



Промышленные источники питания от Delta Electronics

Василий Лисин

Группа компаний Delta Electronics Group – крупнейший мировой производитель и поставщик импульсных источников питания, а также важнейший разработчик решений в области управления электропитанием и возобновляемой энергии. В этой статье будут рассмотрены новые и наиболее востребованные серии вторичных AC/DC-преобразователей Delta Electronics для рынка РФ и СНГ, а также рассмотрены некоторые особенности их технического исполнения.

Любые источники вторичного электропитания (ИВЭП) выступают в роли своеобразных посредников между первичной электросетью и питаемыми приборами (нагрузкой). В качестве такой нагрузки могут выступать различные электронные устройства, промышленная или бытовая техника, измерительная аппаратура, осветительные установки и т.д. Компания Delta Electronics занимается разработкой и производством ИВЭП с 1971 года и является признанным мировым лидером в области решений по электропитанию. Прежде чем рассмотреть основные линейки промышленных источников питания от Delta Electronics, стоит сказать пару слов о типах и особенностях существующих на рынке источников вторичного электропитания.

Особенности современных ИВЭП

Основная задача, которую решает вторичный источник электропитания, – это передача энергии с минимальными потерями мощности. Помимо этого, данные устройства позволяют преобразовывать переменный ток в постоянный, а также преобразовывать форму импульса выходного сигнала (тока или напряжения). ИВЭП может быть повышающим или понижающим входное напряжение, например, современные модели Delta Electronics работают в очень широких диапазонах по входу как по переменному напряжению (85–264 В), так и по постоянному (125–375 В). Вне зависимости от того, на какую полезную нагрузку работает источник пита-

ния, он должен обеспечивать качественную стабилизацию силы тока или напряжения в заявленных рабочих диапазонах. Источники питания, созданные с использованием современных технологий, значительно превосходят модели, созданные ранее. Сейчас все серии источников питания Delta Electronics имеют гальваническую развязку от питающей электросети, предусмотрены защиты от короткого замыкания, перенапряжения, перегрева и т.д. Во многих сериях предусмотрена возможность управления устройством, например, включения или отключения различных режимов работы, предусмотренных производителем. Помимо основного выходного канала, к источникам питания в некоторых моделях добавляют вспомогательный канал на 5 или 12 В для возможности подключения контроллеров или дополнительных систем охлаждения. В более функциональных сериях, например ClIQ VA, реализован визуальный контроль с помощью ЖК-дисплея выходного тока, напряжения, пикового тока и температуры. Можно настроить безопасный режим отключения и звуковую сигнализацию при завершении расчётного срока службы источника питания.

Существуют два основных вида ИВЭП: классические трансформаторные и более современные импульсные блоки питания. Каждый из них имеет свои достоинства и недостатки, которые стоит рассмотреть более подробно. Трансформаторный источник питания, как правило, состоит из трансформатора, диодного выпрямителя и выходного

конденсатора. Переменное напряжение, подаваемое на первичную обмотку трансформатора, преобразуется (понижается или повышается). Затем, проходя через диодный мост, выпрямляется и подаётся на питаемое устройство. Выходной конденсатор в этой схеме используется для уменьшения пульсаций на выходе.

К достоинствам такого типа преобразования можно отнести высокую надёжность и бесперебойность работы, простоту обслуживания и ремонта в случае его поломки, отсутствие электромагнитных помех.

Из недостатков можно выделить, что мощность источника питания зависит от размеров трансформатора – чем мощнее устройство, тем оно больше по размерам и по весу. Надёжность работы ИВЭП обеспечивается за счёт использования стабилизатора, что приводит к возможным потерям энергии и, как следствие, снижению КПД. Трансформаторные блоки питания также чувствительны к скачкам напряжения, что может вывести их из строя.

Теперь перейдём к рассмотрению импульсных источников питания. И тут стоит сразу отметить, что все представленные сейчас на рынке серии ИВЭП от Delta Electronics являются импульсными. В таких источниках питания входное напряжение сначала выпрямляется, его частота повышается до необходимых значений, и только после этого электропитание подаётся либо на преобразующий трансформатор, либо на выходной фильтр нижних частот. За счёт преобразования электрического

