

Одним из направлений на предприятии ЗАО «Энергомаш (Екатеринбург) – Уралэлектротяжмаш» является проектирование и выпуск преобразовательной техники.

Преобразовательная техника выпускается с 1943 года. Ею оснащены многие электростанции, промышленные объекты в России и за рубежом. Преобразовательная техника марки «УЭТМ» применяется в энергетике, черной и цветной металлургии, городском и железнодорожном транспорте и т.д.

Традиционный подход к разработке преобразовательной техники: тесный контакт с заказчиком, подробное и глубокое изучение его требований и особенностей эксплуатации дает предпосылку к созданию надежных, экономичных и удобных в эксплуатации изделий.

ЗАО «Энергомаш (Екатеринбург) – Уралэлектротяжмаш» также выполняет разработку и поставку преобразовательного оборудования по специальным техническим требованиям заказчика.

## ИНЖИНИРИНГ

При проектировании преобразовательной техники используются самые современные программные средства, что позволяет в несколько раз сократить сроки разработки конструкторской документации и технологической подготовки производства.

Создание виртуальной конструкторской модели, подготовка рабочих чертежей и технологическая подготовка производства координируется системой управления инженерными данными IMAN.

Для моделирования работы преобразователя используется среда MATLAB/SIMULINK.

Предварительная проверка конструкции, стыковки узлов и деталей оборудования производится с помощью виртуальной графической модели, созданной в системе Unigraphics.

Системы управления, регулирования защиты, сигнализации и диагностики указанных изделий выполняются в цифровом исполнении с применением программируемых контроллеров ведущих фирм производителей (Beckhoff, Texas, Siemens, ARM). Применение цифровых систем обеспечивает самодиагностику системы, позволяет управлять технологическим процессом от системы верхнего уровня, производить диагностику состояния технологического оборудования (контроль вибрации, температуры, давления и т.д)



## НОМЕНКЛАТУРА

На сегодняшний день нашей компанией выпускаются следующие виды преобразовательной техники:

- системы возбуждения синхронных двигателей и генераторов малой мощности (СТ-СН, СТ-СМ);
- системы возбуждения гидрогенераторов;
- шкафы управления синхронным генератором с бесщеточным возбудителем (ШУГ);
- система управления магнитным подвесом (СУМП-1);
- агрегаты выпрямительные для электролиза и электротехнологий (В-ТПВ);
- комплектные электроприводы переменного тока (ЭКП);
- комплектные тиристорные электроприводы постоянного тока (КТЭ);
- выпрямительные агрегаты для тяговых подстанций метрополитена и горэлектротранспорта (ВД2М, В-ТПЕД);
- установки выпрямительные для питания подвижного состава горно-обогатительных комбинатов (УВПК);

# СИСТЕМЫ ВОЗБУЖДЕНИЯ СИНХРОННЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ И ГЕНЕРАТОРОВ МАЛОЙ МОЩНОСТИ

Предназначены для питания обмотки возбуждения синхронной машины (двигателя, турбо и гидрогенераторов малой мощности) автоматически регулируемым выпрямленным током в нормальных и аварийных режимах.

Системы возбуждения серии СТ-СМ и СТ-СН обеспечивают:

- автоматическое регулирование напряжения, ручное регулирование тока возбуждения, регулирование коэффициента мощности и регулирование реактивной мощности;
- прямой или реакторный пуск двигателей;
- пуск генераторов методом точной или самосинхронизацией;
- защиту синхронной машины;
- выдачу сигнала на отключение машины от сети при внутренних повреждениях системы возбуждения;
- выполнения логических операций при пуске и электроторможении гидрогенераторов;
- связь с верхним уровнем по интерфейсу, согласованном с заказчиком.

Разработаны современные системы возбуждения серии СТ-СН (для синхронных двигателей, двигателя-генератора) и СТ-СМ (для синхронных турбо и гидрогенераторов малой мощности до 20 МВт) с тиристорными возбудителями нового поколения типа ТВЗ, ТВЗДГ, ТВЗГ на тиристорах модульной конструкции с принудительным воздушным охлаждением и микропроцессорной системой регулирования.

## Основные параметры

Тип системы возбуждения	Выпрямленный ток, А (номинальный)	Выпрямленное напряжение, В (номинальное)
СТ-СН-75/320	320	75
СТ-СН-115/320		115
СТ-СН-36/400	400	36
СТ-СН-48/400		48
СТ-СН-75/400		75
СТ-СН-115/400		115
СТ-СН-150/400		150
СТ-СН-230/400		230
СТ-СН-ДГ-230/400		230
СТ-СН-160/760 УХЛ4	760	100
СТ-СМ-75/320М	320	75
СТ-СМ-100/320		100

## Примеры типов и составов систем возбуждения

Тип системы возбуждения	Типы составляющих	
	возбудитель	трансформатор
СТ-СН-75/320	ТВЗ-320	ТСЗП-50/0,7ВУЗ; U1 = 380 В
СТ-СН-115/320		ТСЗП-80/0,7ВУЗ; U1 = 380 В
СТ-СН-36/400	ТВЗ-400	ТСЗП-50/0,7ВУЗ; U1 = 380 В
СТ-СН-48/400		ТСЗП-50/0,7ВУЗ; U1 = 380 В
СТ-СН-75/400		ТСЗП-50/0,7ВУЗ; U1 = 380 В
		ТСЗП-80/0,7ВУЗ; U1 = 380 В
СТ-СН-115/400	ТВЗ-400	ТСЗП-80/0,7ВУЗ; U1 = 380 В
СТ-СН-150/400		ТСЗП-125/0,7ВУЗ; U1 = 380 В
		ТСЗП-250/10ВУЗ; U1 = 10 кВ
СТ-СН-230/400		ТСЗП-160/10ВУЗ; U1 = 10,5 кВ
		ТСЗП-250/10ВУЗ; U1 = 10,5 кВ
СТ-СН-ДГ-230/400	ТВЗДГ-400 ТВЗ-760	ТСЗП-160/10ВУЗ; U1 = 6,6 кВ
СТ-СН-160/760 УХЛ4		ТСЗП-250/10ВУЗ; U1 = 10,5 кВ
СТ-СМ-75/320М	ТВЗГ-320М	ТСЗП-50/0,7ВУЗ; U1 = 380 В
СТ-СМ-100/320	ТВЗГ-320	ТСЗП-160/10ВУЗ; U1 = 6,3 кВ

Наименование параметра	Значение
Допустимое отклонение напряжение питающей сети, %	+ 10; - 15
Частота напряжения питающей сети, Гц	50
Допустимое отклонение частоты от номинальной, %	± 2,5
Номинальное напряжение питания собственных нужд от сети переменного тока частотой 50 Гц, В	220
Номинальное напряжение питания собственных нужд от сети постоянного тока, В	220 (110)
Допустимое отклонение напряжения питания собственных нужд, %	+ 10; - 15
Потребляемая мощность по измерительным цепям (на фазу), В * А	2,5
• вторичная обмотка измерительных трансформаторов напряжения сети (U = 100 В)	2,5
• вторичная обмотка измерительных трансформаторов тока (I = 5 А)	
Кратность форсировки, о.е.	
по напряжению:	• СТ-СМ • СТ-СН
по току:	• СТ-СМ • СТ-СН
Длительность форсировки, с	
- СТ-СН	60
- СТ-СМ	50
Время развозбуждения от наибольшего значения напряжения до нуля, °С	0,12
Схема выпрямления тиристорного преобразователя	мостовая
Способ охлаждения	принудительное воздушное
Габариты тиристорного возбудителя, мм (длина x ширина x высота)	800 x 600 x 2200

Системы возбуждения поставляются в виде двух укрупненных сборочных единиц:

- возбудителя (ТВЗ);
- согласующего трансформатора (ТУ).

Системы возбуждения выполнены по одноканальной схеме.

Питание возбудителя ТВЗ осуществляется от преобразовательного трансформатора ТУ, подключенного к собственной сети 0,4; 6,3; 10,5 кВ. Подключение системы возбуждения к источнику питания переменного тока осуществляется через автоматический выключатель трансформатора QT. Питание собственных нужд осуществляется от сети собственных нужд напряжением 220 В АС, 220 В DC.

