

ЭЛЕКТРОННЫЕ НАГРУЗКИ КОМПАНИИ GW Instek – ВЫСОКОЕ БЫСТРОДЕЙСТВИЕ И ШИРОКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ

С. Корнеев info@prist.ru

Современные источники питания, преобразователи постоянного тока, аккумуляторы требуют качественного контроля с применением быстродействующей контрольно-измерительной аппаратуры. Компания Good Will Instek (GW Instek) разработала электронные нагрузки PEL-72000, способные удовлетворить этим требованиям. В статье рассматриваются особенности электронных нагрузок PEL-72000, а также варианты их применения

Модельный ряд электронных нагрузок PEL-72000 представлен в виде двух различных системных блоков (шасси): PEL-72002 и PEL-72004. Шасси различаются количеством поддерживаемых нагрузочных модулей. PEL-72002 имеет два слота для нагрузочных модулей (рис.1а), тогда как PEL-72004 – четыре (рис.1б). Существует четыре различных модели нагрузочных модулей: PEL-72020, PEL-72030, PEL-72040 и PEL-72041. Они отличаются величиной тока, напряжения, мощности и числом поддерживаемых каналов.

Модули электронных нагрузок могут быть объединены параллельно в одном шасси для увеличения мощности, отбираемой от тестируемого источника. Так, четыре модуля по 350 Вт, собранные в шасси PEL-72004, обеспечивают мощность 1,4 кВт. Помимо этого, модули PEL-72020 и PEL-72030 имеют два независимых канала. Шасси с четырьмя такими модулями позволяет протестировать 8-канальное устройство. До пяти шасси (включая шасси управления) можно разместить в одной приборной стойке (рис.2) и объединить для совместной



а)



б)

Рис.1. Электронные нагрузки: а – двухмодульная, б – четырехмодульная



Рис.2. Объединение нескольких нагрузок для совместной работы в одной приборной стойке

работы стандартным 20-контактным шлейфом (рис.3), чтобы увеличить мощность нагрузки до 7 кВт.

Электронные нагрузки могут выступать не только в качестве нагрузочного элемента. Они имеют встроенные измерительные приборы, что

