

КОМП'ЮТЕРНА ДІАГНОСТИКА ТА МОНІТОРИНГ СТАНУ АТЗ

Розділ 3: “Засоби і методи комп'ютерної діагностики АТЗ”

Тема 6: “Комп'ютеризоване устаткування для контролю вихідних характеристик автомобіля його систем та агрегатів”

Доц. Бороденко Ю.М.

ЗМІСТ РОЗДІЛУ

3.1. Комп'ютеризоване устаткування для контролю вихідних характеристик автомобіля його систем та агрегатів.

3.2.1. Класифікація комп'ютеризованих засобів діагностики.

3.1.2. Перевірка вихідних характеристик автомобіля.

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. Загальна характеристика засобів контролю діагностичних параметрів

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 сканерів.

3.2.5. Структура та функціональні можливості сучасних мотор-тестерів.

3.2.6. Використання програмно-інформаційних пристроїв та програмного забезпечення.

3.3 Моніторинг АТЗ за екологічними показниками у форматі OBD

3.3.1. Основні відомості про стандарти OBD

3.3.2. Діагностичні функції системи керування ДВЗ

3.3.3. Діагностичні режими системи самодіагностики

3.3.4. Структура програмного забезпечення систем

3.3.5. Функціонування моніторів стану компонентів систем керування

3.3.6. Технологія обміну інформацією з бортовим компютером

3.1.1. Загальна характеристика засобів контролю діагностичних параметрів

Комп'ютеризовані системи

Конструкція, структура

Призначення

Ступінь локалізації

Прилади

Стенди

За об'єктами

Комплекси

Установки

Переносні

Пристрої

Пересувні

Стаціонарні

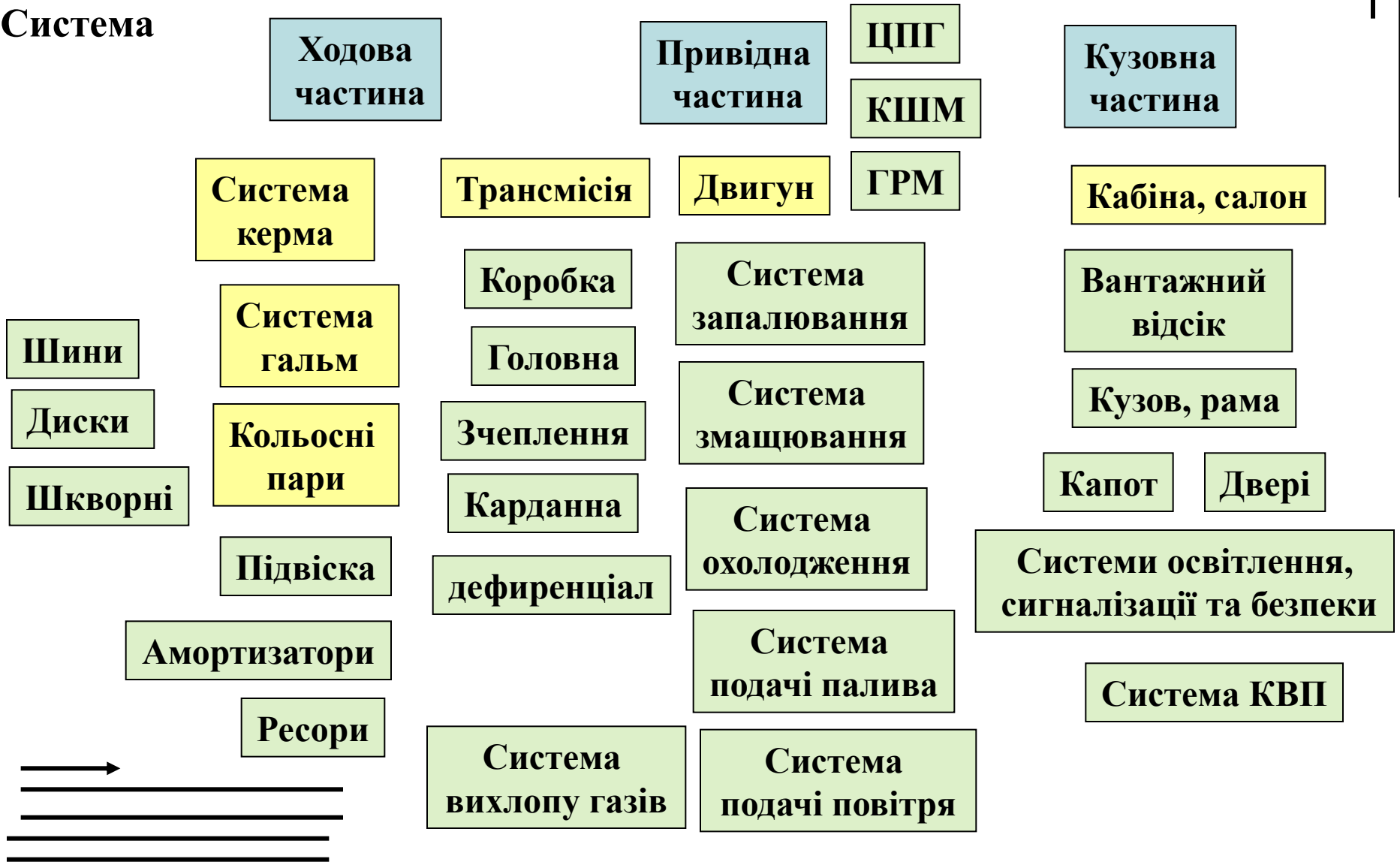
Периферійне оточення



Об'єкти діагностики (об'єкти та системи керування)

Частина
Вузол
Механізм
Агрегат
Система

Структура автомобіля



3.1.2. Перевірка вихідних характеристик автомобіля та його агрегатів



Перевірка технічного стану ДВЗ, трансмісії, гальм, підвіски, освітлення

Діагностування тягово-економічних властивостей

Діагностичні параметри автомобілів у цілому

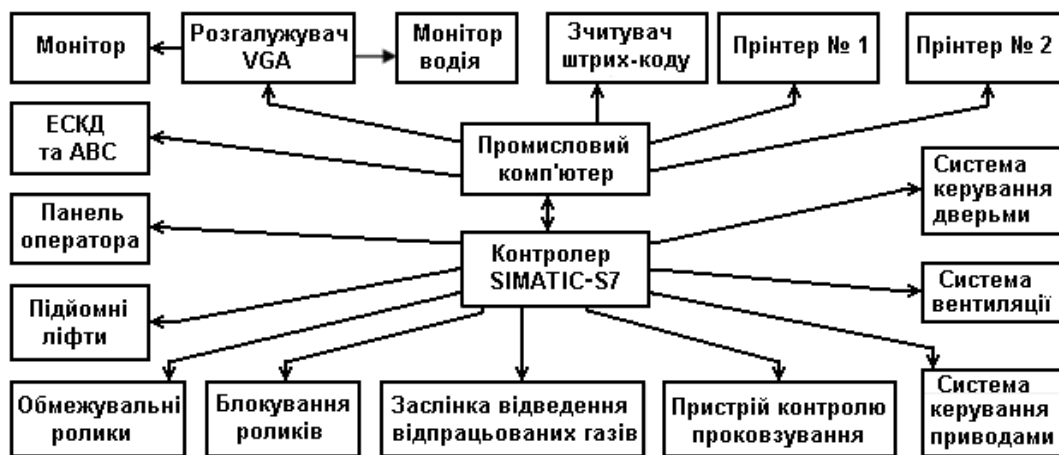
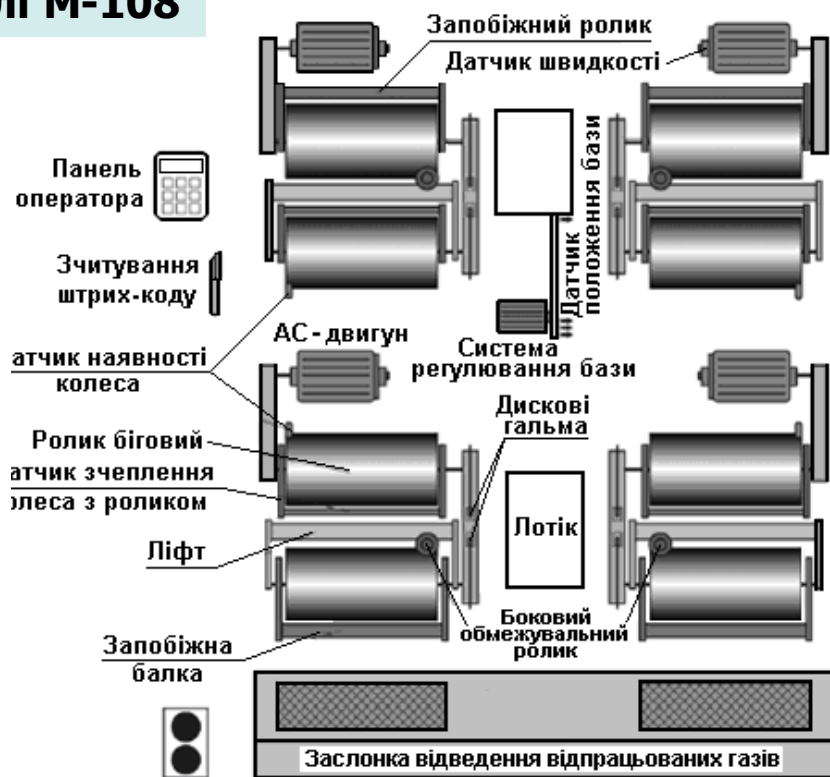
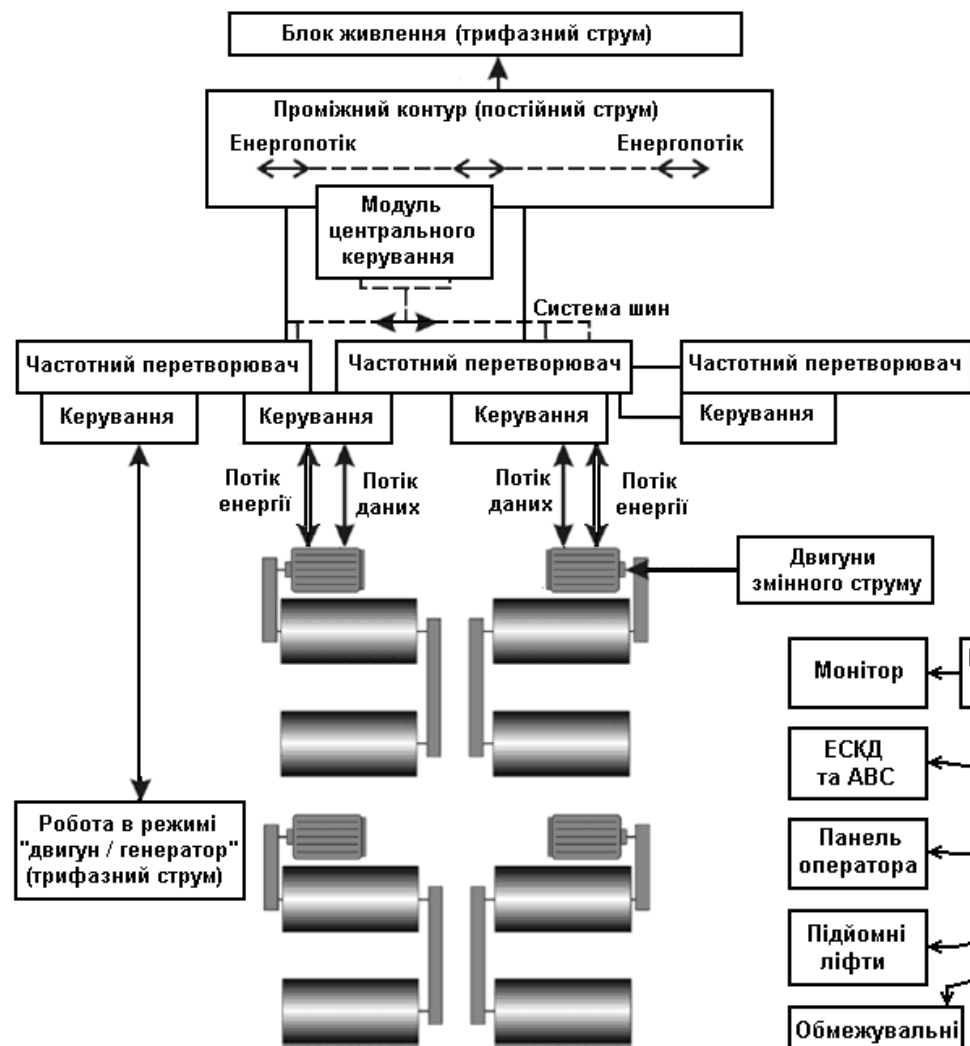
Найменування	Одиниця Вимірювання
Час розгону автомобіля в заданому інтервалі швидкості	С
Час (або шлях) вибігу автомобіля в заданому інтервалі швидкості	с (або м)
Контрольна витрата палива	л/()
Потужність (або тягова сила) на ведучих колесах Автомобіля	кВт (або Н)
Загальний рівень шуму в кабіні автомобіля	ДБ