Управление, защита и сигнализация системы возбуждения двигателя (генератора) в целом осуществляется и производится микропроцессорной аппаратурой, основными элементами которой являются:

- программируемый цифровой контроллер;
- пульт с буквенно-цифровым табло и клавишами.

Передача информации на компьютер верхнего уровня осуществляется по протоколу Modbus в объеме, согласованном с Заказчиком.

## СИСТЕМЫ ВОЗБУЖДЕНИЯ ДЛЯ ГИДРОГЕНЕРАТОРОВ

Системы возбуждения для гидрогенераторов с принудительным воздушным охлаждением представляют собой комплекс оборудования, необходимый и достаточный для питания обмотки возбуждения генератора автоматически регулируемым выпрямленным током во всех режимах работы.

Системы возбуждения поставляются в виде трех укрупненных сборочных единиц:

- тиристорной преобразовательной установки УП;
- щита ввода возбуждения (по постоянному току) ШВВ;
- преобразовательного трансформатора ТУ.

Щафы, входящие в состав УП, установлены на общей раме и соединены между собой по силовым цепям и цепям вторичной коммутации.

Преобразовательная установка содержит один тиристорный преобразователь, состоящий из нескольких параллельно включенных выкатных вентиляльных секций (СВ) с принудительным воздушным охлаждением тиристоров, микропроцессорную систему управления возбуждением (ШМСУВ) и шкаф силового ввода по переменному току ШСВ. Количество СВ определяется номинальным током системы возбуждения.

Вывод в ремонт любой СВ и ввод в работу после выполнения ремонта производится без нарушения существующего режима работы генератора.

Секция вентиляльная выкатная представляет собой тиристорный преобразователь, собранный по трехфазной мостовой схеме выпрямления с одной параллельной ветвью в плече моста и вентилятором для охлаждения тиристоров, установленным внизу секции.

Все элементы установлены на подвижной раме, которая может выкатываться для выполнения ремонтных и проверочных работ.

Тиристорный выпрямитель содержит шесть тиристорных блоков, состоящих каждый из одного тиристора 32 класса типа Т353-800, быстродействующего предохранителя, демпфирующих цепей РС и двух выходных блоков системы управления тиристорами.

Параметры:

- номинальное напряжение, V, — 825
- номинальный ток, А, — 800
- при запрете форсировки длительно допустимы ток вентиляльной секции, А, — 1300

Тиристоры имеют запас по напряжению не менее 4-х кратного по отношению к номинальному вторичному напряжению преобразовательного трансформатора.

При максимальной нагрузке тиристор нагружен не более 50% своего номинального тока для данной схемы и данных условий работы.

Аппаратура ШМСУВ осуществляет автоматизированное управление системой возбуждения, обеспечивая функции технологического управления режимами генератора, контроля оборудования, информационные и защитные функции, а также защиту от несанкционированного воздействия на работу системы возбуждения.

Микропроцессорная система состоит из блока управления, защиты и сигнализации и панели с дисплеем и клавишами для вывода на экран дисплея информации по генератору и системе возбуждения. Связь с верхним уровнем осуществляется по протоколу MODBUS.

В качестве преобразовательных трансформаторов (ТУ) применяются сухие трансформаторы с естественным воздушным охлаждением в климатическом исполнении УХЛЗ и О4 производства ЗАО «Энергомаш (Екатеринбург)-Уралэлектротяжмаш».

Системы возбуждения выпускаются в климатическом исполнении для умеренного (УХЛ4) и тропического (О4) климата по ГОСТ 15150-69.

Системы возбуждения могут быть изготовлены в сейсмостойком исполнении. В этом случае при воздействии землетрясений интенсивностью 9 баллов по MSK-64 (при уровне установки системы возбуждения над нулевой отметкой до 20 м) сохраняется работоспособность после прохождения землетрясения.

Системы возбуждения соответствуют ГОСТ 21558-2000, который соответствует Публикации МЭК34-3 в части технических требований к системам возбуждения.

Параметры систем возбуждения могут корректироваться под параметры возбуждения конкретного генератора в соответствии с заказом.



#### Основные параметры систем возбуждения

1	Номинальное выпрямленное напряжение, В	до 550
2	Номинальный выпрямленный ток, А	До 4000
3	Потолок напряжения по возбуждению, о.е., не менее	2,5
4	Потолок по току возбуждения, о.е., не менее	2,0
5	Длительность форсировки, с	до 50
6	Быстродействие, с, не более	0,04
7	Частота напряжения питающей сети, Гц	50
8	Напряжение питания преобразовательной установки, В	До 1050
9	Напряжение питания собственных нужд от сети 50 Гц, В	380
10	Напряжение питания собственных нужд от сети постоянного тока, В	220
11	Число тиристоров (в плече моста) в вентильной секции	6
12	Число вентильных секций	До 6
13	Тип тиристора	T353-800, 32 класса
14	Общий уровень шума, дБ, не более	75
15	Габариты, (длина x ширина x высота), мм	600 x 1000 x 2550
	• вентильной секции СВ	600 x 1000 x 2550
	• шкафа силового ввода по переменному току ШСВ	600 x 1000 x 2550
	• микропроцессорного шкафа управления системой возбуждения ШМСУВ	1000 x 1000 x 2550
	• щита ввода возбуждения (по постоянному току) ШВВ	(1600 x 1000 x 2550)

## ШКАФЫ УПРАВЛЕНИЯ ГЕНЕРАТОРОМ типа ШУГ СИНХРОННЫХ ГЕНЕРАТОРОВ С БЕСЩЕТОЧНЫМ ВОЗБУДИТЕЛЕМ

ШУГ предназначен для управления возбуждением генератора с бесщеточным возбудителем во всех режимах его работы.

Питание обмотки ротора генератора осуществляется автоматически регулируемым постоянным током от обмотки бесщеточного возбудителя через вращающийся мостовой выпрямитель, выполненный на диодах.

Питание обмотки возбуждения возбудителя осуществляется автоматически регулируемым постоянным током от системы возбуждения возбудителя, расположенной в шкафу ШУГ.

Программируемый цифровой контроллер и местный пульт управления (МПУ), на котором установлены органы управления и индикации, входят в состав микропроцессорного прибора управления (УЗС1)

Прибор УЗС1 обеспечивает:

- выдачу импульсов управления на тиристорный преобразователь;
- осуществление алгоритмов регулирования;
- осуществление защит;
- прием дискретных управляющих команд;
- выдачу дискретных сигналов;

- вывод на табло МПУ предупредительных и аварийных сообщений;
- индикацию на табло МПУ заданных режимов, этапов работы, состояния генераторного выключателя;
- отображение на табло МПУ по запросу оператора измеряемых параметров и констант регулирования и защит;
- возможность изменения с МПУ констант регулирования и защит, запись измененных значений в энергонезависимую память.
- контроль температуры воздуха на входе в генератор и на выходе из генератора;
- передачу информации на верхний уровень.

Шкафы ШУГ выпускаются в климатическом исполне-

нии для умеренного (УХЛ4) и тропического (О4) климата по ГОСТ 15150-69.

Шкафы ШУГ могут быть изготовлены в сейсмостойком исполнении. В этом случае при воздействии землетрясений интенсивностью 9 баллов по MSK-64 (при уровне установки системы возбуждения над нулевой отметкой до 20 м) сохраняется работоспособность после прохождения землетрясения.

Параметры ШУГ могут корректироваться под параметры конкретного генератора (бесщеточного возбудителя) в соответствии с заказом.

## СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ МАГНИТНЫМ ПОДВЕСОМ СУМП-1

Система управления магнитным подвесом СУМП-1 УХЛ4 разработки ЗАО «Энергомаш (Екатеринбург) – Уралэлектротяжмаш» предназначена для левитации роторов электрических машин, в частности, турбины и турбогенератора.

Система управления включает в себя шкаф питания, шкаф управления и магнитные подшипники, с установленными в них датчиками положения ротора и силовыми электромагнитами.

В систему управления магнитным подвесом заложен алгоритм непрерывного контроля состояния элементов схемы, блоков и их параметров, и при отклонении их от заданных значений, формирования предупредительной или аварийной сигнализации с передачей ее в автоматизированную систему технологическими процессами (АСУ ТП).

