

DOI 10.25741/2413-287X-2018-06-2-004

УДК 621.423.31

ПРОДОЛЖЕНИЕ РАБОТЫ ЗЕРНОМЕТATEЛЯ ПОСЛЕ ОБРЫВА ФАЗЫ ПИТАЮЩЕЙ СЕТИ

Н. МАЗУХА, канд. тех. наук, Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

E-mail: nat052005@yandex.ru

Предложена электрическая схема для управления зернометателем, которая позволяет произвести подачу зерна при обрыве фазы питающей сети.

Ключевые слова: зернометатель, электродвигатель, пускатель, автоматический выключатель, коммутатор фаз, реле, амперметр, преобразователь частоты.

В кормопроизводстве при подготовке кормового (фуражного) зерна к использованию приходится выполнять ряд трудоемких технологических операций: погрузка в транспортные средства, загрузка и выгрузка в зерноскладах, механическое перелопачивание на открытых площадках зернотоков, рассредоточение зерна из бунта для просушки на площадках зернотоков, формирование зерна снова в бунт. В этих случаях часто используются различные погрузчики-зернометатели, например, ПЗС-80, ПЗС-100, ПЗС-150, при создании которых заводами применены новые запатентованные инновационные инженерно-конструкторские и технологические решения. Работа зернометателей должна быть высоконадежной, учитывая сжатые сроки уборочных работ и быстро меняющиеся погодные условия при работе на открытом воздухе.

При эксплуатации названных установок может возникнуть много нестандартных ситуаций, в том числе обрыв фазы в трехфазной питающей сети [1–6]. При обрыве фазы питающей сети во время работы зернометателя его двигателя, как правило, должны отключаться имеющейся в схеме управления защитой при обрыве фазы. Тогда погрузка зерна прекращается, и экономические потери при простое из-за названного обрыва фазы в зависимости от времени восстановления фазы могут быть большими.

Предлагается схема (рисунки), которая позволяет после обрыва одной из фаз питающей сети продолжить догрузку зерна в подъехавший транспорт для своевременной отправки его по назначению. Схема рассматривается применительно к погрузчику-зернометателю ПЗС-150, позволяющему бросать зерно на расстояние 25 м и складировать зерно на токах и зерноскладах высотой до 8 м.

В блоках коммутатора фаз А1 и преобразователя частоты А2 предлагаемой схемы приняты цифровые обозначения

An electrical scheme for controlling a grain charger is proposed, which allows the grain to be fed in the event of an interruption in the phase of the supply network.

Keywords: grain charger, electric motor, starter, circuit breaker, phase switch, relay, ammeter, frequency converter.

