



ELEKTROTECHNIKA

**Диодные подстанции
для городского
транспорта
и тяговые подстанции
для железных дорог**

Диодные подстанции для городского транспорта

ELEKTROTECHNIKA представляет модернизированные преобразовательные подстанции для городского транспорта с различными решениями для трамваев, троллейбусов и поездов метрополитена.

Все выпускаемые типы преобразовательных подстанций (стабильные, контейнерные, передвижные) приспособлены как для местного, так для дистанционного управления (при помощи модема или радиосигнала).

Комплект блока преобразования

Входной частью диодной преобразовательной станции является высоковольтное распределительное устройство, которое может быть изготовлено либо в классическом ячейковом исполнении, либо в шкафовом исполнении производства HOLEC, SCHNIDER, ABB или же производства иных чешских или зарубежных изготовителей. От высоковольтного распределительного устройства питаются тяговые трансформаторы сухого исполнения, импрегнированные в вакууме, приспособленные к тяговой эксплуатации и с диапазоном применимых мощностей 400кВА, 630кВА, 800кВА, 1100кВА, 1650кВА, 2000кВА и 2500кВА. Входное напряжение 514В или 643В соответствует требуемому номинальному постоянному напряжению преобразовательной подстанции, т.е. 660В или 825В. С точки зрения технологии различаются трансформаторы сухие, вакуум-импрегнированные и с обмоткой, заливаемой в смолу.



Трансформатор 1100кВА, 22/0.65 Кв

Технологическое оборудование преобразовательной подстанции

Преобразовательная подстанция на стороне постоянного тока образована прежде всего тремя основными распределительными щитами. Первым из них является щит постоянного тока положительной полярности, состоящий из шкафов тяговых преобразователей, выводных блоков питания, или же продольной муфты. Шкаф продольной муфты рекомендуется использовать, если построение и ввод в эксплуатацию новой преобразовательной подстанции должны происходить в двух этапах, или реконструкция старой должна происходить при условии непрерывного функционирования преобразовательной подстанции. Вторым основным щитом является щит постоянного тока обратной (минус) полярности, образованный, прежде всего, шкафами обратных кабелей, дополненный согласно требованиям продольной муфтой. В соответствии с принятым пользователем подстанции способом данный щит можно дополнить вводными шкафами, предназначенными для кабельного соединения щита обратной полярности с тяговыми преобразователями. Данные шкафы позволяют при помощи установленного разъединителя отключить выводы тяговых преобразователей от шкафов обратных кабелей. Сегодня, при применении выдвижных тяговых преобразователей, уже теряют свое значение. Преобразовательная подстанция для обеспечения функции выше указанных двух шкафов с трансформаторами собственных нужд, шкафа переменного тока проводки собственных нужд и шкафа постоянного тока собственных нужд с аккумуляторами и зарядными устройствами.



Тяговый преобразователь и выводное и обратное поле

Тяговые преобразователи 660 и 825В постоянного тока

Тяговые преобразователи предлагаются в шестиимпульсном и двенадцатиимпульсном соединении, стандартно в выдвижном исполнении. Для случаев реконструкций или требований заказчика можно поставить также классические шкафные невыемные преобразователи. Для установки в ячейку тягового трансформатора подходят более дешевые рамные преобразователи. Все преобразователи относятся к классу нагрузки V по ЧСН ЕН 50 328. Шкафы выдвижных преобразователей, предназначенных для комплекта щита с выводными ячейками блоков питания, удовлетворяют норме ЧСН ЕН 50 123-6 для щитов постоянного тока. Выходное напряжение преобразователей = напряжение на преобразовательной подстанции приводится на 10% больше, чем величина тяговой сети (600 и соответственно 750В постоянного тока).

Невыемное исполнение преобразователя

Преобразователи могут быть в исполнении шкафном или рамном, и обычно по конструкции приспособлены под конкретные требования заказчика, например подключение кабелей сверху или снизу. Данные преобразователи поставляются в трехфазной мостовой схеме и согласно тока выпрямителя с одним до трех параллельных элементами, оснащенными быстродействующими предохранителями. Охлаждение диодов обеспечивают охладители, предложенные специально для тяговых невыемных преобразователей. К стандартному оснащению относится защита от перенапряжения, обеспечивающая компенсацию намагничивающего поля тягового трансформатора, двухступенчатая сигнализация температур диодов и индикация состояния предохранителей диодов и защиты от перенапряжения.



