

НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИСТОЧНИКОВ ПИТАНИЯ АКТАКОМ

NEW CAPABILITIES OF АКТАКОМ POWER SUPPLIES

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

Развитие лабораторных источников питания в настоящее время идет в направлении расширения функциональных возможностей. При этом все лабораторные источники питания можно условно разделить на 2 группы:

- недорогие (их часто называют «бюджетными») с обычным функционалом: регулятор напряжения (ограничения тока) на передней панели, индикаторами напряжения и тока;
- функциональные (по цене, как правило, на порядок выше, по сравнению с бюджетной группой), но имеющие дистанционное управление, возможность программирования, иногда большой дисплей с сенсорным управлением, более высокую стабильность и точность установки напряжения и тока [1].



Рис. 1. Лабораторный источник питания АКТАКОМ APS-7305L

Особое место в такой классификации занимает лабораторный источник питания АКТАКОМ APS-7305L, который, как вам известно, по итогам конкурса, проводимого всемирно известным американским журналом «Test & Measurement World» в 2013 г. выиграл в номинации «Power Supply» и был назван «Test Product of the Year» по результатам конкурса «Best in Test» [2].

Этот источник питания с расширенными функциональными возможностями по цене явно относится к первой группе (бюджетные лабораторные источники питания), а по функциональным возможностям — ко второй. Собственно, именно это и сыграло свою роль в достойной оценке этого прибора потребителями и читателями журнала «Test & Measurement World».

В конце 2014 года лабораторный источник питания АКТАКОМ APS-7305L был модифицирован и расширил свои функциональные возможности. В ранее выпускавшихся моделях были реализованы следующие режимы:

- Режим ручного управления. В том числе с использованием 4 ячеек памяти для хранения предварительно установленных значений напряжения и тока.
- Режим удаленного управления источником питания АКТАКОМ APS-73xxL от компьютера по интерфейсу USB с помощью программного обеспечения АКТАКОМ Power Manager. При этом



интерфейс USB имеет полноценную гальваническую развязку между источником питания и компьютером.

- Режим удаленного управления источником питания АКТАКОМ APS-73xxL от компьютера по LAN интерфейсу.
- Режим удаленного управления источником питания АКТАКОМ APS-73xxL с использованием WEB интерфейса. Этот режим дистанционного управления позволяет осуществлять управление прибором не только с компьютера, но также и с iPad, iPhone или любого мобильного устройства на Android.
- Режим удаленного управления источником питания АКТАКОМ APS-73xxL с использованием доступа к компьютеру, соединенному по USB интерфейсу с APS-73xxL. Программное обеспечение АКТАКОМ Power Manager обеспечивает работу в режиме «сервер-клиент» даже для приборов, не имеющих встроенного интерфейса LAN. При этом само устройство физически подключается к компьютеру-серверу по интерфейсу USB, а чтение данных возможно с любого компьютера сети.

В выпускаемый в настоящее время лабораторный источник питания АКТАКОМ APS-7305L можно ввести режим автономной работы по заданной программе (циклограмме). Формирование этой циклограммы осуществляется в программе АКТАКОМ Power Manager (см. врезку). Для этого в ней появилась новая закладка «Автономное» в разделе функционального управления (рис. 2).

Работа с этой закладкой позволяет, используя блок-рамку «Шаг», заполнить циклограмму, указывая в ней требуемое напряжение и ограничение тока, реакцию на перегрузку по току и подключение выхода источника питания. Количество шагов в циклограмме может достигать 300. Циклограмма имеет различные возможности запуска: «отсутствует» — запуска нет, про-

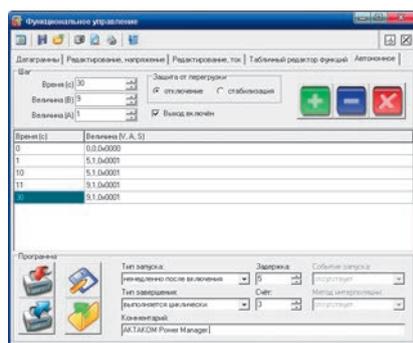


Рис. 2. Закладка «Автономное» (управление) в разделе функционального управления в программе АКТАКОМ Power Manager

грамма просто хранится в памяти; «немедленно после включения» — программа начинает выполняться сразу после включения прибора; «по таймеру» — после включения прибора делается задержка на указанное время, затем выполняется программа; «по событию» — программа запускается по указанному событию, в том числе с устанавливаемой задержкой (в секундах), а также различные варианты завершения, т.е. действия после окончания программы; «последнее состояние» — прибор удерживает то состояние, в котором завершилась программа; «выполняется циклически» — прибор повторяет программу заново указанное количество циклов; «ожидание запуска» — прибор переходит в режим ожидания события запуска.

