

Малошумящие отечественные импульсные AC/DC-источники питания с широким диапазоном входного напряжения

Дмитрий ПИГЛОВСКИЙ
Руслан ГАФАРОВ
Константин СТЕПНЕВ
info@kwsystems.ru

С развитием современных технологий на рынке появляется все больше источников электропитания общего назначения. Ведущие мировые производители демонстрируют в своих источниках питания высокий КПД, низкий уровень радиопомех, а также широкий диапазон входных напряжений. В настоящее время найти бюджетный источник питания с хорошими характеристиками не составляет большого труда. Но ввиду последних мировых событий круг поисков отечественного разработчика резко сужается, когда приходится выполнять условия импортозамещения. В этой статье рассматриваются проблемы, с которыми сталкиваются потребители современных AC/DC-преобразователей напряжения, и предлагаются решения от компании ООО «КВ Системы».

Разработчики современной радиоэлектронной аппаратуры (РЭА) общего назначения широко используют импульсные источники питания. Сегодня распространены бюджетные AC/DC-преобразователи напряжения, кото-

рые при невысокой стоимости демонстрируют следующие параметры: типовое значение КПД >83%, низкий уровень радиопомех, широкий диапазон входных напряжений, рабочий диапазон температур окружающей среды $-25...+70$ °C. Опираясь на потребности современного рынка, компания ООО «КВ Системы» разработала аналогичные популярным преобразователям зарубежных производителей источники питания серии КАН, краткие характеристики которых приведены в таблице 1.

По сравнению с популярными зарубежными аналогами применение отечественных источников питания серии КАН дает потребителю ряд дополнительных преимуществ.

Использование уникальных схемотехнических решений позволило компании ООО «КВ Системы» снизить рассеиваемую мощность на компонентах источников питания на 10–12%, что повысило КПД серии КАН более чем на 2% по сравнению с КПД аналогов известных производителей. На рис. 1 представлены графики зависимо-



Таблица 1. Краткие характеристики источников питания серии КАН

Наименование источников питания	Мощность, Вт	Выходное напряжение, В	Габариты, мм
КАН25	25	5, 9, 12, 15, 24, 27, 48	78×51×28
КАН50	50	5, 9, 12, 15, 24, 27, 48	99×97×36
КАН150	150	5, 9, 12, 15, 24, 27, 48	159×97×38
КАН300	300	5, 9, 12, 15, 24, 27, 48	199×105×41
КАН600	600	12, 15, 24, 27, 48	218×105×41
КАН1000	1000	12, 15, 24, 27, 48	295×127×41

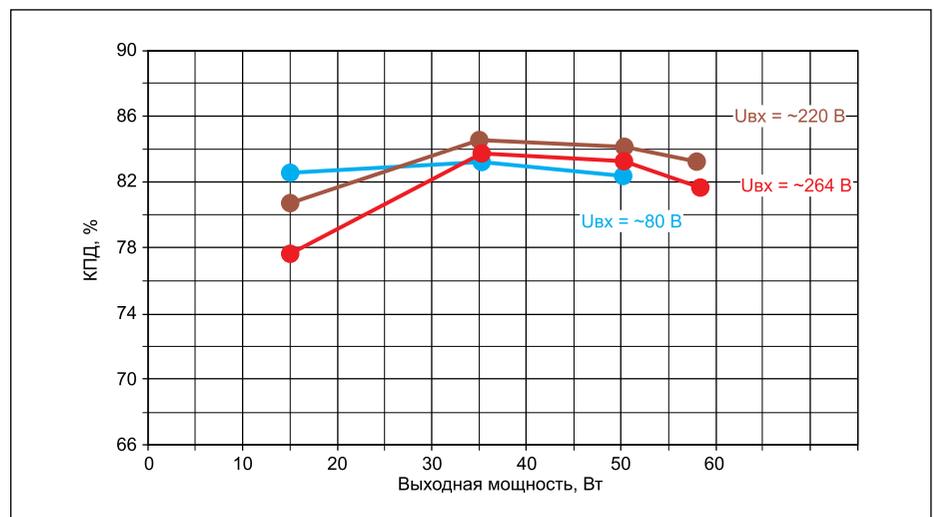


Рис. 1. График зависимости КПД КАН50-05 от выходной мощности при различных входных напряжениях

