TMEIC
We drive industry

Транзисторные преобразователи частоты среднего напряжения

New Series

TMdrive™-MVG2

Medium Voltage

TOSHIBA MITSUBISHI-ELECTRIC INDUSTRIAL SYSTEMS CORPORATION

TMdrive-MVG2

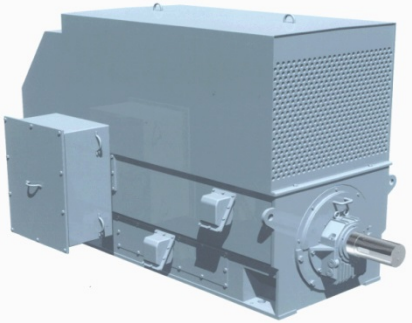
Чистая синусоида

Преобразователь среднего напряжения

TMdrive-MVG2 : Что такое TMdrive-MVG2 ?

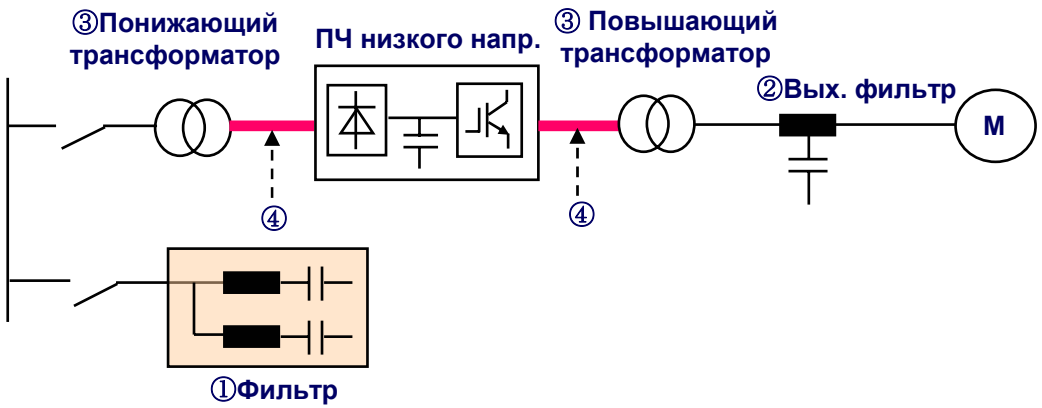
TMdrive-MVG2 транзисторный преобразователь частоты среднего напряжения.

Прямое подключение к стандартному асинхронному двигателю среднего напряжения



TMdrive-MVG2 : Что такое TMdrive-MVG2 ?

Типовая двух--трансформаторная схема



Недостатки

① Необходим синусный фильтр
② Специальный двигатель
③ Необходимо два трансформатора
④ Сложный монтаж и большое сечение кабеля

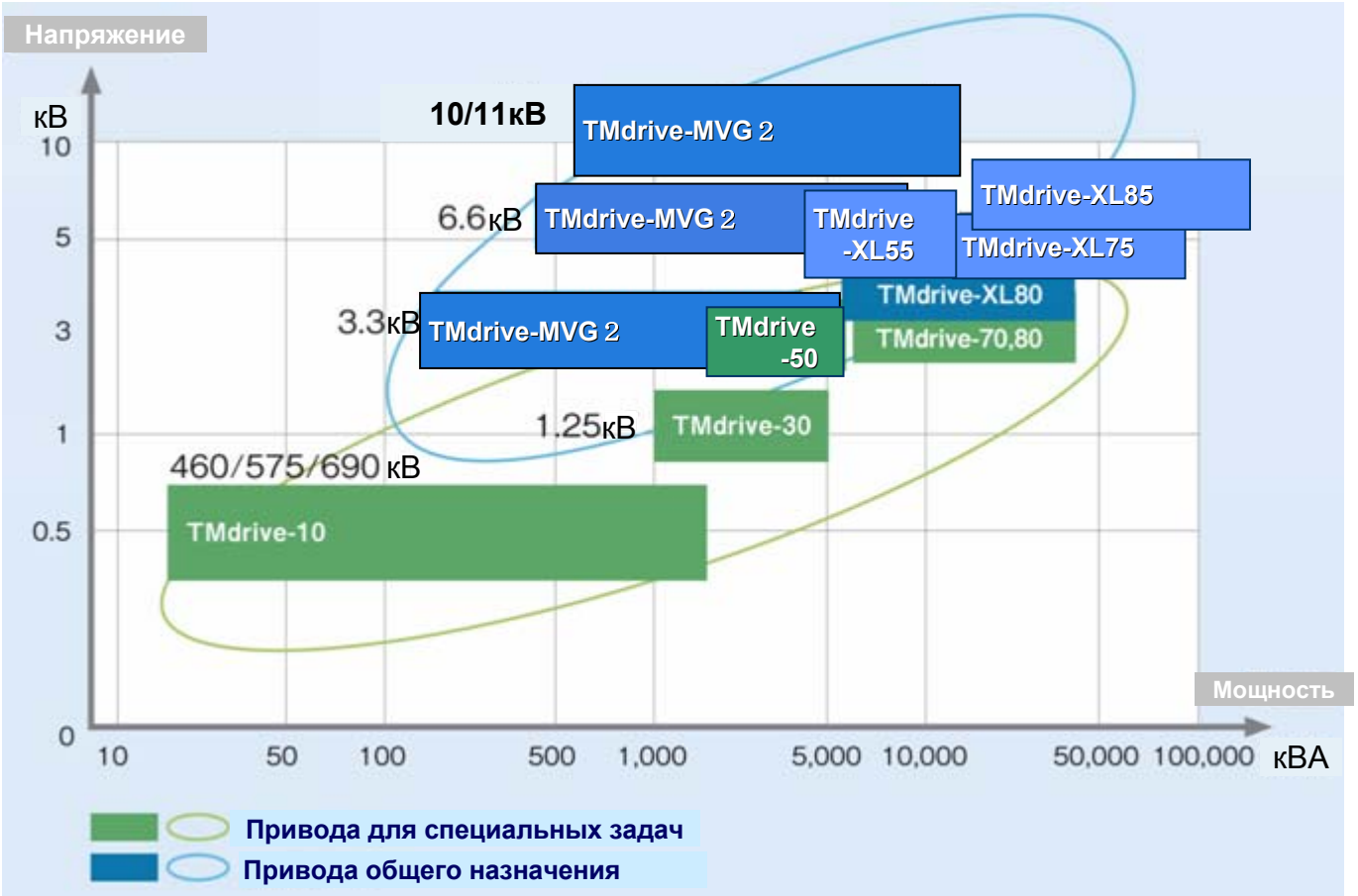
Преобразователь частоты среднего напряжения TMdrive-MVG2

Преимущества

① Надежен и прост в использовании
② Компактная и простая установка
③ Слабое воздействие на сеть
④ Отсутствие гармоник на двигатель

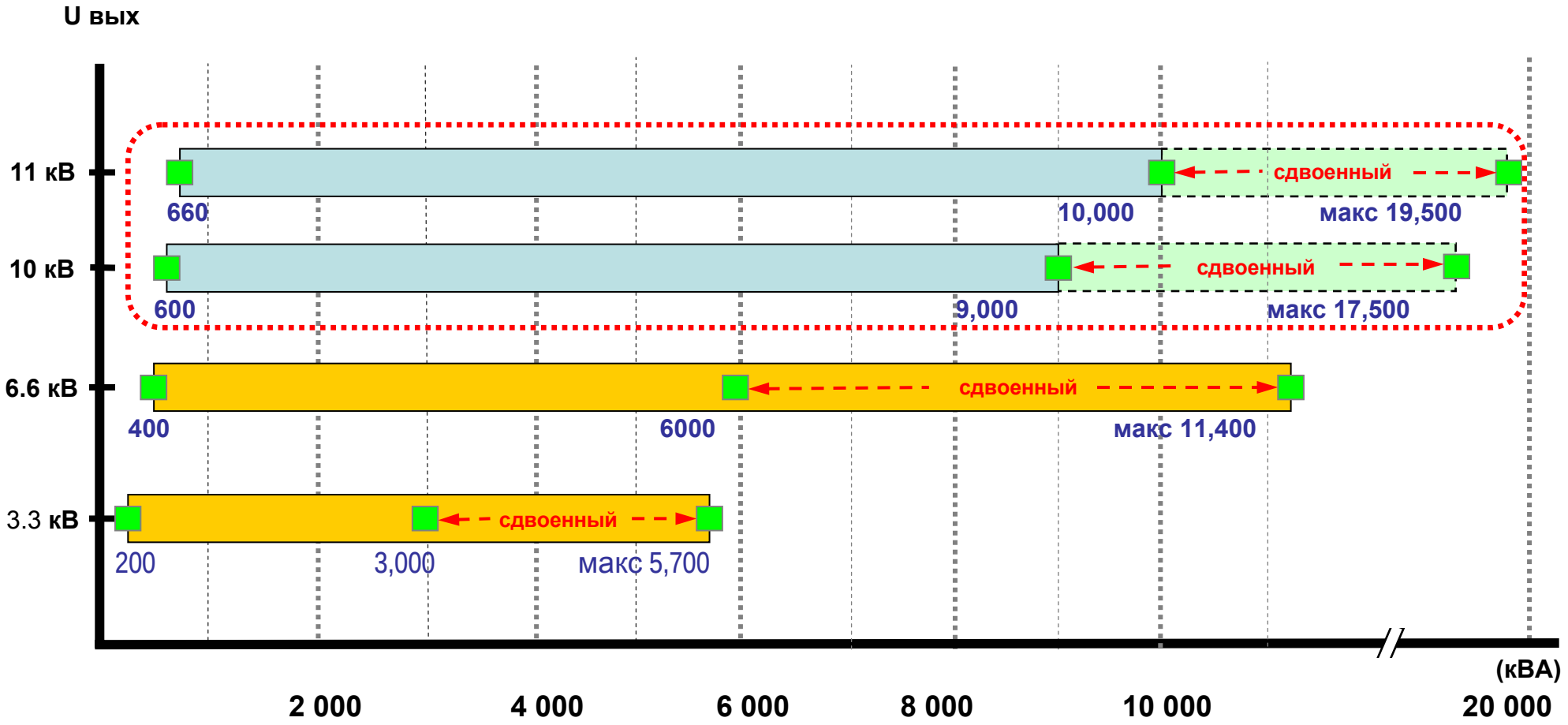
TMdrive-MVG2 : линейка преобразователей TMEIC

Широкий модельный ряд от 20 кВА до 120 МВА для решения общих и специальных задач электропривода



TMdrive-MVG2 : линейка преобразователей TMEIC

Выходное напряжение и мощность: 3.3 кВ - 200 кВА～11 кВ -19 500 кВА

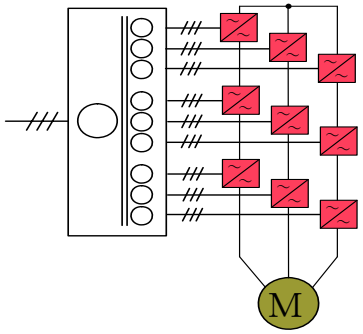


TMdrive-MVG2

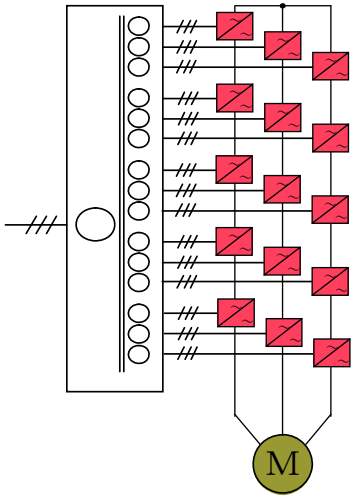
TMdrive-MVG2 : Конструкция

Инвертор представляет собой многоуровневое соединение преобразовательных ячеек.

