



**Высоковольтные преобразователи частоты
«Л-Старт» серии ВПЧ**

ПРИМЕНЕНИЕ

НЕФТЯНОЙ
СЕКТОР

- буровые насосы
- насосы поддержания пластового давления
- насосы перекачки нефти
- насосы различного назначения
- и др.

ЖКХ

- сетевые насосы
- насосы различного назначения
- Тяго-дутьевые механизмы
- и др.

ЭНЕРГЕТИКА

- сетевые насосы
- питательные насосы
- циркуляционные насосы
- насосы береговых насосных станций
- насосы различного назначения
- дутьевые вентиляторы
- дымососы
- и др.

ПРОМЫШ-
ЛЕННОСТЬ

- конвейеры
- турбины
- насосы различного назначения
- тяго-дутьевые механизмы
- дробилки
- лифты
- мельницы
- компрессоры
- и др.

10 ПЛЮСОВ ВПЧ

Выполнены по
«однотрансформаторной»
схеме

Состоят на 90% из
комплектующих ведущих
мировых производителей

Не требуют установки
дополнительных фильтров
и ФКУ

Имеют запас по
мощности и устойчивости
к колебаниям питающего
напряжения $-30\% +15\%$

Безостановочно работают
при отказе одного
силового блока (время
замены блока - 30 мин.)

Трёхступенчатый контроль
качества и реальные
испытания каждого ВПЧ
на стенде

Легко интегрируются с
существующей АСУ ТП
предприятия

Климатическое
исполнение УХЛ1
(опционально)

Стандартный ЗИП входит
в стоимость и гарантирует
непрерывность работы в
аварийных ситуациях

Безупречно
эксплуатируются в России
с 2006 года

10 ОСНОВНЫХ ВЫГОД ОТ ВНЕДРЕНИЯ

5 ФИНАНСОВЫХ

- снижение затрат на потребляемую электроэнергию (до 60%)
- быстрая окупаемость
- снижение затрат на ремонт и обслуживание существующего оборудования
- экономия времени персонала
- Повышение качества и конкурентоспособности выпускаемой продукции

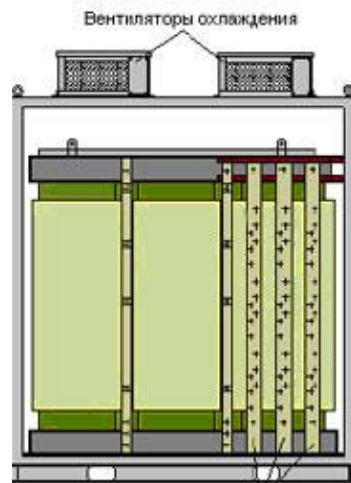
В
П
Ч

5 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ

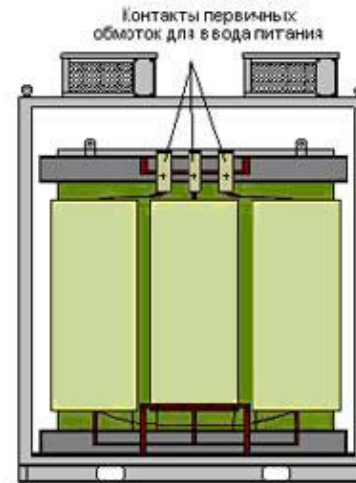
- обеспечение бесперебойности технологического процесса, уменьшение аварий и простоев
- устранение "просадок" напряжения
- увеличение ресурса работы двигателей, а также приводимых ими агрегатов и механизмов
- исключение возникновения гидроударов в системе трубопроводов и выхода из строя шестеренок или ремней передаточных механизмов
- дополнительная защита оборудования от сверхтоков и нештатных режимов

КОНСТРУКЦИЯ. ШКАФ ТРАНСФОРМАТОРА

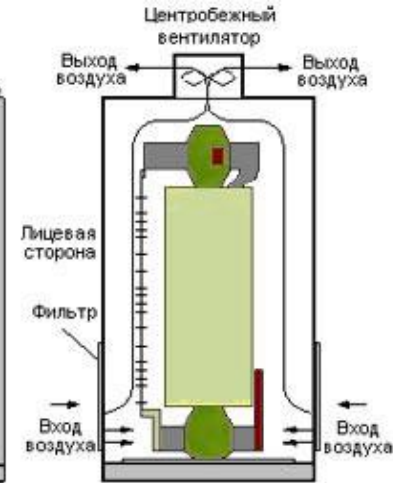
Шкаф содержит высоковольтный многообмоточный трансформатор сухого типа специальной конструкции.



ВИД СПЕРЕДИ



ВИД СЗАДИ



ВИД СБОКУ



Дисплей термоконтроллера



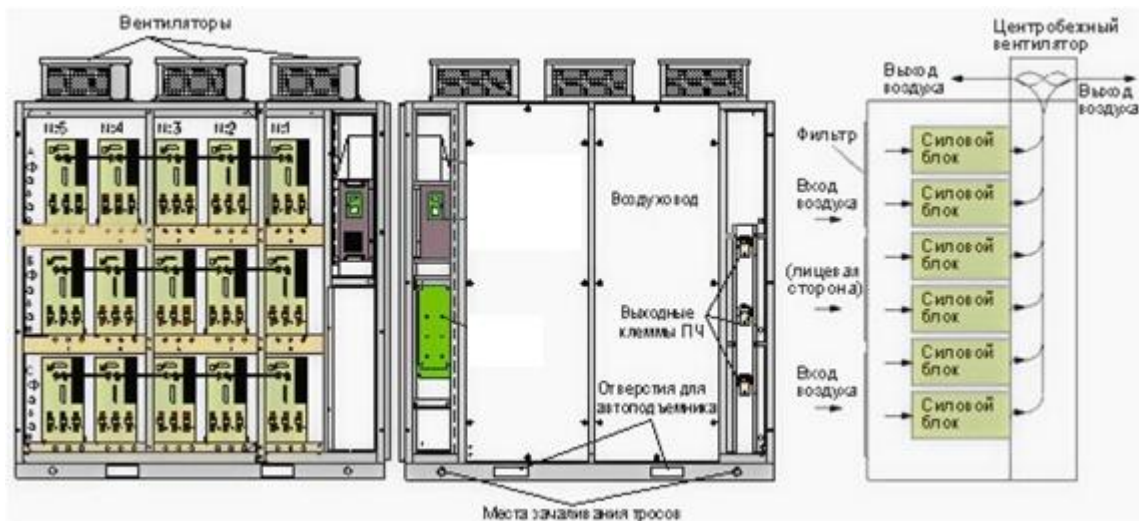
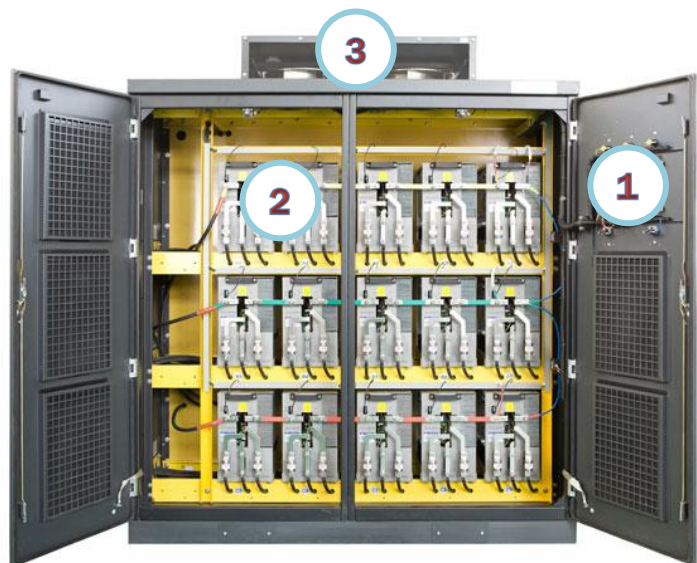
Кабельные вводы трансформатора



