

УДК 621.3 (075)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РЕЛЕ КОНТРОЛЯ ЧАСТОТЫ ВРАЩЕНИЯ С ДВУМЯ ФУНКЦИЯМИ В РАЗЛИЧНЫХ ЭЛЕКТРОПРИВОДАХ

А. П. Мазуха

ФГБОУ ВО Воронежский государственный аграрный университет

имени императора Петра I

E-mail: nat052005@yandex.ru

На практике всегда важен контроль за частотой вращения электродвигателей, в том числе контроль снижения числа оборотов, т. к. последнее говорит о возможном возникшем сбое в работе той или иной установки. Часто важно иметь не только текущую информацию о частоте вращения, но и информацию о прошедших снижениях оборотов, чтобы своевременно предвидеть возможное снижение оборотов нужного электродвигателя в будущем, если это важно при ответственных технологических процессах.

Контроль частоты вращения электроприводов в сельском хозяйстве и перерабатывающей промышленности можно осуществлять разными путями. Ведущие электротехнические фирмы выпускают разные варианты реле контроля скорости. Заслуживает внимания реле контроля понижения оборотов 3UG3051 (фирма SIEMENS).

В зависимости от номера заказа напряжение питания реле может быть 24, 120, 230 В переменного тока и 24 В постоянного тока. Реле рассчитано на работу с несколькими видами датчиков, подающих непрерывный импульсный сигнал (вход 1N1 или вход 1N2).

Реле имеет один зеленый сигнал для индикации расчетного приложенного напряжения питания и один желтый сигнал, который мигает во время задержки T.

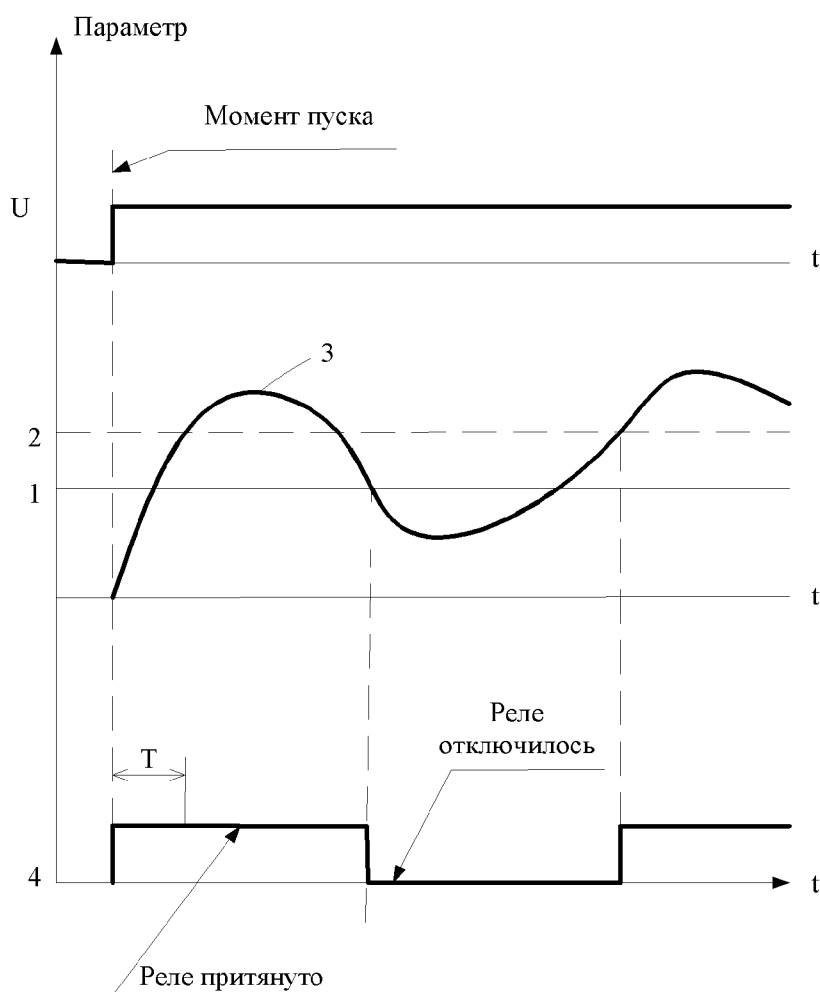
На рисунках 1 и 2 представлены временные диаграммы соответственно для функций «без сохранения» и «с сохранением».