Шкаф выдвижного выпрямителя

Тяговые преобразователи 660 и 825В постоянного тока

Выдвижное исполнение преобразователя

Диодный моноблок образуют шесть (6-ти импульсный преобразователей) или двенадцать (12-ти импульсный преобразователей) высоко параметровых элементов, охлаждаемых тепловыми трубками с естественным охлаждением. Диодный моноблок оснащен датчиками для двухступенчатой контактной сигнализации температуры. Подсос охлаждающего воздуха обеспечен с передней стороны каретки. Высота шкафа используется для необходимой термоциркуляции воздуха. По желанию заказчика можно преобразователь оснастить также непрерывным измерением температуры с изоляционным преобразователем. Весь блок помещен в нижней части шкафа на выдвижной, легко управляемой каретке, в состав которой входит также цепь компенсации реактивной энергии тягового трансформатора и ограничения коммутационных и выключающих перенапряжений.

Вспомогательные цепи преобразователя расположены на приборной доске за верхней дверью шкафа. На двери размещена панель управления управляющего автомата, подключенного в коммутационную линию технологии преобразовательной подстанции. В состав управления преобразователя входят также команды для ВН выключателя тягового трансформатора. Расположение контактных головок силовоточного подключения к шкафу на каретке позволяет простой уход за ними.

Преимуществом кареток с диодными трубками является намного более низкая масса в сравнении с преобразователями, состоящими из самостоятельных блоков. Эти самостоятельные блоки образованы диодом и классическим двухсекционным охладителем, обеспечивающим двухстороннее охлаждение. По желанию заказчика мы способны поставить выдвижную часть тягового преобразователя с диодным блоком как в 6-ти импульсном, так и в 12-ти импульсном исполнении, приспособленную в шкаф другого производителя технологии преобразования энергии. Примером является сотрудничество с фирмой ŽS Brno, для которой подготавливается вся силовая серия кареток в шестиимпульсном и двенадцатиимпульсном соединении по дизайну в соответствии с их комплектами щитов постоянного тока.

Исполнение выпрямителя	Выдвижной				Шкафной, рамочный	
	800 A	1500A	2250 A	3000 A	1500 A	2250 A
Выходной ток в классе нагрузки V	800 A	1500A	2250 A	3000 A	1500 A	2250 A

Выводные блоки питания

Шкаф фидера сконструирован таким образом, чтобы максимальным способом обеспечивал все требуемые функции, позволял лёгкий доступ к отдельным частям оборудования и предоставлял информацию обо всех проходящих операциях. Подключение обеспечено проходной главной и вспомогательной шинами слева и справа. Кабельные выводы выполнены в нижней части шкафа. Главным компонентом шкафа фидера является быстродействующий выключатель, по желанию заказчика от фирмы SECHERON или MEP, г. Постржелмов, с номинальным током 1250А, 2600А или 3600А. Быстродействующий выключатель размещён на выдвижной части, которая механически и электрически заменяема с возиками иных фидеров на преобразовательной подстанции. Силовое распределение размещено в задней части шкафа. В средней части имеется управляемый двигателем выключатель-разъединитель (с резервом ручного управления) для переключения на вспомогательную шину, а в нижней части имеются управляемые вручную кабельные выключатели-разъединители, которыми можно управлять в соответствии с исполнением шкафа с передней стороны шкафа после выдвижения возика, без необходимости доступа к

задней части. В средней части находится механизировано управляемый разъединитель (резерв вручную) для переключения на вспомогательную шину и в нижней части до 4 вручную управляемых кабельных разъединителей с измерением тока, которыми можно управлять в зависимости от исполнения с передней стороны шкафа после выдвижения каретки, без необходимости доступа к задней стороне шкафа, или с задней стороны шкафа после открытия нижней двери. Все разъединители производства «Alfa Union». Вспомогательные цепи блока питания обеспечивают безопасное безвольтовое управление механизированного разъединителя вспомогательной шины даже при возможном отказе управляющего автомата блока питания. Для выявления состояния питаемого отсека (при отсутствии короткого замыкания) еще до включения быстродействующего выключателя используется цепь измерения сопротивления линии типа UZM-7.



Выдвинутый возик шкафа фидера с быстродействующим выключателем



Распределители постоянного тока на станции Йижни Свахи, ЧР

Программируемый автомат TRACDYN

Функция фидера, включая решение сверхтоковых защит, сосредоточена в программируемом автомате TRACDYN. Отдельные максимальные токовые защиты и оценка аварийных состояний позволяют оптимальное приспособление фидеров к разным типам оборудования:

- статический сверхтоковый пасцепитель – с возможностью предварительной установки двух самостоятельных величин (I_{max1} , I_{max2}), включая период реакции, и их оперативный выбор без необходимости вмешательства в программу;
- оборудование по контролю за крутизной (di/dt) – реагирующее при превышении установленной величины крутизны возрастания тока.