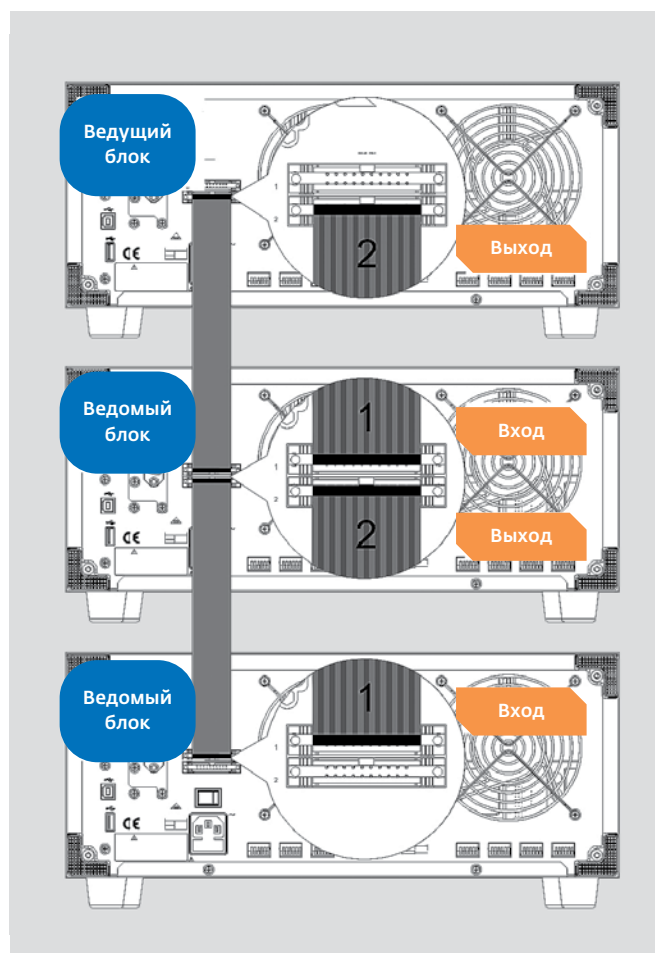


Рис.3. Схема соединения нагрузок в стойке

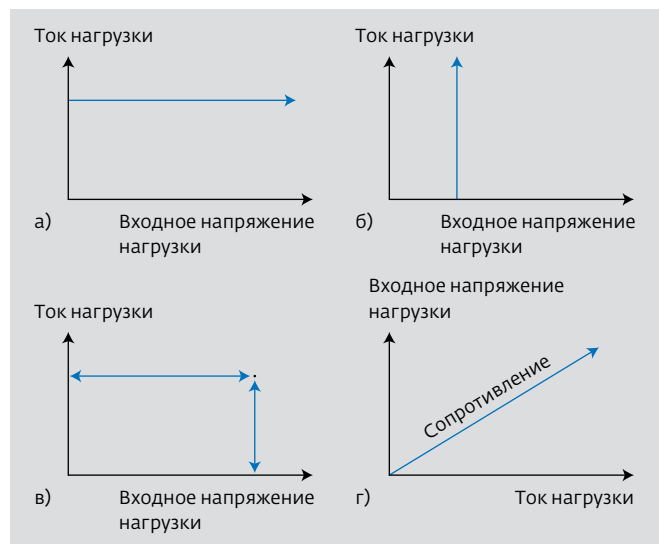


Рис.4. Режимы работы электронных нагрузок:
а – режим постоянного тока, б – режим постоянного напряжения, в – комбинированный режим, г – режим постоянного сопротивления

позволяет использовать их в качестве средств измерений. Рассмотрим подробнее режимы работы и функции электронных нагрузок PEL-72000, которые применяются для тестирования параметров источников питания.

Режим постоянного тока (CC) (рис.4а). Нагрузочные блоки потребляют ток установленной в программе величины. Вне зависимости от напряжения сила тока будет оставаться неизменной. Доступно два диапазона значений тока: высокий и низкий. Режим CC может быть использован для тестирования источников напряжения и определения их основных параметров – погрешности установки выходного напряжения и нестабильности выходного напряжения.

Режим постоянного напряжения (CV) (рис.4б). Нагрузочные блоки потребляют ток при неизменном напряжении. Одноканальные нагрузочные модули поддерживают два значения напряжения, а двухканальные – одно. Режим CV используется для тестирования источников

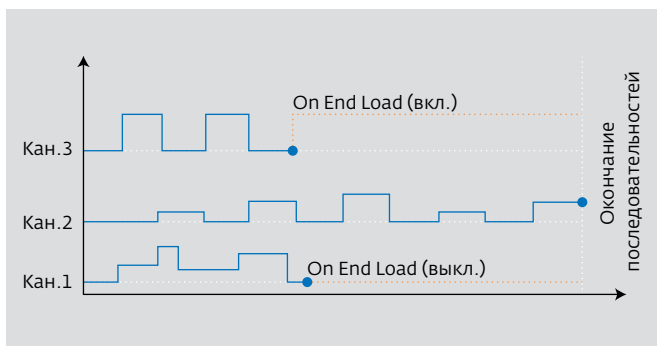


Рис.5. График последовательностей в мультиканальном режиме

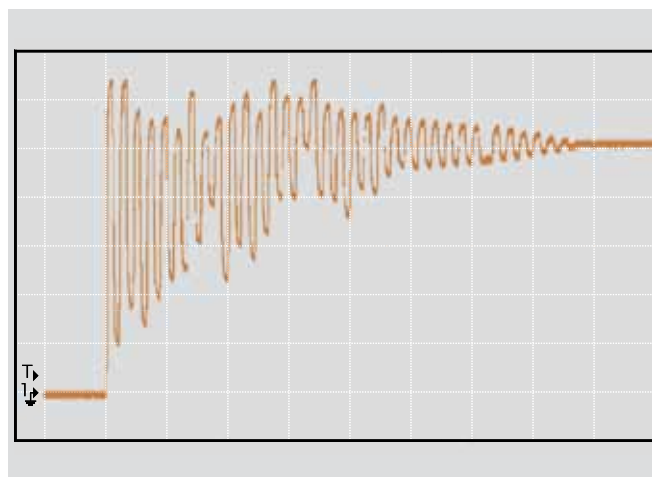


Рис.6. Осциллограмма тока в нагрузке, полученного с использованием функции "Последовательность"

тока при определении характеристик ограничения по току, а также для тестирования зарядных устройств – при этом эмулируется наилучшее для зарядки выходное напряжение.

