

УДК 621.423.31

СХЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЯМИ КРАН-БАЛКИ ПРИ
МАЛОЙ СКОРОСТИ ДВИЖЕНИЯ ПЕРЕД ТОРМОЖЕНИЕМ

Н. А. МАЗУХА

Воронежский государственный аграрный
университет имени императора Петра I, г. Воронеж

E-mail: nat052005@yandex.ru

Промышленность выпускает кран-балки с различными скоростями их перемещения на технологических участках. Поэтому приходится это учитывать в случаях, например, для более точной остановки перемещаемых грузов в заданных точках технологических участков.

В данной статье предлагается схема управления двигателями кран-балки с использованием реле контроля скорости и торможения противовключением [1].

Предлагаемая схема разбита на две части и дана на рисунках 1 и 2. В схеме приняты такие буквенные обозначения: М1 – двигатель для перемещения балки в направлении «Вперед-назад»; М2 – двигатель для перемещения балки «Вверх-вниз»; QF1, QF2 – автоматические выключатели; КК1, КК2 – тепловые реле; КМВ1, КМН1 – реверсивный пускатель для двигателя М1; КМВ2, КМН2 – реверсивный пускатель для двигателя М2; SB1 – SB6 – кнопки; SA – выключатель; НА – звуковой сигнал; РКС1В, РКС1Н – контакты реле скорости для двигателя М1; РКС2В, РКС2Н – контакты реле скорости для двигателя М2; КА1, КА2 – реле контроля тока и времени.

В блоках реле КА1 и КА2 даны буквенные обозначения фирмы-изготовителя.

В схеме не показан двигатель М3 (двигатель для перемещения балки в направлении «Влево-вправо»), так как схема управления этим двигателем в общем виде аналогична схемам управления двигателями М1 и М2, представленных соответственно на рисунках 1 и 2.

В роли реле КА1 и КА2 применено реле 3UG3521/22 (Siemens) с функциональными возможностями, описанными в работе [2]. Отметим, что реле выпускается на три диапазона контролируемых токов и может настраиваться на повышение и понижение тока с отдельной регулировкой времени срабатывания Т1 при достижении пороговых значений тока и времени задержки срабатывания Т2 для «игнорирования» пускового тока при включении двигателя. Реле

также может работать с функцией «С сохранением» или с функцией «Без сохранения», косвенно выполняя в последнем случае роль указательного реле.

