

**Міжнародна науково-практична конференція
«ЕНЕРГЕТИЧНІ УСТАНОВКИ ТА АЛЬТЕРНАТИВНІ ДЖЕРЕЛА ЕНЕРГІЇ»
(ESAES – 2024)
11-12 березня 2024 року**

Секція: Процесори і мікроелектроніка в енергетичних установках. Програмування мікроконтролерів енергетичних установок і транспортних засобів. Електронні системи керування та засоби діагностики транспортних засобів.

тема доповіді:

**«МОНІТОРИНГ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ ТА ДІАГНОСТИКА ЕЛЕКТРОННИХ
СИСТЕМ КЕРУВАННЯ АВТОМОБІЛЕМ»**

к.т.н., доцент **Куликівський Володимир Леонідович**
Поліський національний університет (м. Житомир)

(ХНАДУ)
м. Харків

Електронна система автомобіля – система (вузол) автомобіля, алгоритм функціонування якої визначається принциповою електричною схемою блоку управління або всього вузла. При цьому технічно електронний блок управління (ЕБУ) або весь вузол може бути виконаний на дискретних та (або) інтегральних радіоелементах, а зміна алгоритму роботи системи або вузла неможлива без зміни електричної схеми.

Мікропроцесорна система автомобіля – система автомобіля, алгоритм функціонування якої визначається програмою процесора електронного блоку управління (ЕБУ). Таким чином, в даній системі завжди є блок управління на основі мікропроцесора і для зміни алгоритму роботи системи потрібно змінити програму мікропроцесора.

Напрями вдосконалення конструкції автомобіля в цілому, і подальший розвиток електронних систем керування транспортними засобами буде вестися за чотирма ключовими напрямками:

1. Підвищення безпеки. Автомобіль є об'єктом підвищеної небезпеки, що визначає розвиток різних систем безпеки. Зараз широке поширення вже отримали системи активної безпеки, в тому числі антиблокувальна система гальм, система курсової стійкості. Значно підвищується захищеність водія та пасажирів з застосуванням засобів пасивної безпеки.

2. Підвищення паливної економічності. Витрата палива в значній мірі залежить від конструкції двигуна і коробки передач. Сьогоднішні технології забезпечують економічність двигунів внутрішнього згорання, а заодно їхні екологічні показники, перш за все за рахунок застосування електронних систем керування двигуном, на основі систем безпосереднього упорскування палива (для бензинових) і систем упорскування Common Rail (для дизелів). Економія палива та показники екології досягається також за рахунок зниження маси автомобіля шляхом застосування міцних сталей, легких металів і пластиків.

3. Підвищення екологічної безпеки. Автомобіль є джерелом забруднення навколишнього середовища, що стимулює безперервне підвищення екологічної безпеки. Сучасні екологічні норми Євро-6, припускають зниження шкідливих викидів за рахунок конструктивних змін у випускній системі, системі керування двигуном.

