

ПРОМЫШЛЕННЫЕ И СЕТЕВЫЕ НАКОПИТЕЛИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

Системы накопления энергии 6 кВт – 10 МВт

Шкафные, блочно-модульные и контейнерные накопители, батарейные контейнеры и блоки преобразователей. Ячейки LiFePO₄ и натрий-ион. Подбор под задачу объекта, поставка, шеф-монтаж и пуско-наладка, сервис.

31серийное исполнение
в каталоге**до 5** МВт·чэнергоёмкость
одного изделия**400 В – 35** кВкласс напряжения
точки подключения**LFP / Na-ion**химия ячеек
под условия объекта

РАЗДЕЛЫ КАТАЛОГА



Шкафные накопители 6 – 125 кВт · 30 – 261 кВт·ч

Батарея, преобразователь,
EMS и климатика в одном
корпусе. Стр. 4.



Блочно-модульные 250 – 420 кВт · 522 – 835 кВт·ч

Отдельно стоящий блок на
подготовленном основании.
Стр. 5.



Контейнерные системы 500 – 1600 кВт · до 3,3 МВт·ч

Законченный энергоблок в
20-футовом контейнере. Стр.
5–6.



Батарейные контейнеры и PCS

до 5 МВт·ч · 2,5 – 10 МВт
Батарейная и силовая части
сетевых систем. Стр. 7–8.

КТО МЫ

ЕСОЛТ — инжиниринг систем бесперебойного и гарантированного электропитания: ИБП, литиевые аккумуляторные батареи, системы накопления энергии, шинопровод. Мы подбираем оборудование под задачу и профиль нагрузки, поставляем, выполняем шеф-монтаж и пуско-наладку, обслуживаем.

В накопителях ключевая работа — не выбрать «шкаф на столько-то киловатт-часов», а правильно связать три параметра: **мощность** (сколько отдаёт), **энергию** (как долго) и **кратность разряда С** (как быстро). Ошибка на этом шаге приводит либо к переплате за лишние киловатт-часы, либо к просадке под нагрузкой.

- Расчёт под конкретный профиль потребления и режим работы объекта.
- Поставка из наличия и под заказ, склады в Москве и Хабаровске.
- Опыт в нефтегазе, энергетике, медицине, ЦОД, промышленности.

Первый шаг — бесплатный расчёт

Пришлите на info@esolt.ru исходные данные: требуемая мощность, время работы, класс напряжения, задача (резерв / срезание пиков / поддержка генерации), условия площадки.

В ответ — вариант компоновки, состав поставки, габариты и вес, ориентировочный срок. Срок подготовки — до 10 рабочих дней.

Что ещё поставляем

ИБП 1 кВА – 1 МВт · литиевые АКБ 48–512 В · шинопровод 800–4000 А · зарядные станции · энергоаудит объекта.



КАКИЕ ЗАДАЧИ РЕШАЕТ НАКОПИТЕЛЬ

Накопитель ставят не «чтобы был», а под конкретную задачу — от неё зависят и мощность, и энергоёмкость, и логика управления. Шесть типовых сценариев, с которыми к нам приходят.



Срезание пиков потребления

Накопитель разряжается в часы максимума и заряжается ночью. Снижает плату за заявленную мощность и позволяет не увеличивать присоединённую мощность при росте нагрузки.



ЦОД и ИИ-нагрузка

Компенсация набросов и сбросов мощности вычислительных кластеров — они меняются за секунды и «раскачивают» генерацию и сеть.



Интеграция ВИЭ

Согласование выработки солнечной и ветровой генерации с графиком нагрузки, сглаживание выдачи, использование избытка вместо ограничения выработки.



Резерв и бесперебойность

Удержание объекта при провале и посадке напряжения, подхват до выхода ДГУ на режим. В отличие от ИБП, та же система работает и в ежедневном цикле.



Работа с ДГУ и ГПУ

Островные и автономные энергоцентры: подхват при погашении машины, выравнивание загрузки агрегатов, стабилизация частоты, экономия топлива.



Качество электроэнергии

Компенсация реактивной мощности (режим СТАТКОМ), гармоник, несимметрии. Снимает штрафы за cos φ и защищает чувствительное оборудование.

ЧТО СЧИТАЕМ В ДЕНЬГАХ

Экономика накопителя считается не от стоимости киловатт-часа хранения, а от того, что он **снимает** у объекта. Мы берём получасовые профили потребления за год — по среднемесячным цифрам расчёт получается недостоверным.

