

Новые источники питания Rescom на DIN-рейку с 10-летним гарантированным сроком работы

Тепло и перегрев представляют большую угрозу для электронных компонентов, в особенности когда речь идет об электролитических конденсаторах и времени наработки на отказ (MTBF). MTBF источника обычно определяется временем наработки на отказ самых чувствительных к теплу элементов, которыми зачастую оказываются конденсаторы. Чтобы повысить надежность источников питания, не увеличивая их стоимости, производителям приходится искать решения, предотвращающие преждевременное старение компонентов и улучшающие тепловые режимы работы. Эта статья посвящена способам организации тепловой защиты в линейке новых, относительно дешевых источников питания серии REDIN компании Rescom, предназначенных для монтажа на DIN-рейку.

Александр ЛЕОНОВ
alm@efo.ru

Инженеры компании Rescom проводят множество исследований, чтобы выявить и предотвратить повреждения компонентов, вызванные их перегревом в модулях питания. Для определения ускоренно деградирующих компонентов на ранней стадии используются тепловизоры, снимающие термограммы в динамическом режиме при прохождении тестирования на ускоренное старение (HALT-тесты). Это позволяет инженерам идентифицировать потенциальные недостатки конструкции. Например, ограждение электролитических конденсаторов от источников перегрева на плате, поскольку они являются наиболее чувствительными элементами и испарение электролита приведет их к преждевременному отказу.

Сложнейшие технологии по доступной цене

Сейчас доступны два новых источника питания Rescom для установки на DIN-рейку с выходной мощностью 45 Вт (REDIN45) и 60 Вт (REDIN60), построенных с учетом всех вышеперечисленных особенностей конструирования. При этом данная линейка расширяется



Таблица. Модули питания семейства REDIN (Rescom)

Серия	Мощность, Вт	Изоляция, кВ	Входное напряжение, В	Выходное напряжение, В	Кол-во выходов	Защита по току
REDIN45	45	3,75	85–264	12–15 24–28	один	да
REDIN60	60					
REDIN120	120					
REDIN240	240					
REDIN480	480			12–15 24–28 48–54		

(табл.) и в ближайшее время будут анонсированы более мощные блоки питания на DIN-рейку от компании Rescom.

Источники питания серии REDIN хорошо проработаны не только конструктивно, но и схемотехнически. Их КПД составляет 86%, при этом оптимальная эффективность достигается уже при 8–10%-ной нагрузке и практически не зависит от напряжения сети, будь то 85 или 264 В (рис. 1).

Источники имеют возможность регулировки выходного напряжения 12 (12–15) В $\pm 5\%$ и 24 (24–28) В $\pm 5\%$ с сохранением выходной мощности на номинальном уровне.

ВАХ (вольт-амперная характеристика) источника питания (рис. 2) довольно гибкая, один блок питания может заменить два источника с разными выходными номиналами, не говоря уже о нестандартных напряжениях и подстройке выхода для компенсации потерь. Такой метод сокращает номенклатуру применяемых источников и упрощает их использование.

Охлаждение модулей происходит за счет свободной конвекции воздуха, при этом потеря мощности (рис. 3) начинается только с +50 °С и достигает 30% на +70 °С. В сравнении с аналогичными источниками на DIN-рейку, разработанными для установки в шкафы с ограниченным объемом, это очень хороший показатель. При лучшем охлаждении данную характеристику можно легко «сдвинуть» в область больших температур.

Источники оснащены надежными клеммами для проводов сечением до 4 мм², имеют КПД > 87% и изоляцию 3,75 кВ. Благодаря оптимизированной конструкции источники питания серии REDIN могут

