

PowerFlex7000. Высоковольтный регулируемый Электропривод – инвертор тока с ШИМ.

- Выпускается с 1999г.
- Более 2000 действующих установок
- 169 Реализованных в СНГ проектов



Выбор оборудования

1. Определение мощности преобразователя с учетом технологических и эксплуатационных условий.

- Требования по динамике при разгоне и торможении.
- Работа при пониженном напряжении питания.

2. Выбор типа преобразователя.

- С рекуперацией энергии при торможении или без?
- С воздушным охлаждением или с жидкостным?
Если с жидкостным – тип теплообменника: жидкость – воздух или жидкость – жидкость?

Выбор оборудования

3. Воздействие преобразователя на двигатель.

- Возможно применение стандартных двигателей?
Или – требуется применение специальных двигателей?
Или – требуется установка фильтра между преобразователем и двигателем?

4. Воздействие преобразователя на питающую сеть.

- Качество напряжения при установке преобразовательного оборудования соответствует существующему ГОСТ?
Или – требуется установка дополнительных ФКУ?

5. Необходим автоматический перезапуск при пропадании и последующем восстановлении питающего напряжения?

6. Необходимо управление группой электродвигателей, работающих на одну нагрузку?

Если да: Тип и мощности двигателей одинаковы?

Выбор оборудования

- 7. Входной трансформатор конструктивно отделим от преобразователя?**
 - Если нет, каково суммарное тепловыделение системы?
 - Если да, трансформатор сухой (для установки внутри помещений) или масляный, или заполненный негорючей жидкостью?
- 8. Каковы условия транспортировки, хранения и эксплуатации?**
- 9. Каковы требования к изоляции кабелей от преобразователя до двигателя и максимально возможному расстоянию?**
- 11. Возможно подключение преобразователей к существующей высоковольтной ячейке КРУ (при модернизации производства)?**
- 12. Обслуживание преобразователя одностороннее?**
- 13. ???**

PowerFlex7000. Преимущества.

- Использование серийных двигателей.
- **Управление асинхронными и синхронными двигателями одним и тем же преобразователем..**
 - **Рекуперация энергии при торможении.**
 - **6, 18, или ШИМ выпрямитель.**
 - **Автоматический самозапуск.**
 - **Многодвигательное применение с управлением двигателями разных типов и разной мощности одним преобразователем.**
 - **Проверка силовых цепей при номинальных напряжении и токе без подключения электродвигателя.**
 - **Ввод в эксплуатацию – 24 часа при полной монтажной готовности (для однодвигательного применения).**
 - **Среднее время между неисправностями -88000 часов.**
 - **Связь с системами управления верхнего уровня по сетям RS232, RS425, Remote I/O, ControlNet, DeviceNet, ProfiBus, ModBus, Ethernet IP, и др.**

СВОЙСТВА ПО ОТНОШЕНИЮ К ДВИГАТЕЛЮ

- Коэффициент искажения токов статора - в пределах 5 %; дополнительный нагрев двигателя практически исключён.
- Двигатель работает с автоматически регулируемым магнитным потоком; исключён нагрев двигателя от потерь в стали при повышенном напряжении сети.
- Режимы двигателя в регулируемом электроприводе благоприятнее, чем при работе от сети
- Электропривод работает продолжительно, с нагрузкой вплоть до номинальной, при изменениях напряжения сети в пределах $\pm 10\%$, предусмотренных Стандартом. Электропривод нормально функционирует также при скачкообразных изменениях напряжения в указанных пределах. Сохраняет работоспособность при снижении напряжения в сети до 65% от номинала.

СВОЙСТВА ПО ОТНОШЕНИЮ К СЕТИ

- Исключены сверхтоки прямого пуска.
- Токи, потребляемые электроприводом от сети, имеют малое искажение высшими гармониками. По условиям искажения напряжения возможно питание электропривода от узла нагрузки с соотношением мощности к.з. к номинальной полной мощности двигателя

$$S_{sc}/S_N > 15.$$

То есть, даже в исключительно слабых сетях качество напряжения при установке преобразователя с ШИМ выпрямителем удовлетворяет требованиям ГОСТ без применения ФКУ.