- **Плата за заявленную мощность** — разница между пиком и средней нагрузкой.
- **Стоимость увеличения присоединённой мощности** — накопитель дешевле техприсоединения.
- **Простой оборудования при провалах сети** — брак партии, перезапуск линии, срыв смены.
- **Штрафы за качество электроэнергии** и потери на реактивной мощности.
- **Топливо ДГУ** при работе на низкой загрузке и моторесурс агрегатов.

Что нужно от заказчика для расчёта

- Требуемая мощность, кВт, и время работы, ч.
- Класс напряжения точки подключения (0,4 / 6 / 10 / 35 кВ).
- Задача: резерв, пики, поддержка генерации, качество сети.
- Профиль нагрузки — получасовки за год, если есть.
- Площадка: в помещении или на улице, температурный диапазон, подъезд для разгрузки.
- Число циклов в сутки и требуемый срок службы.

Отрасли, где применяем

ЦОД и телеком · нефтегаз и нефтесервис · горно-обогатительные комбинаты и металлургия · сетевые и генерирующие компании · производство · медицина · транспорт и инфраструктура · объекты с ВИЭ и удалённые площадки без сети.

НАКОПИТЕЛЬ ИЛИ ИБП — ЧТО СТАВИТЬ

ИБП рассчитан на короткий разряд: удержать нагрузку до запуска генератора или до штатного завершения процесса. Батарея в нём почти всегда заряжена и разряжается несколько раз в год — ограничением становится календарное старение.

Накопитель рассчитан на ежедневное циклирование: он заряжается и разряжается по сценарию — срезает пики, компенсирует набросы, выравнивает загрузку генерации. Другая химия ячеек, другая силовая часть, другая экономика.

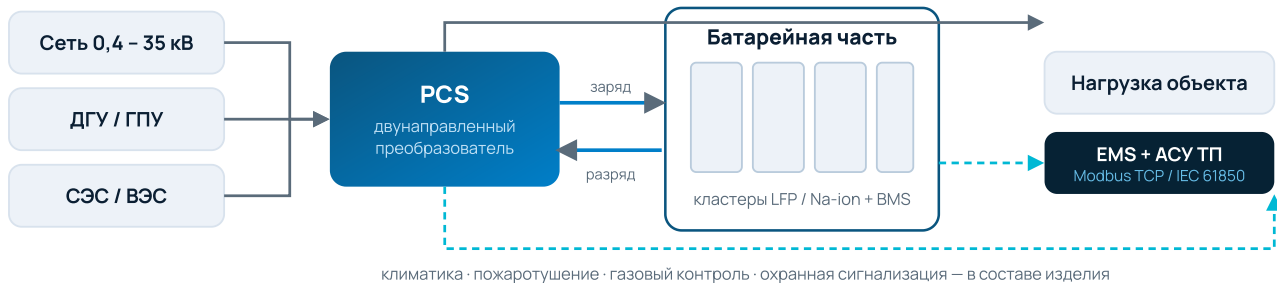
На практике задачи часто совмещаются: одна система и держит объект при провале сети, и работает в дневном цикле. Это нормально — но режим нужно заложить в расчёт заранее, иначе ресурс батареи расходуется быстрее проектного.

Признак	ИБП с АКБ	Накопитель
Время разряда	5 – 30 мин	1 – 4 ч
Циклов в год	единицы	сотни
Задача	резерв	резерв + экономика
Работа на сеть	нет	да, в обе стороны
Реактивная мощность	нет	да, режим СТАТКОМ

Если требуется только резерв на 10 – 20 минут, дешевле и правильнее поставить ИБП с литиевой батареей — мы поставляем и их. Накопитель окупается там, где есть ежедневный цикл или платёж, который он снимает.

КАК УСТРОЕНА СИСТЕМА НАКОПЛЕНИЯ

Любой накопитель — это четыре части: **батарейная** (ячейки, кластеры, BMS), **силовая** (двунаправленный преобразователь PCS, трансформатор), **управляющая** (EMS, связь с АСУ ТП) и **обеспечивающая** (климатика, пожаротушение, сигнализация). В шкафных и контейнерных исполнениях всё это уже собрано и испытано на заводе.



■ силовые связи постоянного тока ■ связи переменного тока ■ каналы управления и телеметрии

ЧТО ВХОДИТ В ИЗДЕЛИЕ



Батарейные кластеры

Ячейки LiFePO₄ 280 / 314 А·ч или натрий-ион, модули 1P52S, кластерные шкафы с защитой и разъединителями.



BMS трёх уровней

Контроль напряжения и температуры каждой ячейки, балансировка, расчёт SOC/SON, защиты и журнал событий.



PCS и распределительное устройство

Двунаправленное преобразование, ввод и защита, в исполнениях МД — трансформатор гальванической развязки.



