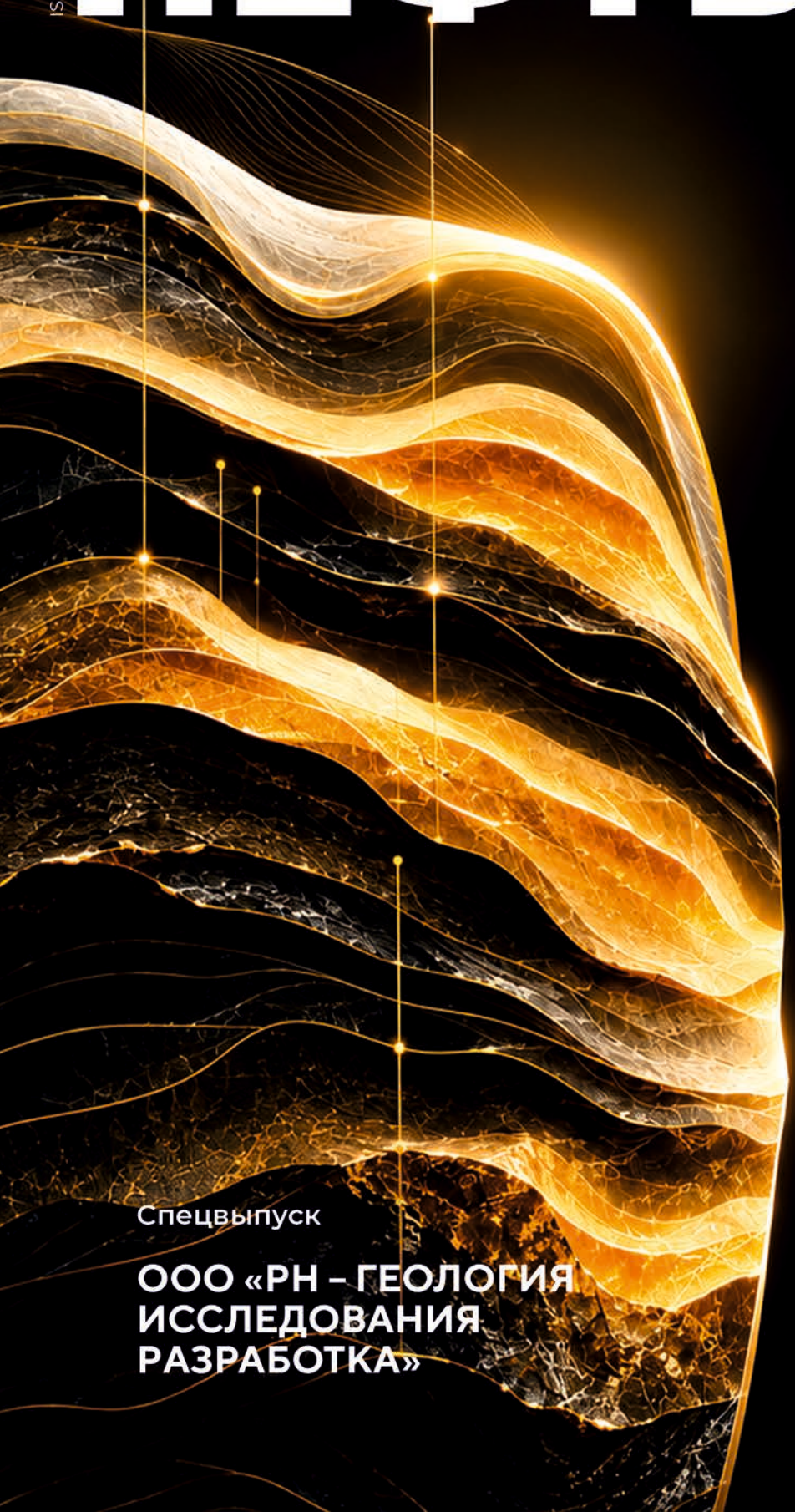
ЖУРНАЛ НЕФТЕГАЗОВЫХ ОПЕРАТОРОВ

ЭКСПОЗИЦИЯ НЕФТЬ ГАЗ

ISSN 2076-6785

№6 (123) октябрь 2026



Комплексирование данных
для прогнозирования нефтегазоносности

Оценка геологического успеха
и газоперспективности в нетрадиционных газовых объектах

Седиментационная модель
формирования непской свиты

Закачка воды в подгазовой зоне
для ограничения добычи газа

Расчёт продуктивности
горизонтальных скважин с МГРП

Методология лабораторного сопровождения
проектов МУН

Спецвыпуск

ООО «РН – ГЕОЛОГИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ РАЗРАБОТКА»

Новый модульный ИБП ABSolite DL-Modular

Для повышения надежности электроснабжения ответственных объектов нефтегазового комплекса находит применение модульный ИБП ABSolite DL-Modular с IGBT-выпрямителями, обеспечивающий повышенную перегрузочную способность, двунаправленную передачу энергии и встроенные тормозные резисторы.

