

Энергетический кампус для промышленного ИИ

Модульный центр обработки данных мощностью до 15 МВт

проектные решения P0.3



Чувашская Республика, Мариинский Посад, ул. Николаева

земельный участок 21:16:011801:45

15 000 кВт / 10 кВ / 5 КТП x 3200 кВА / 10 AI-контейнеров

Паспорт выпуска

00 / исходные данные

15 МВт

максимальная мощность площадки

10 кВ

уровень технологического присоединения

5 x 3,2 МВА

наружные однотрансформаторные КТП

10 x 20 ft

AI-контейнеры, по одному на фидер

Подтверждено техническими условиями

- точка 1: 6000 кВт, ячейка 11
- точка 2: 9000 кВт, ячейка 38
- источник: ПС 110 кВ «Кабельная»
- категория надежности по ТУ: III

Организационная модель

- ООО «Резерв»: заявитель, участок и энергетическая инфраструктура
- ООО «ЯСНОКОР»: технологический оператор, серверы, ПО и защищенные решения

Статус ревизии

P0.3 фиксирует габаритную компоновку оборудования и функциональные проектные решения. Выпуск не содержит подписей проектировщика, результатов изысканий, официальных сетевых параметров и утвержденных расчетов КЗ/РЗА. До их получения документ не является основанием для строительства, монтажа, закупки или настройки защит.

Обязательное условие выпуска рабочей документации

Окончательный комплект должен выпустить проектировщик, имеющий необходимые полномочия, после инженерных изысканий, расчета КЗ и селективности, выбора оборудования и согласования решений внешнего электроснабжения с ПАО «Россети Волга».

Состав проектных решений

01 / ведомость

Лист	Раздел	Содержание	Статус
1	Титульный	Наименование, объект, ревизия	P0.3
2	Исходные данные	ТУ, мощность, точки присоединения, роли	подтверждено / частично
3	Ведомость	Состав и границы комплекта	P0.3
4	Визуализация	Фотореалистичная модель принятой компоновки	иллюстрация
5	ГП	Габаритный план и экспликация	базис для привязки
6	ЭС 10 кВ	Структура двух точек присоединения	функциональная схема
7	ЭС 0,4 кВ	Типовой энергетический модуль	функциональная схема
8	АВР	Нормальный и аварийный режим	алгоритм на расчет
9	Баланс	PUE-сценарии и нагрузочные бюджеты	сценарий, не расчет
10	ДГУ	Контейнерные ДГУ и топливные баки	задание поставщику
11	ИБП/СХЭ	Топология резерва и три блока СХЭ	требуется расчет
12	ХС	Жидкостное охлаждение и ПМ-3	требуется расчет
13	АСУ/связь	Energy AI, ПМ-1, ПМ-2, сети	функциональная схема
14	ПБ/АР/КР	Пожарные разрывы, ЛМК и АХК	задание смежникам
15	Интерфейсы	Матрица ответственности и недостающие расчеты	hold points
16	RFI	Вопросы до начала выпуска РД	обязательно закрыть
17	Аудит	Противоречия источника и изменения P0.3	зафиксировано
18	Подписание	Роли проверки и условия утверждения	требуется назначение

