РОСАТОМ

РФЯЦ–ВНИИТФ

г. Снежинск
2017 г.

www.vniitf.ru

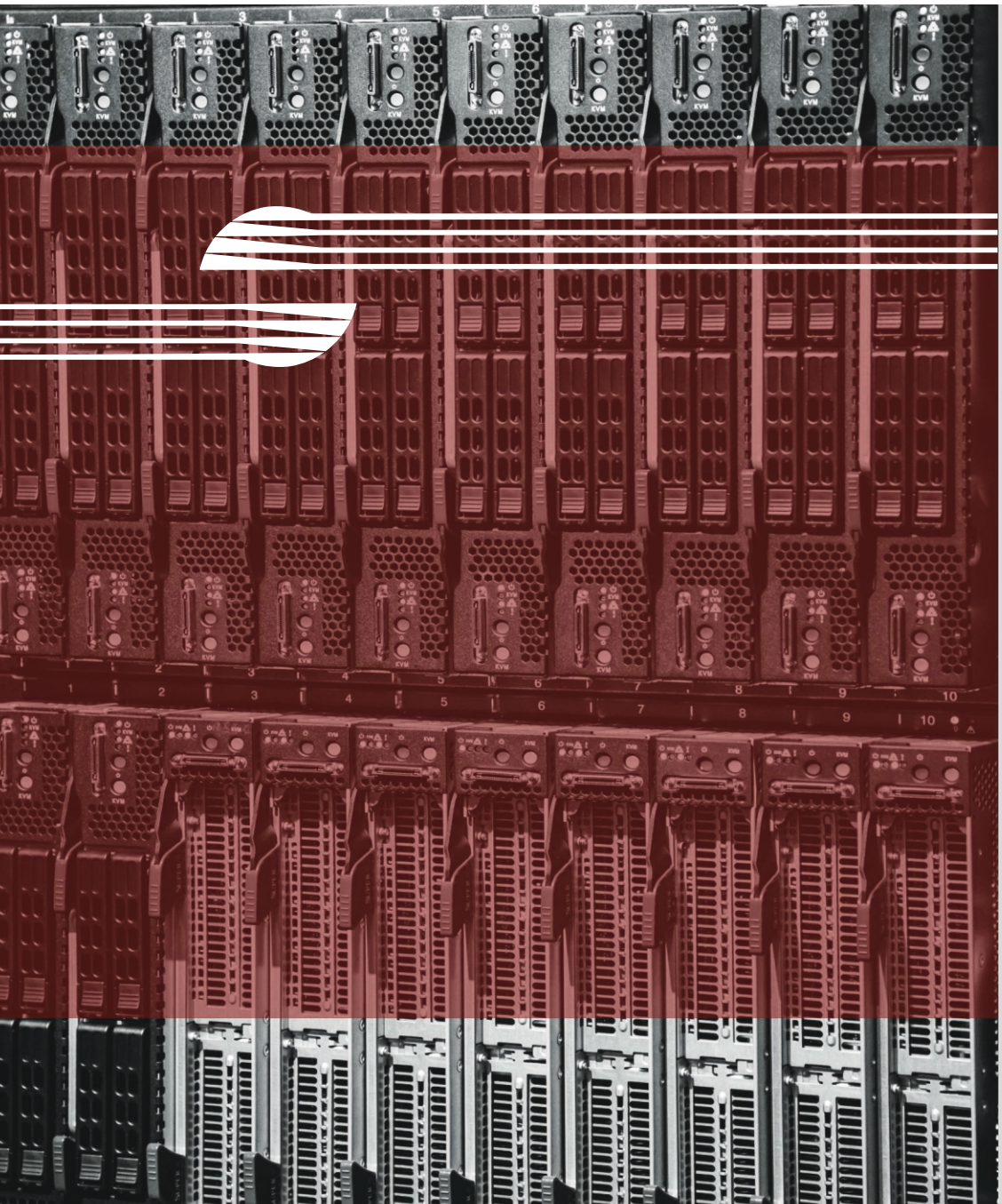
РОСАТОМ

РФЯЦ–ВНИИТФ

Презентационный буклет

Модульный Центр Обработки Данных

Компетенции РФЯЦ-ВНИИТФ
в области создания ЦОД.
Перспективные разработки:
энергетические установки
и источники бесперебойного питания



