

МОБИЛЬНЫЕ МОДУЛЬНЫЕ
ТРАНСФОРМАТОРНЫЕ ПОДСТАНЦИИ

ПЕТЕРБУРГСКИЙ ЗАВОД «ПИТЕРЭНЕРГОМАШ» —
ЭНЕРГОМАШИНОСТРОИТЕЛЬНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ, ПРОЕКТИРОВЩИК,
ПРОИЗВОДИТЕЛЬ, ПОСТАВЩИК ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ
НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ ГЕНЕРИРУЮЩЕГО, ПРЕОБРАЗУЮЩЕГО
И РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ, В ТОМ ЧИСЛЕ В ОБЛАСТИ
ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕСПЕРЕБОЙНОГО И АВТОНОМНОГО ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЯ



Operating facility of mobile modular electric substations 25 MVA, 110/10 (6) kV

СОДЕРЖАНИЕ

■ Мобильные модульные трансформаторные подстанции	4
■ Оборудование мобильных подстанций	10
Силовые трансформаторы	12
Элегазовые комплектные распределительные устройства	14
Высоковольтное распределительное устройство ЗАР1 DTS	16
Электротехнические ячейки	17
Контейнеры специальной конструкции	18
Кабельная продукция	20
Пофазноизолированные токопроводы с литой изоляцией	21
■ Каталог типовых решений ММПС	22
Мобильная модульная подстанция 2 X 1 МВА 10/0,4 кВ	22
Мобильная модульная подстанция 2 X 6300 кВА 35/10(6) кВ	30
Мобильная модульная подстанция 25 МВА 110/10(6) кВ	38
Мобильная модульная подстанция 25 МВА 110/20(10) кВ	46
Мобильная модульная подстанция 2 X 25 МВА 110/35(10) кВ	54
Мобильная модульная подстанция 40 МВА 220/10 кВ	64
■ Транспортировка ММПС	74
■ Монтаж и пуско-наладочные работы	75
■ Контакты	76

ПРОИЗВОДСТВО МОБИЛЬНЫХ МОДУЛЬНЫХ ПОДСТАНЦИЙ



ГОДОВАЯ ПРОЕКТНАЯ МОЩНОСТЬ «ПИТЕРЭНЕРГОМАША» ПО ПРОИЗВОДСТВУ
МОБИЛЬНЫХ ПОДСТАНЦИЙ, ВЫРАЖЕННАЯ В СУММАРНОЙ МОЩНОСТИ
ВЫПУСКАЕМЫХ ИЗДЕЛИЙ, СОСТАВЛЯЕТ **2000 МВА** В ГОД.

В КОЛИЧЕСТВЕННОМ ОТНОШЕНИИ – ЭТО ОКОЛО **80** ВЫСОКОВОЛЬТНЫХ ММПС В ГОД.

Компания «ПитерЭнергоМаш» проектирует и производит мобильные модульные подстанции начиная с 2008 г. Предприятие выпускает ММПС различной мощности на напряжение 220/10 кВ, 110/35 кВ, 110/35/10(6) кВ, 110/20(10) кВ, 110/10(6) кВ, 35/10(6) кВ и 10/0,4 кВ.

Мобильные подстанции предназначены для работы в одиночном режиме, в режиме комплекса двух и более трансформаторных подстанций, параллельной работы со стационарной подстанцией. ММПС могут быть объединены в каскады до 12 единиц для обеспечения потребителей аварийным, временным или основным электропитанием различной категории надежности суммарной мощностью до 160 МВА.

При разработке ММПС основой являются требования ФСК (соответствие высоковольтных схем основным типовым решениям — Стандарт ОАО «ФСК ЕЭС» СТО 56947007-29.240.30.010-2008).

При производстве мобильных подстанций «ПитерЭнергоМаш» применяет самые современные материалы, низковольтное и высоковольтное оборудование ведущих производителей, а также собственные инновационные технические решения, минимизирующие как вес, так и габариты подстанций.

Наши уникальные разработки в области энергетического машиностроения позволяют успешно реализовывать даже самые сложные задачи на объектах наших заказчиков.

Мобильные подстанции изготавливаются в виде нескольких самостоятельных модулей с возможностью перевозки автомобильным транспортом на полуприцепах длиной до 17 м, шириной 3 м. Модули выполнены на базе стандартных 40-, 30- и 20-футовых морских контейнеров собственного производства. Реализация сложных энергетических систем в транспортном габарите позволяет максимально упростить и удешевить процесс их доставки и передислокации. Усиленные корпусы контейнеров рассчитаны под установленное в них оборудование и позволяют добиться необходимой прочности и долговечности конструкций.

Возможны поставки подстанций без шасси. В этом случае модульная подстанция может быть установлена на фундамент и введена в эксплуатацию как объект капитального строительства.

ПРИМЕНЕНИЕ

Мобильные модульные подстанции применяются для обеспечения временных и постоянных схем электроснабжения и полностью решают задачи по поддержанию напряжения в сети при необходимости компенсации нагрузки или при авариях.

ММПС могут быть использованы при ремонте или реконструкции действующих подстанций до ввода их в эксплуатацию, для разгрузки сетей в период пиковых нагрузок. Мобильные подстанции незаменимы при строительстве новых подстанций на старом

месте в условиях плотной городской застройки и невозможности отключения потребителей.

Любая мобильная подстанция производства «ПитерЭнергоМаша» в случае необходимости может быть использована как стационарная блочная подстанция. Например, отработав необходимое время в мобильном варианте, модули могут быть сняты с шасси, установлены на фундамент или на свайное поле, и подстанция может быть включена в постоянную схему электроснабжения.

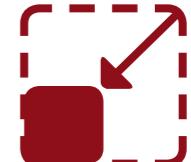
СРАВНЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ

СТАЦИОНАРНАЯ ПОДСТАНЦИЯ



КОМПАКТНОСТЬ

В 3–5 раз меньше занимаемая площадь.



МОБИЛЬНАЯ ПОДСТАНЦИЯ



СТОИМОСТЬ

Снижение стоимости в 2–3 раза.



СРОКИ

Сокращение сроков строительства в 6–10 раз.



ОБСЛУЖИВАНИЕ

Низкие трудозатраты. Высокая безопасность.



СФЕРЫ ПРИМЕНЕНИЯ МОБИЛЬНЫХ МОДУЛЬНЫХ ПОДСТАНЦИЙ:

- Применение ММПС в качестве подстанций глубокого ввода при осуществлении схем электроснабжения крупных городов;
- Резервирование мощностей при электроснабжении объектов различного назначения;
- Организация экстренного электроснабжения при освоении новых территорий при расширении существующих сетей или прокладке новых;
- Осуществление электроснабжения в труднодоступных районах с возможностью передислокации подстанции с объекта на объект;
- Наращивание мощностей существующих подстанций без необходимости выделения больших площадей, трудозатрат и др.;
- Поддержка электроснабжения крупных промышленных предприятий (горнодобывающая, нефтеперерабатывающая, химическая отрасли и др.);
- Применение ММПС в качестве тяговых подстанций при прокладке железнодорожных магистралей;
- Использование мобильных подстанций в агропромышленном комплексе.



ИННОВАЦИИ

Конструктивными особенностями мобильных подстанций производства «ПитерЭнергоМаша» является полное отсутствие открытых токоведущих частей и транспортные габариты, не требующие специального сопровождения при транспортировке.

Инновационной особенностью мобильных подстанций «ПитерЭнергоМаша» можно назвать соответствие их функционала современной концепции «умных сетей» (Smart Grid), в том числе, реализацию функций полного удаленного мониторинга и управления всеми системами. Также станции можно использовать как часть общей энергосистемы с точки зрения приема и передачи сигналов телемеханики, сигнализации и видеонаблюдения (оборудование ММПС позволяет обрабатывать и передавать данные со скоростью до 1 Гб/с).

Еще одним из инновационных решений является возможность выпуска мобильных подстанций, преобразующих входное напряжение в два и более различных уровней выходного напряжения без необходимости замены ячеек отходящих линий. Это достигнуто благодаря применению специальных конструкций электротехнических ячеек (см. стр. 17) и силовых трансформаторов (см. стр. 12).

Важной особенностью наших ММПС является широкое использование в их конструкции быстроразъемных межмодульных связей, сведенных к одному месту подключения (шкафу кабельных связей). Это существенно упрощает и ускоряет процессы развертывания и наладки стации на объекте.

Совместные разработки компании «ПитерЭнергоМаш» и Siemens в области проектирования компактных элегазовых КРУ позволяют существенно сократить размеры подстанций 110 кВ и кардинально сократить сроки и стоимость строительно-монтажных работ (см. стр. 15).

Мобильные модульные трансформаторные подстанции



Компания «ПитерЭнергоМаш» имеет решения в части производства ММПС для различных климатических зон. В частности по созданию мобильных систем для работы в диапазоне температур от -70 до +60 ° С при условиях резких перепадов температур.

Также предприятием разработаны проекты ММПС для применения в сейсмоопасных регионах с сейсмической активностью до 9 баллов по шкале Рихтера. Для подобных изделий предприятие производит специализированные контейнеры.

ПРЕИМУЩЕСТВА ПРИМЕНЕНИЯ ММПС:

- Повышение надежности электроснабжения;
- Повышение уровня энергетической безопасности населенного пункта или промышленного предприятия;
- Сокращение потерь и затрат на передачу электроэнергии;
- Модули ММПС эксплуатируются как в мобильном варианте — на шасси, так и в стационарном варианте по постоянной схеме электроснабжения — на фундаменте;
- Мобильность;
- Простота монтажа и эксплуатации;
- Оперативность: малый срок поставки, быстрая установка;
- Возможность наращивания мощности по модульному принципу;
- Низкая стоимость (по сравнению со стационарной подстанцией);
- Незначительные эксплуатационные затраты;
- Удаленный мониторинг и телеуправление в системе диспетчеризации;
- Отсутствие открытых токоведущих частей;
- Разъемное кабельное подключение;
- Возможность подключения как к кабельным линиям, так и к воздушным линиям электропередач;
- Габариты ММПС соответствуют допустимым требованиям транспортных габаритов на территории Российской Федерации.

ОБОРУДОВАНИЕ МОБИЛЬНЫХ ПОДСТАНЦИЙ



НАШИ ОСНОВНЫЕ ПОСТАВЩИКИ

SIEMENS


ЗЕТЕХНИКА
ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ


LS IS
Industrial Systems




СЕВКАБЕЛЬ
ГРУППА КОМПАНИЙ


ЭА
Электроаппарат

PFISTERER


ЭЛЕКТРОМАШ
СИСТЕМНЫЕ РЕШЕНИЯ

СВЭЛ


ТОЛЬЯТИИНСКИЙ ТРАНСФОРМАТОР

Одним из основополагающих принципов нашего производства с самого момента его основания является сотрудничество с надежными и перспективными поставщиками оборудования и комплектующих. Основанием для выбора поставщиков основного оборудования служит анализ как технической, так и экономической составляющих проекта. Все оборудование, используемое в производстве ММПС в обязательном порядке имеет необходимые сертификаты соответствия, акты необходимых государственных испытаний. Все закладываемые проектные решения имеют лицензию ОАО «ФСК ЕЭС». Компания имеет собственный штат высоко квалифицированных специалистов в области проектирования, производства монтажа и пуско-наладки оборудования,

прошедших сертифицированное обучение в сервисных центрах наших поставщиков. В частности, кабельный участок производства имеет лицензию компании Pfisterer-Connex и группы компаний «Севкабель». В соответствии с Государственной политикой по импортозамещению компания взяла курс на максимально возможную, не в ущерб качеству, локализацию производства. В связи с этим последние образцы мобильных модульных систем имеют локализацию более 90 %, рассчитанную по методике ОАО «ФСК ЕЭС». Любые объекты производства проходят строжайший контроль качества в соответствии с ГОСТ и ТУ, разработанными специалистами «ПитерЭнергоМаш» для соответствующего оборудования.



Ячейки 20(10) кВ модульного РУ 20(10) кВ

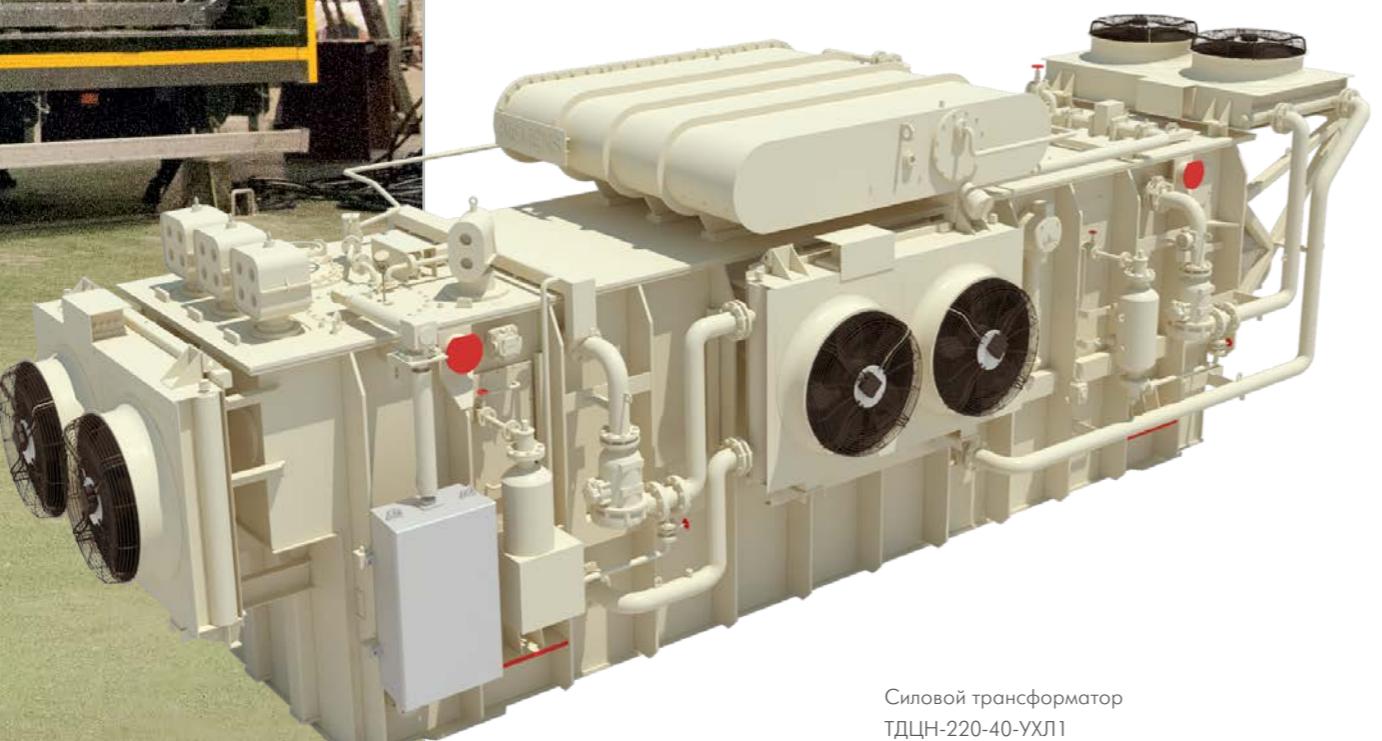
Участок сборки шкафов НКУ на производстве «ПитерЭнергоМаш»



СИЛОВЫЕ ТРАНСФОРМАТОРЫ

ООО «ПитерЭнергоМаш» применяет инновационные решения в конструктивном исполнении силовых трансформаторов для мобильных модульных подстанций. Трансформаторы проектируются в транспортном габарите и имеют возможность работы при различных классах напряжения: 220/10 кВ, 110/35 кВ, 110/20(10) кВ, 110/10(6) кВ, 35/10(6) кВ, 10/0,4 кВ.

По техническим условиям заказчика предприятие устанавливает трансформатор с необходимыми комбинациями вводов разных номиналов входного и выходного напряжения, между которыми можно переключаться. Такое оборудование находит применение в условиях необходимости переброса ММПС в различные регионы.



Силовой трансформатор
ТДЦН-220-40-УХЛ1

Мобильные модульные трансформаторные подстанции



Производственные испытания ММПС



Модуль 110 кВ в составе ММПС 25 МВА 110/10(6) кВ

Все применяемые силовые трансформаторы имеют повышенную по сравнению со стандартными аналогами надежность в части дублирования основного оборудования необходимого для их работы, в том числе системы охлаждения, мониторинга и др.

Применяемые кабельные вводы типа Pfisterer-Connex позволяют существенно сократить время развертывания и ввода в эксплуатацию ММПС. Это достигнуто за счет возможности повторного использования кабельных высоковольтных

перемычек и их быстрого штекерного подключения.

Также мы применяем уникальный вакуумный РПН, созданный для работы в трансформаторах с повышенной частотой регулировки. Устройство производит за межревизионный интервал до 600 переключений. В отличие от традиционной технологии переключения с гашением электрической дуги в изоляционном масле в данном РПН используются вакуумные камеры, что обеспечивает надежность и точную работу устройства.

УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ СИЛОВЫХ ТРАНСФОРМАТОРОВ ММПС

Использование	наружная установка
Минимальная температура окружающего воздуха, °C	- 70
Максимальная температура окружающего воздуха, °C	+ 40
Сейсмостойкость по шкале MSK-64	до 9 баллов
Высота над уровнем моря, м, не более	1000
Величина повышения максимальной температуры окружающей среды	
Верха масла, °C	55
Обмоток, °C	60
Самой горячей точки, °C	73

ЭЛЕГАЗОВЫЕ КОМПЛЕКТНЫЕ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА

Элегазовые комплектные распределительные устройства (КРУЭ) предназначены для защиты оборудования, коммутации электрической цепи, распределения и контроля электроэнергии с заданными параметрами.

КРУЭ включает в себя основное технологическое оборудование подстанции: сборные шины, выключатели, разъединители с заземлителями, трансформаторы тока и напряжения, ОПН.

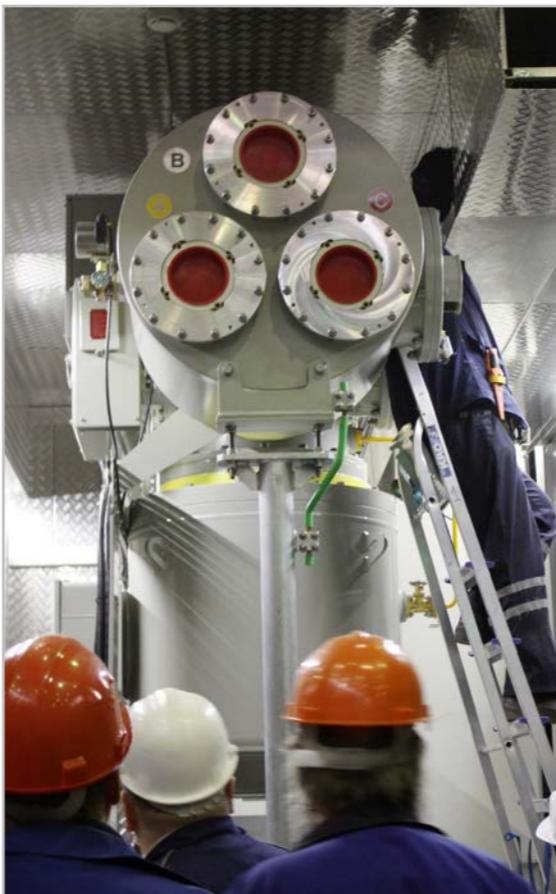
Все оборудование заключено в заземленном металлическом корпусе, заполненном элегазом SF₆, обладающим высокими изолирующими и дугогасительными свойствами. Применение КРУЭ позволяет значительно уменьшить площади и объемы, занимаемые РУ.

Компактность КРУЭ позволяет располагать подстанции в густонаселенных районах, гористой местности, в местах с ограниченной квотой природопользования.

ПРЕИМУЩЕСТВА ПРИМЕНЕНИЯ МОДУЛЬНЫХ КРУЭ:

- Многофункциональность — в одном корпусе совмещено все оборудование подстанции, что существенно уменьшает размеры и повышает надежность ОРУ;
- Поставка модулей КРУЭ с высокой степенью готовности к эксплуатации. Сокращение сроков введения в эксплуатацию по сравнению с ОРУ и ЗРУ;
- Возможность изменения схемы ММПС посредством установки новых, либо исключения из состава ПС ненужных модулей;
- Применение модульных КРУЭ существенно сокращает эксплуатационные расходы;
- Все детали КРУЭ, находящиеся под напряжением, заключены в заземленный кожух, что обеспечивает безопасность и удобство эксплуатации, простоту монтажа и демонтажа;
- Все элементы КРУЭ заключены в герметичный металлический кожух, что обеспечивает защищенность оборудования от загрязнений и высокую надежность работы КРУЭ;
- Небольшое количество труб и клапанов изолированной системы гарантирует высокую степень герметичности и газонепроницаемости;
- Взрыво- и пожаробезопасность, возможность установки в сейсмически активных районах.

Мобильные модульные трансформаторные подстанции



КРУЭ 110 кВ

Компания «ПитерЭнергоМаш» совместно с компанией Siemens разработала специальное компоновочное решение, позволившее разместить схему 5Н (110 кВ) ОАО «ФСК ЕЭС» в габаритах одного 40-футового контейнера.