Діагностичні параметри тягово-потужних та палево-економічних показників

Найменування	Одиниця вимірювання
Час розгону автомобіля в заданому інтервалі швидкості	с
Час (або шлях) вибігу автомобіля в заданому інтервалі швидкості	с або м
Контрольна витрата палива	л/
Потужність (або тягова сила) на ведучих колесах автомобіля	кВт або Н
Крутний момент (або тягове зусилля) на ведучих колесах	Нм
Лінійна швидкість на окружності роликів	м/с
Ефективна потужність двигуна	кВт
Момент опору коліс	Нм
Прискорення (уповільнення) при розгоні	м/с ²

Будова динамічного роликowego стелу моделі М-108



Функціональні можливості стенда М-108

Функціональні можливості стенда при проведенні різних видів випробувань:

- імітація руху автомобіля із заданими дорожніми навантаженнями;
- імітація руху автомобіля із заданими ухилами та підйомами;
- імітація руху автомобіля із заданими аеродинамічними опорами;
- імітація руху автомобіля із заданими інерційними масами;
- визначення механічних втрат у трансмісії автомобіля;
- визначення динамічних показників автомобіля при розгоні на різних передачах;
- визначення швидкісних і навантажувальних характеристик двигуна;
- визначення тягово-швидкісних характеристик автомобіля;
- визначення паливних характеристик автомобіля під час руху з постійною швидкістю;
- визначення паливних характеристик автомобіля при русі по міському циклі. При цьому здійснюється автоматичне зчитування по діагностичній лінії (K-line) паспортних даних контролера ЕлСКД, тих параметрів, які характеризують стан датчиків, параметрів визначаючих якість програмування контролера та параметрів, що характеризують стан двигуна і його систем, з наступною очисткою пам'яті помилок контролера;
- якісна оцінка параметрів автомобіля після складання при русі автомобіля по заданому технологічному циклу;
- перевірка ефективності гальмової системи автомобіля з визначенням наступних параметрів:
 - зусилля на органі керування робочої гальмової системи;
 - зусилля на органі керування стоякової гальмової системи;
 - питомої гальмової сили робочої гальмової системи;
 - питомої гальмової сили стоякової гальмової системи;
 - відносної різниці гальмових сил коліс кожної осі;
 - гальмових сил у момент спрацьовування регулятора тиску;
 - відносної різниці гальмових сил передньої й задньої осей;
 - нерівномірності гальмової сили за один оберт на кожному колесі.

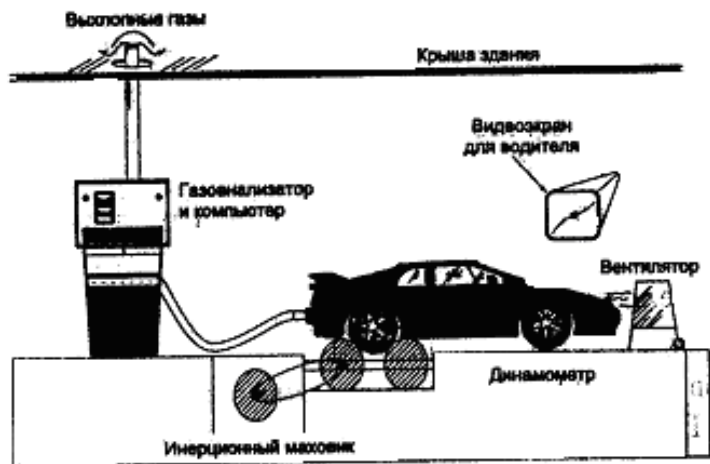


Рис. 2. Автомобиль на динамометрическом стенде Я-77

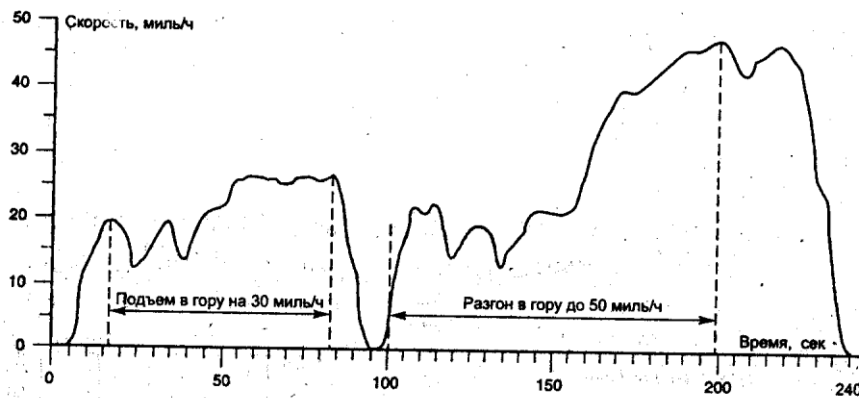


Рис. 3. Маршрут теста IM240 для испытуемого автомобиля Я-78

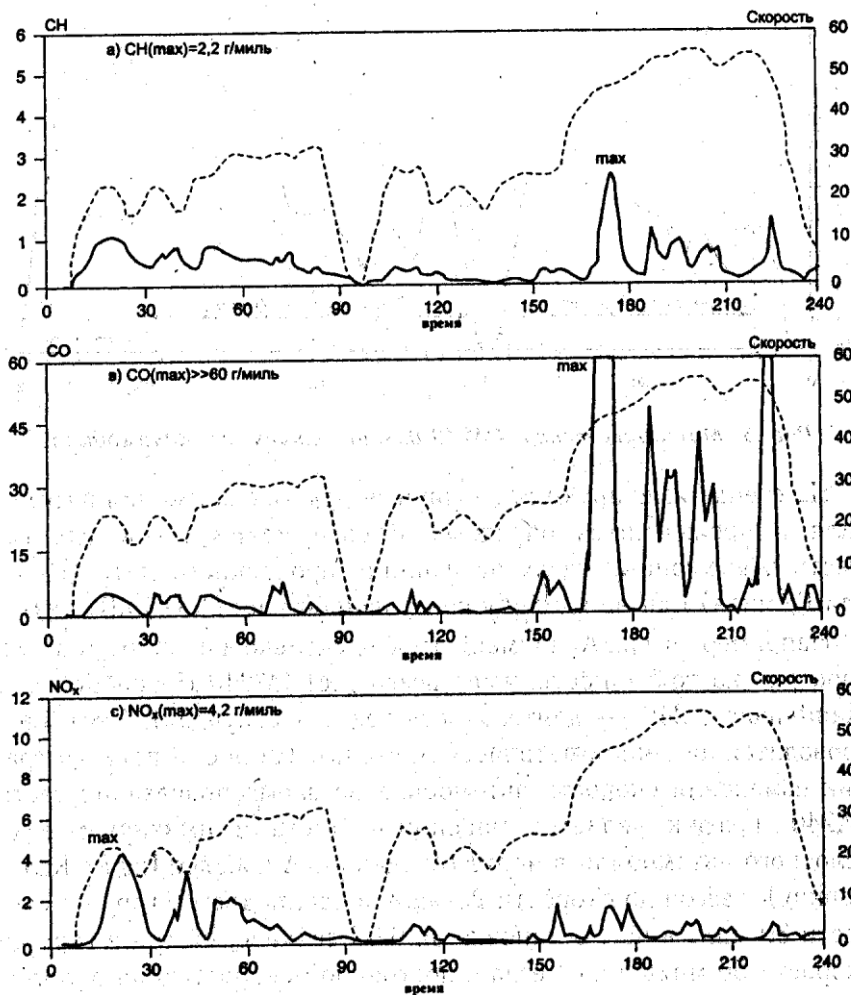
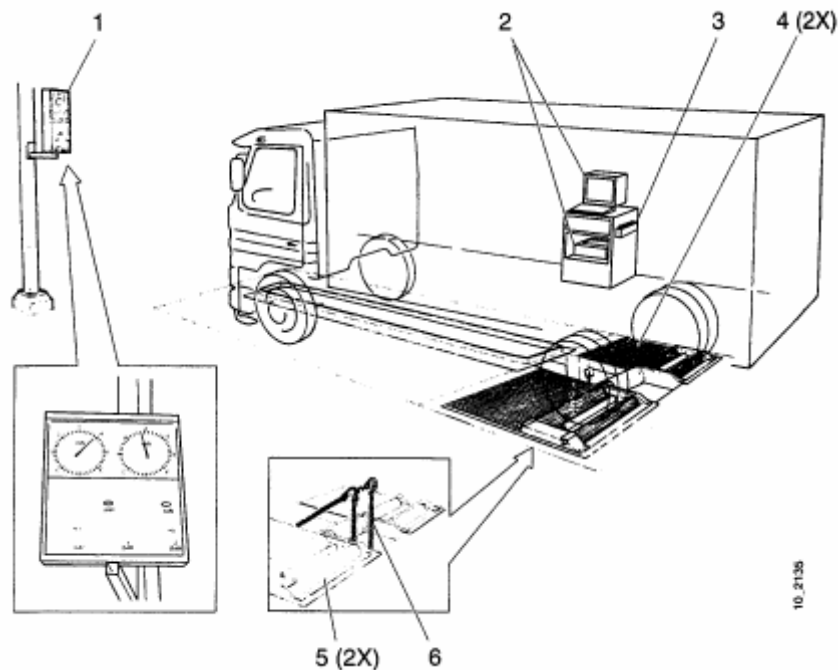
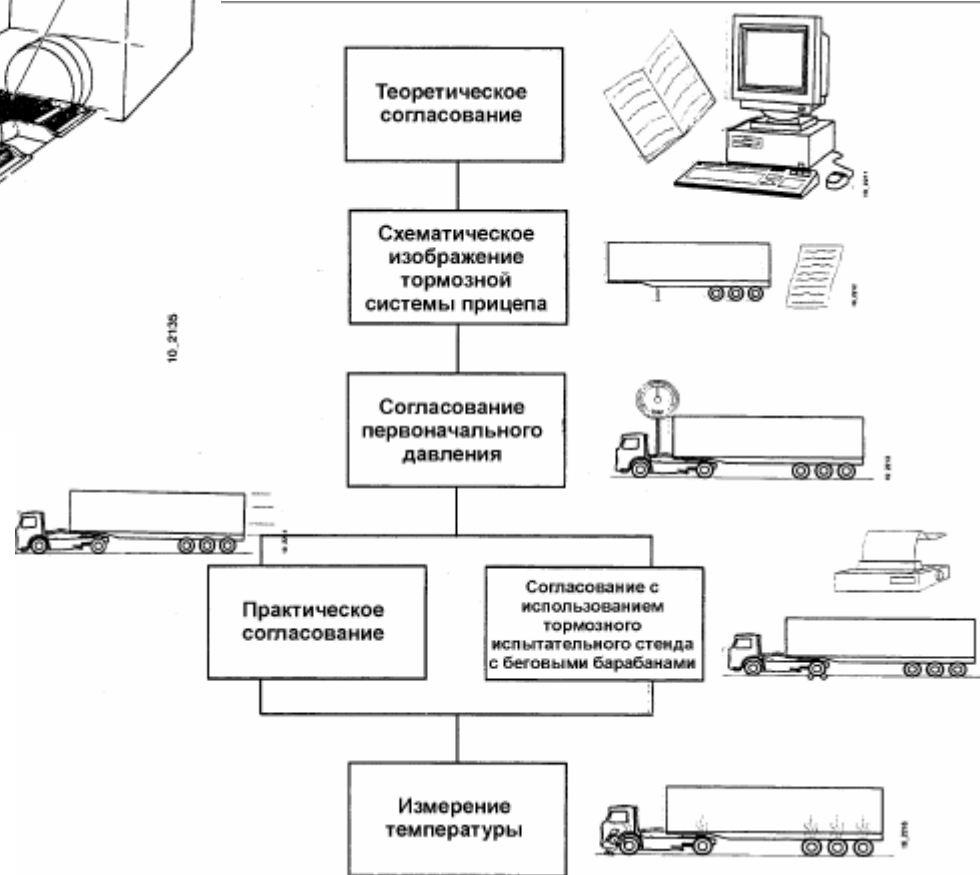