Активацию избранной защиты и установку её параметров можно проводить прямо с панели управления соответствующего фидера или из центрального компьютера. Воздействие соответствующей охраны определяется на нижнем дисплее панели управления фидера или в информационной системы, где можно, в случае необходимости, изобразить и характеристику тока отключения с возможностью его дальнейшей графической обработки. Кроме основных данных можно изобразить также количество отключений сверхтоков, лимитирующих репассирование (разборку с последующим ремонтом) выключателя и, как особое оснащение, позволяет следить за прошедшей мощностью отдельных фидеров за данный период. Концепция управления позволяет также осуществлять параллельную совместную работу фидеров. К стандартным функциям блока питания относится также выбор автоматического включения быстродействующего выключателя при сборке вспомогательного напряжения или под влиянием срабатывания сверхтоковой защиты. Разрабатывается управляющий автомат нового поколения TRACDYN II для преобразовательных приложений с графической панелью управления.



Сенсорная панель управления

Мониторинг и управление

Коммуникационная линия управляющих автоматов и логические и аналоговые сигналы из всех преобразовательных подстанций сосредоточены в шкафу дистанционного управления, в состав которого у небольших подстанций входит также управляющий автомат или компьютер, обеспечивающие передачу всех сигналов и команд в диспетчерский пункт. Необходимым оснащением шкафа дистанционного управления является также цепь заземления. У более крупных подстанций шкаф дополнен шкафом дистанционной передачи, содержащим только промышленный компьютер с наружно подключенным монитором.



Возможно следующее следование состояния и управление блока преобразовательной подстанции:

- местное - с панелей управления отдельных шкафов
- центральное - из персонального компьютера с использованием программы TRACONAX через модуль связи TRACDYN C, имеющий связь с отдельными автоматами.
- дистанционно в диспетчерском пункте транспортной организации с передачей информации при помощи модема или радиосигнала.



Шкаф дистанционного управления (DMX) и шкаф удаленного переноса информации с промышленным компьютером и радиосигналом

Тяговые подстанции для железных дорог

ELEKTROTECHNIKA является наследником традиционной отрасли технологического оборудования для преобразовательных подстанций. Данное оборудование работало всегда надежно, полностью удовлетворяя потребности заказчиков. Для диодных преобразовательных подстанций стандартно поставляем тяговые трансформаторы, тяговые преобразователи – выпрямители с защитами от перенапряжения, воздушные сглаживающие дроссели. Мы способны поставить также капсульный шкафный щит постоянного тока с выдвижными каретками быстродействующих выключателей блоков питания.

Входной трансформатор

Из распределительной подстанции ВН питаются тяговые трансформаторы сухого исполнения, приспособленные тяговой эксплуатации с диапазоном используемых мощностей с 2200 по 5300кВА. Входное напряжение допускается до 35кВ (с переключающими ветками $2 \times \pm 2,5\%$), выходное соответствует требуемому номинальному напряжению постоянного тока преобразовательной подстанции, т.е. $2 \times 2500\text{В}$. Трансформаторы стандартно оснащены термозондами, включающими через регулятор температуры вентиляторы.



Наружное шкафное исполнение тяговых трансформаторов 38Т-23SF-184/83 5,3МВА на подстанции Опочинек

Рамные диодные преобразователи тяги 3 кВ постоянного тока

Диодные преобразователи предлагаем в исполнении классическом на открытой раме или шкафом с выдвигной частью для монтажа в комплект капсульного шкафного преобразователя постоянного тока. Основным типом рамного исполнения является работой проверенный шестиимпульсный преобразователь 18-УКТВ-3М-00833 с номинальным током 800А, собранный из 12 диодов (2 в серии).

Для двенадцатиимпульсного соединения поставляются рамы две, отличающиеся оснащением – исполнения 01 и 02. Конструкция преобразователя в двух исполнениях позволяет для двенадцатиимпульсного соединения просто присоединить преобразователи стоящие или рядом друг друга, или задними стенами к себе. Преобразователи оснащены RC членами для ограничения коммутационных перенапряжений, защитой от перенапряжения на входе переменного тока и цепями идентификации и сигнализации пробития диодов на вспомогательной панели.