Визуализация принятой компоновки

02 / общий вид



20 ft: КТП и AI

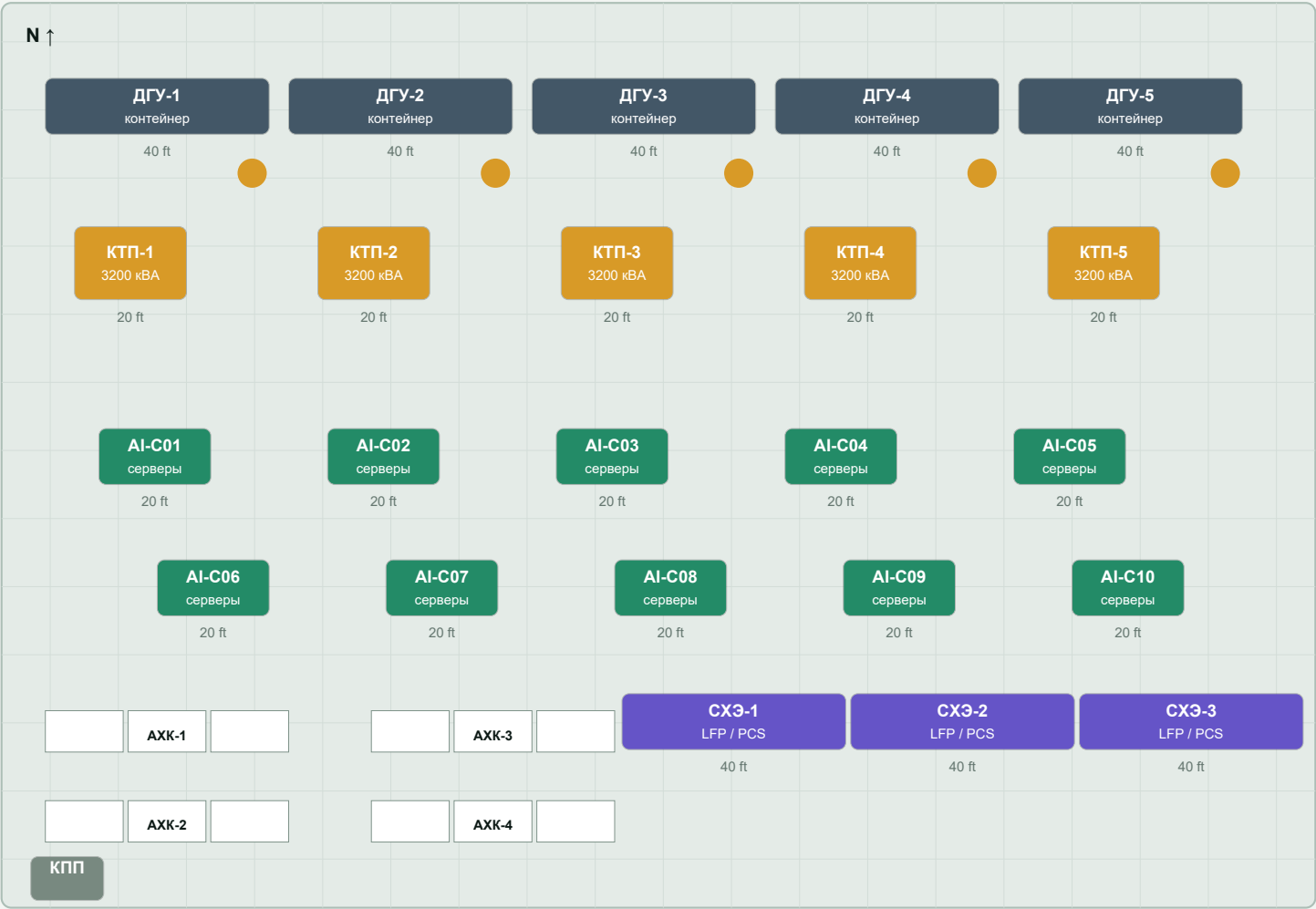
40 ft: ДГУ и СХЭ

АХК: 3 x 20 ft

Визуализация показывает архитектурный образ. Количество и относительные габариты фиксируются листом 5; координаты и нормативные разрывы определяются проектом ГП.

