

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского» (ННГУ)

Физический факультет

Кафедра информационных технологий в физических исследованиях

Программно-аппаратная реализация динамической индикации

Отчет по лабораторной работе

Выполнили
студенты 2 курса 05144 группы
Василевский А.В.
Алилов М.Р.
Макаров В.А.

Нижний Новгород
2017 г.

Цель работы: изучение принципов построения, функционирования и программирования магистрально-модульной аппаратуры КАМАК на примере программно-аппаратной реализации устройства динамической индикации («часы-будильник») с использованием 6 семисегментных светодиодных индикаторов.

Аппаратура: лабораторный макет устройства динамической индикации, источник питания +7.5..9В, аппаратура КАМАК (входной регистр 305, выходной регистр 350), соединительный кабель.

1. Минимальные теоретические сведения

1.1. Описание лабораторного макета

Устройство индикации, используемое в лабораторной работе, частично содержит функциональные элементы, необходимые для организации режима динамической индикации.

В состав устройства входят:

1. Тактовый генератор
2. Счетчик адреса
3. Дешифратор адреса
4. Транзисторные ключи включения разрядов и формирователи тока семисегментных индикаторов
5. Два трехразрядных семисегментных светодиодных индикатора ТОТ3361АН с общими катодами
6. Формирователь звукового сигнала

Остальные устройства должны быть реализованы программно-аппаратным образом с использованием аппаратуры КАМАК – входного регистра 305 и выходного регистра 350.

Устройство формирует 3-х разрядный код адреса, который выдается на внешний разъем (на входной регистр 305) и одновременно поступает на внутренний дешифратор адреса. Дешифратор управляет транзисторными ключами, поочередно подключая катоды 6-и семисегментных индикаторов к общему проводу (земле) источника питания. Информация на сегменты индикатора должна поступать из внешнего устройства (выходной регистр 350) синхронно с кодом адреса соответствующего разряда индикатора.

На входной регистр 305 также поступают сигналы нажатия кнопки «индикация будильника» и включения тумблера «сигнал», предназначенные для реализации устройством функций будильника. Сигнал управления включением будильника на устройство динамической индикации поступает с выходного регистра 350.

2. Результаты и их обсуждение

2.1. Интерфейс программы управления

Для организации непрерывного управления устройством была разработана программа с графическим интерфейсом (рис. 1).

Индикаторы (флажки) показывают текущее состояние аппаратуры (тумблер «сигнал» взведен, кнопка «индикация будильника» нажата, звуковой сигнал включен).

В двух текстовых полях отображаются текущее время и время срабатывания будильника. Рядом с последним имеется кнопка для применения новой настройки будильника.

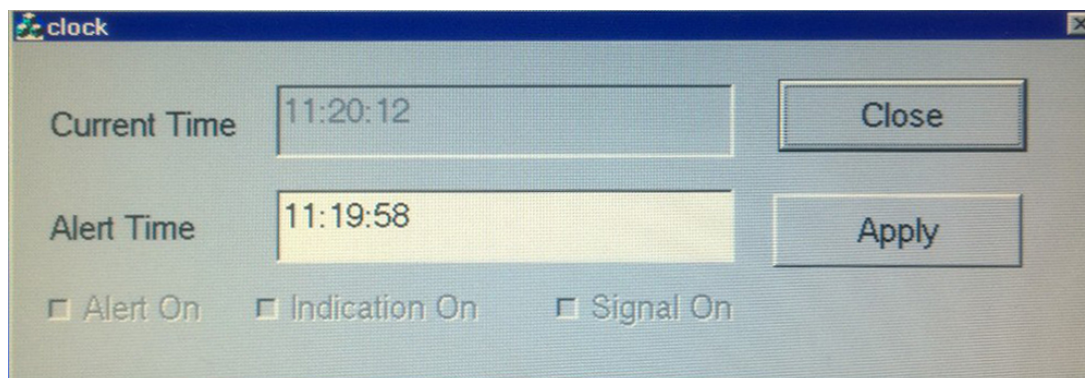


Рис. 1. Главное окно программы

2.2. Архитектура программы управления

Для обеспечения непрерывной индикации времени работа с аппаратурой КАМАК через программный интерфейс аппаратуры производится из отдельного фонового потока.

Класс, инкапсулирующий работу с аппаратурой, содержит поля для хранения текущего времени и времени срабатывания будильника, а также функции-члены для потокобезопасного доступа к ним. Главный поток приложения (поток управления пользовательским интерфейсом) содержит код управления жизненным циклом класса, а так же по таймеру с интервалом в несколько сотен миллисекунд обновляет его поля.

Фоновый поток

- а) непрерывно считывает значения полей (текущее время, время срабатывания будильника) и содержимое регистра 305 с шины магистрали КАМАК (трехразрядный код адреса, состояние тумблера «сигнал» и кнопки «индикация будильника»),
- б) в зависимости от кода адреса выдает в выходной регистр код цифры одного из временных разрядов текущего времени или времени срабатывания будильника в зависимости от состояния кнопки «индикация будильника» (код адреса соответствует одному из шести семисегментных индикаторов из блока индикаторов) или сигнал состояния индикатора включения будильника (код адреса соответствует индикатору включения будильника),
- в) выдает звуковой сигнал при попадании текущего времени в интервал времени сигнализации будильника (60 секунд считая от времени срабатывания будильника),
- г) выдает в главный поток информацию об изменениях в состоянии аппаратуры через функцию обратной связи и механизм сообщений Windows

3. Выводы

В ходе работы была реализована программа управления устройствами магистрально-модульной аппаратурой КАМАК на примере программно-аппаратного комплекса динамической индикации «часы-будильник».

Были изучены принципы построения, функционирования и программирования магистрально-модульной аппаратуры КАМАК.