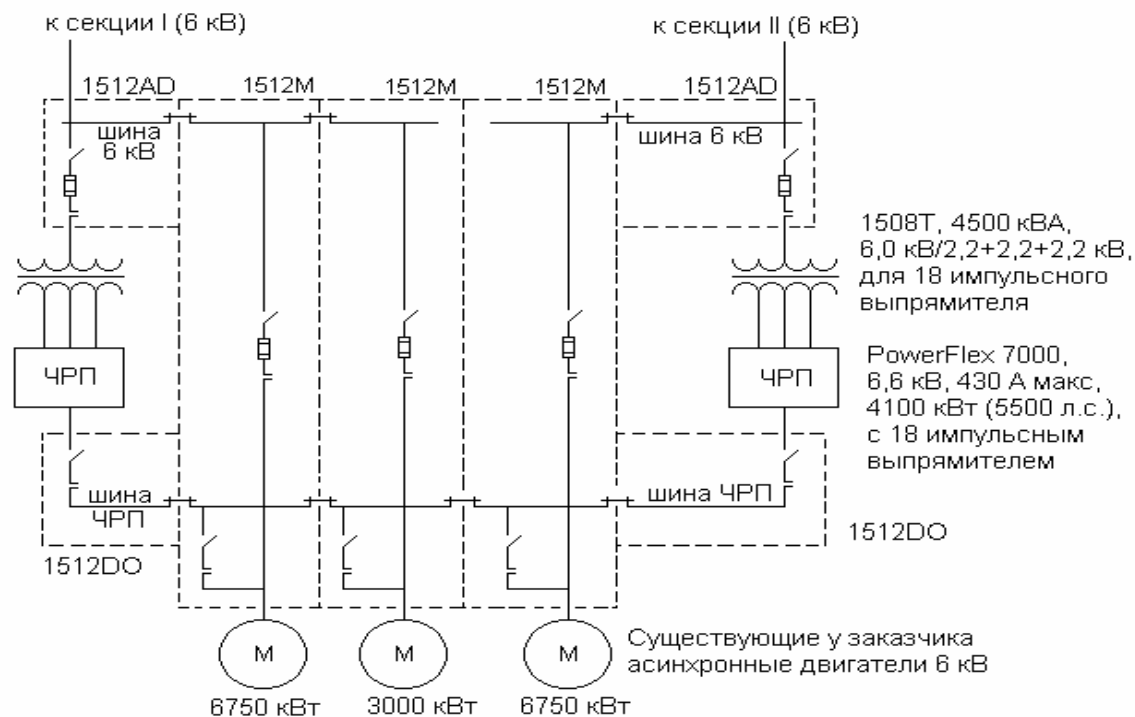
- Для асинхронных электроприводов типа насосов и вентиляторов потребление реактивной мощности от сети не превышает номинальной реактивной мощности двигателя.

МНОГОДВИГАТЕЛЬНОЕ ПРИМЕНЕНИЕ

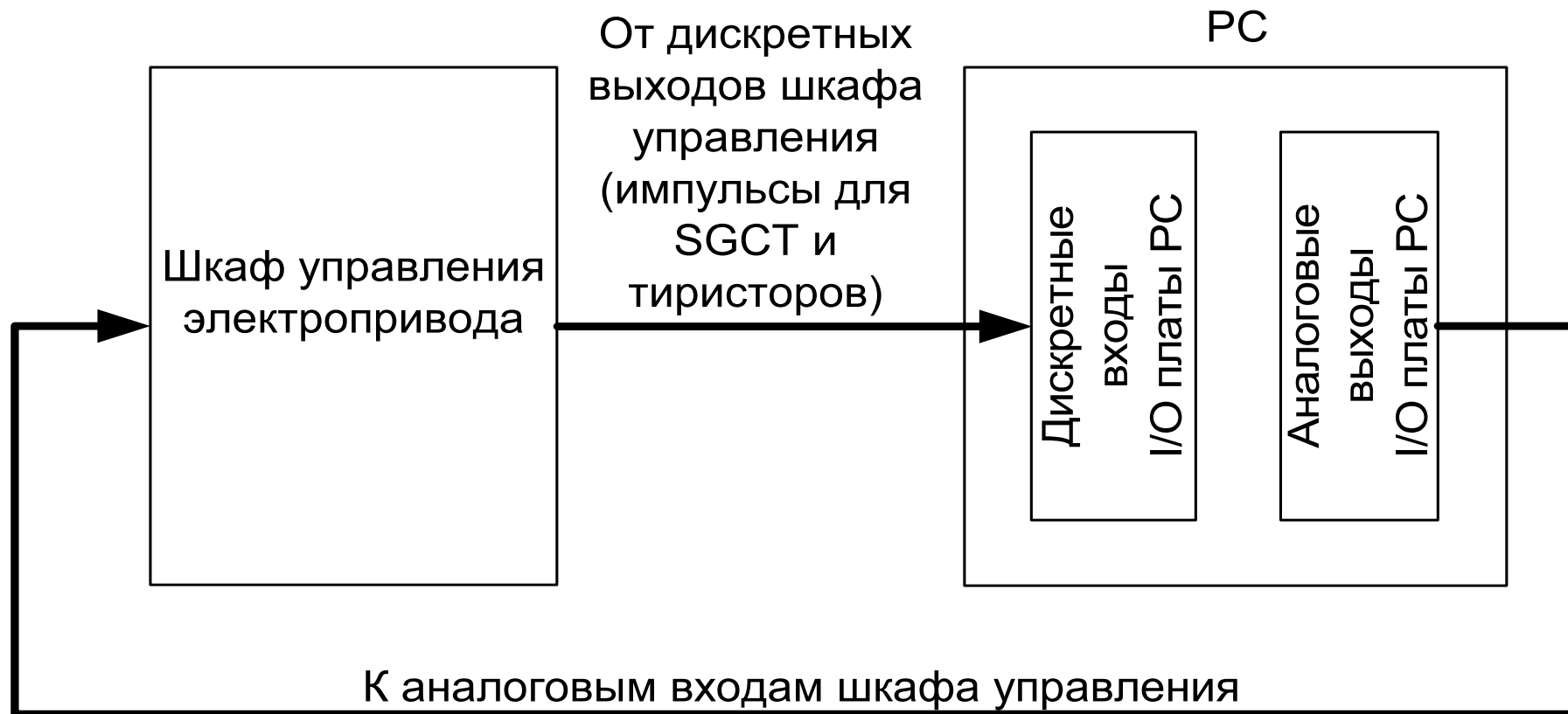
Используется для поочередного частотного пуска двигателей и безударного переключения на сеть.