У основного исполнения 01 сверх того установлен спуск перенапряжения со стороны постоянного тока и вспомогательный балластный реостат для ограничения максимального напряжения при ходе без нагрузки. Основное оснащение преобразователя можно дополнить цепями двухступенчатой контактной сигнализации температуры диодов – предупреждения и аварии.



Тяговой трансформатор в исполнении IP00

Шкафные диодные преобразователи тяги 3 кВ постоянного тока

Для нужд капсульных шкафов постоянного тока, образованных компактным комплектом тяговых преобразователей, выводами блоков питания и по надобности также продольными муфтами, предназначен капсульный двенадцатиимпульсный преобразователь 1500 А в классе нагрузки V. с выдвижной частью, разработанный в сотрудничестве с фирмой ЕЖ Прага, а.с. У преобразователя типовое обозначение 28 UKTB-2x3M-01533, в конструктивном исполнении щитов фирмы ЕЖ Прага, а.с. несет обозначение EZB-U. Двенадцатиимпульсный преобразователь образован двумя шкафами, каждый из которых с взаимно заменимой выдвижной частью. Выдвижная часть (т. н. з. каретка) содержит кроме диодного блока шестиимпульсного мостика (с двумя диодами в серии, охлаждаемыми тепловыми трубками) также цепи идентификации пробития диодов для каждой пары отдельно и цепи двухступенчатой сигнализации температуры диодов.



Два вида на каретку шкафного преобразователя – сзади наверху хорошо видны охладители диодного блока и внизу контактные головки силового подключения

Конструкция каретки исходит из эксплуатацией проверенного решения, используемого у преобразовательных подстанций для городского общественного транспорта, дополненного сервоприводом для манипуляции в шкафу преобразователя. Шкафы преобразователя содержат пространственно обособленные ВН и НН цепи. Сзади шкафа доступны силовые цепи шкафа – пояса для соединений постоянного и переменного токов, защита от перенапряжения и механизировано управляемый разъединитель выходных кабелей тягового напряжения (в одном шкафу разъединитель плюс полюса и во втором разъединитель минус полюса). Для обоих шкафов имеется общий спуск перенапряжения на выходе преобразователя и балластный реостат для ограничения максимального напряжения при ходе без нагрузки. При выдвижении каретки произойдет в шкафу автоматически закрытие контактных ножей силового подключения. Спереди шкафа расположены цепи вспомогательного напряжения, управления, сигнализации и измерения. Местное и дистанционное управление шкафа обеспечивает программируемый автомат с контактной панелью, общей для обоих шкафов. Автомат обеспечивает измерение постоянного тока и напряжения, анализ сверхтока, температур диодов обоих диодных блоков, температур соответствующего тягового трансформатора, идентификацию пробития диодов, управление входного ВН выключателя и сигнализацию отказа входных защит преобразователя от перенапряжения.

Рамные диодные преобразователи тяги 1,5 кВ постоянного тока

Для тяговой сети постоянного тока 1500В поставляем преобразователи рамного исполнения. В сравнении с преобразователями для тяговой сети 3000 В постоянного тока оснащены предохранителями ВН для каждого диода и при использовании одного диода последовательно и одного диода параллельно можно поместить на одной раме двенадцатимпульсный преобразователь, состоящий из двух диодных мостиков.

Оснащение данных преобразователей может включать защиты для ограничения коммутационных и выключающих перенапряжений, спуск перенапряжения на стороне постоянного тока, балластный реостат для ограничения макс. напряжения при ходе без нагрузки, или двухступенчатую сигнализацию температуры диодов.

Все преобразователи предложены для класса нагрузки V. и новопроизводимые преобразователи удовлетворяют требованиям нормы ЧСН 50 328 с точки зрения изоляционных испытаний и огнестойкости.

Примером служит преобразователь 26 УКТВ-2хЗМ-01516 с номинальным током 1500А в классе нагрузки V., поставленный для реконструкции преобразовательной подстанции Малшице. Учитывая использование отдельных рам с защитами от перенапряжения типа UZP-101 у данной ПП, данные защиты не установлены на раме преобразователя.



