

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО КОНТРОЛЯ ТОПЛИВОИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ТИС-140 САМОЛЁТА АН-140

Топливоизмерительные системы являются важной составной частью приборного оборудования летательного аппарата. Точное определение количества топлива на борту является актуальной задачей – как из соображений безопасности полётов, так и экономических.

Проведённый анализ существующего оборудования [1, 2, 3] и технологического процесса показал несоответствие требованиям, предъявляемым к современной аппаратуре, что подтверждает необходимость разработки нового оборудования, которое отвечает современным требованиям эргономичности, компактности, автоматизации и осуществляет высокоточные проверки и контроль параметров блоков системы топливоизмерения самолёта Ан-140 и технологического процесса, лишённого перечисленных недостатков. Современный уровень развития вычислительной техники делает такую разработку возможной.

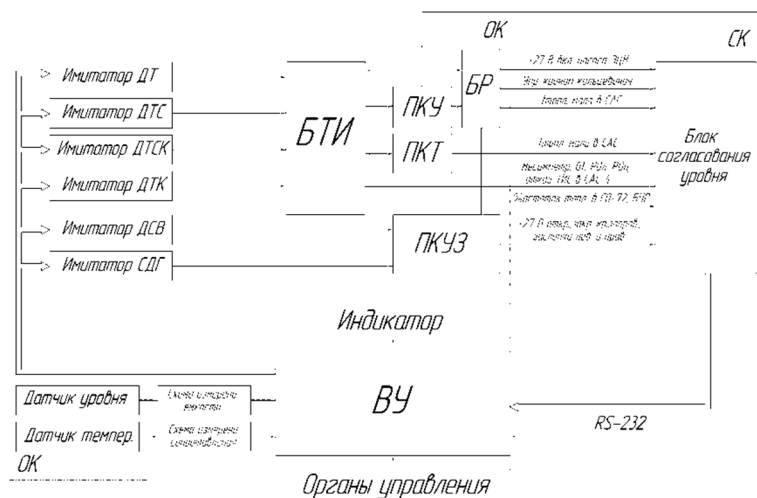


Рисунок 1 – Функциональная схема системы контроля ТИС-140

Для решения поставленных задач была разработана функциональная схема системы контроля (рисунок 1). Ядром системы является вычислительное устройство (ВУ), которое управляет блоком имитаторов датчиков, считывает выходные сигналы с ТИС с помощью блока согласования уровней, контролирует межблочные связи по цифровому интерфейсу, выводит информацию на дисплей о ходе и результатах проверки, а также взаимодействует со схемами контроля всех типов датчиков, входящих в комплект системы.

На основании функциональной схемы разработана принципиальная схема блока контроля. В качестве вычислительного устройства был выбран современный быстродействующий 32-разрядный микроконтроллер [4], который осуществляет процессом индикации на ЖК дисплее и опрашивает сигналы с контроллера сенсорной панели.

Имитация сигналов с емкостных датчиков топливомеров осуществляется при помощи интегральных конденсаторов переменной ёмкости, а сигналы с датчиков давления, датчиков свободной воды и сигнализаторов уровней логическими уровнями 0...5 постоянного тока осуществляется с помощью твердотельных реле (рисунок 2).

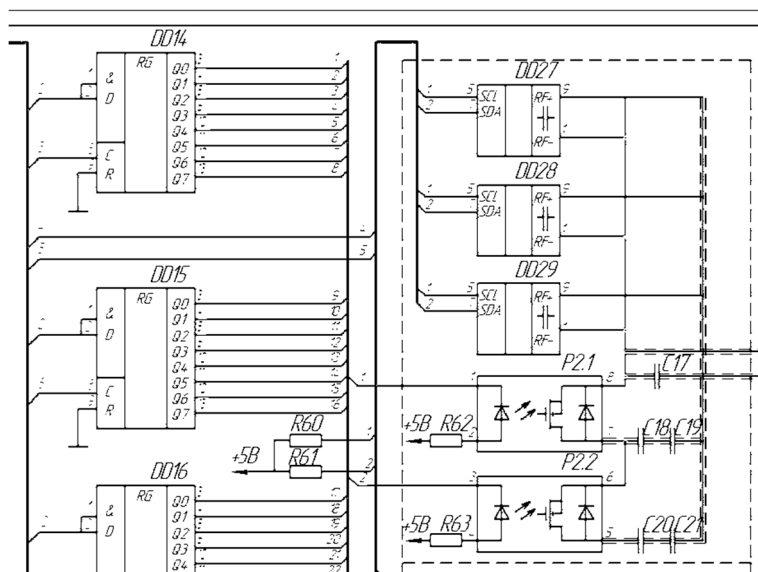


Рисунок 2 – Схема имитации уровня топлива в баках на базе ИКПЕ

Связь микроконтроллера с блоками объекта контроля по последовательному интерфейсу осуществляется при помощи преобразователя уровня MAX232.