Рис. 4. Зависимости CH, CO, NO_x, полученные во время проведения теста IM240 Я-79

Перевірка технічного стану ходової частини



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



Технологія діагностування на комп'ютеризованому стенді типу Dynapack 6033 4WD



Діагностичні параметри ДВЗ та засоби їх контролю

Повтор !!!

Характеристики АТЗ, що підлягають контролю (вихідні ДП АТЗ)

Нормативні характеристики	Об'єкт діагностики	Засіб діагностики
Норми токсичності	ДВЗ	Газоаналізатори
Питома витрата палива	ДВЗ та трансмісія	Витратоміри палива
Потужність на колесах (осях), механічні втрати	ДВЗ та трансмісія	Бігові барабани
Час розгону (вибігу)	Трансмісія Ходова частина	Бігові барабани
Амплітуда коливань	Система підвіски	Вібро-платформи
Характеристики керованості	Система керма Ходова частина	Поворотні платформи Вимірювачі кутів
Орієнтація головних фар	Система освітлення	Реглоскопи
Гальмівні характеристики	Система гальм	Гальмівні стенди

Альтернативні прилади (універсальні) – певна несправність може бути локалізована за допомогою різних діагностичних приладів (при різних витратах на постановку діагнозу та різній інформативності параметру).

Безальтернативні прилади (спеціалізовані) – певна несправність може бути локалізована тільки за допомогою певного діагностичного приладу.

Діагностичний параметр (метод)	Рівень локалізації	Засіб діагностування
Компресія або розрядження в циліндрі	Герметичність ЦПГ та клапанів ГРМ	Компресометр Вакуометр Мотор-тестер
Ефективна потужність	Справність роботи ДВЗ	Бігові барабани
Тиск мастила в системі змащування	Зношення спряжених деталей КШМ, підшипників РВ	Манометр
Склад мастила в картері (спектрографічний)	Стан мастила, зношення спряжених елементів ДВЗ	Спектрограф
Тиск картерних газів	Стан ЦПГ	Манометр
Розрідження у впускному колекторі	Стан ЦПГ	Вакуумметр Ендоскоп
Вібрації, стуки, шуми (віброакустичний)	Стан свічок запалювання, підшипників та ЦПГ	Стетоскоп Аналізатор шуму
Димність вихлопу	Стан системи охолодження змащувальної системи, ГРМ	Димомір
Склад ВГ	Механічні вузли ДВЗ	Газоаналізатор
Нерівномірність обертання КВ	ЦПГ, ГРМ, КШМ	Мікропроцесорна система
Амплітуда пульсацій тиску газів на випуску	Прогар клапанів ГРМ, негерметичність випускної системи.	Суб'єктивна оцінка
Кількість газів, що прориваються в картер	Зношення спряжених деталей ЦПГ	Газовий лічильник, Газовий витратомір
Стан поверхні деталей	Усталосні тріщини	Дефектоскопи

3.1.3. Діагностика ДВЗ

Сучасні газоаналізатори



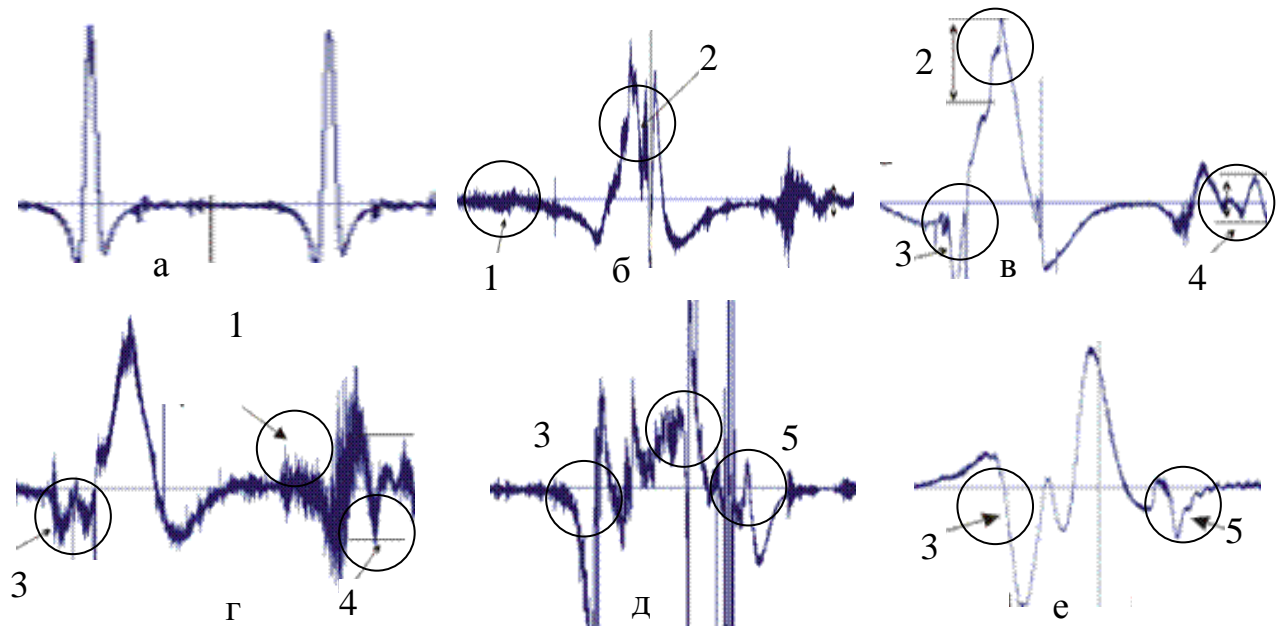
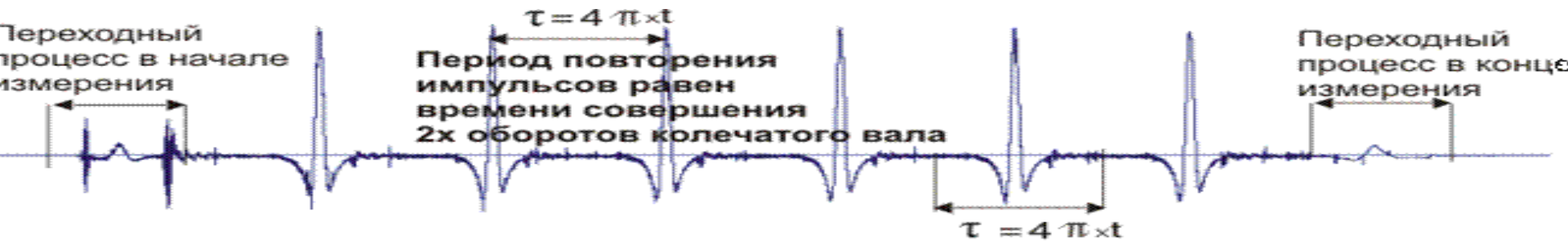
інфрочервоні



каталітичні



Часові (кутові) діаграми шуму у циліндрах ДВЗ

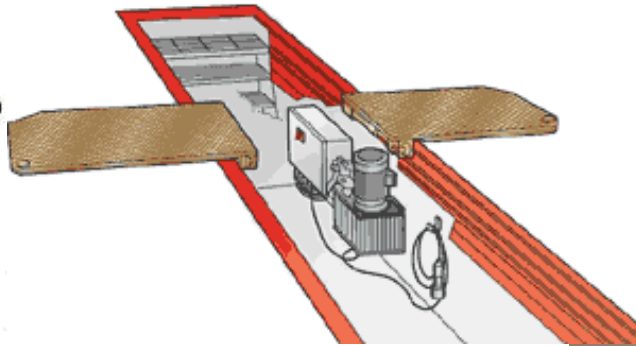


Позиціям у кружках на діаграмах шуму несправного двигуна відповідають дефекти:

- 1 – тертя кулачків ГРМ; 2 – зношення КШМ;
- 3 – несправність механізму впускного клапану ГРМ; 4 – втрата щільності випускних клапанів ГРМ;
- 5 – несправність механізму випускного клапану ГРМ; 6 – значне зношення КШМ.

