

Высоковольтное устройство плавного пуска серии ENT-HVSS



Инв. № подл.	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разраб.					25.08.22
Н. контр.					

Техническое описание

ENT-HVSS

Стадия	Лист	Листов
	1	12
"ENT"		

Содержание

- 1 - Общие сведения
- 2 - Описание высоковольтного УПП ENT-HVSS
- 3 - Конфигурация главных цепей
- 4 - Режимы запуска и остановки электродвигателя
- 5 - Технические характеристики УПП ENT-HVSS
- 6 - Спецификация и габаритные размеры УПП ENT-HVSS

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Техническое описание УПП ENT-HVSS						Лист
											2
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата						

1. Общие сведения.

Устройства плавного пуска (УПП) серии ENT-HVSS разработаны для осуществления плавного безударного пуска высоковольтных асинхронных и синхронных электродвигателей для всех областей применения, где не требуется регулирования скорости вращения.

Устройство широко применяется в производстве строительных материалов, химической промышленности, металлургии, сталелитейной и бумажной промышленности и т.д.

Может использоваться на разных нагрузках – включая насосы, вентиляторы, компрессоры, дробилки, мешалки, конвейерные ленты и т.д.

Высоковольтные УПП типа ENT-HVSS позволяют:

- Осуществлять плавное нарастание/снижение напряжения в течение заданного времени при пуске/останове двигателя с контролем тока и момента;
- Значительно уменьшить пусковые токи двигателей;
- В сетях с ограниченной мощностью КЗ резко уменьшить провалы напряжения сети при пуске двигателей;
- Существенно снижать при пуске электродинамические усилия на обмотки двигателя и ударные механические воздействия на механизмы.

Высоковольтные УПП типа ENT-HVSS это:

- Простота установки и эксплуатации.
ВВ УПП серии ENT-HVSS – это готовая система защиты и управления запуском двигателя;
- Диапазон мощностей 420кВт–15000кВт, напряжение 6000В и 10000В.
Широкий диапазон мощностей позволяет подобрать оптимальное решение для любого проекта;
- Встроенный байпасный контактор.
Не требуется установка дополнительного шкафа для переключения электродвигателя на сеть при достижении номинальных оборотов;
- Протокол передачи данных Modbus RTU и интерфейс RS-485 в стандартной комплектации.
Встроенный протокол передачи данных позволяет без дополнительных устройств интегрировать УПП в систему управления;
- Возможность опционально добавить протокол передачи данных Profibus DP и др.
Возможность расширения УПП дополнительными протоколами передачи данных, добавляет универсальности и позволяет встроить УПП в, практически, любую систему управления;
- Функция самодиагностики при подаче питания.
Система самостоятельно проверяет все элементы УПП на готовность к работе при запуске;
- Журнал аварий, отключений и ошибок.
УПП хранит данные о последних 100 ошибках;
- Шкаф УПП имеет встроенную систему обогрева.
Позволяет поддерживать рабочую температуру в холодный период времени;
- Большой набор необходимых защитных функций.
Гарантирует безопасную и безаварийную работу УПП. Применяя УПП ENT, вы гарантированно обеспечиваете защиту электрооборудования;
- Возможность аварийного запуска электродвигателя.
Если устройство плавного пуска выходит из строя, вакуумный контактор может произвести прямой запуск двигателя, чтобы обеспечить непрерывность производства;
- УПП оснащено устройством электромагнитной блокировки дверей.
Для предотвращения проникновения в высоковольтное устройство, когда оно находится под напряжением.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Техническое описание УПП ENT-HVSS						Лист
					Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	3

2. Описание высоковольтного устройства плавного пуска ENT-HVSS.

В стандартной комплектации ВВ УПП состоит из следующих частей:

- Тиристорный модуль.

Силовые тиристоры включены последовательно-параллельно в цепь каждой высоковольтной фазы. Количество тиристоров различается в зависимости от напряжения используемой электрической сети.

Тиристор имеет большой срок службы и не требует обслуживания в течение нескольких лет. Высоковольтный тиристор является составной частью главной цепи, он оснащен системой балансировки напряжения и системой защиты от перенапряжения;

- Компоненты защиты тиристоров.

Включают в себя снабдерный комплекс для защиты от пиковых напряжений, состоящий из RC-цепочек и цепи балансировки напряжения;

- Оптоволоконные линии.

