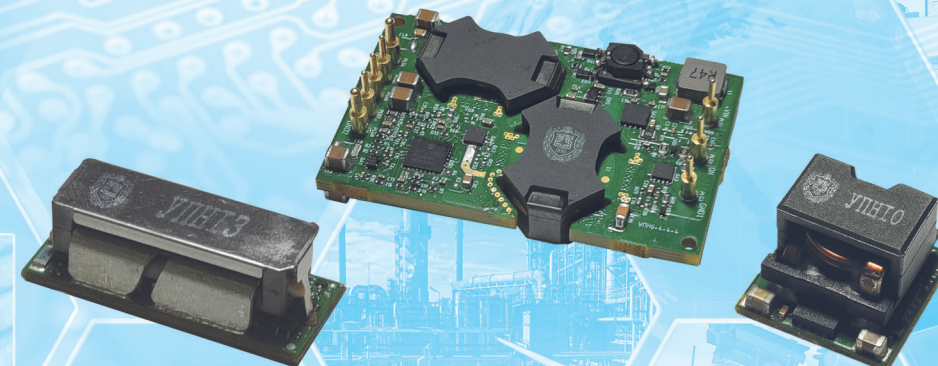


«Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана»  
(национальный технический университет)



## УНИФИЦИРОВАННЫЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ НАПРЯЖЕНИЯ КЛАССА DC-DC

ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ В РАДИОЭЛЕКТРОННОЙ  
АППАРАТУРЕ ДВОЙНОГО НАЗНАЧЕНИЯ



Инновационный технологический центр  
МГТУ им. Н.Э. Баумана

г. Москва, ул. Бригадирский переулок, д. 4а

**ТАРАСОВ Дмитрий Юрьевич**

Заместитель директора ИТЦ МГТУ им. Н.Э. Баумана

mobile: +7 (903) 227-77-04

e-mail: tarasovdu@bmstu.ru

**ИТЦ**  
МГТУ им. Н.Э. Баумана



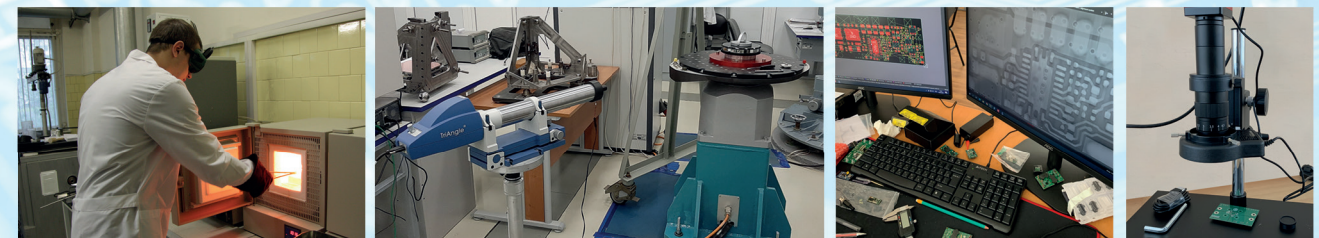
**Инновационный технологический центр комплекса научной политики МГТУ им. Н.Э. Баумана**

**Инновационный технологический центр (ИТЦ) комплекса научной политики МГТУ им. Н.Э. Баумана создан в 2011 году.**

ИТЦ предназначен для решения образовательных, научных, научно-технических, научно-технологических и прикладных задач, направленных на проведение инновационной политики Университета, на основе организации и обеспечения непрерывного процесса разработки, производства и внедрения перспективных конкурентоспособных инновационных технологий, средств и систем.

Уровень технической оснащенности ИТЦ определяет эффективность изготовления продукции, обуславливает возможность ритмичности ее выпуска с требуемыми потребительскими свойствами. Важными задачами технической оснащенности ИТЦ являются: формирование прогрессивной технической политики, направленной на создание более совершенных видов продукции и технологических процессов изготовления; последовательное сокращение длительности технической подготовки производства, ее трудоемкости и стоимости при одновременном повышении качества всех видов работ.

