

# НИЗКОЧАСТОТНЫЕ ГИБРИДНЫЕ ИБП С ДВОЙНЫМ ПРЕОБРАЗОВАНИЕМ КАК ОСНОВА УСТОЙЧИВЫХ СИСТЕМ ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЯ ОБЪЕКТОВ

Денис Лошаков, инженер-консультант; Мария Джинчарадзе, директор по маркетингу и развитию, ООО «МИКРОАРТ ПРО»

В условиях 2026 года, когда тарифы на электроэнергию продолжают расти (индексация 12,6 % в 2025 году и дополнительный рост в текущем), а количество аварийных отключений превысило показатели предыдущих периодов более чем на треть, перед проектными организациями, интеграторами и эксплуатирующими компаниями остро встает вопрос создания по-настоящему надежных и экономически эффективных систем энергоснабжения.

Компания «МИКРОАРТ ПРО» предлагает новый стандарт архитектуры энергоснабжения, позволяющий решить эту задачу.

Одним из наиболее перспективных и интересных новых направлений на рынке источников бесперебойного питания (ИБП), способных обеспечить надежное энергоснабжение объектов, стали гибридные системы ИБП с технологией двойного преобразования (онлайн).

Ярким примером такого инженерного подхода является система МАП Long Time компании «МИКРОАРТ ПРО» – первое в России полностью локализованное решение, сочетающее преимущества онлайн-ИБП, мощного низкочастотного (НЧ) инвертора с полноценным гибридным функционалом. Это особенно важно, так как именно отечественные решения, имеющие минимальную совокупную стоимость владения (Total Cost of Ownership, ТСО) и максимальный проектный срок службы, находятся на приоритетных позициях из-за высокой ключевой ставки, дефицита бюджета и логистических рисков импортного оборудования.

## Почему выбрана низкочастотная технология инвертора

Традиционные высокочастотные (ВЧ) инверторы и ИБП выбирают в основном из-за компактности и низкой цены. Однако при работе на объектах с критичными тяжелыми нагрузками и в сложных энергетических системах они демонстрируют серьезные ограничения. Это касается нагрузок, необходимых для работы такого оборудования, как промышленные станки, насосы, компрессоры, холодильники, кондиционеры. Пусковые токи в подобных приборах в 3–7 раз превышают номинал, что приводит к частым срабатываниям защиты, перегреву силовых транзисторов и ускоренной деградации конденсаторов. Средний срок службы ВЧ-систем в российских условиях редко превышает 6–9 лет.

Низкочастотные инверторы работают на частоте сети 50 Гц с использованием мощного тороидального трансформатора. Это не просто «тяжелая классика». Трансформатор выступает естественным буфером: его индуктивность гасит пиковые нагрузки, защищает выходной каскад от коротких замыканий и обеспечивает перегрузочную способность до 250 % в течение 5 секунд (в 1,5–2 раза выше, чем у типичных ВЧ-ИБП).



В системе МАП LongTime НЧ-топология реализована в полном объеме: выходной каскад инвертора МАП Titanator использует обмотки трансформатора вместо чувствительных высоковольтных транзисторов. Результат – стабильная работа с тяжелыми моторами, минимальные электромагнитные помехи и проектный срок службы 15–20 лет и более (по опыту производителя (20+ лет выпуска НЧ-инверторов), а также многолетним отзывам российских эксплуатантов на форумах forumhouse.ru и solarhome.ru).

### Кардинальное решение проблемы аккумуляторов – главного узкого места ИБП с двойным преобразованием (онлайн)

Технология двойного преобразования обеспечивает абсолютное качество входного напряжения для нагрузок, что особенно важно для чувствительного и высокотехнологичного оборудования (высокоточные станки, серверные, ЦОД, измерительное и медицинское оборудование). Большинство промышленных ИБП онлайн используют внутренние батареи на высоком напряжении (300 В и выше). Это создает риски: множество мелких элементов, дисбаланс, сложное обслуживание, короткое время автономии и частую замену (каждые 5–7 лет). ТСО взлетает из-за стоимости батарей и работ.