Габаритная схема площадки

03 / генеральный план



Экспликация

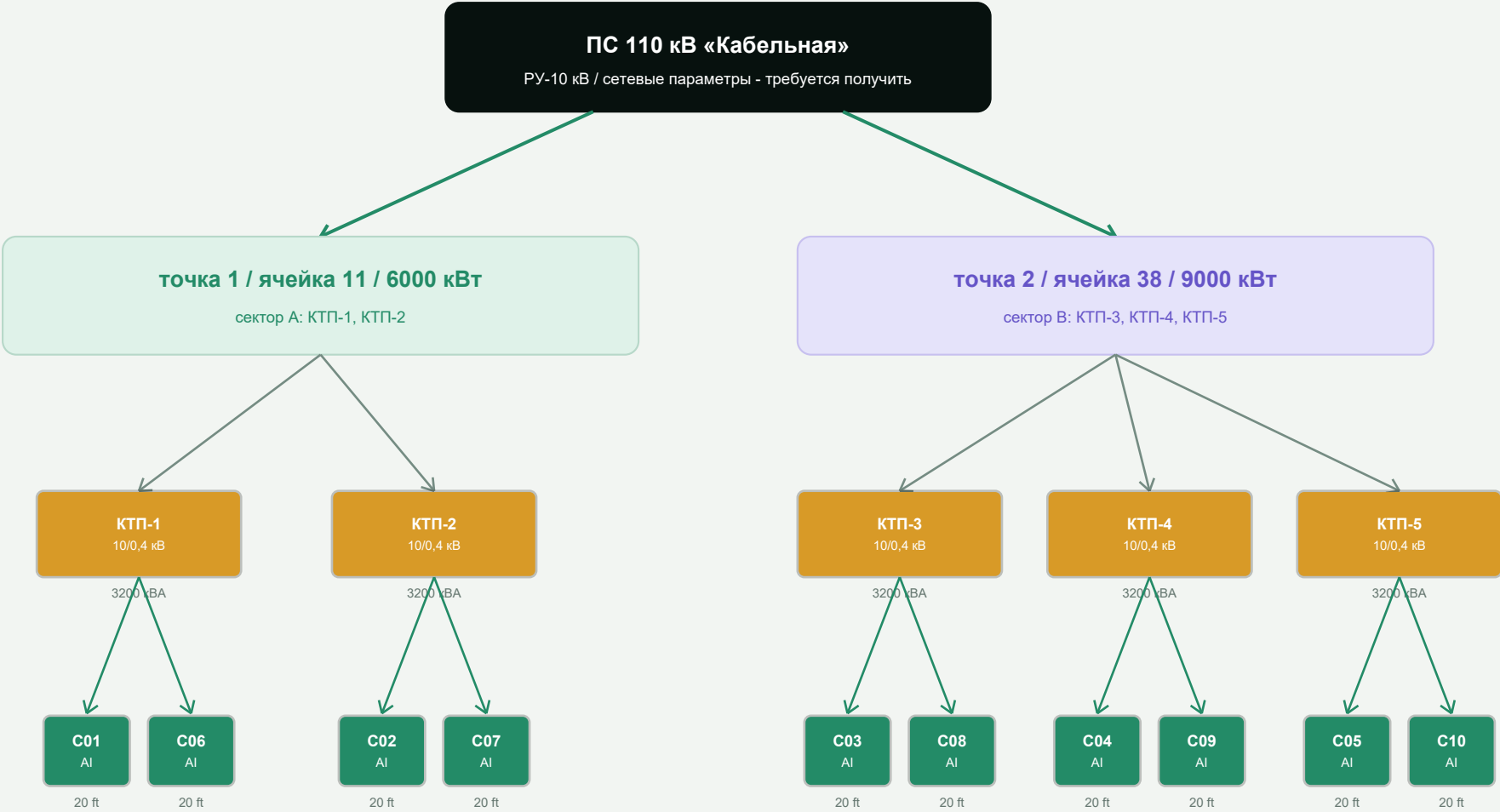
- КТП**
5 шт. / 20 ft
- AI-контейнер**
10 шт. / 20 ft
- ДГУ**
5 шт. / 40 ft
- Топливный бак**
5 шт. / объем - по расчету
- СХЭ**
3 шт. / 40 ft
- АХК**
4 блока / каждый 3 x 20 ft

Привязка по ГП

Пожарные разрывы, проезды, фундаменты, отметки, водоотвод и охранные зоны - требуется расчет после топосъемки и инженерных изысканий.