Климатика

Воздушное или жидкостное охлаждение, поддержание температуры ячеек, обогрев для холодного климата.



Пожарная безопасность

Обнаружение, газовый контроль, автоматическое пожаротушение, разделение отсеков, сигнализация.



EMS

Сценарии работы, диспетчерский контур, ограничение мощности, учёт, выдача данных в АСУ ТП объекта.



Интеграция

Modbus TCP/RTU, IEC 61850, сухие контакты, удалённый мониторинг и диагностика.



Корпус

Шкаф, блочно-модульный корпус или 20/40-футовый контейнер: наружное исполнение, утепление, IP-защита.

Кратность разряда C — главный параметр подбора

C — это отношение мощности к энергоёмкости. Система **0,5C** отдаёт свою энергию за два часа, **1C** — за час, **2C** — за полчаса. От неё зависит и цена, и конструктив.

Режим	C	Где применяется
Длительное хранение	0,25 – 0,5C	Сдвиг потребления, ВИЭ, ночной заряд
Универсальный	0,5 – 1C	Срезание пиков, промышленный резерв
Силовой	1 – 2C	Подхват генерации, набросы ЦОД, частота

Одну и ту же мощность можно набрать «мало энергии на высоком C» и «много энергии на низком C» — стоимость систем при этом отличается кратно. Поэтому расчёт начинается с профиля нагрузки, а не с киловатт-часов.

Режимы работы

- **Параллельно с сетью (on-grid)** — заряд и разряд по сценарию EMS, выдача и потребление реактивной мощности.
- **Островной (off-grid)** — формирование сети на объекте без внешнего питания, работа в связке с ДГУ, ГПУ и ВИЭ.
- **Срезание пиков** — ограничение потребления из сети заданной уставкой.
- **Резервирование** — переход на нагрузку при пропадании питания.
- **СТАТКОМ** — компенсация реактивной мощности и качества сети, в том числе при нулевом SOC.

О режиме преобразователя договариваемся до расчёта

Для островных объектов и подхвата генерации без токовой паузы нужен преобразователь, способный формировать сеть (grid-forming). Это не то же самое, что работа параллельно с сетью, и подтверждается по конкретному исполнению — мы фиксируем это письменно на этапе технического задания.

ШКАФНЫЕ НАКОПИТЕЛИ 6 – 125 кВт

30 – 261 кВт·ч · СЕТЬ 400 В

Готовое изделие «всё в одном»: батарейная часть, преобразователь, система управления и климатика в едином корпусе. Заходит в существующее помещение или ставится на улице на подготовленное основание — без строительства аккумуляторной.



30 кВт·ч
 6 / 10 / 15 кВт

700 × 750 × 1350

500 кг



50 кВт·ч
 15 кВт

700 × 750 × 1885

800 кг



120 кВт·ч
 60 кВт

1200 × 1200 × 2150

1500 кг



224 кВт·ч
 100 кВт

1600 × 1100 × 2200

2700 кг



201 кВт·ч · натрий-ион
 ЕСОЛТ-СНЭ-100кВт-200кВтч-Na · 100 кВт

Расширенный температурный диапазон — для объектов без отопления.



261 кВт·ч · LiFePO₄
 ЕСОЛТ-СНЭ-125кВт-261кВтч · 125 кВт

Максимальное шкафное исполнение, наружная установка.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

СЕТЬ 400 В, 50 Гц

Модель	Мощность	Энергоёмкость	Сеть	Батарея	Габариты Ш×Г×В, мм	Масса, кг
ЕСОЛТ-СНЭ-6кВт-30кВтч	6 кВт	30 кВт·ч	400 В	LFP 307 В · 100 А·ч	700 × 750 × 1350	500
ЕСОЛТ-СНЭ-10кВт-30кВтч	10 кВт	30 кВт·ч	400 В	LFP 307 В · 100 А·ч	700 × 750 × 1350	500
ЕСОЛТ-СНЭ-15кВт-30кВтч	15 кВт	30 кВт·ч	400 В	LFP 307 В · 100 А·ч	700 × 750 × 1350	500
ЕСОЛТ-СНЭ-15кВт-50кВтч	15 кВт	50 кВт·ч	400 В	LFP 512 В · 100 А·ч	700 × 750 × 1885	800
ЕСОЛТ-СНЭ-60кВт-120кВтч	60 кВт	120 кВт·ч	400 В	LFP 384 В · 314 А·ч	1200 × 1200 × 2150	1500
ЕСОЛТ-СНЭ-100кВт-200кВтч	100 кВт	224 кВт·ч	400 В	LFP 384 В · 100 А·ч	1600 × 1100 × 2200	2700
ЕСОЛТ-СНЭ-100кВт-200кВтч-Na	100 кВт	201 кВт·ч	400 В	Na-ion 832 В · 314 А·ч	1700 × 1350 × 2200	3500
ЕСОЛТ-СНЭ-125кВт-261кВтч	125 кВт	261 кВт·ч	400 В	LFP 832 В · 314 А·ч	1700 × 1350 × 2200	3500

Исполнение 60 кВт / 120 кВт·ч поставляется в двух вариантах компоновки с одинаковыми характеристиками. Габариты и масса приведены без транспортной упаковки. Технические данные — по документации завода-изготовителя, уточняются при заказе.