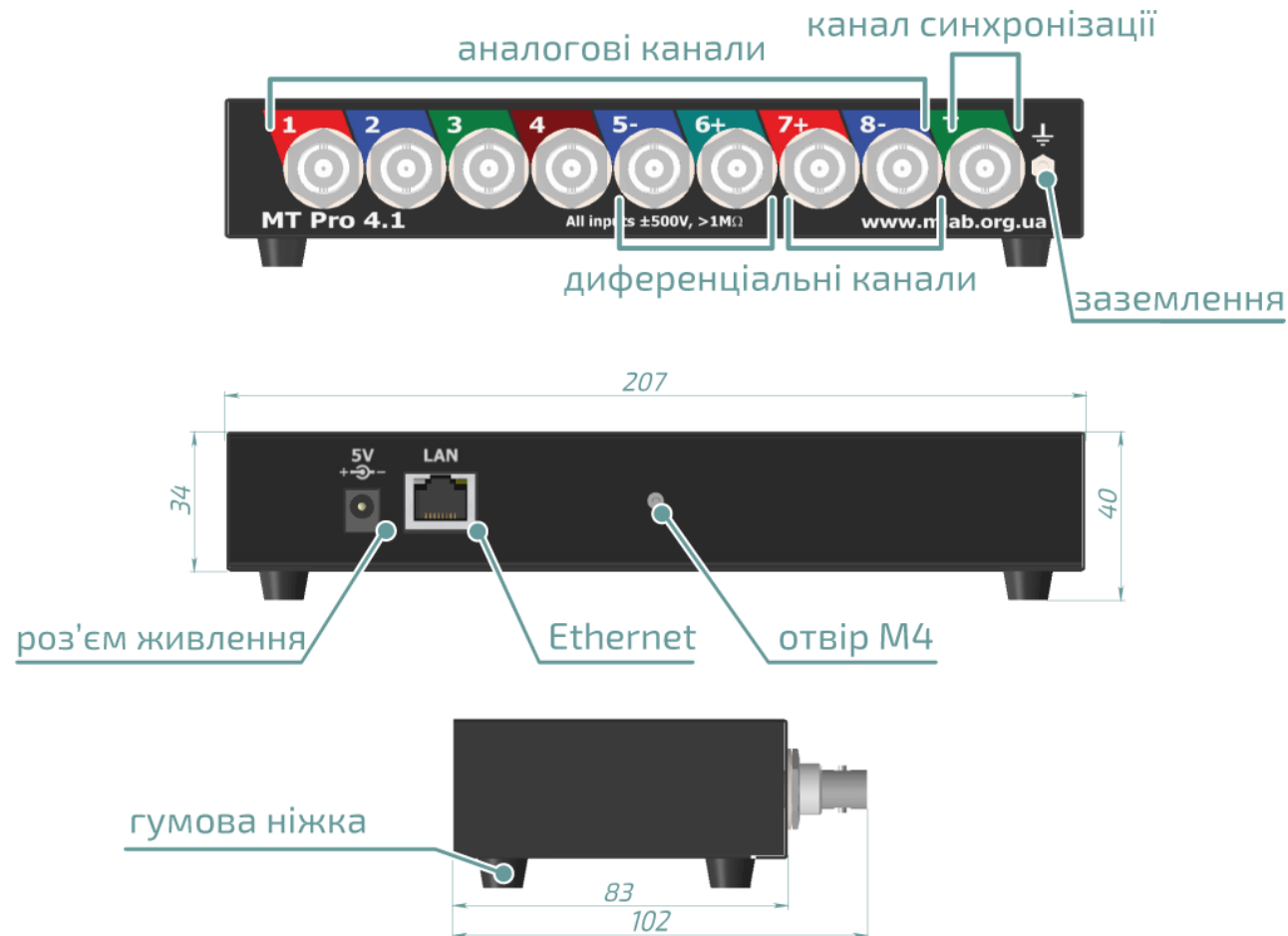
4. Підвищення комфортності. Охоплює широке коло питань і пов'язане з прагненням автовиробників створювати автомобілі, які найповніше відповідають індивідуальним запитам споживачів. Сьогодні вже увійшло в практику застосування автоматичної коробки передач з електронним керуванням, рульового управління з електропідсилювачем (це дозволяє запровадити електронні системи паркування авто взагалі без участі людини), системи клімат-контролю, тощо. Найбільш просунуті моделі оснащуються адаптивною підвіскою, системою активного головного світла.

Існує декілька провідних категорій засобів для контролю параметрів та визначення технічного стану електронних систем керування автомобілів:



- стаціонарні (стендові) системи;
- вбудоване бортове програмне забезпечення;
- спеціалізовані додаткові пристрої для зчитування інформації.

