



LLC Smart Energo

БКТП Smart 24

альбом с типовыми решениями

Solution
Partner

Power

SIEMENS

Содержание

О компании	2
Описание и технические характеристики	3
Общая характеристика	3
Варианты комплектации	4
Конструктивная часть	5
Заводской монтаж электрооборудования	6
Устройство заземления	7
Молниезащита	7
Повышение сейсмостойкости	7
Электрическая часть	8
Состав электрооборудования	8
Комплектное распределительное устройство ВН	8
Силовой трансформатор	10
Устройства АВР	10
АВР на стороне ВН	11
АВР на стороне НН	12
Распределительное устройство НН Sivacon S4	12
Учет электрической энергии	13
Освещение	13
Организационно-технические вопросы	14
Обеспечение безопасности обслуживания	14
Порядок установки и монтажа на объекте	14
Дополнительная комплектация	15
Порядок заказа 2БКТП	15
Графическая часть	16-29

О компании

Компания «Смарт Энерго» является партнером компании "Сименс" в сегменте напряжений от 0,4 до 220 кВ. Располагая складскими помещениями и широкой номенклатурой оборудования в г. Ростов-на-Дону, Азов, Краснодар, имеет возможность гарантировать лучшие цены и сроки поставки. Являясь аккредитованными OEM-партнерами, в кратчайшие сроки и с надлежащим качеством производим адаптацию оборудования «Сименс» под требования российских стандартов или другие условия необходимые заказчику. Необходимо заметить, что совместно с компанией «Сименс», разработан ряд оригинальных технических решений, направленных на оптимизацию стоимости, компактности размещения оборудования, а так же на снижение затрат во время наладки и строительно-монтажных работах, удовлетворяющих отечественным и международным экологическим нормам и требованиям в отношении надежности, простоты и безопасности эксплуатации.

ООО «Смарт Энерго» предлагает вашему вниманию следующее оборудование:

- НКУ SIVACON S4 (0,4 кВ до 4000 А);
- Комплектующие 0,4 кВ (воздушные автоматические выключатели серии 3WL на токи до 6300А и 3WT на токи до 4000 А, компактные автоматические выключатели серии 3VL на токи до 1600А и 3VT на токи до 1600А, шинопроводы Sivacon 8PS на токи до 6300А);

- КРУЭ класс напряжения 6-35 кВ, такие как 8DJH (6-20 кВ до 630 А); NXPLUS C (6-20 кВ до 2500 А); 8DA (35 кВ до 2500 А);

- Сухие силовые трансформаторы Geafol мощностью от 250 до 16 000 кВА и напряжением до 35 кВ;

- Высоковольтные компактные устройства (выключатели, разъединители, ТТ, ТН, компактное устройство ЗАР1 ДТС до 220 кВ)

- Силовые масляные трансформаторы (ТДН, ТДТН, ТРДН и др. до 220 кВ).

- Оборудование и комплексные решения для внедрения технологии Smart Grid (Умные Сети).

Гибкий подход дает возможность предложить множество вариантов комплектации электрооборудования. Это позволяет выбрать оптимальный вариант в соответствии с потребностью и назначением подстанции (проходная, узловая, тупиковая; число отходящих линий; наличие и расположение автоматики ввода резервного питания; необходимость аппаратуры учета потребляемой электроэнергии).

Подстанции, поставляемые компанией ООО «Смарт Энерго», имеют полную заводскую готовность и высокое качество изготовления, выполняются в минимальные сроки и доставляются на конечный объект. Данное оборудование имеет малые габариты, простую технологию монтажа, удобство в эксплуатации, а так же надежную защиту электрооборудования от воздействия окружающей среды. Также стоит отметить отсутствие необходимости обслуживания элегазового КРУЭ среднего напряжения в течение всего расчетного срока службы (не менее 35 лет).

Все это позволяет существенно сократить расходы на сооружение и монтаж подстанции на объекте, значительно сократить ежегодные издержки на обслуживание и ремонт оборудования подстанции, более рационально использовать территорию объекта за счет снижения габаритов.

Описание и технические характеристики

Общая характеристика

Предлагаемые комплектные подстанции «БКТП SMART-24» (далее БКТП) служат для приема, преобразования и распределения электрической энергии трехфазного переменного тока напряжением 6-20 кВ частотой 50 Гц и предназначены для использования в системах электроснабжения городских жилищно-коммунальных, общественных и промышленных объектов, а также зон индивидуальной застройки и коттеджных поселков. Распределение электроэнергии осуществляется на напряжении 0,4 кВ с помощью отходящих от 2БКТП кабельных линий (КЛ). Подстанция типа 2БКТП комплектуется двухобмоточными «сухими» трансформаторами Geafol с литой изоляцией производства «Сименс» (Германия) (или «масляными», типа ТМГ, по отдельному заказу), мощностью от 25 до 2500 кВА.

По желанию заказчика БКТП может оснащаться устройством автоматического включения резервного питания (АВР) на стороне низшего напряжения (НН) или на стороне высшего напряжения (ВН).

На стороне ВН предусмотрена возможность подключения силовых кабелей с сечением жил до 240 мм² включительно как с пропитанной бумажной изоляцией, так и с изоляцией из сшитого полиэтилена. При питании подстанции по воздушным линиям (ВЛ) предусмотрен переход с ВЛ на кабель с помощью мачты, крепящейся к наружной стене 2БКТП.

БКТП может быть дополнена блочными распределительными пунктами (БРП) полной заводской готовности, имеющими отдельные ТУ и паспорт. Они могут либо пристыковываться к 2БКТП, либо быть отдельно стоящими. БРП могут использоваться в качестве:



- отдельного помещения для размещения распределительного устройства (РУ) 0,4 кВ и приборов учета электроэнергии для нужд городского освещения;
- помещения для расширения РУ НН до 16 дополнительных отходящих линий (фидеров) с током до 630 А и приборов учета электроэнергии;
- помещения для размещения приборов пофидерного учета электроэнергии (в перспективе).

Характерными особенностями 2БКТП являются:

- возможность разработки индивидуального решения (комплектации) для каждого объекта;
- применение современного, надежного и безопасного в эксплуатации электрооборудования;
- предмонтажная проверка и наладка электрооборудования в заводских условиях;
- относительно малые габариты;
- высокая прочность конструкции при сравнительно небольшом весе;
- простота конструкции и удобство монтажа на объекте.

Конструкция БКТП соответствует климатическому исполнению У1 по ГОСТ 15150-69.

БКТП предназначена для работы в следующих условиях:

- низшая температура окружающей среды для БКТП в северном исполнении –47 0С;
- высшая температура окружающей среды +45 0С;
- районы по ветру и гололеду I–IV;
- высота над уровнем моря 1000 м и более;
- окружающая среда — взрыво- и пожаробезопасная, не содержащая токопроводящей пыли, химически активных газов и испарений (атмосфера типа I и II);
- сейсмичность района сооружения – до 9 баллов по шкале Рихтера.

Для районов с повышенной сейсмической и грозовой активностью БКТП изготавливается по спецзаказу.

Заводское изготовление и сооружение БКТП осуществляется на основании Лицензии Государственного комитета Российской Федерации по строительству и жилищно-коммунальному комплексу (см. приложение П1). Соответствие продукции требованиям нормативных документов (ГОСТ 14695-80, ГОСТ 14693-90, ГОСТ 1516.3-96, ГОСТ Р 51321.1-2000 (МЭК 60439-1-92)) подтверждено сертификатами АНО НТЦ «СТАНДАРТЭЛЕКТРО-С» и Ассоциации «ЭНЕРГО-СЕРТ» Системы сертификации ГОСТ Р Госстандарта России, также продукция соответствует международным нормам ISO 14001 и ISO 9001.

Описание и технические характеристики

Варианты комплектации

По желанию заказчика завод осуществляет комплектацию 2БКТП электрооборудовани-ем различных типов (трансформаторы, РУ НН, устройство АВР на стороне 0,4 кВ), различного исполнения (вводы линий ВН), с различными номинальными параметрами (напряжение КРУ ВН, мощность трансформатора),

с различным количеством ячеек КРУ ВН, расположением устройства АВР (на стороне ВН или НН), с наличием аппаратуры учета электроэнергии и выделенной абонентской части или без них.

Перечень возможных вариантов комплектации 2БКТП представлен в табл. 1.1.

Таблица 1.1. Варианты комплектации 2БКТП

№	Отличительный признак варианта	Вариант
1	Номинальное напряжение питающей сети, кВ	6/10/20
2	Тип трансформатора	Geafol («Сименс»)/ТМГ
3	Номинальная мощность трансформатора, кВА	25-2500/1600
4	Число линейных присоединений к секции КРУ ВН	1/2/3
5	Наличие и расположение устройства АВР на стороне ВН	да/нет
6	Исполнение устройства АВР на стороне НН	да/нет
7	Тип РУ 0,4 кВ	Sivacon S4 («Сименс»)
8	Наличие аппаратуры учета электроэнергии на стороне НН	есть/нет
9	Наличие выделенной абонентской части	есть/нет
10	Взаимное расположение модулей	параллельное/последовательное/ в 2 уровня
11	Исполнение линейных вводов на стороне ВН	кабельное (КЛ)/воздушное(ВЛ)

Конструктивная часть

Отличительные особенности строительной части БКТП SMART-24

- применение в производстве передовых технологий SMS GMBH (Германия);
- наличием сертификата устойчивости к сейсмическому воздействию 9 баллов по шкале MSK64;
- применение двойного армирования бетонной оболочки в совокупности с толщиной стен 100 мм позволяет строить двух этажные модульные подстанции и распределительные пункты со значительной экономией места и затрат на монтаж (у подавляющего числа производителей применяются одинарное армирование, а толщина стенки не превышает 60 мм);
- применение монолитного железобетона с маркой по водопроницаемости W=6, по морозостойкости F=50;
- возможность изменения габаритов бетонного модуля по длине, от 3500 до 5080 мм., с шагом 500мм.;
- применение утепленной крыши БКТП, исключает выпадение конденсата на потолке и попадание влаги на оборудование.
- наличие кабельных сооружений глубиной 900, 1100 и 1700 мм., позволяет обеспечить оптимальный выбор для обеспечения удобства при монтаже и обслуживании кабельных присоединений, в зависимости от их количества и сечения.
- организация принудительной вентиляции и кондиционирования
- возможность установки пожарной и охранной сигнализации

Элементы конструкции

Таблица 1.2. Основные конструктивные характеристики БКТП

Элемент	Габариты, мм (ВхLxHг)	М, т	S, м ²	Нвнутр.
БТП	5080x2480x2885	12,5	12,5	2490
2БТП	5080x4980x2885	25,0	25,0	2490
ОП	2330x4930x900	4,5	11,7	815
	2380x4560x1100	5,5		1015
	2380x4560x1700	7,0		1615

Элементы конструкции

Здание трансформаторной подстанции типа 2БКТП состоит из двух одинаковых модулей. Каждый из модулей имеет надземную и подземную части в виде объемных железобетонных конструкций. Подземно-цокольная часть модуля представляет собой устанавливаемый на фундамент из моно-

литной железобетонной плиты объемный железобетонный подвал (отсек) - объемный приямок, предназначенный для ввода кабельных линий и прокладки соединительных кабельных перемычек. Надземная часть модуля представляет собой устанавливаемый на объемный приямок сверху объемный

железобетонный корпус - блок ТП, предназначенный для размещения электрооборудования. Элементы модуля (БТП и объемного приемка) отливаются в форме SMS GMBH (Германия); (длина от 3500 до 5080 мм). Для БКТП объемные приемки могут изготавливаться и с увеличенной высотой - до 1700 мм

Модули 2БКТП могут располагаться как «последовательно», т.е. стыкуясь торцевыми сторонами, так и «параллельно», стыкуясь боковыми сторонами. Последнее взаимное расположение является наиболее распространенным. Основные конструктивные характеристики 2БКТП приведены в табл.1.2, где В, L, Нг – соответственно ширина, длина и габаритная высота, М – масса, S – площадь по периметру, Нвнутр – внутренняя высота элемента.

