

МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ МОДУЛЬ АКТАКОМ ACE-1768 ДЛЯ СИСТЕМ УМНОГО ДОМА И ВОЗМОЖНОСТИ ЕГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

АКТАКОМ ACE-1768 MULTIFUNCTIONAL MODULE FOR SMART HOME SYSTEMS AND ITS SOFTWARE CAPABILITIES

Афонский А.А. (A. Afonskiy), Главный редактор, Суханов Е.В. (E. Sukhanov)

Для построения современных систем умного дома или автоматизации в лаборатории и офисе необходимы компактные многофункциональные устройства для работы с дискретными сигналами. Один из таких модулей представлен в настоящей статье.

Модуль ввода-вывода АКТАКОМ ACE-1768 предназначен для построения централизованных систем дистанционного контроля состояния датчиков с дискретными и аналоговыми выходами, а также управления устройствами посредством однопозиционных быстродействующих МОП-реле.



Рис. 1. Внешний вид модуля дистанционного дискретного ввода-вывода АКТАКОМ ACE-1768

Модуль АКТАКОМ ACE-1768 выполнен в виде приставки к компьютеру, состояние входов и управление выходами осуществляется при помощи внешнего программного обеспечения АКТАКОМ Digital IO, устанавливаемого на ПК и ра-



Рис. 2. АКТАКОМ ACE-1768 (панель подключения)



ботающего под управлением операционных систем Windows или Android.

Взаимодействие ACE-1768 с компьютером может осуществляться через интерфейс USB или интерфейс Ethernet.

Разъем micro-USB, расположенный на задней панели прибора, служит для подключения к компьютеру и взаимодействия с прибором через интерфейс USB. Кроме того, этот разъем служит для питания модуля АКТАКОМ ACE-1768. При подключении к компьютеру через интерфейс USB, взаимодействие по интерфейсу Ethernet невозможно. Для работы в локальных сетях Ethernet используется подключение через Ethernet-разъем. В этом случае для питания прибора необходимо подключить его к специализированному сетевому адаптеру при помощи кабеля USB, предназначенного для питания и зарядки устройств USB.

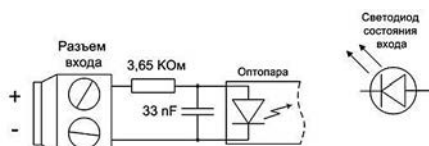


Рис. 3. Входные цепи прибора АКТАКОМ ACE-1768

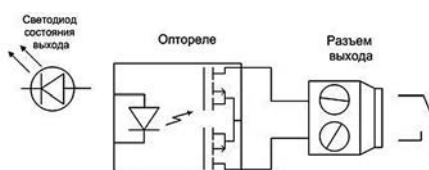


Рис. 4. Выходные цепи прибора АКТАКОМ ACE-1768

Каждый дискретный вход соединяется с внутренними цепями прибора через гальваноразвязку. Схема входа представлена на рисунке 3.

При подключении внешних цепей к дискретным входам следует соблюдать полярность подключения. Для удобства работы напротив каждого входного разъема расположен светодиод, показывающий состояние входа прибора АКТАКОМ ACE-1768. Чувствительность прибора настроена следующим образом: разность потенциалов на входе, превышающая 5 В воспринимается прибором как логическая единица, если это значение меньше 5 В, то — логический ноль.

Каждый выход прибора АКТАКОМ

ACE-1768 гальванически отвязан от внутренних цепей и выполнен на основе оптореле. Схема выхода представлена на рисунке 4.

Выход прибора может коммутировать напряжение не более 60 В. При этом ток коммутации не должен превышать 130 мА. Важно отметить, что при подключении внешних цепей к выходам прибора АКТАКОМ ACE-1768, полярность не имеет значения. Для удобства работы напротив каждого разъема выхода расположен светодиод, показывающий состояние этого выхода.

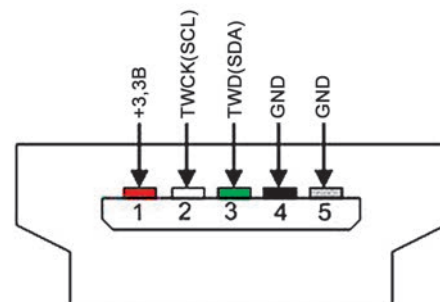


Рис. 5. Выходные цепи интерфейса TWI АКТАКОМ ACE-1768 для подключения внешних датчиков

Кроме дискретных входов, модуль АКТАКОМ ACE-1768 имеет встроенный АЦП, два входа которого гальванически связаны с внутренними цепями прибора, поэтому при подключении к компьютеру по USB, гальваническая развязка между входами АЦП и компьютера будет отсутствовать. Если требуется гальванически развязать ACE-1768 от компьютера, необходимо использовать подключение по интерфейсу Ethernet. Для подключения к