Структура электроснабжения 10 кВ

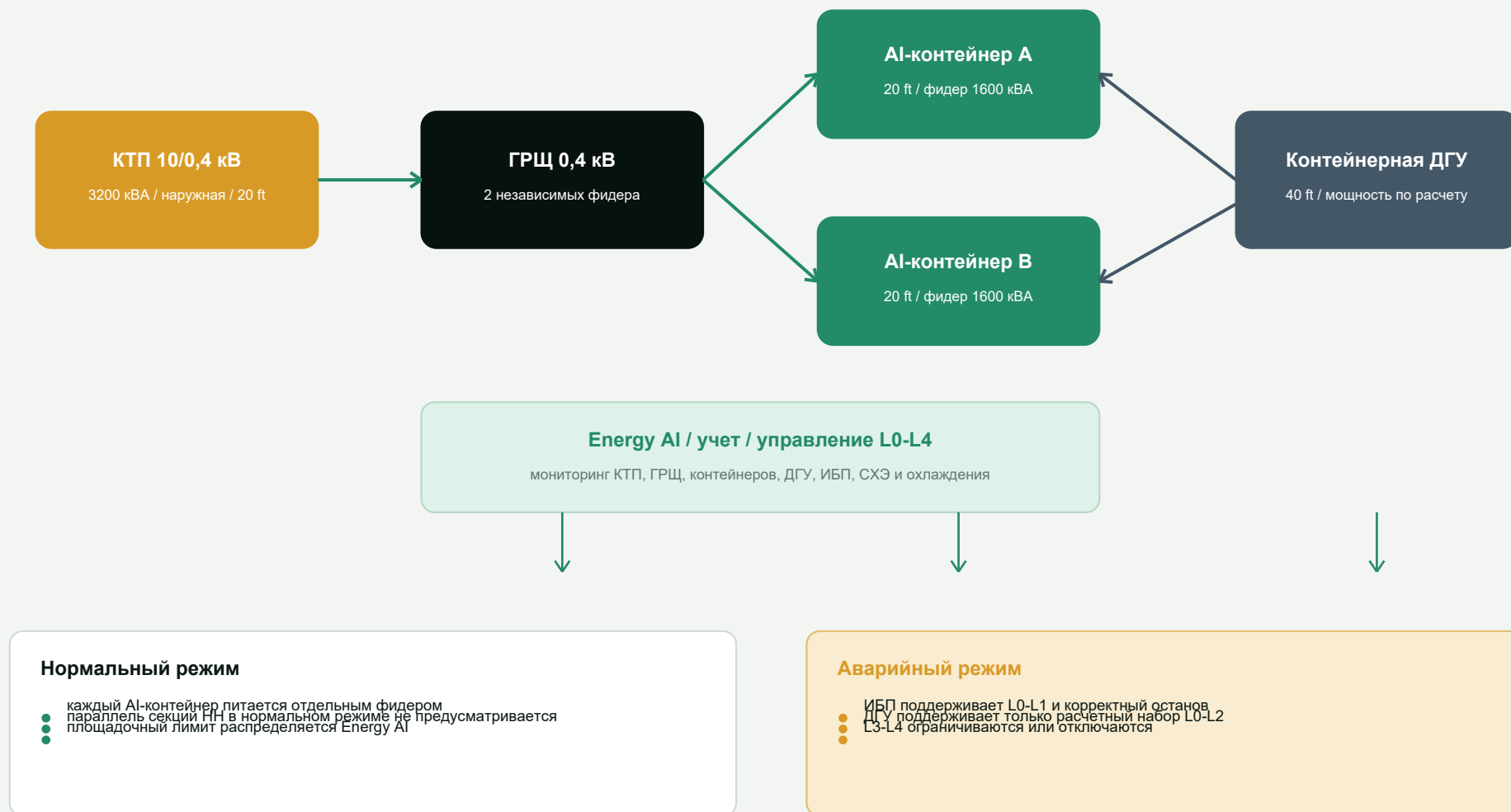
04 / электротехнические решения



В каждой точке присоединения предусматриваются РЗА, коммерческий учет, телеметрия и воздействие САОН. Токи КЗ, R/X, режим нейтрали, ток однофазного замыкания и смежные уставки должен официально выдать сетевой оператор.