Каждый из БТП разделен на два отсека. В одном отсеке («трансформаторном») размещается силовой трансформатор, в другом («отсеке РУ») – высоковольтное и низковольтное электрооборудование в соответствии со схемой, выбранной Заказчиком. Ввод и вывод силовых кабелей осуществляется через объемный приемок, имеющий в стенках прямоугольные утонченные отливы («окна») по всему периметру, через которые после их «вскрытия» осуществляется прокладка асбестоцементных труб с последующей заделкой пустот. В полу БКТП имеются люки со съемными металлическими крышками, обеспечивающие возможность доступа в объемный приемок.

В комплект 2БКТП входят также два маслосборника под трансформаторы. Двери, ворота и жалюзийные решетки БКТП изготавливаются из оцинкованного металла. Отделка металлических изделий производится с применением грунтовок ГФ-021 (ГОСТ-25129-82) и АК-070 (ГОСТ 25718) с последующим покрытием антикоррозийной эмалью ПФ-115 (ГОСТ 6465-76). Покраска оборудования выполнена в светло-сером тоне в соответствии с ГОСТ 14695-80.

Внутренняя отделка бетонных поверхностей БТП производится путем нанесения белой вододispersионной краски марки Э-ВА-17 (ГОСТ-28196-89), либо аналогичных покрытий. Полы покрываются краской, исключая образование цементной пыли. Наружная отделка бетонных поверхностей выполняется в соответствии с требованиями заказчика.

Гидроизоляция крыши БКТП и поверхностей объемных приемков производится на заводе путем нанесения на них краски В-ЭП-012 (ТУ 2312-083-05034239-95), либо ее аналогов.

Фундамент для подстанции выполняется, как правило, из монолитной железобетонной плиты применительно к конкретному месту установки 2БКТП. Вариант унифицированной фундаментной плиты показан на листе 27 Подстанция монтируется на строительной площадке краном грузоподъемностью не менее 25 тонн.

Заводской монтаж электрооборудования

В соответствии с выбранными заказчиком вариантами принципиальной электрической схемы, комплектации и компоновки электрооборудования в заводских условиях производится его монтаж внутри БКТП.

Согласно типовой схеме 2БКТП с высшим напряжением 10 кВ в объемных железобетонных блоках устанавливаются КРУ 10 кВ, устройство АВР, РУ 0,4 кВ и ящики собственных нужд. В том случае, когда проектом предусма-

тривается учет потребляемой электроэнергии, в РУ 0,4 кВ дополнительно монтируются измерительные трансформаторы тока, а также шкафы учета и измерений.

На заводе также монтируются:

- внутренний контур заземления с двумя выводами для присоединения к наружному контуру;
- высоковольтные кабельные перемычки для соединения КРУ ВН с силовым трансформатором;

- гибкая ошиновка 0,4 кВ от силового трансформатора до вводного аппарата РУ 0,4 кВ; цепи освещения и вторичной коммутации.

Переемычки ВН между секциями КРУ 10 кВ,, находящимися в одном блоке (при АВР на стороне ВН), а также между КРУ 10 кВ и силовым трансформатором, выполняются одножильным кабелем с изоляцией из сшитого полиэтилена марки АПВнг-10 с креплением кабеля в клицах по внутренним поверхностям пола БКТП с последующим выводом, соответственно, в ячейки КРУ и трансформаторный отсек и далее в клицах по стене и потолку трансформаторного отсека до места расположения выводов силового трансформатора. Участок высоковольтного кабеля, проходящий по стене трансформаторного отсека, защищен металлическим кожухом.

При установке 2БКТП на объекте в штатное положение участки переемычек, проложенные по внутренним поверхностям пола БКТП, оказываются в объемном приямке.

Гибкая ошиновка 0,4 кВ выполняется одножильным проводом марки ПВ-2 сечением 240 мм² с креплением его в клицах по потолку трансформаторного отсека и отсека РУ. При установке силового трансформатора в рабочее положение наконечники проводов и кабелей располагаются точно у места их крепления к соответствующим выводам трансформатора.

Все монтируемое в заводских условиях электрооборудование проходит наладку и испытания в электротехнической лаборатории завода в объеме соответствующих требований главы 1.8 ПУЭ «Нормы приемосдаточных испытаний».

Устройство заземления

Внутренний контур заземления 2БКТП смонтирован на заводе. В комплект поставки подстанции входят все необходимые элементы и материалы для устройства внешнего контура заземления на месте монтажа 2БКТП. Типовая схема заземления представлена на листе 16.

При неудовлетворительных результатах замеров сопротивления растеканию тока внешнего контура заземления забивают дополнительные заземлители или производят монтаж специальных глубинных заземлителей.

Молниезащита

Специальных мер по молниезащите подстанции не требуется, так как металлическая арматура каркасов БКТП и ОП имеет жесткую металлическую связь с внутренним

контуром заземления, что соответствует РД 34.21.122-87 «Инструкция по устройству молниезащиты зданий и сооружений» Минэнерго РФ.

Сейсмостойкость

Все предлагаемое оборудование имеет сейсмостойкость 9 баллов по шкале MSK-64.

Электрическая часть

Состав электрооборудования

Каждый из модулей 2БКТП комплектуется следующим оборудованием:

- комплектным распределительным устройством ВН
- двухобмоточным силовым трансформатором;

- устройством автоматического включения резерва;

- распределительным устройством НН;
- шкафом учета электроэнергии;
- ящиком собственных нужд.

Комплектное распределительное устройство ВН

В качестве комплектного распределительного устройства (КРУ) высшего напряжения (ВН) в 2БКТП применяется малогабаритное комплектное распределительное устройство с элегазовой изоляцией (КРУЭ) типа 8DJH производства «Сименс» (Германия) на 4 или 3 присоединения. По требованию заказчика возможно применение других конфигураций КРУ, а также отдельных ячеек из всего номенклатурного ряда 8DJH, выпускаемого компанией «Сименс».

Конструктивно КРУ типа 8DJH выполнено в общем герметичном сварном корпусе из нержавеющей стали, который заполнен элегазом (SF₆) с избыточным давлением 50 кПа (около 0,5 ати). Внутри корпуса размещены сборные шины, выключатели нагрузки линейных присоединений и выключатель присоединения трансформатора. Основные параметры и характеристики элементов КРУ ВН типа 8DJH даны в табл. 1.3.



Общие виды КРУЭ типа 8DJH с конфигурацией ячеек RRL (слева) и отдельно стоящей ячейкой L(500) с высоковольтными трансформаторами напряжения и приборами учета (справа)

Таблица 1.3. Технические характеристики КРУ типа 8DJH

Показатель	Единица измерения	Значение показателя при Uном, Кв
		6,1
Уровень изоляции силовых цепей	МОм	≥ 1000
Испытательное напряжение промышленной частоты (1 мин.)	кВ	42
Импульсное испытательное напряжение (1,2/50мкс)	кВ	75

Выключатель нагрузки линейного присоединения

Номинальный ток	А	630
Ток отключения нагрузки	А	630
Ток термической стойкости при КЗ (действующее значение, 1 с)	кА	20
Ток термической стойкости при КЗ (действующее значение, 1 с)	кА	50

Выключатель в цепи трансформатора

Номинальный ток	А	630
Ток отключения КЗ	кА	20
Ток включения (мгновенное значение)	кА	50

Трехпозиционный переключатель

Трехпозиционный переключатель объединяет функции разъединения и заземления в одном коммутационном устройстве. Такое конструктивное решение позволяет сократить количество необходимых элементов в составе ячейки: блокировка между функциями заземления и разъединения.

Полюса переключателя установлены внутри резервуара с элегазом, но привод находится снаружи на панели управления. Управление осуществляется через два раз-

дельных отверстия на передней панели, что обеспечивает однозначность выбора между функциями разъединения и заземления.

Трехпозиционный переключатель может быть оснащен следующими элементами:

- Необслуживаемый пружинный привод
- Ручное управление пружинным приводом с запасенной энергией для функций разъединения и заземления с помощью поворотного рычага. Согласно рекомендации VDE/VDEW управление осуществляется только в одном

направлении.

- Механические индикаторы положения для функций разъединения и заземления.
- Блокирующее устройство для предотвращения несанкционированных или непреднамеренных действий.
- Вспомогательные контакты (по запросу): 1 переменный+1НЗ+1НР для функции разъединения и 1 переменный+1НЗ+1НР для функции заземления.

Трехпозиционный переключатель в ячейках с силовым выключателем L1.1, в

трансформаторных ячейках, в секционных ячейках и в измерительных ячейках с отключаемым трансформатором напряжения может выполнять функцию выключателя нагрузки; функция заземления выполняется. В ячейках с силовыми выключателями типа L1.1 и L2 и в секционных ячейках с указанными силовыми выключателями трехпозиционный переключатель предназначен для выполнения функции разъединения без нагрузки.

Силовой трансформатор

В 2БКТП обычно применяются силовые трансформаторы типа Geafol (трехфазный, с литой изоляцией) мощностью от 25 до 2500 кВА производства «Сименс» (Германия). Не требуется расходов на предпусковые работы и на обслуживание в течении всего расчетного срока службы трансформатора (25 лет). Все трансформаторы соответствуют требованиям ГОСТ Р, (климатическое исполнение и категория размещения УЗ по ГОСТ 15150-69).