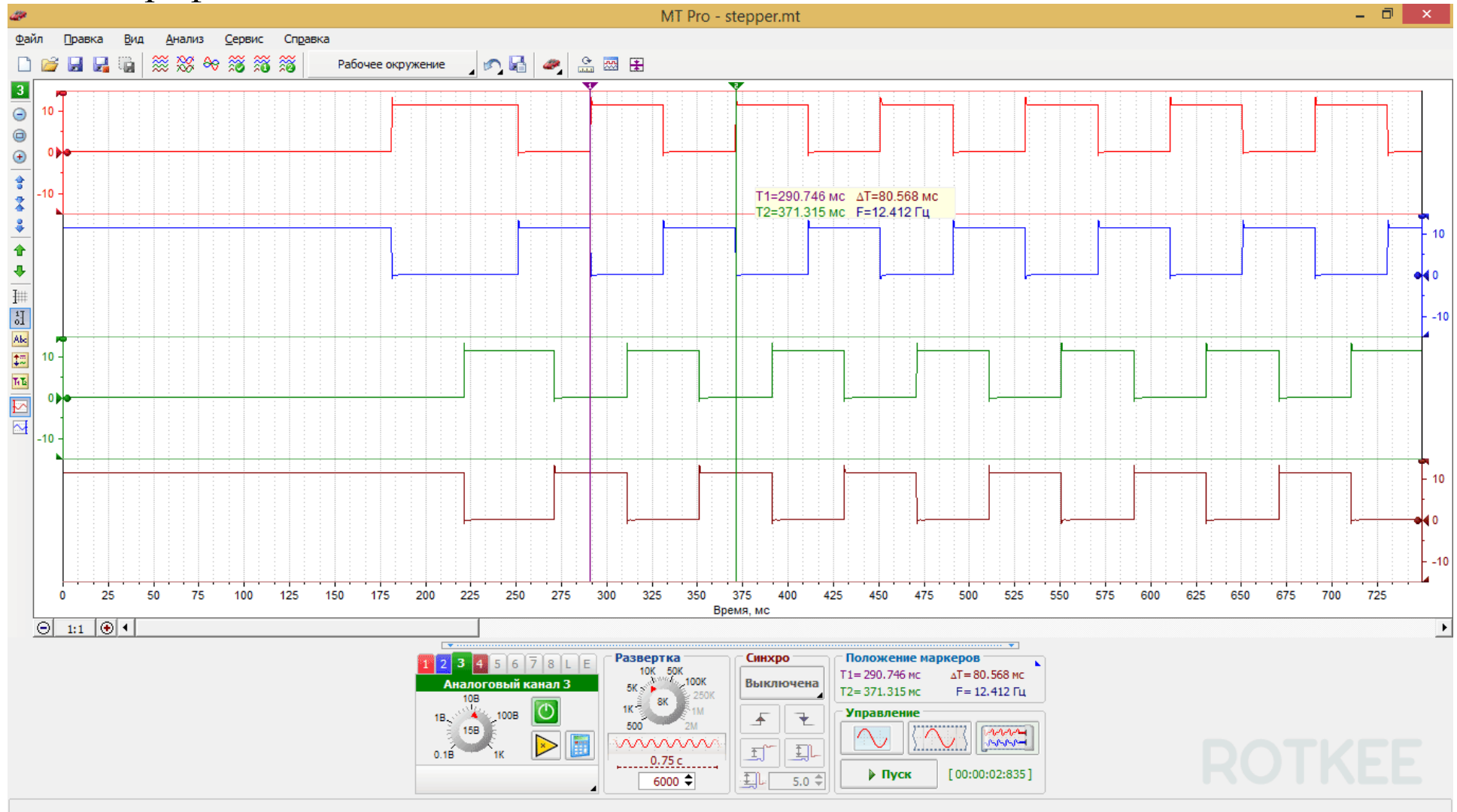
Автомобільний осцилограф мотор-тестер (MT Pro 4.1)