Последний из запускаемых двигателей остаётся в регулируемом электроприводе.

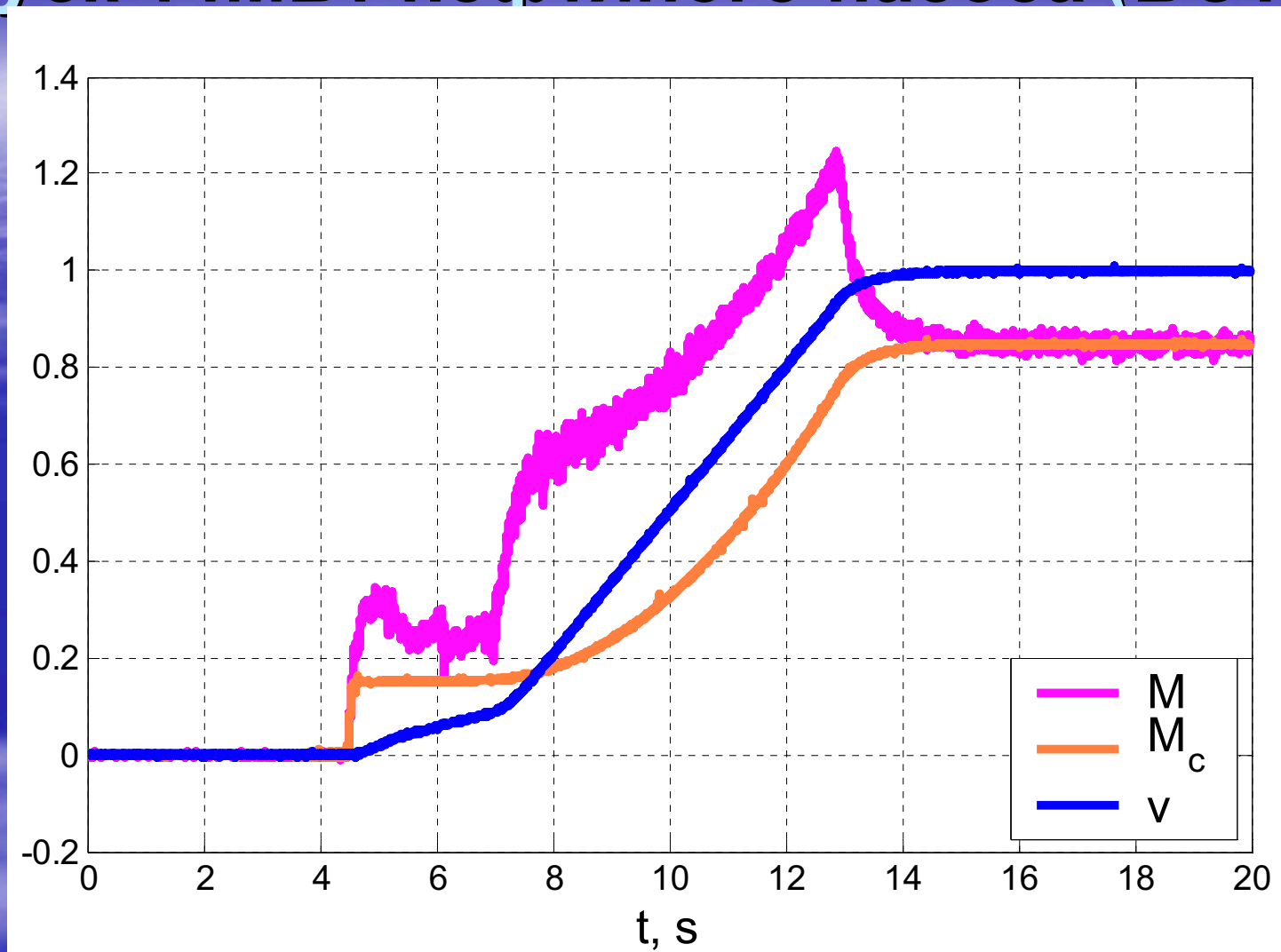
Проект "Два частотно-регулируемых привода для двух асинхронных двигателей по 6750 кВт компрессоров с режимом пуска без нагрузки и для одного асинхронного двигателя 3000 кВт вентилятора для Лебединского горно-обогатительного комбината".