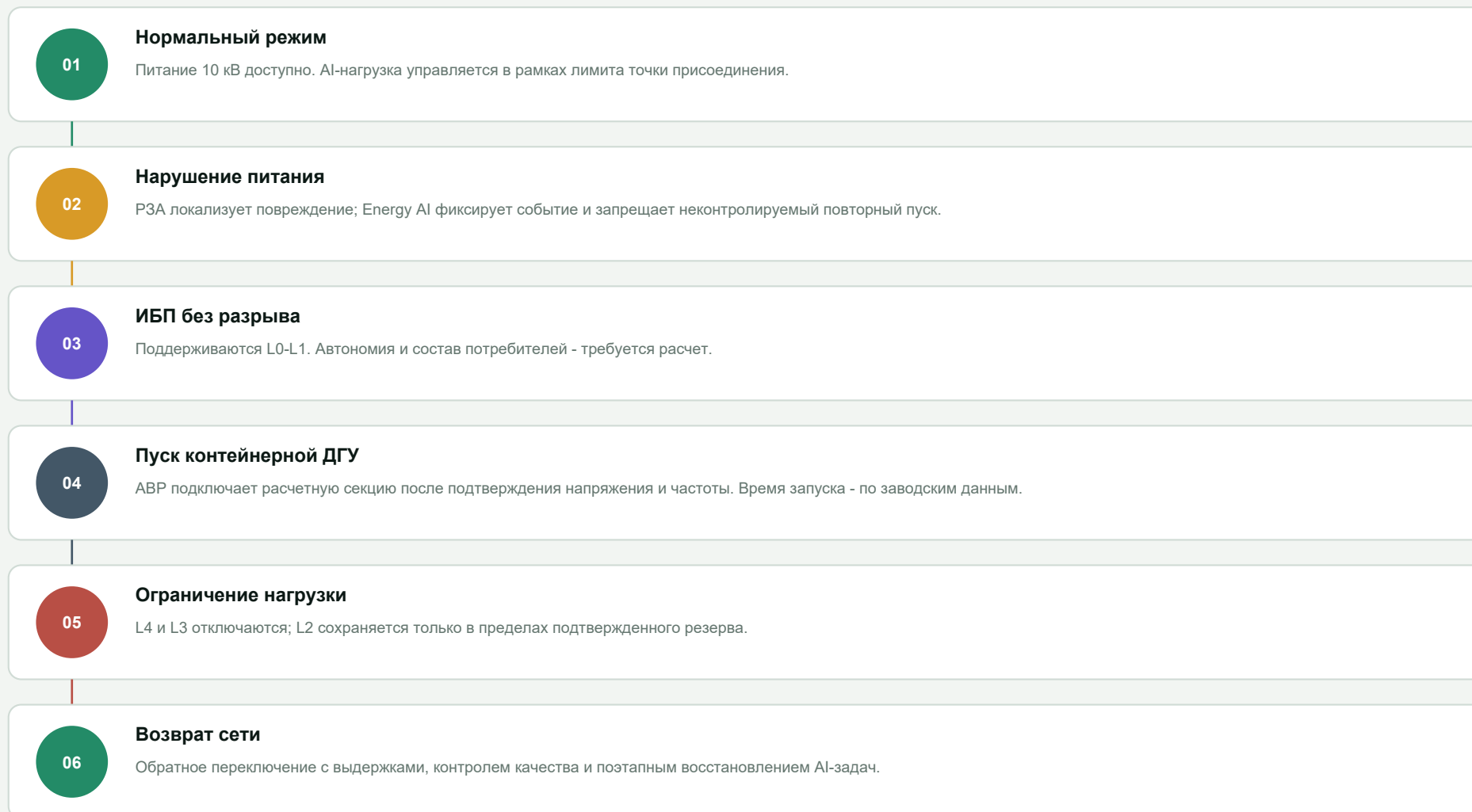
Типовой энергетический модуль

05 / электротехнические решения



Алгоритм нормального и аварийного питания

06 / АВР и безопасный останов



Сценарный баланс мощности

07 / нагрузки

Важно: сценарии PUE не являются расчетом

Они показывают верхнюю оценку ИТ-мощности при полном использовании 15 МВт. Фактический лимит контейнера определяется совместным балансом серверов, CDU, насосов, вентиляции, ИБП, освещения и собственных нужд.

PUE	ИТ всего	ИТ на 1 из 10 контейнеров	Статус
1,25	до 12,0 МВт	до 1,20 МВт	сценарий
1,35	до 11,1 МВт	до 1,11 МВт	рабочий ориентир
1,50	до 10,0 МВт	до 1,00 МВт	сценарий

Контроль физической реализуемости AI-контейнера

Исходное решение заказчика

Потребители - стойки с AI-серверами, расчетная мощность одной стойки 20 кВт.

Контрольная точка

Число стоек, проходы, масса, кабельные трассы и теплоотвод должны быть подтверждены 3D-компоновкой 20-ft контейнера. Если целевая ИТ-мощность не помещается, требуется решение заказчика о плотности, количестве или форм-факторе.

Контейнерные ДГУ и топливное хозяйство

08 / резервное питание

5 шт.

по одной ДГУ на энергетический модуль

40 ft

габарит каждого контейнера ДГУ

5 баков

по одному наружному баку рядом с ДГУ

Weichai

база двигателя, модель - по подбору

Задание поставщику Helikor

- контейнерное всепогодное исполнение 40 ft
- двигатель на базе Weichai; модель и мощность подтвердить
- встроенные вентиляция, шумоглушение, пожарная автоматика и обогрев
- шкаф управления, удаленная телеметрия и интерфейс Energy AI
- заводские габариты, масса, расходы воздуха и топлива

Что требуется рассчитать

- мощность ступеней L0-L2 и пусковые характеристики
- число одновременно работающих агрегатов и коэффициент загрузки
- время автономии и полезный объем баков
- динамику АВР, синхронизацию и запрет обратной мощности
- акустические, экологические и пожарные расстояния

