

Источники питания компании Delta Elektronika

для промышленной автоматике

Существует большое количество конструкторских решений для систем промышленной автоматике, например, установка источников питания на DIN-рейку, в каркасы или шкафы типа «Евромеханика» и блоки, монтируемые непосредственно в стойку. В статье приведен обзор изделий компании Delta Elektronika B.V. (Нидерланды), ориентированных на установку в 19" стойки.

Олег Сергеев

sergeev_o@aviton.spb.ru

Промышленная серия источников питания

Компания Delta Elektronika известна своими высококачественными источниками питания (ИП). Одна из линеек продуктов предназначена для использования в системах питания промышленной автоматике. ИП, входящие в эти серии, выпускаются в корпусах для установки в каркасы «Евромеханика» (менее 600 Вт) или в корпусах для непосредственной установки в стойку (600 Вт и более).

Основные характеристики серий промышленных ИП, в которые входят модели с мощностью 75–1200 Вт, приведены в таблице.

Серия источников питания SX включает в себя модели с расширенными пределами настройки выходного напряжения. В состав серии входят ИП с номинальными напряжениями 6, 15, 75 и 200 В с одним, двумя и тремя выходами. Модели с двумя выходами могут также быть использованы с параллельным или последовательным включением обоих каналов, что позволяет получить большее выходное напряжение или больший ток, в зависимости от требований конкретного приложения.

Серия S280 по характеристикам приближается к лабораторным источникам питания Delta Elektronika серии SM. Модели S280 могут работать в режиме источника напряжения или источника тока, а также допускают изменение выходного тока и напряжения от 0 до 100%. Предусмотрена возможность дистанционного управления источником питания

посредством аналогового сигнала или через внешние модули, обеспечивающие управление по интерфейсам RS-488, RS-232 или Ethernet. В настоящее время выпускаются ИП с выходными напряжениями 6; 15 и 28 В.

Изделия серии S обладают возможностью резервного включения по схеме N+1 без применения внешних элементов, поскольку в них предусмотрен дополнительный контакт, включенный через диод. ИП этой серии выпускаются с выходными напряжениями 15; 24; 30 и 60 В с одним выходом.

Источники питания Delta Elektronika промышленного назначения имеют следующие основные параметры:

- Рабочий диапазон входного напряжения выбирается при помощи переключателя (серии S280 и S) или переключается автоматически (серия SX).
- Нестабильность выходного напряжения по нагрузке 10 мВ (модели с напряжением 60 В и менее).
- Нестабильность выходного напряжения по входному напряжению 5–10 мВ (модели с напряжением 60 В и менее).
- Для источников серии S280 в режиме стабилизации тока нестабильность выходного тока по нагрузке и по входному напряжению составляет 10–30 мА.
- Температурный коэффициент — от 5×10^{-5} до 10^{-4} 1/°C.
- КПД 80–89%, в зависимости от модели.
- Уровень шумов и пульсаций 5–7 мВ (действующее значение) и 15–25 мВ (размах) для моделей с напряжением 60 В и менее.

Таблица. Основные характеристики промышленных источников питания Delta Elektronika B.V.

Серия	Выходная мощность, Вт	Входное переменное напряжение, В	Режим работы	Диапазон подстройки/регулирования напряжения, %	Конструктивное исполнение
SX	75; 150	100–132/195–265	Постоянное напряжение	17,5–60...100	«Евромеханика» 3U (75 Вт); 6U (150 Вт)
S280	280		Постоянное напряжение или постоянный ток	0–100	«Евромеханика» 3U
S	240; 600; 1200		Постоянное напряжение	40–100	«Евромеханика» 6U (240 Вт); 19" (600; 1200 Вт)

- Все источники питания имеют защиту от перегрузки, короткого замыкания, перегрева и перенапряжения.
 - Рабочая температура: максимальная температура без снижения нагрузки +50...+60 °С; минимальная температура -10...-20 °С.
 - Прочность изоляции: вход-выход 3,75-4 кВ; вход-корпус — 2,5 кВ (переменный ток); выход-корпус: 0,5 кВ (постоянный ток).
 - Время реакции на ступенчатое изменение нагрузки 50-100% — 0,1-0,3 мс.
 - Все источники питания этой серии соответствуют требованиям безопасности по МЭК 60950-1, а также требованиям по электромагнитной совместимости к источникам питания по МЭК 61204-3 (полный перечень стандартов приведен в каталоге Delta Elektronika и в спецификации на ИП).
- Все источники питания имеют возможности дистанционного включения и управления. Моделями с выходным напряжением более 60 В поддерживается работа с обратной связью по напряжению нагрузки. Максимальное падение напряжения, которое может быть при этом скомпенсировано, составляет 0,5-2 В (серии SX и S280) и 3 В (серия S) на провод. Источники питания допускают возможность параллельного и последовательного включения.