### Технические данные

Наименование параметра	Значение
Номинальное напряжение питания собственных нужд от сети переменного тока, В	380
Номинальное напряжение питания собственных нужд от сети постоянного тока, В	220
Длительно допустимое отклонение напряжения питания, %	+ 10; - 15
Частота напряжения питающей сети, Гц	50
Длительно допустимое отклонение частоты от номинального значения, Гц	±2,5
Ток нагрузки, А, не более	35
Уставка срабатывания ограничителя тока усилителя мощности, А, не более	27
Охлаждение	Принудительное воздушное
Габариты, (длина x ширина x высота), мм	2400 x 649 x 2318

Система управления включает в себя:

- шкаф питания ШП1;
- шкаф управления ШУ-1.

СУМП обеспечивает функции контроля следующих параметров и элементов:

1. параметров:

- перенапряжений в системе питания;
- симметрии заряда батареи;
- напряжение батареи;
- частоты импульсов синхронизации контроллера-регулятора;

2. состояния элементов:

- выключателей в цепях питания выпрямителей;
- предохранителей и контактора в цепях питания батарей;

3. наличие отказов элементов:

- выпрямителя:
  - предупредительной сигнализации;
  - аварийной сигнализации;
- источников питания блоков электроники;
- каналов перемещений подшипников;
- контроллера регулятора.

СУМП обеспечивает функции измерения следующих величин:

- напряжение питания электромагнитов;
- тока питания электромагнитов;
- токов катушек электромагнитов;
- тока аккумуляторной батареи;

- температур катушек электромагнитов;
- температур силовых транзисторов блоков усилителей мощности;
- температуры аккумуляторной батареи;
- частоты вращения вала;
- перемещений роторов турбины и генератора в подшипниках в радиальном и осевом направлениях.

СУМП обеспечивает следующие функции управления:

- включение (выключение) в работу выпрямителей;
- включение (отключение) контакторов;
- включение (отключение) режима «ТЕСТ БАТАРЕИ»;
- включение (отключение) режима «ЛЕВИТАЦИЯ»;
- блокирование каналов управления усилителей мощности.

СУМП обеспечивает обмен информацией со станционной автоматизированной системой управления технологическими процессами (АСУ ТП):

1. прием дискретных сигналов:

- команд:
  - «ЛЕВИТАЦИЮ «ВКЛ./ОТКЛ.»;
  - «НАЧАТО ВРАЩЕНИЕ»;
  - «РОТОР ОПУСТИТЬ»;
- управление «МЕСТНОЕ/ДИСТАНЦИОННОЕ»;

## 2. формирование выходных дискретных сигналов:

- «ГОТОВНОСТЬ К ВРАЩЕНИЮ»;
- «ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ»;
- «ОБЩИЙ АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ»;
- «СОСТОЯНИЕ ПОДВЕСА «ВКЛ./ОТКЛ.»»;
- «ПОВЫШЕННАЯ ЧАСТОТА ВРАЩЕНИЯ»;
- «ЧАСТОТА ВРАЩЕНИЯ СНИЖЕНА»;
- «ОТКАЗ КОНТРОЛЛЕРА РЕГУЛЯТОРА».

СУМП обеспечивает следующие функции защит:

от перенапряжения в системе питания;

- от перегрузки в цепях питания;
- от перегрузки по току катушек электромагнитов;
- от превышения температуры силовых транзисторов блоков усилителей мощности;
- от превышения температуры катушек электромагнитов;

- от повышения частоты вращения вала;
- от сбоев в работе контроллера регулятора;
- при наличии отказов: выпрямителей, источников питания блоков электроники, каналов перемещения подшипников.

Применение данной системы позволяет исключить износ механической части подшипника, увеличить КПД электрической машины за счет отсутствия трения в механической части подшипника, и, как следствие, исключить дорогостоящую систему маслоподдачи, что резко увеличивает пожаробезопасность всей системы управления.

Данная система является высоконадежной, что подтверждается заводскими испытаниями.

Данная разработка актуальна также для нефтегазового сектора при транспортировании добытых углеводородов. Параметры СУМП могут корректироваться под параметры конкретной турбогруппы в соответствии с заказом.

## АГРЕГАТЫ ВЫПРЯМИТЕЛЬНЫЕ ДЛЯ ЭЛЕКТРОЛИЗА И ЭЛЕКТРОТЕХНОЛОГИЙ

Предназначены для регулирования и поддержания заданного значения выпрямленного тока, напряжения или плотности тока в электролизных, гальванических, электротермических и других аналогичных установках.

Агрегаты включают в себя следующие функциональные узлы и устройства:

- силовую часть;
- систему автоматического регулирования, защиты и сигнализации;
- входной преобразовательный трансформатор.

Агрегаты выпускаются с диодными и тиристорными выпрямителями. В зависимости от назначения и от номинального напряжения агрегаты выполняются по трёхфазной мостовой схеме или по схеме «две обратные звезды с уравнительным реактором».

По требованию заказчика в комплект поставки агрегата могут быть включены уравнивающие и регулирующие дроссели (для диодных агрегатов), система управления током серии.

Агрегаты могут выполняться как в шкафом исполнении для установки в электропомещениях, так и в контейнерном исполнении для наружной установки.

Для заказа агрегатов необходимо заполнить и направить в наш адрес опросный лист.

### Технические данные

№ п/п	Выпрямленный ток, А	Выпрямленное напряжение, В
1	630	12; 24; 48; 75; 150; 200; 300; 450; 600; 850; 950
2	1000	
3	1600	
4	3200	
5	6300	
6	12500	
7	25000	
8	32000	
9	50000	
10	63000	

Модуль базового выпрямителя 25 000А «Агрегата выпрямительного 100 000/24 УХЛ4» для ОАО «Уралгидромедь»



# КОМПЛЕКТНЫЕ ЭЛЕКТРОПРИВОДЫ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА (ЭКП)

Предназначены для преобразования переменного напряжения частотой 50 Гц в переменное напряжение регулируемой величины и частоты для питания асинхронных и синхронных двигателей

ЭКП обеспечивает:

- плавный пуск двигателя с заданным значением тока или времени пуска;
- регулирование и поддержание заданной частоты вращения;
- ограничение тока двигателя в статических и динамических режимах.

ЭКП включает в себя следующие функциональные узлы и устройства:

- силовую часть;
- систему автоматического регулирования, защиты и сигнализации;
- возбудитель (для синхронного двигателя);
- входной преобразовательный трансформатор или сетевой реактор;
- силовую коммутационную и защитную аппаратуру во входных и выходных цепях
- выходной фильтр;
- систему автоматической диагностики состояния элементов электропривода.

Силовая часть ЭКП выполняется по схеме выпрямитель – звено постоянного тока – инвертор. Инвертор выполняется на полностью управляемых силовых приборах IGBT или IGCT. Выпрямитель может выполняться в нерегулируемом (диодном) варианте для приводов без инвертирования энергии в сеть, либо в регулируемом варианте (аналогичном инвертору) для приводов с торможением инвертированием энергии в сеть.

ЭКП может также выполняться по схеме инвертора, ведомого сетью, для плавного пуска и регулирования частоты вращения синхронных двигателей.

ЭКП по требованию заказчика комплектуются системой автоматической диагностики состояния элементов электропривода (вибрации и температуры подшипников, давления и протока масла и т.п.), обеспечивающей текущий контроль и запись параметров. Это позволяет выявлять неисправности на ранних стадиях их развития, заранее планировать профилактические работы, исключать аварийные простои.

ЭКП могут выполняться как в шкафом исполнении для установки в электропомещениях, так и в контейнерном исполнении для наружной установки.

Нашим предприятием были разработаны и изготовлены ЭКП по схеме инвертора, ведомого сетью, на напряжение 6 кВ мощностью от 3 до 8 МВт для привода насоса (КНР), для привода шаровых мельниц (Джезказганский ГОК и ГОК «Многовершинный»).

Для ЗАО «Энергомаш (Екатеринбург) - Уралэлектротяжмаш» разработаны и поставлены преобразователи частоты 5 МВт 3 кВ и 1 МВт 690 В на полностью управляемых полупроводниковых приборах.

Для заказа ЭКП необходимо заполнить и направить в наш адрес опросный лист.