По требованию заказчика возможно применение трансформаторов других типов (ТМ — мощностью до 400 кВА, ТМГ — мощностью до 1600 кВА).



Трансформатор с литой изоляцией Geafol

Устройства АВР

Для обеспечения требуемой степени надежности электроснабжения потребителей выпускаемые заводом 2БКТП могут оснащаться устройствами автоматического включения резервного питания (АВР). Предлагаются два варианта схем 2БКТП с исполь-

зованием устройств автоматического включения резерва: с АВР на стороне ВН (6–20 кВ) и с АВР на стороне НН (0,4 кВ). В обоих вариантах схема АВР работает в следующих аварийных ситуациях: нарушение последовательности чередования фаз, исчезновение

напряжения на одной, двух или трех фазах или снижение напряжения ниже допустимо-

го уровня ($0,7U_{ном}$) на любой из фаз или на всех трех фазах.

АВР на стороне ВН

Устройство обеспечивает автоматическое взаимное резервирование питания секций КРУ ВН подстанции работающей в двухлучевой схеме сети 6–20 кВ с лучами, обозначаемыми далее «луч А» и «луч Б».

Вариант принципиальной электрической схемы 2БКТП с устройством АВР на стороне ВН приведен на листе 40, схема размещения оборудования на листе 25.

Исполнительными элементами данного устройства АВР являются мотор-редукторы установленные непосредственно на пружинные приводы выключателей КРУЭ 8ДН.

На пружинный привод ШВН установлен мотор-редуктор для автоматического управления его положением. Секционирование КРУ лучей А и Б осуществляется кабельной перемычкой.

Работа схемы

Контроль напряжения в каждом луче осуществляется на вводе высокого напряжения и обрабатывается универсальным логическим модулем LOGO производства компании «Сименс». Напряжение вторичных цепей схемы составляет 220 В. При нарушении параметров напряжения LOGO производит автоматическое переключение питания на резервный

луч. Возврат первичной схемы в исходное состояние после ликвидации причин аварии осуществляется оперативным персоналом вручную при отключенном положении ключа выбора режима. Визуальный контроль за работой схемы АВР осуществляется по состоянию сигнальных ламп, на дисплее модуля LOGO или дистанционно на пульте управления.

АВР на стороне НН

В 2БКТП с трансформаторами мощностью до 2500 кВА включительно применяются устройства АВР выполненные на автоматических выключателях «3WL/3WT» с пружинно-моторными приводами и секционном разъединителе «3VT» (производства компании «Сименс») с применением универсального логического модуля LOGO. Данный прибор автоматически управляет переключением между двумя источниками питания в соответствии с уставками и временными задержками. Блок управления быстро обнаруживает неисправности, происходящие в основной сети электропитания, и переключается на резервный источник питания. Переключение происходит только при условии, что резервная сеть



обеспечивает необходимое качество электропитания. Возврат к основной системе электропитания происходит с учетом заданных параметров и только после восстановления желаемого качества электроэнергии.

Варианты принципиальных электрических схем 2БКТП с устройством АВР приведены на лист 17. Орган управления АВР размещается непосредственно в НКУ SIVACON S4 или при

необходимости отдельно.

Для связи элементов схемы АВР панели соединены контрольным кабелем. Секционный автомат снабжен блоком максимальной токовой защиты и устройством, блокирующим повторное включение на короткое замыкание. Секционный автомат может быть оснащен более сложными видами защит, что необходимо указать при заказе.

Работа схемы

При возникновении аварийной ситуации на основном вводе с выдержкой времени отключается вводной автомат и включается секционный.

После восстановления нормальных параметров напряжения с выдержкой времени отключается секционный автомат и включается вводной.

Распределительное устройство НН Sivacon S4

Шкафы SIVACON S4 типа AS (ТТА-TSK) соответствуют стандартам: IEC 60439-1, CEI EN 60439-1 и предназначены для сборки первичных или вторичных систем энергораспределения для применения как на промышленных, так и на общественных объектах, таких как больницы, школы, банки, торговые центры и т. д. Конструкция шкафов SIVACON S4 состоит из крепкого стального каркаса и навесных боковых панелей. Имеются сборные комплекты шкафов под различные габариты, что даёт возможность построения систем шкафов различных размеров, под различные системы энергораспределения.

Основные характеристики:

- Комбинация коммутационных аппаратов, прошедшая типовые испытания, в соответствии с IEC 61439-1/2, EN 61439-1/2
- Поставляется в виде отдельных сборочных комплектов, включая необходимые крепёжные элементы и инструкции по сборке
- Привлекательный дизайн, инновационная система вентиляции и запирания

- Цвет RAL 7035
- Двери с универсальным упором
- Степень защиты IP30, IP31, IP40, IP41, IP55
- Системы сборных шин до 4000 А, I_{св} до 100 кА (1 с), I_{рк} до 220 кА
- Высота каркаса 2000 мм
- Высота цоколя 100 мм или 200 мм



Внешний вид НКУ SIVACON S4

- Ширина каркаса на выбор 350 мм, 400 мм, 600 мм, 800 мм, 850 мм, 1000 мм или 1200 мм
- Глубина каркаса на выбор 400 мм, 600 мм или 800 мм
- Монтажные комплекты для защитных аппаратов, реле, измерительных приборов и устройств контроля SENTRON
- Монтажные комплекты для подключения для

- автоматических выключателей 3WL, компактных автоматических выключателей 3VL к медным шинам
- Формы внутреннего разделения 1, 2, 3, 4
- Простое планирование и проектирование с помощью программы SIMARIS CFB
- Четыре варианта разделения внутреннего пространства шкафа.

Учет электрической энергии

Учет электроэнергии в 2БКТП производится на вводах или отходящих линиях в РУ 10 кВ или в РУ 0,4 кВ, где устанавливаются трансформаторы тока. Вторичные выводы трансформаторов тока подключаются к многофункциональному измерительному прибору Sentron PAC3200, который устанавливается непосредственно в ячейках ВН или НКУ.

Для защиты от несанкционированного доступа вторичные выводы трансформаторов тока снабжены прозрачной крышкой с возможностью пломбирования. Модификацию и тип счетчика, а также номинал трансформаторов тока выбирает заказчик.

Освещение

Кроме того, предусмотрена возможность присоединения внешних потребителей с номинальным током до 80 А, подключаемых к лабораторным клеммам ЯСН. Для защиты подключаемых к ЯСН цепей от перегрузки и коротких замыканий установлены автоматические выключатели на номинальные токи 63, 10 и 6 А.

Питание внутреннего освещения блоков 2БКТП осуществляется от ящиков собственных нужд (ЯСН). От ЯСН запитывается освещение трансформаторного отсека (12 В) и освещение отсека РУ (220 В). С помощью установленного в ЯСН переключателя осуществляется выбор источника питания.



Организационно-технические вопросы

Обеспечение безопасности обслуживания

Основными мерами, обеспечивающими безопасность обслуживания 2БКТП, являются:

- Применение в РУ ВН современного электрооборудования, токоведущие части которого недоступны для персонала, не требуют доступа к токоведущим частям при проверке наличия напряжения и фазировке и имеют надёжную, с видимым положением заземляющих контактов систему заземления.
- Выполнение четких надписей о принадлежности оборудования внутри и снаружи помещения; установка соответствующих плакатов на дверях и барьере в отсеке трансформатора; наличие обозначений коммутационных

аппаратов и диспетчерских наименований присоединений.

- Наличие в каждом БКТП ящиков собственных нужд, которые обеспечивают безопасное подключение измерительных приборов и приборов переносного освещения напряжением 12 или 220 В. БКТП укомплектованы резиновыми диэлектрическими ковриками для отсека РУ.
- Выполнение доступной для осмотра системы заземления металлических конструкций, на которых установлено электрооборудование. Внутренний контур заземления имеет места для присоединения переносных заземлений при проведении испытаний и измерений.

Порядок установки и монтажа на объекте

- На подготовленную монолитную фундаментную плиту установить объёмные приямки с зазором между ними 130 мм (установка объёмных приямков на свайные конструкции без несущей монолитной плиты (равной площади ОП) не допускается).
- Установить маслосборники в объёмных приямках под трансформаторными отсеками.
- Установить блоки 2БКТП (БТП-1 и БТП-2) на объёмные приямки.
- Установить нащельники между БТП и на крыше 2БКТП.
- Установить козырьки над воротами и дверьми.
- Выполнить монтаж внешнего контура заземления и соединить его с заземляющей шиной внутреннего контура.
- Закатить силовые трансформаторы в отсеки БКТП и произвести их соединение с гибкой ошиновкой 0,4 кВ и высоковольтным кабелем, подключить к внутреннему контуру заземления корпуса и нулевые выводы силовых трансформаторов.
- Подключить высоковольтные секционные переключатели между блоками (переключатели по-

ставляются заводом в комплекте).

- Подключить низковольтную секционную переключатель между панелями АВР и ремонтную переключатель между секциями РУ 0,4 кВ лучей А и Б, закрыв ее металлическим кожухом (переключатель и кожух поставляются заводом в комплекте).
- Ввести и подключить высоковольтные и низковольтные внешние кабели (фурнитуру для разделки внешних кабелей можно получить в комплекте по заказу).
- Произвести измерение сопротивления растеканию тока внешнего контура заземления, выполнить необходимые измерения и испытания силовых трансформаторов согласно инструкции по эксплуатации и п.1.8.16. ПУЭ, испытать кабели питающие 2БКТП.
- При положительных результатах проведенных измерений и испытаний включить трансформаторы, выполнить фазировку на стороне 0,4 кВ, произвести опробование устройства АВР под напряжением.
- Составить «Акт о включении 2БКТП в работу».

Дополнительная комплектация

При отправке на объект 2БКТП комплектуется:

- Материалами и деталями для производства межблочного монтажа: комплектами высоковольтных и низковольтных перемычек, накладками к силовым трансформаторам, наддверными козырьками, нащельниками и т. д.
- Материалами и деталями для устройства на объекте внешнего контура заземления:
 - заземлители длиной 2,5 м в количестве 9 штук, изготовленные из угловой равнополочной стали СТ-3 (50x50x5 мм);

- стальная полоса 40x5 мм общей длиной 35 м.

- Комплектом резиновых ковриков, комплектом переносных плакатов по ТБ, двумя инвентарными подставками и двумя штангами оперативными до 10 кВ типа ШО-10У1.
- Фазоуказателем и прибором для тестирования релейной защиты на стороне б – 10 кВ (по отдельному заказу).
- Прибором для тестирования защит блоков контроля и управления устройств АВР (по отдельному заказу).

