

ЛАБОРАТОРНЫЕ ПРОГРАММИРУЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ АКТАКОМ С ДИСТАНЦИОННЫМ УПРАВЛЕНИЕМ

AKTAKOM LABORATORY PROGRAMMABLE POWER SUPPLIES WITH A REMOTE CONTROL

Афонский А.А. (A. Afonskiy), Главный редактор

В 2010 году наш журнал писал о новом поколении программируемых источников питания (1) — это серия АТН-7333 (2 канала, 30 В, 3 А) АТН-7335 (2 канала, 30 В, 5 А) и АТН-7338 (1 канал, 30 В, 5 А). Но в 2012 году произошло обновление в этой группе приборов. Появилась серия лабораторных источников питания, представленная тремя группами. Первая состоит из моделей APS-7203, APS-7205, APS-7203L, APS-7205L, вторая — из APS-7303, APS-7305, APS-7303L, APS-7305L, а третья — APS-7313, APS-7315, APS-7612, APS-7333, APS-7335, APS-7313L, APS-7315L, APS-7612L, APS-7333L, APS-7335L.



Рис. 1. Лабораторные программируемые источники питания АКТАКОМ APS-7203, APS-7205, APS-7203L, APS-7205L

Основные параметры новой серии лабораторных источников питания представлены в таблице 1.

Вся серия лабораторных источников питания имеет встроенную защиту

АКТАКОМ

от перегрева, а также от перегрузки по току и напряжению. Можно выбрать режим стабилизации по току (CC) или по напряжению (CV). При этом, в многоканальных моделях, реализовано параллельное и последовательное соединение выходов и трекинг-режим.

Первая группа приборов (APS-7203, APS-7205, APS-7203L, APS-7205L) относится к классу многофункциональных профессиональных лабораторных источников питания с очень низкими характеристиками погрешности установки тока и напряжения. Значения выходных параметров трех каналов отображаются на графическом многострочном дисплее с регулируемой контрастностью (рис. 4).

Ввод установок осуществляется с помощью кнопочной клавиатуры или энкодера. Эти источники питания имеют 90 ячеек памяти и встроенный таймер в диапазоне от 1 до 9999 секунд для времязависимого изменения параметров выходного сигнала. Кроме стандартных интерфейсов для этой группы профессиональных лабораторных источников питания может быть использован GPIB интерфейс (дополнительная опция).

Все остальные модели этой серии лабораторных источников питания относятся к классу приборов эконом-класса и построены по новому техноконструктивному принципу. Они обладают лучшими весо-габаритными ха-

рактеристиками для данных параметров выходной мощности. Новое в этих моделях обусловлено внедрением новых узлов микропроцессорного управ-



Рис. 2. Лабораторные программируемые источники питания АКТАКОМ APS-7303, APS-7305, APS-7303L, APS-7305L



Рис. 3. Лабораторные программируемые источники питания АКТАКОМ APS-7313, APS-7315, APS-7612, APS-7313L, APS-7315L APS-7612L

ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ ЛАБОРАТОРНЫХ ИСТОЧНИКОВ ПИТАНИЯ

	APS-7203 APS-7203L	APS-7205 APS-7205L	APS-7303 APS-7303L	APS-7305 APS-7305L	APS-7333 APS-7333L	APS-7335 APS-7335L	APS-7313 APS-7313L	APS-7315 APS-7315L	APS-7612 APS-7612L
Каналы	3		1		2		1		
Выходное напряжение	0...32 В x 2; 0...6 В В x 1		0...30 В		0...30 В		0...60 В		
Выходной ток	0...3 А x 3	0...5 А x 2; 0...3 А x 1	0...3 А	0...5 А	0...3 А	0...5 А	0...3 А	0...5 А	0...2 А
Основная погрешность установки выходного напряжения	0,05% U _{уст} +10 мВ		0,1% U _{уст} +20 мВ		0,5% U _{уст} +20 мВ			0,5% U _{уст} +30 мВ	
Основная погрешность установки выходного тока	0,1% I _{уст} +5 мА (≤3А) / 0,1% I _{уст} +10 мА (>3А)		0,5% I _{уст} +5 мА (≤3А) / 0,5% I _{уст} +10 мА (>3А)		0,5% I _{уст} +5 мА (≤3А) / 0,5% I _{уст} +10 мА (>3А)				
Пulsации выходного напряжения (сзз)	2 мВ (≤3А) / 3 мВ (>3А)								
Интерфейс	RS-232 и USB; USB и LAN (только для APS-7203L и APS-7205L)		USB и LAN (только для APS-7303L и APS-7305L)		USB; USB и LAN (только для моделей APS-73xxL)				
Габаритные размеры	230 x 140 x 380 мм		125 x 170 x 270 мм		220 x 156 x 260 мм		110 x 156 x 260 мм		
Масса	10 кг		3,5 кг		7 кг	8 кг	3,5 кг	4,3 кг	4,3 кг

