



УСТРОЙСТВА ПЛАВНОГО ПУСКА АСИНХРОННЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ С ФАЗНЫМ РОТОРОМ ТИПА УПТФ5

Назначение

Устройство плавного пуска тиристорное типа УПТФ5 предназначено для пуска высоковольтных и низковольтных асинхронных двигателей с фазным ротором.

УПТФ5 обеспечивает:

- а) пуск от нуля до номинальной скорости вращения за заданное время по задатчику интенсивности с ограничением пускового тока
- б) сохранения постоянного динамического момента в процессе всего пуска;
- в) пуск конвейера без пробуксовки ленты и резких толчков;
- г) пуск и работу на пониженной скорости с 25% моментом от номинального;
- д) заданную диаграмму скоростей, динамических усилий и ускорений;
- е) защиту двигателя от недопустимых перегрузок.



Внешний вид УПТФ5

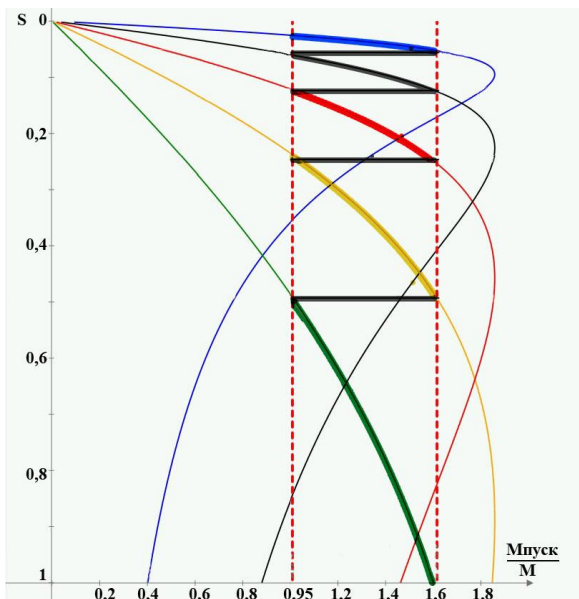
Основные технические характеристики

| № п/п | Наименование | Значение |
|-------|--|--|
| 1. | Номинальное напряжение | до 1600 В |
| 2. | Номинальный ток | до 2000 А |
| 3. | Кратность пускового тока по отношению к номинальному в течение 60 сек из холодного состояния | 200% |
| 4. | Пауза между пусками | 10 мин |
| 5. | Охлаждение | Воздушное естественное или принудительное от встроенных вентиляторов |
| 6. | Система управления | цифровая |
| 7. | Возможность пуска механизмов с большим моментом инерции | есть |
| 8. | Наличие сетевого интерфейса | определяется по ТЗ (CAN, Profibus DP, Modbus, и др.) |

| | | |
|-----|---|---|
| 9. | Управление пуском, остановом | Командами типа «сухой контакт» или по сетевому интерфейсу |
| 10. | Возможность реализации функции «ведущий-ведомый» для многодвигательного привода | есть |
| 11. | Напряжение питания собственных нужд | Трехфазное типа TN-S 380 В, 50 Гц |
| 12. | Степень защиты | IP21, IP54 |
| 13. | Диапазон температуры окружающей среды | +1°C ... +40°C (для УХЛ4) или -40°C ... +40°C (для УХЛ3) |
| 14. | Механические факторы по ГОСТ 17516 | Группа М3 |
| 15. | Относительная влажность при температуре 25°C, не более | 98% |
| 16. | Атмосфера по ГОСТ 15150 | тип III |
| 17. | Содержание пыли в окружающей среде | 0,7 мг/м ³ |
| 18. | Исполнение по ГОСТ 24682 | нехимостойкое |
| 19. | Окружающая среда | невзрывоопасная |
| 20. | Высота над уровнем моря, не более, м | 1000 |
| 21. | Безопасность | механические и электронные блокировки, обеспечивающие требования ТБ и ПУЭ |
| 22. | Возможна любая объектная ориентация УПТФ5 по требованию Заказчика | |

Принцип действия.