ГДЕ СТАВЯТ ШКАФНОЙ НАКОПИТЕЛЬ



Производство

Срезание пиков цеха, защита линии от провалов напряжения.



Телеком и связь

Резерв базовых станций и узлов связи на площадках с нестабильным питанием.



Объекты с ВИЭ

Накопление выработки солнечных панелей, гибридные схемы питания.



Удалённые площадки

Работа в связке с ДГУ: генератор заряжает накопитель на номинале и глушится.

Что уточнить до заказа

Место установки (помещение или улица, температурный диапазон) · пути заноса и несущая способность пола — масса от 500 до 3500 кг · сценарий работы: резерв, срезание пиков, работа с ВИЭ · нужен ли переход на нагрузку без перерыва питания · требования к диспетчеризации и протоколам обмена.

БЛОЧНО-МОДУЛЬНЫЕ НАКОПИТЕЛИ 250 – 420 кВт

522 – 835 кВт·ч



Блок 420 кВт / 835 кВт·ч

Отдельно стоящий блок наружного исполнения: батарейные кластеры, преобразователи, климатика и пожарная система в общем корпусе. На площадке остаются основание, кабельные связи и пуско-наладка.

Исполнение 420 кВт собрано на четырёх преобразователях по 105 кВт — при отказе одного система продолжает работать на оставшихся. Доступны варианты на **400, 690 и 800 В** — под собственные шины предприятия без промежуточного трансформатора.

Модель	Мощность	Энергоёмкость	Сеть	Батарея	Габариты Ш×Г×В, мм	Масса, кг
ЕСОЛТ-СНЭ-250кВт-522кВтч	250 кВт	522 кВт·ч	400 В	LFP 832 В · 2 × 314 А·ч	2400 × 1400 × 2300	4600
ЕСОЛТ-СНЭ-420кВт-835кВтч	420 кВт (4 × 105)	835 кВт·ч	400 / 690 / 800 В	LFP 665,6 В · 4 × 314 А·ч	1800 × 2460 × 2490	8100–8200

КОНТЕЙНЕРНЫЕ СИСТЕМЫ 500 – 1000 кВт

СЕТЬ 400 В • 20-ФУТОВЫЙ КОНТЕЙНЕР

Законченный энергоблок: батарейные кластеры, два преобразователя, распределительное устройство, климатика, пожаротушение и сигнализация в стандартном контейнере 6058 × 2438 × 2896 мм. Приезжает готовым изделием — это принципиально короче по срокам, чем строительство аккумуляторного помещения.


1253 кВт·ч
 500 и 600 кВт

1671 кВт·ч
 800 кВт

2089 кВт·ч
 1000 кВт

Модель	Мощность	Энергоёмкость	Конфигурация кластеров	Масса, кг
ЕСОЛТ-СНЭ-500кВт-1253кВтч	500 кВт	1253 кВт·ч	6P × 4S (1P52S)	20 000
ЕСОЛТ-СНЭ-600кВт-1253кВтч	600 кВт (2 × 300)	1253 кВт·ч	6P × 4S (1P52S)	20 000
ЕСОЛТ-СНЭ-800кВт-1671кВтч	800 кВт (2 × 400)	1671 кВт·ч	8P × 4S (1P52S)	23 000
ЕСОЛТ-СНЭ-1000кВт-2089кВтч	1000 кВт (2 × 500)	2089 кВт·ч	10P × 4S (1P52S)	25 000

Батарея всех исполнений — LFP 665,6 В, ячейки 314 А·ч. Габариты — 6058 × 2438 × 2896 мм (20-футовый контейнер). Подключение — на сторону 400 В; для выхода на 6/10/35 кВ применяется блок преобразователя (стр. 8) либо внешняя трансформаторная подстанция.

ЧТО ВНУТРИ КОНТЕЙНЕРНОГО ИСПОЛНЕНИЯ



Батарейные отсеки

Кластерные шкафы с модулями 1P52S, силовыми разъединителями и защитой каждого кластера.



Силовой отсек

Преобразователи, ввод, распределительное устройство, шины и кабельные связи между отсеками.