Данное достижение является прорывом в области энергетического строительства, позволяющим существенно сократить размеры подстанций 110 кВ и кардинально сократить сроки и стоимость строительно-монтажных работ. Инновация позволит значительно сократить сроки ввода новых объектов в эксплуатацию и повысить их безопасность за счет отсутствия открытых токоведущих частей.

МОДУЛЬНАЯ ПОДСТАНЦИЯ С КРУЭ
ЗАНИМАЕТ 15–20% ПЛОЩАДИ
ПОДСТАНЦИИ С ОТКРЫТЫМ
РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫМ УСТРОЙСТВОМ



КРУЭ 110 кВ (Схема 5Н ОАО «ФСК ЕЭС»)

ВЫСОКОВОЛЬТНОЕ КОМПАКТНОЕ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОЕ УСТРОЙСТВО ЗАР1 DTC НА НАПРЯЖЕНИЕ ДО 245 кВ



КРУ ЗАР1 DTC

БЛАГОДАРЯ КОМПАКТНОЙ КОНСТРУКЦИИ,
А ТАКЖЕ МНОГООБРАЗИЮ ВОЗМОЖНЫХ
ВАРИАНТОВ DTC ПРИ РАЗРАБОТКЕ
ПРОЕКТОВ МОГУТ БЫТЬ РЕАЛИЗОВАНЫ
РАЗЛИЧНЫЕ СХЕМЫ ПОДСТАНЦИЙ
С МИНИМАЛЬНЫМИ ЗАТРАТАМИ

Компактное распределительное устройство ЗАР1 DTC (dead tank compact) объединяет в себе необходимые для подстанции функции, такие как силовой выключатель, ТН и ТТ, разъединитель/заземлитель, кабельное соединение.

Гибридная конструкция DTC включает компоненты с элегазовой изоляцией и устройства с воздушными маслонаполненными вводами.

Степень герметизации устройства может изменяться согласно требованиям проекта.

Применение компонентов с элегазовой изоляцией повышает надежность распределительного устройства. ЗАР1 DTC соответствуют международному стандарту IEC 62271-205.

В конструкции ММПС 220/10 кВ для подключения газонаполненного оборудования к высоковольтным линиям применяются высоковольтные вводы GIS (gas-insulated switchgear) с композитным корпусом.

ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ ЯЧЕЙКИ

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЯЧЕЕК КРУ-20(10) кВ

Номинальное напряжение, кВ	10
Максимальное рабочее напряжение, кВ	12
Номинальный ток сборных шин	630/... /4000
Номинальный ток вакуумного выключателя	630/... /4000
Номинальная частота, Гц	50
Номинальный ток отключения, кА	до 20/25/31,5
Номинальный ток термической стойкости, кА/4 с	20/25/31,5
Номинальный ток электродинамической стойкости, кА	50/63/80
Напряжение цепей управления, В	DC 110/220; AC 110/220



КРУ 35 кВ



КРУ 10 кВ

ООО «ПитерЭнергоМаш» устанавливает в мобильные подстанции ячейки КРУ, при производстве которых учитывались самые современные тенденции мировой электротехники. В содружестве с компанией «Элтехника» специалисты «ПитерЭнергоМаша» разработали уникальную конструкцию КРУ. В габаритах одной ячейки размещено оборудование для отходящих линий как 20 кВ, так и 10 кВ.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЗАР1 DTC

Номинальное напряжение, кВ	245
Номинальный ток, А	4000
Номинальная частота, Гц	50/60
Номинальное выдерживаемое напряжение грозового импульса, кВ	1050
Испытательное одноминутное напряжение промышленной частоты, кВ	460
Номинальный ток отключения (3 с), кА	63
Наибольший пик тока динамической стойкости, кА	170

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ:

- Возможность применения комплектующих российского производства обеспечивает оптимальное соотношение «цена — качество»;
- Комбинирование отдельных модулей позволяет реализовать широкую линейку модификаций ячеек КРУ;
- Модульная конструкция обеспечивает быструю замену комплектующих, что сокращает время на обслуживание и ремонт.



КОНТЕЙНЕРЫ СПЕЦИАЛЬНОЙ КОНСТРУКЦИИ

В активе компании «ПитерЭнергоМаш» имеется хорошо оснащенная технологическая линия по производству контейнеров, позволяющая выполнять около 200 технологических операций. Завод изготавливает типовые 10-, 20-, 30-, 40-футовые морские контейнеры в соответствии с ГОСТ 18477-1979 и ISO 668.

По выпуску блок-модулей контейнерного исполнения организован полный производственный цикл: от участка размотки листовой стали, сборочно-сварочного участка до испытательной лаборатории. Разработанные на предприятии технологии пакетирования оборудования позволяют существенно сократить габариты энергообъектов и сроки пуско-наладочных работ.

В контейнеры собственного производства компания осуществляет пакетирование энергетического и вспомогательного оборудования, реализуя сложные проектные решения в международном транспортном объеме TEU (20-футовом эквиваленте).

Контейнеры, применяемые в производстве модулей ММПС, специально проектируются под используемое оборудование и технологические условия эксплуатации. Корпуса контейнеров имеют тепло- и звукоизоляцию, при окраске используются высококачественные полиуретановые лакокрасочные покрытия компании Tikkurila.

Все сварные соединения в составе корпусов контейнеров проходят дефектовку и анализ при помощи различного оборудования, в том числе методом рентгеноскопии, что обеспечивает высокое качество сварных швов и их долговечность. Контейнеры также проходят обязательную проверку на гидравлическом стенде, что позволяет подтвердить их способность нести заявленную нагрузку в соответствии с требованиями ГОСТ.

Мобильные модульные трансформаторные подстанции



Участок размотки листовой стали



Участок сварки

ГОДОВАЯ ПРОЕКТНАЯ МОЩНОСТЬ ПРЕДПРИЯТИЯ СОСТАВЛЯЕТ:

- **3500 КОНТЕЙНЕРОВ/БЛОК-МОДУЛЕЙ (АДМИНИСТРАТИВНО-ХОЗЯЙСТВЕННЫЕ, САНТЕХНИЧЕСКИЕ, СПЕЦИАЛЬНЫЕ, МОДУЛИ ОБЪЕКТОВ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И Т.Д.);**
- **800 УКОМПЛЕКТОВАННЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИМ ОБОРУДОВАНИЕМ БЛОК-МОДУЛЕЙ (ДГУ, ДРИБП, ГПУ, ЗРУ, КТП И Т.Д.).**
- **80 ВЫСОКОВОЛЬТНЫХ ММПС СУММАРНОЙ МОЩНОСТЬЮ 2000 МВА.**

Предприятие также производит 40-футовые и 45-футовые нестандартные морские контейнеры специального назначения. Конструкция специальных контейнеров выполняется усиленной с вандалоустойчивыми (противовзломными) входными дверьми и монтажными воротами. Нашим конструкторским бюро разработан специальный «тяжелый» контейнер. Его конструкция учитывает все основные мировые тенденции в области пакетирования силовых установок.

Контейнер выдерживает вибрационную нагрузку до 9 баллов по шкале Рихтера и рассчитан для размещения на нем верхнего модуля необходимого функционала.

Двухэтажная компоновка модулей позволяет максимально компактно разместить оборудование на территории энергоцентра. В условиях плотной промышленной застройки и значительной стоимости земли этот фактор имеет немаловажное значение в вопросе снижения капитальных затрат.



Участок пакетирования электрооборудования



Готовый контейнерный модуль на транспортной платформе

КАБЕЛЬНАЯ ПРОДУКЦИЯ



Портал кабельных вводов ММПС 110/10(6) кВ

В ММПС используется высококачественная кабельная продукция, позволяющая производить монтаж и прокладку при температурах до -25°C с радиусом намотки в 5–10 диаметров кабеля.

Для монтажа кабельных вводов «ПитерЭнергоМаш» применяет уплотнительные кабельные проходки собственного производства. Кабельные уплотнения разработаны специалистами предприятия специально для мобильных электроустановок. Данная продукция не имеет аналогов в Российском производстве.

ПОФАЗНОИЗОЛИРОВАННЫЕ ТОКОПРОВОДЫ С ЛИТОЙ ИЗОЛЯЦИЕЙ

Применение пофазноизолированных токопроводов обеспечивает защиту электрических соединений ММПС от механических повреждений, климатических факторов и других внешних воздействий. Трасса токопровода состоит из отдельных секций. Соединение проводников секций выполняется при помощи шинных компенсаторов и болтовых соединений. Подключение к оборудованию с воздушной

изоляцией осуществляется при помощи пластинчатых или плетеных шинных компенсаторов. Шинный компенсатор гасит вибрацию, передаваемую от трансформатора на токопроводы, компенсирует несоосность выводов подключаемого оборудования и токопроводов, позволяет скорректировать небольшие отклонения фактического местоположения оборудования относительно проектного.



ИСПЫТАНИЕ НА СЖАТИЕ:

- Диаметр кабеля способен уменьшаться на 50% при сдавливании;
- Отсутствие повреждений электрической цепи (замыкание на землю, короткое замыкание) при механических воздействиях на кабель.

ИСПЫТАНИЕ НА СКРУЧИВАНИЕ:

- Скручивание на 360° при длине кабеля 100 м \times диаметр;
- Растягивающая нагрузка — до $10 \text{ Н}/\text{мм}^2$;
- Число циклов изгиба — 50000.



МОБИЛЬНАЯ МОДУЛЬНАЯ ТРАНСФОРМАТОРНАЯ ПОДСТАНЦИЯ 2Х1 МВА 10/0,4 кВ



ИСКЛЮЧИТЕЛЬНОЙ ОСОБЕННОСТЬЮ ДАННОГО МОБИЛЬНОГО РЕШЕНИЯ ЯВЛЯЕТСЯ ПРОСТОТА В УСТАНОВКЕ И НАЛАДКЕ НА ОБЪЕКТЕ, НИЗКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К РАБОЧЕЙ ПЛОЩАДКЕ, А ТАКЖЕ ВОЗМОЖНОСТЬ УДАЛЕННОГО МОНИТОРИНГА И УПРАВЛЕНИЯ.

ТЕХНИЧЕСКОЕ РЕШЕНИЕ

Мобильная модульная подстанция 2Х1 МВА 10/0,4 кВ представляет собой единый унифицированный блок-модуль, разделенный внутри на три отсека. Первый и второй отсеки — отделения силовых трансформаторов мощностью 1000 кВА каждый. Третий отсек совмещает в себе функции помещения РУ 10 кВ и РУ 0,4 кВ, а также всех систем собственных нужд и шкафов управления.

Ввод силовых кабелей осуществляется через секции обжимных муфт, расположенных на стене за силовыми ячейками, что позволяет эксплуатировать ММПС в любых погодных условиях. Все контрольные и измерительные

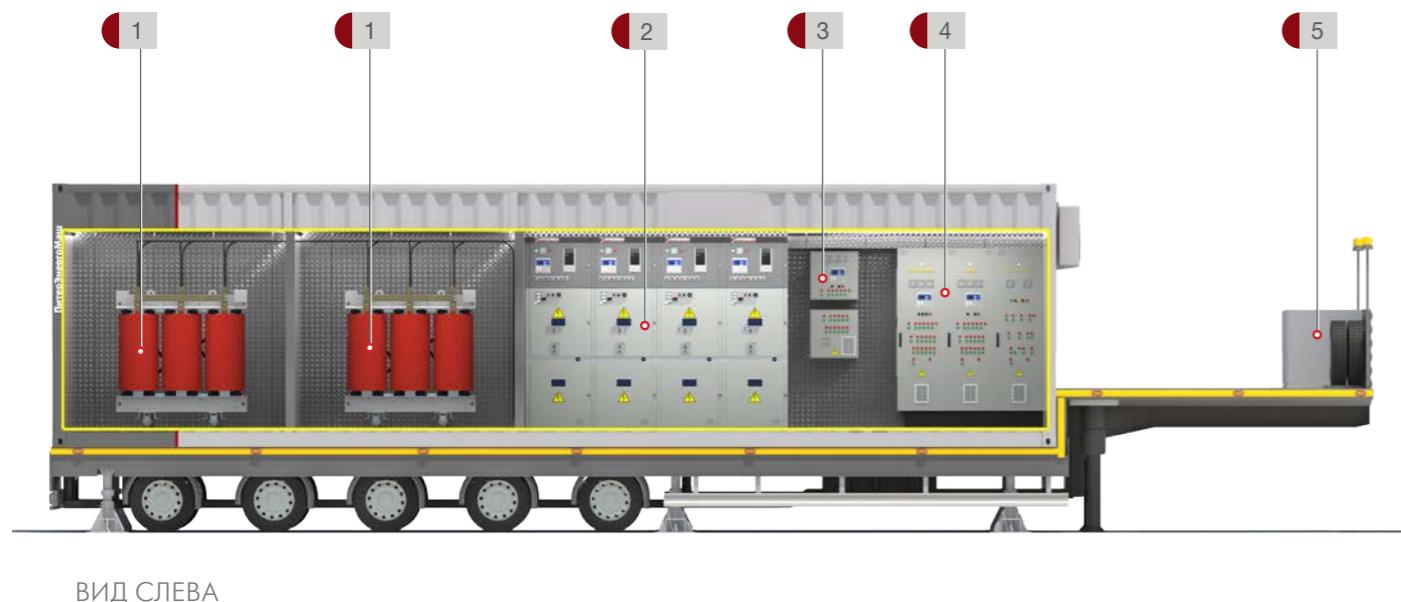
кабели сводятся к единому кабельному шкафу, укомплектованному специальными штекерными многополюсными блок-контактами. Данное решение позволяет осуществить установку подстанции и включение ее в действующую сеть в максимально сжатые сроки. Каждый отсек ММПС снабжен независимой системой поддержки внутреннего микроклимата, управление которой осуществляется со специальных выносных блоков управления.

По желанию заказчика возможна установка дополнительного оборудования, такого как: фильтро-компенсирующее устройство, шкаф оперативного тока и др.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ММПС 2Х1 МВА 10/0,4 кВ

Требование к дорогам при транспортировании	общего пользования
Количество самостоятельных передвижных модулей	1
Степень защиты внешних оболочек модулей	IP55
Условия перевозки ММПС по ГОСТ 23216-78	средние
Климатическое исполнение	У1/УХЛ-1
Масса в транспортном состоянии, кг, не более	30000
Габаритные размеры с тягачом, мм, Д×Ш×В	22000×3000×4000

РАЗМЕЩЕНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ ММПС 2Х1 МВА 10/0,4 кВ



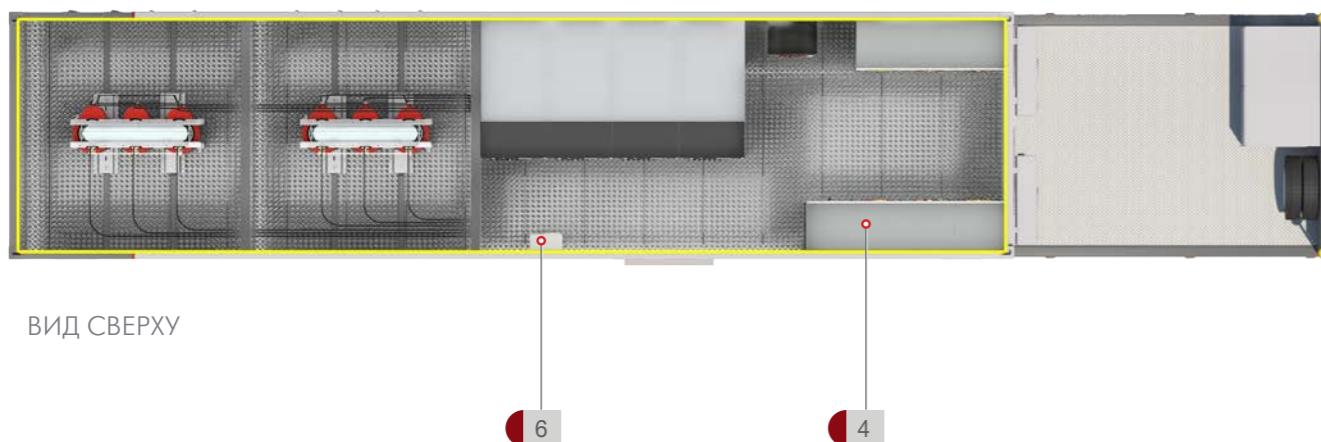
СИЛОВОЙ ТРАНСФОРМАТОР ТЛС-1000 кВА



Силовой трансформатор ТЛС-1000

ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ

Тип трансформатора	сухой	
Число фаз, шт.	3	
Частота, Гц	50	
Схема и группа соединения	Д/Ун 11; У/Ун-0	
Ток холостого хода, %	5,5	
Потери холостого хода, Вт	90	
Тип охлаждения	воздушное	
Номинальная мощность для указанного метода охлаждения, МВА	1	
	ВН	НН
Номинальное напряжение, кВ	10	0,4
Номинальная мощность для каждой обмотки, МВА	1.0	1.0



- 1 Трансформатор ТЛС-1000
- 2 КСО-10 кВ
- 3 Шкаф собственных нужд
- 4 РУНН-0,4 кВ
- 5 Ящик ЗИП
- 6 Шкаф ОПС

ФИЛЬТРОКОМПЕНСИРУЮЩЕЕ УСТРОЙСТВО

Фильтрокомпенсирующие устройства (ФКУ) предназначены для компенсации реактивной мощности и позволяют снизить общие расходы на электроэнергию, уменьшить нагрузку на элементы распределительной сети и устранить влияние высших гармоник. Фильтрокомпенсирующее устройство применяется с плавной автоматической регулировкой по току на основе управляемых тиристоров.

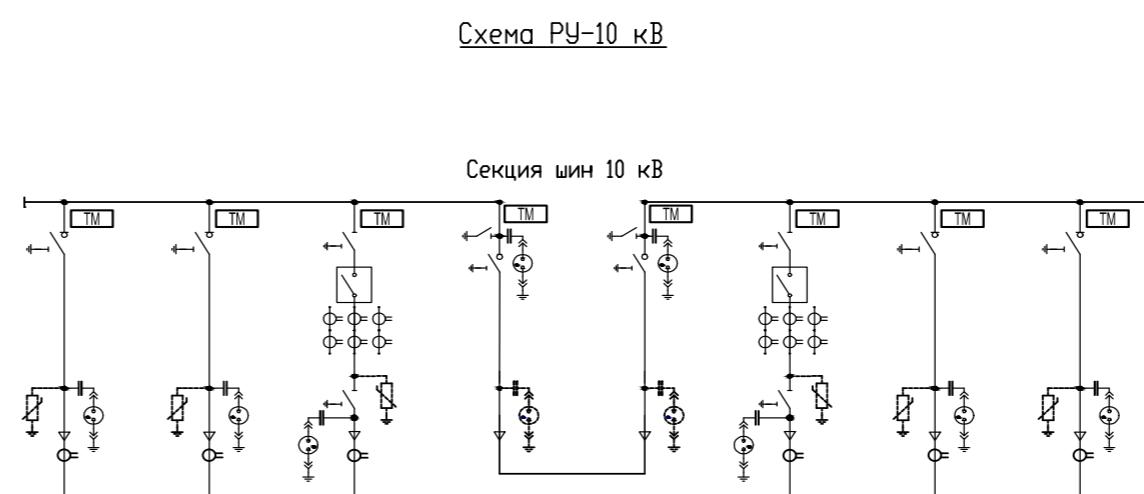
ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ И ХАРАКТЕРИСТИКИ