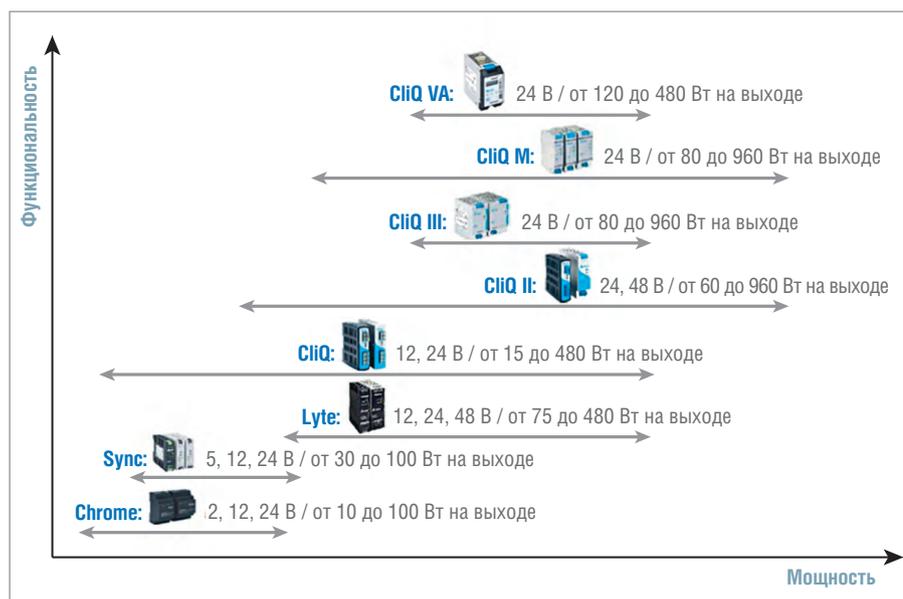


Рис. 1. Серии источников питания на DIN-рейку от Delta Electronics

напряжения в импульсы повышенной частоты трансформатор начинает работать более эффективно, что позволяет использовать малогабаритные компоненты. Также повышению эффективности способствует применение ферромагнитных сердечников вместо сердечников из электропроводящей стали, которые применяются в трансформаторных источниках питания. Основными достоинствами импульсных преобразователей являются минимальные габариты и вес трансформатора и выходного конденсатора. КПД может достигать значения 90% и выше. Использование высокоомощных ключевых транзисторов, а также миниатюрных трансформаторов снижает конечную стоимость ИВЭП и повышает степень надёжности. Источники питания могут работать с широкими диапазонами входных напряжений. А наличие функционала автоматической защиты от короткого замыкания и реализация защит от других нештатных ситуаций дополнительно повышают надёжность источника питания. Из недостатков обычно выделяют наличие ограничений, связанных с минимальной мощностью нагрузки, и высокий уровень генерируемых радиопомех. Поэтому при проектировании современных источников питания уделяют особое внимание электромагнитной совместимости с другими компонентами и узлами конечного изделия, а для высокоточных применений предлагаются дополнительные фильтрующие устройства. Рассмотрим теперь подробнее основные серии промышленных импульсных источников питания от Delta Electronics.

Источники питания на DIN-рейку

В портфеле компании Delta Electronics сейчас насчитывается порядка восьми серий промышленных ИВЭП для монтажа на DIN-рейку, ещё одна серия находится в разработке и должна быть представлена ближе к концу 2022 года. На рис. 1 названия этих серий и их основные выходные параметры представлены в виде графика, по которому видно, какая из серий более функциональна и какие диапазоны выходных мощностей при этом доступны. Из представленных выше серий наиболее востребованные на нашем рынке сейчас — это CliQ II и более свежая CliQ M.

Серия CliQ II

Модельный ряд серии CliQ II представлен с выходными напряжениями на 24 и 48 В с возможностью подстройки с помощью встроенного потенциометра в диапазонах 24...28 В и 48...56 В. Доступ-

ные выходные мощности: 60, 90, 120, 240, 480 и 960 Вт. При этом диапазон входных напряжений доступен как для однофазной сети: 85...264 В переменного тока, так и для трёхфазной: 320...600 В переменного тока. Причём источники питания на 960 Вт работают только от трёхфазной сети. Все модели линейки доступны в полностью коррозионно-стойком алюминиевом корпусе, исполнения на 60–100 Вт дополнительно в пластиковом. Модели на 60 Вт в пластиковом корпусе и на 120 Вт в алюминиевом корпусе изображены на рис. 2: а) модель DRP024V060W1NY; б) модель DRP024V120W1BA. Ключевые особенности данной серии: высокий КПД во всём диапазоне входного напряжения, а также блок питания может быть смонтирован как в вертикальном, так и в горизонтальном положении — термодизайн и отвод тепла реализован таким образом, что КПД не зависит от способа размещения источника питания. Все модели серии CliQ II рассчитаны на запуск при температурах -40°C . Для данной серии можно заказать источники питания, которые сертифицированы для взрывоопасных зон согласно требованиям ATEX и Class I, Div 2 (кроме модели DRP024V960W3BN — на 960 Вт / 24 В с трёхфазным входом) и в исполнении с конформным покрытием собранных печатных плат для защиты от пыли и химического загрязнения. Все модели CliQ II имеют функцию форсирования мощности «Power Boost» — в этом режиме блок питания может в течение 5 секунд работать с увеличенным током нагрузки до 150% от номинала, прежде чем уйдёт в защиту по перегрузке.

