

Изобретение относится к электротехнике и может быть использовано в частотно-регулирующем асинхронном электроприводе. Наиболее близким к заявленному техническому решению является устройство для управления трехфазным мостовым инвертором, содержащее задающий генератор с двумя выходами, соответственно коротких и длинных импульсов, счетчик по модулю шесть, подключенный входом к выходу коротких импульсов задающего генератора, первый преобразователь кодов с шестью выходами, запрограммированный в соответствии с табл. 1, подключенный тремя входами к выходам счетчика по модулю шесть, первым, вторым и третьим выходами - к первому элементу ИЛИ, предназначенному для подключения к управляющему входу первого силового элемента анодной группы мостового инвертора, третьим, четвертым и пятым выходами - ко второму элементу ИЛИ, предназначенному для подключения к управляющему входу второго силового элемента анодной группы мостового инвертора, пятым, шестым и первым выходами - к третьему элементу ИЛИ, предназначенному для подключения к управляющему входу третьего силового элемента анодной группы мостового инвертора, три триггера и второй преобразователь кодов на три выхода, запрограммированный в соответствии с табл. 2 и подключенный к выходам счетчика по модулю шесть и к выходу коротких импульсов задающего генератора, первым выходом - к входу установки нуля первого триггера, вторым выходом - к входу установки нуля второго триггера, третьим выходом - к входу установки нуля третьего триггера, первый триггер подключен входом установки единицы к четвертому выходу первого преобразователя кодов, а выходом предназначен для подключения к управляющему входу первого силового элемента катодной группы мостового инвертора, второй триггер подключен входом установки единицы к шестому выходу первого преобразователя кодов, а выходом предназначен для подключения к управляющему входу второго силового элемента катодной группы мостового инвертора, третий триггер подключен входом установки единицы к второму выходу первого преобразователя кодов, а выходом предназначен для подключения к управляющему входу третьего силового элемента катодной группы мостового инвертора.

При этом первый преобразователь кодов подключен четвертым входом к выходу длинных импульсов задающего генератора непосредственно.

Частота основной гармоники выходного напряжения мостового инвертора $\omega = f/6$, где f - частота следования выходных импульсов задающего генератора. При этом номинальная частота

$$\omega_n = \frac{f_n}{6}, \quad f_n = \frac{1}{\tau_1 - \tau_2},$$

где τ_1 и τ_2 ~ длительность коротких и длинных импульсов задающего генератора.

Номинальной частоте ω_n основной гармоники выходного напряжения мостового инвертора соответствует номинальная скорость вращения Ω_n двигателя. Известное устройство позволяет управлять скоростью вращения двигателя вниз от номинальной.

Недостатком известного устройства является невозможность управления скоростью вращения двигателя выше номинальной.

Технической задачей является расширение области применения путем обеспечения возможности управления скоростью вращения двигателя как ниже, так и выше номинальной скорости вращения.

Поставленная задача достигается тем, что в известное устройство для управления трехфазным мостовым инвертором согласно изобретению введены элемент НЕ и двух-входовая схема И, подключаемая первым входом к выходу коротких импульсов задающего генератора через элемент НЕ, вторым входом к выходу длинных импульсов задающего генератора непосредственно, а выходом к четвертому входу первого преобразователя кодов.

В известном устройстве на четвертый вход первого преобразователя кодов поступает последовательность импульсов с длительностью τ_2 . По условиям работы мостового инвертора частота следования импульсов, вырабатываемых задающим генератором, ограничивается частотой

$$f_n = \frac{1}{\tau_1 + \tau_2}.$$

В заявляемом устройстве за счет введения в известное устройство элемента НЕ и схемы И обеспечивается при $f > f_n$ формирование на четвертом входе первого преобразователя кодов

$$\tau = \frac{1}{f}$$

последовательности импульсов с длительностью $(\tau - \tau_1)$, где

Это позволяет, не нарушая условий работы мостового инвертора, снять указанное ограничение на частоту. Появляется возможность формировать выходное напряжение мостового инвертора с частотой, выше номинальной. Элемент НЕ и двухвходовая схема И хорошо известны, однако эти блоки с

указанными связями в заявляемом устройстве проявляют новые свойства, обеспечивая расширение области применения устройства. При изучении других известных технических решений в данной области техники не были выявлены признаки, отличающие решение от прототипа.