Климатика

Промышленные кондиционеры, поддержание температуры ячеек, обогрев.



Пожарная система

Обнаружение по дыму, температуре и газу, автоматическое тушение.



EMS и мониторинг

Шкаф управления, сценарии работы, учёт, удалённый доступ и диагностика.



Корпус

Стандартный контейнер наружного исполнения, утепление, освещение, охранная сигнализация.

КОНТЕЙНЕРНЫЕ СИСТЕМЫ 800 – 1600 КВТ

СЕТЬ 690 В • 20-ФУТОВЫЙ КОНТЕЙНЕР

Линейка на напряжение **690 В** — под собственные шины промышленных предприятий и под работу через повышающий трансформатор на сеть среднего напряжения. Мощность набирается модулями по 200 кВт: от четырёх до восьми в одном контейнере, отказ одного модуля не выводит систему из работы.

Модель	Мощность	Энергоёмкость	Конфигурация кластеров	Масса, кг
ЕСОЛТ-СНЭ-800кВт-1670кВтч	800 кВт (4 × 200)	1671 кВт·ч	4Р × 8S (1P52S)	20 000
ЕСОЛТ-СНЭ-1000кВт-2089кВтч	1000 кВт (5 × 200)	2089 кВт·ч	5Р × 8S (1P52S)	22 000
ЕСОЛТ-СНЭ-1200кВт-2500кВтч	1200 кВт (6 × 200)	2507 кВт·ч	6Р × 8S (1P52S)	25 000
ЕСОЛТ-СНЭ-1400кВт-2920кВтч	1400 кВт (7 × 200)	2925 кВт·ч	7Р × 8S (1P52S)	28 000
ЕСОЛТ-СНЭ-1600кВт-3340кВтч	1600 кВт (8 × 200)	3343 кВт·ч	8Р × 8S (1P52S)	30 000

Батарея — LFP 1331,2 В, ячейки 314 А·ч. Габариты всех исполнений — 6058 × 2438 × 2896 мм.
 Соотношение мощности к энергии — около 0,5С: система отдаёт полную мощность порядка двух часов.

Чем отличается от линейки 400 В

- Выше напряжение батарейной шины — ниже токи и потери в кабельных связях.
- Модульная силовая часть по 200 кВт вместо двух крупных преобразователей — резервирование и ремонтпригодность.
- Прямое подключение к шинам 690 В на предприятиях с собственным классом напряжения.



Контейнерное исполнение: батарейные отсеки, силовой отсек и климатика

Масштабирование

Система набирается количеством контейнеров: 4 × 1600 кВт = 6,4 МВт / 13,4 МВт·ч на одной площадке. Для выхода на 10 или 35 кВ контейнеры собираются на общие шины через блок преобразователя.

Площадка

Требуется ровное основание с расчётной нагрузкой под массу изделия, подъезд для разгрузки с крана, зона обслуживания по периметру и молниезащита. Условия по снеговой и ветровой нагрузке проверяем под конкретный регион.

БЕЗОПАСНОСТЬ ЛИТИЕВЫХ БАТАРЕЙ

Литий-железо-фосфат (LiFePO₄) — самая устойчивая к тепловому разгону из массовых литиевых химий: не выделяет кислород при разложении катода и не поддерживает горение так, как NMC. Но при повреждении, перегреве или заводском дефекте ячейки риск сохраняется.

- Обнаружение по температуре, дыму и газу; отсеки разделены.
- Автоматическое пожаротушение и аварийная вентиляция.
- Отключение аварийного кластера силовыми разъединителями.

Обычными средствами литий не тушится

Вода, пена и порошок не снимают тепловой разгон: реакция идёт внутри ячейки и не требует внешнего кислорода. Для объектов с литиевыми батареями мы отдельно предлагаем средства тушения именно этого класса пожаров — их наличие проверяют и пожарная инспекция, и служба эксплуатации заказчика.

ТИПОВЫЕ ЗАДАЧИ НА ПРОМЫШЛЕННЫХ ОБЪЕКТАХ



Ограничение потребления из сети

Разряд в часы максимума удерживает потребление в пределах уставки — без увеличения присоединённой мощности при росте производства.



Защита техпроцесса

Провал напряжения на десятки доли секунды останавливает линию и даёт брак партии — накопитель снимает эту потерю.



Поддержка собственной генерации

Подхват при погашении агрегата, выравнивание загрузки ГПУ и ДГУ, стабилизация частоты в островном режиме.