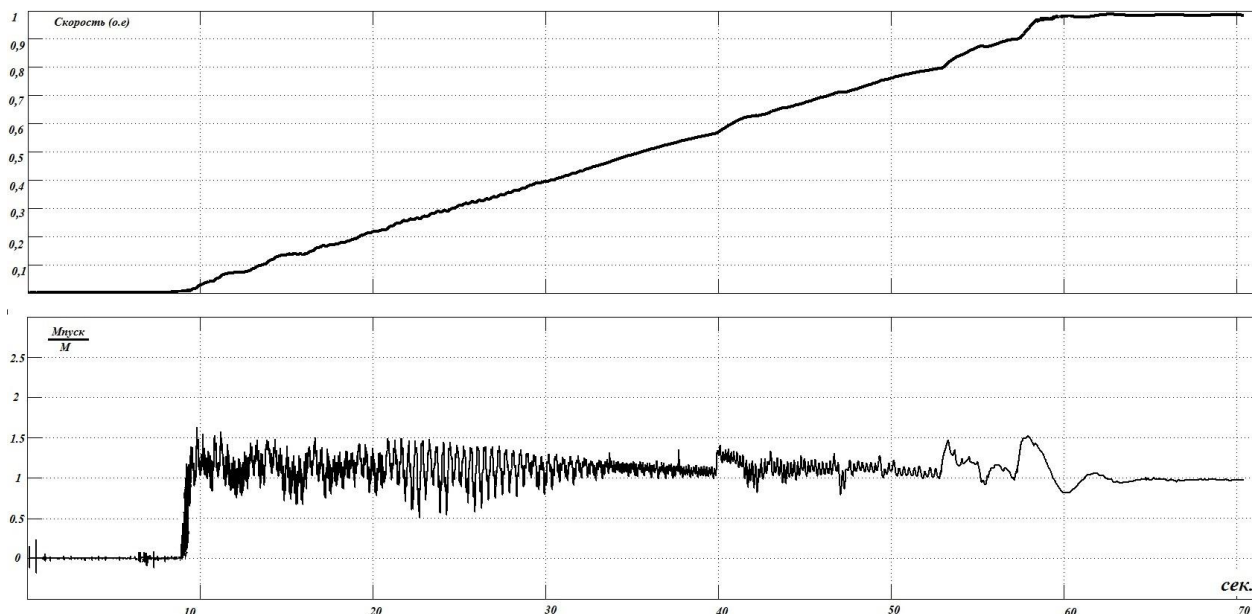
Изменение темпа разгона двигателя осуществляется регулированием тока ротора с помощью тиристорного моста и бесконтактным ступенчатым подключением ступеней резисторов (см. график).



Механическая характеристика УПТФ5 с четырьмя ступенями резисторов.

Силовая часть УПТФ5 состоит из выпрямительного моста, коммутационных тиристоров, балластных резисторов и контактора.

Выпрямительный мост, собранный по шестипульсовой мостовой схеме, подключается в цепь ротора. К выходу моста подключаются коммутационные тиристоры и балластные резисторы. Контактр подключается в цепь ротора и шунтирует его в конце разгона двигателя. Количество ступеней может варьироваться и зависит от «жесткости» механической характеристики двигателя.



Процесс разгона двигателя с УПТФ5:

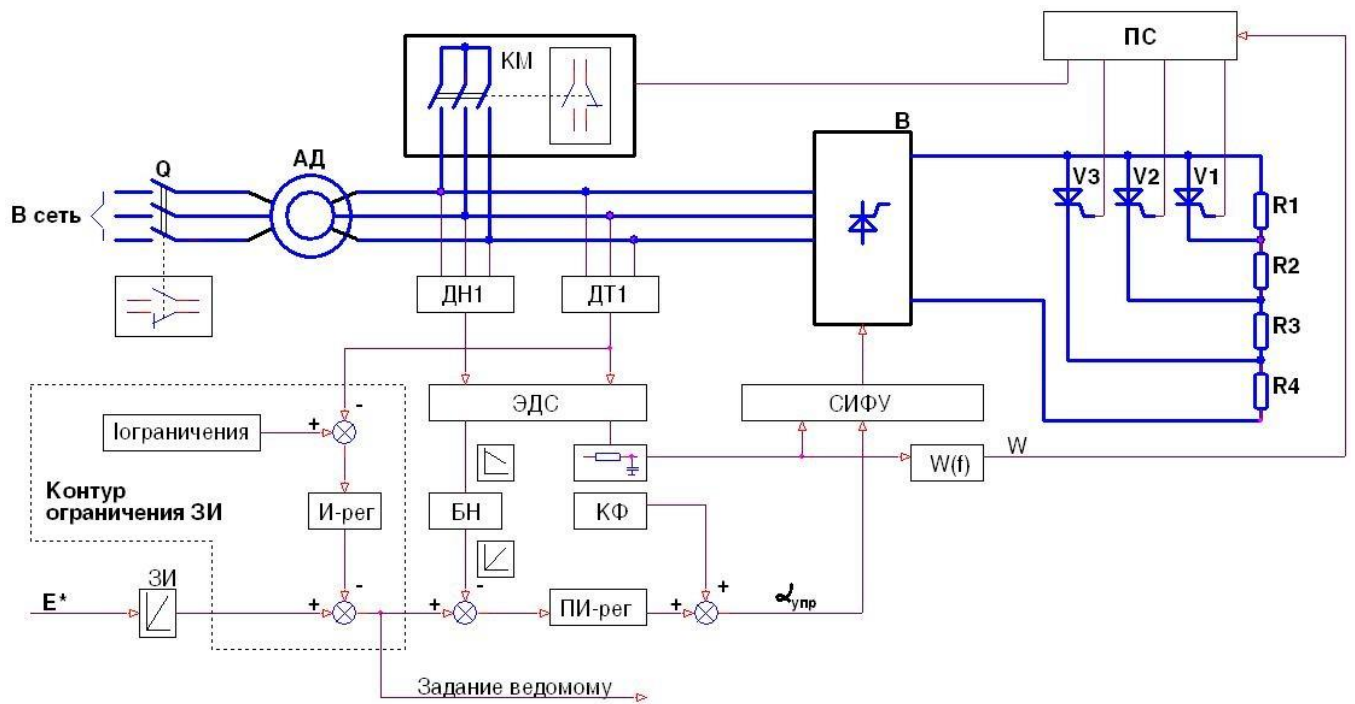
- а) скорость в относительных единицах;
- б) момент двигателя по отношению к максимальному моменту двигателя.