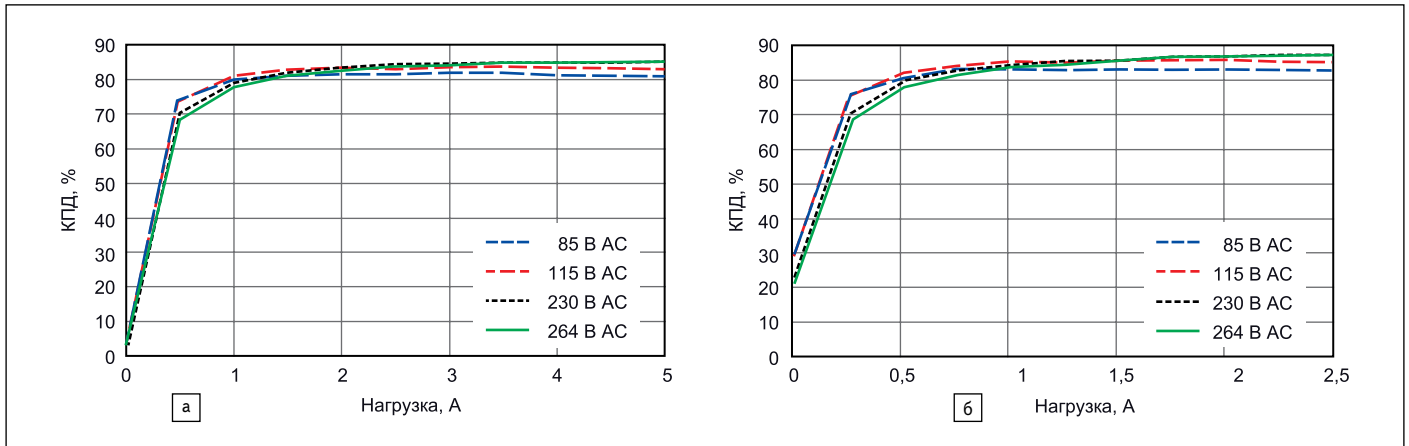


Рис. 1. КПД преобразователей в зависимости от нагрузки и входного напряжения сети: а) REDIN60-12; б) REDIN60-24

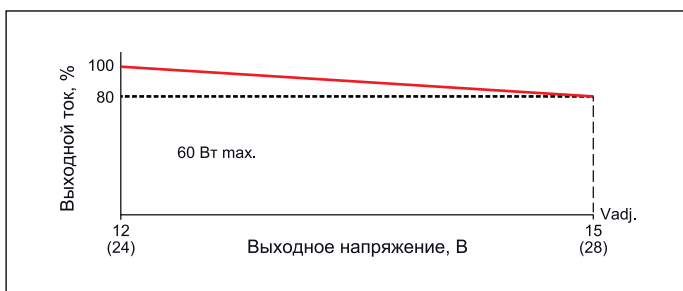


Рис. 2. Выходная характеристика преобразователей REDIN (выходной ток при изменении выходного напряжения)

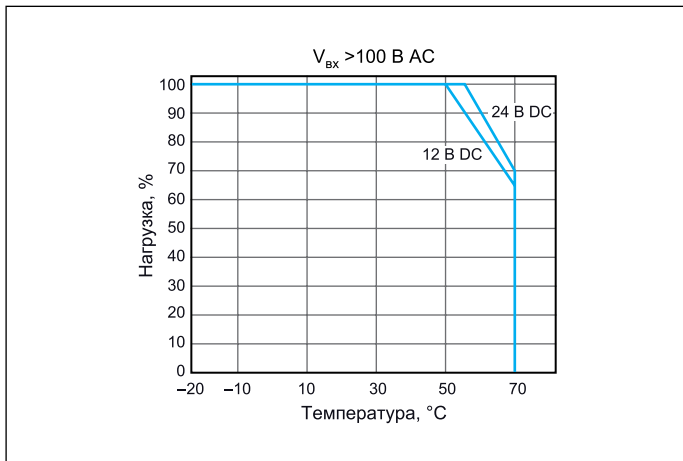


Рис. 3. Нагрузочная характеристика источников питания REDIN от температуры



Рис. 4. Новые источники питания Rescom с монтажом на DIN-рейку с креплениями на задней и боковой стенке прибора для установки в плоские шкафы

работать на высотах до 5000 м, где естественная конвекция воздуха гораздо хуже и эффективность охлаждения заметно снижена.

Модули достаточно компактны, при их ширине в 41 мм обеспечивается оптимальная циркуляция воздуха. Таким образом, любое количество модулей может быть установлено на DIN-рейку методом «бок о бок». Это позволяет устранить проблемы безопасных расстояний между источниками питания, которые обычно игнорируются монтажниками.