Таблица 1

Время (с)	Величина (В)	Величина (А)	Выход включён
0	0	0	нет
5	5	1	да
10	3,3	1	да
20	9	1	да
60	9	1	да

Для задания количества циклов выполнения программы используется параметр «Счёт», при этом, если указано число ноль, то программа повторяется бесконечно. Возможно задать метод интерполяции — это способ определения прибором промежуточных состояний между шагами программы. Для удобства работы предусмотрена «Комментарий» — строка пользовательского комментария к циклограмме.

Готовую циклограмму можно сохранить на ПК, а также загрузить сохранённую ранее.

Для реализации автономной работы готовая циклограмма должна быть записана в память прибора (📁) и при необходимости может быть считана (📄) из прибора. Выключение прибора не удаляет записанную ранее программу.

Приведем пример задания автономной программы (циклограммы). Заданную программу, которая после включения питания прибора будет ждать 5 секунд, затем ещё 5 секунд будет подавать питание в 5 В / 1 А, потом 10 секунд будет поддерживать напряжение 3,3 В, а ещё через 10 секунд установит напряжение в 9 В и будет его удерживать 30 секунд. Итого программа будет выполняться одну минуту, после чего мы хотим, чтобы она повторялась снова и так до выключения прибора.

Для этого очистим вкладку автономного функционального управления кнопкой 🗑️.

Затем кнопкой ➕ добавим шаги программы (табл. 1).

Далее выберем «Тип завершения» — «выполняется циклически» и в поле «Счёт» установим значение 0 (беско-

нечное повторение). Метод интерполяции — «отсутствует».

На этом программа готова, её можно записать в прибор кнопкой. Если запись прошла успешно и приложено не выдало никаких сообщений об ошибке, отключаем источник питания от компьютера и перезапускаем его кнопкой питания. После включения должна начать выполняться записанная в него программа.

Описанный новый режим автономной работы с лабораторным источником питания АКТАКОМ APS-7305L позволяет автоматизировать различные испытания аппаратуры в течение длительного времени без участия оператора, причем циклограмма испытаний может быть заложена в прибор вне места проведения испытаний, что является очень удобным решением для проведения выездных испытаний с использованием данного источника питания.



Рис. 3. Источники питания постоянного и переменного тока АКТАКОМ APS-4330 и APS-4331

абсолютной погрешности установки выходного тока $\pm(0,01 \times I_{уст} + 0,2 \text{ A})$ при нестабильности выходного напряжения при изменении тока в режиме стабилизации напряжения не более $\pm(0,003 \times U_{уст} + 5 \text{ мВ})$ и нестабильность выходного тока при изменении напряжения в режиме ста-

светится в том случае, если источник питания работает в режиме стабилизации тока, а второй — в случае, если источник питания работает в режиме стабилизации напряжения (рис. 4).

Аналогично реализован канал выходного переменного напряжения (АС).

Имеется индикатор «ОС» перегрузки по переменному току.

Источник питания АКТАКОМ APS-4331 имеет разъем АС канала 2 (250 В / 4 А) — обычную европейскую розетку, а также ручной выключатель для канала 2 АС (с защитой от перегрузки).

Для выбора каналов АС используется переключатель каналов АС 1 и 2.



Рис. 4. Органы управления источником питания АКТАКОМ APS-4331

При использовании прибора следует учитывать, что при подключении прибора к сети переменного тока штатным кабелем через розетку, наличие шины защитного заземления является обязательным условием.

Новые мощные лабораторные источники питания АКТАКОМ APS-4330 и АКТАКОМ APS-4331 очень удобны и рекомендуются к использованию при проведении исследовательских работ при проектировании радиоэлектронной аппаратуры в условиях нестабильного входного напряжения.

