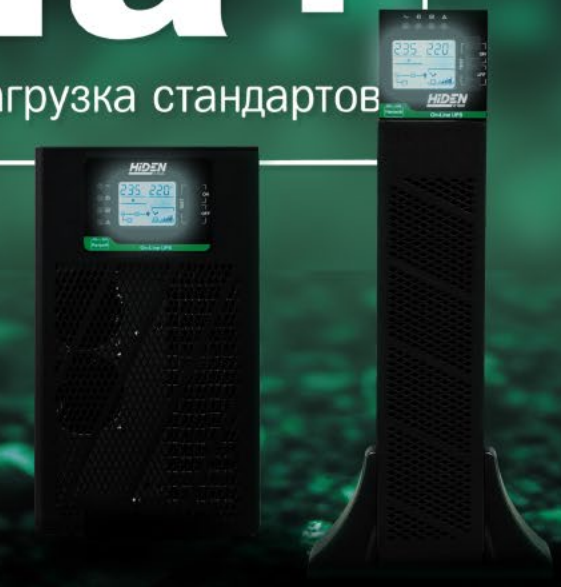
Na+

Перезагрузка стандартов



HIDEN

X-SOD



01 Общее описание АКБ Na^+

02 Преимущества АКБ Na^+

03 Применение АКБ Na^+ в ИБП Hiden X-SOD

04 Особенности Hiden X-SOD



Успешно выведены на рынок в 1991

Li ION



Большой потенциал роста с 2010, после 2016 — развитие ускорилось

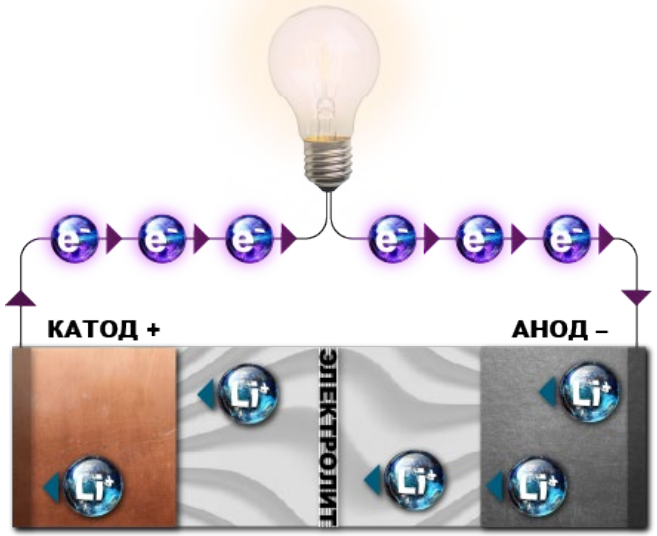
Na+

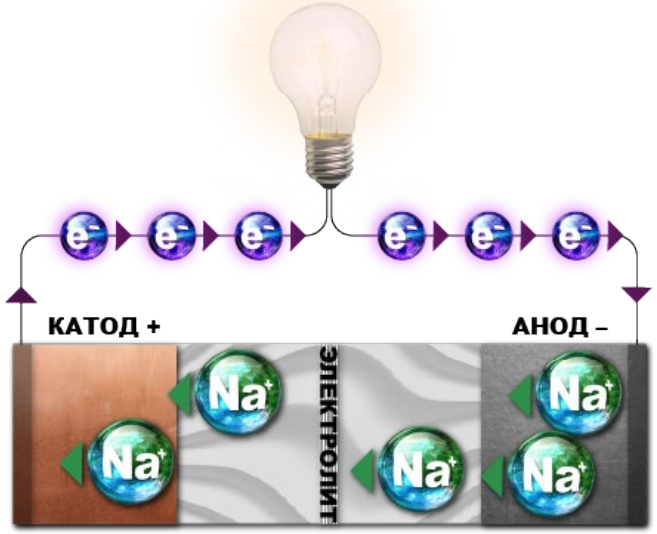
История

История натрий-ионных аккумуляторных батарей берёт начало в 1976 году. Натрий-ионные и литий-ионные технологии были открыты практически одновременно. Однако благодаря более высокой плотности энергии литиевых батарей их развитие происходило динамичнее и быстрее. В 2010 году исследования натрий-ионных аккумуляторных батарей возобновились в связи с ограниченностью сырьевых ресурсов (карбоната лития) и растущей стоимостью литиевых батарей.