## Номенклатура комплектных электроприводов переменного тока

№ п/п	Номинальное выходное напряжение, В	Номинальная мощность двигателя, кВт
1	380	50, 100, 250, 500, 800, 1000, 1500
2	690	100, 250, 500, 800, 1000, 1500, 2000
3	3000	250, 500, 800, 1000, 1500, 2000, 3150, 5000
4	6000	250, 500, 800, 1000, 1500, 2000, 3150, 5000, 6300, 8000, 10 000
5	10 000	500, 800, 1000, 1500, 2000, 3150, 5000, 6300, 8000, 10 000



# КОМПЛЕКТНЫЕ ТИРИСТОРНЫЕ ЭЛЕКТРОПРИВОДЫ ПОСТОЯННОГО ТОКА (КТЭ)

КТЭ обеспечивают:

- пуск и торможение двигателей с заданными значениями тока, момента, ускорения, времени;
- поддержание заданной частоты вращения или ее регулирование по определенному алгоритму;
- ограничение максимальных значений тока, частоты вращения, напряжения, момента, ускорения.

КТЭ включают в себя следующие функциональные узлы и устройства:

- силовую часть с трёхфазной мостовой схемой выпрямления;
- систему автоматического регулирования, защиты и сигнализации фирмы Siemens;
- устройство питания обмотки возбуждения двигателя;
- устройство питания электромагнита механического тормоза;
- устройство питания обмотки возбуждения тахогенератора;
- устройство динамического торможения;
- входной преобразовательный трансформатор или сетевой реактор;
- сглаживающий или токоограничивающий реактор в цепи выпрямленного тока;
- силовую коммутационную и защитную аппаратуру в цепях переменного и постоянного тока.
- систему автоматической диагностики состояния элементов электропривода.

КТЭ изготавливаются нашим предприятием на токи от 100 до 10000 А напряжением от 220 до 1050 В.

В КТЭ применяется силовая часть собственной разработки и микропроцессорная система управления, регулирования и защиты фирмы «Siemens». Такое сочетание позволило получить высоконадежные, удобные в наладке и эксплуатации изделия, не уступающие по своим качествам преобразователям ведущих зарубежных фирм.

КТЭ по требованию заказчика комплектуются системой автоматической диагностики состояния элементов электропривода (вибрации и температуры подшипников, давления и протока масла и т.п.), обеспечивающей текущий контроль и запись параметров. Это позволяет выявлять неисправности на ранних стадиях их развития, заранее планировать профилактические работы, исключать аварийные простои.

КТЭ могут выполняться как в шкафном исполнении для установки в электропомещениях, так и в контейнерном исполнении для наружной установки.

Тиристорными электроприводами марки «УЭТМ» оснащены многие крупнейшие металлургические комбинаты России и стран СНГ: Западно-Сибирский, Новолипецкий, Нижнетагильский, Челябинский, Магнитогорский, Карагандинский и т.д. Нами также разработано и изготовлено более 80 комплектов преобразовательных устройств в контейнерном исполнении наружной установки для электропривода буровых установок ОАО «Уралмашзавод».

Для заказа КТЭ необходимо заполнить и направить в наш адрес опросный лист.



№ п/п	Серия, тип	Выпрямленный ток, А		Напряжение двигателя, В
		Номинальный	Предельный	
1	КТЭ – 10/220 (440)	10	20	220; 440
2	КТЭ – 25/220 (440)	25	50	
3	КТЭ – 50/220 (440)	50	100	
4	КТЭ – 100/220 (440)	100	200	
5	КТЭ – 200/220 (440)	200	400	
6	КТЭ – 320/220 (440)	320	640	
7	КТЭ – 500/220 (440)	500	1000	
8	КТЭ – 630/220 (440)	630	1260	
9	КТЭ – 800/220 (440; 600; 750; 930)	800	1600	
10	КТЭ – 1000/220 (440; 600; 750; 930)	1000	2000	
11	КТЭ – 1600/220 (440; 600; 750; 930)	1600	3200	
12	КТЭ – 2000/440 (600; 750; 930)	2000	4000	440; 600; 750; 930
13	КТЭ – 2500/600 (750; 930)	2500	5000	600; 750; 930
14	КТЭ – 3150/600 (750; 930)	3150	6300	
15	КТЭ – 5000/600 (750; 930)	5000	10000	
16	КТЭ – 5000/2500/600 (750; 930)	5000*/2500**	10000*/5000**	
17	КТЭ – 6300/600 (750; 930)	6300	12600	
18	КТЭ – 6300/3150/600 (750; 930)	6300*/3150**	12600*/6300**	
19	КТЭ – 10000/600 (750; 930)	10000	20000	750; 930
20	КТЭ – 10000/5000/600 (750; 930)	10000*/5000**	20000*/10000**	

\*) - вперед \*\*) - назад

## ВЫПРЯМИТЕЛЬНЫЕ АГРЕГАТЫ ДЛЯ ТЯГОВЫХ ПОДСТАНЦИЙ МЕТРОПОЛИТЕНА И ГОРЭЛЕКТРОТРАНСПОРТА (ВД2М, В-ТПЕД)

### Выпрямители типа ВД2М для питания контактных сетей метрополитена

Выпрямители типа ВД2М предназначены для преобразования переменного тока в постоянный для питания контактных сетей метрополитена.

#### Типы выпускаемых выпрямителей

Выпрямитель	Назначение	Примечание
ВД2М-1600-825 УХЛ4	2БП.933.030 2БП.933.030.01 2БП.933.030.02	Кратность перегрузок в соответствии с таблицей 3
ВД2М-1600-825-1 УХЛ4	2БП.933.033	Кратность перегрузок в соответствии с таблицей 4

#### Структура условного обозначения выпрямителя

- В — выпрямитель
- Д — диодный (вид полупроводниковых приборов)
- 2М — модификация
- 1600 — номинальный выходной ток в амперах
- 825 — номинальное выходное напряжение в вольтах
- 1 — исполнение
- УХЛ — вид климатического исполнения
- 4 — категория размещения

## Основные технические данные выпрямителей

Наименование параметра	Значение	
	ВД2М-1600-825	ВД2М-1600-825-1
Номинальный выпрямленный ток, А	1600	
Номинальное выпрямленное напряжение, В	825	
Напряжение входное линейное, В	625	
Схема выпрямления	трехфазная мостовая	
Охлаждение	Естественное воздушное	
Тип диода	ДЛ-173-4000-20	ДЛ153-2500-20
Количество диодов	12	
Допустимое отклонение входного напряжения, %	+10; - 5	
Частота входного напряжения, Гц	50	
Допустимое отклонение частоты входного напряжения, %	± 1	
Напряжение питания цепей освещения переменного тока частоты 50 Гц, В	220	
Напряжение питания системы сигнализации от аккумуляторной батареи (через выключатель), В	220	
Допустимое отклонение оперативного напряжения, %	+10; - 15	
Потребление по цепям оперативного напряжения, Вт	30	

### Кратность перегрузок ВД2М-1600-825 УХЛ4

Кратность перегрузки	Длительность перегрузки	Цикличность	Среднее квадратичное значение тока за цикл
1,5	120 мин	2 раза в сутки	1,0 за любые 8 часов
2,25	10 с	75 с*	1,5 за любые 75 с
3,5	5 с	75 с*	1,5 за любые 75 с

\* — в течение 2 часов 2 раза в сутки

Примечание – кратности перегрузок приведены в соответствии с протоколом совещания от 01.12.1993г. («Уралэлектротражмаш», Московская дирекция строящегося метрополитена, институт «Метрогипротранс»)

### Кратность перегрузок ВД2М-1600-825-1 УХЛ4 (по ГОСТ 18142.1-85)

Кратность перегрузки	Длительность перегрузки	Цикличность	Среднее квадратичное значение тока за цикл
1,25	120 min	2 раза в сутки	1,0 за любые 8 часов в течение суток
2,5	5 с	75 с в течение двух часов	1,0 за любые 75 с

Выпрямитель ВД2М имеет микропроцессорную систему управления, защиты и сигнализации (на базе Siemens), что позволяет адаптировать это устройство в АСУ комплекса тяговой подстанции.