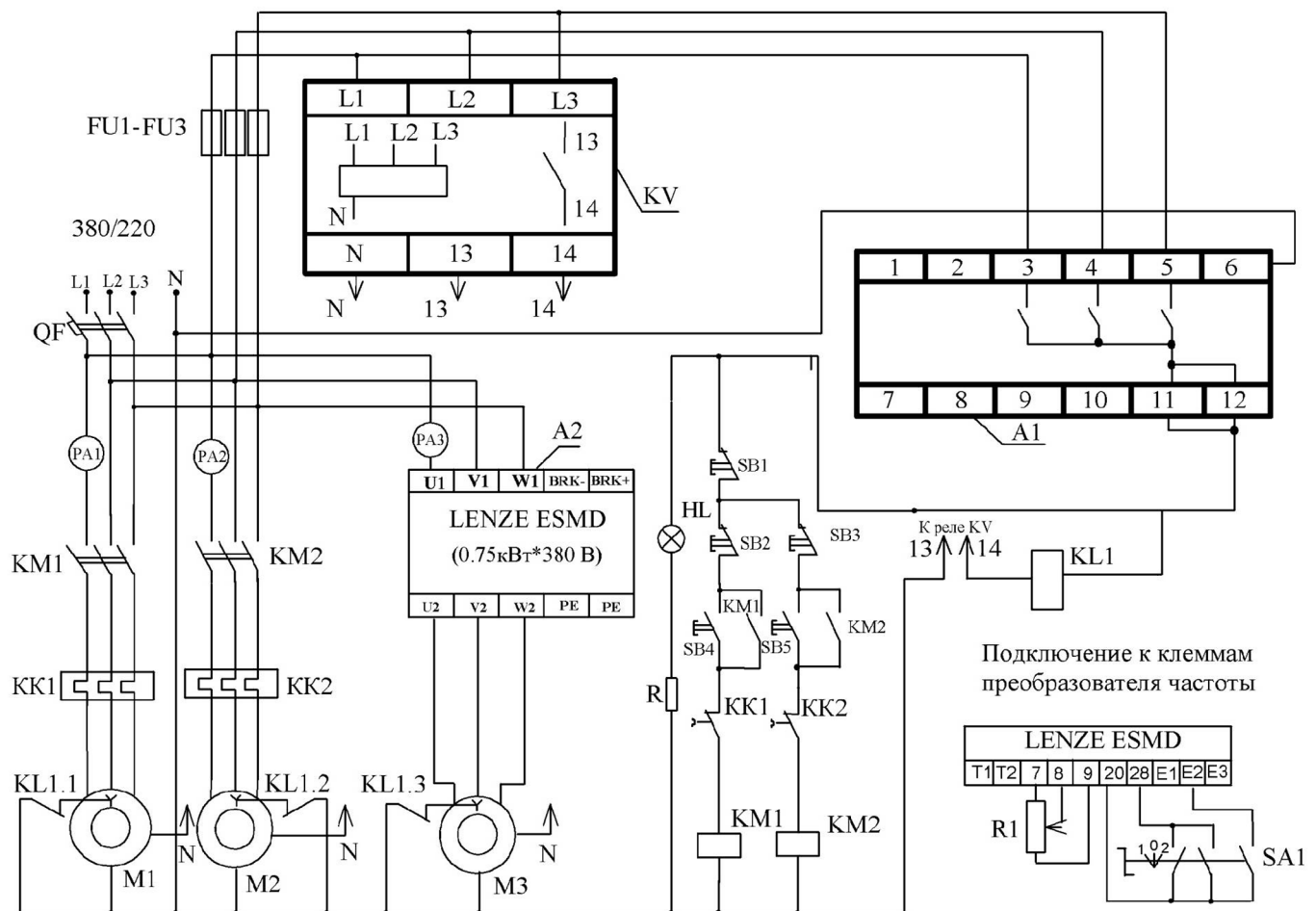
фирм-изготовителей. Коммутатор фаз А1 (PF-431) обеспечивает бесперебойное электроснабжение однофазных потребителей, запитанных от трехфазной сети. Он выбирает и подключает ту из фаз, которая соответствует заданному напряжению. Это позволяет сохранить работу схемы управления. Фаза L1 в реле является приоритетной.

В роли реле KV использовано реле типа CM-PBE. Оно контролирует наличие всех трех фаз питающей сети.

Преобразователь частоты А2 оставлен от существующей схемы, поэтому подробно здесь не описывается. В схеме он применен для регулирования скорости самохода с помощью резистора R1 и для изменения направления движения погрузчика-зернометателя с помощью трехпозиционного переключателя SA1.

Для продолжения работы двигателей М1–М3 и подачи корма при обрыве фазы до момента ее восстановления использовано подключение нулевых точек обмоток статоров этих двигателей к нейтральному проводу. Такой способ подключения описан в работе [2].

Рассмотрим работу схемы подробнее. Пусть при наличии на входе схемы полнофазного трехфазного питания включен автомат QF, тогда коммутатор фаз А1 получает трехфазное питание на своих входах 3, 4 и 5 и со своего выхода 11–12 подает питание от приоритетной фазы L1 на цепи катушек КМ1–КМ2. Одновременно получает трехфазное питание реле KV, поэтому его контакт 13–14 замыкается и включает реле КЛ1, последнее отключает нулевые точки обмоток статоров двигателей М1–М3 от нулевого провода. Далее при нажатии кнопки SB5 пускатель КМ2 включает двигатель триммера (не допускается включение загрузочного транспортера при отключенном триммере). Затем кнопкой SB4 оператор включает пускатель КМ1 и двигатель М1. Убедившись в нормальной



Предлагаемая схема:

QF — автоматический выключатель; *KM1–KM2* — магнитные пускатели; *SB1–SB5* — кнопки;
KK1–KK2 — тепловые реле пускателей; *M1* — двигатель загрузочного транспортера; *M2* — двигатель триммера;
M3 — двигатель самохода; *KL1* — промежуточное реле; *KV* — реле напряжения; *A1* — коммутатор фаз;
A2 — преобразователь частоты; *FU1–FU3* — предохранители; *PA1–PA3* — амперметры; *HL* — сигнальная лампа;
R, R1 — резисторы; *SA1* — переключатель с позициями 0, 1 (Вперед) и 2 (Назад).

