

Из полученных данных можно сделать вывод, что применение сварки скруток при выполнении контактных соединений в процессе монтажа электропроводок, обеспечивает минимальное переходное сопротивление контактов, однако необходимость использования дополнительного оборудования и материалов (сварочный аппарат, флюс, графитный электрод), увеличивает трудоемкость монтажа.

Список использованных источников

1. Мышкин, Н.К. Электрические контакты / Н.К. Мышкин, В.В. Кончиц, М. Браунович. – Долгопродный: Издательский Дом «Интеллект», 2008. – 560с.

2. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей = Правілы технічної експлуатації електраўстановак спажыўцоў: ТКП 181-2009 (02230). – Введ. 01.09.09. – Минск: Минэнерго, 2009. – 325 с.

3. Соединения контактные электрические. Приемка и методы испытаний: ГОСТ 17441-84. – Взамен ГОСТ 17441-78; введ. РБ 17.12.92. – Минск: Белорус. гос. ин-т стандартизации и сертификации, 1992. – 20 с.

4. Нефедов, С.С. Методика изучения контактных соединений для подключения возобновляемых источников энергии при подготовке инженеров-электриков / С.С. Нефедов, Т.М. Ткаченко, В.В. Богданович, С.М. Барайшук // Весці БДПУ. Серыя 3. Фізіка. Матэматыка. Інфарматыка. Біялогія. Геаграфія. – 2018. – № 2 (96). – С.43-49.

Попова И.А., к.т.н., доцент, Курашкин С.Ф., к.т.н., доцент,

Попрядухин В.С., к.т.н., доцент

Таврический государственный агротехнологический университет

имени Дмитрия Моторного, г. Мелитополь, Украина

УСТРОЙСТВО ЗАЩИТЫ АСИНХРОННОГО ДВИГАТЕЛЯ

Асинхронный двигатель (АД) с короткозамкнутым ротором рассчитан на срок службы 15-20 лет без капитального ремонта при условии его правильной эксплуатации в соответствии с номинальными параметрами, указанными в паспорте АД. В реальной жизни существуют значительные отклонения от номинального режима эксплуатации: низкое качество напряжения в сети, технологические перегрузки, условия окружающей среды, снижение сопротивления изоляции, нарушение охлаждения. Следствием таких отклонений являются аварийные режимы работы АД, в результате аварий ежегодно выходят из строя до 15-20 % АД, работающих в АПК [1]. При использовании эффективных устройств защиты можно продолжить срок эксплуатации АД [2].

Аварии АД можно подразделить на два основных типа: механические и электрические. Электрические аварии, в свою очередь, делятся на такие, которые связаны: с несимметрией или отклонением напряжения, неполнофазным режимом, с обрывом проводов обмотки статора АД; межвитковыми и междуфазными замыканиями обмоток, токовыми перегрузками из-за технологических перегрузок и разными короткими замыканиями; со снижением сопротивления изоляции из-за старения, увлажнения или её разрушения.

В устройстве использован программируемый микроконтроллер, особенностью которого есть то, что он работает по определенной программе, составленной на основе математической модели, которая анализирует влияние разных факторов.

Устройство защиты АД будет отключать двигатель от сети при обрыве фазы, отклонение фазного напряжения (перекосе фаз) больше чем на ± 30 В и нагреве обмотки статора больше 155°C (класс изоляции F).

Устройство построено на микроконтроллере (МК) и микроконтроллерном датчике температуры (DS). Если возникает аварийный режим с напряжением в каждой фазе и превышение температуры обмотки двигателя, то это сопровождается включением соответствующих сигнальных светодиодов.

Для измерения и сравнения используется выпрямленное напряжение относительно нулевого провода. Для питания МК и других микросхем использовано бестрансформаторный источник питания. Для отключения АД от сети в случае аварийного режима предусмотрено промежуточное реле, которое отделено от цепей микроконтроллера гальванической развязкой.