ИТЦ в своей деятельности в полном объеме и без ограничений задействует исследовательскую и лабораторно-испытательную инфраструктуру Университета, использует производственные мощности и технологическое оборудование, находящееся на балансе МГТУ им. Н.Э. Баумана.



**ЗАКАЗЧИКИ И ПАРТНЕРЫ:**



## АКТУАЛЬНОСТЬ

- Преобразователи напряжения DC-DC являются одним из наиболее массовых комплектующих самых различных электронных модулей и систем
- В России выпускается целый ряд преобразователей напряжения. Однако развитие электронных систем и технологий требует расширенных диапазонов параметров и иных характеристик. Особенно остро стоит задача по созданию преобразователей напряжения DC-DC для питания современных микропроцессоров с напряжением питания менее 1 В. В настоящее время большая часть российских компаний используют западные преобразователи напряжения
- Анализ «Перечня ЭКБ, разрешенной для применения при разработке, модернизации, производстве и эксплуатации вооружения, военной и специальной техники», часть 18 книга 1 «Функциональные устройства (унифицированные источники вторичного электропитания, усилители электрические, преобразователи угла и сигналов и др.)» показал, что отечественные серийно производимые преобразователи постоянного напряжения существенно уступают имеющимся на рынке зарубежным аналогам

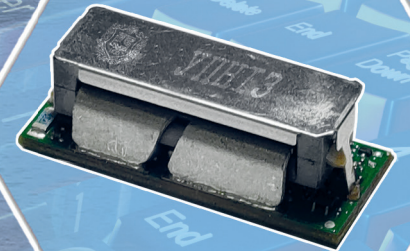
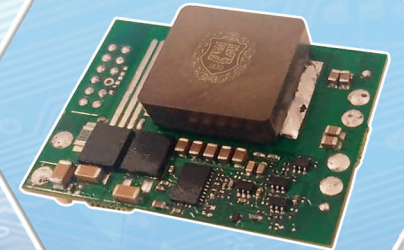
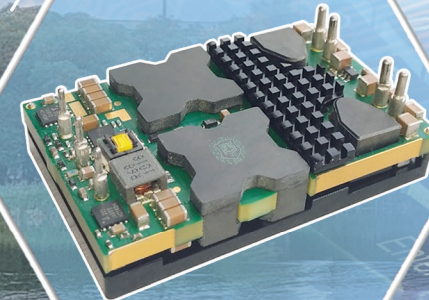
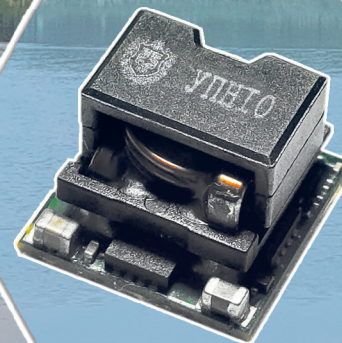
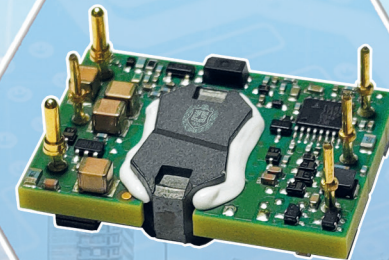
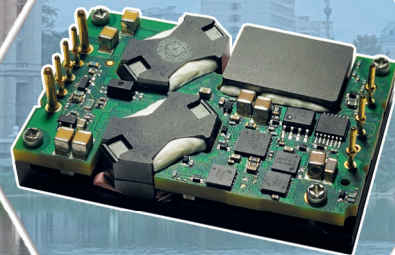
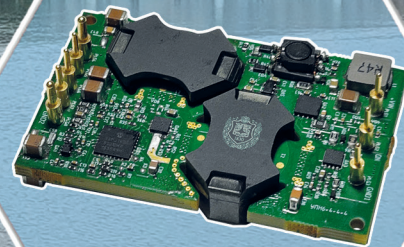
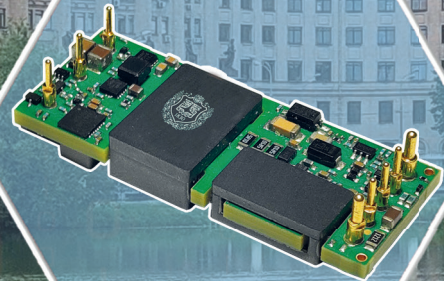
В ИТЦ разработан типоряд УПН на базе отечественных схемотехнических и конструктивно-технологических решений, созданы технологический базис и производственные мощности, проведен комплекс работ по серийному освоению номенклатуры отечественных изделий, которые по совокупности характеристик являются перспективными аналогами изделий, серийно выпускаемых зарубежными фирмами (Vicor Corporation, ABB)