работе загрузочного транспортера и триммера, оператор соответствующими кнопками включает двигатель самопередвижения *M3*. Дальнейшая работа схемы для подачи зерна осуществляется в штатном режиме путем соответствующих манипуляций кнопками *SB1–SB5*.

Если бы в схеме не был предусмотрен коммутатор фаз, реле *KL1* и подключение нулевых точек обмоток статоров этих двигателей к нейтральному проводу, то тогда при обрыве фазы терялась бы работоспособность схемы, и поставленная задача по дальнейшей подаче зерна в транспорт была бы не выполнена.

Рассмотрим нештатную ситуацию при работе схемы. Пусть на вход схемы было подано трехфазное полное напряжение, пускатели *KM1–KM2* были включены, двигатели *M1–M3* работали и транспорт был еще не полностью наполнен зерном. Контактom 13–14 реле *KL1* было отключено. И пусть в этом случае произошел обрыв фазы на входе схемы. Тогда реле *KV* контактом 13–14 отключает реле *KL1*, поэтому контакты *KL1.1*, *KL1.2* и *KL1.3*

подключают нулевые точки обмоток статоров двигателей *M1–M3* к нулевому проводу. В то же время коммутатор фаз *A1* из двух оставшихся фаз выбирает наиболее благоприятную и со своего выхода 11–12 подает напряжение в схему управления. Поэтому работа двигателей *M1–M3* для дозагрузки зерна в ожидающий транспорт может быть продолжена, и он своевременно отправится по назначению, что и требовалось. Необходимость разгрузки двигателей на одну треть от их номинальной мощности в случае подключения нулевой точки обмотки статора к нейтральному проводу, рекомендованная в работе [2], в нашем случае может быть достигнута регулированием частоты вращения двигателя самохода (путем использования преобразователя частоты) и количеством поступающего на загрузочный транспортер зерна. Для контроля снижения нагрузки двигателей в схеме предусмотрены амперметры.

Монтаж предложенной схемы может быть выполнен непосредственно обслуживающими электриками хозяйства без привлечения специалистов сторонних фирм.



Таким образом, автор попытался найти выход из возможной на практике ситуации с обрывом фазы при работе зернометателя. Предполагалось, что при эксплуатации зернометателя не был предусмотрен переход на питание от резервного ввода сети переменного напряжения. Автор не считает найденное решение идеальным и понимает, что при современной аппаратной базе ведущих фирм можно получить другие варианты решения поставленной проблемы.

Литература

1. *Оськин С.В.* Автоматизированный электропривод [Текст] / С.В. Оськин, С.М. Моргун, Н.И. Богатырев. — Краснодар: Изд-во ОАО «Кубанское полиграфическое издание». — 2014. — 212 с.
2. *Сердешников А.П.* Пуск двигателя при выпадении фазы [Текст] / А.П. Сердешников, И.В. Протосовицкий // Сельский механизатор. — 2005. — №5. — С. 35.
3. *Мазуха Н.А.* Защита двигателей в «мертвой» зоне [Текст] / Н.А. Мазуха // Сельский механизатор. — 2002. — №1. — С. 36–37.
4. *Мазуха Н.А.* Снижение «мертвой» зоны защиты электродвигателей [Текст] / Н.А. Мазуха // Ремонт, восстановление, модернизация. — 2011. — №9. — С. 38–39.
5. *Мазуха Н.А.* Защита реверсивных электродвигателей [Текст] / Н. А. Мазуха // Сельский механизатор. — 2004. — №6. — С. 30–31.
6. *Мазуха Н.А.* Снижение «мертвой» зоны защиты электродвигателей [Текст] / Н. А. Мазуха, А.П. Мазуха // Комбикорма. — 2013. — №2. — С. 33–34. ■