Функциональная схема УПТФ представлена на рисунке и имеет следующие функциональные блоки:

- линейный задатчик интенсивности (ЗИ),
- регулятор ЭДС ротора (ПИ-регулятор);
- регулятор тока (И-регулятор) в контуре ограничения ЗИ;
- Иограничения – уставка, в контуре ограничения ЗИ,
- СИФУ выпрямителя;
- датчики напряжения (ДН);
- датчики тока (ДТ);
- корректор фазового сдвига (КФ), компенсирующий сдвиг фазы синхронизирующего напряжения, вносимый аналоговым фильтром;
- блок выделения ЭДС (аппаратный);
- блок нормирования ЭДС (БН);
- блок вычисления скорости ($w(f)$);
- блок переключения ступеней (ПС).

Все задачи СУ выполняются программно-аппаратным способом. Выходными сигналами СУ являются:

- управляющие импульсы тиристорного преобразователя;
- управляющие импульсы тиристорных переключающих ступеней;
- импульс для отключения автоматических выключателей;
- индикация режимов работы;
- текстовые сообщения на пультовом терминале о режимах работы и причинах аварийных отключений;
- сетевая связь по CAN.



Функциональная схема УПТФ5

Режим пуска.

Управление выпрямительным мостом производится шестиканальной последовательностью сдвоенных импульсов с синхронизацией по роторному напряжению переменной частоты в диапазоне 2-50 Гц.

Диапазон изменения угла управления 5-150 эл. град. частоты напряжения ротора.

В моменты времени t_1 , t_2 , t_3 , соответствующие частоте вращения ротора (задаются уставками системы управления) на коммутационные тиристоры V1, V2 и V3 соответственно выдаются постоянные импульсы управления. Окончание импульсов через 1с после включения контактора КМ.

Работа на пониженной скорости

УПТФ5 обеспечивает длительную работу на пониженной скорости 10-25% от номинальной скорости (определяется уставкой) по команде **Пуск 0.1**, при этом момент нагрузки не должен превышать 25% от номинального.

Система управления

Управление УПТФ5, защита и сигнализация, автоматическое регулирование осуществляется микропроцессорной системой управления, реализованной на базе плат управления, размещенных в шкафу тиристорного преобразователя.

Система защит

УПТФ5 обеспечивает следующие защиты:

- по максимальному току;
- от сетевых и коммутационных перенапряжений;
- от перегрузки в соответствии с паспортной, время-токовой характеристикой допустимых перегрузок двигателя;
- от обрыва силовой цепи;
- от неполнофазного включения;
- от затянувшегося пуска.
- от неисправности источников питания системы управления;
- от исчезновения или недопустимого снижения напряжения собственных нужд.

