



г. Новосибирск, Россия  
ул. Планетная 30 к.41  
8 800 707 66 50  
info@estorsys.ru  
ОГРН 1165476217114  
ИНН 5405992553

## ТЕХНИКО-КОММЕРЧЕСКОЕ ПРЕДЛОЖЕНИЕ № 152-20 от 15.12.2020

### СИСТЕМА НАКОПЛЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ СНЭ-0,4-200/124-124

Номинальное напряжение	$U_n = 0,4$ кВ
Мощность разряда	$P_p = 200$ кВт
Мощность заряда	$P_z = 124$ кВт
Номинальная энергоёмкость	$E_n = 124$ кВт·ч
Номинальная частота	$f_n = 50$ Гц
Степень защиты по ГОСТ 14254	IP54
Масса, не более	15 т
Дата изготовления	30.07.2020 г.
Страна изготовления	РФ
Заводской № 0200.004.220.019	



Новосибирск, 2020

## Содержание

1. Заказчик .....	3
2. Объект .....	3
3. Основные показатели .....	3
4. Техническое предложение .....	4
4.1. Технические характеристики системы накопления электрической энергии .....	4
4.2. Структурная схема системы накопления электрической энергии .....	5
4.3. Состав системы накопления электрической энергии. Подсистемы .....	5
4.4. Компоновка системы накопления электрической энергии .....	9
5. Коммерческое предложение .....	11

## 1. Заказчик

Настоящее ТКП предназначено для участников вебинара «Системы накопления энергии. Подходы к оценке проектов» (15.12.2020 г., АНО «еНано»).

## 2. Объект

Не определён.

## 3. Основные показатели

- |  |   |
|--|---|
| 1. Тип установки:                          | СНЭ-0,4-200/124-124 УХЛ1  |
| 2. Исполнение:                             | Всепогодный 20 футовый контейнер с отоплением и кондиционированием.   |
| 3. Мощность, кВА:                          | 200   |
| 4. Энергоемкость, кВт*ч:                   | 124   |
| 5. Применение                              | <ul style="list-style-type: none"><li>• Компенсация резкопеременной нагрузки;</li><li>• Срезание пиков мощности в системах электропитания промышленных предприятий;</li><li>• Регулирование напряжения и частоты системы электропитания;</li><li>• Ограничение скорости нарастания сбросов/набросов нагрузки на ДГУ и ГПУ;</li><li>• Замещение "вращающегося" резерва;</li><li>• Интеграция ВИЭ в локальные системы электропитания.</li></ul> |
| 6. Общее количество БМЗ <sup>1</sup> , шт. | 1   |
| 7. Срок поставки:                          | 20 дней   |

---

<sup>1</sup> Блочно-модульное здание

#### 4. Техническое предложение

##### 4.1. Технические характеристики системы накопления электрической энергии

Мощность СНЭЭ составляет 200 кВА, энергоёмкость – 124 кВт·ч. Напряжение в точке подключения – 0,4 кВ.

Таблица 1 – Технические характеристики системы накопления электрической энергии

№ п/п	Параметр	Значение
1.	Марка	СНЭ-0,4-200/124-124 УХЛ1
2.	Номинальное напряжение, кВ	0,4
3.	Номинальная частота питающей сети, Гц	50
4.	Номинальная мощность СНЭЭ, кВА	200
5.	Доступная энергоёмкость СНЭЭ при допустимой глубине разряда (DoD = 80%), кВт·ч	93
6.	Номинальная энергоёмкость подсистемы накопления, кВт·ч	124 <sup>2</sup>
7.	КПД, %, не менее	94
8.	Тип накопителя электрической энергии	Литий-ионная АБ
9.	Марка аккумуляторов	LT-LFP-170
10.	Емкость одного аккумулятора, А·ч	170
11.	Тип электрохимии	Литий-железо-фосфат
12.	Глубина разряда, %, не более	80
13.	Количество циклов при глубине разряда 80 %	3 000
14.	Количество аккумуляторов, с учетом ЗИП, шт.	234
15.	Вид климатического исполнения по ГОСТ 15150	УХЛ1
16.	Конструктивное исполнение	Контейнерное
17.	Степень защиты оболочки по ГОСТ 14254, не менее	IP54
18.	Высота установки над уровнем моря, м, не более	1 000
19.	Сейсмостойкость по шкале MSK-64, баллов, не менее	6
20.	Габаритные размеры БМЗ 20 ft, мм, не более:	
	длина	6 058
	ширина	2 438
	высота	2 896
21.	Количество контейнеров, шт.	1
22.	Масса одного контейнера, т, не более	15