3.1.4. Діагностування механічних систем ,вузлів та агрегатів

Стенди контролю ходової частини



ВК розвал сходження

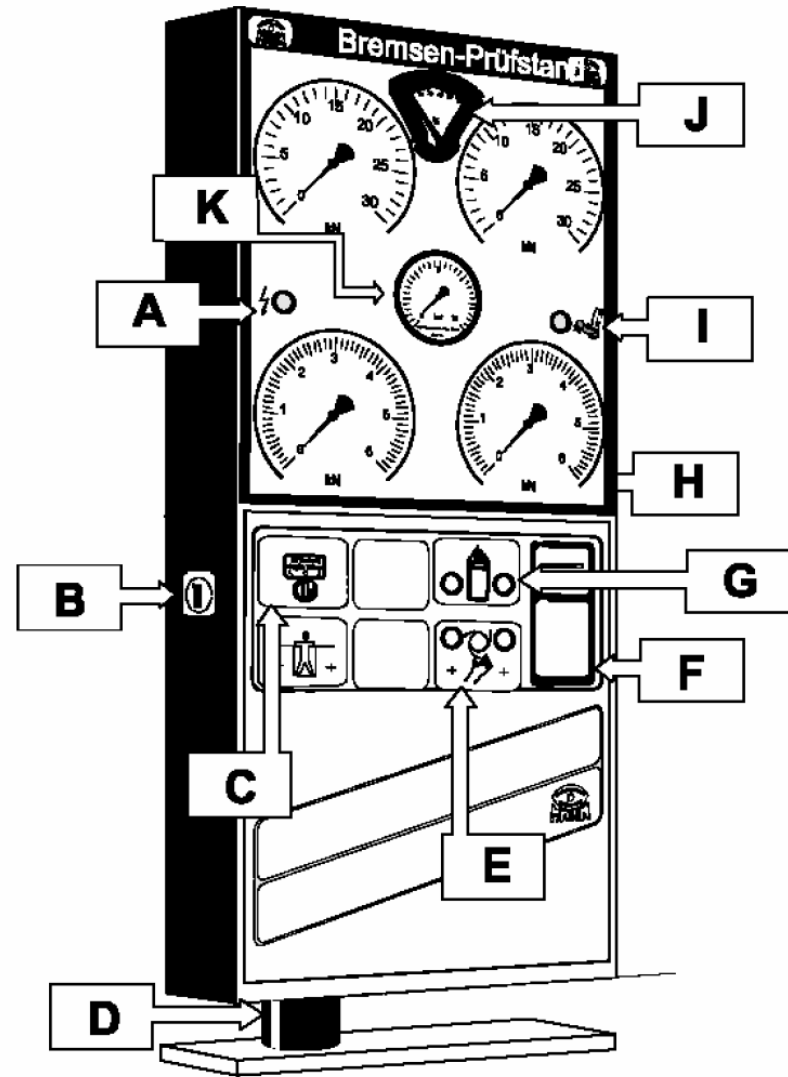
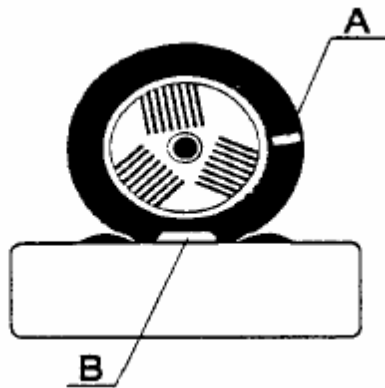
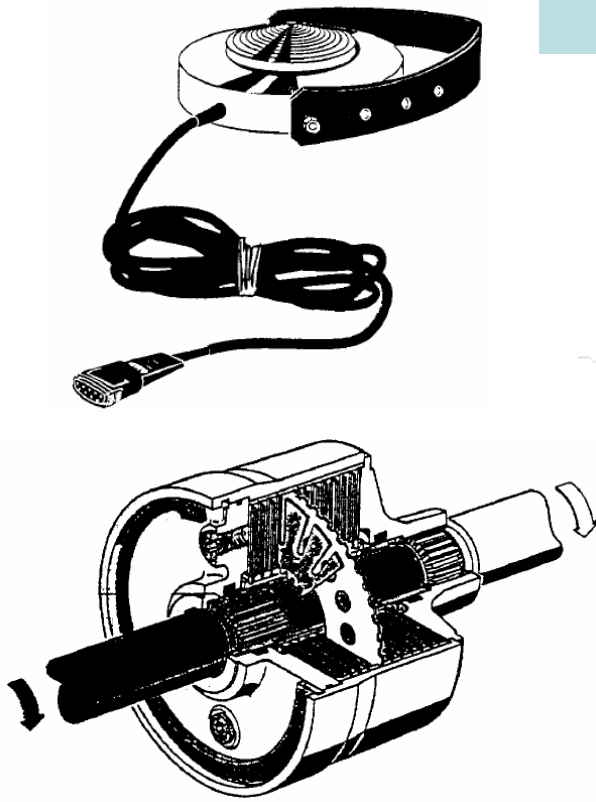


ВК системи керма

Гальмівні стенди



Гальмівні сттенди



Гальмівні стенди

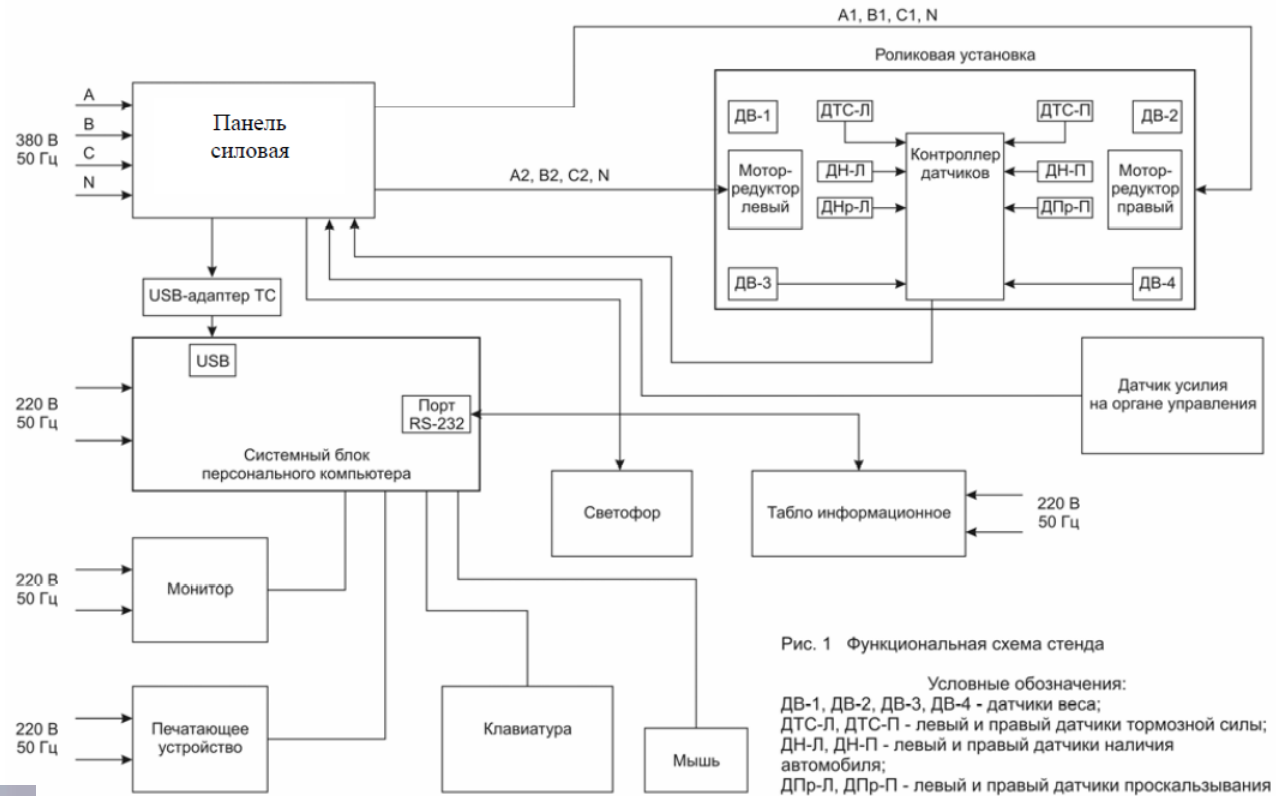
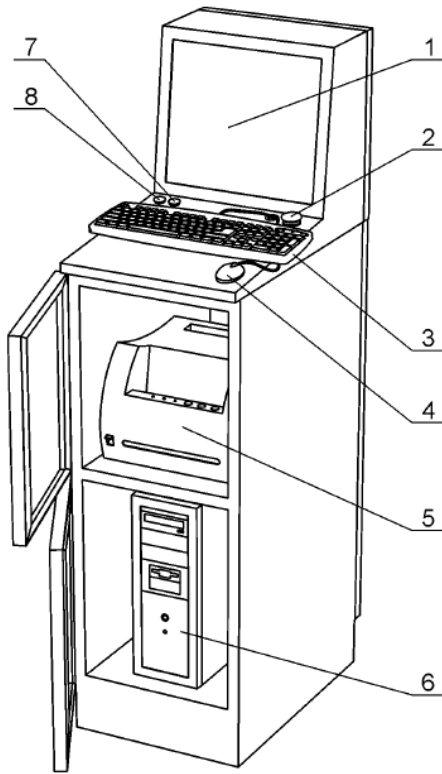


Рис. 1 Функциональная схема стенда

Условные обозначения:
 ДВ-1, ДВ-2, ДВ-3, ДВ-4 - датчики веса;
 ДТС-Л, ДТС-П - левый и правый датчики тормозной силы;
 ДН-Л, ДН-П - левый и правый датчики наличия автомобиля;
 ДПр-Л, ДПр-П - левый и правый датчики проскальзывания



Контроль характеристик підвіски



Стенд для перевірки амортизаторів



Амплитудний метод



Метод BOGE/MAXA



Торможение с "клевком"

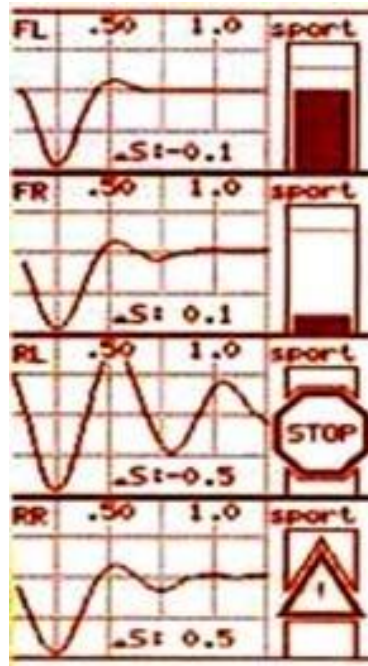
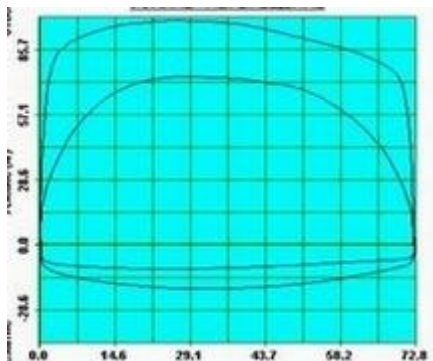


Шок-тест



Метод EUSAMA

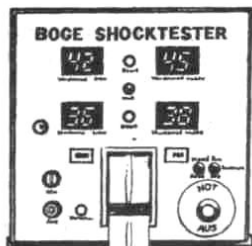
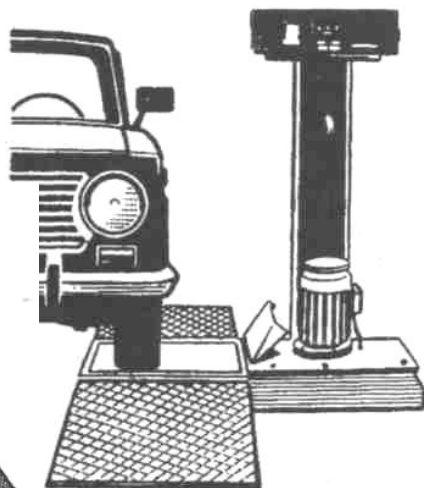
Контроль характеристик підвіски, візуалізація результатів



Стенда СИА-04



прибором M-Tronic "Bosh"



SHOCK - TEST - TRONIC II

MAKE _____ COMPANY STAMP _____

MODEL _____

YEAR OF MANUFACTURE _____

REGISTRATION NUMBER _____

MILEAGE _____

FRONT REAR

MEASUREMENT DATA

DATE 28.06.1995	DAMPING LEVEL LEFT 25	DIFFERENCE LEFT/RIGHT 3%	DAMPING LEVEL RIGHT 26
--------------------	--------------------------	-----------------------------	---------------------------