## ПРЕИМУЩЕСТВА РАЗРАБОТАННЫХ УПН

- КПД выше на 10-15% чем у аналогов
- Габаритные размеры в 1,5-2 раза меньше аналогов
- Напряжение гальванической изоляции в 1,5-2 раза выше чем у аналогов
- Масса в 1,5-2 раза меньше аналогов

Разработан теплоотводящий компаунд для герметизации и отвода тепла (статус «ноу-хау»). Состав формовочного компаунда в молд машине для герметизации, имеющего тот же коэффициент расширения, что и стеклотекстолит платы. Компаунд - альтернатива корпусу и внешнему радиатору охлаждения.

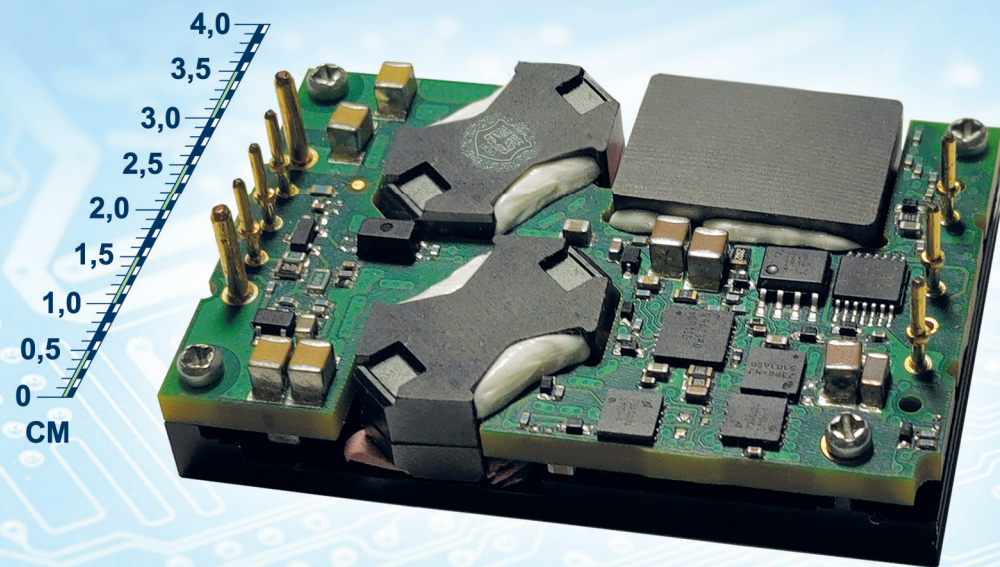
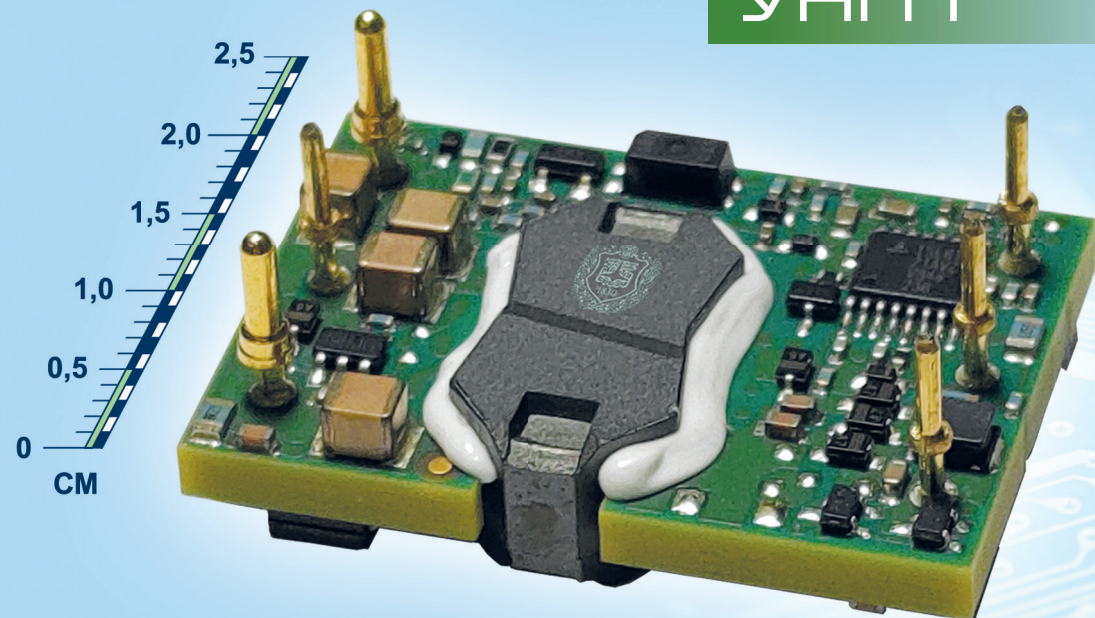