Порядок заказа 2БКТП

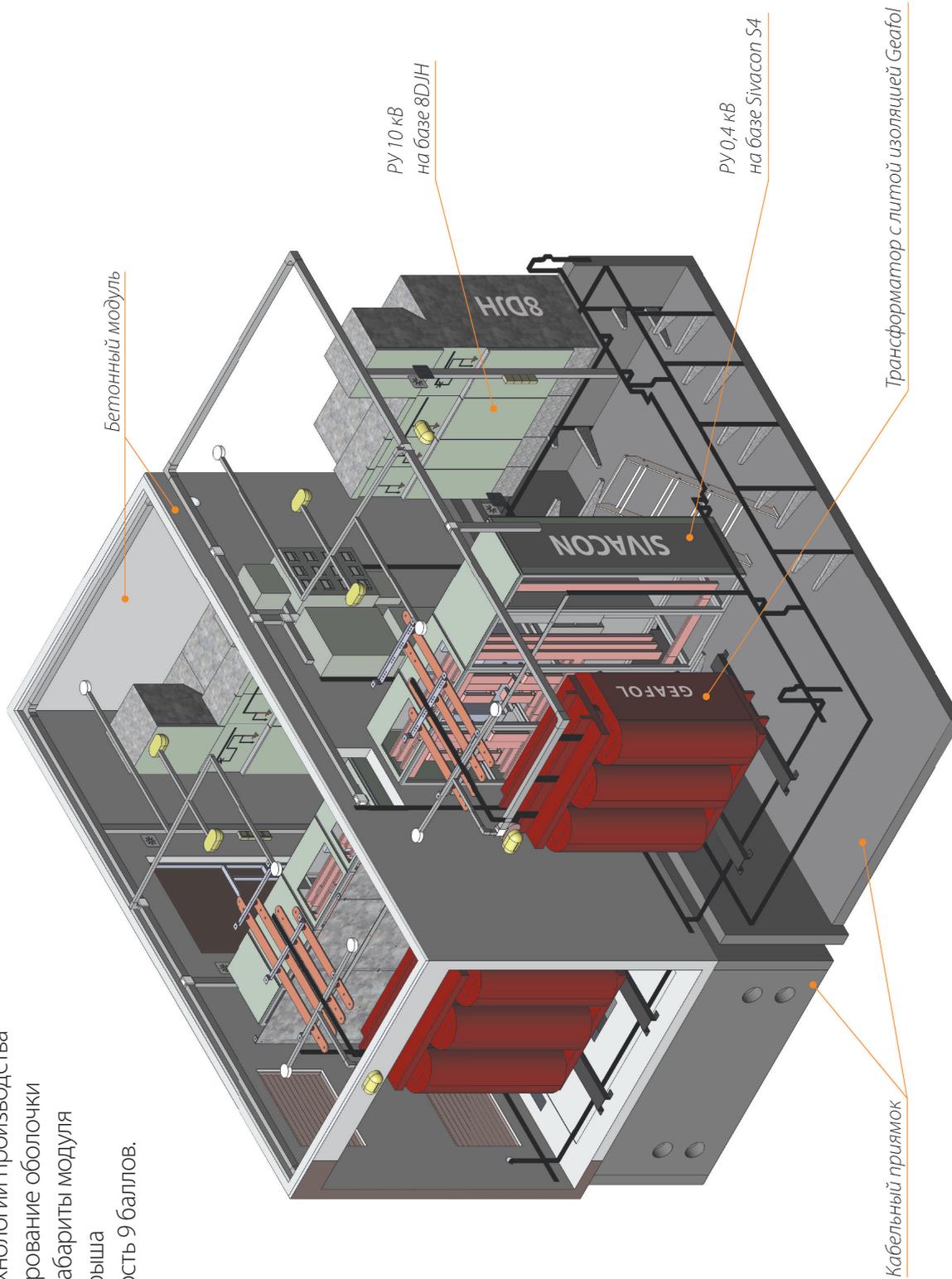
Для размещения заказа на изготовление 2БКТП на заводе необходимо:

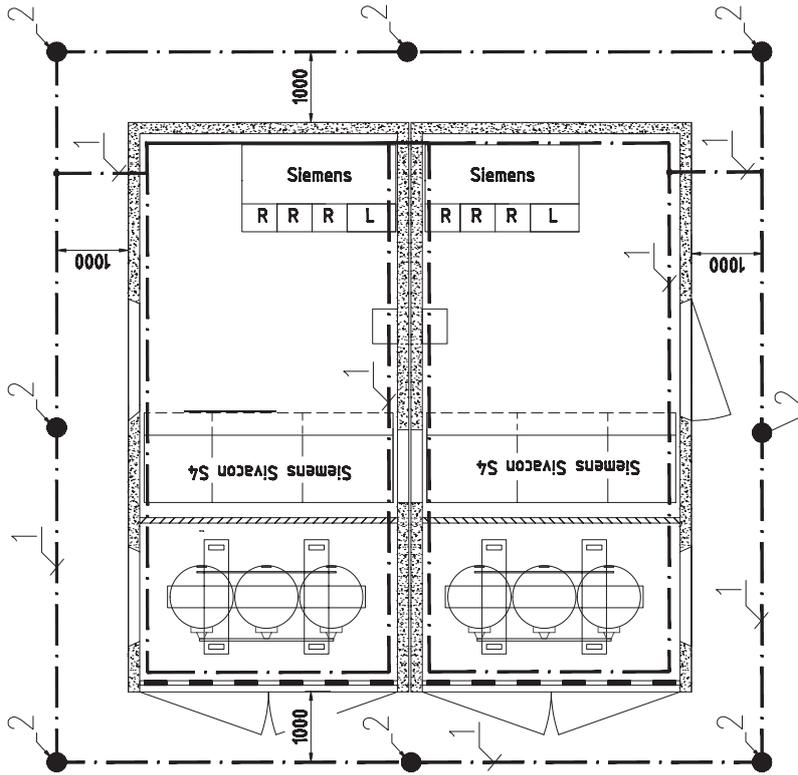
- Выбрать тип блокировки. Он показывает как стыкуются БТП между собой, место расположения ворот трансформаторного отсека, а также место установки БРП при его (их) наличии.
- Выбрать принципиальную электрическую схему из представленных или предоставить свою.
- Заполнить опросный лист.
- Согласовать принципиальную электрическую схему и схему размещения оборудования с энергоснабжающей организацией (городской или областной электросетью).
- Заполнить бланк заказа 2БКТП и бланк сведений о контрагенте.
- Согласованную и утвержденную проектную документацию направить в коммерческий

отдел компании “Смарт Энерго”.

- По все возникшим вопросам касательно заказа оборудования или технической консультации обращаться по телефонам +7(861)273-83-46, или на сайт компании www.smartenergo.net
- В течение 1–3 дней завод гарантирует отправку в Ваш адрес коммерческого предложения с указанием стоимости заказываемой 2БКТП. При достижении согласия сторон составляется договор о взаимных обязательствах. Как правило, изготовление 2БКТП ограничивается сроком 8 – 10 недель после оплаты аванса. При заказе нетипового варианта срок изготовления увеличивается до 12 – 15 недель. Отгрузка готовой 2БКТП и доставка ее на объект осуществляется автотранспортом завода или Заказчика, или железнодорожным транспортом.

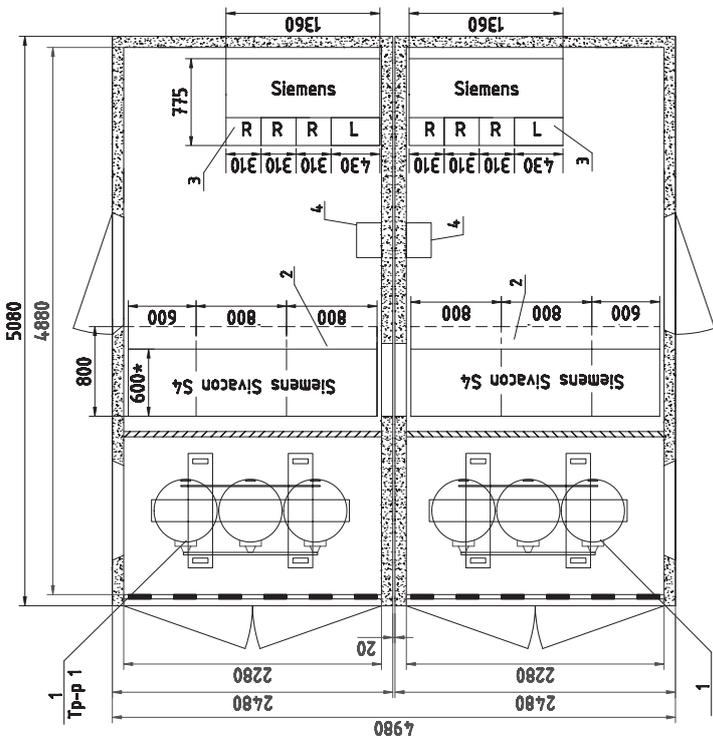
- Передовые технологии производства
- Двойное армирование оболочки
- Изменяемые габариты модуля
- Утепленная крыша
- Сейсмостойкость 9 баллов.