Таблица 1

ления и использованием малогабаритных радиаторов в сочетании с принудительной вентиляцией. В результате конструкция получается очень малогабаритной и функциональной (рис. 5).

Управление осуществляется, как и в ранее рассмотренных моделях, с кнопочной клавиатуры и энкодером. Но клавиатура неполная — имеются только функциональные клавиши. Приборы имеют по 4 ячейки памяти для сохранения установок. Установка напряжения выполняется несколько необычно: при вращении



Рис. 4. Лицевая панель лабораторных источников питания APS-7203, APS-7205, APS-7203L, APS-7205L

энкодера изменяются единицы и десятки (по умолчанию) устанавливаемого значения напряжения или тока и эти цифры мигают в это время, а для задания более точных значений — знаки после запятой — требуется перейти в этот режим нажатием специальной кнопки (начинают мигать нужные цифры индикатора). Процессы настройки и выдачи выходного напряжения разнесены по времени, т.е. есть специальная кнопка и индикатор включения выходного напряжения (OUT). Выбранный режим стабилизации (СС или CV) отображается на индикаторе.

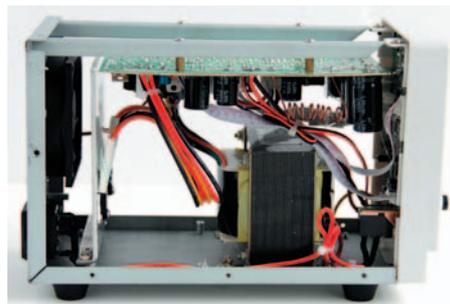


Рис. 5. Конструкция лабораторных источников APS-7303, APS-7305, APS-7303L, APS-7305L

Все модели источников питания АКТАКОМ серии APS-7xxx с индексом «L» имеют встроенный модуль USB и LAN управления. При этом USB интерфейс не является гальванически развязанным с «землей» источника питания, в то время как LAN интерфейс обеспечивает полную гальваническую развязку источника питания и ПК управления.

Лабораторные программируемые источники питания АКТАКОМ серии APS-7xxx имеют возможность дистанционного управления от компьютера с помощью программного обеспечения

Трекинг режим (или режим слежения) — один из режимов управления многоканальным источником питания, в котором управление одним каналом (ведущим) одновременно означает одинаковое изменение этого же параметра другого канала (ведомого), т.е. в результате параметры обоих каналов меняются синхронно. В многоканальных источниках питания регулируемые выходы приборов могут подключены, как параллельно, так и последовательно между собой. При этом такой многоканальный источник питания становится фактически одноканальным. При параллельном соединении максимально возможное суммарное значение на выходе увеличивается в 2 раза, при последовательном соединении — увеличивается суммарное выходное напряжение. Один канал при этом становится ведущим, второй — ведомым. Например, при последовательном соединении выходное напряжение на ведомом источнике изменяется в режиме трекинга (слежения) за изменением напряжения ведущего источника и соответственно управление обоими каналами максимально упрощено — органами управления ведущего канала.

АКТАКОМ Power Manager. Мы ранее рассказывали об основных возможностях этой программы (1). В новой версии АКТАКОМ Power Manager добавлены новые возможности управления.