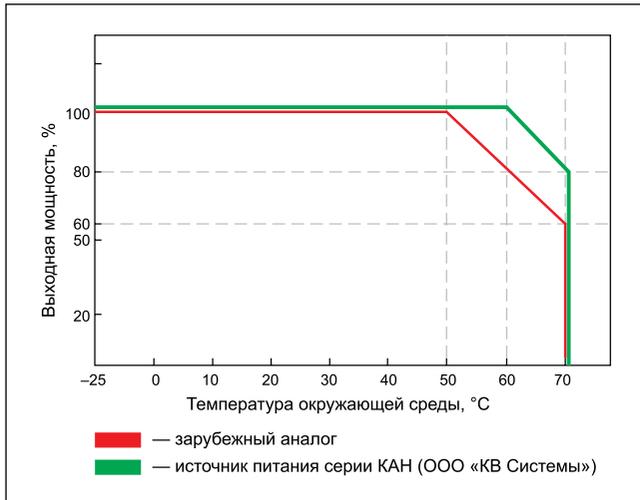


Рис. 2. Графики зависимости максимальной мощности источника питания серии КАН и зарубежного аналога от температуры окружающей среды (информация для построения графиков взята из технической документации, более подробные сведения размещены на официальных сайтах производителей)

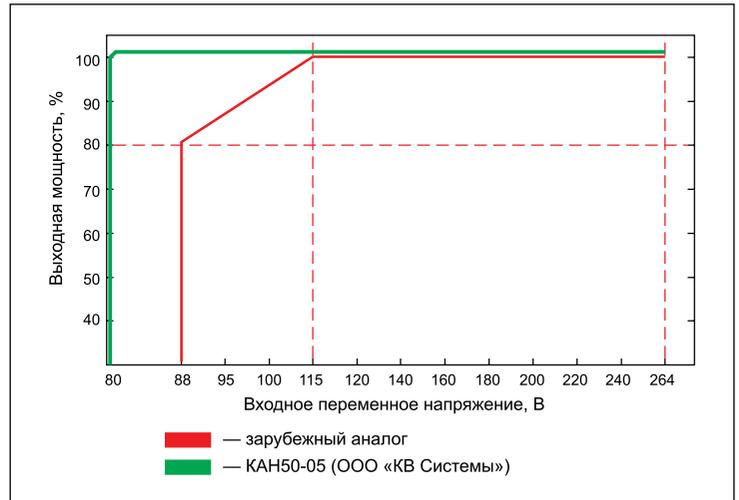


Рис. 3. Графики зависимости максимальной мощности источника питания КАН50-05 и его зарубежного аналога от входного напряжения (информация для построения графиков взята из технической документации, более подробные сведения размещены на официальных сайтах производителей)

сти КПД КАН50-05 от выходной мощности при различных входных напряжениях.

Повышение эффективности источников питания серии КАН также обусловлено работой силовых элементов в режиме непрерывного тока. Это предоставляет возможность уменьшить импульсные токи, которые приводят к нагреву силовых ключей и выпрямителей. Снижение нагрева силовых элементов позволило источникам питания серии КАН работать на полную мощность без активного охлаждения при более высокой температуре в сравнении с аналогами зарубежных производителей (рис. 2).

При сравнении графиков видно, что источники питания серии КАН можно использовать на полную мощность без активного охлаждения до температуры окружающей среды +60 °C — это на 10 °C выше, чем у зарубежных аналогов.