Усовершенствованная технология связи по оптоволоконному кабелю обеспечивает управление высоковольтными тиристорами и изоляцию между низковольтными контурами управления;

- Вакуумный контактор.

После завершения запуска трехфазный вакуумный байпасный контактор автоматически замыкается, и двигатель подключается к сети;

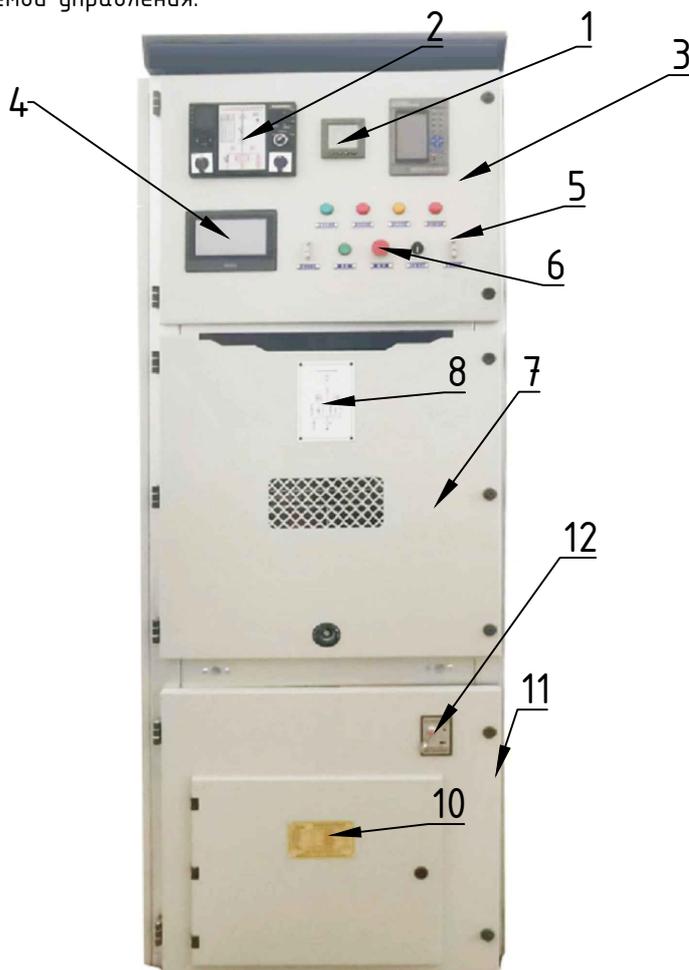
- Компоненты обработки сигналов и защиты.

Обработка сигналов напряжения и тока в главной цепи обеспечивается центральным процессором, необходимая защита осуществляется посредством трансформаторов напряжения, трансформаторов тока, разрядника и трансформатора тока нулевой последовательности;

- Компоненты системы управления и отображения.

Использование 32-разрядного ARM-микроконтроллера для централизованного и высокоэффективного управления в реальном времени, обеспечивает высокую надежность и стабильность системы. ЖК-дисплей с сенсорным экраном может отображать трехфазное напряжение, ток, информацию об авариях, текущее состояние и др.;

- Интерфейс связи RS-485 используется для связи с главным компьютером или автоматизированной системой управления.



1. Цифровой вольтметр
2. Универсальный комплекс защиты УПП и ЭД
3. Низковольтный шкаф
4. Панель управления
5. Органы управления
6. Кнопка аварийного останова
7. Высоковольтный шкаф
8. Табличка с принципиальной электрической схемой ВВ УПП
9. Электромагнитный замок
10. Шильда УПП
11. Высоковольтный шкаф
12. Электромагнитный замок

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Побп. и дата

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	<h3>Техническое описание УПП ENT-HVSS</h3>	Лист
							4

Принцип работы:

Основным управляющим элементом системы является микропроцессор, который управляет открытием силовых тиристоров для снижения напряжения на двигателе, а затем медленно управляет напряжением и током на двигателе, плавно увеличивая его крутящий момент, пока двигатель не разгонится до номинальных оборотов.

Данный метод помогает снизить пусковой ток во время запуска двигателя, уменьшить нагрузку на сеть и на сам двигатель, а также уменьшить механическую нагрузку на приводные механизмы, чтобы продлить срок службы оборудования, уменьшить количество аварий и сократить время их обнаружения.

