

ООО «НПП КЭП»

ООО «Крановый
электропривод»

ООО «КЭП»



ГРУППА КОМПАНИЙ

www.kep-group.net

Преобразовательная техника СТРУМ

Среднего и низкого напряжения

Здесь работает наше
оборудование





- **2002** – группой разработчиков подъемно-транспортного оборудования (из ОАО «НИПТКИ Укркранэнерго») создано **ООО «Крановый Электропривод»**
- **2005** – коллектив разработчиков преобразователей частоты ООО «НПО Вертикаль (корпорация Триол)» вошел в ООО «Крановый электропривод»
- **2006** – сдан в эксплуатацию первый **рекуперативный** привод подъема крана на основе собственного **ПЧ СТРУМ СТ4 с асинхронным электродвигателем**
- **2007** – сертифицировано серийное производство низковольтных преобразователей частоты **СТРУМ** серий **СТ2, СТ4** – мощностью до **630 кВт**.
- **2009** – изготовлены первые изделия среднего напряжения (**6 кВ.**) – устройство плавного пуска **СТРУМ СТ5**; (сданы в эксплуатацию в АК «Транснефть» - в 2010)
- **2011** – разработан проект укладчика – заборщика роторного; коллектив разработчиков НПФ «Элон ТТ» (зарядные устройства, АСУ ТП коксохимических производств) перешел в ООО «Крановый электропривод»; открытие **ООО «КЭП»**
- **2012** – вывод на рынок «**семейства мощных решений преобразовательной техники среднего напряжения**» (выше 1000 В); создание «**Группы компаний КЭП**», запуск направлений «АСУ ТП» и «Транспорт»

Показатели «Группы КЭП»

- **Оборот (2011г.) – 26 млн. грн.**
- **Численность сотрудников – 80 человек**
- **Производственная площадь – 900 кв.м.**
- **Офисная площадь – 400 кв.м. (включая инженерные подразделения)**
- **Производительность:** шкафов, панелей, ПЧ СТРУМ - до 80 шт./мес.; проектов – 4-6 в мес.
- **Испытательная база –** нагрузочные стенды с активной нагрузкой синхронными и асинхронными электродвигателями, двигателями постоянного тока (**до 1000 В**), нагрузка полным током или напряжением модулей преобразовательной техники среднего напряжения (**6 кВ**), стенды «искусственного старения» и термопрогона.





О компании

ГРУППА КОМПАНИЙ

www.kep-group.net

Фокус «Группы КЭП»

«Группа Компаний КЭП» - настоящее время

- **производство преобразовательной техники СТРУМ и НКУ**
- инжиниринг кранов и подъемно-транспортного оборудования
- АСУ ТП

«Группа Компаний КЭП» - движение в будущее

- преобразовательная техника для подвижного состава железных дорог
- специализированные преобразователи для нестандартных приложений (в т.ч. энергетических)

Продукция

- Мощные решения среднего напряжения 9
- Преобразовательная техника низкого напряжения 36
(ТУ У 31.2-32031071-005:2005)
- Низковольтные комплектные устройства 52
(ТУ У 31.2-32031071-005:2005)



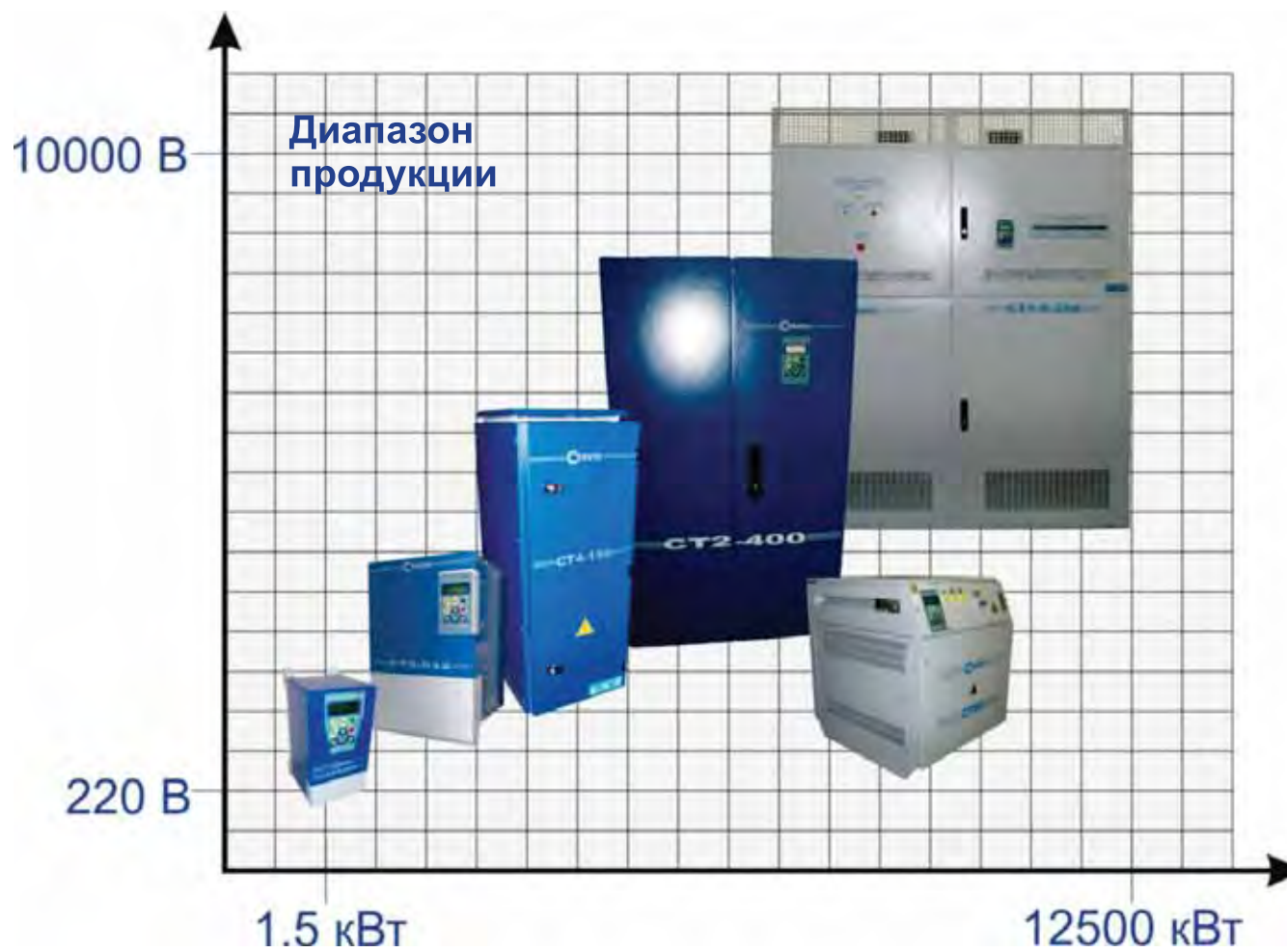


ГРУППА КОМПАНИЙ

Производство преобразовательной техники СТРУМ

www.kep-group.net

Продукция



Стандартные функции преобразовательной техники среднего и низкого напряжения

Наименование	Преобразователи частоты (СТ2, СТ4, СТ7-СТ9)	Устройства плавного пуска (СТ3, СТ5)
Применение	Для синхронных и асинхронных электродвигателей	
КПД	Не менее 0,96 (кроме СТ7); не менее 0,95 (для СТ7)	Не менее 0,98 (кроме режима разгона двигателя)
Регулирование внешнего параметра	ПИД - регулятор	нет
Способ формирования выходного напряжения	ШИМ (СТ9 – ШИР)	СИФУ
Диапазон выходной частоты (Гц)	0,1-120 (СТ9 – 55 Гц)	1 - 50
Перегрузочная способность	120% - 60 сек.; 150% -1 сек. (выше – по запросу)	В номинальном режиме работы: 120%-60 сек.; 150% -1 сек. В режиме разгона двигателя: до 500%.
Степень защиты	IP 21 (IP00, IP54 и др – по запросу)	
Температура эксплуатации	От +1 до +40 (иное - по запросу)	