<sup>2</sup> Значение номинальной энергоёмкости подсистемы накопления выбирается так, чтобы обеспечить необходимую энергоёмкость СНЭЭ с учётом КПД системы и допустимой глубины разряда аккумуляторов.

## 4.2. Структурная схема системы накопления электрической энергии

Типовая структурная схема СНЭЭ представлена на рисунке 1.

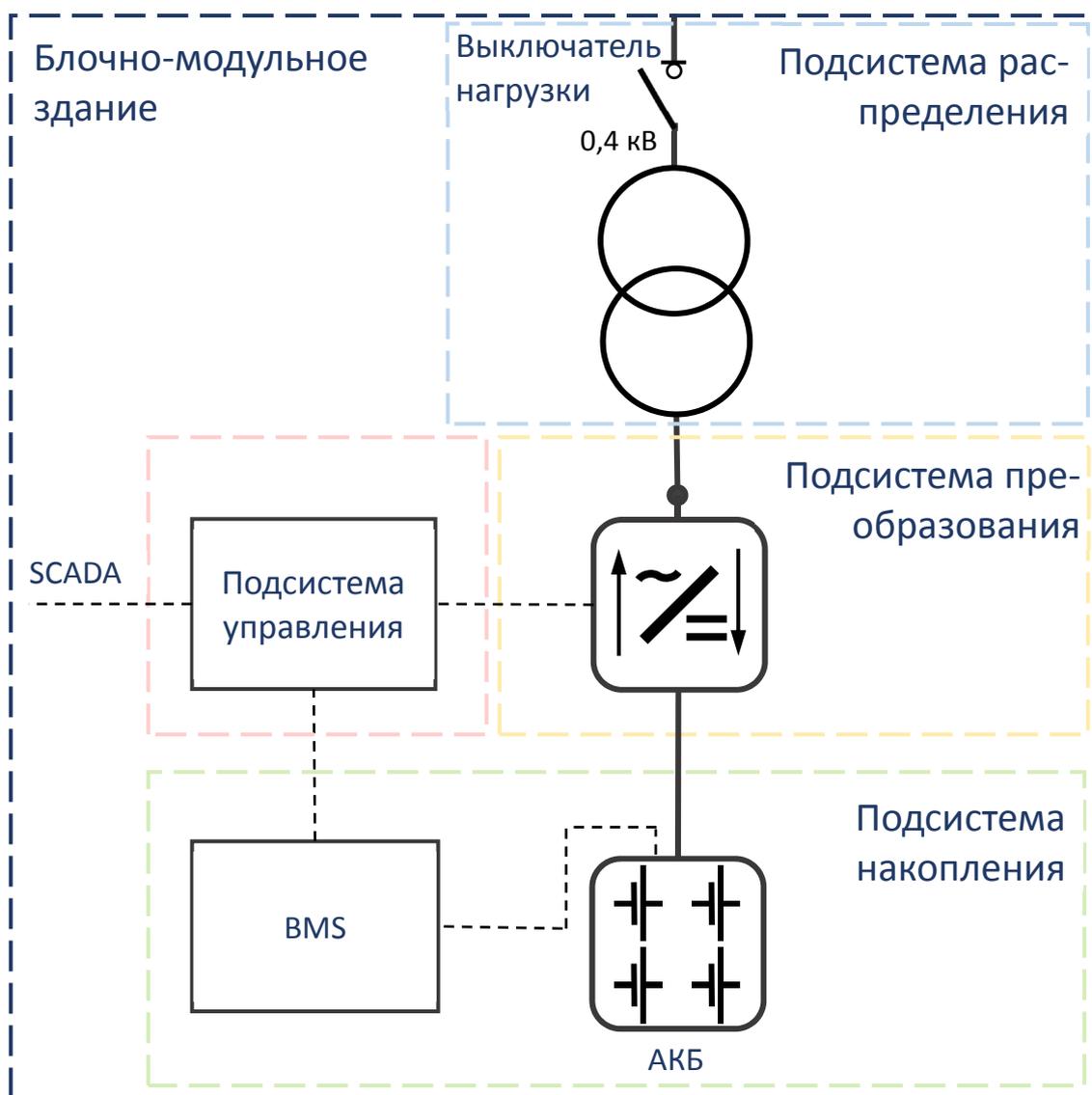


Рисунок 1 – Типовая структурная схема СНЭЭ

## 4.3. Состав системы накопления электрической энергии. Подсистемы.

- **Подсистема распределения.** В своём составе имеет коммутационные аппараты. Через цифровые интерфейсы и дискретные сигналы от системы управления организованы мониторинг и управление входящими в состав системы распределения элементами.

- **Подсистема преобразования.** Может осуществлять двунаправленное преобразование энергии. Основным элементом подсистемы – двунаправленный преобразователь, имеющий собственную систему управления, которая реализует настройку преобразователя, согласование работы с другими подсистемами, управляющие воздействия для реализации общесистемных алгоритмов. В таблице 2 указаны технические характеристики преобразователя 200 кВА. На рисунке 2 приведен, внешний вид преобразователя.