Поз. обознач.	Наименование	Кол.
1	Сталь полосовая 40x5	60м
2	Соль целлюлоза 50x50x5 L=2,5м	8 шт

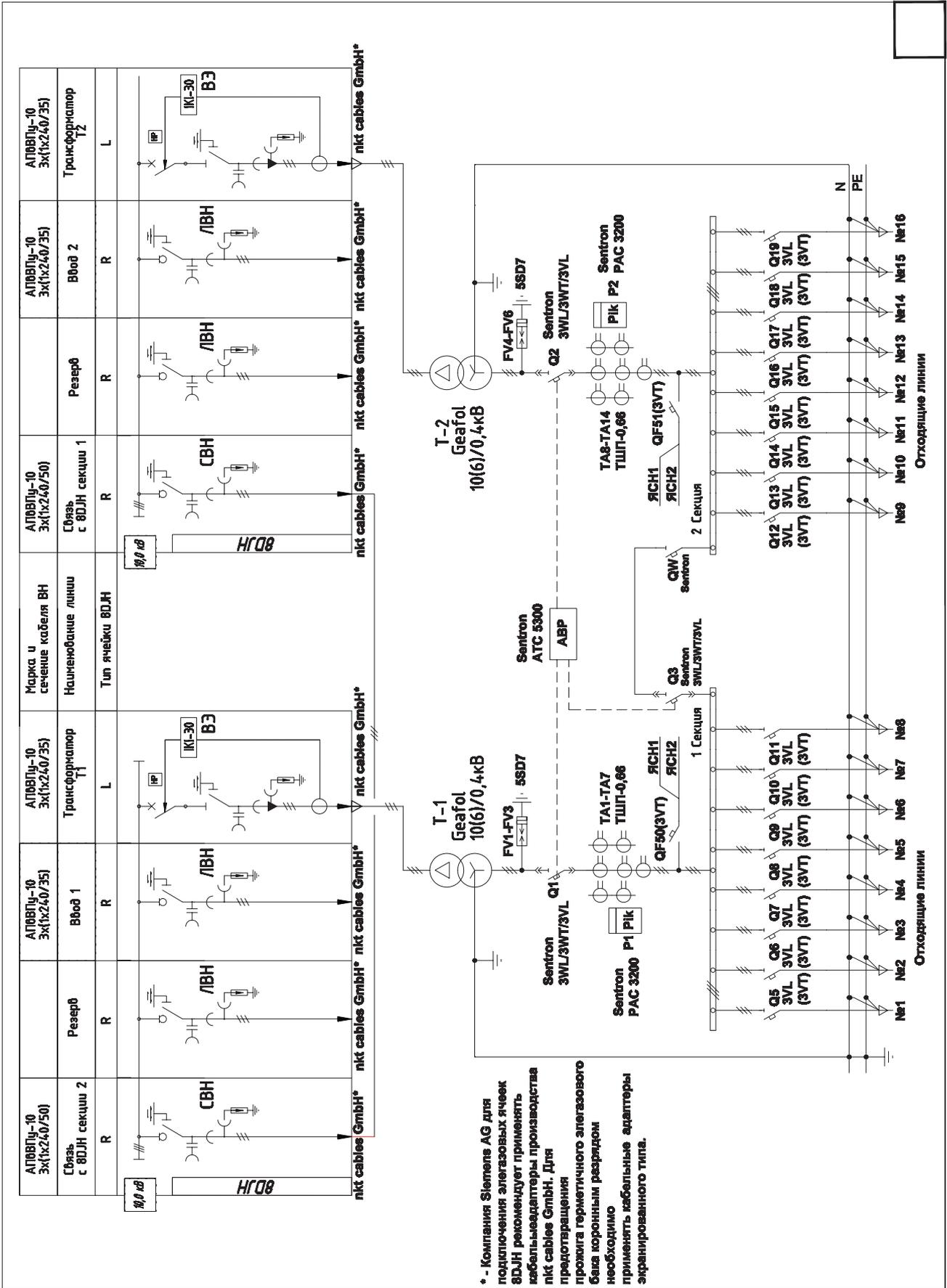
Изн.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата
2БКТП--/10/0,4кВ					
Комплекта оборудования и заземления АВР на стороне 0,4 кВ					



Поз. обознач.	Наименование	Кол.
1	Трансформатор силовой. Тип БГБГЛ-1000/10/0,4кВ, Д/Ж-1Пар..	2
2	РУ-0,4кВ типа НКУ Sivacon S4 Siemens AG (Германия).	2
3	РУ-10кВ типа КРУЭ Siemens 8DJH(RRRL)	2
4	Щит собственных нужд (ЩСН).	2

* Глубина индивидуальной установки Sivacon S4 в зависимости от номиналов отходящих линий 800/600/400мм.
 1.Указанное оборудование произведено на заводе Siemens AG (Германия).
 2.По желанию заказчика или особен требований конфигурация подстанции может быть изменена, уточняется и дополнена необходимым оборудованием любого типа.

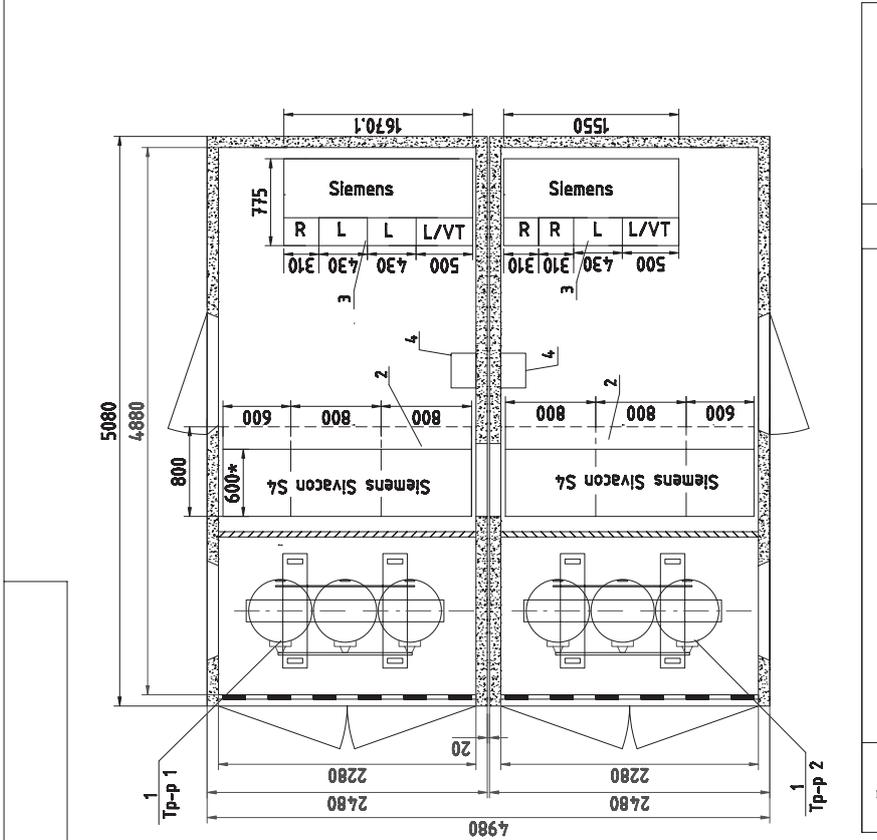
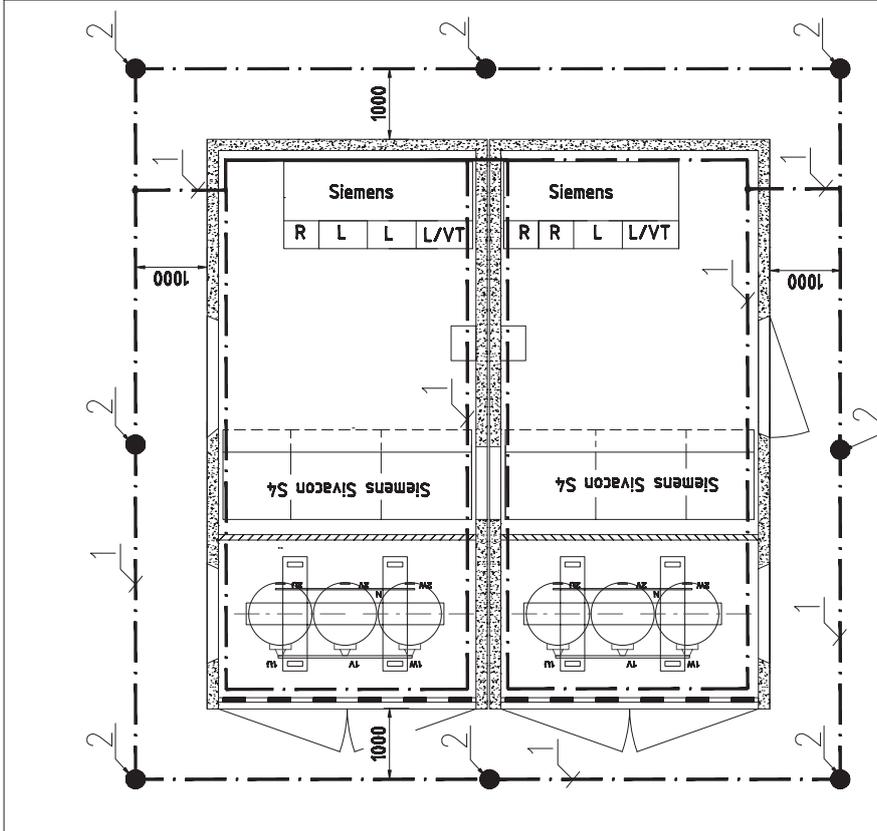
Изн.№ подл.	Подпись и дата	Взам.инв.№



* - Компания Siemens AG для подключения элегазовых ячеек 8ДЛН рекомендует применять кабель-адаптеры производства nkt cables GmbH. Для предотвращения прожига герметичного элегазового бака коронным разрядом необходимо применять кабельные адаптеры экранированного типа.

№ф.л подл.	Подпись и дата	Взак.ц.№,л
------------	----------------	------------

Спецификация										
Поз.	Обозначение	Наименование				Кол-во.				
<u>1. Оборудование 2БКТП.</u>										
1	РУ-10 кВ.	Моноблок 8DJH по схеме RRRL, с вакуумным выключателем ячейки трансформатора L с защитой IKI-30, с выключателем нагрузки в линейных и секционной ячейках. УTKЗ - в ячейке отходящей линии.	ЛучА. I-я секция шин ЛучБ. II-я секция шин			2 компл.				
2	T1, T2	- Силовой трансформатор с литой изоляцией типа Geofol, напряжением 10/0,4кВ, группа соединений обмоток D/Y -11.				2 шт.				
3	ЯСН1-ЯСН2	Ящик собственных нужд				2 шт.				
<u>Параметры РУ-0,4 кВ.</u>										
-	FV1-FV6	Разрядник серии 5SD7				6шт.				
-	Q1-Q2	Вводные автоматические выключатели Sentron (3WL/3WT/3VL)				2шт.				
-	Q3	Секционный автоматический выключатель Sentron (3WL/3WT/3VL)				1шт.				
-	TA1-TA12	Трансформатор тока ТШП-0,66								
-	P1-P2	Электронный измерительный прибор Sentron PAC3200 5A-380В				12шт.				
-	QF50-QF51	Автомат. выключатель 3VT In=80А				2шт.				
	Q5-Q19	Автомат. выключатель 3WT/3VL/3VT In=16-5000А				2шт.				
	ABP	Универсальный логический модуль LOGO.				1шт.				
Инв.№ подл.	Подпись и дата	Взам.инв.№								
			Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата		
			2БКТП--/10/0,4кВ					Стадия	Лист	Листов
			Спецификация ABP на стороне 0,4 кВ					Смарт Энерго www.smartenergo.net +7 (861) 273-83-45		



Поз. обознач.	Наименование	Кол.
1	Стираль пласовая 40x5	6шт
2	Соль цулобоя 50x50x5 L=2,5м	8 шт