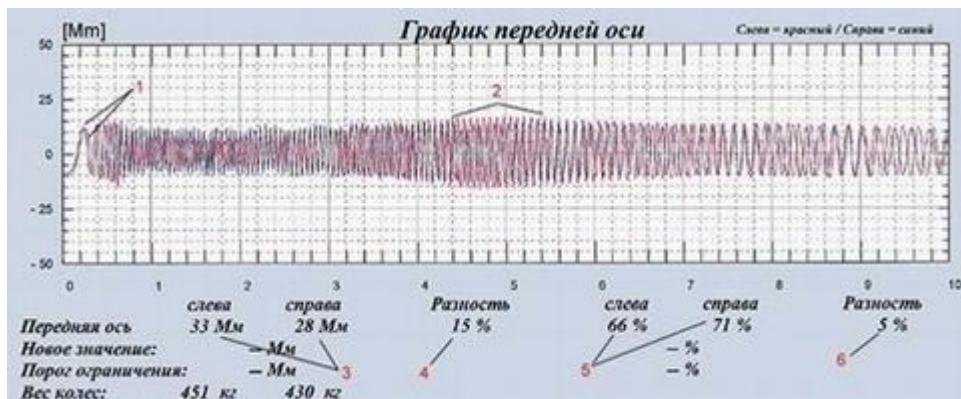
INSUFFICIENT DAMPING
 MODERATE DAMPING
 SUFFICIENT DAMPING

TOO MUCH DIFFERENCE LEFT/RIGHT

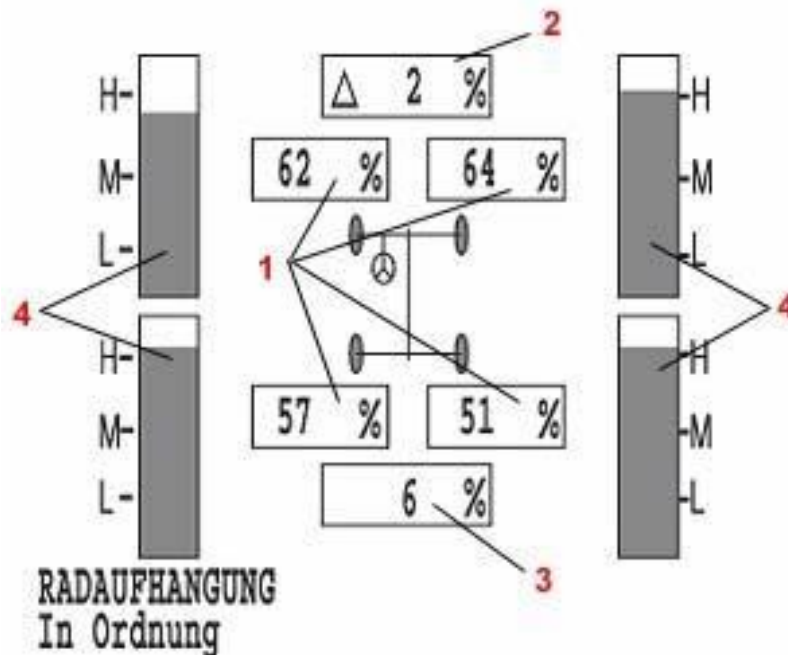
DAMPING CHART

шок-тестером

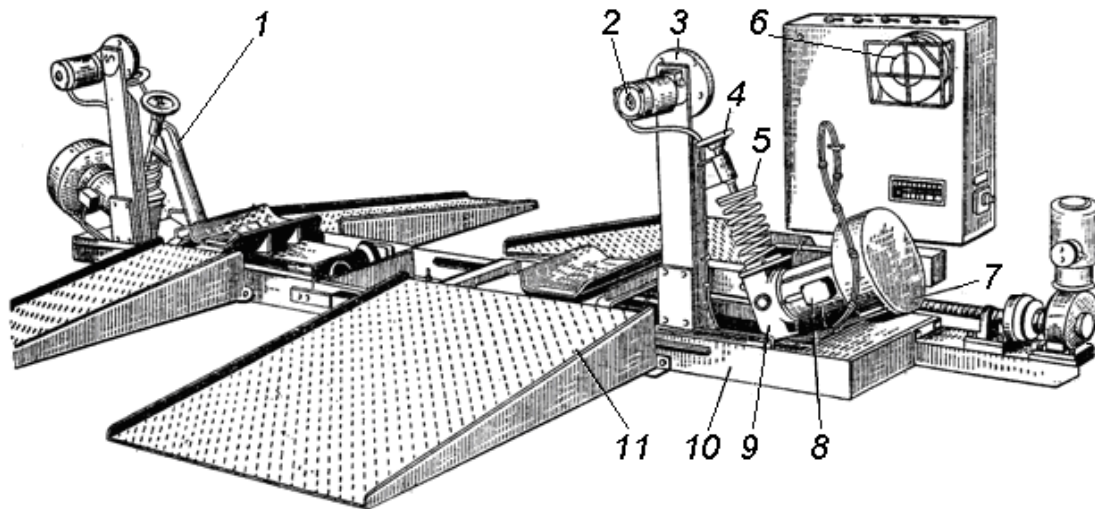
Контроль характеристик підвіски, візуалізація результатів



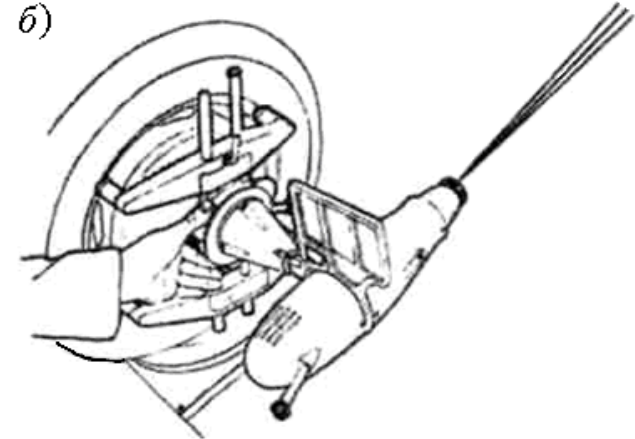
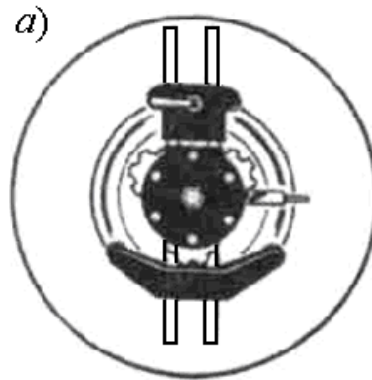
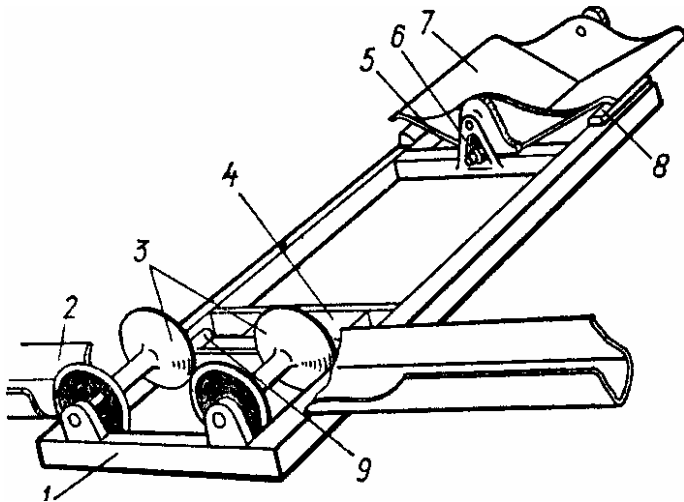
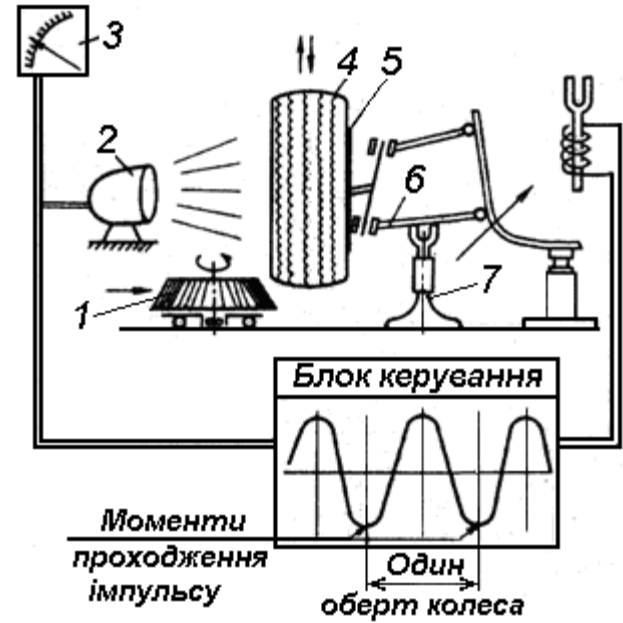
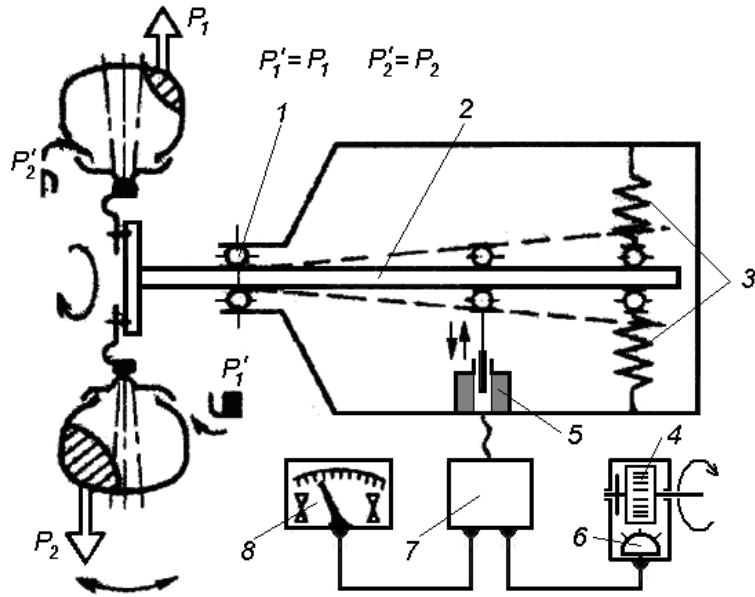
амплитудно-резонансный метод