Программа АКТАКОМ Power Manager предназначена для работы с источником питания одной из следующих моделей: АТН-1533, АТН-1535, АТН-7333, АТН-7335, АТН-7338, семействами APS-720XX, APS-730X и APS-733XX, при этом возможна работа с программой в режиме эмуляции работы аппаратуры, что очень удобно при предварительном изучении возможностей этой программы для конкретных применений. На сайтах www.aktakom.ru, www.aktakom.com, представлены анимированные версии демонстрационного режима для разных этапов работы с этой программой.

Для начала работы необходимо выбрать модель подключенного источника питания командой «Модель прибора» в панели настроек во вкладке «Техника», затем выбрать нужный экземпляр устройства и подключиться к нему.

При обмене данными с ПК приоритетным считается интерфейс USB. Т.е. при подключении источника питания к ПК по интерфейсу USB и Ethernet одновременно обмен будет возможен только по интерфейсу USB. Если USB кабель не подключен, то обмен данными возможен по интерфейсу Ethernet. Поддерживаются два протокола прикладного уровня: AULNet (локальное сетевое подключение к ПК) и AULNetHTTP (Web-интерфейс). Одновременная работа по двум

протоколам невозможна. При подключении прибора к ПК через протокол AULNet, блокируется возможность подключения через AULNetHTTP и наоборот. Более детально об этих возможностях читайте во врезке.

Пользовательский интерфейс программы, установленной на локальном ПК состоит из набора рабочих панелей (окон). Каждая панель содержит набор управляющих элементов (УЭ), позволяющих пользователю влиять на работу программы, и индикаторов, отображающих необходимую информацию. В отли-

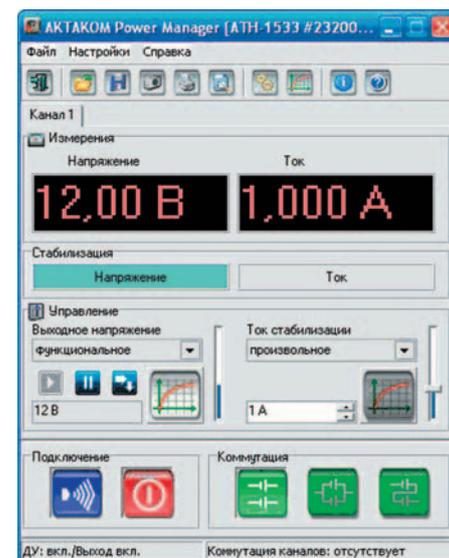


Рис. 7. Главное окно программы АКТАКОМ Power Manager

чие от управляющих элементов, на индикаторы пользователь непосредственно влиять не может. Большинство этих элементов являются частью стандартного интерфейса Windows и не требуют специальных пояснений по использованию.

Работа с прибором и управлением программой начинается с перевода прибора в режим удаленного управления. Для этого служат кнопки подключения:

⏏ / ⏏ — дистанционное управление, выключено/включено.

И при включении на выходы прибора подается напряжение установленного значения.

⏏ / ⏏ — выключатель выхода, выключено/включено.

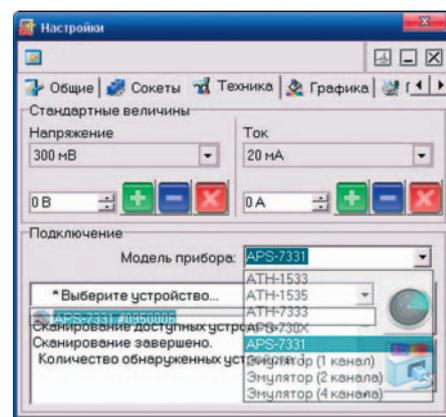


Рис. 6. Настройки подключения к прибору

Очевидно, что для выдачи прибором напряжения обе кнопки подключения должны быть установлены во включённое положение.

Кнопочная панель сверху окна служит для быстрого вызова некоторых команд главного меню программы (рис. 7).

