

# УПРАВЛЯТЬ ИСТОЧНИКАМИ ПИТАНИЯ – ЭТО ПРОСТО НОВЫЙ АНАЛИЗАТОР ПИТАНИЯ N6705A КОМПАНИИ AGILENT TECHNOLOGIES



Б.Золло

Синхронизация множества выходов питания выглядит как простая инженерная задача. Но зачастую она требует гораздо больше времени и усилий, чем можно было ожидать. Включение прибора при тестировании может оказаться проблемой, если сигналы питания должны подаваться в строгой последовательности, особенно когда эта процедура выполняется вручную. Однако подобные задачи неизбежна при разработке радиоэлектронной аппаратуры. Справиться с ней поможет анализатор питания постоянного тока N6705A компании Agilent.

вести к повреждению интегральных схем на плате. Такие повреждения способны вызвать перемежающиеся сбои в работе устройства, которые порой невозможно выявить при последующем тестировании. Поэтому столь важно генерировать правильные последовательности тестовых сигналов на входах питания – не только для обнаружения неисправности, но и чтобы не создавать дополнительных проблем.

## ПРОБЛЕМА СИНХРОНИЗАЦИИ ИСТОЧНИКОВ ПИТАНИЯ

Синхронизация выходов различных источников питания – сложная, но важная задача. Идет ли речь о включении/выключении питания отдельной печатной платы или промышленного тестирования готовых устройств, в любом случае нужно подобрать набор источников питания (ИП), создать общую сеть управления для их синхронной работы и разработать программу или интерфейс, позволяющий пользователю управлять всей этой системой. Такая работа чрезвычайно трудоемка, но зачастую совершенно необходима.

Зачастую необходимо обеспечивать смещение фронтов сигналов питания на миллисекунды. Кроме того, ряд задач тестирования требует обеспечивать заданный наклон фронта сигнала или программируемую скорость нарастания сигнала. Например, при включении материнской платы ПК необходима определенная последовательность подачи питания с уровнями 12, 5 и 3,3 В со смещением от 0 до 20 мс друг относительно друга (рис.1).

Например, при тестировании различных устройств часто требуется подавать на их входы сигналы с различным уровнем напряжения, смещенные друг относительно друга по времени. И их нужно точно синхронизировать. Это принципиально важно, поскольку нарушение последовательности подачи сигналов (например, при включении устройства) может при-

Найти ИП с подобными характеристиками, а также систему их управления – настоящая проблема. На рынке много ИП с заданными уровнями напряжения, тока и точности, но при этом программирование скорости нарастания – редкость. А уж источники питания, объединенные в единый конструктив с выходами на общей задней панели, с общей системой синхронизации с миллисекундной точностью – совсем раритет.

Но даже если удастся подобрать ИП с заданными характеристиками и системой управления, возникает еще одна проблема. Многие пользователи пишут программы управления в среде Visual Basic или LabView, что требует времени. Кроме того, нужно найти и установить драйверы подобранных ИП, написать и отладить программу, задать временные параметры сигналов. Хуже того, компьютер, на котором выполняется такая программа, сам по себе может стать источником неконтролируемых задержек управляющих сигналов (например, при работе в среде Windows крайне сложно запретить/учесть все системные прерывания, влекущие неконтролируемые задержки).

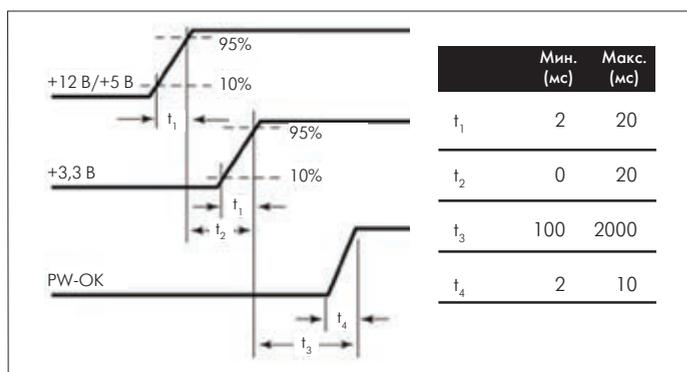


Рис. 1. Пример последовательности включения материнской платы ПК

## МОДУЛЬНАЯ СИСТЕМА ПИТАНИЯ N6700

На практике только модульная система ИП с набором выходов на общей задней панели с синхронизацией обеспечивает вышеперечисленные требования. Именно такие возможности обеспечивает модульная система питания N6700



**Рис.2. Низкопрофильная модульная система питания N6700 компании Agilent (с тремя модулями ИП)**

компании Agilent, выпускаемая в низкопрофильном исполнении (высота корпуса – 1 U в системе “Евромеханика”) (рис.2). Эта система содержит четыре слота, позволяющие размещать в ней до четырех модулей ИП мощностью от 50 до 300 Вт (модуль 300-Вт ИП занимает два слота). Система комплектуется модулями ИП компании Agilent серий N6730, N6740, N6750, N6740 и N6770 (рис.3), обеспечивающих выходное напряжение от 5 до 100 В. Компания производит три различных категории модулей ИП: базовые модули ИП постоянного тока (серии N6730, N6740 и N6770), высокопроизводительные модули с автоподстройкой (серия N6750) и высокоточные модули (серия N6760). Эти модули поддерживают возможность управления и измерения параметров своих выходных сигналов, которые затем использует система управления N6700.