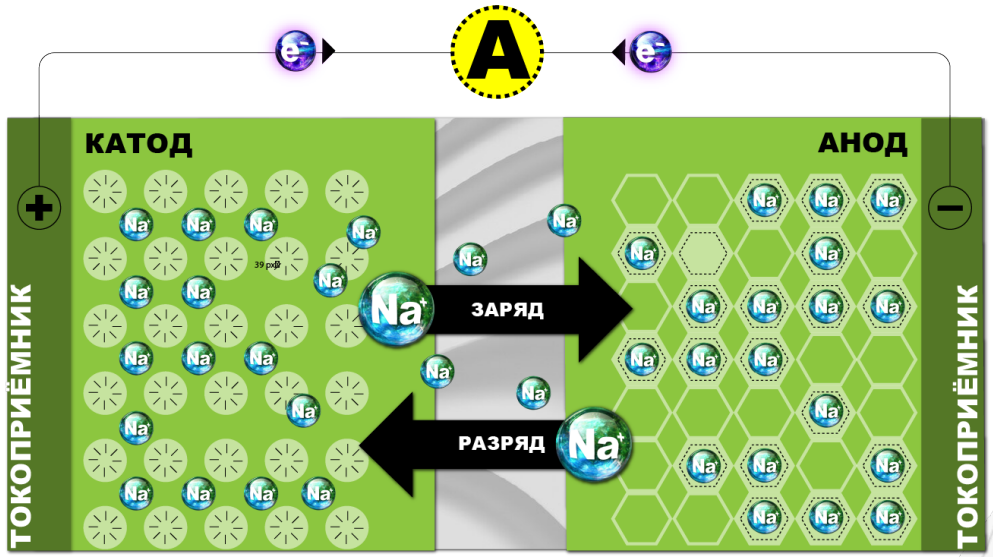


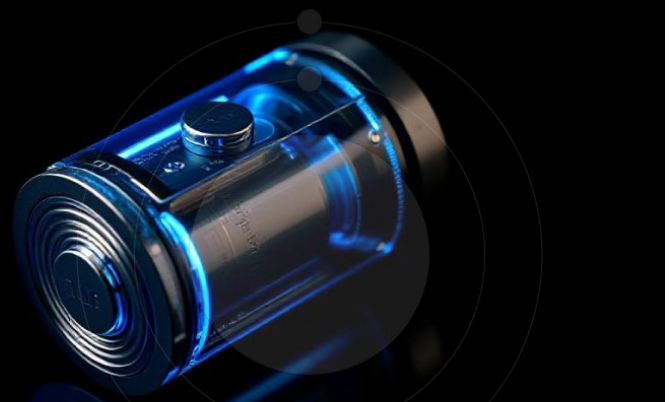




Принцип работы

Натриевый аккумулятор имеет схожий с литиевым принцип работы, но отличается используемыми материалами.





Li ION



Литий-железо-фосфат

$LiFePO_4$



Графит

C

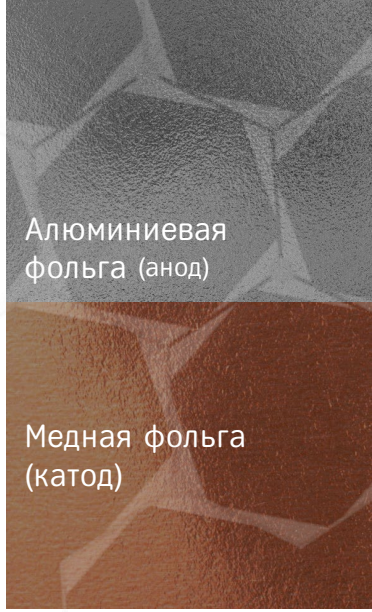


Гексафторфосфат лития

$LiPF_6$



Полиолефиновые мембраны



Алюминиевая фольга (анод)

Медная фольга (катод)

АНОД (+)	КАТОД (-)	ЭЛЕКТРОЛИТ	СЕПАРАТОР	АКТИВНЫЙ КОМПОНЕНТ ТОКОСЪЁМНИКА



Na^+

$Fe_3[Fe(CN)_6]_2$

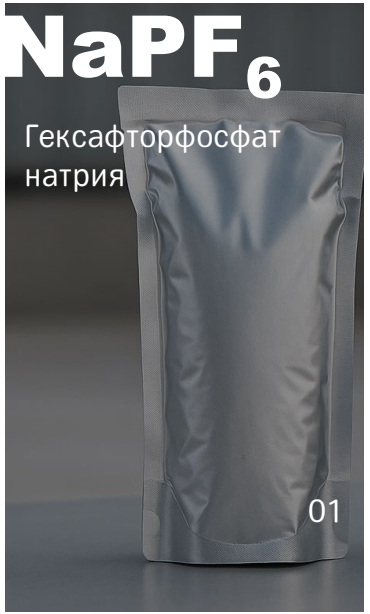
Многоуровневый оксид (основной)
Берлинские белила / лазурь
Композиция полианионного типа

