

DOI 10.25741/2413-287X-2018-09-2-018

УДК 621.423.31

# ОБЕСПЕЧЕНИЕ СВОЕВРЕМЕННОГО КОРМЛЕНИЯ ПТИЦЫ В КЛЕТОЧНЫХ БАТАРЕЯХ

**Н. МАЗУХА**, канд. тех. наук, Воронежский государственный аграрный университет имени Императора Петра I  
E-mail: nat052005@yandex.ru

*Предложена схема управления асинхронным электродвигателем для раздачи корма в лотки клеточной батареи при неожиданной смене порядка чередования фаз на входе в схему питания двигателя.*

Ключевые слова: клеточная батарея, птичник, навесной кормораздатчик, трехфазный электродвигатель, реле, пускатель, порядок чередования фаз.

В птичниках с многоярусными клеточными батареями по разным причинам возможно случайное изменение порядка следования фаз питающей сети, значит, возможно изменение чередования фаз на входе трехфазного асинхронного электродвигателя навесного передвижного кормораздатчика клеточной батареи. Это может привести к неожиданному реверсированию двигателя, например, при его пуске и, следовательно, к изменению направления движения двухстороннего навесного кормораздатчика этой батареи, а в целом — к нарушению последовательной и своевременной процедуры раздачи корма.

Если ранее в схеме управления названным двигателем было предусмотрено специальное реле напряжения (реле контроля неполнофазных режимов питающей сети с функцией «Контроль порядка следования фаз»), то это реле в рассматриваемой ситуации не даст двигателю кормораздатчика включиться, что важно, с одной стороны. С другой стороны, такая непредвиденная остановка двигателя кормораздатчика привела бы к срыву графика кормления птицы, что негативно отразилось бы на ее живой массе, а также к остановке некоторых технологических процессов, связанных с работой этого электродвигателя.

Отметим, что при разных эксплуатационных ситуациях (отсутствие нужного электроспециалиста на месте, конкретная причина и место изменения порядка следования фаз) восстановление порядка следования фаз, а значит, и вынужденная задержка в работе технологических процессов могут затянуться. Это еще больше увеличит экономические потери и физические затраты персонала, например, на ручную раздачу корма в лотки батарей или возможную ручную уборку засыхающего несвоевремен-

*The wiring scheme for management of a zernometatel which allows to make supply of grain at break of a phase of a power line is offered.*

Keywords: cellular battery, hen house, hinged cattlefeeder, three-phase electric motor, relay, actuator, order of alternation of phases.

но убранного помета со «стекла» в клеточной батарее [1, 3, 4].

В связи с этим предлагается решение проблемы в случае неожиданного изменения порядка следования фаз питающей сети.