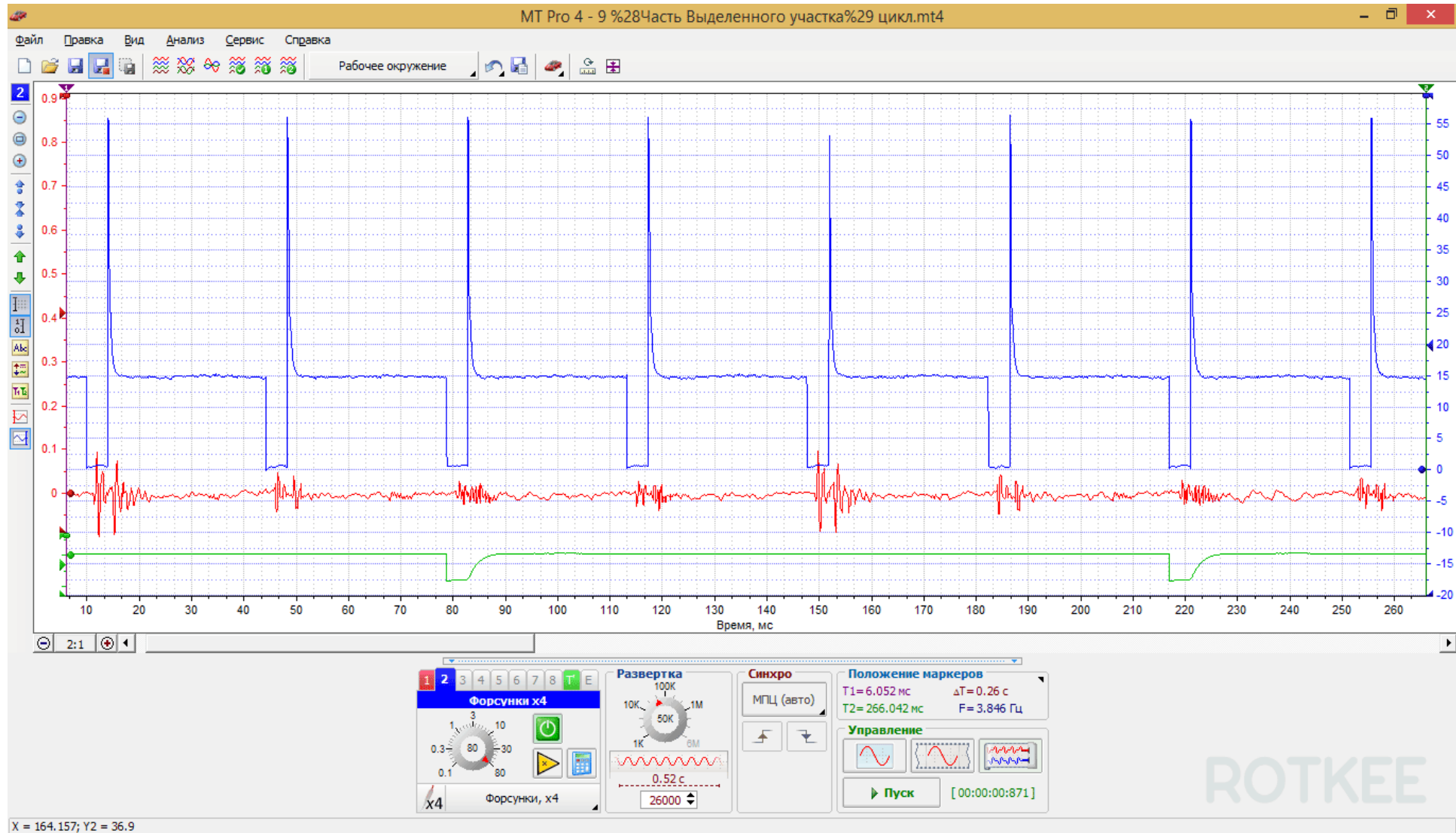
На передній панелі осцилографа знаходяться дев'ять роз'ємів BNC з кольоровим маркуванням для підключення до аналогових каналів та каналу синхронізації, а також клемма заземлення приладу. На задній панелі мотор-тестера знаходяться роз'єм DJK-02 для підключення джерела живлення, роз'єм RJ45 для підключення приладу до мережевої карти ПК, отвір із різьбою для вкручування гачка. Друкована плата приладу розроблена з урахуванням роботи приладу умовах завад від систем запалювання та силових ланцюгів автомобіля. Монтаж елементів виконано на лінії автоматичного монтажу.

