

УДК 621.3 (075)

ВАРИАНТ УСКОРЕНИЯ ЛИКВИДАЦИИ ОТКАЗА ПРИ
ОБРЫВЕ ФАЗЫ ПИТАЮЩЕЙ СЕТИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ
ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩИХ УСТАНОВОК

Н. А. Мазуха

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

E-mail: nat052005@yandex.ru

На сегодня, как никогда, выпускается большое число типов реле контроля фаз с постоянно расширяющимися функциональными возможностями как отечественными, так и ведущими зарубежными фирмами и концернами.

Современные реле контроля фаз чаще принципиально строятся по принципу действия на контроле напряжения. Это упрощает их подключение и позволяет одним и тем же реле защищать, например, асинхронные двигатели очень широкого диапазона мощностей.

Известно большое число схем включения реле контроля фаз. Реле можно широко применять при защите электроприводов лесопильных установок.

В наиболее распространенных случаях реле контроля фаз (например, реле ЕЛ-11, ЕЛ-12, ЕЛ-13) включается тремя фазными входными клеммами до силовых контактов пускателя защищаемого двигателя.

Включение реле контроля фаз до силовых контактов нескольких пускателей при наличии нескольких электроприводов экономит количество реле, но с другой стороны:

- увеличивает «мертвую» зону защиты;
- приводит к отключению однофазных потребителей (сигнальных устройств, реле и других потребителей), если они были включены после силовых контактов отключаемых защитой магнитных пускателей;
- кроме того, приводит к отключению однофазных потребителей и схем управления пускателей, подключенных до силовых контактов пускателей, если произойдет обрыв именно той фазы, от которой питались однофазные потребители или схемы управления пускателями.

Эти недостатки заставляют искать новые схемные решения для защиты при обрыве фазы, так как они могут очень сильно задержать восстановление неполнофазного режима сети, а значит задержать время восстановления оста-

новленного технологического процесса, например, только из-за того, что в помещении в темное время суток погасли лампы освещения в зоне работы отключившихся электроприводов.

Значительное количество асинхронных электроприводов в деревообрабатывающих установках питается от индивидуальных пускателей.

Ниже предлагается схема защиты асинхронного двигателя и одновременно однофазных потребителей для одного электропривода.

Если станция управления (а значит и схема управления двигателем) была смонтирована в помещении без окон, то без предложенной ниже защиты была бы более значительная потеря времени для ликвидации отказа.

В предлагаемой схеме приняты такие обозначения: M1 – двигатель; QF1 – выключатель автоматический; SA1 – выключатель ответственных однофазных потребителей; KM1 – магнитный пускатель с контактами KM1.1 и KM1.2; SB1 – кнопка «Пуск»; SB2 – кнопка «Стоп»; EL1-ELn – лампы осветительные; HL1 – сигнальная лампа; FU1-FU2 – предохранители; A1 – автоматический переключатель однофазной нагрузки; A2 – реле контроля фаз и состояния контактов пускателя.

В схеме приняты буквенные обозначения фирм-изготовителей для клемм устройств A1 и A2.

В роли автоматического электронного переключателя фаз используется реле в миниатюрном исполнении ПЭФ-301 фирмы Новатэк-электро, которое выполняет функцию устройства однофазного автоматического включения резервного питания.

Переключатель фаз предназначен для бесперебойного питания особо ответственных однофазных промышленных и бытовых потребителей и их защиты (в нашем случае сигнальной и осветительных ламп) при недопустимых колебаниях напряжения сети.

Он предназначен для питания однофазных нагрузок напряжения 220 В в четырехпроводных трехфазных сетях 3·380+N при частоте питающего напряжения 50 Гц.

Электронный переключатель фаз A1 в зависимости от наличия и качества напряжения на приоритетной фазе L1 автоматически производит выбор наиболее благоприятной фазы с высоким быстродействием и производит переключение подсоединенной к нему однофазной нагрузки на эту фазу.