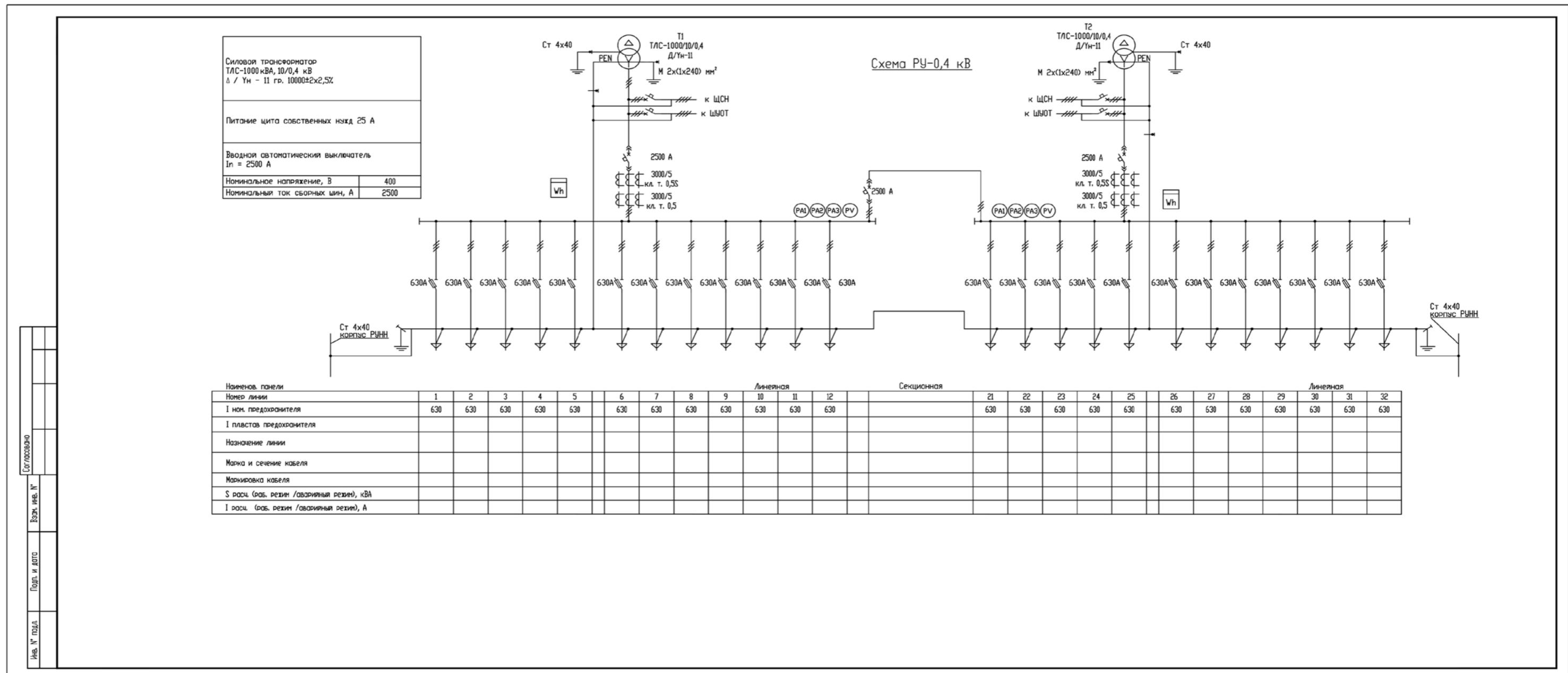
Номер гармоники частоты настройки	5
Номинальное напряжение ФКУ, кВ	до 10,5
Мощность номинальная установленная ФКУ, Мвар	до 4,4
Номинальная частота, Гц	50
Частота настройки фильтра, Гц	250
Номинальная индуктивность реактора, мГн	3,55
Номинальный ток основной гармоники, А	до 240
Ток частоты настройки (250 Гц), А	до 131
Наибольший рабочий ток, А	до 300
Допустимый ток перегрузки, А	до 350
Длительность тока перегрузки, с	до 20
Добротность на частоте 50 Гц, Гц	50
Добротность на частоте настройки, Гц	100

ПРИМЕР ТИПОВОЙ ОДНОЛИНЕЙНОЙ СХЕМЫ



стр. 26, 28

 <p><u>Схема РУ-10 кВ</u></p>																																																																																																																																															
<p>КТП 10/0,4 кВ 2x1250 кВА</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%;">КСО-6(0)-32 "Онега" Уном=10 кВ, Іном сбмин=630 А</td> <td style="width: 10%;"></td> </tr> <tr> <td>Номер ячейки по плану</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>7</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>Тип ячейки</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Номер схемы первичных соединений КСО "ОНГЕРА"</td> <td>7</td> <td>7</td> <td>11</td> <td>30.1</td> <td>30.1</td> <td>11</td> <td>7</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>Габариты ячеек ШхГхВ</td> <td>500x1050x2035</td> <td>500x1050x2035</td> <td>750x1050x2035</td> <td>375x1050x2035</td> <td>375x1050x2035</td> <td>750x1050x2035</td> <td>500x1050x2035</td> <td>500x1050x2035</td> </tr> <tr> <td>Тип силового выключателя</td> <td></td> <td></td> <td>VL12-10-20-630</td> <td></td> <td></td> <td>VL12-10-20-630</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Номинальный ток главных цепей ячейки, А</td> <td>630</td> <td>630</td> <td>630</td> <td>630</td> <td>630</td> <td>630</td> <td>630</td> <td>630</td> </tr> <tr> <td>Трансформатор тока</td> <td>Кл. точн. втор. обм Козф. транс.</td> <td></td> <td></td> <td>0,5, 0,5S, 10P 100/5</td> <td></td> <td>0,5, 0,5S, 10P 100/5</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Трансформатор напряжения</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Ограничители перенапряжения</td> <td>PT/TEL</td> <td>PT/TEL</td> <td>PT/TEL</td> <td></td> <td>PT/TEL</td> <td>PT/TEL</td> <td>PT/TEL</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Блок РЗА</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Сириус-Т</td> <td></td> <td>Сириус-Т</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Полная мощность в макс. режиме, кВА</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1375</td> <td></td> <td>1375</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Ток в макс. режиме, А</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>76</td> <td></td> <td>76</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Трансформатор нулевой последовательности</td> <td>T3ЛК-200</td> <td>T3ЛК-200</td> <td>T3ЛК-200</td> <td></td> <td>T3ЛК-200</td> <td>T3ЛК-200</td> <td>T3ЛК-200</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Назначение ячейки</td> <td></td> <td>Ввод1</td> <td>Отходящая линия</td> <td>Тр-тор 1</td> <td>СР</td> <td>СР</td> <td>Тр-тор 2</td> <td>Отходящая линия Ввод2</td> </tr> </table>									КСО-6(0)-32 "Онега" Уном=10 кВ, Іном сбмин=630 А									Номер ячейки по плану	1	2	3	4	5	6	7	8	Тип ячейки									Номер схемы первичных соединений КСО "ОНГЕРА"	7	7	11	30.1	30.1	11	7	7	Габариты ячеек ШхГхВ	500x1050x2035	500x1050x2035	750x1050x2035	375x1050x2035	375x1050x2035	750x1050x2035	500x1050x2035	500x1050x2035	Тип силового выключателя			VL12-10-20-630			VL12-10-20-630			Номинальный ток главных цепей ячейки, А	630	630	630	630	630	630	630	630	Трансформатор тока	Кл. точн. втор. обм Козф. транс.			0,5, 0,5S, 10P 100/5		0,5, 0,5S, 10P 100/5			Трансформатор напряжения									Ограничители перенапряжения	PT/TEL	PT/TEL	PT/TEL		PT/TEL	PT/TEL	PT/TEL		Блок РЗА				Сириус-Т		Сириус-Т			Полная мощность в макс. режиме, кВА				1375		1375			Ток в макс. режиме, А				76		76			Трансформатор нулевой последовательности	T3ЛК-200	T3ЛК-200	T3ЛК-200		T3ЛК-200	T3ЛК-200	T3ЛК-200		Назначение ячейки		Ввод1	Отходящая линия	Тр-тор 1	СР	СР	Тр-тор 2	Отходящая линия Ввод2
КСО-6(0)-32 "Онега" Уном=10 кВ, Іном сбмин=630 А																																																																																																																																															
Номер ячейки по плану	1	2	3	4	5	6	7	8																																																																																																																																							
Тип ячейки																																																																																																																																															
Номер схемы первичных соединений КСО "ОНГЕРА"	7	7	11	30.1	30.1	11	7	7																																																																																																																																							
Габариты ячеек ШхГхВ	500x1050x2035	500x1050x2035	750x1050x2035	375x1050x2035	375x1050x2035	750x1050x2035	500x1050x2035	500x1050x2035																																																																																																																																							
Тип силового выключателя			VL12-10-20-630			VL12-10-20-630																																																																																																																																									
Номинальный ток главных цепей ячейки, А	630	630	630	630	630	630	630	630																																																																																																																																							
Трансформатор тока	Кл. точн. втор. обм Козф. транс.			0,5, 0,5S, 10P 100/5		0,5, 0,5S, 10P 100/5																																																																																																																																									
Трансформатор напряжения																																																																																																																																															
Ограничители перенапряжения	PT/TEL	PT/TEL	PT/TEL		PT/TEL	PT/TEL	PT/TEL																																																																																																																																								
Блок РЗА				Сириус-Т		Сириус-Т																																																																																																																																									
Полная мощность в макс. режиме, кВА				1375		1375																																																																																																																																									
Ток в макс. режиме, А				76		76																																																																																																																																									
Трансформатор нулевой последовательности	T3ЛК-200	T3ЛК-200	T3ЛК-200		T3ЛК-200	T3ЛК-200	T3ЛК-200																																																																																																																																								
Назначение ячейки		Ввод1	Отходящая линия	Тр-тор 1	СР	СР	Тр-тор 2	Отходящая линия Ввод2																																																																																																																																							
И № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Нац. АСО	Согласовано	Согласовано	Согласовано	Согласовано	Согласовано																																																																																																																																							



МОБИЛЬНАЯ МОДУЛЬНАЯ ТРАНСФОРМАТОРНАЯ ПОДСТАНЦИЯ 2×6300 кВА 35/10(6) кВ



ИСПОЛНЕНИЕ ДАННОЙ ММПС ЯВЛЯЕТСЯ УНИВЕРСАЛЬНЫМ. ПОДСТАНЦИЯ ОДНОВРЕМЕННО МОЖЕТ ПРИМЕНЯТЬСЯ КАК В МОБИЛЬНОМ, ТАК И В СТАЦИОНАРНОМ ВАРИАНТЕ УСТАНОВКИ. МОДУЛЬНОЕ РЕШЕНИЕ ПОЗВОЛЯЕТ СУЩЕСТВЕННО СОКРАТИТЬ СТРОИТЕЛЬНО-МОНТАЖНЫЕ РАБОТЫ, А ТАКЖЕ ОБЩУЮ ТЕРРИТОРИЮ ПОДСТАНЦИИ.

ТЕХНИЧЕСКОЕ РЕШЕНИЕ

Мобильная модульная подстанция 2×6300 кВА 35/10(6) кВ состоит из трех блок-модулей: модуля ввода 35 кВ, модуля силовых трансформаторов и модуля РУ 10(6) кВ. ММПС имеет единый общеподстанционный пункт управления (ОПУ), размещенный в модуле РУ. Все контрольные и измерительные кабели сводятся к единому кабельному шкафу, укомплектованному специальными штекерными многополюсными блок-контактами.

Модуль ввода 35 кВ включает в себя ячейки КРУ-35 кВ и вспомогательные системы, а также установку климат-контроля.

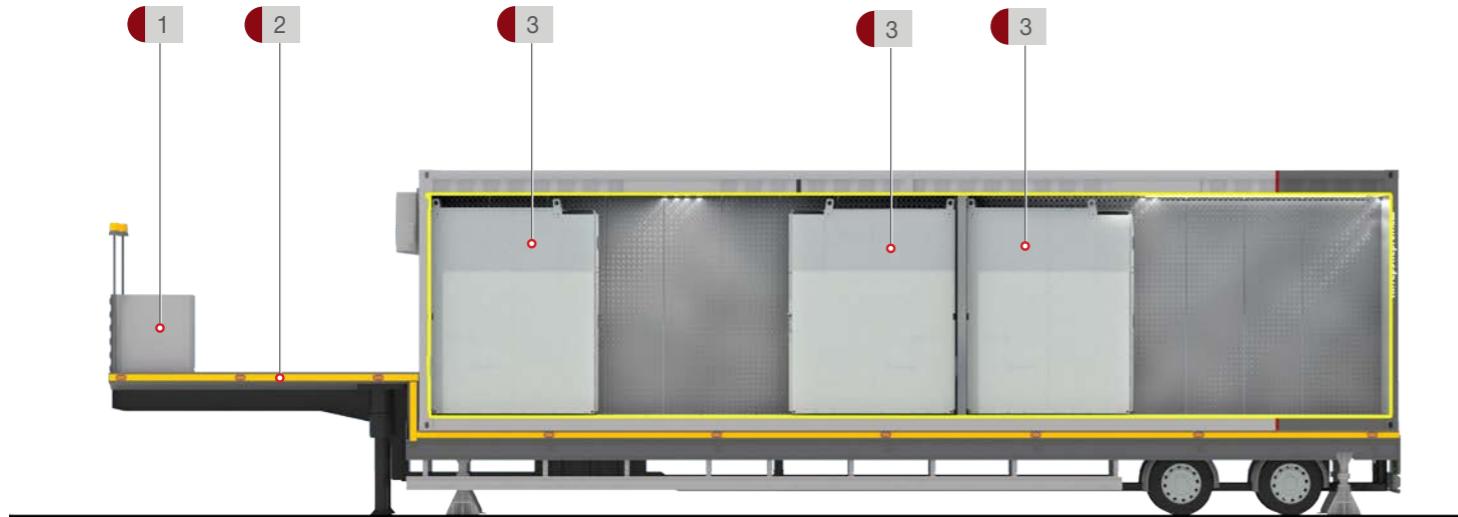
Второй модуль — модуль силовых трансформаторов представляет из себя полуприцеп повышенной грузоподъемности с установленными на нем двумя силовыми трансформаторами типа ТДЦН-6300/35-У1, ввод в которые осуществляется с помощью втычных муфт Pfisterer.

Третий модуль — модуль распределительного устройства 10(6) кВ. Модуль включает в себя РУ на базе КРУ с различными токовыми характеристиками. Так же в состав модуля входят системы: релейной защиты и автоматики, собственных нужд, коммерческого учета электроэнергии и телемеханики.

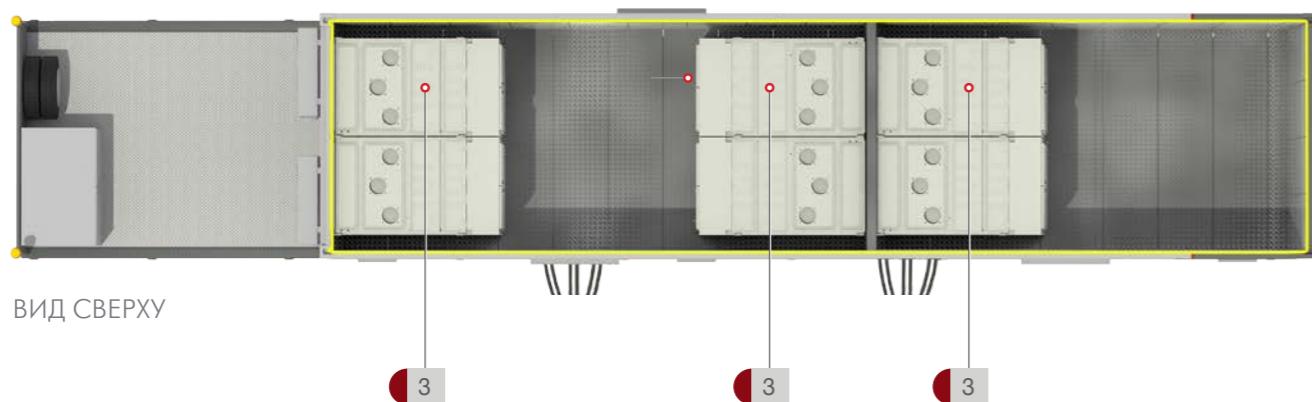
ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ММПС 2×6300 кВА 35/10(6) кВ

Требование к дорогам при транспортировании	общего пользования
Количество самостоятельных передвижных модулей	3
Степень защиты внешних оболочек модулей	IP55
Условия перевозки ММПС по ГОСТ 23216-78	средние
Климатическое исполнение	У1/УХЛ-1
Масса в транспортном состоянии:	
модуль 35 кВ, кг, не более	30000
модуль силовых трансформаторов, кг, не более	70000
модуль 10(6) кВ, кг, не более	23000
Габаритные размеры:	
модуль 35 кВ с тягачом, мм, Д×Ш×В	22000×3000×4000
модуль силовых трансформаторов с тягачом, мм, Д×Ш×В	22000×3000×4000
модуль 10(6) кВ с тягачом, мм, Д×Ш×В	22000×3000×4000

РАЗМЕЩЕНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ В МОДУЛЕ 35 кВ



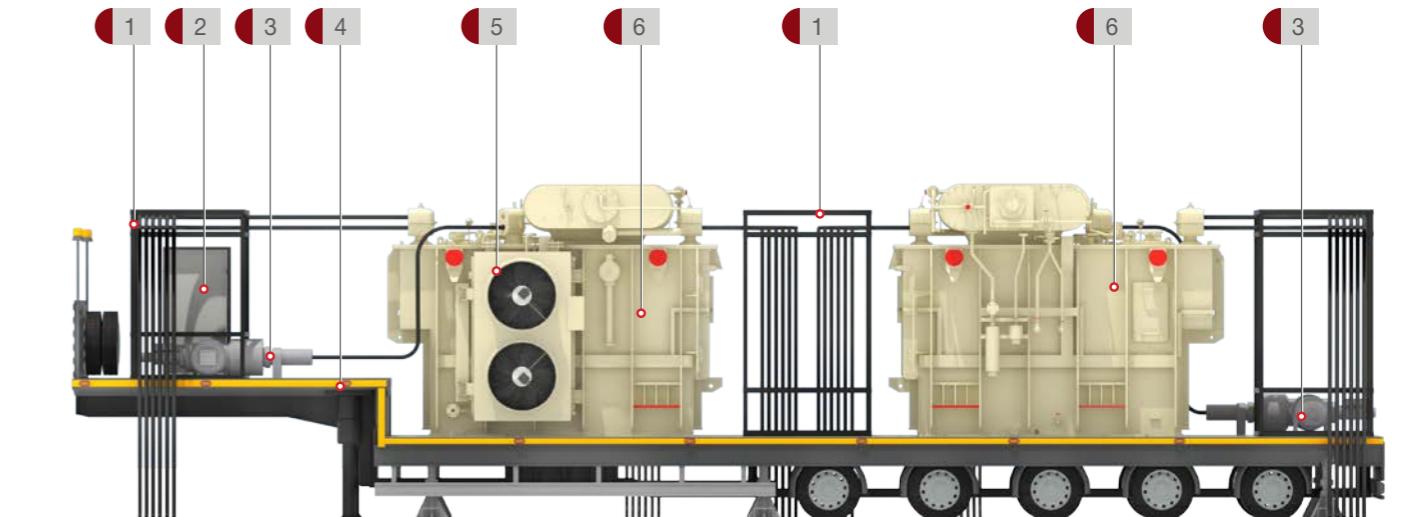
ВИД СЛЕВА



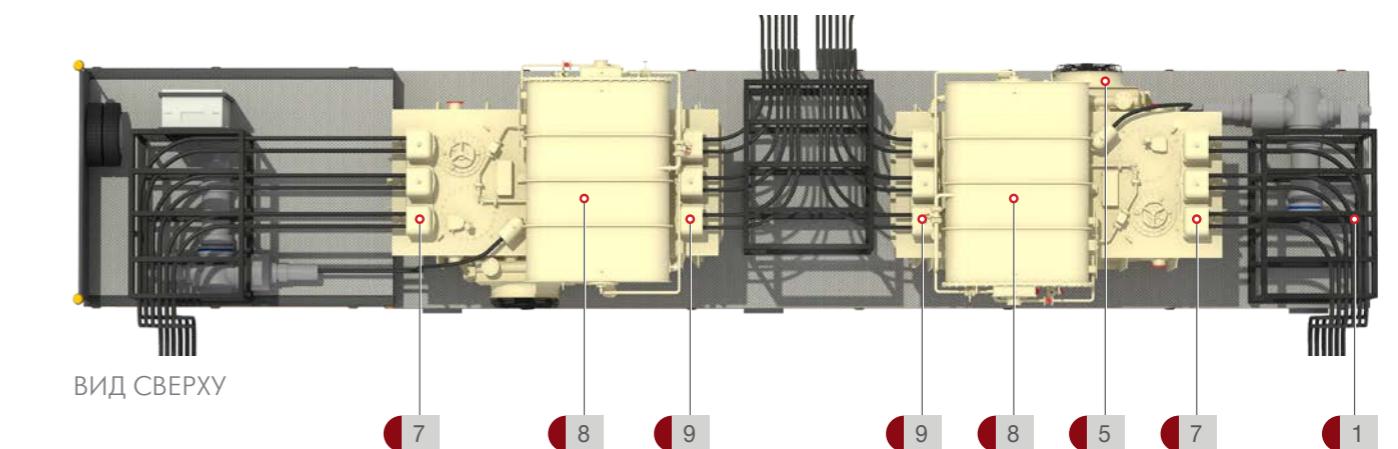
ВИД СВЕРХУ

- 1 Ящик ЗИП
- 2 Полуприцеп
- 3 КРУ - 35 кВ

РАЗМЕЩЕНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ В МОДУЛЕ СИЛОВЫХ ТРАНСФОРМАТОРОВ ТДЦН 6300/35-У1



ВИД СЛЕВА



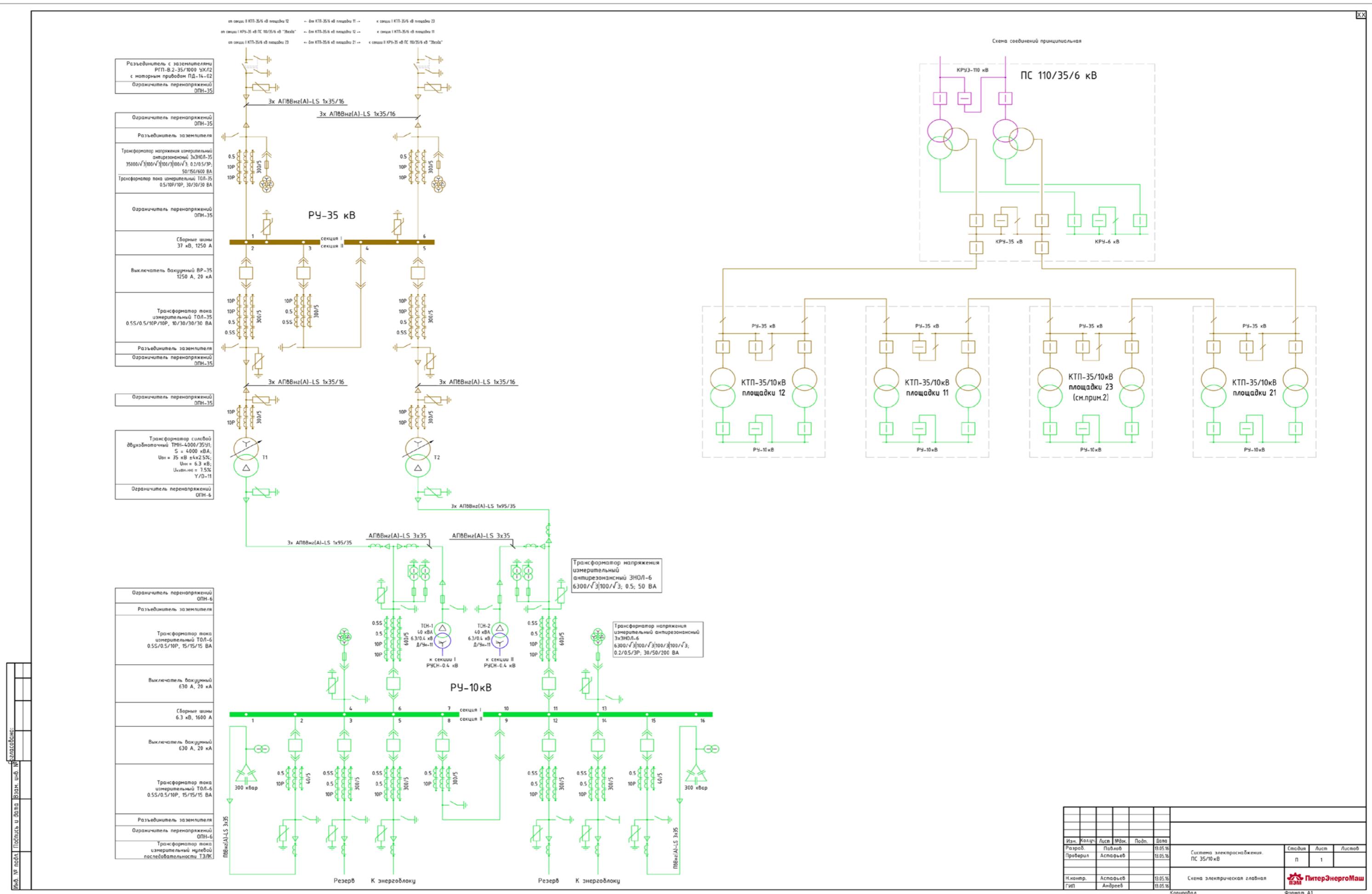
ВИД СВЕРХУ

- 1 Опорная конструкция
- 2 Шкаф межмодульных связей
- 3 Заземлитель нейтрали
- 4 Полуприцеп
- 5 Радиатор
- 6 Силовой трансформатор
- 7 Кабельный муфтовый ввод ВН
- 8 Расширительный бак
- 9 Кабельный муфтовый ввод НН

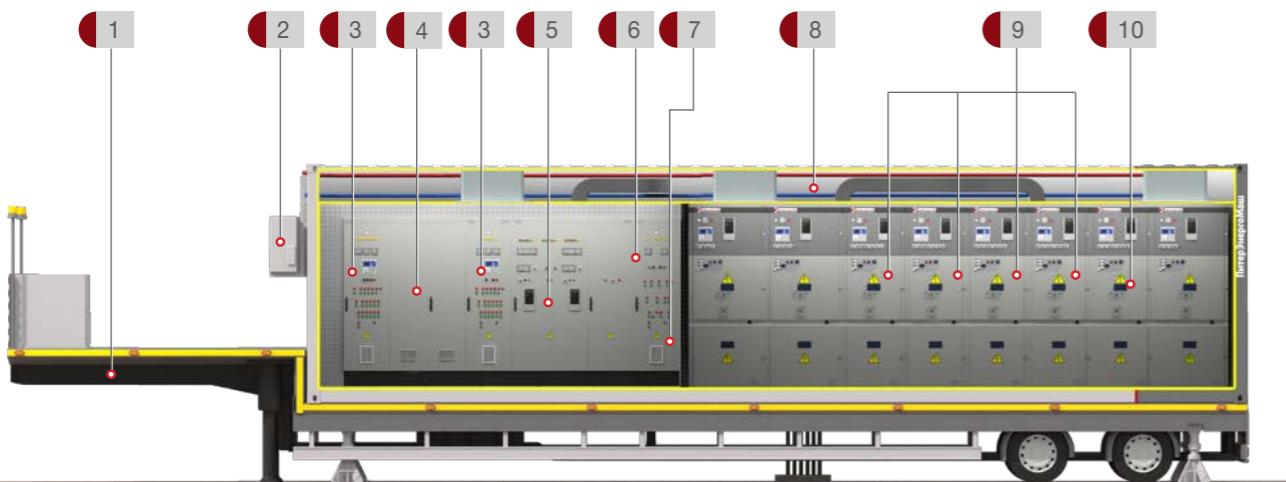
ПРИМЕР ТИПОВОЙ ОДНОЛИНЕЙНОЙ СХЕМЫ



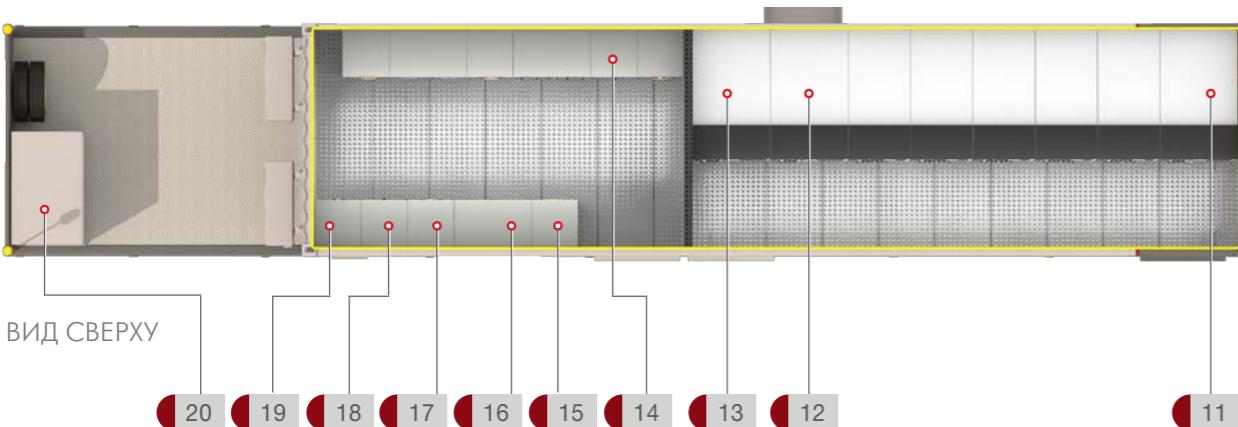
стр. 34



РАЗМЕЩЕНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ В МОДУЛЕ 10(6) кВ



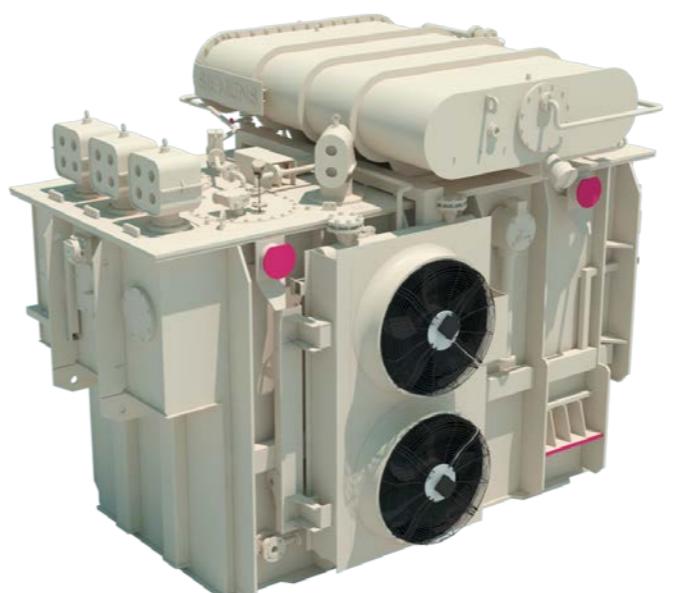
ВИД СЛЕВА



ВИД СВЕРХУ

- | | | |
|-----------------------------|------------------------|----------------------|
| 1 Полуприцеп | 8 Система вентиляции | 15 ЩУВ-1 |
| 2 Внешний блок кондиционера | 9 КРУ 10(6) кВ ОЛ | 16 ШАЧР и ПОБ |
| 3 Шкаф оперативного тока | 10 ТН -10 кВ | 17 ШЗТ |
| 4 Шкаф АКБ | 11 КРУ 10(6) кВ СВ ОЛ | 18 ШУС и АРНТ |
| 5 ЩСН-НН | 12 КРУ 10(6) кВ (ввод) | 19 Шкаф защиты линии |
| 6 Шкаф управления ТМ | 13 КРУ 10(6) кВ ТЧ | 20 Ящик ЗИП |
| 7 Шкаф управления АИИС КУЭ | | |

СИЛОВОЙ ТРАНСФОРМАТОР ТДЦН-6300/35-У1



Трансформатор ТДЦН-6300/35-У1 имеет повышенную по сравнению со стандартными аналогами надежность в части дублирования основного оборудования необходимого для работы, в том числе системы охлаждения и мониторинга.

В трансформаторе применен уникальный вакуумный РПН производства компании Maschinenfabrik Reinhausen GmbH (MR).

Кабельные вводы Pfisterer позволяют существенно сократить время развертывания и ввода в эксплуатацию ММПС, благодаря возможности повторного использования кабельных перемычек и их быстрого штекерного подключения.

ВСЕ ТРАНСФОРМАТОРЫ ПРОХОДЯТ ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ ТЕСТОВЫЕ ИСПЫТАНИЯ НА ПРОИЗВОДСТВЕ «ПИТЕРЭНЕРГОМАШ»

ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ

Тип трансформатора	Масляный, стержневой		
Число фаз, шт.	3		
Частота, Гц	50		
Тип охлаждения	OFAF (ДЦ)		
Номинальная мощность для указанного метода охлаждения, МВА	6,3		
Номинальное напряжение, кВ	35	10	-
Номинальная мощность для каждой обмотки, МВА	6,3	6,3	-
Регулирование напряжения	РПН	ПБВ	

МОБИЛЬНАЯ МОДУЛЬНАЯ ТРАНСФОРМАТОРНАЯ ПОДСТАНЦИЯ 25 МВА 110/10(6) кВ



ФЛАГМАНСКАЯ МОДЕЛЬ МОБИЛЬНЫХ ПОДСТАНЦИЙ «ПИТЕРЭНЕРГОМАШ» ЯВЛЯЕТСЯ ИСКЛЮЧИТЕЛЬНО КОМПАКТНОЙ, ДОРАБОТАННОЙ В МЕЛОЧАХ ЭЛЕКТРОУСТАНОВКОЙ, ОТЛИЧАЮЩЕЙСЯ ВЫСОКОЙ НАДЕЖНОСТЬЮ, СКОРОСТЬЮ ВВОДА В ЭКСПЛУАТАЦИЮ И НАСТРАИВАЕМОЙ СИСТЕМОЙ УДАЛЕННОГО МОНИТОРИНГА И УПРАВЛЕНИЯ.

ТЕХНИЧЕСКОЕ РЕШЕНИЕ

Конструктивное решение ММПС 25 МВА 110/10(6) кВ реализовано в виде двух блок-модулей: модуля ввода 110 кВ и модуля РУ 10(6) кВ. Каждый модуль размещен на отдельном полуприцепе. Модуль ввода 110 кВ включает в себя КРУЭ 110 кВ, сконструированное в соответствии со схемой ЗН ОАО «ФСК ЕЭС». КРУЭ установлено в 20-футовом контейнере, снабженном всеми необходимыми сопутствующими системами. Также в состав модуля входит силовой трансформатор ТДЦН-25000/110-У1. Отличительной особенностью модуля является наличие элегазового заземлителя нейтрали, что позволяет существенно

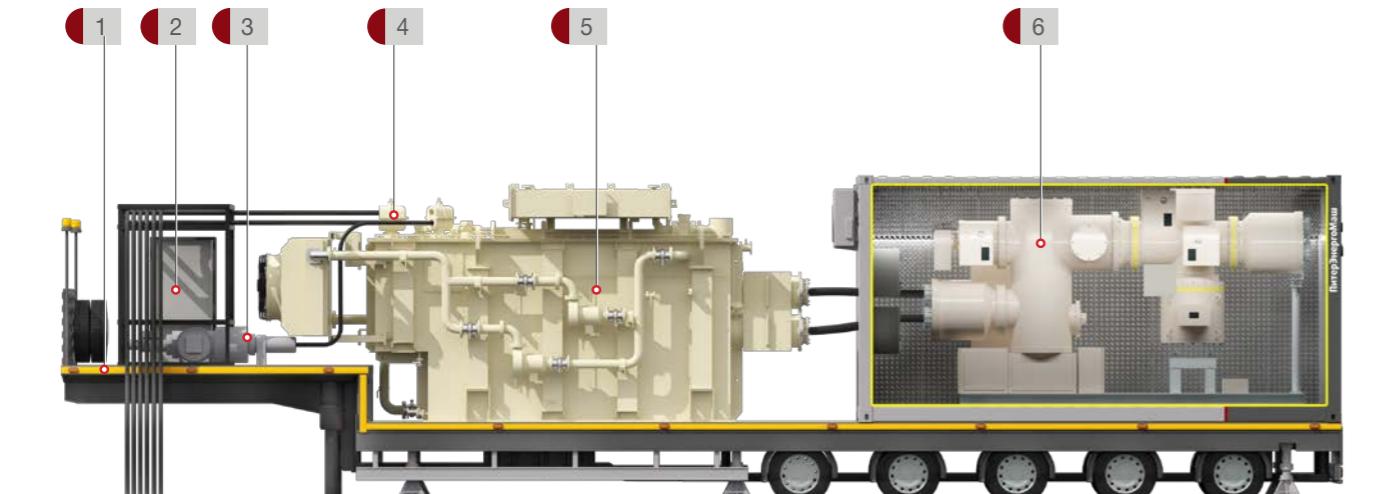
повысить безопасность эксплуатации электроустановки ввиду отсутствия открытых токоведущих частей. Ввод в трансформатор осуществляется с помощью втычных муфт Pfisterer.

Модуль распределительного устройства 10(6) кВ включает в себя РУ на базе КРУ с различными токовыми характеристиками. В модуле размещен единый общеподстанционный пункт управления (ОПУ). Все контрольные и измерительные кабели сводятся к единому кабельному шкафу. Так же в состав модуля входят системы: релейной защиты и автоматики, собственных нужд, коммерческого учета электроэнергии и телемеханики.

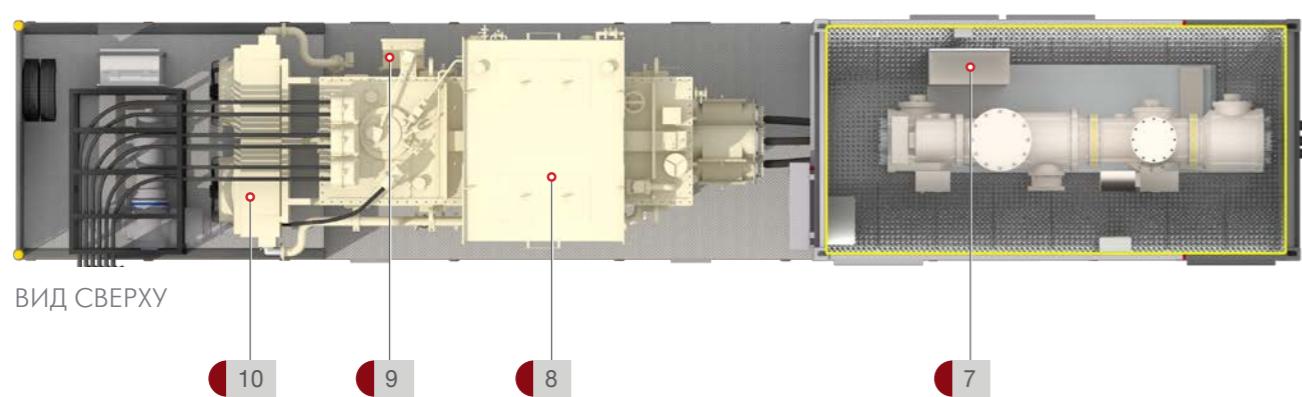
ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ММПС 25 МВА 110/10(6) кВ

Требование к дорогам при транспортировании	общего пользования
Количество самостоятельных передвижных модулей	2
Степень защиты внешних оболочек модулей	IP55
Условия перевозки ММПС по ГОСТ 23216-78	средние
Климатическое исполнение	У1/УХЛ-1
Масса в транспортном состоянии:	
модуль 110 кВ, кг, не более	65500
модуль 10(6) кВ, кг, не более	27000
Габаритные размеры:	
модуль 110 кВ с тягачом, мм, не более	22000x3000x4000
модуль 10(6) кВ с тягачом, мм, не более	22000x3000x4000

РАЗМЕЩЕНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ В МОДУЛЕ 110 кВ



ВИД СЛЕВА



ВИД СВЕРХУ

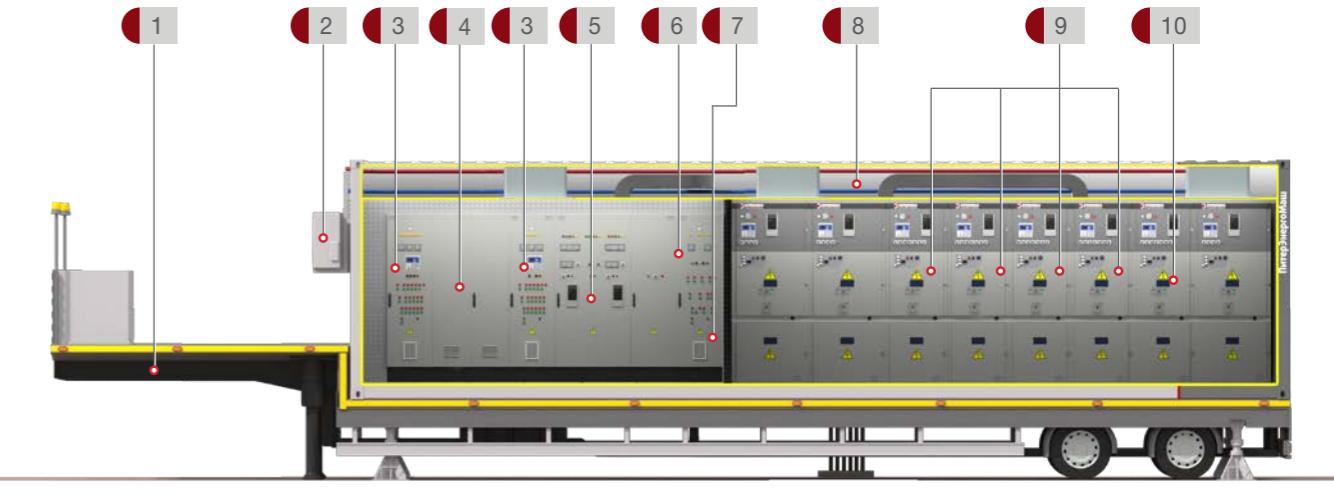
- 1 Полуприцеп
- 2 Кросс-шкаф 110 кВ
- 3 Заземлитель элегазовый нейтрали трансформатора
- 4 Кабельный муфтовый ввод НН
- 5 Силовой трансформатор 25 МВА
- 6 КРУЭ 110 кВ

- 7 Шкаф управления КРУЭ
- 8 Шкаф управления силового трансформатора
- 9 Шкаф управления регулятором напряжения
- 10 Радиатор