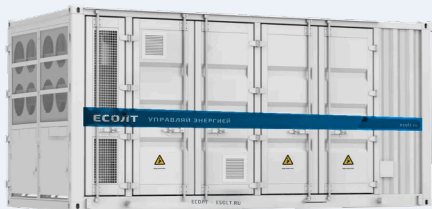
Качество сети и cos φ

Компенсация реактивной мощности и гармоник в режиме СТАТКОМ, в том числе при разряженной батарее.

БАТАРЕЙНЫЕ КОНТЕЙНЕРЫ ДО 5 МВт·ч

ПОД ВНЕШНИЙ БЛОК ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ

Контейнер только с батарейной частью: кластеры, BMS, климатика, пожарная система. Силовая часть выносится в отдельный блок преобразователя — так собираются сетевые системы на 10 и 35 кВ, где батарейных контейнеров несколько на один PCS. Это же исполнение применяется, когда преобразователь уже есть на объекте.



Серия 1С · LFP 280 А·ч
 2236 / 2981 / 3727 кВт·ч

Силовое исполнение: полная мощность порядка часа. Подхват генерации, набросы, частота.



Серия 0,5С · LFP 314 А·ч
 5015 кВт·ч

Максимальная энергоёмкость в 20-футовом контейнере: 12 кластеров по 418 кВт·ч.



Натрий-ион · 170 А·ч
 2418 кВт·ч

Широкий температурный диапазон, устойчивость к глубоким разрядам и низким температурам.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Модель	Энергоёмкость	Режим	Ячейки	Напряжение батареи	Диапазон	Кластер × кол-во	Масса, кг
ЕСОЛТ-СНЭ-2236кВтч-1С	2236 кВт·ч	1С	LFP 280 А·ч	1331,2 В	1164,8–1476,8 В	372,73 кВт·ч × 6	27 800
ЕСОЛТ-СНЭ-2981кВтч-1С	2981 кВт·ч	1С	LFP 280 А·ч	1331,2 В	1164,8–1476,8 В	372,73 кВт·ч × 8	33 400
ЕСОЛТ-СНЭ-3727кВтч-1С	3727 кВт·ч	1С	LFP 280 А·ч	1331,2 В	1164,8–1476,8 В	372,73 кВт·ч × 10	39 000
ЕСОЛТ-СНЭ-5015кВтч-0,5С	5015 кВт·ч	0,5С	LFP 314 А·ч	1331,2 В	1164,8–1476,8 В	418,0 кВт·ч × 12	43 000
ЕСОЛТ-СНЭ-2418кВтч-Na	2418 кВт·ч	0,5С	Na-ion 170 А·ч	1185,6 В	624–1456 В	201,55 кВт·ч × 8	43 000

Габариты всех исполнений — 6058 × 2438 × 2896 мм (20-футовый контейнер). Батарейный контейнер поставляется без преобразователя: мощность системы определяется подключённым блоком PCS (стр. 8).

Как считается компоновка

- От задачи — к паре «мощность / время».** Например, 10 МВт в течение 2 часов = 20 МВт·ч при 0,5С.
- Подбор батарейных контейнеров.** 20 МВт·ч ÷ 5015 кВт·ч = 4 контейнера серии 0,5С.
- Подбор PCS.** 10 МВт = 4 × 2,5 МВт или 2 × 5 МВт — от требований к резервированию и площади.
- Проверка по площадке.** Расстановка, кабельные связи, зоны обслуживания, класс напряжения выхода.

Что уточняем по батарейному контейнеру

- Класс напряжения выхода системы и схема сборки на общие шины.
- Требуемое число циклов в сутки и глубина разряда — от них зависит ресурс.
- Температурный диапазон площадки: нужен ли усиленный обогрев или охлаждение.
- Протоколы обмена с АСУ ТП и объём телеметрии, передаваемой в диспетчерский пункт.
- Требования к пожарной безопасности объекта и согласованию с надзорными органами.

Литий или натрий-ион

LiFePO₄ — выше удельная энергия и ниже цена за киловатт-час, стандартный выбор для отапливаемых и умеренных условий.

Натрий-ион — шире температурный диапазон, спокойнее переносит глубокие разряды и морозы, но проигрывает по плотности энергии: тот же контейнер вмещает меньше киловатт-часов. Берут там, где литий работает на пределе.

Ресурс и деградация

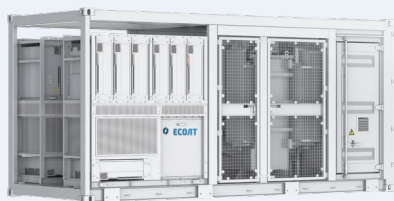
Ресурс батареи считается в циклах при заданной глубине разряда и температуре, а не в годах. Для серийных исполнений LFP это тысячи циклов до снижения ёмкости до 80 % от начальной.

