

КОМП'ЮТЕРНА ДІАГНОСТИКА ТА МОНІТОРИНГ СТАНУ АТЗ

Розділ : “Засоби і методи комп'ютерної діагностики”

Доц. Бороденко Ю.М.

3.1. Устаткування для оцінки вихідних характеристик автомобіля та прилади діагностування його систем і агрегатів

3.1.1. Класифікація засобів комп'ютерної діагностики АТЗ.

3.1.2. Перевірка вихідних характеристик автомобіля та його агрегатів

3.1.3. Діагностика ДВЗ

3.1.4. Діагностика механічних систем, вузлів та агрегатів

3.1.5. Контроль параметрів головного освітлення

3.1.6. Стенди контролю геометрії кузова

3.2. Засоби і методи діагностування мехатронних систем АТЗ

3.2.1. Класифікація засобів діагностики мехатронних систем

3.2.2. Функції системи самодіагностики та процедура обміну інформацією.

3.2.3. Функціональні можливості та периферійне оточення приладів комп'ютерної діагностики систем керування.

3.2.4. Діагностування систем керування ДВЗ за допомогою сканеру

3.2.5. Структура та функціональні режими сучасних мотор-тестерів.

3.2.6. Використання програмно-інформаційних пристроїв

3.3. Технологія бортової діагностики мікропроцесорних систем керування ДВЗ

3.3.1. Організація процесу діагностування

3.3.2. Етапи діагностування

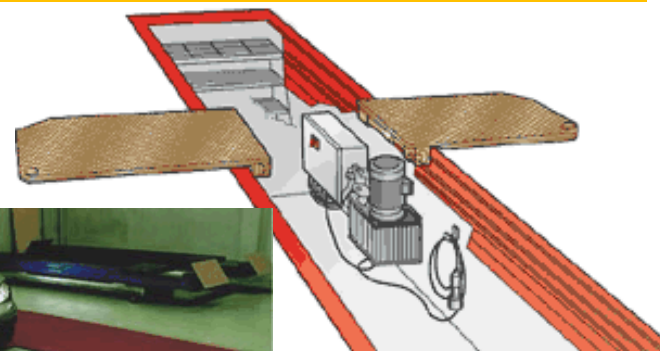
3.3.3. Формати та зміст діагностичної документації

Устаткування для оцінки вихідних характеристик автомобіля та прилади діагностування його систем і агрегатів

Тема 3.1

3.1.1. Класифікація засобів комп'ютерної діагностики АТЗ.

3.1.2. Перевірка вихідних характеристик автомобіля та його агрегатів



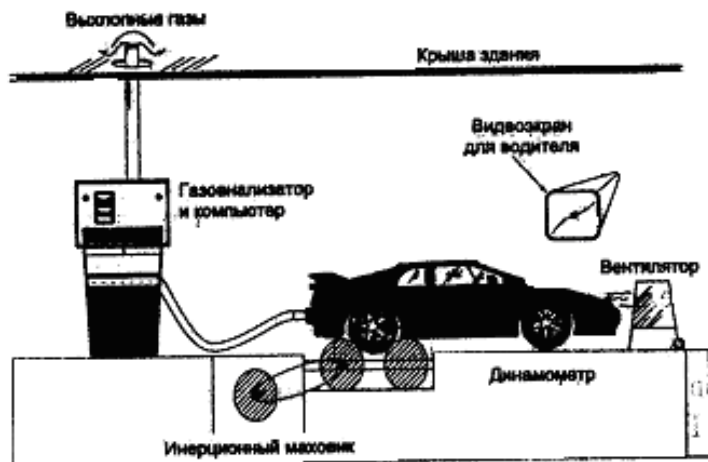


Рис. 2. Автомобиль на динамометрическом стенде **Я-77**

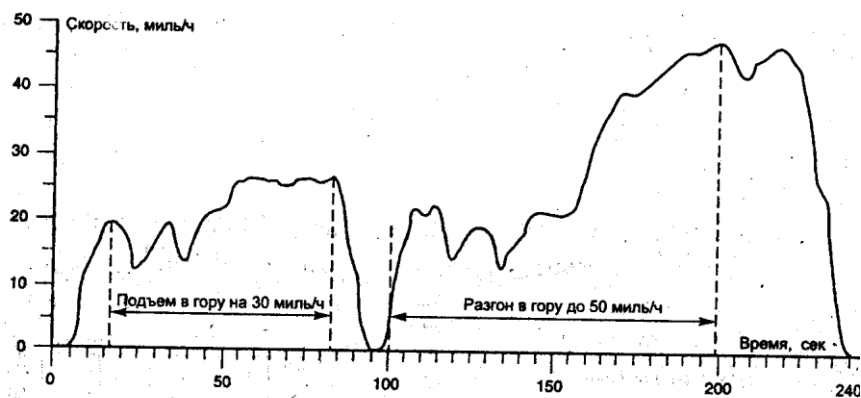


Рис. 3. Маршрут теста IM240 для испытуемого автомобиля **Я-78**

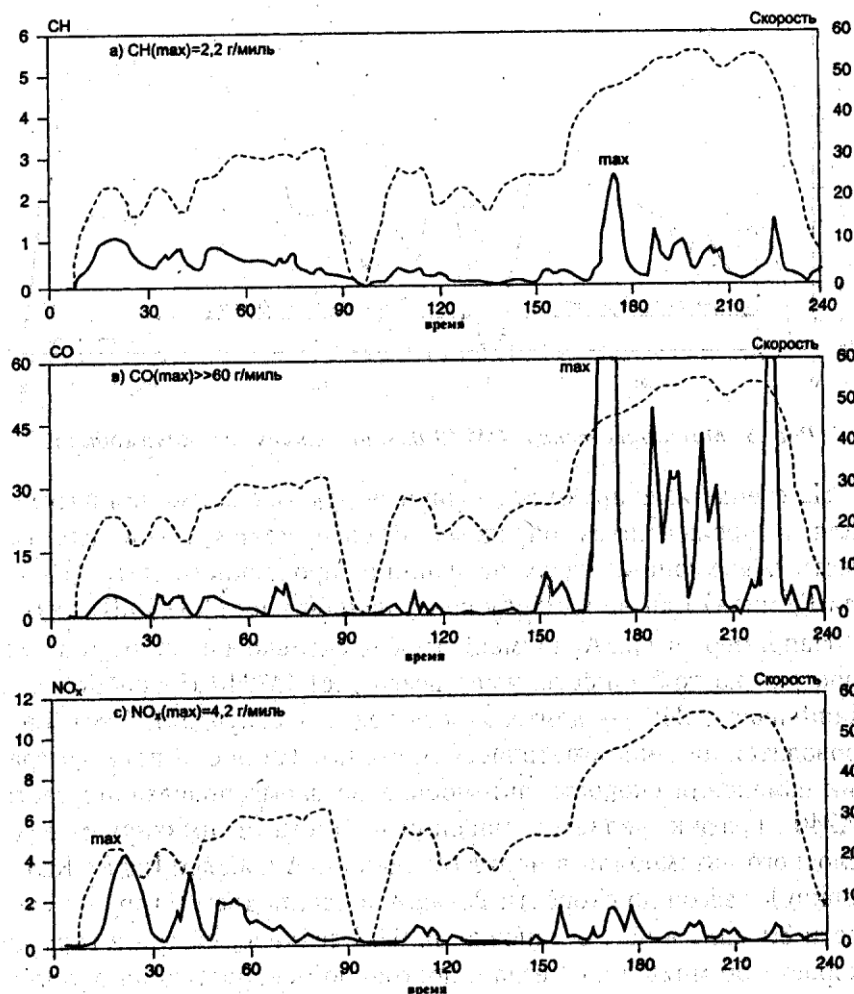


Рис. 4. Зависимости CH, CO, NO_x полученные во время проведения теста IM240 **Я-79**

3.1.3. Діагностика ДВЗ

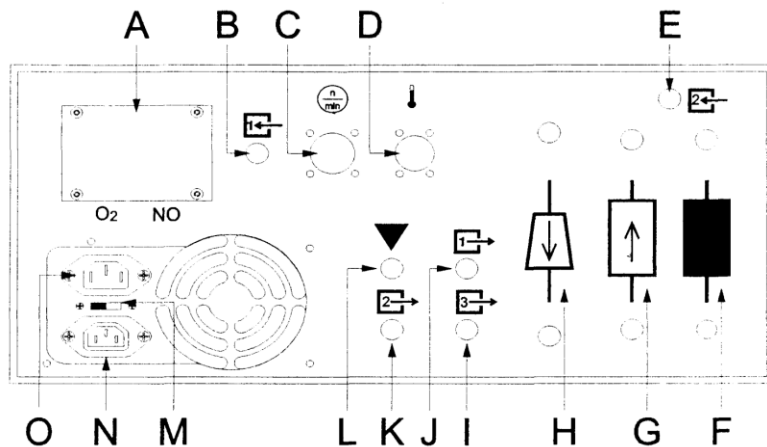
Сучасні газоаналізатори



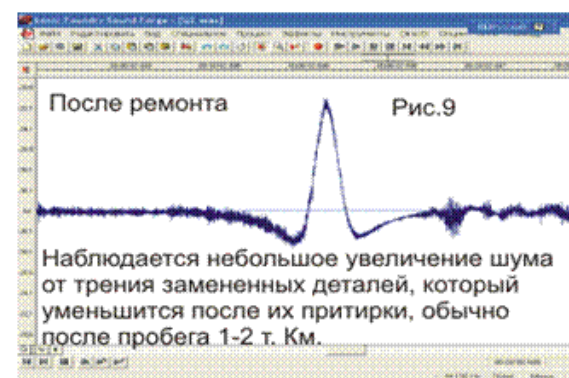
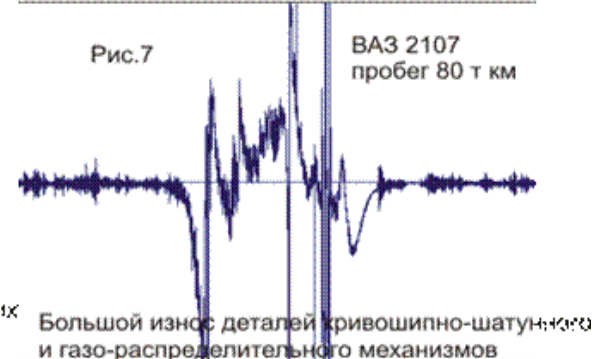
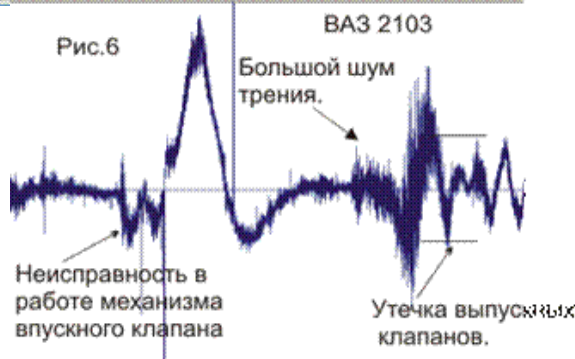
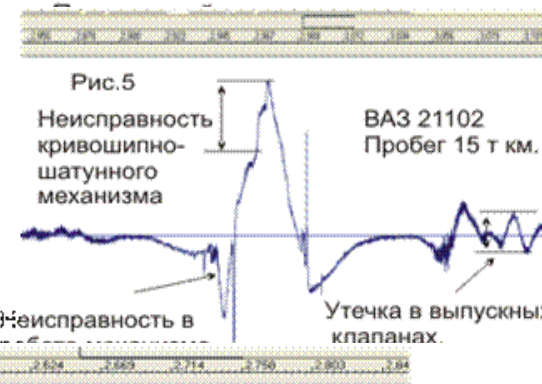
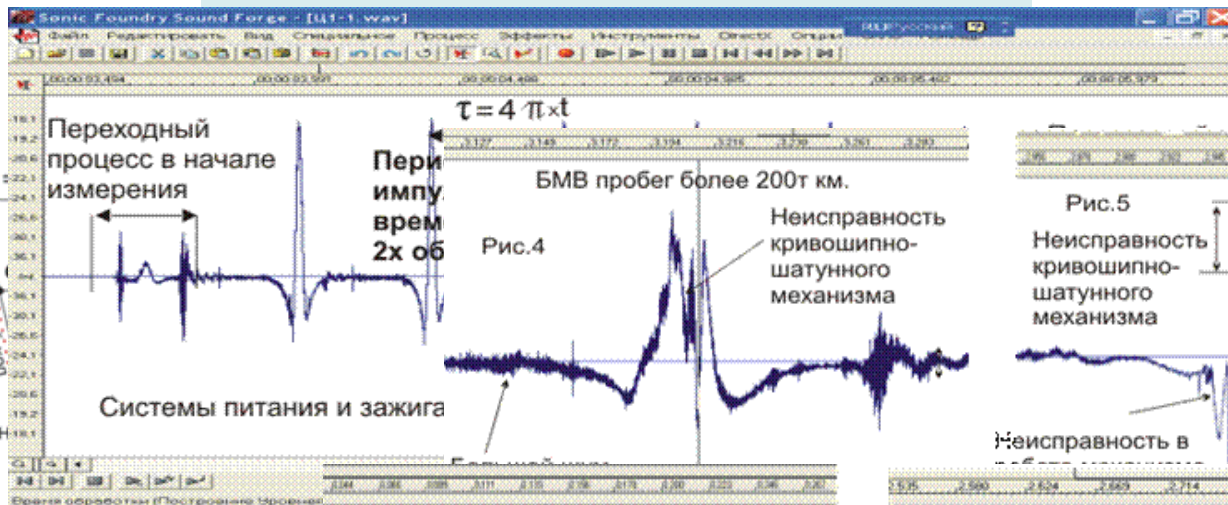
каталітичні



Газоаналізатор MGA-1500



- А** – кришка, що закриває датчики O_2 і NO .
- В** – уведення чистого повітря (вугільний фільтр).
- С** – рознім датчика кількості обертів.
- Д** – рознім датчика температури масла.
- Е** – вхід проби газу (підключення пробника).
- Ф** – фільтр (блакитний). Водний фільтр.
- Г** – фільтр (білий). Газовий фільтр.
- Н** – основний фільтр.
- І** – вивід для стоку (дренаж вологи).
- Ј** – вивід проби газу 1 (від датчика NO).
- К** – вивід проби газу 2. Вивід проби ВГ.
- Л** – вхід газового калібрування (підключення до джерела каліброваної проби газу).
- М** – тумблер перемикання живлення.
- Н** – вхідна розетка для подачі живлення.
- О** – вихідна розетка для подачі живлення.



3.1.4. Діагностування механічних систем ,вузлів та агрегатів



Гальмівні сттенси

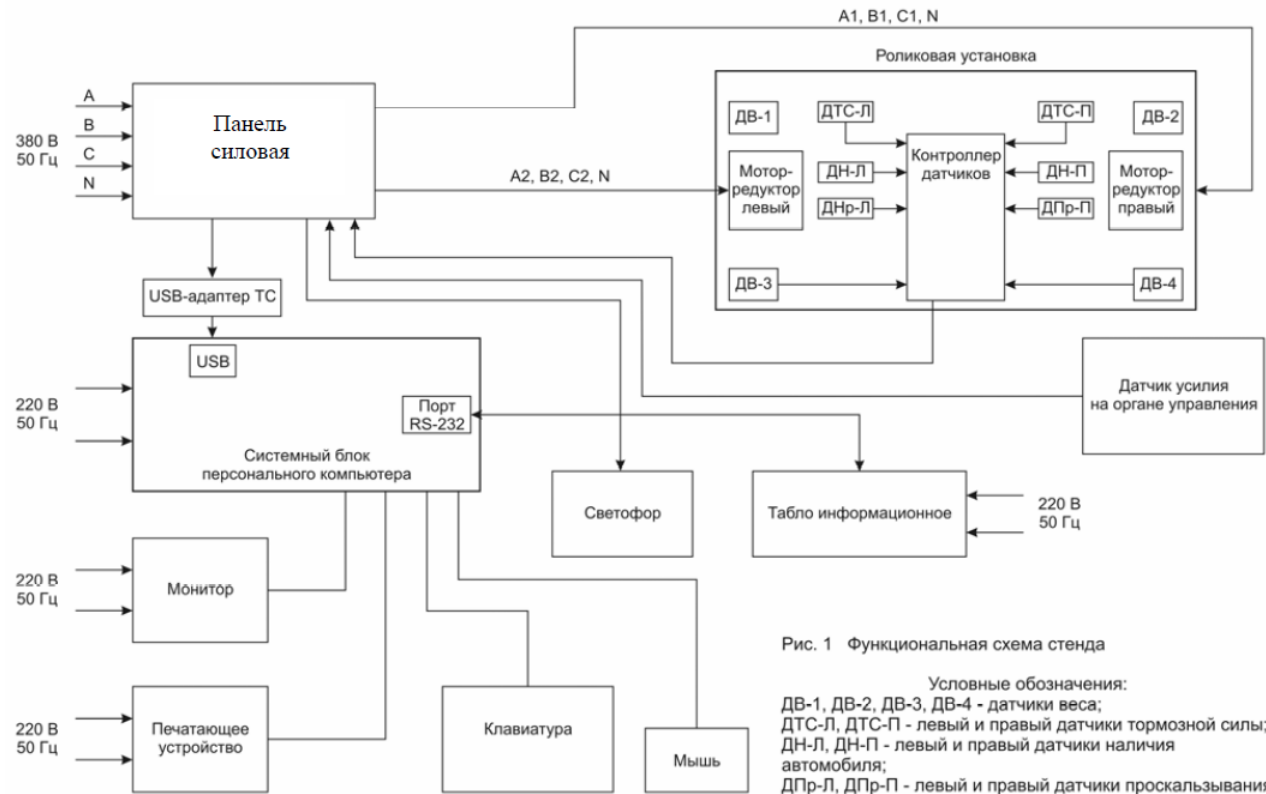
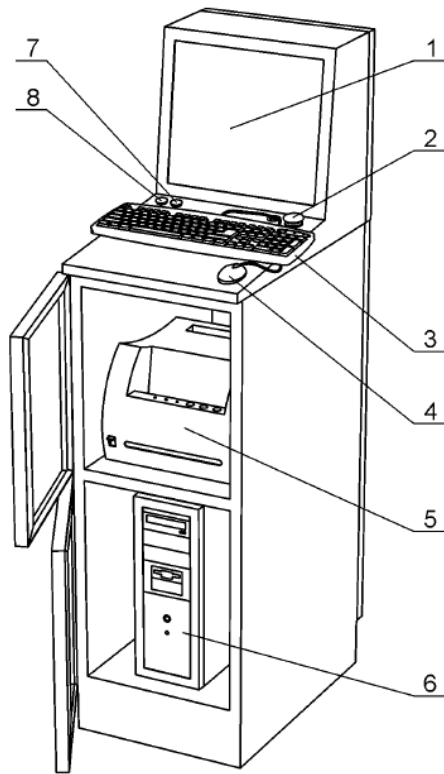


Рис. 1 Функциональная схема стенда



Контроль характеристик підвіски



Амплитудный метод



Шок-тест



Метод BOGE/MAXA

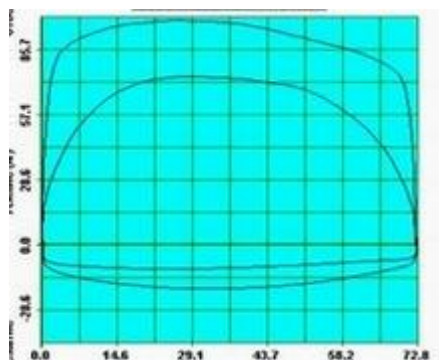


Торможение с "клевком"

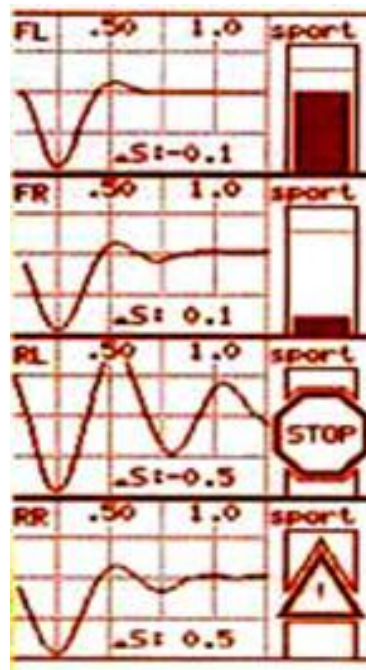


Метод EUSAMA

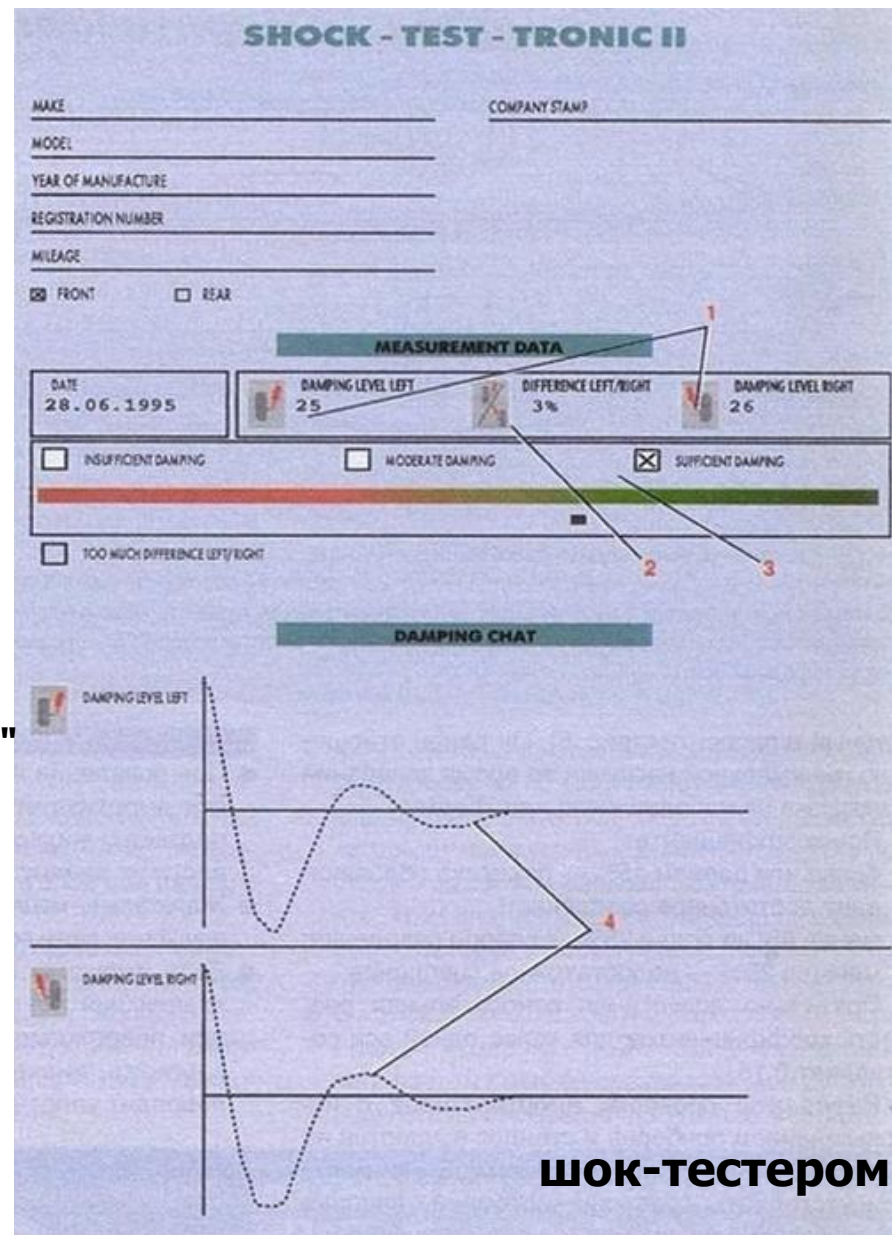
Контроль характеристик підвіски, візуалізація результатів