Содержание

Центры обработки данных 3

Мобильные ЦОД 7

Контейнерные ЦОД 9

Компактная супер-ЭВМ 15

Перспективные разработки 17

Центры обработки данных

Центр Обработки Данных (ЦОД) - комплекс программных и аппаратных средств, предназначенный для приема, передачи, хранения и обработки информации. Конструктивно представляет собой помещение, оборудованное системами охлаждения, кондиционирования, бесперебойного питания, пожаротушения, безопасности и другим необходимым оборудованием.

Традиционный ЦОД

Особенности традиционных ЦОД:

- Строится в специально подготовленных помещениях;
- Для развертывания требует много времени и финансовых затрат;
- Имеет ограничения в масштабировании;
- ЦОД является стационарным – сложно передислоцировать.

Модульный ЦОД

Основу модульного ЦОД составляет универсальная многофункциональная платформа на базе блок-контейнера (одиночного или многомодульного) определенного климатического исполнения с необходимыми системами жизнеобеспечения и ИТ-оборудованием.

Преимущества

- Простота и скорость внедрения
- Законченное решение с легким запуском
- Меньше временных затрат, ниже риски
- Общая интеграция
- Значительная экономия
- Масштабируемость
- Эффективное использование электроэнергии
- Значительное сокращение затрат на недвижимость
- Гибкость в подготовке архитектуры
- Мобильность

Компетенции РФЯЦ-ВНИИТФ

Для создания ЦОД средней и большой производительности, в целях экономии больших капитальных затрат в РФЯЦ-ВНИИТФ разработаны решения, имеющие патентную защиту, которые могут быть выполнены в формате модульных ЦОД.

Конфигурация модульного ЦОД включает в себя полный комплекс вычислительной составляющей и необходимой инженерной инфраструктуры.

Принципы и особенности построения:

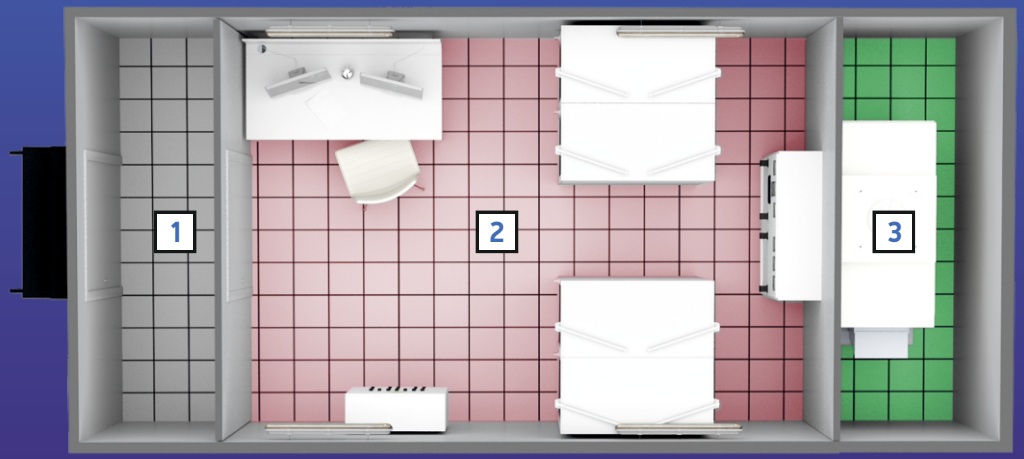
- Выполнение работ «под ключ»;
- Обеспечение уровней надежности работы до 3 и 4 уровней согласно стандарту TIA-942:
  - Уровень 3 (2N) — возможность проведения ремонтных работ без остановки работы ЦОД инженерные системы однократно зарезервированы;
  - Уровень 4 (2(N+1)) — возможность проведения любых работ без остановки работы ЦОД;
- Показатель энергоэффективности PUE (Power Usage Effectiveness) до 1.2;
- Отвод тепла от различного IT-оборудования мощностью до 150 кВт на одну стойку размером до 52U;
- Варианты исполнения для различных климатических зон;
- Специальные проверки комплектующих иностранного производства на наличие «закладок»;
- Оснащение специальным ПО со встроенным средством защиты от несанкционированного доступа к информации и контролю отсутствия недекларированных возможностей;
- На выполненные специальные проверки оформляется сертификат.