Программное обеспечение Aktakom Power Manager (APM) предлагает широкие возможности по управлению выходным напряжением и током стабилизации как в произвольном (ручном), так и в функциональном режиме. Функциональное управление является мощным инструментом программы APM, позволяющим не только автоматически управлять прибором с помощью компьютера, но и запрограммировать его на режим автономной работы по заранее заданному алгоритму. Режим функционального управления в APM позволяет автоматически управлять выходными параметрами (напряжение или ток) источника питания по закону, заданному при помощи графического и табличного редакторов. В удобном графическом редакторе пользователь может задать как 10 стандартных форм изменения параметров (среди которых: синусоида, прямоугольник, треугольник, пила, вспышка, импульс, 2 типа экспонент, 2 типа S-кривых), так и практически любую произвольную форму, которую можно описать формулой. При помощи данного программного обеспечения пользователь может управлять выходным напряжением и током как источников питания, оборудованных контрольными АЦП, так и без АЦП. При этом на источниках питания, в которых есть АЦП, значения измеряются аппаратно на выходе прибора, а для источников питания без АЦП параметры определяются по заданному значению. Возможна работа с программой в режиме эмуляции работы аппаратуры.

Второй новинкой в группе источников питания АКТАКОМ, появившихся в последнее время, следует отметить источники питания АКТАКОМ APS-4330 и APS-4331 (рис. 3), предназначенные для питания радиотехнических устройств стабилизированным постоянным напряжением или током, а также переменным напряжением или током.

Эти источники питания выдают плавно регулируемое стабилизированное напряжение в диапазоне 0...30 В и стабилизированный ток 0...30 А, а также регулируемое переменное напряжение 0...30 В и ток 0...30 А (APS-4331 имеет дополнительный канал регулируемого переменного напряжения 0...250 В и тока 0...4 А). Разрешение по току — 0,1 А, разрешение по напряжению — 0,1 В (у APS-4331 канал 250 В имеет разрешение 1 В).

Источники питания обладают хорошей стабильностью выходных параметров. Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности установки выходного напряжения постоянного тока $\pm(0,01 \times U_{уст} + 0,2 \text{ В})$, пределы допускаемой основной

билизации тока не более $\pm(0,002 \times I_{уст} + 5 \text{ мА})$. При этом пульсации выходного напряжения в режиме стабилизации напряжения не более 50 мВ (эфф.), а пульсации выходного тока в режиме стабилизации тока не более 50 мА (эфф.).

В тоже время пределы допускаемой основной абсолютной погрешности установки выходного переменного тока $\pm(0,01 \times U_{уст} + 2 \text{ е.м.р})$ и пределы допускаемой основной абсолютной погрешности установки выходного переменного тока $\pm(0,01 \times I_{уст} + 2 \text{ е.м.р})$.

Конструктивно источник питания такой мощности выполнен для установки в стойку, так как он очень тяжелый, что объясняется общей максимальной выходной мощностью 1000 Вт.

Работа с этими источниками питания проста и удобна. Настройка величины выходного постоянного тока и напряжения выполняется плавными регуляторами и отображается на двух цифровых индикаторах. Для контроля режимов стабилизации используются два дополнительных индикатора, один

Таблица 2

Модель	Постоянное напряжение	Постоянный ток	Переменное напряжение	Переменный ток
APS-4330			0...30 В	0...30 А
APS-4331	0...30 В	0...30 А	I 0...30 В	I 0...30 А
			II 0...250 В	II 0...4 А

ЛИТЕРАТУРА

- Афонский А.А. Современные высокостабильные источники питания Rigol. Обзор. Журнал «Контрольно-измерительные приборы и системы», 2014, № 5, стр. 7.
- Триумф АКТАКОМ! Журнал «Контрольно-измерительные приборы и системы», 2013, № 1, стр. 25.
- Афонский А.А., Дьяконов В.П. «Измерительные приборы и массовые электронные измерения». Под ред. проф. В.П. Дьяконова. М.: СОЛОН-Пресс, 2007, стр. 71.
- «Энциклопедия измерений», сайт журнала «Контрольно-измерительные приборы и системы» (www.kipis.ru/info/).

Nowadays the capabilities of power supplies are significantly broadened and they keep on developing. In this article you will see what new features a modern power supply can include by example of AKTAKOM APS-7305L. In 2013 this model specifications helped it to win two nominations in «Best & Test» contest annually held by «Test & Measurement World». At the end of 2014 AKTAKOM APS-7305L has been visibly modified. Read the present article to see what new functions have been added to this very model and some others of AKTAKOM power supplies.