Таблица 2 – Характеристики преобразователя

№ пп.	Сравниваемые параметры	Технические характеристики
1.	Страна	Россия
2.	Диапазон рабочих напряжений АС, В	360-420
3.	Диапазон рабочих напряжений DC, В	450-850
4.	Мощность, кВА	200
5.	Диапазон нормированных частот, Гц	46...55
6.	Коэффициент гармонических искажений THD U, не более	3% (линейная нагрузка)
7.	КПД, % при номинальной мощности	Не менее 98
8.	Перегрузочная способность	125% - 10 минут 110% - длительно
9.	Интерфейсы связи	RS 485 (ModbusRTU)
10.	Степень защиты по ГОСТ 15150	IP21
11.	Обслуживание	одностороннее
12.	Возможность параллельного включения	да
13.	Наличие цепи предварительного заряда звена DC	нет

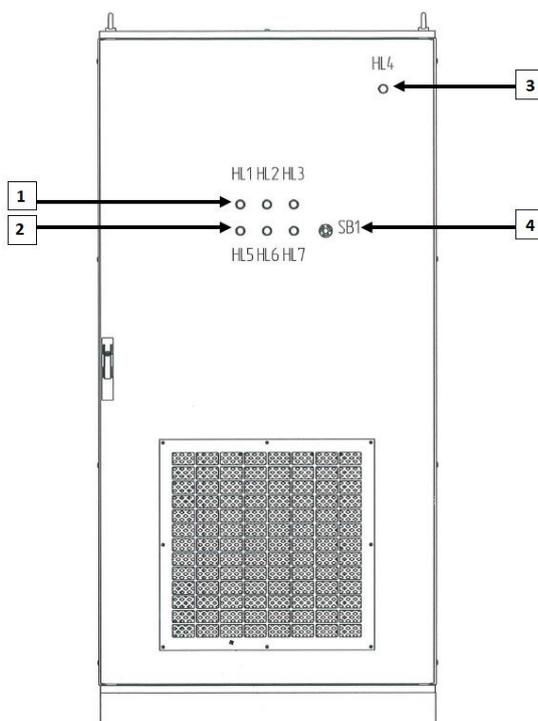


Рисунок 2 – Внешний вид преобразователя

1 - HL1-HL3 – индикатор наличия входного напряжения 0,4 кВ в каждой фазе;  
 2 - HL5 – индикатор положения выключателя нагрузки при отключении, HL6 - индикатор положения выключателя нагрузки при включении, HL7 – индикатор наличия напряжения собственных нужд;  
 3 – HL4 – индикатор «Общая авария»;  
 4 – SB1 – выключатель нагрузки.