Мы фиксируем в техническом задании, при каких условиях указан ресурс, и закладываем в расчёт запас по ёмкости на конец срока службы — иначе к пятому году система перестаёт выполнять исходную задачу.

⚡ БЛОКИ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ PCS 2,5 – 10 МВТ

СЕТЬ 6 / 10 / 35 кВ

PCS (Power Conversion System) — силовая часть сетевого накопителя: через неё батарейные контейнеры работают на сеть среднего напряжения. Блок определяет мощность системы, качество выдаваемой энергии и скорость отработки набросов и сбросов нагрузки.



Серия МД — с трансформатором гальванической развязки в блоке



Серия МБ — высокая удельная мощность на единицу площади

📄 ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Модель	Мощность	Сеть	Подключение батареи	Особенность	Габариты, мм	Масса, кг
ЕСОЛТ-СНЭ-СПЭ-2500кВт-МД	2500 кВт	6 / 10 / 35 кВ	12 × 281 А	трансформатор в блоке	6058 × 2438 × 2896	14 000
ЕСОЛТ-СНЭ-СПЭ-5000кВт-МД	5000 кВт	6 / 10 / 35 кВ	24 × 281 А	трансформатор в блоке	12192 × 2438 × 2896	24 000
ЕСОЛТ-СНЭ-СПЭ-7500кВт-МД	7500 кВт	6 / 10 / 35 кВ	36 × 281 А	трансформатор в блоке	12192 × 2438 × 2896	34 000
ЕСОЛТ-СНЭ-СПЭ-5000кВт-МБ	5000 кВт	6 / 10 / 35 кВ	2 × 2812 А / 4 × 1406 А	высокая удельная мощность	6058 × 2438 × 2896	28 000
ЕСОЛТ-СНЭ-СПЭ-10000кВт-МБ	10 000 кВт	33 / 35 кВ	4 × 2812 А / 8 × 1406 А	высокая удельная мощность	12192 × 2438 × 2896	46 000

Напряжение батарейной шины всех исполнений — 1000 – 1500 В. Блоки 6058 мм — 20-футовый контейнер, 12192 мм — 40-футовый.

Чем PCS отличается от инвертора

PCS работает в обе стороны: заряжает батарею из сети и выдаёт энергию в сеть, независимо управляя активной и реактивной мощностью. Он рассчитан на постоянное циклирование и на работу с диспетчерским контуром, а не только на преобразование в одну сторону.

Один крупный блок или несколько мелких

Разбиение мощности на несколько блоков даёт резервирование и живучесть: отказ одного не останавливает систему. Один крупный блок — экономия площади и, как правило, стоимости. Выбор фиксируем вместе с заказчиком до расчёта.

Серии МД и МБ

МД — трансформатор гальванической развязки входит в состав блока. Стандартный выбор для большинства сетевых проектов: меньше внешних элементов схемы.

МБ — исполнение с высокой удельной мощностью: 5 МВт в 20-футовом габарите, 10 МВт в 40-футовом. Применяется там, где ограничена площадь площадки; схема подключения подбирается под объект.

Типовая связка

4 батарейных контейнера 0,5С по 5015 кВт·ч + 4 блока ЕСОЛТ-СНЭ-СПЭ-2500кВт-МД = **10 МВт / 20 МВт·ч на 10 кВ**.

Альтернатива — 2 блока по 5 МВт: меньше оборудования, но крупнее единичный отказ.

☀ ЧТО УЧИТЫВАЕМ ПРИ ВЫБОРЕ БЛОКА



Режим работы

Работа параллельно с сетью или формирование сети на островном объекте. Для подхвата генерации без токовой паузы режим подтверждаем по конкретному исполнению.



Качество энергии

Диапазон регулирования реактивной мощности, гармоник, скорость отработки набросов и сбросов, поведение при провалах сети.



Обслуживание

Доступ к силовым модулям, замена без остановки системы, наличие ЗИП, требования к вентиляции и охлаждению.

КАК МЫ РАБОТАЕМ

- 1 Исходные данные и задача.** Собираем требования: мощность, время работы, класс напряжения, режим, площадка. Если профиля нагрузки нет — предлагаем энергоаудит с замерами.
- 2 Расчёт и компоновка.** Подбираем пару «мощность / энергия» и кратность разряда, считаем состав системы, габариты, массу и требования к площадке. Срок — до 10 рабочих дней.
- 3 Техническое предложение и смета.** Состав поставки построчно, границы «входит / не входит», сроки, условия оплаты.
- 4 Согласование технического задания.** Фиксируем режим работы преобразователя, протоколы интеграции с АСУ ТП, объём документации и испытаний.
- 5 Поставка, шеф-монтаж, пуско-наладка.** Доставка на объект, надзор за монтажом, ввод в работу, программирование сценариев EMS, обучение персонала.
- 6 Сервис.** Гарантийное и послегарантийное обслуживание, удалённый мониторинг, диагностика состояния батареи, поставка ЗИП.

