

## Лабораторная работа №2

Исследование асинхронного электропривода насосного агрегата по системе «трёхуровневый автономный инвертор напряжения – асинхронный двигатель»

### 2.1. Введение

В настоящее время всё чаще применяются трёхуровневые преобразователи напряжения в системах Smart-Grid для преобразования постоянного напряжения в трёхфазное. В качестве электроприёмников применяются различные исполнительные механизмы. Лабораторная работа посвящена исследованию асинхронного электропривода насоса, питающегося от трёхуровневого трёхфазного автономного инвертора напряжения (рис. 2.1).

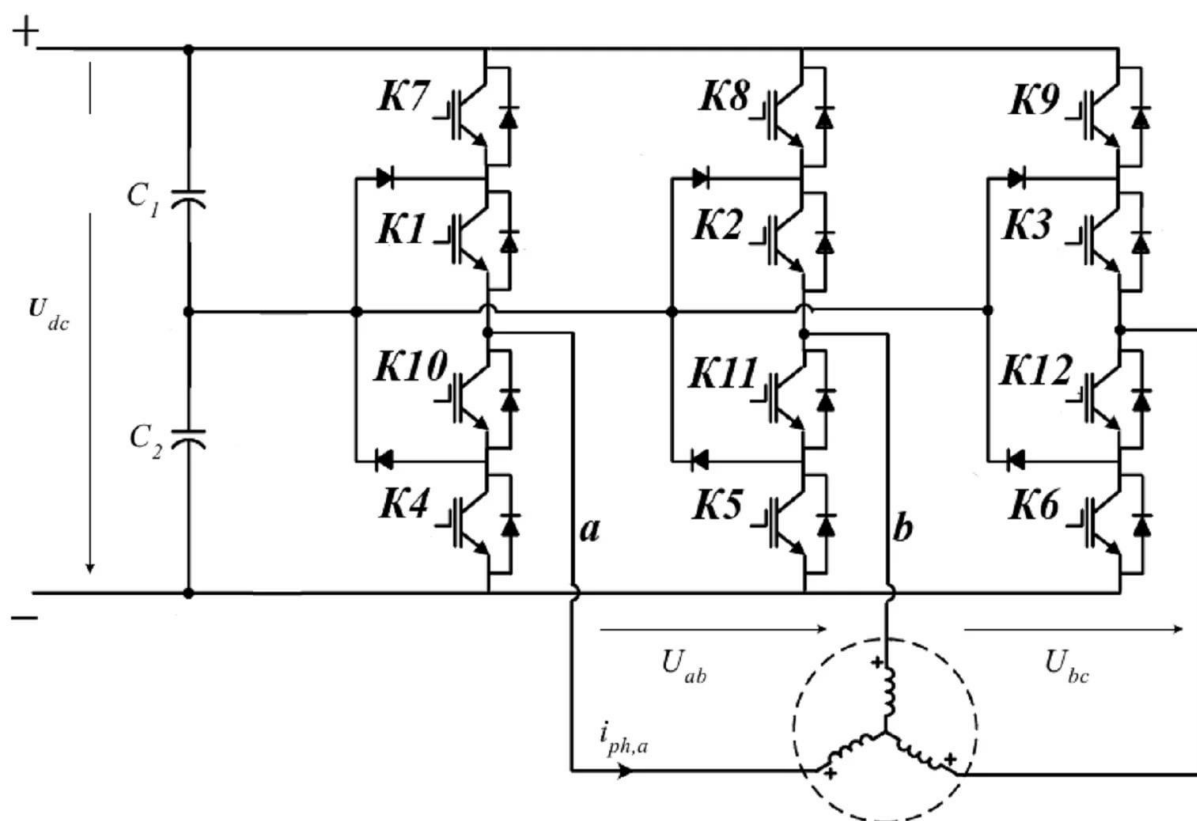


Рис. 2.1. Электрическая принципиальная схема трёхуровневого трёхфазного автономного инвертора напряжения

Рисунок заимствован с сайта motorcontrol.ru

Несмотря на кажущуюся сложность схемы, алгоритм её работы незначительно отличается от хорошо нам известного двухуровневого трёхфазного автономного инвертора напряжения, который является составной частью преобразователя частоты.

