



История развития электронных двигателей





Модели Двигателей

- Двигатель 3116
- 3 = Двигатель
 - 11 = 1.1 литра на каждый цилиндр, поэтому:
 - » Каждый цилиндр двигателя 3126 имеет 1.2 литра
 - » Каждый цилиндр двигателя 3176 имеет 1.7 литра
 - » Каждый цилиндр двигателя 3196 имеет 1.9 литра
 - 6 = число цилиндров (4 или 6)





Модели Двигателей

- **Двигатель 3208:**
 - 3 = двигатель
 - 2 = Семейство двигателей относительно размера
 - » (3000, 3200, 3300, 3400, 3500, 3600)
 - 08 = число цилиндров
 - » Зависит от семейства двигателя, может быть: 04, 06, 08, 12, 16, 18, or 24





Модели Двигателей

- С-10, 10 литровый двигатель грузового автомобиля
 - 10 литров во всем двигателе 3176С
- С-12, 12 литровый двигатель грузового автомобиля
 - 12 литров во всем двигателе 3196С





Модели Двигателей

- 3406E был 14.6 литровым двигателем, до 1998
- В 1998, 3406E был 14.6 или 15.8 литровым для грузовых автомобилей
- 3456 был 15.8 во многих не грузовых выпусках
- 14.6 и 15.8 литровые двигатели стали C-15 и C-16 для грузовых автомобилей и промышленного применения





Модели Двигателей

- Двигатели серии 3000
 - Perkins или MHI
(Mitsubishi Heavy Industries)
 - менее 20 л.с.
- Двигатели МАК (например 8СМ25)
 - Германия
 - более 20,000 л.с.





Серийные Номера Двигателей

- Исторически наши двигатели использовали 8-цифровые серийные номера в формате:
 - номер, буква, буква, пять цифр
 - например: 2YG45313 или 8TC44185





Серийные Номера Двигателей

- Сейчас некоторые имеют другой формат:
 - буква, буква, буква, пять цифр
 - например: СКМ11284
- Другой формат начал состоять из другой комбинации первых трех знаков и последних пяти цифр
 - пример: M2M12355





Почему Электронное Управление?

- В 1970'х, ЕРА стандарты по эмиссии, вступили в силу для автомобилей.
- В начале 1980'х, схожие ЕРА требования вступили в силу для (on-highway trucks) грузовых автомобилей.
- Также в 1980'х, ЕРА стандарты относительно шумности для грузовых автомобилей.





Почему Электронное Управление?

- Требования по эмиссии имеют три основные критерия:
 - Частицы сажи
 - NOx
 - Звук
- CARB (California Air Resources Board) Существуют ЕС (European Commission) в Европе и в других подобных странах.





Почему Электронное Управление?

- О чем говорит ЧЕРНЫЙ выхлоп?
(результат неполного сгорания)
- Большую роль играют заряд воздуха
и давление впрыска
- Также важна возможность быстрого
изменения угла опережения впрыска
и продолжительности впрыска
- С помощью электроники мы
уменьшаем шумность, NOx, и
содержание частиц сажи





Почему Электронное Управление?

- **Электроника позволяет увеличить:**
 - мощность
 - Топливную экономичность
 - Мощность к единицы веса.
- **Электроника позволяет уменьшить:**
 - шумность
 - NOx
 - Содержание частиц сажи





Почему Электронное Управление?

- Для того чтобы удовлетворить требования покупателя в следующем:
 - Повышенная мощность
 - Улучшенный расход топлива
 - Гарантированная надежность
 - Легкость в обслуживании



Дизели Caterpillar с Электронным Управлением



3176C

CATERPILLAR



Двигатели с электронным управлением могут...

- Определять текущие неисправности, а также регистрировать события и записывать их в память
- Определять неисправности основных компонентов
- Определять короткое замыкание или разрыв, в цепи датчиков и актуаторов





Двигатели с электронным управлением могут...

- Определять свои неисправности
- Определять некорректные показания датчиков
- Обрабатывать свои данные



История появления электронных двигателей

1987 88 1990 1993 1995 1996 1998 1999 2000 2001 2002

История появления электронных двигателей

1987 88 1990 1993 1995 1996 1998 1999 2000 2001 2002

3406B PEEC

3176 2YG

История появления электронных двигателей

1987 88 1990 1993 1995 1996 1998 1999 2000 2001 2002

3408 / 12 PEEC ————— 3400 V PEEC →
3512 PEEC MUI ————— 3512 PEEC MUI →

3406B PEEC

3176 2YG

3508 EUI D11, 777

История появления электронных двигателей

1987 88 1990 1993 1995 1996 1998 1999 2000 2001 2002

3408 / 12 PEEC ————— 3400 V PEEC →
3512 PEEC MUI ————— 3512 PEEC MUI →

3406B PEEC 3406C PEEC

3176 2YG 3176 7LG

3508 EUI D11, 777

История появления электронных двигателей

1987 88 1990 1993 1995 1996 1998 1999 2000 2001 2002

3408 / 12 PEEC ————— 3400 V PEEC →
3512 PEEC MUI ————— 3512 PEEC MUI →

3406B PEEC 3406C PEEC

3406E Truck

3176 2YG 3176 7LG 3176B Truck

3508 EUI D11, 777

3512/16 EUI

История появления электронных двигателей

1987 88 1990 1993 1995 1996 1998 1999 2000 2001 2002

3408 / 12 PEEC ————— 3400 V PEEC →
3512 PEEC MUI ————— 3512 PEEC MUI →

3406B PEEC 3406C PEEC

3406E Truck **3406E**

3176 2YG 3176 7LG 3176B Truck **3176B**

C-10

C-12

3508 EUI D11, 777

3512/16 EUI **3500B**

3116 HEUI

3126 HEUI

3400 V HEUI



История появления электронных двигателей

1987 88 1990 1993 1995 1996 1998 1999 2000 2001 2002

3408 / 12 PEEC → 3400 V PEEC →
3512 PEEC MUI → 3512 PEEC MUI →

3406B PEEC 3406C PEEC

3406E Truck 3406E 3406E
3176 2YG 3176 7LG 3176B Truck 3176B 3176B

C-10 C-10/3176C
C-12 C-12/3196

3508 EUI D11, 777
3512/16 EUI 3500B

3116 HEUI 3116 HEUI
3126 HEUI 3126 HEUI
3400 V HEUI

История появления электронных двигателей

1987 88 1990 1993 1995 1996 1998 1999 2000 2001 2002

3408 / 12 PEEC ————— 3400 V PEEC —————>

3512 PEEC MUI ————— 3512 PEEC MUI —————>

3600 PEEC

3406B PEEC 3406C PEEC

3406E Truck 3406E 3406E **3406E 14L**

3176 2YG 3176 7LG 3176B Truck 3176B 3176B **Added 16L**

3456

C-10 C-10/3176C **C-10/3176C**

C-12 C-12/3196 **C-12/3196**

3508 EUI D11, 777

3512/16 EUI 3500B

3116 HEUI 3116 HEUI

3126 HEUI 3126 HEUI **3126B HEUI**

3400 V HEUI

История появления электронных двигателей

1987 88 1990 1993 1995 1996 1998 1999 2000 2001 2002

3408 / 12 PEEC ————— 3400 V PEEC →
 3512 PEEC MUI ————— 3512 PEEC MUI →
 3600 PEEC

3406B PEEC 3406C PEEC

ADEM 2000

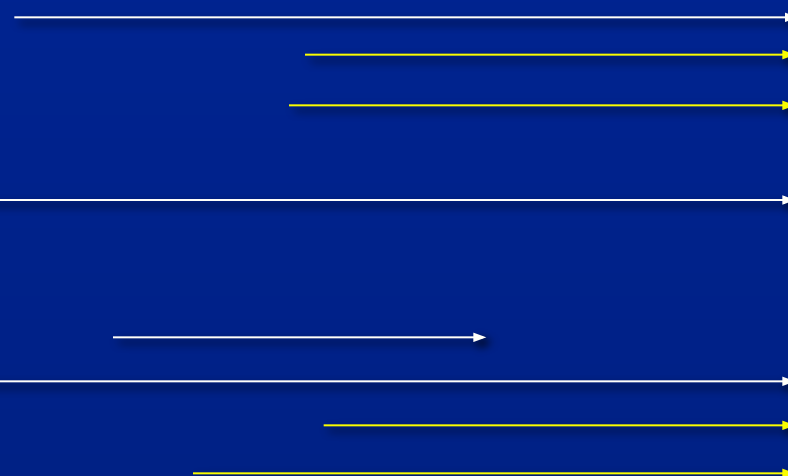
3406E Truck 3406E 3406E 3406E 14L 3406E 14L
 3176 2YG 3176 7LG 3176B Truck 3176B 3176B Added 16L 3406E 16L
 3456
 C-10 C-10/3176C C-10/3176C C-10/3176C
 C-12 C-12/3196 C-12/3196 C-12/3196

3508 EUI D11, 777

3512/16 EUI 3500B

3116 HEUI 3116 HEUI
 3126 HEUI 3126 HEUI 3126B HEUI
 3400 V HEUI

Perkins 3000 MAK



История появления электронных двигателей

1987 88 1990 1993 1995 1996 1998 1999 2000 2001 2002

3408 / 12 PEEC ————— 3400 V PEEC →
 3512 PEEC MUI ————— 3512 PEEC MUI →
 3600 PEEC

3406B PEEC 3406C PEEC

ADEM 2000 **ADEM 2000**

3406E Truck 3406E 3406E 3406E 14L 3406E 14L **C-15** →
 3176 2YG 3176 7LG 3176B Truck 3176B 3176B Added 16L 3406E 16L **C-16** →
 3456 →
 C-10 C-10/3176C C-10/3176C C-10/3176C →
 C-12 C-12/3196 C-12/3196 C-12/3196 →

3508 EUI D11, 777

3512/16 EUI 3500B →

3116 HEUI 3116 HEUI →
 3126 HEUI 3126 HEUI 3126B HEUI →
 3400 V HEUI →

Perkins 3000 →
 MAK →

История появления электронных двигателей

1987 88 1990 1993 1995 1996 1998 1999 2000 2001 2002

3408 / 12 PEEC ————— 3400 V PEEC —————>
 3512 PEEC MUI ————— 3512 PEEC MUI —————>
 3600 PEEC

3406B PEEC 3406C PEEC

ADEM 2000 ADEM 2000

3406E Truck 3406E 3406E 3406E 14L 3406E 14L C-15 —————>
 3176 2YG 3176 7LG 3176B Truck 3176B 3176B Added 16L 3406E 16L C-16 —————>
 3456 —————>
 C-10 C-10/3176C C-10/3176C C-10/3176C —————>
 C-12 C-12/3196 C-12/3196 C-12/3196 —————>

3508 EUI D11, 777

3512/16 EUI 3500B —————>

3116 HEUI 3116 HEUI —————>
 3126 HEUI 3126 HEUI 3126B HEUI C-9 HEUI —————>
 3400 V HEUI 3126E HEUI —————>

Perkins 3000
 MAK —————>

История появления электронных двигателей

1987 88 1990 1993 1995 1996 1998 1999 2000 2001 2002

3408 / 12 PEEC ————— 3400 V PEEC →
 3512 PEEC MUI ————— 3512 PEEC MUI →
 3600 PEEC

3406B PEEC 3406C PEEC

ADEM 2000 ADEM 2000

3406E Truck 3406E 3406E 3406E 14L 3406E 14L C-15 →
 3176 2YG 3176 7LG 3176B Truck 3176B 3176B Added 16L 3406E 16L C-16 →
 3456 →
 C-10 C-10/3176C C-10/3176C C-10/3176C →
 C-12 C-12/3196 C-12/3196 C-12/3196 →

3508 EUI D11, 777

3512/16 EUI 3500B →

3116 HEUI 3116 HEUI C-9 HEUI →
 3126 HEUI 3126 HEUI 3126B HEUI 3126E HEUI →
 3400 V HEUI →

Perkins 3000 →
 MAK →

История появления электронных двигателей

1987 88 1990 1993 1995 1996 1998 1999 2000 2001 2002

3408 / 12 PEEC → 3400 V PEEC →
 3512 PEEC MUI → 3512 PEEC MUI →
 3600 PEEC

3406B PEEC 3406C PEEC

3176 2YG 3176 7LG 3176B Truck 3176B 3456
 ADEM 2000 ADEM 2000
 3406E Truck 3406E 3406E 3406E 14L 3406E 14L C-15
 3176B Added 16L 3406E 16L C-16
 C-10 C-10/3176C C-10/3176C C-10/3176C
 C-12 C-12/3196 C-12/3196 C-12/3196
 3508 EUI D11, 777
 3512/16 EUI 3500B

3116 HEUI 3116 HEUI C-9 HEUI
 3126 HEUI 3126 HEUI 3126B HEUI 3126E HEUI
 3400 V HEUI
 Perkins 3000
 MAK

История появления электронных двигателей

1987 88 1990 1993 1995 1996 1998 1999 2000 2001 2002

3408 / 12 PEEC → 3400 V PEEC →
 3512 PEEC MUI → 3512 PEEC MUI →
 3600 PEEC

3406B PEEC 3406C PEEC

			ADEM 2000	ADEM 2000				
	3406E Truck	3406E	3406E	3406E 14L	3406E 14L	C-15		→
3176 2YG	3176 7LG	3176B Truck	3176B	3176B	3176B Added 16L	3406E 16L	C-16	→
		3456						→
	C-10	C-10/3176C	C-10/3176C	C-10/3176C				→
	C-12	C-12/3196	C-12/3196	C-12/3196				→
3508 EUI D11, 777								
	3512/16 EUI	3500B						→
	3116 HEUI	3116 HEUI				C-9 HEUI		→
	3126 HEUI	3126 HEUI	3126B HEUI			3126E HEUI		→
	3400 V HEUI							→

История появления электронных двигателей

1987 88 1990 1993 1995 1996 1998 1999 2000 2001 2002

3408 / 12 PEEC ————— 3400 V PEEC →
 3512 PEEC MUI ————— 3512 PEEC MUI →
 3600 PEEC

3406B PEEC 3406C PEEC

ADEM 2000 ADEM 2000

3406E Truck 3406E 3406E 3406E 14L 3406E 14L C-15 →
 3176 2YG 3176 7LG 3176B Truck 3176B 3176B Added 16L 3406E 16L C-16 →
 3456 →
 C-10 C-10/3176C C-10/3176C C-10/3176C →
 C-12 C-12/3196 C-12/3196 C-12/3196 →

3508 EUI D11, 777

3512/16 EUI 3500B →

3116 HEUI 3116 HEUI C-9 HEUI →
 3126 HEUI 3126 HEUI 3126B HEUI 3126E HEUI →
 3400 V HEUI →

Perkins 3000
 MAK →

Электронный курс



Вопросы ?