C

Гиперплотный углерод (основной)
Мягкая сажа

$NaPF_6$

Гексафторфосфат натрия

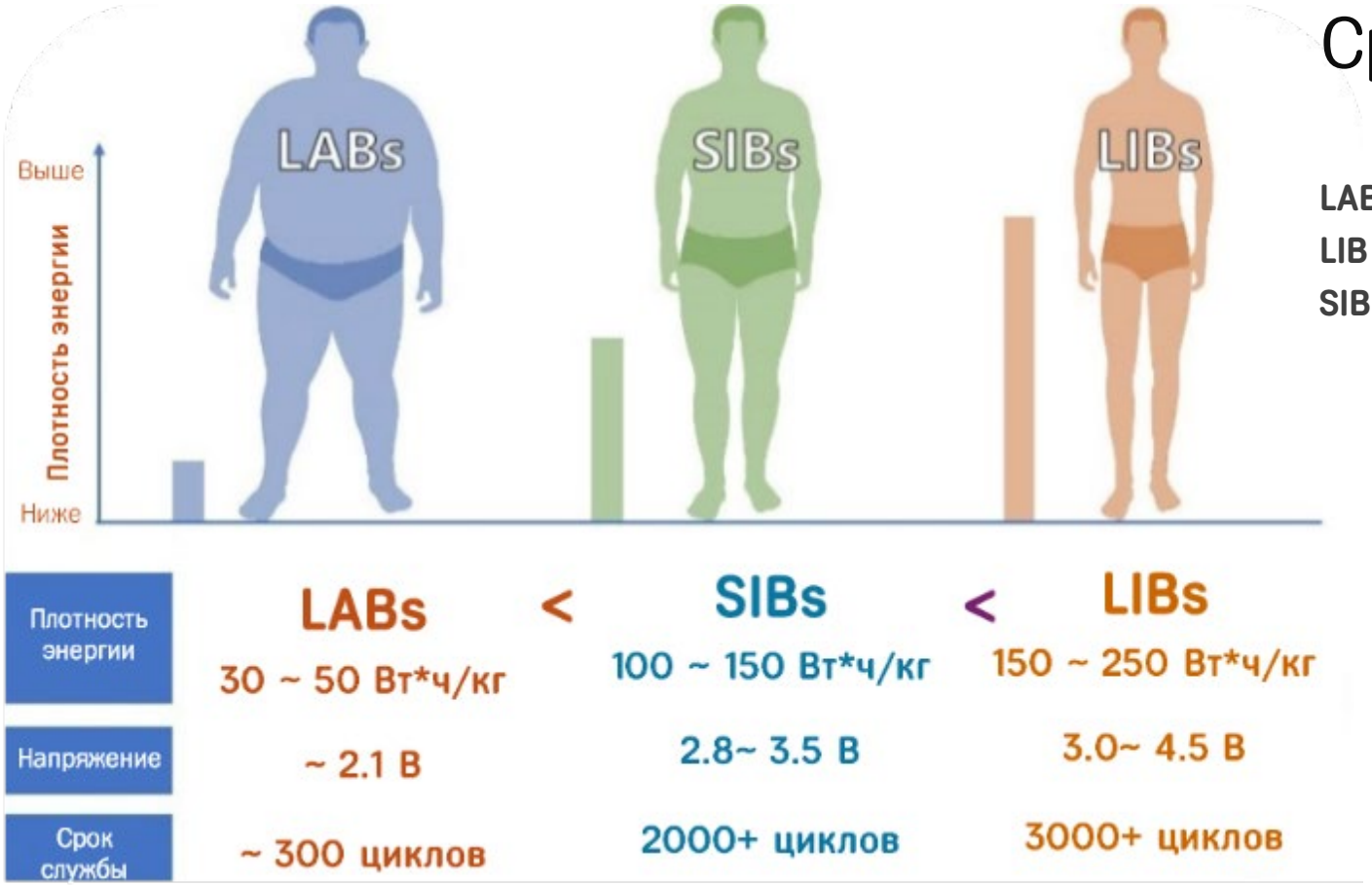


Полиолефиновые мембраны

Алюминиевая фольга

 **Pb**	**300 ~ 500** циклов	**50%** глубина разряда	**Низкая** экологичность	**30 ~ 50 Вт×ч/кг** **60 ~ 100 Вт×ч/л** плотность энергии (LABs)	**2В** номинальное напряжение элемента	**0,15С** зарядный ток
 **Na^+**	**2000+** циклов	**100%** глубина разряда	**Высокая экологичность**	**100 ~ 150 Вт×ч/кг** **180 ~ 280 Вт×ч/л** плотность энергии (LIBs)	**2,8~3,5В** номинальное напряжение элемента	**до 5С** зарядный ток
 **Li ION**	**3000+** циклов	**80~100 %** глубина разряда	**Средняя экологичность**	**150 ~ 250 Вт×ч/кг** **200 ~ 350 Вт×ч/л** плотность энергии (SIBs)	**3~4,5В** номинальное напряжение элемента	**1С** зарядный ток

Сравнение батарей



LAB (Lead–Acid Battery) – свинцово-кислотные (Pb)
LIB (Lithium-Ion Battery) – литиевые (Li^{ion})
SIB (Sodium-Ion Battery) – натриевые (Na^{+})

Области применения

ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ТРАНСПОРТНЫЙ СЕКТОР

Двухколёсные



Трёхколёсные



Na^+

Тихоходные



Класса A00



ХРАНЕНИЕ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

ИБП



Источник питания ЦОДов



Хранение возобновляемой энергии



Преимущества АКБ Na^+



на фото ИБП Hiden X-SOD KN-2502S

Работа при низких температурах

Заряд: -20 ℃ ~ +40 ℃

Разряд: -20 ℃ ~ +40 ℃

Быстрая зарядка

Быстрая зарядка до ~90% состояния заряда (SOC) примерно за 1 час

Высокоинтенсивный разряд

Максимальный разрядный ток: до 15C

Высокая степень безопасности

Безопасная натрий-ионная технология с усиленной механической защитой

Экологичность/ доступность сырья

Отсутствие токсичности и загрязнения в сравнении со свинцово-кислотными (VRLA) аккумуляторными батареями

Глубокий разряд

Срок хранения: 12 месяцев

Работа АКБ при низких температурах



НЕТ ПОДЗАРЯДА
НЕТ РАЗРЯДА



ЕСТЬ ПОДЗАРЯД
ЕСТЬ РАЗРЯД

Сохранение ёмкости до 65%



НЕТ ПОДЗАРЯДА
ЕСТЬ РАЗРЯД

Возможность работы при низких температурах



на фото ИБП Hiden X-SOD KN-2501S-RT

Адаптивность электролита к низким температурам

Электролиты натриевых батарей обладают лучшей ионной проводимостью при низких температурах, что обеспечивает эффективный перенос ионов Na^+.

В отличие от них, электролиты большинства литиевых батарей могут затвер-девать или увеличивать вязкость при низких температурах, затрудняя переме-щение ионов Li^+.

Характеристики материалов электрода

Материалы электрода натриевой батареи относительно стабильны при низкой температуре, могут сохранять хорошую электрохимическую активность;

Некоторые материалы электрода литиевой батареи могут испытать структурные изменения, и повлиять на рабочие характеристики заряда / разряда.

Больший радиус иона

При низкой температуре, из-за более сильной сольватации, ионы лития сталки-ваются с большим сопротивлением переносу ионов.

Однако, ионы натрия обладают более слабым сольватационным эффектом, что уменьшает сопротивление переносу их ионов, демонстрируя лучшие рабочие характеристики.

Температурная стабильность

В целом, натриевые аккумуляторные батареи обладают лучшей температурной стабильностью чем литиевые.

При низкой температуре хорошая температурная стабильность помогает снизить потери энергии и степень снижения мощности.

Быстрая зарядка

Натрий-ионные аккумуляторы обладают значитель-но лучшей растворимостью и гораздо меньшим (эффективным) размером частиц в электролитах той же плотности, что обеспечивает гораздо более высокую проводимость и более чем на 50% более быструю скорость перезарядки по сравнению с литий-ионными аналогами.