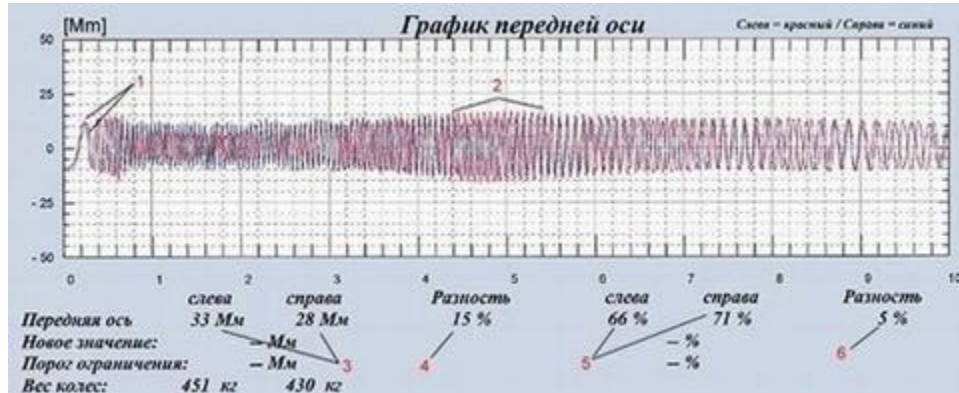
Стенда СИА-04



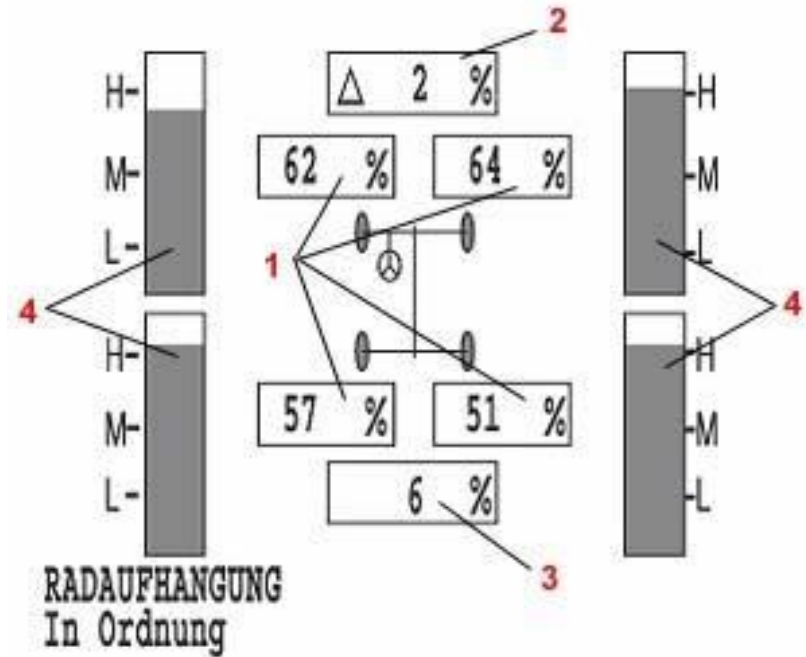
прибором M-Tronic "Bosh"



Контроль характеристик підвіски, візуалізація результатів



амплитудно-резонансный метод



метод EUSAMA

Гаражне обладнання

БК розвал сходження



Стенд перевірки ПНВТ



БК системи керма



Реглоскопи

3.1.5. Контроль параметрів головного освітлення

Пересувні пости

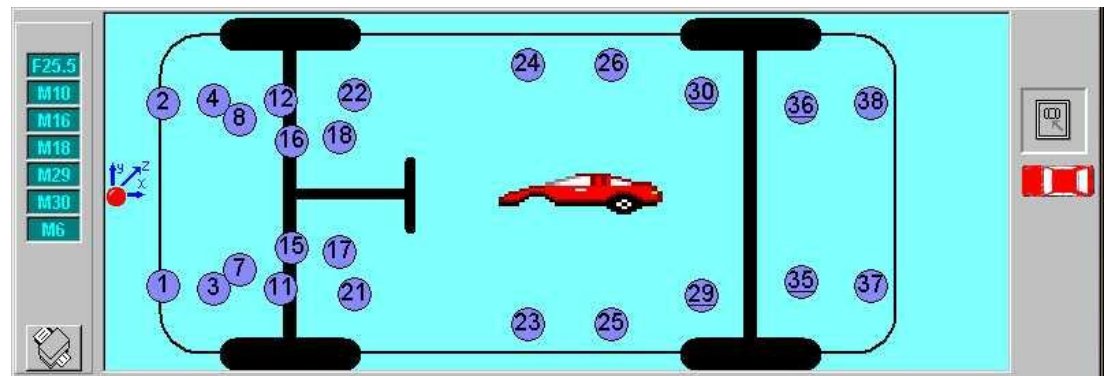
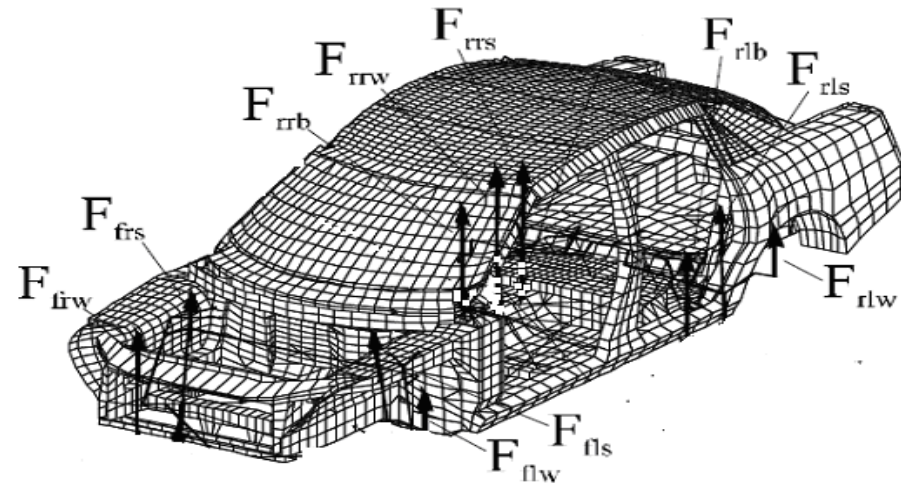
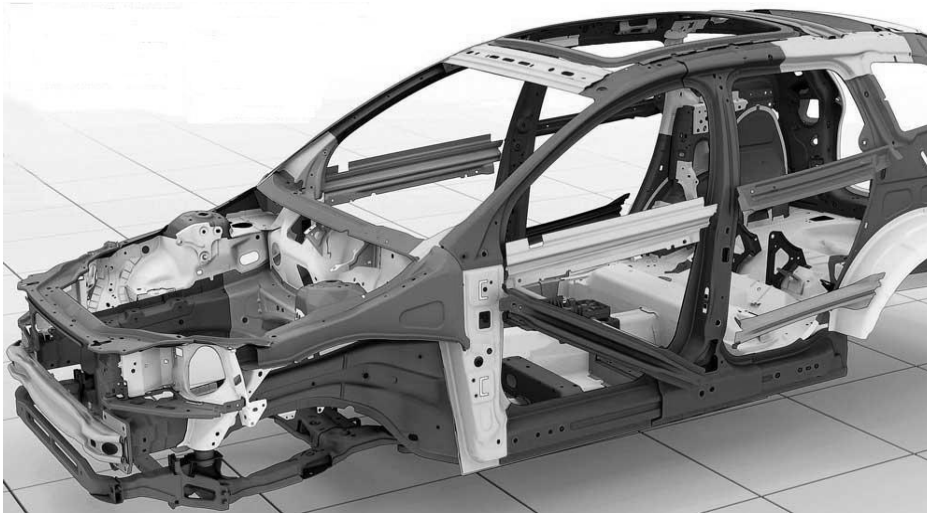
генератори постійного і змінного струму;
стартери потужністю до 1,5 кВт;
реле-регулятори;
переривачі-розподільники (кут замкненого стану, опір контактів переривача, ємність конденсатора);
котушки запалювання;
стан АКБ;
стан ізоляції низьковольтних кіл (напругою 220В) і високовольтних кіл (напругою 22кВ);



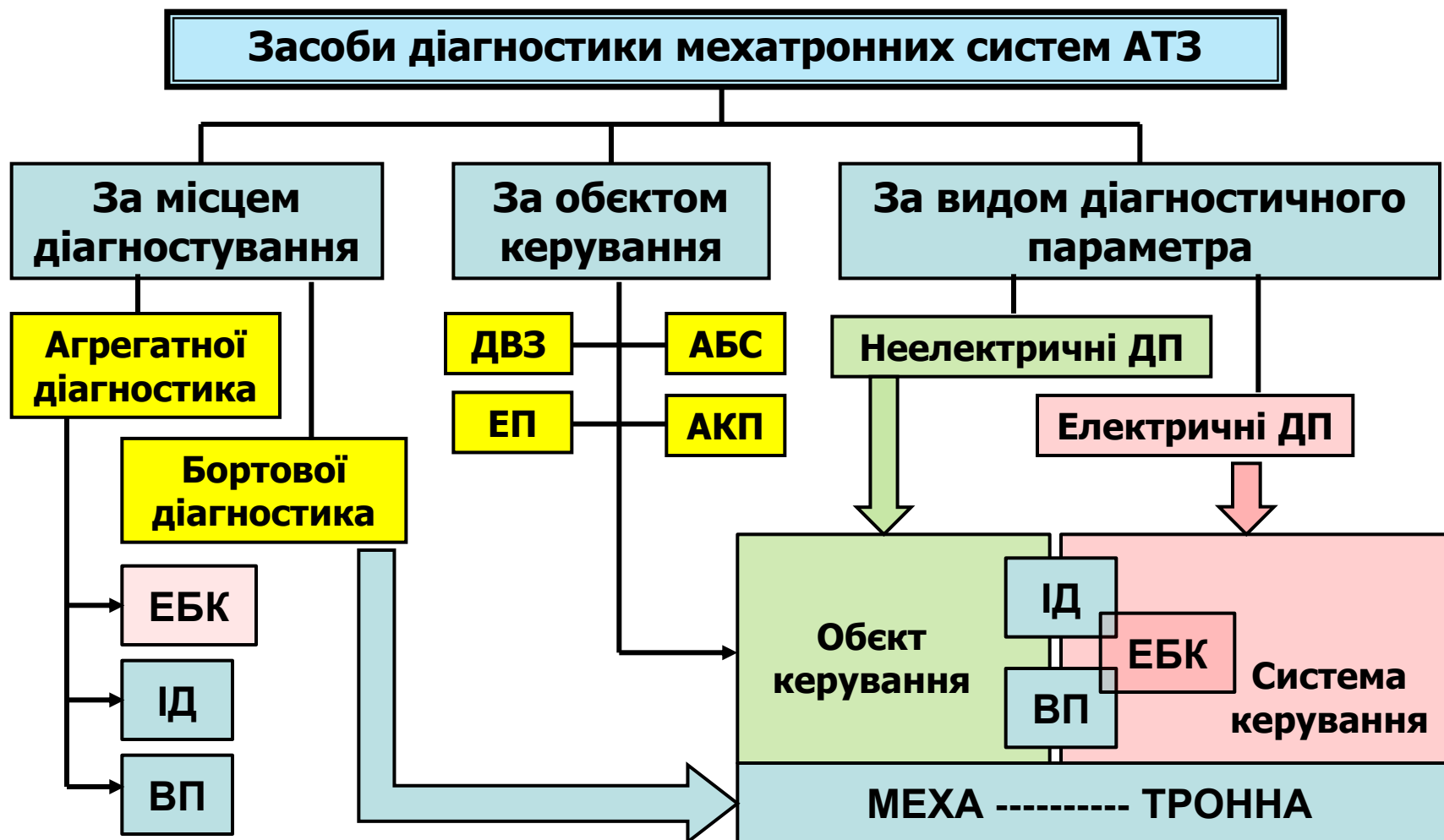
Э-6, КЗ03, КЗ10, ПРАФ, ПФ, ПУР, СЕГ, ЭФЛЕ, Р-7535

схема побудови вимірювальної (оптичної) системи,
тип системи орієнтації (контактна, оптична з освітлювачем, оптична дзеркальна, візування),
база орієнтації (вісь симетрії, вісь передніх чи задніх коліс).

3.1.6. Стенди контролю геометрії кузова

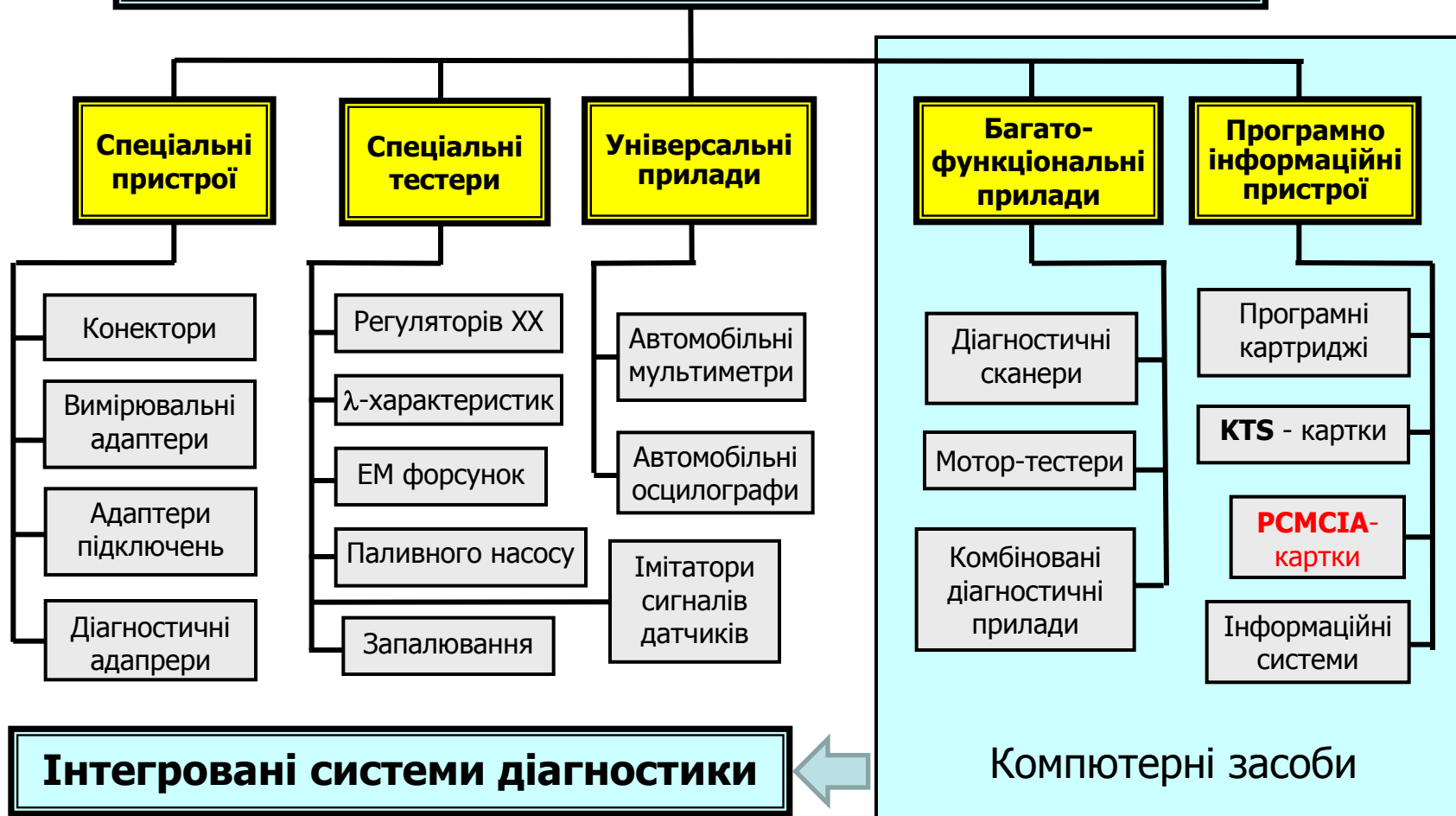


3.2.1. Класифікація засобів діагностики мехатронних систем



Класифікація засобів діагностики систем керування ДВЗ за інформаційною ознакою

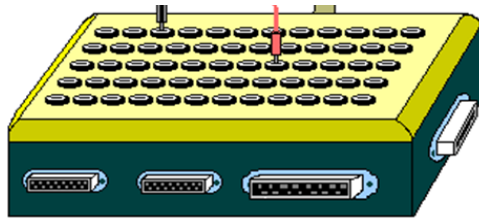
Засоби діагностики мехатронних систем ДВЗ



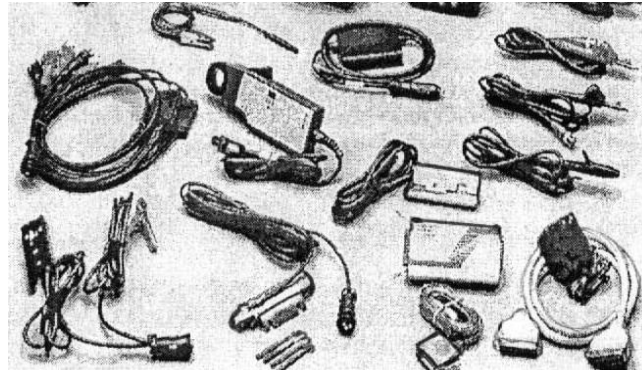
Спеціальні діагностичні пристрої



Адаптери підключень



Діагностичний конектор



Вимірювальні адаптери



Діагностичний адаптер



Зберігач кодів ЕБК



Детектор КЗ та обривів
проводки



Пристрій захисту
електронних систем

Спеціальні тестери



тестер запалювання



тестер негерметичності



Тестер тиску палива



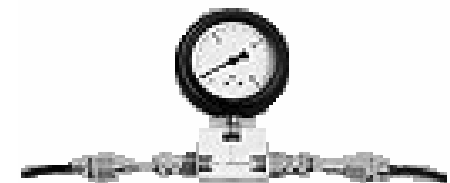
тестер підсосу



тестери форсунок



Тестер паливного насосу



Тестер пєзоінжекторів

тестер λ -характеристик
тестер PXX

імітатори сигналів автомобільних датчиків



ИД- 4 імітація параметрів датчиків:

- температури охолодної рідини;
- температури впускного трубопроводу;
- температури навколишнього повітря;
- положення дросельної заслінки;
- педалі акселератора.



ИД- ? Імітація параметрів і сигналів датчиків:

- резистивних датчиків
- датчиків ДМРВ і ДКК, ДПКВ, ДФ.



ДСТ- 6 імітація керуючих сигналів та сигналів датчиків:

- Перевірка працездатності форсунок, крокових двигунів РХХ, котушок і модулів запалювання;
- Перевірка стану резистивних датчиків та ДМРВ і ДК;
- імітування сигналів ДПКВ, датчика-розподільника запалювання і ДФ, вихідної напруги аналогових датчиків.

Універсальні вимірювальні прилади



Автомобільні мультиметри

- частоту електричних імпульсів до 200 кГц;
- швидкість обертання колінчастого валу 0 – 10000 хв-1;
- кут замкнутого стану контактів – 0 – 80 %;
- електричний опір – 0,01 Ом – 40 МОм;
- напругу змінного та постійного струму – 0,1 мВ – 1000 В;
- постійний струм – 0,01 мА – 2000 А;
- розрядження та тиск газів і рідини;
- температуру газів, рідин та твердої поверхні до 12900С.

Автомобільні осцилографи

- малі вага та габарити;
- живлення від автономного джерела;
- перетворення інформаційних сигналів та отримання зображення на цифровому рівні;
- наявність декількох вимірювальних каналів;
- забезпечується режим запам'ятовування;
- можливість автоматизувати процес вимірювання та статистичної обробки вимірювальної інформації.



3.2.2. Функції системи самодіагностики та процедура обміну інформацією

В пам'яті ЕБК :

верхні і нижні значення (рівні) сигналів,
кількість помилкових сигналів за певний період часу,
недостовірні комбінації сигналів,
рівні сигналів за межами адаптивних значень.

Обмеження ССД:

1. Несправність виявляється тільки при наявності коду.
2. Вилучення кодів несправностей можливо тільки за умовами, програми СД.
3. Несправності механічного характеру, які не підтверджуються реакцією електричних датчиків, не охоплюються системою СД.
4. Несправності вторинного кола системи запалювання не охоплюються СД.
5. Код несправності зазвичай визначає коло а не місце пошкодження.
6. Несправності електрообладнання можуть призводити до генерації перешкод та викликати помилкові коди несправностей.
7. Не кожна система СД здатна реагувати на «загальмовані» сигнали датчиків.
8. Не кожна система СД здатна визначити недостовірні сигнали, параметри яких знаходяться в межах допустимих значень.

Індикація інформує:

справність системи СД,
факт наявності несправності
визначає код.