КОМПЛЕКС ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ ЭЛЕКТРОПРИВОДА С РЕАЛЬНЫМ УСТРОЙСТВОМ УПРАВЛЕНИЯ

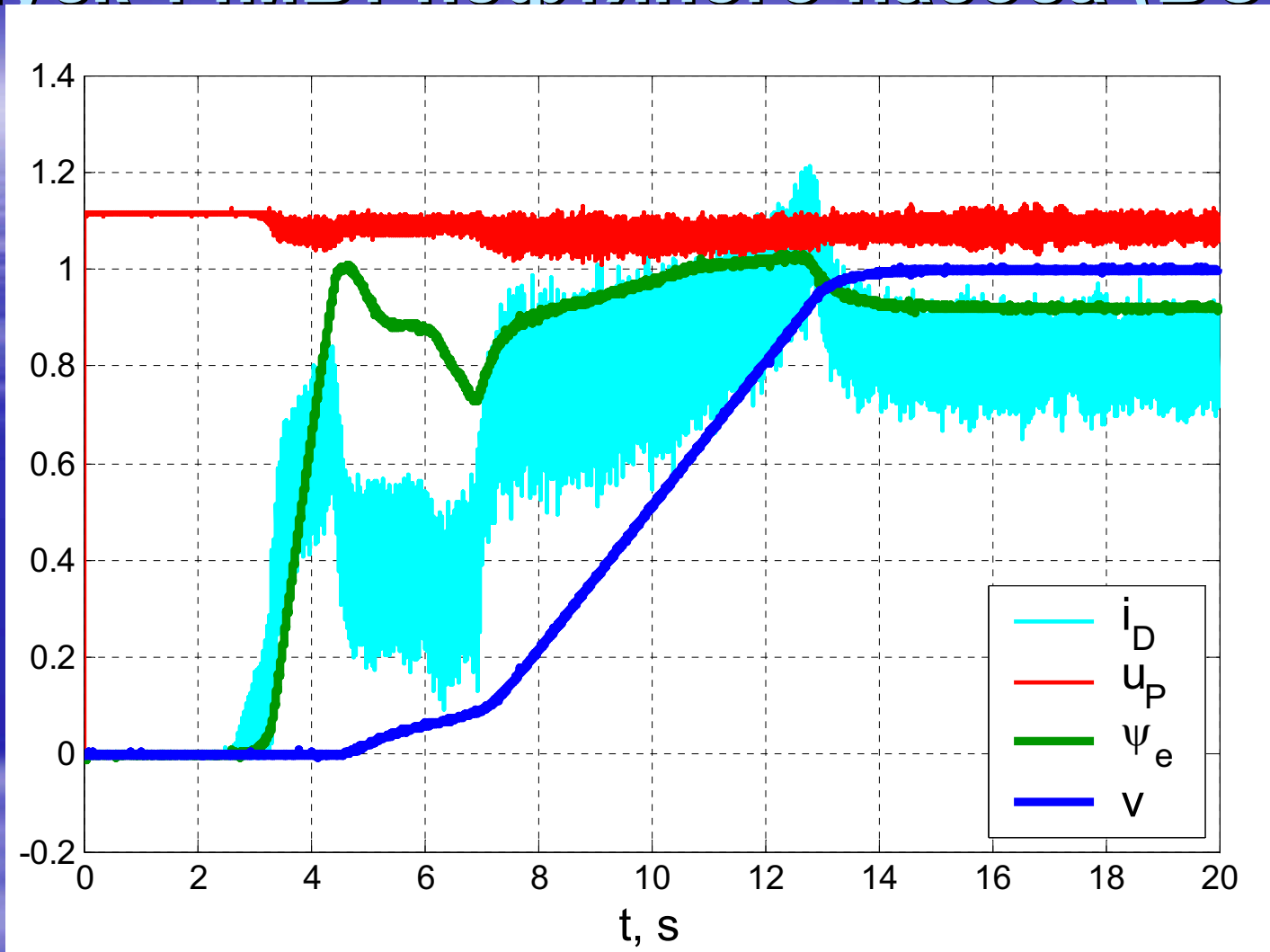


Пуск 14МВт нефтяного насоса (ВСТО)