### Комплект поставки ВД и габаритные размеры

Наименование	Кол-во	Размеры, мм L x B x H
Выпрямитель ВД2М-1600-825 УХЛ4	1	800 x 1000 x 2000
(Выпрямитель ВД2М-1600-825-1 УХЛ4)	1	(800 x 800x 2000)
Эксплуатационная документация	1 компл.	-

## Выпрямители типа В-ТПЕД для тяговых подстанций наземного городского электрифицированного транспорта на токи 1000 и 2000 А

Выпрямители типа В-ТПЕД на токи 1000 и 2000 А предназначены для преобразования переменного тока в постоянный на тяговых подстанциях наземного электрифицированного городского транспорта (трамвай, троллейбус).

Типы выпускаемых выпрямителей и трансформаторов, идущих совместно с выпрямителями

Тип выпрямителя	Трансформатор
В-ТПЕД-1000-600М УХЛ4	ТСЗП-1000/10 ГТ УЗ
В-ТПЕД-2000-600М УХЛ4	ТСЗП-1600/10 ГТ УЗ
В-ТПЕД-1000-600Н УХЛ4	ТСЗПУ-1000/10 ГТ УЗ
В-ТПЕД-2000-600Н УХЛ4	ТСЗПУ-2000/10 ГТ УЗ

Структура условного обозначения выпрямителя

В	— выпрямитель
Т	— трехфазный (род тока питающей сети)
П	— постоянный (род тока на выходе)
Е	— естественное (способ охлаждения)
Д	— диодный (вид полупроводниковых приборов)
1000	— номинальный выходной ток в амперах
2000	— номинальный выходной ток в амперах
600	— номинальное выходное напряжение в вольтах
М	— схема выпрямления – трехфазная мостовая
Н	— схема выпрямления – шестифазная с уравнивающим реактором
УХЛ	— вид климатического исполнения
4	— категория размещения

Основные технические данные выпрямителей

Наименование параметра	Значение			
	В-ТПЕД-1000-600М	В-ТПЕД-1000-600Н	В-ТПЕД-2000-600М	В-ТПЕД-2000-600Н
Номинальная выходная мощность, кВт	600		1200	
Частота напряжения питающей сети, Гц	50(60)			
Допустимое отклонение частоты входного напряжения, Гц	± 0,4			
Схема выпрямления	трехфазная мостовая	шестифазная с уравнивающим реактором	трехфазная мостовая	шестифазная с уравнивающим реактором
Номинальное выходное напряжение, В	600			
Номинальный выходной ток, А	1000		2000	
Тип диода	Д153-2500-20	Д143-1250-20	Д163-3200-20	Д153-2500-20
Число последовательных диодов в плече	2			
Количество диодов	12			
КПД, % (расчетное значение), не менее	97,4			
Коэффициент мощности (при нагрузках от 60% до 125% номинальной), не менее	0,93			
Охлаждение	Естественное воздушное			
Номинальное напряжение питания собственных нужд от сети переменного тока тяговой подстанции, В	220			
Допустимое отклонение напряжения собственных нужд переменного тока тяговой подстанции, %	+10; -15			
Потребление мощности собственными нуждами, кВт, не более	0,25			
Система управления, защиты и сигнализации	микропроцессорная			
Номинальное входное линейное напряжение преобразовательного трансформатора, кВ	6,3; 10,0	6,0; 6,3; 10,0; 10,5	6,3; 10,0	6,0; 6,3; 10,0; 10,5
Номинальное выходное линейное напряжение вентильной обмотки преобразовательного трансформатора, В	475	565	475	565
19 Габариты выпрямителя (длина x ширина x высота)	800 x 800x 2200		800 x 1000x 2200	800 x 800x 2200

Примечания

- 1 Значение КПД указано совместно с преобразовательным трансформатором.  
2 Допустимое отклонение входного напряжения ± 10%, при этом выходное напряжение не нормируется.

#### Кратность перегрузок выпрямителей (по ГОСТ 18142.1-85)

Кратность перегрузки	Длительность перегрузки	Цикличность	Среднее квадратичное значение тока за цикл
1,25	15 мин	1 раз в 2 часа	1,0 за любые 30 мин
1,5	2 мин	1 раз в 1 час	
2,0	2 с	1 раз в 20 с	1,0 за любые 5 мин

Выпрямитель В-ТПЕД имеет микропроцессорную систему управления, защиты и сигнализации (на базе Siemens), что позволяет адаптировать это устройство в АСУ комплекса тяговой подстанции.

Контроллер, применяемый в данных выпрямителях, позволяет определить и зафиксировать время срабатывания защиты, а также сохранять все данные о работе выпрямителя в течение 200-х дней без наличия питания.

#### Комплектность поставки

Выпрямитель		Трансформатор		Эксплуатационная документация
Тип	Кол-во	Тип	Кол-во	
В-ТПЕД-1000-600М УХЛ4	1	ТСЗП-1000/10 ГТ УЗ	1	1 компл.
В-ТПЕД-2000-600М УХЛ4	1	ТСЗП-1600/10 ГТ УЗ	1	
В-ТПЕД-1000-600Н УХЛ4	1	ТСЗПУ-1000/10 ГТ УЗ	1	
В-ТПЕД-2000-600Н УХЛ4	1	ТСЗПУ-2000/10 ГТ УЗ	1	

## УСТАНОВКА ВЫПРЯМИТЕЛЬНАЯ УВПК

УВПК предназначен для преобразования переменного напряжения частотой 50 Гц в постоянное, которое используется для питания подвижного состава горно-обогатительных комбинатов.

УВПК – диодные выпрямители с выходным напряжением 1650 В DC.

Разработаны два варианта на токи 1000 и 2000 А, которые выполнены по схеме выпрямления две обратные звезды с уравнивающим реактором с принудительным воздушным охлаждением диодов.

УВПК содержит: диоды (Д153-800-45 в УВПК-2М на 1000А и Д153-1250-45 в УВПК-1М на 2000 А), установленные на сдвоенный охладитель О473 (по схеме два последовательных диода в плече), центральный процессор, текстовый дисплей, блок контроля, вентиляторы, а также схему управления выключателями по переменному и постоянному току.

Габаритные размеры УВПК, (длина x ширина x высота), мм — 1325 x 805 x 2230.

# ОПРОСНЫЙ ЛИСТ

на поставку систем возбуждения синхронных генераторов и двигателей

«Энергомаш (Екатеринбург)-Уралэлектротяжмаш»

Россия, 620017, г. Екатеринбург, ул. Фронтовых бригад, 22,  
тел.: (343) 324-50-28, 324-56-86, факс: (343) 324-50-19

№ п/п	Наименование параметра	Значение	Примечание
1	Тип двигателя (генератора)		
2	Мощность двигателя (генератора), MVA/MW		
3	Частота напряжения питающей сети, Hz		
4	Номинальное напряжение статора, kV		
5	Номинальный ток статора, A		
6	Номинальное напряжение ротора, V		
7	Номинальный ток ротора, V		
8	Значение $\cos \varphi$		
9	Ток ротора в режиме холостого хода генератора, A		
10	Ток ротора генератора при $\cos \varphi = 1$ , A		
11	Принцип возбуждения: <ul style="list-style-type: none"><li>• независимое возбуждение</li><li>• параллельное самовозбуждение</li></ul>		
12	Способ пуска двигателя: <ul style="list-style-type: none"><li>• прямой</li><li>• реакторный</li></ul>		
13	Необходимость поставки комплекта ЗИП		
14	Количество заказываемых систем возбуждения		
15	Дополнительные требования Заказчика		
16	Срок поставки		

# ОПРОСНЫЙ ЛИСТ

## на поставку электроприводов комплектных переменного тока (ЭКП)

«Энергомаш (Екатеринбург)-Уралэлектротяжмаш»

Россия, 620017, г. Екатеринбург, ул. Фронтовых бригад, 22,  
тел.: (343) 324-50-28, 324-56-86, факс: (343) 324-50-19

### 1. Информация о Заказчике

Заказчик			
Адрес			
Телефон	Факс	E-mail	

### 2. Данные о заказе

Количество изделий данного исполнения	
Дата поставки (год, квартал)	

### 3. Данные приводного механизма

Тип приводного механизма	
Вид нагрузки (постоянный момент, насос, вентилятор и т.д.)	