Рівні сигналів за межами адаптивних
Щоб процес адаптації, не виключав аварійний
режим

Функції бортової системи самодіагностики



Протоколи обміну для автомобілів, які сумісні з OBD II:
J1850 VPW, J1850 PWM, ISO 9141-2, ISO 14230-4, KWP 2000

Генерація кодів несправностей

Код	Відхилення параметра, ознака несправності
0102	Низький рівень сигналу ДМВП
0103	Високий рівень сигналу ДМВП
0117	Низький рівень сигналу ДТОР
0118	Високий рівень сигналу ДТОР
0122	Низький рівень сигналу ДПДЗ
0123	Високий рівень сигналу ДПДЗ
0325	Обрив ДД
0327	Низький рівень шуму двигуна
0328	Високий рівень шуму двигуна
0335	Помилка ДПКВ
0501	Помилка ДША
0505	Помилка РНХ
0562	Пониження напруги бортової мережі

Інформування водія

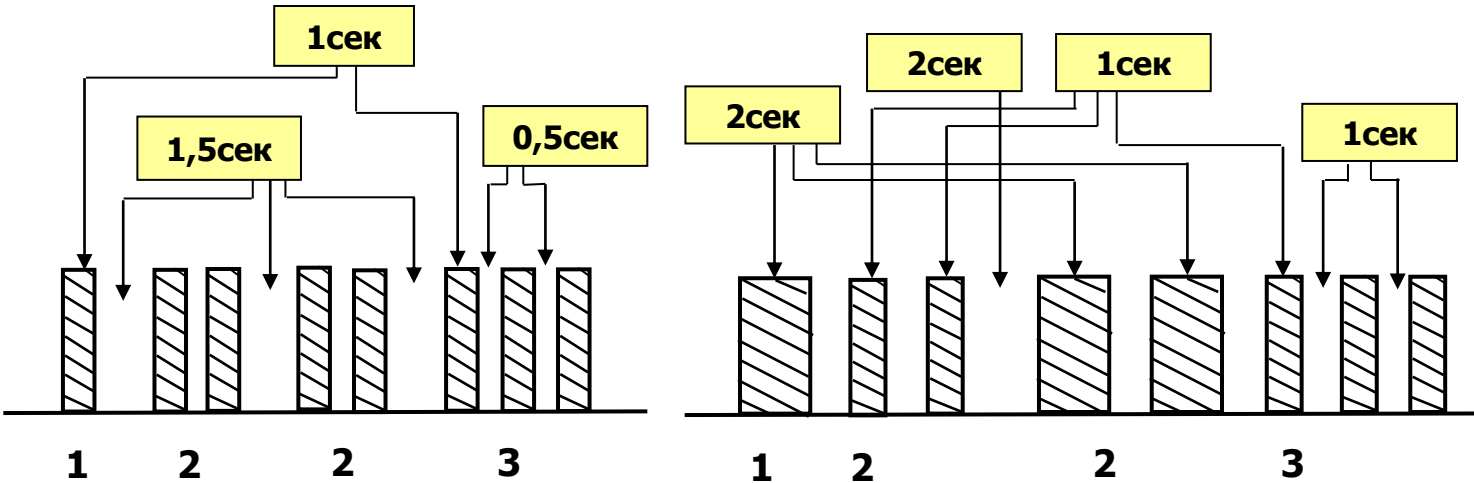


Трансляція діагностичної інформації

Повідомлення на дисплеї	Параметр	Одиниця (стан)	Двигун працює на XX
ХОЛОСТОЙ ХОД	Ознака роботи двигуна в режимі неробочого ходу	так/ні	ТАК
БЛОК. ТОПЛИВА	Блокування подачі палива	так/ні	НІ
ПРОДУВКА АДС.	Ознака продувки адсорбера	так/ні	НІ
ОБН. ДЕТОНАЦ.	Ознака виникнення детонації	так/ні	НІ
Т.ОХЛ.	Температура ОР	°C	94-104
К.КОР.СО	Коефіцієнт корекції СО	-	-0,24..+0,24
ПОЛ.Д.З.	Положення ДЗ	%	0
ОБ.ДВ.	Частота обертання КВ	хв ⁻¹	840-880
ОБ.ДВ.ХХ	Частота обертання колінчастого валу на холостому ході	хв ⁻¹	830-890
ТЕК.ПОЛ.РХХ	Поточне положення регулятора холостого ходу	крок	120
КОР.ВР.ВП.	Коефіцієнт корекції часу впорскування палива		0,76-1,24
УОЗ	Кут випередження запалення	град.	13-20
СК.АВТ	Поточна швидкість автомобіля	км/год	0
БОРТ.НАПР.	Напруга у бортової мережі	В	12,8-14,6
ВР.ВІПР.	Тривалість імпульсу упорскування палива	мс	1,95-2,3
МАС.РВ.	Масова витрата повітря	кг/год	9,4-9,9
ЦИК.РВ.	Пощиклова витрата повітря	мг/такт	75-95
Ч.РАС.Т.	Годинна витрата палива	л/год	0,6-0,9
ТЕКУЩ.ОШИБ.	Флаг наявності помилок		1-1,2

Вилучення діагностичної інформації

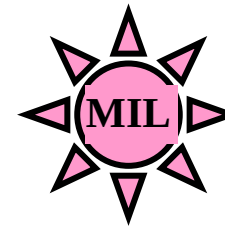
Формати повільних кодів



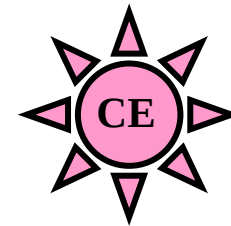
Способи зчитування повільних кодів



Формати швидких кодів помилок
Ц, Б, Ц+Б, Т



Malfunction Indicator Lamp

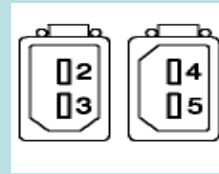


Check Engine

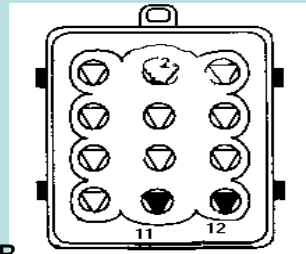
Канали спілкування K-L. K/L

Вилучення швидких кодів

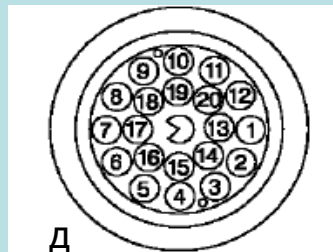
Діагностичні рознімання



- а
- 2 – "-" (чорний)
 - 3 – "+" (червоний)
 - 4 – "L" (жовтий)
 - 5 – "K" (зелений)

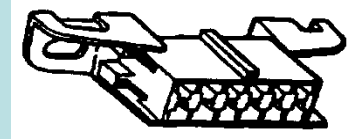


- в
- 2 – "+" (червоний)
 - 11 – "K" (зелений)
 - 12 – "-" (чорний)



д

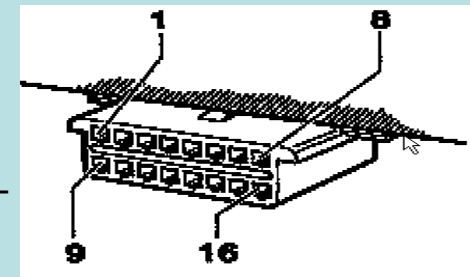
- 14 – "+" (червоний)
- 15 – "L" (жовтий)
- 19 – "-" (чорний)
- 20 – "K" (зелений)



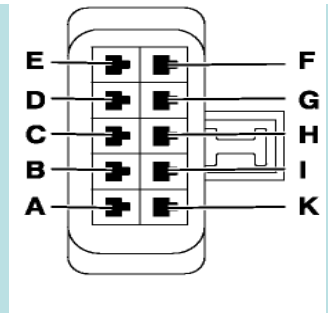
б



- G – "+" (червоний)
- M – "K" (зелений)
- A – "-" (чорний)



г



е

- 16 – "+" (червоний)
- 7 – "K" (зелений)
- 4\5 – "-" (чорний)

а) автомобілі виробництва концерну Volkswagen (VW, Audi, Seat, Skoda); б) автомобілі ВАЗ; в) автомобілі ГАЗ; г) рознімання OBD2 (BMW-E38\39, Mercedes); д) перехідник для роботи з BMW (адаптер працює з двома портами COM1 та COM2); е) Автомобілі виробництва Opel.

Додаткові функції системи

Заміщення некоректного сигналу в аварійному режимі

Несправності в колах датчиків	Операції резервування ССД
ДД – обриви та замикання сигнального проводу	ЕБК переводить ДВЗ на аварійний режим з безпечними кутами запалювання
ДТОР – обриви та замикання сигнального проводу	ЕБК заміщує сигнал датчика на сигнал, який підраховується за часом роботи ДВЗ. Інформація про сигнал зберігається у пам'яті ЕБК
ДМВП – обриви та замикання сигнального проводу або провідників живлення	ЕБК заміщує сигнал датчика на сигнал, що формується на основі сигналів ДПКВ та ДПДЗ
ДПДЗ – обриви та замикання сигнального проводу, тривала нерухомість датчика (роз'єднання приводу датчика)	ЕБК заміщує сигнал датчика на сигнал, що формується на основі сигналів ДПКВ та ДМВП
ДПКВ – обриви та замикання сигнальних проводів, порушення екраніровки проводів (кількість імпульсів на оборот колінчастого валу перевищує 58)	ЕБК зупиняє двигун або переводить його на фіксовану частоту обертання
ДША – обриви та замикання сигнального проводу або провідників живлення	ЕБК ігнорує сигнал датчика та повідомляє водія (лампа СЕ) без зупинки двигуна

Корекція керуючих сигналів в адаптаційному режимі

Зміст діагностичної інформації

Несправність елементів

- датчик детонації;
- датчик витрати повітря;
- датчик кисню;
- термістор вентилятора;
- перетворювач тиску;
- форсунки (по номерах);
- реле паливного насоса;
- клапан вугільного фільтра;
- пускова форсунка;
- розподільник запалювання;
- комутатор запалювання;
- лампа контролю СЕ;
- котушка запалювання;

Відхилення робочих процесів

- відсутня рециркуляція відпрацьованих газів;
- нема підвищення контрольних обертів;
- втрата потужності – циліндр №1;
- суміш у режимі неробочого ходу занадто збіднена;
- тиск відпрацьованих газів занадто високий;
- пропуски запалювання у циліндрі №1;
- тиск наддування на неробочому ході вище норми.

Несправність систем

- СК моментом запалювання;
- напруга живлення ЕБК;
- система сигналізації;
- система ідентифікації циліндрів;
- система рециркуляції;
- спізнювання системи круіз-контроль;
- паливна система;
- несправність системи подачі повітря;

Помилки сигналів (недостовірні)

- сигнали запалювання (випередження);
- сигнал від датчика абсолютного тиску;
- сигнал датчика системи запалювання;
- сигнал від АКП;
- сигнал тиску наддування;
- нема сигналу про число обертів;
- сигнал про навантаження двигуна;
- сигнал від інтеркулера;

Процедурні повідомлення

- кінець діагностування;
- ЕБК невірно закодовано;
- робота двигуна не можлива;
- виконайте операції – «запалювання увімкнено»;
- запустить двигун, натисніть на педаль, оберти мають перевищити 2500 хв-1;
- іде процедура діагностування;
- усуньте несправності, коди яких слідкують за кодом 998;
- контрольні оберти двигуна занадто низькі;
- помилка при проведенні СД.

Для СК дизельними ДВЗ:

- датчик положення валу насоса;
- електроклапан регулювання тиску наддування;
- тягове реле зміни випередження впорскування палива;
- реле підігріву охолоджуючої рідини двигуна;
- датчик положення педалі акселератора;
- датчик температури палива;
- керування початком впорскування;
- вимикач стоп-сигналу;
- привід регулятора подачі палива ПНВТ;
- реле свічок накаливання;
- сигнал датчика температури повітря на впуску;
- датчик атмосферного тиску.

Для СК дизельними ДВЗ:

- зворотний зв'язок керування подачею палива;
- зворотний зв'язок керування тиском;
- запуск зворотного зв'язку керування витратами;
- датчик положення важеля керування;
- вимикач системи підтримки швидкості;
- перемикаючий клапан;
- датчик розрядження системи керування тиском;
- електроклапан відсічки палива;
- датчик положення кулачкової шайби;
- регулюючий клапан;

Уніфікація системи самодіагностики та швидкість обміну інформацією

Стандарт ISO 9141: сканер обмінюється з ЕБК по одному проводу (L-line) або по двох проводах (K-control і L- line і) діагностичного рознімання.

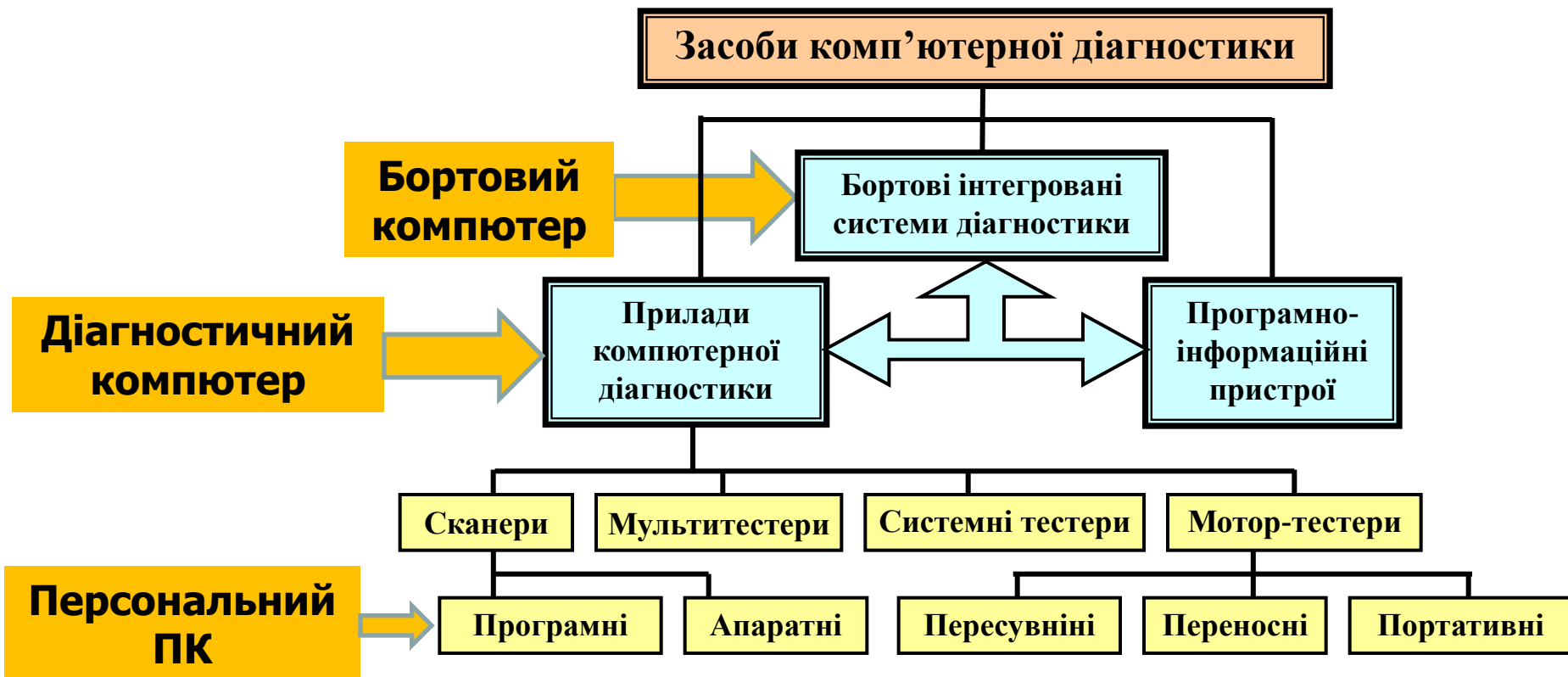
По проводу К передаються дані в обидві сторони, лінія L односпрямована й використовується тільки при встановленні зв'язку між ЕБК і сканером, потім лінія L переходить у стан логічної одиниці. До рознімання повинні також підключатися «маса» автомобіля й напруга живлення від акумуляторної батареї.

При встановленні логічного контакту з ЕБК сканер посилає одночасно по лініях К и L спеціальний 8-бітовий код зі швидкістю 5 біт у секунду. Якщо код правильний (співпадає з кодом доступу), ЕБК посилає сканеру 8-бітовий код з інформацією про швидкість наступного обміну даними. Цю швидкість установлює ЕБК, а не сканер. Потім ЕБК посилає ще два кодових слова з інформацією про наступний обмін даними конфігурації ліній К и L. Сканер повертає інверсії цих кодів в ЕБК. На цьому процес ініціалізації (підготовки до діагностування) закінчується.

Швидкість обміну: 160 біт /сек = кадр екрану за 1,2 сек.
передачі даних сканеру 62500 біт = кадр екрану за 11 мс.

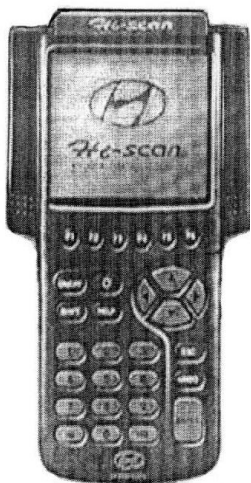
Протоколи обміну для автомобілів, які сумісні з OBD II:
J1850 VPW, J1850 PWM, ISO 9141-2, ISO 14230-4, KWP 2000

3.2.3. Функціональні можливості та периферійне оточення приладів комп'ютерної діагностики систем керування

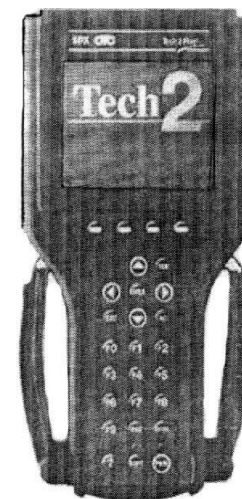


Бортовий компютер Діагностичний компютер Персональний компютер

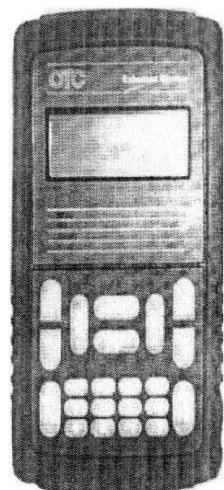
Функціональні можливості сканеру



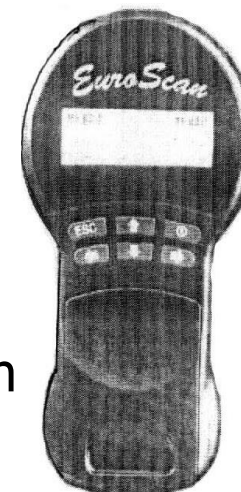
Hi-Scan



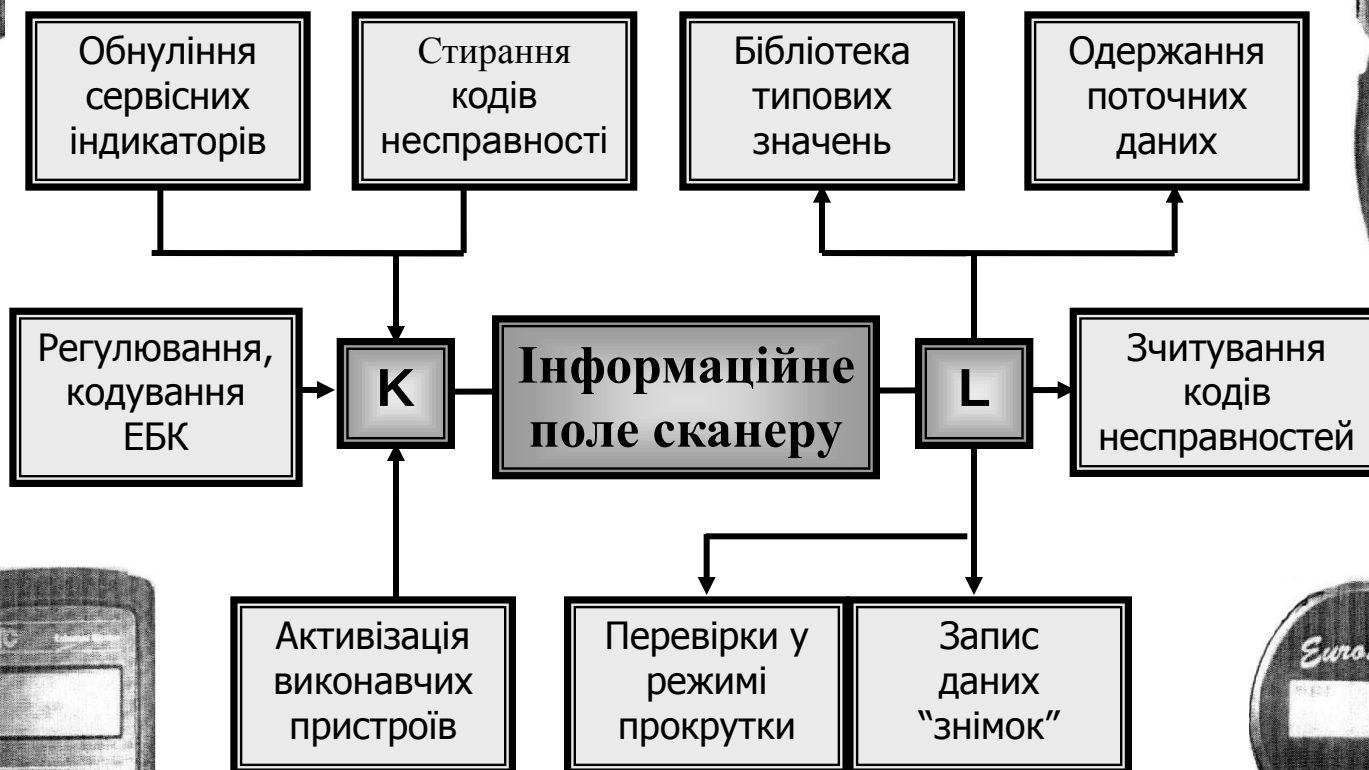
TECH-2



AutoScan-2



EuroScan



«Hi-Scan» (Півд. Корея).

25×16×5 см. 1,2 кг.

Процесор INTEL 80C196, 16МГц, 16 разр.

Системна пам'ять ROM – 64К. RAM – 128К

Пам'ять програм 2МВ РСМСІА карта, тип FLASH.

Дисплей 3,8"×2,8", монохромний з підсвіткою; текстовий режим – 12 строк по 40 символів, підтримка графічного режиму 320×240 точок.