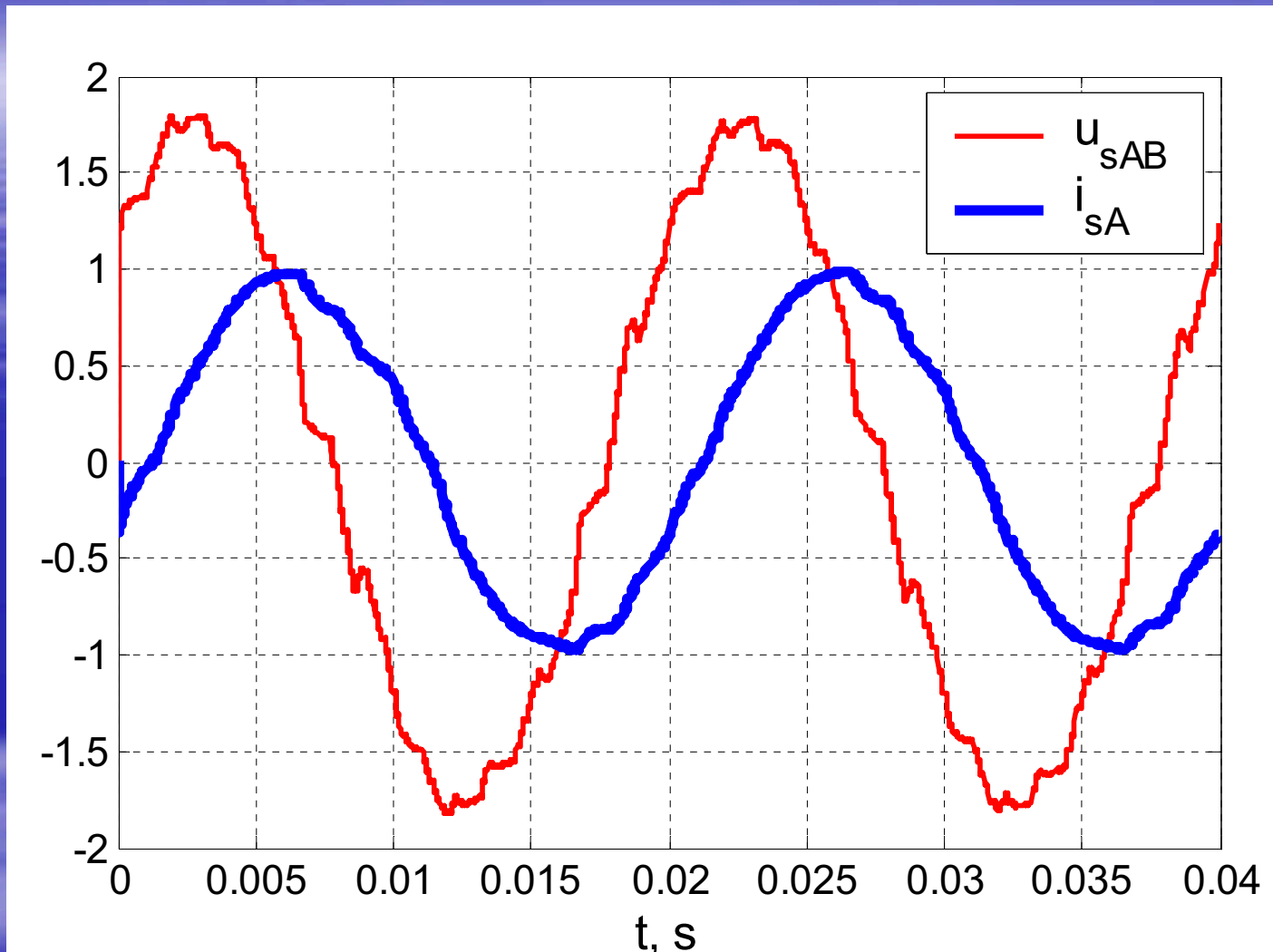
M – electromagnet torque, M_c – load torque, v – speed (relative values)

Пуск 14МВт нефтяного насоса (ВСТО)