на фото ИБП Hiden X-SOD HEN-33010X-RT



Высокоинтенсивный разряд

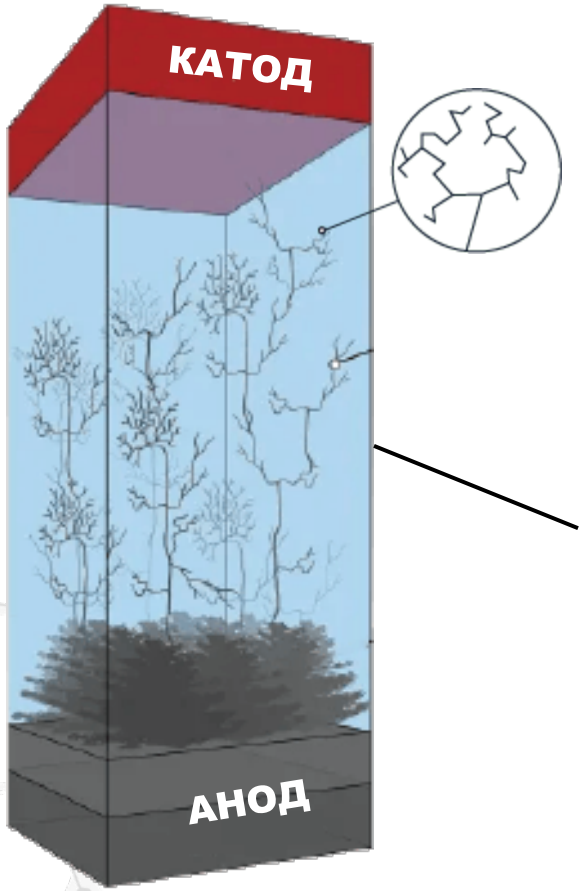
В таблице представлена сравнительная характеристика непрерывной мощности (Вт) и непрерывному току (А) по отношению ко времени (мин) свинцово-кислотной аккумуляторной батареи **12В 7,2А×ч**, натрий-ионной батареи **TD-Na-1235OW** (12В 4,8А×ч) и свинцово-кислотного аккумулятора **12В 34 Вт (9А×ч).**

12В 34 Вт (9А×ч) > TD-Na-1235OW > 12В 7,2А×ч

Величина разряда вплоть до 10С, отличное соответствие кратковременному и высокомощному резервному питанию ИБП.

	5мин	10мин	15мин	30мин	60мин
	307Вт	197Вт	155Вт	87,9Вт	54,6Вт
	27,5А	17,4А	13,6А	7,67А	4,72А
	350Вт	224Вт	173Вт	102Вт	60Вт
	31,8А	20,6А	14,9А	7,94А	4,05А
	423Вт	269Вт	217Вт	114Вт	68,4Вт
	36,7А	24,2А	17,8А	9,53А	5,97А

Высокая степень безопасности



Потенциально более лёгкий самораспад, чем у лития

Уникальный этилен-карбонатный (EC) электролит, обладающий лучшей растворимостью ионов натрия, и более высокой температурой вспышки

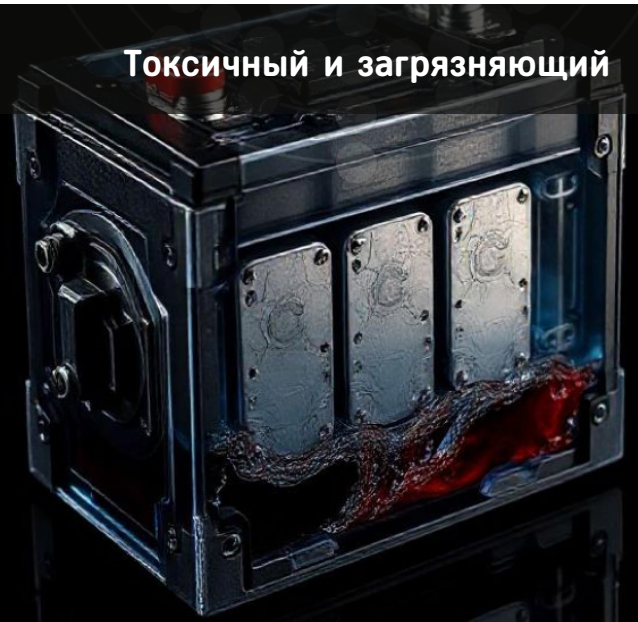
Сниженный уровень риска прокола сепаратора и возникновения короткого замыкания

Гарантированное предотвращение теплового разгона в натрий-ионных аккумуляторных батареях

Увеличенная безопасность конструкции механических структур ячеек
Двойная защита

Экологичность и доступность сырья

Токсичный и загрязняющий



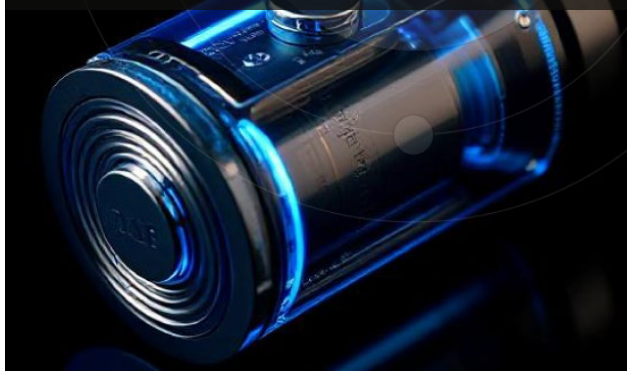
Pb

- Отказ составляет **2,3%**
- Более **низкая стоимость**
- **Стабильное напряжение**
- **Более безопасный** для пользователя
- **Экологичный**