Серия CliQ M

Серия CliQ M является продолжением развития серии CliQ II. Она пред-



Рис. 2. Источник питания серии CliQ II на 60 Вт DRP024V060W1NY (а) и на 120 Вт DRP024V120W1BA (б)

ставлена моделями только на 24 В с возможностью подстройки в диапазоне 24...28 В и выходными мощностями на 80, 120, 240, 480 и 960 Вт. На рис. 3 изображена модель на 480 Вт – DRM-24V480W1PN. Основные параметры се-



Рис. 3. Источник питания серии CliQ M на 480 Вт DRM-24V480W1PN

рии схожи с CliQ II, но есть ряд дополнительных функций. Серия CliQ M прошла европейскую и американскую сертификацию для морских применений: DNV GL (Germanischer Lloyd classified) и ABS (American Bureau for Shipping, Environmental category: C, EMC2). Ещё в каждой модели источника питания CliQ M реализована расширенная функция форсирования выходной мощности «Advanced Power Boost» (APB) – на ней стоит остановиться чуть подробнее. Достаточно часто к источнику питания может быть подключено несколько потребителей. В данном случае может возникнуть ситуация, когда в одной из ветвей возникает короткое замыкание, что приводит к резкому скачку тока нагрузки и, как следствие, уход источника в защиту с отключением всех потребителей. И так ведут себя обычные источники питания, не имеющие функцию APB. Источники питания се-

рии CliQ M могут обеспечить селективное отключение нагрузки, в которой произошло короткое замыкание. Для этого на каждую ветвь ставится свой автоматический выключатель или плавкий предохранитель, чётко подобранный под номинал тока. При увеличении выходного тока источника питания выше 200% активируется функция APB, благодаря которой источник осуществляет управляемое снижение напряжения с целью сократить нарастание тока короткого замыкания. Тем самым обеспечивается время для срабатывания автомата (предохранителя) в той ветви, где произошло короткое замыкание. Таким образом, осуществляется отключение только одной ветви, а работа остальных потребителей не нарушается. Величина снижения выходного напряжения зависит от уровня и длительности перегрузки. На рис. 4 приведены типовые случаи работы функции APB

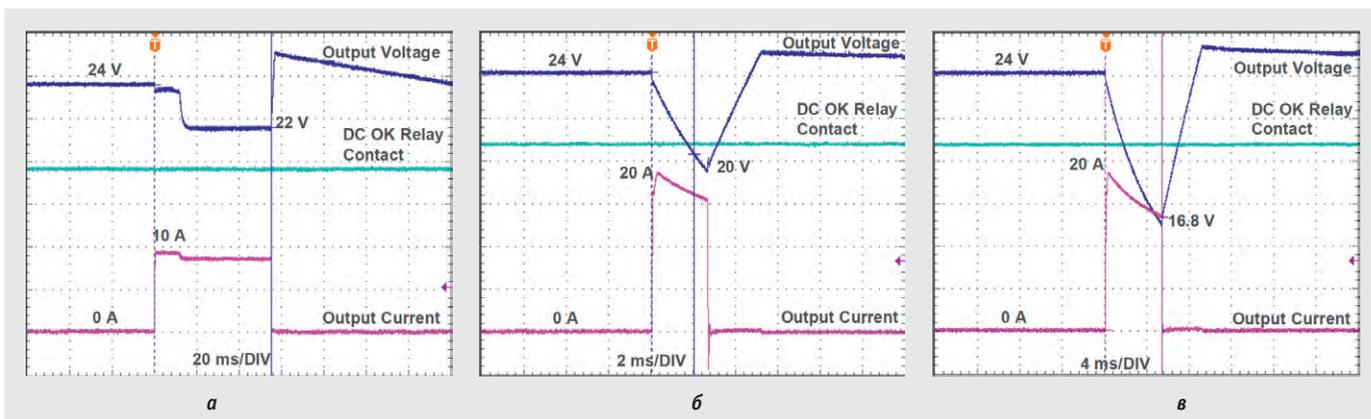


Рис. 4. а) 200% от номинального тока в течение 50 мс; б) 400% от номинального тока в течение 2 мс; в) 400% от номинального тока в течение 5 мс