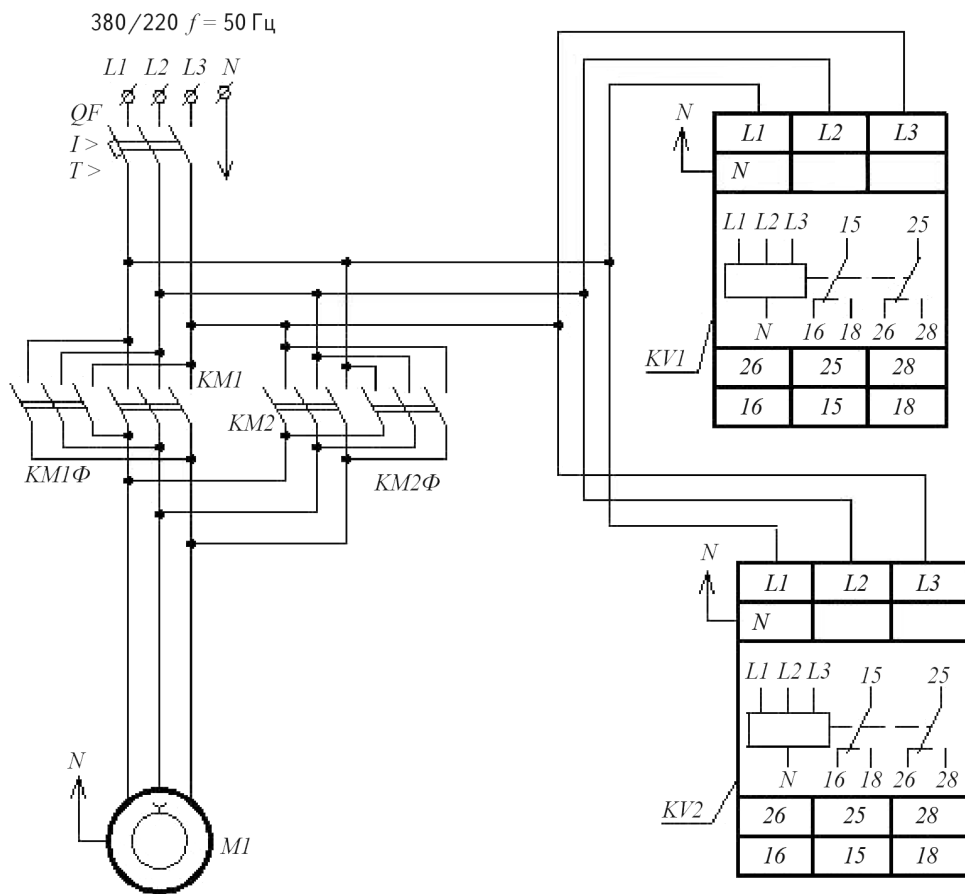
Предположим, что в корпусе птичника установлены четыре ряда трехъярусных клеточных батарей. Подача корма в лотки осуществляется при помощи навесных кормораздатчиков [2], установленных на всех батареях. Кормораздатчики с двухсторонними секциями (по три бункера) перемещаются на роликах по уголкам каркаса батареи вдоль ее корпуса. При этом каждый кормораздатчик перемещается с помощью отдельного электродвигателя (двигатель может одновременно выполнять и другие технологические операции).

На рисунке 1 представлена схема управления двигателем кормораздатчика первой батареи. Контакты  $SQ2$ ,  $SQ4$ ,  $SQ6$  и  $SQ8$  путевых выключателей замыкаются после возврата соответствующих кормораздатчиков в исходное положение «Назад», где происходит их последовательная загрузка кормом. После загрузки четвертого кормораздатчика контактом фотореле  $BL$  отключаются пускатели  $KM3$  и  $KM4$  и соответствующие двигатели. Схемы управления двигателями кормораздатчиков второй, третьей и четвертой батареи аналогичны схеме включения и управления двигателем первой батареи; для упрощения схемы подробно не показаны.

В роли трехфазных реле контроля питающего напряжения приняты реле CM-MPS.x3, которые служат для автоматической коррекции чередования фаз на двигателях кормораздатчиков при неправильном порядке

**Рис. 1. Принципиальная электрическая схема (начало):**

$M1$  — двигатель кормораздатчика первой батареи;  $QF$  — автоматический выключатель с тепловым и электромагнитным расцепителями;  $KM1, KM2$  — магнитные пускатели для вращения двигателя соответственно «Вперед» и «Назад»;  $SB1-SB4$  — пусковые кнопки;  $SQ1, SQ2$  — двухконтактные путевые выключатели первой батареи для контроля хода кормораздатчика соответственно «Вперед» и «Назад»;  $SQ4, SQ6$  и  $SQ8$  — замыкающие контакты путевых выключателей для кормораздатчиков соответственно второй, третьей и четвертой батарей (размыкающие контакты  $SQ4, SQ6$  и  $SQ8$  в схеме не показаны);  $KM3$  — магнитный пускатель двигателя общего для четырех батарей горизонтального грузочного транспортера;  $KM4$  — пускатель двигателя общего наклонного транспортера кормов;  $KV1$  и  $KV2$  — трехфазные реле контроля напряжения для двигателя  $M1$ ;  $KM1\Phi$  и  $KM2\Phi$  — магнитные пускатели для коррекции чередования фаз на двигателе  $M1$ ;  $BL$  — контакт фотореле для контроля загрузки последнего кормораздатчика (датчик фотореле не показан)