На фиг. 1 представлена схема предлагаемого устройства для управления трехфазным мостовым инвертором; на фиг. 2 - временные диаграммы, поясняющие его работу.

Устройство для управления трехфазным мостовым инвертором содержит задающий генератор 1, счетчик по модулю шесть 2, подключенный входом к первому выходу задающего генератора 1, первый преобразователь кодов 3, запрограммированный в соответствии с табл. 1, подключенный первыми тремя входами к соответствующим выходам счетчика 2, три схемы ИЛИ 4, 5, 6, подключаемые входами к выходам первого преобразователя кодов 3, а выходами - к управляющим входам силовых элементов анодной группы мостового инвертора 7 соответственно, второй преобразователь кодов 8, запрограммированный в соответствии с табл. 2 и три триггера 9, 10, 11. При этом второй преобразователь кодов 8 подключен первыми тремя входами к соответствующим выходам счетчика 2, а четвертым входом - к первому выходу

задающего генератора 1. Триггеры 9,10,11 подключены входами установки единицы к выходам первого преобразователя кодов 3, входами установки нуля - к выходам второго преобразователя кодов 8, а выходами - к управляющим входам силовых элементов катодной группы мостового инвертора 7 соответственно. Трехфазная нагрузка 12 подключена в диагональ мостового инвертора 7.

В устройство введены элемент НЕ 13 и двухвходовая схема И 14, подключенная первым входом к первому выходу задающего генератора 1 через элемент НЕ 13, вторым входом ко второму выходу задающего генератора 1 непосредственно, а выходом к четвертому входу первого преобразователя кодов 3.

Устройство работает следующим образом.

Задающий генератор 1 вырабатывает две последовательности импульсов с постоянной длительностью, следующих с регулируемым периодом τ . На первом выходе задающего генератора 1 вырабатываются короткие импульсы с длительностью τ_1 , а на втором выходе - длинные импульсы с длительностью τ_2 . Когда период следования импульсов задается меньше τ_2 , то на втором выходе задающего генератора 1 формируется постоянный положительный сигнал.

На первый вход схемы И 14 приходят положительные импульсы с длительностью $(\tau - \tau_1)$, а на второй вход - с длительностью τ_2 . Когда период следования импульсов $\tau > \tau_1 + \tau_2$, то на выход схемы И 14 проходят импульсы с постоянной длительностью $\tau_n = \tau_2$. Когда же $\tau < \tau_1 + \tau_2$, то на выходе схемы И 14, следовательно и на четвертом входе первого преобразователя кодов 3, формируются импульсы с переменной длительностью $\tau_n = \tau - \tau_1$.

С помощью счетчика 2 и преобразователей кодов 3 и 8 на выходах схем ИЛИ 4, 5, 6 формируются управляющие сигналы силовыми элементами анодной группы мостового инвертора 7, а на выходах триггеров 9,10,11 - управляющие сигналы силовыми элементами катодной группы мостового инвертора 7.

На выходе мостового инвертора 7 вырабатывается трехфазное импульсное напряжение с периодом 6τ . Каждая полуволна линейного напряжения представляет собой два импульса напряжения с длительностью τ_n ,

смещенных по фазе на угол $\frac{\pi}{3}$.

На фиг. 2 приведены временные диаграммы линейных напряжений U_{BC} , U_{AB} и U_{CA} при $\tau > \tau_1 + \tau_2$, $\tau = \tau_1 + \tau_2$, $\tau < \tau_1 + \tau_2$. В первом случае в каждой полуволне импульсы напряжения имеют постоянную длительность. В зависимости от заданного периода следования импульсов изменяется только длительность паузы между импульсами. Второй, граничный случай, соответствует номинальному режиму. В третьем случае длительность импульсов напряжений не остается постоянной. Она уменьшается с уменьшением τ . При этом пауза между импульсами поддерживается постоянной и равной τ_1 .

Амплитуда основной гармоники линейного импульсного напряжения на выходе мостового инвертора 7 равна

$$U_m \approx \frac{2}{\sqrt{3}} U_n \frac{\tau_n}{\tau},$$

Где U_n и τ_n - амплитуда и длительность импульсов напряжений.