Комбинированный режим (CV+CC) (рис.4в). В режиме CV можно задать предел по току. Если входное напряжение выше, чем заданное напряжение нагрузки (одно из двух возможных значений в режиме CV), канал будет работать в режиме CV при условии, что входной ток меньше заданного предела. Если входной ток превысит предел, канал будет работать в режиме CC. Когда входное напряжение меньше заданного напряжения нагрузки, потребление тока прекращается.

Режим постоянного сопротивления (CR) (рис.4г). Модули электронной нагрузки линейно потребляют ток и напряжение для достижения заданного уровня сопротивления. Режим CR можно использовать для тестирования источников напряжения при определении предельно

возможных (минимальных и максимальных) значений выдаваемого тока.

Функция "Последовательность" позволяет изменять параметры нагрузки в каждом канале согласно запрограммированной последовательности. Длительность шага изменения параметра – от 100 мкс. Последовательности для каждого канала имеют синхронизацию по времени. "Последовательность" – одна из наиболее мощных функций, поскольку позволяет реалистично моделировать мультиканальную нагрузку (рис.5). В мультиканальном режиме доступна функция On End Load. Она позволяет настроить включение или выключение нагрузки в конце одной из последовательностей, пока не завершится последняя из последовательностей. После этого все нагрузки отключаются.

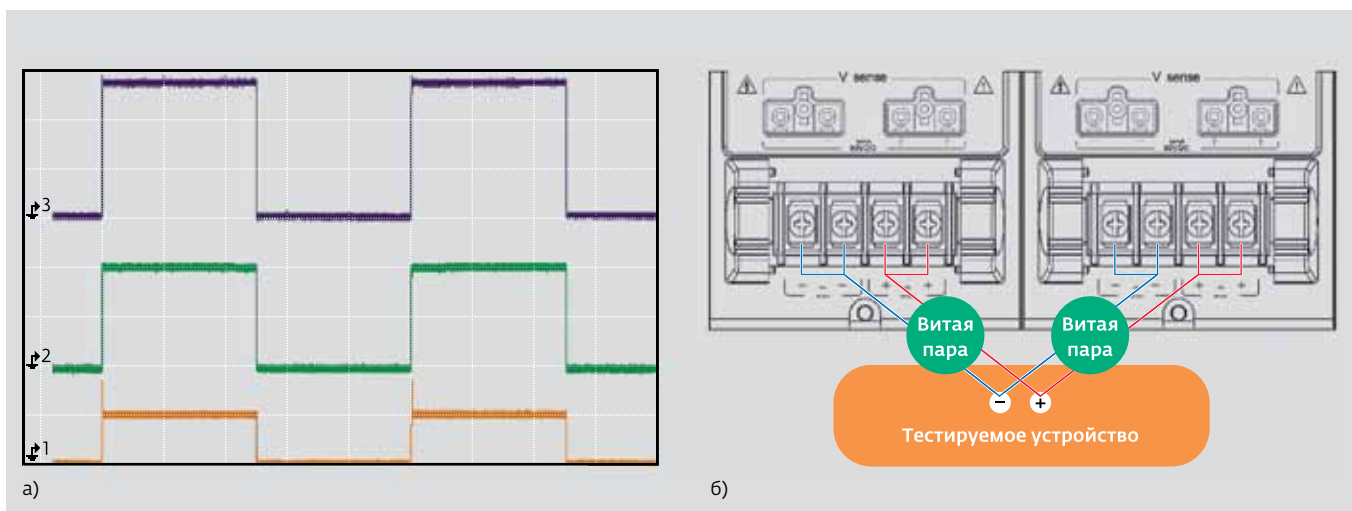


Рис.7. Параллельное объединение динамических нагрузок: а – графики тока в каналах; б – схема подключения