Можливості програмного забезпечення

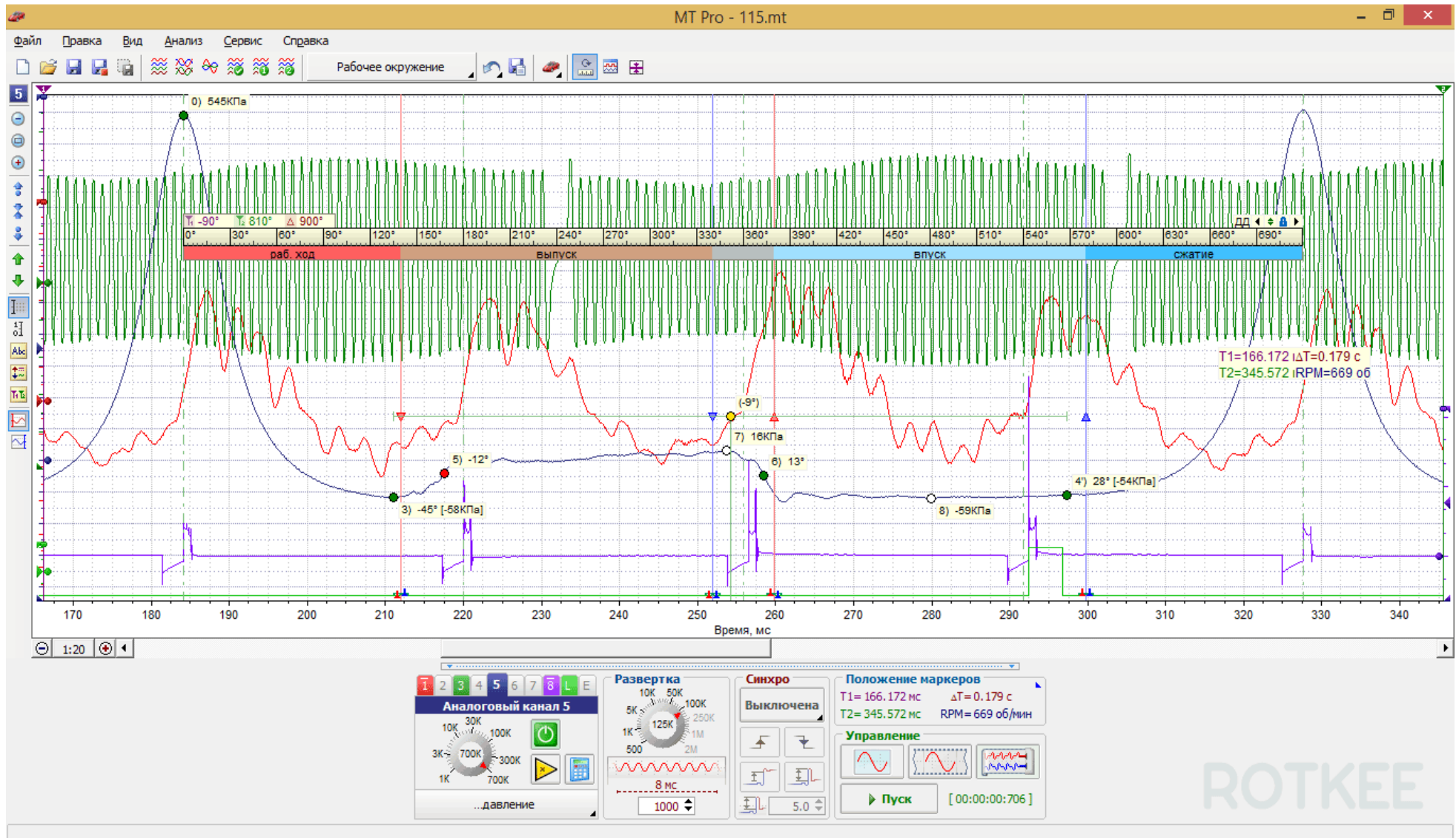
Осцилограф



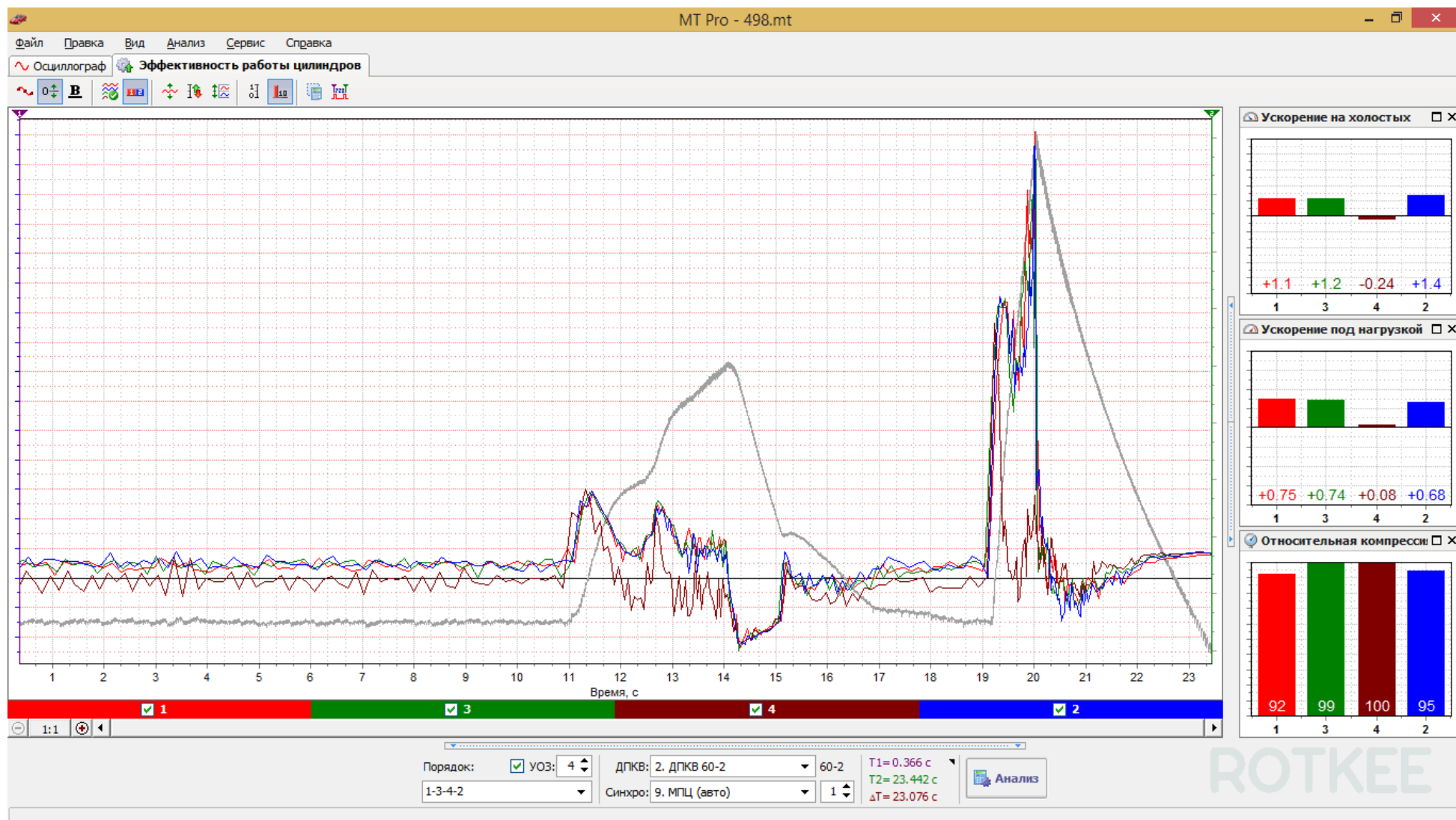
Дозволяє одночасно відображати на екрані сигнали аналогових каналів у будь-якій комбінації, а також 9-го каналу синхронізації в одному з трьох режимів: Осцилограф, Покадровий, Самописець. Для всіх аналогових каналів можна застосувати налаштування відображення сигналів у відповідних фізичних величинах (тиск, сила струму і т.д.).