Для того, чтобы обеспечить возможность пуска привода, выходное реле остается в состоянии срабатывания (контакт 11-14 замкнут) с задержкой T (она регулируется в диапазоне 0,3-30 с) даже, если частота вращения еще не достигла заданного значения. При этом, чтобы реле оставалось в сработавшем состоянии в течение заданного времени T, на вход 1N1 или 1N2 должен поступать от датчика новый импульс. То есть реле контроля проверяет нарастающий фронт

сигнала и поэтому постоянный сигнал на отрезке T будет распознан как отсутствие сигнала. Постоянство сигнала приведет к отключению реле и размыканию контакта 11-14. Если подтверждающий вращение импульс вообще не поступает, что соответствует снижению частоты вращения двигателя, то контакт 11-14 также размыкается.

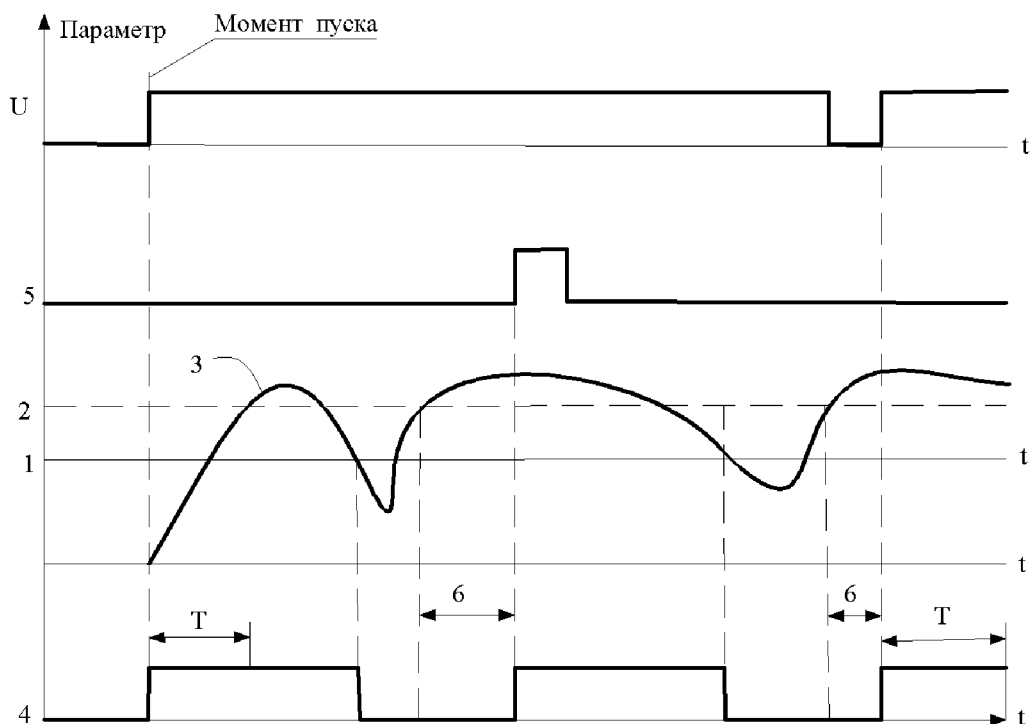
Из рисунков 1 и 2 видно, что при пуске до истечения времени T обороты успевают достичь установленного значения и поэтому контакт 11-14 не размыкается. Контакт 11-14 разомкнется только при снижении оборотов до установленного значения.

При этом в функции «без сохранения» (рис. 1) реле снова срабатывает, когда частота вращения станет опять больше установленного значения с учетом постоянного гистерезиса (5 % от установленного значения).



1 – установленное значение; 2 – гистерезис; 3 – фактическое значение;
 4 – выходное реле; U – напряжение питания

Рисунок 1 – Временные диаграммы для функции "без сохранения"



1 – установленное значение; 2 – гистерезис; 3 – фактическое значение; 4 – выходное реле; 5 – возврат в исходное состояние; 6 – сохранение; U – напряжение питания

Рисунок 2 – Временные диаграммы для функции "с сохранением"

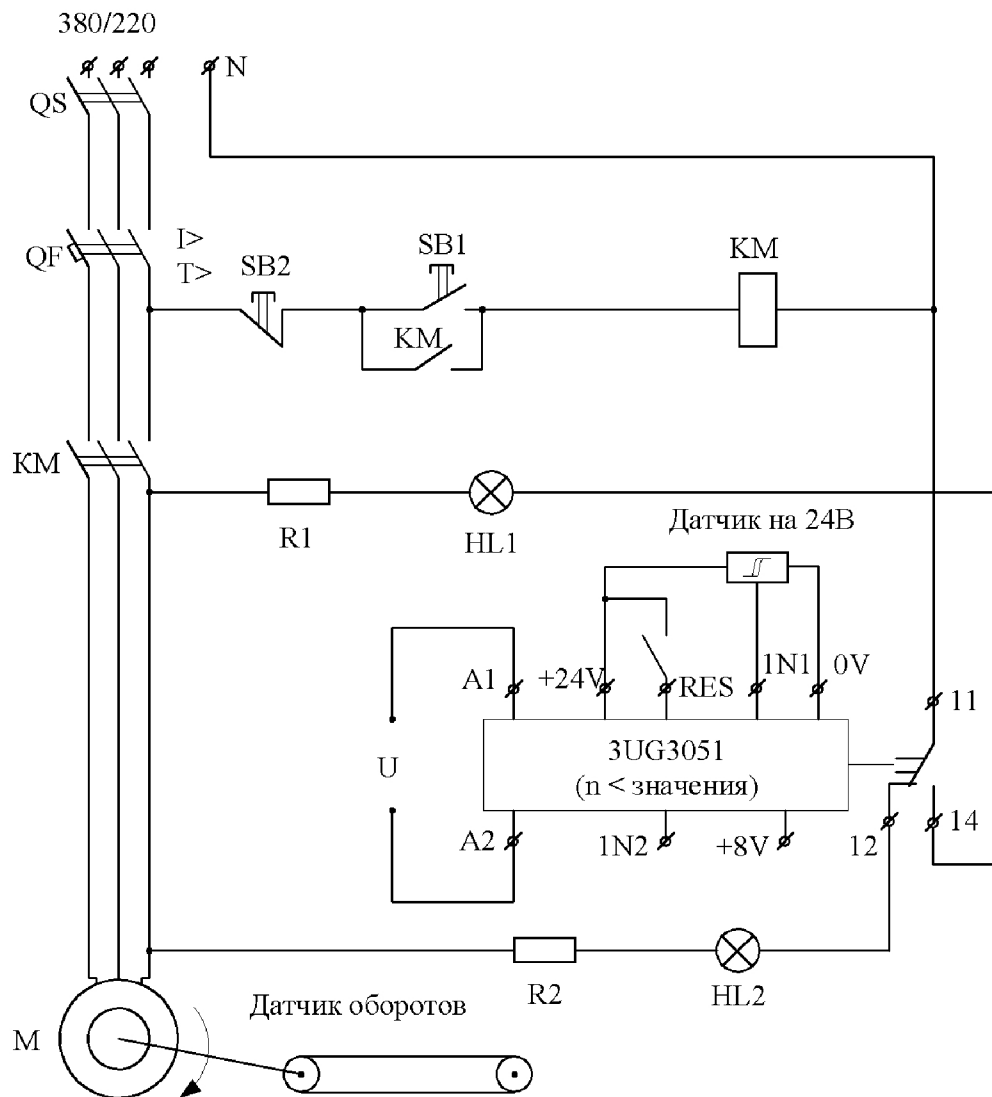
При работе в функции «с сохранением» (рис. 2) при снижении оборотов ниже установленного значения реле отпускается (контакт 11-14 размыкается) и это состояние сохраняется даже, если частота вращения снова возрастет до заданного значения. Такое сохранение состояния 6 (рис. 2) можно прервать кратковременным (хотя бы на 200 мс) снятием напряжения питания U .