Мобильный ЦОД (МЦОД)

Реализуется на базе автомобильной платформы, что позволяет его оперативно транспортировать как автомобильным, так и железнодорожным транспортом. МЦОД может включать в себя до 10 вычислительных стоек мощностью от 15 до 80 кВт и обеспечен всеми инженерными системами.

Достоинства:

- Антивандальное исполнение;
- Оперативное размещение на любой местности;
- Гибкость конфигурирования.



Один из вариантов МЦОД, включающий в себя:
-четыре вычислительные стойки;
-систему бесперебойного питания;
-систему управления и диспетчеризации;
-систему охлаждения (холодильную машину и кондиционеры);
-систему пожарной сигнализации и пожаротушения;
-систему приточно-вытяжной вентиляции.

Обозначения:
1 - помещение тамбура
2 - помещение серверной
3 - отсек для мини-чиллера

Пример реализации

Одним из вариантов реализации является МЦОД с вычислительной производительностью до 400 Тфлопс. МЦОД реализуется на базе контейнера (12 м), укомплектованного 10 стойками, в каждой из которых можно разместить IT-оборудование потребляемой мощностью до 15 кВт.

МЦОД оснащен системами бесперебойного питания, кондиционирования, автоматической пожарной сигнализации и пожаротушения, контроля и управления доступом, вентиляции, диспетчеризации и дистанционного управления.

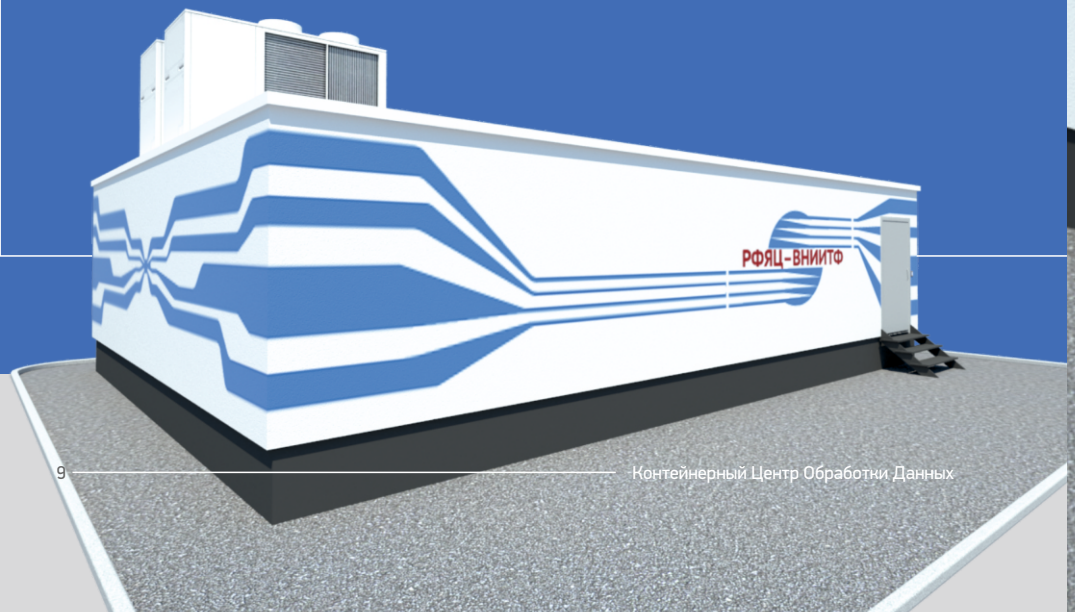
Основные показатели
- Вычислительная производительность – до 400 ТФлопс.
- Размеры – 12х3 м.
- Количество стоек – 10 шт.
- Занимаемая площадь – 36 кв.м.
- PUE (коэффициент энергоэффективности) – до 1,4.

Срок изготовления оборудования, в зависимости от конечных требований Заказчика - от 1 до 6 мес.
Срок проведения монтажных, пусконаладочных работ и сдача «под ключ» - до 6 месяцев.