Вид спереди на преобразователь 26 УКТВ-2хЗМ-01516

Перечень выпускаемых типов тяговых преобразователей							
Тип преобразователя	Система напряжения	Номинальный ток	Соединение	Защита от перенапряжения	Сигнализация пробития диода	Спуск перенапряжения	Исполнение
5 УКТВ-ЗМ-00733	3 кВ	750А 1500 А	6р 12р	Наружная UZP-101	электронная	не	1 рама 2 рамы
18 УКТВ-ЗМ-00833	3 кВ	800А 1600 А	6р 12р	да	электронная	да	1 рама 2 рамы
26 УКТВ-2хЗМ-01516	1,5 кВ	1500А	12р	наружная	от предохранителей	да	1 рама
28 УКТВ-2хЗМ-01533	3 кВ	1500А	12р	да	электронная	да	2 шкафы
29 УКТВ-ЗМ-002216	1,5 кВ	2200А	6р	да	от предохранителей	да	1 рама

Воздушные дроссели

Поставки тяговых преобразователей или щитов постоянного тока обычно дополнены также дросселями для сглаживания волнений и ограничения крутизны прироста токов короткого замыкания при переходных действиях в надвязывающих тяговых цепях за диодными преобразователями. Это воздушные дисковые дроссели внутреннего исполнения серии TLV для класса нагрузки V. Стандартные типы следующие:

- TLV 139/45 4mH 1100A
- TLV 168/53 4mH 1750A

По договоренности можно изготовить дроссели также других параметров.



Питающий преобразователь 3000 В

Преобразователь предназначен для преобразования параметров тяговой сети 3000 В в трехфазное напряжение с параметрами 3×400 В, 50 Гц. Оборудование используется на железных дорогах для питания оборудования сигнализации и связи, а также для нагрева стрелочных переводов, причем возможна реализация обеих функций при помощи одного преобразователя. Этот преобразователь на железных дорогах позволяет исключить дизель-генератор, применяющийся для этих целей. Преобразователь состоит из входного преобразователя, который понижает уровень питающего напряжения контактного провода примерно на 1кВ и трехфазного инвертора на мощных транзисторах IGBT выходным гармоническим фильтром, обеспечивающим качество выходного напряжения на уровне требуемом нормой для потребителей электрической энергии. Составной частью преобразователя является входной и выходной контакторы, а также ограничитель перенапряжения на выходе. Преобразователь имеет пульт управления с микропроцессорным регулятором, с буквенноцифровым дисплеем и управляющими сигнальными элементами. В пульте есть интерфейс позволяющий дистанционное управление и связь по серийной линии.

Технические параметры преобразователя

Входные параметры

Номинальное входное напряжение	3000 В
Допускаемое отклонение входного напряжения в стационарном режиме	+ 20 %, -33%
Допускаемое кратковременное отклонение	+ 30 %, 33%
Номинальный входной ток	45 А

Выходные параметры

Номинальное выходное напряжение	3×400 В
Допуск на выходное напряжение	+10%
Искажение выходного напряжения	8%
Номинальная выходная мощность	120 kVA
Номинальная выходная частота	50 Hz
Номинальный постоянный выходной ток	170А
Допустимая несимметрия нагрузки	- 15% нагрузка наиболее нагруженной фазы
Вспомогательное питающее напряжение (для запуска)	1×230 В, 50 Гц, 200Вт
Охлаждение	воздушное принудительное
Степень защиты кожухом	IP 00

РЕФЕРЕНЦИИ –ТЯГОВЫЕ ПОДСТАНЦИИ ДЛЯ ГОРОДСКОГО ЭЛЕКТРОТРАНСПОРТА

Заказчик	Страна	Параметры		Год	Объем поставки	Кол-во
		напряжение	ток			
«SKANSKA Norge»	Норвегия	750V		2019	Тролейбусная подстанция в бетонной конструкции контейнера	1
Транспортная фирма г. Йихлава	Чешская Республика			2017	фидеры троллейбусной подстанции	
OHL ŽS/DP г.Прага Белехрадска	Чешская республика	600 V	3000 A	2015	Реконструкция трамвайной тяговой подстанции	1
Power Service Int./MR Босакова Братислава	Словенская республика	660 V	2250 A	2015	трамвайная тяговая подстанция	1
APTA/ Александрия	Египет	600 V	3000 A	2014	Реконструкция трамвайной тяговой подстанции	1
DP-MR MHD Кларов	Чешская республика	660 /750 V	3000 A	2014	Выдвижная часть 6-ти импульсного	
Управление транспортом г. Прага, Secheron	Чешская республика	880 V	9000 A	2013	Выпрямитель для метро Motol	11
Управление транспортом VEOLIA Teplice	Чешская республика	660 V	2250 A	2012	троллейбусная преобразовательная подстанция	1
Управление транспортом г. Прага, Secheron	Чешская республика	880 V	9000 A	2012	Выпрямитель для метро Motol	2
Управление транспортом г. Прага, Secheron	Чешская республика	880 V	9000 A	2011	Выпрямитель для метро Vyšehrad	2
Управление транспортом г. Прага, станция Хостиварж	Чешская республика	660 V	1100 A	2010	трамвайная преобразовательная подстанция	1
Управление транспортом г. Прага, станция Радлицкая	Чешская республика	660 V	1100 A	2008	трамвайная преобразовательная подстанция	2
Управление транспортом г. Градец Кралове, Терминал общественного транспорта	Чешская республика	660 V	1100 A	2008	троллейбусная преобразовательная подстанция	1
ОАО «ДМКД» г. Днепропетровск	Украина	660 V	2000 A	2007	тяговая подстанция для металлургического завода	1

