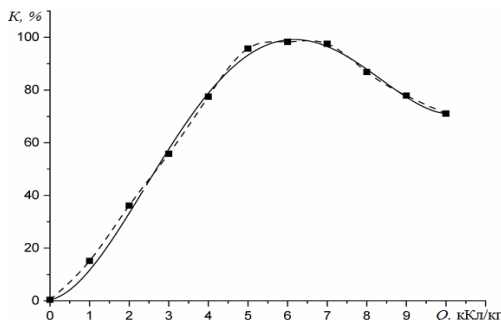




--- экспериментальная кривая; — аналитическая кривая

Рисунок 4 – Зависимость выделения белка K от количества электричества Q

Литература

1. Сельское хозяйство Республики Беларусь : [статистический сборник] / Национальный статистический комитет Республики Беларусь ; редкол.: И. В. Медведева (гл. ред.) [и др.]. – Информационно-вычислительный центр Национального статистического комитета Республики Беларусь, 2024. 211 с.
2. Брежнева, Е.А. Современное состояние и перспективы переработки молочной сыворотки / Е. А. Брежнева // Вестник науки. – 2021. – № 1. – С. 131–135.
3. Кривовязенко, Д.И. Электрохимическое изменение концентрации ионов в молочной сыворотке / Д.И. Кривовязенко, Е.М. Заяц // Агропанорама. – 2020. – № 4. – С. 42–45.
4. Храмцов, А. Г. Молочный сахар. – 2-е изд., перераб. и доп. / А. Г. Храмцов. – М.: Агропромиздат, 1987. – 224 с.

УДК 621.316.722

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ АВР ДЛЯ ЭЛЕКТРОПРИЕМНИКОВ I КАТЕГОРИИ НАДЕЖНОСТИ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ НА ОБЪЕКТАХ АПК II КАТЕГОРИИ

Е.А. Дерушко, магистрант АЭФ

Научный руководитель: О.В. Бондарчук, канд. техн. наук
УО «Белорусский государственный аграрный технический
университет»,
г. Минск, Республика Беларусь

Бесперебойное, надежное и качественное электроснабжение является критическим фактором безопасности предприятий и непрерывности технологических процессов. Сельскохозяйственные объекты,

такие как птицефабрики по производству яиц с содержанием менее 100 тыс. кур-несушек, животноводческие комплексы и фермы по производству молока до 1000 голов с законченным производственным циклом и воспроизводством стада; комплексы по выращиванию и откорму до 12 тыс. свиней в год, согласно [1] классифицируются как потребители II категории надежности электроснабжения. Однако данные объекты содержат электроприемники I категории (например, системы вентиляции, пожарной сигнализации, электронные центры, обслуживающие технологические процессы управления электроприемниками, аварийная и противоподымная вентиляции), требующие бесперебойного питания.

Для обеспечения их работы при авариях на вводных линиях применяются дизель-генераторные установки (ДГУ). Автоматический запуск ДГУ осуществляется при исчезновении напряжения от основного источника. В статье представлены:

1. Схема автоматического переключения питания с сети на ДГУ (рисунок 1);

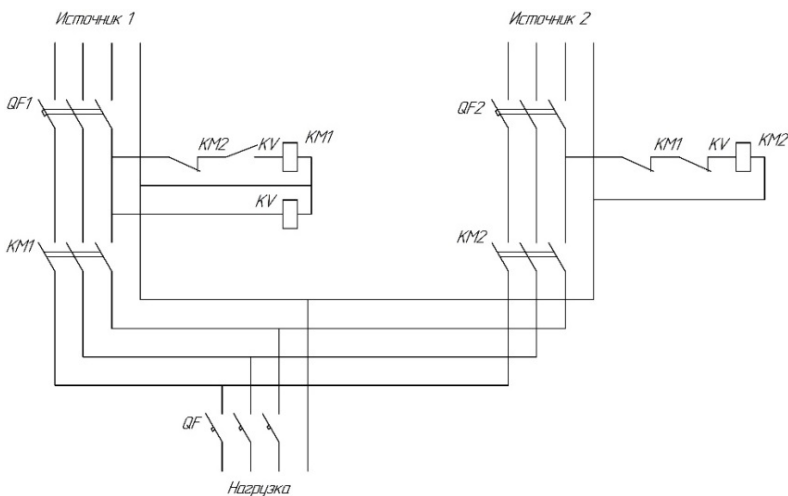


Рисунок 1 – Схема автоматического переключения питания от сети к ДГУ

2. Схема автоматического запуска ДГУ (рисунок 2).