Новые решения для промышленности

Классические индустриальные ИБП имеют следующую топологию: тиристорный выпрямитель, DC-шина с нерегулируемым числом батарей, инвертор, разделительный трансформатор на выходе. Данная конфигурация отлично зарекомендовала себя в течение десятилетий, она обладает высокой надежностью и высокой перегрузочной способностью, но, к сожалению, конструкция ИБП данного типа может быть только моноблочной.

Недостаток моноблочной конструкции заключается в низкой ремонтопригодности, что влечет за собой необходимость использования двух источников бесперебойного питания для защиты нагрузки по схеме 2N или N+1.

Приведенные ниже схемы резервирования зарекомендовали себя в течение нескольких десятилетий. Их надежность не вызывает сомнений, но, вместе с тем, они требуют большой площади размещения, а также должен быть отработан четкий алгоритм вывода ИБП в сервис или ремонт. При малейшем несоблюдении инструкций по переключению нагрузка обесточивается.

Наша компания предлагает современную, усовершенствованную технологию для промышленных ИБП — ABSolite DL-Modular. Данное устройство совмещает все преимущества промышленной и модульной конструкций. Благодаря применению выпрямителей, выполненных на основе технологии IGBT-транзисторов, этот ИБП позволяет использовать модульную архитектуру силовых элементов.

IGBT-транзисторы обладают меньшими габаритами, позволяя уменьшить массогабаритные характеристики силовых элементов, также они обладают намного более высокой частотой коммутации (до 20 кГц) и являются полностью управляемыми полупроводниковыми элементами, что снижает искажения сети на входе, а также позволяет возвращать электроэнергию от потребителя обратно в сеть.

Высокая перегрузочная способность

Известно, что SCR-выпрямители обладают более высокой перегрузочной способностью. Поскольку ABSolite DL-Modular оснащен IGBT, предусмотрена дополнительная перегрузочная устойчивость, которая выше, чем у других промышленных ИБП. Сравнение характеристик приведено в таблице.

Обычный ИБП		ABSolite DL-Modular	
101–110 %	60 мин	101–110 %	Непрерывная работа
111–125 %	10 мин	111–125 %	30 мин
125–150 %	1 мин	125–150 %	10 мин

Улучшенные перегрузочные характеристики способствуют повышению надежности электроснабжения нагрузки. Это особенно актуально для оборудования с нестабильным энергопотреблением — в частности, для станков, оснащенных несколькими двигателями.

Важность «борьбы» с энергией рекуперативного торможения

Еще одним недостатком SCR-выпрямителей в традиционных ИБП является невозможность возврата в питающую сеть энергии рекуперативного торможения двигателей. При использовании в ИБП выпрямителя на базе IGBT-транзисторов эта функция реализуется.

Как ведет себя обычный промышленный ИБП с SCR-выпрямителем при рекуперативном торможении

При рекуперативном торможении двигателя, он переходит в генераторный режим. Когда двигательная нагрузка на выходе ИБП работает в генераторном режиме, энергия идет в обратном направлении от выхода инвертора ко входу выпрямителя. Поскольку тиристорный SCR-выпрямитель не является полностью управляем и не способен пропускать энергию с DC-шины в сеть, то напряжение на DC-шине кратковременно и резко повышается. Это может привести к двум проблемам:

1. Ускоренный износ батарей вследствие всплесков напряжения на их клеммах.
2. Отключение выпрямителя ИБП вследствие ошибки: «Повышенное напряжение DC-шины».

Доступные решения:

1. Завысить порог срабатывания ошибки.
2. Снизить напряжение буферного подзаряда батарей, вследствие чего батареи будут находиться в недозаряженном состоянии и у них будет возможность «поглотить» излишнюю энергию.
3. Подключение в параллель к батареям тормозных резисторов.