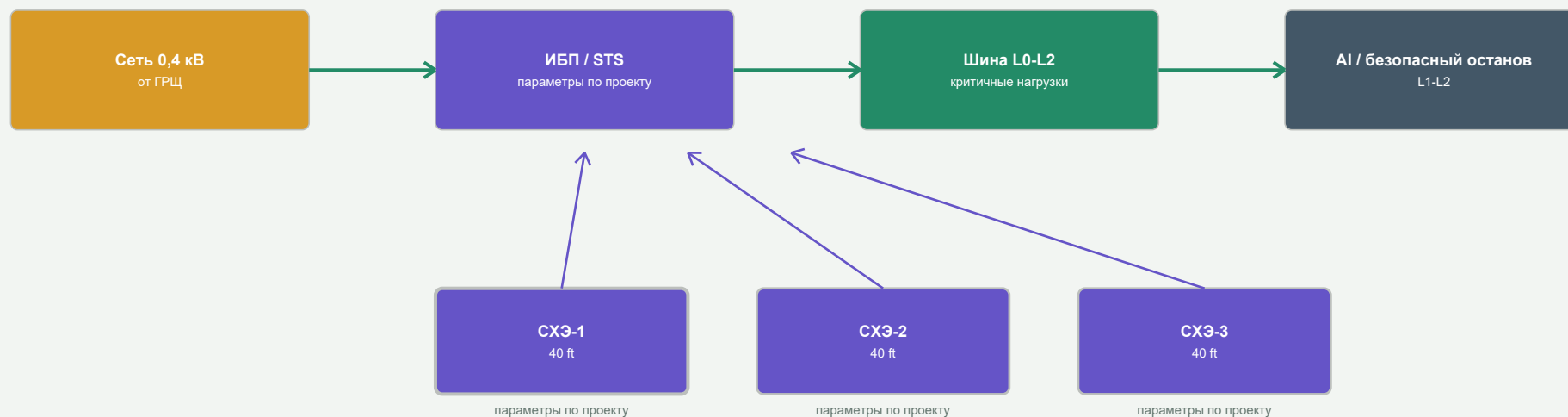
Функциональная последовательность



Уставки времени, условия готовности и логика повторного включения определяются после получения заводских данных ДГУ, ИБП и АВР.

ИБП и система хранения энергии

09 / резервирование



Принятый базис

- три отдельных 40-ft блока СХЭ
- ИБП обеспечивает непрерывность L0-L1
- СХЭ и ДГУ координируются через Energy AI
- локальный DC-контур ТИМ-1 только после сертифицированного преобразования и защиты

Требуется расчет

- мощность PCS, полезная емкость и время автономии
- токи КЗ со стороны преобразователей
- режимы заряда, SOC-окна и деградация
- пожарная концепция, газоанализ и аварийное отключение
- совместимость с ИБП, ДГУ и РЗА

AI-контейнер и жидкостное охлаждение

10 / ПМ-3 и инженерные системы



Проектные функции

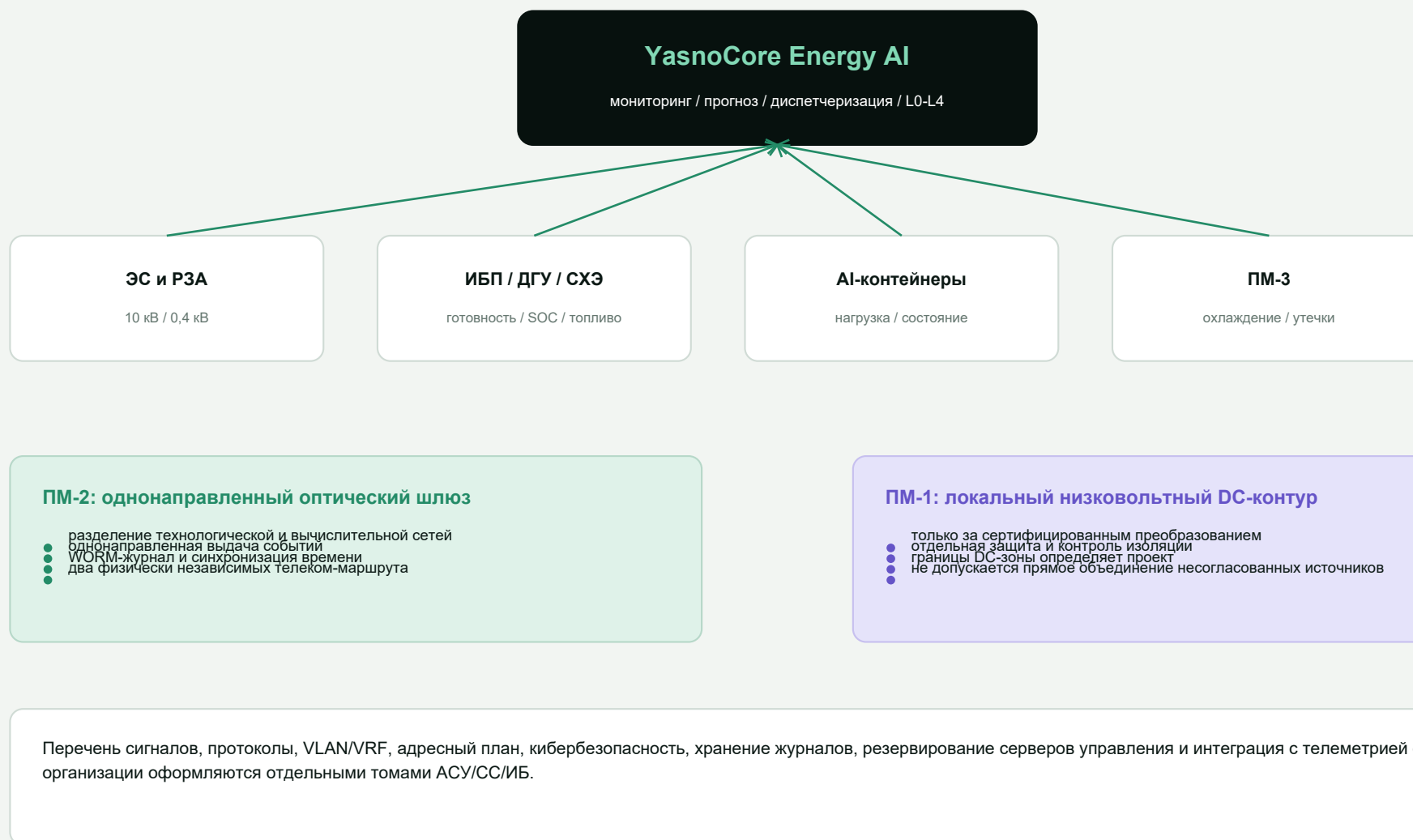
- контроль температуры, давления и расхода
- обнаружение утечек
- резервирование насосов по расчету
- аварийный байпас
- безопасное снижение IT-нагрузки