Na^+

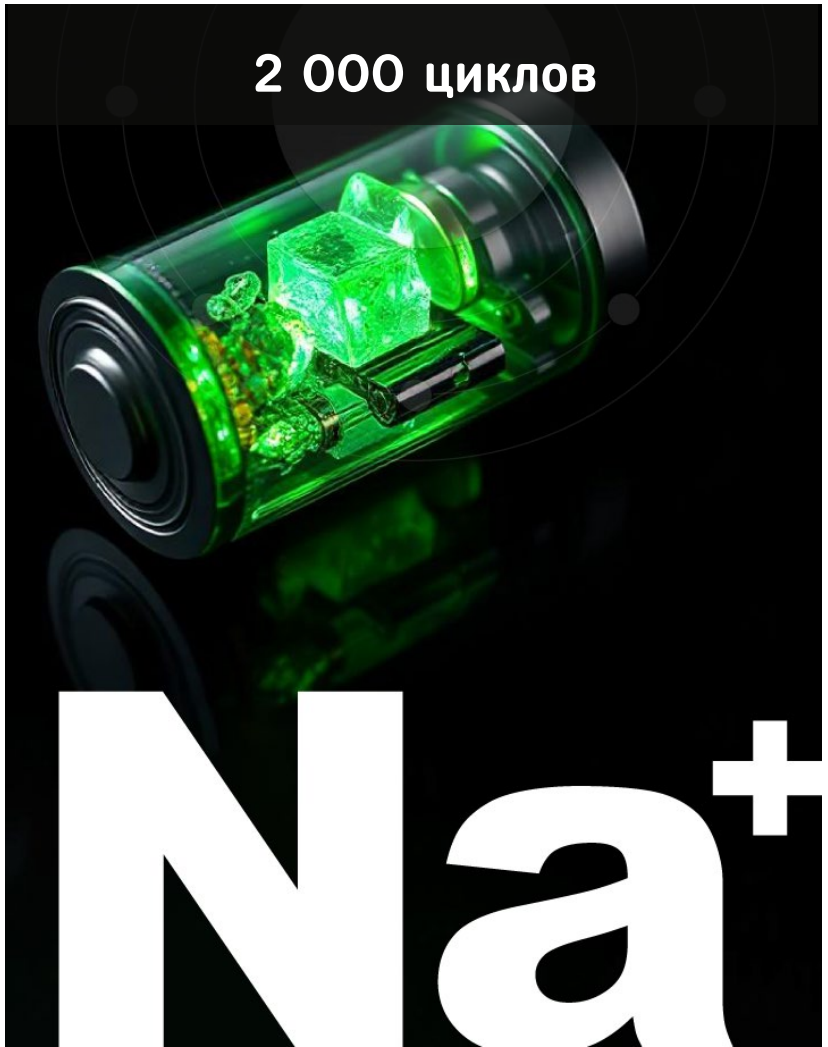
- Отказ составляет **0,0017%**
- Более **низкая стоимость**
- **Стабильное напряжение**



Li ION

Продолжительный срок службы





Нет необходимости часто заменять аккумуляторы ИБП, что значительно снижает количество гарантийных обращений.

Срок службы вашего ИБП больше не зависит от аккумулятора — наслаждайтесь стабильной работой устройства на протяжении всего заявленного периода без лишних затрат на замену батарей.

Преимущества Na^+ АКБ в ИБП

- Быстрая зарядка
- Работа при низких температурах
- Увеличенный срок службы
- Низкий саморазряд при длительном хранении



на фото (слева направо, сверху вниз): ИБП Hiden X-SOD KN-2501S-RT, батарейный модуль X-SOD BPN-S240-RT, ИБП Hiden X-SOD HEN-33010X-RT, ИБП Hiden X-SOD KN-2502S

Основные проблемы, характерные для традиционных ИБП с Pb-батареями

Частое кратковременное отключение питания

ИБП со свинцово-кислотными батареями не всегда заряжаются полностью, что приводит к сокращению времени автономной работы. Неправильный заряд и разряд значительно сокращают срок службы свинцово-кислотной батареи.

Низкая температура эксплуатации

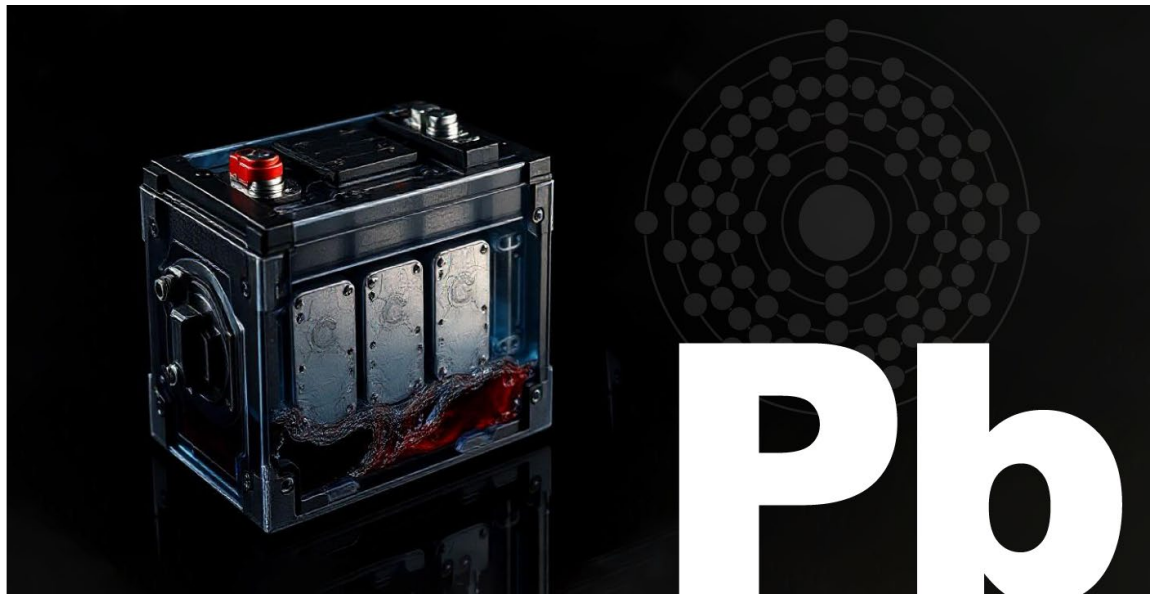
При низких температурах ИБП со свинцово-кислотными батареями не могут нормально заряжаться / разряжаться.

Короткий срок службы свинцово-кислотной батареи

Свинцово-кислотные аккумуляторе батареи требуют замены каждые 2-3 года, что существенно увеличивает эксплуатационные расходы.

Необходимость в частой зарядке

Необходимость подзарядки каждые 3-6 месяцев увеличивает затраты на хранение и усложняет обслуживание.