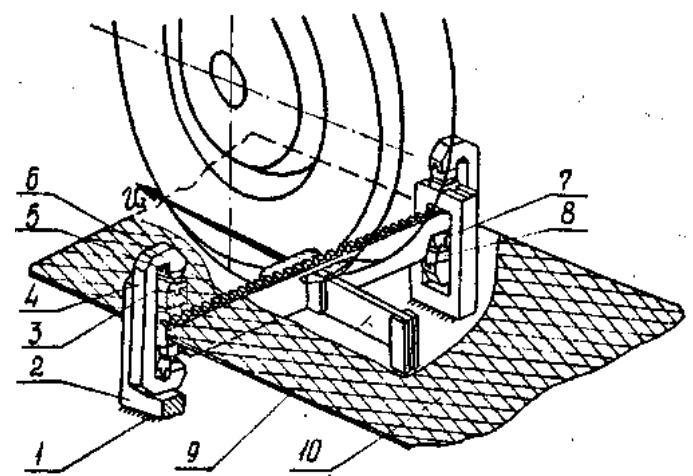
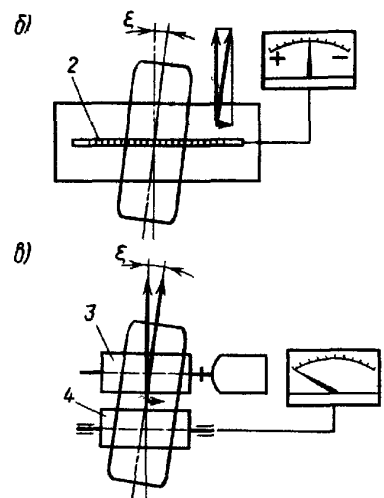
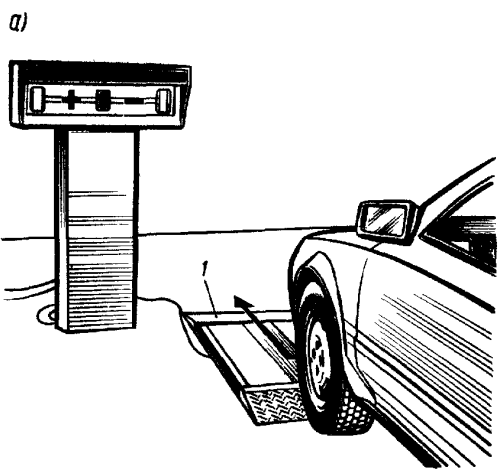
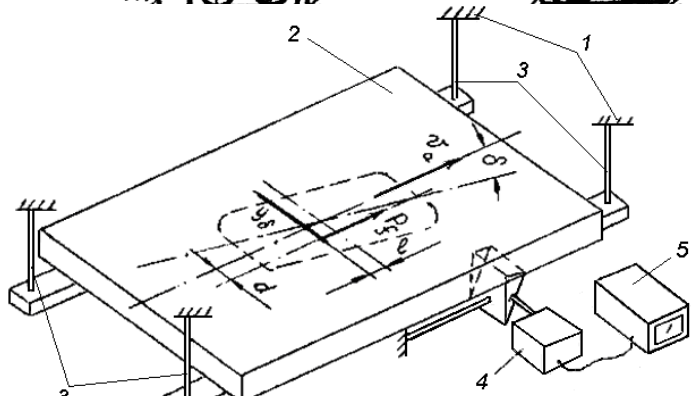
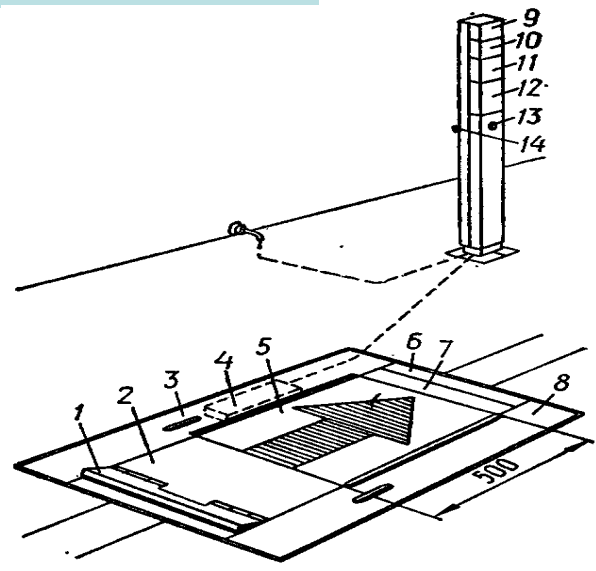
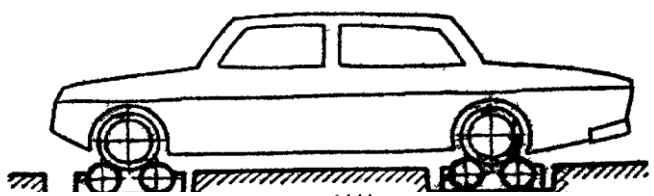
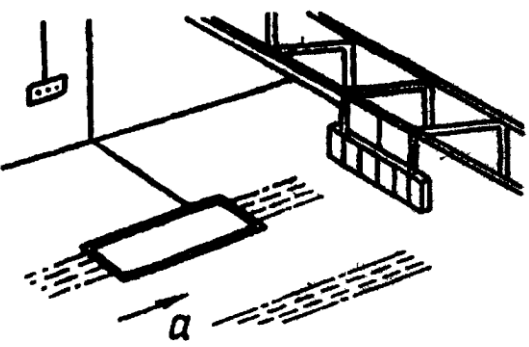
метод EUSAMA



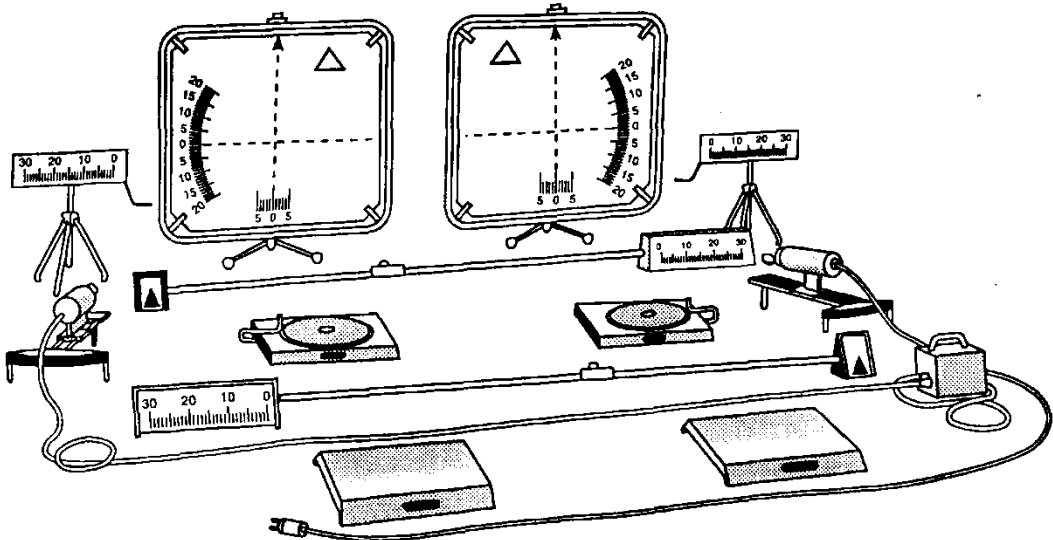
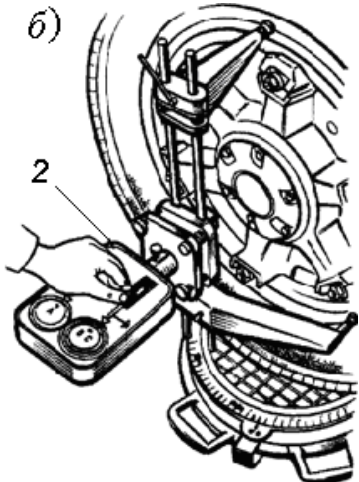
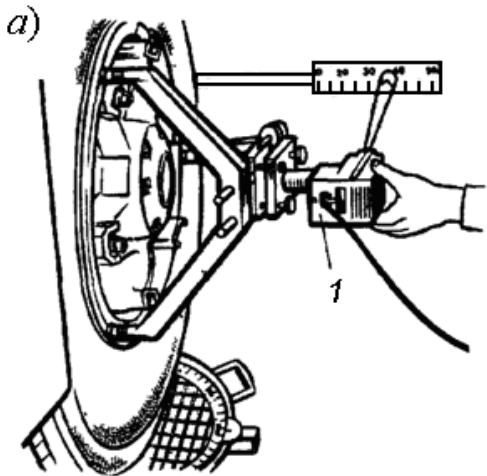
Контроль балансування та зміщення коліс



Контроль установки передних колес



Контроль установки керованих коліс



Контроль системи гальм

Засоби технічного діагностування гальм автомобілів (ЗТДГА)

З використанням сил зчеплення колеса з опорною поверхнею

Без використання сил зчеплення колеса з опорною поверхнею

Силові

Інерційні

Силові

Вбудовані

Інерційні

Переносні засоби діагностування

З частковим проветанням колеса

З постійним проветанням колеса

З вивішуванням осей коліс

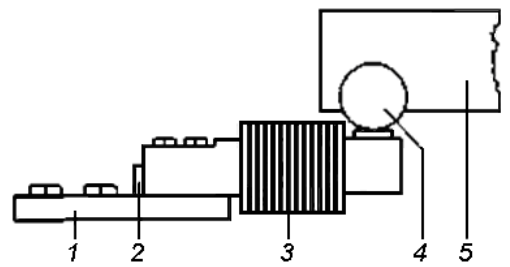
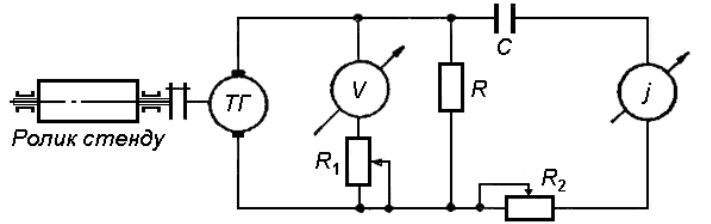
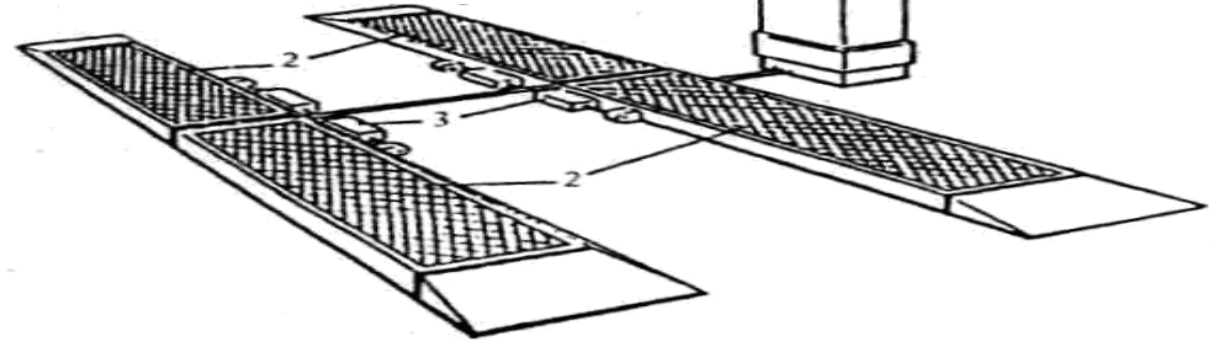
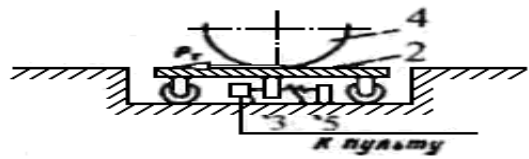
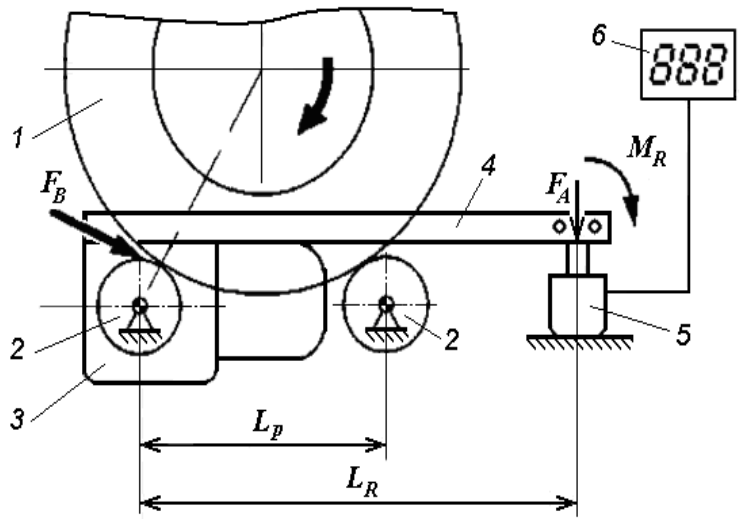
Без вивішуванням осей коліс

З вивішуванням осей коліс

Без вивішуванням осей коліс

Площадкові
Роликові

Роликові
Площадкові
Роликові
Стрічкові



3.1.5. Контроль параметрів головного освітлення



Реглоскопи

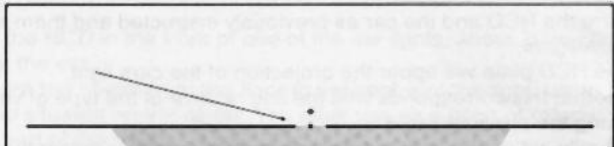


Э-6, К303, К310, ПРАФ, ПФ, ПУР, СЕГ, ЭФЛЕ, Р-7535

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

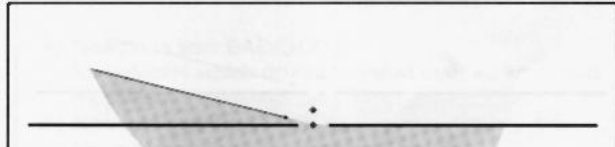
**а – Maha LITE3;
б – Auto-SPIN HBA19D;
в – Auto-SPIN HBA9601;
г - VAST**