Нижние вентиляторы

КОНСТРУКЦИЯ. ШКАФ СИЛОВЫХ БЛОКОВ И УПРАВЛЕНИЯ

Содержит силовые блоки с IGBT транзисторами и систему управления ВПЧ.



Элементы управления



Силовые блоки



Верхние вентиляторы

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ КОМПОНЕНТЫ (ОПЦИИ)

Шкаф байпаса на базе ячеек с вакуумными контакторами

- Схема питания электродвигателя от ВПЧ
- Схема питания электродвигателя от сети в обход ВПЧ
- Перевод схемы с питания электродвигателя от ВПЧ на питание от сети при аварии ВПЧ
- Отключения электродвигателя

Вводной шкаф (для ВПЧ мощностью от 2 МВт)

Осуществляет защиту силовых блоков ВПЧ от мгновенных бросков напряжения во время пуска электродвигателя большой мощности.

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ КОМПОНЕНТЫ (ОПЦИИ)

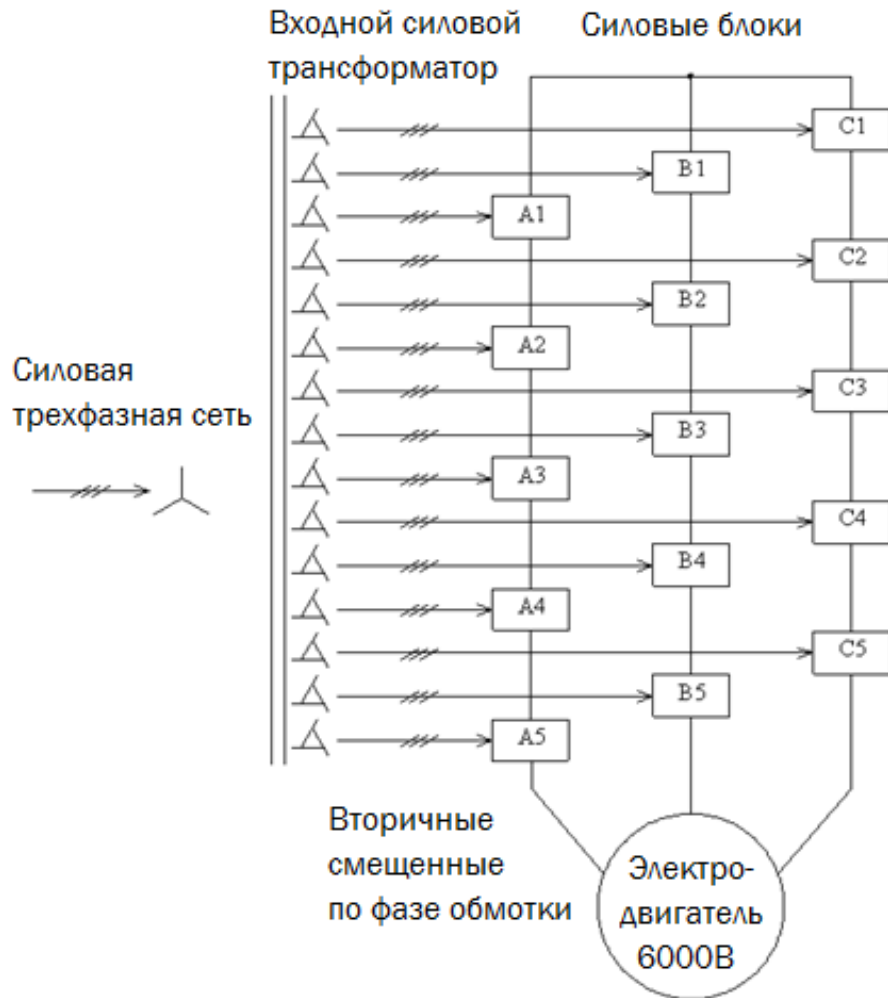
Шкаф реактора

Ограничение уравнивающих токов, вызванных неравенством мгновенных значений напряжения сети и на выходе преобразователя частоты.

Интеллектуальный активный выпрямитель

- 4-х квадрантное управление
- Высокое качество сети
- Передача энергии в обоих направлениях
- Активный выпрямитель на IGBT
- Силовые блоки с рекуперацией

ПРИНЦИП РАБОТЫ ВПЧ (НА ПРИМЕРЕ 6КВ И 30-ТИ ПУЛЬСНОЙ СХЕМЫ ВЫПРЯМЛЕНИЯ)