ГРУППА КОМПАНИЙ

Производство преобразовательной техники СТРУМ

www.kep-group.net

Стандартные функции преобразовательной техники среднего и низкого напряжения

Т хранения	От -40 до + 70 (иное – по запросу)	
Влажность	До 90% без конденсата (иное – по запросу)	
Ввод/вывод информации:	штатно/опция	штатно/опция
Аналоговые входы	2/4	2/4
Дискретные входы	6/12	6/12
Дискретные выходы	3/12	8/14
Последовательный канал RS485	1/2	1/2
Возможность дистанционного управления	есть	есть
Виды защит	От токов недопустимой перегрузки, от токов КЗ (внутренних и внешних), от недопустимых перенапряжений (на двигателе, на элементах, сети), от неполнофазного режима, от неправильного чередования фаз входного напряжения, и другие внутренние защиты	
«Автоподхват» двигателя и синхронизация с сетью	есть	есть

Мощные решения среднего напряжения (3, 6, 10 кВ)

- **СТ5** /устройство плавного пуска/. 10
- **СТ7** /преобразователь частоты 160-1600 кВт/. 15
- **СТ8** /преобразователь частоты 630-8000 кВт/. 22
- **СТ9** /пусковой преобразователь частоты синхронный от 1-12,5 МВт/. 26
- Решения для группового управления 30
- Решения для наружной установки. 33





ГРУППА КОМПАНИЙ

www.kep-group.net

**Мощные решения
среднего напряжения (3, 6, 10 кВ)
Устройство плавного пуска
СТРУМ СТ5**





ГРУППА КОМПАНИЙ

Производство преобразовательной техники СТРУМ

www.kep-group.net

**Мощные решения среднего
напряжения (3, 6, 10 кВ) СТРУМ СТ5**

- (ТУ У 31.2-32031071-010:2011)
- Предназначены для **плавного** пуска синхронных и асинхронных двигателей в режимах: токоограничения; квазичастотного и толчкового пуска.
- Мощность приводных электродвигателей 160 -12 500 кВт.
- СИФУ – система импульсно-фазного управления формированием выходного напряжения
- Силовые ключи – тиристоры
- Программно задаваемое время разгона



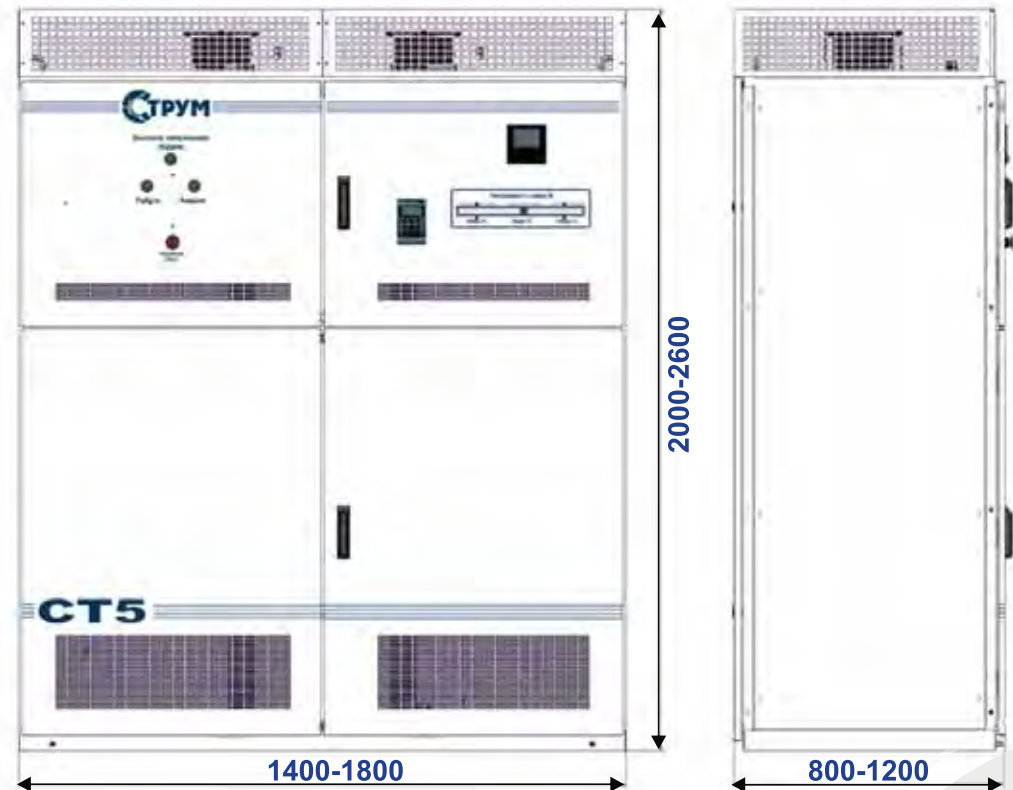


**Мощные решения среднего
напряжения (3, 6, 10 кВ) СТРУМ СТ5**

- Меньшие по сравнению с ПЧ или гидромуфтой габариты и стоимость
- Различные режимы торможения электродвигателей (выбег, скат, динамическое торможение)
- Ограничение пусковых токов двигателя на заданном уровне в диапазоне $I_p = (1,5 \dots 5,0) I_{ном}$.
- Импульсно-шаговый режим разгона (с последующим продолжением процедуры пуска в режиме токоограничения) для механизмов с высоким пусковым моментом
- Контроль времени разгона и прекращение пуска при превышении параметра
- Фиксация окончания разгона и выдача сигналов перехода на сеть; в синхронный режим