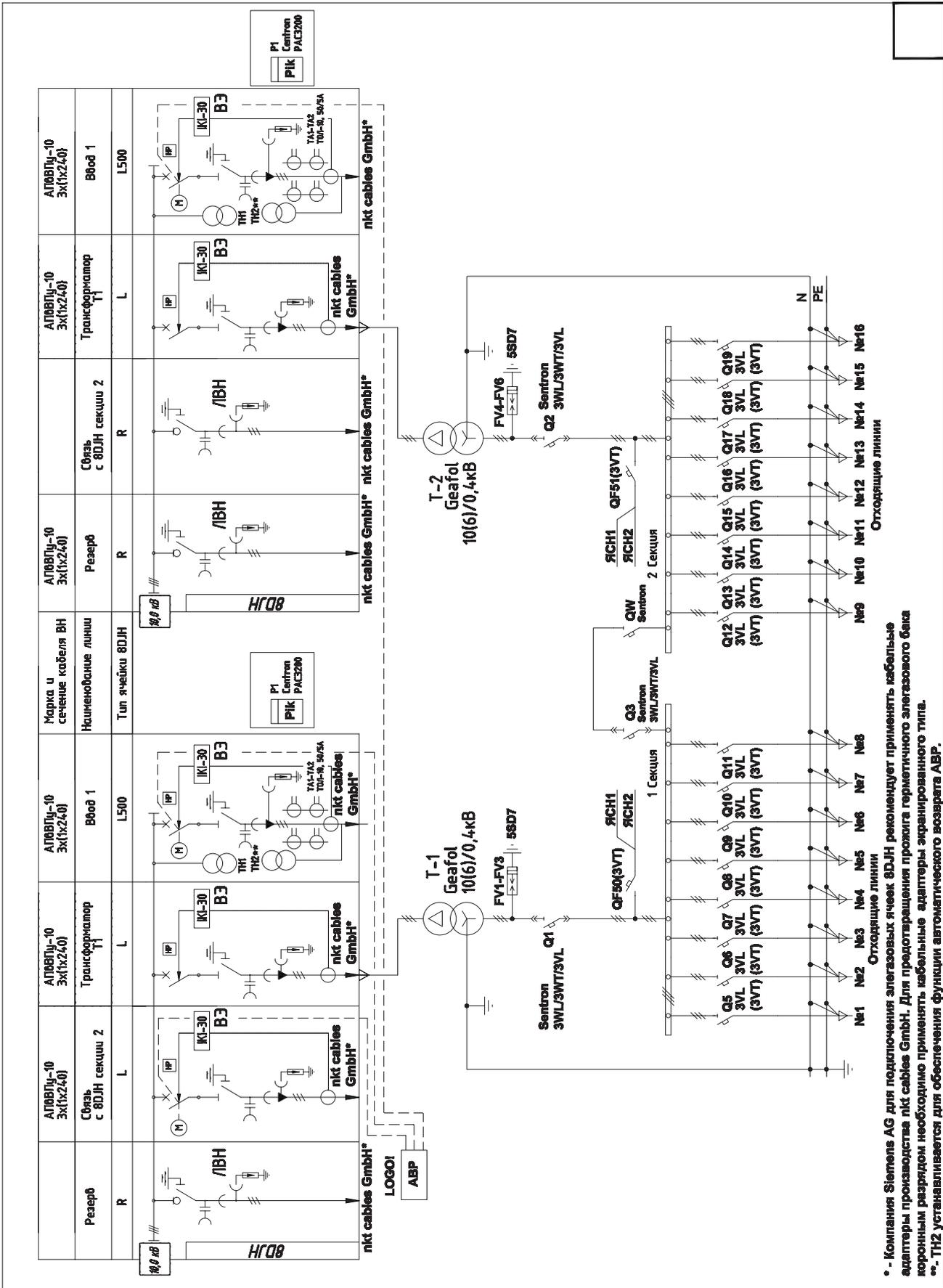
Поз. обознач.	Наименование	Кол.
1	Трансформатор силовои. Тип Sgagol-3000/10/0,4кВ, Д/Ум-Тер.	2
2	РЧ-0,4кВ шита НКУ Sivascon S4, Siemens AG (Германия).	2
3	РЧ-10кВ шита КР53 Siemens (ВДЛНРАЛ)	2
4	Щит собственных нужд (ЩСН).	2

* Глубина накладной установки Sivascon S4 в зависимости от номиналов окисляющих линий 800/600/400мм.
 1. Заказное оборудование произведено на заводе Siemens AG (Германия).
 2. По желанию заказчика или особых требований конфигурация подстанции мох быть изменена, усложнена и дополнена необходимым оборудованием любого типа.

Имя/Подл.	Подпись и дата	Вакцинация
-----------	----------------	------------

Изм.	Колонт.	Лист	И. бок.	Подп.	Дата

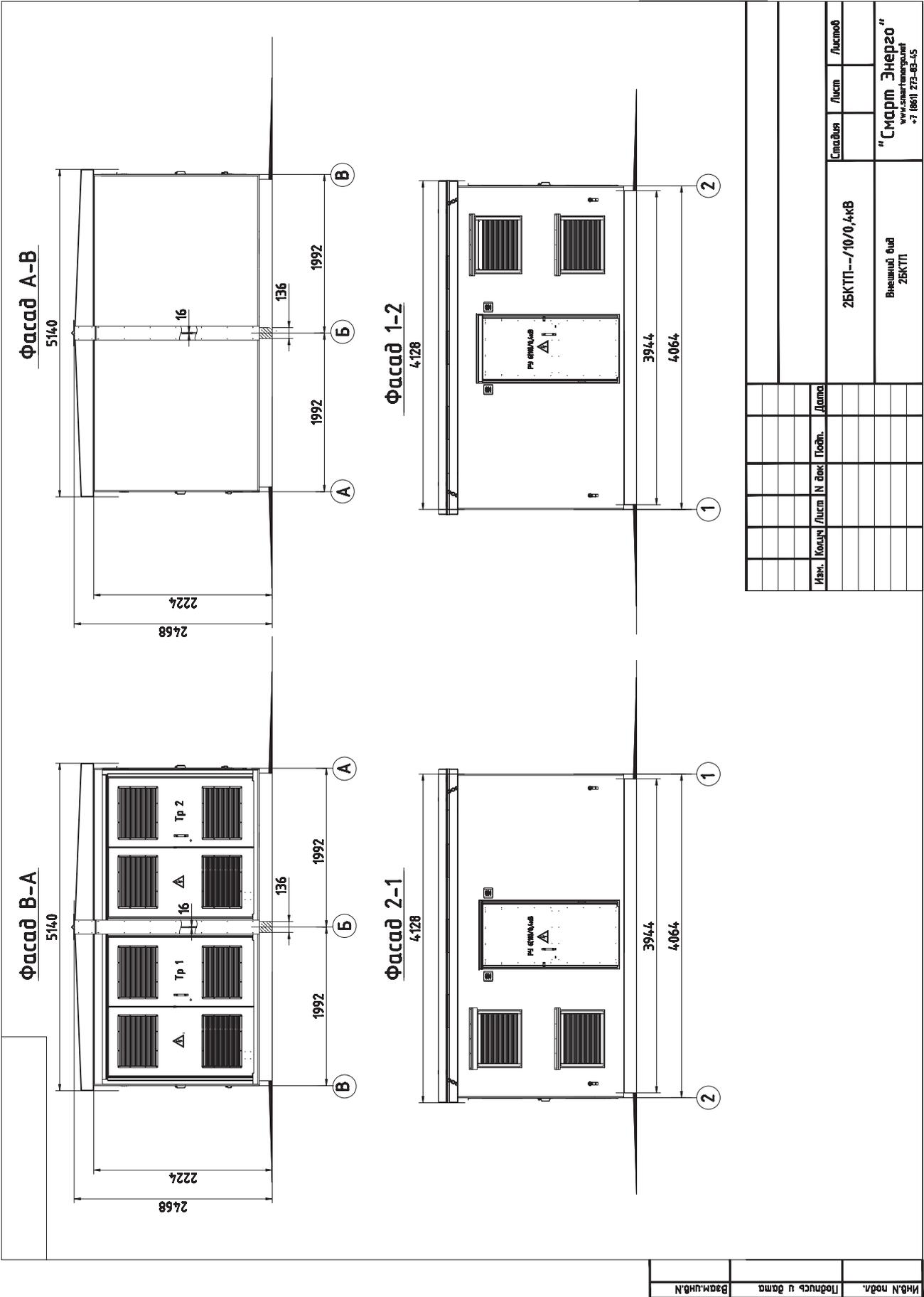
2БКТП---/10/0,4кВ	Сталь	Лист	Листов
Комплексы оборудования и заземление. АВР на стороне 10 кВ			
"Смарт Энерго" www.smartenergy.ru +7 (861) 275-05-45			



* - Компания Siemens AG для подключения элегазовых ячеек 8ДЛН рекомендует применять кабельные адаптеры производства nkt cables GmbH. Для предотвращения прогиба герметичного элегазового бака коронным разрядом необходимо применять кабельные адаптеры экранированного типа.
 ** - TH2 устанавливается для обеспечения функции автоматического возврата АВР.