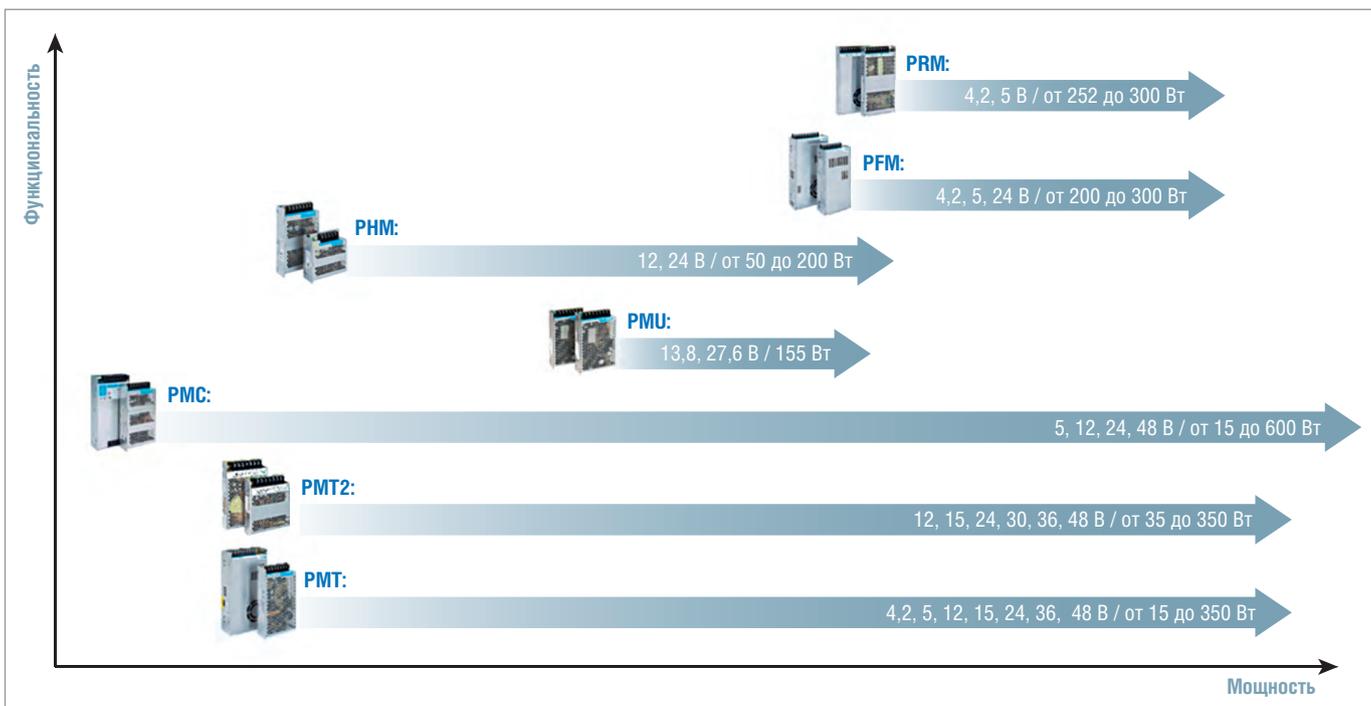


Рис. 5. Серии источников питания для монтажа на панели от Delta Electronics в закрытом корпусе



Рис. 6. Источники питания серии PMT2 на 150 Вт (а) и 350 Вт (б)

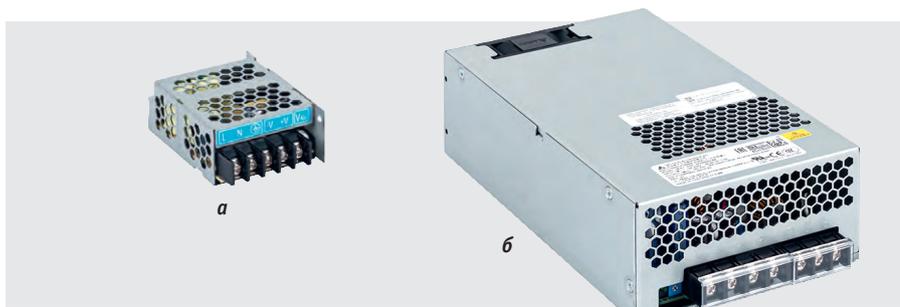


Рис. 7. Источники питания серии PMC на 15 Вт (а) и 600 Вт (б)

на примере источника питания 120 Вт (номинальный ток 5 А).