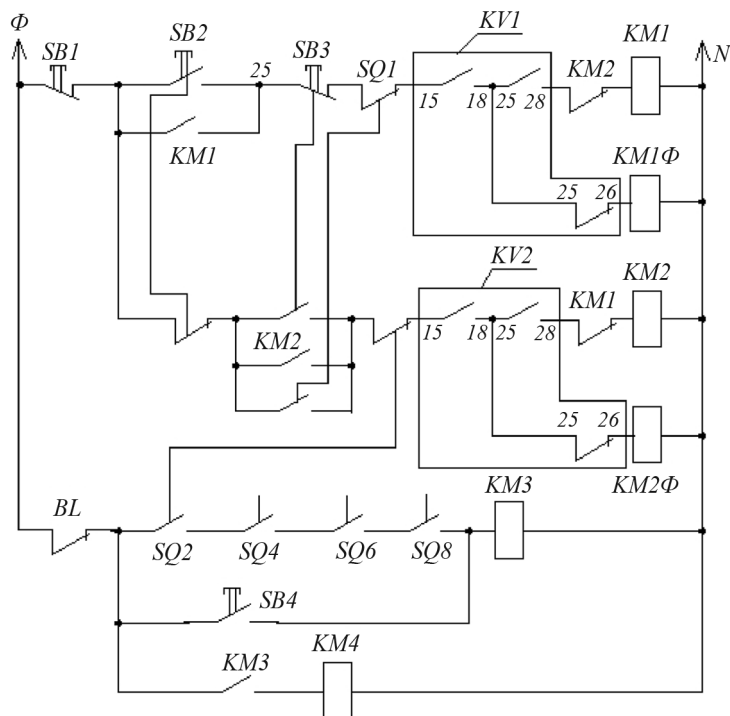
следования фаз питающей сети за счет функции «Автоматическая коррекция чередования фаз». Одновременно эти реле служат для защиты при обрыве фазы, повышенном и пониженном напряжении и асимметрии фазных напряжений.

В блоках реле  $KV1$  и  $KV2$  (рис. 1, начало) и в схеме подключения катушек пускателей (рис. 1, окончание) сохранены цифровые и графические обозначения клемм и контактов фирмы-изготовителя.

На панелях реле контроля напряжения  $KV1$  и  $KV2$  расположены переключатели, с помощью которых можно менять выдержку времени реле, включать и отключать нужные функции. Функция «Автоматическая коррекция чередования фаз» в этих реле может быть применена только в случае, если она активирована и выбран рабочий режим 2х1 п.к. (SPDT).

На рисунке 2 дана диаграмма переключения контактов 15-16, 15-18, 25-26 и 25-28 реле  $KV$  при неправильном порядке следования фаз ( $L1, L3, L2$ ). Диаграммы для других режимов работы реле приведены в материалах [3, 4].

Рассмотрим схему на рисунке 1. Пусть включен автомат  $QF$  и в реле  $KV1$  и  $KV2$  активирована функция



**Рис. 1. Принципиальная электрическая схема (окончание)**

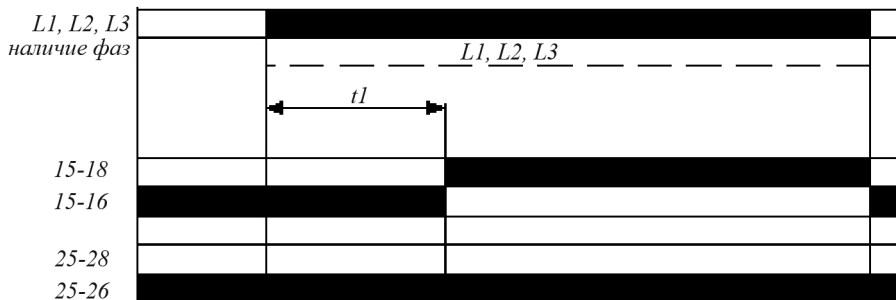
«Автоматическая коррекция чередования фаз». Тогда, как следует из первой диаграммы в работе [4], через фиксированную выдержку времени  $t_2$  и при наличии полнофазного режима и правильной последовательности фаз ( $L1, L2, L3$ ) в реле  $KV1$  и  $KV2$  замыкается контакт 25-28 и размыкается контакт 25-26. Кроме того, в реле  $KV1$  и  $KV2$  после подачи напряжения начинается отсчет фиксированной выдержки времени  $t_1$ . По истечении этой выдержки времени и при наличии полнофазного режима замыкается контакт 15-18 и размыкается контакт 15-16.