Ручное управление напряжением и током стабилизации доступно из главного окна программы (рис. 7).

Вкладки «Каналы» представляют индикаторы и элементы управления каналами источника питания. Следует учесть что, каналы могут быть показаны как сгруппированными во вкладки, так и развёрнутыми в широко окне (опция «Сгруппировать каналы на вкладках» в панели Настроек) (рис. 8).

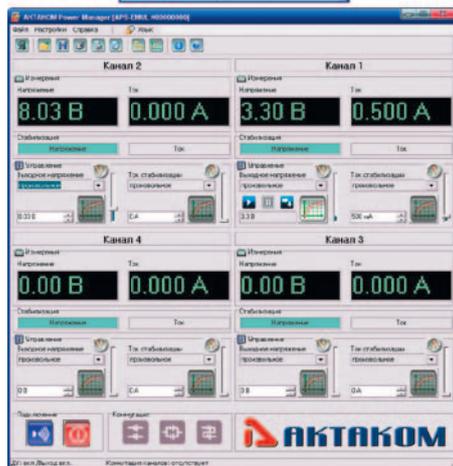


Рис. 8. Варианты группировки каналов во вкладках и в развёрнутом виде

Бокс «Измерения» содержит численные индикаторы, выдаваемых по данному каналу напряжения и тока стабилизации. Обратите внимание, что для приборов, оборудованных контрольными АЦП, эти значения измеряются аппаратно на выходе прибора, при этом числа на индикаторы выводятся зелёным цветом. Для тех приборов, в которых контрольные АЦП отсутствуют, данные определяются по заданному значению (не «то, что есть», а «то, что должно быть») и числа выводятся на индикаторы красным цветом.



Рис. 9. Панель стандартных величин программы AKTAKOM Power Manager

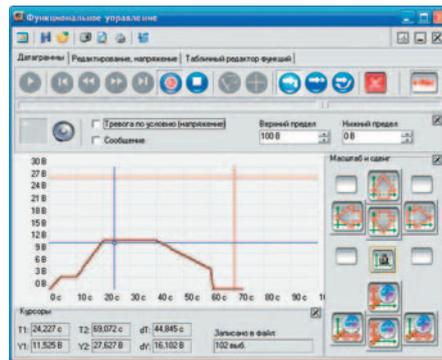


Рис. 10. Подготовка: рисование закона изменения выходного напряжения во времени в функциональном режиме

В боксе «Стабилизация» показывается режим стабилизации: по напряжению или по току.

Элементы управления выходными параметрами канала в простом режиме состоят из двух горизонтальных кнопочных прокручивающихся полос с фиксированными значениями напряжения и тока, справа от каждой из этих полос расположены кнопки добавления новой стандартной величины (рис. 9.)

Переключиться между простым и экспертным режимами управления можно в любой момент с помощью главного меню программы (Настройки -> Режим управления), либо просто двойным щелчком мыши по заголовку бокса управления или по любому из значков V или A.

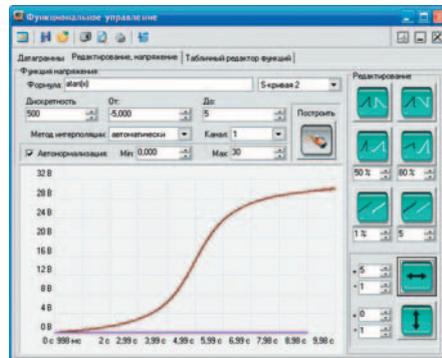


Рис. 11. Окно функционального управления для задания закона изменения выходного напряжения программы AKTAKOM Power Manager

Элементы управления выходными параметрами канала в расширенном («экспертном») режиме состоят из:

- ползункового и численного управляющих элементов, задающих вручную величину регулируемого параметра;
- кнопки-индикатора для вызова функционального управления (рис. 10);
- выпадающего списка режимов управления («произвольное» — ручное управление параметром, «функциональное» — автоматическое управление по заданному закону, см. Функциональное управление (рис. 11);
- кнопок управления автоматическим режимом: запустить управление, остановить, выключить после окончания, после окончания удерживать уровень, повторять циклически.