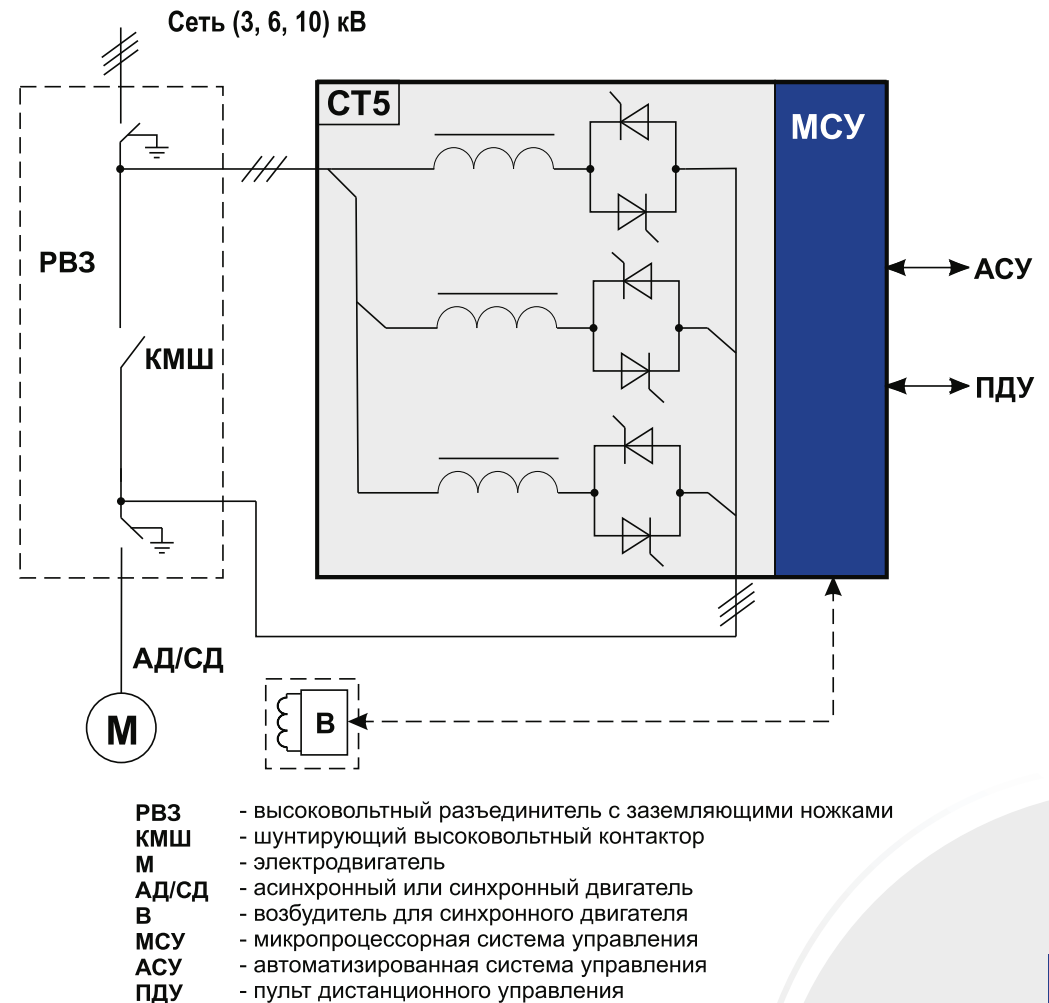
**Мощные решения среднего
напряжения (3, 6, 10 кВ) СТРУМ СТ5**

- Ограничение пусковых токов (момента) в процессе пуска
- Снижение динамических моментов в кинематической схеме «двигатель – механизм»



Мощные решения среднего напряжения (3, 6, 10 кВ) СТРУМ СТ5

- Снижение ударных токов пусковой коммутационной аппаратуры по сравнению с прямым пуском
- Снижение потерь в обмотках статора и ротора при пуске (при использовании квази-частотного режима) по сравнению с прямым пуском
- Допустимое число пусков двигателя - 12 в течение часа (в режиме квазичастотного пуска)



**Мощные решения
среднего напряжения (3, 6, 10 кВ)
Преобразователь частоты 160-1600 кВт
СТРУМ СТ7**





ГРУППА КОМПАНИЙ

Производство преобразовательной техники СТРУМ

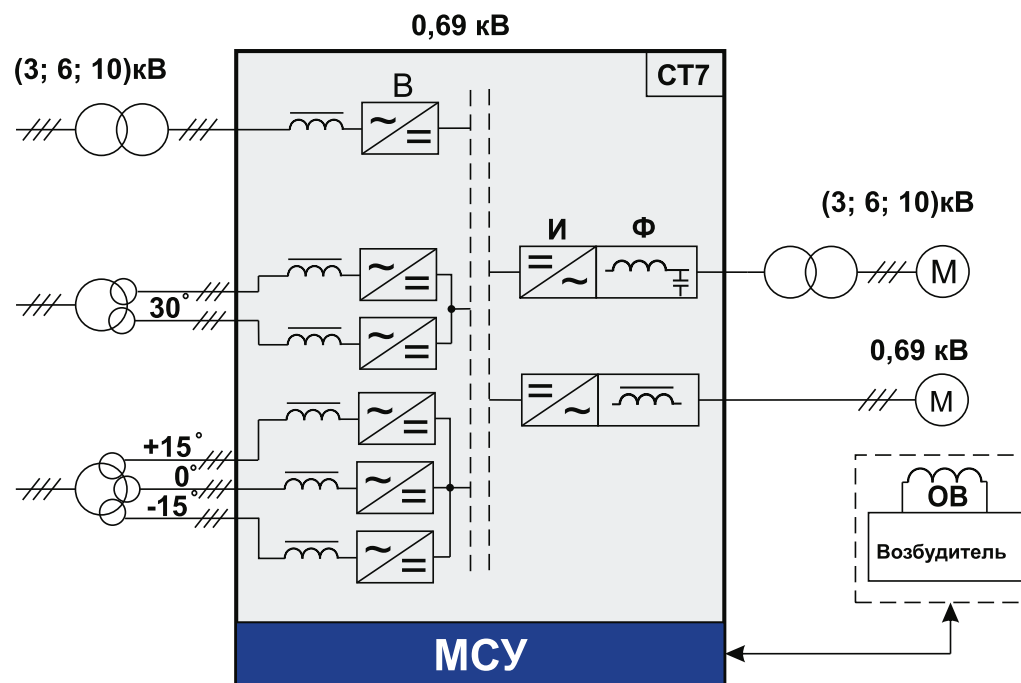
www.kep-group.net

**Мощные решения среднего
напряжения (3, 6, 10 кВ) СТРУМ СТ7**

- Высоковольтный привод с низковольтным преобразованием частоты
- Применение - для высоковольтного приводного двигателя (или нестандартного электродвигателя с подключением всего электропривода к сети среднего напряжения)
- Предназначены для регулирования скорости вращения (производительности приводных механизмов) синхронных и асинхронных электродвигателей мощностью от 160 до 1600 (2500) кВт.
- Возможность выбора 6ти-, 12ти-, 18ти- и даже 24-пульсного входного выпрямителя (в зависимости от требования к качеству сети и бюджета проекта)

Мощные решения среднего напряжения (3, 6, 10 кВ) СТРУМ СТ7

- Возможность рекуперативного исполнения
- Отсутствие подшипниковых токов благодаря фильтру и гальванической изоляции
- Низкий уровень шума электродвигателя благодаря практически идеальной синусоидальности тока и напряжения
- Предельная гибкость в выборе напряжения питания двигателя



В - выпрямитель
И - инвертор
Ф - фильтр
М - электродвигатель
ОВ - обмотка возбуждения синхронного двигателя
МСУ - микропроцессорная система управления



ГРУППА КОМПАНИЙ

Производство преобразовательной техники СТРУМ

www.kep-group.net

**Мощные решения среднего
напряжения (3, 6, 10 кВ) СТРУМ СТ7**

- Возможность построения решений с «горячим резервом» любых блоков комплектного электропривода





ГРУППА КОМПАНИЙ

Производство преобразовательной техники СТРУМ

www.kep-group.net

**Мощные решения среднего
напряжения (3, 6, 10 кВ) СТРУМ СТ7**

- Возможность применения как сухих, так и масляных трансформаторов (возможно исключение трансформаторов из объема поставки, при их наличии у Заказчика)
- Возможность поставки как комплектного шкафа преобразователя (с трансформаторами, установленными внутри), так и отдельной установки комплекта оборудования (при дефиците установочных площадей)
- Гальваническая изоляция благодаря наличию трансформаторов
- Отсутствие действия на обмотку двигателя высокочастотных составляющих напряжения за счет применения встроенного синусного фильтра
- **Безальтернативное по цене** решение для диапазона 160 – 1250 кВт