Na+ АКБ обеспечивает устойчивость ИБП к многократному глубокому разряду без деградации характеристик: производительности, ёмкости и внутреннего сопротивления

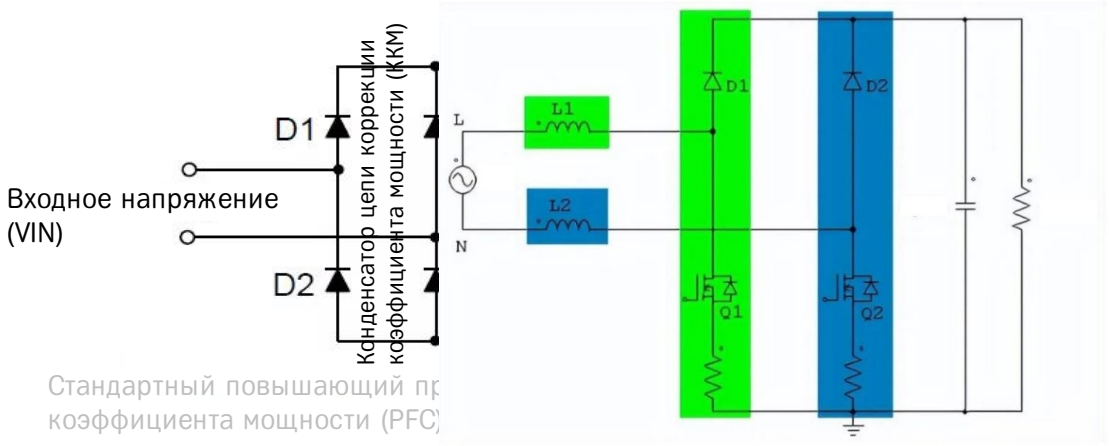
Более длительный срок хранения

- Подходит для длительной транспортировки
- Подходит для длительного хранения
- Не требует частой подзарядки и обслуживания



на фото ИБП Hiden X-SOD KN-2502S

Высокий КПД



Стандартный повышающий пр
коэффициента мощности (PFC)

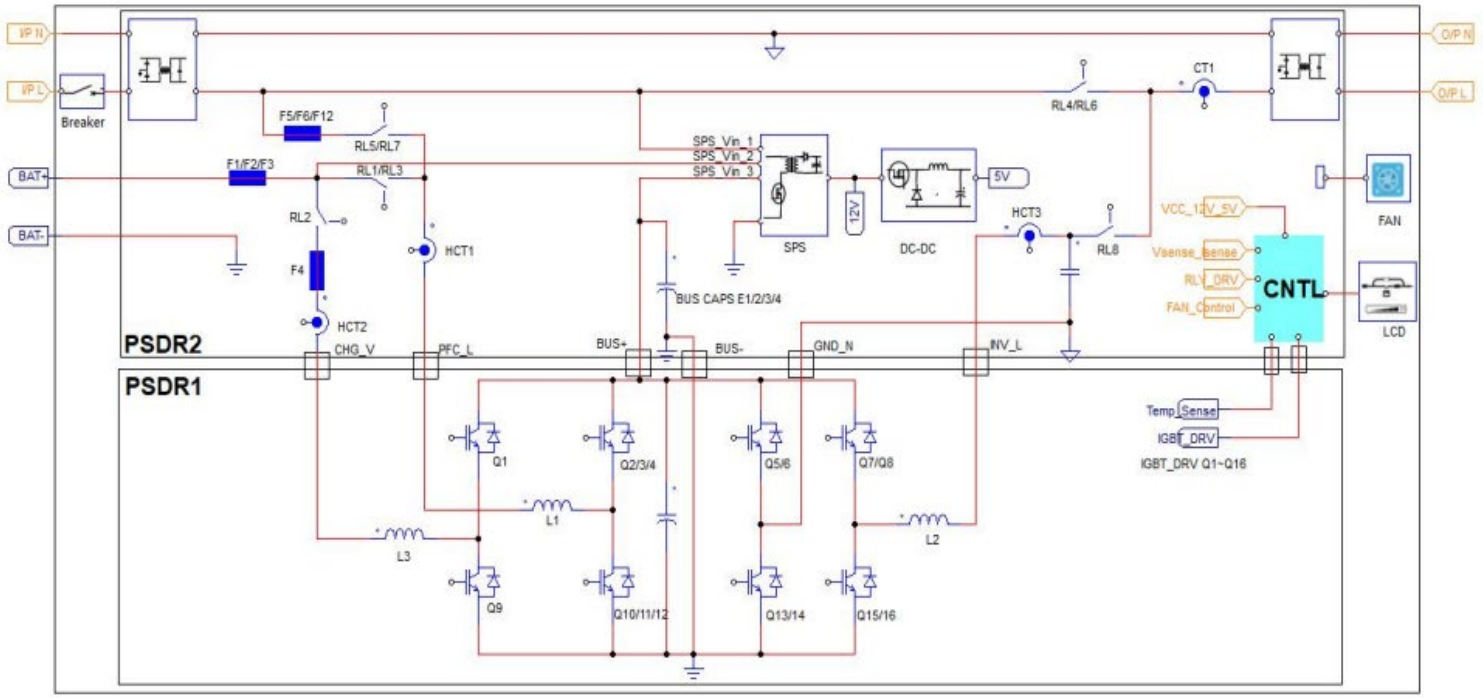
В традиционной схеме PFC (коррекции коэффициента мощности) переменное напряжение после фильтрации ЭМИ проходит через диодный мостовой выпрямитель. Однако в этом процессе происходят потери энергии, включающие падение напряжения на двух диодах во входном выпрямительном мосту, а также потери на проводимость силового транзистора или свободновращающегося диода в повышающем (boost) преобразователе.

Оценки показывают, что при низком напряжении сети (около 90 В RMS) диодный мост снижает КПД примерно на 2–3%.