Диагностика

Плата управления имеет встроенный регистратор параметров и состояния УПТФ5 с функцией архивации, который обеспечивает:

- количество одновременно регистрируемых параметров - 1...16;
- дискретность регистрации во времени - 3.3...100 мс;
- длительность фрагмента записи - 1.5...30 с;
- количество архивируемых при аварийных отключениях фрагментов данных - 4;
- фиксация даты и времени сохранения архивных фрагментов в единицах реального времени;
- графическая визуализация архивных и текущих данных регистратора посредством специализированного программно-диагностического комплекса на базе портативного компьютера.

Конструкция

Конструктивно УПТФ5 представляет комплектное устройство, состоящее из двух шкафов - шкафа силового (ШС) и шкафа резисторов (ШР).

ШС содержит силовой выпрямитель, тиристоры переключения ступеней, элементы СУ, защиты, сигнализации.

ШР содержит ящики сопротивления, датчик температуры, блок вентиляторов.

Обслуживание УПТФ5 двухстороннее.

Основными узлами силовой части ШС являются силовые блоки. Каждый силовой блок состоит из общего охладителя (катодной, анодной группы), на которых прижимными устройствами в виде траверс зажаты силовые тиристоры с индивидуальными охладителями со стороны фазы. Управляющие выводы тиристоров подключены к платам с импульсными трансформаторами, расположенными в шкафу.

Степень защиты шкафов – IP21, IP54.

Охлаждение – естественное воздушное для шкафа ШС, естественное или принудительное для шкафа ШР (определяется параметрами двигателя).

На дверях с лицевой стороны УПТФ5 установлены лампы индикации состояния УПТФ.

Подвод кабелей внешних подключений осуществляется через проем в днище шкафа. Проём закрыт съёмными вверх крышками.