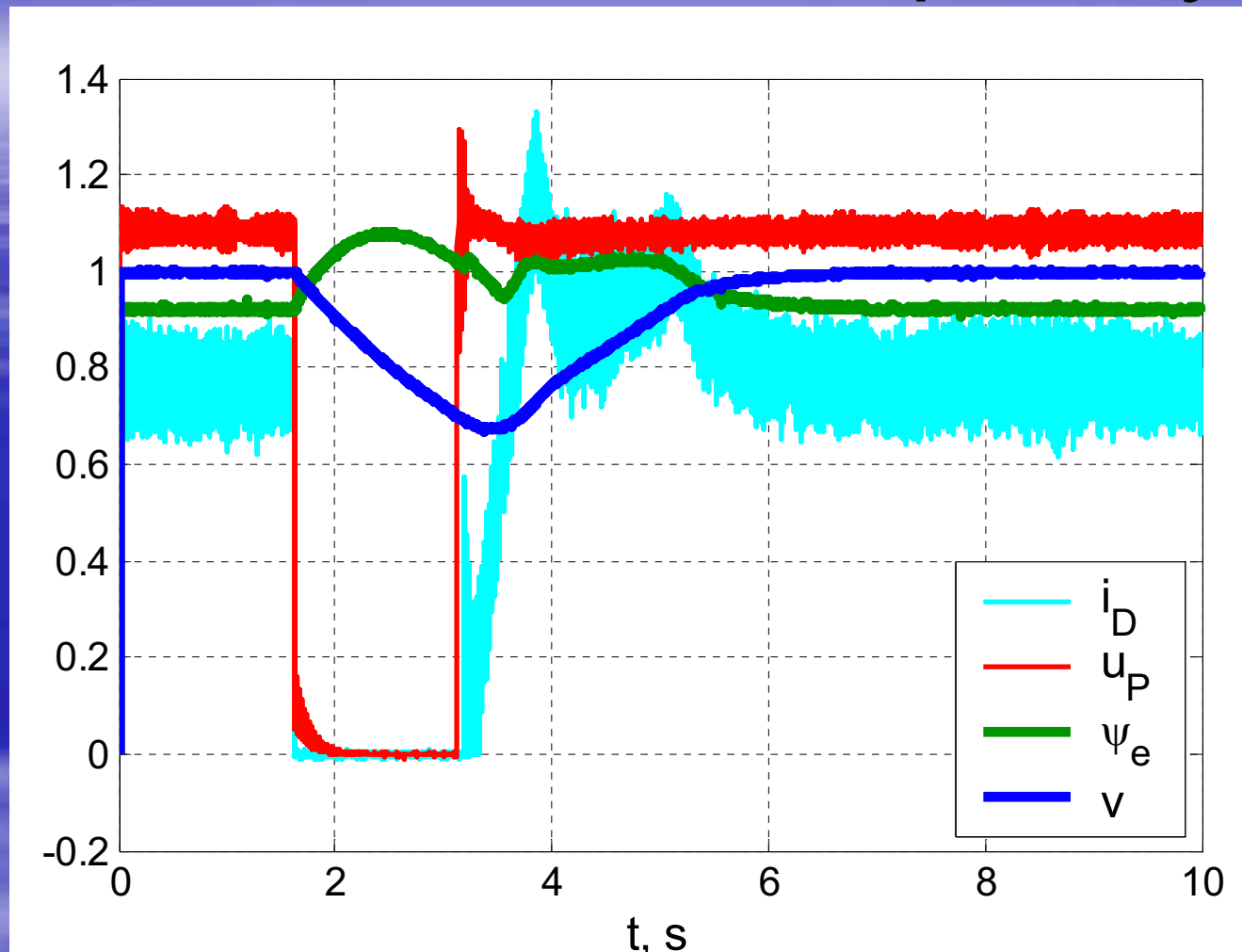
i_D – DC link current, u_P – voltage on power supply bus,
 ψ_e – equivalent magnet flux of the rotor, v – speed
(relative values)