Управление транспортом г. Прага, станция Холешовице II - Пивовар	Чешская республика	660 V	1100 A	2007	трамвайная преобразовательная подстанция	1
Управление транспортом г. Прага, станция Кларов	Чешская республика	660 V	1100 A	2006	распределительные щиты	3
Управление транспортом г. Прага, станция Охрада	Чешская республика	660 V	2250 A	2005	трамвайная преобразовательная подстанция	1
Управление транспортом г. Братислава	Словенская республика	660 V	2000 A	2005	выпрямитель	2
Чешские железные дороги, станция Гржебенка	Чешская республика	660 V	2250 A	2005	диодный преобразователь	1
Управление транспортом г. Злин, станция Йижни Свахи	Чешская республика	660 V	1500 A	2005	троллейбусная линия (диодная преобразовательная станция)	2
Управление транспортом г. Прага, станция Бориславска	Чешская республика	660 V	2250 A	2004	преобразовательная подстанция постоянного тока для трамваев - в кооперации с фирмой «ŽS Brno, a.s.»	2
Управление транспортом г. Оломоуц, станция Ралсберска	Чешская республика	660 V	1100 A	2003	выпрямитель - в кооперации с фирмой ŽS Brno, a.s.	1
Управление транспортом г. Острава, станция Марианске Горы	Чешская республика	660 V	1500 A	2003	выпрямитель	3
Управление транспортом г. Злин, станция Квитковице	Чешская республика	660 V	1500 A	2003	троллейбусная линия (диодная преобразовательная станция)	2
Управление транспортом г. Злин, станция Ружова	Чешская республика	660 V	1500 A	2003	троллейбусная линия (диодная преобразовательная станция)	2
Управление транспортом г. Ческе Будейовице, станция Хусова Колоние	Чешская республика	825 V	1500 A	2002	троллейбусная линия (диодная преобразовательная станция)	2
Управление транспортом г. Прага - станция Браник	Чешская республика	660 V	3000 A	2002	выпрямитель + управляющий шкаф электроуправления	3
Управление транспортом г. Прага, станция Хостивар	Чешская республика	660 V	2250 A	2001	распределительные щиты	3

Управление транспортом г. Острава, станция Свинов	Чешская республика	660 V	1650 A	2001	выпрямитель + трансформатор	3
Управление транспортом г. Прага, станция Смихов	Чешская республика	660 V	2250 A	2001	выпрямитель	3
Управление транспортом г. Прага, станция Винохрады	Чешская республика	660 V	2250 A	1999	трамвайная линия (диодная преобразовательная станция)	4
Управление транспортом г. Прага - метро, станция Хлоубетин	Чешская республика	825 V	3000 A	1998-9	диодная преобразовательная станция, трасса IV.B	2
Управление транспортом г. Прага - метро, станция Черный мост	Чешская республика	825 V	3000 A	1998-9	диодная преобразовательная станция, трасса IV.B	2
Управление транспортом г. Прага - метро, станция Колбенова	Чешская республика	825 V	3000 A	1998-9	диодная преобразовательная станция, трасса IV.B	2
Управление транспортом г. Прага - метро, станция Райска заграда	Чешская республика	825 V	3000 A	1998-9	диодная преобразовательная станция, трасса IV.B	2
Управление транспортом г. Кошице	Словенская республика	825 V	2250 A	1998	трамвайная линия (диодная преобразовательная станция)	2
Управление транспортом г. Прага - метро, депо Зличин	Чешская республика	825 V	3000 A	1998	диодная преобразовательная станция, трасса V.B	6
Управление транспортом г. Оренбург	Российская федерация	660 V	1000 A	1997	трамвайная линия (диодная преобразовательная станция)	4
Управление транспортом г. Пардубице	Чешская республика	660 V	2250 A	1997	трамвайная линия (диодная преобразовательная станция)	1
Управление транспортом г. Пардубице, станция Ян	Чешская республика	660 V	1500 A	1997	троллейбусная линия (диодная преобразовательная станция)	1
Управление транспортом г. Прага - метро, станция Зличин	Чешская республика	825 V	3000 A	1997	диодная преобразовательная станция, трасса V.B	5
Управление транспортом г. Прешов, станция Чапаево	Словенская республика	660 V		1996	фидерный распределитель	13

