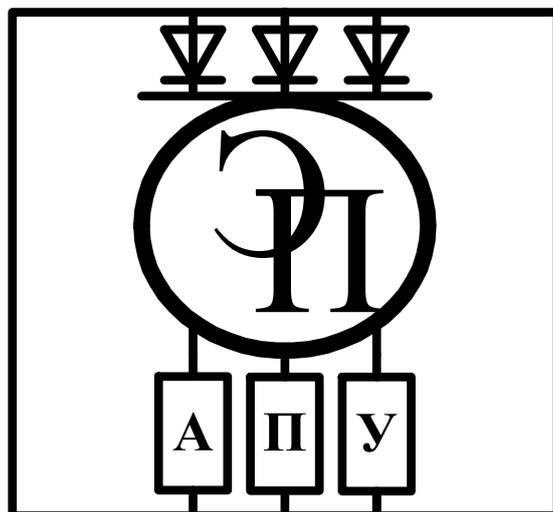


ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра «Электропривод и АПУ»

НАЛАДКА И ДИАГНОСТИКА АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ЭЛЕКТРОПРИВОДА

*Методические рекомендации по лабораторной работе
«Изучение схемы частотного пуска и управления асинхрон-
ным электродвигателем»*



Могилев 2018

УДК 621.3

Одобрены кафедрой «Электропривод и АПУ» 7 февраля 2018 г., протокол №7

Составитель: ст. преподаватель А.П. Корнеев.

Наладка и диагностика автоматизированного электропривода: методические указания к лабораторной работе – Изучение схемы частотного пуска и управления асинхронным электродвигателем.— Могилев: Белорусско-Российский университет, 2018. — 7 с.

Методические указания предназначены для студентов электротехнического факультета и инженерного факультета заочного образования специальности 1–53.01.05 – Автоматизированные электроприводы.

Учебное издание

НАЛАДКА И ДИАГНОСТИКА АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ЭЛЕКТРОПРИВОДА

Ответственный за выпуск доц. Леневский Г.С.



Цель лабораторной работы:

- Изучить схему частотного пуска асинхронного двигателя.
- Изучить основные параметры частотного преобразователя.
- Настроить частотный преобразователь.

1 Теоретические сведения

Преобразователь частоты или частотный преобразователь служит для плавного изменения скорости асинхронного электродвигателя с короткозамкнутым ротором за счёт формирования в обмотках статора напряжений и токов частотой отличной от частоты источника питания, т.е. преобразует неизменное трех- или однофазное напряжение питания с частотой 50 Гц в изменяемое напряжение с изменяемой частотой (0,1 - 400Гц). Связь частоты вращения ротора двигателя с частотой напряжения питания обмотки статора f определяется по общеизвестной формуле $n = 60f/p$, где p – число пар полюсов статора, n – частота вращения магнитного поля статора. Изменяя с помощью преобразователя частоту f на входе двигателя, мы регулируем частоту вращения ротора.

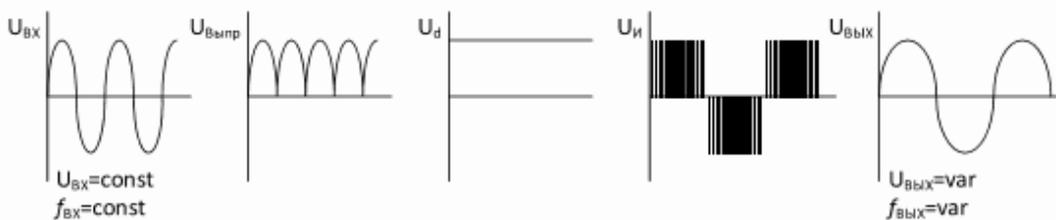
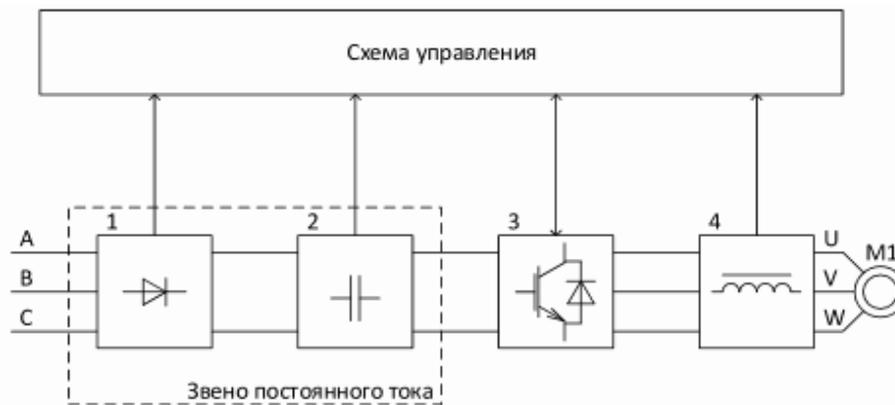