### 4. Номинальные данные приводного электродвигателя Заказчика

тип	ток, А	напряжение, В
частота вращения, об/мин	cosφ	год выпуска
мощность, кВт		
Исполнение двигателя:	общепромышленное <input type="checkbox"/>	для работы с преобразователями <input type="checkbox"/>

### 5. Данные питающей сети

Номинальное напряжение питающей сети, кВ:	
---	--

### 6. Поставка входного трансформатора или реактора

Необходимость поставки трансформатора/реактора:	
нужен трансформатор/реактор <input type="checkbox"/>	указать тип размещения (наружная или внутренняя установка)
не нужен трансформатор/реактор <input type="checkbox"/>	указать тип имеющегося трансформатора/реактора, его схему и группы соединений обмоток

### 7. Поставка возбудителя (для синхронного электродвигателя)

Необходимость поставки регулируемого трехфазного тиристорного возбудителя:		
не требуется <input type="checkbox"/>	указать тип имеющегося возбудителя	
требуется <input type="checkbox"/>	указать связь возбудителя с питающей сетью (трансформаторная/реакторная), указать необходимость поставки трансформатора (реактора)	
Характеристики обмотки возбуждения	ток, А	напряжение, В
Необходимость/наличие форсировки возбуждения		

### 8. Требования к электроприводу

#### 8.1. Диапазон регулирования частоты вращения

максимальная частота вращения, об/мин	
минимальная рабочая частота вращения, об/мин	

#### 8.2. Точность поддержания скорости

--

#### 8.3. Необходимость реверса

требуется <input type="checkbox"/>
не требуется <input type="checkbox"/>

#### 8.4. Способ торможения:

торможение выбегом <input type="checkbox"/>
динамическое торможение (тормозной резистор) <input type="checkbox"/>
рекуперативное торможение (возврат энергии в сеть) <input type="checkbox"/>

#### 8.5. Требования к динамическим характеристикам

по времени <input type="checkbox"/>	разгон _____ об/мин за сек	торможение _____ об/мин за сек.
по току <input type="checkbox"/>	разгон _____ % от номинального тока	торможение _____ % от номинального тока
нет требований <input type="checkbox"/>		

#### 8.6. Характеристика перегрузки электродвигателя по току при питании от преобразователя частоты (указать кратность от номинального тока двигателя, длительность и время цикла)

--

#### 8.7. Максимальная мощность на валу двигателя

--

#### 8.8. Наличие механического тормоза, его тип и параметры

--

#### 8.9. Необходимость поставки датчика частоты вращения:

требуется <input type="checkbox"/>	
уже установлен <input type="checkbox"/>	характеристики:
не требуется <input type="checkbox"/>	

**8.10. Необходимость поставки датчика технологического параметра:**

требуется	<input type="checkbox"/>	требования:
уже установлен	<input type="checkbox"/>	характеристики:
не требуется	<input type="checkbox"/>	

**8.11. Необходимость поставки дистанционного пульта:**

не требуется	<input type="checkbox"/>	
требуется	<input type="checkbox"/>	характеристики:

**8.12. Необходимость в дистанционном задании**

задание потенциометром	<input type="checkbox"/>	
задание от кнопок «Больше», «Меньше»	<input type="checkbox"/>	
фиксированное задание	<input type="checkbox"/>	указать количество ступеней
задание от контроллера верхнего уровня	<input type="checkbox"/>	
не требуется	<input type="checkbox"/>	

**8.13. Необходимость связи с системой автоматизации верхнего уровня:**

не требуется	<input type="checkbox"/>	
требуется	<input type="checkbox"/>	указать протокол связи и другие требования

**8.14. Требуемое количество дополнительных дискретных входов и выходов и их характеристики:**

входы	
выходы	

**8.15. Требуемая степень защиты корпуса преобразователя**

--

**8.16. Температура окружающей среды**

--

**9. Конструктивное исполнение электропривода:**

Требуемое конструктивное исполнение привода:		
шкафное исполнение для установки в электропомещении (исполнение УХЛ4)	<input type="checkbox"/>	
несколько преобразователей в теплоизоляционном контейнере наружной установке	<input type="checkbox"/>	количество преобразователей в контейнере
другие (дополнительные) требования к конструкции	<input type="checkbox"/>	указать требования:
не требуется	<input type="checkbox"/>	
Способ охлаждения (выбрать требуемое):		
стандартное охлаждение	<input type="checkbox"/>	
по требованию Заказчика	<input type="checkbox"/>	указать требования
Исполнение подключения шин (выбрать требуемое):		
стандартное (по документации производителя)	<input type="checkbox"/>	
по требованиям Заказчика	<input type="checkbox"/>	указать требования
Длина кабеля между приводом и двигателем, м.		

**10. Дополнительные требования**

**Дополнительно рекомендуется представить упрощенную технологическую схему объекта (описание), однолинейную схему электроснабжения.**

**Бланк заказа заполнил:**

Предприятие	
ФИО, должность, подпись	
Дата	

# ОПРОСНЫЙ ЛИСТ на поставку агрегатов выпрямительных для электролиза и электротехнологии

«Энергомаш (Екатеринбург)-Уралэлектротяжмаш»

Россия, 620017, г. Екатеринбург, ул. Фронтových бригад, 22,  
тел.: (343) 324-50-28, 324-56-86, факс: (343) 324-50-19

## 1. Информация о Заказчике

Заказчик			
Адрес			
Телефон	Факс	E-mail	

## 2. Данные о заказе

Количество изделий данного исполнения	
Дата поставки (год, квартал)	

## 3. Номинальные данные выпрямительного агрегата

Номинальный выпрямительный ток, А:	
Режим нагрузки:	
100% длительно <input type="checkbox"/>	
100% длительно, 150% в течении 1 мин <input type="checkbox"/>	
особые требования <input type="checkbox"/>	указать кратность, длительность и время цикла:
Номинальное выпрямленное напряжение, В:	

## 4. Данные питающей сети

Номинальное напряжение питающей сети, кВ:	
---	--

## 5. Требования к агрегату

### 5.1. Количество агрегатов, работающих параллельно в серии:

--

### 5.2. Схема выпрямления:

по усмотрению изготовителя <input type="checkbox"/>
трехфазная мостовая шестипульсная <input type="checkbox"/>
трехфазная мостовая двенадцатипульсная с параллельным соединением мостов <input type="checkbox"/>
трехфазная мостовая двенадцатипульсная с последовательным соединением мостов <input type="checkbox"/>
«две обратные звезды с уравнительным реактором» <input type="checkbox"/>

### 5.3. Наличие вентильной группы обратного направления:

неревверсивный преобразователь <input type="checkbox"/>	
реверсивный симметричный преобразователь <input type="checkbox"/>	
реверсивный несимметричный преобразователь <input type="checkbox"/>	указать ток группы «назад»:

### 5.4. Вид агрегата:

диодный <input type="checkbox"/>
тиристорный <input type="checkbox"/>

### 5.5. Необходимость поставки и вид системы автоматического регулирования агрегата (САР):

САР не требуется <input type="checkbox"/>	
САР тока <input type="checkbox"/>	
САР напряжения <input type="checkbox"/>	
САР индивидуального исполнения по требованию Заказчика, указать требования к САР: <input type="checkbox"/>	указать требования к САР:

### 5.6. Способ регулирования заданного параметра:

по усмотрению изготовителя <input type="checkbox"/>
только переключением ступеней РПН трансформатора <input type="checkbox"/>
переключением ступеней РПН трансформатора и дросселями насыщения <input type="checkbox"/>
переключением ступеней РПН трансформатора и тиристорным выпрямителем <input type="checkbox"/>
только тиристорным выпрямителем <input type="checkbox"/>

### 5.7. Необходимость в дистанционном задании

задание потенциометром <input type="checkbox"/>	
задание от кнопок «Больше», «Меньше» <input type="checkbox"/>	
* фиксированное задание <input type="checkbox"/>	указать количество ступеней
* задание от контроллера верхнего уровня <input type="checkbox"/>	
* не требуется <input type="checkbox"/>	

### 5.8. Необходимость связи с системой автоматизации верхнего уровня:

требуется <input type="checkbox"/>	указать протокол связи и другие требования
не требуется <input type="checkbox"/>	