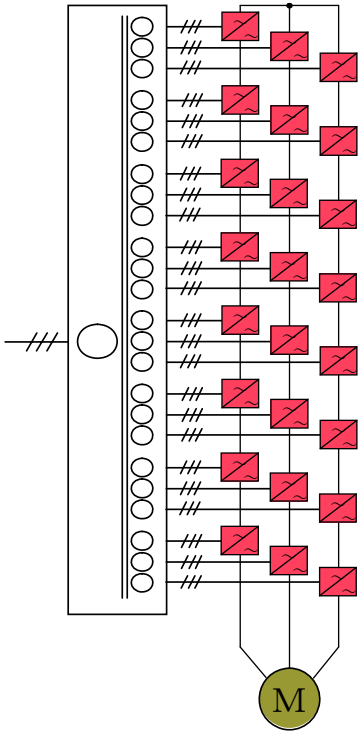
3.0/3,3 кВ



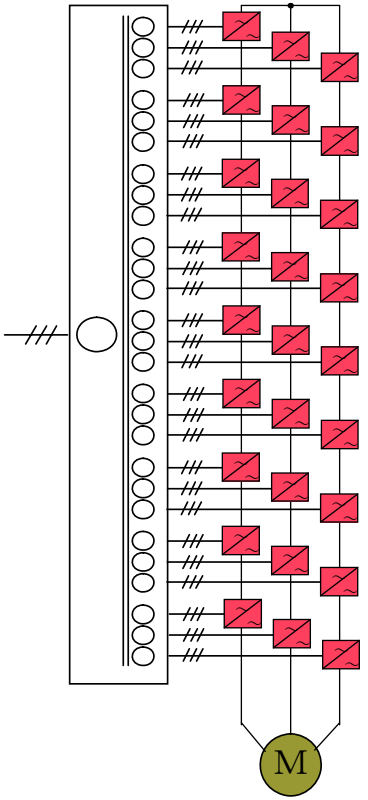
6.0/6,6 **кВ**

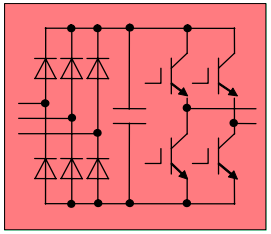


10 **кВ**



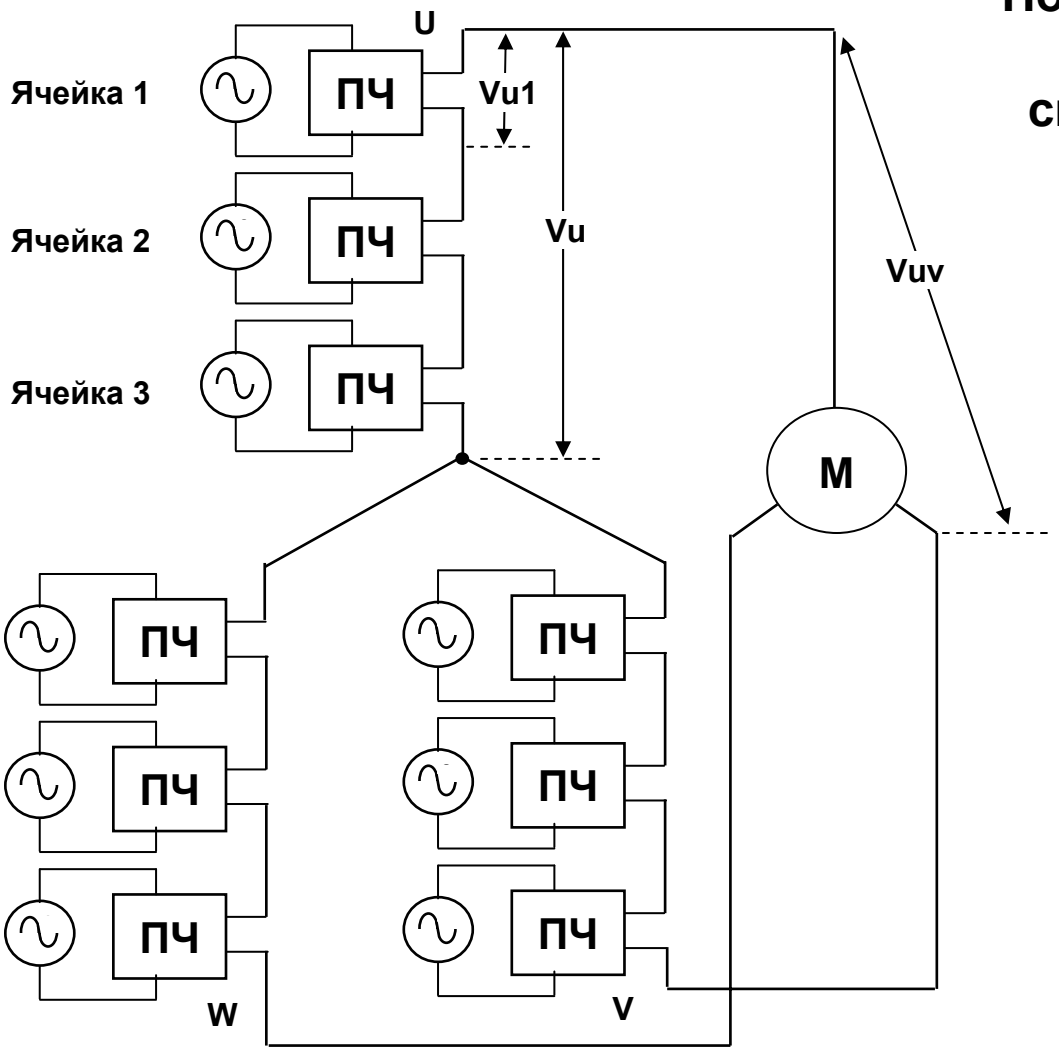
11 **кВ**



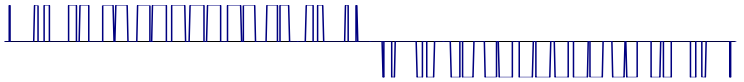


Модуль ячейки преобразователя

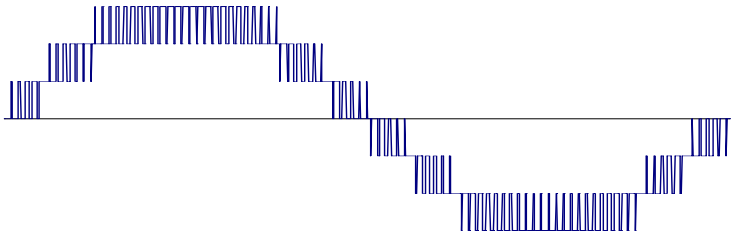
TMdrive-MVG2 : Принцип управления



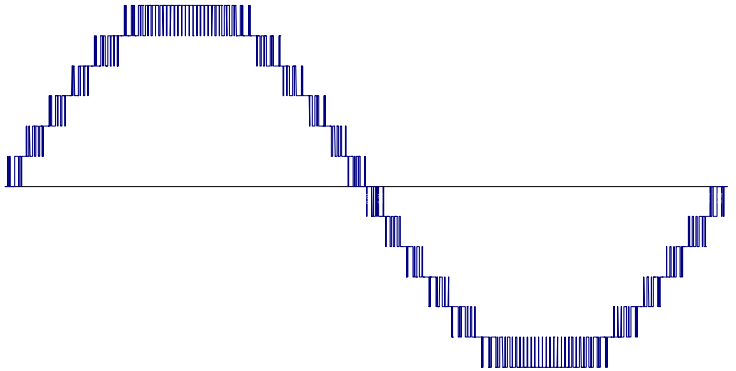
Последовательное подключение ячеек преобразователя формирует синусоидальную форму напряжения



• Выходное напряжение ячейки: Vu1



• Фазное напряжение: Vu

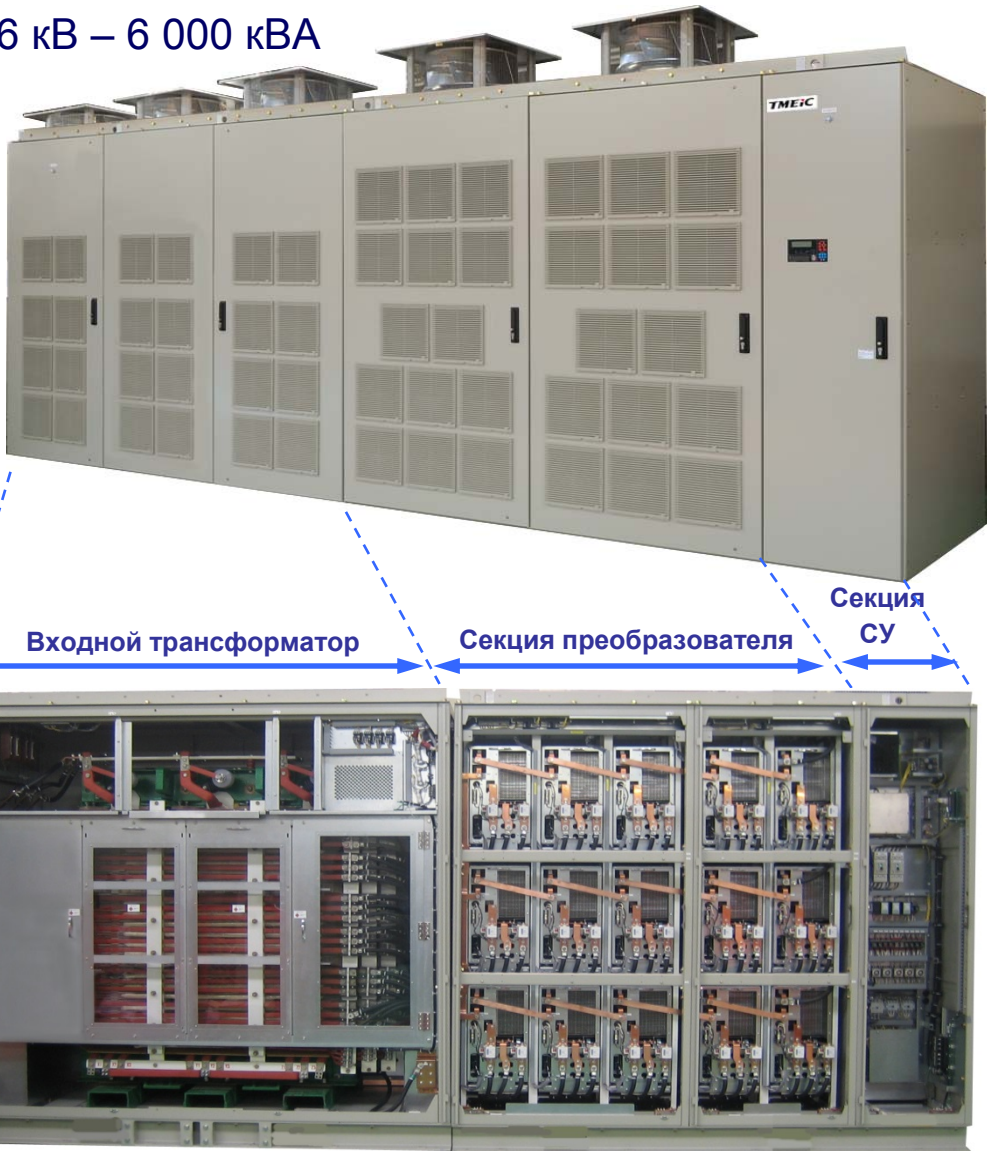


• Линейное напряжение: Vuv

TMdrive-MVG2 : Внешний вид

- Шкафное исполнение
- IP30 за исключением вентиляторов (IEC-529)
- Воздушное охлаждение
- Цвет 5Y7/1 (возможна окраска в другой цвет по требованию заказчика)

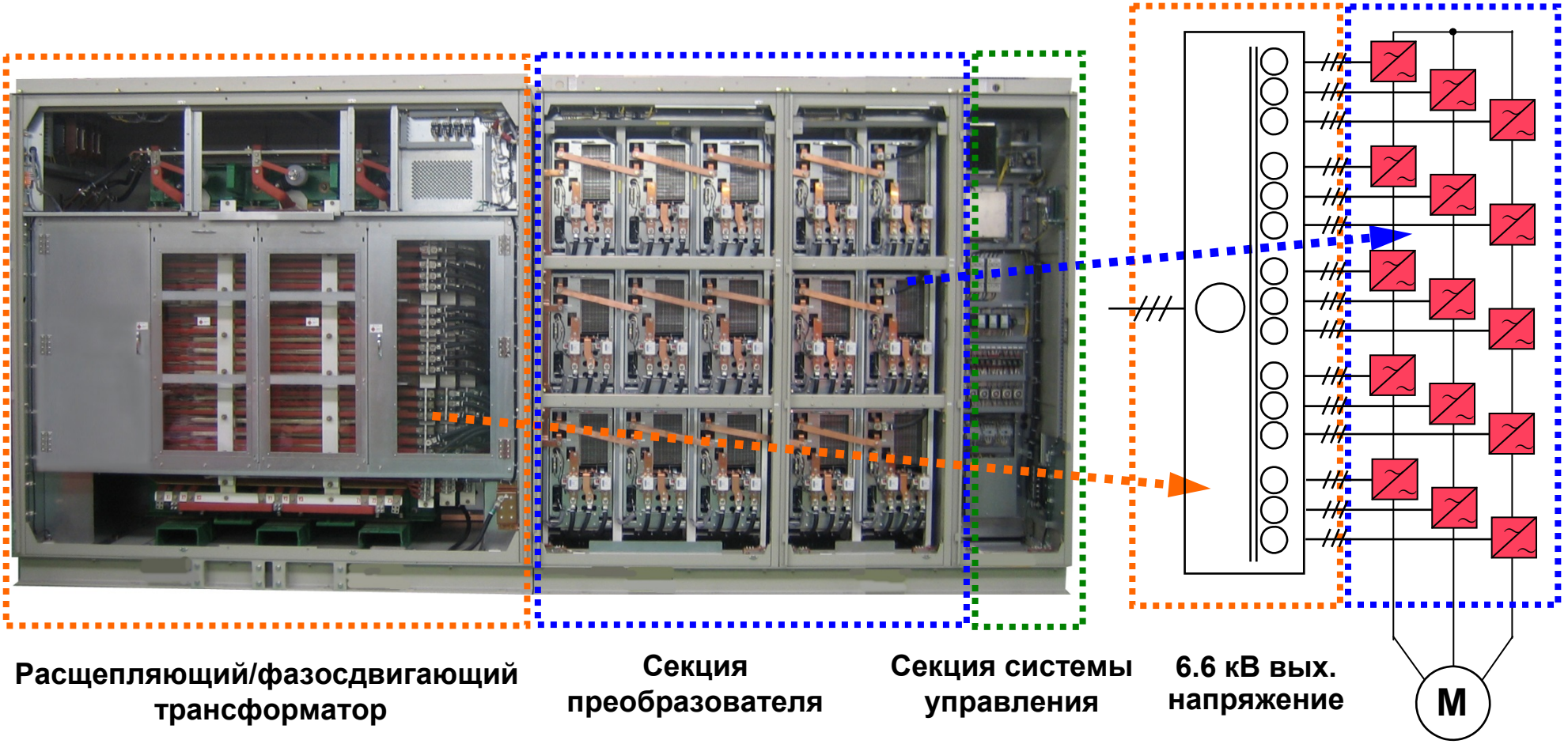
6.6 кВ – 6 000 кВА



Трансформатор

- Сухого типа TR
- Класс изоляции H
- Фазосдвигающая вторичная обмотка
- Воздушное охлаждение

TMdrive-MVG2 : Назначение секций



Расщепляющий/фазосдвигающий трансформатор

Секция преобразователя

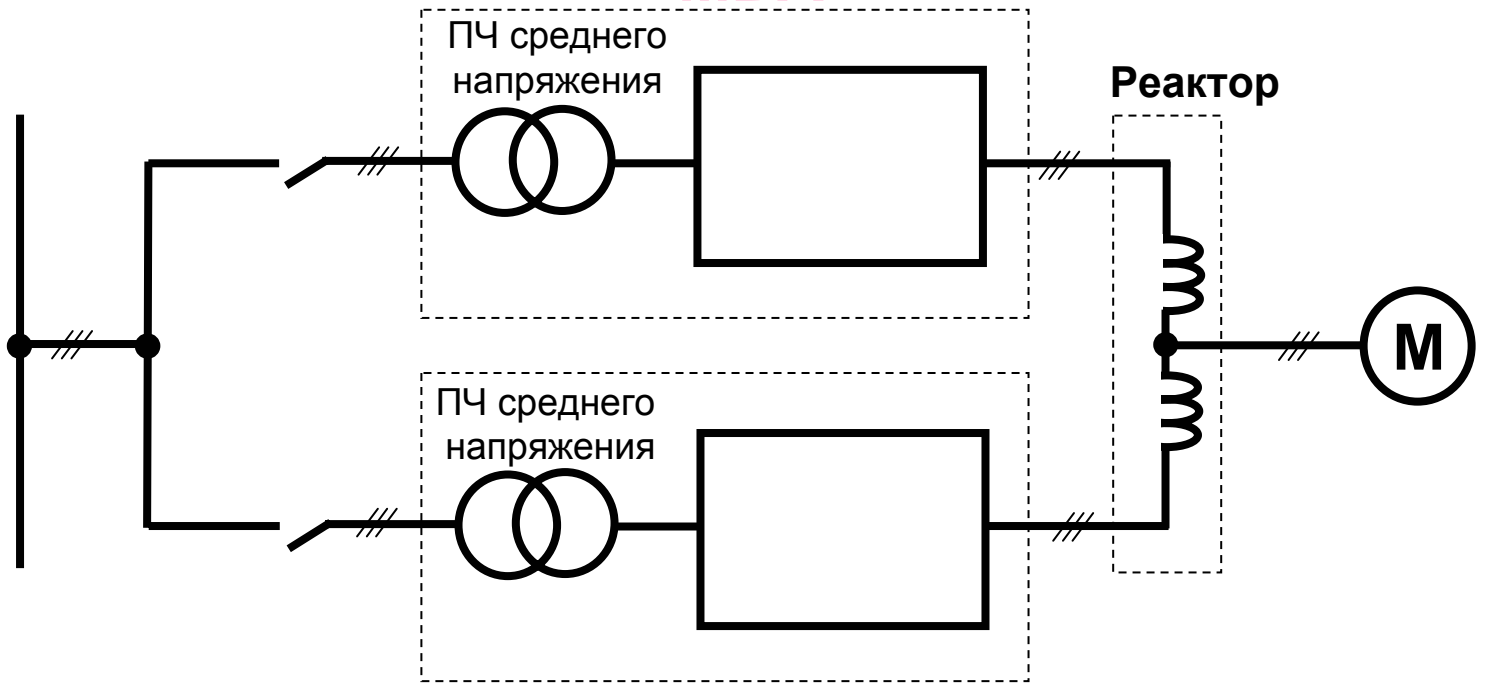
Секция системы управления

6.6 кВ вых. напряжение

TMdrive-MVG2 : Сдвоенный ПЧ

Расширение мощности за счет параллельного включения преобразователей

Максимальная мощность на 3,3 кВ: 6 MBA x 2 x 0.95 = 11.4 MBA



TMdrive-MVG2

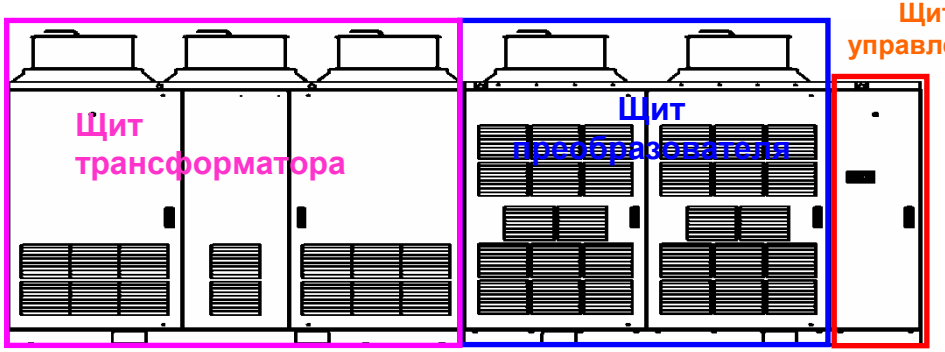
TMdrive-MVG2 : Компактность

Один трансформатор вместо двух
(для диапазона мощностей 6.6 кВ – 2 400 кВА и выше)

Пример 6.6 кВ – 6 000 кВА

Компактней на 30%

TMdrive-MVG2



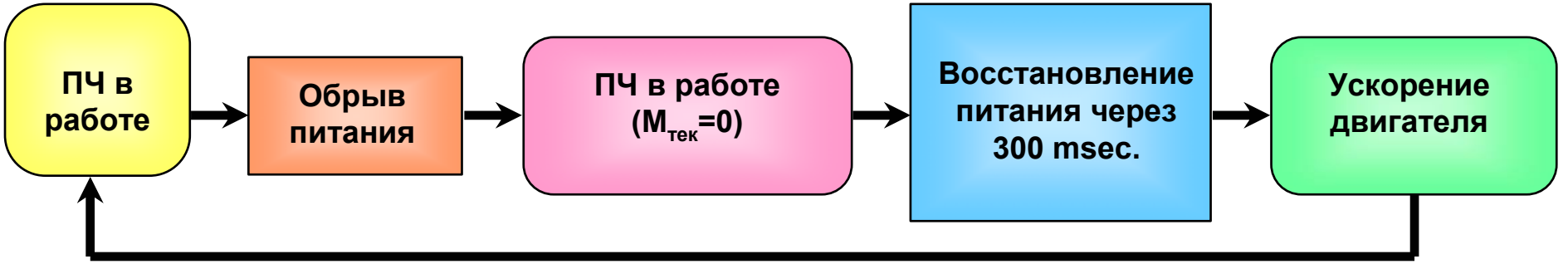
TMdrive-MV (сравнение с MV серии)

TMdrive-MVG2

TMdrive-MVG2 : Высокая надежность

Кратковременное исчезновение питания

1) Бесперебойная работа при пропадании напряжения до 300мс.



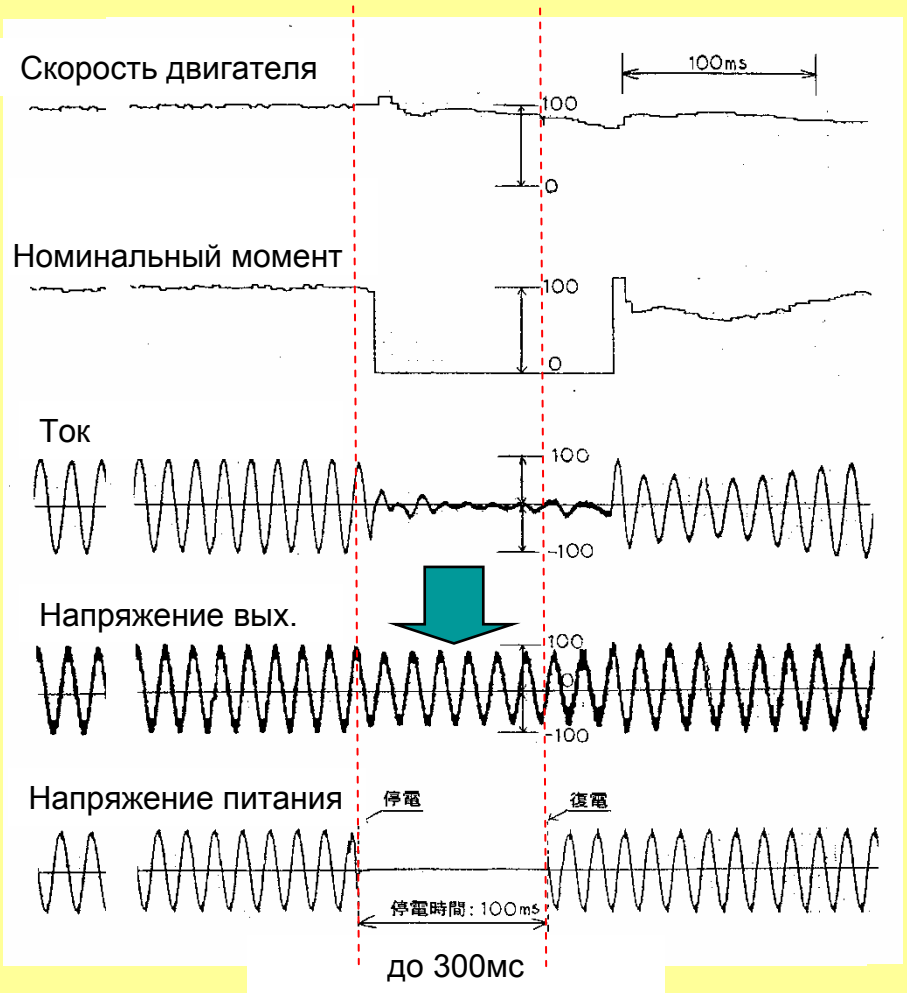
2) Автоматический рестарт после восстановления питания.

В случае, если произошел обрыв питания более 300мс, но менее 6с преобразователь частоты остановится, но автоматически перезапустится при восстановлении питания:

- до 2 секунд стандартно;
- от 2 до 6 секунд опционально.

TMdrive-MVG2 : Высокая надежность

Движение под



Движение под контролем:

В случае пропадания напряжения до **300 мс**., **TMdrive-MVG2** поддерживает напряжение на двигателе.

Это обеспечивает плавный разгон при восстановлении питания **без ИБП**

TMdrive-MVG2 : Высокая надежность

Автоматический рестарт после восстановления питания

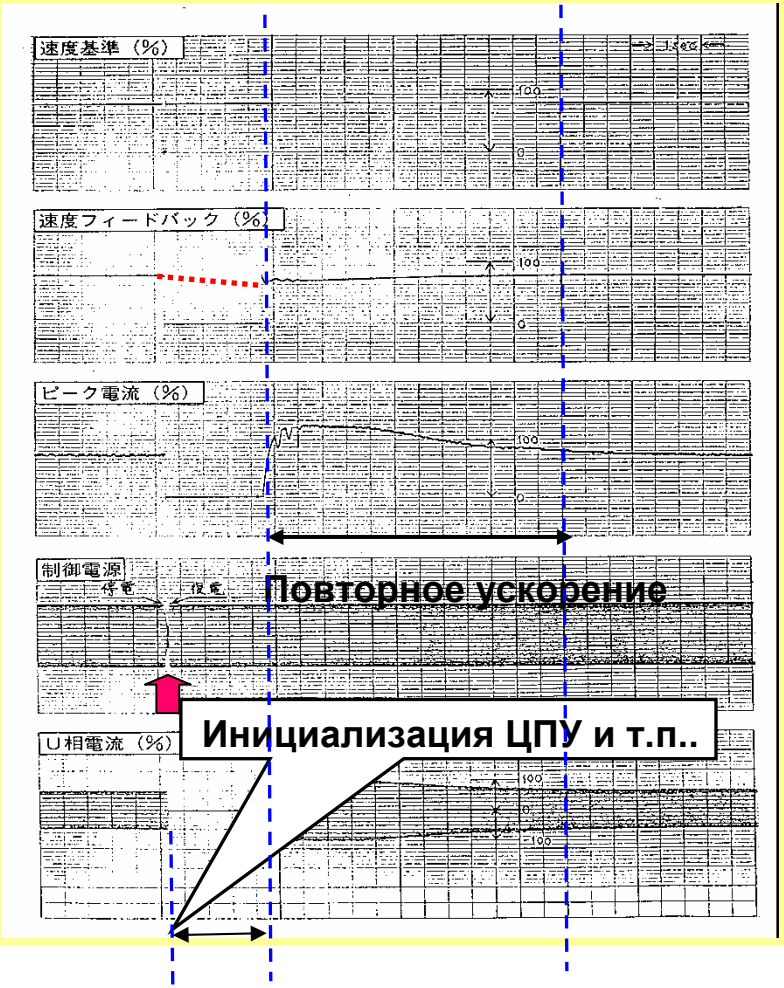
Задание

Обратная связь

Ток

Напряжение питания

Напряжение



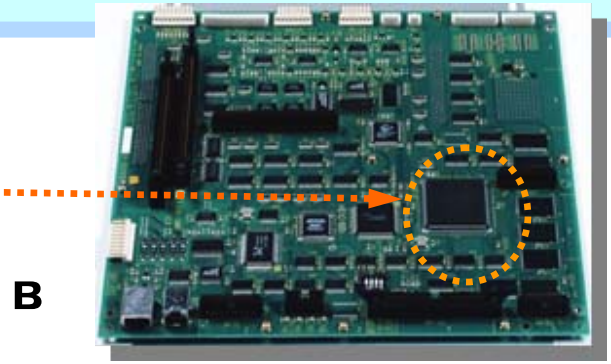
TMdrive-MVG2 : Высокая надежность

• Силовые ключи и цепи управления производства компании **Mitsubishi Electric**
• В электроприводах только высококачественные элементы

Время наработки на отказ: 100 000 часов

• Надежная силовая схема на базе **IGBT** модулей напряжением **1 700 В**

• Надежная система управления на базе микропроцессора **PP7 (32bit) CPU**, разработанного компанией Toshiba. Данные микропроцессоры используются в высокоскоростных поездах и грузоподъемном оборудовании.



Плата управления

TMdrive-MVG2

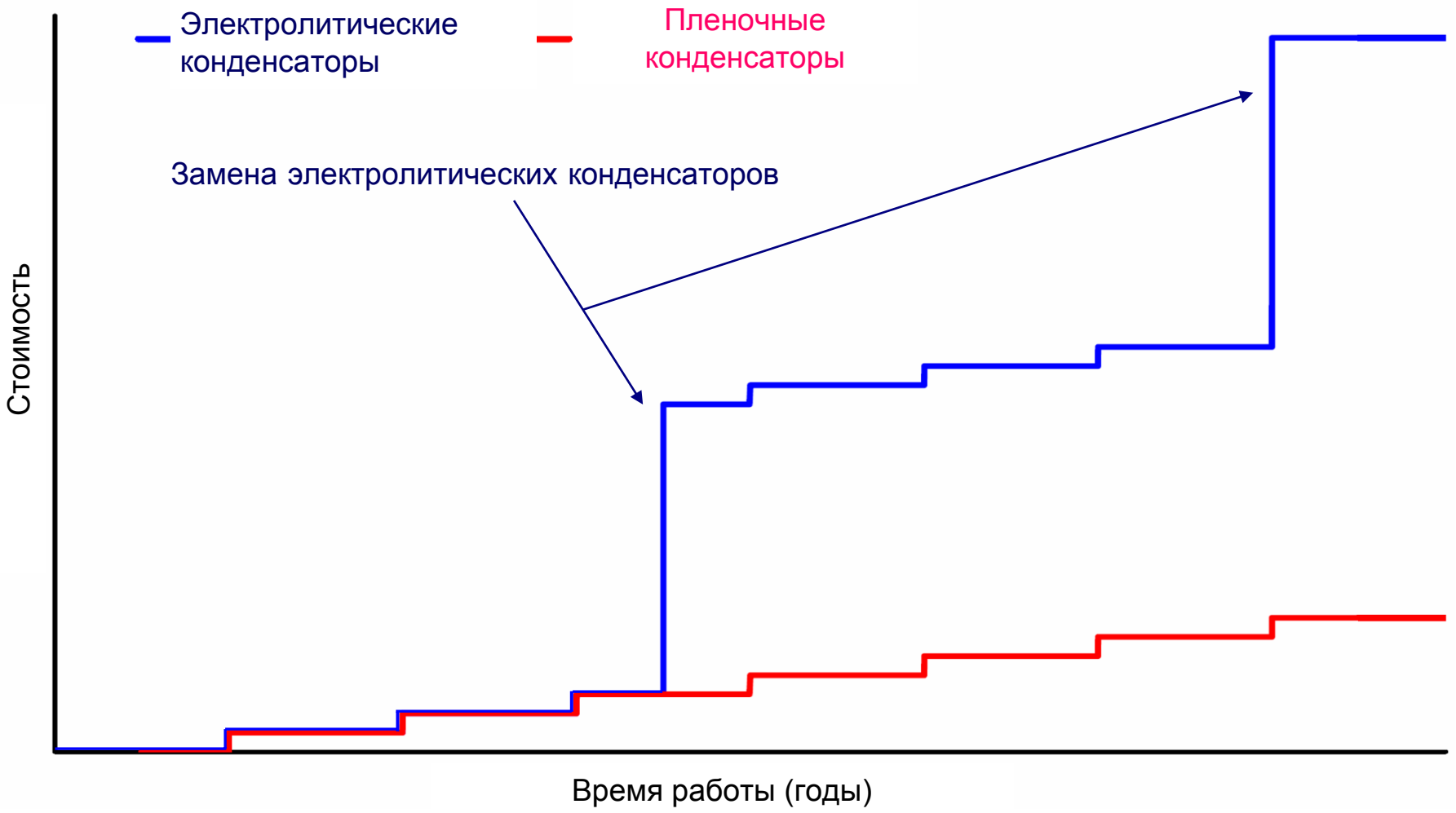
TMdrive-MVG2 : Простое обслуживание

- Ошибки и предупреждения отображаются на LCD экране;
- Простая замена выкатных ячеек преобразователя.

Среднее время восстановления работоспособности: менее 30 минут

TMdrive-MVG2 : Простое обслуживание

В звене постоянного тока преобразователя установлены долговечные пленочные конденсаторы

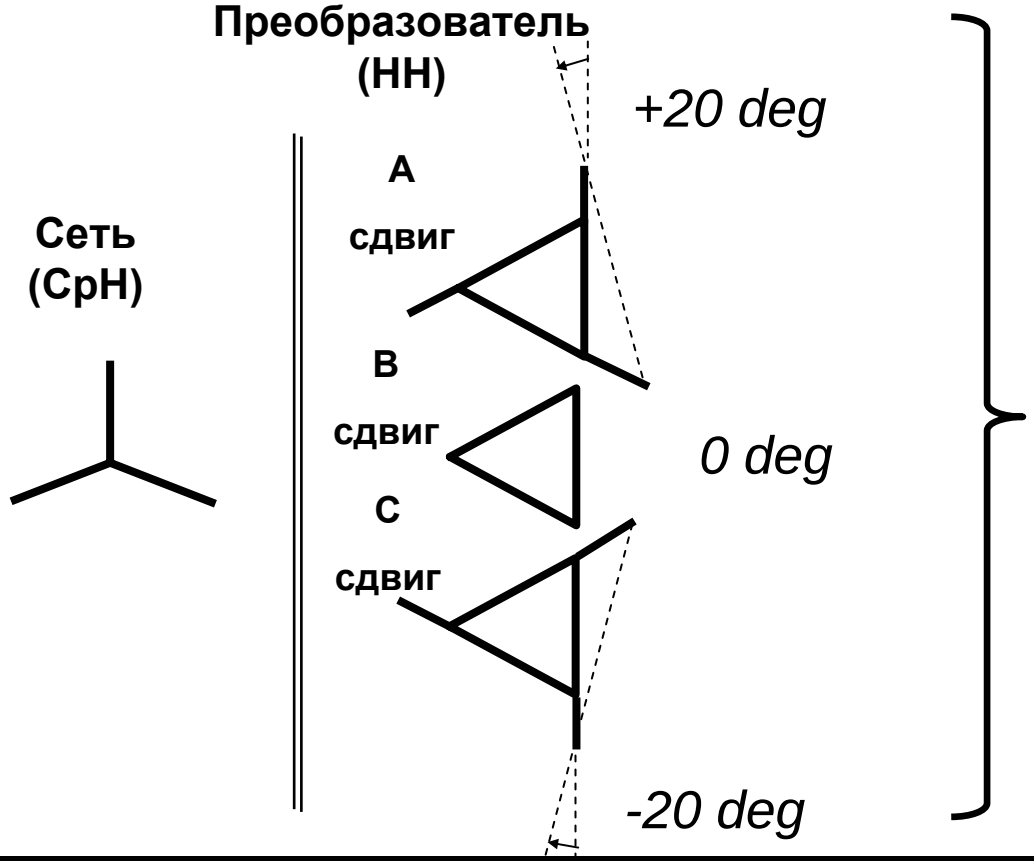


TMdrive-MVG2

TMdrive-MVG2 : Слабое воздействие на сеть

Снижение гармоник в многопульсном выпрямителе и фазосдвигающем трансформаторе.

Фазосдвигающий трансформатор в 18-ти пульсной системе

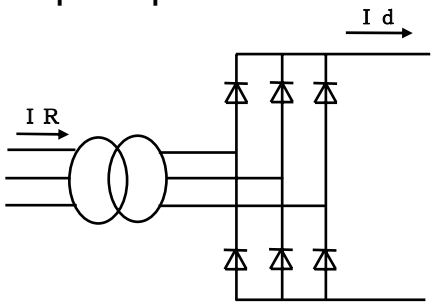


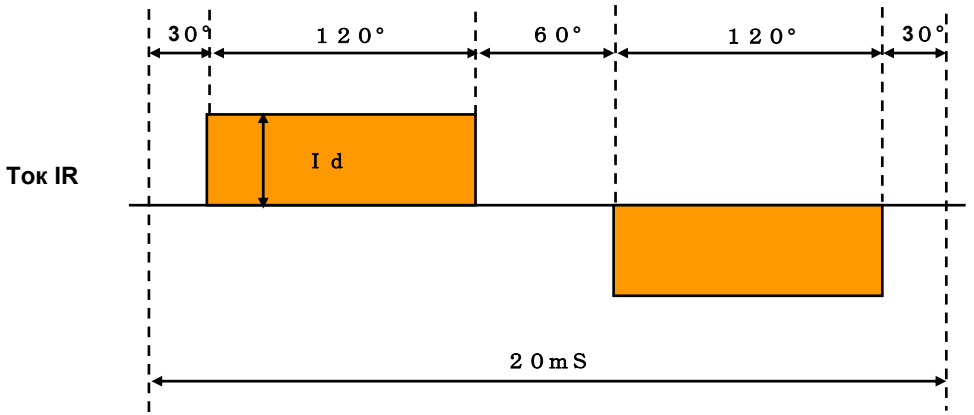
x 3 набора = 9 сдвигов

➔ 18-ти пульсное преобразование

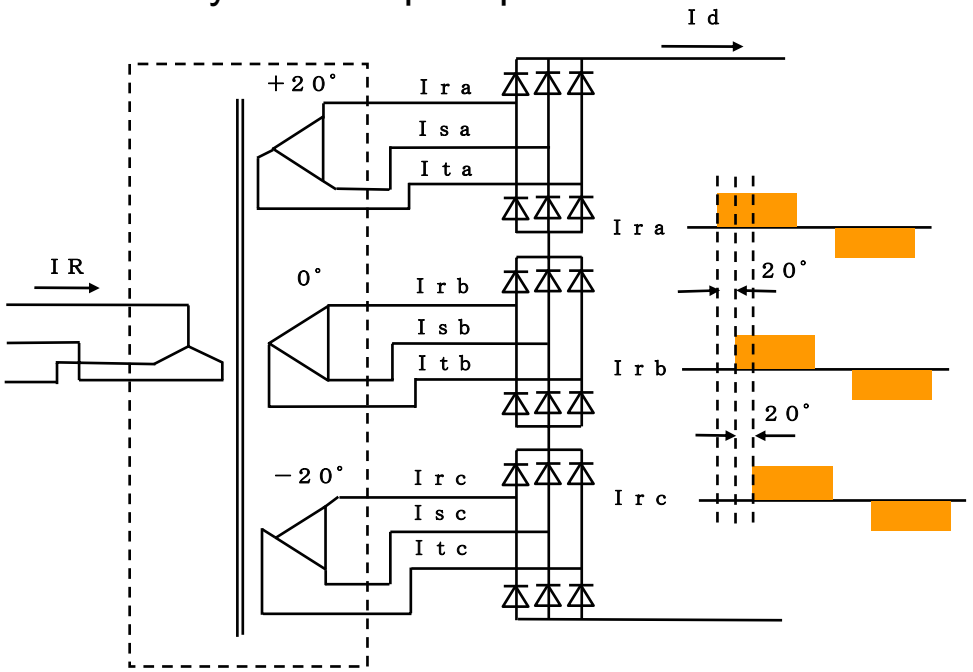
TMdrive-MVG2 : Слабое воздействие на сеть

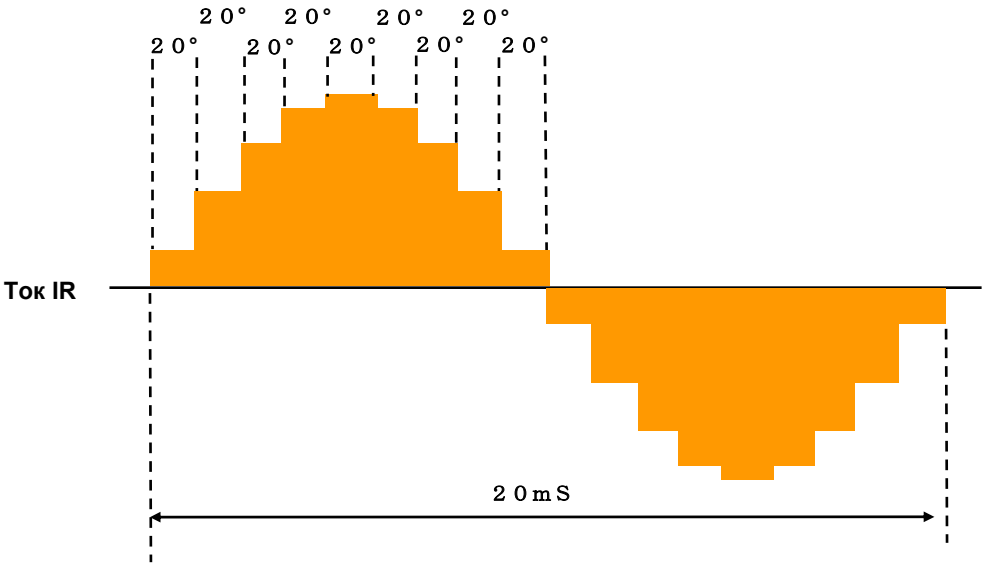
A. 6-пульсное преобразование





B. 18-пульсное преобразование





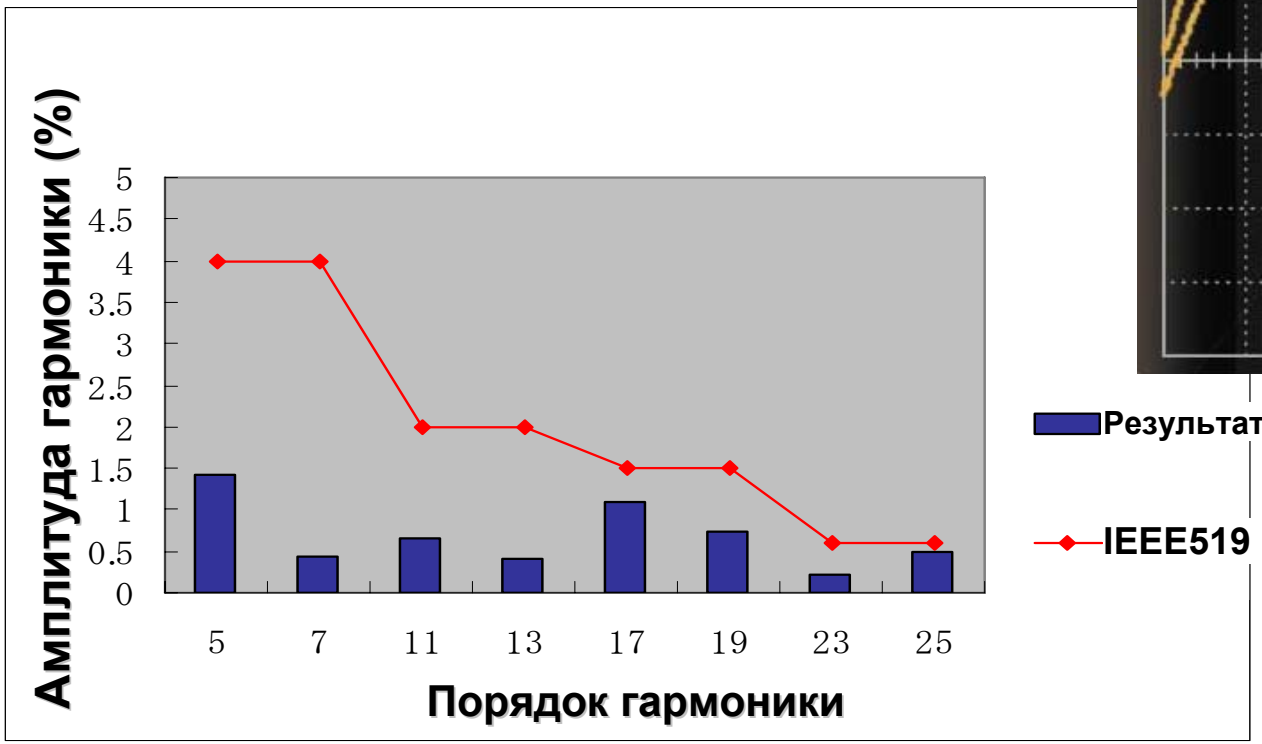
TMdrive-MVG2 : Слабое воздействие на сеть

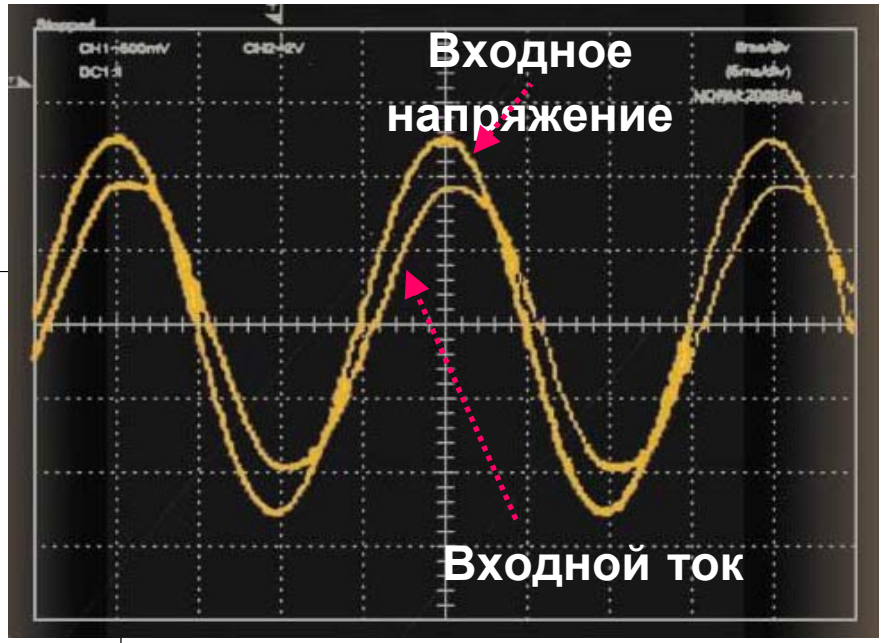
Связь между количеством пульсаций выпрямителя и гармониками.

Количество пульсаций	Номер гармоники	Стандарт IEEE-519	Пояснение
6	*6n ± 1* *(5,7,11,13,15,17,19, ・ ・ ・)*	×	
12	*12n ± 1* *(11,13,23,25,35,37. ・ ・ ・)*	×	
18	*18n ± 1* *(17,19,35,37,53,55, ・ ・ ・)*	○	3 кВ класс : TMdrive-MVG2
24	*24n ± 1* *(23,25,47,49, ・ ・ ・)*	○	
30	*30n ± 1* *(29,31,59,61, ・ ・ ・)*	○	6 кВ класс : TMdrive-MVG2
48	*48n ± 1* *(47,49,95,97, ・ ・ ・)*	○	10 кВ класс : TMdrive-MVG2
54	*54n ± 1* *(53,55,107,109, ・ ・ ・)*	○	11 кВ класс : TMdrive-MVG2

TMdrive-MVG2 : Слабое воздействие на сеть

Низкий уровень искажений без фильтра





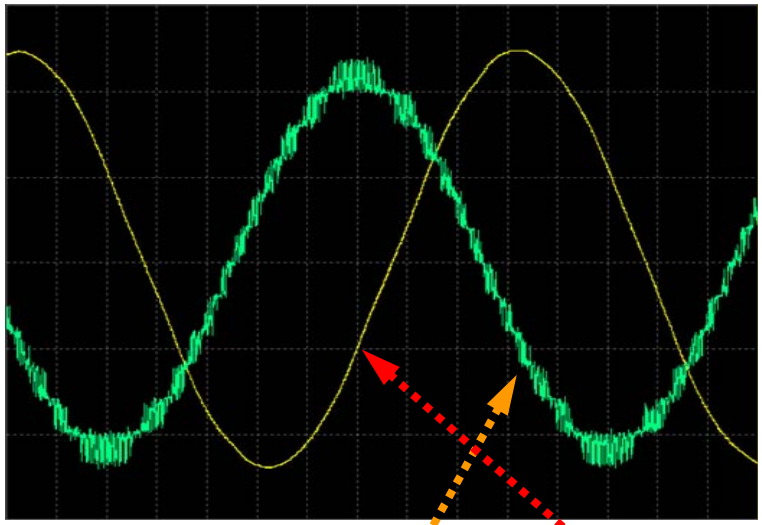
Синусоида тока на входе близка к идеальной
в случае 18-пульсной системы

TMdrive-MVG2

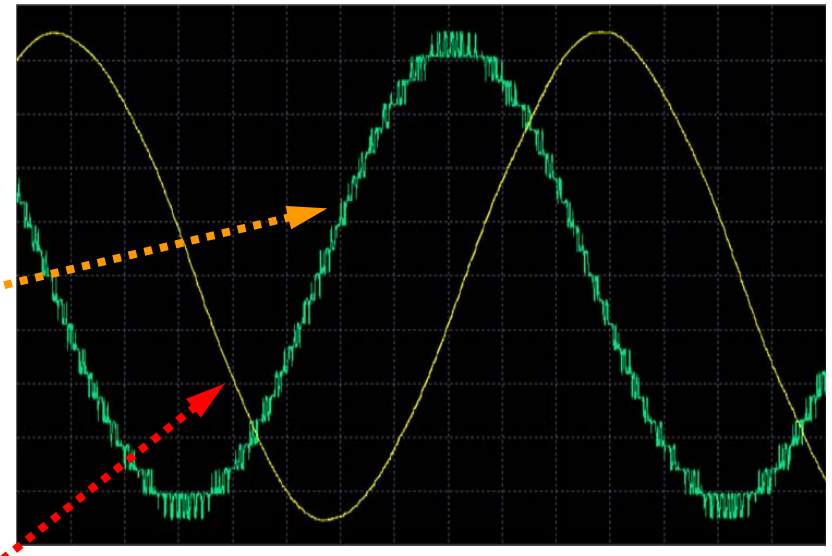
TMdrive-MVG2: Слабое воздействие на двигатель

Благодаря использованию многоуровневой ШИМ, форма кривой тока на выходе практически синусоидальна

Кривые тока и напряжения для ПЧ 3 кВ



Кривые тока и напряжения для ПЧ 6кВ



Выходное напряжение

Выходной ток

TMdrive-MVG2: Слабое воздействие на двигатель

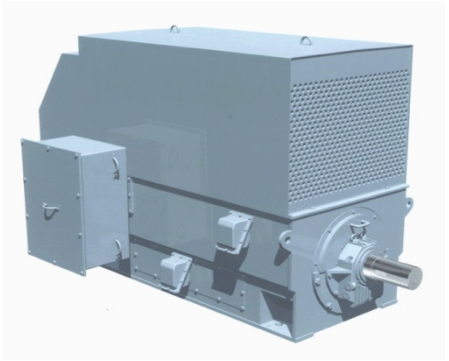
Благодаря низкому уровню искажений можно управлять любым электродвигателем

АОД

ДАЗО

СДМ

ВАН 3



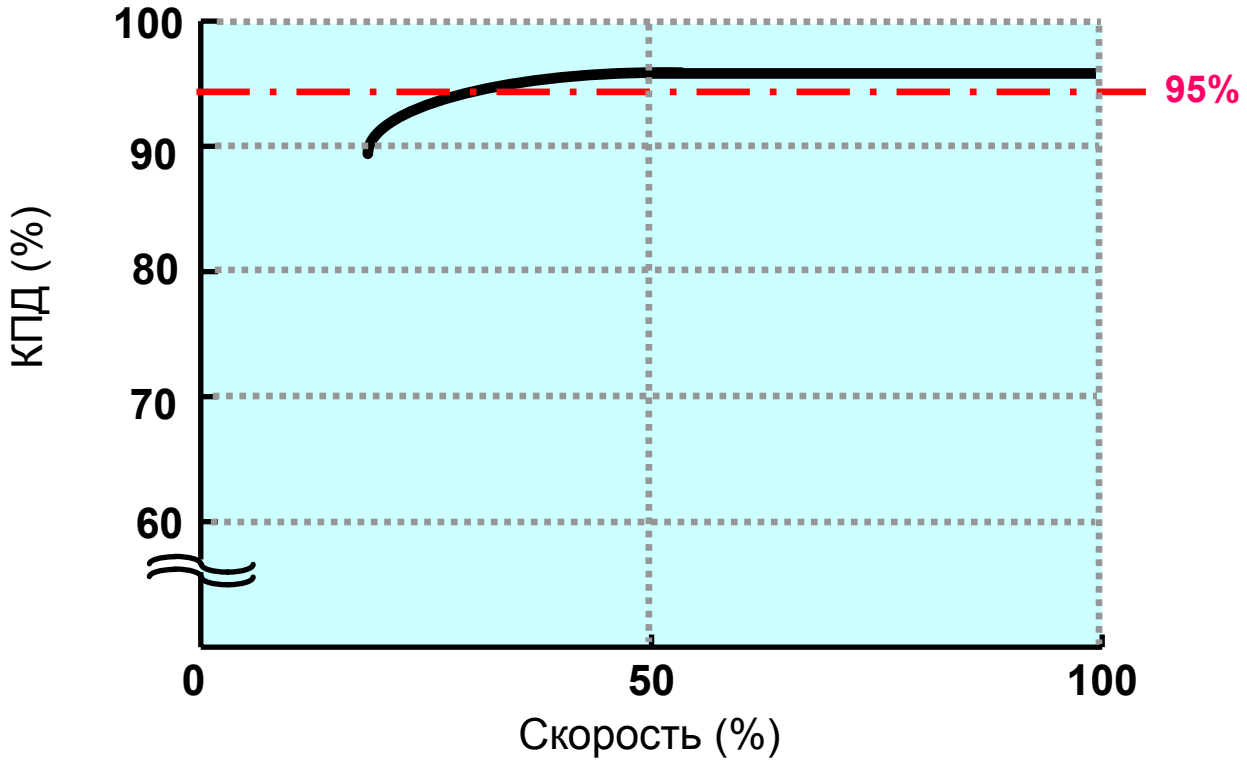
TMEIC TM21-L

TMdrive-MVG2

TMdrive-MVG2 : Высокий КПД и cosφ

КПД равен 97%

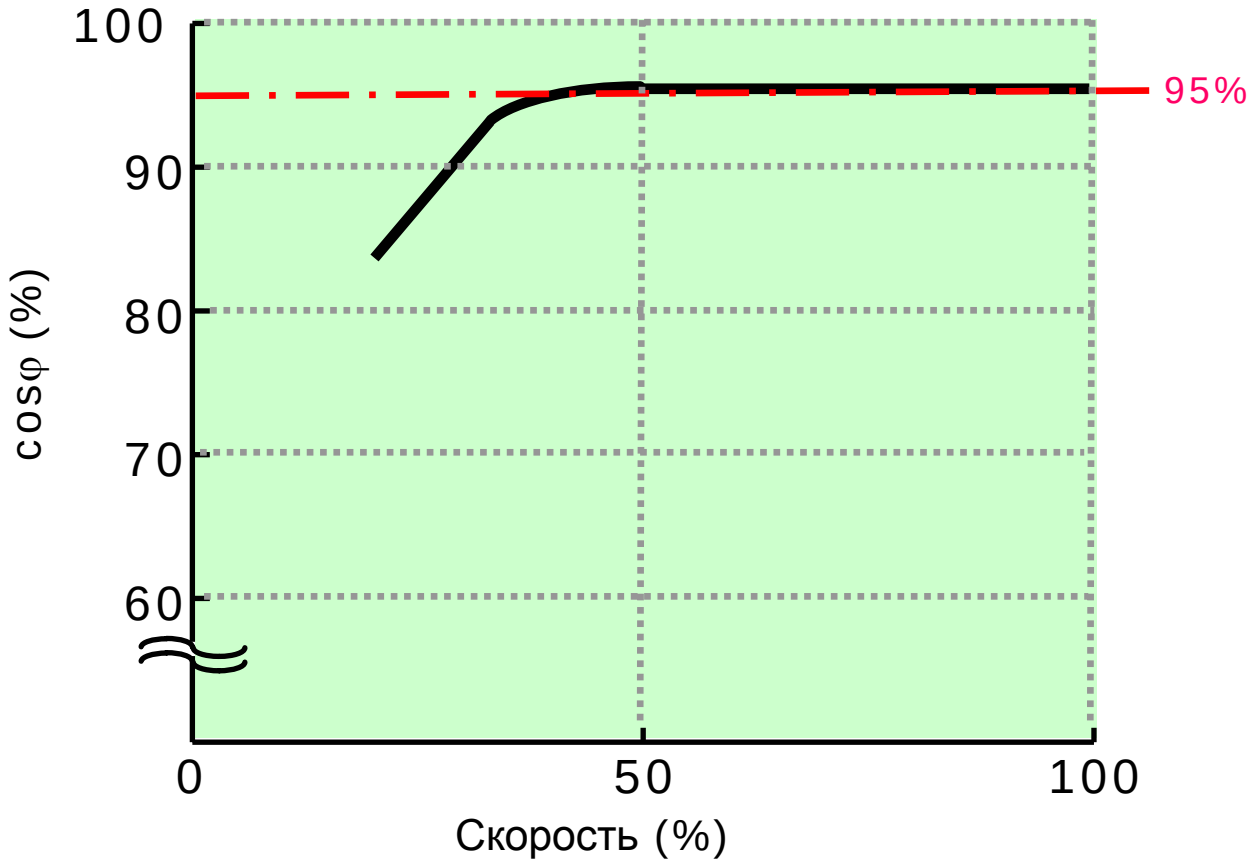
при номинальной скорости и полной нагрузке



TMdrive-MVG2 : Высокий КПД и cosφ

cosφ равен 95 %

при номинальной скорости и полной нагрузке



TMdrive-MVG2

TMdrive-MVG2 : Опции

Способы управления:

скалярное U/f**, векторное без датчика обратной связи, векторное с датчиком обратной связи для постоянно-моментных нагрузок**.

Поддержка открытых сетей :

Profibus-DP, Device NET, Modbus-RTU, TC-net I/O, CC-Link etc.

Управление синхронными электродвигателями

Решения для высокоскоростных задач

3.3kV :**макс**. 200Hz; 6.6kV : **макс**. 120Hz; 10/11kV : **макс**. 72Hz)

Поддержка Европейских сертификатов

Панель управления с поддержкой нескольких языков (включая русский)

Резервный вентилятор охлаждения

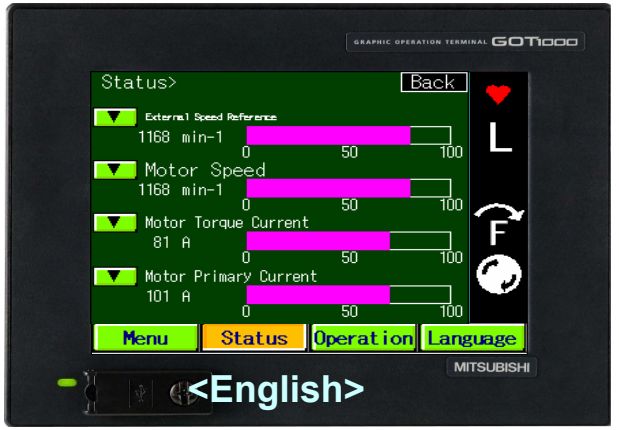
Синхронизация с питающей сетью

TMdrive-MVG2 : Опции

Цветной сенсорный LCD дисплей 5,7”

Многоязыковая поддержка : русский, японский, английский, китайский, корейский, французский, итальянский, испанский, португальский

<Japanese>



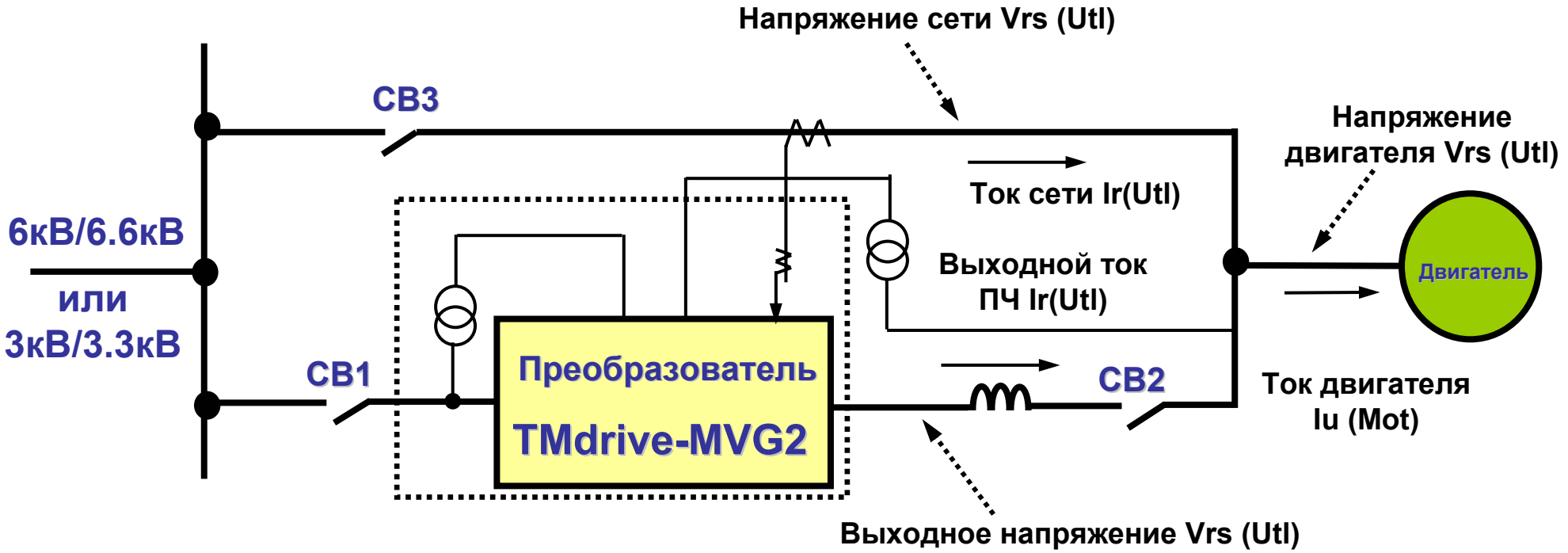
<English>

<Chinese>

<Korean>

TMdrive-MVG2 : Опции

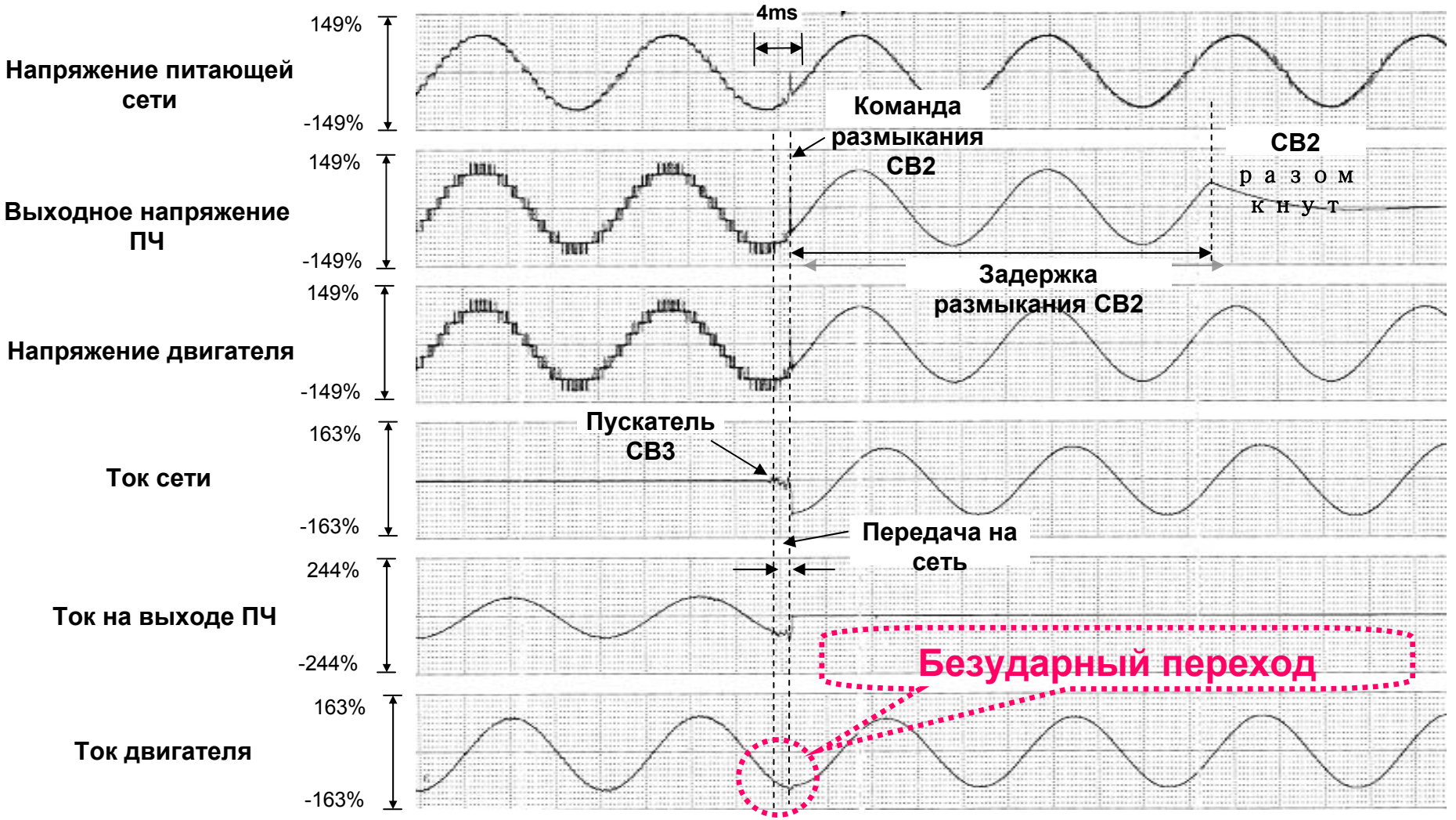
Функция плавного пуска с последующим переключением на питающую сеть (синхронизация с сетью)



Плавный пуск → Регулирование скорости → Работа от сети → Регулирование скорости → Плавная остановка

TMdrive-MVG2 : Опции

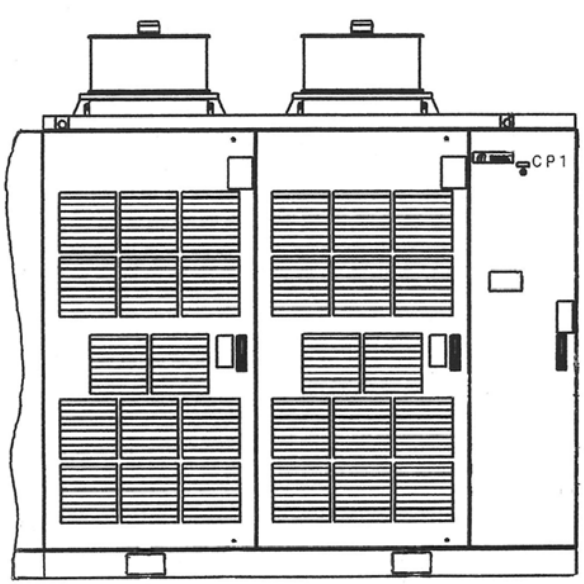
Синхронизация с сетью



TMdrive-MVG2 : Опции

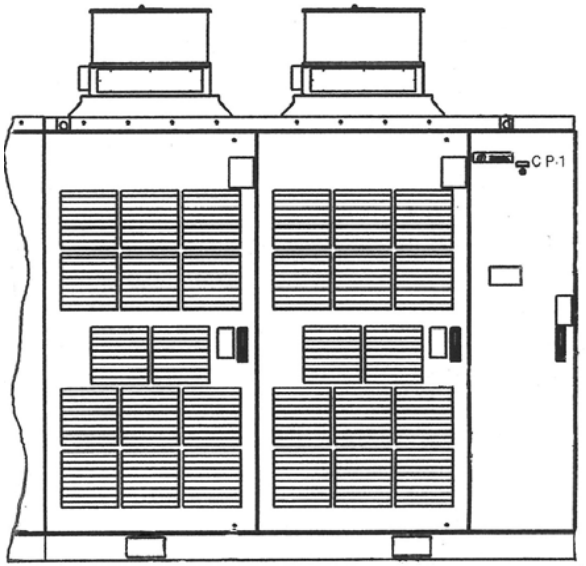
Резервный вентилятор охлаждения

Вентиляторы

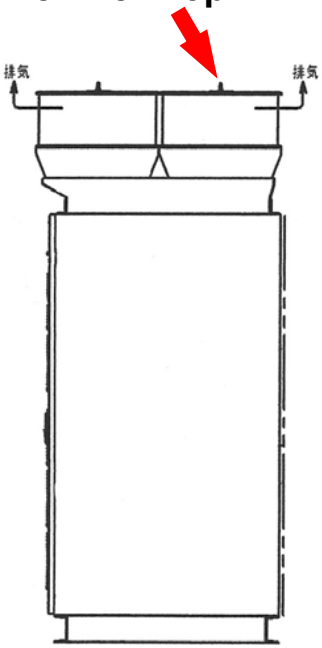


Стандартное исполнение

Вентиляторы



Резервные вентиляторы

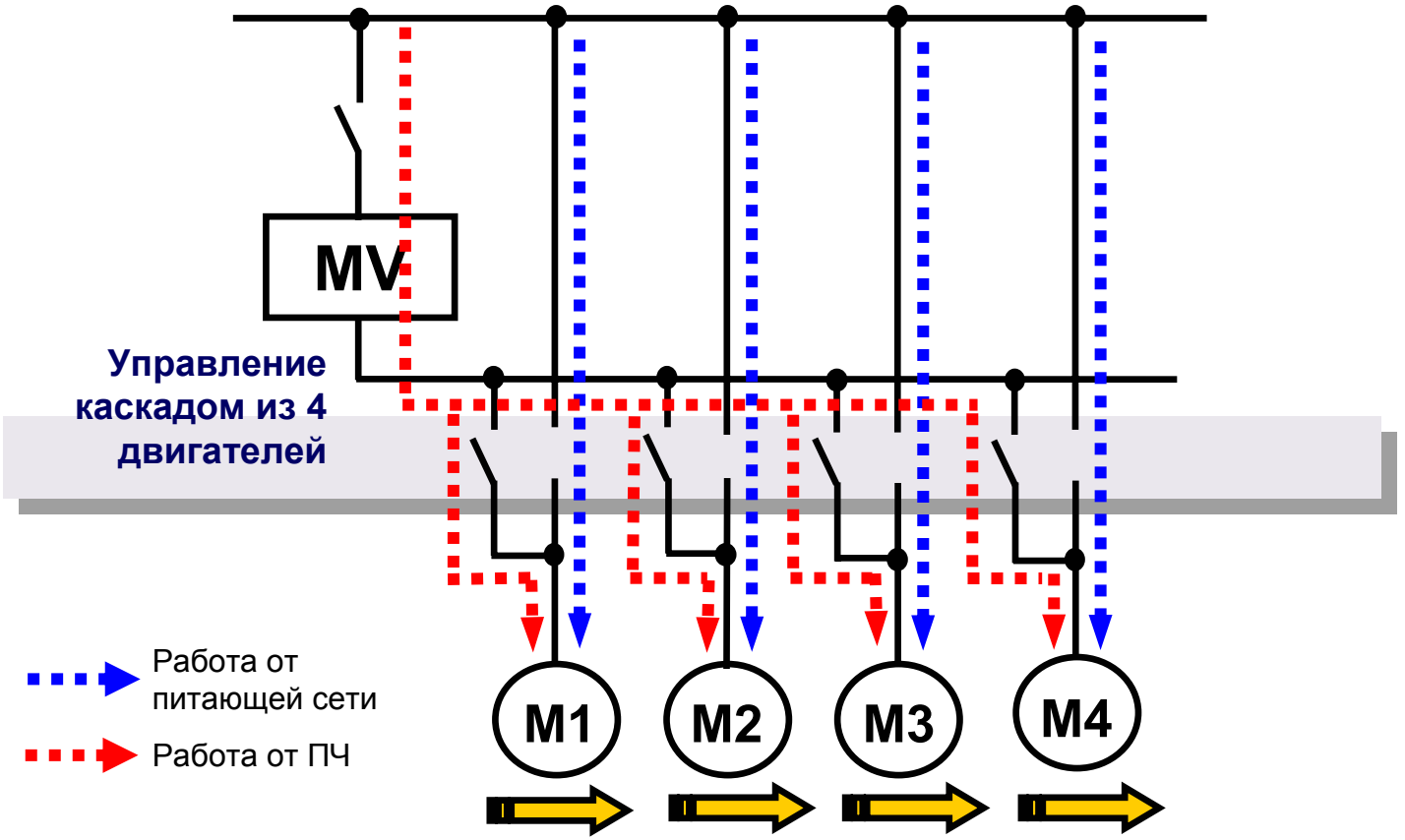


Исполнение с резервными вентиляторами (опция)

Группа резервных вентиляторов автоматически включается при аварии рабочей группы

TMdrive-MVG2 : Опции

Каскадное управление



TMdrive-MVG2

TMdrive-MVG2 : Применения

Отрасли

Нефтехимия, Химия

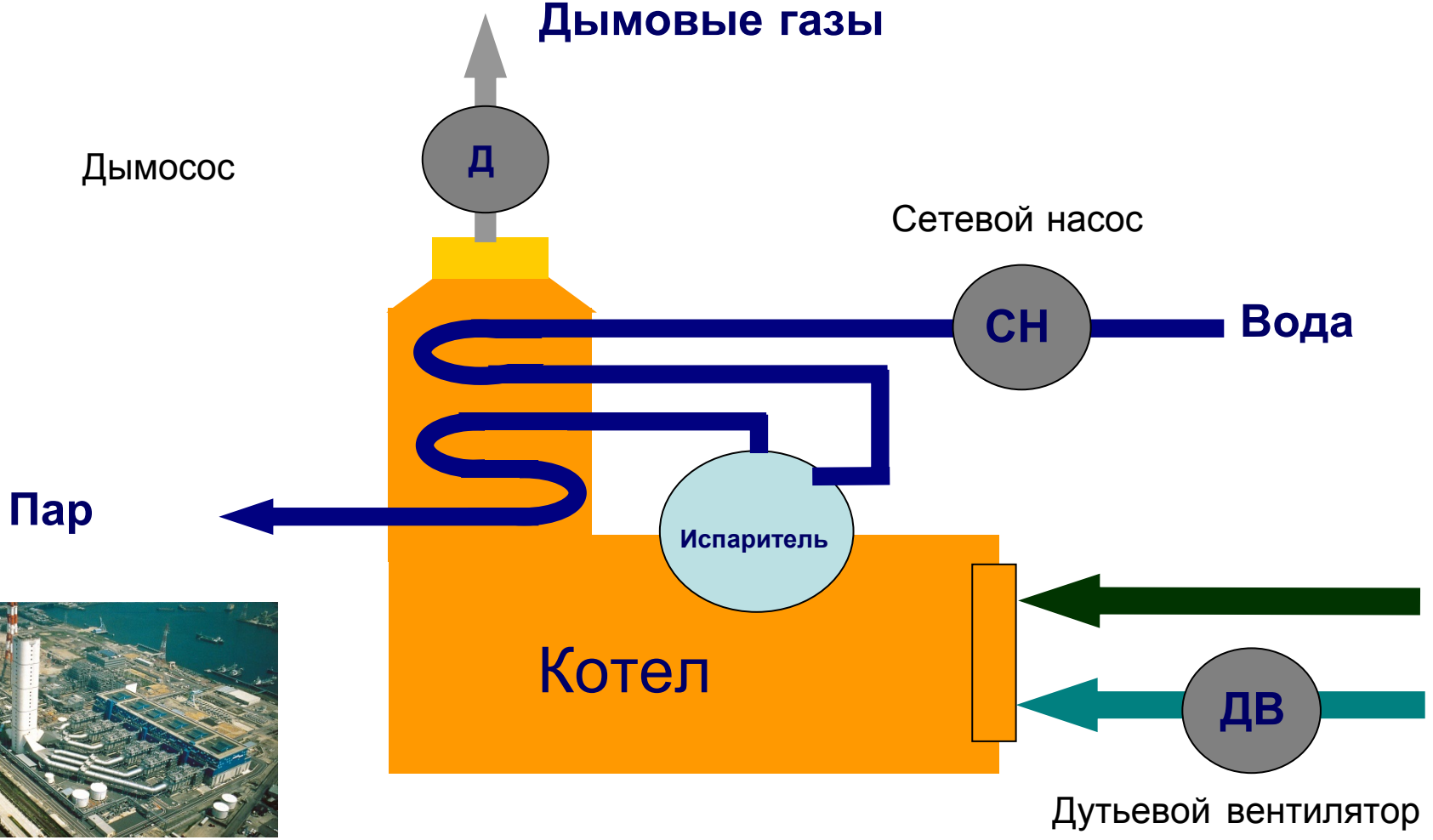
ЖКХ и водоподготовка

Горнодобывающая

Металлургия, Энергетика

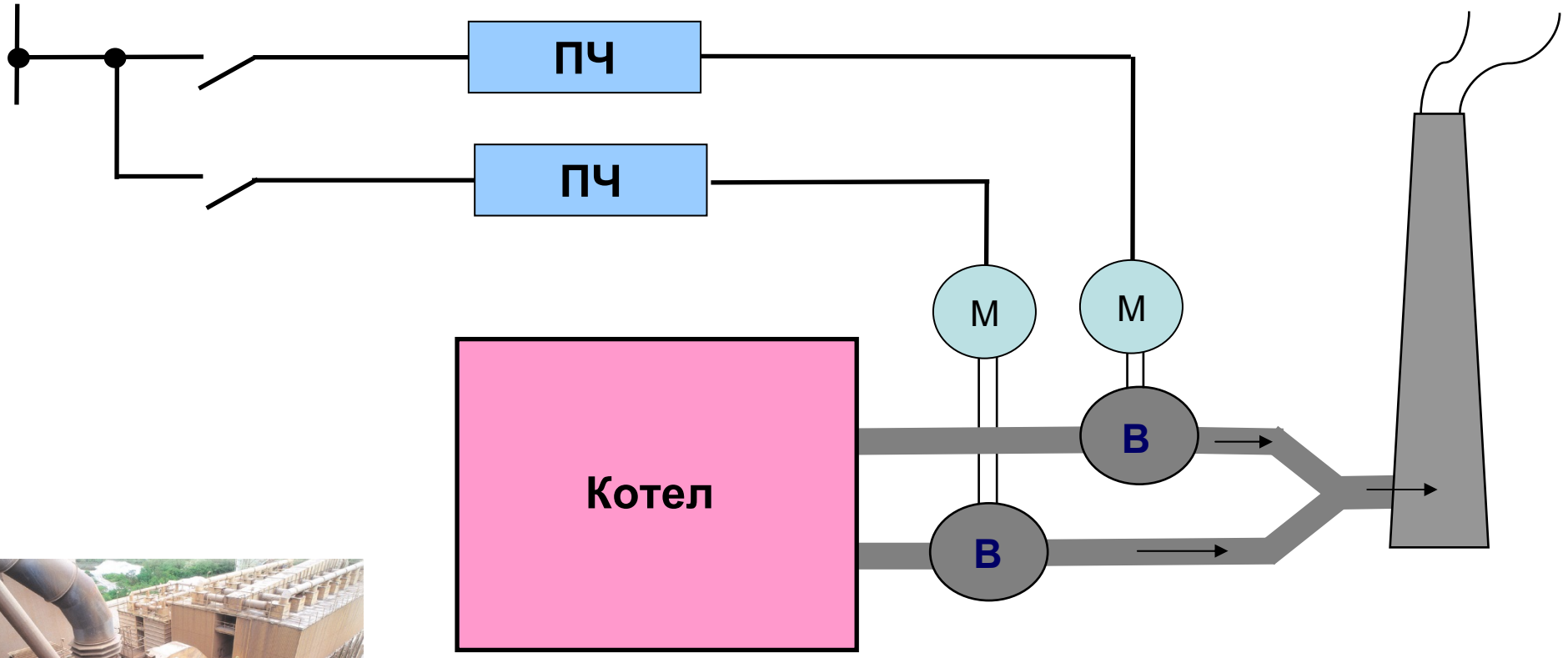
TMdrive-MVG2 : Применения

Котельные



TMdrive-MVG2 : Применения

Дымососы котлов ТЭЦ

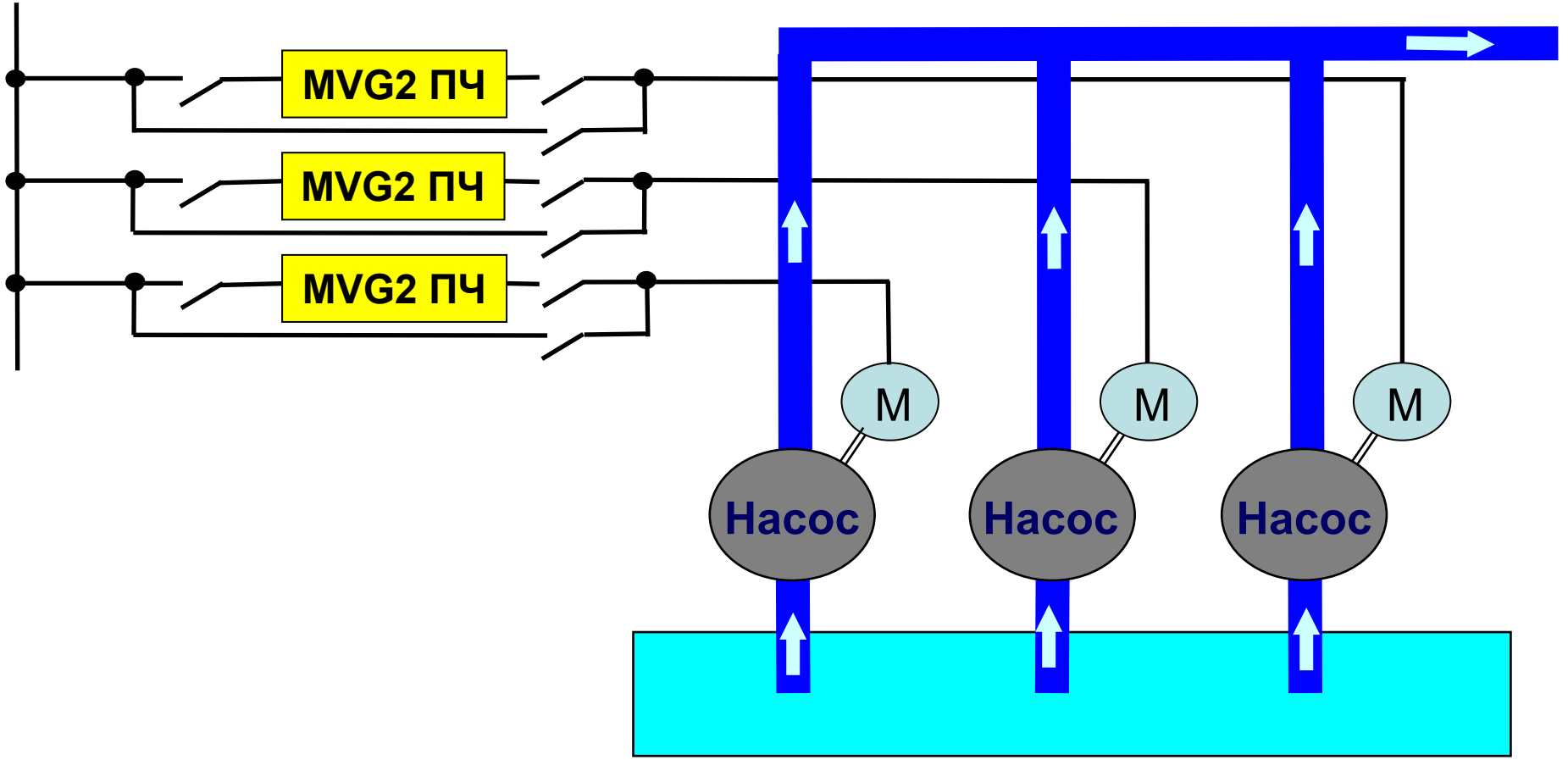


- ПЧ : 6000V-1 400 кВА X 2
- ПЧ : 6000V-1 620 кВА X 2

TMdrive-MVG2 : Применения

Водоснабжение

каскадное управление

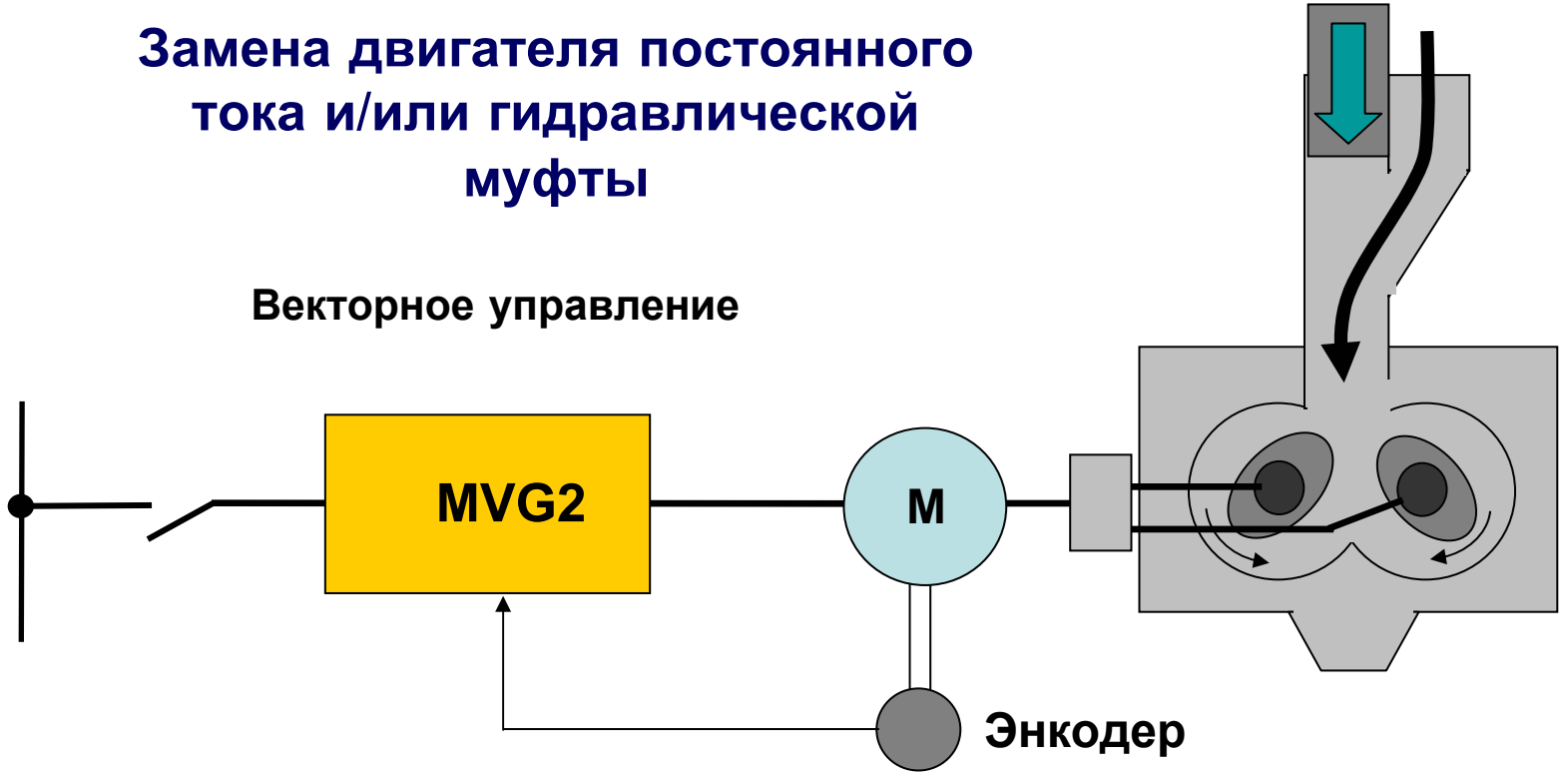


TMdrive-MVG2 : Применения

Вальцы для смешивания каучука и смол

Замена двигателя постоянного тока и/или гидравлической муфты

Векторное управление

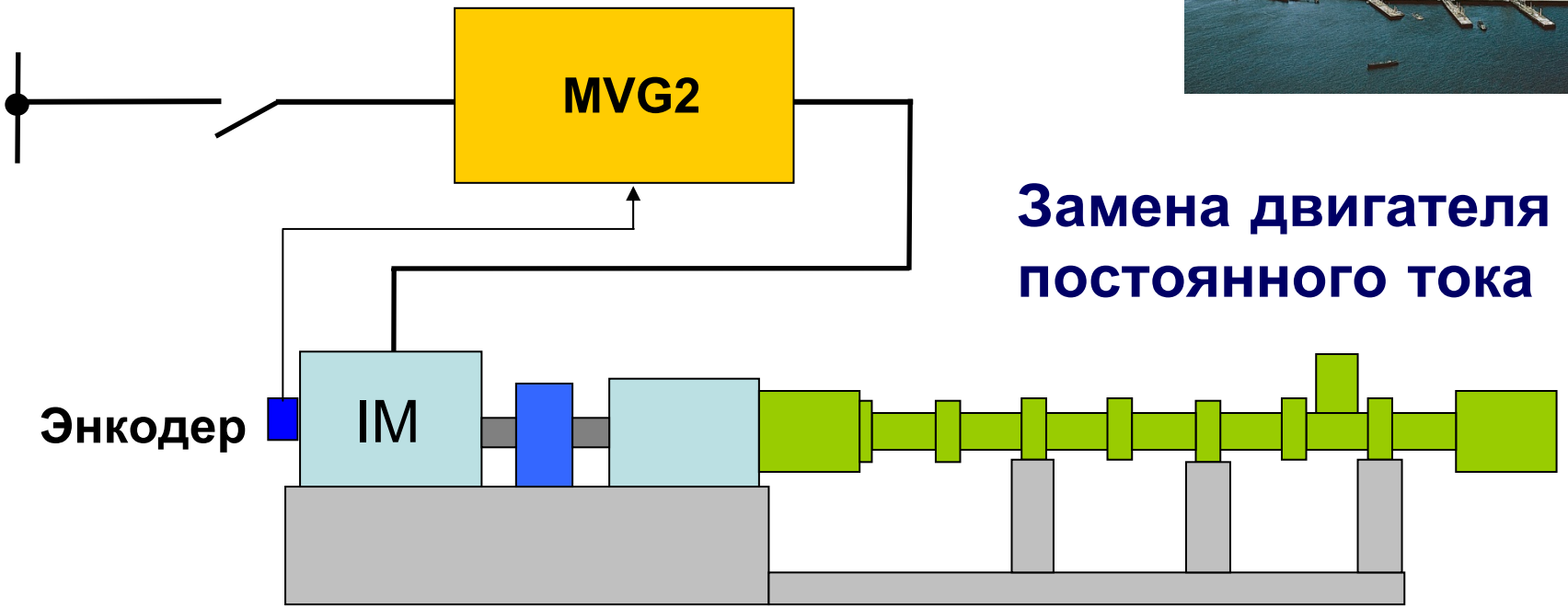


Постоянно- моментная нагрузка

TMdrive-MVG2 : Применения

Зубчатый насос экструдера

Векторное управление

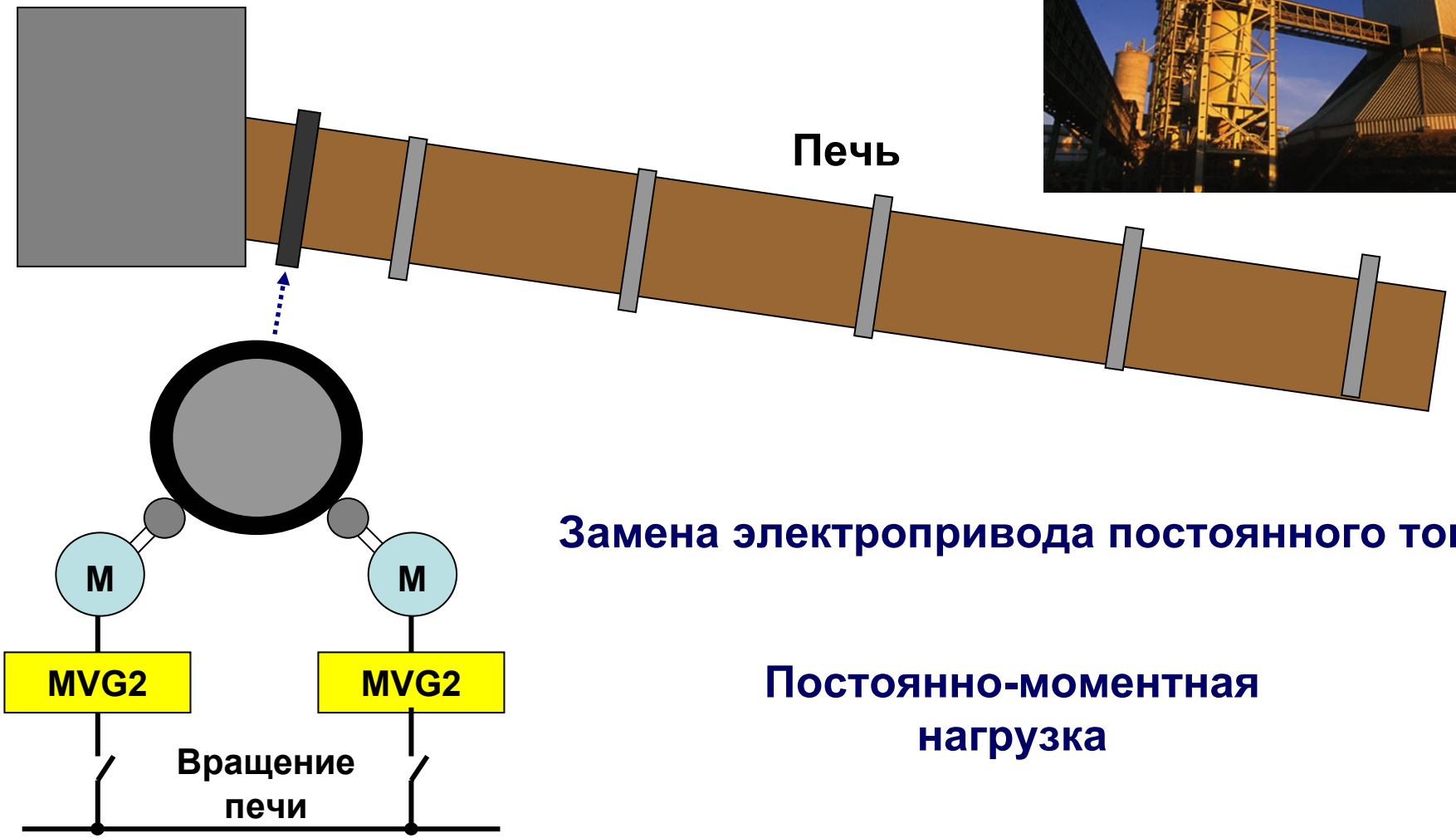


Замена двигателя постоянного тока

Постоянно-моментная нагрузка

TMdrive-MVG2 : Применения

Обжиговые вращающиеся печи

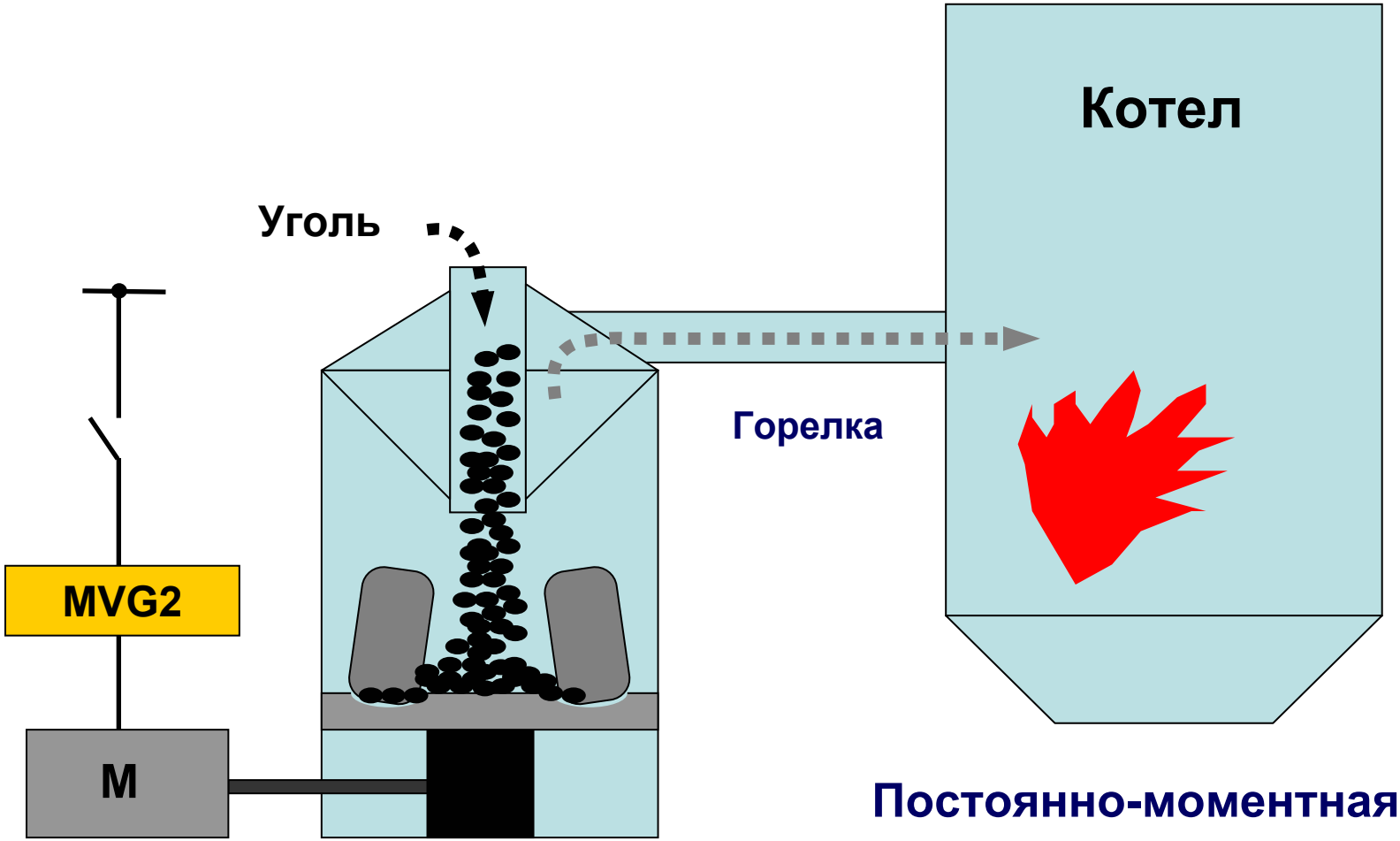


Замена электропривода постоянного тока

Постоянно-моментная нагрузка

TMdrive-MVG2 : Применения

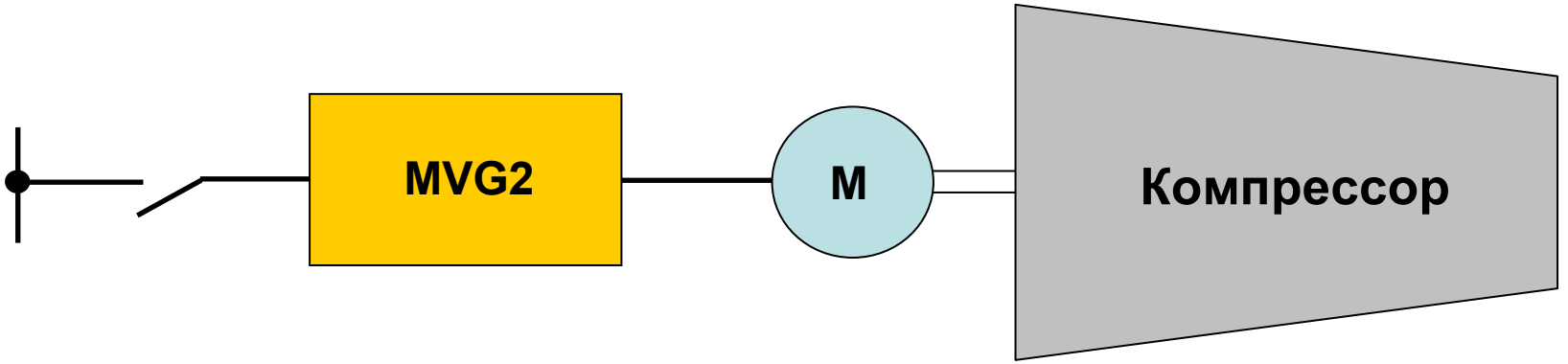
Получение угольной пыли для котельных



Постоянно-моментная нагрузка

TMdrive-MVG2 : Применения

Компрессоры для НПЗ



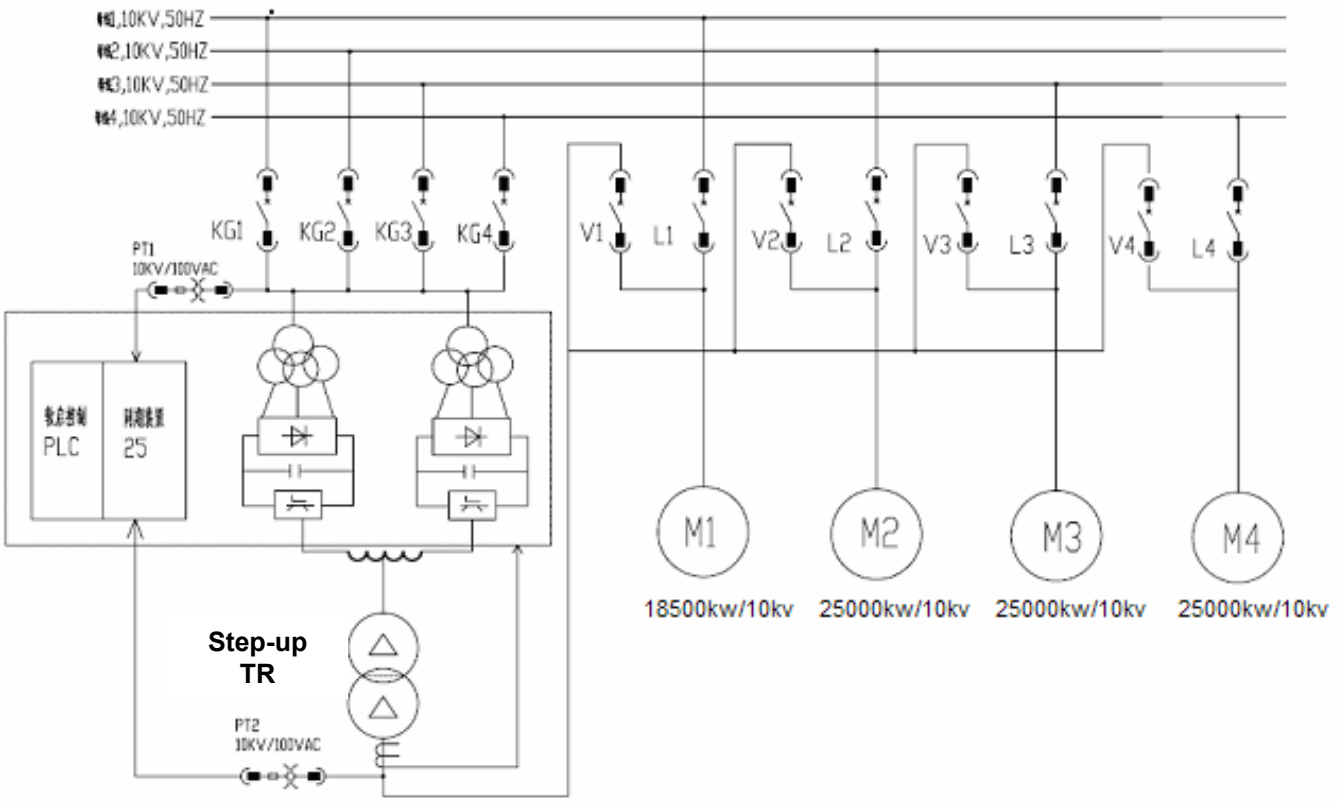
Двигатель: 3 300 В-1 840 кВт-11 900 об/мин

Замена газотурбинного двигателя на электропривод

высокий КПД (отсутствие редуктора)

TMdrive-MVG2 : Применения

Плавный пуск нескольких двигателей



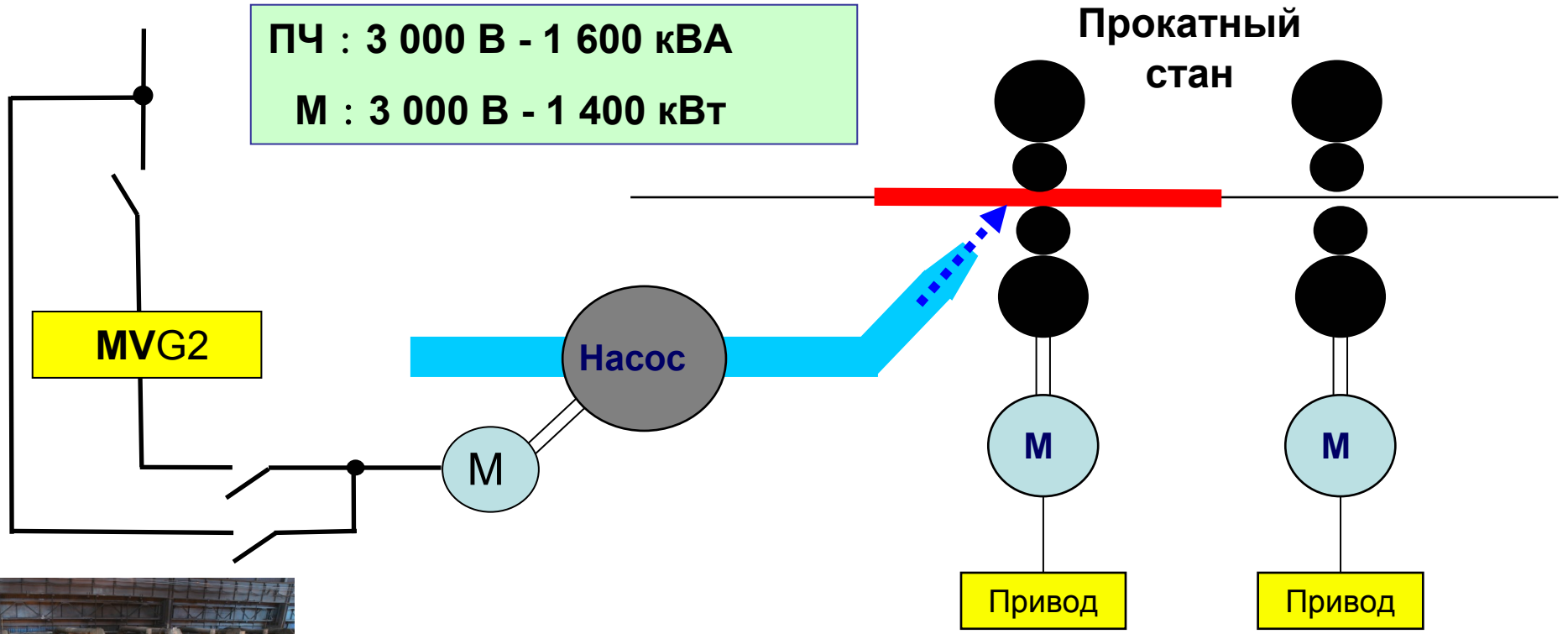
Один привод на несколько машин различной мощности

TMdrive-MVG2 : Применения

Насосы удаления окалины в металлургии

ПЧ : 3 000 В - 1 600 кВА

М : 3 000 В - 1 400 кВт

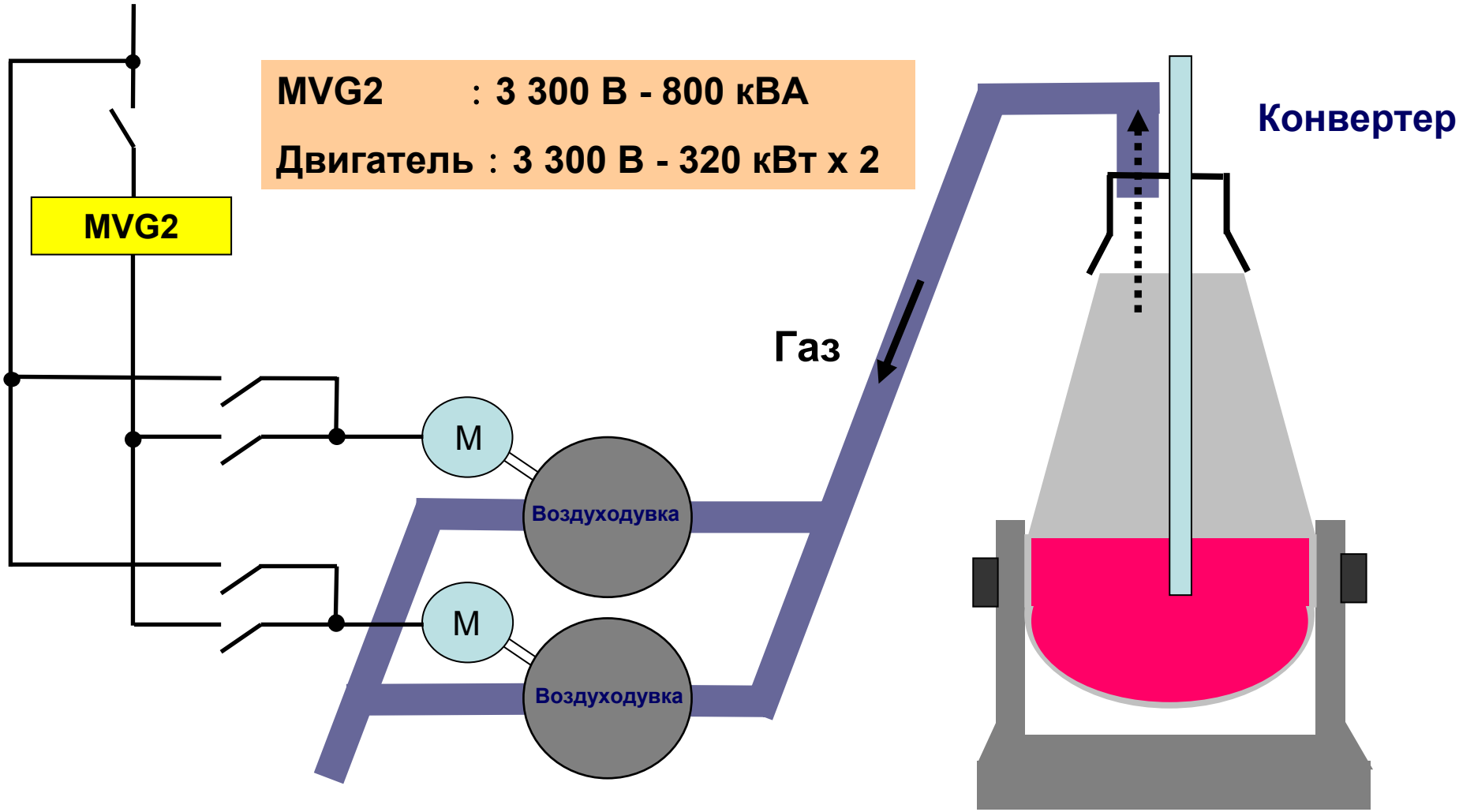


TMdrive-MVG2 : Применения

Удаление отходящих газов металлургического конвертера

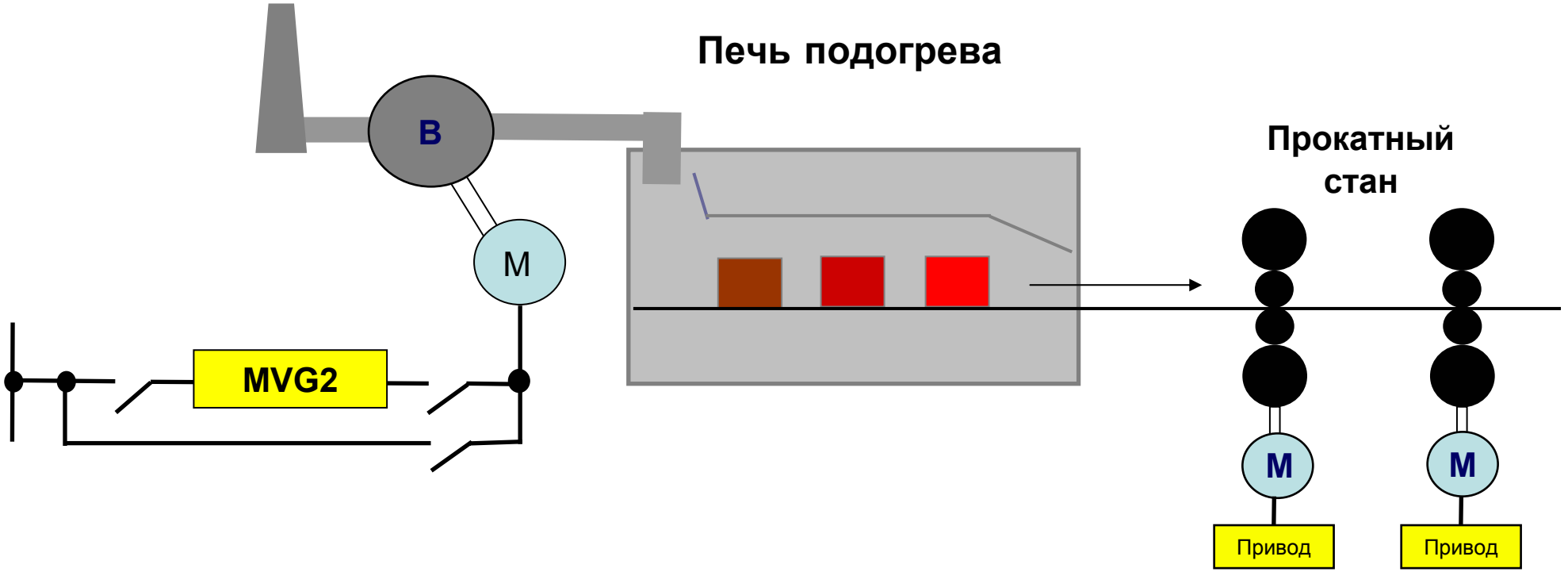
MVG2 : 3 300 В - 800 кВА

Двигатель : 3 300 В - 320 кВт x 2



TMdrive-MVG2 : Применения

Дымоудаление в металлургии



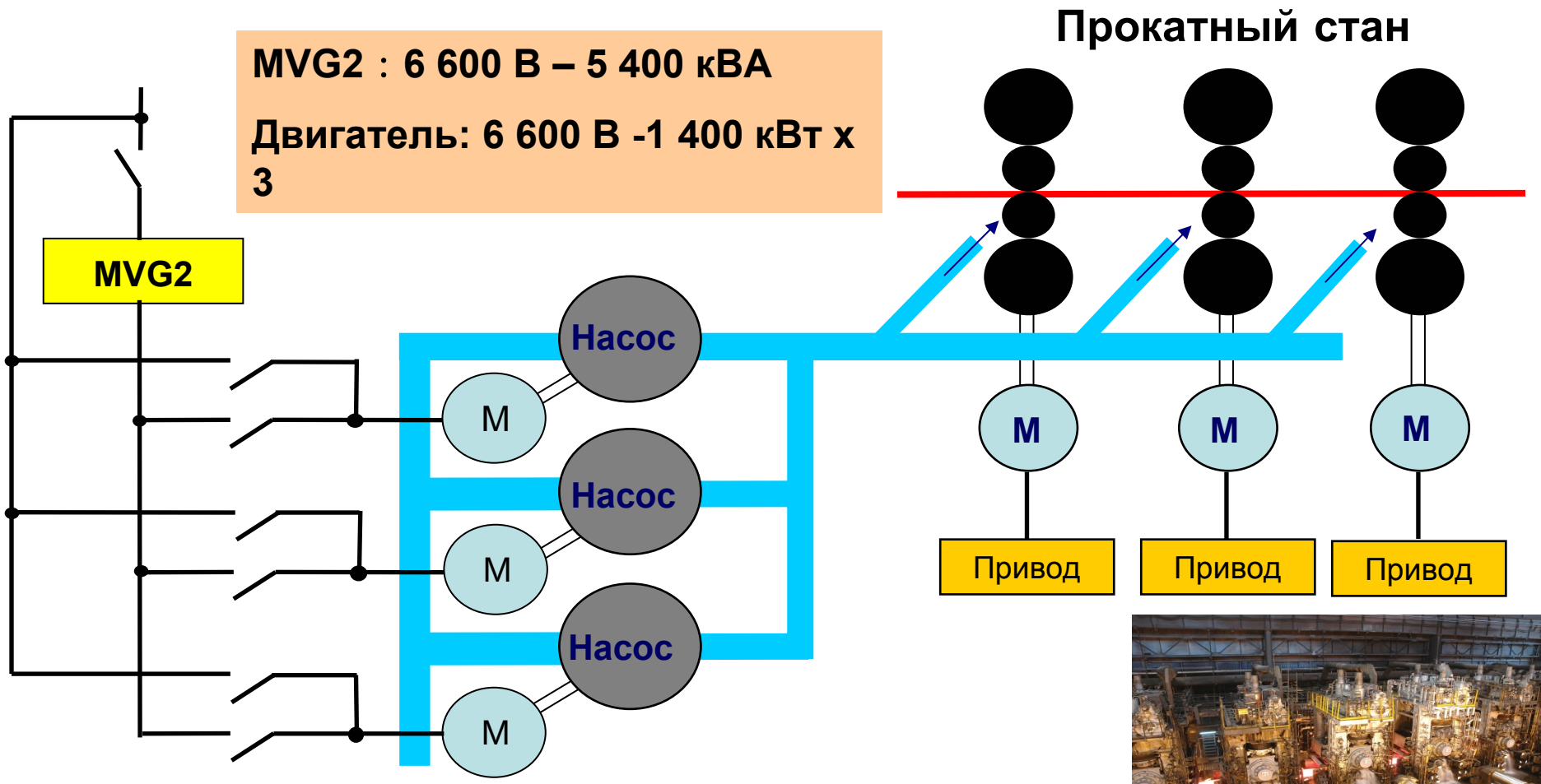
MVG2 : 3 300 В -1 500 кВА
Двигатель : 3 300 В – 850 кВт

TMdrive-MVG2 : Применения

Насосы охлаждения в металлургии

MVG2 : 6 600 В – 5 400 кВА

Двигатель: 6 600 В -1 400 кВт x 3



КСК® АВТОМАТИЗАЦИЯ

TMEIC We drive industry

ООО «КСК-Автоматизация»
г. Киев, ул. М. Расковой, 4 Б
тел.: (044) 494-33-55
факс: (044) 494-33-66
e-mail: kck@kck.ua
www.kck.ua

Агафонов Александр Иванович
начальник отдела
высоковольтного электропривода
тел.: +38 067 658-07-37
e-mail: alexander_agafonov@kck.ua