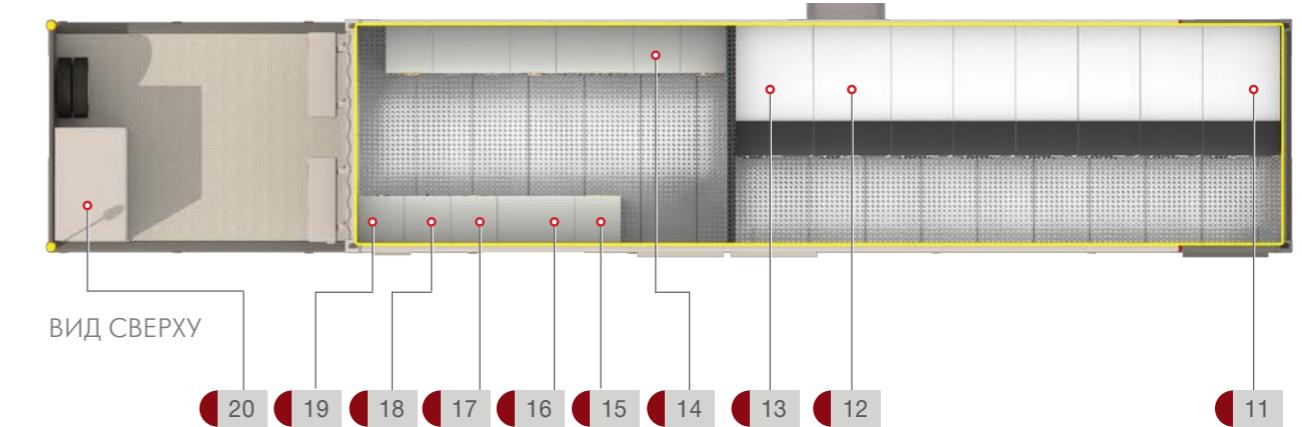
ПРИМЕР ТИПОВОЙ ОДНОЛИНЕЙНОЙ СХЕМЫ

стр. 42, 44

РАЗМЕЩЕНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ В МОДУЛЕ 10(6) кВ

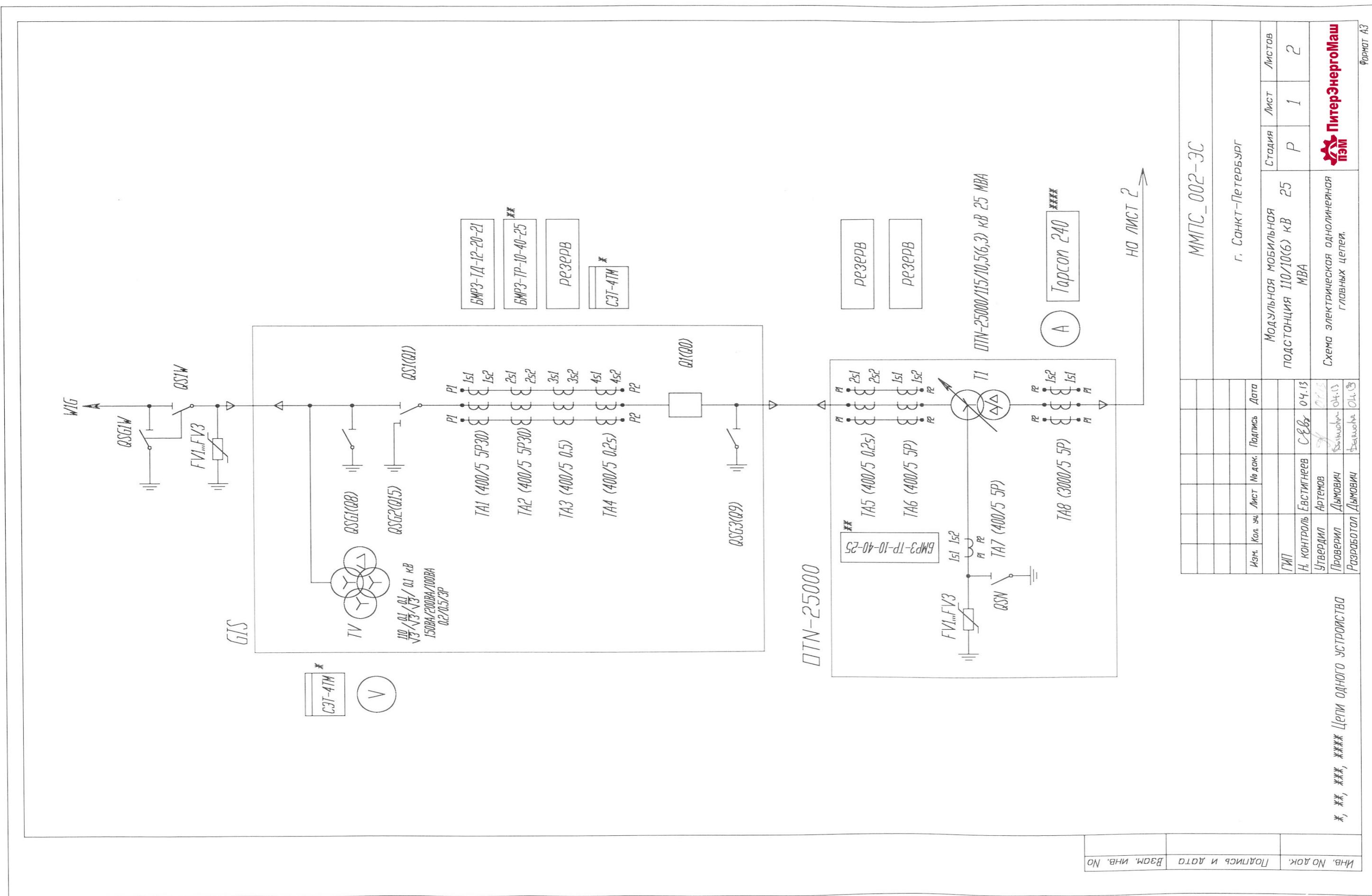


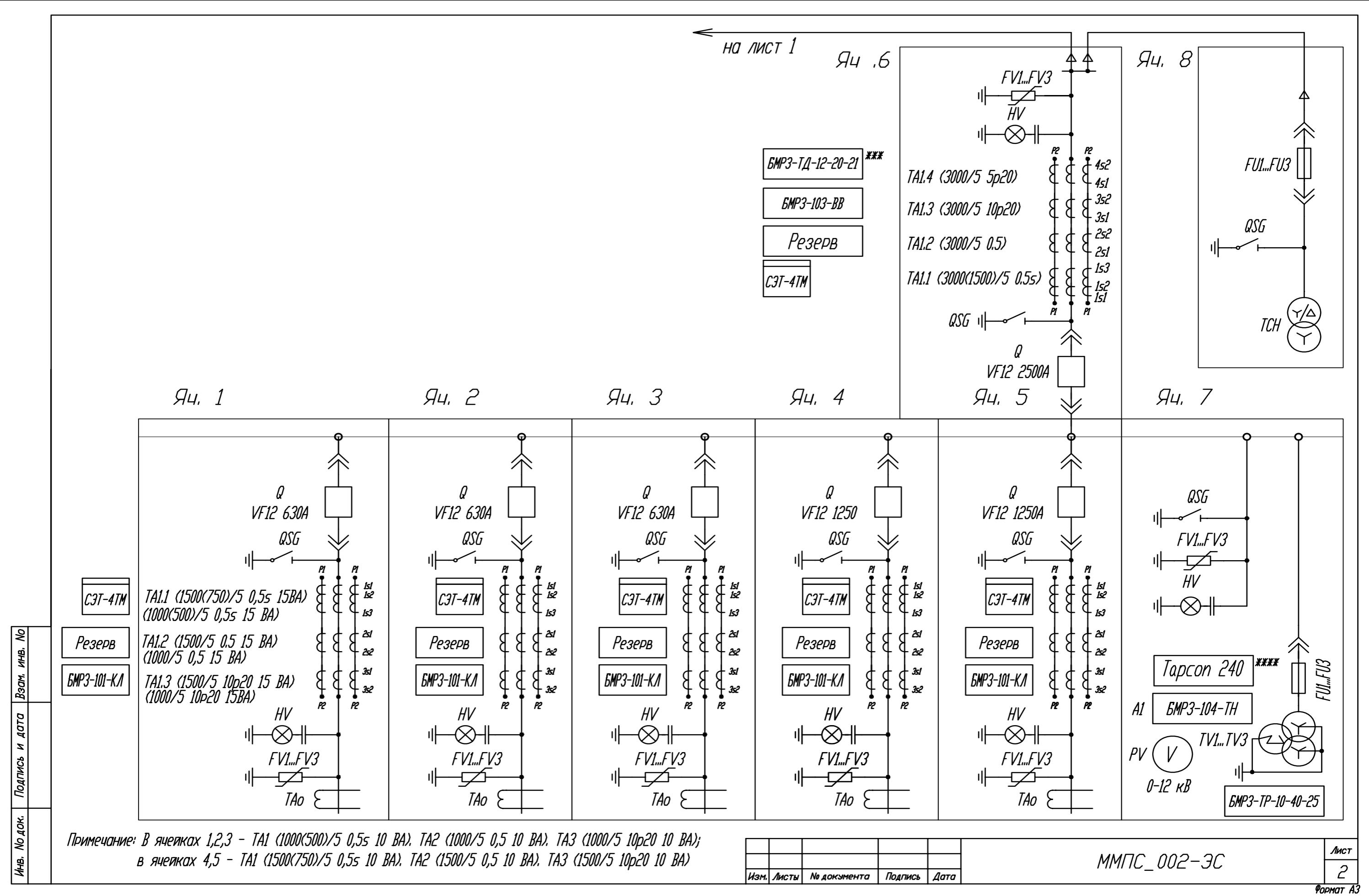
ВИД СЛЕВА



ВИД СВЕРХУ

- 1 Полуприцеп
- 2 Внешний блок кондиционера
- 3 Шкаф оперативного тока
- 4 Шкаф АКБ
- 5 ЩСН-НН
- 6 Шкаф управления ТМ
- 7 Шкаф управления АИИС КУЭ
- 8 Система вентиляции
- 9 КРУ 10(6) кВ ОЛ
- 10 ТН -10 кВ
- 11 КРУ 10(6) кВ СВ ОЛ
- 12 КРУ 10(6) кВ (ввод)
- 13 КРУ 10(6) кВ ТСН
- 14 ШК-10
- 15 ЩУВ-1
- 16 ШАЧР и ПОБ
- 17 ШЗТ
- 18 ШУС и АРНТ
- 19 Шкаф защиты линии
- 20 Ящик ЗИП





МОБИЛЬНАЯ МОДУЛЬНАЯ ТРАНСФОРМАТОРНАЯ ПОДСТАНЦИЯ 25 МВА 110/20(10) кВ



ДАННАЯ МОДЕЛЬ МОБИЛЬНОЙ ТРАНСФОРМАТОРНОЙ ПОДСТАНЦИИ
ИЗГОТОВЛЕНА СПЕЦИАЛЬНО ДЛЯ АО «САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СЕТИ».
ПОДСТАНЦИЯ ИМЕЕТ В СВОЕМ СОСТАВЕ МОДУЛЬ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОГО УСТРОЙСТВА
С ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИМИ ЯЧЕЙКАМИ УНИКАЛЬНОЙ СОВМЕСТНОЙ РАЗРАБОТКИ
«ПИТЕРЭНЕРГОМАША» И КОМПАНИИ «ЭЛТЕХНИКА». В ГАБАРИТАХ ОДНОЙ ЯЧЕЙКИ КРУ
РАЗМЕЩЕНО ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ОТХОДЯЩИХ ЛИНИЙ КАК 20 кВ, ТАК И 10 кВ.

ТЕХНИЧЕСКОЕ РЕШЕНИЕ

Конструктивное решение ММПС 25 МВА 110/20(10) кВ реализовано в виде двух блок-модулей: модуля ввода 110 кВ и модуля РУ 20(10) кВ. Каждый модуль размещен на отдельном полуприцепе. Модуль ввода 110 кВ включает в себя КРУЭ 110 кВ, сконструированное в соответствии со схемой ЗН ОАО «ФСК ЕЭС». КРУЭ установлено в 20-футовом контейнере, снабженном всеми необходимыми сопутствующими системами. Также в состав модуля входит силовой трансформатор ТДЦН-25000/110-У1. Отличительной особенностью модуля является наличие элегазового заземлителя нейтрали, что позволяет существенно

повысить безопасность эксплуатации электроустановки ввиду отсутствия открытых токоведущих частей.

Модуль распределительного устройства 20(10) кВ включает в себя РУ на базе специально разработанных ячеек КРУ. В габаритах одной ячейки размещено оборудование для отходящих линий как 20 кВ, так и 10 кВ. В модуле размещен единый общеподстанционный пункт управления (ОПУ). Все контрольные и измерительные кабели сводятся к единому кабельному шкафу. Так же в состав модуля входят системы: релейной защиты и автоматики, собственных нужд, коммерческого учета электроэнергии и телемеханики.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ММПС 25 МВА 110/20(10) кВ

Требование к дорогам при транспортировании	общего пользования
Количество самостоятельных передвижных модулей	2
Степень защиты внешних оболочек модулей	IP55
Условия перевозки ММПС по ГОСТ 23216-78	средние
Климатическое исполнение	У1/УХЛ-1
Масса в транспортном состоянии:	
модуль 110 кВ, кг, не более	65500
модуль 20(10) кВ, кг, не более	27000
Габаритные размеры:	
модуль 110 кВ с тягачом, мм, не более	22000x3000x4000
модуль 20(10) кВ с тягачом, мм, не более	22000x3000x4000

ЭЛЕГАЗОВОЕ КОМПЛЕКТНОЕ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОЕ УСТРОЙСТВО 110 кВ

Отличительными особенностями КРУЭ, применяемых в конструкциях мобильных подстанций «ПитерЭнергоМаша» являются встроенные трансформаторы тока, которые служат для реализации дифференциальной и токовой защиты трансформаторов и другого оборудования ММПС, а также дифференциальной защиты линий электропередач. Основным преимуществом встроенных трансформаторов тока является их полная защищенность от факторов внешней среды, простота подключения и широкий диапазон регулировок, которые подбираются непосредственно по требованию заказчика.



Мобильная трансформаторная подстанция 110/20(10) воплощает в себе плюсы мобильной контейнерной электроэнергетики — высокую готовность к эксплуатации, возможность оперативной передислокации и быстрого развертывания, безопасность и современные функции удаленного мониторинга.

Конструкция подстанции, основанная на проверенных технических решениях, в то же время включает в себя новейшие разработки «ПитерЭнергоМаша». Отличительной особенностью данной электроустановки является высокая степень автоматизации процессов контроля и управления.

Модули ММПС 25 МВА 110/20(10) кВ на производственной площадке «ПитерЭнергоМаша»



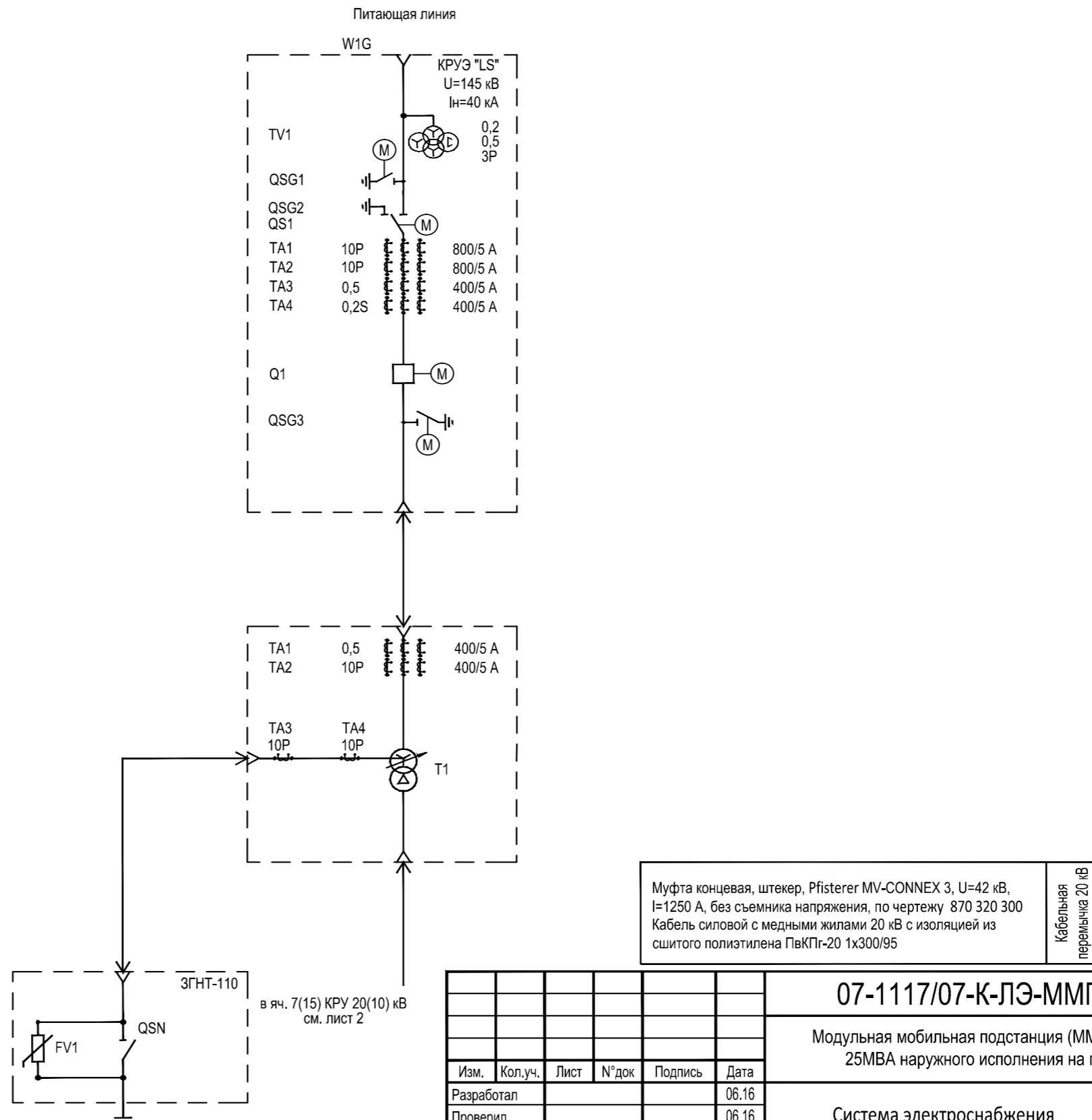
ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Наибольшее рабочее напряжение, кВ	до 145
Испытательное напряжение промышленной частоты, 1 мин, кВ	275
Испытательное напряжение промышленной частоты, 1 мин. через разомкнутые контакты, кВ	315
Испытательное напряжение грозового импульса, кВ	650
Испытательное напряжение грозового импульса через разомкнутые контакты, кВ	750
Номинальная частота, Гц	50
Номинальный ток, А	3150
Номинальный ток отключения, кА	40
Ток динамической стойкости, пиковое значение, кА	104

ПРИМЕР ТИПОВОЙ ОДНОЛИНЕЙНОЙ СХЕМЫ



стр. 50, 52



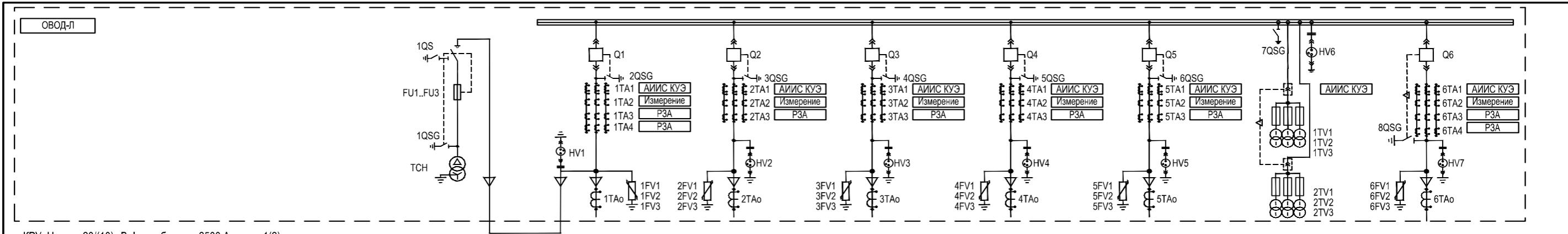
07-1117/07-К-ЛЭ-ММПС-ИОС1.2-ГЧ.1

Модульная мобильная подстанция (ММПС) 110/20 (10) кВ мощностью 25МВА наружного исполнения на платформах полуприцепов

						07-1117/07-К-ЛЭ-ММПС-ИОС1.2-ГЧ.1
						Модульная мобильная подстанция (ММПС) 110/20 (10) кВ мощностью 25МВА наружного исполнения на платформах полуприцепов
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подпись	Дата	
Разработал					06.16	
Проверил					06.16	
						Система электроснабжения
						Стадия
						Лист
						Листов
Н. контр.					06.16	
ГИП					06.16	
						Схема электрическая принципиальная однолинейная главных цепей
						 ПитерЭнергоМаш