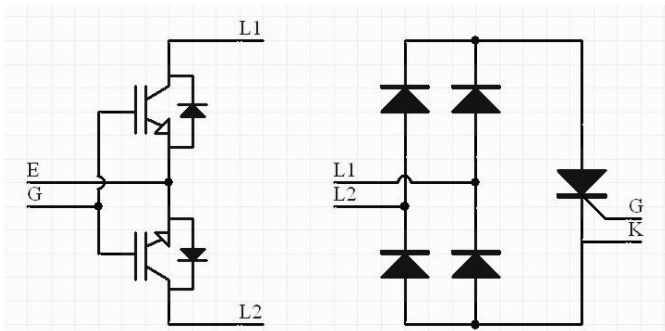
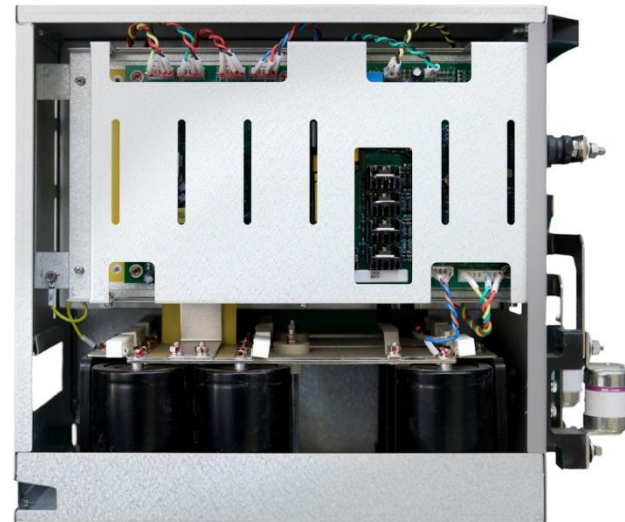


Трехфазное напряжение переменного тока от сети подается на многообмоточный силовой трансформатор вторичные обмотки которого сдвинуты по фазе. С каждой из 15 вторичных обмоток силового трансформатора индивидуально сдвинутое по фазе напряжение подведено к соответствующему силовому блоку, что в целом обеспечивает работу ВПЧ с 30-ти импульсным выпрямлением.

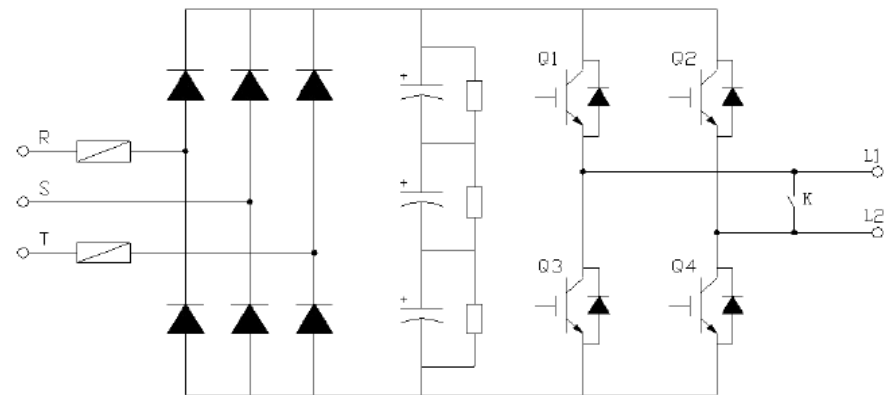
Выходное напряжение фазы ВПЧ образуется путем суммирования выходных напряжений последовательно соединенных силовых блоков, принадлежащих одной фазе. Это позволяет использовать в силовых блоках IGBT-транзисторы, рассчитанные на напряжение, меньшее выходного фазного напряжения ВПЧ.

Поскольку напряжение на выходе каждого блока формируется посредством ШИМ промежуточного постоянного напряжения, напряжение на выходе преобразователя образуется по принципу многоуровневой ШИМ и характеризуется низкими значениями пульсаций.

СИЛОВЫЕ БЛОКИ

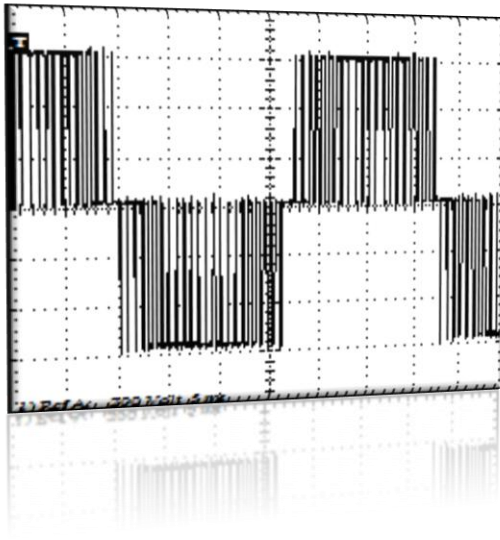


Структурная схема силовой части силового блока с «байпасом» (опция) и вариантами реализации ключевого элемента байпаса.

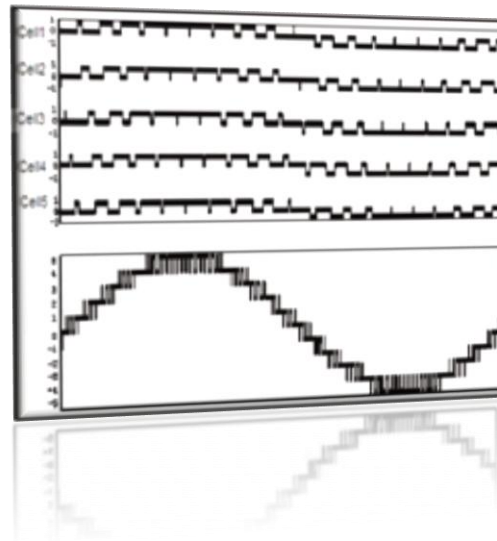


Структурная схема силовой части силового блока с «байпасом» (опция)