## ТЕХНОЛОГИЯ ПЛАНАРНОГО РАСПОЛОЖЕНИЯ ТРАНСФОРМАТОРОВ ВНУТРИ МНОГОСЛОЙНОЙ ПЛАТЫ ОБЕСПЕЧИВАЕТ:

- Высокую энергетическую плотность (превышающую характеристики преобразователей нового поколения американской компании VICOR)
- Уменьшение габаритов (высоты) преобразователей
- Прецизионную точность «намотки» (снижение пульсаций выходного напряжения)
- Повышение КПД
- Отсутствие в необходимости специального радиатора охлаждения

## УНП1

## УНП3

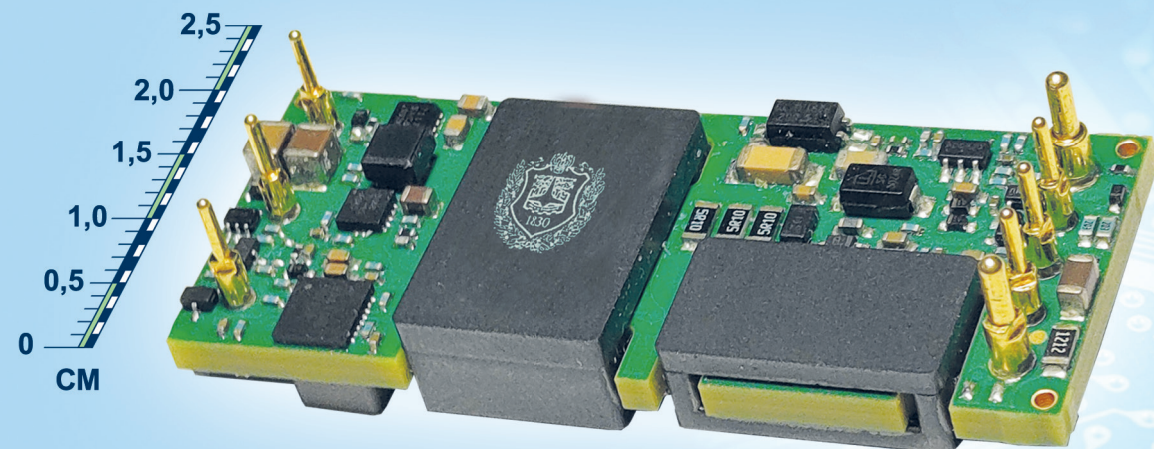


Выходная мощность, Вт .....	50
Выходное напряжение на каждый тип модуля, В .....	3,3; 5; 9; 12; 15; 24; 27
Входное напряжение, В .....	9 - 36
Частота преобразователя, кГц .....	280
Габаритный размер модуля, мм .....	33x23x9,2
Напряжение гальванической изоляции, В .....	2250