При разгоне двигателя до номинальной скорости, когда ток двигателя достигает номинального значения, происходит переключение на байпас.

Устройство плавного пуска имеет выходное реле, управляемое высоковольтным вакуумным байпасным контактором, который используется для переключения на сетевое питание во избежание тепловых потерь из-за падения напряжения на тиристорах и повышения эффективности и надежности работы как показано на Рис. 1.

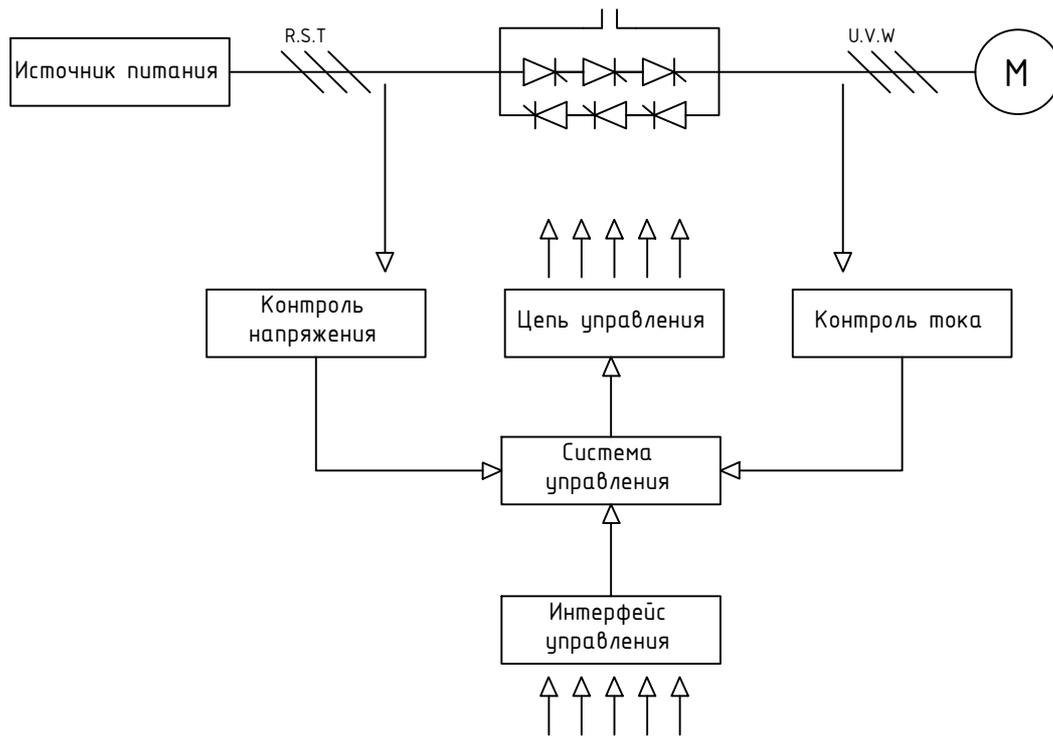
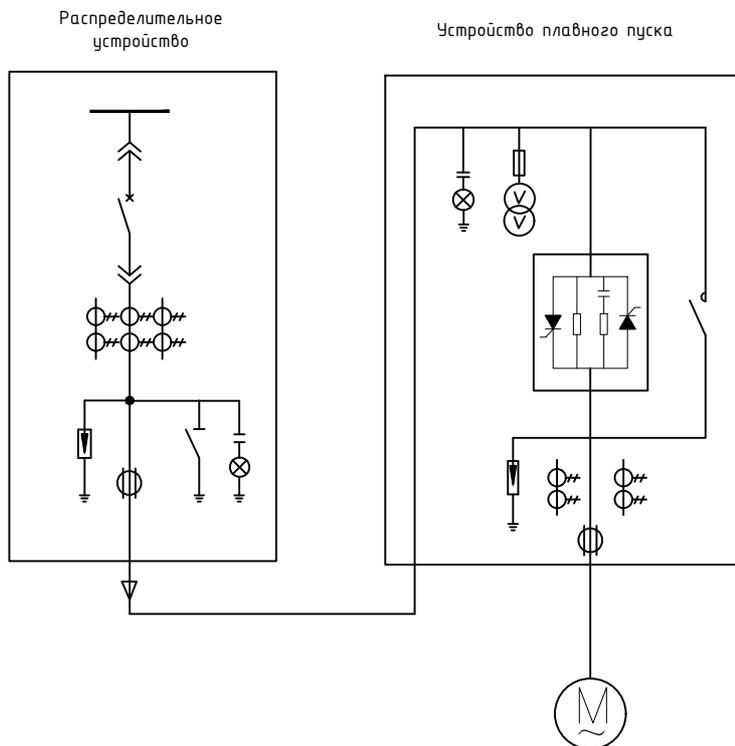