Контейнерный ЦОД (КЦОД)

Включает в себя до 20 вычислительных стоек с выбором по высоте от 32 U до 52 U, а также всю инженерную инфраструктуру, в том числе:

- Систему бесперебойного питания;
- Систему вентиляции и кондиционирования (от 10 кВт до150 кВт на стойку);
- Систему распределения питания внутри стойки, включающую блоки распределения питания с функциями дистанционного контроля и управления;
- Систему контроля доступа;
- Систему наружного и внутреннего видеонаблюдения;
- Систему пожарной сигнализации;
- Систему автоматического пожаротушения, располагаемую внутри стойки, и систему пожаротушения, защищающую весь объем контейнера, с применением современного огнетушащего вещества «сухая вода»;
- Схема резервирования инженерных систем от N+1 и выше.



Варианты построения

Базовый КЦОД

Элементы КЦОД создаются в виде специализированных контейнеров, обеспечивающих оперативное развертывание модулей, а также удобство транспортировки.

Срок изготовления оборудования составляет от 1 до 8 месяцев. Срок проведения монтажных, пусконаладочных работ и сдача «под ключ» до 6 месяцев.

Условия эксплуатации

- Сейсмичность района до 6 баллов;
- Установка: на уровне земли, выше уровня земли;
- Основание под блок-контейнер: выровненная горизонтальная площадка с уклоном, обеспечивающим сток поверхностных вод, на регулируемые по высоте опоры;
- Снеговая нагрузка до 150 кг/кв.м.;
- Рабочая температура эксплуатации: от минус 40°С до +40°С;
- Предельная температура эксплуатации (при наличии особых условий): от минус 50°С до +45°С;
- Относительная влажность: не более 98 %;
- Скорость ветра: до 30 м/с;
- Допускаемая степень агрессивности наружной среды: средне-агрессивная;
- Степень огнестойкости: класс IIIа (по СНиП 2.01.02);
- Количество передислокаций: не менее 5 (по ГОСТ 22853 – ресурс).

КЦОД для особых условий эксплуатации

Особенности исполнения:

- Антивандальная, цельносварная конструкция;
- Любые габаритные размеры;
- Работоспособность в любых климатических зонах в диапазоне температур от -60 до +50;
- Внутренние стены выполнены из диэлектрических материалов с огнеупорной пропиткой;
- Стены заполнены негорючим шумо- и теплоизолирующим материалом;
- Пол в электротехническом отсеке изготовляется герметичным из 2 мм рифлёного листа;
- Пол в аппаратном отсеке покрывается антистатическим линолеумом или плитами.