Порти вводу-виводу: RS – 232 ;H-Bus

Цифровий

запам'ятовуючий осцилограф:

кількість каналів – 2;

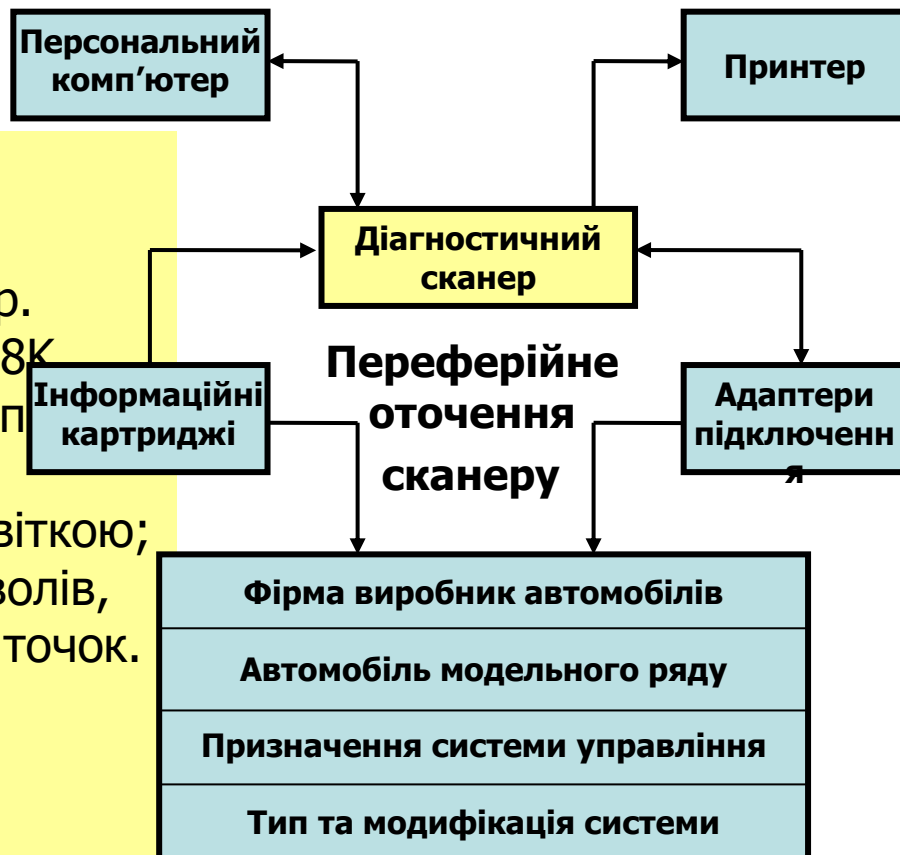
частота дискретизації – 100 кГц;

діапазон вимірювання напруги – 0 – 50 В;

розрядність АЦП – 10 біт; вхідний опір – 1 мС

Імітатор сигналів: розрядність ЦАП – 8 біт; вихідна напруга – 0 – 5 В.

Драйвер для перевірки ВП струм до 1 А.



«AutoScan-2»

США (GM, Ford, Chrysler);

Японії та Кореї (Toyota, Nissan, Mitsubishi, Mazda, Honda, Subary, Suzuki, Daihatsy, Huyndai, Kia);

європейських виробників

(BMW, Audi, VW, Opel, Ford Euro, Rover, Lada).

Сучасні сканери (діагностичні кмп'ютери)



Застосування сканерів для діагностування систем керування бензиновими двигунами

Модель	Виробник (фірма)	Автомобілі
KTS 500	Bosch	VAG, Mercedes-Benz, BMW
Mega Macs 55	Gutmann	Mercedes, BMW
PDL 1000	Sun	Mercedes, BMW, Ford, Opel, «французи», «італійці», американські «японці»
D 91 I Scan	Autoland (Тайвань)	«німецька трійка», «японці» MB, VAG, BMW
ADC 2000	Launch	«німецька трійка», «японці»
Car Link 5000E	Launch	«німецька трійка», «японці»
CS3000	Trisco (Тайвань)	Європейці, «японці»
MT 2500	OTC (Snap On, Monitor Enhanced)	
MTS 3100 Mastertech	Vetronix	GM, Ford, Chrysler, «американці», амер «японці»
Genisys	OTC	
Tech-2	Vetronix	GM (включаючи Opel і SAAB)
NGS	Rotunda	Ford, Mazda
MET 5000	Jastec (Корея)	Daewoo, Samsung, Ssang Yong
Carmann Scan	Kumsan (Корея)	Kia, Hyundai, Samsung, Ssang Yong
D51V Scan	Autolaud	Toyota/Lexus, Nissan Infinity, Honda Acura і Mitsubishi.
Monitor Elite	OTC	GM, Ford, Chrysler, американські «японці»
ДСТ-2М, Аськан-8	НПП «НТС» (Росія)	ГАЗ, ВАЗ

Застосування сканерів для діагностування систем керування дизельними двигунами

Марка автомобіля	Тип сканера, індикатора	Вигляд діагностичних кодів	Формат кодових (текстових) повідомлень	Кількість кодових повідомлень
Audi	VAG1551	цифровий	5	42
Chrysler	DRB	друк./цифр.	5/2	12/22
Citroen	ELIT	цифровий	2	22
Fiat	Fiat-Lancia	текст	40	16
Ford	Ford FDS2000	текст	60	24
Honda	PGM	спалах/цифр.	2	30
Mazda	Mazda NGS	текст	80	36
Mercedes-Benz	Pulse Count/MB HHT	спалах/цифр.	2/3	38
Nissan	Nissan “Consult”	спалах	2	23
Renault	Renault XR25	текст	40	16
Rover	Rover “Text book”	текст	60	24
Seat	AG1551	цифровий	5	36
Skoda	AG1551	цифровий	5	10
Suzuki	CE	спалах	2	6
Toyota	CE	спалах	2	16
(Opel) Vauxhall	Vauxhall Tech	цифровий	2	30
Volkswagen	VAG1551	цифровий	5	36
Volvo	Volvo	знак. + цифр.	4+3	32

Програмні сканери



Додатково діагностична програма дозволяє:

- відображати у динаміці параметри ЕБК, переглядати у цифровому та графічному вигляді;
- керувати виконавчими пристроями при відображенні параметрів;
- записувати і переглядати інформацію, що надходить,
- реєструвати значення параметрів у необхідний момент часу;
- отримувати дані про помилки ЕБК, паспорти ЕБК та двигуна, характеристичні карти;
- проводити випробування ДВЗ для визначення його характеристик та несправностей;
- формувати базу даних про клієнтів і персональні бази даних для кожного автомобіля;
- керувати процесом діагностики.

Діагностичні програми

Модель сканера	Виробник (фірма)	Автомобілі
MT-2	Росія	ВАЗ, ГАЗ
ECU-Reader	Technotest	«Європейці»
Car Soft	Bosch	MB, VAG, BMW
VAG TOOL	Bosch	VW, Audi, Seat, Skoda
OBD TOOL	Bosch	A/DS/ISO9141
PD BMW	Sun	BMW
PD Opel	Sun	Opel

Системний тестер = сканер + запам'ятовуючий осцилограф + мультиметр + тестер запалювання + **KTS-картка**

Ідентифікація системи

діагностична інформація:

алгоритми локалізації несправних елементів з покроковою «підказкою»;

технічні характеристики і параметри елементів;

ознаки та перелік можливих пошкоджень і способи їх усунення;

фрагменти схем електричних підключень;

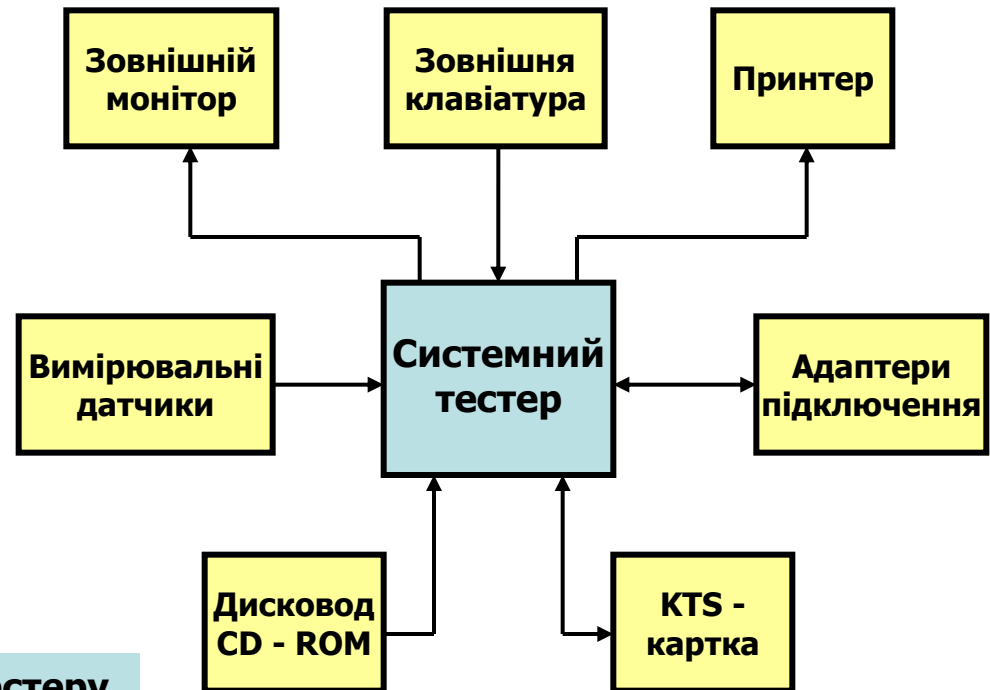
рисунки та опис місця розташування елементів системи

Кількість систем керування, визначається наявністю ПЗ та адаптерів.

Мультитестери (MT Pro, Multitester Plus)

= сканер + запам'ятовуючий осцилограф + мультиметр + тестер запалювання.

Діагностування в режимах –
STATIC TEST, RUNNING TEST,
MONITOR TEST.



Периферійне оточення системного тестеру



**Системний тестер з
автосканером Bosch
KTS 530**

Адаптери підключення до борта



KTS-картка

???-картка

Адаптери підключення програмної периферії

3.2.4. Діагностування систем керування ДВЗ за допомогою сканерів

Етапи діагностування

- Підключення приладу до ДР автомобіля.
- Вибір марки й моделі автомобіля в меню.
- Вибір системи керування за призначенням.
- Одержання інформації про склад та стан системи.



Процедура одержання інформації

- Включити запалювання без запуску двигуна,
- Переглянути параметри стану СК,
- Зчитати коди помилок і несправностей,
- Запустити двигун,
- Переглянути параметри в середовищі ЕБК.

Вибір функції

Вибір режиму

Встановлення опцій

Діагностичні функції: самодіагностика + отримання даних + тестування

Вид інформації

Режими діагностування

Опції режимів

Параметри

Коди помилок

Виконавчі пристрої

Випробування Обмін з ЕОМ

Зчитування

Перегляд

Запис

Стирання

Активізація

Знаковий

Графічний

Кадр

Знімок

Формування знімку в режимі запису

"Запис"

"Стоп"

Знімок

Ресурс знімка 6 кадрів

Кадр1 Кадр2 Кадр3 Кадр4 Кадр5 Кадр6 Кадр1 Кадр2 Кадр3 Кадр4

Проявлення
несправності

«Синхронізація»

Генерація
коду

Відтворення знімку по кадрах

Кадр -3 Кадр -2 Кадр -1 Кадр 0 Кадр 1 Кадр 2 Кадр 3

Знімок

Опції кадру

Формат

дискретність

Групування параметрів

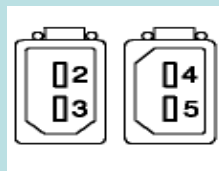
Локалізація несправності

Непостійні несправності

Режими проявлення

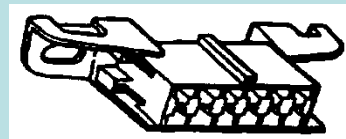
Залежні несправності

Підключення сканерів до борта автомобіля

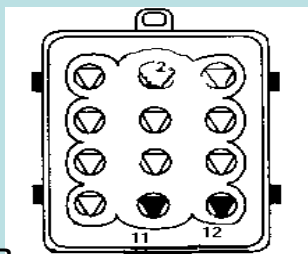


а
2 – "-" (чорний)
3 – "+" (червоний)
4 – "L" (жовтий)
5 – "K" (зелений)

б

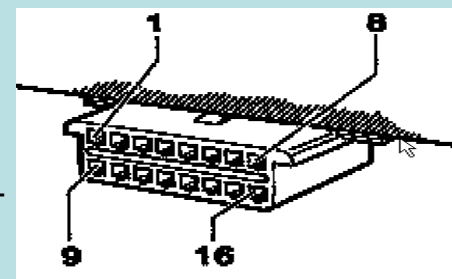


G – "+" (червоний)
M – "K" (зелений)
A – "-" (чорний)

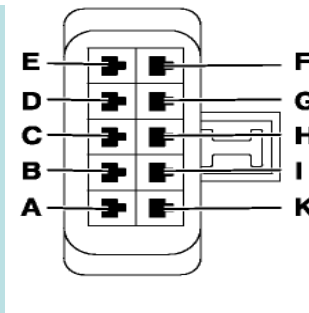


в
2 – "+" (червоний)
11 – "K" (зелений)
12 – "-" (чорний)

г



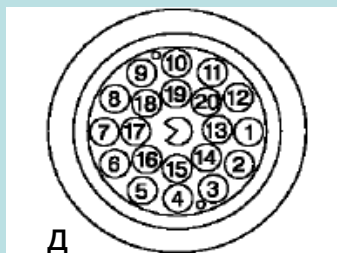
е



14 – "+" (червоний)
15 – "L" (жовтий)
19 – "-" (чорний)
20 – "K" (зелений)

16 – "+" (червоний)
7 – "K" (зелений)
4\5 – "-" (чорний)

д



а) автомобілі виробництва концерну Volkswagen (VW, Audi, Seat, Skoda); б) автомобілі ВАЗ; в) автомобілі ГАЗ; г) рознімання OBD2 (BMW-E38\39, Mercedes); д) перехідник для роботи з BMW (адаптер працює з двома портами COM1 та COM2); е) Автомобілі виробництва Opel.

Директорії діагностичного сканера DST-2

М е н ю	Г о л о в н е м е н ю													
	.1	Параметр	2	Контроль ВП	3	Збирання даних	4	Помилка	5	Додаткові випроб-ння	6	Обмін з ЕОМ	7	Настройка
		→	↓	→	↓	→	↓	→	↓	→	↓	→	↓	←
Р е ж и м і в	1.1	Перегляд поточних значень	↓	Лампа СЕ Кондиціонер Насос	3.1	Види моделей	4.1	Поточні коди	5.1	Прокрутка	6.1	Зчитування хар-них карт	7.1	Англійською
	1.2	Настройка		Вентилятор	3.2	Опції	4.2	Накопичені коди	5.2	Запуск ДВЗ	6.2	Поновлення хар-них карт	7.2	Російською
	1.3	Перегляд типових зн		Форсунки		режимів		Зтирання кодів	5.3	Обнуління ЕБК	6.3	Зміна кодів-паролей		
	1.4	Дані ЕБК		Запалювання РНХ	3.4	Режими перегляду			5.4	Настройка СО		Тестування ЕБК		
	1.5	Компл-ація	↑											



DCN
PRO

3.1. Самодіагностика

Считывание кодов ошибок
электросхема устройства
устранение ошибок

1. Выбор модели

2. Выбор подсистемы

3. Выбор функций

3.2. Отображение сигналов

«Заморозка данных»

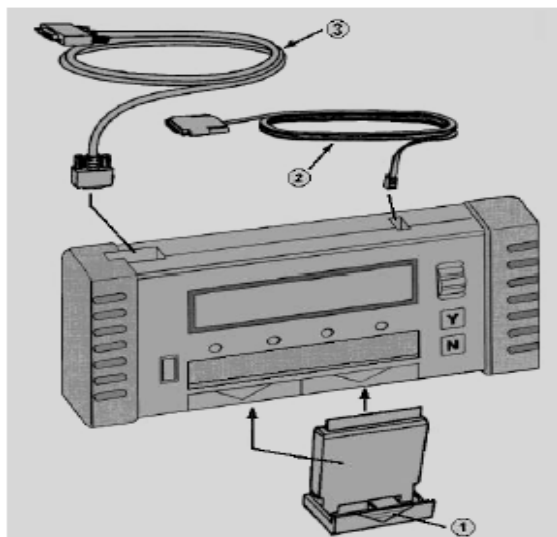
сигналы датчиков
стандартное значение
графики данных

3.3. Кор. упр. сигналов

3.4. Черный ящик

Директорії діагностичного сканера PDL 1000

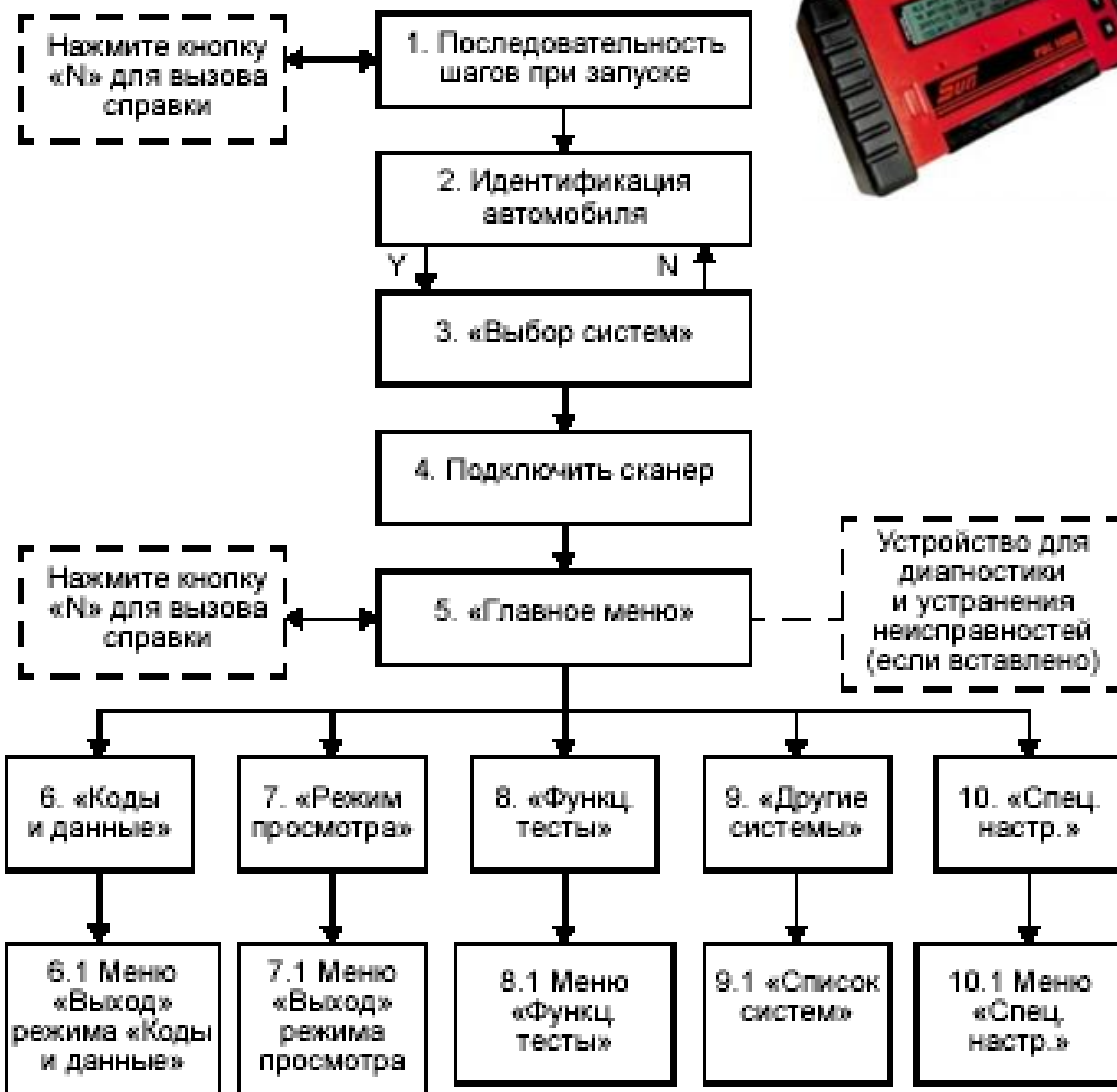
Первинний картридж
Картридж VCI
Картридж Troubleshooter
Картридж EMB



1. Выбор модели

2. Выбор подсистемы

3. Выбор функций

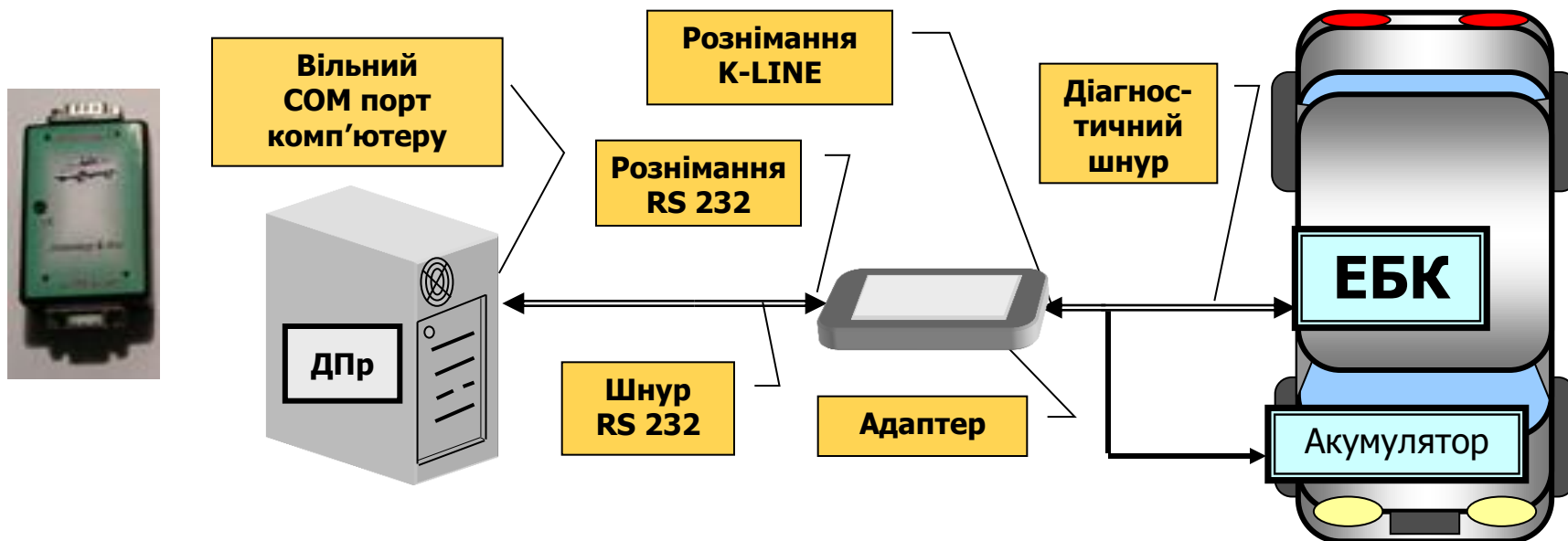


Типові параметри, що переглядаються за допомогою сканера

Повідомлення на дисплеї	Параметр	Одиниця (стан)	Режим вимірювання	
			Запалення ввімкнено,	Оберти ХХ
	Ознака вимкнення двигуна		ТАК	НІ
ХОЛОСТОЙ ХОД	Ознака роботи двигуна в режимі неробочого ходу	так/ні	НІ	ТАК
ОБОГ. ПО МОЩ.	Збагачення по потужності	так/ні	НІ	НІ
БЛОК. ТОПЛИВА	Блокування подачі палива	так/ні	НІ	НІ
ЗОНА ДЕТОН.	Ознака роботи у зоні можливого виникнення детонації	так/ні	НІ	НІ
ПРОДУВКА АДС.	Ознака продувки адсорбера	так/ні	НІ	НІ
ОБН. ДЕТОНАЦ.	Ознака виникнення детонації	так/ні	НІ	НІ
Т.ОХЛ.	Температура охолоджуючої рідини	°С	94-104	94-104
К.КОР.СО	Коефіцієнт корекції СО	-	-0,24..+0,24	-0,24..+0,24
ПОЛ.Д.З.	Положення дросельної заслінки	%	0	0
ОБ.ДВ.	Частота обертання колінчастого валу	хв ⁻¹	0	840-880
ОБ.ДВ.ХХ	Частота обертання колінчастого валу на холостому ході	хв ⁻¹	0	830-890
ЖЕЛ.ПОЛ.РХХ	Бажане положення регулятора холостого ходу	крок	120	120
ТЕК.ПОЛ.РХХ	Поточне положення регулятора холостого ходу	крок	120	120

Використання програмних сканерів

Підключення ПК до бортового компютера



Об'єкти діагностики програми «Мотор-Тестер»

підтримує діагностику систем керування ДВЗ автомобілів ВАЗ на базі мікроконтролерів: ЯНВАРЬ 4; ЯНВАРЬ 5.1; BOSCH M1.5.4; BOSCH M1.5.4N; GM ISFI-2S; GM EFI-4; BOSCH MP-7.0. Для автомобілів ГАЗ підтримуються системи на базі мікроконтролерів: МИКАС M1.5.4; МИКАС M1.5.4 КЗ; МИКАС 7.1; АВТРОН M1.5.4; МКД-105.