Установившийся Режим



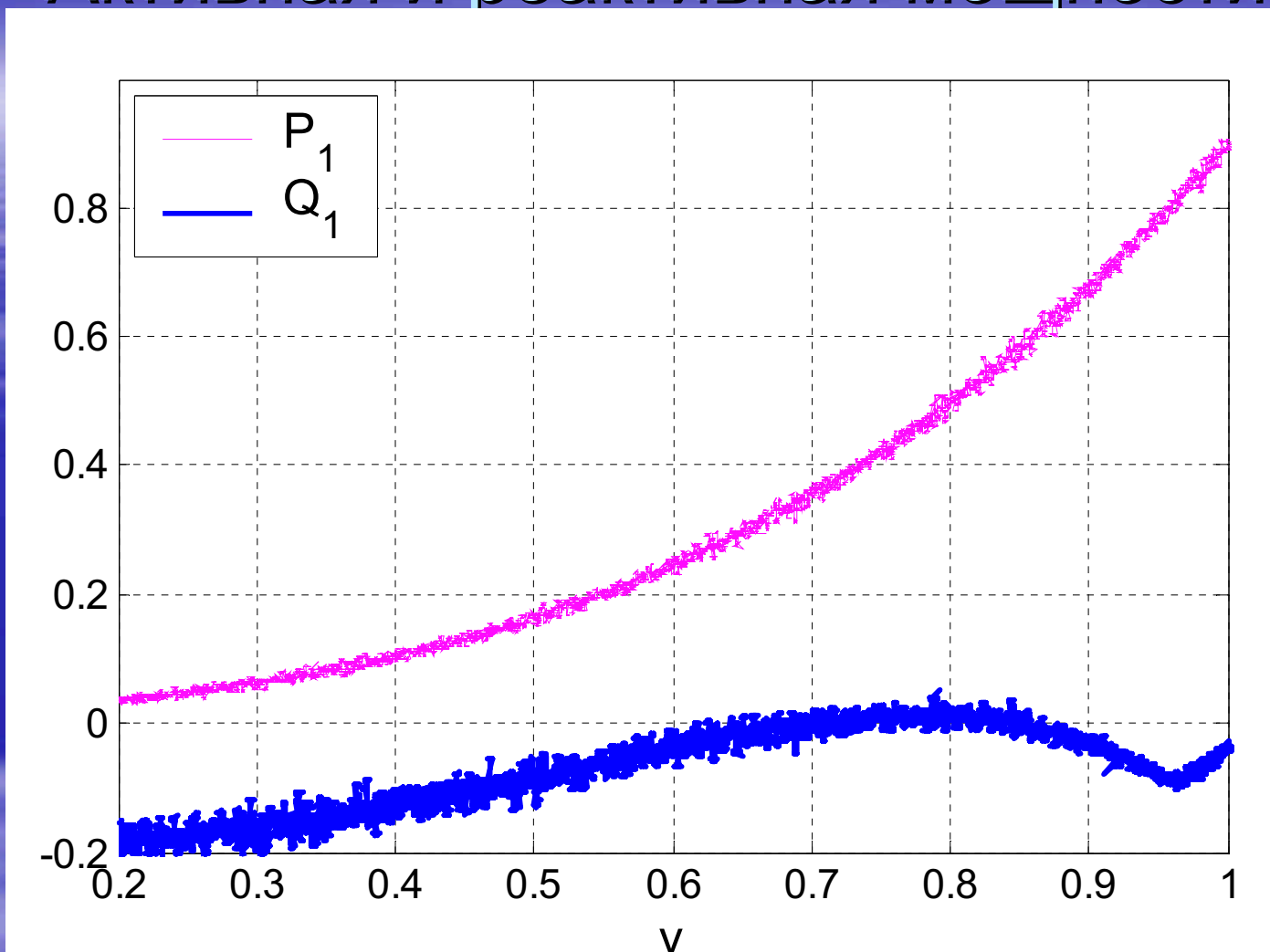
u_{sAB} – stator line-to-line voltage, i_{sA} – stator phase current (relative values)

Автоматический Перезапуск



i_D – DC link current, u_P – voltage on power supply bus,
 ψ_e – equivalent magnet flux of the rotor, v – speed
(relative values)

Активная и реактивная мощности



P_1 , Q_1 – active and reactive power on main harmonic
(relative values)

PowerFlex 7000A

- 6кВ, до 930кВт, ШИМ или 6-импульсный выпрямитель
- Встроенный трансформатор. 2800мм длина по фронту!
- РТС «Жулебино» Москва,
Нефтеналивная станция в Актау.

Direct-to-Drive Технология

Возможность исключения входного трансформатора

PowerFlex 7000 с
Direct-to-Drive
технологией
позволяет:

- подключать электропривод непосредственно к высоковольтной сети
- Использовать серийные электродвигатели
- Проект «Водозабор НЛМК» 1250кВт*3



Конкуренты

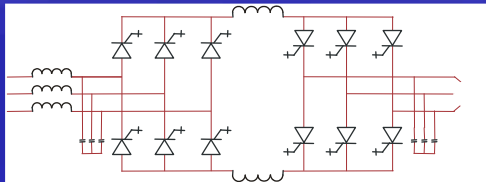
- Двух трансформаторная схема: Vacon, Siemens, Danfoss, Веспер, Триол, Приводная Техника.....
- Недостатки:
 1. КПД < на 3-5 процента, для 1МВт двигателя и 0,05US\$ за кВт*час это 16000 US\$ в год.
 2. Стоимость кабелей или шин!
 3. Тепловыделение и расстановка оборудования.
 4. Пусковой момент не более 35% от номинального.
 5. Многодвигательное применение невозможно.
 6. Самозапуск не стабилен.
 7. Мощность до 1 МВт.