Во время пуска АД, возможны провалы или прыжки напряжения в фазах, поэтому устройство защиты по напряжению начинает работать через 30 секунд после включения двигателя. Задержка реализована путем последовательного включения таймера МК и двух делителей, каждый из которых имеет коэффициент деления.

Затем последовательно выполняются замеры напряжения фаз А, В, С. После каждого замера фаза проверяется на обрыв. Если измеренное напряжение равно нулю, тогда выход сразу отключается. Затем следует проверка величины фазного напряжения пределы диапазона 190-250 В. Если величина измеренного напряжения вышла за эти пределы, то включается счетчик ошибок, который необходим для повышения помехоустойчивости устройства, час задержки выключения двигателя приблизительно 1,8 с. Если при следующем измерении напряжение придет в норму, то данный счетчик обнуляется.

При замере линейного напряжения их значения сравниваются с заданным предельным отклонением от нормы ± 30 В. Если несимметрия линейных напряжений превышает заданное предельное значение в ± 30 В, то включается счетчик ошибок. Выключение выхода происходит аналогично описанному выше через 1,8 с. Измерение температуры начинается с инициализации термодатчика и выдачи команды разрешения преобразования.

После приема данных от датчика температуры для их стабилизации введена задержка времени начала сравнения.

Структурная схема устройства (рисунок 1) состоит из следующих блоков: 1.1, 1.2, 1.3 – измерения напряжений фаз А, В, С; 2.1, 2.2, 2.3 – делители напряжений фаз А, В, С; 3.1, 3.2, 3.3 – сглаживающие фильтры; 4 – первичный преобразователь температуры фаз; 5 – датчик температуры; 6 – блок подстройки; 7 – микроконтроллер; 8 – блок световой сигнализации; 9 – гальваническая развязка; 10 – исполнительный орган; 11 – блок питания.

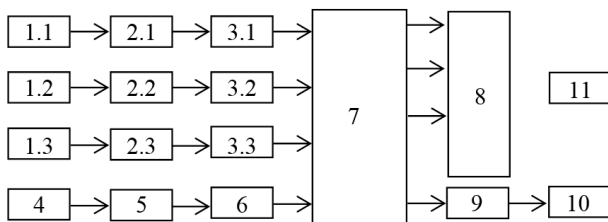


Рисунок 2 – Структурная схема устройства

Разработанное устройство позволяет сократить расход ресурса и и повысить срок службы АД.

Список использованных источников

1. Popova I.O., Gryshenko O.K. (1998). Analiz vplyvu asymetrii naprugi na protses teploвого iznosu izolyatsii asynkhronnykh elektrodvyguniv [The influence of voltage asymmetry on the process of heat dissipation in asynchronous electric motors isolation]. Melitopol, Ukraine: Scientific announcer of Tavria state agrotechnical academy, 1/8, 14–18.
2. Попова І.О. Захист асинхронного двигуна від несиметричних режимів. /І.О. Попова, С.Ф. Курашкін, Д.М. Нестерчук. Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства ім. П. Василенка. //Проблеми енергозабезпечення та енергозбереження в АПК України. – Вип. 195. –Харків: ХНТУСГ, 2018. – С. 114-115.

**Попова И.А., к.т.н., доцент, Курашкин С.Ф, к.т.н., доцент,
Квитка С.О., к.т.н., доцент**
*Таврический государственный агротехнологический университет
имени Дмитрия Моторного, г. Мелитополь, Украина*
**АНАЛИЗ ПРИЧИННО-СЛЕДСТВЕННЫХ СВЯЗЕЙ АВАРИЙНЫХ
РЕЖИМОВ АСИНХРОННЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ ДЛЯ ВЫБОРА
ЭФФЕКТИВНОЙ ЗАЩИТЫ**

В электроприводе промышленных установок и АПК наибольшее распространение получили асинхронные двигатели с короткозамкнутым ротором