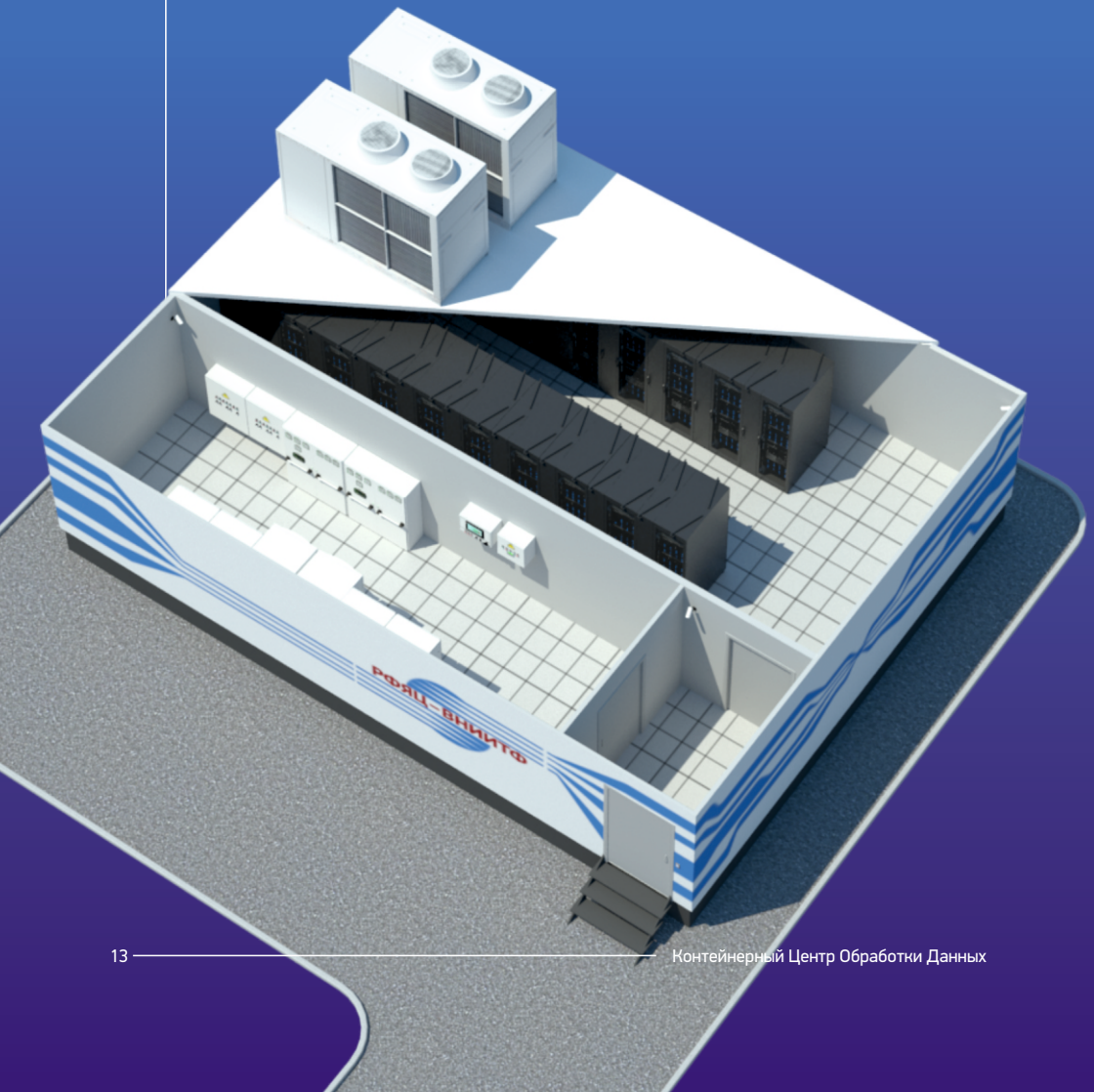
В корпус контейнера встраиваются:

- Воздушные клапаны приточно-вытяжной вентиляции, двери;
- Монтажные проёмы систем кондиционирования;
- Кабельный ввод электроснабжения с заглушками (в боковых стенах или в полу);
- Оптический ввод с заглушками.

Стандартная комплектация включает:

- Независимые системы вентиляции отсеков;
- Систему воздухообмена;
- Независимые системы отопления отсеков;
- Систему кондиционирования по схеме резервирования N+1;
- Независимые системы освещения;
- Систему охранно-пожарной сигнализации;
- Систему автоматического газового пожаротушения;
- Систему электроснабжения всех систем контейнера и оборудования на базе дизель-генераторной установки;
- Систему электроснабжения связного оборудования, обеспечивающую гарантированное питание по 48 В (ЭПУ) и 220 В (инвертор);
- Систему кабельных лотков и кабель-роста;
- Автоматический ввод резерва на два фидера;
- Щитовое оборудование в составе щита собственных нужд и щита гарантированного питания.

Пример реализации КЦОД



РФЯЦ-ВНИИТФ разработал проект по созданию базового КЦОД вычислительной производительностью до 1,2 ПФлопс, включающего 20 вычислительных стоек.

Основные показатели:

- Вычислительная производительность КЦОД – до 1,2 ПФлопс;
- Размеры – 9,1х12 м;
- Количество стоек – 20 шт;
- Занимаемая площадь – 109,2 кв.м;
- PUE (коэффициент энергоэффективности ЦОД) – до 1,1.

Количество контейнерных модулей – 2 шт.:

- Модуль «Электрощитовая», включающий СБП, АПС, АПТ и др.;
- Модуль «Машинный зал», включающий стойки с вычислительным оборудованием, систему распределения питания и др.

