

НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ USB-ЛАБОРАТОРИИ АКТАКОМ

NEW CAPABILITIES OF USB-LAB АКТАКОМ

Афонский А.А. (A. Afonskiy)

В начале 2006 года произошло очередное расширение функциональных возможностей USB-лаборатории АКТАКОМ. В модельном ряду USB-лаборатории появились новые приборы — модули управления и ввода/вывода данных. Все новые устройства обеспечивают объединение данных и комплексное взаимодействие в рамках среды графического программирования LabVIEW (подробнее об идеологии ее применения см. КИПиС, № 6-2005, стр. 29).

Кратко рассмотрим возможности и особенности применения новинок в составе USB-лаборатории.

Все новые приборы представляют собой отдельные модули, управление которыми осуществляется по интерфейсу USB. Модули не требуют внешнего источника питания — необходимая мощность поступает также от интерфейса USB. Сам интерфейс гальванически развязан от входных и выходных цепей. Выполнены модули в стандартном электротехническом корпусе и могут крепиться на DIN-рейку (рис. 1). В большинстве модулей для подключения внешних соединений применяются легкоъемные винтовые терминалы (рис. 2).

Каждый модуль поставляется с развитым программным обеспечением (ПО), которое работает в обычной сре-



Рис. 1. Модули выполнены в стандартном электротехническом корпусе и могут крепиться на DIN-рейку

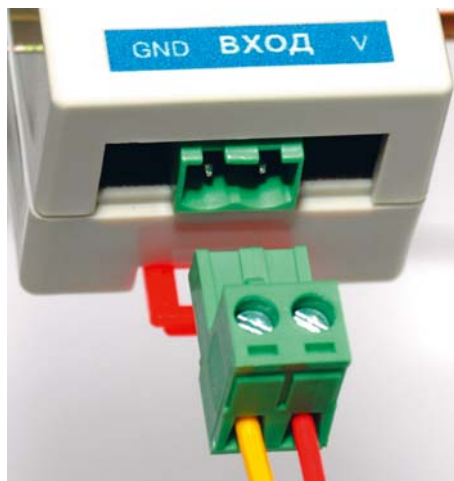


Рис. 2. Для подключения внешних соединений применяются легкоъемные винтовые терминалы

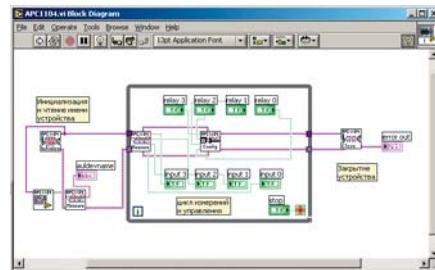


Рис. 3. Пример инструмента обеспечивает только базовые возможности прибора

де Windows. Как правило, в состав ПО входят программа ручного управления модулем с журналом событий (протоколом событий в текстовой форме) или режимом самописца, а также библиотека инструмента с соответствующим функциональным деревом, палитра функций, структура меню и пример инструмента для полноценной работы в LabVIEW. Библиотека может быть использована в любой среде программирования без дополнительных драйверов National Instruments. Необходимо только установить драйвер АКТАКОМ USB-Lab и его библиотеку aunusb.dll. К библиотеке также прилагается файл справки, дублирующий справочную информацию из функционального дерева. Все остальные части программного обеспечения используют эту библиотеку. Пример инструмента (рис. 3) обеспечивает только базовые возможности прибора (идентификация, чтение состояния и управление выходами). Все остальные функции пользователь может реализовать самостоятельно.

К настоящему времени в состав USB-лаборатории входят следующие модули.

Четырехканальный модуль дискретного ввода и релейного вывода APC-1104 (рис. 4) предназначен для ввода дискретных данных по четырем независимым каналам и релейной коммутации по четырем каналам (контакты типа «замкнут-разомкнут»). В исходном состоянии контакты разомкнуты. Замыкание контактов индицируется на передней панели модуля. При этом важно отметить, что все входные и выходные каналы являются независимыми. Модуль имеет один специальный



Рис. 4. Модуль дискретного ввода и релейного вывода APC-1104

выход напряжения 3,3 В для питания внешних цепей дискретного ввода (например, контактов) или элементов коммутации. Выходное напряжение гальванически не связано с внутренними цепями модуля.