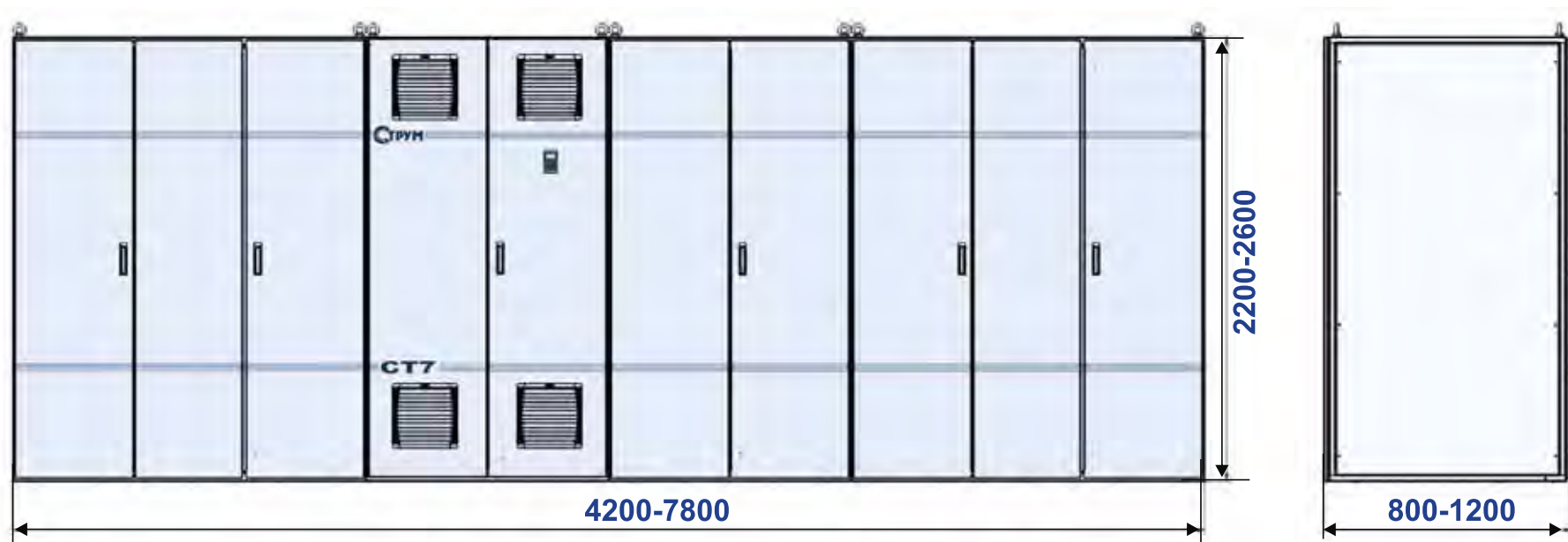


ГРУППА КОМПАНИЙ

Производство преобразовательной техники СТРУМ

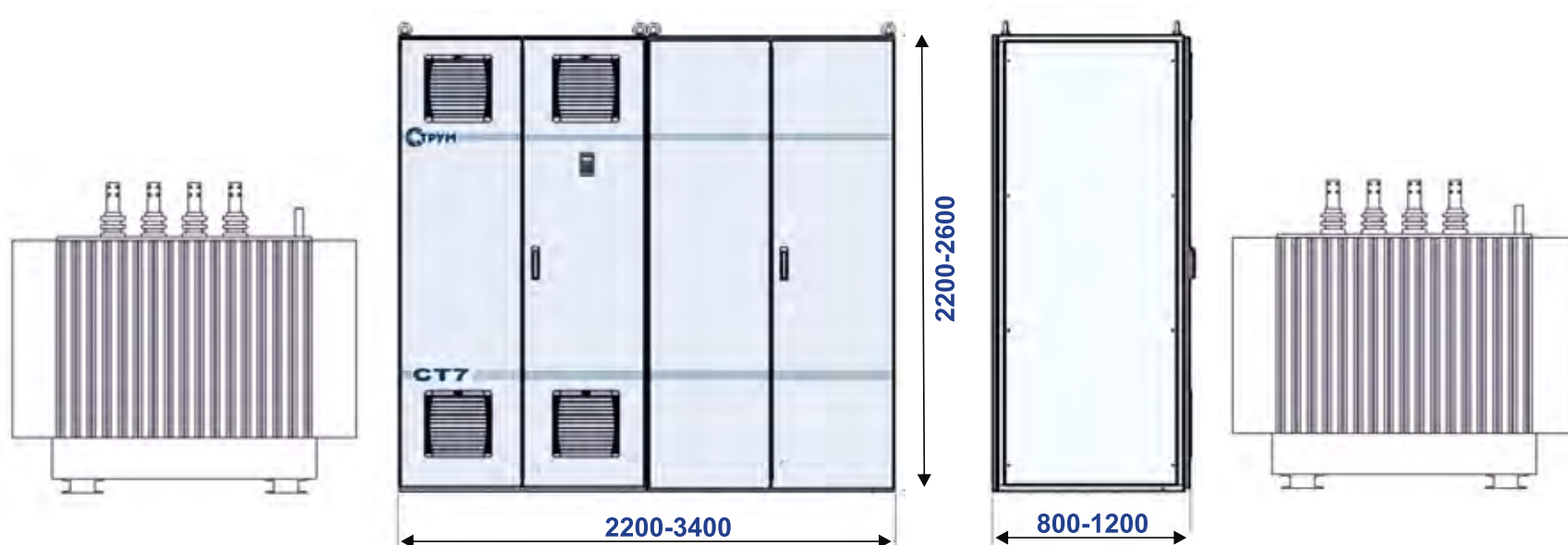
www.kep-group.net

Мощные решения среднего
напряжения (3, 6, 10 кВ) **СТРУМ СТ7**



Эскиз СТ7 с сухими трансформаторами – комплектный шкаф

**Мощные решения среднего
напряжения (3, 6, 10 кВ) СТРУМ СТ7**



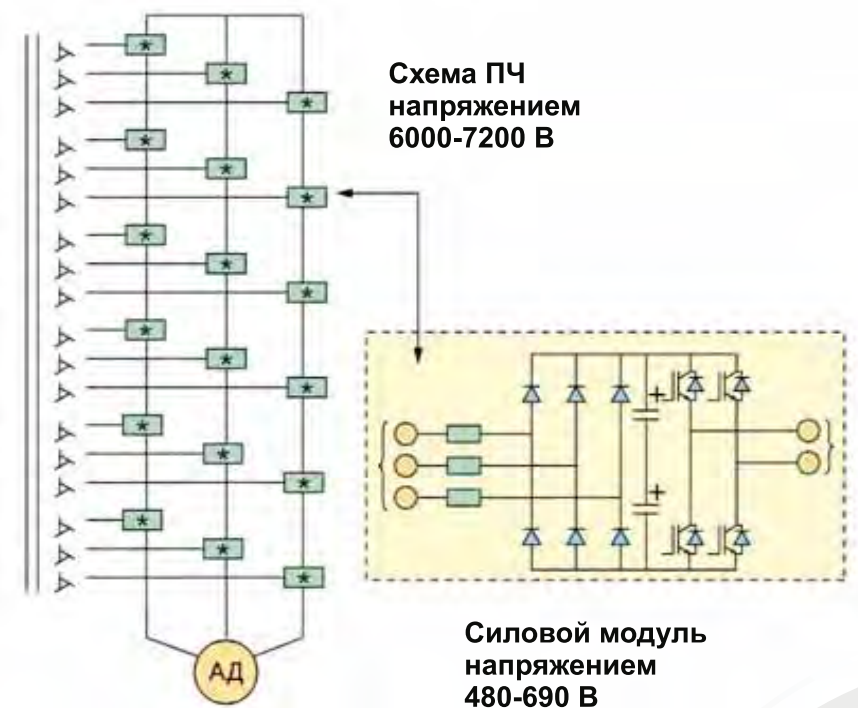
Эскиз СТ7 с маслянными трансформаторами – комплектный шкаф