## 6. Конструктивное исполнение агрегата:

Требуемое конструктивное исполнение агрегата:

шкафное исполнение для установки в электропомещении (исполнение УХЛ4)	<input type="checkbox"/>	
несколько преобразователей в теплоизоляционном контейнере наружной	<input type="checkbox"/>	указать количество преобразователей в контейнере и другие требования к конструкции:

Способ охлаждения агрегата:

по усмотрению изготовителя	<input type="checkbox"/>	
воздушное принудительное	<input type="checkbox"/>	
водяное, теплообменник должен входить в комплект поставки агрегата		
водяное, теплообменник Заказчика		указать тип и параметры теплообменника:

Исполнение подключения шин:

стандартное (по документации производителя)	<input type="checkbox"/>	
по требованиям Заказчика	<input type="checkbox"/>	указать требования

## 7. Комплектность поставки

### 7.1. Необходимость поставки входного трансформатора:

трансформатор должен входить в комплект поставки	<input type="checkbox"/>	указать тип размещения (наружная или внутренняя установка) и исполнение трансформатора (сухой, масляный, со специальной негорючей жидкостью)
трансформатор имеется у Заказчика	<input type="checkbox"/>	указать тип имеющегося трансформатора, его схему и группы соединений обмоток

### 7.2. Необходимость поставки системы управления током серии:

система управления током серии должна входить в комплект поставки	<input type="checkbox"/>	указать требования
система управления током серии не требуется	<input type="checkbox"/>	

### 7.3. Необходимость поставки датчика тока агрегата:

датчик тока агрегата должен входить в комплект поставки	<input type="checkbox"/>
датчик тока не требуется	<input type="checkbox"/>

### 7.4. Необходимость поставки выравнивающих дросселей:

выравнивающие дроссели должны входить в комплект поставки	<input type="checkbox"/>
выравнивающие дроссели не требуются	<input type="checkbox"/>

### 7.5. Необходимость поставки дросселей насыщения:

дроссели насыщения должны входить в комплект поставки	<input type="checkbox"/>
дроссели насыщения не требуются	<input type="checkbox"/>

### 7.6. Необходимость поставки сглаживающих реакторов:

сглаживающие реакторы должны входить в комплект поставки	<input type="checkbox"/>
сглаживающие реакторы не требуются	<input type="checkbox"/>

## 8. Дополнительные требования

**Дополнительно рекомендуется представить упрощенную технологическую схему объекта (описание), однолинейную схему электроснабжения.**

Бланк заказа заполнил:

Предприятие	
ФИО, должность, подпись	
Дата	

# ОПРОСНЫЙ ЛИСТ

на поставку комплектных тиристорных электроприводов постоянного тока КТЭ

«Энергомаш (Екатеринбург)-Уралэлектротражмаш»

Россия, 620017, г. Екатеринбург, ул. Фронтовых бригад, 22,  
тел.: (343) 324-50-28, 324-56-86, факс: (343) 324-50-19

## 1. Информация о Заказчике

Заказчик				
Адрес				
Телефон	Факс	E-mail		

## 2. Данные о заказе

Количество изделий данного исполнения	
Дата поставки (год, квартал)	

## 3. Данные двигателя и приводного механизма

один	<input type="checkbox"/>	указать количество двигателей, схему соединения якорей и обмоток, необходимость нескольких линейных контакторов и возбуждителей
два и более	<input type="checkbox"/>	
Тип и параметры двигателя (двигателей)		
Тип приводного механизма, установки		

## 4. Номинальные данные КТЭ

Номинальный выпрямленный ток, А:	
Характеристика перегрузки по току, указать кратность, длительность и время цикла:	
Номинальное выпрямленное напряжение, В:	

## 5. Данные питающей сети

Номинальное напряжение питающей сети, кВ:	
---	--

## 6. Поставка входного трансформатора или реактора

Необходимость поставки трансформатора/реактора:

нужен трансформатор/реактор	<input type="checkbox"/>	указать тип, параметры, размещение (наружная или внутренняя установка) (указать тип имеющегося трансформатора/реактора, его схему и группы соединений обмоток)
не нужен трансформатор/реактор	<input type="checkbox"/>	

## 7. Требования к электроприводу

### 7.1. Схема выпрямления:

трехфазная мостовая шестипульсная	<input type="checkbox"/>
трехфазная мостовая двенадцатипульсная	<input type="checkbox"/>

### 7.2. Наличие вентильной группы обратного направления:

неревверсивный преобразователь	<input type="checkbox"/>	указать ток группы «назад»
реверсивный симметричный преобразователь	<input type="checkbox"/>	
реверсивный несимметричный преобразователь	<input type="checkbox"/>	

### 7.3. Необходимость поставки и вид системы автоматического регулирования агрегата (САР):

САР не требуется	<input type="checkbox"/>	указать требования к САР:
САР тока якоря	<input type="checkbox"/>	
САР Э.д.с. однозонная	<input type="checkbox"/>	
САР скорости двухзонная	<input type="checkbox"/>	
САР положения однозонная	<input type="checkbox"/>	
САР индивидуального исполнения по требованию Заказчика	<input type="checkbox"/>	

### 7.4. Необходимость в дистанционном задании:

задание потенциометром	<input type="checkbox"/>	указать количество ступеней	
задание от кнопок «Больше», «Меньше»	<input type="checkbox"/>		
фиксированное задание	<input type="checkbox"/>		указать тип сельсина и его данные
сельсинное задание	<input type="checkbox"/>		
задание от контроллера верхнего уровня	<input type="checkbox"/>		
не требуется	<input type="checkbox"/>		

### 7.5. Тип датчика обратной связи по скорости:

импульсный датчик скорости	<input type="checkbox"/>	указать тип и параметры датчика:
тахогенератор	<input type="checkbox"/>	указать тип и параметры тахогенератора:

### 7.6. Необходимость связи с системой автоматизации верхнего уровня:

требуется	<input type="checkbox"/>	указать требования к устройству связи:
не требуется	<input type="checkbox"/>	

### 7.7. Необходимость установки на двери шкафа жидкокристаллической панели оператора:

требуется	<input type="checkbox"/>
не требуется	<input type="checkbox"/>

### 7.8. Необходимость установки линейного контактора:

требуется	<input type="checkbox"/>
не требуется	<input type="checkbox"/>

### 7.9. Необходимость поставки блока динамического торможения (БДТ):

требуется БДТ	<input type="checkbox"/>	указать необходимость включения резисторов динамического торможения в комплект поставки, место их установки (на КТЭ или отдельно), величину их сопротивления и установленной мощности
не требуется БДТ	<input type="checkbox"/>	

### 7.10. Необходимость поставки системы питания тормоза (СПТ):

требуется СПТ	<input type="checkbox"/>	указать ток и напряжение, необходимость форсировки:
не требуется СПТ	<input type="checkbox"/>	

### 7.11. Необходимость поставки системы питания обмотки возбуждения тахогенератора (СВТ):

требуется СВТ	<input type="checkbox"/>	указать ток и напряжение
не требуется СВТ	<input type="checkbox"/>	

### 8. Конструктивное исполнение электропривода:

Требуемое конструктивное исполнение привода:

шкафное исполнение для установки в электропомещении (исполнение УХЛ4)	<input type="checkbox"/>	количество преобразователей в контейнере
несколько преобразователей в теплоизоляционном контейнере наружной установке	<input type="checkbox"/>	
другие (дополнительные) требования к конструкции	<input type="checkbox"/>	

Способ охлаждения:

по усмотрению изготовителя	<input type="checkbox"/>	указать необходимость поставки теплообменника или тип и параметры имеющегося теплообменника:
воздушное естественное	<input type="checkbox"/>	
воздушное принудительное	<input type="checkbox"/>	
водяное	<input type="checkbox"/>	

Конструктивное исполнение шкафов:	
двухстороннего обслуживания	<input type="checkbox"/>
одностороннего обслуживания с возможностью доступа сзади для подключения к силовой части и ремонта	<input type="checkbox"/>
одностороннего обслуживания без доступа сзади	<input type="checkbox"/>

Исполнение подключения шин:

стандартное (по документации производителя)	<input type="checkbox"/>	указать требования:
по требованиям Заказчика	<input type="checkbox"/>	