Рабочий диапазон температур, °С .....	-60...+85

Выходная мощность, Вт .....	100
Выходное напряжение на каждый тип модуля, В .....	3,3; 5; 9; 12; 15; 19; 24; 27
Входное напряжение, В .....	9 - 36
Частота преобразователя, кГц .....	250
Габаритный размер модуля, мм .....	56x37x11
Напряжение гальванической изоляции, В .....	2250
Рабочий диапазон температур, °С .....	-60...+85

## УНП5

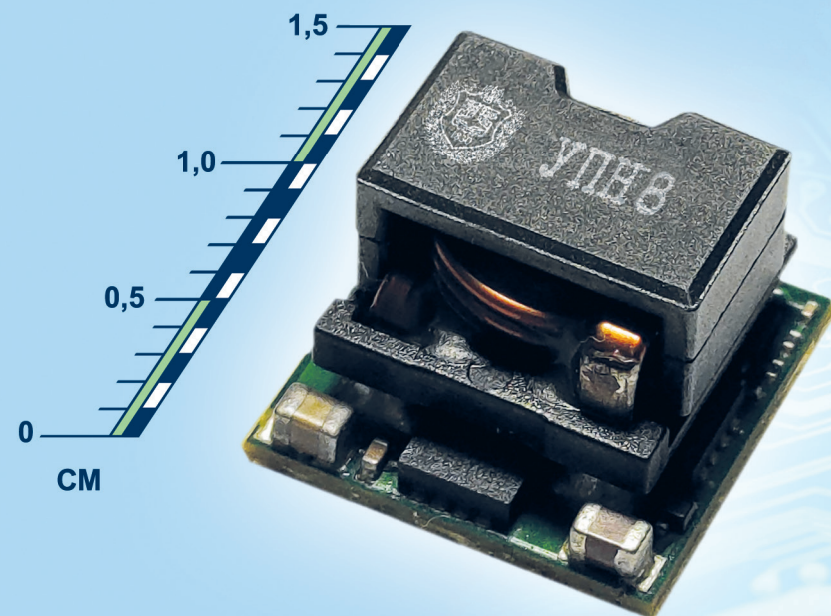
## УНП6



Выходная мощность, Вт .....	120
Выходное напряжение на каждый тип модуля, В .....	3,3; 5; 9; 12; 15; 24; 27
Входное напряжение, В .....	9 - 36
Частота преобразователя, кГц .....	240
Габаритный размер модуля, мм .....	58x23x13,2
Напряжение гальванической изоляции, В .....	2250
Рабочий диапазон температур, °С .....	-60...+85