Источники питания серии SM

Серия источников питания SM имеет функции и характеристики, типичные для лабораторных ИП. Тем не менее отличные параметры, большая мощность, богатый выбор опций, наличие различных режимов работы и высокое качество исполнения этой серии источников питания могут быть востребованными и в промышленных применениях. Ниже рассмотрим основные особенности этой серии, дополнительно указывая те опции, которые будут полезными в таких применениях.

В серии SM выпускаются источники питания с четырьмя значениями выходной мощности: 800, 1500, 3000 и 6000 Вт. Все ИП имеют возможность работы в режимах стабилизации напряжения и тока. Значение тока и напряжения может быть установлено в пределах 0-100% от номинального значения.

В составе серии SM выпускаются источники питания с номинальными выходными

напряжениями 7,5-400 В и токами 2-400 А. Некоторые выпускаемые модели имеют два автоматически переключаемых диапазона работы.

Например, модель SM 400-AR-8 может работать в диапазоне 0-200 В и 0-8 А или 0-400 В и 0-4 А. Область допустимых рабочих режимов подобных источников схематически показана на рис. 1.

ИП серии SM подключаются к однофазной сети с напряжением 90-265 В (модели 1,5 кВт и меньше) или к трехфазной сети с линейным напряжением 342-457 В (модели 3 кВт и более).

Основные характеристики источников питания серии SM:

- Выходное напряжение можно выбрать из ряда 7,5; 15; 30; 45; 60; 70; 120; 300 и 600 В.
 - Нестабильность выходного напряжения по нагрузке 0,2-15 мВ в зависимости от модели.
 - Нестабильность выходного напряжения по входному напряжению 0,2-10 мВ в зависимости от модели.
 - Нестабильность выходного тока по нагрузке 0,5-50 мА в зависимости от модели.
 - Нестабильность выходного тока по входному напряжению 0,2-50 мА в зависимости от модели.
 - Уровень шумов и пульсаций напряжения 0,015-0,05% от номинального (размах).
 - Уровень пульсаций тока 0,01-0,1 % от номинального (размах).
 - Температурный коэффициент напряжения $35 \times 10^{-6} 1/^\circ\text{C}$.
 - Температурный коэффициент тока $60 \times 10^{-6} 1/^\circ\text{C}$.
 - Скорость реакции на изменение нагрузки 50-100% — 100 мкс.
 - Время нарастания выходного напряжения при изменении сигнала управления 3-15 мс (в стандартном варианте; может быть улучшена опцией).
 - КПД до 91%.
 - Коэффициент мощности 0,97-0,99 (0,88 для модели 3 кВ).
 - Рабочий диапазон температур -20...+50 °С (без снижения мощности).
 - Прочность изоляции: вход-выход 3,75 кВ; вход-корпус — 2,5 кВ (переменный ток); выход-корпус — 600 В (постоянный ток).
 - Выход источника питания имеет защиту от короткого замыкания, перегрузки, перенапряжения, перегрева.
 - Все источники питания этой серии соответствуют требованиям безопасности по МЭК 60950, а также требованиям по электромагнитной совместимости к источникам питания по МЭК 61204-3 (полный перечень стандартов приведен в каталоге Delta Elektronika и в спецификации на источник питания).
- Во всех ИП есть возможность дистанционно управлять работой источника питания при помощи цифровых и аналоговых сигналов и получать информацию о его состоянии. На разъем ДУ выведены следующие сигналы:
- сигнал управления напряжением;
 - сигнал управления током;
 - индикация режима стабилизации тока;
 - статус работы ограничения напряжения или тока;

- превышение температуры;
- перегрузка цепей поглощения мощности;
- индикация отсутствия входного напряжения;
- индикация отсутствия выходного напряжения.

Источники питания серии SM могут работать с обратной связью по напряжению нагрузки. Может быть скомпенсировано падение напряжения до 2 В на провод. ИП могут использоваться в последовательном или параллельном включении.

ИП серии SM можно устанавливать непосредственно в 19" стойку; их высота 2U-4U. Источники питания мощностью 800 Вт имеют половинную ширину и устанавливаются в стойку при помощи адаптера. Важной особенностью ИП Delta Elektronika является конструкция системы охлаждения. Наружный воздух, прокачиваемый через источник питания вентиляторами, не контактирует непосредственно с электроникой, расположенной внутри ИП. Такое решение затрудняет попадание пыли и влаги на печатные платы, что положительно сказывается на надежности изделия.