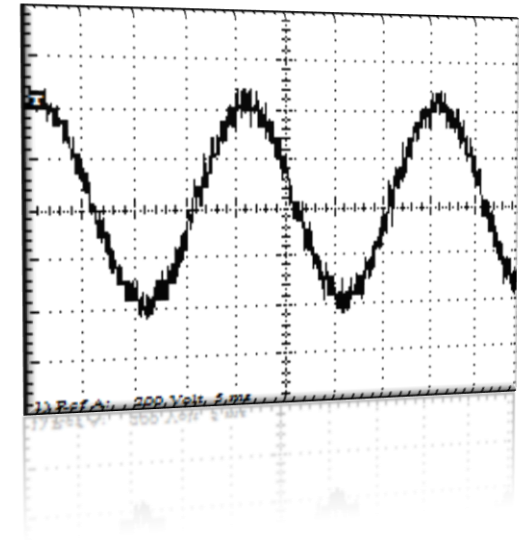
ПРИНЦИП ФОРМИРОВАНИЯ ВЫХОДНОГО НАПРЯЖЕНИЯ



Форма выходного сигнала
на каждом силовом блоке
(L1 – L2) ШИМ



Многоуровневая
осциллограмма
выходного напряжения



Форма линейного
напряжения на
выходе ВПЧ

КОМПЛЕКТУЮЩИЕ



ПЛИС
ALTERA



Силовые конденсаторы
**Cornell Dubilier, Nichicon,
Nippon Chemi-con**



Вентиляторы
EBM Papst



IGBT транзисторы
Infineon



Процессор
Texas instruments



Источники питания
Lambda



Реле
Omron, Finder



Диоды, тиристоры
Semikron



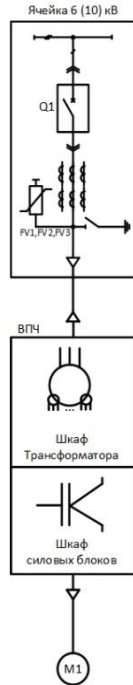
Клеммные колодки
Wago

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

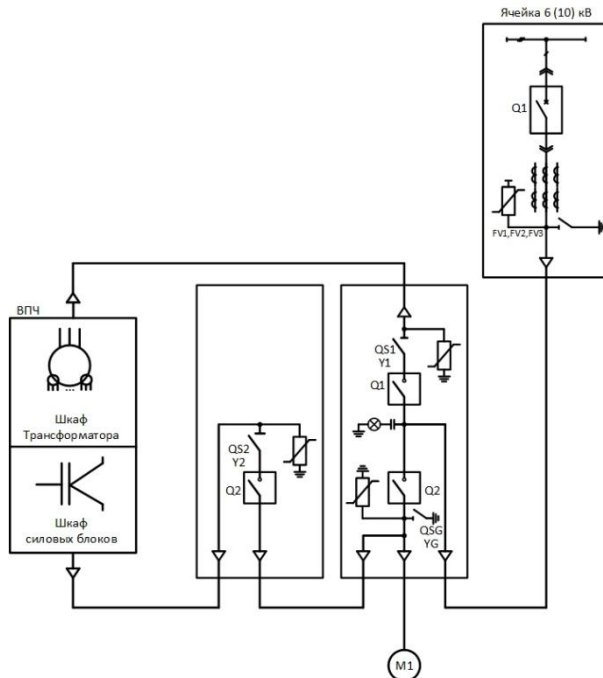
Наименование	Значение
Обозначение серии	ВПЧ – высоковольтный преобразователь частоты
Мощность соответствующего двигателя	от 250 кВт до 11 МВт
Номинальный выходной ток, А	от 31 до 800
Способ формирования выходного напряжения	многоуровневая широтно-импульсная модуляция
Частота на входе, Гц	от 45 до 55
Частота на выходе, Гц	от 0 до 80
Шаг частоты, Гц	0,01
Время разгона/торможения, с	от 5 до 3600
Номинальное напряжение на входе, кВ:	3кВ, 6 кВ, 10кВ (-10%+15%) с сохранением номинальных характеристик ВПЧ; 3кВ, 6 кВ, 10кВ (-30%+15%) с сохранением работоспособности ВПЧА 3кВ, 6 кВ, 10кВ (-20%+15%) с сохранением работоспособности ВПЧС, при нагрузке не более 80%
Коэффициент мощности по входу	при номинальной нагрузке - до 0,96
КПД	при номинальной нагрузке - до 0,96 (включая трансформатор)
Перегрузочная способность по току двигателя (определяется относительно уставки тока двигателя)	120% – 2 мин, 150% – срабатывает защита
Перегрузочная способность по току ВПЧ	150%, без выдержки времени

Наименование	Значение
Аналоговый вход, тип: ток 4-20 мА / напряжение 2 – 10В (тип сигнала задаётся положением переключателя на плате PLC)	2
Аналоговый выход, тип 4-20 мА	2 канала: Отображаемый параметр выбирается в меню терминала, по умолчанию: 1 – рабочая частота 2 – выходной ток
Дискретные сигналы	12 на входе / 9 на выходе
Внешняя связь	порт RS-485, протокол Modbus RTU
Питание собственных нужд, В; кВт	~220В, ~380В (3 фазное)
Температура окружающей среды, °С	от плюс 1 до плюс 45
Температура транспортировки, °С	от минус 40 до плюс 50
Способ охлаждения	принудительное воздушное
Влажность окружающей среды	не более 90% без точки росы
Высота над уровнем моря, м	не более 1000 (На высотах над уровнем моря более 1000 м, ВПЧ может работать с пониженной номинальной мощностью. Величину понижения номинальной мощности необходимо согласовать с изготовителем ВПЧ)
Степень защиты	IP30 (По согласованию с заказчиком степень защиты шкафа может быть изменена)