Для использования возможности автоматического управления по заранее заданному закону, можно воспользоваться окном Функционального управления.

Для многоканальных моделей дополнительно используются кнопки коммутации каналов:

- — коммутация каналов отключена;
- — каналы коммутируются параллельно;
- — каналы коммутируются последовательно.



Рис. 12. Панель для подключения интерфейсов источников питания AKTAKOM серии APS-7xxxL

Использование AULNetHTTP обеспечивает Web интерфейс, встроенный непосредственно в лабораторные программируемые источники питания AKTAKOM серии APS-7xxxL, что позволяет осуществлять дистанционное управление прибором без подключения к ПК, а только путем подключения источника питания в компьютерную сеть (рис. 12 и 13).

Этот режим особенно интересен тем, что обеспечивается полноценная гальваническая развязка источника питания от устройства управления и тем, что для управления APS-7xxxL может использоваться не только ПК, а любое мобильное устройство, например, коммуникатор, смартфон или планшетник.

Главное требование для мобильного устройства — это доступ в интернет, а для лабораторного программируемого источника питания AKTAKOM серии



Рис. 13. Web интерфейс программы AKTAKOM Power Manager

APS-7xxxL — конфигурирование соответствующих сетевых параметров. Конфигурирование сетевых параметров уже было описано (1), но в новой конфигурации программы AKTAKOM Power Manager это реализовано в меню «Настройка».

Новые возможности Web интерфейса программы AKTAKOM Power Manager в настоящее время ограниче-

ны простым режимом управления лабораторным источником питания АКТАКОМ серии APS-7xxx. Но для оперативного дистанционного управления этого достаточно.

Среди других возможностей программного обеспечения для лабораторных программируемых источников питания АКТАКОМ с дистанционным управлением, следует отметить наличие SDK — набора утилит для проектирования программ управления источником питания пользователем самостоятельно. SDK поставляется в двух вариантах: SDK_base — его можно скачать с сайта www.aktakom.ru и www.aktakom.com бесплатно (на основе условно-бесплатной лицензии) (4) и SDK_Full — это платная версия с примерами, технической поддержкой и инструментами для управления источником питания под LabView (5).



Рис. 14. Внешний вид смартфона с Web интерфейсом программы АКТАКОМ Power Manager

В заключении следует отметить, что управляемые источники питания семейства АКТАКОМ APS-XXXX очень удачно расширяют возможности работы в современной лаборатории для питания радиотехнических устройств стабилизированным напряжением или током, при проведении работ в процессах наладки, ремонта и лабораторных исследований. Дистанционное управление в сочетании с полной гальванической развязкой (по интерфейсу LAN) предоставляет наилучшие возможности для использования этих лабораторных источников питания для применения в лабораториях, находящихся в нескольких помещениях или в передвижных установках.

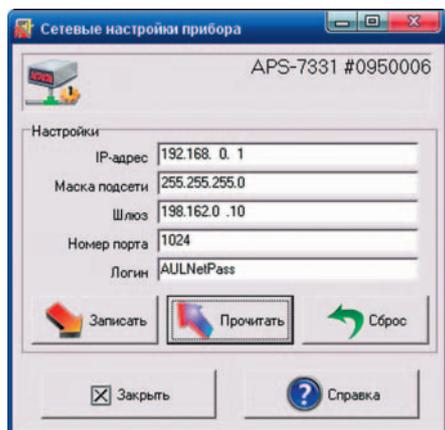


Рис. 15. Конфигурирование сетевых параметров в программе АКТАКОМ Power Manager

Клиент-серверное управление лабораторными программируемыми источниками питания АКТАКОМ серии APS-7xxx

Программное обеспечение АКТАКОМ Power Manager допускает работу в режиме «сервер-клиент» даже для приборов, не имеющих встроенного LAN-интерфейса. При этом само устройство физически подключается к компьютеру-серверу по интерфейсу USB, а чтение данных возможно с любого компьютера сети. Для обеспечения этого режима на ПК-сервере запускается отдельное приложение «АКТАКОМ AULNet сервер», которое служит передатчиком между локально подключенным устройством и подключенным клиентским приложением. Допустимо запускать клиентское приложение на том же компьютере, что и серверное. Приборы, оснащенные встроенным LAN-интерфейсом, могут подключаться к сети напрямую, без использования компьютера-сервера.