Частота основной гармоники равна $\omega = \frac{1}{6\tau}$. Номинальная частота $\omega_n = \frac{1}{6(\tau_1 + \tau_2)}$. Номинальной частоте ω_n соответствует номинальная скорость вращения Ω_n управляемого двигателя 7.

При регулировании скорости вращения ниже номинальной, т.е. когда $\tau > \tau_1 + \tau_2$, длительность импульсов напряжений τ_n постоянна и равна τ_2 . В данном случае амплитуда основной гармоники пропорциональна частоте.

При регулировании скорости вращения выше номинальной длительность импульсов напряжений $\tau_n = \tau - \tau_2$

$$U_m \approx \frac{2}{\sqrt{3}} U_n.$$

При условии, что $\tau \ll \tau_1$, амплитуда основной гармоники постоянна и равна

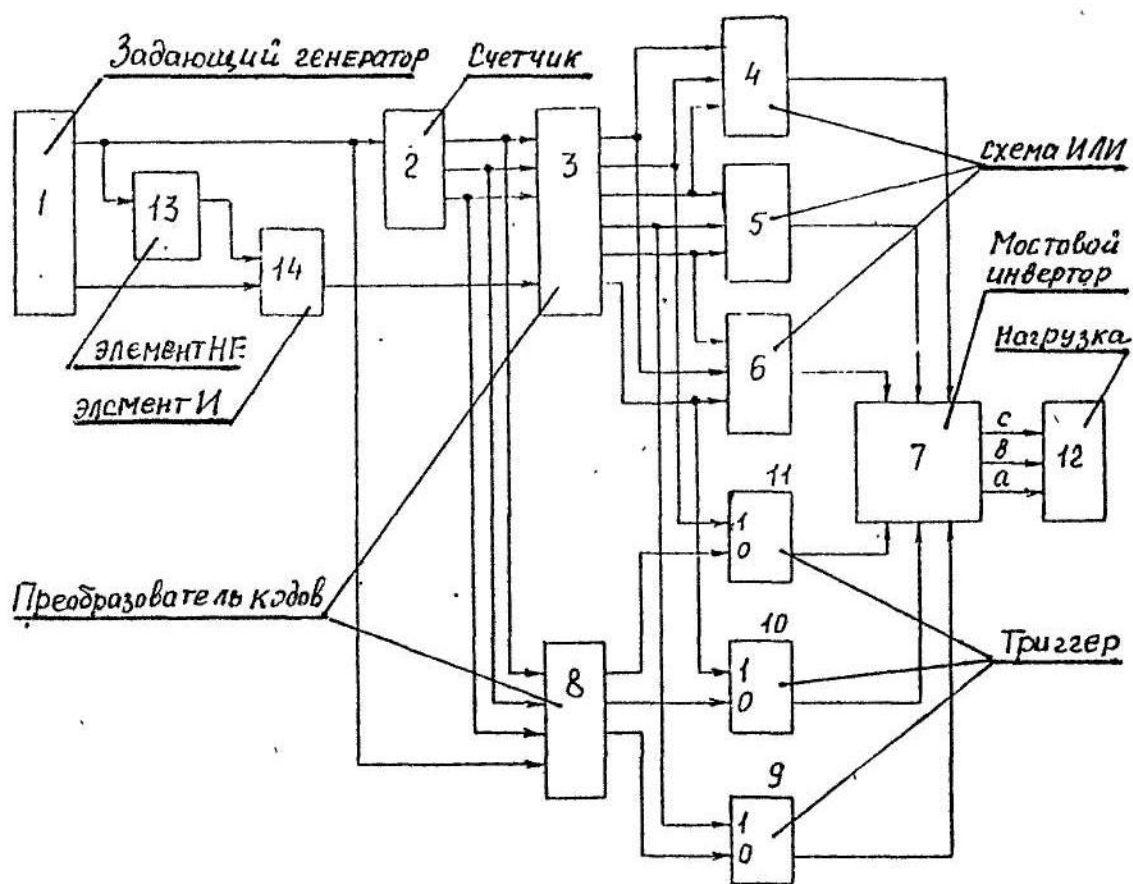
Таким образом, введение в известное устройство для управления трехфазным мостовым инвертором элемента НЕ и двухвходовой схемы И с указанными связями позволяет расширить область применения устройства путем обеспечения возможности управления скоростью вращения двигателя также выше номинальной скорости.