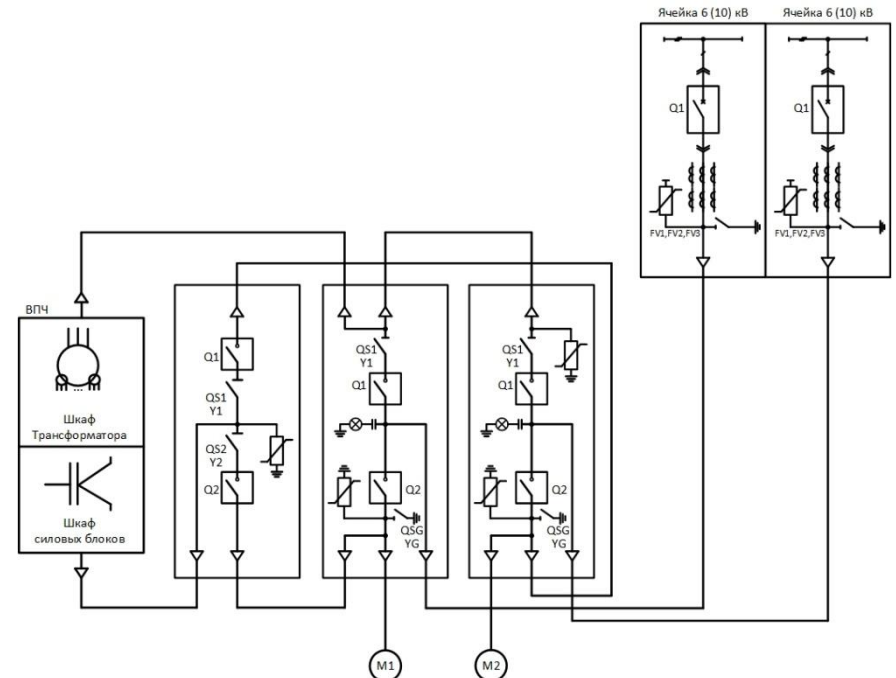
ПРИМЕРЫ СХЕМ ПОДКЛЮЧЕНИЯ



В разрыв

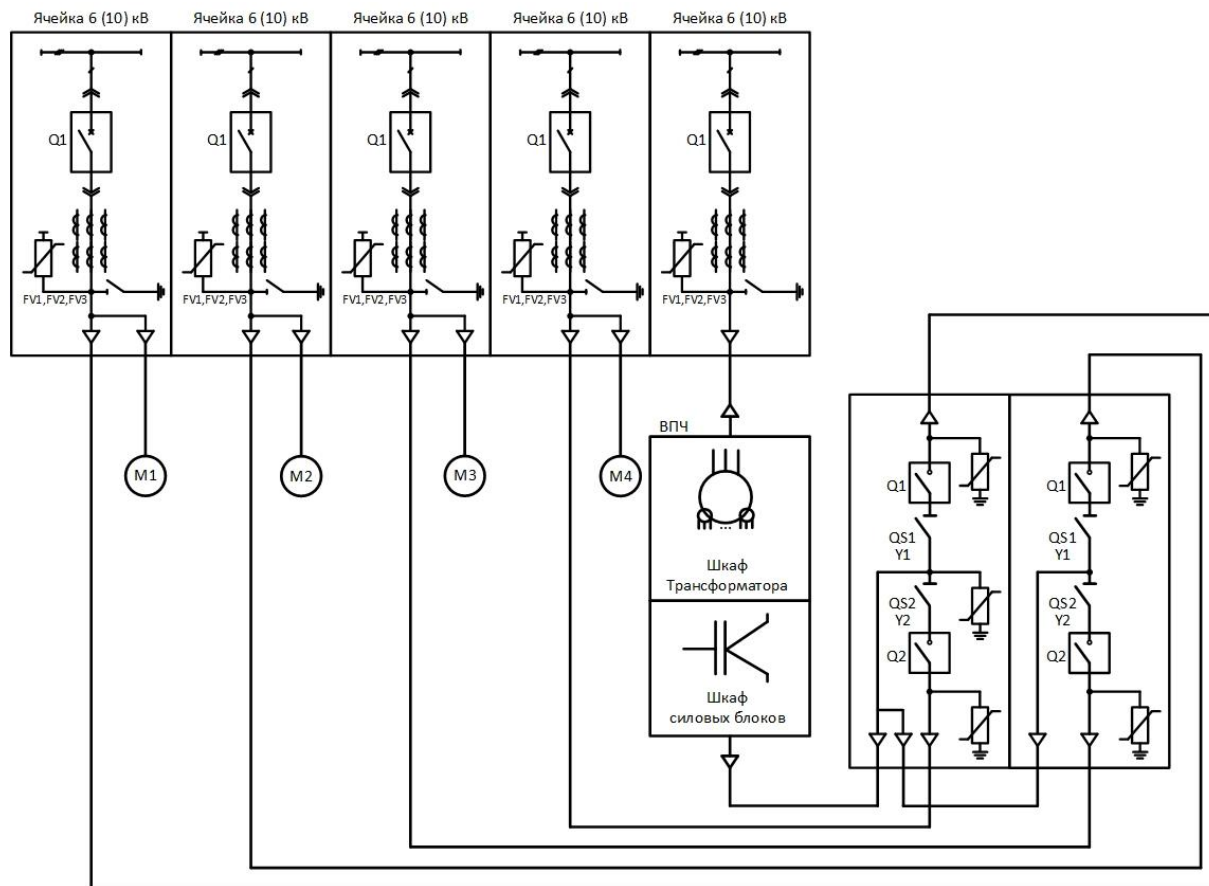


В разрыв с байпасом



Регулирование нескольких электродвигателей по схеме в разрыв с байпасом
(количество электродвигателей согласуется отдельно)