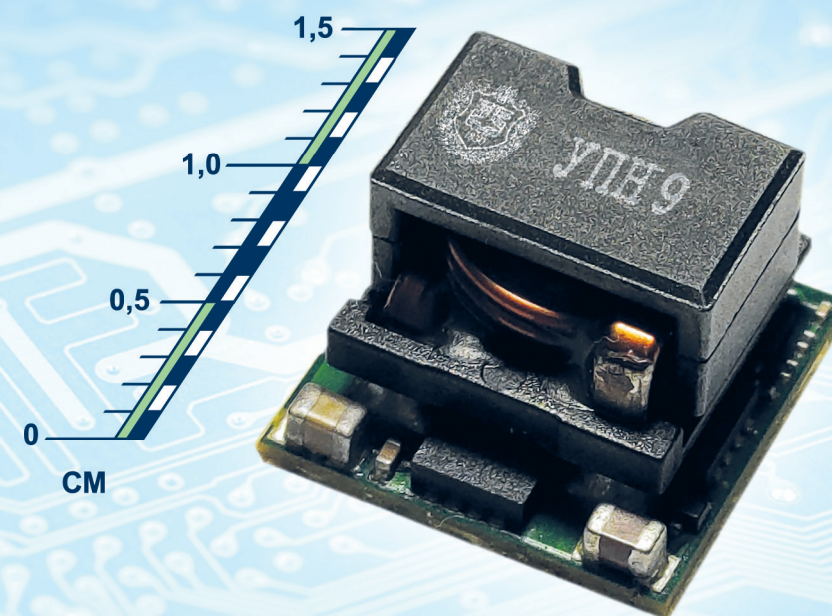
Выходная мощность, Вт .....	250
Выходное напряжение на каждый тип модуля, В .....	5; 12; 19; 24; 27
Диапазон входных напряжений, В .....	9 - 36, 18 - 75
Частота преобразователя, кГц .....	240 - 250
Габаритный размер модуля, мм .....	59x37x13
Напряжение гальванической изоляции, В .....	2250
Рабочий диапазон температур, °С .....	-60...+85

УНП8



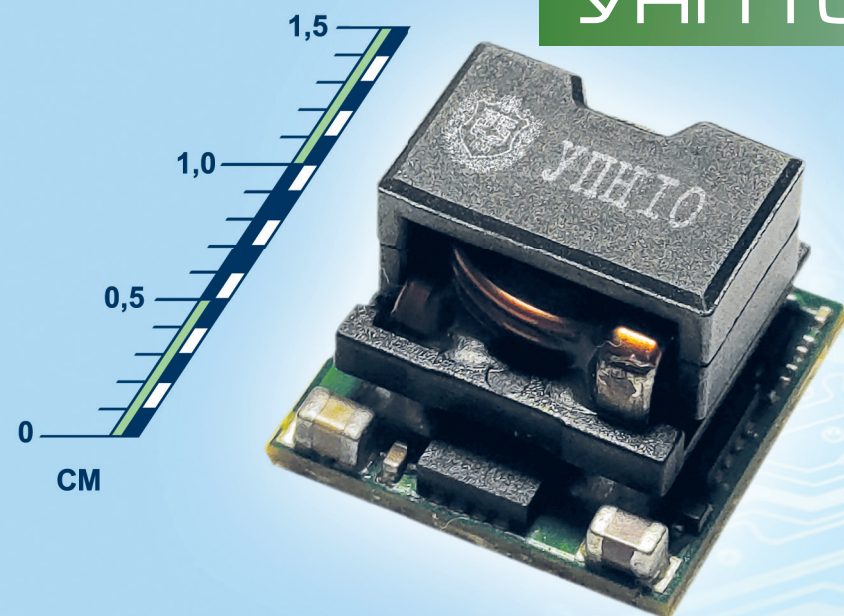
Выходная мощность, Вт .....	33
Диапазон выходных напряжений, В .....	0,45 - 5,5
Диапазон входных напряжений, В .....	3 - 14,4
Частота преобразователя, кГц .....	600
Габаритный размер модуля, мм .....	12,2x12,2x7,25
Рабочий диапазон температур, °С .....	-60...+85