**Мощные решения
среднего напряжения (3, 6, 10 кВ)
Преобразователь частоты 630-8000 кВт
СТРУМ СТ8**



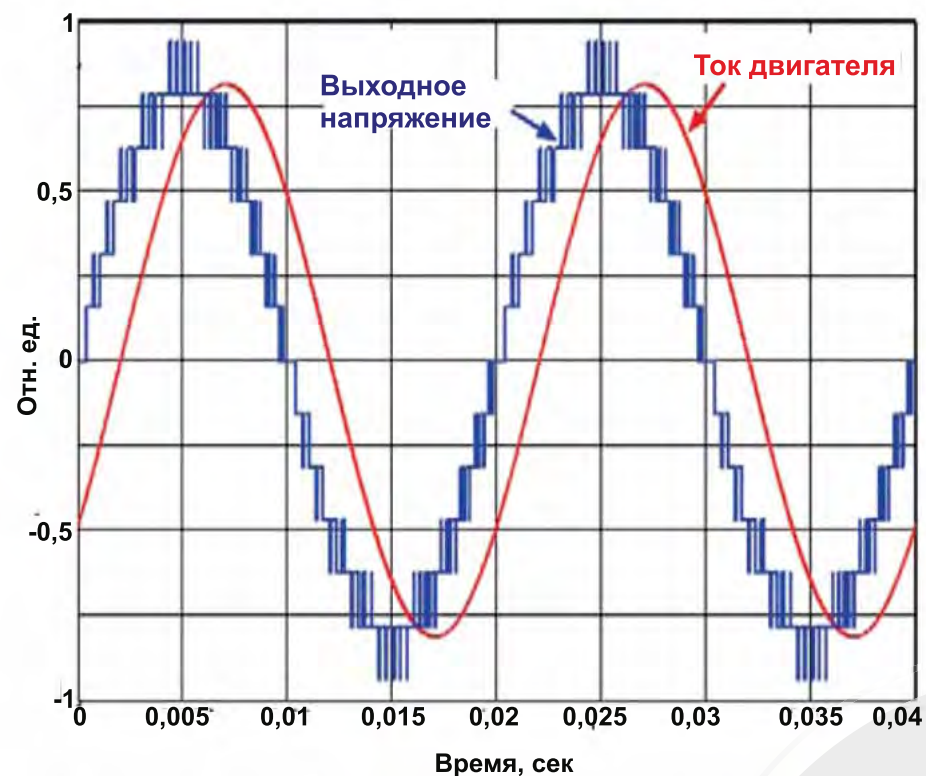
Мощные решения среднего напряжения (3, 6, 10 кВ) СТРУМ СТ8

- Предназначен для регулирования скорости вращения (производительности приводных механизмов) синхронных и асинхронных электродвигателей мощностью от 630 до 8 000 кВт
- Построен на основе многоуровневого инвертора напряжения с использованием многообмоточного трансформатора



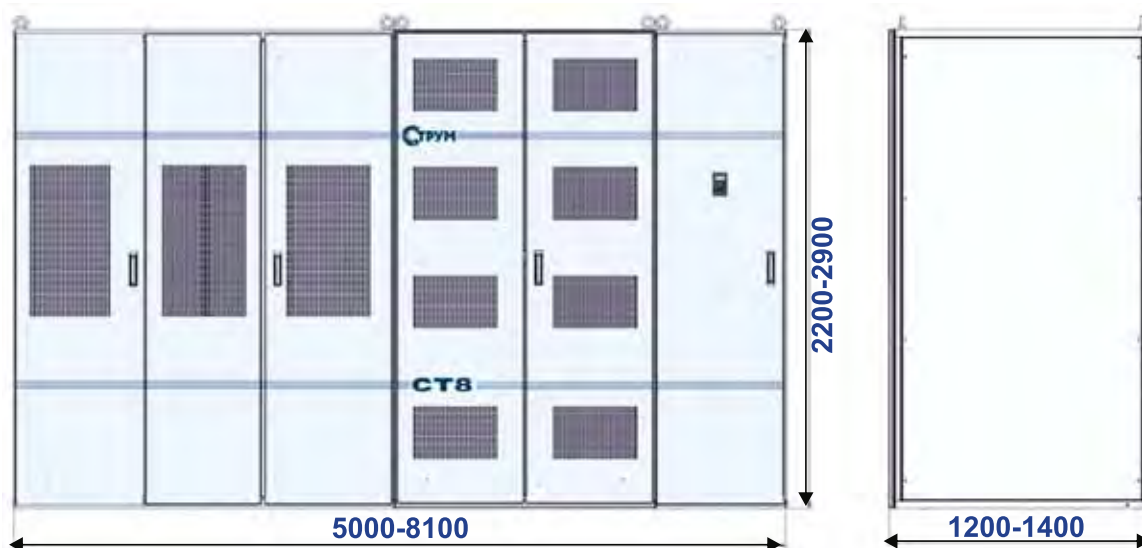
Мощные решения среднего напряжения (3, 6, 10 кВ) СТРУМ СТ8

- Каждая ячейка представляет собой трехфазный преобразователь частоты, работающий на соответствующем участке синусоиды – в результате практически идеальная синусоида выходного тока
- Не требуется применение входных и выходных фильтров



Мощные решения среднего напряжения (3, 6, 10 кВ) СТРУМ СТ8

- Высокая надежность – неисправная ячейка шунтируется, что позволяет преобразователю сохранять работоспособность – в течение продолжительного времени
- 36 (и более) –пульсная схема выпрямления не вносит искажений в питающую сеть



Мощные решения среднего напряжения (3, 6, 10 кВ)

**Пусковой преобразователь частоты синхронный
от 1 до 12,5 МВт СТРУМ СТ9**



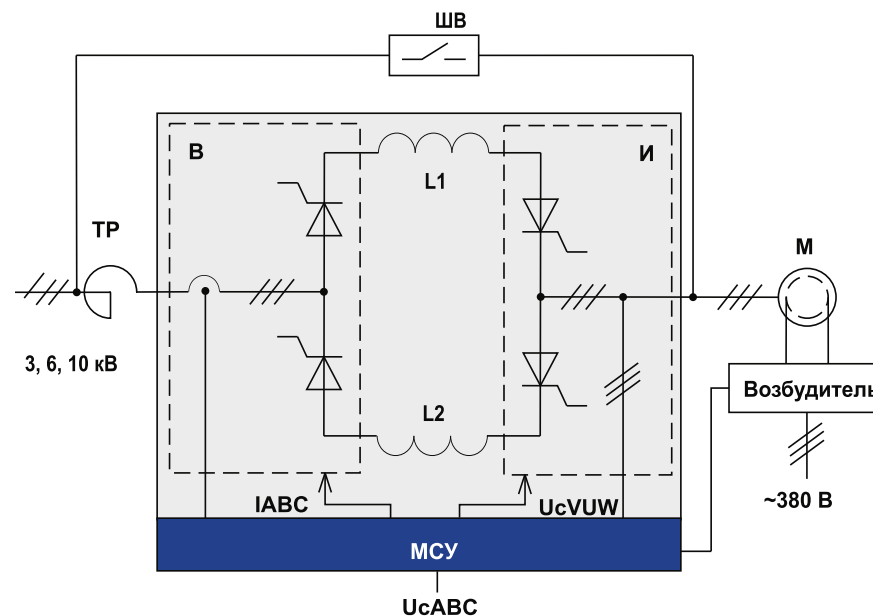
**Мощные решения среднего
напряжения (3, 6, 10 кВ) СТРУМ СТ9**



- Предназначен для плавного **частотного** пуска мощных **синхронных** двигателей среднего напряжения с тяжелыми условиями пуска мощностью от 1 до 12,5 МВт (возможны исполнения большей мощности)