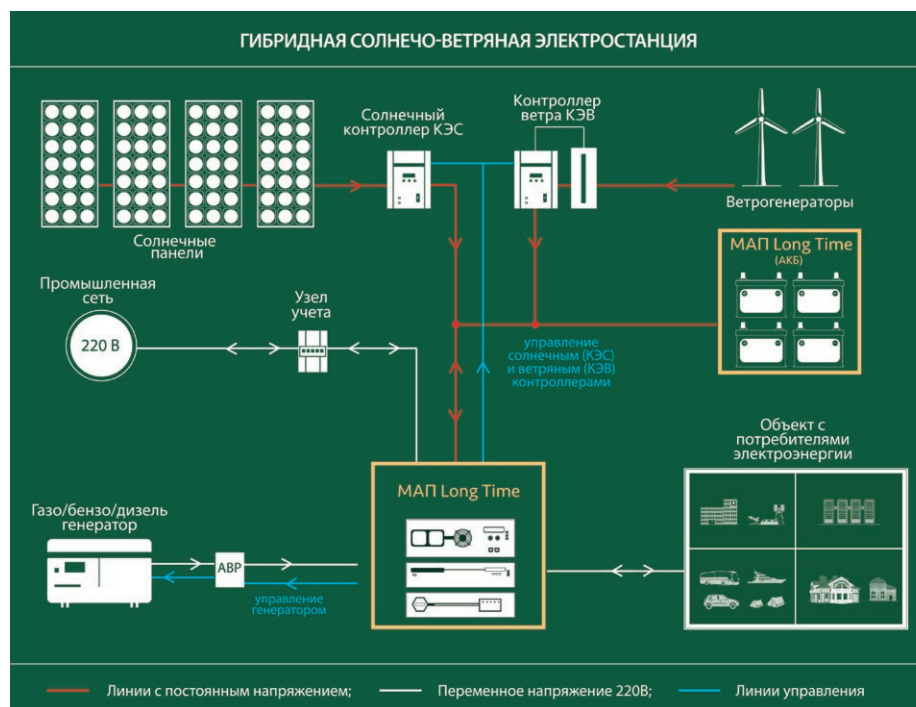
В МАП Long Time применены внешние карбоновые или литиевые аккумуляторы большой емкости на безопасном напряжении 24/48 В. Преимущества очевидны:

- Срок службы батарей – 15+ лет.
- Автономия от нескольких суток до практически неограниченной при подключении солнечных панелей или генератора.
- Обслуживание силами квалифицированного персонала заказчика без привлечения высоковольтных специалистов.
- Автоматический запуск АКБ (в том числе литий-железофосфатных) даже при полном разряде, когда сеть 220 В восстанавливается.

### Гибридный интеллект: интеграция всех источников энергии

МАП Long Time – не просто ИБП, а полноценная интеллектуальная электростанция. Двойное преобразование обеспечивает идеальную синусоиду и мгновенный (0 мс) переход на батареи без провалов напряжения, а гибридные алгоритмы позволяют:

- Программировать приоритеты источников (сеть → солнечные панели → генератор → батареи).
- Реализовывать подкачку мощности в сеть и продажу избытков.
- Автоматически запускать и синхронизировать топливные генераторы (включая «грязные» дизельные и бензиновые модели).
- Поддерживать работу с солнечными контроллерами (внешними КЭС Dominator и аналогами).



Особенно ценна работа с генераторами: отдельный GEN-вход, мощные фильтры и адаптивный заряд позволяют системе при необходимости стабильно заряжать батареи даже от обычных AVR-генераторов без необходимости в дорогих инверторных моделях. А в условиях удорожания и отключений электроэнергии, особенно в коммерческом сегменте, использование альтернативных источников энергии дает новые возможности.

### Почему система МАП Long Time идеально вписывается в тренды 2026 года

Полностью российская разработка и производство (100-процентная локализация) избавляют от валютных и логистических рисков. Сервисная поддержка на русском языке, наличие запчастей и возможность постгарантийного ремонта значительно снижают операционные расходы. Модульность и масштабируемость позволяют использовать систему как на небольших объектах, так и в крупных инфраструктурных проектах: на производствах, объектах связи, удаленных станциях и морских судах.

В эпоху энергоэффективности и импортозамещения такие решения становятся не роскошью, а инженерной необходимостью. МАП Long Time демонстрирует, что отечественные технологии способны не только конкурировать с мировыми лидерами, но и предлагать более адаптированные под российские реалии параметры: работу в мороз до –30 °С, устойчивость к «грязной» сети и генераторам, минимальные электромагнитные помехи.

**Низкочастотные гибридные ИБП с двойным преобразованием – это не компромисс между надежностью и стоимостью, а новый уровень архитектуры надежного энергоснабжения. Система МАП Long Time от «МИКРОАРТ ПРО» уже сегодня позволяет проектным и эксплуатирующим организациям строить настоящему устойчивые, экономичные и экологичные системы. ♦**

microart.ru