Принудительное охлаждение требуется только в установках, где температура окружающего воздуха внутри шкафа превышает +70 °С.

Для того чтобы повысить удобство установки, разработчики Rescom спроектировали корпус из ударопрочного пластика, который позволяет осуществлять монтаж на DIN-рейку задней или боковой

поверхностью источников. Это особенно удобно для плоских шкафов (рис. 4).

В случае перегрузки, перенапряжения, короткого замыкания или превышения температуры модули автоматически отключаются, чтобы защитить систему. При использовании дополнительных релейных контактов «DC OK» можно синхронно запускать несколько модулей.

Собственное энергопотребление источников без нагрузки заметно снижено (менее 500 мВт), что пока не является обязательным требованием для промышленного оборудования, но блоки REDIN уже соответствуют директиве ЕС о EcoDesign. Источники также сертифицированы в соответствии со стандартами UL508, IEC60950-1, EN61000-4, EN55011 Class B, EN55022 Class B, EN55024 и поставляются с гарантией производителя 7 лет.

Все вышеприведенные параметры свидетельствуют о проработанности источников питания REDIN и их надежности, заложенной при разработке. Но как же этого удается достичь? Начнем обзор со всем знакомой аббревиатуры MTBF — среднего времени наработки на отказ.

В двух словах: разница между MTBF и долгим сроком службы

Среднее время безотказной работы (или среднее время между отказами) обычно используют в качестве показателя надежности. По существу, среднее время безотказной работы является обратной величиной интенсивности отказов. Например, если один из десяти

ти блоков питания выходит из строя после 10 000 ч, то MTBF на 100 000 ч рассчитывается следующим образом:

$$MTBF = 1/\lambda,$$

где λ является количеством отказов за определенный период времени, который в нашем примере будет 0,1 на 10 000.

Таким образом, значение MTBF может быть очень высоким, но это не обязательно отражает фактический срок службы изделия. Нельзя также забывать, что среднее время безотказной работы — всегда расчетное значение, сделанное на основе данных отдельных компонентов прибора. Эта цифра не всегда связана с продуманностью прибора, в котором учтены хотя бы тепловые нагрузки на компоненты, хотя такие конструктивные решения имеют решающее значение для обеспечения надежности.

Компания Rescom уделяет больше внимания проработке схемотехники и надежности новых продуктов, более содержательно прописываются все данные в спецификациях, а срок службы определяется испытаниями на ускоренное старение (HALT — highly accelerated life testing).

Во время этих испытаний (рис. 5) источники REDIN подвергаются воздей-



Рис. 5. Два источника питания REDIN, проходящих цикл испытаний при 85 °С и 95%-ной влажности воздуха в течение 1000 ч

ствию быстрых температурных циклов, случайных вибраций, изменению влажности и других факторов, которые приводят к преждевременному старению. Для HALT-тестирования Rescom делает выборку из партии источников питания и проверяет их в течение 1000 ч. Результаты выполненных тестов весьма точно отражают реальный срок службы изделия.

По данным испытаний серии блоков питания REDIN с монтажом на DIN-рейку, проектное время составляет более 85 000 ч, что соответствует десяти годам непрерывной ра-

боты. Таким образом, клиенты могут быть уверены, что блоки питания проработают без сбоев в течение этого времени.

Заключение

Опытные инженеры, занятые проектированием электронной аппаратуры, хорошо знают, что причиной многих «болезней» электронных устройств является их недостаточная проработка. «Дьявол кроется в деталях», и выявить проблемные участки, особенно в топологиях печатной платы, — сложная задача.

Высокотехнологичное производство, а также активное внедрение инновационных технологий тестирования и продуманных схемотехнических решений компании Rescom позволяют ей разрабатывать и производить надежные продукты с длительным гарантированным сроком эксплуатации. ■

Литература

1. Источники питания Rescom. www.powel.ru/producers/recom/
2. Леонов А., Касанова А. DC/DC-преобразователи с усиленной изоляцией от RECOM для увеличения срока службы IGBT-модулей // Компоненты и технологии. 2015. № 9.