

УДК 681.518.5

РАЗРАБОТКА УНИВЕРСАЛЬНОГО ПУЛЬТА КОНТРОЛЯ АВИАЦИОННЫХ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЗМОВ

© Зайцева Л.Р., Зайцев А.А.

*Самарский национальный исследовательский университет
имени академика С.П. Королева, г. Самара, Российская Федерация*

e-mail: nil-36@mail.ru

Проведенный анализ существующего оборудования контроля изделий с электромеханизмами и электромагнитами показал отсутствие автоматизации, высокий моральный и материальный износ. Анализ выпускаемых изделий этого типа такими производителями, как АО «Электропривод», АО «ЛЕПСЕ», позволил определить перечень параметров, подлежащих контролю, и диапазоны возможных значений. По итогам разработана новая автоматизированная малогабаритная система контроля в составе нескольких функциональных узлов.

Ядром системы выбран микроконтроллер, обеспечивающий хранение таблицы и номинальных значений контролируемых параметров возможных объектов контроля, алгоритмы. В его внутреннюю структуру входят часы реального времени, датчик температуры, интерфейсы передачи данных для подключения внешних датчиков, а также многоканальный АЦП.

Коммутация напряжений питания к объектам контроля реализована на твердотельные реле PVG612S. Выбор обусловлен возможностью работы с напряжениями 30В больших токов и сопротивлением замкнутого ключа всего 0,15 Ом с высокой температурной стабильностью, что также позволяет применять его в схеме измерителя переходного сопротивления (ИПС).

ИПС концевых выключателей реализован по схеме преобразователя сопротивления в напряжение с источником опорного тока IRF200 по типовой схеме с усилителем INA326.

Аналогичная схема применена в двух каналах измерителя температуры с применением термистора на 100 Ом. Два канала исключают влияние изменений температуры в помещении за длительное время испытаний.

Блок питания системы построен на базе DC/DC-преобразователей с расширенным диапазоном входного напряжения 9–36 В постоянного тока. Такое решение гарантирует бесперебойную работу системы контроля при скачках напряжения в сети, обеспечивает стабильность питающих напряжений 1 % и защиту от КЗ.

Проверка работы электромеханизма при повышенном и пониженном напряжении питания обеспечивается путем ШИМ-регулирования напряжения от источника питания в диапазоне 18–30 В с помощью MOSFET-транзистора и фильтра высоких частот. Контроль напряжения в цепи обратной связи регулятора напряжения обеспечивается АЦП с аттенуатором на входе.

Измерять потребляемый ток предлагается с помощью прецизионного интегрального датчика типа ACS712ELCTR-05B, основанного на эффекте Холла, с чувствительностью 185 мА/В.

Если конструктивное исполнение электромеханизма позволяет отслеживать угловое положение вала, используется 14-битный программируемый абсолютный энкодер на основе эффекта Холла MLX90316, работающий в диапазоне 0–360°.

А для электроприводов поступательного движения схема дополнена ультразвуковым датчиком расстояния серии UN для диапазона измерений от 80 до 5000 мм с линейностью $<\pm 0,5\%$, обеспечивающим разрешение до 0,1 мм, что покрывает потребность системы контроля. Измерения выполняются микросхемой из семейства PGA460 от Texas Instruments, которые являются системами-на-кристалле.

Органы управления выполнены в виде пленочной панели с прозрачным окном для дисплея (IP 67) по матричной схеме. Для ее опроса применена микросхема 74НС922.

В конструктивном исполнении реализован модульный принцип, что позволит адаптировать систему под другие изделия.

Разработанный проект устройства позволяет полностью автоматизировать процесс контроля большого количества типов изделий с электромагнитами и электромеханизмами, увеличивает число контролируемых параметров. Тем самым повышаются достоверность и объективность контроля. Предложенные решения были смоделированы и проверены на практике.