Предлагаемая схема реализации позволяет по требованию Заказчика увеличить мощность IT-оборудования, устанавливаемого в каждую стойку, до 150 кВт.

Особенности проекта:

- Высокие эксплуатационные показатели;
- Экономия капитальных вложений;
- Не требует специальных помещений;
- Наращивание вычислительной мощности без замены инженерных систем;
- Возможность по масштабированию достигает нескольких мегаватт;
- Ввод в эксплуатацию в сжатые сроки.

Компактная СЭВМ

Компактная супер-ЭВМ (СЭВМ) включает в себя полный комплекс и интеграцию всех систем, необходимых для безаварийной работы:

- IT-оборудование (серверные платформы, ускорители GPU, системы хранения, коммутационное оборудование, а также любое другое оборудование с форм-фактором 19").
- Обеспечивающая инженерная инфраструктура (системы бесперебойного электроснабжения и распределения питания, охлаждения и кондиционирования, защиты от пожара, управления).

Преимущества:

- Возможность установки в любых неподготовленных помещениях малой площади;
- Не требует проведения строительно-монтажных работ и пуско-наладочных работ;
- Возможность удаленного управления, мониторинга и постановки задач из любой точки (города, страны), имеющей подключение к сети Internet;
- Отсутствие тепловыделений в устанавливаемых помещениях;
- Включает в себя необходимую конфигурацию вычислительной составляющей и инженерной инфраструктуры;
- Отсутствие необходимости реализации отдельных систем жизнеобеспечения ЦОД (требуется только подключение к электрической сети предприятия).

Вычислительная мощность компактной супер-ЭВМ составляет от 10 Терафлопс до несколько сотен Терафлопс.

Супер-ЭВМ производительностью от 10 ТФлопс до 100 ТФлопс

Модификация с водяным охлаждением

Поколение мини супер-ЭВМ с архитектурой системы охлаждения, построенной с применением водяных (водных растворов этиленгликоля) схем, обеспечивающих увеличение мощности устанавливаемого IT-оборудования на 40% (до 42 кВт) и сокращение площади, занимаемой внутри помещения на 31%.

Возможность применения источников бесперебойного питания разного исполнения.

Исполнение 1:
Применение ИБП, устанавливаемых внутри стойки: размер одного ИБП 6 U при мощности 10 кВА. При мощности ИБП 30 кВт для размещения IT-оборудования используется 23 U.
Исполнение 2:
Применение ИБП, устанавливаемых рядом со стойкой: размер одного ИБП (Ш х Г х В) 600x700x1400 при мощности 30 кВА. Весь объем вычислительной стойки (41 U) используется для размещения IT-оборудования, 1 U занимает система автоматической пожарной сигнализации и пожаротушения.

Компактная супер-ЭВМ. Новое поколение.

Блочная структура включает 2 блока: стойка внутри помещения и чиллер снаружи.

Стойка супер-ЭВМ:
- Вычислительное оборудование;
- Система охлаждения;
- Система пожаротушения;
- Система бесперебойного электроснабжения;
- Система распределения питания.

Чиллер:
- Фреоновый контур охлаждения;
- Гидравлический модуль;
- Система автоматического управления.

Перспективные разработки

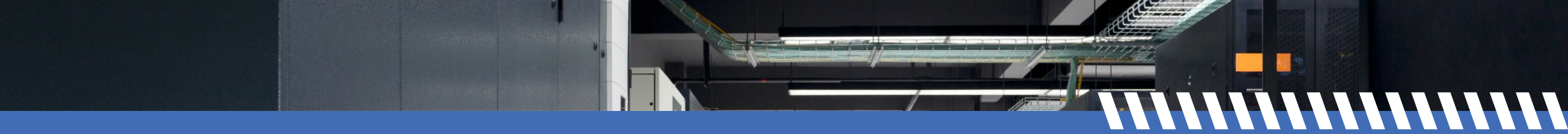
В рамках реализации государственной программы импортозамещения РФЯЦ-ВНИИТФ разрабатывает перспективные проекты.

Системы бесперебойного электроснабжения мощностью до 6 кВА с «чистым» синусом в форм-факторе 19" для установки в монтажные стойки.