- **Подсистема накопления.** Комплектуется аккумуляторными батареями, имеющими собственные системы контроля и управления. Контроль состояния элементов, степени заряда, правильной реализации зарядно-разрядных характеристик выполняется системой управления (СУАБ).

В СНЭЭ будут использоваться литий-ионные аккумуляторы производства компании ООО «Лиотех –Инновации» (г. Новосибирск). Основные технические характеристики и количество литий-ионных аккумуляторов приведены в таблице 3, внешний вид литий-ионных аккумуляторов приведён на рисунке 3.

Таблица 3 – Основные технические характеристики аккумуляторов

№ п/п	Сравниваемые параметры	Технические характеристики
1.	Тип электрохимического накопителя электрической энергии	Литий-ионная АБ
2.	Марка аккумуляторов	LT-LFP 170
3.	Емкость одного аккумулятора, А·ч	170
4.	Тип электрохимии	Литий-железо-фосфат
5.	Глубина разряда, %, не более	80
6.	Количество циклов при допустимой глубине разряда	3000
7.	Длительно-допустимый ток разряда	1С
8.	Длительно-допустимый ток заряда	1С
9.	Величина саморазряда, %, не более	3%
10.	Напряжение полностью заряженного аккумулятора	3,55
11.	Напряжение полностью разряженного аккумулятора	2,8
12.	Количество аккумуляторов в системе хранения энергии	228 шт.
13.	Габаритные размеры аккумулятора, мм	150x84x336
14.	Вес аккумулятора, кг	2,3

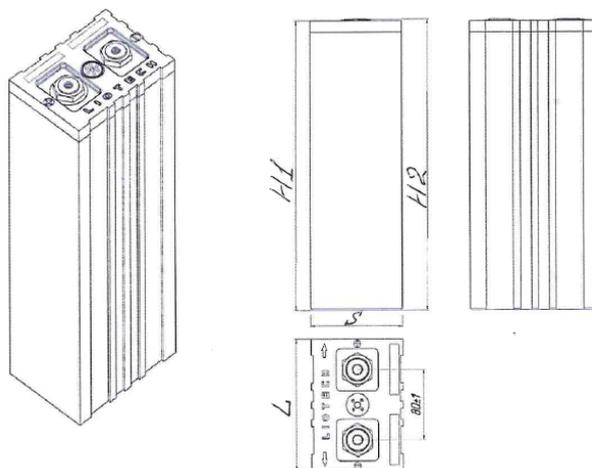


Рисунок 3 – Общий вид и габаритные размеры аккумуляторов LT-LFP 170

- **Подсистема управления.** Предназначена для обеспечения совместной работы всех подсистем в любой возможной конфигурации, гибкой настройки СНЭЭ в соответствии с параметрами объекта, обеспечения канала двустороннего информационного обмена с вышестоящими системами (SCADA). В состав подсистемы управления входит экспертная система самодиагностики, выдающая сигналы о состоянии как системы накопления энергии в целом, так и её составляющих с указанием

единичных неисправных элементов и рекомендациями по их техническому обслуживанию. ПУ включает в состав ЧМИ (человеко-машинный интерфейс) в виде сенсорного экрана, предназначенного для мониторинга текущей и архивной информации о системе, а также задания уставок и непосредственного управления СНЭЭ.