Этот модуль обеспечивает очень простое программирование логики обработки входных событий и правил коммутации на основе встроенного логического языка (рис. 5). Например, на базе такого модуля очень быстро можно построить систему автоматического управления ресурсными испытаниями любого электронного устройства. В ка-

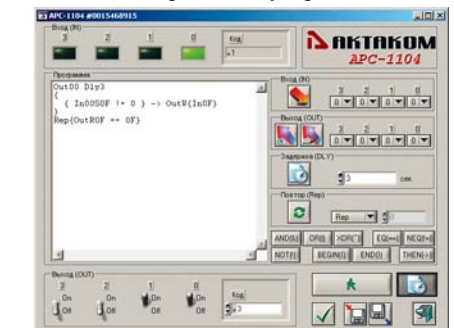


Рис. 5. Пример программирования модуля APC-1104

честве дополнительного для этого модуля поставляется ПО с возможностями автоматизированного или автоматического управления на основе языка скриптового управления коммутатором.

Основные характеристики модуля приведены в таблице 1.

Модуль многоканального термометра АМЕ-1204 (рис. 6) предназначен для дистанционного измерения температуры в диапазоне от $-55\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $+125\text{ }^{\circ}\text{C}$ с погрешностью $\pm 0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$.

В качестве датчиков температуры используются специализированные интегральные микросхемы, не требующие калибровки в процессе эксплуатации. Одновременно к модулю может быть подключено до 7 выносных датчиков, из них три — к разъемам на корпусе прибора, а остальные — через специальный разветвитель. Кроме того, один

Таблица 1
ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ APC-1104

Количество каналов дискретного ввода	4
Входное напряжение каналов дискретного ввода (макс.)	13 В
Номинальный входной ток	2 мА
Входное сопротивление каналов дискретного ввода	1 кОм
Количество каналов коммутации (замыкание/размыкание)	4
Коммутируемое напряжение:	
переменное	220 В/5 А
постоянное	30 В/5 А
Максимальный выходной ток	10 мА

датчик размещен непосредственно в корпусе модуля. Таким образом, модуль АМЕ-1204 обеспечивает регистрацию температуры одновременно по восьми каналам. Время опроса одного датчика составляет не более 1 с. Максимальное удаление датчиков от модуля — до 30 м. Программное обеспечение позволяет осуществлять поканальную индикацию графиков на экране в реальном масштабе времени, двухуровневую тревожную сигнализацию, а также статистическую обработку и протоколирование результатов измерений с заданным интервалом времени (рис. 7).

Одноканальный модуль АМЕ-1102 (рис. 8) предназначен для преобразования постоянного и переменного напряжения в диапазоне 0...200 мВ. При использовании этого модуля совместно с измерительными адаптерами можно получить полноценные приборы для измерения различных физических величин. Так, при подключении адаптера-анемометра АТТ-1000 получается регистратор скорости воздушных потоков в диапазоне 0,8...25 м/с. Совместно с адаптером АТТ-1502 он позволит измерять и регистрировать освещенность в диапазоне от 0 до 50000 люкс. Вместе с



Рис. 6. Модуль многоканального термометра АМЕ-1204

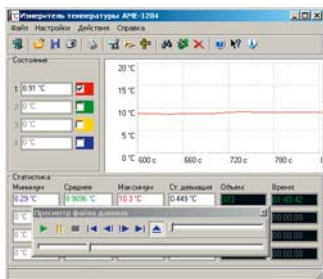


Рис. 7. Окно программного обеспечения модуля АМЕ-1204

адаптером АТТ-6011 модуль превратится в оптический тахометр с диапазоном измерения 100...19900 об./мин. Для измерения постоянного и переменного тока совместно с модулем используются токовые клещи-адаптер АТА-2500 (до 2000 А) или АТА-2502 (до 1000 А).

