

**ОАО «Ярославский завод дизельной аппаратуры»  
Инженерно-конструкторский центр**

**ЭЛЕКТРОННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ  
АВТОМОБИЛЬНЫМ ДИЗЕЛЕМ ЭСУ-1**

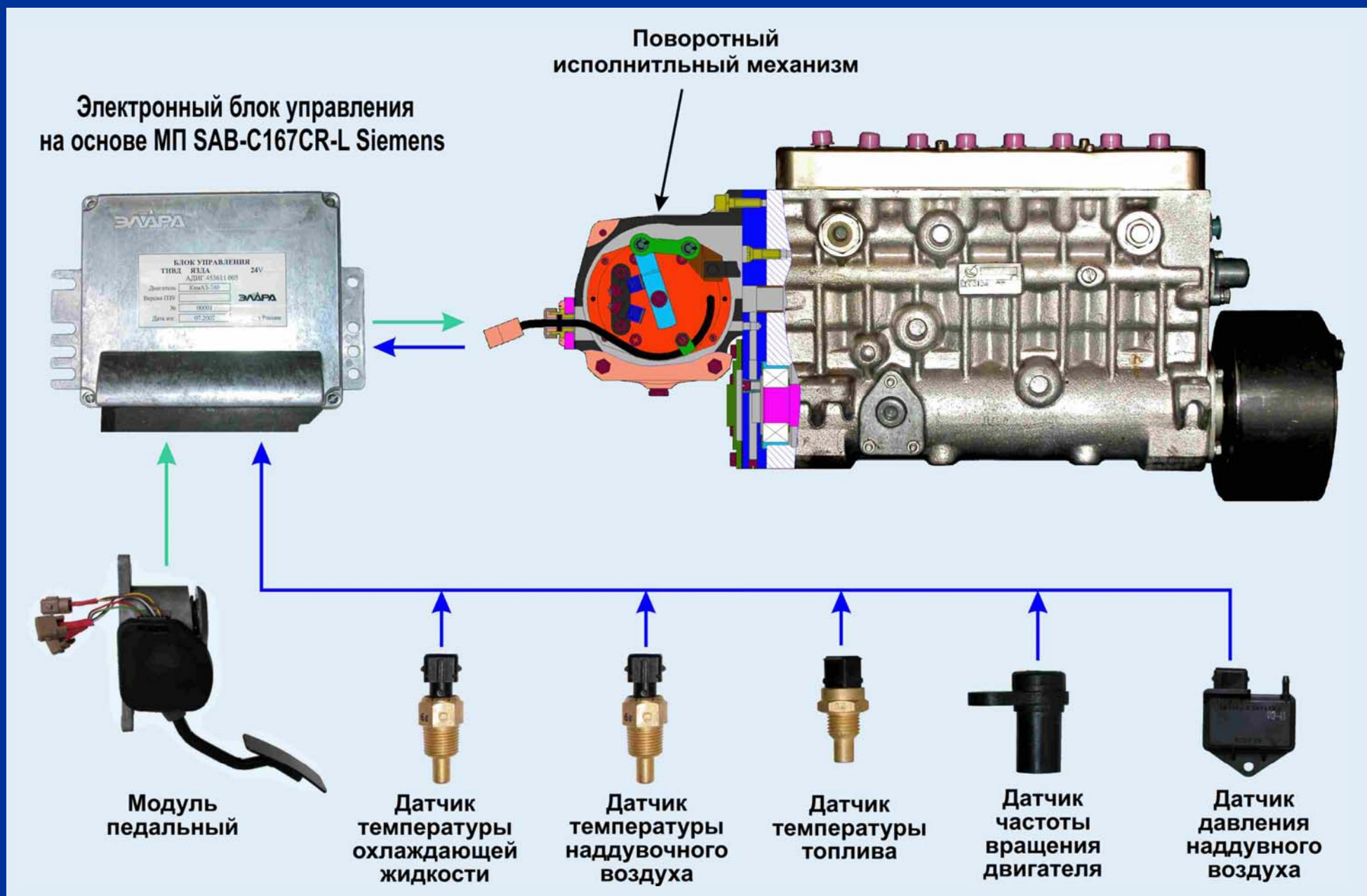
**г. Ярославль, 2007 г.**

# ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ ЭСУ ТОПЛИВОПОДАЧИ\*

| Этапы                 |  | I этап  |  |   | II этап  |   | III этап  |
|-----------------------|--|---|--|---|--|---|---|
| Цель                  | Автоматическое управление ВСХ, улучшение эксплуатационной топливной экономичности, уменьшение твердых частиц в ОГ. | Автоматическое управление всеми нагрузочно-скоростными режимами, улучшение эксплуатационной топливной экономичности, уменьшение тв. частиц в ОГ, улучшение управляемости автомобилем. | Автоматическое управление моментом начала впрыскивания. Выполнение норм по ограничению вредных выбросов на уровне Euro-3 | Автоматическое управление нагрузочно-скоростными режимами и моментом начала впрыскивания топлива. Выполнение норм по ограничению вредных выбросов на уровне требований Euro-3 | Автоматическое управление нагрузочно-скоростными режимами, моментом начала впрыскивания и давлением впрыскивания топлива. Выполнение норм по ограничению вредных выбросов на уровне требований Euro-3  | Автоматическое управление нагрузочно-скоростными режимами, моментом начала впрыскивания, давлением впрыскивания и рециркуляцией ОГ. Выполнение норм по ограничению вредных выбросов на уровне требований Euro-4 |   |