УНП9



Выходная мощность, Вт .....	66
Диапазон выходных напряжений, В .....	0,45 - 5,5
Диапазон входных напряжений, В .....	3 - 14,4
Частота преобразователя, кГц .....	600
Габаритный размер модуля, мм .....	12,2x12,2x8,5
Рабочий диапазон температур, °С .....	-60...+85

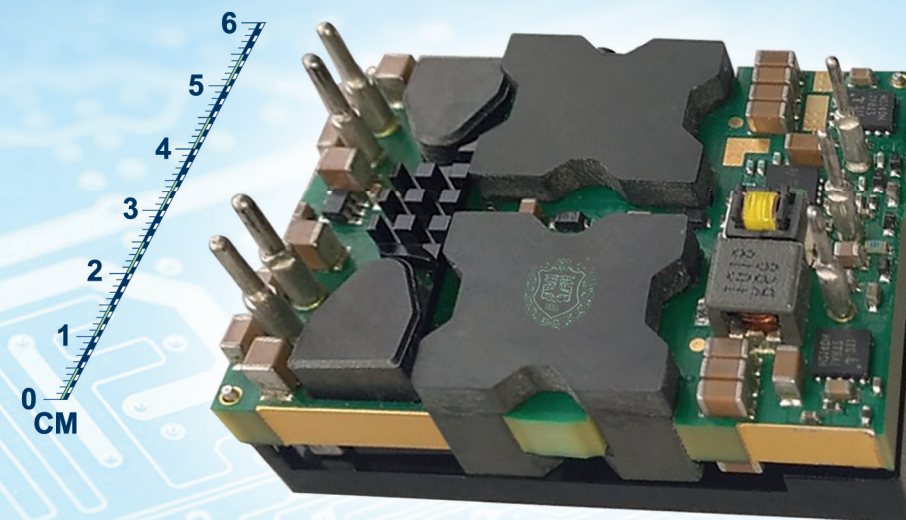
## УНП10(10-М)



Отличительные особенности УПН-10 состоят в высоких значениях энергетической плотности, а также в значениях выходной мощности, в значениях входных и выходных напряжениях электрического тока. Наличие цифрового PMBus интерфейса управления питанием.

Выходная мощность, Вт .....	72,6
Диапазон выходных напряжений, В .....	0,51 - 3,63
Диапазон входных напряжений, В .....	4,5 - 14,4
Частота преобразователя, кГц .....	500
Габаритный размер модуля, мм .....	12,2x12,2x8,5
Рабочий диапазон температур, °С .....	-60...+85