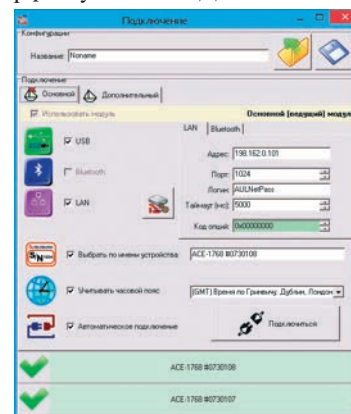


Рис. 6. Приложение АКТАКОМ ADIO8 Pro (окно подключения)

АЦП используется 3,5 мм гнездо. Напряжение, подаваемое на любой вход АЦП прибора, не должно превышать 3,3 В.

В дополнение к этому, в модуле ввода-вывода ACE-1768 имеется разъем mini-USB, который используется для подключения датчиков или устройств, работающих по интерфейсу TWI (функциональный аналог I²C). Линии данных и питания интерфейса не имеют гальванической развязки от внутренней схемы прибора. Соответствие сигналов и контактов разъема mini-USB, используемого для подключения TWI датчиков и устройств, приведено на рисунке 5.

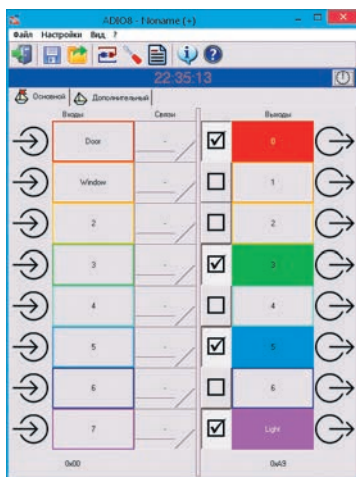


Рис. 7. Приложение АКТАКОМ ADIO8 Pro (главное окно программы)

Для работы в среде Windows используется несколько приложений. Наиболее интересное из них с точки зрения функциональности — это приложение АКТАКОМ ADIO8 Pro. Эта профессиональная версия программы позволяет использовать все физические свойства устройства, и, кроме того, даёт ряд интересных дополнительных возможностей, которые расширяют область применения прибора вплоть до построения измерительно-управляющей системы из далеко разнесённых в пространстве частей. Рассмотрим возможности программы более подробно.

Для использования прибора по интерфейсу USB каких-либо дополнительных настроек не требуется. Но перед работой в сети Ethernet требуется настройка сетевых

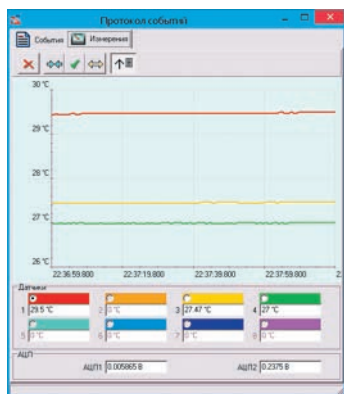


Рис. 8. Приложение АКТАКОМ ADIO8 Pro (главное окно графика и результатов измерений температурных датчиков)

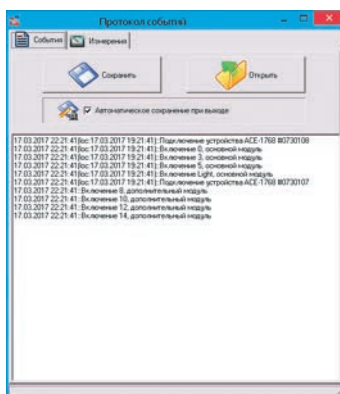


Рис. 9. Приложение АКТАКОМ ADIO8 Pro (окно протокола событий)

параметров модуля АКТАКОМ ACE-1768, которая осуществляется при помощи базовой программы АКТАКОМ Digital IO или специальной программы для изменения сетевых настроек АКТАКОМ Net Configurator, при этом прибор должен быть подключен к компьютеру через интерфейс USB. Сетевые настройки прибора включают в себя IP-адрес, маску подсети, шлюз, порт и логин. Все эти параметры, за исключением параметра «Логин» нужно узнать у системного администратора, отвечающего за функционирование сети. Параметр «Логин» отвечает за предоставление доступа к прибору по сети, поэтому пользователь

вправе сам устанавливать значение этого параметра.

Приложение АКТАКОМ ADIO8 Pro позволяет осуществлять подключение одного или двух приборных модулей по USB или LAN (Ethernet), обеспечивает автоматическое восстановление подключения после обрыва связи, учёт часового пояса прибора, удобный выбор нужного устройства и индикацию его состояния (рис. 6).