Діагностична програма “Мотор-тестер”

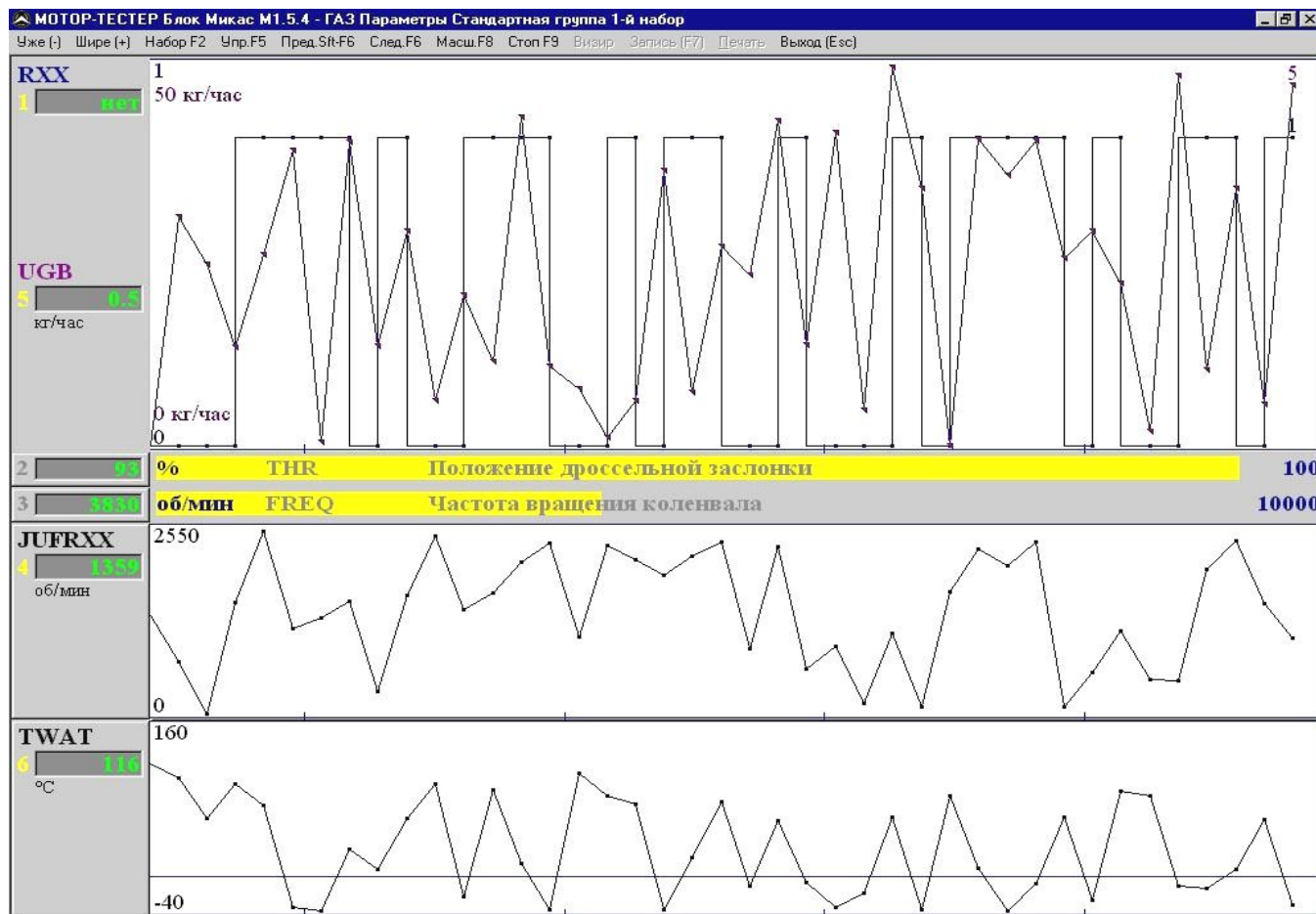
- зчитування даних на ПК з ЕБК автомобіля їх обробка; зберігання, перегляд і роздруківка;
- активізація ВП системи у складі двигуна;
- відображати у динаміці всі контрольовані параметри ЕБК, переглядати їх як у цифровому, так і у графічному вигляді;
- керувати ВП при відображенні параметрів;
- записувати і переглядати інформацію, що надходить, реєструвати значення параметрів у необхідний момент часу;
- отримувати дані про помилки ЕБК, паспорти ЕБК та двигуна, калібровочні дані, таблиці коефіцієнтів паливоподачі;
- проводити випробування ДВЗ для визначення його експлуатаційних характеристик та несправностей, які викликають їх погіршення;
- формувати базу даних про клієнтів і персональні бази даних для кожного автомобіля, зберігати графіки параметрів;
- керувати процесом діагностики завдяки зручному інтерфейсу.

Тести “Випробування”

«Прокручування»; «Запуск»; «Розгін»; «Розгін неробочого ходу»; «Механічні втрати»; «Прогрів»; «Тест ЕБК»; «Скидання ЕБК»; «Ініціалізація ЕБК».

Візуалізація параметрів у режимі вимірювання даних

Режим «Параметри»



1- RXX і 5- UGB показані разом;
2- THR і 3- FREQ –бар-графи.

код параметра;
номер параметра в наборі;
поточне значення параметра у цифровому вигляді;
одиниця виміру;
значення параметра у вигляді бар-графів
(якщо графік не замовляється).

Характерні функції

«Таблиця», «Пошук», «Експорт до тексту», «Фільтр», «Клієнти», «Випробування»

Тести "Випробування"

«Прокручування» ДС забезпечує примусове прокручування ДВЗ стартером протягом визначеного часу. Вимірюються середня частота обертання КВ, середня і мінімальна напруга борта і за час прокручування . Визначаються причини неможливості пуску двигуна.

«Запуск» штатний пуск ДВЗ. Спостерігається динаміка зміни параметрів перелічених у попередньому пункті. Визначаються причини ускладненого пуску двигуна.

«Розгін» примусовий розгін ДВЗ. Визначається час, за який двигун набирає оберти з деякої мінімальної величини до максимальної. Висновки про наявність пошкоджень неелектричного характеру.

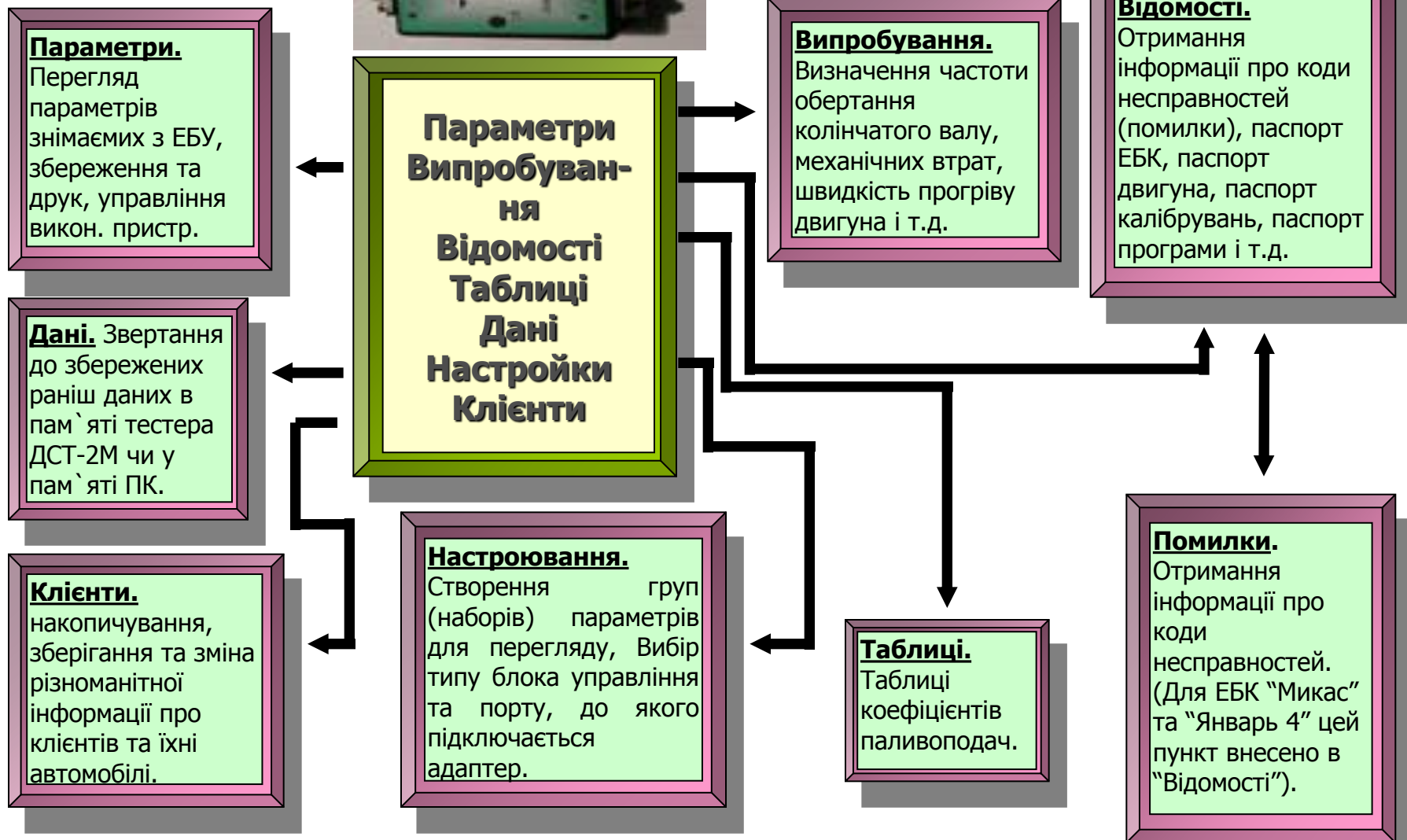
«Розгін неробочого ходу» Примусовий розгін ДВЗ на режимі ХХ під керуванням програми. Вимірюється час розгону двигуна та аналізується стан магістралі подачі додаткового повітря та стан елементів системи керування по каналу ХХ.

«Механічні втрати» вимірюється час, за який ДВЗ скидає оберти до визначеного рівня, та визначаються причини втрат.

«Прогрів» на обертах ХХ визначається час нагріву охолоджуючої рідини до температури фіксованого рівня. Аналізується система охолодження та стан її елементів (пошкодження неелектричного характеру).

«Тест ЕБК», «Скидання ЕБК», «Ініціалізація ЕБК» виконуються внутрішній тест ЕБК відповідно: на працездатність у стані стабільного живлення; при зникненні живлення бортової мережі; відновлення працездатності після програмних втручань.

Деректорії діагностичної програми "Мотор-тестер"



3.2.5. Структура та функціональні режими сучасних мотор тестерів

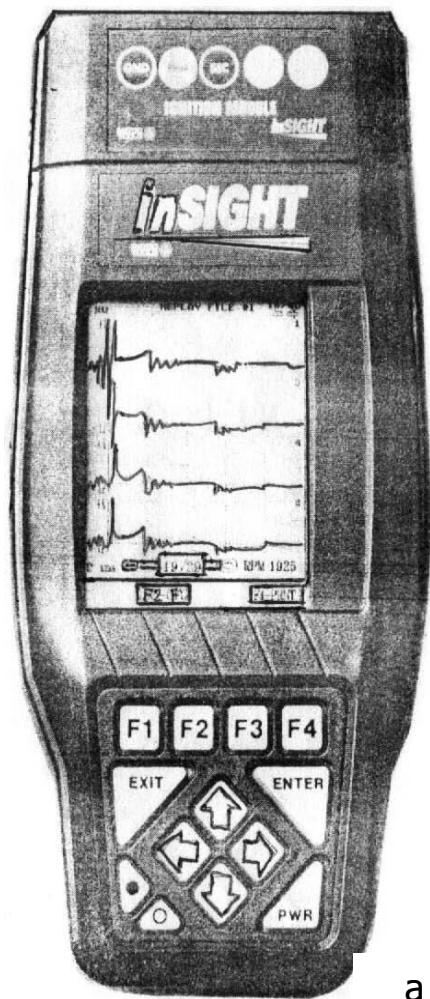
Реалізація діагностичних систем = компютеризовані + компютерні



Структура і функції приладів
Запам'ятовуючий осцилограф,
Цифровий мультиметр,
Програмний пристрій,
Сканер,
Пристрій узгодження з
периферійним оточенням,
Газоаналізатор,
Конектор
Дисплей.



Портативний мотор-тестер "PDA Plus"

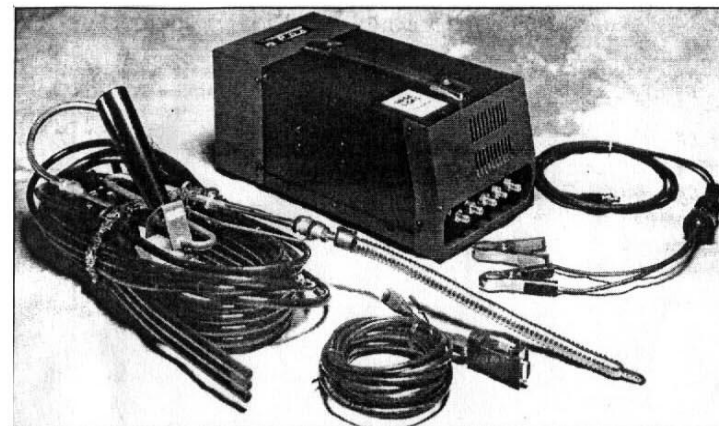


а

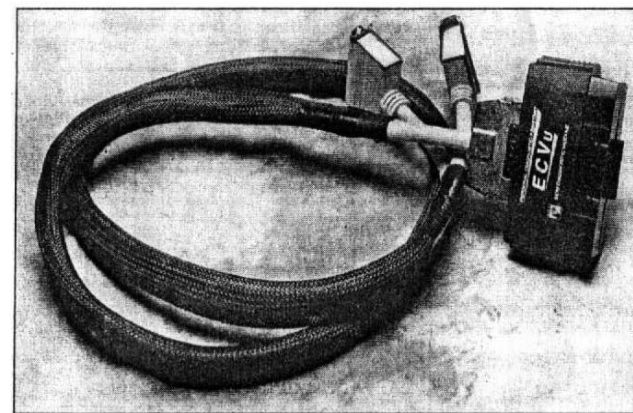
основний модуль



базова комплектація



модуль газоаналізатора



г

вимірювач бортового комп'ютера

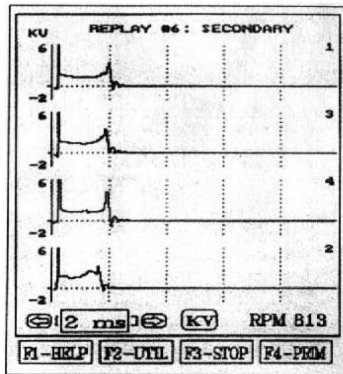
Комплектація мотор-тестора

- блок акумуляторів живлення;
- РСМСІА-картка з програмним забезпеченням (основана);
- модуль обробки сигналів осцилографа;
- модуль обробки сигналів запалювання;
- комплект вимірювальних кабелів (5 штук);
- адаптер для підключення к датчику кисню;
- адаптер для підключення до першого циліндра (вхід синхронізації);
- адаптер з ємкісним датчиком для вимірювання високої напруги;
- адаптер для вимірювання високої напруги у системах запалювання зі статичним розподілом напруги (з 8-датчиками);
- безконтактний (накладний) датчик вимірювання великого струму;
- блоки живлення 12 В та 220 В;
- адаптер для підключення зовнішнього принтера;
- датчик вимірювання малих струмів;
- модуль газоаналізатора з датчиком (рис. 3.16, в);
- модуль-дешифратор сканеру з комплектом адаптерів та картою РСМСІА з програмним забезпеченням;
- модуль вимірювача параметрів сигналів ЕБК (рис 3.16, г);
- комплект адаптерів підключення ПК та - ПЗ для реалізації віддаленого доступу (РС-LINK).

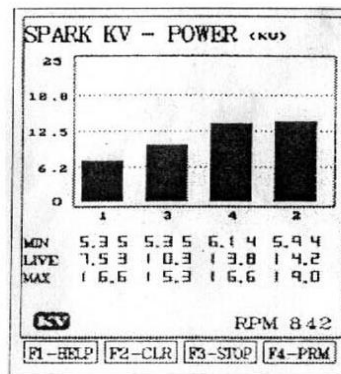
Структура основного модуля

4-канальний запам'ятовуючий осцилограф,
4-канальний цифровий мультиметр,
пристрою зберігання та обробки інформації
сканер та пристрій узгодження з зовнішніми модулями, адаптерами і ПК.
дисплей приладу рідинно-кришталевий (формат 256×320 точок).

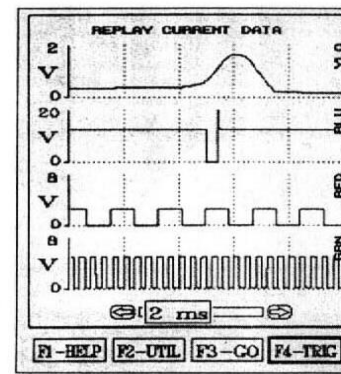
Вигляд інформації, що виводиться на дисплей мотор-тестера



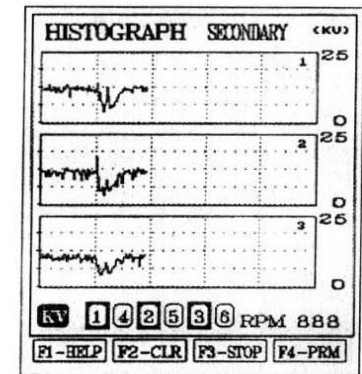
а)



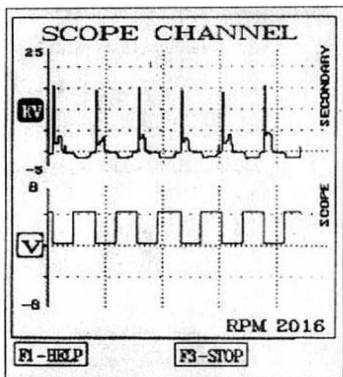
б)



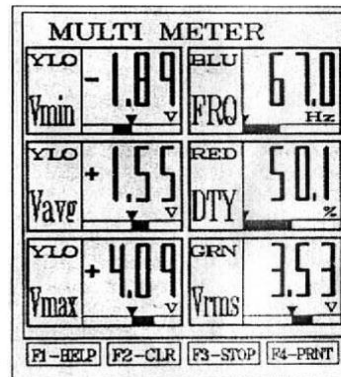
в)



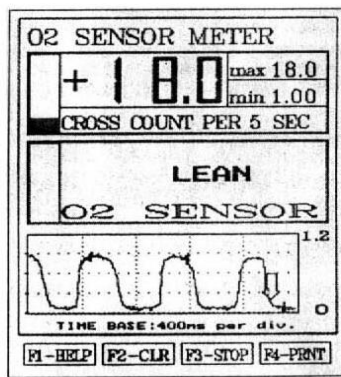
г)



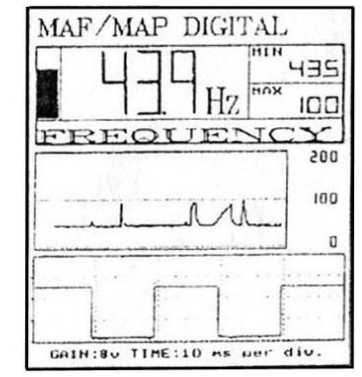
д)



е)



ж)



з)

а – графічне відображення; б – квазі-аналогове зображення; в – режим запам'ятовуючого осцилографа; г – режим відтворення гістограм; д – спеціальний режим; ж, з – режими «Auto-meter».