Перед началом работы необходимо ознакомиться с содержанием демонстрационного файла Matlab, набрав в командном окне текст `open_system('power_3phPWM3level')`. В этом файле задействовано 2 преобразователя, работающих на общую нагрузку. Необходимо запустить файл и ознакомиться с осциллограммами линейный и фазных напряжений.

Наша с Вами задача – собрать детальную силовую схему и систему управления рассматриваемого преобразователя и исследовать его работу с нагрузкой в виде асинхронного двигателя, вращающего насосный агрегат.

## 2.2. Программа работы

2.2.1. Ознакомиться с пунктом 2.1 данного пособия.

2.2.2. Собрать в среде Matlab Simulink силовую схему трёхфазного трёхуровневого автономного инвертора напряжения (рис. 2.1).

2.2.3. Подключить к силовой схеме асинхронный двигатель с насосным агрегатом на валу, исследованный на предыдущем занятии.

2.2.4. Собрать систему управления преобразователя (рис. 2.2).  
Параметры характерных блоков приведены на рис. 2.3, 2.4.

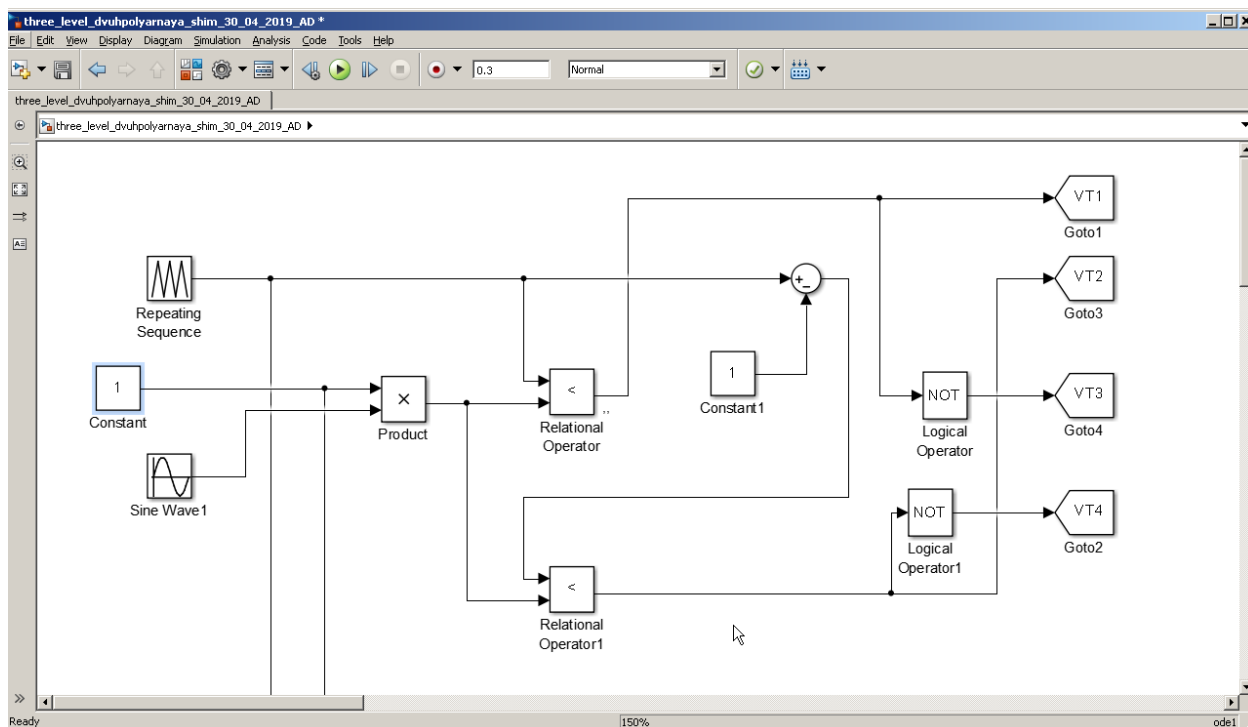


Рис. 2.2. Система управления одной стойкой трёхфазного трёхуровневого автономного инвертора напряжения