Рис.1

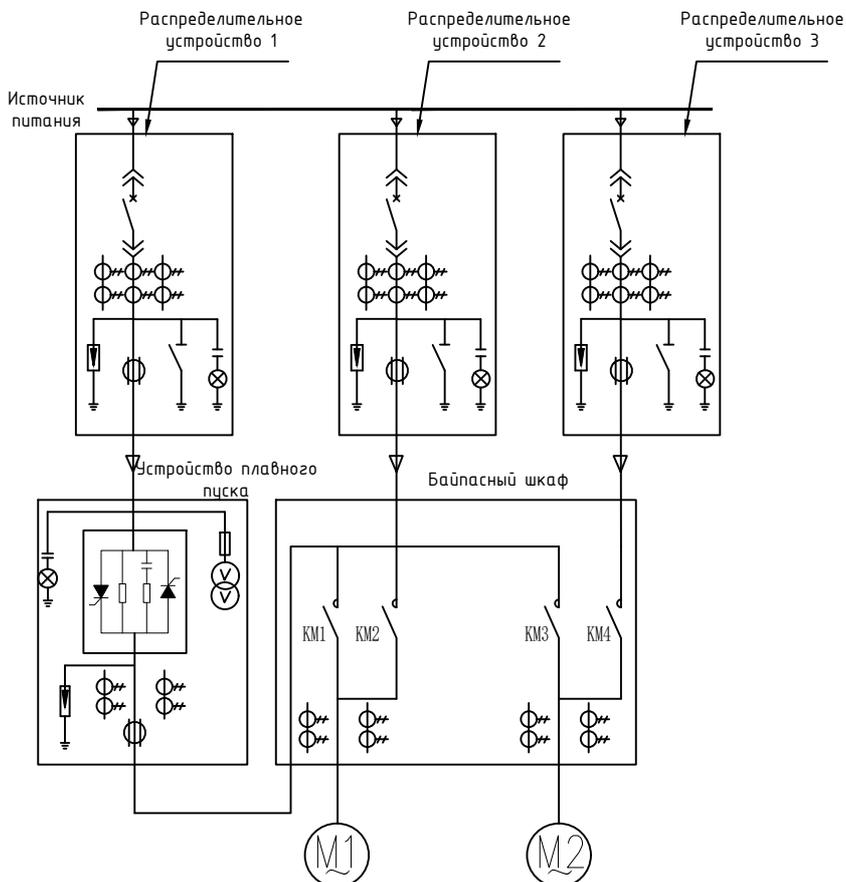
Инв. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Изм.	Кол.уч
Лист	№ док.
Подп.	Дата

3. Конфигурация главных цепей.

УПП с одним двигателем
(Распределительное устройство в стандартный комплект поставки не входит)



УПП с двумя двигателями
(Распределительное устройство и байпасный шкаф в стандартный комплект поставки не входит)



Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

4. Режимы запуска и остановки электродвигателя.

Режимы запуска:

Плавный пуск с ограничением тока.

После того, как устройство плавного пуска получит команду запуска, выходное напряжение быстро увеличится, выходной ток достигнет установленного значения ограничения тока I_m и не будет его превышать. После чего двигатель продолжит ускоряться в течение некоторого времени, ток начнет уменьшаться, а выходное напряжение быстро увеличиваться, пока не будет достигнуто полное выходное напряжение и процесс запуска не будет завершен.

Экспоненциальная кривая напряжения.

Выходное напряжение увеличивается экспоненциально с заданным временем нарастания, а выходной ток увеличивается с фактической скоростью. Когда пусковой ток увеличивается до предельного значения I_m , он остается постоянным до завершения запуска.