Контроль параметрів головного освітлення



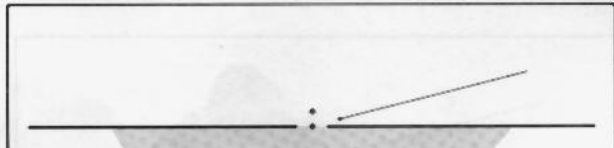
симетричний світловий пучок

PROJECTION ON THE . U.K.
ASYMMETRICAL LIGHTS



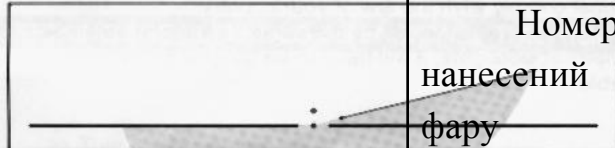
світловий пучок зміщення ліворуч

PROJECTION ON THE . U.K.
ASYMMETRICAL LIGHTS



симетричний світловий пучок

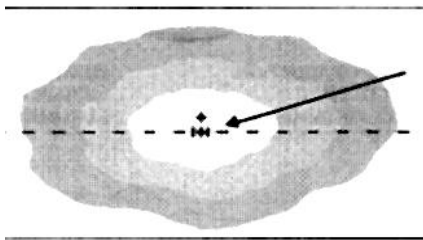
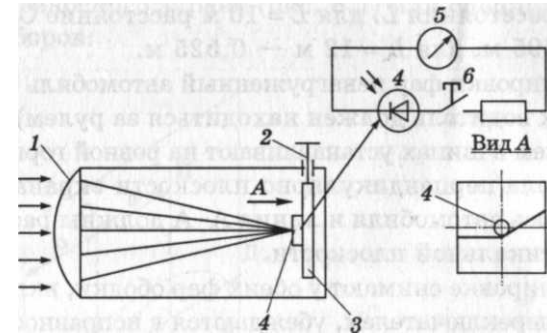
PROJECTION ON THE PANEL - OTHER COUNTRIES



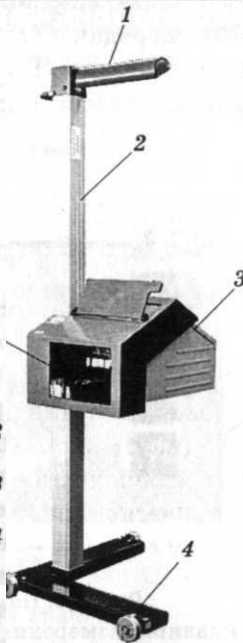
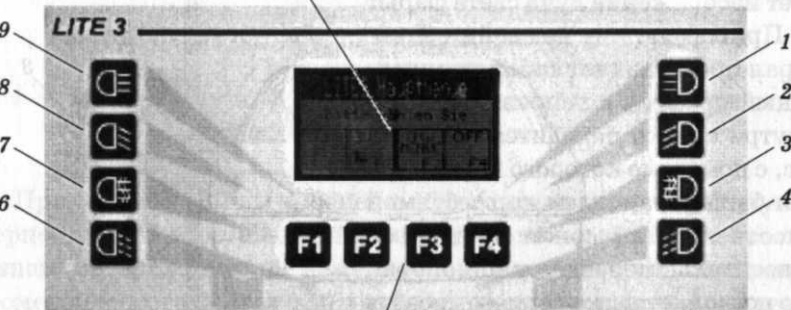
світловий пучок зміщення праворуч

PR

OTHER COUNTRIES

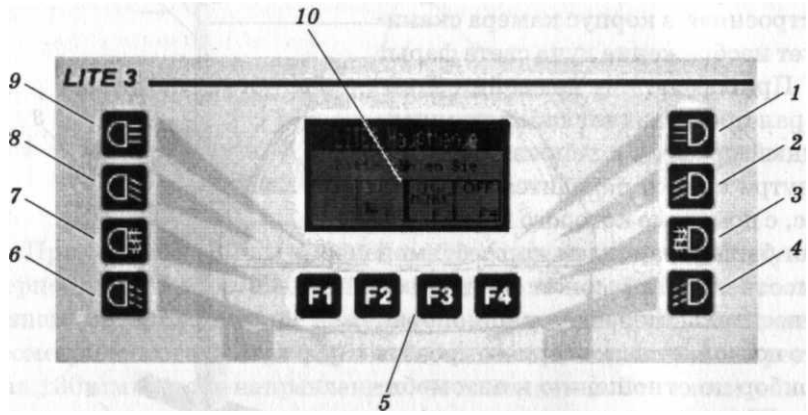


10



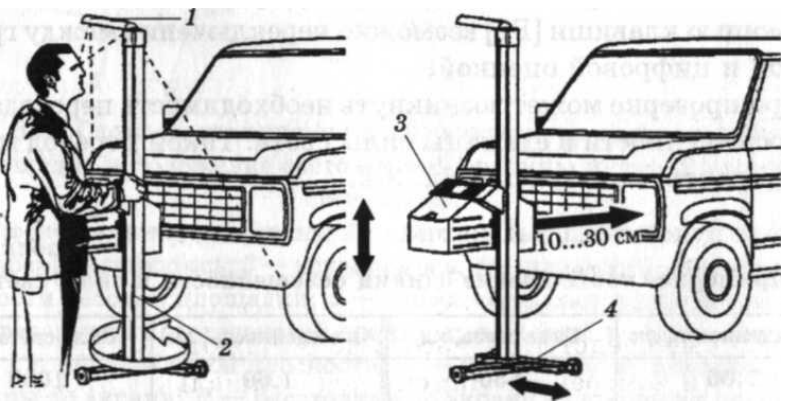
Номер нанесений фару	на	Промінь	
		Слабкий	Сильний
7,5		36,5	42,06
10		42,06	56,49
12,5		56,49	72
17,5		72	90,14
20		90,14	108,17
25		108,17	126,2
27,5		126,2	138,22
30		138,22	162,25
37,5		162,25	186,29
40		186,29	204,32
45		204,32	228,36
50		228,36	240,38

Контроль параметрів головного освітлення



MAGA Light tester
Version V 0.22 GB
from 02.05.2005

Fog right		LV: -1.3%	
1	Pitch angle:		2.0°
	Roll angle:		1.0°
2	Intensity:		24.0 lx
3	Glare:		1.0 lx
4		GRAF	SEND
		ESC	



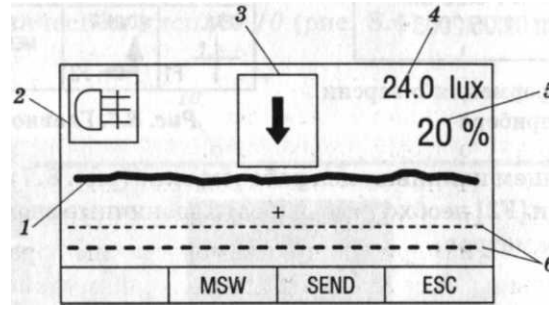
LITE3 Main Menu

Please Select

MEAS +	ADJUST ↙	LW MENU F3	OFF F4
-----------	-------------	---------------	-----------

LITE3 Target Value

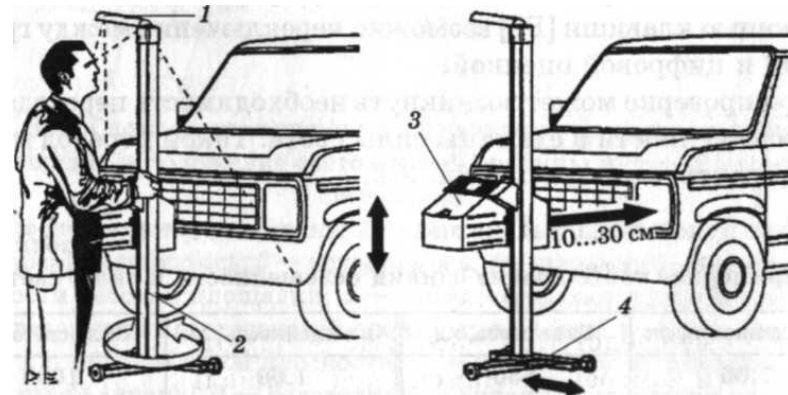
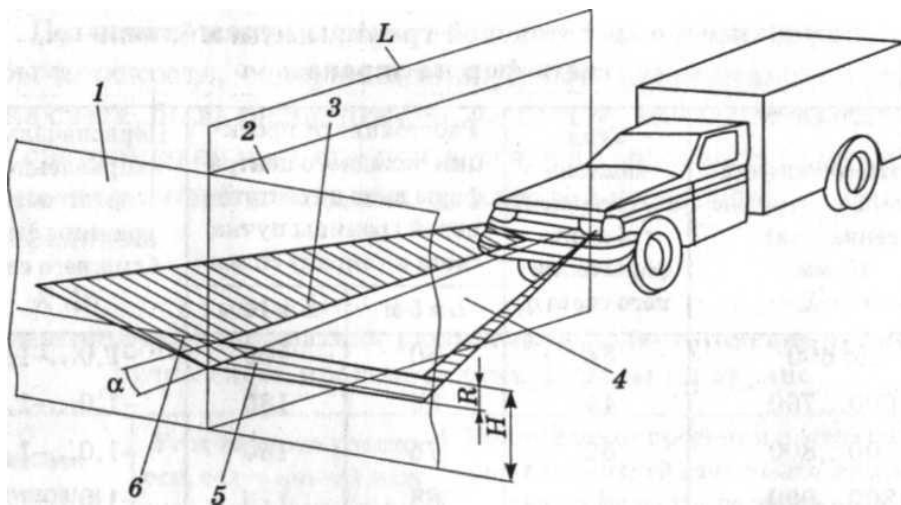
↕	↕
-1.3 %	EC
↕	↕



Тип фары по назначению	Маркировка фары в зависимости от типа и применяемого источника света		
	Лампа накаливания	Галогенная лампа	Газоразрядная лампа
Ближнего света	C	HC	DC
Дальнего света	R	HR	DR
Ближнего и дальнего света	CR	HCR	DCR

Освещенность, лк	Сила света, кд	Освещенность, лк	Сила света, кд
1,00	650	1,60	1000
1,20	750	2,50	1600