№ п.п. подл.	Подпись и дата	Вакансия
--------------	----------------	----------

Спецификация																																																	
Поз.	Обозначение	Наименование						Кол-во.																																									
<u>1. Оборудование 2БКТП.</u>																																																	
1	РУ-10 кВ.	Моноблок 8DJH по схеме RLLL, с вакуумным выключателем ячейки трансформатора L с защитой IKI-30, с выключателем нагрузки в линейных и секционной ячейках. УTKЗ – в ячейке отходящей линии.						2 компл.																																									
	ЛучА. I-я секция шин																																																
	ЛучБ. II-я секция шин																																																
2	T1, T2	– Силовой трансформатор с литой изоляцией типа Geafol, напряжением 10/0,4кВ, группа соединений обмоток D/Y -11.						2 шт.																																									
3	Pik	Счетчик технического учета Sentron PAC3200						2 шт.																																									
4	ABP	Устройство контроля ввода резерва на стороне ВН LOGO!						1шт.																																									
5	ЯСН1-ЯСН2	Ящик собственных нужд						2 шт.																																									
<u>Параметры РУ-0,4 кВ.</u>																																																	
-	FV1-FV6	Разрядник серии 5SD7						6шт.																																									
-	Q1-Q2	Вводные автоматические выключатели Sentron (3WL/3WT/3VL)						2шт.																																									
-	Q3	Секционный автоматический выключатель Sentron (3WL/3WT/3VL)						1шт.																																									
-	TA1-TA12	Трансформатор тока ТШП-0,66						12шт.																																									
-	P1-P2	Электронный измерительный прибор Sentron PAC3200 5A-380В						2шт.																																									
	QF50-QF51	Автомат. выключатель 3VT In=80А						2шт.																																									
-	Q5-Q19	Автомат. выключатель 3VL/3VT In=16-5000А						16шт.																																									
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Изм.</td> <td style="text-align: center;">Кол.уч</td> <td style="text-align: center;">Лист</td> <td style="text-align: center;">N док</td> <td style="text-align: center;">Подп.</td> <td style="text-align: center;">Дата</td> <td colspan="4"></td> </tr> <tr> <td colspan="6" style="text-align: center;">2БКТП--/10/0,4кВ</td> <td style="text-align: center;">Стадия</td> <td style="text-align: center;">Лист</td> <td style="text-align: center;">Листов</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="6" style="text-align: center;">Спецификация. ABP на стороне 10 кВ</td> <td colspan="4" style="text-align: center;"> "Смарт Энерго" www.smartenergo.net +7 (861) 273-83-45 </td> </tr> </table>																				Изм.	Кол.уч	Лист	N док	Подп.	Дата					2БКТП--/10/0,4кВ						Стадия	Лист	Листов		Спецификация. ABP на стороне 10 кВ						"Смарт Энерго" www.smartenergo.net +7 (861) 273-83-45			
Изм.	Кол.уч	Лист	N док	Подп.	Дата																																												
2БКТП--/10/0,4кВ						Стадия	Лист	Листов																																									
Спецификация. ABP на стороне 10 кВ						"Смарт Энерго" www.smartenergo.net +7 (861) 273-83-45																																											



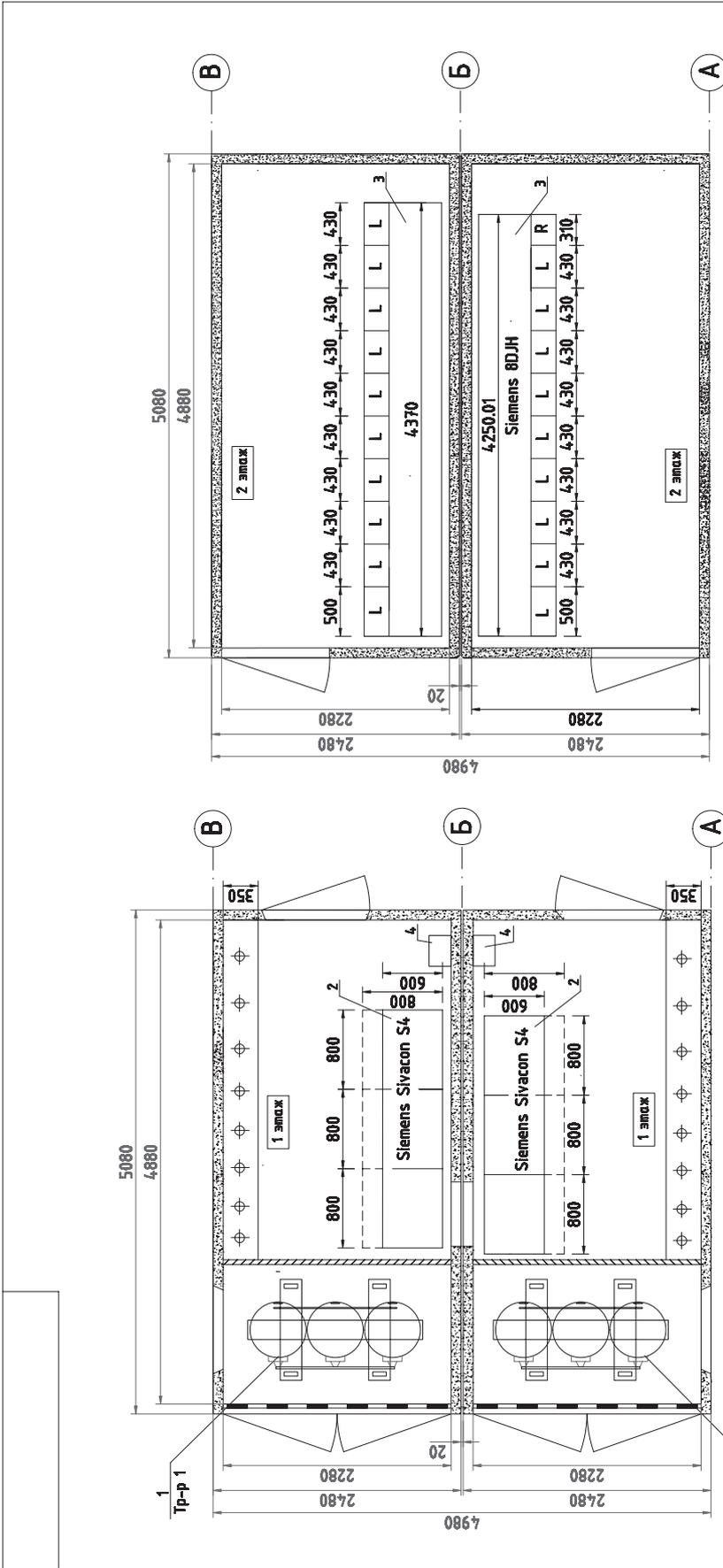
№№ N mod.	Ποιότητα u διαμ.	Βαμ.μ.Π.Ν.
-----------	------------------	------------

Ιακ.	Μο.μ.μ.	Λιστ.	Ν διακ.	Ποσθ.	Διαμ.

Στοιχία	Λιστ.	Λιχνοβ

"Smart Energo"
www.smartenergo.gr
+3 (861) 273-63-45

2БКТП--/10/0,4кВ
Внешний вид
2БКТП

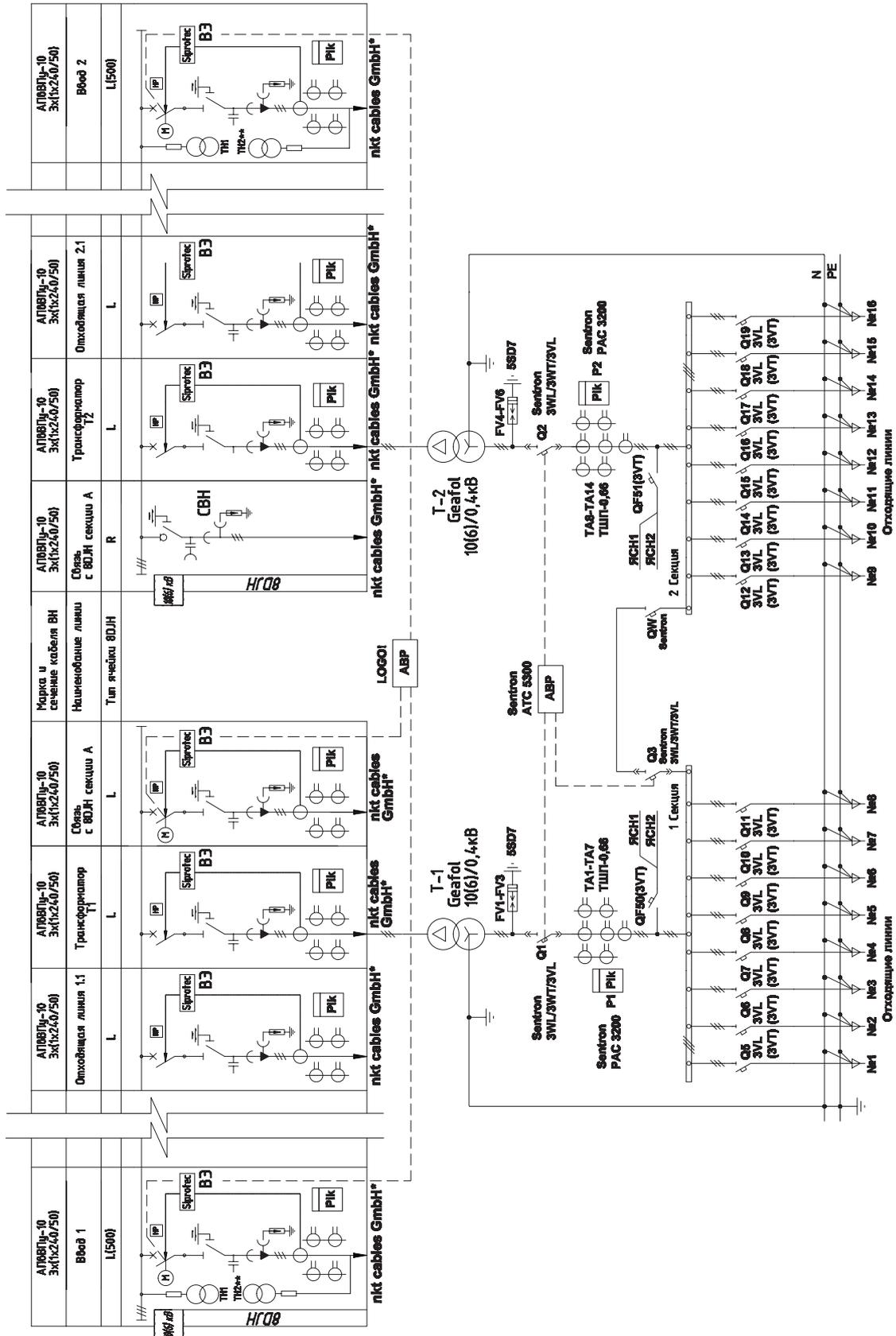


Поз. обознач.	Наименование	Кол.
1	Трансформатор силовой. Тип Beafol-1000/10/0,4кВ. Д/Уч-1пер.	2
2	РУ-0,4кВ типа НКУ Sivacon S4 Siemens AG (Германия).	2
3	РУ-10кВ типа КРУЭ Siemens 8DJH(RRL)	2
4	Шитт собственных нужд (ШСН).	2

* Глубина шкафов/панелей установки Sivacon S4 в зависимости от номиналов отходящих линий: 800/600/400мм.
 1. Указанное оборудование произведено на заводе Siemens AG (Германия).
 2. По желанию заказчика или особых требований конфигурация подстанции может быть изменена, усовершенствована и дополнена необходимым оборудованием любого типа.