В качестве схемы измерения параметров датчиков температуры, используется 4-х проводная схема измерения на операционных усилителях (рисунок 3).

Ёмкость датчиков уровня определяется косвенным методом по параметрам формирующегося ШИМ сигнала RC-цепочки на входе таймера-счётчика микроконтроллера.

Для удобства работы персонала с разработанной КПА был использован цветной ЖК дисплей с сенсорной панелью. Такое решение позволяет сделать систему более компактной, автономной и исключает необходимость применения ЭВМ для реализации органов управления и отображения различных параметров [5].

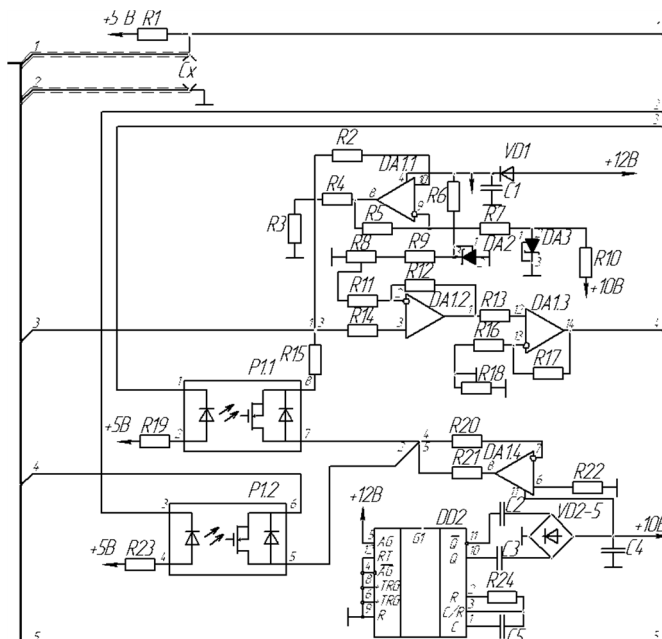


Рисунок 3 – 4-х проводная схема измерения температуры на операционных усилителях

Разработанный графический интерфейс пользователя (рисунок 4), включает в себя органы управления для задания параметров схемы контроля и индикаторы вводимых и отработанных параметров топливоизмерительной системы, сигналов на управления исполнительными механизмами, такими как насосы, перекрывающие краны и т.д. Программа обеспечивает возможность выполнения как автоматического контроля, так и обработку контрольных точек при ручном вводе параметров.



Рисунок 4 – Интерфейс пользователя прикладного ПО

Разработаны сборочные чертежи и 3D модель корпуса блока контроля. Исходя из предложенных решений по реализации системы контроля, был разработан новый технологический процесс, который отвечает требованиям надёжности, эффективности, безопасности с целью улучшения технико-экономических показателей и сокращения времени обслуживания ТИС-140 самолёта Ан-140.

Данная система является мобильной и позволяет выполнять динамические испытания системы ТИС-140 как на борту воздушного судна, так и в условиях лаборатории.

Внедрение в эксплуатацию разработанной КПА, дает ряд преимуществ, таких как: автоматизация процессов проверки; проведение объективного контроля блоков системы, осуществляя при этом высокую технологичность и информативность процесса контроля; измерение параметров блоков ТИС с требуемой точностью; сокращение эксплуатационных расходов и общего времени контроля системы; увеличение безопасности оператора при использовании данной КПА.

Библиографический список

1. Топливоизмерительная система ТИС-140 руководство по технической эксплуатации 8И1.574.001 РЭ [Текст]: руководство по технической эксплуатации. – Самара: «Авиакор-Сервис», 2007. – 274 с.

2. Шорец, В.В. Электрооборудование самолёта Ан-140: Топливная система самолёта Ан-140-100 [Текст]: электронное учебное пособие / В.В. Шорец. – Харьков: Харьковское Государственное Авиационное Производственное Предприятие, 2004. – 39 с.

3. Ганнич, В.И. Электрооборудование самолёта Ан-140: Топливоизмерительная система ТИС-140 [Текст]: электронное учебное пособие / В.И. Ганнич. – Харьков: Харьковское Государственное Авиационное Производственное Предприятие, 2004. – 52 с.

4. Atmel AVR 8-разрядные и 32-разрядные микроконтроллеры [Электронный ресурс]. – <http://www.atmel.com>.

5. Приборы и электронные компоненты [Электронный ресурс]. – <http://www.chipdip.ru>.