Режими вимірювань мотор-тестора

- 1. Вимірювач параметрів системи запалювання.** Графічному, цифровому та квазі-аналоговому (бар-графи) вигляді: пробивна напруга; пікове значення напруги первинного кола; напруга горіння іскри; тривалість іскрового розряду; кут замкнутого стану контактів або відносний час накопичення енергії.
- 2. Режим «мотор-тестер»** забезпечує проведення тестів перевірки ДВЗ (вимір відносної компресії по циліндрах, вимірювання ефективності роботи циліндрів, вимірювання пробивної напруги по циліндрах протягом часу руху автомобіля у вигляді гістограм) та систем пуску і електропостачання (вимірювання параметрів АКБ в режимі пуску, вимір струму стартера, перевірка діодів генератора та РН).
- 3. Цифровий 4-канальний запам'ятовуючий осцилограф** періодичні та одноразові сигнали з автоматичною настройкою режимів. Відтворює гістограми для моніторингу необхідних параметрів. Забезпечує спеціальний режим вимірювань та автоматичну синхронізацію по будь-якому з чотирьох каналів та прецензійний вимірювання параметра сигналу за допомогою курсору.
- 4. Цифровий 4-канальний мультиметр** Відображати до шести параметрів сигналу (частота, шпаруватість, мінімальне, максимальне, діюче та середньоквадратичне значення напруги та струму) по будь-якому з чотирьох вимірювальних каналів.
- 5. Режим «Auto-meter».** Прилад автоматично пристосовується до вимірювання специфічних параметрів автомобільних датчиків (датчика кисню, витрати повітря та тиску, з цифровим виходом).
- 6. Газоаналізатор** реалізується за допомогою додаткового модуля з датчиком. Вимірює місткість компонентів CO, CO₂, O₂, HC, NO_x. Автоматично розраховує співвідношення повітря-паливо.
- 7. Сканер** дозволяє діагностувати систему керування двигуном, трансмісією, АБС, підвіскою та іншими системами керування.
- 8. Вимірювач параметрів бортового комп'ютера.** Підключається до рознімання ЕБК автомобіля як вимірювальний конектор 120 позицій (виводів рознімання ЕБК). Одночасно на дисплеї відображуються форма (осцилограф) та параметри (мультиметр) будь-яких чотирьох сигналів. Програмне забезпечення цього модулю містить еталонну базу даних для порівняння значень, що вимірюються.



Мотор-тестер MODIS

Структура приладу:

- спеціальний сканер Scanner™;
- 4-канальний автомобільний осцилограф/тестер системи запалювання;
- графічний/цифровий вимірник напруги, струму, опору, тиску/вакууму;
- нарощувана діагностична платформа з 7" кольоровим LCD



Режими мультиметра:

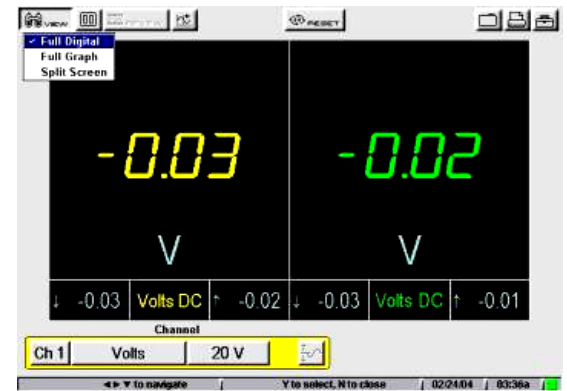
- одержання даних з 4-х каналів, одночасне (2-х каналів);
- відображення помилок і збоїв;
- перегляд динаміки зміни сигналу напруги, струму, опору, тиску або вакууму, високої напруги.
- запис даних (до 5 хв.) і їх перегляд.

Особливості:

- зв'язок з 18 марками (5000 моделями) автомобілів;
- 4-х канальний осцилограф/тестер запалювання;
- можливість відновлення ПЗ.
- можливість працювати в мульти-задавальному режимі,
- можливість поновлення версіями ПЗ з новими технологіями тестування.
- використання бази даних Trouble Shooter Software (програми Fast-Track).



Меню режиму мультиметра та графічного сканера



Надання даних у цифровому та комбінованому вигляді



Процедура тестування за допомогою MODIS

- **Режим холостого хода.** Измеряются обороты холостого хода, стабильность работы по цилиндрам, состав выхлопных газов, напряжение пробоя на свече, напряжение искрового разряда, длительность искрового разряда, напряжение аккумуляторной батареи, зарядный ток, напряжение на катушке зажигания, сигналы различных датчиков.
- **Резко увеличивают обороты на холостом ходу** (обычно 2500 об/мин). Измеряют напряжение пробоя на свече, напряжение искрового разряда, ускорение по цилиндрам, состав выхлопных газов, определяют пропуски воспламенения, изменение угла опережения и т. д.
- **Сбрасывают обороты.** Определяют ускорение по цилиндрам, состав выхлопных газов и т. д.

3.2.6. Використання програмно-інформаційних пристроїв

USB, LPT, COM, RS порти PC
PCMCIA/CARDBUS слоти NPC
WI-FI, Bluetooth адаптери,
Кард-ридери, TV/FM тюнери
периферійні пристрої

**Картриджі
Інтегровні
карти**

**Інформаційна змістовність
програмного картриджа**

**Розширення інформаційного
поля** = об'єм пам'яті + види
інформації + ЕБК-кореспонденти



**Картридж (CD)
інформація для певного
ряду моделей
автомобілів та систем
керування:**

- процедури діагностування,
- усунення несправностей,
- коди помилок,
- симптоми та ознаки несправностей.

Картридж K-5724C Mercedes Benz
Модельний ряд : 124 (92-96); 129 (91-99) S-Class;
140 (91-99) S-Class; 170 (96-99); 202 (95-99) C-Class; 210 (96-99) E-Class;
208 (97-99) CLK4; 163 (98-99) M-Class.

Системи керування, що діагностуються:

- ДВЗ LH-Jetronic (92-95), HFM (93-97), PMS (1993-95), ME 1.0, ME 2.X (1996-99)
- запаленням DI (1992-95);
- круїз-контроль EA/CC/ISC;
- розподілом живлення BM (92-95);
- подушкою безпеки SRS (93-99);
- автоматичною коробкою передач ETS;
- комбінація приладів IC (96-99);
- система клімат контролю AAC (96-99).

програмно-інформаційні пристрої



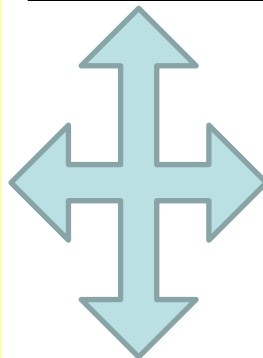
KTS – карти, PCMCIA – карти (RW пам'ять) для переліку виробників

- алгоритмів пошуку і локалізації несправностей,
- покрокова «підказка» процедури пошуку,
- технічні характеристики і параметри елементів,
- ознаки та перелік можливих пошкоджень,
- способи усунення несправностей,
- фрагменти схем електричних підключень,
- карти розташування елементів системи.

Програма забезпечує: ідентифікацію СК; моніторинг ДКК; селекцію сигналів для перегляду; підтримку графічного режиму, передбачає режим «HELP».

Програма дозволяє: встановлювати зв'язок з ЕБК всіх автомобілів з СК ДВЗ за вимогами EOBD й OBD-II.

Інтернет



AIC

**База даних (програма)
Trouble Shooter Software)**

База даних містить: коди несправностей та їх інтерпретацію; інформацію по компонентах систем керування та діагностичним розніманням; дані по ЕБК; процедури пошуку несправностей; **VIN ID**; програми OBDII (EOBD).

Автомобільні інформаційні системи (зв'язок з Інтернет та ЕБК)



Банк даних містить **бази даних**:

Виробники автомобілів та їх продукція (марка автомобіля, модельний ряд, рік випуску, тип двигуна, комплектація).

Виробники автомобільної електроніки (тип системи, модифікація, комплектація, використання).

Каталоги запасних частин та комплектуючих (коди виробів, вигляд, постачальники, ціни).

Експлуатаційна інформація про автомобілі (марка, модельний ряд, клас, швидкість руху, суха вага, приємістість, запас та витрати палива, періодичність та зміст операцій технічного обслуговування, вимоги з боку екології, умови транспортування та зберігання).

Влаштування та функціонування систем та агрегатів автомобіля (рисунки, схеми, коментарії).

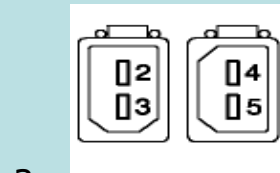
Діагностична інформація (коди несправностей, діагностичні карти, діагностичні прилади і устаткування, діагностичні станції).

Наукова та статистична інформація в галузях автомобільної промисловості, виробництва діагностичного устаткування та експлуатації.

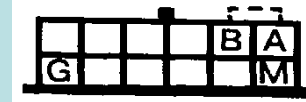
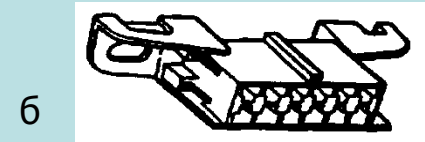
Комерційна інформація (постачальники, дилери, ціни, умови закупівлі, виставки та реклама продукції).

Підключення пристроїв до ЕБК

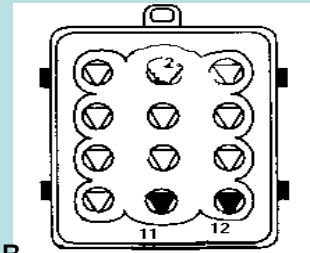
Зв'язок з Internet



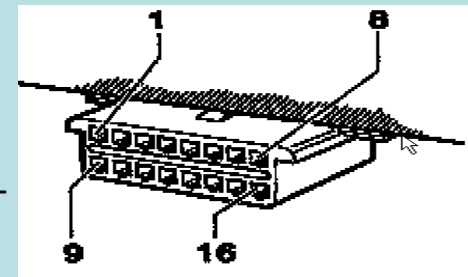
- а
- 2 – "-" (чорний)
 - 3 – "+" (червоний)
 - 4 – "L" (жовтий)
 - 5 – "K" (зелений)



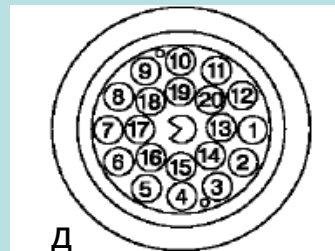
- б
- G – "+" (червоний)
 - M – "K" (зелений)
 - A – "-" (чорний)



- в
- 2 – "+" (червоний)
 - 11 – "K" (зелений)
 - 12 – "-" (чорний)

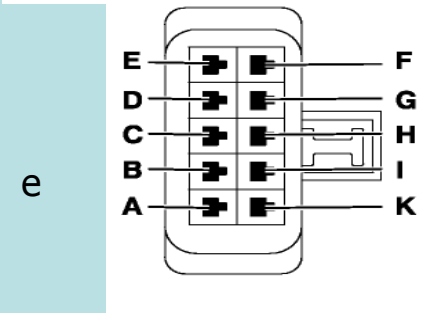


г



д

- 14 – "+" (червоний)
- 15 – "L" (жовтий)
- 19 – "-" (чорний)
- 20 – "K" (зелений)



е

- 16 – "+" (червоний)
- 7 – "K" (зелений)
- 4\5 – "-" (чорний)

а) автомобілі виробництва концерну Volkswagen (VW, Audi, Seat, Skoda); б) автомобілі ВАЗ; в) автомобілі ГАЗ; г) рознімання OBD2 (BMW-E38\39, Mercedes); д) перехідник для роботи з BMW (адаптер працює з двома портами COM1 та COM2); е) Автомобілі виробництва Opel.

Технологія бортової діагностики мікропроцесорних СК ДВЗ

Тема 3.3

3.3.1. Організація процесу діагностування

Вимоги до оператора-діагноста

- знати базові поняття ел. техніки електроніки й автоелектрики;
- знати принципи роботи ДВЗ;
- технічну англійську мову,
- вміти читати електричні схеми;
- розуміти особливості функціонування СК та ОК;
- знати особливості конструкції об'єкта керування.
- вміти працювати з мультиметром та ПК.

Застереження під час діагностування МП систем

- перед демонтажем кіл ЕБК від'єднати клему «маса» АКБ;
- при роботі системи забезпечити надійний контакт кола живлення ЕБК від АКБ;
- при заряді АКБ від'єднати її від бортової мережі;
- дозволена зовнішня температура ЕБК в не/працюючому стані до +85С /+65С;
- забороняється приєднувати та від'єднувати рознімання ЕБК, якщо ЗЗ увімкнено;
- не можна від'єднувати від бортової мережі електричні елементи (акумулятор, обмотки соленоїдів і реле, форсунки, котушку запалювання) при включеному ЗЗ.
- при проведенні електрозварювальних роботах від'єднати АКБ та ЕБК;
- користуватися приладами, які передбачені до застосування;
- виключати можливість електростатичного розряду на сигнальні кола ЕБК.
- виключати розтошування гучномовців в безпосередній близькості від ЕБК.

Джерела діагностичної інформації на зовнішніх носіях

електросхеми

розташування
елементів

процедур
регулювання

регулювальні дані

устрій і параметри
елементів

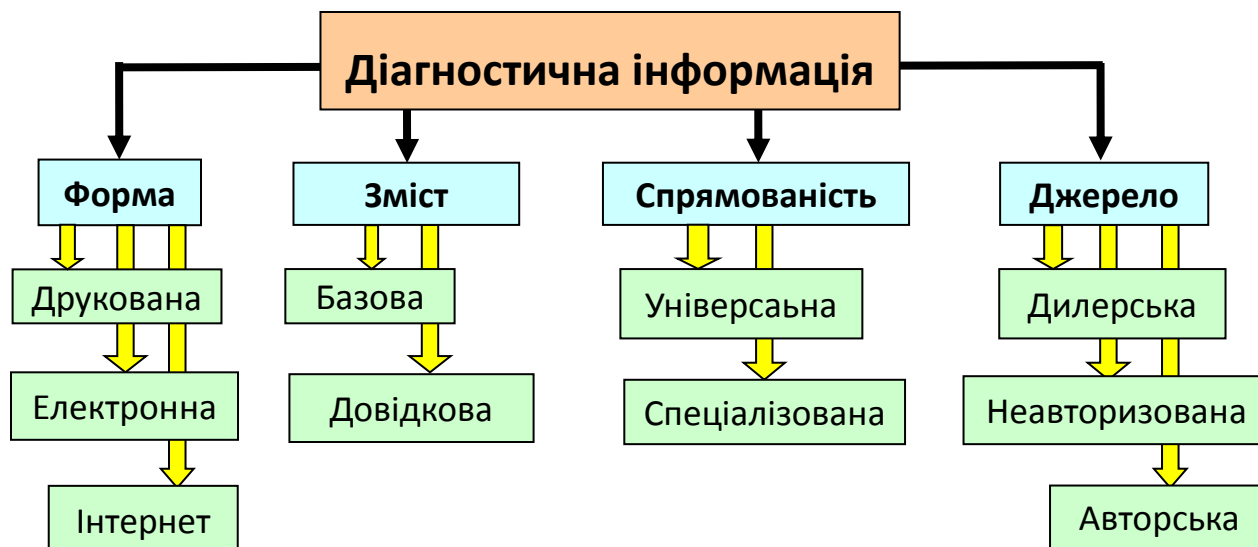
взаємозв'язок між
компонентами

Параметри сигналів

Алгоритми пошуку

розшифровки кодів

заводські номери
запасних частин



розділ TSB (Technical Service Bulletin)

Керівництва з експлуатації та ремонту.
Довідники Avtodata, Mitchell, AllData, ESitroneic,
Elsa - VAG, WIS - Mercedes.
Каталоги запасних частин.
Довідники по кодах помилок ЕБК автомобілів.

Підбір обладнання для діагностики ДВЗ

Техніко – економічна задача
Функціональність – вартість

Розмір, пропускна здатність СТО (АСП).

Напрямок діяльності, регламент діагностики.

Передбачений регламент з обслуговування ДВЗ.



Парк клієнтів

Стартовий капітал

Стартова наявність обладнання

Можливість прибутку

Ціна приладів

Альтернативні варіанти комплектації

Альтернативні варіанти приладів



Продуктивність обслуговування

Амортизаційні відрахування

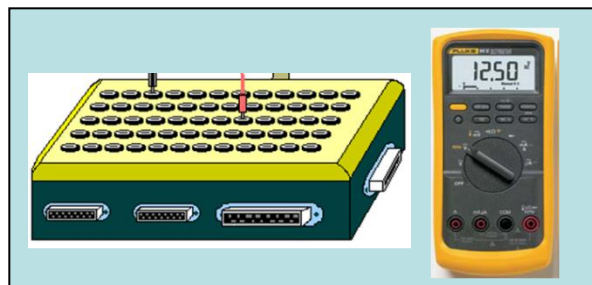
Вартість постановки діагнозу

Прибуток від діяльності

Строки окупності обладнання

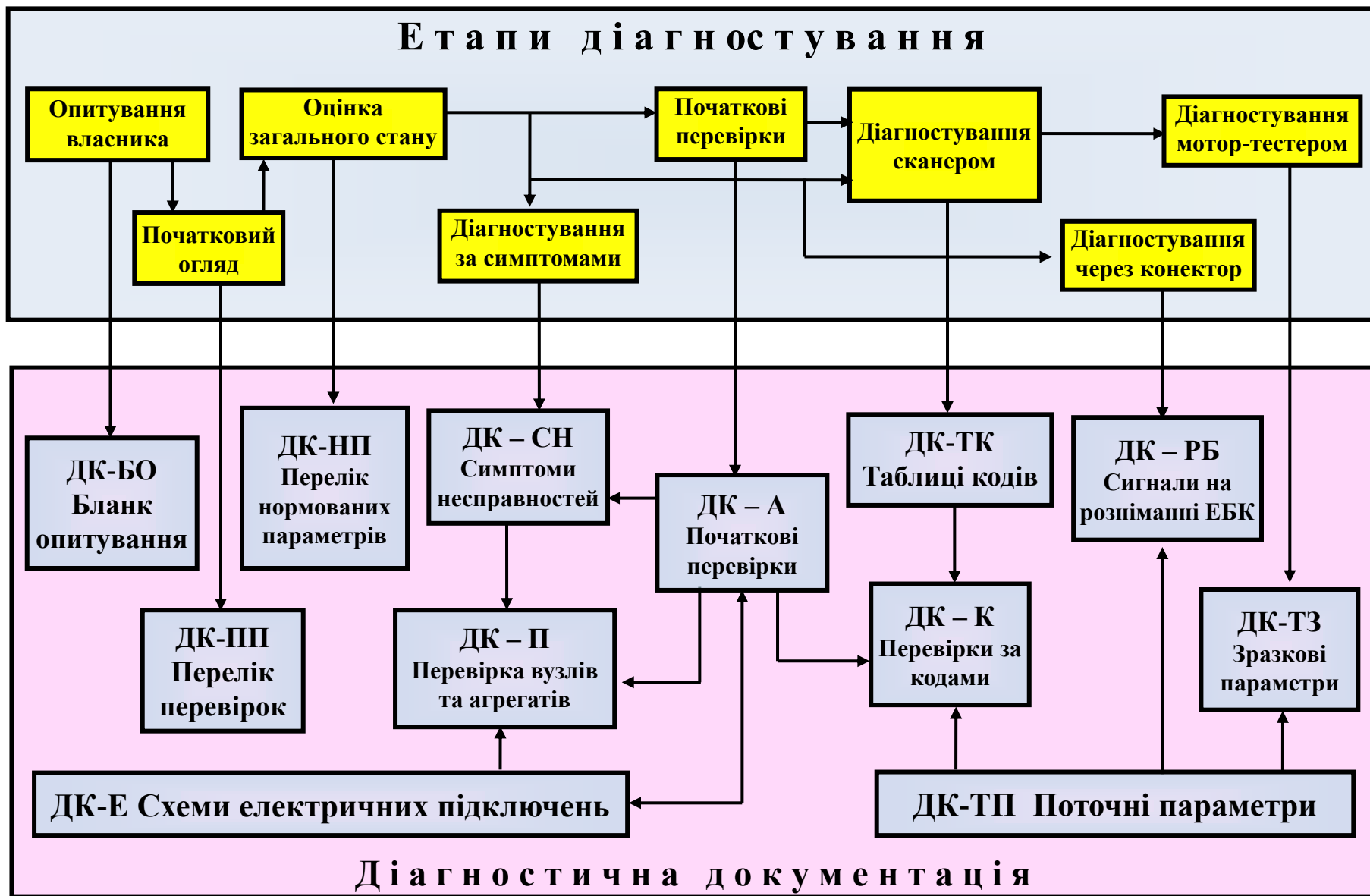


Альтернативні варіанти комплектації



3.3.2 Етапи діагностування

Інформаційна структура технології діагностування мехатронних систем



3.3.3. Формати та зміст діагностичної документації

**Без
автомобіля**



**ДВЗ, СК не
працюють**



**ДВЗ, СК
Працюють**

Опитування власника (бланк опитування)

- Які симптоми незадовільної роботи двигуна мають місце.
- На яких режимах ДВЗ виникає симптом.
- Які технічні втручання передували прояві симптомів.
- Яка реакція діагностичного індикатора (лампи CHECK ENGINE).
- Скільки часу минуло з моменту прояви симптомів.

Початковий огляд (перелік перевірок)

- Стану АКБ, надійності її підключення та рівня електроліту.
- Стану та натягу ременя генератора.
- Стану свічок запалювання.
- Стану розподільника запалювання та ВВ резисторів.
- Стану усіх електричних з'єднань.
- Рівня і стану мастила у двигуні та системи вентиляції картеру.
- Рівня охолоджуючої рідини та системи охолодження.

Оцінка загального стану (перелік вимірів та тестів)

- напруги АКБ у номінальному режимі;
- напруги АКБ при пуску ДВЗ впродовж 15 с;
- сили струму пуску ДВЗ;
- струму заряду АКБ на обертах 3000 хв-1;
- напруги на первинному колі котушки запалювання;
- часу накопичення енергії в котушці запалювання;
- початкового кута випередження запалювання;
- тести стану ДВЗ (мех. частина системи).