ПРИМЕРЫ СХЕМ ПОДКЛЮЧЕНИЯ

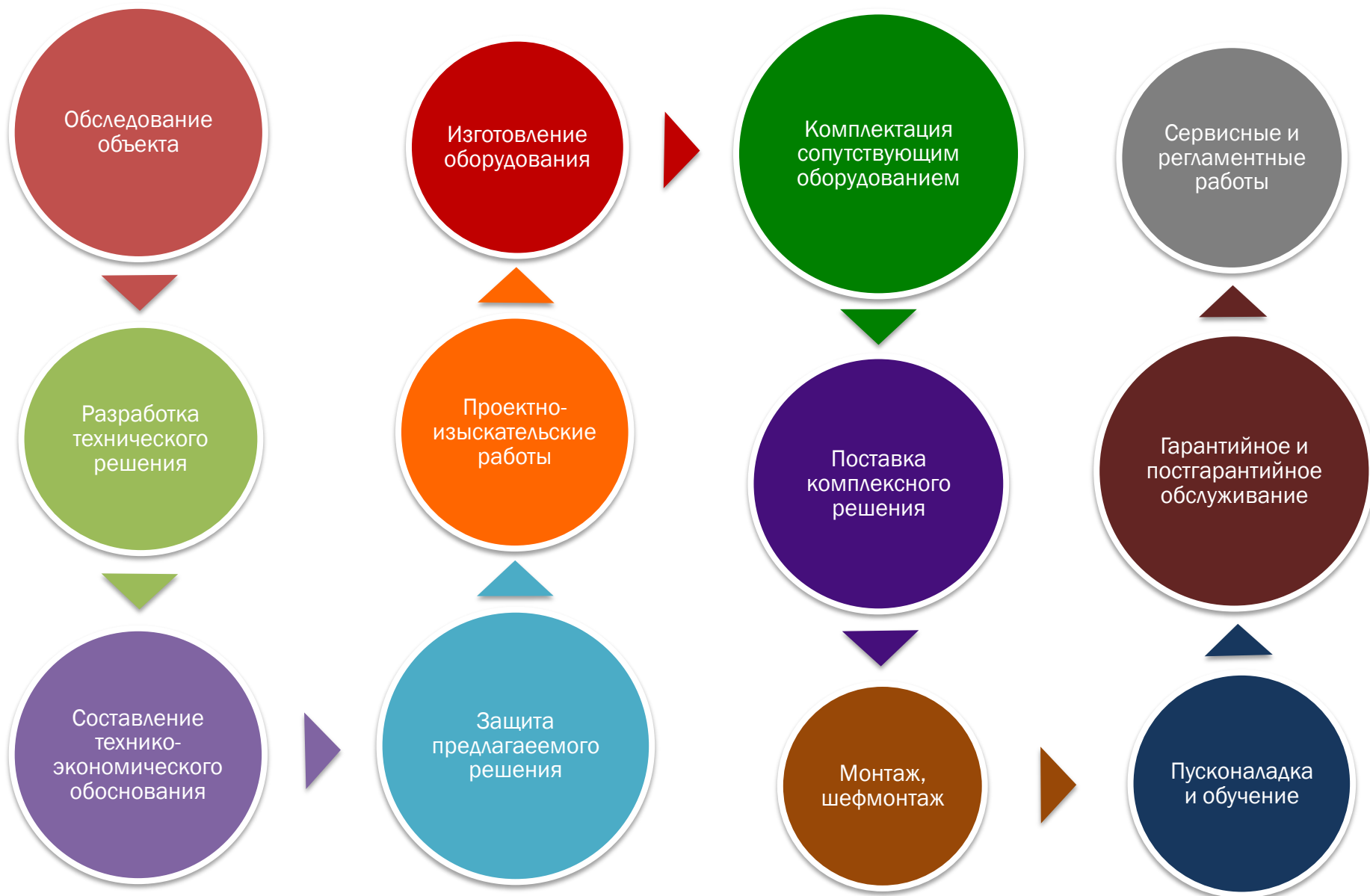


Регулирование нескольких электродвигателей по схеме с питающей ячейкой

ПОСТАВКА СОПУТСТВУЮЩЕГО ОБОРУДОВАНИЯ

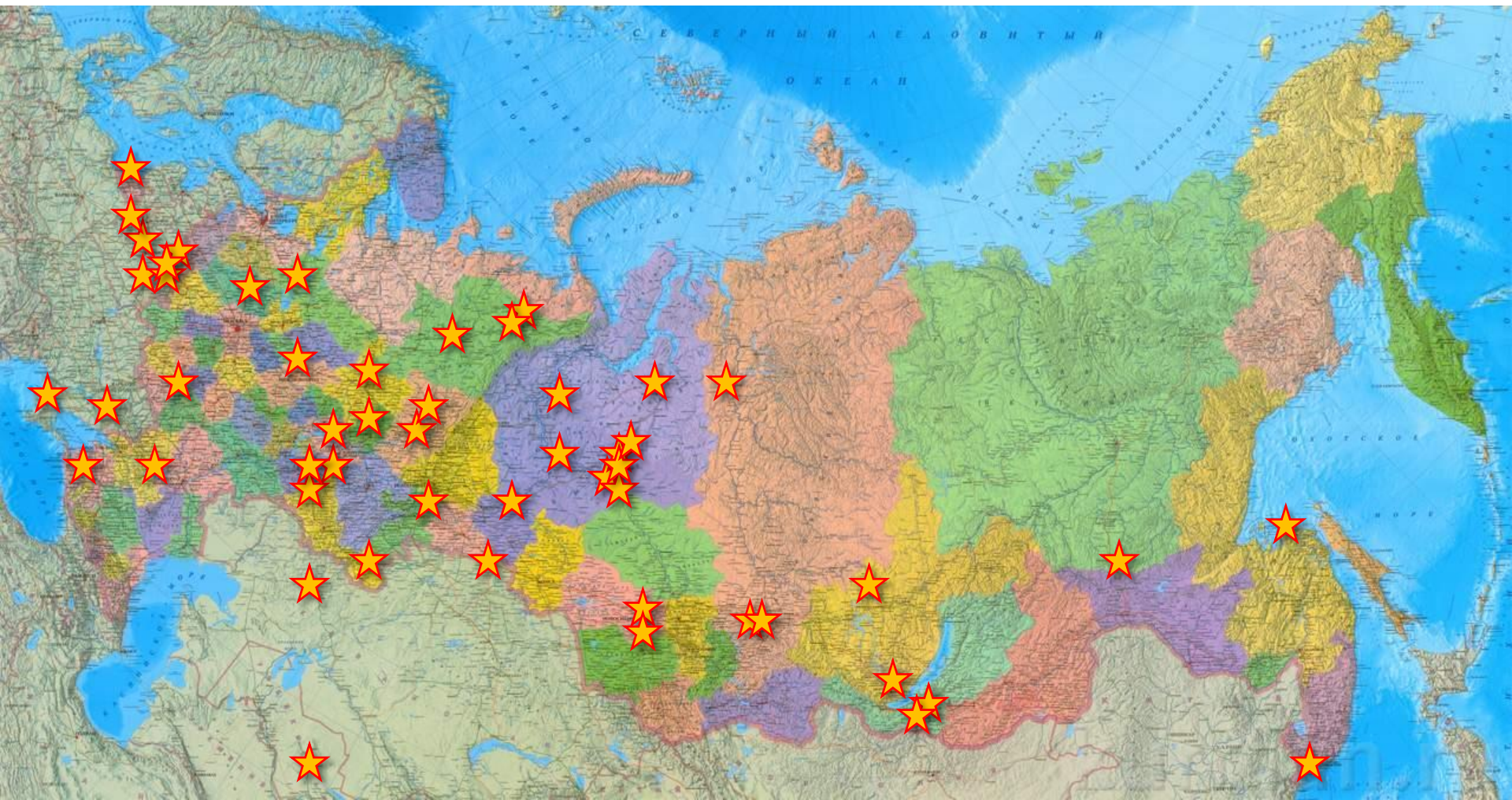


ПОЛНЫЙ ЦИКЛ РАБОТ



НАМ ДОВЕРЯЮТ





Всего поставлено 292 высоковольтных преобразователей частоты «Л-Старт»

КОНТАКТЫ

Любую интересующую Вас информацию, связанную с деятельностью компании "Л-Старт", можно получить по телефонам: (495) 935-73-21 / 935-73-22.

Телефон круглосуточной технической поддержки: (916) 38-39-911.

Официальный сайт: www.l-start.ru.

E-mail: info@l-start.ru.

Почтовый адрес: 125130,
г. Москва, Старопетровский проезд,
дом 7А, корпус 23, а/я 19.

Фактический адрес: 125130,
г. Москва, Старопетровский проезд,
дом 7А, корпус 23, подъезд 1, офис 2.