Выходные контакты устройства A1 рассчитаны на нагрузку до 3,5 кВт.

При однофазной нагрузке мощностью более 3,5 кВт выходные контакты устройства должны коммутировать нагрузку через дополнительно введенные три промежуточных реле или дополнительные контакторы.

Кроме того, на лицевой панели реле ПЭФ-301 предусмотрена регулировка минимального напряжения (диапазон 160-210 В), максимального напряжения (220-380 В), времени включения (1-500 с) и времени выключения (5 - ∞ с).

В роли реле А2 для контроля наличия фаз питающего напряжения и контроля состояния контактов пускателя КМ1 предлагается использовать реле CZF2-B фирмы Евроавтоматика. Реле удобно тем, что может использоваться для защиты трехфазных двигателей любой мощности при питании от сети $3 \cdot 380 + N$.

Реле А2 защищает асинхронные двигатели не только при обрыве фазы, асимметрии напряжений питающей сети, симметричном снижении напряжения, обрыве нулевого провода, но и при повреждении контактов пускателя.

Последняя функция важна тем, что при значительном расстоянии двигателя М1 от силовых контактов пускателя КМ1 и подключении клемм V1, V2 и V3 устройства непосредственно, например, к клеммам вводного щитка электродвигателя мы получаем контроль исправности трехфазной линии непосредственно до клеммного щитка защищаемого электродвигателя, т. е. контроль без традиционной «мертвой» зоны защиты, которая получилась бы в предлагаемой схеме, если бы применялись такие распространенные реле, как ЕЛ и другие.

Рассмотрим работу схемы (рис. 1). Пусть в схеме включены выключатели QF1 и SA1 и пусть на входе в схему имеем полнофазный трехфазный режим питающей сети. Тогда контакт 3-8 в реле А2 замыкается и при нажатии кнопки SB1 включается катушка КМ1, что ведет к включению пускателя КМ1, а значит и двигателя М1.

Кроме того, при полнофазном режиме трехфазной сети в устройстве А1 замкнут контакт 1-7 (для устройства А1 по его принципу действия фаза L1 является приоритетной) и поэтому включены лампы осветительные EL1-ELn, сигнальная лампа HL и другие однофазные потребители.

При обрыве, например, питающей фазы L1 до контактов автоматического выключателя QF1 создается аварийная ситуация и для двигателя М1, и для однофазных потребителей. Тогда реле А2 своим контактом 3-8 отключает катушки КМ1, после чего пускатель КМ1 отключает двигатель М1 от сети, спасая его от перегрева.