Первые два способа являются «заплаткой». Первый способ просто маскирует проблему, предотвращая отключение ИБП вследствие возникновения экстремального режима работы и подходит только для малой мощности рекуперации (до 5 кВт), второй более безопасен, но он ускоряет сульфатацию аккумуляторных пластин. Третий способ является оптимальным, но он требует тщательной проработки, необходимы: замеры генерируемой мощности в момент торможения,

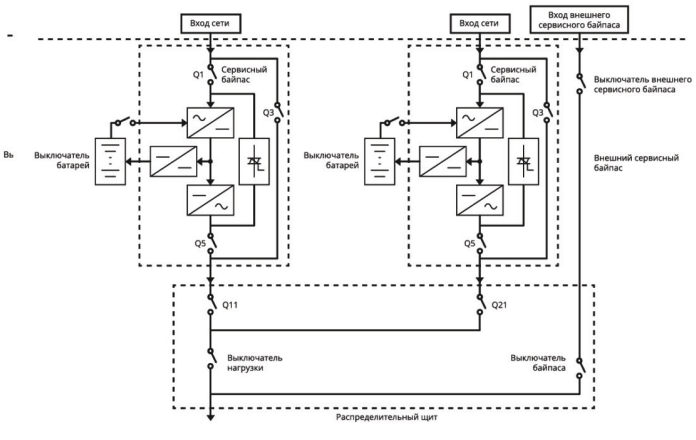


Схема параллельного резервирования (N+1)

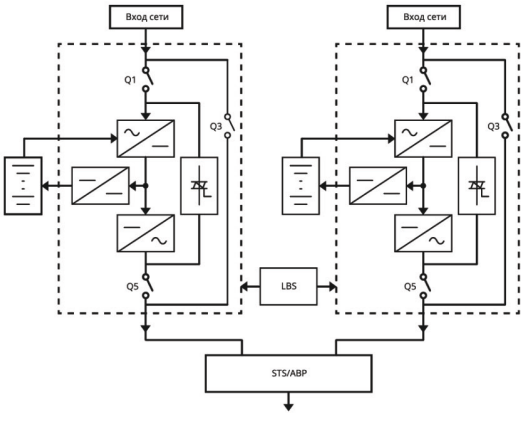
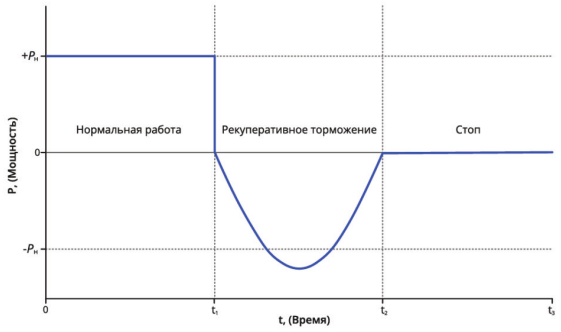
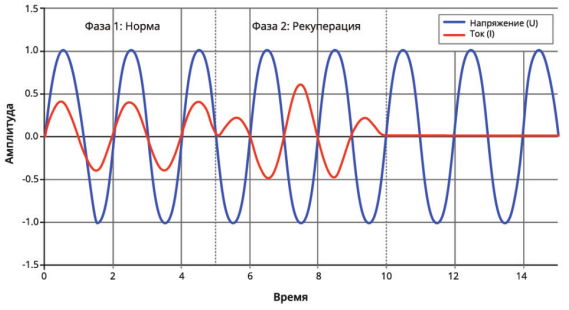


Схема дублирования 2N



Осциллограмма мощности асинхронного двигателя переменного тока при рекуперативном торможении



Осциллограмма тока и напряжения на выходе ИБП во время рекуперативного торможения асинхронного двигателя переменного тока

подбор резисторов в соответствии с замеренной мощностью. Не все Заказчики готовы к выполнению таких процедур, для выполнения таких замеров требуется дорогостоящее оборудование и грамотные специалисты, поэтому, очень мало Заказчиков готовы идти на этот шаг.

Выпрямитель на базе IGBT-транзисторов решает все вышеперечисленные проблемы.