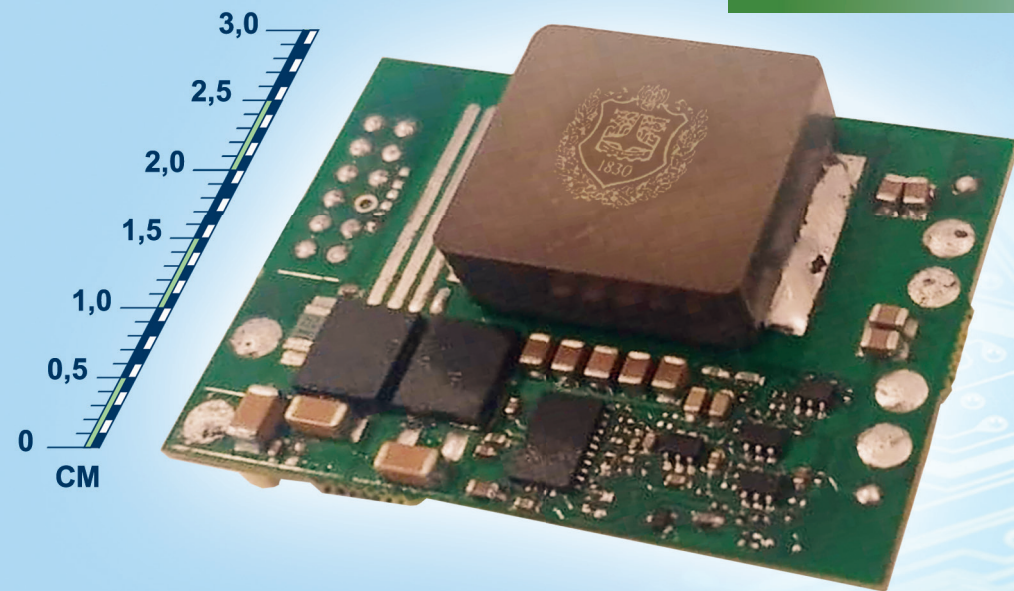
## УНП11



Выходная мощность, Вт .....	500
Выходное напряжение на каждый тип модуля, В .....	12; 24
Диапазон входных напряжений, В .....	18 - 36
Частота преобразователя, кГц .....	240 - 250
Габаритный размер модуля, мм .....	60x60x12
Напряжение гальванической изоляции, В .....	2250
Рабочий диапазон температур, °С .....	-60...+85



## УНП12



Выходная мощность, Вт .....	150, 200
Выходное напряжение на каждый тип модуля, В .....	3,3; 5
Диапазон входных напряжений, В .....	8 - 14
Частота преобразователя, кГц .....	500
Габаритный размер модуля, мм .....	40x30x10
Напряжение гальванической изоляции, В .....	2250
Рабочий диапазон температур, °С .....	-60...+85

## УНП13



Выходная мощность, Вт .....	80
Выходное напряжение на каждый тип модуля, В .....	0,6 - 2
Диапазон входных напряжений, В .....	8 - 14
Частота преобразователя, кГц .....	500
Габаритный размер модуля, мм .....	33x14x12
Напряжение гальванической изоляции, В .....	2250
Рабочий диапазон температур, °С .....	-60...+85

## РЕСУРСНАЯ БАЗА

В рамках реализации работы по созданию унифицированных преобразователей напряжения класса DC-DC с высокой энергетической плотностью задействованы производственные помещения площадью порядка 1000 м<sup>2</sup> с применением приобретенного технологического оборудования и измерительной аппаратуры:

- загрузчик печатных плат в линию;
- трафаретный принтер для нанесения паяльной пасты;
- автоматический дозатор;
- промежуточный конвейер;
- устройство очистки плат;
- автоматический установщик компонентов;
- контрольное место оператора линии;
- печь оплавления припоя;
- промежуточный конвейер;
- установка переворота плат в линии;
- разгрузчик печатных плат;
- автоматическая оптическая инспекция;
- конвейерные разделители линий;
- рентгеноскопический комплекс оборудования для промышленной томографии;
- анализатор спектра;
- цифровой микроскоп.

Специалистами, занятыми разработкой и производством изделий УПН, являются доктора и кандидаты технических наук, а также инженеры-схемотехники и конструкторы, имеющие многолетний опыт работы в реальном секторе экономики, на предприятиях, разрабатывающих и серийно выпускающих электронную продукцию для нужд Министерства обороны Российской Федерации.

## ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ УПН

Разрабатываемые унифицированные DC-DC преобразователи напряжения предназначены для широкого применения в радиоэлектронной аппаратуре, включая телекоммуникационные системы, серверы, персональные компьютеры, промышленные контроллеры, авиационные и космические вычислительные системы, источники вторичного электропитания.

**Изделия имеют эксплуатационные характеристики, сопоставимые (20%) (или превышающие – 80%) характеристикам функциональных аналогов ведущих зарубежных фирм (Vicor, ABB), а именно:**

- высокую энергетическую плотность;
- стабильное выходное напряжение;
- фильтрацию от электромагнитных помех (ЭМП);
- защиту от «переплюсовки» входного напряжения;
- защиту от колебаний и превышения входного напряжения;
- высокий КПД;
- небольшие габариты и вес.