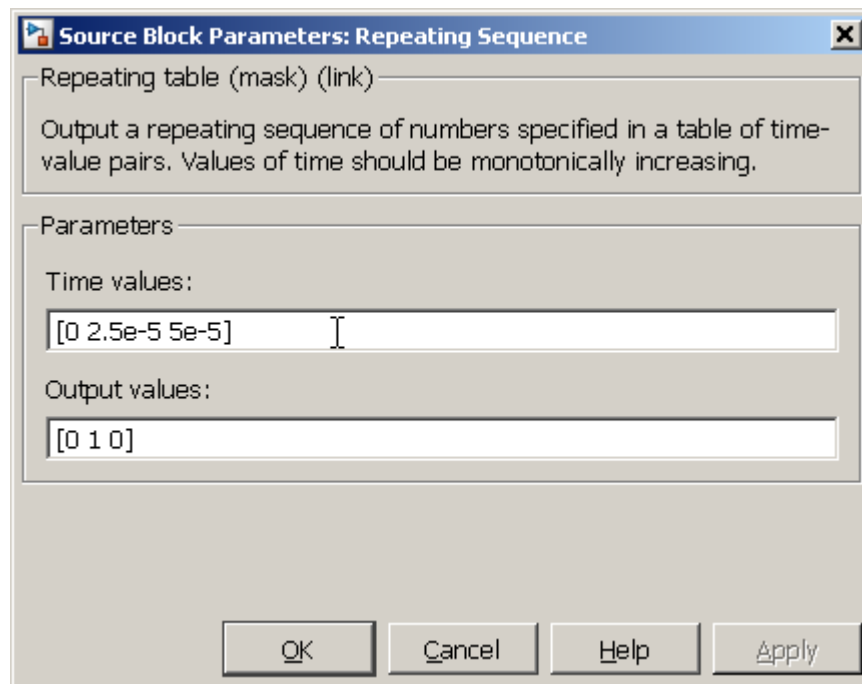


Рис. 2.3. Параметры блока Repeating Sequence

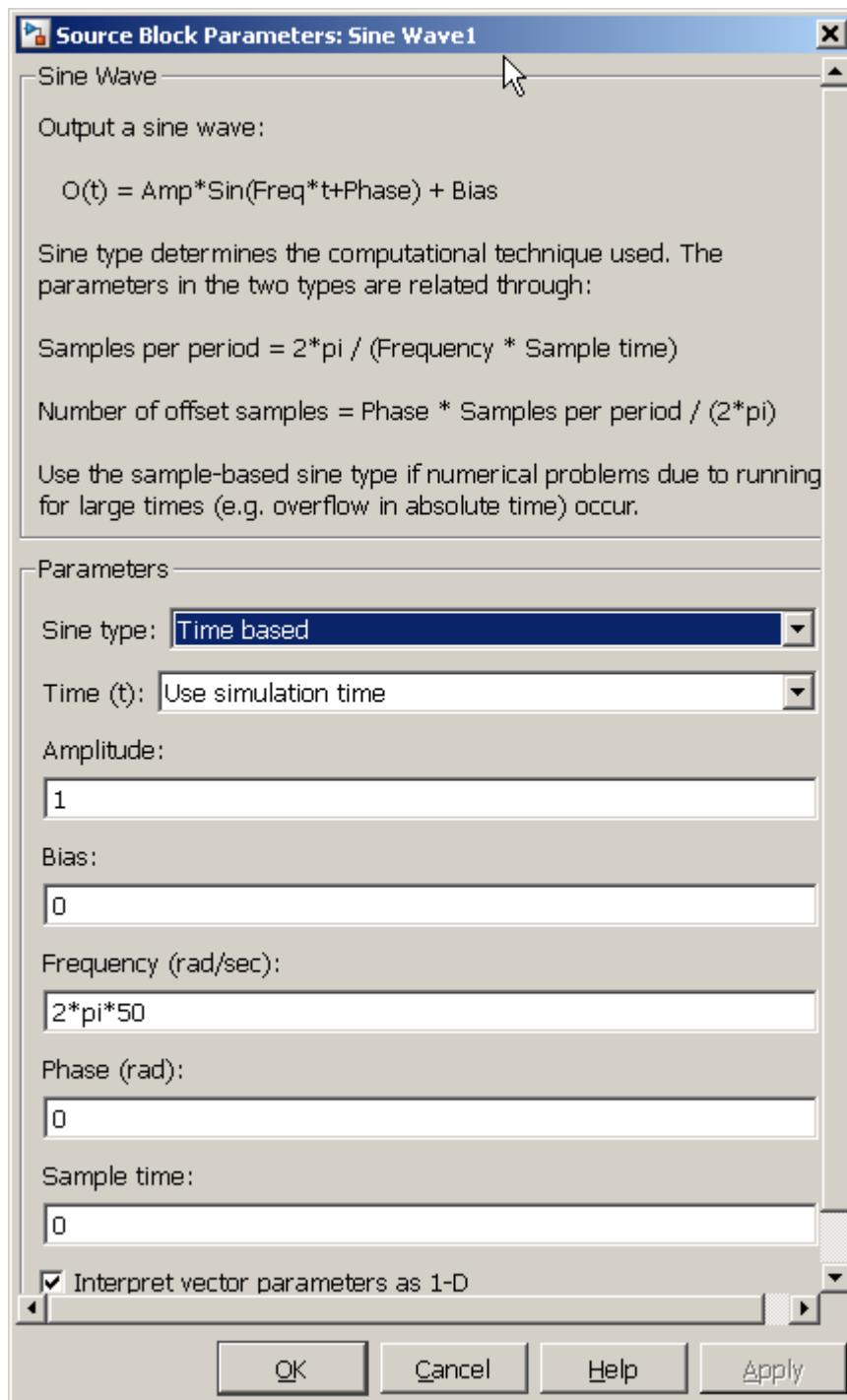


Рис. 2.4. Параметры блока Sine Wave1

Отметим, что для двух других стоек система управления будет абсолютно такой же, но для фазы  $b$  необходимо установить величину сдвига по фазе (Phase)  $-2\pi/3$  в блоке Sine Wave1. Для фазы  $c$  какой сдвиг по фазе нужен? Вы знаете какой!

2.2.5. Проверить работоспособность собранной системы электропривода, снять характерные временные диаграммы. **ВНИМАНИЕ!** Самое главное – снять линейные напряжения, подаваемые на фазы двигателя. Словесно описать увиденное и ответить себе на вопрос: Почему

рассматриваемый преобразователь называется «трёхуровневым»? Проанализировать спектральный состав линейного напряжения в фазе *a*.

2.2.6. В блоке Constant установить задающий сигнал величиной 0.4 и повторить пункт 5.

2.2.7. В блоке Constant установить задающий сигнал 1. Применить метод инъекции третьей гармоники во все три задающих сигнала. Выяснить эффективность работы метода путём измерения среднеквадратичного значения линейного напряжения в фазе *a*.

### 2.3 Содержание отчёта

1. Титульный лист с перечнем студентов
2. Цель работы.
3. Исследуемая схема. Краткое описание принципа работы, найдённое в интернете.
4. Снимки экрана с имитационной моделью силовой схемы и системы управления (подобны рис. 2.1, 2.2 настоящего пособия).
5. Подробное описание выполнения пунктов 2.2.5, 2.2.6, 2.2.7.
6. Написать краткие выводы. Также отметить Ваши предложения по поводу того, какие ещё эксперименты необходимо проделать с исследованной схемой дополнительно, чтобы получить наиболее полное представление о работе рассматриваемой системы.