Управление транспортом г. Брно, Комин	Чешская республика	660 V	1650 A	1996	троллейбусная линия + трамвайная линия (диодная преобразовательная станция)	3
Управление транспортом г. Прага - метро, станция Стодулки	Чешская республика	825 V	3000 A	1996	диодная преобразовательная станция, трасса V.B	4
Управление транспортом г. Теплице	Чешская республика	660 V	1500 A	1996	троллейбусная линия (диодная преобразовательная станция)	2

**РЕФЕРЕНЦИИ –
ТЯГОВЫЕ ПОДСТАНЦИИ ДЛЯ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ**

Заказчик	Страна	Параметры		Год	Объем поставки	Кол-во
АО «Парс Нова»	Чешская Республика					
TNS Шветец	Чешская Республика	3300 В	1500 А	2015	Выдвижная часть преобразователя EZB-U и реакторы	4
TNS Нимбурк	Чешская Республика	3300 В	1500 А	2015	Выдвижная часть преобразователя EZB-U и реакторы	4
TNS Хомутов	Чешская Республика	3300 В	1500 А	2015	Выдвижная часть преобразователя EZB-U и реакторы	3
TNS Мост	Чешская Республика	3300 В	1500 А	2015	Выдвижная часть преобразователя EZB-U и реакторы	3
TNS Олдрихов	Чешская Республика	3300 В	1500 А	2015	Тяговый рамный 12 импульсный преобразователь и реакторы	3
TNS Албрехтице	Чешская Республика	3300 В	1500 А	2015	Выдвижная часть преобразователя EZB-U и реакторы	2
TNS Чешский Тешин	Чешская Республика	3300 В	1500 А	2015	Выдвижная часть преобразователя EZB-U и реакторы	3
TNS Стрелна у Всетина II	Чешская Республика	3300 В	1500 А	2015	Тяговый рамный 12 импульсный преобразователь и реакторы	3
TNS Ржиковице	Чешская Республика	3300 В	1500 А	2015	Выдвижная часть преобразователя EZB-U и реакторы	4
VIAMONT / ТМ Беховице	Чешская Республика	3300 В		2015	Выпрямительная установка 3 кВ Собственные нужды	3 1
TMR Валашске Мезиричи	Чешская Республика	3300 В		2014	Тяговый рамный 12 импульсный преобразователь и реакторы	4
TMR Усти у Всетина	Чешская Республика	3300 В		2014	Тяговый рамный 12 импульсный преобразователь и реакторы	4
TMR Керхартице	Чешская Республика	3300 В		2014	Выдвижная часть преобразователя EZB-U и реакторы	9

Чешские железные дороги, преобразовательная подстанция Студенка	Чешская Республика	3300 В	2000 А	2013	выдвижная часть преобразователя EZB-U	6
Чешские железные дороги, преобразовательная подстанция Печкы	Чешская Республика	3300 В	2000 А	2013	Выпрямитель - реконструкция	3
ČMŽO Přerov	Чешская Республика	3кВ DC 25кВ AC 12кВ AC	2000 А	2012	Источник напряжения - оборудование для испытательного цеха локомотивов	1
Pars nova, a.s. (ŠKODA Group)	Чешская Республика	3кВ DC 25кВ AC 15кВ AC	1 МВА	2011	Тяговая подстанция для испытательного стенда локомотивов	1
Железнодорожное депо Ческа Тржебова	Чешская Республика			2011	Испытательный стенд локомотивов с мощностью до 500кВт (переменного тока)	1
Испытательный центр железнодорожного транспорта Велим	Чешская Республика	3300 В	2000 А	2009	Модернизация тяговой подстанции	-
Чешские железные дороги, преобразовательная подстанция Шумперк	Чешская Республика	3300 В	1500 А	2009	выдвижная часть преобразователя EZB-U	2
Чешские железные дороги, преобразовательная подстанция Шумперк	Чешская Республика	3000 В	2000 А	2009	дрессели	2
Чешские железные дороги, преобразовательная подстанция Яблунков	Чешская Республика	3300 В	1500 А	2009	выпрямитель	2
Чешские железные дороги, преобразовательная подстанция Границе	Чешская Республика	3300 В	1600 А	2008	преобразователь 18UKTB	1
Škoda Transportation	Чешская Республика	400 В	4000 А	2008	оборудование для испытательного цеха локомотивов	1