Схема электрическая принципиальная однолинейная главных цепей

ПитерЭнергоМаш



Номер схемы по сетке главных схем	1	22	1	1	1	1	21	1
Номер ячейки	8(16)	7(15)	6(14)	5(13)	4(12)	3(11)	2(10)	1(9)
Тип ячейки	Шкаф ТСН	Шкаф ввода	Шкаф ОЛ	Шкаф ОЛ	Шкаф ОЛ	Шкаф ОЛ	Шкаф ТН	Шкаф СВ(ОЛ)
Тип выключателя (предохранителя)	ETI*	VF24-M-20/2500-31,5	VF24-M-20/1250-31,5	VF24-M-20/1250-31,5	VF24-M-20/630-31,5	VF24-M-20/630-31,5	комплектно с ТН	VF24-M-20/2500-31,5
Номинальный ток главных цепей, А	630	2500	1250	1250	630	630	-	2500
Ограничители перенапряжений (ОПН-П-К-10/12/10/2 (550А) УХЛ2)	-	в комплекте ЗИП	-	в комплекте ЗИП				
Ограничители перенапряжений (ОПН-П-20/24/10/680 УХЛ1)	-	в комплекте ЗИП	-	в комплекте ЗИП				
Тип трансформатора тока Класс точности Коэффициент трансформации	- TLO-24 0,5S/0,5/5P/10P 3000(1500)/5; 3000/5; 3000/5; 3000/5	- TLO-24 0,5S/0,5/10P 1200(600)/5; 1200/5; 1200/5;	- TLO-24 0,5S/0,5/10P 1200(600)/5; 1200/5; 1200/5;	- TLO-24 0,5S/0,5/10P 600(300)/5; 600/5; 600/5;	- TLO-24 0,5S/0,5/10P 600(300)/5; 600/5; 600/5;	- TLO-24 0,5S/0,5/10P 600(300)/5; 600/5; 600/5;	-	TLO-24 0,5S/0,5/5P/10P 3000(1500)/5; 3000/5; 3000/5; 3000/5
Трансформатор тока нулевой последовательности (тип; количество, шт.; Ктт)	- T3LM 100x590; 3; 50/1	T3LM 250x590; 2; 50/1	T3LM 250x590; 2; 50/1	T3LM 250x590; 2; 50/1	T3LM 250x590; 2; 50/1	T3LM 250x590; 2; 50/1	-	T3LM 100x590; 3; 50/1
Тип трансформатора напряжения Класс точности Коэффициент трансформации	- -	-	-	-	-	-	3x3НОЛП-НТЗ-24	-
Трансформатор собственных нужд (тип; напряжение, кВ; мощность, кВА; способ соединения обмоток; способ переключения обмоток)	TC; 20(10)/0,4; 40; ΔYн-11; ПБВ 2±2,5%	-	-	-	-	-	-	-
Тип трансформатора напряжения Класс точности Коэффициент трансформации	- -	-	-	-	-	-	3x3НОЛП-НТЗ-10	-
Учёт электроэнергии	Тип учёта Наименование прибора учёта Класс точности Номинальное напряжение, В Ном. (макс.) сила тока, А	Коммерч.Технический BINOM337(S16T2) 0,5S 57,7/100 от 1 до 5 (10)	- BINOM337(S16T2) 0,5S 57,7/100 от 1 до 5 (10)	Коммерч.Технический BINOM337(S16T2) 0,5S 57,7/100 от 1 до 5 (10)				
Габариты ячеек (ДхШхВ), мм	-	1000	800	800	800	800	800	1000

* Примечание: параметр уточняется производителем

07-1117/07-К-ЛЭ-ММПС-ИОС1.2-ГЧ.2					
Модульная мобильная подстанция (ММПС) 110/20 (10) кВ мощностью 25МВА наружного исполнения на платформах полуприцепов					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подпись	Дата
Разработал				06.16	
Проверил				06.16	
Н. контр.				06.16	
ГИП				06.16	
Система электроснабжения					Стадия
Схема электрическая принципиальная однолинейная главных цепей					П 1
					

МОБИЛЬНАЯ МОДУЛЬНАЯ ТРАНСФОРМАТОРНАЯ ПОДСТАНЦИЯ 2×25 МВА 110/35/10 кВ



КОНСТРУКТИВ ПОДСТАНЦИИ НАГЛЯДНО ДЕМОНСТРИРУЕТ ПРЕИМУЩЕСТВА ПРИМЕНЕНИЯ МОДУЛЬНЫХ РЕШЕНИЙ ВЫСОКОЙ ЗАВОДСКОЙ ГОТОВНОСТИ. ДАННОЕ ИННОВАЦИОННОЕ РЕШЕНИЕ ПОЗВОЛЯЕТ ЗНАЧИТЕЛЬНО СОКРАТИТЬ СРОКИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И СТРОИТЕЛЬСТВА НОВЫХ ОБЪЕКТОВ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ.

ТЕХНИЧЕСКОЕ РЕШЕНИЕ

Высоковольтная модульная подстанция 2Х25 МВА 110/35/10 кВ состоит из восьми блок-модулей различного функционала. Подстанция может быть реализована как в стационарном, так и в мобильном исполнении. В мобильном варианте модули размещаются на полуприцепах специальной конструкции.

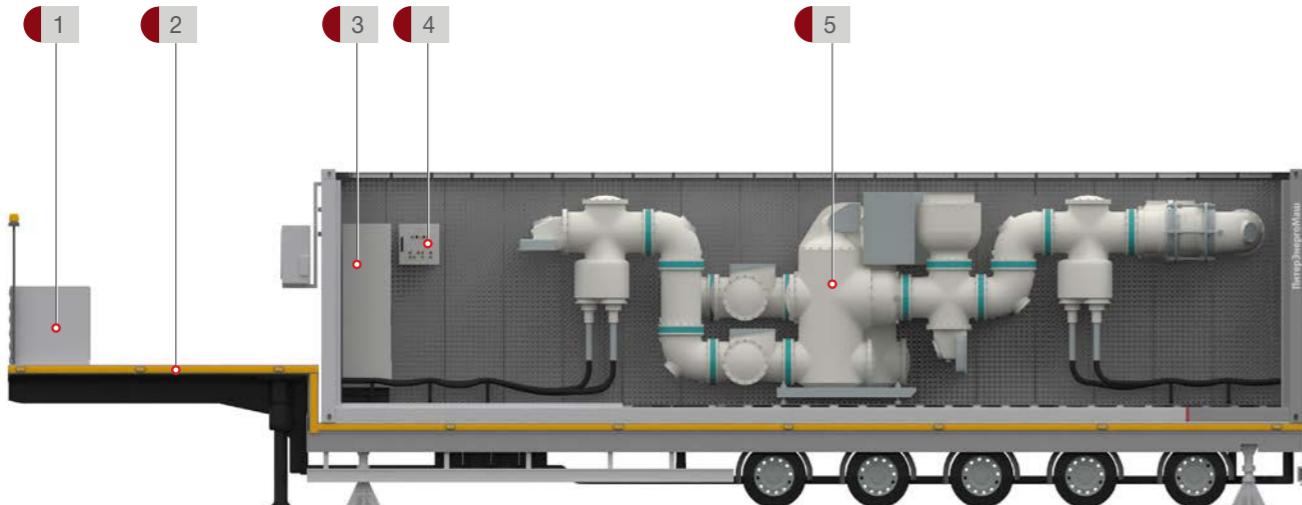
Первый модуль — ввода 110 кВ представляет собой совместную разработку компании «ПитерЭнергоМаш» и компании Siemens. В 40-футовом модуле установлено КРУЭ 110 кВ, соответствующее схеме 5Н ОАО «ФСК ЕЭС». Вводы в КРУЭ осуществляется с помощью втычных муфт Pfisterer. Вес модуля — не более 30 тонн. Второй и третий модули представляют собой силовые трансформаторы ТДЦН 25000/110-У1 с элегазовыми заземлителями нейтрали, размещенные на полуприцепах повышенной грузоподъемности. Вес каждого модуля — не более 60 тонн. Трансформаторы соединены кабельными перемычками с модулем ввода 110 кВ и модулями отходящих линий 35 кВ и 10 кВ. Вводы в трансформаторы осуществляются с помощью втычных муфт Pfisterer.

Четвертый и пятый — модули отходящих линий 35 кВ. Включают в себя ячейки КРУ-35 кВ и вспомогательные системы, а также установку климат-контроля. Вес каждого модуля — не более 30 тонн.

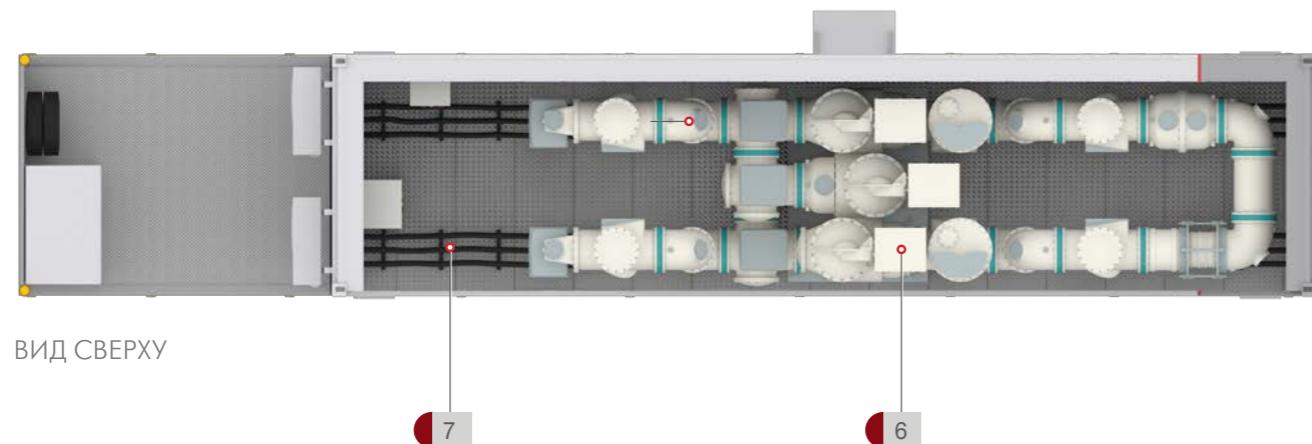
Шестой и седьмой — модули отходящих линий 10 кВ. Представляют собой распределительное устройство 10 кВ и все необходимые системы управления и защиты. Модули являются обособленной единицей с поддержкой постоянного внутреннего микроклимата. Вес каждого модуля — не более 29 тонн.

Восьмой модуль — модуль системы управления подстанцией. В модуле размещен единый общеподстанционный пункт управления (ОПУ). Все контрольные и измерительные кабели сводятся к единому кабельному шкафу, укомплектованному специальными штекерными многополюсными блок-контактами. Так же в состав модуля входят системы: релейной защиты и автоматики, собственных нужд, коммерческого учета электроэнергии и телемеханики. Вес модуля — не более 23 тонны.

РАЗМЕЩЕНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ В МОДУЛЕ 110 кВ



ВИД СЛЕВА



ВИД СВЕРХУ

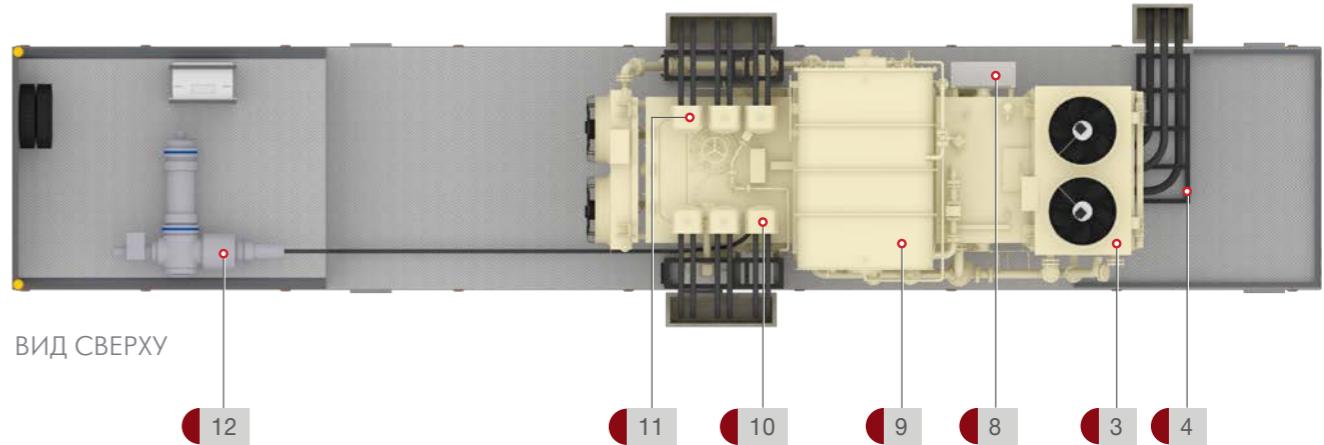
- 1 Ящик ЗИП
- 2 Полуприцеп
- 3 Шкаф ЩСН и ЩУВ
- 4 Шкаф ОПС

- 5 КРУЭ-110 кВ
- 6 Шкаф управления КРУЭ
- 7 Кабельная трасса

РАЗМЕЩЕНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ В МОДУЛЕ СИЛОВОГО ТРАНСФОРМАТОРА ТДЦН 25000/110-У1



ВИД СЛЕВА



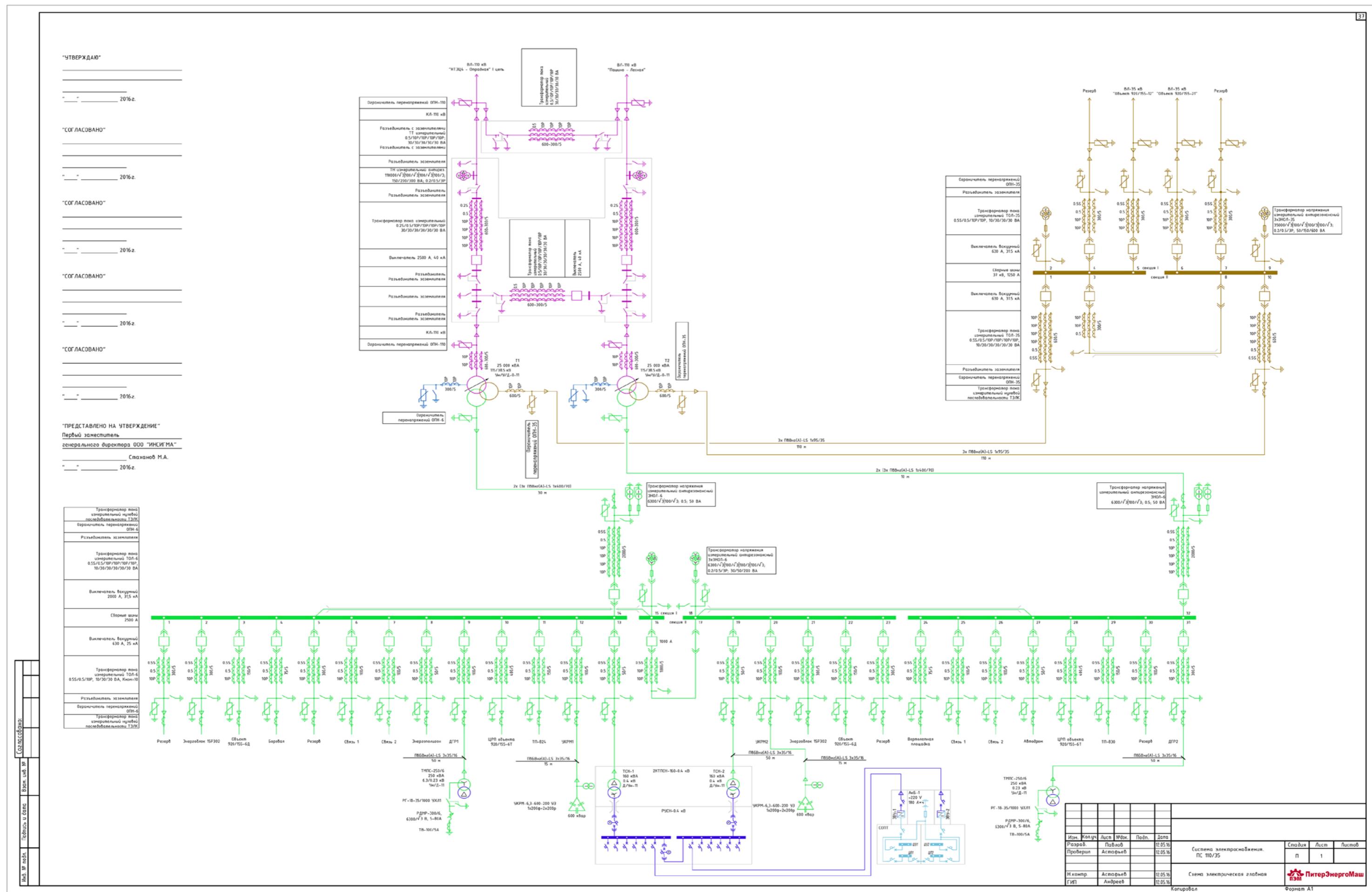
ВИД СВЕРХУ

- 1 Полуприцеп
- 2 Шкаф межмодульных связей
- 3 Радиатор
- 4 Опорная конструкция
- 5 Трансформатор ТДЦН - 25000/110/38,5/10,5
- 6 Кабельный муфтовый ввод ВН

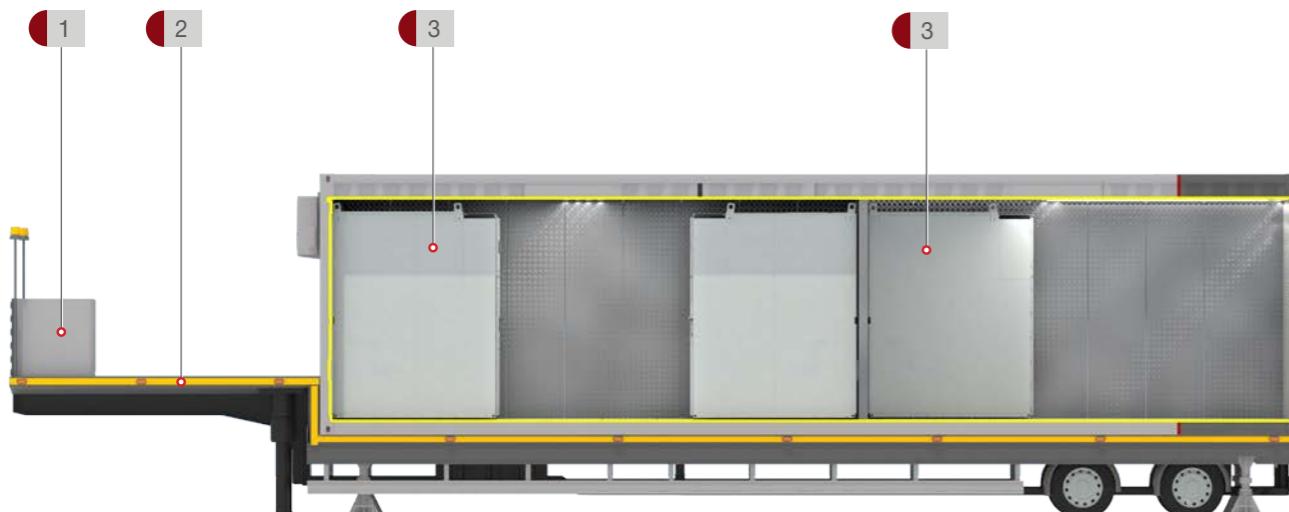
- 7 Площадка обслуживания
- 8 Шкаф управления трансформатором
- 9 Расширительный бак
- 10 Кабельный муфтовый ввод НН 10 кВ
- 11 Кабельный муфтовый ввод НН 35 кВ
- 12 Заземлитель нейтрали