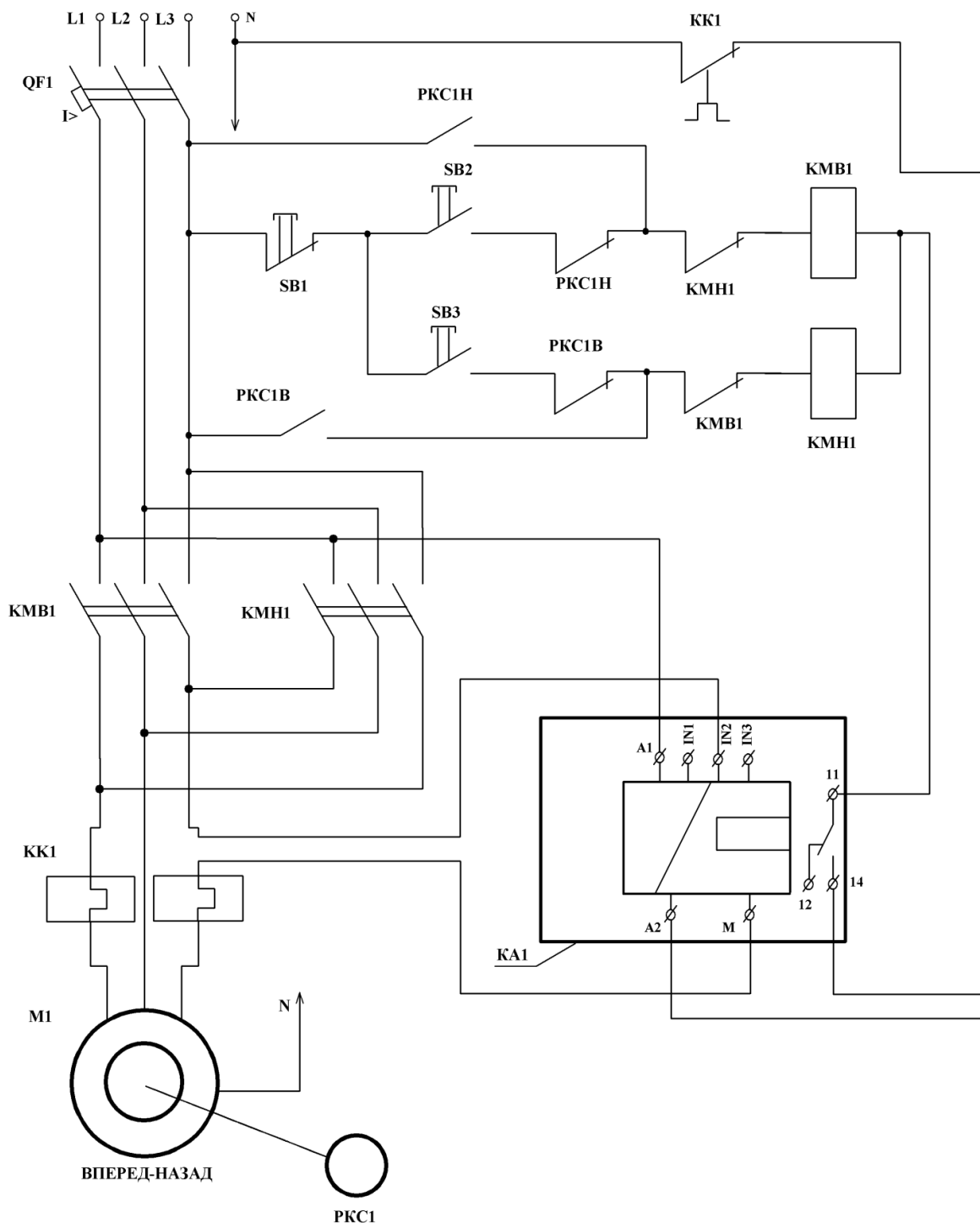


Рисунок 1 – Схема включения реле в схему управления двигателем, перемещающим балку в направлении «Вперед-назад»

В схеме реле KA1 и KA2 подключены для примера на диапазон токов 1N2,

при этом контроль токов осуществляется по фазе L3. Наличие названных функций в одном реле значительно упрощает традиционные схемы релейной защиты, которые строились на основе однофункциональных реле тока и реле времени.

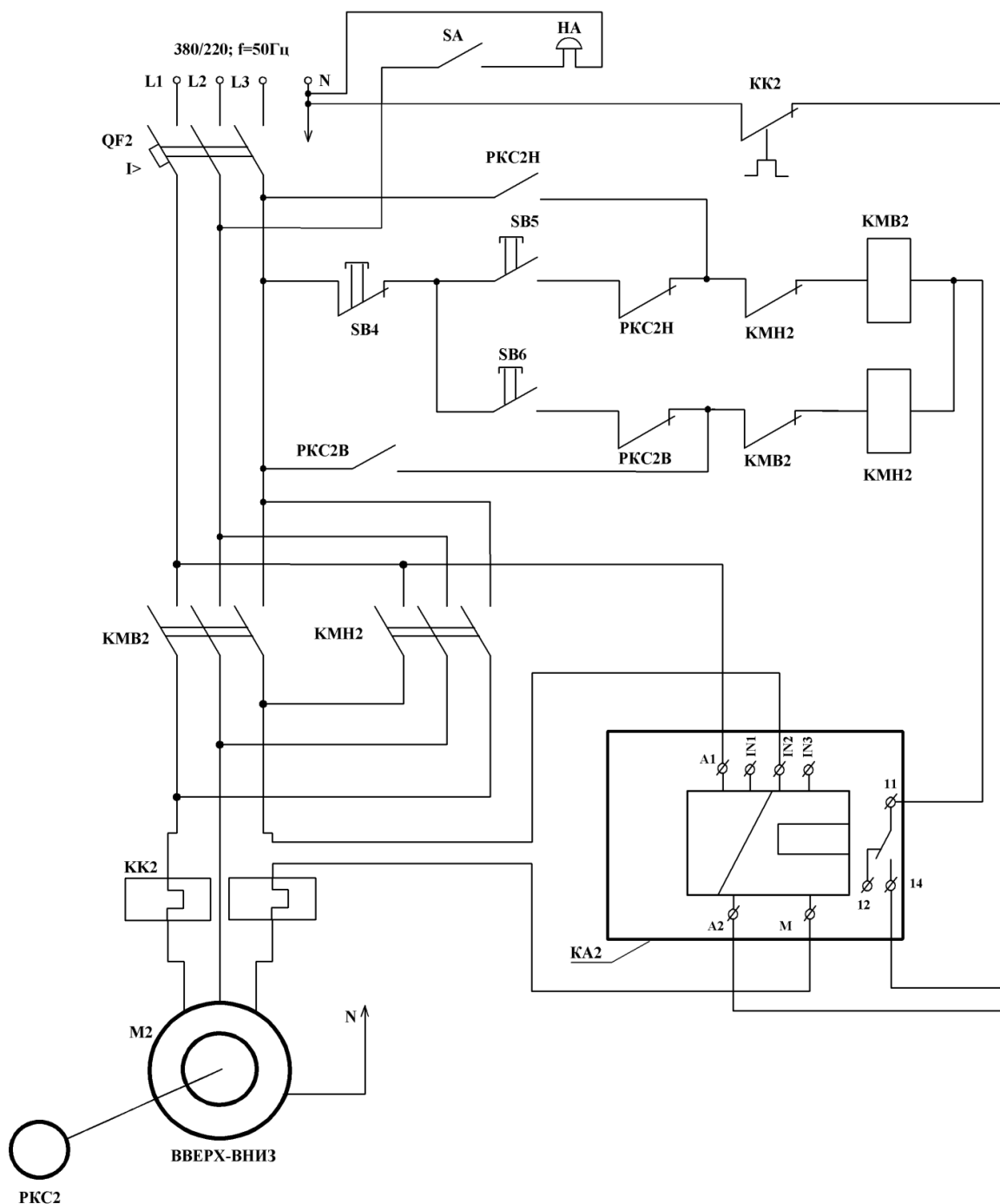


Рисунок 2 – Схема включения реле в схему управления двигателем, перемещающим груз в направлении «Вверх-вниз»