Схема проезда



ПРИЛОЖЕНИЕ 1. ПЕРЕЧЕНЬ ИСПОЛНЕНИЙ

Увых/Рав (кВ/кВт)	Обозначение ВПЧ	Габариты ВПЧ, мм	Масса, кг
ВПЧА, скалярное управление, 5 силовых блоков			
6/315	ВПЧА-Т-06/040-УХЛ4	3400x1270x2405/	2676/3904/3370
6/400	ВПЧА-Т-06/048-УХЛ4	2150x1500x2850/	2851/4104/3550
6/500	ВПЧА-Т-06/061-УХЛ4	(3350x1300x2300)	3186/4304/3790
6/630	ВПЧА-Т-06/077-УХЛ4	3850x1270x2405/ (3450x1700x2650)	3876/4310
6/800	ВПЧА-Т-06/096-УХЛ4		4216/4650
6/1000	ВПЧА-Т-06/130-УХЛ4		4656/5060
6/1250	ВПЧА-Т-06/154-УХЛ4		4500x1270x2550
6/1400	ВПЧА-Т-06/173-УХЛ4	промежуточный	
6/1600	ВПЧА-Т-06/192-УХЛ4	5600	
6/1800	ВПЧА-Т-06/220-УХЛ4	промежуточный	
6/2000	ВПЧА-Т-06/243-УХЛ4	6450x1685x2880	6170
6/2250	ВПЧА-Т-06/275-УХЛ4		промежуточный
6/2500	ВПЧА-Т-06/304-УХЛ4		8580
6/2800	ВПЧА-Т-06/340-УХЛ4		8980
6/3200	ВПЧА-Т-06/400-УХЛ4	7900x1685x2850	9530
6/3600	ВПЧА-Т-06/425-УХЛ4		11886
6/4000	ВПЧА-Т-06/500-УХЛ4		12386
6/5000	ВПЧА-Т-06/600-УХЛ4	8200x1685x2850	13800
6/5500	ВПЧА-Т-06/660-УХЛ4	10550x1685x2880	23780
6/6300	ВПЧА-Т-06/750-УХЛ4		25380
6/6600	ВПЧА-Т-06/800-УХЛ4		25980
ВПЧА, скалярное управление, 6 силовых блоков			
6/315	ВПЧА-Т-06/040-УХЛ4	2150x1500x2850	4036
6/400	ВПЧА-Т-06/048-УХЛ4		4236
6/500	ВПЧА-Т-06/061-УХЛ4		4436
6/630	ВПЧА-Т-06/077-УХЛ4	4100x1300x2550/ 3450x1700x2650	3750/4430
6/800	ВПЧА-Т-06/096-УХЛ4		4036/4770
6/1000	ВПЧА-Т-06/130-УХЛ4		4336/5180
6/1250	ВПЧА-Т-06/154-УХЛ4	4200x1256x2550	4735
6/1400	ВПЧА-Т-06/173-УХЛ4		5005
6/1600	ВПЧА-Т-06/192-УХЛ4		5309
6/1800	ВПЧА-Т-06/220-УХЛ4		5585
6/2000	ВПЧА-Т-06/243-УХЛ4	7050x1685x2850	5865
6/2250	ВПЧА-Т-06/271-УХЛ4		9030
6/2500	ВПЧА-Т-06/304-УХЛ4		9380
6/2800	ВПЧА-Т-06/340-УХЛ4	7050x1685x2850	9780
6/3200	ВПЧА-Т-06/400-УХЛ4		10330
6/3600	ВПЧА-Т-06/425-УХЛ4		12486
6/4000	ВПЧА-Т-06/500-УХЛ4	8550x1685x2850	12986

Увых/РДв (кВ/кВт)	Обозначение ВПЧ	Габариты ВПЧ, мм	Масса, кг
6/4000	ВПЧА-Т-06/550-УХЛ4	8850x1685x2850	промежуточный
6/5000	ВПЧА-Т-06/600-УХЛ4		14348
6/5600	ВПЧА-Т-06/660-УХЛ4	11250x1685x2880	24580
6/6300	ВПЧА-Т-06/660-УХЛ4		26180
6/6600	ВПЧА-Т-06/800-УХЛ4		26780
ВПЧА, скалярное управление, 8 силовых блоков			
10/400	ВПЧА-Т-10/031-УХЛ4	2150x1500x2850/ 4000x1500x2450	3904/3750
10/500	ВПЧА-Т-10/040-УХЛ4		4104/3950
10/630	ВПЧА-Т-10/048-УХЛ4		4304/4200
10/800	ВПЧА-Т-10/061-УХЛ4	4300x1700x2650	4504/4450
10/1000	ВПЧА-Т-10/077-УХЛ4		5340
10/1250	ВПЧА-Т-10/096-УХЛ4		5780
10/1400	ВПЧА-Т-10/104-УХЛ4		6080
10/1600	ВПЧА-Т-10/115-УХЛ4		6250
10/1800	ВПЧА-Т-10/130-УХЛ4		6540
10/2000	ВПЧА-Т-10/154-УХЛ4		7225
10/2500	ВПЧА-Т-10/192-УХЛ4	4500x1670x2650	8375
10/3200	ВПЧА-Т-10/243-УХЛ4		9606
10/3600	ВПЧА-Т-10/260-УХЛ4	8250x1685x2880	12300
10/4000	ВПЧА-Т-10/304-УХЛ4		12850
10/4500	ВПЧА-Т-10/325-УХЛ4		13550
10/5000	ВПЧА-Т-10/364-УХЛ4		14200
10/5600	ВПЧА-Т-10/400-УХЛ4		14800
10/6300	ВПЧА-Т-10/462-УХЛ4	12650x1685x2850	28828
10/7100	ВПЧА-Т-10/500-УХЛ4		31428
10/8000	ВПЧА-Т-10/600-УХЛ4	13250x1685x2850	34952
10/11000	ВПЧА-Т-10/800-УХЛ4	13650x1685x2880	41980
ВПЧА, скалярное управление, 9 силовых блоков			
10/400	ВПЧА-Т-10/031-УХЛ4	4000x1500x2450/ 4000x1500x2500	3800/3819
10/500	ВПЧА-Т-10/040-УХЛ4		4000/4019
10/630	ВПЧА-Т-10/048-УХЛ4		4250/4284
10/800	ВПЧА-Т-10/061-УХЛ4	4300x1700x2650/ 4250x1685x2550	4500/4519
10/1000	ВПЧА-Т-10/077-УХЛ4		5470/5082
10/1250	ВПЧА-Т-10/096-УХЛ4		5910/5632
10/1400	ВПЧА-Т-10/104-УХЛ4		6210/нет модели
10/1600	ВПЧА-Т-10/115-УХЛ4		6380/6212
10/1800	ВПЧА-Т-10/130-УХЛ4		6670/6532
10/2000	ВПЧА-Т-10/154-УХЛ4		7354
10/2500	ВПЧА-Т-10/192-УХЛ4	4500x1680x2650	8504
10/3200	ВПЧА-Т-10/243-УХЛ4		9735