Линейная кривая напряжения.

Выходное напряжение увеличивается линейно в соответствии с заданным временем нарастания, а выходной ток увеличивается с фактической скоростью. Когда пусковой ток увеличивается до предельного значения I_m , он остается постоянным до завершения запуска.

Экспоненциальная кривая тока.

Выходной ток увеличивается экспоненциально с заданным временем нарастания. Когда пусковой ток увеличится до предельного значения I_m , он остается постоянным до завершения запуска.

Линейная кривая тока.

Выходной ток увеличивается линейно с установленным временем нарастания. Когда пусковой ток увеличивается до предельного значения I_m , он остается постоянным до завершения запуска.

Плавный пуск с толчком.

Режим плавного пуска с толчком применяется в основном для двигателей с большим трением покоя. Момент трения покоя можно преодолеть, применив относительно большой пусковой момент. В этом режиме выходное напряжение быстро достигает заданного значения напряжения толчка и падает до начального напряжения по истечении заданного времени толчка. Затем реализуется стабильный запуск в соответствии с предварительно установленным пусковым напряжением / током и временем нарастания до тех пор, пока запуск не будет завершен.

Режимы остановки:

Остановка по выбегу.

После получения команды останова устройство плавного пуска сначала отключит управляющее реле байпасного контактора, а затем выход тиристора основной цепи. Двигатель остановится свободно в зависимости от инерции нагрузки.

Плавный останов.

В этом режиме устройство плавного пуска сначала отключит байпасный контактор, затем выходное напряжение устройства плавного пуска будет постепенно уменьшаться в течение заданного времени до установленного значения конечного напряжения плавного останова.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата							Лист	
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Техническое описание УПП ENT-HVSS						Лист

5. Технические характеристики УПП ENT-HVSS.

Основные характеристики УПП

Тип нагрузки	Трехфазные асинхронные и синхронные двигатели с короткозамкнутым ротором	
Напряжение питающей сети	6000/10000 В ±15%	
Частота питающей сети	50/60 Гц ±2%	
Последовательность фаз	УПП может работать с любой последовательностью фаз (задается параметром)	
Конфигурация силовой цепи	12, 18, 24 или 30 тиристорных модулей (зависит от модели)	
Байпасный контактор	Встроенный контактор, способный обеспечить прямой пуск	
Источник питания системы управления	AC/DC 110~220 В ±15% В стандартной комплектации: AC ~220 В ±15%	
Частота запусков	1-6 пуска в час с перерывом 10 мин.	
Охлаждение	Естественное	
Условия окружающей среды	Температура окр. среды: -20 оС - +50 оС. Условия эксплуатации: внутри помещения, избегать прямых солнечных лучей, пыли, агрессивных и горючих газов, масляного и соляного тумана и капель воды.	
	Относительная влажность воздуха: 5% - 95% (без образования конденсата)	
	Высота над уровнем моря ниже 1500 метров (при высоте более 1500 метров, необходимо снизить номинальные характеристики)	
Защитные функции		
Защита от обрыва фазы	Защита от обрыва входной фазы в процессе запуска или работы	
Защита от перегрузки по току во время работы	Рабочая установка защиты от перегрузки по току: 100-500% Ie	
Защита от перекоса фаз	Уровень: 20~100%	
Защита от перегрузки	Степени защиты от перегрузки: 10А, 10, 20, 30, OFF	
Защита от недогрузки	Защита от недогрузки	
Ограничение времени запуска	Ограничение времени запуска	
Защита от повышенного напряжения	Защита срабатывает при уровне напряжения питания 120% от номинального	
Защита от пониженного напряжения	Защита срабатывает при уровне напряжения питания 70% от номинального	
Контроль чередования фаз	Возможность работать с любой последовательностью фаз (задается параметром)	
Защита от замыкания на землю	Защита срабатывает, когда ток утечки превышает заданное значение	

Инв. № дубл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Техническое описание УПП ENT-HVSS						Лист
8						
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	