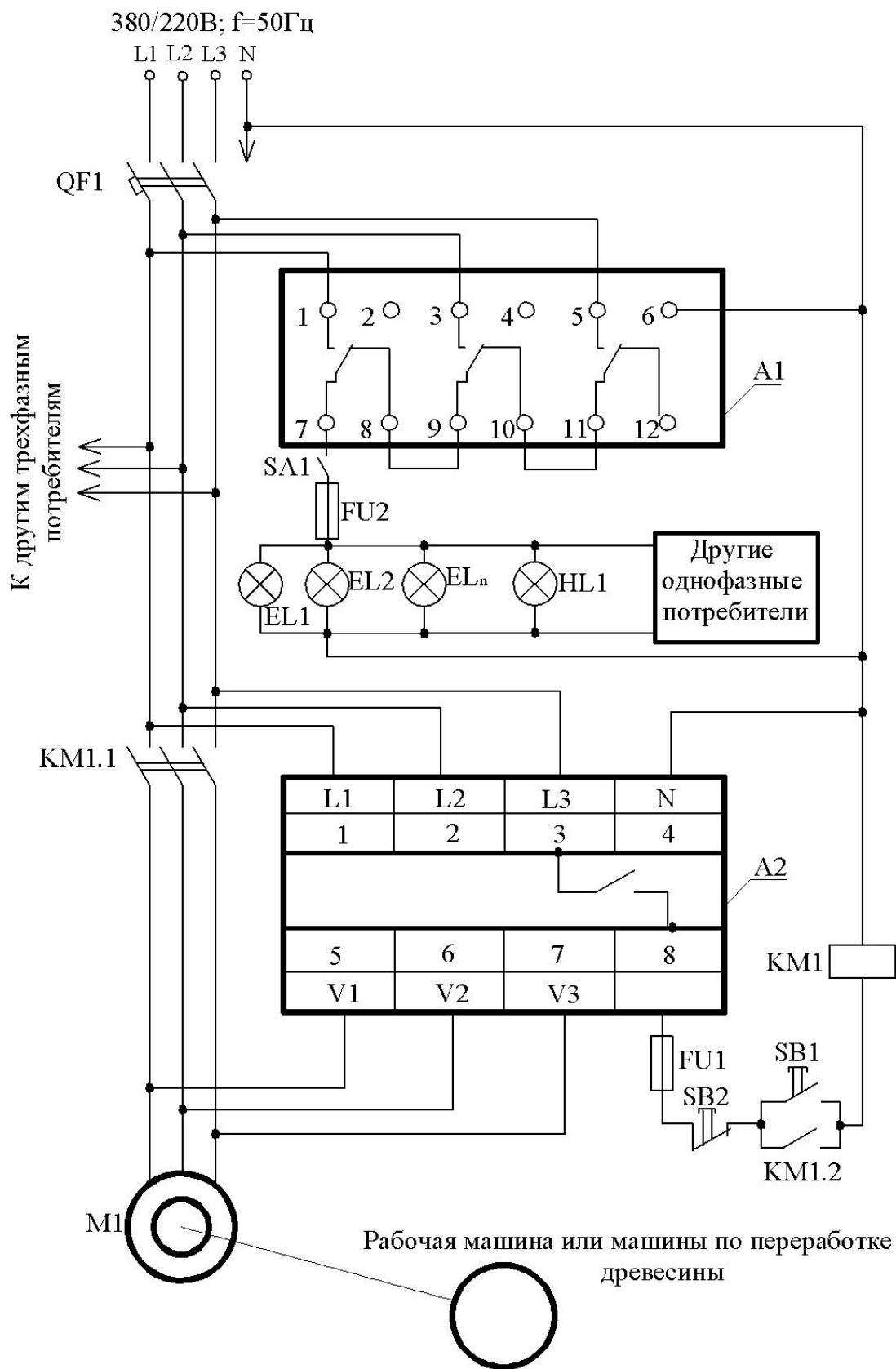


Рисунок 1 – Предлагаемая схема защиты

Если бы в предлагаемой схеме не стоял переключатель А1, то важные однофазные потребители (в нашем случае сигнальные и осветительные лампы) также отключились бы. И тогда в темное время суток или просто в помещении без окон поиск отказа в схеме и устранение отказа были бы затруднены и потребовали бы большего времени из-за отсутствия освещения и создания известных неудобств дежурному электрику.

Введение переключателя фаз А1 позволяет избежать названной задержки по времени и неудобств, так как при исчезновении фазы L1 переключатель автоматически выберет наиболее полноценную фазу из двух оставшихся (фазы L2 и L3 предполагаются неисправными), т. е. разомкнутый контакт 1-7 и включит контакт 3-9 или 5-11.

Пусть переключатель фаз в данной ситуации выбрал как наиболее полноценную фазу L2, тогда через контакты 3-9 и 7-8 возобновится питание крайне необходимых ламп, что позволит персоналу более быстро разобраться с отказом в схеме.

Таким образом, простота подключения, незначительные габариты и нужные функциональные возможности устройств А1 и А2 позволяют в предлагаемой схеме решить сразу несколько разных названных выше задач.

Библиографический список

- 1 Алиев, И. И. Электрические аппараты [Текст] : справочник / 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.