Данные, без которых нельзя выпускать РД

Данные	Кто выдает	Результат
число и модель AI-серверов/стоек	YasnoCore	IT-мощность, масса, кабельные вводы
допустимые температуры и расход	поставщик серверов	теплогидравлический расчет
климатический расчет и температура наружного воздуха	проектировщик ХС	dry-cooler, насосы, резерв
полезное тепло и потребитель	заказчик	схема утилизации тепла

Управление, связь и защищенные решения

11 / Energy AI, ПМ-1, ПМ-2



Пожарная безопасность, ЛМК и административные блоки

12 / ПБ, АР, КР, ГП

Легковозводимая конструкция

- одноэтажное исполнение над AI-контейнерами и четырьмя АХК несущая схема, снеговые и ветровые нагрузки - по КР
- не перекрывать выбросы воздуха, сервисные зоны и эвакуацию
- отдельно проверить огнестойкость и распространение дыма
- предусмотреть водоотвод и безопасный доступ к кровле

Пожарные hold points

- категории помещений и наружных установок
- степень огнестойкости и классы функциональной опасности
- разрывы между КТП, ДГУ, баками, СХЭ, контейнерами и АХК
- водяное/газовое/аэрозольное тушение - выбрать расчетом
- аварийное питание СПЗ, эвакуационное освещение и оповещение

Габарит административного блока

общая длина 3 x 20 ft

модуль 1

20 ft / один этаж

модуль 2

20 ft / один этаж

модуль 3

20 ft / один этаж

Функции четырех АХК

- администрация и переговорная
- NOC/SOC и диспетчерская
- персонал / бытовые / медицинские помещения
- ремонт, ЗИП и склад

Матрица интерфейсов и недостающих расчетов

13 / ответственность

Раздел / результат	Исходные данные	Исполнитель	Утверждает
ГП, посадка, проезды, разрывы	топосъемка, границы, ТЗ ПБ	ГАП / ГИП / ГП	ООО «Резерв»
КЗ 10/0,4 кВ и кабели	Sk max/min, R/X, паспорта	проектировщик ЭС	ГИП / РСО в части ТП
РЗА и селективность	смежные защиты, ТСС аппаратов	проектировщик РЗА	ГИП / ПАО «Россети Волга»
Качество электроэнергии	гармоники БП/UPS/PCS	электротехническая лаборатория	ГИП
ИБП, ДГУ, СХЭ	матрица L0-L2, автономия	ЭС / поставщики	ООО «Резерв» / ГИП
AI-компоновка	20 кВт/стойка, модели серверов	ООО «ЯСНОКОР»	технологический заказчик
Холодоснабжение	тепловыделения, климат	проектировщик ХС	ГИП / YasnoCore
Пожарная безопасность	категории, огнестойкость, сценарии	проектировщик ПБ	ГИП / экспертиза
АСУ/СС/ИБ	перечень сигналов и угроз	АСУ / связь / ИБ	YasnoCore / ГИП
КР и фундаменты	геология, массы, динамика	проектировщик КР	ГИП
Экология и акустика	шум ДГУ/ХС, выбросы	эколог / акустик	заказчик / надзор

Ни один расчетный раздел не считается закрытым без исходных данных, подписи ответственного специалиста, внутренней проверки и согласования в требуемом объеме.