Таблица 1

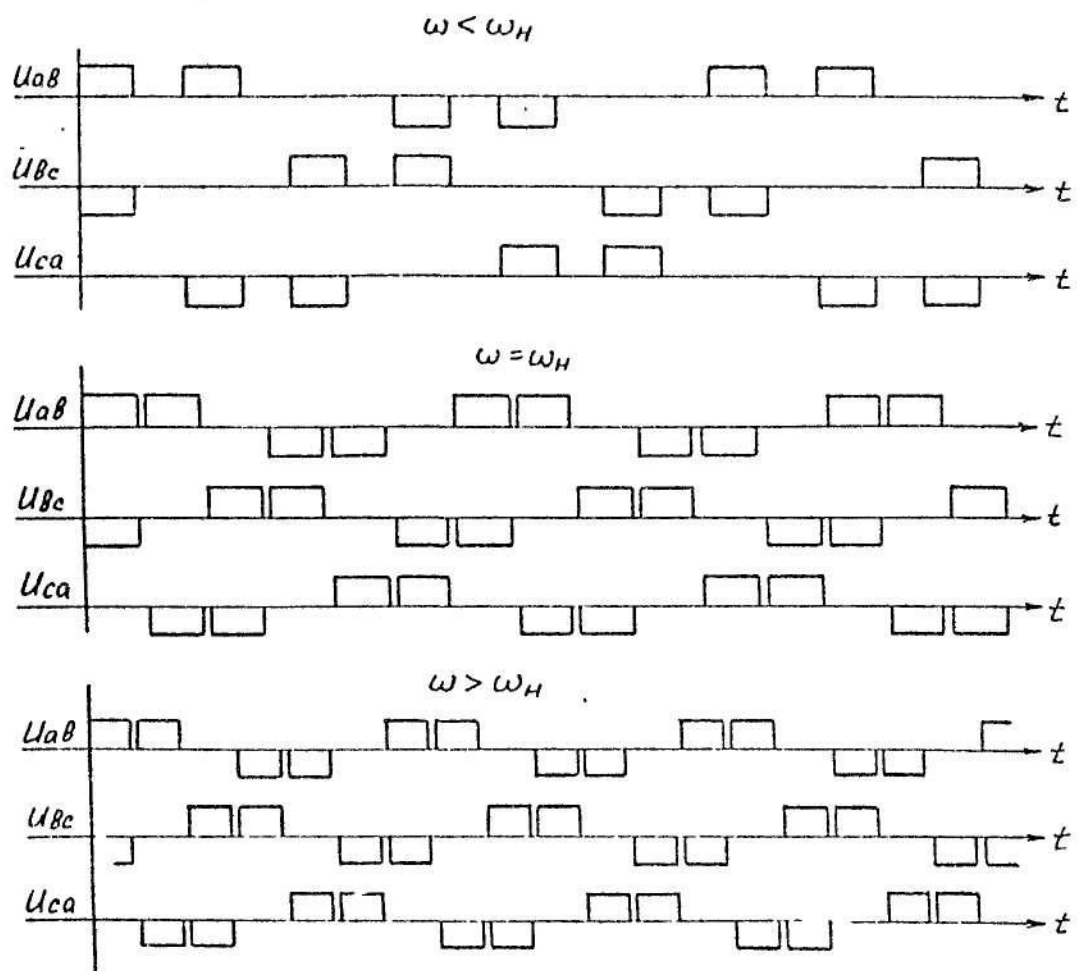
Входы				Выходы					
X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	Y ₁	Y ₂	Y ₃	Y ₄	Y ₅	Y ₆
1	0	0	1	1	0	0	0	0	0
0	1	0	1	0	1	0	0	0	0
1	1	0	1	0	0	1	0	0	0
0	0	1	1	0	0	0	1	0	0
1	0	1	1	0	0	0	0	1	0
0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
X	X	X	0	0	0	0	0	0	0

Таблица 2

Входы				Выходы		
X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	Y ₁	Y ₂	Y ₃
0	0	0	1	1	0	0
0	1	0	1	0	1	0
0	0	1	1	0	0	1
X	X	X	0	0	0	0



Фиг. 1



Фиг. 2