| Система топливоподачи | Традиционная ТА V-образная   | Традиционная ТА рядная и V-образная   | Традиционная ТА рядная и V-образная  | Система топливоподачи с помощью индивидуальных топливных насосов без собственного привода.  | Система топливоподачи аккумуляторного типа   | Любые электронно-управляемые системы топливоподачи  |   |
| Элементы ЭСУ          | Общие  | 1. Микроконтроллер<br>2. Датчики: частоты вращения, положения рейки, давления наддува, температуры топлива, масла, наддувочного воздуха<br>3. Электронная педаль                      |  |   | 1. Микроконтроллер<br>2. Датчики: частоты вращения, положения ВМТ, давления топлива, датчики обратной связи по каждому каналу<br>3. Электронная педаль<br>4. Быстродействующий электромагнитный клапан |   | ЭСУ рециркуляцией ОГ<br>1. Дожигатель<br>2. Фильтры<br>3. Переключатели<br>4. Клапаны<br>5. Датчики содержания ОГ |

\* Алгоритмы управления разрабатываются для каждой ЭСУ индивидуально

# Топливоподающая система ЭСУ-1А (ТНВД с ЭСУ мод. 179.2-10) для двигателей ЯМЗ Euro-3



# Комплектующие системы ЭСУ-1



Электронный блок управления  
**50-3763**

ОАО ЧНПП «ЭЛАРА», г. Чебоксары



Поворотный исполнительный механизм  
**ЭМП-01-30**

ООО «Родина», г. Йошкар-Ола



Датчик положения исполнительного  
механизма

**36.3855-10**

ОАО «Автоэлектроника», г. Калуга



Модуль педальный

**КДБА 453621.003**

ООО «Автокомплект», г. Арзамас

# Комплектующие системы ЭСУ-1 (продолжение)



Датчик числа оборотов двигателя  
**406.3847060-01 (ДС-1)**  
з-д «Пегас», г. Кострома



Датчик давления наддува  
**23.3855**  
ОАО «Автоэлектроника», г. Калуга



Датчики температуры охлаждающей жидкости и  
наддува воздуха  
**233.3828**

ОАО «Автоэлектроника», г. Калуга



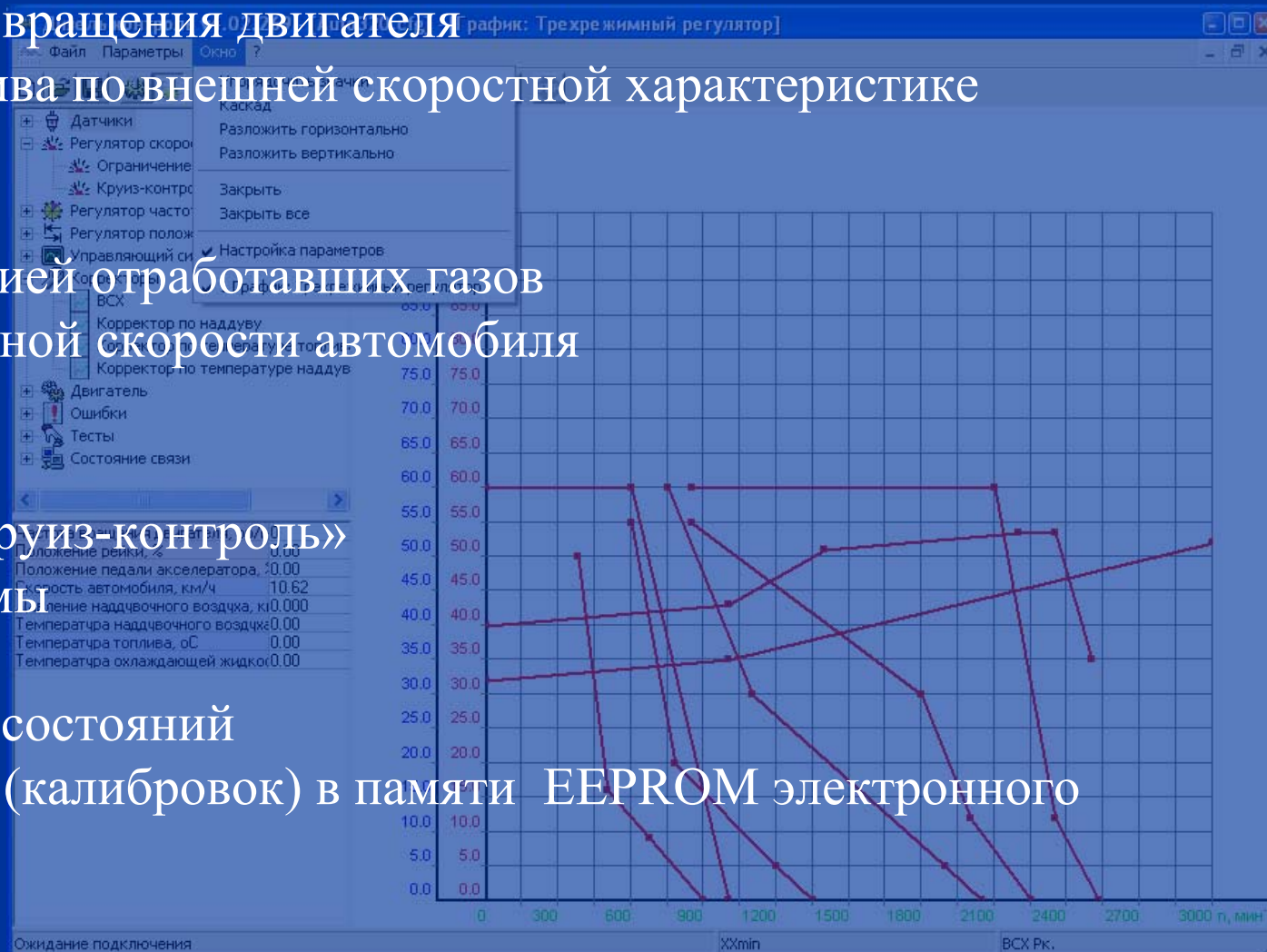
Датчик температуры топлива  
**192.3828**  
ОАО «Автоэлектроника», г. Калуга

## Условия и режимы эксплуатации системы ЭСУ-1

- Питание ЭБУ и исполнительного механизма должно осуществляться от бортовой сети автомобиля – 24 В, минимальное – 14 В, максимальное – 30 В.
- Перенапряжение бортовой сети – в соответствии с РТМ 37.003.031-84.
- Максимальный ток, потребляемый всеми компонентами системы – 10 А.
- ЭСУ должна сохранять работоспособность при следующих температурных воздействиях:
  - после циклического изменения температуры окружающей среды от – 40°С до +85°С;
  - после пребывания в нерабочем состоянии при температуре +100°С; –60°С.

# Основные управляющие алгоритмы

- обработка сигналов датчиков
- управление исполнительным механизмом привода рейки
- регулирование частоты вращения двигателя
- корректор подачи топлива по внешней скоростной характеристике
- холодный пуск
- корректор по наддуву
- управление рециркуляцией отработавших газов
- ограничение максимальной скорости автомобиля
- горный тормоз
- отключение стартера
- реализация функции «круиз-контроль»
- самодиагностика системы
- обработка ошибок
- обработка критических состояний
- сохранение параметров (калибровок) в памяти EEPROM электронного блока



# Электронный блок управления 50-3763



- напряжение питания – от 18 до 34 В
- степень защиты IP 65 по ГОСТ 14254
- режим работы - длительный
- должна быть предусмотрена обратная связь по силовому питанию (AN11), питанию датчиков (AN14) и по общему проводу питания датчиков (AN15)
- изоляция блока должна выдерживать без повреждения в течение 1 мин. воздействие синусоидального переменного тока частотой 50 Гц и напряжением 550 В (эффективное значение) при нормальных климатических условиях
- блок должен быть работоспособным и не иметь повреждений и поломок после воздействия синусоидальной вибрации в течение восьми часов на каждой из трех координатных осей (всего 24 часа) в следующих частотных диапазонах:
  - 10–15 Гц, амплитуда смещения 4,0 мм
  - 15–25 Гц, амплитуда смещения 3,0 мм
  - 25–35 Гц, амплитуда смещения 2,0 мм
  - 35–50 Гц, амплитуда смещения 1,0 мм
  - 50–2000 Гц, ускорение 100 м/с<sup>2</sup>
- блок должен выдерживать без повреждений и поломок воздействие в нерабочем состоянии ударных нагрузок по каждой из трех взаимно-перпендикулярных осей ускорением 150 м/с<sup>2</sup>, общим количеством 10000

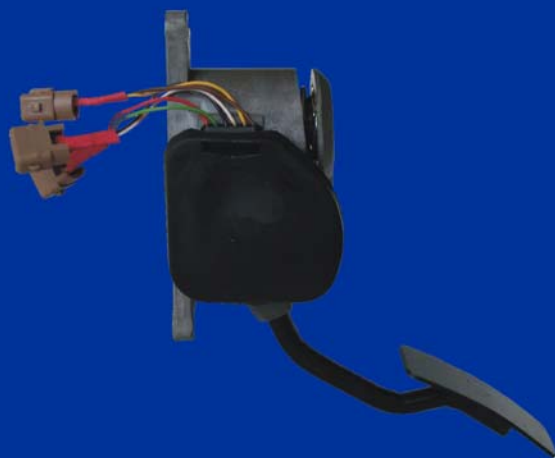
# Поворотный электромагнит ЭМП01-30



- рабочий диапазон  $34^{\circ} \pm 0,5^{\circ}$
- крутящий момент при силе тока 6А – 3 Н·м, не менее
- время перемещения ротора электромагнита без внешней нагрузки на величину рабочего диапазона при силе тока (3,0...3,5) А – не более 0,05 с
- условия эксплуатации: режим работы продолжительный – S1 по ГОСТ 3940-84
- поворотный магнит должен удовлетворять требованиям ГОСТ 28751-90 в части устойчивости к кондуктивным помехам по цепям питания;
- наработка на отказ – не менее 1000000 поворотов ротора в полном диапазоне;

# Датчики

- нормированные сигналы
- режим работы – продолжительный S1 по ГОСТ 3940-84
- климатическое исполнение «У2» по ГОСТ15150-69
- степень защиты – IP 67 ГОСТ 14254-80
- Датчики относятся к необслуживаемым и неремонтируемым изделиям группы 2, вид 1 по ГОСТ 27.001-81 и РД 37.003.010-81

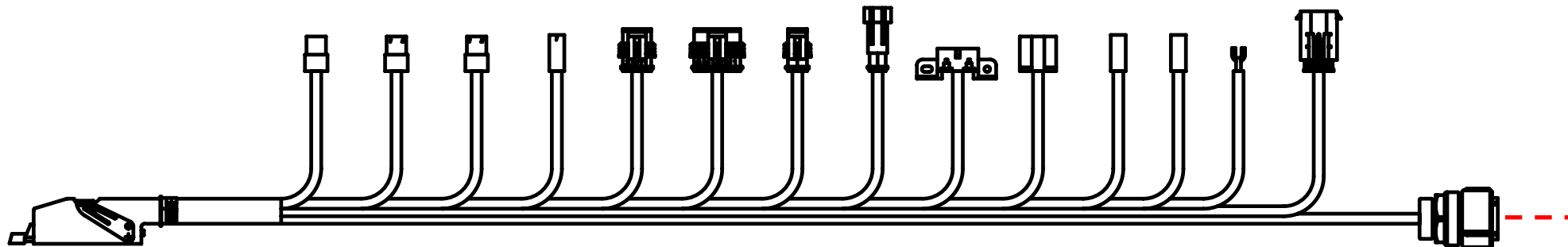




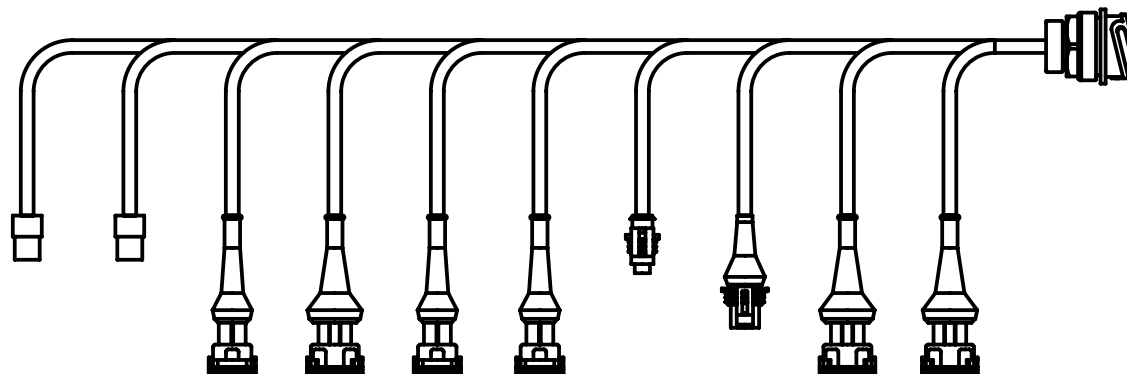
# Жгут соединительных проводов

## Автомобильная часть жгута

разъемы блока управления, педали, сцепления, круиз-контроля, питания, диагностики и пр.



## Часть жгута, устанавливаемая на двигателе



разъемы датчиков и исполнительных механизмов