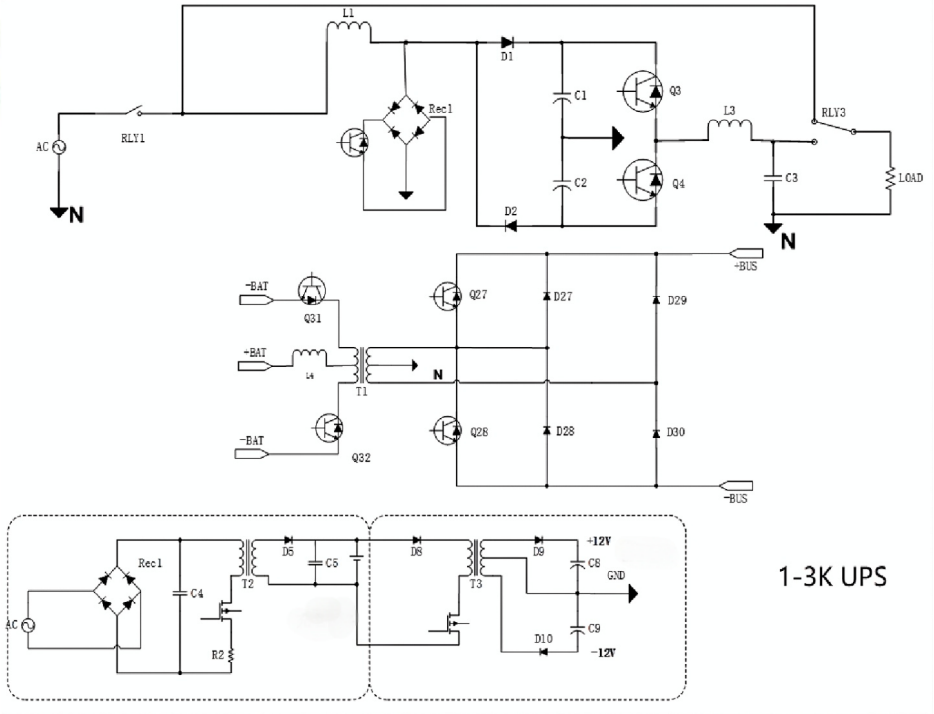
Если удалить диодный выпрямительный мост, эффективность схемы заметно повысится. Именно так появилась бестрансформаторная (bridgeless) PFC-топология.

	УСТАНОВЛЕННЫЕ КОМПОНЕНТЫ			ЦЕПЬ ТОКА	
	Диодный мостик выпрямителя	МОП-структура	Импульсный диод	Проводимость	Отключение
Традиционная схема повышающего корректора коэффициента мощности	4	1	1	Диодные мостики выпрямителя — 2 шт. МОП-транзистор — 1 шт.	Диодные мостики выпрямителя — 2 шт. Импульсный диод — 1 шт.
Цепь коррекции коэффициента мощности без мостика	0	2	2	Встроенный диод корпуса или MOS — 1 шт. MOS-транзистор — 1 шт.	Встроенный диод корпуса или MOS — 1 шт. Импульсный диод — 1 шт.

Высокий КПД



Схематическое решение Na+ ИБП HIDEN



Схематическое решение традиционного ИБП со свинцово-кислотными аккумуляторными батареями

Комплексная система защиты

Аппаратная защита

Плата предохранителя

Добавлена дополнительная плата предохранителя для защиты аккумуляторной батареи

NMOS

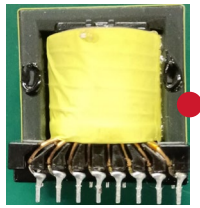
Ограничивает рабочее напряжение цепи и мощность