### 9. Поставка возбудителя

Необходимость поставки встроенного возбудителя:

не требуется	<input type="checkbox"/>	указать тип имеющегося возбудителя
требуется нерегулируемый диодный возбудитель	<input type="checkbox"/>	
требуется регулируемый возбудитель. Допускается полупроводяемый двухфазный возбудитель (до 40 А)	<input type="checkbox"/>	
требуется регулируемый трехфазный тиристорный возбудитель	<input type="checkbox"/>	

Характеристика обмотки возбуждения	ток, А	напряжение, В
Необходимость/наличие форсировки возбуждения		

Связь встроенного возбудителя с питающей сетью:

трансформаторная	<input type="checkbox"/>
реакторная	<input type="checkbox"/>

Необходимость поставки трансформатора/реактора возбудителя

требуется	<input type="checkbox"/>	указать требования к трансформатору/реактору
не требуется	<input type="checkbox"/>	

### 10. Поставка сглаживающего реактора и выключателя ВАТ

Необходимость поставки сглаживающего реактора:

требуется	<input type="checkbox"/>	указать параметры реактора:
не требуется	<input type="checkbox"/>	

Необходимость поставки выключателя постоянного тока ВАТ (для КТЭ свыше 630 А):

требуется	<input type="checkbox"/>
не требуется	<input type="checkbox"/>

### 11. Дополнительные требования

--

**Дополнительно рекомендуется представить упрощенную технологическую схему объекта (описание), однолинейную схему электроснабжения.**

**Бланк заказа заполнил:**

Предприятие	
ФИО, должность, подпись	
Дата	

**РЕФЕРЕНЦ – ЛИСТ основных поставок преобразовательной техники  
производства ЗАО «Энергомаш (Екатеринбург) –  
Уралэлектротяжмаш» с 1943 года.**

<b>Полупроводниковые преобразователи для электропривода и электротехнологий</b>					
<b>Объект поставки</b>	<b>Страна</b>	<b>Кол- во</b>	<b>Номинальный ток, А</b>	<b>Номинальное напряжение, В</b>	<b>Примечание</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
Металлургический комбинат	Иран	12	200-8000	460-825	Привод постоянного тока
Металлургический комбинат	КНДР	15	3150-5000	825, 1050	
Компания "Новое время"	КНР	1	500	6000	Привод синхронного двигателя
Металлургический завод	Польша	55	200-1600	460-825	Привод постоянного тока
Металлургический комбинат	Румыния	5	5000	825	
Верх-Исетский металлургический завод	Россия	55	200-5000	460-825	Привод постоянного тока
Жезказганский ГОК	Казахстан	1	800	6000	Привод синхронного двигателя
Западно-Сибирский металлургический комбинат	Россия	64	100-3200	220-930	Привод постоянного тока
Златоустовский металлургический комбинат	Россия	47	100-1600	220-660	
Карагандинский металлургический комбинат	Казахстан	134	200-5000	220-1050	
Кузнецкий металлургический комбинат	Россия	9	500-2500	220-825	
Магнитогорский металлургический комбинат	Россия	334	500-10000	460-1050	Привод постоянного тока
Мариупольский металлургический комбинат	Украина	51	100-6300	220, 1050	

1	2	3	4	5	6
Медногорский медносерный комбинат	Россия	1	25000	300	Электролизный агрегат
Алмаатинский медный завод	Казахстан	3	12500	150	
Нижне-Тагильский металлургический комбинат	Россия	349	100-10000	230-1050	Привод постоянного тока
Норильский никель	Россия	8	100-6300	440-930	
Орско-Халиловский металлургический комбинат ("Носта")	Россия	144	200-10000	220-1050	
Уралмаш	Россия	81	250-2000	460, 825	
Уралэлектромедь - УГМК	Россия	5	25000	150	Электролизный агрегат
Челябинский металлургический комбинат ("Мечел")	Россия	177	50-10000	220-1050	Привод постоянного тока
Чепецкий завод	Россия	2	25000	150	Электролизный агрегат
Энергоцветмет	Россия	1	500	6000	Привод синхронного двигателя
Энергомаш	Россия	20	1000	3000	Преобразователь частоты
Энергомаш	Россия	1	800	690	
Прочие объекты	Россия, СНГ	390	50-10000	220-1050	Привод постоянного тока
ОАО «Уралгидромедь»	Россия	2	50000	24	Электролизный агрегат

### Системы возбуждения крупных синхронных генераторов

1	2	3	4	5
Россия и СНГ		763	800-5700	160-660
Аль-Вахда	Марокко	4	1600	250
Восточно – Пхеньянская ТЭЦ	КНДР	2	1600	170
Горазал ТЭС	Бангладеш	2 2	2200 2250	480 550
Кан Дон ГЭС	Вьетнам	3	1900	360

Дженпег ГЭС	Канада	5	2100	200
Докан ГЭС	Ирак	6	1900	212
Жижель ТЭС	Алжир	3	2250	500
Исфаган ТЭС	Иран	4 4	2250 1600	500 495
Капивара ГЭС	Бразилия	4	1600	200
Ловииза АЭС	Финляндия	4	1600	460
Лоян ТЭЦ	Китай	2	4100	190
Ляо-Юань	Китай	2	2000	350
Нань Дин ТЭЦ	Китай	2	2500	370
Нассирия ТЭС	Ирак	4	2800	335

1	2	3	4	5	6
Сигу ТЭС	Китай	2	4100	190	
Сиддирганч ТЭС	Бангладеш	1	2200	480	
Табка ГЭС	Сирия	6	1600	370	
Тери ГЭС	Индия	4	1900	360	
Тишрин ТЭС	Сирия	2	1900	495	
Тхак-мо ГЭС	Вьетнам	2	1250	210	
Улан-Батор ТЭС	Монголия	2	2500	370	
Ченду ТЭС	Китай	2	4000	190	
Чиан ГЭС	Вьетнам	4	1600	400	
Чилу ТЭС	Китай	2	2000	250	
Югославская ТЭЦ	Югославия	1	1600	460	

### Системы возбуждения синхронных двигателей и генераторов малой мощности

1	2	3	4	5	6
Горнообогатительные комбинаты, химические и металлургические заводы, насосные станции каналов и оросительных систем Ore-dressing integrated works, chemical and metallurgical plants, pumping stations of channels and irrigation systems	Россия и СНГ Russia and CIS	5190	200-630	30-200	

МОК ОСОГОВО Integrated cooper works, Osogovo	Болгария Bulgaria	2	320	95	
Металлургический комбинат, Кремиковцы Kremikovtsy iron-an-steel works	Болгария Bulgaria	6	320-440	30-115	
Горнообогатительный комбина, Горусбо Gorusbo Ore-dressing plant	Болгария Bulgaria	7	200-320	120	
ГХО Редкие металлы Буково Association Redkie metally, Bukovo	Болгария Bulgaria	3	200-320	120	
Химический завод Якимовские рудники Yakimovskiye Mines Chemicals plant	Чехо- Словакия Czechoslo- vakia	4	320-400	40-110	

1	2	3	4	5	6
Металлургические заводы	Индия	4	400-470	75	
	Румыния	11	300-390	95-220	
	Венгрия	3	300-400	40-90	
	Польша	3	300-400	30-95	
	Куба	2	200	85	
	Китай	4	300	95	
	Финляндия	2	200-300	95-120	
	Греция	4	300	110	
	Египет	7	400	40	
	Пакистан	1	360	40	
	Турция	10	300	75	
	Югославия	12	300-400	30-110	
Вазуза ГЭС	Югославия	2	410	100	

### Выпрямители для тяговых подстанций наземного городского электрифицированного транспорта

1	2	3	4	5	6
Подстанции городского транспорта городов России и СНГ: Ташкент, Волгоград, Магнитогорск, Чебоксары, Екатеринбург, Сызрань, Череповец, Подольск, Тула, Видное, Стерлитамак, Хабаровск, Улан-Удэ, Тольятти, Ижевск и др.		109	1000-2000	600	

### Выпрямители для питания контактных сетей метрополитена

1	2	3	4	5	6
Станции метрополитена Москвы, Санкт-Петербурга, Екатеринбурга, Самары, Нижнего Новгорода, Новосибирска		65	1600-2500	825	