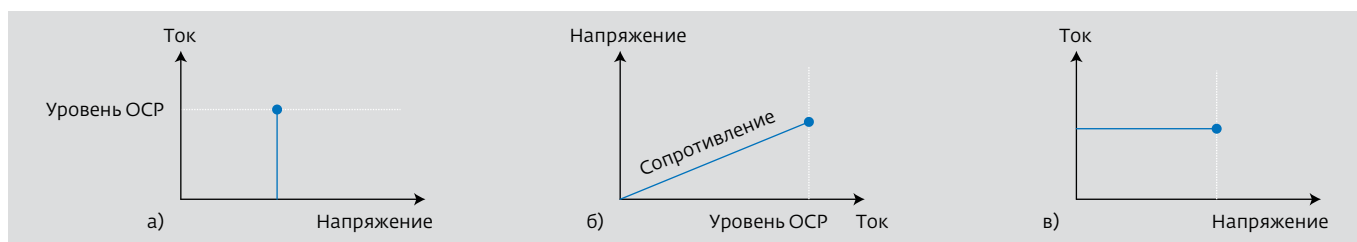


Рис.8. Режимы защиты при различных режимах работы нагрузки: а – режим CV, защита от перегрузки по току; б – режим CR, защита от перегрузки по току; в – режим CC, защита от перенапряжения

Динамический режим. В этом режиме ток или сопротивление нагрузки имеют импульсный характер. Динамический режим часто используется, чтобы проверить реакцию источника питания на быстрое изменение напряжения или тока внешнего источника. Время изменения значения параметра может варьироваться от 25 мкс до 30 с. Для реализации динамического режима можно эффективно использовать функцию "Последовательность" (рис.6).

Работа в динамическом режиме при параллельном включении. Уникальная возможность нагрузок PEL-72000 – параллельное объединение каналов для синхронной работы в динамическом режиме (рис.7). Эта функция позволяет выполнить динамические тесты с высокой скоростью изменения значения нагрузки (шаг изменения до 25 мкс) для мощного источника питания без подключения другой нагрузки.

Режимы защиты. Электронные нагрузки PEL-72000 имеют различные режимы защиты: от превышения тока, напряжения, мощности, обратного напряжения, понижения

напряжения (ОСР/OVP/OPP/RVP/UVP, соответственно) (рис.8). Защита от превышения параметров используется для установки пределов напряжения, тока или мощности. Если эти пределы превышены, аварийная система нагрузочного модуля выдаст сообщение об ошибке и прозвучит аварийный сигнал. Защита от обратного напряжения предотвращает повреждение нагрузки. Звуковой сигнал будет звучать, пока обратное напряжение не будет снято. Срабатывание защиты от понижения напряжения приведет к выключению нагрузки, если напряжение нагрузки упадет ниже установленного предела.

Режим ограничения по напряжению. При тестировании некоторых типов источников питания необходимо ограничить потребление тока при падении напряжения на выходе источника до определенного уровня. Это предотвращает возникновение в источнике нежелательных колебательных процессов. Для решения данной задачи в электронных нагрузках серии PEL-72000 предусмотрен специальный

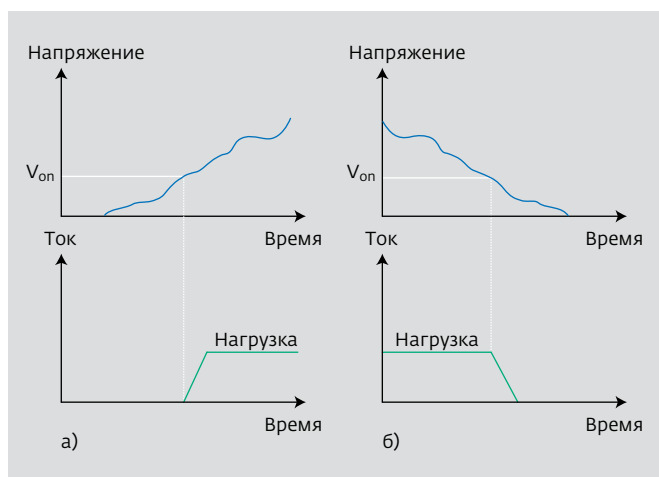


Рис.9. Работа в режиме ограничения по напряжению (V_{on} выкл.): а – при увеличении напряжения; б – при снижении напряжения