Инв.№ подл.	Подпись и дата	Взакон.№
-------------	----------------	----------

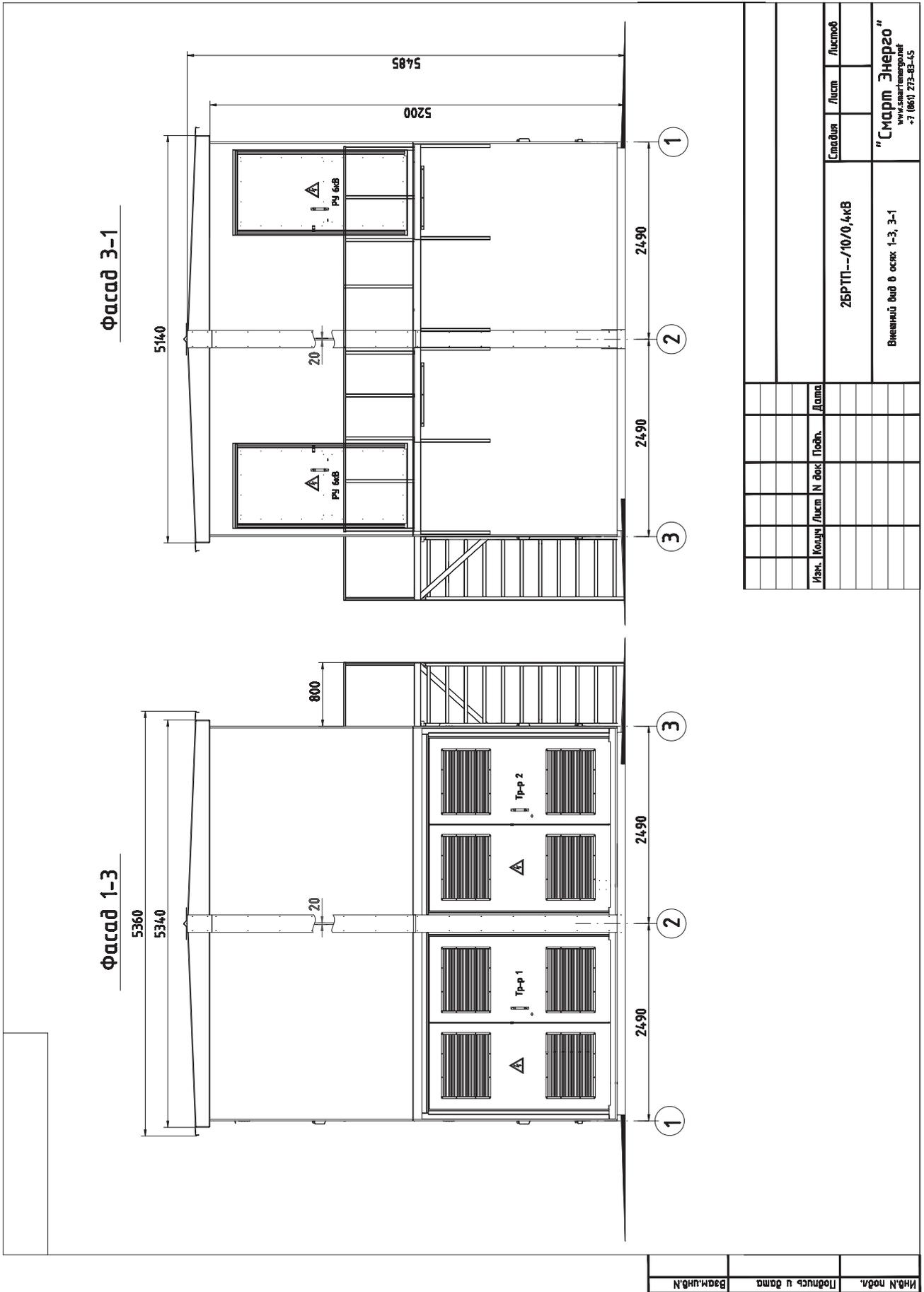
Изм.	Колум	Лист	И. док	Подп.	Дата
2БКТП---/10/0,4кВ					
Комплекта оборудования					
"Смарт Энерго"			Листов		
Исх.№ проекта: 101-101-101			Листов		
*1 (863) 273-93-45			Листов		



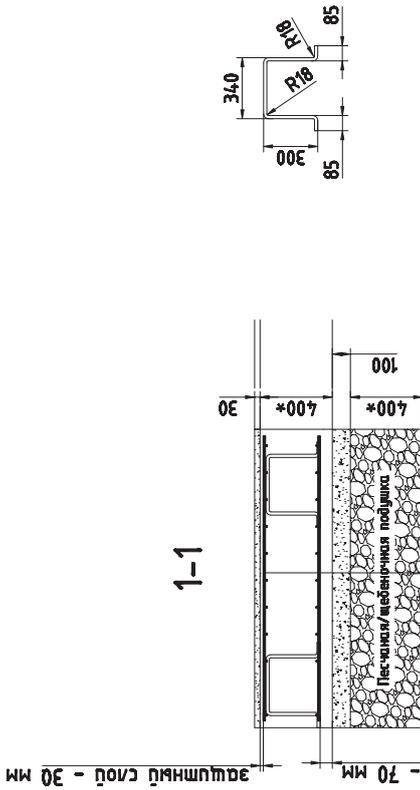
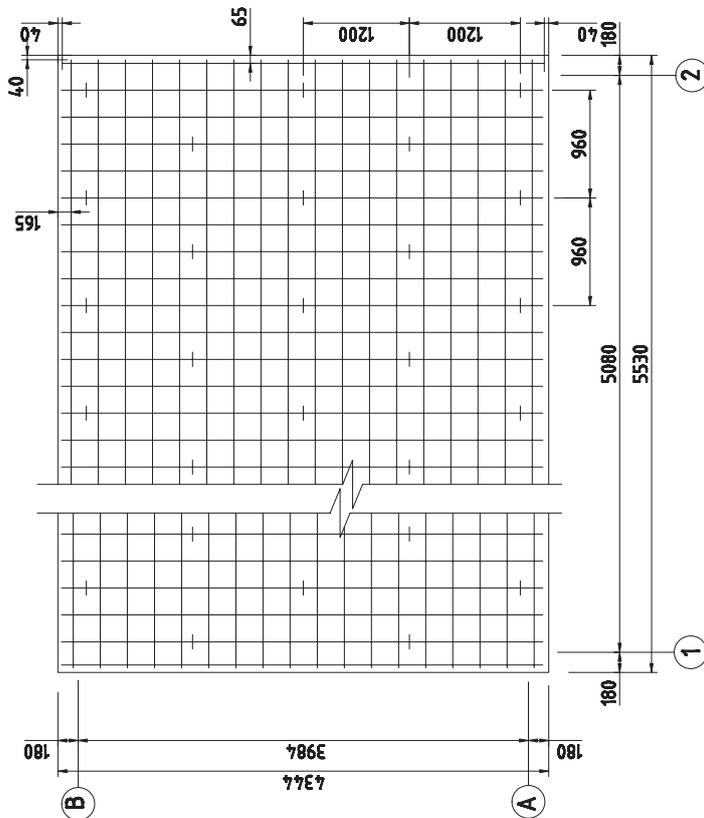
* - Компания Siemens AG для подключения элегазовых ячеек 8DJH рекомендует применять кабельные адаптеры производства nkt cables GmbH. Для предотвращения прожига герметичного элегазового бака коронным разрядом необходимо применять кабельные адаптеры экранированного типа. ** - TH2 устанавливается для обеспечения функции автоматического возврата ABP.

№Д/М подл.	Подпись и дата	Вак.учи.№
------------	----------------	-----------

Спецификация												
Поз.	Обозначение	Наименование						Кол-во.				
<u>1. Оборудование 2БКТП.</u>												
1	РП-10 кВ.	Ячейки 8DJH , с вакуумными выключателями						2 компл.				
2	T1, T2	- Силовой трансформатор с литой изоляцией типа Beafol, напряжением 10/0,4кВ, группа соединений обмоток D/Y -11.						2 шт.				
3	ЯСН1-ЯСН2	Ящик собственных нужд						2 шт.				
<u>Параметры РУ-0,4 кВ.</u>												
-	FV1-FV6	Разрядник серии 5SD7						6шт.				
-	Q1-Q2	Вводные автоматические выключатели Sentron (3WL/3WT/3VL)						2шт.				
-	Q3	Секционный автоматический выключатель Sentron (3WL/3WT/3VL)						1шт.				
-	TA1-TA12	Трансформатор тока ТШП-0,66						12шт.				
-	P1-P2	Электронный измерительный прибор Sentron PAC3200 5A-380В						2шт.				
-	QF50-QF51	Автомат. выключатель 3VT In=80А						2шт.				
-	Q5-Q19	Автомат. выключатель 3VL/3VT In=16-5000А						16шт.				
Инв.№.N подл.	Подпись и дата	Взам.инв.№.N										
			Изм.	Кол.уч	Лист	N док	Подп.	Дата				
									2БРТП--/10/0,4кВ	Стадия	Лист	Листов
									Спецификация. АВР на стороне 10 кВ	"Смарт Энерго" www.smartenergo.net +7 (861) 273-83-45		



Фундаментная плита (армирование)



- Битумная мастика МБР-90
- Выравнивающая стяжка из цементно-песчаного Р-ра М200 толщиной 30 мм
- Фундаментная плита - 400мм
- Подготовка из бетона В7.5 толщиной 100 мм
- Щебеночная (песчаная) подушка с послойным уплотнением толщиной 400* мм

1. Произойдет работа по устройству котлована, освоения и фундаментной подготовки в соответствии с СНиП 3.02.01-87.
2. Для конкретного объема:
 - а) Толщина фундаментной плиты определяется на основании расчетов и в зависимости от состава грунта (но не менее 400мм).
 - б) Толщина и материал подушки определяется проектом на основании состава грунта, но не менее 400мм.
3. Перед заливкой фундаментной плиты выполнить подготовку толщиной 100 мм из бетона В7.5.
4. После заливки фундаментной плиты, выполнить выравнивающую стяжку из цементно-песчаного раствора М200 толщиной 30мм, либо при заливке фундаментной плиты сделать верхнюю поверхность, используя виброрейку. Перейти на всеї площадке фундаментной плиты по высоте не должен превышать 5 мм.
5. На поверхность фундаментной плиты нанести 3 слоя битумной мастики МБР-90 (ГОСТ 30693-2000).

Изн.	Колучи	Лист	ИЗ док	Подл.	Дата
2БКТП--/10/0,4кВ					
Фундаментная плита 2БКТП					
"Смарт Энерго" www.smartenergo.net +7 (861) 273-85-45					

Изн.И подл.	Подпись и дата	Взам.инд.И.



350049, Россия,
Краснодарский край,
г. Краснодар,
ул. Тургенева, д. 138/3, оф. 3
www.smartenergo.net
e-mail: gs@smartenergo.net
+7 (861) 273-83-46