ПРИМЕР ТИПОВОЙ ОДНОЛИНЕЙНОЙ СХЕМЫ

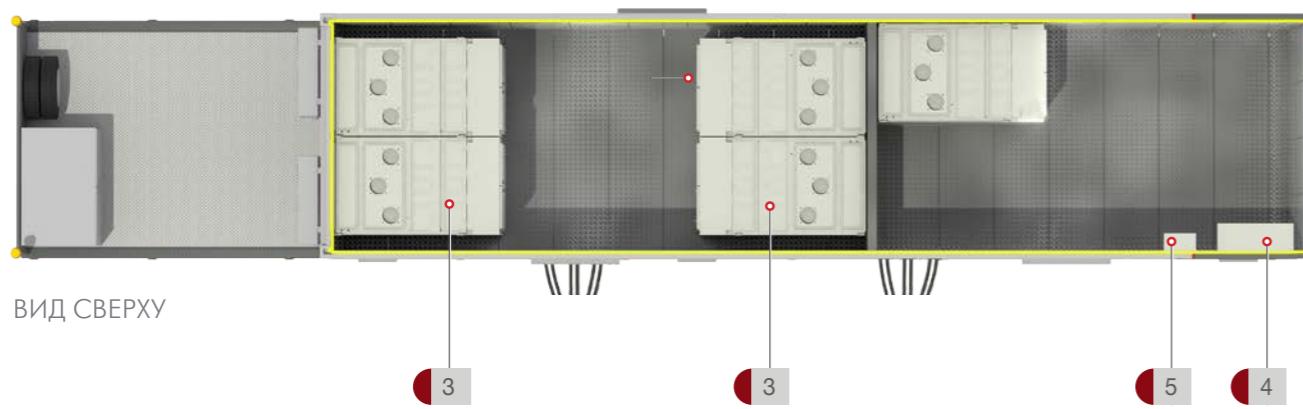
стр. 58



РАЗМЕЩЕНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ В МОДУЛЕ 35 кВ



ВИД СЛЕВА



ВИД СВЕРХУ

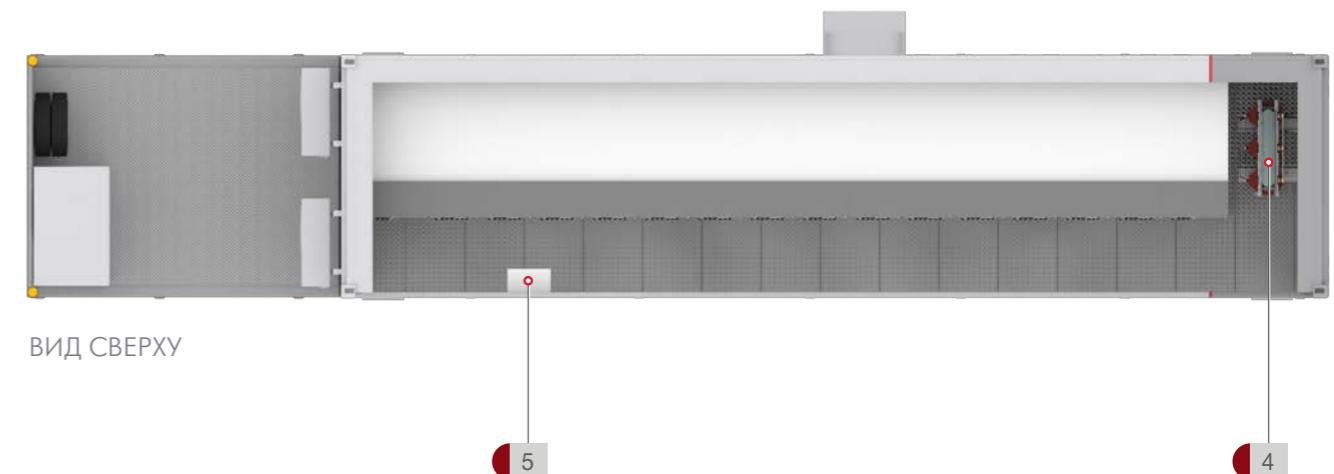
- 1 Ящик ЗИП
- 2 Полуприцеп
- 3 КРУЭ - 35 кВ

- 4 Шкаф ОПС
- 5 Шкаф собственных нужд

РАЗМЕЩЕНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ В МОДУЛЕ 10 кВ



ВИД СЛЕВА

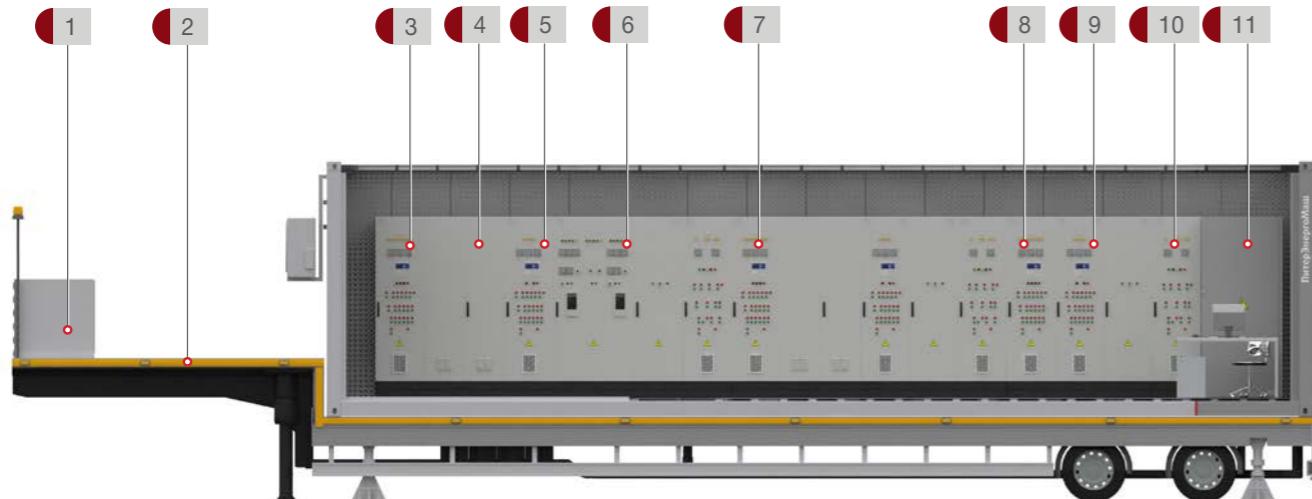


ВИД СВЕРХУ

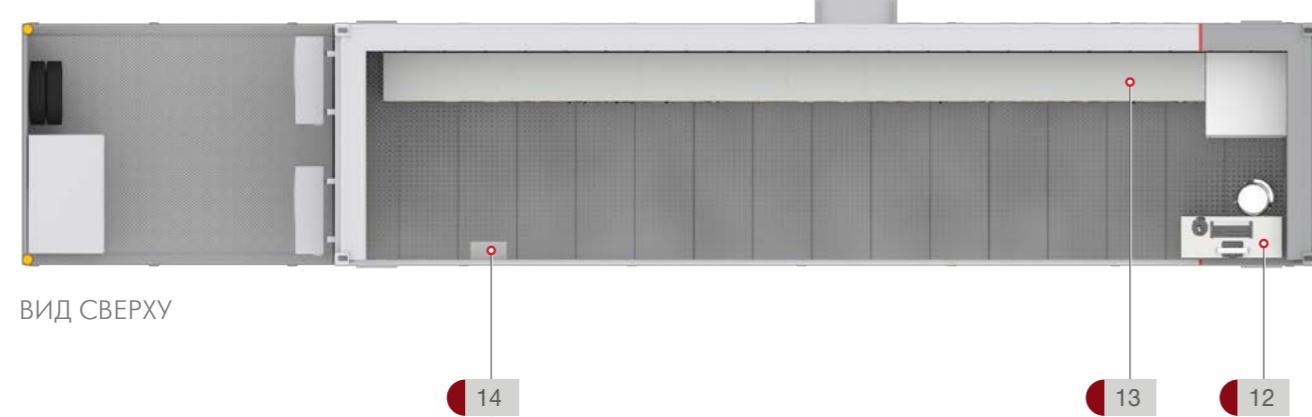
- 1 Ящик ЗИП
- 2 Полуприцеп
- 3 Ячейки КРУ-10 кВ

- 4 Трансформатор собственных нужд
- 5 Шкаф ОПС

РАЗМЕЩЕНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ В МОДУЛЕ УПРАВЛЕНИЯ



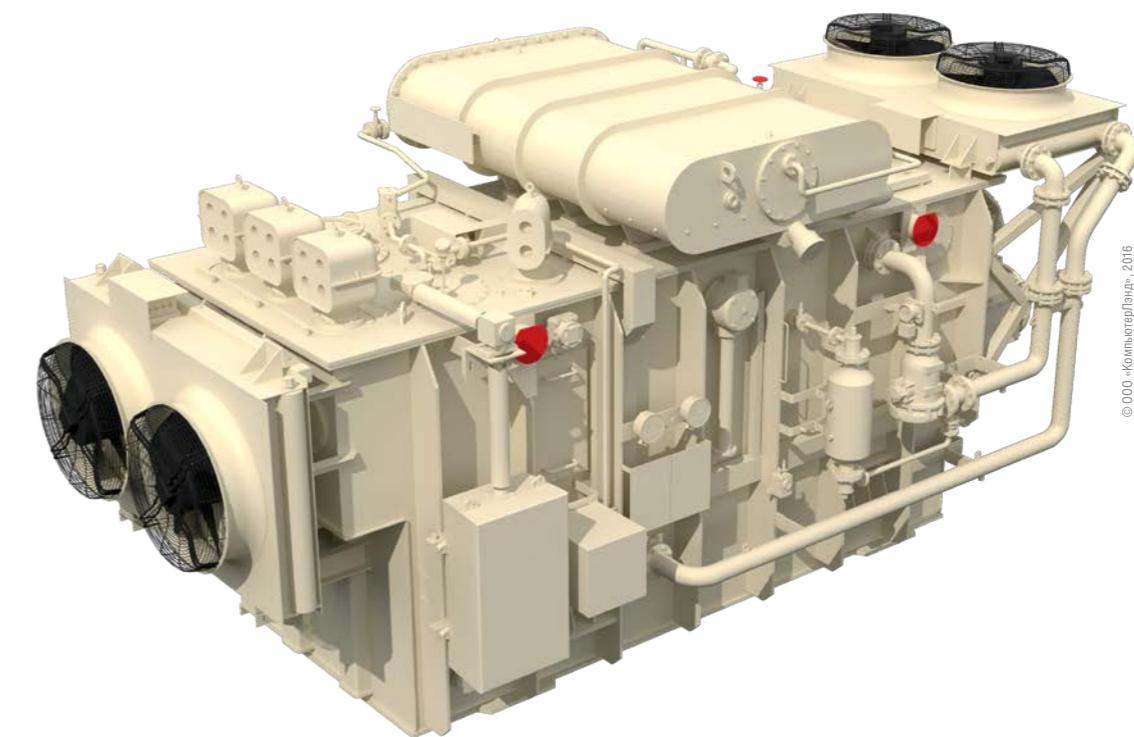
ВИД СЛЕВА



ВИД СВЕРХУ

- | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| 1 Ящик ЗИП | 8 Шкаф защиты линии |
| 2 Полуприцеп | 9 Шкаф телемеханики и связи |
| 3 ШПТ1 | 10 Шкаф ЩСН |
| 4 ШАКБ | 11 Шкаф модульных соединений |
| 5 ШПТ2 | 12 Рабочее место оператора |
| 6 Шкаф защиты трансформатора | 13 Шкаф управления вентиляцией |
| 7 Шкаф центральной сигнализации и автоматического регулирования напряжения трансформатора | 14 Шкаф ОПС |

СИЛОВОЙ ТРАНСФОРМАТОР ТДЦН 25000/110-У1



© ООО «КомпьютерПлэнд», 2016

ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ

Тип трансформатора	Масляный, стержневой		
Число фаз, шт.	3		
Частота, Гц	50		
Тип охлаждения	OFAF (ДЦ)		
Номинальная мощность для указанного метода охлаждения, МВА	25	BН	НН
Номинальное напряжение, кВ	115	10,5 (22)	-
Номинальная мощность для каждой обмотки, МВА	25,0	25,0	-
Регулирование напряжения	РПН	ПБВ	

МОБИЛЬНАЯ МОДУЛЬНАЯ ТРАНСФОРМАТОРНАЯ ПОДСТАНЦИЯ 40 МВА 220/10 кВ



УНИКАЛЬНЫЙ КОНСТРУКТИВ ЭТОЙ ВЫСОКОВОЛЬТНОЙ МОБИЛЬНОЙ ПОДСТАНЦИИ ВКЛЮЧИЛ В СЕБЯ ВСЕ ИННОВАЦИОННЫЕ РАЗРАБОТКИ «ПИТЕРЭНЕРГОМАША». ММПС ПРИМЕНЯЕТСЯ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ НА ПЕРВОМ ЭТАПЕ СТРОИТЕЛЬСТВА СТАЦИОНАРНЫХ ПОДСТАНЦИЙ.

Мобильные модульные трансформаторные подстанции

ТЕХНИЧЕСКОЕ РЕШЕНИЕ

Типовое решение ММПС 220/10 кВ реализовано в виде трех самостоятельных модулей: модуля 220 кВ, модуля силового трансформатора 40 МВА и модуля РУ 10 кВ. Подключение со стороны воздушной линии осуществляется открытым способом на наконечники проходных изоляторов КРУЭ 220 кВ. Проходные изоляторы КРУЭ устанавливаются при развертывании станции на объекте, в транспортном положении они сняты, находятся в самом модуле и надежно закреплены для транспортировки и хранения. КРУЭ представляет собой реализованную схему ЗН (в соответствии с СТО 56947007-29.240.30.010-2008 ОАО «ФСК ЕЭС»). В качестве рабочей среды используется

элегаз SF₆, ввиду его высокой изолирующей способности.

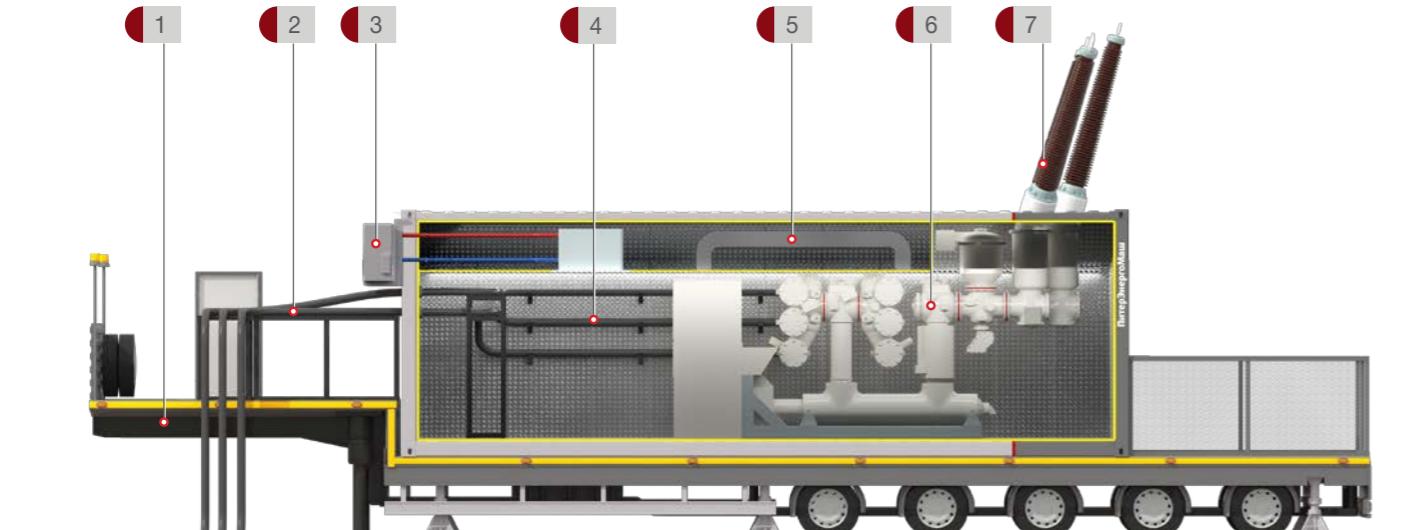
Силовой трансформатор типа ТДЦН-220-УХЛ1 представляет собой специальную разработку для мобильных подстанций и является уникальной особенностью ММПС нашего производства. Подключение трансформатора осуществляется через проходные муфты типа Pfisterer-Connex 6S по стороне ВН и Pfisterer-Connex size 3 по стороне НН.

Модуль РУ 10 кВ включает в себя РУ на базе КРУ с различными токовыми характеристиками. Так же в состав модуля входят системы: релейной защиты и автоматики, собственных нужд, коммерческого учета электроэнергии и телемеханики.

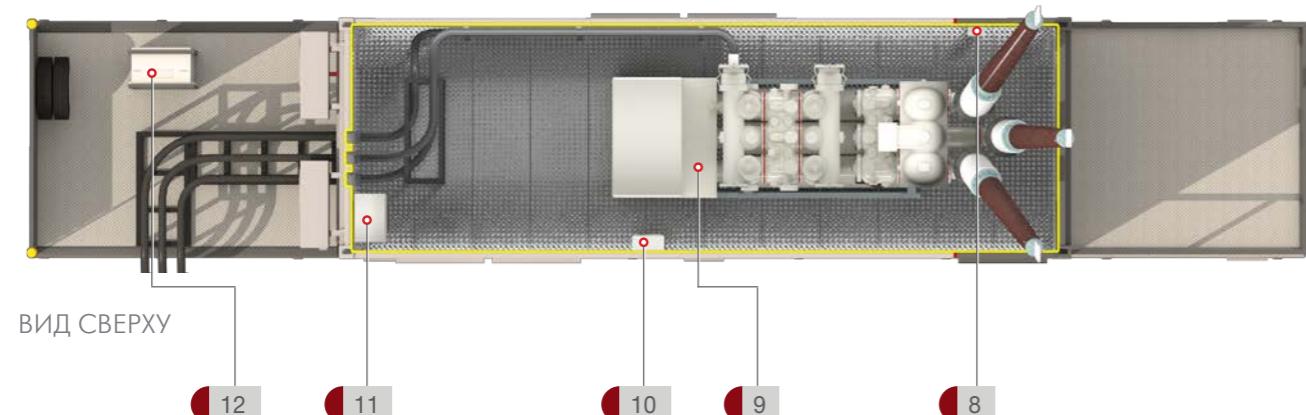
ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ММПС

Требование к дорогам при транспортировании	общего пользования
Количество самостоятельных передвижных модулей	3
Степень защиты внешних оболочек модулей	IP55
Условия перевозки ММПС по ГОСТ 23216-78	средние
Климатическое исполнение	У1/УХЛ-1
Масса в транспортном состоянии:	
модуль 220 кВ, кг, не более	55500
модуль силового трансформатора, кг, не более	80000
модуль 10 кВ, кг, не более	40500
Габаритные размеры:	
модуль 220 кВ с тягачом, мм, не более	22000x3000x4000
модуль силового трансформатора с тягачом, мм, не более	22000x3000x4000
модуль 10 кВ с тягачом, мм, не более	22000x3000x4000

РАЗМЕЩЕНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ В МОДУЛЕ 220 кВ



ВИД СЛЕВА



ВИД СВЕРХУ

- 1 Полуприцеп
- 2 Опорная конструкция
- 3 Внешний блок кондиционера
- 4 Кабельная трасса
- 5 Система вентиляции
- 6 КРУЭ (схема 3-Н)

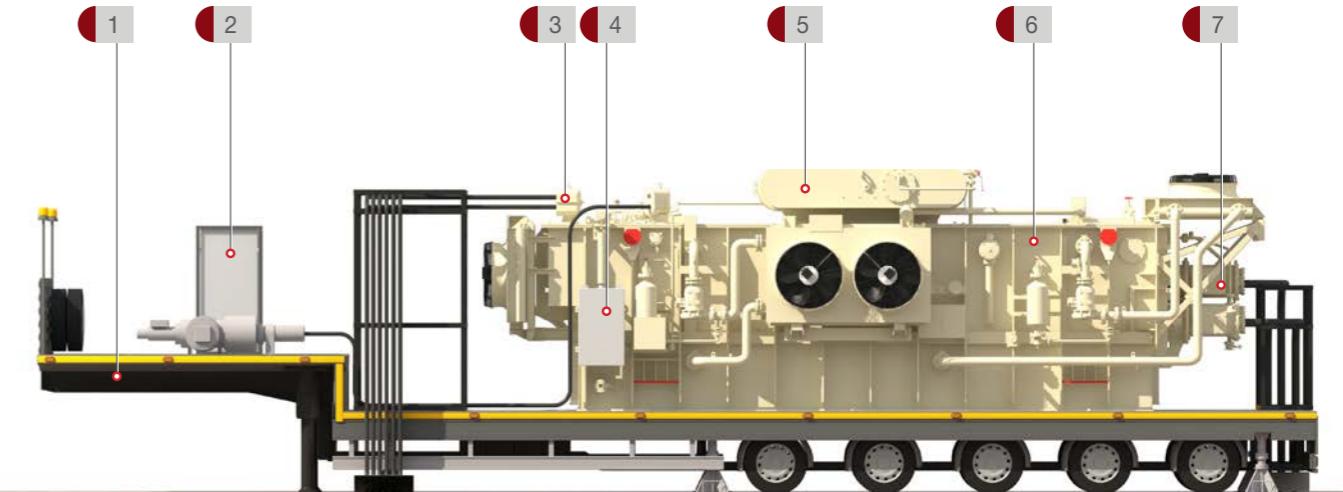
- 7 Вводные изоляторы
- 8 Датчик утечки элегаза
- 9 Шкаф управления
- 10 Шкаф ОПС
- 11 Шкаф ОВиК и ЩСН
- 12 Шкаф межмодульных связей