Не следует оставлять без внимания проблемы, возникающие при использовании источников питания при отрицательных температурах окружающей среды. Разработчики современной РЭА коммерческого назначения часто применяют бюджетные источники питания, способные функционировать в температурном диапазоне окружающей среды -25...+70 °C. Предположим, такой источник питания используется в изделии, которое действует на открытой площадке на территории Средней полосы европейской части России, где в зимнее время часто наблюдаются температуры ниже -25 °C. А это уже не рабочий диапазон температур для многих бюджетных источников питания. В ходе климатических испытаний зарубежного аналога (рабочий температурный диапазон -25...+70 °C) было установлено, что он не способен даже включиться при допустимом минимальном входном напряжении и при температуре окружающей среды -25 °C. Получается, что изделие, в котором используется данный источник питания общего назначения, в зимнее время года окажется неработоспособным при непредвиденно низких температурах. И эта проблема только усугубится в регионах с более суровым климатом.

Источники питания серии КАН сохраняют свою работоспособность при температурах окружающей среды -40...+70 °C, что позволяет потребителю применить их в своих изделиях и не беспокоиться о непредвиденных перепадах температуры зимой в Средней полосе европейской части России.

Еще одна важная характеристика источников питания — диапазон входных напряжений. В условиях нестабильного напряжения электросети для поддержания работоспособности электрического оборудования требуются источники питания с широким диапазоном входных напряжений.

Для удобного сравнения возможностей на рис. 3 приведены графики зависимости выходной мощности от входного напряжения для КАН50-05 и его импортного аналога.

Из приведенного графика следует, что импортный аналог не способен обеспечить максимальную мощность при напряжении электросети ниже ~115 В. Это означает, что использование рассматриваемого источника питания возможно только при 80% выходной мощности при входном напряжении менее ~115 В. Оптимизация схемотехники позволяет источникам питания серии КАН сохранить свою работоспособность при максимальной нагрузке (100%-ной выходной мощности) и напряжении электросети в пределах ~80...~264 В. Также расширенный диапазон входного напряжения серии КАН позволяет потребителю эксплуатировать свои изделия во всех странах мира, независимо от того, где применяется оборудование, — в Европе, Азии, Америке, Африке или Австралии.

Нельзя оставить без внимания и электромагнитную совместимость источников питания. Высокий уровень радиопомех ухудшает чувствительность приемопередающих устройств радиосвязи, поэтому потребителю придется тщательно экранировать узлы питания приемника или передатчика, что в свою очередь значительно услож-

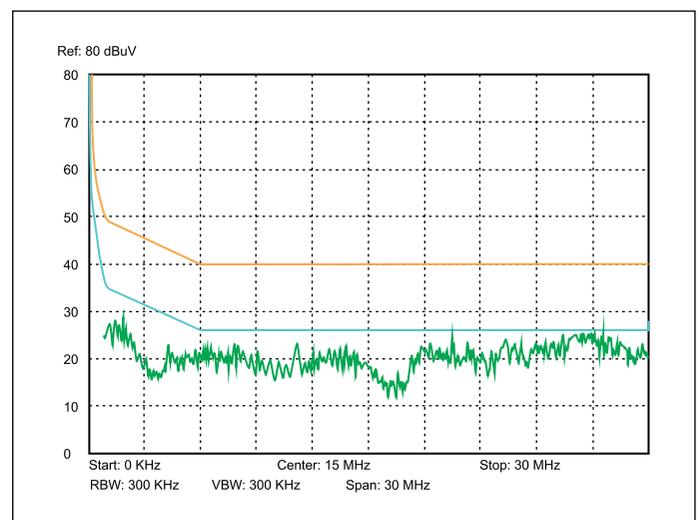


Рис. 4. Типовая спектрограмма кондуктивных помех источника питания КАН50-05 в диапазоне частот 1–30 МГц