ЧМИ ПУ СНЭЭ позволяет:

- контролировать текущее состояние СНЭЭ, всех входящих в состав СНЭЭ подсистем, пути и направления потока мощности, а также текущие параметры через отображение мнемосхем состояния СНЭЭ;

- контролировать основные текущие параметры (токи, напряжения, мощности сети, нагрузки и звена постоянного тока, уровень текущего заряда батареи и остаточной ёмкости) на главном экране в on-line режиме;

- контролировать текущее время (часы реального времени с синхронизацией по SNTP);

- задавать и корректировать уставки, задающие режимы работы входящих в состав подсистем. Доступ к просмотру и изменению уставок ранжирован и доступен по вводу паролей;

- включать в работу и выключать СНЭЭ, включать сервисные режимы работы;

- просматривать всю архивную информацию БД: аварийные протоколы, протоколы событий, протоколы изменения уставок, графики изменения основных параметров подсистем, нагрузки, сети (тренды) за указанный период.

- **Оболочка.** Выполняется в виде цельносварной утепленной оболочки в габаритах морского контейнера 20 ft. с системами автоматического климат-контроля, пожарно-охранной сигнализации и пожаротушения. Ответственная подсистема, основная цель применения которой заключается в организации защиты оборудования СНЭЭ от воздействия внешних климатических и механических факторов. Соответствует требованиям к виду климатического исполнения оборудования УХЛ1 по ГОСТ 15150. Таким образом обеспечивается возможность эксплуатации, разрабатываемой СНЭЭ в диапазоне рабочих значений температуры воздуха при эксплуатации от минус 60 до плюс 40 °С.

- **Соответствие стандартам.** СНЭЭ выполнена с соблюдением правил устройства электроустановок (ПУЭ), в соответствии с требованиями технических регламентов Таможенного Союза ТР ТС 004/2011, ТР ТС 020/2011, ГОСТ ИЕС 62040-1, ГОСТ 32133.2, ГОСТ Р 51321.1 (МЭК 60439-1:2004), РСДН.565732.002 ТУ, соответствует современному уровню развития техники и гарантирует максимальную надежность при соблюдении правил технической эксплуатации электроустановок потребителей (ПТЭЭП).

#### 4.4. Компоновка системы накопления электрической энергии

Эскиз компоновки системы накопления электрической энергии приведен на рисунке 4. Общий 3D-вид СНЭЭ представлен на рисунке 5.