Перевірка рівня і якості рідин (початковий огляд, викл.)

Мастила. Підпалюють мастило. Якщо суміш горить - у мастилі є бензин, його пари через систему вентиляції картера зайво збагачують паливну суміш. Капають мастилом на розігрітий випускний колектор. Якщо мастило кипить або пузириться, у ньому є волога. Перетирають пальцями краплю мастила, щоб переконайтеся у відсутності абразивних часток.

Охолоджуючої рідини. На холодному двигуні за допомогою гідрометра визначають точку кипіння й замерзання охолоджуючої рідини (концентрацію антифризу). Перевіряють наявність патьоків від антифризу на магістралях радіатору. Якщо в радіаторі виявляються холодні секції, - вони засмічені.

Палива. Бак повинен бути заповнений паливом не менш чим на чверть. Інакше бруд і вода із дна можуть бути заколисані в паливну систему.

Тести ДВЗ (оцінка загального стану, вкл.)

Тест з аркушем паперу. Аркуш підносять до вихлопної труби автомобіля із прогрітим двигуном на холостих обертах на відстань приблизно 2,5 см. Папір повинен рівномірно відштовхуватися від труби ВГ. Якщо іноді листок рухається до труби, можлива причина: прогар клапанів в одному або декількох циліндрах; пропуски запалення через збіднену суміш, що буває при холодному двигуні; негерметичність випускної системи.

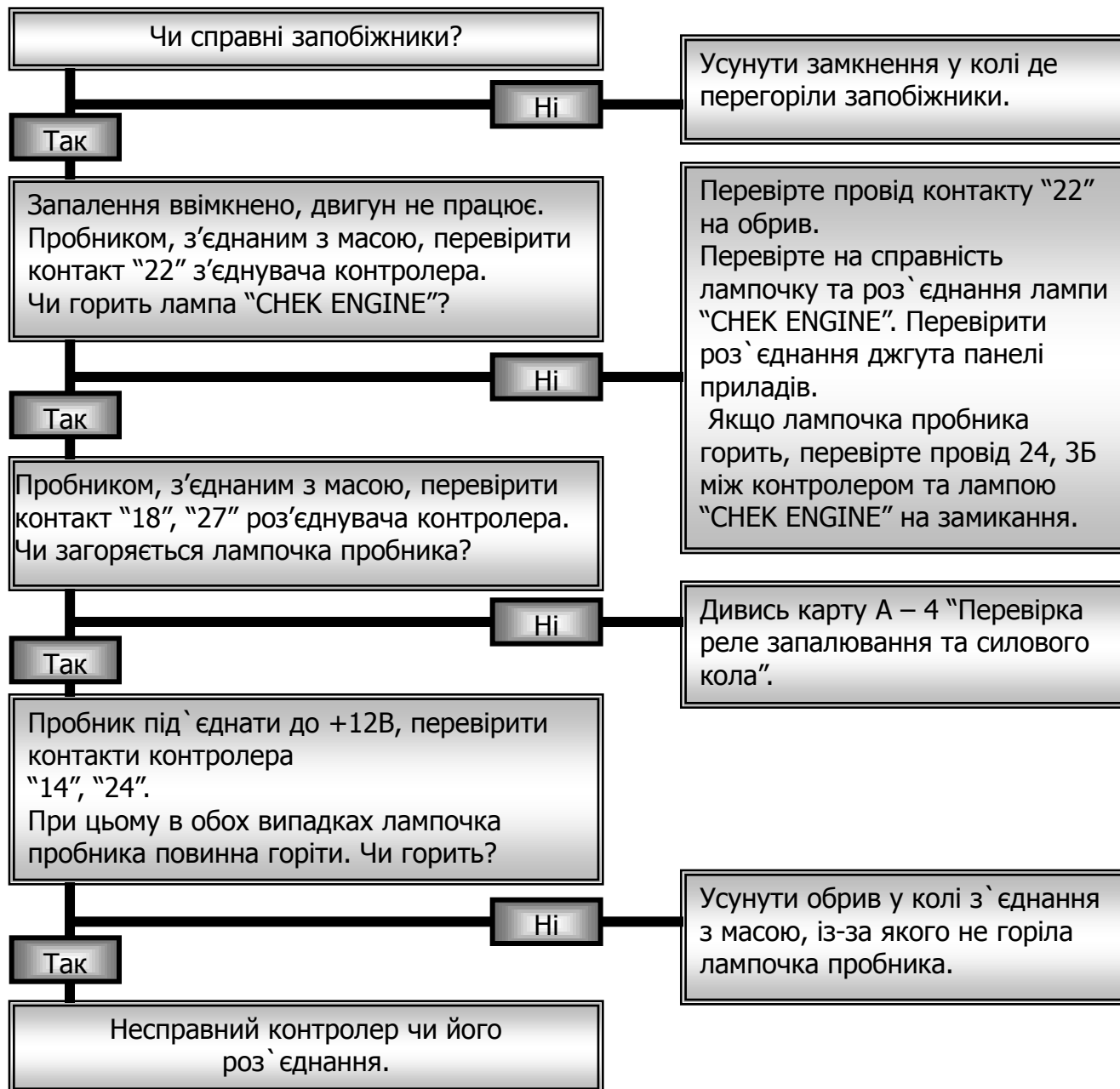
Тест балансу потужності. По черзі відключають запалювання у циліндрах та спостерігають за обертами двигуна. Відмінне зменшення обертів в окремому циліндрі свідчить про несправність.

Перевірка засмічення випускної системи. Зняти датчик кисню та через його отвір у стінці випускного колектора спостерігати вихлоп газів (в разі засмічення).

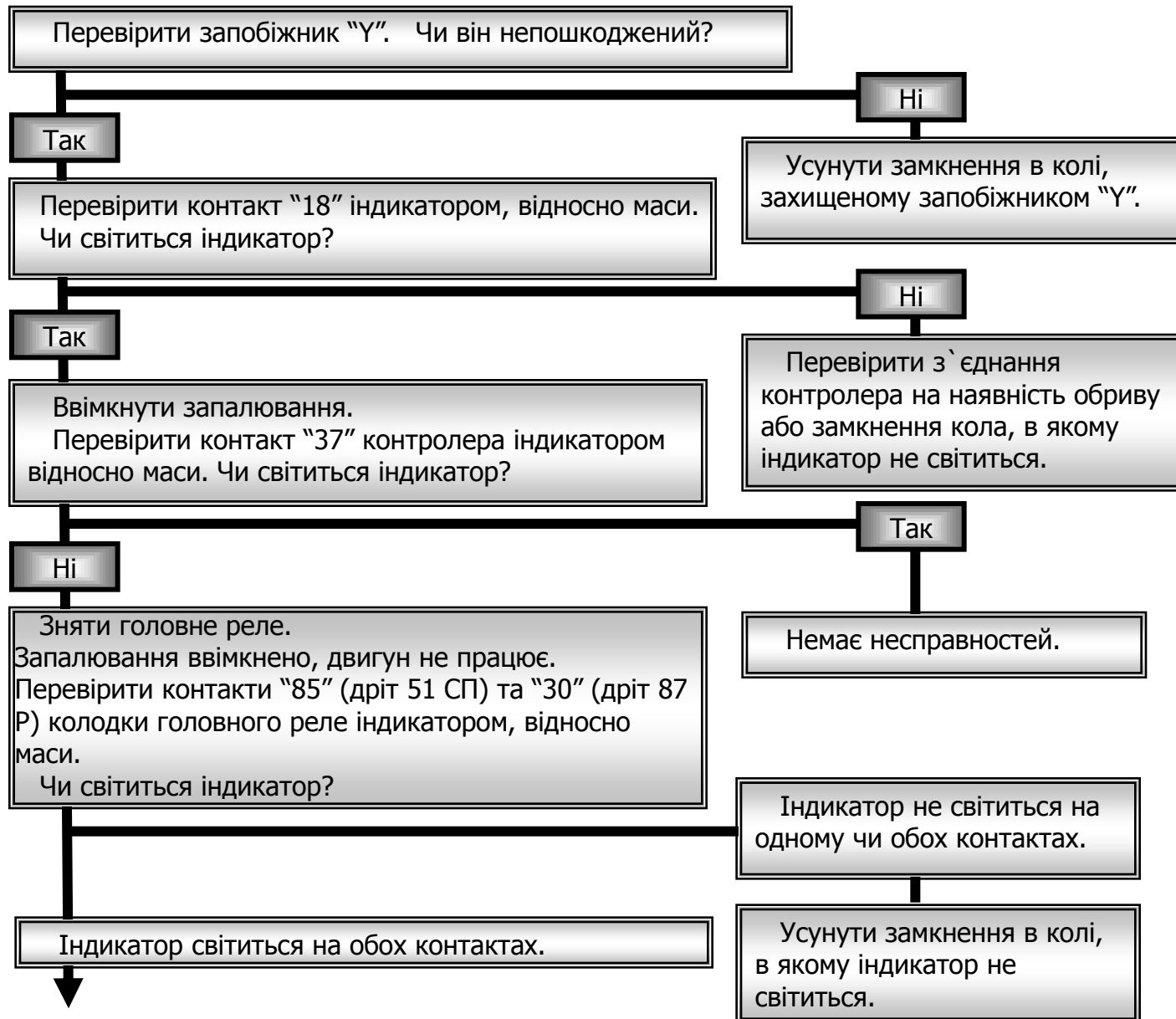
Перевірки за діагностичними картами ДК-А

Діагностична карта	Перелік перевірок	Засоби діагностування
ДК-А1 Не горить лампа СЕ	справність проводу підключення лампи СЕ; наявність живлення ЕБК +12В у колі, що не відключається та колі вимикача запалювання; кола з'єднання маси ЕБК з масою ДВЗ	СЕ ПР ПР
ДК-А2 Нема даних з діагностичного рознімання	якість контакту діагностичного рознімання у колі живлення, що не відключається; канал ЕБК вмикання лампи СЕ; коло підключення діагностичного рознімання; канали діагностики та ППЗП у середовищі ЕБК	СЕ, DST СЕ СЕ DST
ДК-А3 Колінчастий вал провертається, але ДВЗ не запускається	сигнальні кола ДПКВ; наявність високої напруги на виходах МЗ; джгут підключення кіл паливних форсунок до ЕБК; наявність сигналів керування форсунками; тиск у паливній магістралі; паливні форсунки; наявність живлення +12В на МЗ; наявність сигналів запалювання на МЗ справність ЕБК та проводка по каналах запалювання; стан АБК; стан обмоток паливних форсунок; запальне коло підключення форсунок; канали ЕБК по керуванню форсунками; джгут підключення форсунок до ЕБК	МЦ ТЗ МЦ ПР МА DST МЦ ПР МЦ ТФ ТФ, МЦ ПР ПР ПР
ДК-А4 Перевірка головного реле та силового кола (див. рис.1.17)	запобіжник кола головного; наявність напруги +12В на виводі ЕБК, що не відключається; наявність напруги +12В на виводі ЕБК, що відключається; підключення живлення +12В до головного реле; обмотка головного реле та її підключення до ЕБК; контакти головного реле	МЦ ПР ПР ПР DST

ДК – А1 “Не горить лампа діагностики”

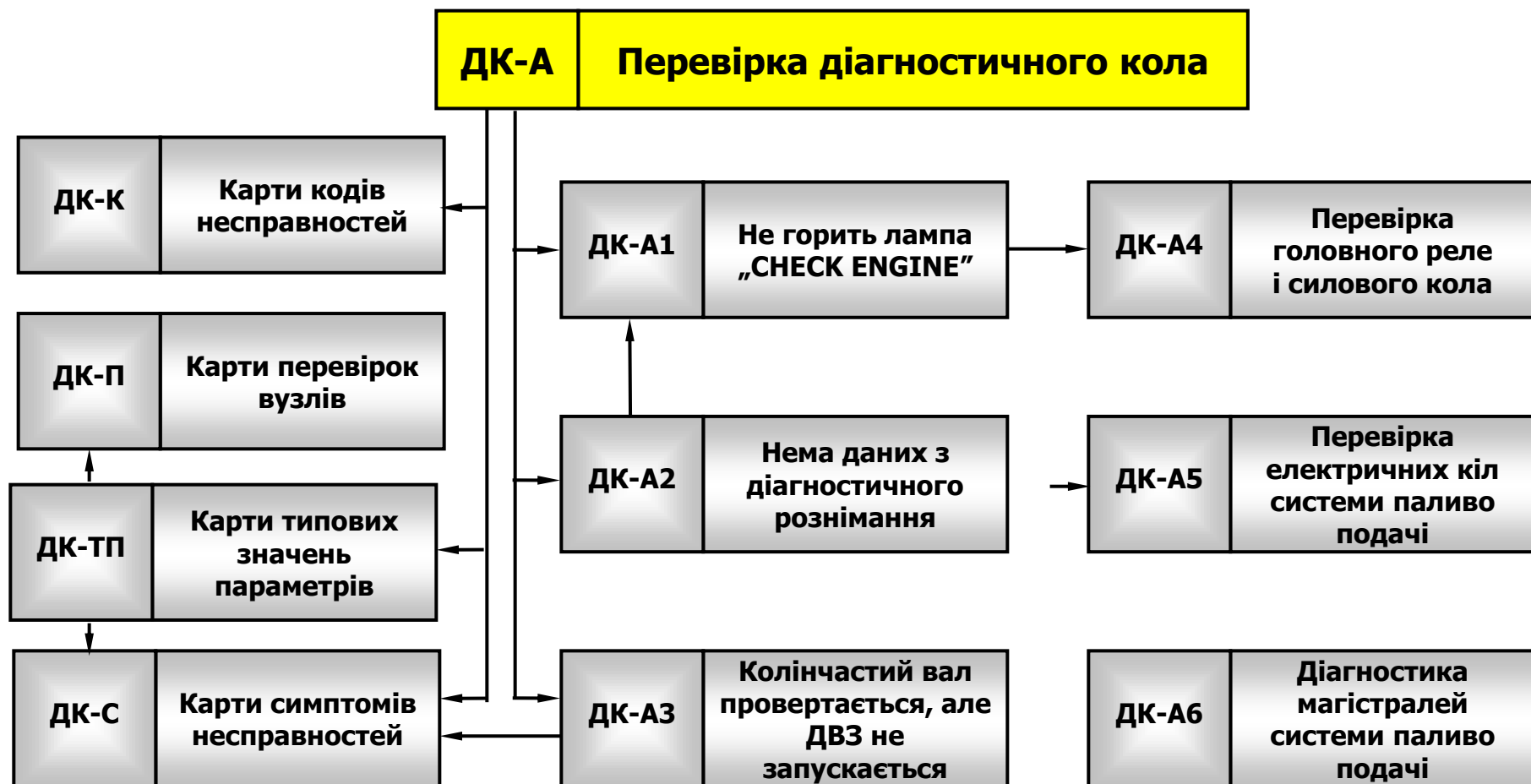


Фрагмент ДК – А4 "Перевірка головного реле та кола живлення"



Зв'язок між картами первинних перевірок

справності лампи СЕ та кола живлення ЕБК (ДК-А1, А4); функціонування ЕБК по керуванню лампою СЕ (ДК-А1); працездатності L-каналу самодіагностики (ДК-А2); причин неможливості пуску ДВЗ (ДК-А3); наявності кодів несправностей (ДК-К); наявності відхилень значень поточних параметрів від номінальних значень. Якщо значення вимірюваних параметрів не задовольні (посилання до карт ДК-П, ДК-С).

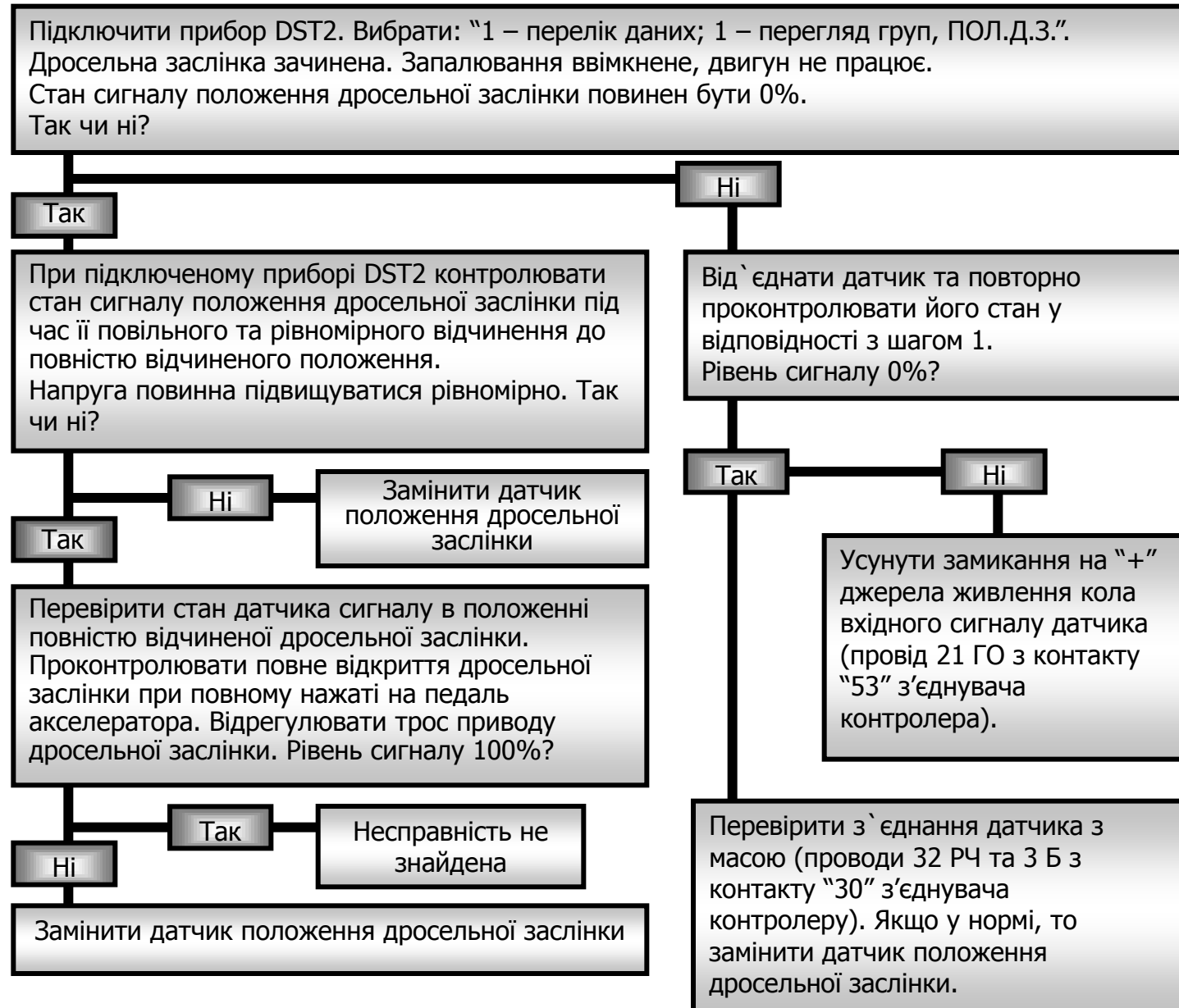


Перевірки вузлів та агрегатів

за картами ДК-П

Діагностична карта	Перелік перевірок	Засоби діагностування
ДК-П1 Перевірка ДПДЗ (див. рис. 1.19)	стан датчика (сигнал) у режимі неробочого ходу (0%); сигнал датчика у робочому діапазоні; сигнал датчика при відчиненому стані заслінки (100%); джгут підключення датчика до ЕБК; потенціометр датчика	DST DST DST МЦ МЦ
ДК-П2 Перевірка балансу форсунок	падіння тиску за рахунок почергових вмикань форсунок; електричні кола підключення форсунок	МА, ТФ DST
ДК-П3 Перевірка РНХ	працездатність РНХ; джгут підключення РНХ до ЕБК; обмотки електродвигуна РНХ; тестування ЕБК по каналу регулятора; повітряні канали системи додаткової подачі	DST ТНХ МЦ
ДК-П4А Нема іскри	наявність іскри на кожній свічці; наявність напруги живлення +12В на М3; провід підключення маси; наявність сигналів керування запалюванням на М3 (джгут підключення до ЕБК);	DST, ТЗ ІР ІР DST, МЦ
ДК-П4В Пропуски запалювання на неробочому ході	наявність високої напруги по циліндрах на обертах неробочого ходу; наявність іскроутворення по циліндрах при провертанні двигуна; справність парних свічок; справність високовольтних проводів; відсутність зовнішніх пошкоджень М3, високовольтних проводів та наконечників; наявність сигналу керування запалюванням на М3 (пробій або обрив по входам М3)	ІР ТЗ ТЗ МЦ МЦ, DST

ДК – П1 “Перевірка датчика положення дросельної заслінки”



ДК – С (симптоми)