Рисунок 1. Алгоритм работы частотного преобразователя

Схема любого преобразователя частоты представлена силовой частью и системой управления. Силовая часть. Наибольшую популярность получили преобразователи на основе мощных биполярных транзисторов IGBT. Система управления. Обеспечивает управление силовой частью, а также решение большого количества вспомогательных задач (контроль, диагностика, защита). На рисунке 1 изображена структурная схема преобразователя частоты, где выпрямитель или звено постоянного тока (1 и 2) - преобразует переменное, в данном случае трехфазное напряжение ($U_{вх}$) в постоянное ($U_{выпр}$), инвертор (3) - с

помощью широтно- импульсной модуляции (ШИМ) преобразует выпрямленное напряжение ($U_{\text{выпр.}}$) в импульсное ($U_{\text{и}}$). ШИМ - это импульсный способ задания аналогового сигнала, где сигнал представляется в виде импульсов. Управляя IGBT транзисторами, их включением и выключением, получим импульсное напряжение положительной и отрицательной полярности. Если изменять их скважность (отношение длительности периода к длительности импульса), то можно изменять площадь импульсов, а значит и среднее значение напряжения на выходе. Таким образом получаем псевдосинусоидальную форму выходного напряжения $U_{\text{и}}$, фильтр (4) – сглаживает высшие гармоники, используется редко, поскольку частота выходных импульсов ШИМ достигает нескольких кГц, и обмотки двигателя вследствие их высокой индуктивности работают как фильтр. В результате, на выходе схемы преобразователя частоты формируется переменное напряжение, с изменяемой амплитудой и частотой ($U_{\text{вых}} = \text{var}$, $f_{\text{вых}} = \text{var}$). Теперь рассмотрим более подробно схему подключения двигателя к частотному преобразователю на примере ACS850-04 (приложение 1, рисунок 3). В данной схеме все входы и выходы сконфигурированы под стандартный заводской макрос частотного преобразователя, в котором назначения элементов следующее: S1 – тумблер пуска в прямом направлении S2 – тумблер пуска в обратном направлении R1 – Задание скорости 1

Электрические параметры двигателя АИР63А4/2

Мощность P, кВт	0,19/0,265
Номинальный ток двигателя I _н , А	0,79/0,88
Схемы соединения	Δ/YY
Номинальное напряжение двигателя U, В	380
Номинальная частота вращения n, об/мин	1448/2880
КПД двигателя, η, %	55/61
Коэффициент мощности, cosφ	0,66/0,75
Кратность пускового тока к номинальному	3,5/4,0
Кратность пускового момента к номинальному	1,6/1,2
Кратность максимального момента к номинальному	1,8/1,8
Кратность минимального момента к номинальному	1,0/0,8
Масса, кг	5,1

2 Порядок выполнения работы

1. Изучить руководство по микропрограммному обеспечению ACS850.
2. Перед включением стенда убедитесь, что все переключатели находятся в начальном положении (выключены).
3. Установить сменную панель НТЦ-01.Б/07.104 «Частотный преобразователь» на лицевой панели стенда.
4. Предварительно установить переключки, указанные на рисунке 2.
5. Собрать схему, представленную на рисунке 3 в приложении 1 для исследования схемы частотного пуска асинхронного двигателя. Для упрощения

сборки схемы, на сменной панели зеленым цветом обозначены элементы схемы, которые необходимо подключить со стандартного блока БЧ-01 установленного на стенде стационарно. Красным цветом обозначены номера контактов элементов схемы.

6. Включите стенд автоматическим выключателем QF1 вверх в блоке БВ-02 и нажатием кнопки S1. Убедитесь, что кнопка S2 отжата.
7. Включите питание низковольтных цепей схемы тумблером SA1 вверх в блоке БП-01.
8. Подайте питание двигателя тумблером SA1 вверх в блоке БП-04.
9. С помощью панели управления, установленной в частотном преобразователе, произведите первоначальную установку параметров двигателя, режим управления и режим пуска и другие параметры, указанные преподавателем.
10. Включите привод тумблером S1, установленным на сменной панели.
11. Плавно вращая потенциометр R1, установленный на сменной панели, убедитесь в изменении частоты вращения двигателя.
12. Выключите привод тумблером S2, установленным на сменной панели.
13. Выключите стенд в следующем порядке:
 - отключите питание двигателя тумблером SA1 вниз в блоке БП-04;
 - выключите питание низковольтных цепей схемы тумблером SA1 вниз в блоке БП-01;
 - выключите стенд кнопкой S2 и автоматическим выключателем QF1 вниз в блоке БВ-02;
 - уберите все переключки на стенде;
 - уберите сменную панель.