Рассмотрим работу схемы. Пусть реле КА1 и КА2 настроены на нужные значения по току перегрузки и по времени срабатывания T_1 и T_2 . Пусть на вход схемы подано полнофазное питание и пусть включены автоматические выключатели. Рассмотрим процедуру включения и отключения двигателя М1 по рисунку

1. После включения автомата QF1 напряжение поступает на клеммы A1 и A2 реле КА1, загорается зеленый светодиод на лицевой панели и реле замыкает контакт 11-14. Для движения балки в направлении «Вперед» оператор нажимает и потом удерживает кнопку SB2, поэтому пускатель КМВ1 включает двигатель М1.

При пуске двигателя М1 его пусковой ток значительно превышает уставку реле КА1 по току перегрузки, но выдержка времени T2 должна быть такой, чтобы пусковой ток успел снизиться до ее окончания.

Отметим, что в схемах (рис. 1 и 2) специально нет вспомогательных контактов магнитных пускателей для шунтирования кнопок. Это сделано для того, чтобы оператор не мог отвлечься от выполняемой манипуляции при перемещении кран-балки.

После достижения двигателем достаточных оборотов замыкается замыкающий контакт РКС1В и размыкается размыкающий контакт РКС1В, но пускатель КМН1 не включается, так как еще раньше разомкнулся размыкающий контакт КМВ1.

После перемещения балки к нужному месту технологического участка оператор отжимает кнопку SB2. Пускатель КМВ1 отключается и отключает двигатель М1.

Так как двигатель М1 мгновенно остановиться не может, то контакты РКС1В некоторое время остаются в прежнем положении. Поэтому через контакты КМВ1 и РКС1В включается пускатель КМН1, собирается схема противовключения двигателя М1 для его затормаживания. Происходит более быстрое затормаживание двигателя М1 для его более четкой остановки в нужном месте. После остановки двигателя контакты РКС1В возвращаются в положение, нарисованное на схеме.

Если необходимо перемещать балку в направлении «Назад», то оператор нажимает и держит нажатой кнопку SB3. После этого пускатель КМН1 включает двигатель для направления вращения «Назад». После разгона двигателя переключаются контакты РКС1Н, но пускатель КМН1 остается включенным.

После перемещения балки в нужное место технологического участка оператор отжимает кнопку SB3, пускатель КМН1 отключается, его контакты возвращаются в исходное положение. Так как скорость двигателя М1 еще не успела снизиться до нуля, то контакты РКС1Н остаются в прежнем положении. Поэтому через размыкающий контакт КМН1 и замыкающий контакт РКС1Н включается катушка КМВ1, т. е. собирается схема противовключения двигателя М1.

После укоренного затормаживания двигателя М1 контакты РКС1Н возвращаются в исходное положение, а значит, замыкающий контакт РКС1Н отключает пускатель КМВ1.

Далее рассмотрим работу реле КА1. В случае токовой перегрузки двигателя во время его работы через ранее заданную выдержку времени Т1 размыкается его контакт 11-14 и независимо от направления вращения соответствующий пускатель отключает двигатель М1, что и требовалось. В ходе отсчета выдержки времени на лицевой панели реле КА1 мигает желтый светодиод. При настройке реле надо учитывать, что выдержка времени Т2 должна быть больше выдержки времени Т1, чтобы не было ложного срабатывания реле.

Работа схемы управления двигателем М2 и работа реле КА2 на рис. 2 аналогичны и здесь не рассматриваются. Звуковой сигнал НА может быть подключен для сигнализации перед включением любого из трех двигателей.

Предложенная схема может использоваться в реверсивных электроприводах навозоуборочных транспортеров на фермах, электроприводах транспортеров раздачи кормов и уборки помета в птичниках. Тогда в таких случаях в схемах управления можно подключать шунтирующие контакты пускателей параллельно соответствующим пусковым кнопкам.

Библиографический список

- 1 Алиев, И. И. Электрические аппараты: справочник [Текст] / И. И. Алиев, М. Б. Абрамов. – М. : Радио Софт, 2005. – 256 с.
- 2 Мазуха, Н. А. Варианты использования многофункционального реле [Текст] / Н. А. Мазуха // Сельский механизатор. – 2007. – №8. – С. 42-43.