Для связи между удаленным прибором и программой управления используется технология AULNet (2, 3), которая в качестве конечных точек сетевых коммуникаций использует TCP/IP-подмножество сокетов, знакомых как пользователям UNIX, так и пользователям Windows.

С точки зрения пользователя, обращение к инструменту в произвольной точке сети посредством AULNet практически не отличается от обращения к локальному инструменту.

Единственное отличие заключается в том, что при вызове функции инициализации следует указать «полное имя» прибора.

Данная программа полностью автоматизирует как работу со списком сокетов, так и процесс создания полных имён приборов. Однако пользователь может задавать имя подключаемого устройства и вручную. При этом необходимо следовать определенным правилам.

Полное имя инструмента содержит его уникальный идентификатор (тип прибора и модели + серийный номер), способ физического подключения (тип системного драйвера, осуществляющего связь прибора с локальной ОС) и имя сервера. Части имени разделяются двойным двоеточием. Например: [AULNET[<тип_интерфейса>][:<сокет>::]<имя_устройства>].

В настоящее время возможность дистанционного доступа с использованием данной технологии вы можете увидеть в лаборатории WebFutureLab (www.webfuturelab.com), перейти в нее можно и с сайта www.aktakom.ru.

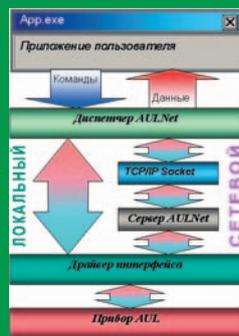


Диаграмма уровней протоколов управления в технологии AULNet



Переход в лабораторию WebFutureLab

ЛИТЕРАТУРА

1. Афонский А.А., Жуковский А.Н. Новое поколение лабораторных программируемых источников питания АКТАКОМ. LXI-стандарт. Журнал «Контрольно измерительные приборы и системы», 2010, № 1, стр. 20.
2. Сайт журнала «Контрольно измерительные приборы и системы», раздел «Энциклопедия измерений», AULNet (www.kipis.ru/info/index.php?ELEMENT_ID=28232).
3. Сайт www.aktakom.ru.
4. Сайт журнала «Контрольно измерительные приборы и системы», раздел «Энциклопедия измерений», LabVIEW (www.kipis.ru/info/index.php?ELEMENT_ID=3074).
5. Афонский А.А., Дьяконов В.П. Измерительные приборы и массовые электронные измерения. Под ред. проф. В.П. Дьяконова. М.: СОЛОН-Пресс. 2007.
6. Афонский А.А., Суханов Е.В. Возможности и развитие стандарта LXI в измерительной технике. Журнал «Контрольно измерительные приборы и системы», 2010, № 2, стр. 13.
7. Афонский А.А., Суханов Е.В. «Уда-

- ленное управление приборами USB-лаборатории АКТАКОМ». Журнал «Контрольно измерительные приборы и системы», 2006, № 5, стр. 31.
8. Афонский А.А., Суханов Е.В. «LabVIEW в USB лаборатории», Журнал «Контрольно измерительные приборы и системы», 2005, № 6, стр. 29.

In 2010 we published various articles about a new generation of programmable power supplies. In 2012 this group of devices has updated. There have come three groups of laboratory programmable power supplies. You may divide them in those which belong to the class of multi-functional professional laboratory power supplies with very low setting error level of current and voltage, and also budget devices based on new technical principles. All of these AKTAKOM APS7xxx series laboratory programmable power supplies have the same function, they are capable of being controlled via PC remotely with the help of AKTAKOM Power Manager software. Read about the functions of devices and this software in the present article in more detail.