В главном окне (рис. 7) программы доступны базовые функции прибора: индикация состояния логических входов / выходов и управление состоянием выходов. По сравнению со стандартным приложением, в профессиональной версии программы базовые функции прибора значительно улучшены. Во-первых, появилась вторая вкладка для дополнительного подключённого прибора. Во-вторых, вместо стандартных «лампочек и кнопочек» применено богатое визуальное отображение каналов согласно настройкам пользователя. Каждому каналу входа и выхода можно дать свое название, задать цвет и загрузить произвольную пиктограмму, согласно функциональному смыслу линии.

Как было указано выше, прибор АКТАКОМ ACE-1768 содержит не только логические входы и выходы, также у него имеются два встроенных АЦП, позволяющие измерять напряжение в диапазоне

Основные технические параметры модуля АКТАКОМ ACE-1768

Общие параметры

- Напряжение питания 4,5...5,5 В;
- Индикация подачи питания светодиодная;
- Интерфейс связи с ПК — USB (USB 1.1 FullSpeed 12 Мбит/с), Ethernet (10/100Base-T);
- Питание при работе по USB — от шины USB;
- Питание при работе через Ethernet — от сетевого адаптера через USB-разъем на задней панели прибора;
- Количество входных каналов — 8;
- Количество выходных каналов — 8;
- Количество каналов АЦП — 2;
- Условия эксплуатации: температура -10 °С...+45 °С, влажность 20...90%;

Параметры входов

- Входной ток рабочий 1 мА / макс. 6 мА;
- Максимальное входное обратное напряжение 6 В;
- Максимальное входное прямое напряжение 24 В;
- Минимальное прямое напряжение входа гарантированного срабатывания 4,5 В;
- Время задержки срабатывания модуля по входу 10 мс;
- Индикация состояния — светодиодная;

Параметры выходов

- Выходы модуля реализованы на быстродействующих МОП-реле со временем срабатывания / отпускания не более 3 мс;
- Время срабатывания модуля по выходу — 10 мс;
- Выходное сопротивление (выключенное состояние), более 10 МОм;
- Выходное напряжение (максимальное) — 60 В;
- Выходной ток рабочий — 130 мА;
- Проходное сопротивление (в замкнутом состоянии) МОП-реле, не более 30 Ом;
- Индикация состояния — светодиодная;

Параметры входов АЦП

- Допустимое входное напряжение 0...3,3 В;
- Разрешение — 10 бит;
- Интегральная нелинейность ±3 младших значащих бита;
- Дифференциальная нелинейность ±2 младших значащих бита;
- Ошибка смещения ±2 младших значащих бита;

Параметры интерфейсного входа/выхода TWI

- Линия питания интерфейса — 3,3 В;
- Тип разъема — mini-USB;
- Подтяжка интерфейсных линий — через 10 кОм к линии питания 3,3 В.

от 0 до 3 В, и возможность подключения до восьми цифровых измерительных датчиков различного типа: температурных, влажности, давления, освещённости, ориентации в пространстве.

Для отображения результатов измерений встроенных АЦП и датчиков на цифровых табло и на графике в программе реализовано отдельное окно (рис. 8).

Кроме отображения истории измерений, на графике в этом же окне расположена кнопка «События», с помощью которой можно проверить и уточнить, в какой момент и в каком порядке произошла работа прибора. Запись этого протокола сопровождается оповещениями о событиях звуком или голосом.

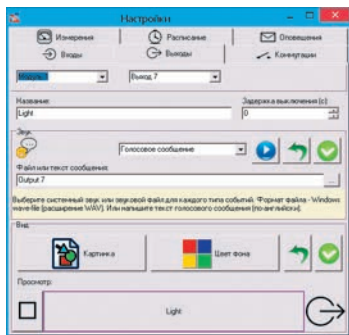


Рис. 10. Приложение АКТАКОМ ADIO8 Pro (окно настройки)

Программа АКТАКОМ ADIO8 Pro обеспечивает широкие возможности настроек отображения. Отображение входов и выходов в главном окне настраивается пользователем по своему вкусу в окне настроек, показанном на рис. 10. Для канала можно задать его название, цвет и загрузить картинку. Здесь же можно назначить озвучивание изменений состояния канала. Для этого можно выбрать стандартный звук операционной системы, указать звуковой файл или ввести текст для голосового сообщения.

Кроме того, пользователь может задать отсрочку включения (для входов) или выключения (для выходов). Использование отсрочки включения позволяет исключить дребезг контактов, т.е. ложные короткие срабатывания логических датчиков. А задержка выключения даёт возможность подавать ограниченные по времени управляющие воздействия.