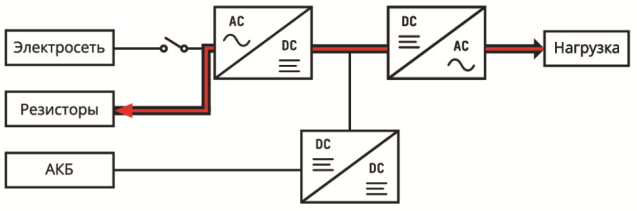
IGBT-транзисторы являются двунаправленными и полностью управляемыми, также их рабочая частота составляет до 20 кГц, что позволяет открывать и закрывать их в любой момент и практически на любой минимальный промежуток времени, граничащий с погрешностью для ЭМ-импульсов. В момент рекуперативного торможения переменный ток на выходе ИБП находится в противофазе с напряжением, коэффициент мощности (cos(ф)) = -1. Измерительные приборы, расположенные в ИБП, фиксируют противофазу и открывают IGBT-транзисторы выпрямителя для возврата электроэнергии в сеть.

ИБП ABSolite DL Modular, помимо возможности возврата энергии обратно в сеть, также имеют блоки тормозных резисторов в своей комплектации. На 1 модуль 30 кВА приходится 1 блок резисторов 10 кВт. Данный блок включается в работу, если по какой-то причине IGBT-выпрямитель не может «открыться» при обнаружении потока энергии в обратном направлении. Энергия, выделяемая двигателем, просто преобразуется в тепло, ИБП продолжит работать в штатном режиме без ошибок.

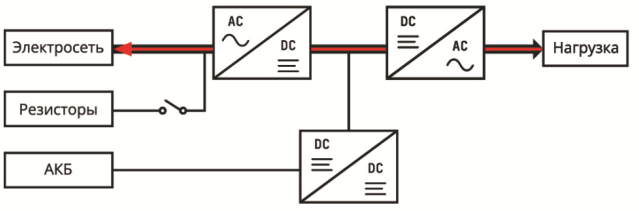
Итоги

ИБП ABSolite DL Modular — современное решение для питания промышленных нагрузок. Устройство характеризуется повышенной перегрузочной способностью, что обеспечивает устойчивую работу с нестабильными нагрузками. Применение IGBT выпрямителя в сочетании со встроенными блоками тормозных резисторов позволяет исключить проблемы, типичные для классических ИБП при эксплуатации совместно с оборудованием на базе асинхронных двигателей переменного тока.

Материал подготовлен
коммерческим директором
ООО «Абсолютные Решения»
+7 (925) 287-57-80 | bogachuk@ab-solution.ru



Рассеивание энергии на резисторах



Возврат энергии в сеть

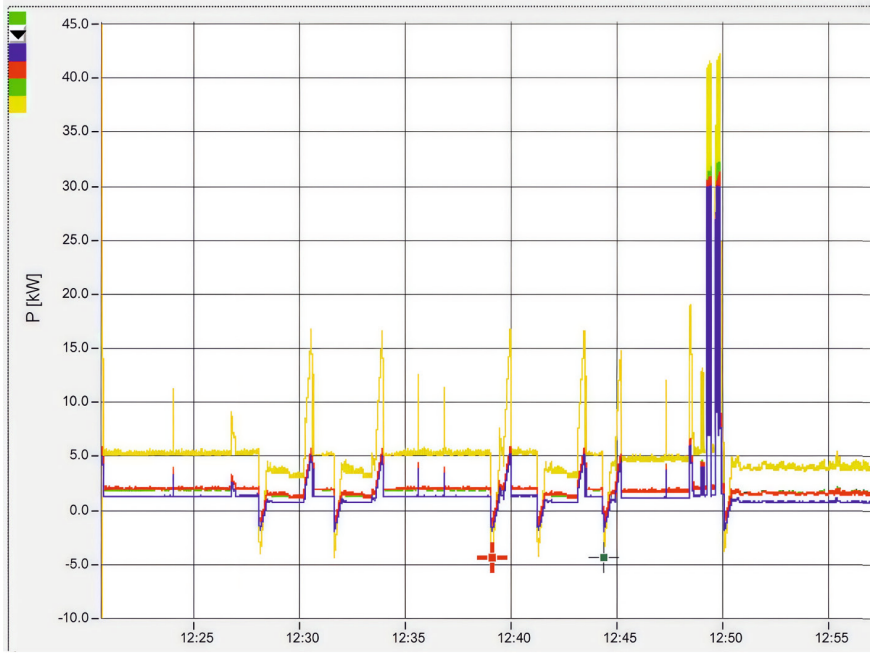


Диаграмма мощности оборудования, генерирующего энергию в ходе торможения электродвигателей. Генерируемая мощность — около 5 кВт