

Дунаев Михаил Павлович,

д.т.н., профессор, Иркутский национальный исследовательский технический университет,
e-mail: mdunaev10@mail.ru

Довудов Сарфароз Умедович,

аспирант, Иркутский национальный исследовательский технический университет,
e-mail: dsu_1991@mail.ru

МОДЕЛИРОВАНИЕ ОДНОФАЗНОГО ДВУХУРОВНЕВОГО АВТОНОМНОГО ИНВЕРТОРА НАПРЯЖЕНИЯ С ШИРОТНО-ИМПУЛЬСНОЙ МОДУЛЯЦИЕЙ

Dunaev M.P., Dovudov S.U.

SIMULATION OF A SINGLE-PHASE TWO-LEVEL AUTONOMOUS VOLTAGE INVERTER WITH THE PULSE WIDTH MODULATION

Аннотация. Работа посвящена моделированию схемы однофазового двухуровневого автономного инвертора напряжения с широтно-импульсной модуляцией в среде MATLAB. Разработан блок формирования широтно-импульсной модуляции. Получены статические характеристики преобразователя. Используя комплекс измерительных приборов, измерен КПД преобразователя при номинальных режимах работы.

Ключевые слова: двухуровневый автономный инвертор напряжения, моделирование, широтно-импульсная модуляция.

Abstract. The work is devoted to modeling the circuit of a single-phase two-level the autonomous inverter of the voltage with pulse-width modulation in the MATLAB environment. Pulse-width modulation generation unit developed. Static characteristics of the converter are obtained. With the help of a set of measuring instruments, the efficiency of the converter is measured under nominal operating conditions.

Keywords: two-level autonomous voltage inverter, simulation, pulse width modulation.

Преобразование постоянного напряжения в переменное напряжение может осуществляться с помощью инвертора, выполненного на транзисторных модулях IGBT [1]. Одним из наиболее простых преобразователей этого типа является однофазный двухуровневый инвертор напряжения (АИН) с широтно-импульсной модуляцией (ШИМ), схема которого представлена на рисунке 1.

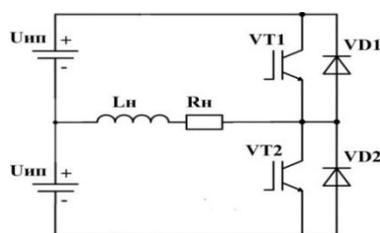


Рисунок 1 – Схема однофазного АИН

Инвертор (рисунок 1) питается от двух источников напряжения постоянного тока ($U_{ин}$). АИН содержит два полупроводниковых ключа из IGBT-транзисторов ($VT1$ и $VT2$), к которым встречно подключены диоды обратного

тока (VD1 и VD2). Нагрузка инвертора (R_n , L_n) включена между средней точкой источника питания и общей точкой включения транзисторов VT1, VT2.

В среде MATLAB R2019a с использованием блоков из библиотеки Simulink/Simscapе [2] смоделирована схема однофазного двухуровневого АИН, которая приведена на рисунке 2. Модель содержит следующие блоки: блок формирования системы управления ШИМ (PWM); блок силовой схемы (INVERTOR), состоящий из IGBT-транзисторов и обратных диодов; нагрузка R_n ; два источника постоянного тока; комплекс измерительных приборов.

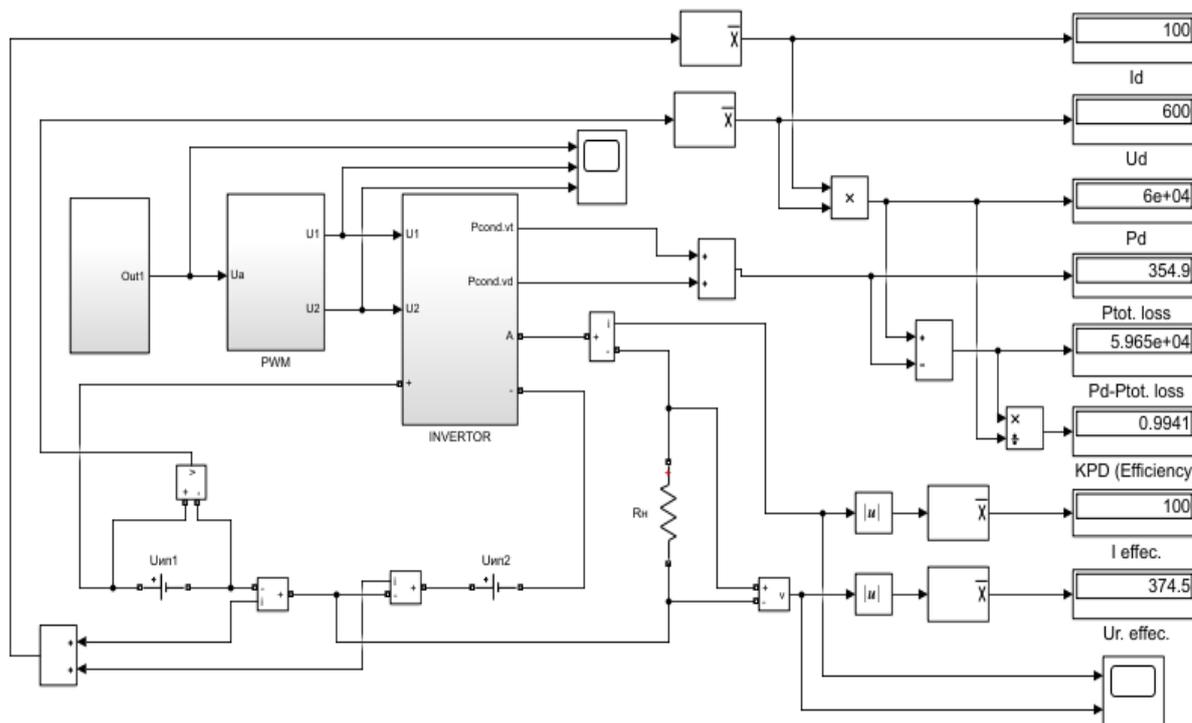


Рисунок 2 – Модель однофазного двухуровневого АИН с ШИМ

В модели на рисунке 2 комплекс измерительных приборов показывает действующие значения напряжения и тока в нагрузке, мощность источника, мощность нагрузки и КПД преобразователя.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пронин М.В., Воронцов А.Г. Силовые полностью управляемые полупроводниковые преобразователи / СПб: 2003. С. 12-13.
2. Дунаев М.П., Довудов С.У. Моделирование электропривода постоянного тока с широтно-импульсным преобразователем // В трудах международной научно-практической конференции «Энергетика региона: состояние и перспективы развития». Душанбе, 20-21 декабря 2019 г. Ч. 1. С. 101-106.