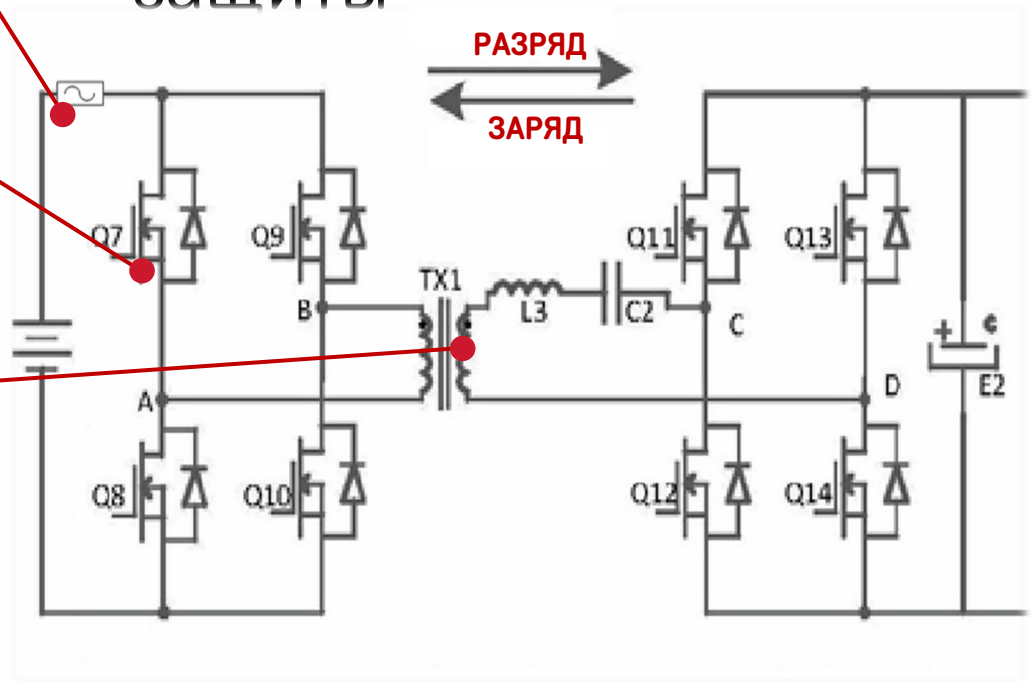
Трансформатор

Ограничивает напряжение и мощность цепи









Программная защита

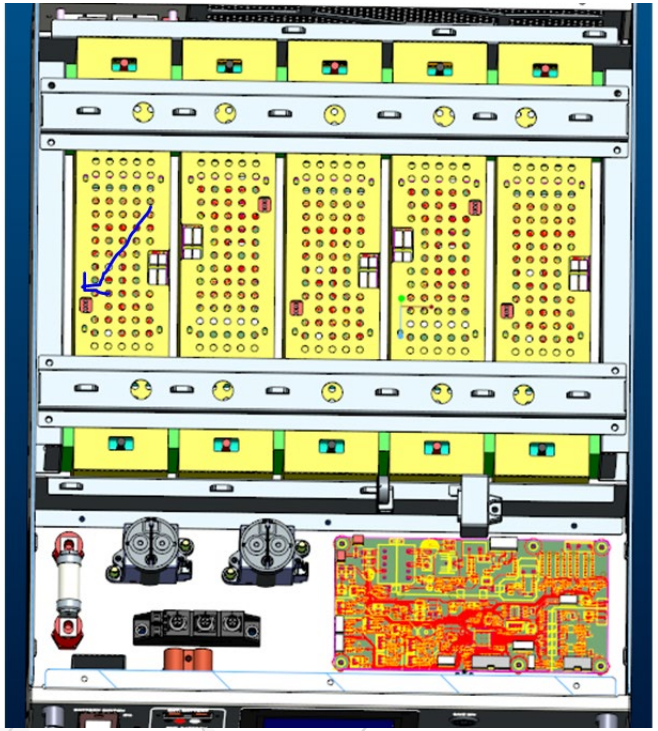
Защита от перенапряжения

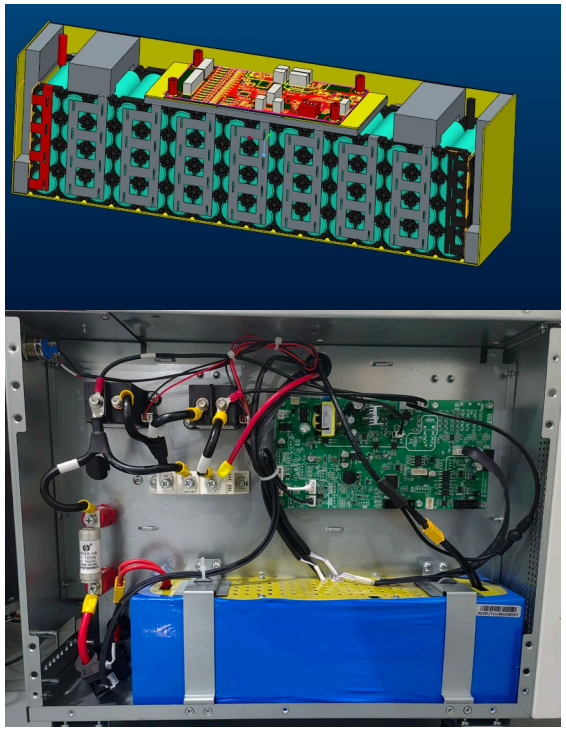
Для защиты аккумуляторной батареи

Защита от перегрузки

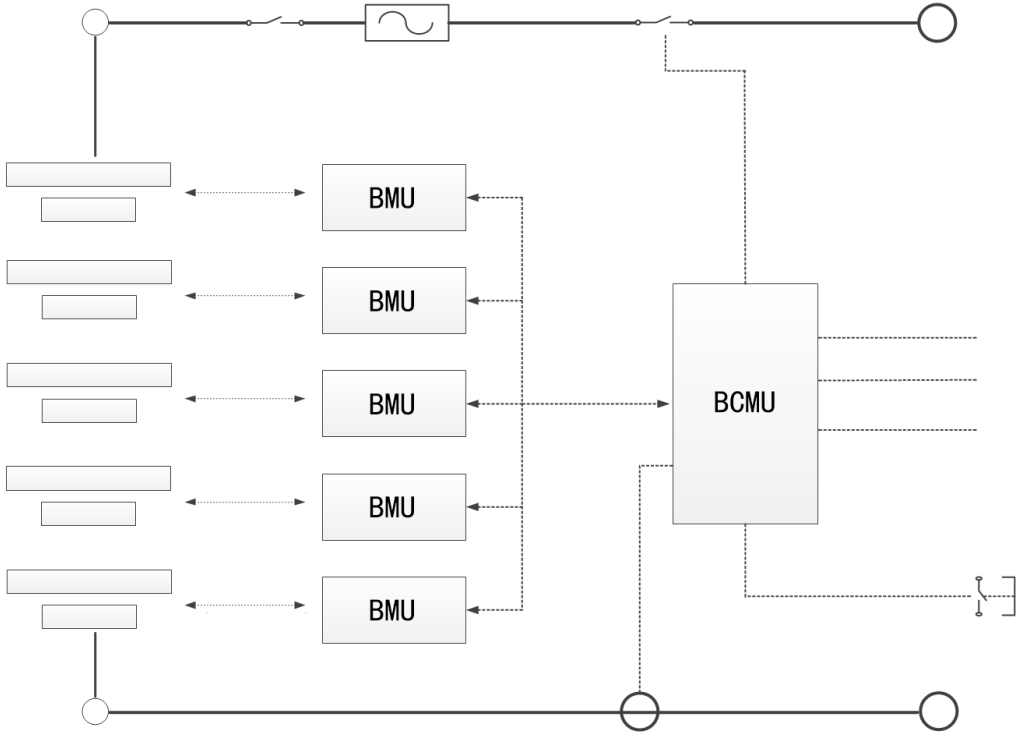
Ограничение перегрузочной способности

2-х уровневая BMS защита



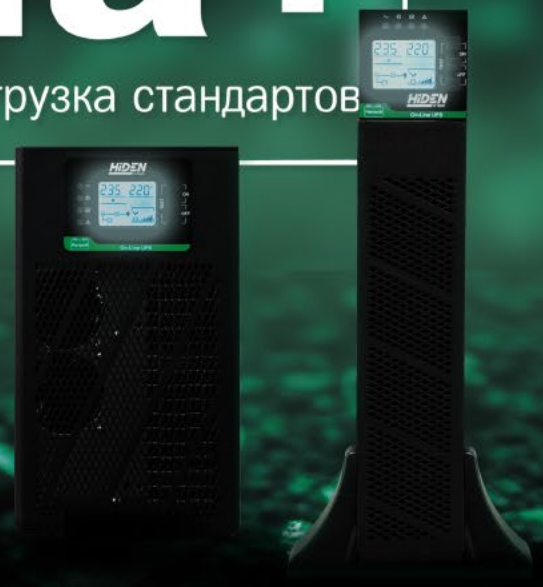


Несколько предохранительных



Na+

Перезагрузка стандартов



HIDEN X-SOD

HIDEN.RU

info@hiden.ru +7 (499) 394 57 38

Москва, ул. Скотопрогонная, 35/2