Контроль параметрів головного освітлення

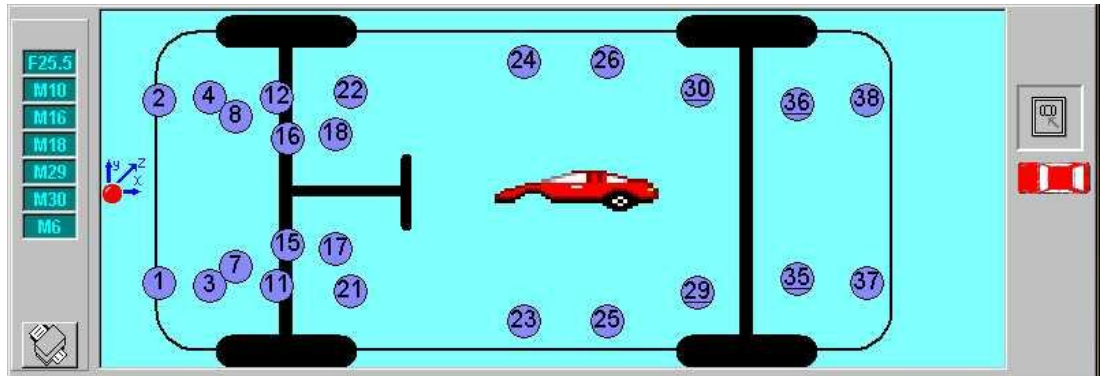
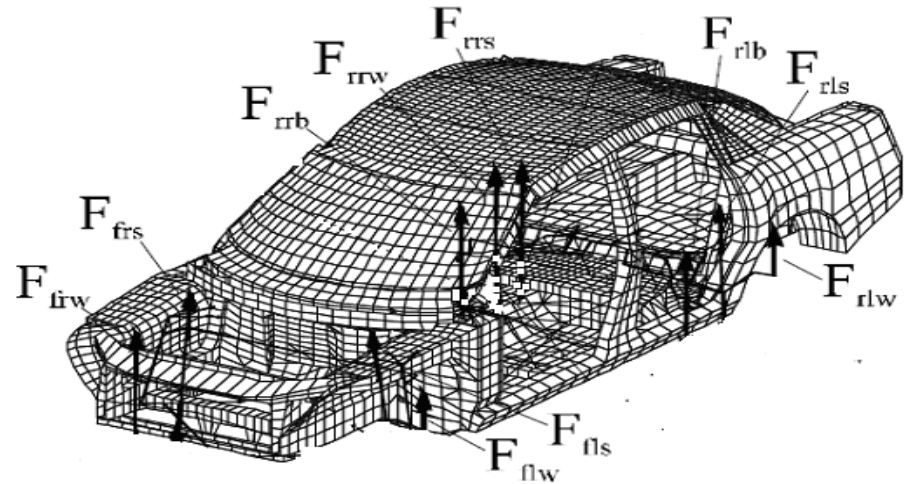
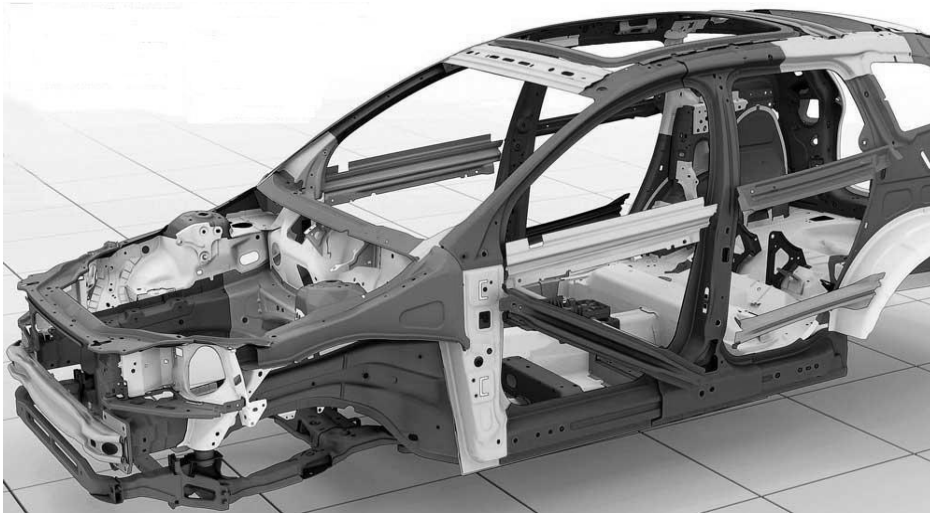


Освещенность, лк	Сила света, кд	Освещенность, лк	Сила света, кд
1,00	650	1,60	1000
1,20	750	2,50	1600

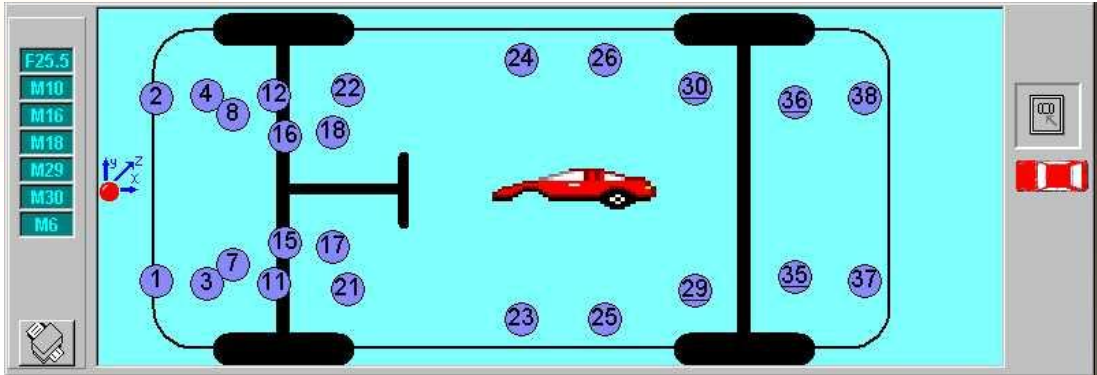
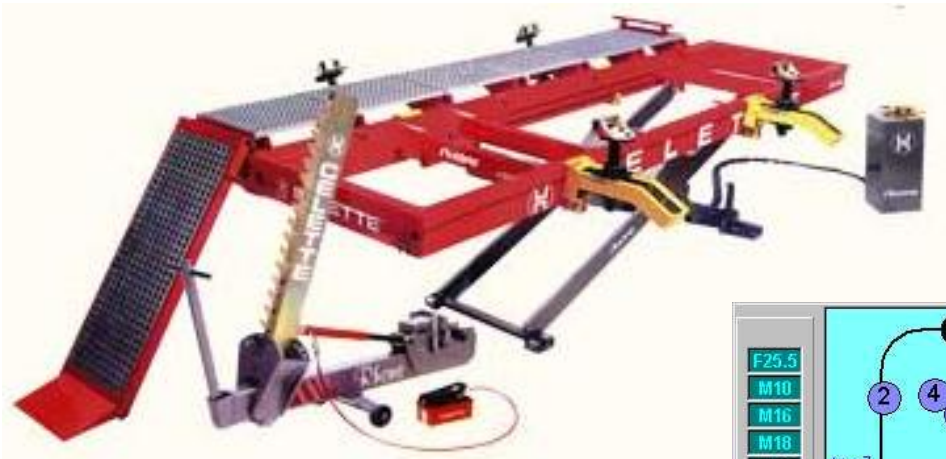
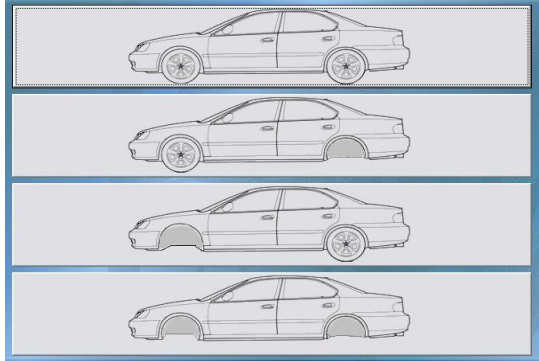
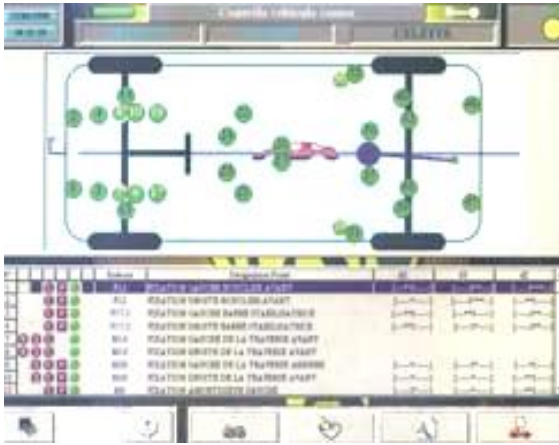
Высота установки фар Я, мм	Угол наклона плоскости, содержащий верхнюю светотеневую границу пучка, α	Расстояние от проекции центра отсчета фары до верхней светотеневой границы светового пучка по экрану R, мм	
		L = 5 мм	L = 10 мм
250...500	34'	50	100
500...750	58'	100	200
750...1000	2°20'	200	400

Высота установки фары (по центру рассеивателя) H, мм	Угол наклона светотеневой границы фары ближнего света, α	Расстояние от проекции исходного центра фары вниз до светотеневой границы пучка света по экрану R, мм		Первоначальная направленность светотеневой границы фары ближнего света α*, %
		L = 5m	L = 10m	
До 600	34'	50	100	-1,0...-1,5
600... 700	45'	65	130	-1,0...-1,5
700...800	52'	75	150	-1,0...-1,5
800...900	1°	88	176	-1,0...-1,5 или по усмотрению изготовителя
900... 1000	1°09'	100	200	-1,0...-2,0
1000...1200	1°15'	110	220	-1,0...-2,0
Свыше 1200	1°40'	145'	290	-2,0...-2,5

3.1.6. Стенди контролю геометрії кузова



Стенди контролю геометрії кузова



Технологія контролю геометрії кузова

26/06/2003 11:39:15 Contrôle véhicule connu BMW 3 E46-4

34 FIXATION AVANT DROITE DU TRIANGLE DE SUSPENSION ARRIERE

F25.5 VIS ARRIERE

26/06/2003 11:45:52 Contrôle véhicule connu BMW 3 E46-4

Attention! Best Fit:9.8

N°	Embout	Description	dx	dy	dz
20	F20	FIXATION AVANT DROITE DU TRIAN	19	dx=1.9 dy=0.0 dz=-5.2	
21	M8	PILOTAGE MILEU DE CASS	20	dx=-2.7 dy=-0.2 dz=8.6	
22	M8	PILOTAGE MILEU DE CASS	33	dx=-0.2 dy=0.4 dz=2.0	
25	F15	FIXATION BOITE DE VITE	34	dx=-0.8 dy=-1.1 dz=-2.9	
26	F15	FIXATION BOITE DE VITE			
28	F15	FIXATION BOITE DE VITE			
33	F25.5	FIXATION AVANT GAUCHE			
34	F25.5	FIXATION AVANT DROIT			
37	F28	FIXATION AVANT GAUCHE			
38	F28	FIXATION AVANT DROITE DU RESEAU ARRIERE			

26/06/2003 11:47:22 Contrôle véhicule connu BMW 3 E46-4

NAJA 2003
Voulez-vous remesurer les 4 points?
Oui Non

N°	Embout	Désignation Point	dx	dz
20	F20	FIXATION AVANT DROITE DU TRIAN		
21	M8	PILOTAGE MILEU DE CASSIS GAUCH		
22	M8	PILOTAGE MILEU DE CASSIS DROIT		
25	F15	FIXATION BOITE DE VITESSES		
26	F15	FIXATION BOITE DE VITESSES		
28	F15	FIXATION BOITE DE VITESSES		
33	F25.5	FIXATION AVANT GAUCHE DU TRIANGLE DE		
34	F25.5	FIXATION AVANT DROITE DU TRIANGLE DE SUSPENSION		
37	F28	FIXATION AVANT GAUCHE DU RESEAU ARRIERE		
38	F28	FIXATION AVANT DROITE DU RESEAU ARRIERE		

03/07/2001 14:22:10 Contrôle véhicule connu AUDI-VW A4 MOD 2001

N°	Embout	Désignation Point	dx	dy	dz
1	M6	EXTREME GAUCHE LONGERON AVANT			
2	M6	EXTREME DROITE LONGERON AVANT			
5	F28	FIXATION GAUCHE DU SUPPORT MOTEUR			
6	F28	FIXATION DROITE DU SUPPORT MOTEUR			
9	F21	FIXATION AVANT GAUCHE DU BERCEAU AVANT			
10	F21	FIXATION AVANT DROITE DU BERCEAU AVANT			
13	M30	FIXATION DE L'AMORTISSEUR AVANT GAUCHE			
14	M30	FIXATION DE L'AMORTISSEUR AVANT DROIT			
15	F28	FIXATION AVANT GAUCHE DU RESEAU AVANT			

26/06/2003 13:56:25 Contrôle véhicule connu BMW 3 E46-4

N°	Description	Distance	P1-Milieu	P2-Milieu
1	12 <-> 11	790.2 mm	395.4 mm	394.9 mm
2	12 <-> 100	942.5 mm		
3	11 <-> 100	941.3 mm		

26/06/2003 13:58:06 Aperçu avant impression BMW 3 E46-4

Page 1 Page 2 Page 3

N°	Ets concernés	Distances		
		Résultat	Résultat	Résultat
1	12 <-> 11	790.2mm	395.4mm	394.9mm
2	12 <-> 100	942.5mm	0.0mm	0.0mm
3	11 <-> 100	941.3mm	0.0mm	0.0mm