Опции для источников питания серии SM

Одна из особенностей серии SM — большое количество опций, которые позволяют гибко подстраивать источник питания к нуждам конкретного приложения. Рассмотрим подробнее опции, которые могут быть полезны в промышленных применениях.

От источника питания, используемого в промышленных системах, далеко не всегда требуется возможность оперативного изменения настроек тока и напряжения вручную. Возможность ручной оперативной подстройки скорее будет мешать, порождая опасность случайного изменения настроек. Эту проблему можно решить при помощи опции P001: потенциометры настройки тока и напряжения убираются глубже за лицевую панель и становятся доступными только при помощи отвертки через отверстия в лицевой панели. Эти отверстия при нормальной работе закрываются заглушками, препятствующими попаданию пыли внутрь ИП.

В ряде применений от источника питания требуется высокое быстродействие. Для использования изделий серии SM в таких системах выпускаются высокоскоростные ИП с опцией High Speed. При этом скорость нарастания выходного напряжения по уровням 10-90% (при 100% нагрузке и изменении напряжения в диапазоне 0-100%) сокращается более чем на порядок по сравнению со стандартным исполнением и составляет 0,2-1 мс.

В некоторых случаях к источникам питания подключаются электродвигатели. Специфика двигателя как нагрузки заключается в том, что он может работать также и в генераторном режиме. При этом энергия от двигателя передается в цепи питания. Стандартные ИП не имеют возможности потреблять энергию, поэтому у них при рабо-

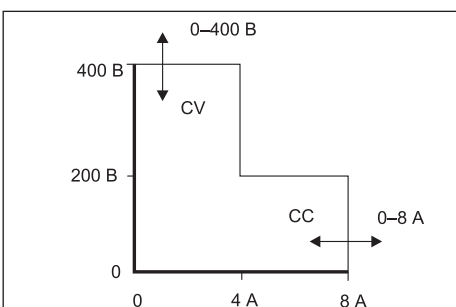


Рис. 1. Область допустимых рабочих режимов источника с автоматическим переключением диапазонов (на примере SM 400-AR-8)

те с двигателем в таком режиме напряжение на выходе может бесконтрольно повышаться, что приводит к срабатыванию защиты от перенапряжения (как правило — отключение выхода). Для изделий серии SM имеется специальное исполнение (опция Power Sink), в котором в источник питания устанавливается цепь рассеивания энергии. Она позволяет рассеивать 10–20% от номинальной мощности источника питания. Кроме того, эта опция также обеспечивает быстрый спад выходного напряжения при изменении сигнала управления. С использованием этой опции можно получить время спада выходного напряжения на уровне времени нарастания. Именно поэтому вместе с опцией High Speed часто заказывается и Power Sink.

Выпускаются источники питания с усиленной изоляцией вторичных цепей (опция P089). Для этого исполнения испытательное напряжение изоляции выход-корпус составляет 1000 В по сравнению со стандартным значением 600 В. Эта опция обычно заказыва-

ется для моделей с высокими значениями выходных напряжений (300 и 400 В).

Когда мощности стандартной версии источника питания не хватает «совсем чуть-чуть», то можно воспользоваться возможностью немного увеличить ток или напряжение (опция P069). Эта опция позволяет увеличить выходной ток или напряжение источника питания на величину до 10%.

Источники питания SM могут быть исполнены со встроенным адаптером последовательного интерфейса. В настоящее время доступны следующие интерфейсы: IEEE488, RS-232, Ethernet, CANopen, PROFIBUS. Все они позволяют управлять режимами работы ИП, а также получать информацию о его состоянии. Отдельно следует упомянуть контроллер Ethernet. Помимо обычных возможностей управления, он имеет возможность автономной работы по заложенной в память программе, благодаря чему источник питания может служить в качестве генератора сигнала. Кроме того, контроллер Ethernet имеет

логические входы и выходы, доступные как через интерфейс, так и программно. С их помощью можно подключать датчики и исполнительные устройства, решая простейшие задачи автоматизации без привлечения дополнительных устройств.

Заключение

В настоящее время выпускается большое количество ИП, которые могут быть использованы для питания оборудования, размещаемого в 19" стойках. Ассортимент источников питания компании Delta Elektronika достаточен для решения широкого круга задач по питанию систем промышленной автоматизации. Широкие возможности и богатый выбор опций облегчают практическое применение ИП.

Отличные технические характеристики и высокая надежность делают источники питания промышленной серии Delta Elektronika хорошим выбором для систем, требовательных к качеству электропитания. ■