Источники питания для монтажа на панели

Помимо промышленных ИВЭП на DIN-рейку, Delta Electronics предлагает широкий модельный ряд источников питания для монтажа на панели в закрытом или открытом корпусе. Большинство данных типов блоков питания имеют европейские сертификаты безопасности для использования в медицинском оборудовании. Основные критерии ИВЭП для медицинских применений – это низкие токи утечек, менее 300 мкА; высокая прочность изоляции (2×MoPP), а также низкие акустические шумы (от вентиляторов охлаждения). В этой статье мы рассмотрим популярные и обновлённые серии источников питания для монтажа на панели в закрытом корпусе. По подобию с графиком на рис. 1, на рис. 5 представлены серии источников питания закрытого типа с их основными параметрами. Мы остановимся на рассмотрении двух наиболее популярных серий – это PMT2 и PMC.

Серия PMT2

Серия PMT2 (рис. 6) является логическим продолжением первой серии PMT, которая пока ещё доступна, но постепенно замещается на PMT2. Благодаря обновлению элементной базы, схемотехнических и конструктивных решений, использованных при про-

ектировании предыдущей серии, удалось добиться улучшенных рабочих характеристик, высокой надёжности работы и компактных габаритов источников питания PMT2. Основная особенность источников питания серии PMT2 – это их низкопрофильная конструкция. Высота блока питания составляет всего 30 мм вне зависимости от выходной мощности. При этом доступны модели с широким выбором выходных мощностей: от 35 до 350 Вт. Входной диапазон напряжений составляет 90...264 В переменного тока. Для некоторых моделей выбор необходимого входного диапазона осуществляется с помощью переключателя, но в большинстве исполнений реализована функция широкого автодиапазона по входному напряжению. Набор выходных напряжений составляет 12, 15, 24, 30, 36 и 48 В постоянного тока с возможностью регулировки $\pm 10\%$. При этом некоторые модели доступны со вспомогательным каналом на 5 В для подключения, например, дополнительных контроллеров или вентиляторов. Что касается охлаждения – оно в серии PMT2 конвекционное, безвентиляторное (кроме модулей на 350 Вт – охлаждение осуществляется с помощью встроенного вентилятора с направлением воздушного потока вверх). Все модели серии PMT2 имеют широкий диапазон рабочих температур от -30°C до $+70^{\circ}\text{C}$ (запуск возможен при -40°C). В режиме ожидания источники питания потребляют менее 0,5 Вт, а расчёт-

ный срок службы электролитов в источниках питания составляет 10 лет (при входном напряжении 230 В переменного тока, 50% нагрузке и при температуре окружающей среды $+40^{\circ}\text{C}$).

Серия PMC

Необходимо также отметить и серию источников питания закрытого типа PMC (рис. 7). Фактически это немного модифицированная PMT2 (более высокий профиль и облегчённый алюминиевый корпус).

В данной серии доступны более мощные модели – на 600 Вт с принудительным охлаждением. В этих блоках питания реализована функция «Power Boost» – в этом режиме блок питания может в течение 5 секунд работать с увеличенным током нагрузки до 150% или 3 секунды с током нагрузки 200% от номиналов, прежде чем уйти в защиту по перегрузке. При этом скорость вентилятора напрямую зависит от нагрузки, на которую работает блок питания, т.е. дополнительно увеличивается энергоэффективность источников питания и повышается срок службы вентилятора, уменьшаются акустические шумы. В отличие от PMT2, у источников питания серии PMC есть модели с выходным напряжением на 5 В и с выходными мощностями 15...36 Вт.

Серии PMT2 и PMC отлично подойдут для построения цепей вторичного электропитания в таких применениях, как автоматизация производственных процессов, учёт и распределение электроэнергии, автоматизированные измерительные комплексы, системы освещения и др. В данной статье мы рассмотрели лишь несколько основных серий промышленных источников питания от Delta Electronics.

Каждый год производитель инвестирует в новые исследования и разработки порядка 6–7% своей прибыли и активно выводит на рынок решения для различных задач, связанных с накоплением и преобразованием энергии, а также в построение бесперебойных систем питания.

Приобрести вторичные источники электропитания от Delta Electronics и получить техническую поддержку вы можете у официального дистрибутора – компании ПРОСОФТ. ●

**Автор – сотрудник
фирмы ПРОСОФТ
Телефон: (495) 234-0636
E-mail: info@prosoft.ru**