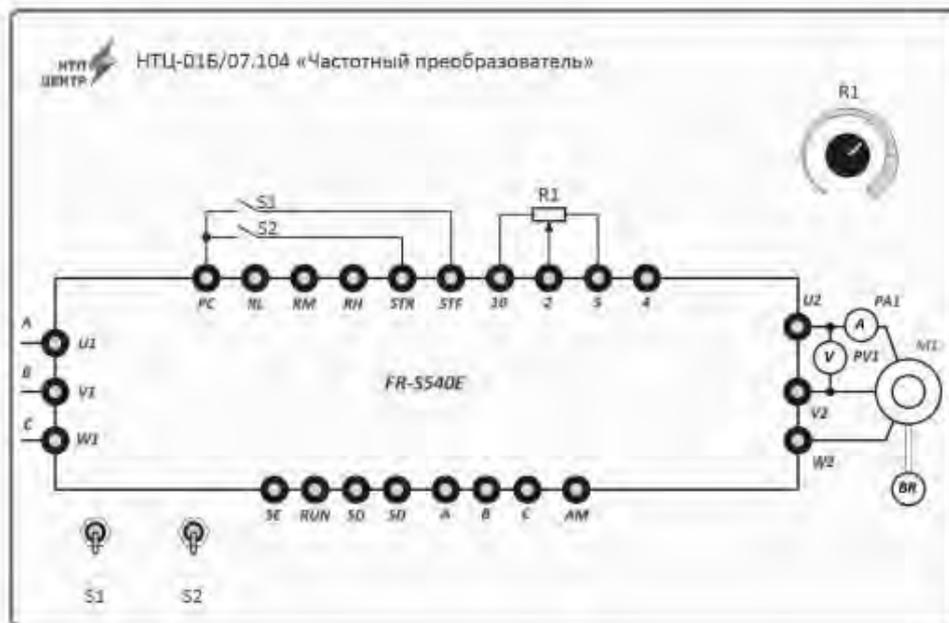


Рисунок 2 – Сменная панель НТЦ-01.Б/07.104 «Частотный преобразователь»

3 СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА

1. Цель работы.
2. Описание схемы электрической принципиальной.
3. Подготовка прибора к работе.
4. Результаты измерений;
5. Ответы на контрольные вопросы.

4 КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Какое основное назначение частотного преобразователя?
2. Какие законы управления в частотном преобразователе вы знаете?
3. Какое назначение у фильтра, включенного после частотного преобразователя?
4. Какое отличие использования частотного преобразователя вместо устройства плавного пуска?
5. Для чего используется тормозной резистор, подключаемый к частотному преобразователю?



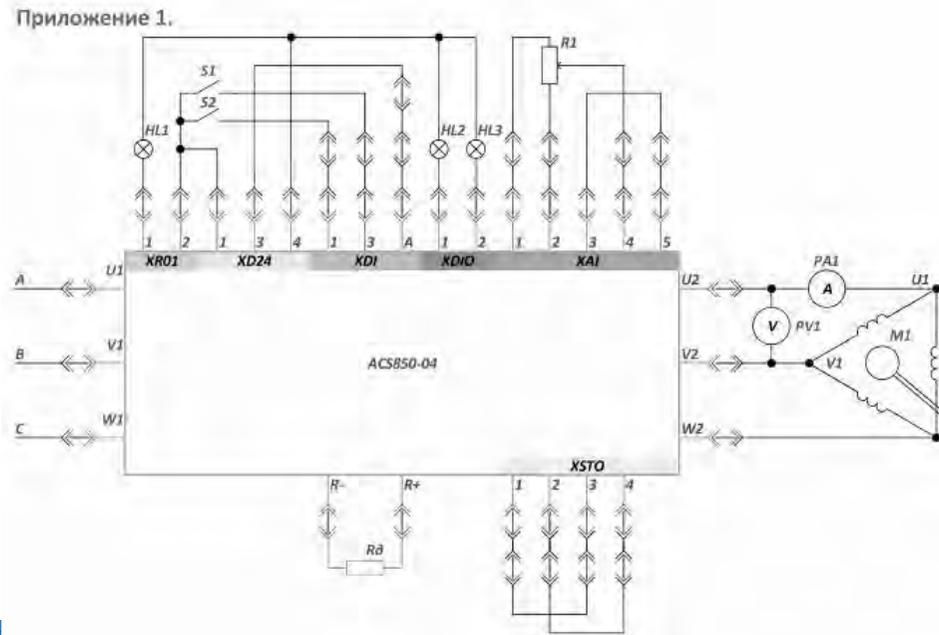


Рисунок 3 – Схема электрическая принципиальная.

Черным цветом отмечены соединения, выполненные на сменной панели. Красным отмечены соединительные провода (перемычки) для сборки схемы. Зеленым отмечены элементы схемы, которые необходимо подключить с блока стенда БЧ-01.