Чешские железные дороги, преобразовательная подстанция Яблоне	Чешская Республика	3300 В	1500 А	2008	выпрямитель	4
Чешские железные дороги, преобразовательная подстанция Бенешов	Чешская Республика	3300 В	1500 А	2008	выпрямитель	4
Чешские железные дороги, преобразовательная подстанция Опава	Чешская Республика	3300 В	1500 А	2006	выпрямитель	2
Чешские железные дороги, Грыгов	Чешская Республика	3300 В	1500 А	2005	выпрямитель	4
Чешские железные дороги, Богумин	Чешская Республика	3000 В		2005	преобразователь для питания стационарного железнодорожного оборудования и нагрева стрелочных переводов	2
Чешские железные дороги, преобразовательная подстанция Опава	Чешская Республика	3300 В	1500 А	2005	Выпрямитель	2
Чешские железные дороги, преобразовательная подстанция Просенице	Чешская Республика	3300 В	1500 А	2005	ж/д линия (диодные преобразователи)	6
Чешские железные дороги, преобразовательная подстанция Границе	Чешская Республика	3300 В	1500 А	2005	ж/д линия (диодные преобразователи)	4
Чешские железные дороги, преобразовательная подстанция Гоштейн	Чешская Республика	3300 В	1500 А	2005	выпрямитель	3
Чешские железные дороги, преобразовательная подстанция Хоцень	Чешская Республика	3300 В	1600 А	2004	выпрямитель	3

Чешские железные дороги, преобразовательная подстанция Грыгов	Чешская Республика	3300 В	1600 А	2004	реконструкция выпрямителя	3
Чешские железные дороги, преобразовательная подстанция Свинов	Чешская Республика	3300 В	1600 А	2003	выпрямитель	1
Чешские железные дороги, преобразовательная подстанция Сухдол	Чешская Республика	3300 В	1600 А	2003	выпрямитель	1
Чешские железные дороги, преобразовательная подстанция Малешице	Чешская Республика	1650 В	1500 А	2003	выпрямитель	2
Чешские железные дороги, преобразовательная подстанция Техловице	Чешская Республика	3300 В	1600 А	2001	выпрямитель	2
Чешские железные дороги, преобразовательная подстанция Врананы	Чешская Республика	3300 В	1600 А	2001	выпрямитель	2
Чешские железные дороги, преобразовательная подстанция Детмаровице	Чешская Республика	3300 В	1600 А	2001	выпрямитель	3
Чешские железные дороги, преобразовательная подстанция Колин - Боровинка	Чешская Республика	3300 В	1600 А	2001	выпрямитель	4
Чешские железные дороги, преобразовательная подстанция Просенице	Чешская Республика	3300 В	1500 А	2000	выпрямитель	4
Чешские железные дороги, преобразовательная подстанция Либохованы	Чешская Республика	3300 В	1500 А	2000	выпрямитель	1
Чешские железные дороги, преобразовательная	Чешская Республика	3300 В	1500 А	2000	выпрямитель	3

подстанция Опочинек						
Чешские железные дороги, преобразовательная подстанция Валашке Мезиричи	Чешская Республика	3300 В	1600 А	1998	выпрямитель	1
Чешские железные дороги, г. Опатов	Чешская Республика	3300 В	1650 А	1998	диодная преобразовательная подстанция	2

КОНТАКТЫ

**ELEKTROTECHNIKA, a.s.
(ЭЛЕКТРОТЕХНИКА)**

Kolbenova 936/5e, 190 00 Praha 9 (Прага 9)

Česká republika (Чешская Республика)

Тел.: +420 226 544 200

Факс: +420 226 544 300

www.elektrotechnika.cz

info@elektrotechnika.cz



ЧКД ЭЛЕКТРОПРОМ

ул. Первомайская 15, 620075 г. Екатеринбург

Российская Федерация

Тел./факс: +7 343 283 08 84

info@ckdelektroprom.ru

ЧКД ЭЛЕКТРОМАШ

Качалова 5, 03680 Киев

Украина

Тел.: +380 676 657 529

ckdelektromas@gmail.com