Тогда, например, для движения кормораздатчика в направлении «Вперед» после нажатия пусковой кнопки  $SB2$  включаются пускатель  $KM1$  и двигатель  $M1$ .

Если бы последовательность фаз была нарушена ( $L1, L3, L2$ ), то согласно диаграмме на рисунке 2 по истечении выдержки времени  $t_1$  контакт 25-26 был бы замкнут, а контакт 25-28 разомкнут. В этой ситуации после нажатия кнопки  $SB2$  при замкнутом контакте 15-18 пускатель  $KM1$  не включился бы, а включившийся пускатель  $KM1\Phi$ , автоматически скорректировав порядок следования фаз на двигателе  $M1$ , сохранил бы двигателю возможность при необходимости включиться в направлении «Вперед» без ненужного простоя технологического процесса, что и требовалось.

Можно показать, что аналогично будет работать схема при нарушении последовательности фаз и при движении кормораздатчика в направлении «Назад». Тогда при нажатии кнопки  $SB3$  пускатель  $KM2$  не включится, а пускатель  $KM2\Phi$  позволит двигателю  $M1$  вращаться в направлении «Назад».

Таким образом, использование реле  $KV1$  и  $KV2$  в данной схеме позволяет решить поставленную задачу. Следует отметить, что в литературе [5] рассмотрен принципиально другой случай изменения напряжения на входе схемы (случай с обрывом фазы сети), показаны другое решение



$t_1$  — время задержки работы реле (до 250 мс)

**Рис. 2. Диаграмма переключения контактов реле  $KV1$  и  $KV2$  при неправильном порядке следования фаз**

и другая схема (с использованием нулевого провода) для сохранения работы кормораздатчика.

#### 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. *Фоменков, А.П.* Электропривод сельскохозяйственных машин, агрегатов и поточных линий [Текст] / А.П. Фоменков. — М.: Колос. — 1984. — 416 с.
3. *Мазуха, Н.А.* Сохранение направления вращения асинхронного двигателя при неожиданном изменении порядка следования фаз [Текст] / Н.А. Мазуха // Ремонт, восстановление, модернизация. — 2011. — № 10. — С. 41–43.
4. *Мазуха, Н.А.* Сохранение направления вращения двигателей транспортеров в автоматическом режиме при неожиданном изменении порядка следования фаз питающей сети [Текст]: Наука, образование и инновации в современном мире: материалы научно-практической конференции. Ч. 1. / Н.А. Мазуха, А.П. Мазуха, Д.Н. Афоничев. — Воронеж: Изд-во ВГАУ, 2018. — С. 20–26.
5. *Мазуха, Н.А.* Соблюдение графика кормления в птичнике при обрыве фазы питающей сети [Текст] / Н.А. Мазуха // Комбикорма. — 2017. — № 11. — С. 41–43. ■



#### ИНФОРМАЦИЯ

**Imas** и **Zaccaria** объявили о подписании соглашения о формировании глобального стратегического альянса между этими двумя компаниями. Imas осуществляет свою деятельность в зерновом секторе с 1989 г. Она специализируется на изготовлении оборудования и комплектных установок под брендом «Vital» — для производства комбикормов для крупного

рогатого скота, овец и птицы; под торговой маркой «Milleral» — для мукомольных и крупяных предприятий. Zaccaria с 1925 г. производит машины и оборудование, а также реализует проекты «под ключ» по переработке всех видов зерновых культур. Соглашение позволит компаниям объединить усилия в области предоставления комплексных решений, укрепить

свои позиции на мировых отраслевых рынках для дальнейшего продвижения на новые рынки с помощью обмена ноу-хау и опытом технических специалистов. Благодаря партнерству с Zaccaria компания Imas планирует расширить географию поставок в дополнение к рынкам сбыта своей продукции почти в 100 странах.

*По материалам компании Imas*