ПРИЛОЖЕНИЕ 1. ПЕРЕЧЕНЬ ИСПОЛНЕНИЙ

Увых/Рав (кВ/кВт)	Обозначение ВПЧ	Габариты ВПЧ, мм	Масса, кг
10/4000	ВПЧА-Т-10/304-УХЛ4	8600x1685x2880	13140
10/5000	ВПЧА-Т-10/364-УХЛ4		14490
10/5600	ВПЧА-Т-10/400-УХЛ4		15090
10/6300	ВПЧА-Т-10/462-УХЛ4	13300x1685x2850	29490
10/8000	ВПЧА-Т-10/600-УХЛ4	13900x1685x2850	35490
10/11000	ВПЧА-Т-10/800-УХЛ4	14550x1685x3080	42052
ВПЧС, скалярное управление, 6 силовых блоков			
6/315	ВПЧС-Т-06/040-УХЛ4	2150x1500x2850	4036
6/400	ВПЧС-Т-06/048-УХЛ4		4236
6/500	ВПЧС-Т-06/061-УХЛ4		4436
6/630	ВПЧС-Т-06/077-УХЛ4	4100x1300x2550/ 3450x1700x2650	3750/4430
6/800	ВПЧС-Т-06/096-УХЛ4		4036/4770
6/1000	ВПЧС-Т-06/130-УХЛ4		4336/5180
6/1250	ВПЧС-Т-06/154-УХЛ4	4200x1260x2550	4735
6/1400	ВПЧС-Т-06/173-УХЛ4		5005
6/1600	ВПЧС-Т-06/192-УХЛ4		5309
6/1800	ВПЧС-Т-06/220-УХЛ4		5585
6/2000	ВПЧС-Т-06/243-УХЛ4		5865
6/2250	ВПЧС-Т-06/271-УХЛ4	7050x1685x2850	9030
6/2500	ВПЧС-Т-06/304-УХЛ4		9380
6/2800	ВПЧС-Т-06/340-УХЛ4	7050x1685x2850	9780
6/3200	ВПЧС-Т-06/400-УХЛ4		10330
6/4600	ВПЧС-Т-06/425-УХЛ4	8550x1685x2850	12486
6/4000	ВПЧС-Т-06/500-УХЛ4		12986
6/4000	ВПЧС-Т-06/550-УХЛ4	8850x1685x2850	промежуточный
6/5000	ВПЧС-Т-06/600-УХЛ4		14348
6/5500	ВПЧС-Т-06/660-УХЛ4	11250x1685x2880	24580
6/6300	ВПЧС-Т-06/750-УХЛ4		26180
6/6600	ВПЧС-Т-06/800-УХЛ4		26780
ВПЧС, скалярное управление, 9 силовых блоков			
10/400	ВПЧС-Т-10/031-УХЛ4	4000x1500x2450/ 4000x1500x2500	3800/3819
10/500	ВПЧС-Т-10/040-УХЛ4		4000/4019
10/630	ВПЧС-Т-10/048-УХЛ4		4250/4284
10/800	ВПЧС-Т-10/061-УХЛ4		4500/4519
10/1000	ВПЧС-Т-10/077-УХЛ4	4300x1700x2650/ 4250x1685x2550	5470/5132
10/1250	ВПЧС-Т-10/096-УХЛ4		5910/5682
10/1400	ВПЧС-Т-10/104-УХЛ4		6210/нет модели
10/1600	ВПЧС-Т-10/115-УХЛ4		6380/6212
			6670/нет модели

Увых/РДв (кВ/кВт)	Обозначение ВПЧ	Габариты ВПЧ, мм	Масса, кг
10/1800	ВПЧС-Т-10/130-УХЛ4	4500x1680x2650	6854
10/2000	ВПЧС-Т-10/154-УХЛ4		7354
10/2500	ВПЧС-Т-10/192-УХЛ4		8585
10/3200	ВПЧС-Т-10/243-УХЛ4		Нет модели (9735)
10/4000	ВПЧС-Т-10/304-УХЛ4	8600x1685x2880	13140
10/5000	ВПЧС-Т-10/364-УХЛ4		14490
10/5600	ВПЧС-Т-10/400-УХЛ4		15090
10/6300	ВПЧС-Т-10/462-УХЛ4	13300x1685x2850	29490
10/8000	ВПЧС-Т-10/600-УХЛ4	13900x1685x2850	35490
10/11000	ВПЧС-Т-10/800-УХЛ4	14550x1685x3080	42052
ВПЧА, векторное управление, с рекуперацией, 6 силовых блоков			
06/500	ВПЧА-И-06/077-УХЛ4	5100x1300x2550	5625
06/630	ВПЧА-И-06/096-УХЛ4		6185
06/800	ВПЧА-И-06/130-УХЛ4		6700
06/1000	ВПЧА-И-06/154-УХЛ4	5900x1500x2750	7470
06/1250	ВПЧА-И-06/192-УХЛ4		8060
06/1400	ВПЧА-И-06/220-УХЛ4		8570
06/1600	ВПЧА-И-06/243-УХЛ4		9270
06/1800	ВПЧА-И-06/273-УХЛ4		Нет модели
06/2000	ВПЧА-И-06/304-УХЛ4		9640
06/2500	ВПЧА-И-06/400-УХЛ4	7825x1685x2855	12980
ВПЧА, векторное управление, с рекуперацией, 9 силовых блоков			
10/630	ВПЧА-И-10/061-УХЛ4	5850x1300x2550	8085
10/800	ВПЧА-И-10/077-УХЛ4		8260
10/1000	ВПЧА-И-10/096-УХЛ4		8850
10/1250	ВПЧА-И-10/115-УХЛ4		9635
10/1600	ВПЧА-И-10/130-УХЛ4	7400x1500x2750	10600
10/1800	ВПЧА-И-10/154-УХЛ4		10855
10/2000	ВПЧА-И-10/192-УХЛ4		12115
10/2500	ВПЧА-И-10/243-УХЛ4		13205
10/3200	ВПЧА-И-10/304-УХЛ4		14035
ВПЧС, векторное управление, с рекуперацией, 6 силовых блоков			
06/1250	ВПЧС-И-06/192-УХЛ4	7275x1685x2655	9945
06/1400	ВПЧА-И-06/220-УХЛ4		11030
06/1600	ВПЧА-И-06/243-УХЛ4		11580
06/1800	ВПЧА-И-06/273-УХЛ4	7825x1685x2855	Нет модели
06/2000	ВПЧА-И-06/304-УХЛ4		13460
06/2500	ВПЧА-И-06/400-УХЛ4		14140
06/3200	ВПЧА-И-06/500-УХЛ4		15230
06/3600	ВПЧА-И-06/550-УХЛ4	8850x1900x3250	21770