Поворотным переключателем на лицевой стороне панели можно задать четыре диапазона выдержки времени: (0,1-1) с; (1-10) с; (0,1-1) мин и (1-10) мин. Кроме того, в каждом из диапазонов возможна регулировка времени от 10 % до 100 %. Каждому диапазону времени соответствует свой диапазон частоты вращения при общей шкале от 0,1 до 600 об/мин. Специальным переключателем можно выбрать функцию «с сохранением» и функцию «без сохранения».

Можно предложить несколько схем использования этого реле в зависимости от технологических ситуаций. Один из вариантов схемы дан на рисунке 3. На рисунке 3 приняты такие обозначения: QS – разъединитель; QF – автоматический выключатель; KM – пускатель; SB1, SB2 – кнопки; 3UG3051 – реле контроля частоты с выходным контактом 11-14; M – контролируемый электродвигатель; R1, R2 – ограничительные резисторы; HL1, HL2 – сигнальные лампы.

Пусть переключателем реле контроля выбрана функция “без сохранения” и пусть задана необходимая выдержка времени T . Пусть включены аппараты QS и QF и пусть на вход $A1-A2$ подано напряжение U , поэтому контакт 11-14 замкнулся. Тогда при нажатии кнопки $SB1$ включается пускатель KM , включается двигатель M , зажигается лампа $HL1$. Пусть разгон до оборотов уставки 1 произошел за время меньше величины T и контакт 11-14 остался замкнутым.

Если обороты двигателя снизятся до уставки 1 (это может произойти, например, при кратковременной перегрузке кормоприготовительной машины), то контакт 11-14 отключает лампу $HL1$, а контакт 11-12 включает лампу $HL2$. Персонал оперативно получил информацию. После исчезновения перегрузки



1 – установленное значение; 2 – гистерезис; 3 – фактическое значение; 4 – выходное реле;
 5 – возврат в исходное состояние; 6 – сохранение; U – напряжение питания

Рисунок 2 – Временные диаграммы для функции "с сохранением"

двигатель опять может набрать обороты выше уставки 2, поэтому контакт 11-14 опять включит лампу HL1. Таким образом, персонал получил световую информацию о восстановлении оборотов, что позволило не отключать лишний раз двигатель в непрерывных технологических процессах, где остановка не желательна.

Если бы реле контроля было включено с функцией «с сохранением», то тогда за счет интервала t (рис. 2) персонал узнал бы о снижении оборотов ниже уставки 1 даже тогда, когда обороты восстановились. Такая информация также важна в ряде технологических процессов, в которых качество продукта зависит от времени сбоя заданных оборотов.

Можно предложить и другие схемы использования реле контроля оборотов в разных технологических процессах. Подобные схемы рационально использовать, например, при контроле частоты вращения электроприводов кормоприготовительных машин, раздатчиков кормов, пометных транспортеров, транспортеров для сбора яиц и в других случаях.

Библиографический список

1 Мазуха, А. П. Схема управления норией зерноочистительного агрегата с использованием реле контроля скорости RM35SO [Текст] / А. П. Мазуха, Н. А. Мазуха // Тракторы и сельскохозяйственные машины. – 2012. – № 8. – С. 47 – 50.