Управление						
Протокол передачи данных		Modbus RTU – в стандартной комплектации Profibus DP, Modbus TCP – опция				
Интерфейс связи		RS-485 – в стандартной комплектации				
Подключение к сети		Каждое устройство плавного пуска может быть связано в сеть с 32 другим устройством				
Панель управления						
Пульт управления		ЖК-дисплей/сенсорный экран				
		Языки: китайский и русский				
Приборная панель						
Напряжение питания		Отображение трехфазного напряжения основного источника питания				
Трехфазный ток		Отображение трехфазного тока главной цепи				
Запись данных						
Журнал ошибок		Хранение данных о последних 100 ошибках				
Количество запусков		Хранение данных о количестве запусков ВВ УПП				
Условия эксплуатации						
Обслуживание		Двустороннее – в стандартной комплектации Одностороннее – под заказ				
Степень защиты		IP40 – в стандартной комплектации IP41 – под заказ				
Тепловыделение ВВ УПП		Во время разгона (запуска ЭД) – 0.8-1% от мощности УПП. После завершения разгона (запуска ЭД) – 300 – 500 Вт.				
Ввод и вывод кабелей питания и управления		Снизу – в стандартной комплектации. Сверху/сбоку – под заказ.				
Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата		
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	
Техническое описание УПП ENT-HVSS						Лист
						9

7. Спецификация и габаритные размеры УПП.