Топология ИБП	Линейно-интерактивный
Режим энергосбережения	Есть
Диапазон входного напряжения, В	160-288
Диапазон входной частоты, Гц	50/60 ± 3
Старт на батареях	Есть
Выходная мощность, ВА	От 1000 до 6000
Выходная мощность, Вт	От 750 до 4500
Форма выходного напряжения	Чистая синусоида
Выходное напряжение, В	230 ± 5%
Выходная частота, Гц	50/60 ± 0,1%
Тип розеток	(8) IEC 320 C13, (2) IEC 320 C19, (1) Клеммная колодка
Время переключения на батареи, мс	4 мс
Время автономной работы на 50% нагрузки, мин	28 (зависит от комплектации)
Время автономной работы на 100% нагрузки, мин	10 (зависит от комплектации)

Модульные системы бесперебойного электроснабжения мощностью от 20 кВА до 80 кВА

Мощность, ВА	20 000
Мощность, Вт	18 000
Фактор мощности	0,9
Модификации	20, 30 ,40, 60, 80 кВА/3Ф
Уровень шума, Дб	< 55
Параллельное подключение	4
Диапазон входного напряжения, В	323 ÷ 460
Входная частота, Гц	40 - 70
Искажение на входе, THDi	< 3%
Выходные напряжения, В	380, 400, 415 /3Ф
Стабильность напряжения	± 1%
Выходная частота, Гц	50 ± 0,1
Байпасный вход	Есть
Старт на батареях	Есть



Блочно-комплектные энергетические установки (БКЭУ) обеспечивают гарантированным бесперебойным электроснабжением передвижные и стационарные объекты при наличии внешних систем электроснабжения.

БКЭУ включает в себя автономную дизель-генераторную станцию, систему бесперебойного электроснабжения и щитовое оборудование, отвечающее современным стандартам качества.

Мобильные автономные блочно-комплектные энергетические установки средней мощности (МАБКЭУ)

обеспечивают гарантированным бесперебойным электроснабжением передвижные и стационарные объекты как при наличии внешних систем электроснабжения так и при работе автономно.

МАБКЭУ включает в себя автономную дизель-генераторную станцию, систему бесперебойного электроснабжения и щитовое оборудование отвечающее современным стандартам качества.

Мобильность МАБКЭУ даёт возможность выбора места размещения и быстрой миграции на другую площадку. Её развёртывание занимает в 6-10 раз меньше времени, чем ввод в эксплуатацию БКЭУ, так как отсутствует необходимость подключения к внешним сетям электроснабжения, к тому же как и в БКЭУ все системы заранее установлены, налажены и протестированы.

БКЭУ и МАКБКЭУ размещены в антивандальных контейнерах, укомплектованы дизель-генераторными установками и системами бесперебойного гарантированного электроснабжения мощностью до 80 кВА.

По своим основным техническим характеристикам МАБКЭУ и БКЭУ аналогичны:

Базовый источник питания	Внешние сети электроснабжения
Резервный источник питания	ДГУ
Номинальная мощность БКЭУ-ДГУ, кВт	До 60
Напряжение	230/400 (24 В, 48 В, 110 В при постоянном токе)
КПД по полной энергии, %	Не менее 40
Ресурс работы, год	20
Наработка на отказ, ч	250 000
Стабильность напряжения	± 1%
Выходная частота, Гц	50 ± 0,1