Вопросы до начала выпуска рабочей документации

14 / обязательные RFI

Сеть, площадка и оборудование

- 01 Официальные Sk max/min, R/X, режим нейтрали и ток ОЗЗ в обеих точках?
- 02 Параметры и уставки смежных защит ячеек 11 и 38?
- 03 Топосъемка 1:500, геология, грунтовые воды и сопротивление грунта?
- 04 Точные границы участка, охранные зоны и существующие сети?
- 05 Подтвержденные каталожные данные КТП 3200 кВА и ГРЩ?
- 06 Модели AI-серверов, число стоек и фактическая мощность на стойку?
- 07 Состав критичных потребителей L0, L1 и L2?

Технология, резерв и безопасность

- 01 Требуемое время автономии ИБП и допустимое время останова?
- 02 Выбранная модель ДГУ Weichai-base и ее динамические характеристики?
- 03 Полезная емкость, PCS и режим работы трех блоков СХЭ?
- 04 Тепловые нагрузки, температурный график и схема утилизации тепла?
- 05 Категории помещений, огнестойкость и способ пожаротушения?
- 06 Точки входа двух независимых телеком-маршрутов?
- 07 Кто назначен ГИП, проверяющим, нормоконтролером и утверждающим?

Аудит исходника и изменения P0.3

15 / реестр изменений

Зафиксированные противоречия исходного проекта

- 10 x 3150 кВА на листе 2 против пяти БКТП на остальных листах
- 3200 кВА по ТУ и листу 5 против обозначения БКТП-3000
- не заполнены XX.01.2025 и XXXX
- ссылка на ФСК ЕЭС вместо актуальной сетевой организации

Принятые изменения ревизии P0.3

- КТП и АИ-контейнеры закреплены в габарите 20 ft
- пять ДГУ закреплены в отдельных контейнерах 40 ft
- рядом с каждой ДГУ показан отдельный наружный бак
- СХЭ закреплена как три отдельных оловя до 40 ft
- четыре АХК: каждый одноэтажный, 3 x 20 ft
- обновлены общий вид, габаритный план и задания смежникам

Позиция	Можно сохранить	Требуется заменить / дополнить
ТУ и точки присоединения	15 МВт, 10 кВ, яч. 11 и 38	официальные сетевые параметры
КТП	5 однотрансформаторных узлов	габарит 20 ft и два фидера
Контейнеры	модульный принцип	майнеры заменить АИ-стойками и ПМ-3
Резерв	наличие ИБП и ДГУ	5 x 40 ft ДГУ, 3 x 40 ft СХЭ; расчет
АР/ГП	легковозводимая конструкция	4 одноэтажных АХК по 3 x 20 ft
РЗА и кабели	функциональный состав	полный расчет и выбор оборудования

Лист проверки и условия утверждения

16 / выпуск

Статус комплекта

Ревизия P0.3 предназначена для согласования проектного базиса между ООО «Резерв», ООО «ЯСНОКОР», проектировщиком и поставщиками. Она не заменяет утвержденную проектную или рабочую документацию и не содержит официальных подписей, печатей и согласований.

Роль	Организация / ФИО	Действие	Статус
Заявитель	ООО «Резерв»	подтвердить площадку и энергетический базис	требуется
Технологический оператор	ООО «ЯСНОКОР»	подтвердить AI, Energy AI, ПМ-1/2/3	требуется
ГИП	требуется назначение	координация и выпуск документации	не назначен
Проектировщик ЭС/РЗА	требуется назначение	КЗ, селективность, кабели и аппараты	не назначен
Смежные разделы	ГП/АР/КР/ХС/ПБ/АСУ/СС/ИБ	выпустить согласованные тома	требуется
Сетевая организация	ПАО «Россети Волга»	выдать параметры и согласовать решения ТП	требуется

Критерий перехода к производству работ

Закрыты RF1 листа 16; получены изыскания и сетевые параметры; выполнены и проверены расчеты; выбрано оборудование; выпущены смежные разделы; комплект подписан уполномоченными специалистами и согласован в требуемом объеме.