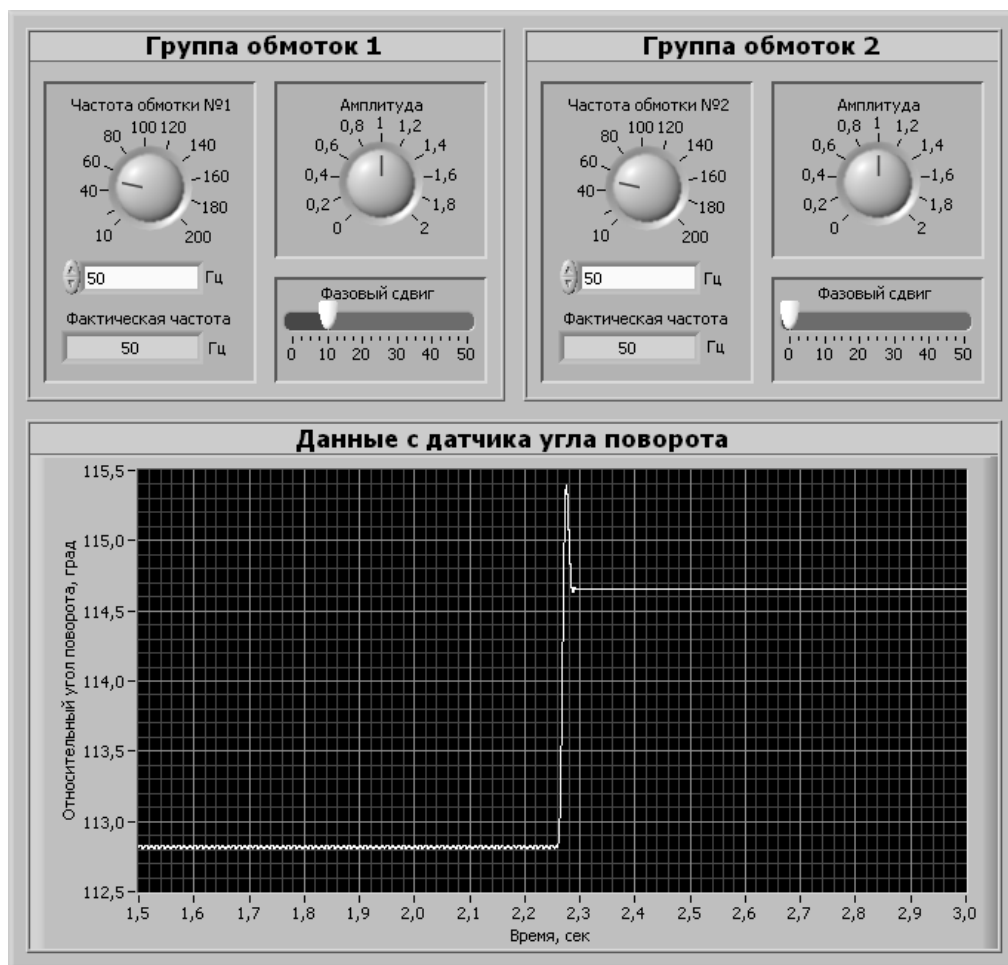


Рис. 3. Интерфейс управляющего программного комплекса с результатами эксперимента

В результате получен программно-аппаратный комплекс для исследования фазонезависимого способа управления индукторным двигателем двойного питания, обладающий гибкими возможностями и позволяющий реализовать и исследовать фазонезависимый способ управления ИДДП.