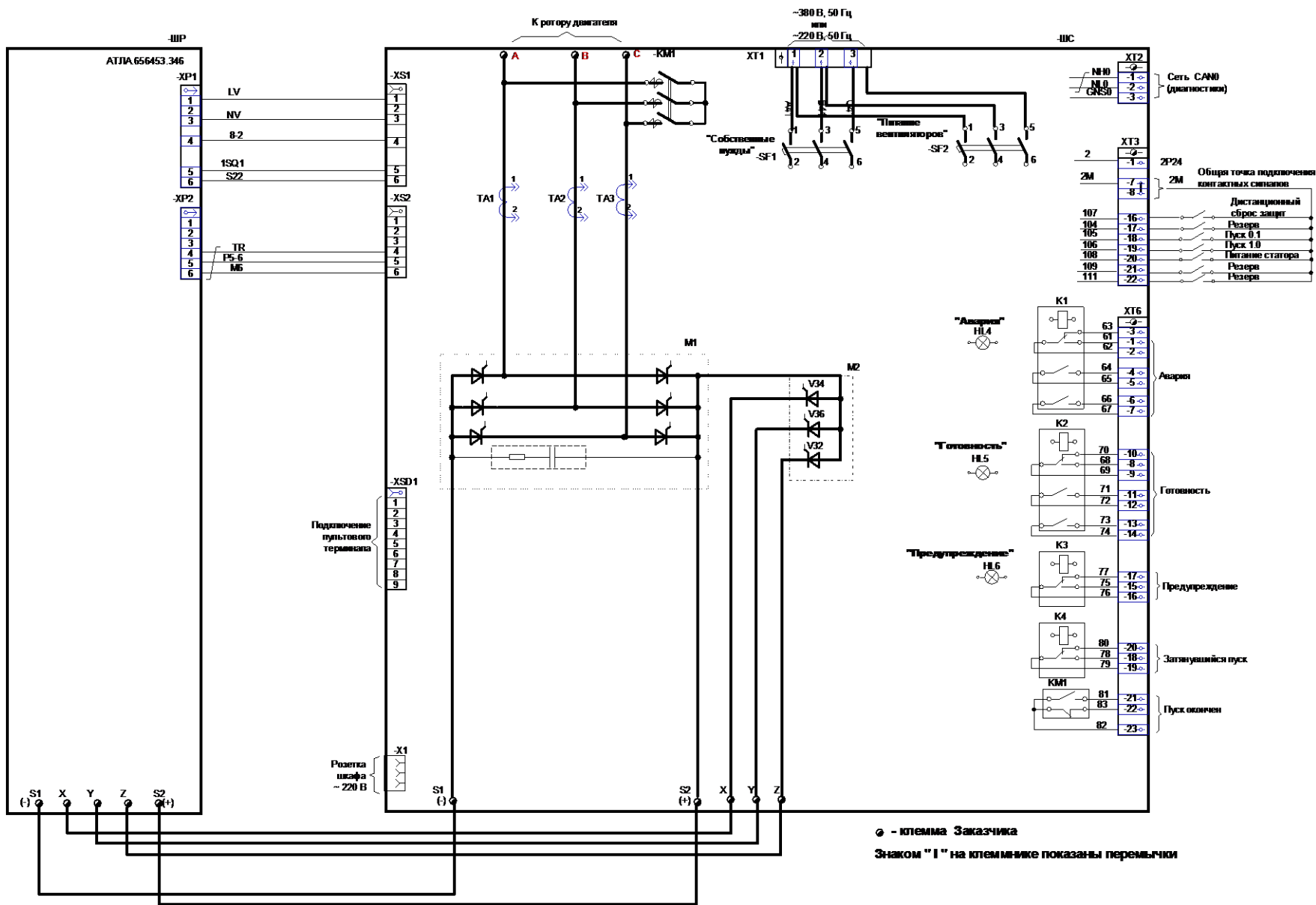
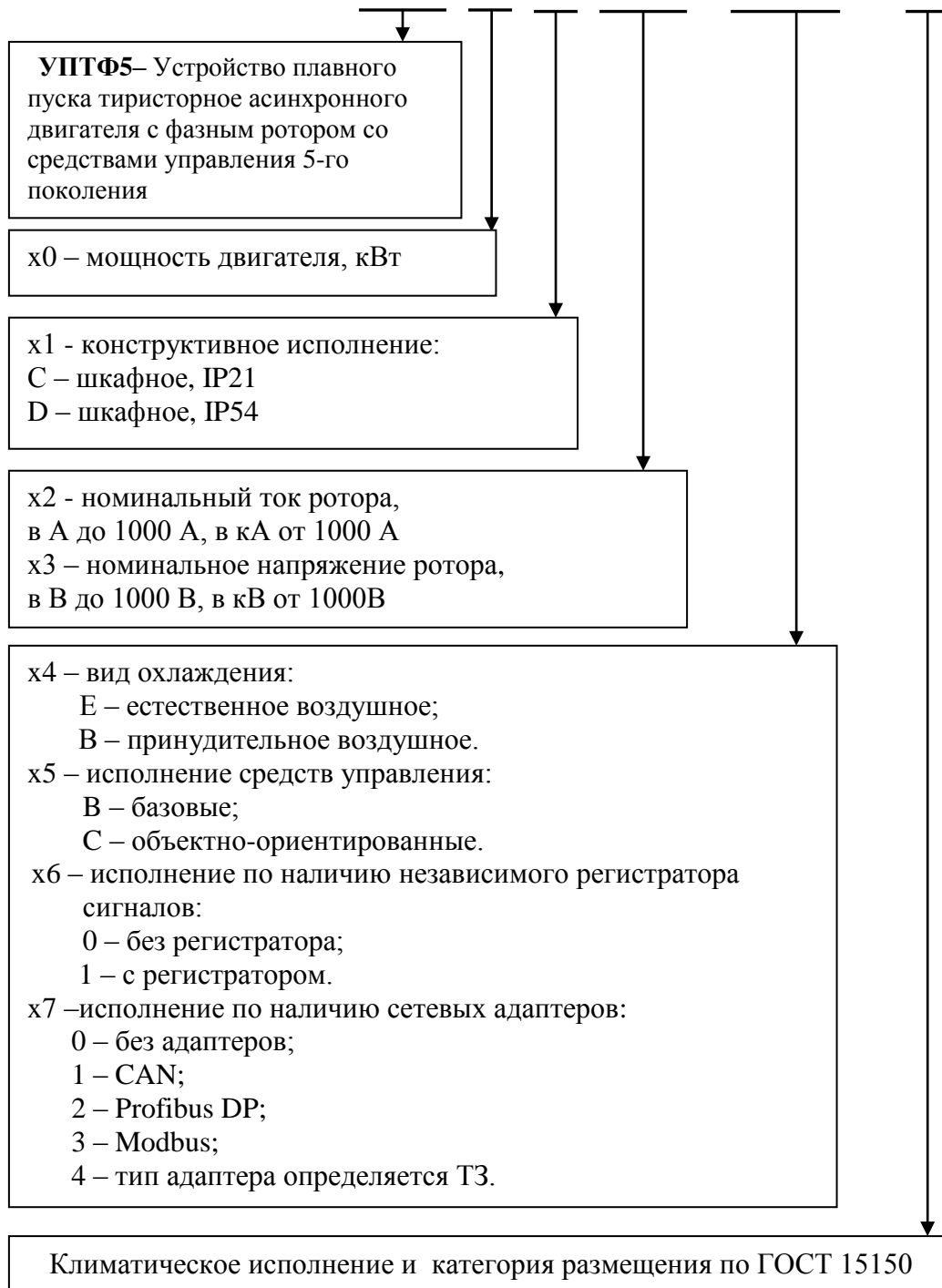
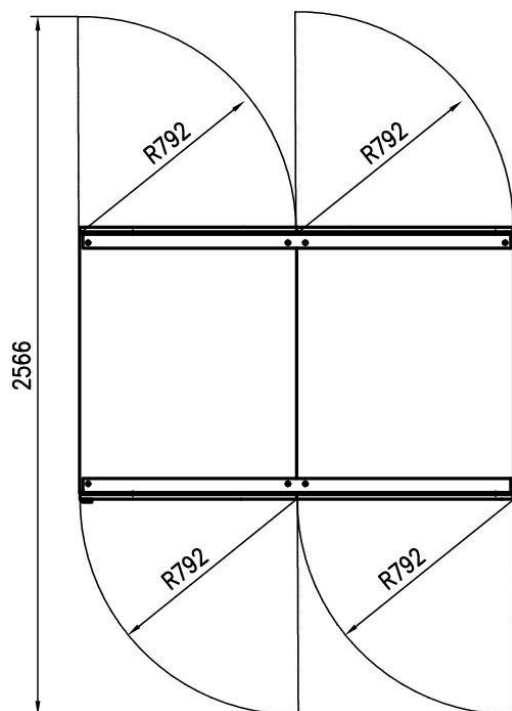
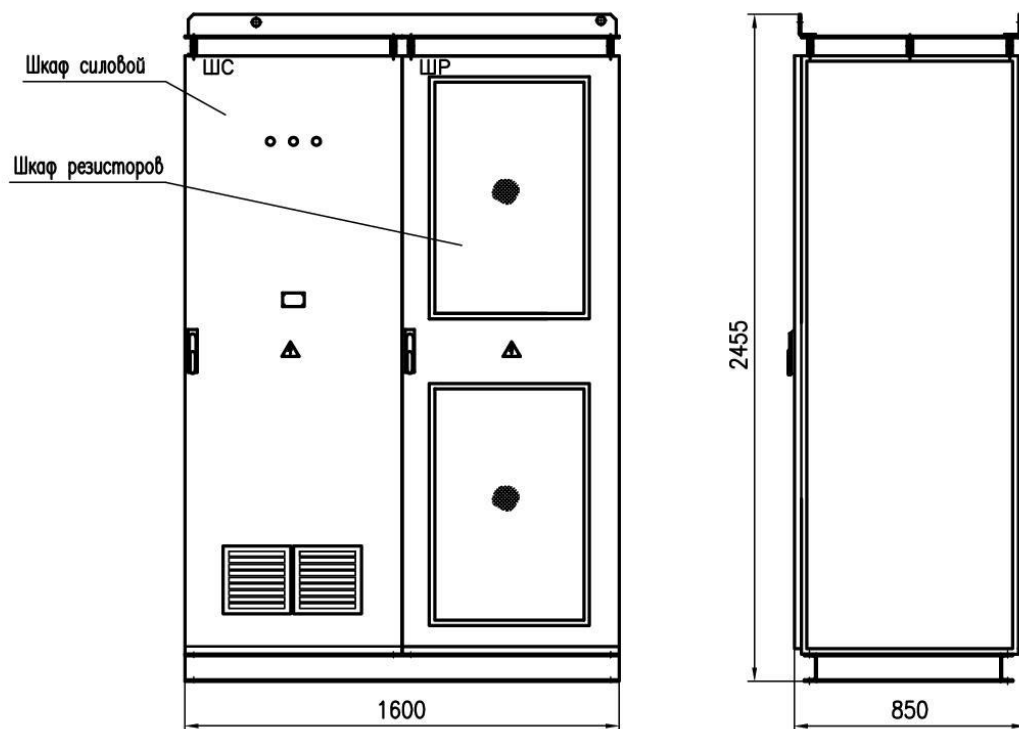


Схема электрическая подключения УПТФ5

Структура условного обозначения

УПТФ5-х0 - х1- х2/х3 – х4х5х6х7 - х8





Габаритный чертеж УПТФ5-500-С-320/965-ЕВ00-УХЛ3