Каждый из модулей ИП может индивидуально включаться/выключаться с заданной временной последовательнос-

тью. Обеспечена миллисекундная точность управления, скорость нарастания сигналов задается программно. В семействе систем питания N6700 компания Agilent производит три основных низкопрофильных модели, различающихся максимально допустимой суммарной мощностью установленных в них модулей. Это системы N6700B (до 400 Вт), N6701A (600 Вт) и N6702A (1200 Вт).



**Рис.3. Модули ИП компании Agilent**

Система N6700 предназначена главным образом для построения автоматического тестового оборудования, где первично удобство монтажа отдельных устройств в стандартную стойку. Она поддерживает набор команд управления SCPI (Standard Commands for Programmable Instruments). Программа управления, как правило, задается с внешнего компьютера. Для работы в сети приборы N6700 оснащены стандартными интерфейсами GPIB, USB 2.0 и 10/100 Base-T Ethernet. Модульная система N6700 полностью совместима с требованиями стандарта LXI (Class C).

Однако задачи разработки РЭА предъявляют к тестовому оборудованию несколько иные требования, такие как удобств работы, простота управления и индикации. Поэтому системы N6700 не оптимальны для таких приложений.

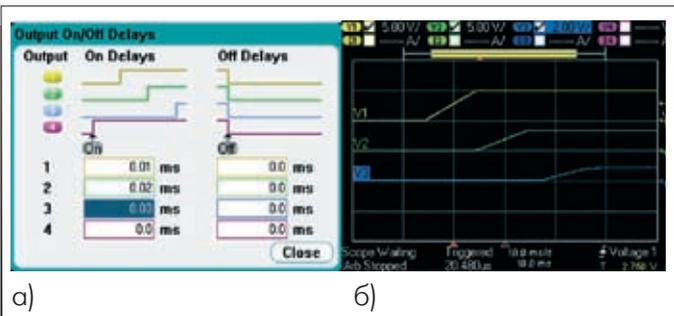
**АНАЛИЗАТОР N6705A**

Учитывая специфику задач разработки, компания Agilent дополнила семейство своих систем ИП анализатором питания постоянного тока N6705A (рис.4). В этом приборе сохранена модульная концепция, заложенная в систему N6700, включая набор сетевых интерфейсов. Но кроме того, в нем появилась масса удобных именно для инженера-разработчика опций. N6705A выпускается в корпусе высотой 4 U, что позволяет как монтировать его в стандартный станив, так и использовать в качестве отдельного прибора. Кроме того, на лицевой панели добавлено кнопочное управление и многофункциональный дисплей с дружелюбным интерфейсом. N6705A объединяет функции до четырех управляемых ИП (общей мощностью до 600 Вт), осциллографа, функционального генератора и мультиметра.



**Рис.4. Анализатор питания постоянного тока N6705A компании Agilent**

Прибор позволяет задавать программу включения/выключения сигналов питания с лицевой панели через меню управления (рис.5). При этом не нужно писать ни строчки кода. Пользователи могут легко проверить заданную последовательность включения/выключения сигналов и их временные параметры в режиме предварительного просмотра на экране, а также наблюдать ее в процессе работы. Помимо управления с передней панели, возможно и программное управление по сети, например для удаленных приложений.



а) б)

**Рис.5. Экран N6705A: а) режим установки задержек, б) контроль сигналов**

Важное отличие N6705 от системы N6700 заключается в возможности цифровых измерений. Как уже отмечалось, само устройство N6700 не измеряет параметры выходных сигналов – это функция самих модулей ИП, – а лишь отображает их на цифровом индикаторе и транслирует в сеть. Но модули ИП измеряют средние значения своих токов и напряжений. Только высокоточные модули серии N6760 обладают возможностью точных цифровых измерений (4096 уровней сигнала, частота отсчетов – 50 кГц). Такой же возможностью обладают высокопроизводительные модули ИП серии N6750, но с дополнительной опцией цифровых измерений. Анализатор же N6705A независимо от типа установленных модулей ИП способен сам проводить цифровые измерения параметров выходных сигналов и отображать их на своем экране.

Существенно, что анализатор N6705A может сохранять результаты измерений – во внутренней энергонезависимой памяти или во внешней flash-памяти, подключаемой через USB-порт на передней панели. Кроме того, N6705A в режиме управляемого функционального генератора позволяет не только программировать с передней панели форму сигналов (по напряжению и току). Для удобства в нем изначально записаны уже готовые формы наиболее часто используемых сигналов (синусоида, меандр, импульс, пила, трапеция, экспонента, лестница).

Приборы N6700 и N6705A объединяет концепция монтажа в стойку, позволяющая создавать систему с множеством выходов питания на задней панели. Одно устройство допускает до четырех выходов источников питания, но возможно объединение нескольких таких устройств через многофункциональный цифровой порт, позволяющий синхронизировать выходы ИП, размещенных в различных устройствах. Поэтому весьма эффективными могут быть тестовые системы, объединяющие устройства N6700 и N6705A. Применение одних и тех же модулей для задач НИР и производственного тестирования – еще один фактор экономии времени, поскольку позволяет использовать одни и те же тесты различными производственным подразделениям (например, при тестовой отладке и выходном контроле).

Таким образом, N6705A – это мощный инструмент, позволяющий не только упростить процесс разработки, но и оптимизировать всю систему тестирования, на всех стадиях жизни изделия, вплоть до выходного контроля при серийном производстве.