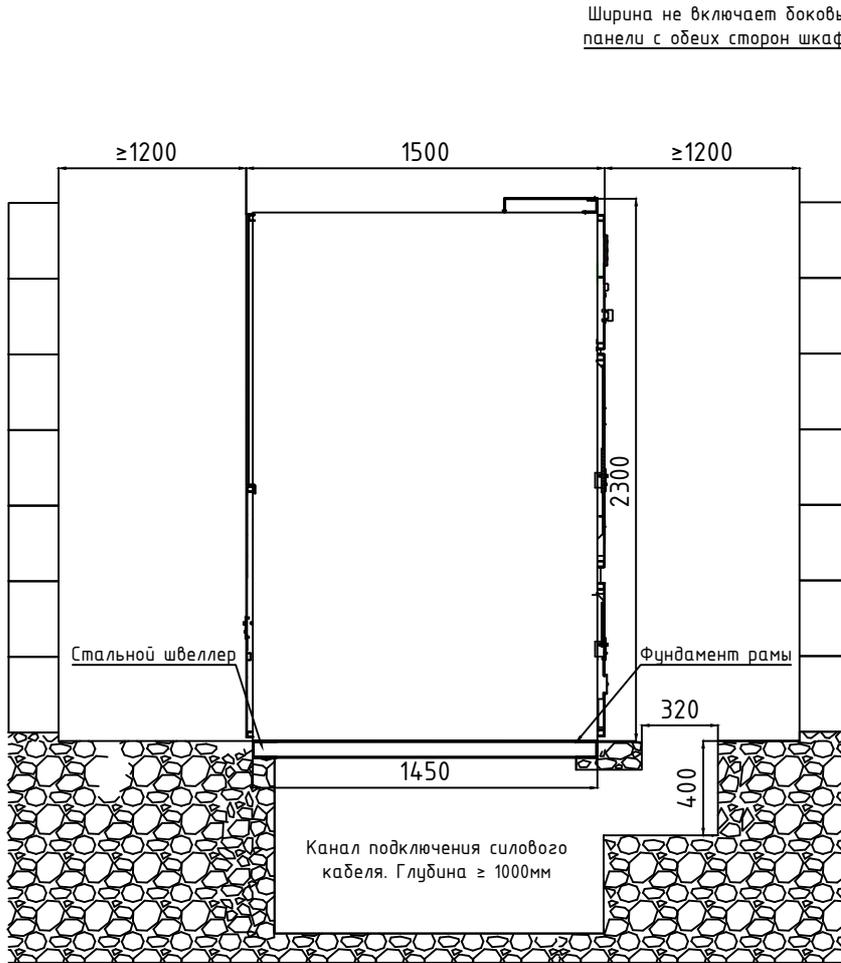


Рис.1 - Вид сбоку

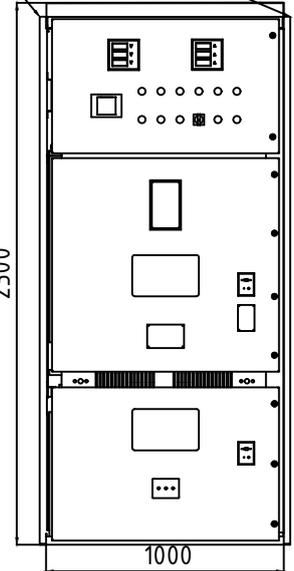
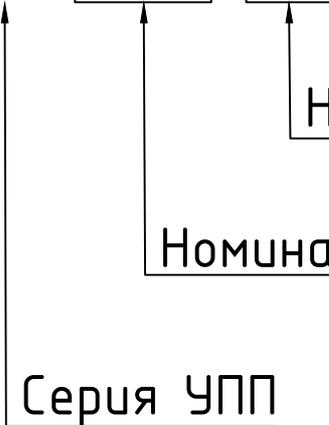


Рис.2 - Вид спереди

Расшифровка обозначения:

ENT-HVSS -



Номинальное напряжение УПП

Номинальная мощность УПП

Серия УПП

Инв. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Техническое описание УПП ENT-HVSS

Лист

10

Модель УПП	Подключаемый двигатель (кВт)	Номинальный ток (А)	Номинальное напряжение (В)	Габаритные размеры (ШхГхВ)
ENT-HVSS420-06	420	50	6000	1000*1500*2300
ENT-HVSS630-06	630	75	6000	1000*1500*2300
ENT-HVSS800-06	800	96	6000	1000*1500*2300
ENT-HVSS1000-06	1000	120	6000	1000*1500*2300
ENT-HVSS1250-06	1250	150	6000	1000*1500*2300
ENT-HVSS1600-06	1600	200	6000	1000*1500*2300
ENT-HVSS1800-06	1800	218	6000	1000*1500*2300
ENT-HVSS2250-06	2250	270	6000	1000*1500*2300
ENT-HVSS2500-06	2500	300	6000	1000*1500*2300
ENT-HVSS3300-06	3300	400	6000	1000*1500*2300
ENT-HVSS4150-06	4150	500	6000	Предоставляются при запросе
ENT-HVSS5000-06	5000	600	6000	Предоставляются при запросе
ENT-HVSS5000-10	1400	180	10000	1000*1500*2300
ENT-HVSS420-10	420	30	10000	1000*1500*2300
ENT-HVSS630-10	630	45	10000	1000*1500*2300
ENT-HVSS800-10	800	60	10000	1000*1500*2300
ENT-HVSS1000-10	1000	73	10000	1000*1500*2300
ENT-HVSS1250-10	1250	90	10000	1000*1500*2300
ENT-HVSS1600-10	1600	115	10000	1000*1500*2300
ENT-HVSS1800-10	1800	130	10000	1000*1500*2300
ENT-HVSS2250-10	2250	160	10000	1000*1500*2300
ENT-HVSS2500-10	2500	180	10000	1000*1500*2300
ENT-HVSS2800-10	2800	200	10000	1000*1500*2300
ENT-HVSS3300-10	3300	235	10000	1000*1500*2300

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Техническое описание УПП ENT-HVSS	Лист
							11

Модель УПП	Подключаемый двигатель (кВт)	Номинальный ток (А)	Номинальное напряжение (В)	Габаритные размеры (ШхГхВ)
ENT-HVSS3500-10	3500	250	10000	1000*1500*2300
ENT-HVSS4000-10	4000	280	10000	1000*1500*2300
ENT-HVSS4500-10	4500	320	10000	1000*1500*2300
ENT-HVSS5500-10	5500	400	10000	1000*1500*2300
ENT-HVSS6000-10	6000	430	10000	1000*1500*2300
ENT-HVSS7000-10	7000	500	10000	1000*1500*2300
ENT-HVSS8500-10	8500	600	10000	1000*1500*2300
ENT-HVSS10000-10	10000	720	10000	Предоставляются при запросе
ENT-HVSS15000-10	15000	1080	10000	Предоставляются при запросе

1. В таблице указаны типовые модели устройств плавного пуска. Если вам необходимо устройство плавного пуска с другими характеристиками, свяжитесь с техническими специалистами нашей компании.
2. Указанные габаритные размеры приведены для справки.
3. Сетевой контактор поставляется опционально. Если вам необходим сетевой контактор, сообщите об этом предварительно, перед заказом устройства плавного пуска.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	<p style="text-align: center;">Техническое описание УПП ENT-HVSS</p>						Лист
											12
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата						