



## **Продукция и инновации Локомотивы**

Marc van Damme  
November 2014

# Продуктовая линейка Prima: создана на проверенных технологиях

**Электровозы**

200 км/ч



Prima II –4 системный – 6 400 кВт



ЭП20–2 системный- 6 600 кВт



KZ4AT – 25кВ – 4 800 кВт

140 км/ч



Prima II – 4 системный– 6 400 кВт



Prima – 3 системный– 4 200 кВт



23С5–25кВ- 8 400 кВт



KZ8A–25кВ- 8 800 кВт

120 км/ч



Prima DJ4 – 10 000 кВт



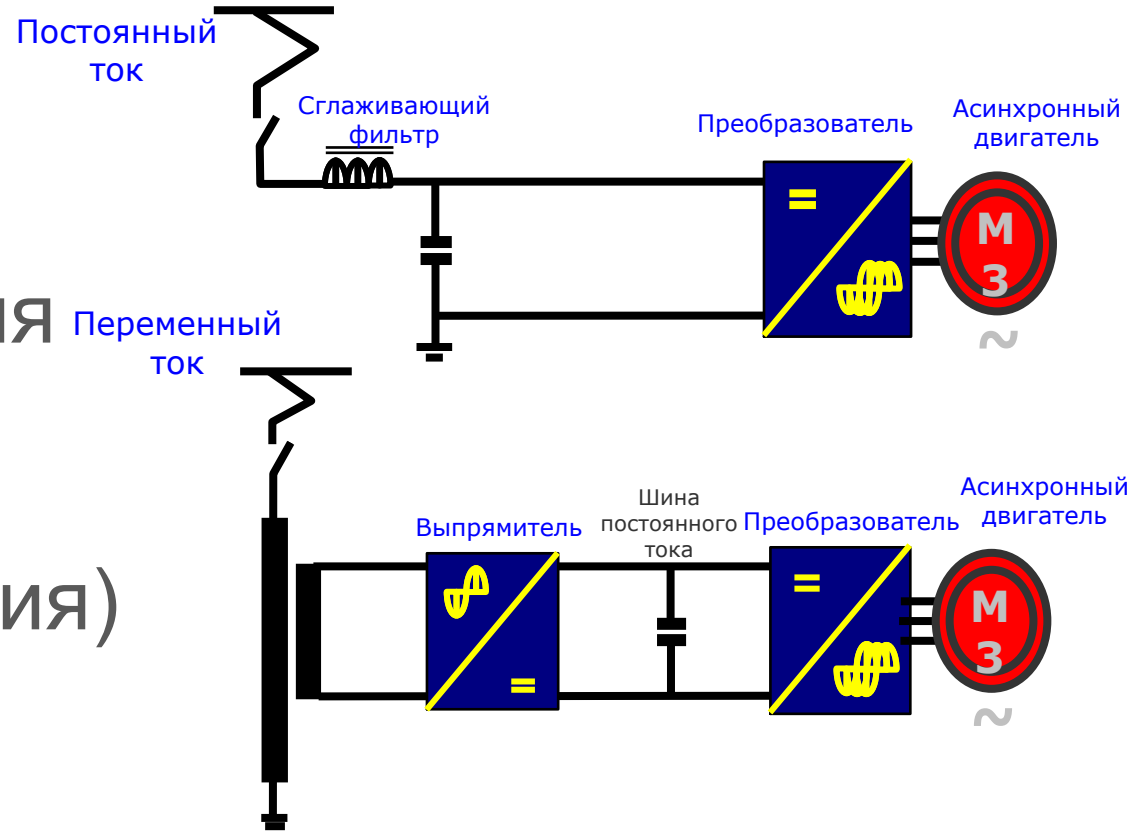
Prima CoCo - 9600 кВт

## Главные принципы ALSTOM

- Гарантия надежности и технической готовности
- Сокращение расходов на техническое обслуживание
- Сокращение потребляемой энергии
- Уменьшение воздействия на инфраструктуру

# Надежность и техническая готовность

- Простота конструкции
- Тщательная валидация компонентов (приемочные испытания)
- Модульный принцип

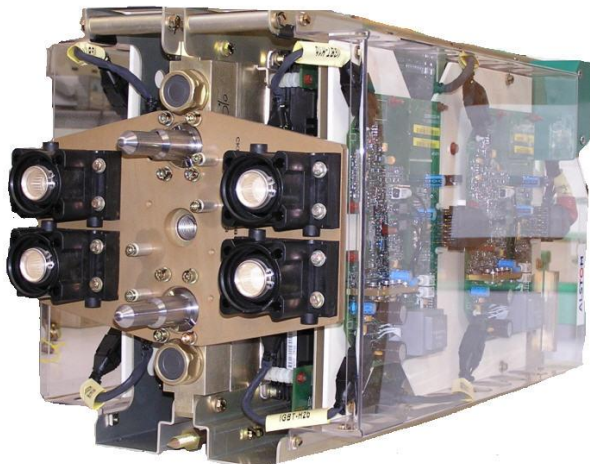


# Строгая валидация компонентов

- Собственные методики по подбору и валидации полупроводников :
  - Реализуемые характеристики
  - Проверка работы системы на пограничных режимах и функций защиты
  - Срок службы, ухудшение характеристик и связанные с ним законы коммутации
- До 60 % устройств отсеивается после проверки
- Проверенная временем конструкция силовых модулей

Компоненты готовые к использованию в силовом модуле

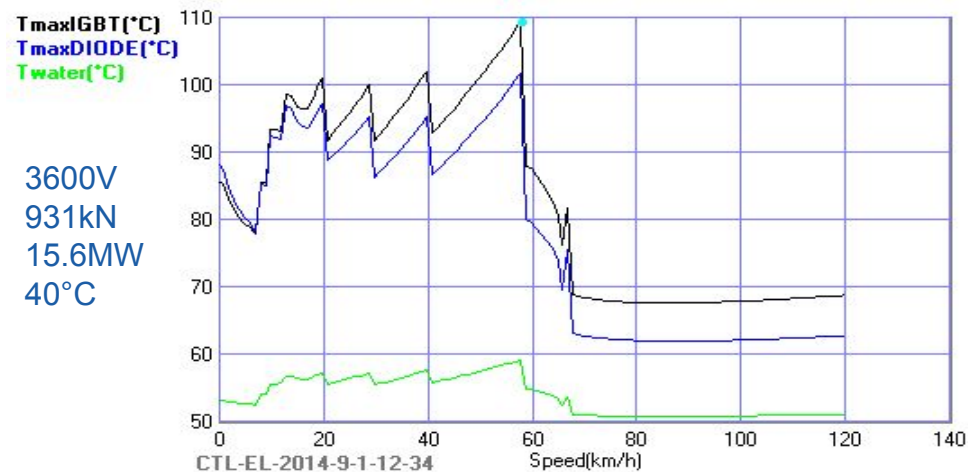
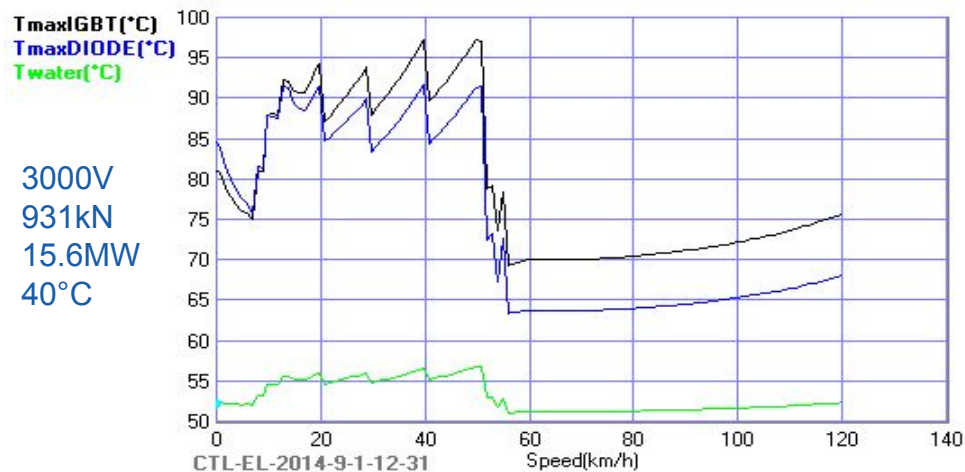
Компоненты используемые в силовом модуле



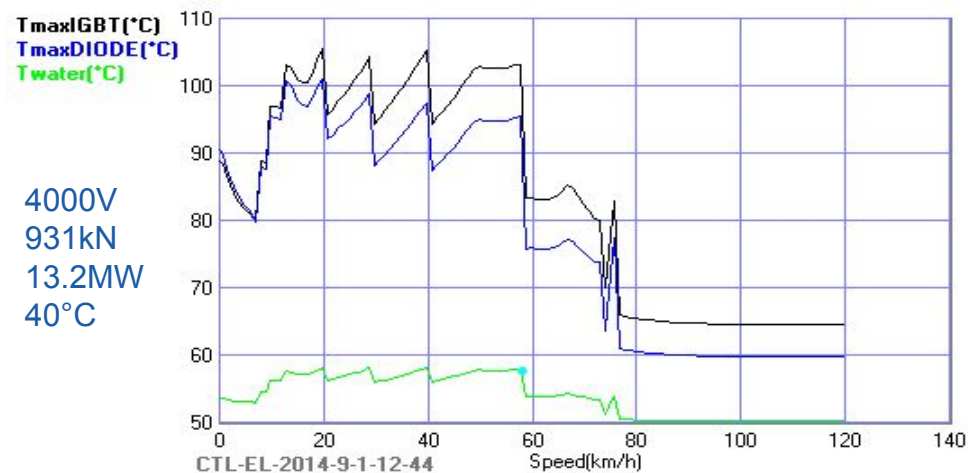
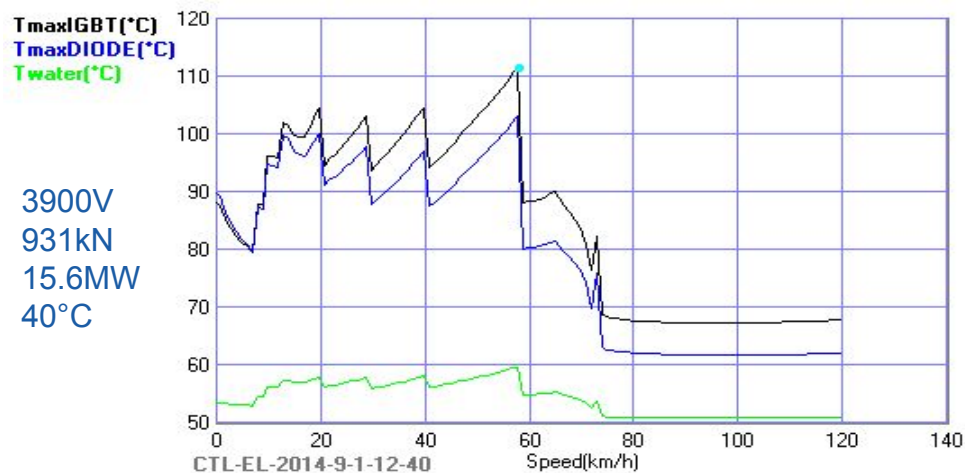
TRANSPORT

**ALSTOM**

# Расчетные допуски при эксплуатации



☺ Tmaxперехода < 125°C ☺



# Модульный принцип : Магистральные электровозы

## Prima : Решение Alstom для UIC\* ...



- 2o-2o: Нагрузка на ось 22 т.
- Максимальная скорость : 200 км/ч
- Диапазон напряжений на сети UIC : 25 кВ 50Гц, 15 кВ 16Гц <sup>2</sup>/<sub>3</sub>, 3 кВ, 1,5 кВ
- Мощность: 1 600 кВт на ось
- Сила тяги при трогании: 320 кН
- Интегрирована система ERTMS\*\*
- Дистанционное техническое обслуживание
- Безопасность

\*UIC – Международная организация железных дорог

\*\*ERTMS- Европейская система управления перевозочным

процессом

PPA-Locomotives-M&S-YP- 7

TRANSPORT

**ALSTOM**

# Модульный принцип : Маневровые локомотивы



**Volkswagen AG**  
**H3 Hybrid**, 3 секционный, конец 2014  
AT V100 Hybrid уже в эксплуатации



**DB Regio Bayern**  
**H3 Hybrid**, 5 секционный, 2015

## Маневровые локомотивы

- Подходит для всех видов маневровых работ
- **100 км/ч** максимальная скорость для всех видов
- На **50%** меньше потребление дизельного топлива, **15%** меньше затрат на обслуживание
- На **50%** меньше выбросов, **низкий уровень шума**



Аккумуляторы  
**700 кВт**  
0 выбросы



Гибрид  
**700 кВт**  
30–50% экономия топлива



2 двигателя  
**700 kW**  
15% экономия топлива  
*подходит для интенсивного использования*



Однорядный двигатель  
**1000 kW**  
Высокомощный



# Сокращение расходов на техническое обслуживание: система дистанционного обслуживания

## TrainTracer : бортовая диагностика



### Дистанционное взаимодействие и диагностика состояния поезда

- Сообщение о предотказных состояниях и выходе из строя оборудования
- Информация о режимах поезда
- Местонахождение поезда

Полностью зашифрованная и конфиденциальная база данных

TRANSPORT

**ALSTOM**

# Сокращение потребляемой энергии

## Стратегия по оптимизации потребляемой энергии

Рекуперативное торможение

Поддержание высокого коэффициента мощности («закон  $\cos \phi = 1$ »)

Поддержание постоянного электромагнитного потока в двигателе

Уменьшение скорости вращения вентилятора, при низкой силе тяги

Отключение тягового инвертора при нейтральной позиции контроллера машиниста

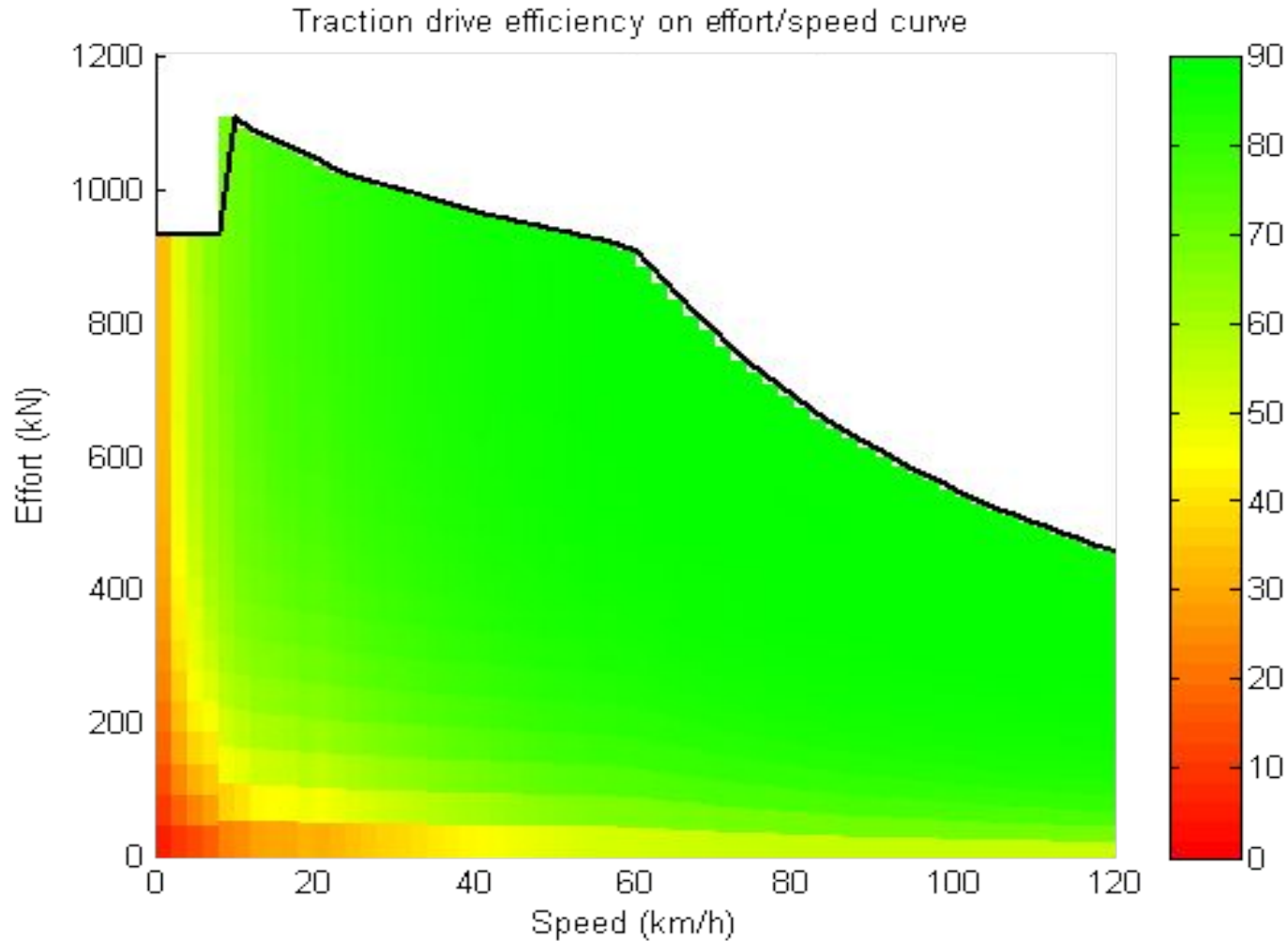
Отключение шины постоянного тока при остановке

Оптимизация КПД преобразователя

Сокращения частоты коммутаций

Отключение ряда двигателей при низкой силе тяги

# Оптимум КПД тягового привода (включая вспомогательный)



# Задача системы помощи машинисту (DAS)

- **Постоянная помощь/рекомендации для оптимального способа ведения поезда**
- Две основные цели:
  - Прибытие в положенное время
  - Экономия энергии
- Принцип работы:
  1. Система DAS непрерывно высчитывает оптимальную скорость движения поезда принимая во внимание информацию о режимах поезда, информацию по ж/д пути и местоположение поезда
  2. Рекомендация по скорости движения отображается на бортовом компьютере машиниста

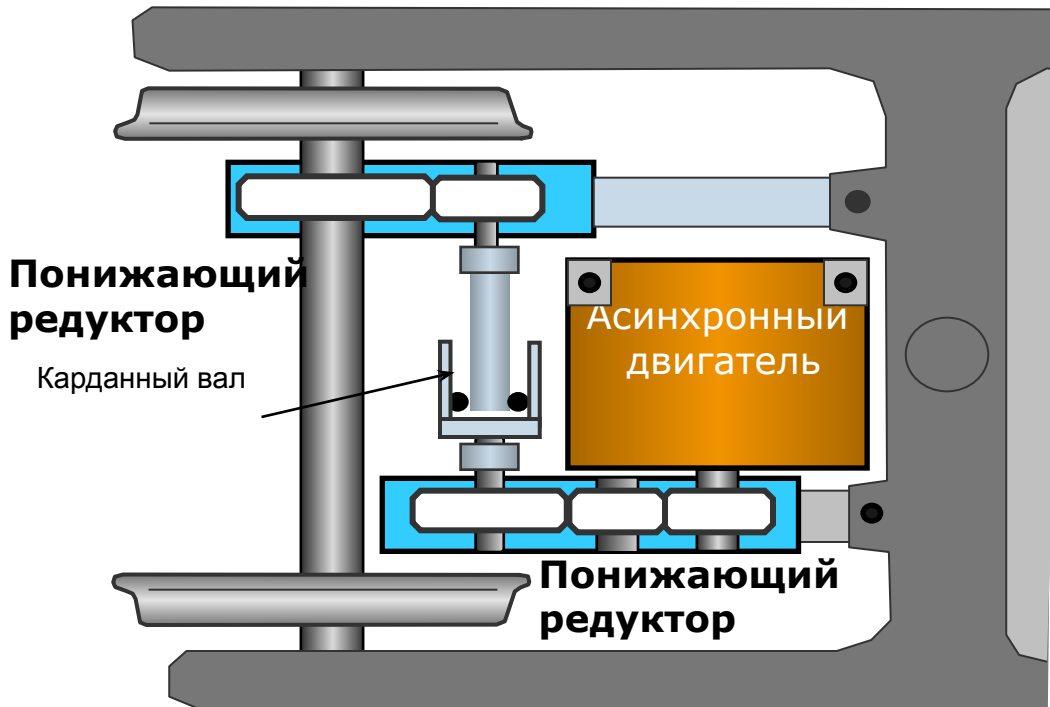


**Таким образом мы, совместно с нашими заказчиками достигается уровень экономии энергии до 15%.**

# Уменьшение воздействия на путь: уменьшение не обрессоренной массы

574,8 км/ч

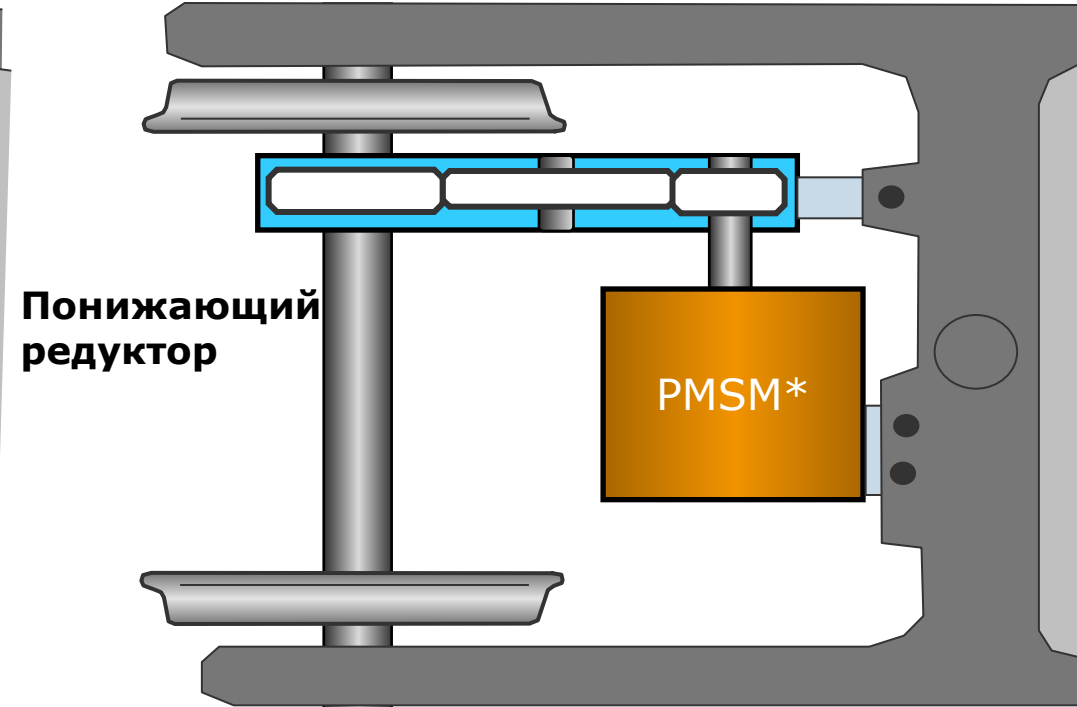
## TGV



Двигатель+ редуктор  
подвешенный под тележкой

+ карданный вал  
+ редуктор

## AGV



Двигатель + редуктор  
подвешенный на тележку

\* PMSM- синхронный двигатель с постоянными магнитами

TRANSPORT

ALSTOM



Marc van Damme

October 2014

[marc.vandamme@transport.alstom.com](mailto:marc.vandamme@transport.alstom.com)