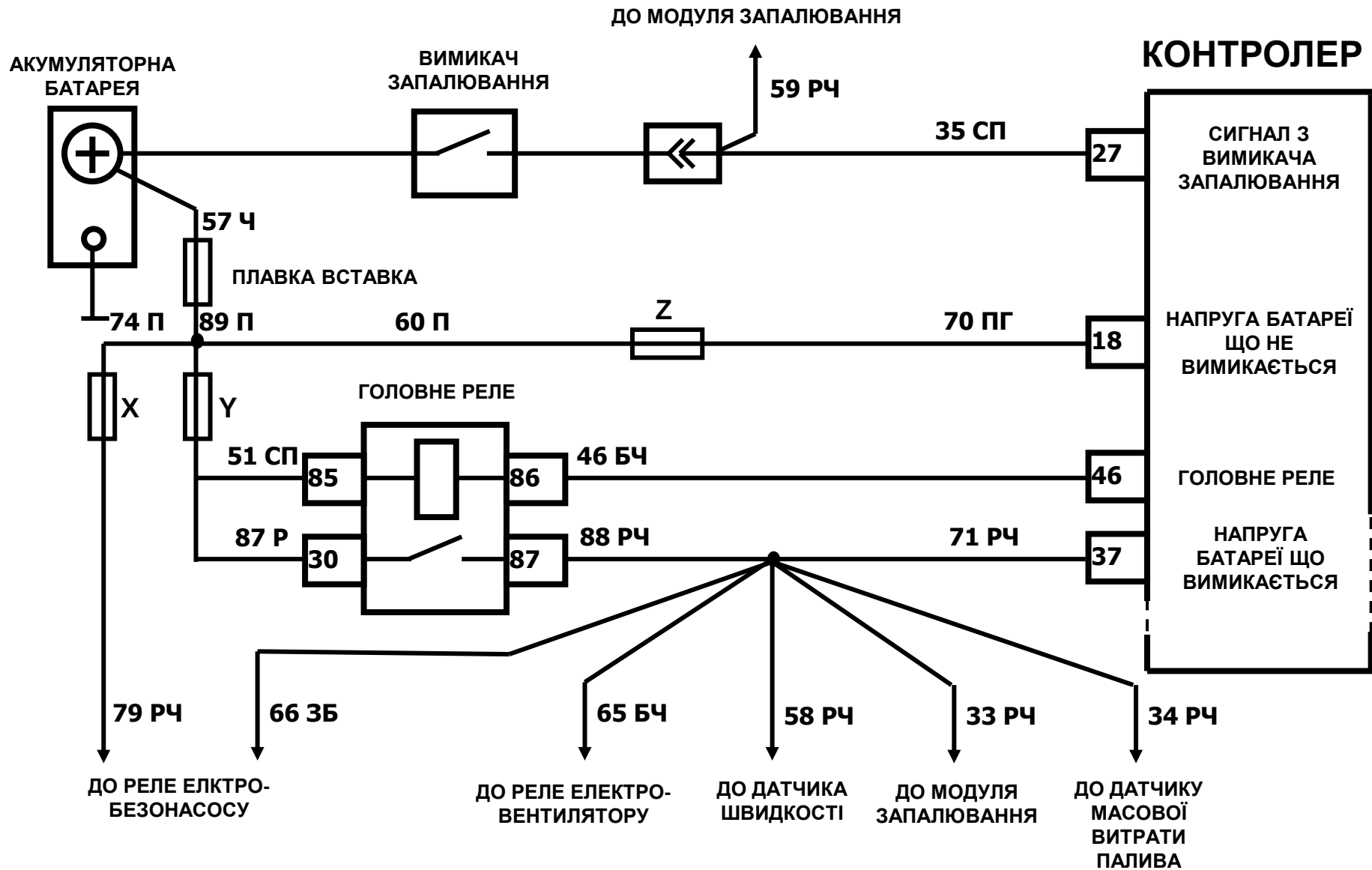
Симптом несправності	Додаткові ознаки	Необхідні перевірки та можливі пошкодження	Звертання до інших ДК
Ривки та провали у роботі двигуна	Коливання потужності ДВЗ при постійній швидкості руху чи однаковому положенні дросельної заслінки. Підвищення швидкості або гальмування без зміни положення педалі акселератору	Датчик МВП. Паливні форсунки (за-бруднення, баланс, тиск). Паливний фільтр, паливо. Система запалювання (висока напруга, нагар, пошкодження проводів та апаратів). Підключення маси до ДВЗ та ЕБК. Напруга бортової мережі. Вакуумні шланги	ДК – А6 ДК – П2 ДК – П4С
Детонація	Детонація підвищується при прискоренні. Металевий стук у ДВЗ при відкриванні дросельної заслінки	Коло вентилятора системи (перегрів). Рівень охолоджуючої рідини та її циркуляція в радіаторі. Датчик детонації. Датчик ТОР, датчик МВП. Тиск, якість палива. Система запалювання (високовольтна проводка, свічки, їх калільне) Система гасіння детонації	ДК – П7 ДК – П5 DST – 2 ДК – А6
Нестійка робота або зупинка на неробочому ході	Зупинці ДВЗ передусє коливання обертів неробочого ходу	Датчики ПДЗ, ТОР, МВП. Форсунки (герметичність, тиск палива, баланс форсунок, обмотки) Система запалювання (висока напруга, свічки, датчик ПКВ, проводка). Регулятор неробочого ходу. Кола живлення. Опори ДВЗ, компресія, фази газорозподілу	ДК – П1 ДК – А6 ДК – П2 ДК – А3 ДК – П4В ДК – П3 DST – 2

[illegible]

- 1 - Паливний насос
- 2 - фільтр ретельного очищення палива
- 3 - тиск у паливній рампі
- 4 - тиск, що утворює паливний насос
- 5 - продуктивність бензонасоса
- 6 - якість палива
- 7 - клапан додаткової подачі повітря
- 8 - термореле часу
- 9 - пускова форсунка
- 10 - робочі форсунки
- 11 - датчик температури ДВЗ
- 12 - кінцевий вимикач дросельної заслінки

- 13 - вузол дросельної заслінки
- 14 – пневматичний привід дросельної заслінки
- 15 – вимірювач витрати повітря
- 16 - електронний блок керування
- 17 - проводи кабелів та їх рознімання
- 18 - реле вмикання паливного насоса
- 19 - повітряний фільтр
- 20 - система охолодження двигуна
- 21 - герметичність впускного колектора
- 22 - відсутність підсосу повітря в двигун
- 23 - впускний тракт двигуна
- 24 - перерва подачі паливної суміші при часткових навантаженнях двигуна

Фрагмент схеми електричних підключень у графічному вигляді ДК-Е



Фрагмент схеми електричних підключень у вигляді таблиці кореспонденцій ДК-ЕК

A35	
Електронний блок керування двигуном	
1	A150:3a/ws vi sw →
2	
3	A150:3b/ws sw ws → sw
4	H63:2/gn rt
5	B141:1/br sw
6	Y28:1/gr rt
8	K22:86/bl sw
9	K59:5a/bl sw
10	A150:1b/br gr → sw →
11	H25:8/gr rt → sw →
12	B141:2/sw
13	A150:5a/rs sw
	B24:2/rs sw
	B25:2/rs ws
	B30:2/rs sw
	B54:1/rs sw
	B83:2/rs sw
	B138:2/rs sw sw →
14	A150:7a/rt sw →
15	K46:86/rs
16	K46:87/br og
17	
18	sw
19	sw
21	A150:8a/gn og sw →
25	B138:1/gn rt gr →
26	S13:1/gn ws
27	X1:15/ws rs
29	B33:3/bl ws
31	S13:2/vi rs
33	B138:3/ge sw rs →
35	A150:2a/ws gr sw →
36	B25:1/rs gr
37	B138:4/vi og ws →
38	B30:4/bl gn
39	A150:6a/gn rs sw →
42	X1:7/ws ge
44	S63:1/gr sw
45	A162:7/sw rt
47	B54:2/ge sw
50	P7:5/ws sw bl →
51	B83:1/ge bl
53	B24:1/rs gn
54	B83:3/ge gn
55	F2/sw ge

A150	
Паливний насос	
2a	A150:3b/ws sw ws → sw
3a	H63:2/gn rt
4a	B141:1/br sw
5a	Y28:1/gr rt
6a	K22:86/bl sw
7a	K59:5a/bl sw
8a	A150:1b/br gr → sw →
1b	H25:8/gr rt → sw →
2b	B141:2/sw
A162	
Блок імобілайзера	
7	A35:3b/ws sw
B24	
Датчик температури охолоджуючої рідини	
1	A35:53b/ws
2	A35:13/rs sw
B25	
Датчик температури повітря	
1	A35:36/ws
2	A35:13/rs sw
B30	
Датчик витрати повітря	
1	A35:36/ws
2	A35:13/rs sw
3	A150:3b/ws sw ws → sw
4	H63:2/gn rt
5	B141:1/br sw
6	Y28:1/gr rt

B33	
Датчик швидкості автомобіля	
1	F8/sw ge
2	sw
3	A35:20/bl
B54	
Датчик кутового положення колінвалу	
1	A35:13/rs sw
2	A35:47/ge sw
B83	
Датчик тиску повітря	
1	A35:51/ge bl
2	A35:13/rs sw
3	A35:54/ge gn
B138	
Датчик абсолютного тиску	
1	A35:25/rs sw
2	A35:13/ge sw
3	A35:33/rs sw
4	A35:37/ge gn
B141	
Датчик піднімання голки форсунки	
1	A35:5/br sw
2	A35:12/sw
C1	
Акумулятор	
+  A35:5/br sw	
A35:12/sw	

Позиційні позначення

A – вузли;
B – датчики;
C – акумулятори та конденсатори;
F – запобіжники;
G – генератори;
H – попереджувачі сигналізатори;
K – реле;
M – двигуни;
P – вимірювачі та показчики;
R – резистори;
S – перемикачі;
V – напівпровідники;
X – рознімання;
Y – соленоїди.

Кольорове кодування

bl – блакитний;
ge – жовтий;
nf – сіруватий;
rt – червоний;
ws – білий;
hgn – світло-зелений;
br – коричневий;
gn – зелений;
og – помаранчевий;
sw – чорний;
hbl – світло-блакитний;
rbr – темно-бордовий;
el – кремовий;
gr – сірий;
rs – рожевий;
- фіолетовий

Умови вимірювань

- двигун прогрітий до робочої температури;
- двигун працює на обертах неробочого ходу;
- контакт (вивід), що контролюється, не на корпусі;
- діагностичний комп'ютер (сканер) від'єднано;
- кондиціонування повітря вимкнено;
- вимірювання мультиметром відносно корпусу.

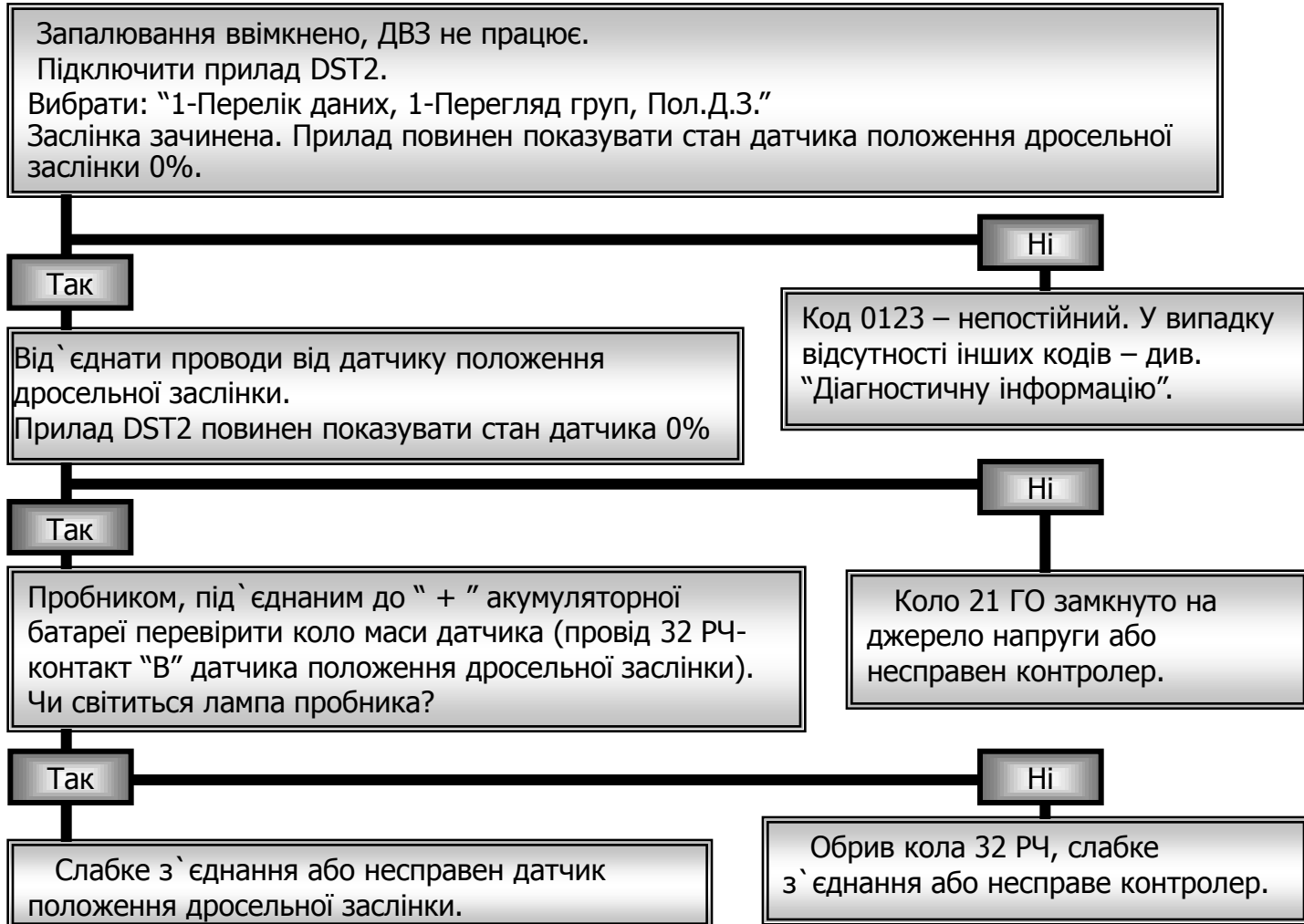
Фрагмент ДК – Р (рознімання ЕБК)

Кон- такт	Колір прово-ду	Призначення	Адреса	Напруга, В		Код	Ознаки та несправності кола
				запал. увімкн.	ДВЗ працює		
1	Біло- черво- ний	Керування запалюванням 1 – 4	Модуль запалюван-ня «В»	0	(5)	–	Нестійкий неробочий хід, нема потужності, двигун глохне
7	Жовто- чорний	Вхідний сигнал ДМВП	ДМВП, конт. «5»	0,9 – 1,1	(5)	0102	Нестача потужності, зупинка двигуна
11	Блакит.	Вхідний сигнал датчика детонації	Датчик детонації	2,5	2,5	0325	Підвищена детонація
12	Рожево- білий	Напруга живлення датчиків	ДМВП, конт. «4», ДПДЗ конт. «А»	5	5	0102 0122	Завищені оберти неробочого ходу
44	Черв.	Вхідний сигнал СО- потенціометра	СО-потен- ціометр	0	(11)	1171 1172	Не регулюється концентрація СО
45	Жовтий	Вхідний сигнал ДТОЖ	ДТОЖ, конт. “В”	1 – 2	1 – 2 (3)	0117 0118	Утруднений пуск, висока токсичність
48	Зелений	Вхідний сигнал ДПКВ низького рівня	ДПКВ, конт. «В»	8 – 10	(5)	0335	Двигун не запускається
49	Білий	Вхідний сигнал ДПКВ високого рівня	ДПКВ, конт. «А»	8 - 10	(5)	0335	Двигун не запускається
53	Блакит.- помаран	Вхідний сигнал ДПДЗ	ДПДЗ, конт «С»	0,3 – 0,7	0,3 – 0,7	0122 0123	Завищені оберти ХХ, нерівномірний ХХ. Утруднений пуск у холодному стані

Приклад таблиці тлумачення кодів несправностей ДК-ТК

Код	Відхилення параметра, ознака несправності	Умови внесення кодів до пам'яті ЕБК
0102	Низький рівень сигналу ДМВП	Сигнал з ДМВП відсутній або свідчить про витрату повітря нижче за 0,5 кг/год
0103	Високий рівень сигналу ДМВП	Сигнал свідчить про витрату повітря більш за 614 кг/год
0117	Низький рівень сигналу ДТОР	ДВЗ працює більш за 20 с, сигнал відповідає температурі двигуна $t^0 < 37^0C$
0118	Високий рівень сигналу ДТОР	ДВЗ працює більш за 10 с, сигнал відповідає температурі $t^0 > 135^0C$
0122	Низький рівень сигналу ДПДЗ	ДВЗ працює та сигнал ДПДЗ, $U < 0,2$ В
0123	Високий рівень сигналу ДПДЗ	Сигнал ДПДЗ, $U > 4,68$ В
0325	Обрив ДД	ДВЗ працює, сигнал ДД, $U < 0,5$ В, обидві умови $t > 2$ с.
0327	Низький рівень шуму двигуна	ДВЗ працює, сигнал ДД, $U < 1$ В, обидві умови $t > 2$ с.
0328	Високий рівень шуму двигуна	ДВЗ працює, сигнал ДД, $U > 10$ В, обидві умови $t > 2$ с.
0335	Помилка ДПКВ	Колінчастий вал прокручується, контролер зчитує $n \neq 58$ зубців (імпульсів) на оберт вимірювального диска
0501	Помилка ДША	Оберти ДВЗ $2500 < n < 6000$ хв ⁻¹ , ДМРВ вказує малу витрату повітря, сигнал ДША відповідає $V \leq 5$ км/год
0505	Помилка РХХ	ДВЗ у режимі ХХ, оберти КВ при зачиненій дросельній заслінці на 200 хв ⁻¹ більше необхідних протягом $t \geq 3$ хв.
0562	Пониження напруги бортової мережі	ДВЗ працює, бортова напруга $U < 6,5$ В, $t \geq 640$ мс.

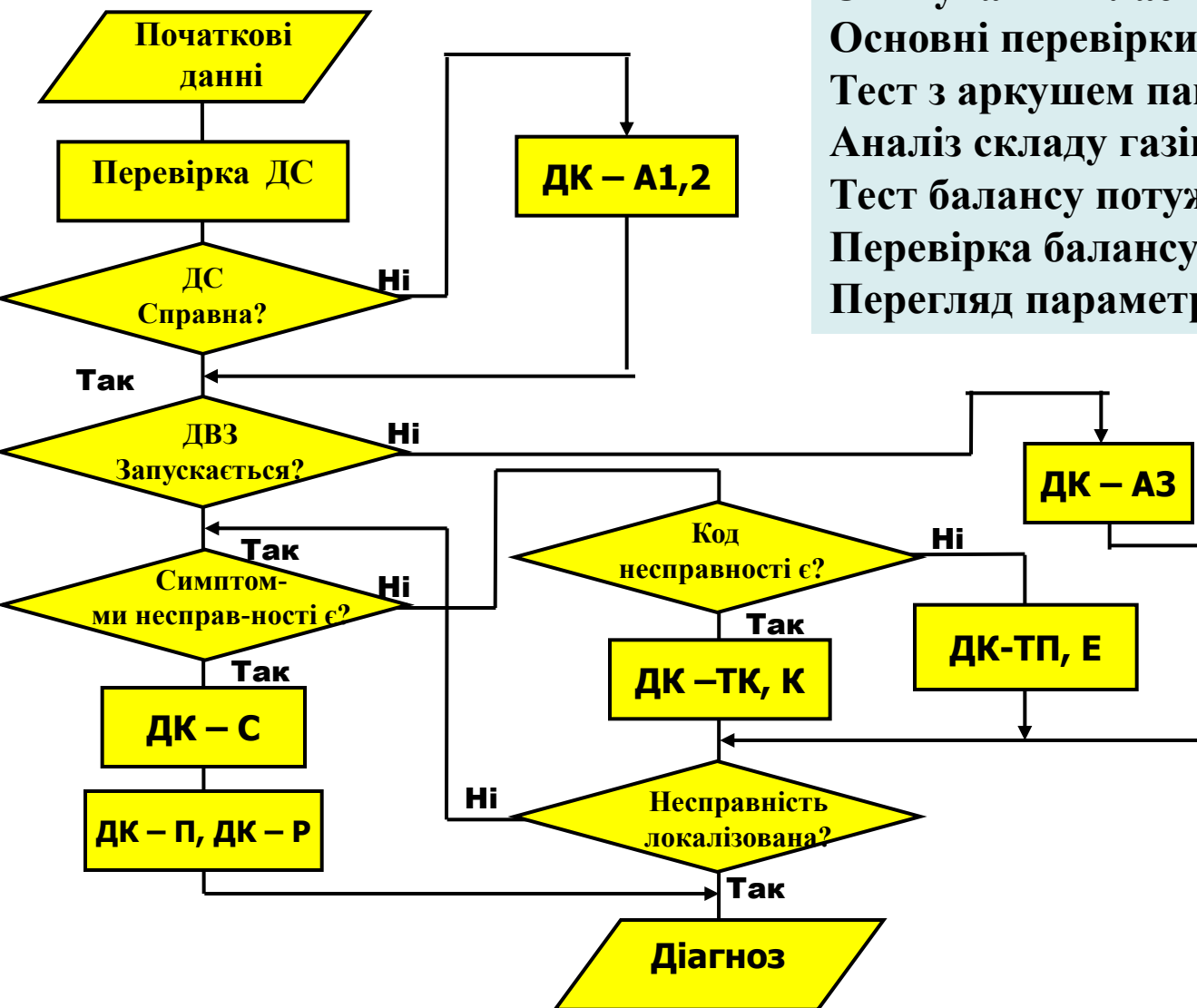
КОД 0123 ВИСОКИЙ РІВЕНЬ СИГНАЛУ ДАТЧИКА ПОЛОЖЕННЯ ДРОСЕЛЬНОЇ ЗАСЛІНКИ



Типові параметри, що переглядаються за допомогою сканера ДК-ТП

Повідомлення на дисплеї	Параметр	Одиниця (стан)	Режим вимірювання	
			Запалення ввімкнено,	Двигун на ХХ
	Ознака вимкнення двигуна		ТАК	НІ
ХОЛОСТОЙ ХОД	Ознака роботи двигуна в режимі неробочого ходу	так/ні	НІ	ТАК
ОБОГ. ПО МОЩ.	Збагачення по потужності	так/ні	НІ	НІ
БЛОК. ТОПЛИВА	Блокування подачі палива	так/ні	НІ	НІ
ЗОНА ДЕТОН.	Ознака роботи у зоні можливого виникнення детонації	так/ні	НІ	НІ
ПРОДУВКА АДС.	Ознака продувки адсорбера	так/ні	НІ	НІ
ОБН. ДЕТОНАЦ.	Ознака виникнення детонації	так/ні	НІ	НІ
Т.ОХЛ.	Температура охолоджуючої рідини	°С	94-104	94-104
К.КОР.СО	Коефіцієнт корекції СО	-	-0,24..+0,24	-0,24..+0,24
ПОЛ.Д.З.	Положення дросельної заслінки	%	0	0
ОБ.ДВ.	Частота обертання колінчастого валу	хв ⁻¹	0	840-880
ОБ.ДВ.ХХ	Частота обертання колінчастого валу на холостому ході	хв ⁻¹	0	830-890
ЖЕЛ.ПОЛ.РХХ	Бажане положення регулятора холостого ходу	крок	120	120
ТЕК.ПОЛ.РХХ	Поточне положення регулятора холостого ходу	крок	120	120

Алгоритм регламентної діагностики за діагностичними картами



Опитування власника. Зовнішній огляд.
Основні перевірки мех. систем.
Тест з аркушем паперу. Перевірка АКБ.
Аналіз складу газів. Перевірка СЗ.
Тест балансу потужності.
Перевірка балансу Inj. Зчитування кодів Sc.
Перегляд параметрів Sc. Стирання кодів Sc.