Мощные решения среднего напряжения (3, 6, 10 кВ) СТРУМ СТ9

- Исключает ограничение числа пусков электродвигателя (подряд и суммарно за время эксплуатации)
- Меньшие габариты и цена по сравнению с двух-трансформаторными и многоуровневыми ПЧ или гидромурфтой
- Возможность применения в электроэнергетических сетях ограниченной мощности
- Лучшее решение для запуска крупных машин с тяжелыми условиями пуска и при недостаточной мощности сети



- КМШ** - шунтирующий высоковольтный контактор
В - выпрямитель
И - инвертор
L1, L2 - сглаживающие дроссели в ЗПТ
ТР - токоограничивающий реактор
М - синхронный двигатель
Iabc - датчики фазного тока
Uсwuv - датчик выходного напряжения
МСУ - микропроцессорная система управления



ГРУППА КОМПАНИЙ

Производство преобразовательной техники СТРУМ

www.kep-group.net

**Мощные решения среднего
напряжения (3, 6, 10 кВ) СТРУМ СТ9**

- Построен на основе инвертора тока с использованием противо-ЭДС нагрузки для запираания тиристорov с естественной коммутацией
- Обеспечивает как номинальный (для вентиляторной нагрузки), так и повышенный пусковой момент (для приводов шаровых и рудничных мельниц, конвейеров, прокатных клетей и т.п.)
- Частотный пуск до заданной скорости вращения с заданными токами двигателя ($0,5 \dots 1,5 I_n$) и моментами
- Возможность реализации рекуперативного торможения двигателя
- Снижает электрические потери в обмотках ротора и статора и исключение ударных динамических моментов в механизме

**Мощные решения
среднего напряжения (3, 6, 10 кВ)
ГРУППОВОЕ УПРАВЛЕНИЕ**

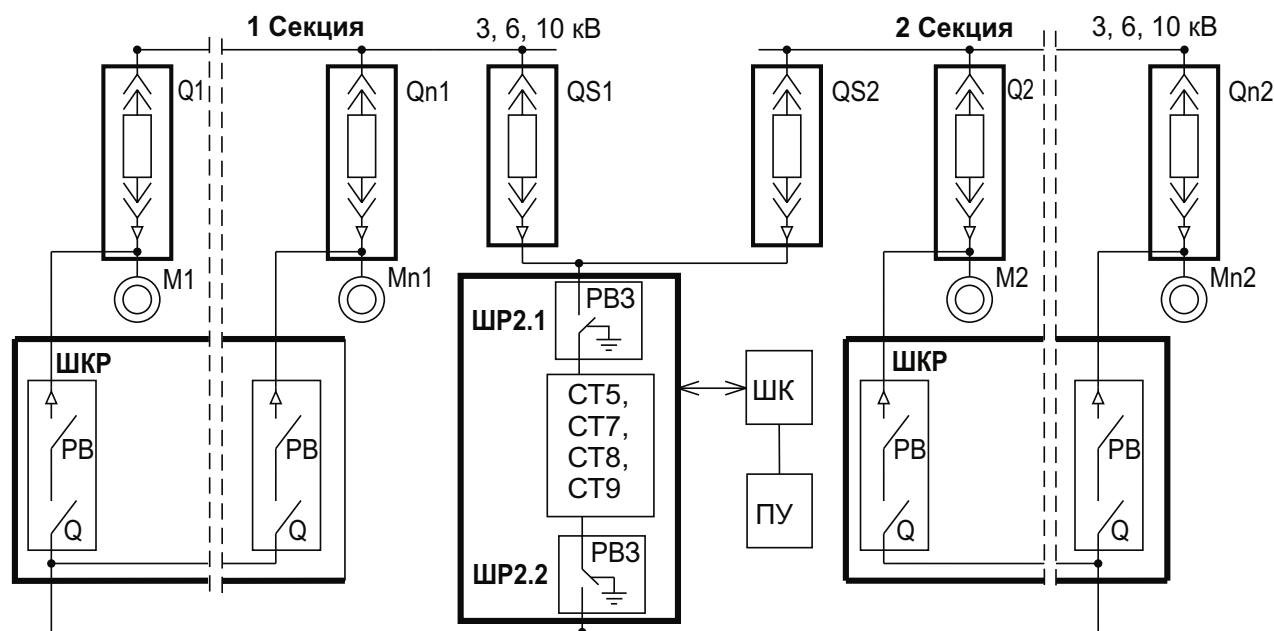


Решения «для группового управления»

- **Минимизация затрат** –Любой из СТ5, СТ7, СТ8, СТ9 - применим для использования с **группой электродвигателей** как для плавного запуска, так и для плавной регулировки
- **ВКУ** – шкафы ВКУ (высоковольтные коммутационные устройства) могут входить в комплект поставки или предоставляться Заказчиком



**Мощные решения среднего
напряжения (3, 6, 10 кВ) Групповое управление**



- Q1, Q2** - высоковольтная ячейка, питающая электродвигатель от сети
- М** - электродвигатель
- ШКР** - шкаф высоковольтного контактора и разъединителя
- ШК2** - шкаф высоковольтных разъединителей
- РВ** - высоковольтный разъединитель
- Q** - высоковольтный контактор
- РВ3** - высоковольтный разъединитель с заземляющими ножами
- ШК** - шкаф коммутации
- ПУ** - пульт управления

**Мощные решения
среднего напряжения (3, 6, 10 кВ)
НАРУЖНАЯ УСТАНОВКА**





ГРУППА КОМПАНИЙ

Производство преобразовательной техники СТРУМ

www.kep-group.net

Мощные решения среднего напряжения (3, 6, 10 кВ) Наружная установка

Решения для наружной установки (блок-бокс)

- Поставка «под ключ» со 100% заводской готовностью оборудования в блок-боксе
- Блок-бокс с системой **климат-контроля** предназначен для любых условий эксплуатации: экстремальные наружные температуры (от минус до плюс 60), агрессивные среды, высокая запыленность, **морское и тропическое** исполнение, влажность до 100%





ГРУППА КОМПАНИЙ

Производство преобразовательной техники СТРУМ

www.kep-group.net

**Мощные решения среднего
напряжения (3, 6, 10 кВ) Наружная установка**

- Внутри блок-бокса обеспечиваются нормальные климатические условия эксплуатации оборудования и возможна организация рабочих мест для обслуживающего персонала



Преобразовательная техника низкого напряжения (0,4...0,6 кВ) (ТУ У 31.2-32031071-005:2005)

- **СТ3** /устройство плавного пуска/ 37
- **СТ2** /общепромышленный преобразователь частоты/ 40
- **СТ4** /рекуперативный преобразователь частоты/ 43
- Сопутствующая и специализированная продукция 45