Таблица 2
ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ АСЕ-1016

Количество каналов ввода	16
Количество каналов вывода	16
Разъемы	DB37
Входное сопротивление	1,2 кОм
Тип оптрона	TLP112
Входное напряжение:	
логический 0	0...3,5 В
логическая 1	3,5...20 В
Макс. коммутируемый ток	250 В / 200 мА
Время включения реле	0,7 мс
Время выключения реле	0,1 мс
Питание	5 В / 320 мА
Габаритные размеры	107×59×88 мм
Масса	250 г

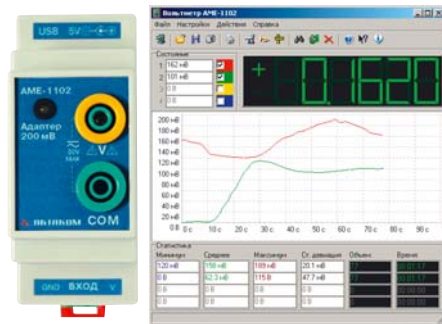


Рис. 8. Одноканальный модуль АМЕ-1102

Основные технические характеристики модуля АМЕ-1102:

- номинальное входное напряжение: 0...200 мВ;
- чувствительность: 0,5 мВ;
- погрешность измерений: не более $\pm 0,5\%$;
- максимальное входное напряжение: 10 В.

Модуль АМЕ-1106 (рис. 9) представляет собой классический вольтметр постоянного и переменного (истинные среднеквадратические значения при частоте 50/60 Гц) напряжения с диапазоном измерения от 0 до 600 В. Прибор обеспечивает автоматический выбор пределов измерения.

Основные технические характеристики модуля АМЕ-1106:

- номинальное входное напряжение: 0...600 В;
- чувствительность: 10 мВ;
- погрешность измерений: не более $\pm 0,5\%$;
- максимальное входное напряжение: 600 В.

Подключение обоих модулей к измеряемым цепям может осуществляться как стандартными щупами, так и с помощью легкоосъемных винтовых терминалов. Интересно отметить, что входящее в комплект модулей программное обеспечение позволяет подключать несколько приборов в рамках одного окна самописца на экране компьютера и реализовывать режим математических операций (например, вычитание) над измеряемыми сигналами в режиме реального времени. Расширенная версия ПО позволяет строить трехмерное изображение исследуемых сигналов.

Модули амперметра АМЕ-115х (рис. 10) предназначены для прямого измерения силы переменного и посто-



Рис. 9. Модуль вольтметра АМЕ-1106



Рис. 10. Модуль амперметра АМЕ-1151

янного тока. В зависимости от исполнения эти амперметры могут измерять ток в диапазоне от 20 мА до 2 А. Программное обеспечение модулей в целом аналогично ПО, поставляемому с модулями вольтметров АМЕ-1102 и АМЕ-1106.

Модуль дискретного 16-канального ввода и 16-канального вывода АСЕ-1016 (рис. 11) позволяет организовать 16-канальный обмен данными между



Рис. 11. Модуль дискретного ввода/вывода АСЕ-1016

персональным компьютером и любым устройством, имеющим цифровой вход/выход TTL-уровня. Используя модуль АСЕ-1016, можно отслеживать логическое состояние 16 датчиков и управлять исполнительными устройствами. Выходы модуля реализованы на быстрействующих оптронах МОПреле со временем срабатывания менее 1 мс. В устройстве обеспечена гальваническая развязка цепей ввода и цепей вывода от внутренних цепей, цепей USB-интерфейса и между собой.

Основные технические характеристики модуля АСЕ-1016 приведены в таблице 2.

Таким образом, применение новых модулей в USB-лаборатории АКТАКОМ позволяет значительно расширить область применения виртуальных приборов. До сих пор приборы USB-лаборатории были ориентированы на решение, как правило, традиционных измерительных задач в сфере исследований, диагностики и ремонта электронного оборудования. Расширение USB-лаборатории и ее функциональных возможностей за счет описанных модулей позволяет с успехом применять входящие в ее состав приборы для задач автоматизации испытаний и тестирования разнообразного оборудования в автоматическом режиме.

Recently the capabilities of USB-Lab AKTAKOM have been widened due to including new devices: DAQ, I/O and switching modules. New devices are controlled by PC via USB interface and may be used for test and measurement automation. New USB-Lab modules come complete with a full suite of LabVIEW compatible software applications.