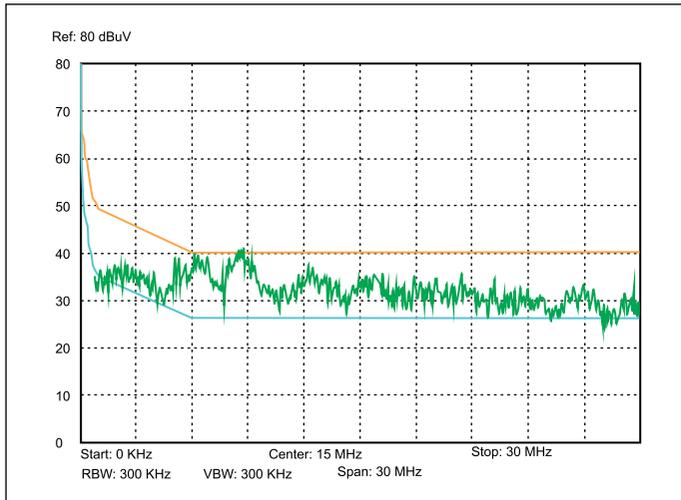


Рис. 5. Типовая спектрограмма кондуктивных помех зарубежного аналога в диапазоне частот 1–30 МГц

няет технологичность конечного устройства и ухудшает его массогабаритные характеристики.

Компания ООО «КВ Системы» применяет оригинальные схемотехнические решения, которые позволяют источникам питания серии КАН удовлетворять нормам напряжения радиопомех, соответствующим кривой 1 по ГОСТ 30429-96 и ГОСТ В 25803. Типовые спектрограммы кондуктивных помех КАН50-05 и его зарубежного аналога приведены на рис. 4 и 5.

Из приведенных выше графиков следует, что уровень кондуктивных помех источников питания серии КАН примерно на 10 дБ-мкВ ниже, чем у зарубежного аналога. Благодаря этому преимуществу источники питания серии КАН находят широкое распространение в аппаратуре, чувствительной к электромагнитным помехам.

Еще одним актуальным вопросом отечественных разработчиков является импортозамещение. При отказе от импортных электронных компонентов зачастую приходится искать аналогичную замену

Таблица 2. Сравнение характеристик КАН50-05 (ООО «КВ Системы») и его зарубежного аналога

Наименование источников питания	Зарубежный аналог (RS-50-5)	КАН50-05
Выходное напряжение, В		5
Диапазон токов нагрузки, А		0–10
Выходная мощность, Вт		50
Пульсации выходного напряжения от пика до пика, мВ		80
Диапазон регулировки выходного напряжения, В	4,75–5,5	4,5–5,5
Нестабильность выходного напряжения, %		±2
Диапазон напряжения входной сети, В	~88...~264	~80...~264
Кoeffициент полезного действия при $U_{вх} = \sim 220$ В, %	83	>85
Пиковый ток потребления при холодном старте ($U_{вх} = \sim 230$ В), А	33	30
Диапазон рабочих температур, °С	–25...+70	–40...+70
Габаритные размеры (Д×Ш×В), мм		99×97×36

Примечание. Информация для составления таблицы взята из технической документации, более подробные сведения размещены на официальных сайтах производителей.

отечественного производства. Более того, необходимо вносить изменения в конструкции изделия, что может повлечь за собой ухудшение его характеристик.

Компания ООО «КВ Системы» готова предложить варианты источников питания, полностью разработанные на отечественных компонентах с соблюдением тех же габаритных размеров и технических характеристик. Таким образом, потребитель сможет воспользоваться отечественными источниками питания (например, в аппаратуре специального назначения), не изменяя конструктив и характеристики конечного изделия и не беспокоясь о возможных проблемах с поставками импортной комплектации.

В таблице 2 приводится сравнение характеристик двух источников питания.

Использование источников питания серии КАН позволяет потребителю повысить энергетическую эффективность своих изделий и снизить уровень кондуктивных помех. Более того, компания ООО «КВ Системы» предоставляет потребителю (в зависимости от области применения) возможность выбора источников питания, изготовленных на отечественной или на импортной элементной базе. ■