**Преобразовательная техника
низкого напряжения (0,4...0,6 кВ)
Устройство плавного пуска
СТРУМ СТЗ**





ГРУППА КОМПАНИЙ

Производство преобразовательной техники СТРУМ

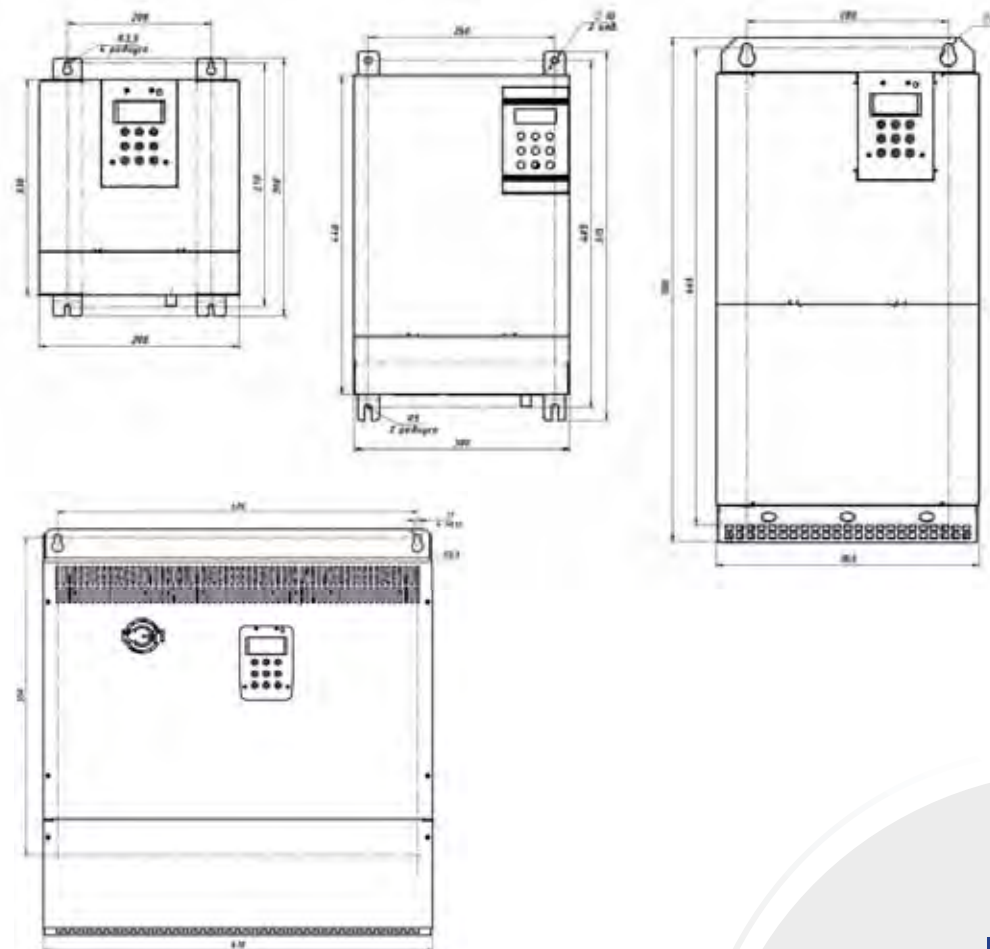
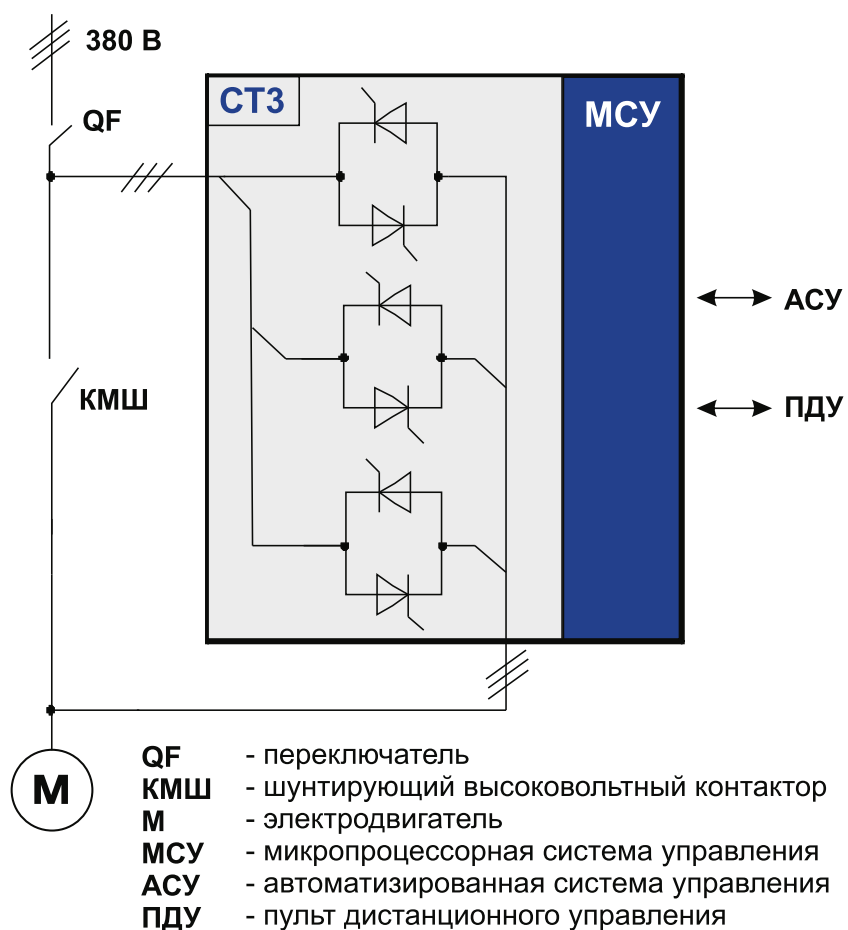
www.kep-group.net

Преобразовательная техника низкого напряжения (0,4...0,6 кВ) СТРУМ СТЗ

- Предназначен для плавного пуска синхронных и асинхронных двигателей
- Мощность приводных электродвигателей 11 -800 кВт
- Полный функциональный аналог СТ5 для электродвигателей низкого (до 1000 В) напряжения



Преобразовательная техника низкого напряжения (0,4...0,6 кВ) СТРУМ СТЗ



**Преобразовательная техника
низкого напряжения (0,4...0,6 кВ)
Общепромышленный преобразователь частоты
СТРУМ СТ2**





ГРУППА КОМПАНИЙ

Производство преобразовательной техники СТРУМ

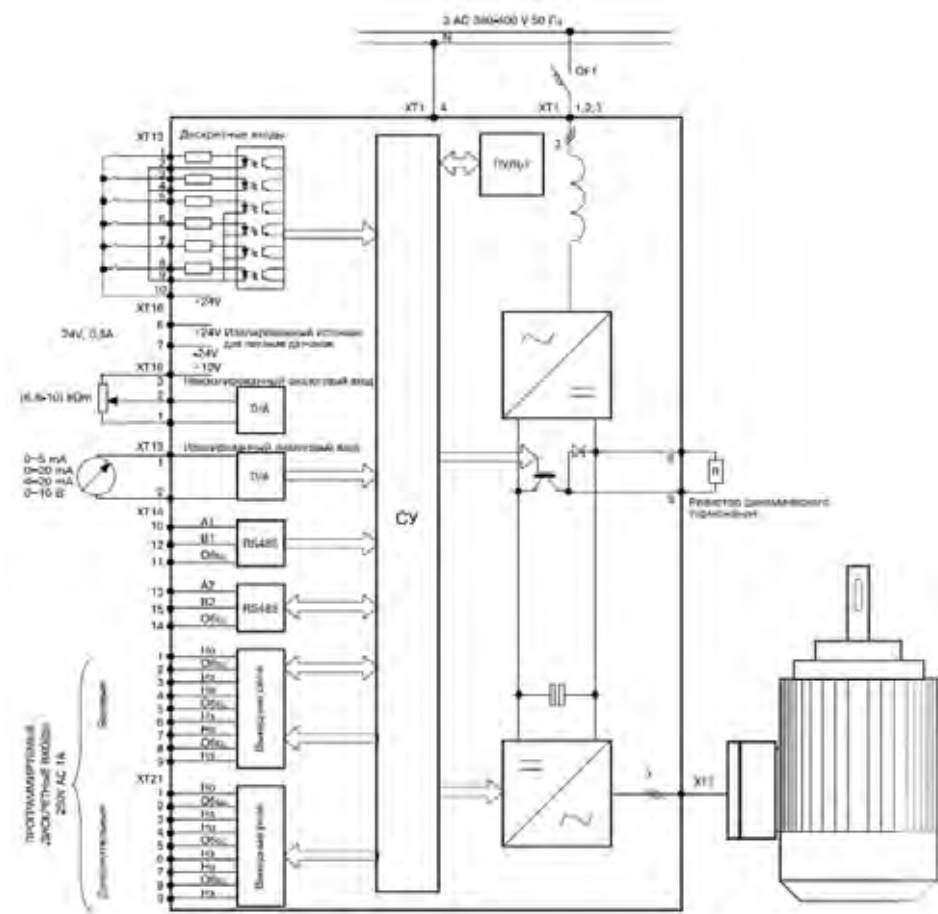
www.kep-group.net

Преобразовательная техника низкого напряжения (0,4...0,6 кВ) СТРУМ СТ2

- Классический преобразователь частоты со звеном постоянного тока
- Реализован на автономном инверторе напряжения (АИН) на IGBT
- В стандартной комплектации поставляется со встроенным сетевым дросселем (не требуется фильтр со стороны сети)
- Мощность приводных электродвигателей 1,5 -800 кВт