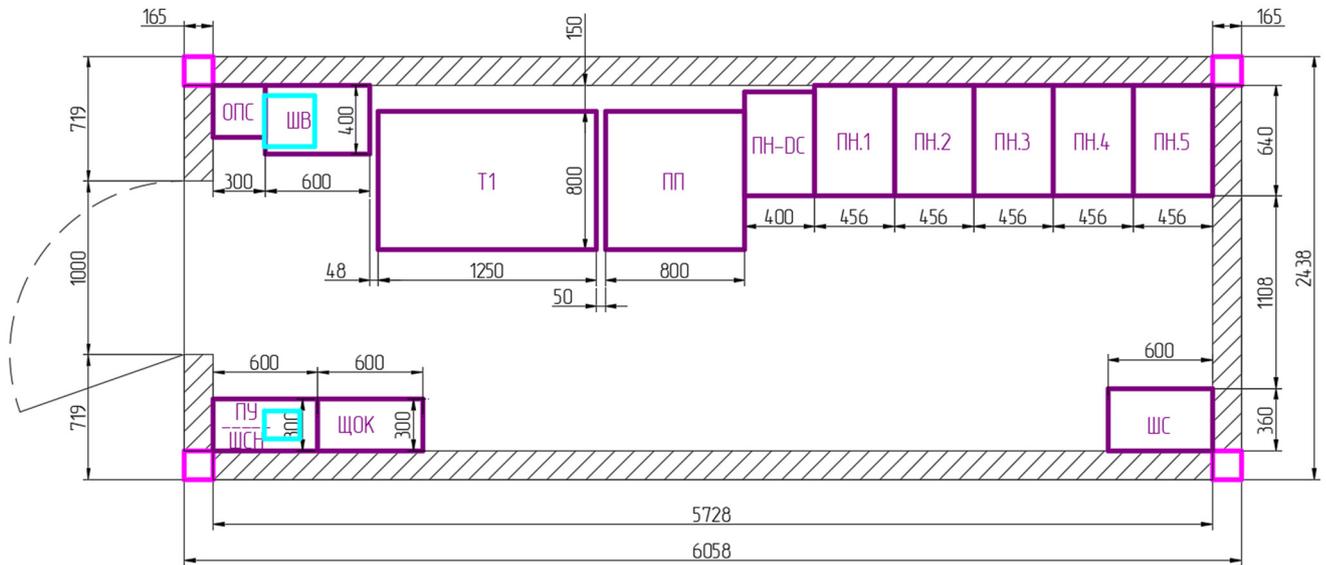


Рисунок 4 – Компоновка СНЭ-0,4-200/124-124 УХЛ11

*Т1 – согласующий силовой трансформатор 200 кВА, ПУ – шкаф подсистемы управления, ШСН – шкаф собственных нужд, ПН DC – шкаф DC подсистемы накопления, ПН – стеллаж подсистемы накопления, ПП – преобразователь напряжения, ЩОК – щит освещения и климата, ПУ-подсистема управления, ОПС – охранно-пожарная сигнализация, ШС – шкаф сервисный.*



Рисунок 5 –3D-вид компоновки СНЭ-0,4-200/124-124 УХЛ11

Ниже представлены фотографии СНЭЭ и её элементов: блочно-модульное здание СНЭЭ (рисунок 6), общий вид внутри БМЗ (рисунок 7), стеллажи подсистемы накопления (рисунок 8).



Рисунок 6 – БМЗ СНЭЭ



Рисунок 7 – Общий вид внутри БМЗ



Рисунок 8 – Стеллажи подсистемы накопления

## 5. Коммерческое предложение

ООО «СНЭ» предлагает осуществить поставку систем накопления энергии, провести шеф-монтажные и пусконаладочные работы, в соответствии с настоящим технико-коммерческим предложением.

Преимуществами предлагаемых систем накопления электрической энергии являются:

- Оборудование изготовлено в России и предусматривает возможность эксплуатации в жестких природно-климатических условиях.
- Все системы разработаны ООО «СНЭ». Возможность гибкой конфигурации параметров подсистем. Настройка системы управления и режимов работы исходя из потребностей Заказчика.
- Оборудование серийного производства. Сертифицировано в соответствии с требованиями нормативных документов.
- Обучение персонала входит в стоимость оборудования.
- Техническая поддержка на протяжении всего срока эксплуатации.

Таблица 4 – Стоимость предложенного оборудования

№ п/п	Наименование	Стоимость за ед., руб. с НДС <sup>1</sup>
1.	СНЭ-0,4-200/124-124 УХЛ1	13 000 000,00

<sup>1</sup> При заключении договора на поставку и оплату в 2020 году по договоренности может быть предоставлена существенная скидка

Стоимость предложения указана за единицу оборудования с учетом ЗИП на условиях самовывоза со склада в г. Новосибирске.

Срок готовности к отгрузке: в течение 20 (двадцати) дней с даты заключения договора.

Объем и сроки поставки, спецификация и стоимость системы накопления энергии могут быть изменены при изменении технических характеристик по требованию заказчика.

Настоящее предложение не является публичной офертой, не является безотзывной офертой по смыслу ст. 436-437 ГК РФ. ООО «СНЭ» оставляет за собой право изменить любые условия данного коммерческого предложения до подписания договора.

Информация в данном коммерческом предложении является конфиденциальной и не подлежит разглашению третьим лицам.

Настоящее предложение действительно до «15» января 2021 г.

Директор по реализации проектов



Алексеев С.В.