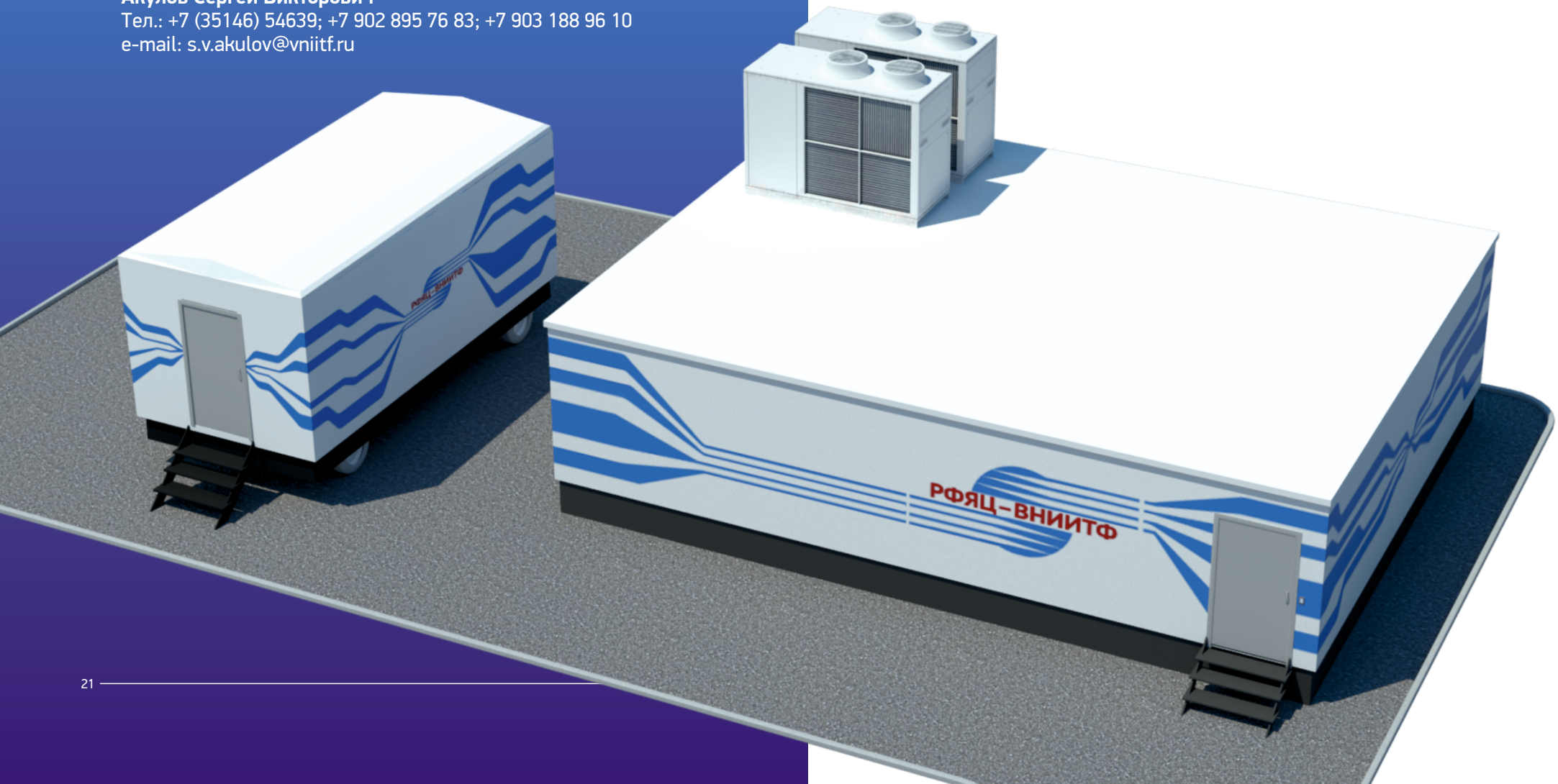
По желанию заказчика с компонентами систем электроснабжения (системы ИБП, силовые щиты и т.д.) РФЯЦ-ВНИИТФ может провести дополнительные комплексы работ, включающие в себя:

- Специальные проверки комплектующих иностранного производства с целью поиска внедрённых закладных устройств;
- Оснащение автоматизированной системы управления специальным ПО с встроенным средством защиты от несанкционированного доступа к информации и контролю отсутствия недекларированных возможностей.

На выполненные специальные проверки оформляется сертификат.

Контакты:

Заместитель директора
Румянцев Юрий Владимирович
Тел.: +7 (35146) 52419; +73519077458
e-mail: y.v.rumyantsev@vniitf.ru

Главный инженер-заместитель начальника отделения
Акулов Сергей Викторович
Тел.: +7 (35146) 54639; +7 902 895 76 83; +7 903 188 96 10
e-mail: s.v.akulov@vniitf.ru

Вы можете скачать буклет
по ссылке: