

КОМП'ЮТЕРНА ДІАГНОСТИКА ТА МОНІТОРИНГ СТАНУ АТЗ

Розділ 4: “Системи моніторингу АТЗ”

Доц. Бороденко Ю.М.

ЗМІСТ РОЗДІЛУ

4.1 Моніторинг режимних параметрів, експлуатаційних та сервісних показників АТЗ

- 4.2.1. Задачі моніторингу режимних та діагностичних параметрів
- 4.2.2. Засоби реєстрації поточних параметрів та режими спостереження.
- 4.2.3. Моніторинг сервісних показників.
- 4.2.4. Система моніторингу гібридного автомобіля

4.2 Моніторинг технічного стану АТЗ

- 4.1.1. Моніторинг стану АТЗ в системі технічного обслуговування
- 4.1.2. Моніторинг АТЗ у форматі «Експрес-діагностики»
- 4.1.3. Моніторинг технічного стану ходової частини
- 4.1.4. Моніторинг технічного стану трансмісії

4.3 Моніторинг АТЗ за екологічними показниками

- 4.3.1. Основні відомості про стандарти OBD
- 4.3.2. Діагностичні функції системи керування ДВЗ
- 4.3.3. Діагностичні режими системи самодіагностики
- 4.3.4. Структура програмного забезпечення систем
- 4.3.5. Функціонування моніторів стану компонентів систем керування
- 4.3.6. Протоколи обміну інформацією

Моніторинг режимних параметрів, експлуатаційних та сервісних показників АТЗ

Тема 4.1

4.1.1. Задачі моніторингу режимних та діагностичних параметрів

Моніторинг стану АТЗ = Моніторинг режимних параметрів + Моніторинг діагностичних параметрів

В ССД параметри режимних сигналів СК розглядаються як діагностичні.

Режимні параметри ОК

Режимні сигнали СК

Поточне значення параметру

Інформаційні параметри сигналів

Режимний стан ОК та СК

Потік інформації

Тестування

ЗАДАЧІ Моніторингу режимних параметрів АТЗ

Моніторинг експлуатаційних та сервісних показників АТЗ.

(швидкість руху, пробіг, витрати палива, рівні та стан робочих рідин).

Моніторинг режимних сигналів систем керування АТЗ

(навантаження, швидкість обертання та температура ДВЗ).

ЗАДАЧІ моніторингу технічного стану АТЗ

Моніторинг стану АТЗ в системі технічного обслуговування.

Моніторинг у форматі «Експрес-діагностики»

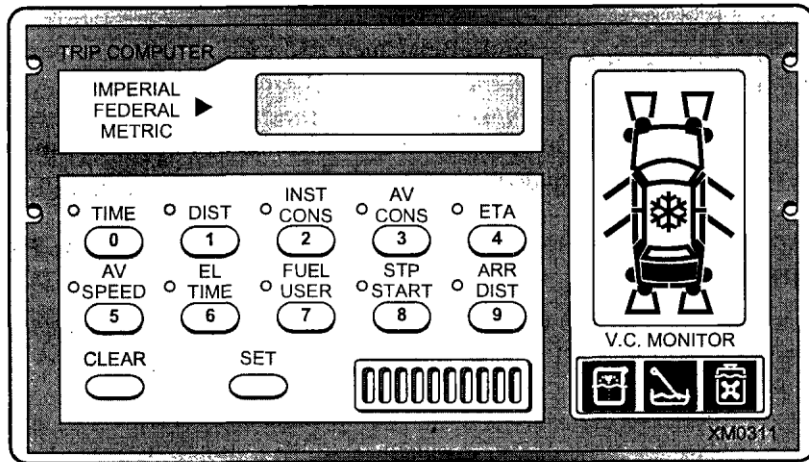
Моніторинг технічного стану СК системами самодіагностики.

Моніторинг стану АТЗ за екологічними показниками

Моніторинг систем керування ДВЗ у форматі OBD II, EVRO IV.

4.1.2. Засоби реєстрації поточних параметрів та режими спостереження.

4.1.3. Моніторинг сервісних показників.



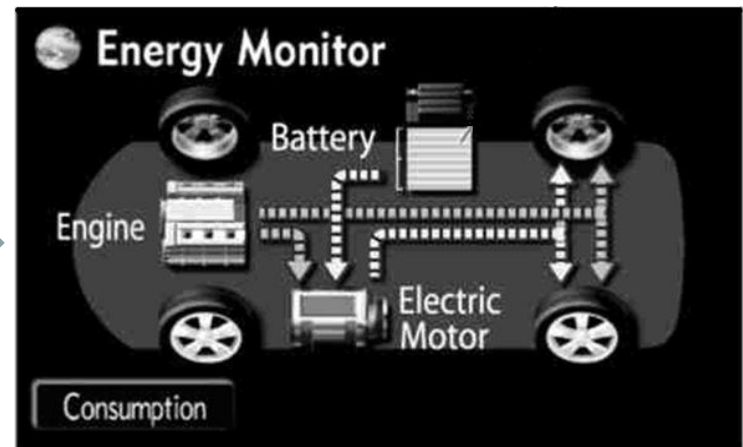
4.1.4. Система моніторингу гібридного автомобіля



Багатопараметровий дисплей



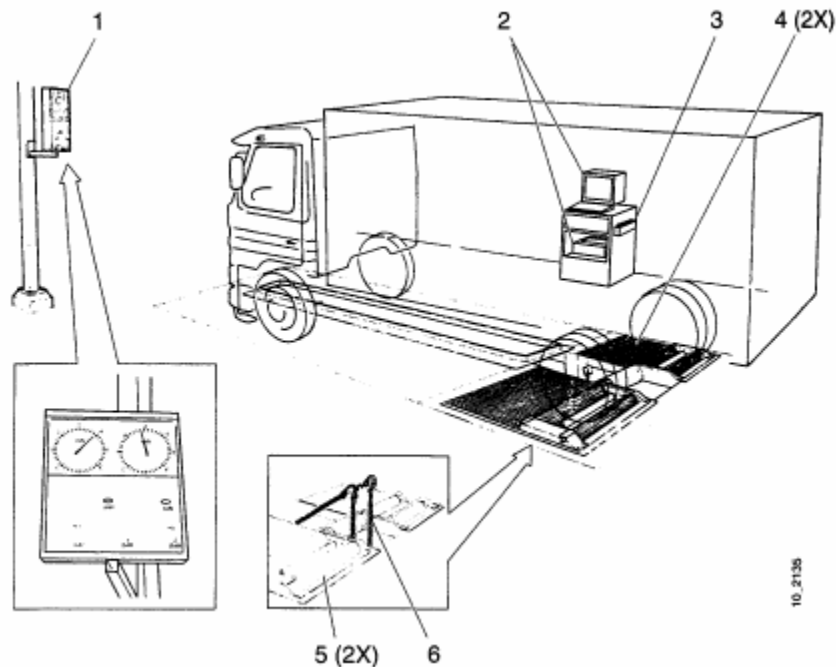
Багатофункціональний дисплей



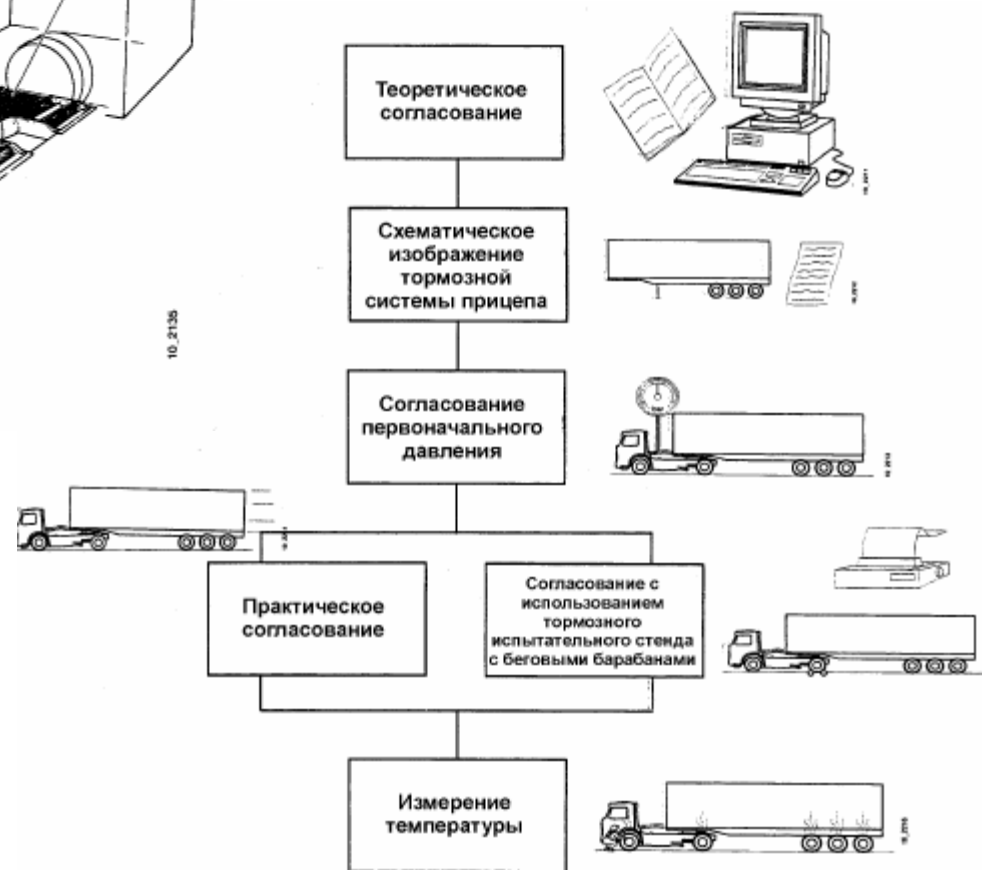
4.2.1. Моніторинг стану АТЗ в системі технічного обслуговування

4.2.2. Моніторинг АТЗ у форматі «Експрес-діагностики»

4.2.3. Моніторинг технічного стану ходової частини

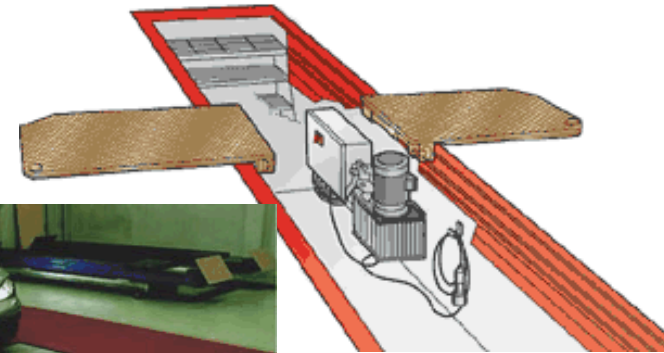


- 1 Приборная панель
- 2 Компьютер с принтером
- 3 Датчик давления
- 4 Весы
- 5 Беговые барабаны
- 6 Устройство для имитации нагрузки



10_2135

Діагностичні пости



4.2.4. Моніторинг технічного стану трансмісії

4.2.5. Моніторинг технічного стану ДВЗ

4.3.1. Основні відомості про стандарти OBD

1988 р. автомобільний екологічний стандарт **OBD-I** (On board diagnostic-I):

- наявність діагностичної системи на борту автомобіля;
- наявність світлового індикатора на щитку приладів;
- БДС повинна записувати, зберігати й видавати коди помилок по токсичності;
- БДС повинна виявляти несправності клапана рециркуляції вихлопних газів і паливної системи.

2000 р. стандарт **OBD-II** передбачає (уніфікація + екологія):

- Стандартна конфігурація ДР;
- стандартне розміщення ДР;
- стандартний протокол обміну даними СК/ЕБК;
- стандартний список кодів несправностей;
- збереження в пам'яті ЕБК кадру параметрів з появою КН;
- Моніторинг компонентів, відмова яких приводить до збільшення ТР;
- Доступ сканерів до КН, ДП, зафіксованих кадрів, процедур тестування;
- єдиний перелік термінів, скорочень, визначень, кодів помилок.

MIL-індикатор вмикається при збільшенні вмісту CO або CH більш ніж в 1,5. або виникає несправність компонентів які призводять до цього.

OBD-II забезпечує обмін інформацією між сканером і автомобілем згідно з міжнародним стандартом **ISO1941** і стандартом **SAE J1850** (Society Automotive Engineers) .

Стандарт **J1979** встановлює **список кодів** помилок та рекомендовану практику **програмних режимів роботи для сканера**.

Дозволено використовувати один з п'яти **протоколів** - SAE J1850 PWM (Pulse Width Modulation), SAE J1850 VPW (Variable Pulse Width Modulation), ISO 9141-2, ISO 14230-4, ISO 15765-4.

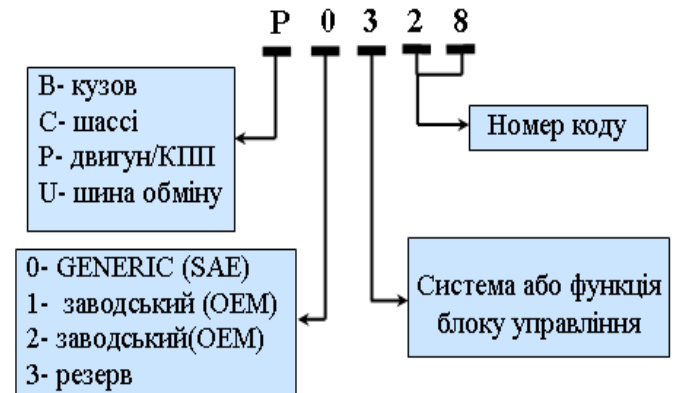
Вимоги до **сканера** OBD-II GST (Generic Scan Tool) - стандарт **J1978**.

4.3.2. Діагностичні режими системи самодіагностики

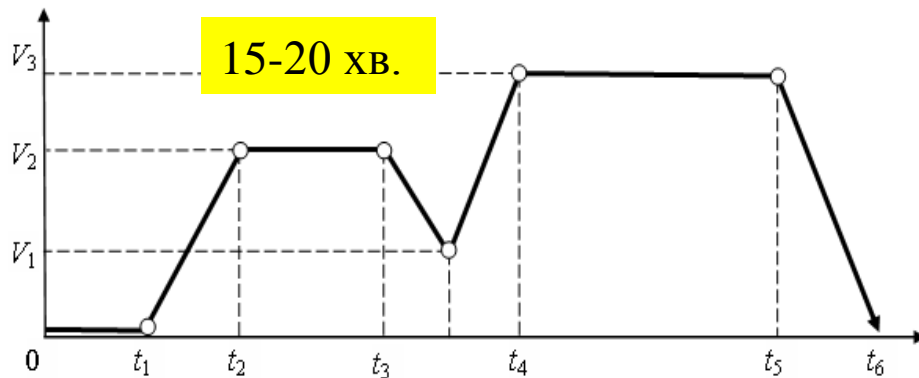
Діагностичні режими за стандартом J1979

Позн.	Призначення	Назва за стандартом
S01	Вивід параметрів у реальному часі	Real-time powertrain data
S02	Вивід «збереженого кадру параметрів»	Freeze Frame
S03	Зчитування збережених кодів	Read Stored DTC
S04	Стирання кодів несправностей, скидання статусу моніторів	Clear/Reset diagnostic related information
S05	Вивід результатів моніторингу ДКК	O2 monitoring test results
S06	Вивід результатів моніторингу для систем що тестуються не постійно	Monitoring test results for non-continuously monitored systems
S07	Вивід результатів моніторингу для систем що тестуються постійно	Monitoring test results for continuously monitored systems
S08	Керування виконавчими компонентами	Bidirectional controls
S09	Вивід ідентиф. параметрів автомобіля	Vehicle information

Позначення кодів помилок



Програмне забезпечення



Типовий їздовий цикл для активування моніторів

Монітори	ПЗ
Каталітичного нейтралізатора	Diagnostic Executive: emission monitor ESN
Датчиків кисню	emission monitor O2S
Пропусків запалювання	emission monitor CET
Паливної системи	emission monitor HDT
Системи уловлювання парів	emission monitor FSN
Системи рециркуляції	emission monitor EGR
Інжекції вторинного повітря	emission monitor AIR
Монітори стану елементів: ДМВП, ДТОР, ДТП, ДПДЗ, ДПКВ, ДПРВ, ЕБН	Component Monitor, Parameter Identification Data, (TID, CID, PID)

Діагностичні режими

\$01 вивід параметрів у реальному часі.

Перша група - статуси моніторів (підпрограми, які відповідають за виконання діагностичних тестів.

Постійні монітори після пуску двигуна.

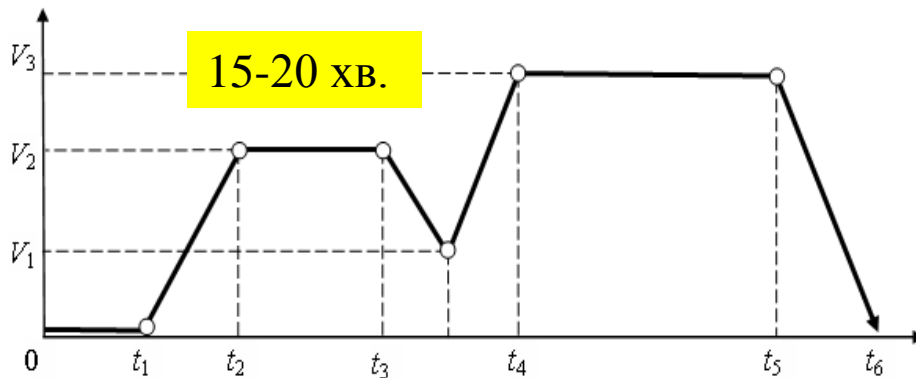
Непостійні при певних умовах і режимах ДВЗ.

Статуси монітора «підтримується», «не підтримується», «завершений» «незавершений».

Друга група (PID) параметри сигналів:

Третя група сигнали стану (вкл. або викл.) .

Лампа **SE** загоряється при виявленні несправностей та записуються коди. Якщо спостерігаються пропуски запалення, (небезпечність для каталізатора), SE моргає.



Типовий їздовий цикл для активування моніторів

Друга група (PID) параметри сигналів:

- температура охолоджуючої рідини;
- температура усмоктуваного повітря;
- витрата повітря або тиск у вп. колекторі;
- відносне положення дросельної заслінки;
- кут випередження запалювання;
- значення розрахованого навантаження;
- частота обертання колінчастого вала;
- швидкість руху автомобіля;
- напруга датчиків кисню до каталізатора;
- Напруга датчиків кисню після каталізатора;
- показники паливної корекції;
- показник (показники) паливної адаптації;
- статус контуру лямбда-регулювання.

Монітори	ПЗ
Каталітичного нейтралізатора	Diagnostic Executive:
Датчиків кисню	emission monitor ESN
Пропусків запалювання	emission monitor O2S
Паливної системи	emission monitor CET
Системи уловлювання парів	emission monitor HDT
Системи рециркуляції	emission monitor FSN
Інжекції вторинного повітря	emission monitor EGR
Монітори стану елементів:	Component Monitor,
ДМВП, ДТОР, ДТП, ДПДЗ,	Parameter Identification
ДПКВ, ДПРВ, ЕБН	Data, (TID, CID, PID)

Діагностичні режими

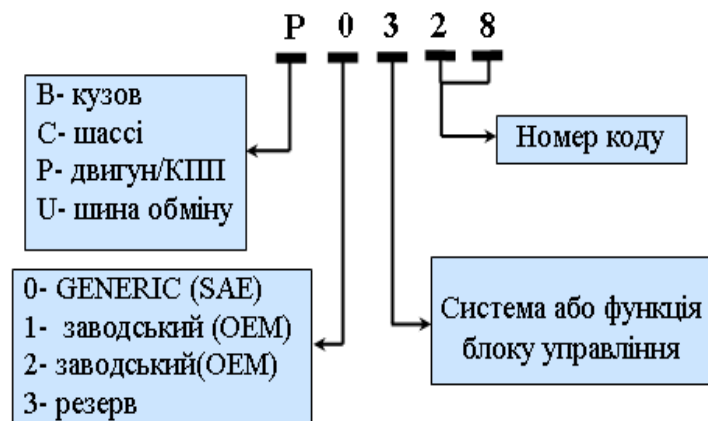
Режим \$02 (вивід збереженого кадру параметрів) виводиться кадр параметрів, які зафіксовані на момент запису коду :

- коди помилок;
 - співвідношення повітря/паливо;
 - масова витрата повітря;
 - середнє й миттєве значення коефіцієнта корекції подачі палива;
 - оберти двигуна;
 - навантаження двигуна;
 - температура охолоджуючої рідини;
 - швидкість руху автомобіля;
 - абсолютний тиск у впускному колекторі;
 - тривалість імпульсу відкриття форсунок;
 - режим роботи системи керування двигуном (замкнутий або розімкнутий).
- При стиранні коду помилки стирається й зафіксований кадр.

Режим \$03 зчитування кодів помилок (за гостом)

А типу - несправності, що збільшують токсичність (пропуски запалювання, перезбагачена або перезбіднена суміш) можуть вивести з ладу каталітичний нейтралізатор. Підпрограма діагностики записує коди А типу в пам'ять ЕБК й включає лампу MIL відразу.

В типу - заносяться в пам'ять, якщо один з ДТ не виконаний у двох підряд поїздках. Загоряється лампа MIL, **С** и **Д** свідчать про несправності, які не пов'язані зі збільшенням токсичності, включення індикатора «Service».



Режим \$04 стирання кодів несправностей

Наявність деяких кодів блокує завершення моніторів. Зтирання кодів знищує збережений кадр

Діагностичні режими

Режимі \$05 вивід результатів моніторингу датчика кисню: час перемикання, максимальне, мінімальне й середнє значення напруги за період тестування, задані рівні напруги переходу.

Режим \$06 виводяться результати непостійних моніторингів: каталізатора, системи поглинання паливних випарів, системи інжектування вторинного повітря; датчика кисню; підігріву датчика кисню; системи кондиціонування повітря; системи рециркуляції відпрацьованих газів; термостата системи охолодження; клапана системи вентиляції картера.

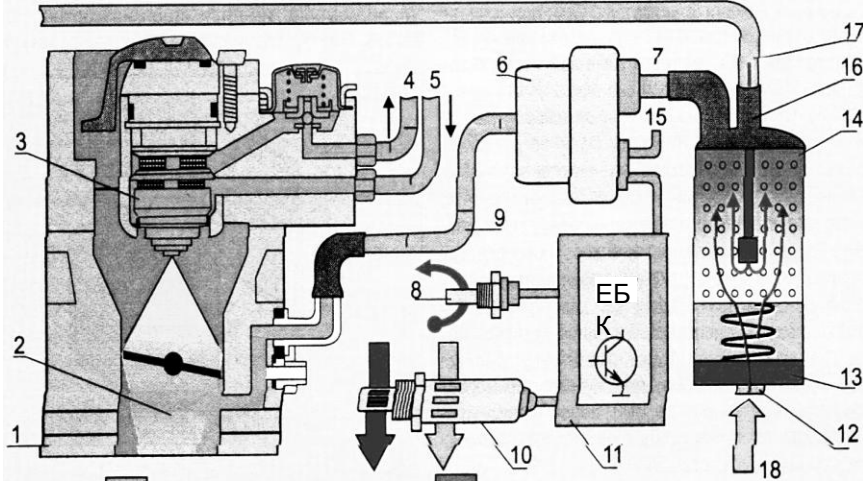
В режимі \$07 виводяться результати моніторингу систем, що тестуються постійно: монітори компонентів, монітор системи паливної корекції, монітор пропусків запалення. Якщо несправність (код) зареєстрован тільки один раз - код «незавершений». Якщо протягом 40...60 їздових циклів код не підтверджується, він видаляється з пам'яті блоку керування. Якщо ж відбувається повторна реєстрація коду, переходить у розряд «збережених».

Режим \$08 - керування ВП. В протоколі OBD II орієнтован насамперед на ВП систем зменшення токсичності (клапани систем рециркуляції відпрацьованих газів, продувки адсорбера).

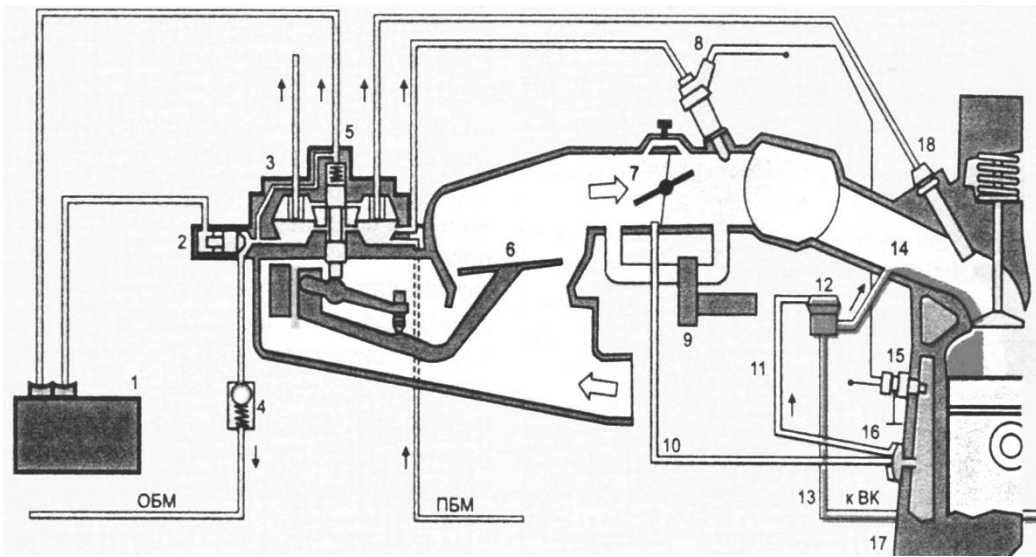
Режим \$09 - вивід ідентифікаційних параметрів автомобіля (для оперативного відстеження застарілих або проблемних версій програмного забезпечення).

Апаратна реалізація моніторів екологічних систем

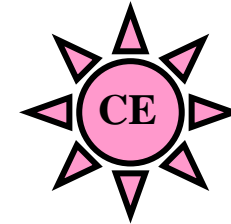
Система утилізації випарів палива



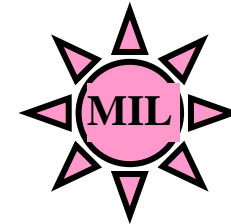
Система рециркуляції відпрацьованих газів



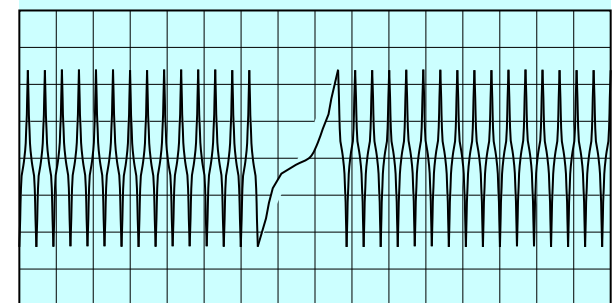
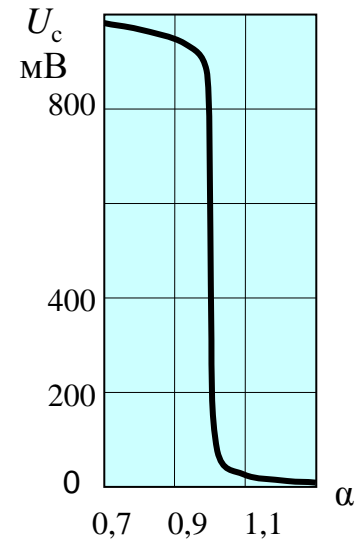
Інформаційні сигнали



Check Engine



Malfunction Indicator Lamp



4.3.3. Структура програмного забезпечення системи

ПЗ ЕБК. **Перший рівень** – програмне забезпечення функцій керування.

Другий рівень – функції резервування основних сигналів керування.

Третій рівень – бортова самодіагностика й реєстрація несправностей.

Четвертий рівень – діагностика й тестування СК двигуном, пов'язаних з токсичністю.

ПЗ четвертого рівня

Монітори	ПЗ
Каталітичного нейтралізатора	Diagnostic Executive:
Датчиків кисню	emission monitor ESN
Пропусків запалювання	emission monitor O2S
Паливної системи	emission monitor CET
Системи уловлювання парів	emission monitor HDT
Системи рециркуляції	emission monitor FSN
Інжекції вторинного повітря	emission monitor EGR
Монітори стану елементів:	emission monitor AIR
ДМВП, ДТОР, ДТП, ДПДЗ,	Component Monitor,
ДПКВ, ДПРВ, ЕБН	Parameter Identification
	Data, (TID, CID, PID)

Diagnostic Executive (DE)=
7EMM (emission monitor)+
CCM (comprehensive
component monitor).

Підпрограма DE встановлює порядок і черговість проведення тестів різного статусу:

- **скасовані тести** – підпрограма DE виконує деякі вторинні тести (тести по програмному забезпеченню другого рівня) тільки, якщо пройшли первинні (тести першого рівня), у противному випадку тест не виконується, тобто відбувається скасування тесту.
- **конфліктуючі тести** – якщо компоненти СК використовуються різними тестами, не допускається проведення двох тестів одночасно.
- **затримані тести** – затримується тест з меншим пріоритетом.

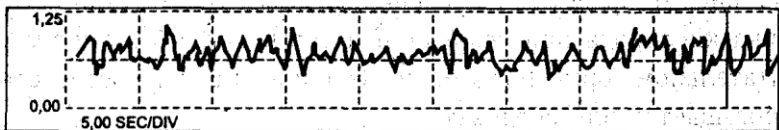
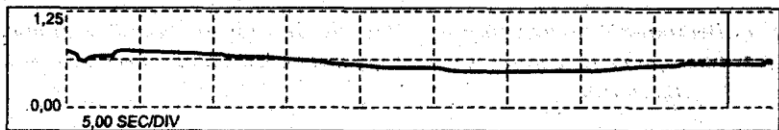
Тестування виконується шляхом зіставлення реакції функціонально зв'язаних елементів.

4.3.4. Функціонування моніторів стану компонентів систем керування

Монітор каталітичного нейтралізатора



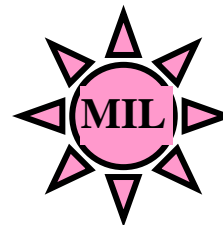
$U_1 = 0,1 \dots 0,9 \text{ В}$,
 $f_1 = 4 \dots 10 \text{ Гц}$



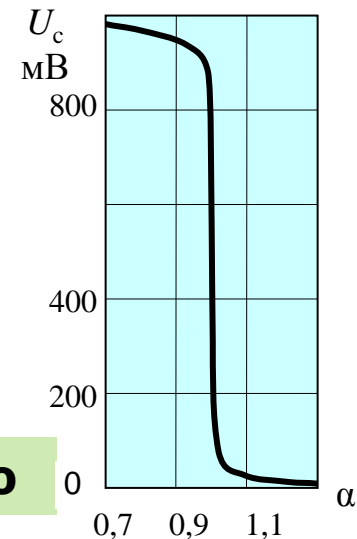
Сигнал датчика кислорода на входе;
на выходе справногo нейтралізатора;
на выходе засореногo нейтралізатора

горить

Код
ПОМИЛКИ



Монітор датчиків кисню



Для ДКК1 и ДКК2 проверяется исправность цепей нагревателей.

Частота ДКК1 по числу пересечений сигналом уровня 450 мВ.

Сравнивается частота ДКК1 со значением в предыдущем тесте.

Определяются длительности фронта и среза сигнала ДКК1.

Среднее время реакции ДКК1.

Для ДКК2 два теста: на стабильность низкого и высокого уровня сигнала.

Для ДКК1 и ДКК2 реакция MIL и КН при неисправности в двух поездках подряд.

Монітор пропусків запалювання у циліндрі

недостатні компресія, кількість палива, енергія іскри

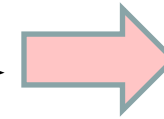
1000 обертів >15% пропусків

1000 обертів <2% пропусків

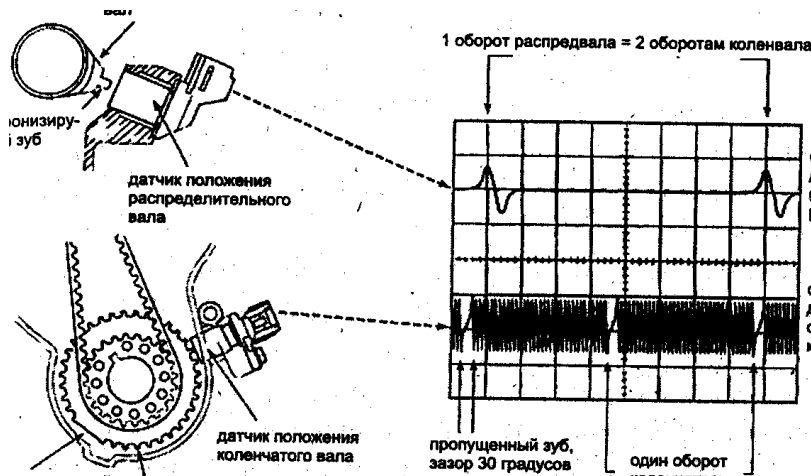
блимає

горить

Захист нейтралізатора

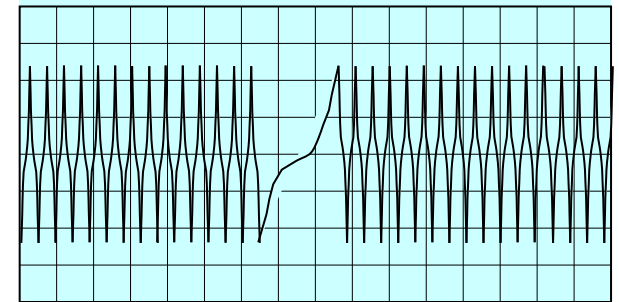


Код помилки



Система ідентифікації циліндра

Кілька імпульсів підряд мають збільшену тривалість.



Програмні лічильники пропусків для кожного циліндра окремо. Зберігається кількість пропусків за останні 200 та 1000 обертів розподільного валу. Під час кожного пропуску, Executive опитує лічильники, визначаючи, чи не відрізняється вміст лічильника, що перевіряється, від попередньої реєстрації.

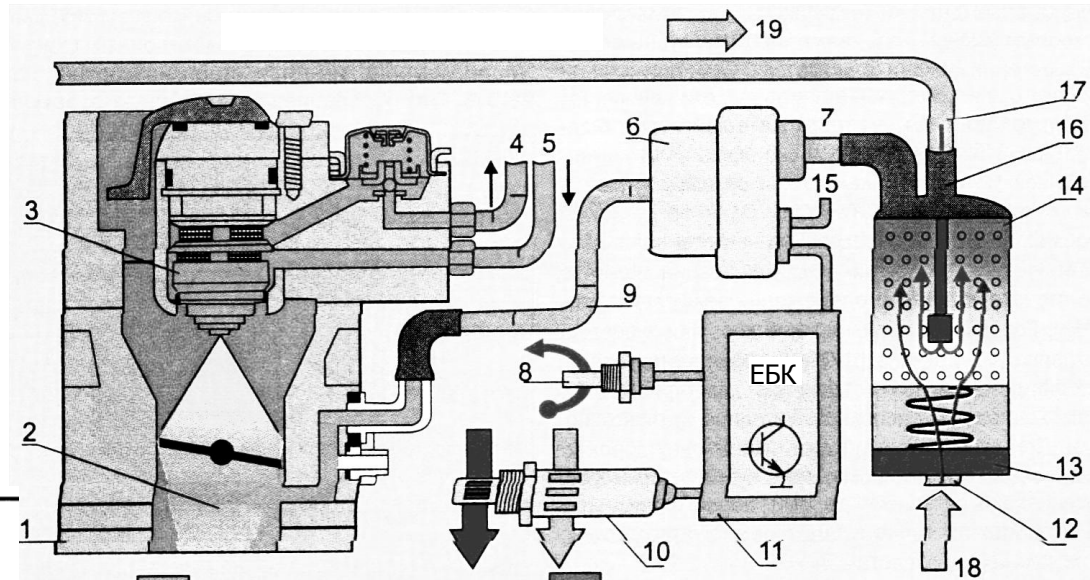
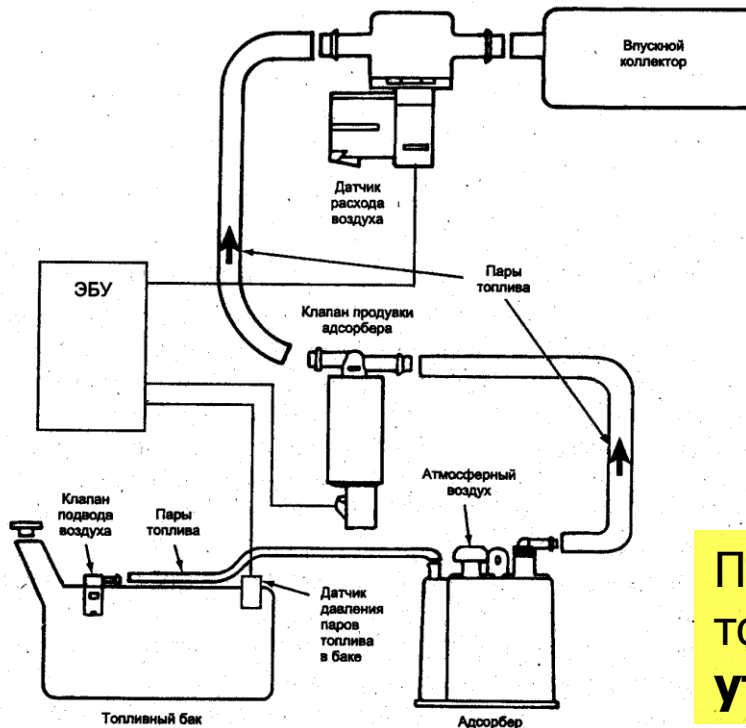
Монітор паливної системи

Коефіцієнт корекції
паливоподачі >21%

горить



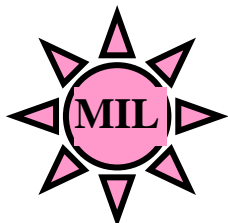
Код
ПОМИЛКИ



Монітор системи уловлення
випарів бензину
 $KPA=f(ДМВП, ДТПБ)$

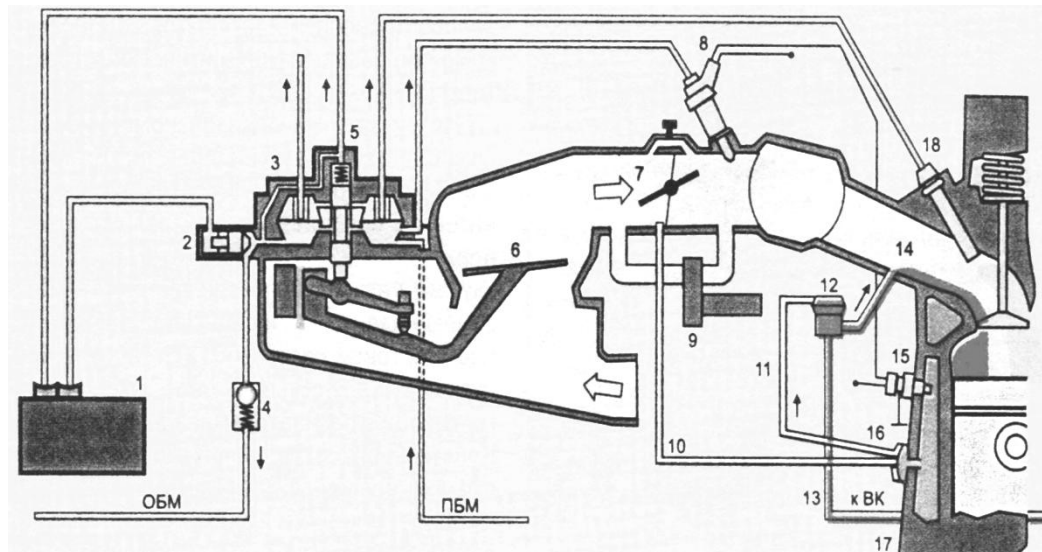
При **закритом КПА** датчик давления паров топлива в баке определяет **интенсивность утечки (негерметичность)**.

горить



Код
ПОМИЛКИ

Монітор системи рециркуляції газів



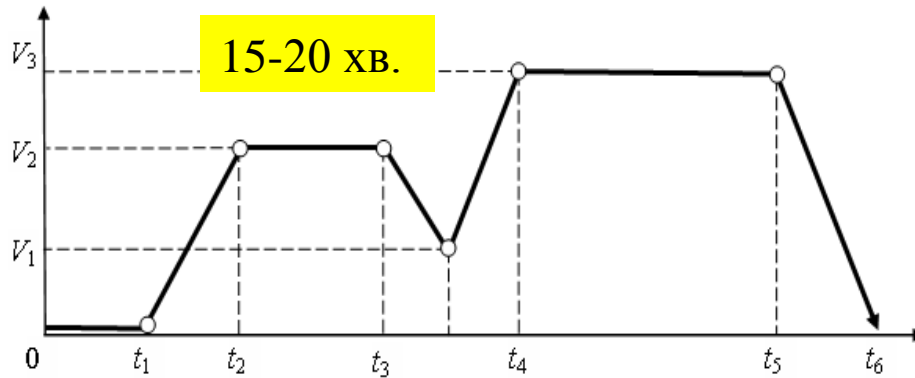
Тест відкривається і закривається клапан EGR та спостерігаються реакція ДКК. Сигнал ДКК порівнюється з значеннями калібрувальної таблиці.

**Монітор інжекції
вторинного повітря**

4.3.5. Активізація моніторів

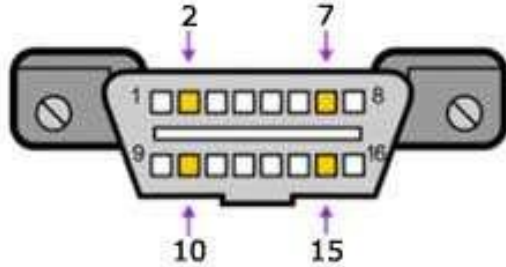
Статус завершеного монітора

Статус незавершеного монітора



Типовий їздовий цикл для активування моніторів

4.3.5. Протоколи обміну інформацією



Стандарт протоколу	Номери виводів рознімання					
	Pin 2	Pin 6	Pin 7	Pin 10	Pin 14	Pin 15
ISO 9141 ISO 14230			+			+
SAE J1850	+			+		
SAE J2284		+			+	

Контакт	Призначення	Позначення
1	Визначається виробником	-
2	Лінія шини «+», SAE J1850	J1850 Bus«+»
3'	Визначається виробником	-
4	Земля («маса» автомобіля)	Chassis Ground
5	«Маса» для сигналів	Signal Ground
6	CAN інтерфейс високого рівня	CAN High (J2284)
7	Лінія K, ISO1941	ISO 9141-2 K-Line
8	Визначається виробником	-
9	Визначається виробником .	-
10	Лінія шини «-», SAE J1850 '	J1850 Bus«-»
11	Визначається виробником .	-
12	Визначається виробником '	-
13	Визначається виробником	-
14	CAN інтерфейс високого рівня '	CAN Low (J2284)
15	Лінія L, ISO9141	ISO 9141-2 L-Line
16	Плюс акумуляторної батареї	Battery Power

**ISO 9141,
ISO 14230 (KWP2000),
SAE J1850 (PWM і VPW)
ISO 15765-4 (J2284),
з CAN- інтерфейсом.**