PowerFlex 7000 - Topology

Simple

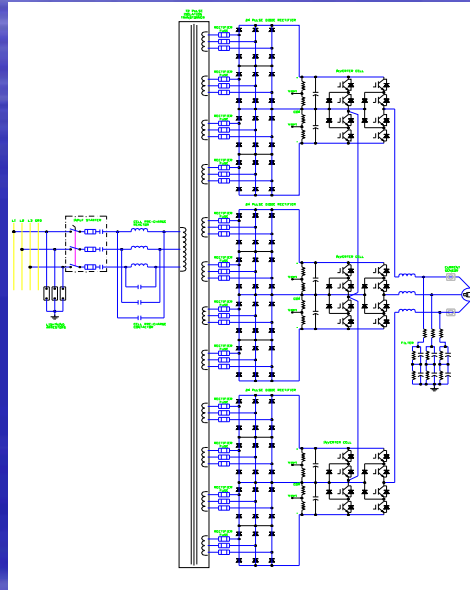
Complex

Very Complex



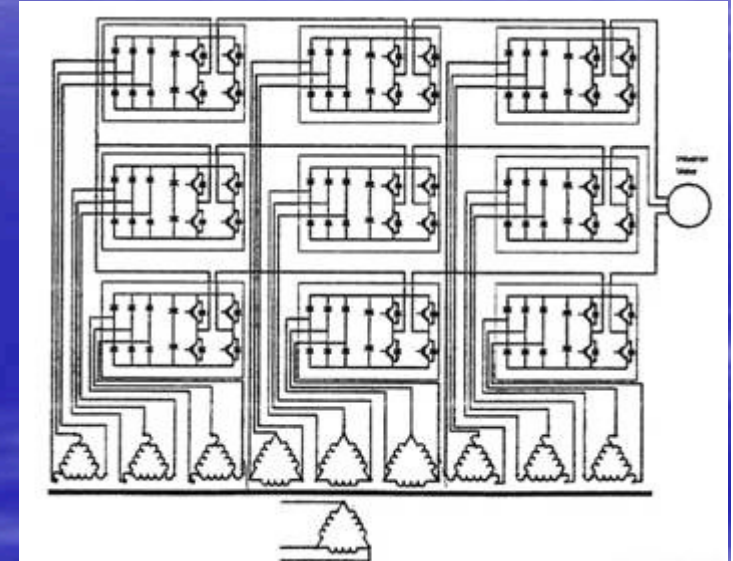
AFE

- SGCT inverter switch
- Low component count
- Simple power structure



VSI-PWM 3 Level

- IGCT or MV IGBT inverter switch
- Medium component count
- Power structure complex due to series and parallel diodes required for 3 level



VSI-PWM Multi-Level (Series Cell)

- LV IGBT inverter switch
- Very high component count.
- Very Complex power structure and transformer configuration

Производство, Ввод в эксплуатацию, Обслуживание.

1. Согласование заполненных опросных листов.
2. Внесение предоплаты 10 -20%
3. Предоставление электрических схем и габаритных чертежей через месяц после предоплаты. Согласование документации, начало производства.
4. Полный цикл производства – 29 недель.
5. 100% оплата по извещению об отгрузке.
6. Передача оборудования на фирму – упаковщик.
7. Транспортировка.
8. Обучение персонала заказчика (группа 4 по ТБ)
9. Ввод в эксплуатацию представителями Rockwell Automation.
10. Техническое обслуживание силами местного, прошедшего обучение персонала.

Москва. РТС «Люблино»









22 апреля 2002 г. 11:48:13

Схема теплосети "Люблино"

Схема переключения теплосетей

$P_{гр1}$ 9.0 $кВт/ч$
 $T_{гр1}$ 81.5 $^{\circ}C$
 $G_{гр1}$ 356 $м^3/ч$
 $P_{об1}$ 3.6 $кВт/ч$
 $T_{об1}$ 47.0 $^{\circ}C$

$P_{гр2}$ -0.2 $кВт/ч$
 $T_{гр2}$ 25.2 $^{\circ}C$
 $G_{гр2}$ 0 $м^3/ч$
 $P_{об2}$ 0.1 $кВт/ч$
 $T_{об2}$ 25.5 $^{\circ}C$