Преобразовательная техника низкого напряжения (0,4...0,6 кВ) СТРУМ СТ2



- В зависимости от требований к применению комплектуется тормозными ключами и резисторами, выходными фильтрами, входными фильтрами ЭМ, и пр.

Подробные тех. характеристики – см. www.kep-group.net

**Преобразовательная техника
низкого напряжения (0,4...0,6 кВ)
Рекуперативный преобразователь частоты
СТРУМ СТ4**



Преобразовательная техника низкого напряжения (0,4...0,6 кВ) СТРУМ СТ4



- Рекуперативный преобразователь частоты
- Предназначен для асинхронных двигателей, работающих в интенсивных режимах разгона и торможения
- Энергия торможения возвращается в питающую сеть
- Мощность приводных электродвигателей 11-800 кВт. Отличается от «классического» общепромышленного ПЧ активным выпрямителем со стороны сети
- Основные применения – подъемно-транспортное оборудование, центрифуги, тяговый привод транспорта, ГТТ.

**Преобразовательная техника
низкого напряжения (0,4...0,6 кВ)
СОПУТСТВУЮЩАЯ И СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ
ПРОДУКЦИЯ**





ГРУППА КОМПАНИЙ

Производство преобразовательной техники СТРУМ

www.kep-group.net

Преобразовательная техника низкого напряжения (0,4...0,6 кВ)

- **СТ 22** – пусковой инвертор для запуска дизель-агрегатов тепловозов тяговым синхронным генератором
- **СТ6** - Зарядное устройство и преобразователь напряжения (ИБП)- для управления электроприводами механизмов как при наличии сети 3 ф. 380 В, 50 Гц, так и при исчезновении сети
- **СТ 61** – источник постоянного тока (стабилизация тока или напряжения). Выходной диапазон напряжений от 0,5 В до 24 В; токов от 1 А до 1600 А. Предназначен для питания потребителей электрохимических и гальванических производств
- **СТ 62 – 64** – зарядные устройства для щелочных и кислотных аккумуляторов большой мощности, от промышленной сети 380 В.

Преобразовательная техника низкого напряжения (0,4...0,6 кВ)

Применяемость СТ62-64:

- **СТ62** – только режим заряда с параметрами – напряжение от 40 В до 160 В, ток от 1 А до 100 А;
- **СТ63** – источник питания оперативных цепей управления с возможностью работы в буферном режиме - выходное постоянное напряжение от 150 В до 250 В на ток 20/40/60/80/100 А;
- **СТ64** – зарядно-разрядное устройство для заряда, контрольно-тренировочных циклов и формовки АБ - напряжение от 40 В до 160 В, ток от 1 А до 100 А.





ГРУППА КОМПАНИЙ

Производство преобразовательной техники СТРУМ

www.kep-group.net

Преобразовательная техника низкого напряжения (0,4...0,6 кВ)

- **КС2** – источник питания бытовых потребителей вертолетов. Вход 220В 400Гц, либо 27 В DC, выход – 220В 50Гц
- **КС3** – преобразователь DC/DC для питания устройств постоянного тока с параметрами, отличающимися от параметров питающей сети постоянного тока (300 – 600 V DC / 24-220 V DC)
- **УГЗ** – устройство грозозащиты
- **ATR** – автономный (выносной) тормозной ключ для блока динамического торможения общепромышленных ПЧ
- **ТР** – тормозной резистор для блока динамического торможения общепромышленных ПЧ
- **МОН-2** – параллельный («легкий») фильтр к ПЧ (при длине кабеля более 15м). Подключается непосредственно к зажимам двигателя.

Преобразовательная техника низкого напряжения (0,4...0,6 кВ)



- **Фильтр ЭМС** - Предназначен для снижения уровня радиопомех в питающей сети согласно ГОСТ 16842-82 и Норм 8-95
- **СФ** – синусный фильтр к ПЧ. Устанавливается на выходе ПЧ для питания синусоидальным напряжением нагрузок потребителя (в комплект поставки СТ7 входит штатно)
- **RLC** – Устанавливается на выходе ПЧ, если невозможна установка устройства типа МОН2. Применяется для снижения скорости нарастания выходного напряжения ПЧ и снижения перенапряжения на зажимах двигателя.

Преобразовательная техника низкого напряжения (0,4...0,6 кВ)



- **АККУ-0,4** – Автоматические Косинусные Конденсаторные Установки на рабочее напряжение 0,4 кВ. Номинальной мощностью от 50 до 500 кВАр, при мощности наименьшей ступени от 5 до 20 кВАр
- **ККУ-0,4** – То же самое что и АККУ, но без автоматической регулировки реактивной мощности. Регулировка производится от верхней системы управления или вручную.

Преобразовательная техника низкого напряжения (0,4...0,6 кВ)



- **СТК** - программируемые управляющие контроллеры. Могут комплектоваться устройствами с дополнительными дискретными и аналоговыми входами и релейными и аналоговыми выходами, источником питания собственных нужд. Позволяют пользователю создавать программируемые управляющие устройства, взамен устройств дискретной релейной автоматики

НИЗКОВОЛЬТНЫЕ КОМПЛЕКТНЫЕ УСТРОЙСТВА (ТУ У 31.2-32031071-005:2005)





Низковольтные комплектные устройства - шкафы, щиты, панели, пульты (ТУ У 31.2-32031071-005:2005)

Ячейки, щиты и шкафы – 3, 6, 10 кВ (среднего напряжения)

- **Стандартные панели – крановые** панели типа ТСД, ТА, ДТ, Б, П, КС, К, ДК, КЭДФ, ПЗКБ, ПЗКМ, ПР, УВК, ЯРП и другие (полный перечень www.kep-group.net)



- Шкафы, щиты, ячейки – низковольтные комплектные устройства
- Ячейки 3, 6, 10 кВ
- Щиты КТПСН; ЩТП и щиты (панели) собственных нужд постоянного тока (ЩСН, ПСН); АВР; РЗА; КРМ



ГРУППА КОМПАНИЙ

Производство преобразовательной техники СТРУМ

www.kep-group.net

НКУ (ТУ У 31.2-32031071-005:2005)

- Распределительные щиты типа ЩО
- Зарядно-выпрямительные устройства
- ШОТ
- Шкафы управления электроприводами (в т.ч. с применением ПЧ и УПП), вспомогательными и технологическими механизмами, нетиповые шкафы по индивидуальным заказам



■ Пульты управления и шкафы АСУ ТП



**Будем рады видеть Вас в
числе наших партнеров**



www.kep-group.net

61033, Украина, Харьков
ул. Шевченко, 317
e-mail: office@kep.co.ua
Тел./факс: +38 (057) 720-32-30