Кроме отсрочки включения и выключения логических каналов, программа

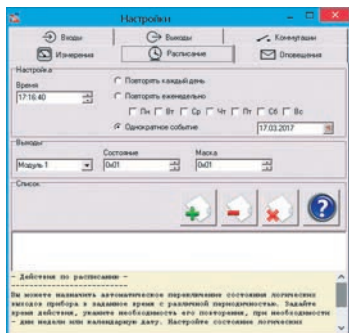


Рис. 11. Приложение АКТАКОМ ADIO8 Pro (окно настроек расписания)

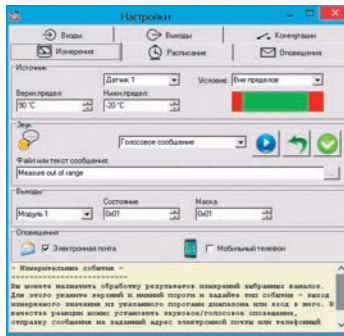


Рис. 12. Приложение АКТАКОМ ADIO8 Pro (окно настроек событий по результатам измерений)

позволяет выполнять произвольные действия по расписанию, т.е. работать в режиме будильника (рис. 11).

Для этого нужно задать время события, режим повторения (ежедневный, еженедельный или однократный, для указанной даты), установить желаемое состояние выходов и добавить событие в расписание. Далее программа будет отслеживать заданную периодичность события, с учетом часового пояса, установленного для прибора при подключении.

Аналогично реакции на события «будильника» можно задать реакцию на показания измерений (рис. 12). Выбрав измерительный датчик, нужно указать диапазон значений, затем выбрать условие, для которого программа должна будет выполнять действие, при этом можно выбрать действие как при входе измерений в диапазон, так и при выходе из него.



Рис. 13. Приложение АКТАКОМ ADIO8 Pro (окно настроек оповещений по результатам измерений)

Звуковое оповещение и установка выходного состояния не отличаются от настроек действия по расписанию, но здесь имеется дополнительная возможность — можно назначить отправку оповещений на электронную почту или мобильный телефон пользователя.

Еще одной интересной возможностью приложения АКТАКОМ ADIO8 Pro является программная коммутация двух приборов, не связанных физически.

Представим себе такую ситуацию: у нас имеется один прибор ACE-1768 в Москве и второй такой же — в Минске. На входы первого прибора заведены некоторые логические сигналы, реакцию на которые мы хотим получить на выходах второго прибора. При подключении обоих приборов к программе через глобальную сеть, эта задача решается без прокладки специ-

ального кабеля Москва-Минск. Пользователь может назначить программные коммутации между любыми входами и выходами устройств. Приложение установит состояние связанного выхода в соответствии с обнаруженным состоянием входа. Коммутировать можно вход и выход как одного устройства, так и нескольких. Можно связать несколько входов с одним выходом, в этом случае состояние выхода будет определяться заданной операцией объединения входов. И входы, и выход могут быть инвертированы. При выполнении коммутации приложение использует установленные для входов отсрочки срабатывания и установленные для выходов отсрочки выключения.

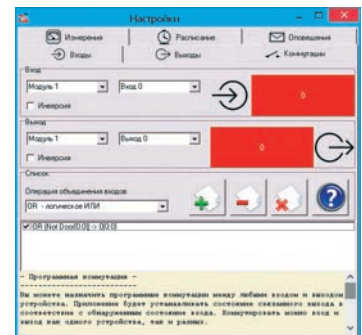


Рис. 14. Приложение АКТАКОМ ADIO8 Pro (окно настроек виртуальной коммутации)

Для добавления, удаления или очистки списка коммутаций используются кнопки в блоке «Настройка». Пользователь может временно выключить коммутацию, сняв галочку в списке рядом с ней.

Список операций объединения:

- OR — логическое ИЛИ;
- AND — логическое И;
- XOR — исключающее ИЛИ;
- MAJ — мажоритарный фильтр.

Таким образом, представленный модуль дистанционного контроля и управления АКТАКОМ ACE-1768 является очень интересным и многообещающим устройством для построения систем лабораторной, промышленной и домашней автоматизации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сайт www.aktakom.ru.
2. Афонский А.А. Универсальный контроллер LAN/USB АКТАКОМ ААЕ-2712 — основа построения бюджетных систем управления и контроля. Журнал «Контрольно-измерительные приборы и системы», 2016, № 1. ☐

For up-to-date smart home systems or automation in laboratories or offices it's necessary to have compact multifunctional devices to process discrete signals. AKTAKOM ACE-1768 is one of such devices. This is an input-output module designed for centralized systems construction to remotely control the condition of discrete or analog output sensors as well as to operate the devices using a single positional fast-acting metal-oxide-semiconductor relay.