режим - V_{on} Voltage - задание минимального напряжения, при котором нагрузка начинает потреблять ток. Для V_{on} Voltage характерны два рабочих режима: пороговый уровень ON (вкл.) и пороговый уровень OFF (выкл.). В режиме ON ток потребляется при прохождении порогового уровня V_{on} и продолжает потребляться, даже если напряжение падает ниже уровня V_{on} . В режиме OFF ток начинает потребляться, когда напряжение на входе нагрузки достигает значения V_{on} (рис.9а), но прекращает потребляться, если напряжение падает ниже уровня V_{on} (рис.9б).

Режим короткого замыкания. При тестировании источников часто требуется проверка в режиме короткого замыкания. В нагрузках PEL-72000 его можно устанавливать отдельно для каждого канала при программировании последовательностей. Для того чтобы вызвать короткое замыкание вручную, необходимо воспользоваться кнопкой Short. Это можно сделать в любой момент в процессе работы. По завершении короткого замыкания нагрузочный модуль продолжит выполнять предшествующую операцию. Кнопка Short может быть настроена на переключение или удерживание. В режиме переключения нажатие на кнопку приводит к включению короткого замыкания, для выхода из режима необходимо повторно нажать на кнопку. В режиме удерживания кнопку нужно не отпускать для того, чтобы произошло короткое замыкание нагрузки.

Программы и интерфейсы. Электронные нагрузки серии PEL-7200 поддерживают 12 различных программ и 10 последовательностей

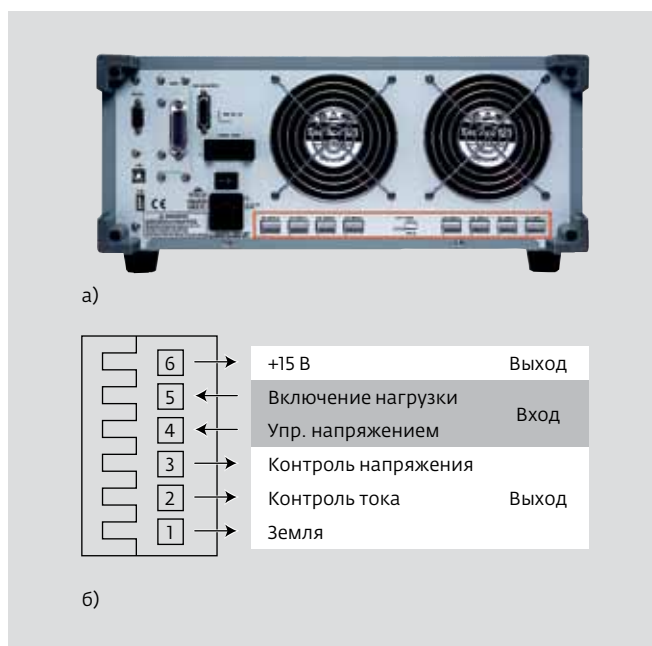


Рис.10. Расположение (а) и схема (б) аналогового соединителя

к каждой программе - в общей сложности 120 различных конфигураций. В свою очередь программы могут объединяться в последовательности тестов. Программы позволяют автоматизировать процесс измерений и быстро задавать часто повторяющиеся тесты.

Для внешнего управления через ПК у нагрузок серии PEL-7200 имеются стандартные интерфейсы USB и RS-232. В качестве дополнительного можно установить интерфейс GPIB.

У каждого канала есть аналоговый соединитель управления/контроля, который расположен на задней панели каждого системного блока (рис.10). Этот соединитель предназначен для внешнего подключения/отключения нагрузок, внешней подачи управляющего напряжения и внешнего мониторинга входа нагрузки.

Режим допускового контроля "Годен/не годен" предназначен для установки предельных пороговых значений. Пределы "Годен/не годен" можно устанавливать в виде абсолютных значений или процентного отклонения от номинального значения. Режим допускового контроля "Годен/не годен" можно применять в режимах CC, CV и CR, а также при использовании последовательностей.

Благодаря широкому набору режимов и высокой скорости работы новые нагрузки производства компании GW Instek позволяют провести полное тестирование источников тока и напряжения. ●