Что входит в поставку

- Изделие в заводской комплектации с батареейной, силовой и управляющей частями.
- Климатика, система пожаротушения и сигнализации в составе изделия.
- Базовая настройка EMS под согласованные сценарии работы.
- Комплект эксплуатационной документации на русском языке.
- Шеф-монтаж и пуско-наладка, обучение эксплуатирующего персонала.

Что не входит и согласуется отдельно

- Фундамент и подготовка площадки, разгрузка и такелаж на объекте.
- Внешние кабельные линии, трансформаторная подстанция, ячейки РУ.
- Проектная документация объекта и её согласование.
- Командировочные расходы бригады, если не оговорены отдельно.
- Средства пожаротушения литиевых батарей вне изделия.

СРОКИ, ГАРАНТИЯ, ДОКУМЕНТЫ



Сроки поставки

Шкафные исполнения — от наличия на складе. Контейнерные системы и PCS — под заказ, срок подтверждаем при согласовании спецификации.



Гарантия

Стандартная гарантия — от 24 месяцев. По проектным поставкам согласуем расширенные условия, вплоть до 5 лет.



Документы

Паспорта и руководства на русском, протоколы заводских испытаний, сертификаты и декларации — по конкретной позиции.

Наличие сертификатов и деклараций соответствия проверяем по каждой позиции до подписания спецификации и предоставляем копии по запросу.

Замена свинцовой группы на литий

Отдельное направление: перевод существующих ИБП и систем оперативного постоянного тока со свинцовых батарей на LiFePO_4 . Кратно меньше вес и занимаемая площадь, быстрее заряд, не нужна вентилируемая аккумуляторная. Проверяем совместимость с ИБП по паспорту до поставки и, если нужно, подбираем исполнение с согласующим модулем.

Что делаем на пуско-наладке

- Проверка монтажа, затяжки силовых соединений и заземления.
- Ввод батарейной части: балансировка, проверка BMS по каждому кластеру.
- Настройка преобразователя и защит по схеме объекта.
- Программирование сценариев EMS и уставок под задачу заказчика.
- Испытания под нагрузкой, снятие протоколов, обучение персонала.

Энергоаудит объекта

Если профиля потребления нет, начинаем с замеров: ставим регистраторы, снимаем нагрузку по вводам, фиксируем провалы, пики и качество сети.

По результатам — отчёт с профилем нагрузки, расчётом требуемых мощности и энергоёмкости, оценкой эффекта в деньгах и вариантами компоновки.

 ПОЧЕМУ ЕСОЛТ**Считаем, а не продаём коробки**

Подбор идёт от профиля нагрузки и задачи объекта. Показываем, из чего складывается стоимость и что именно накопитель снимает у заказчика в деньгах.

**Полный цикл**

Разработка решения, подбор и поставка оборудования, шеф-монтаж, пуско-наладка, сервис и ЗИП — один ответственный по проекту.

**Склад и логистика**

Склады в Москве и Хабаровске, отработанная логистика поставок, в том числе на удалённые объекты.

**Экспертиза в литии**

Работаем с LiFePO_4 и натрий-ионом ежедневно: от батарей для ИБП до контейнерных систем на мегаватт-часы. Знаем ограничения химии, а не только маркетинг.

**Совместимость с тем, что уже стоит**

Встраиваем накопитель в существующую схему электроснабжения и в АСУ ТП объекта: Modbus, IEC 61850, сухие контакты, диспетчерский контур.

**Сервис на весь срок службы**

Удалённый мониторинг, диагностика состояния батареи по SOH, плановое обслуживание, замена модулей без остановки системы.

 ГДЕ УЖЕ РАБОТАЕТ НАШЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Системы бесперебойного и гарантированного питания ЕСОЛТ поставлены на объекты нефтегаза, энергетики, медицины, спорта и промышленности. Референс-лист и описание проектов — по запросу. **Следующий шаг:** пришлите задачу и исходные данные на info@esolt.ru — вернёмся с вариантом компоновки, составом поставки и оценкой сроков.

**ЦОД и телеком**

Резерв маззалов, компенсация набросов, замена свинца на литий.

**Энергетика**

СОПТ подстанций, поддержка генерации, качество сети.

**Нефтегаз и добыча**

Полевые объекты, питание от ДГУ, площадки без сети.

**Промышленность**

Срезание пиков, защита техпроцесса от провалов сети.