ПРИМЕР ТИПОВОЙ ОДНОЛИНЕЙНОЙ СХЕМЫ

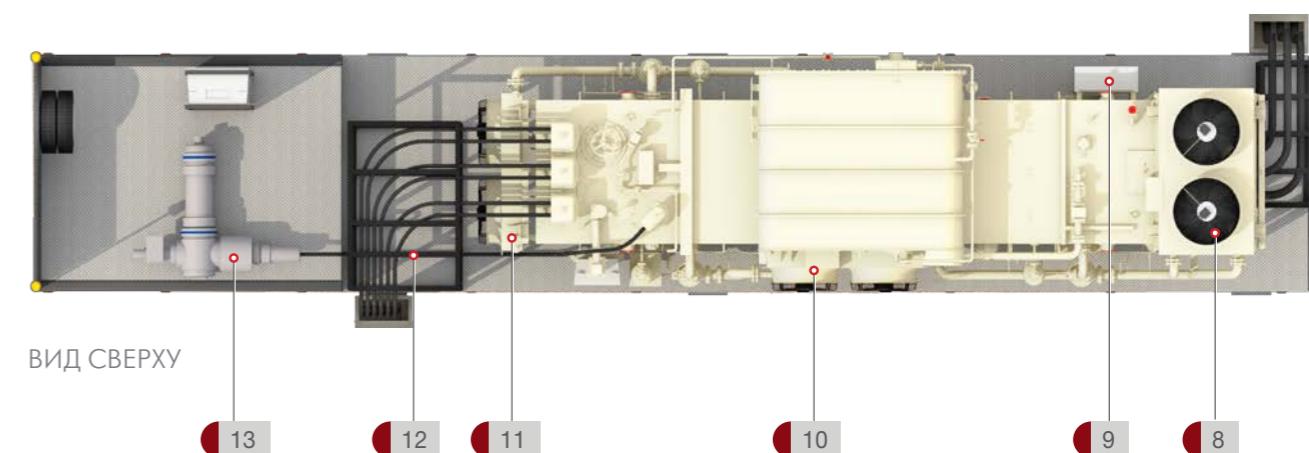


стр. 68, 70

РАЗМЕЩЕНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ В МОДУЛЕ СИЛОВОГО ТРАНСФОРМАТОРА 40 МВА



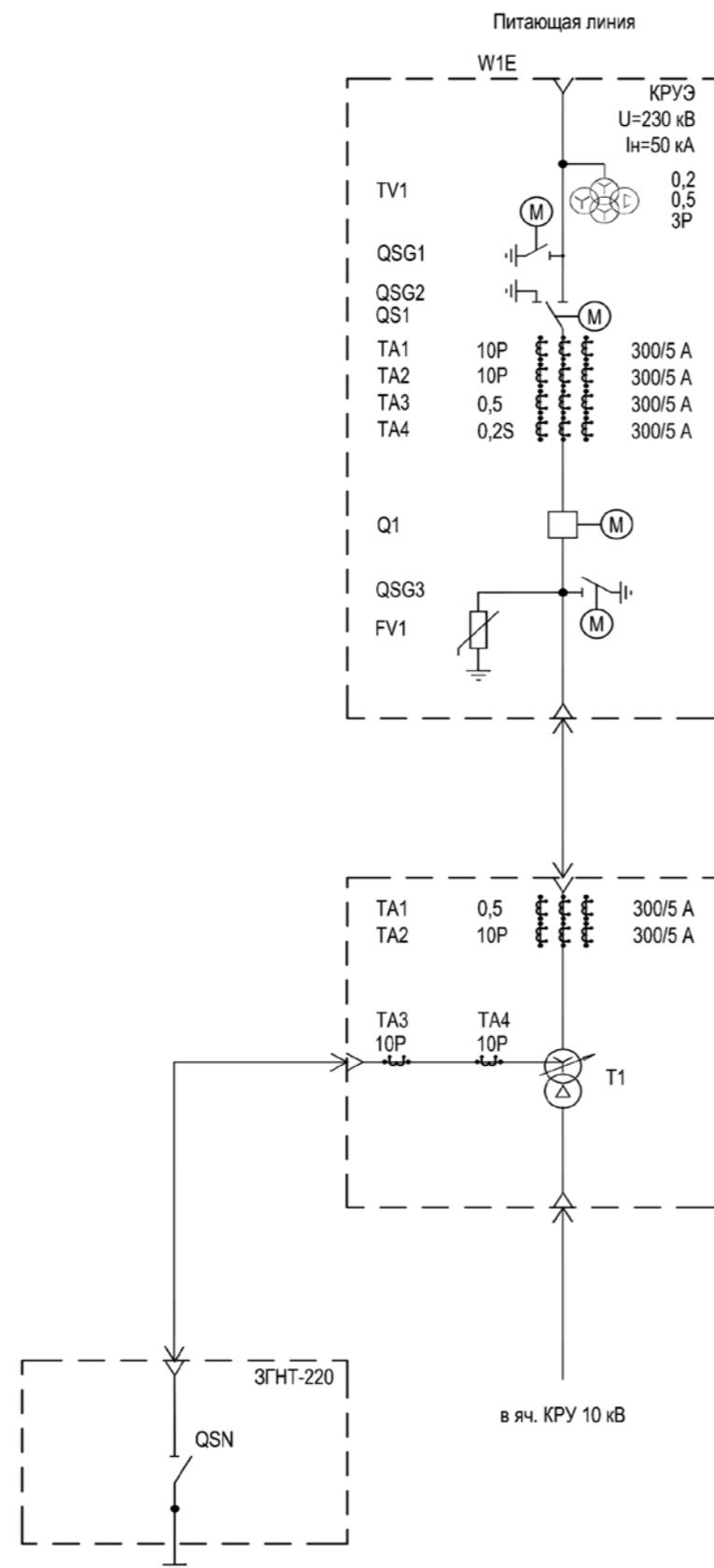
ВИД СЛЕВА



ВИД СВЕРХУ

- 1 Полуприцеп
- 2 Шкаф межмодульных связей
- 3 Кабельный муфтовый ввод НН
- 4 Шкаф управления РПН
- 5 Расширительный бак
- 6 Силовой трансформатор
- 7 Кабельный муфтовый ввод ВН

- 8 Радиатор
- 9 Шкаф управления трансформатором
- 10 Радиатор
- 11 Радиатор
- 12 Опорная конструкция
- 13 Заземлитель элегазовый нейтрали трансформатора



Изв. № подл.	Подл. и дата	Взам. изв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подпись	Дата
Разработал					06.16
Проверил					06.16
Н. контр.					06.16
ГИП					06.16

Модульная мобильная подстанция (ММПС) 220/10 кВ мощностью 40 МВА наружного исполнения на платформах полуприцепов

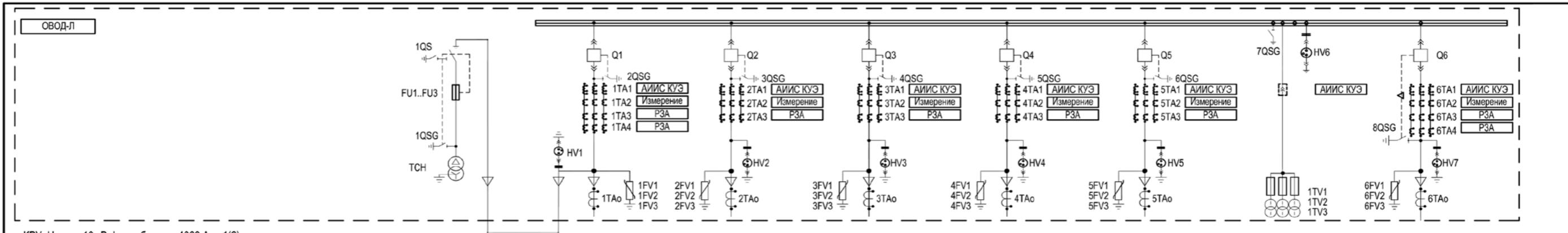
Система электроснабжения

Стадия Лист Листов

П 1

Схема электрическая принципиальная однолинейная главных цепей



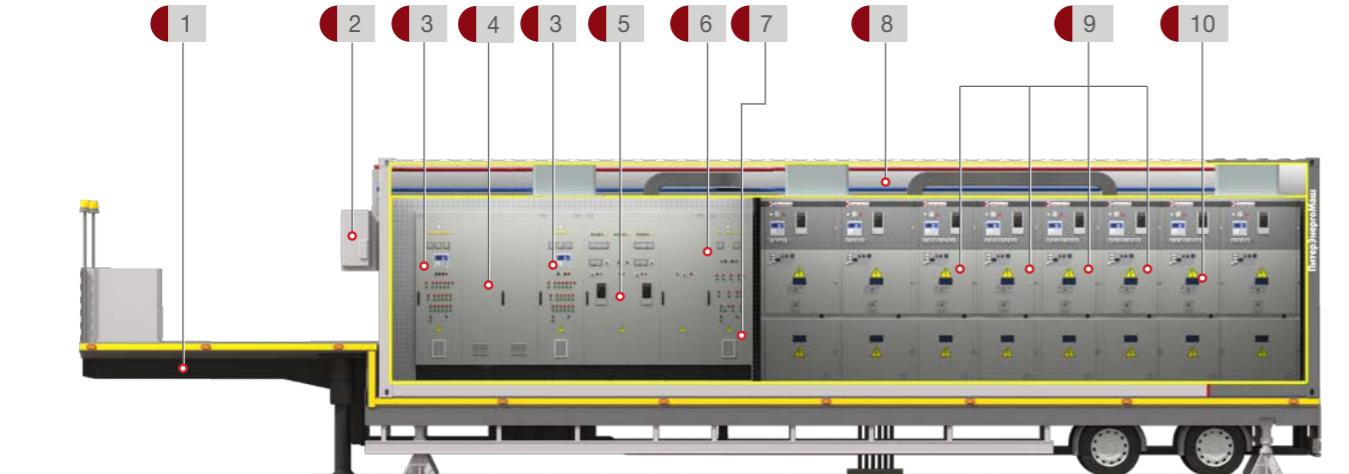


Номер схемы по сетке главных схем	1	22	1	1	1	1	21	1
Номер ячейки								
Тип ячейки	Шкаф ТСН	Шкаф ввода	Шкаф ОЛ	Шкаф ОЛ	Шкаф ОЛ	Шкаф ОЛ	Шкаф ТН	Шкаф СВ(ОЛ)
Тип выключателя (предохранителя)	ETI*	VF24-M-10/4000-31,5	VF24-M-10/1250-31,5	VF24-M-10/1250-31,5	VF24-M-10/630-31,5	VF24-M-10/630-31,5	комплектно с ТН	VF24-M-10/4000-31,5
Номинальный ток главных цепей, А	630	4000	1250	1250	630	630	-	4000
Ограничители перенапряжений (ОПН-П-К-10/12/10/2 (550А) УХЛ2)	-						-	
	-							
Тип трансформатора тока Класс точности Коэффициент трансформации	- TЛО-12 0,5S/0,5/5P/10P 4000/5; 4000/5; 4000/5; 4000/5	- TЛО-12 0,5S/0,5/10P 1200/5; 1200/5; 1200/5;	- TЛО-12 0,5S/0,5/10P 1200/5; 1200/5; 1200/5;	- TЛО-12 0,5S/0,5/10P 600/5; 600/5; 600/5;	- TЛО-12 0,5S/0,5/10P 600/5; 600/5; 600/5;	- TЛО-12 0,5S/0,5/10P 600/5; 600/5; 600/5;	- TЛО-12 0,5S/0,5/10P 600/5; 600/5; 600/5;	- TЛО-12 0,5S/0,5/10P 600/5; 600/5; 600/5;
Трансформатор тока нулевой последовательности (тип; количество, шт.; Ктт)	- TЗЛМ 100x590; 3; 50/1	TЗЛМ 250x590; 2; 50/1	TЗЛМ 250x590; 2; 50/1	TЗЛМ 250x590; 2; 50/1	TЗЛМ 250x590; 2; 50/1	TЗЛМ 250x590; 2; 50/1	- TЗЛМ 100x590; 3; 50/1	
Трансформатор собственных нужд (тип; напряжение, кВ; мощность, кВА; способ соединения обмоток;)	TC; 10/0,4; 40; Δ/Yн-11	-	-	-	-	-	-	-
Тип трансформатора напряжения Класс точности Коэффициент трансформации	- -	- -	- -	- -	- -	- -	3х3НОПП-НТ3-10 -	-
Учёт электроэнэргии	Тип учёта Наименование прибора учёта Класс точности Номинальное напряжение, В Ном. (макс.) сила тока, А	- Коммерч.\Технический 0,5S 57,7/100 от 1 до 5 (10)	Коммерч.\Технический 0,5S 57,7/100 от 1 до 5 (10)	- Коммерч.\Технический 0,5S 57,7/100 от 1 до 5 (10)	Коммерч.\Технический 0,5S 57,7/100 от 1 до 5 (10)			
Габариты ячеек (ДхШхВ), мм	- 1000	800	800	800	800	800	800	1000

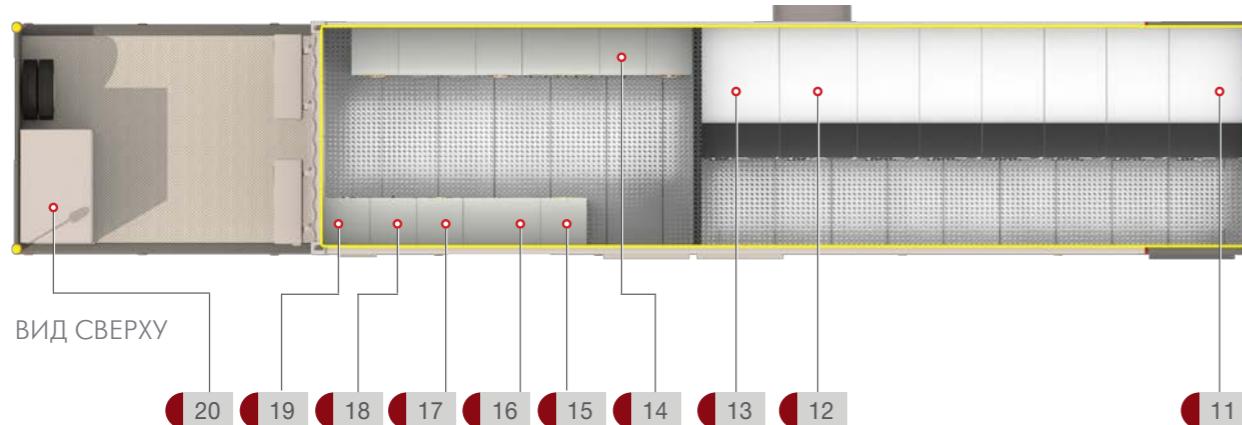
* Примечание: параметр уточняется производителем

Инв. № подл.	Полл. и дата
--------------	--------------

РАЗМЕЩЕНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ В МОДУЛЕ 10 кВ



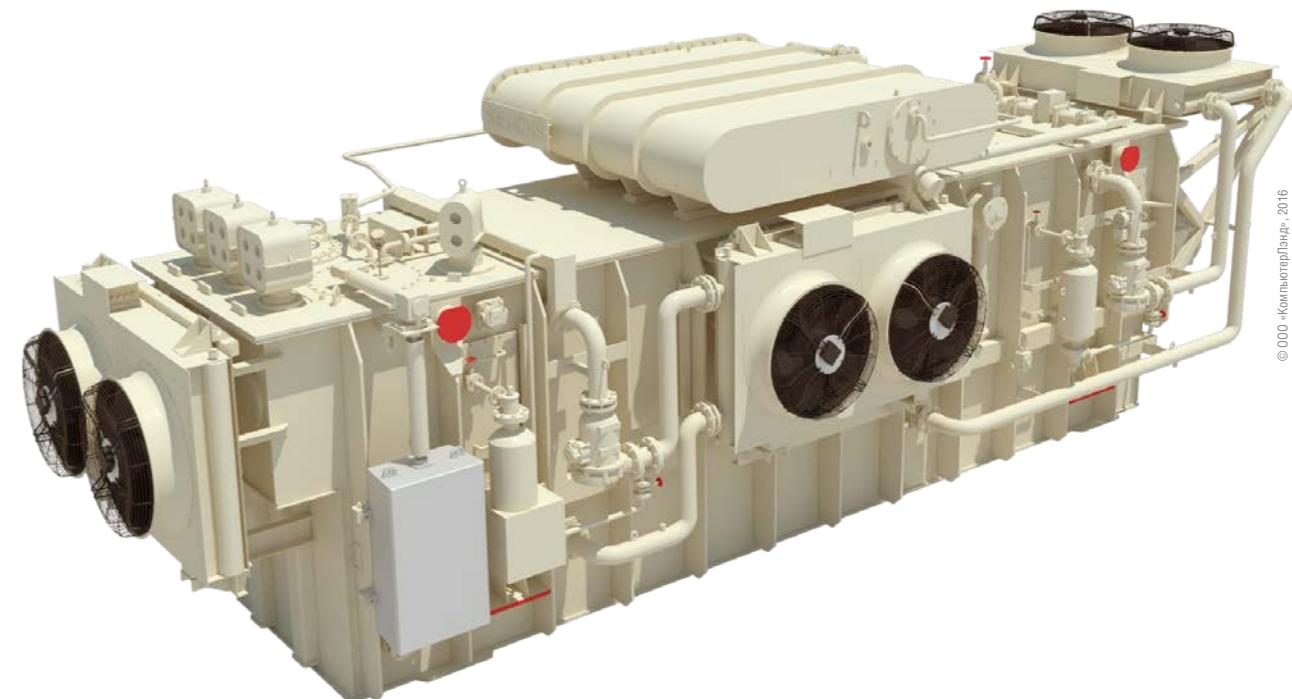
ВИД СЛЕВА



ВИД СВЕРХУ

- | | | |
|-----------------------------|----------------------|----------------------|
| 1 Полуприцеп | 8 Система вентиляции | 15 ЩУВ-1 |
| 2 Внешний блок кондиционера | 9 КРУ 10 кВ ОЛ | 16 ШАЧР и ПОБ |
| 3 Шкаф оперативного тока | 10 ТН -10 кВ | 17 ШЗТ |
| 4 Шкаф АКБ | 11 КРУ 10 кВ СВ ОЛ | 18 ШУС и АРНТ |
| 5 ЩСН-НН | 12 КРУ 10 кВ (ввод) | 19 Шкаф защиты линии |
| 6 Шкаф управления ТМ | 13 КРУ 10 кВ ТЧН | 20 Ящик ЗИП |
| 7 Шкаф управления АИИС КУЭ | | |

СИЛОВОЙ МАСЛЯНЫЙ ТРАНСФОРМАТОР ТИПА ТДЦН-220-40-УХЛ1.



© ООО «КомпьютерПрайм», 2016

ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ

Тип трансформатора	Масляный, стержневой		
Число фаз, шт.	3		
Частота, Гц	50		
Тип охлаждения	OFAF (ДЦ)		
Номинальная мощность для указанного метода охлаждения, МВА	40	BH	HH
Номинальное напряжение, кВ	220	10	-
Номинальная мощность для каждой обмотки, МВА	40.0	40.0	-
Регулирование напряжения	RПН	ПБВ	

ТРАНСПОРТИРОВКА



Усиленный прицеп в составе ММПС 110/20(10) кВ

Транспортировка мобильных модульных подстанций может производиться автомобильным, железнодорожным или морским транспортом, позволяющим перевозить 40-футовые контейнеры ориентировочной массой до 40 тонн. Модули унифицированы по габариту и соответствуют транспортным стандартам РФ. Соответствие контейнерных блок-модулей транспортному стандарту облегчает логистику на всех этапах и обеспечивает возможность погрузки и разгрузки модулей на терминалах с использованием стандартных средств и оборудования.

В КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ ММПС, В СОСТАВ КОТОРЫХ ВХОДЯТ МОДУЛИ ВЕСОМ БОЛЕЕ 40 ТОНН, ВХОДЯТ ПРИЦЕПЫ ПОВЫШЕННОЙ ГРУЗОПОДЪЕМНОСТИ.

В процессе производства модули проходят прочностные тесты. Конструкции контейнеров соответствуют параметрам пакетируемого оборудования и при необходимости имеют усиленные рамы.



Транспортировка модуля 110 кВ в составе ММПС 110/10(6) кВ



Монтаж кабельной секции ММПС 110/10(6) кВ



Запуск ММПС 220/10 кВ

НАШИ ПРИОРИТЕТЫ – КАЧЕСТВО, ОТВЕТСТВЕННОСТЬ И ИНДИВИДУАЛЬНЫЙ ПОДХОД К КАЖДОМУ ЗАКАЗЧИКУ.

Монтаж систем мобильных модульных подстанций производства «ПитерЭнергоМаша» на объекте в полевых условиях сводится к абсолютному минимуму за счет высокой заводской готовности модульных элементов и заранее подготовленных монтажных решений.

Опытные специалисты компании «ПитерЭнергоМаш» проводят полный комплекс работ по монтажу поставляемого оборудования и инженерных систем с учетом требований разработанного технического задания. Благодаря этому гарантированно обеспечивается долговременный период эксплуатации оборудования.

Компания своими силами выполняет пусконаладочные работы. Работы ведутся согласно утвержденному плану и рабочей документации, осуществляется постоянный контроль качества, обеспечивающий высокий уровень и эффективность выполнения работ.

При проведении комплекса мероприятий по вводу в эксплуатацию смонтированного на объектах оборудования осуществляется его настройка, выявление несоответствий проекту, недостатков в работе оборудования до начала его эксплуатации, а также проверка готовности функционирования систем.



ПИТЕРЭНЕРГОМАШ

ЛУЧШИЕ ТЕХНОЛОГИИ НА ЭНЕРГЕТИЧЕСКОМ РЫНКЕ

ООО «ПИТЕРЭНЕРГОМАШ»

Россия, 196641,
Санкт-Петербург, пос. Металлострой,
ул. Дорога на Металлострой, д. 5, лит. АВ

Тел.: 8 (812) 954-28-39

www.piterenergomash.ru