Практическое применение данных схем гарантирует электроснабжение потребителей I категории до момента ручного переключения секционного рубильника персоналом. Временной интервал между

аварией и ручным переключением (от минут до нескольких часов [2]) может привести к значительному материальному ущербу, расстройству сложного технологического процесса, нарушению функционирования особо важных элементов инженерных систем, средств обеспечения пожарной безопасности и пожаротушения.

АВР также срабатывает при снижении напряжения ниже нормируемого уровня, когда перегрузки приводят к остановке электродвигателей. Функцию защиты обеспечивает реле контроля фаз KV: при недопустимом падении напряжения его катушка обесточивается, размыкая контакты контактора KM1 (основной источник) и замыкая контакты KM2 (резервный источник). Для реализации автоматического запуска ДГУ от аккумуляторной батареи (с сохранением питания систем контроля и управления) схема дополнена контроллером и инвертором. Инвертор преобразует постоянное напряжение АКБ в переменное 220 В для питания систем мониторинга и сигнализации. При отсутствии основного питания контроллер инициирует автозапуск генератора (рисунок 2).

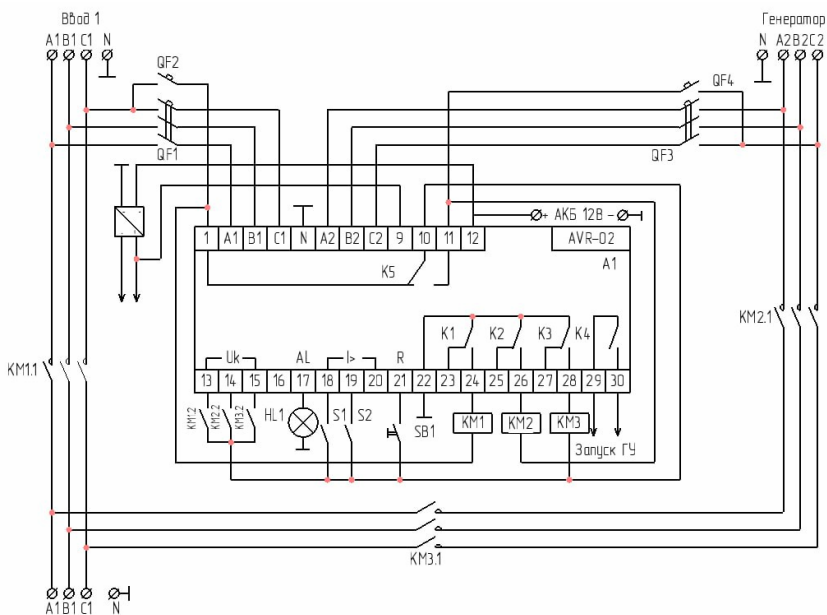


Рисунок 2 – Схема автоматического запуска ДГУ

Контроллер для данной цели следует выбирать в зависимости от назначения (простой, с расширенными функциями, либо специализированный). Основные требования, предъявляемые к контроллерам на всех объектах II категории при подключении потребителей I категории, это: автоматизация запуска и остановки (контроллеры должны автоматически запускать ДГУ при отключении основного источника питания и останавливать после восстановления сети); мониторинг параметров (осуществлять контроль напряжения, тока, частоты, температуры охлаждающей жидкости, давления масла и других критических параметров ДГУ); защита оборудования (отключать ДГУ при возникновении аварийных ситуаций); диагностика и отчетность (хранить данные о работе ДГУ, формировать отчеты, выполнять диагностику неисправностей); интеграция с системами АВР (обеспечивать бесперебойное питание при переключении между основным и резервным источником).

Восстановление параметров сети в основной цепи вызывает переключение контакторов: замыкание КМ1 с одновременным размыканием КМ2. Схема включает блокировку одновременного включения катушек для предотвращения встречного питания. При возобновлении питания от основной линии система автозапуска выполняет остановку ДГУ: контроллер подает сигнал на закрытие топливной заслонки, прекращая подачу топлива и останавливая двигатель. Предложенная схема обеспечивает полный цикл автоматического запуска и останова ДГУ без участия оператора. Система АВР защищена от встречных токов и КЗ.

Установка АВР должна производиться после узла учета электроэнергии во избежание оплаты генерируемой на предприятии электроэнергии. Допустимо размещение АВР в распределительных или вводных шкафах.

Литература

1. Сети электрические распределительные сельские напряжением 0,38–10 кВ : ТКП 385-2022 – Взамен ТКП 385-2012 (02230) / Минэнерго. – Минск, 2022. – 65 с.
2. Орлов, Д.А. Автоматический ввод резерва. Принцип работы АВР / Д.А. Орлов // Развитие инструментов управления научной деятельностью : сборник статей международной научно-практической конференции: в 4 частях, Уфа, 18 мая 2017 года. – Часть 2. – Уфа: ООО "ОМЕГА САЙНС", 2017. – С. 100–102.