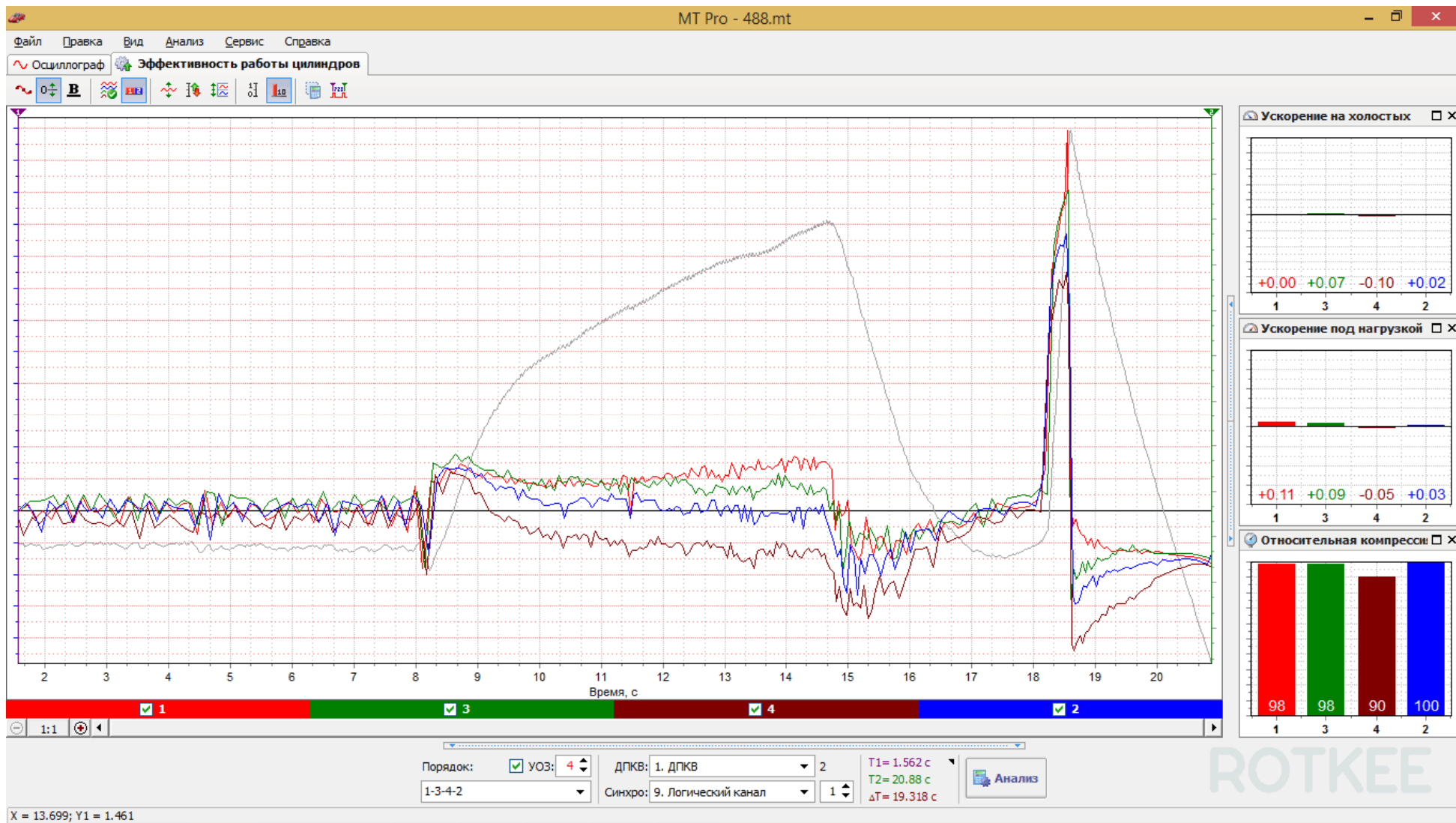
X = 164.157; Y2 = 36.9



Эффективность работы цилиндров



Комплексний тест, який дозволяє локалізувати несправність при нерівномірній роботі двигуна, а також розрахувати ефективність роботи кожного циліндра на різних режимах роботи двигуна, зафіксувати пропуски запалювання (особливо хаотичні), а також з'ясувати їхню причину (паливна система, система запалювання, механіка двигуна).





Бортова діагностика автомобіля

Бортова діагностика (самодіагностика) – це система засобів, здатна визначити та ідентифікувати несправності системи керування двигуном автомобіля та причини їх виникнення.



Бортова діагностика допоможе дізнатися:

- працездатність та наявність несправностей практично будь-яких датчиків;
- наявність перегорілих лампочок;
- наявність проблем зі спрацюванням подушок безпеки;
- справність датчиків антиблокувальної системи;
- справність датчиків кисню;
- стан гальмівних колодок та ін.



З чого складається помилка



Діагностичний роз'єм OBD-II



Діагностика автомобіля за допомогою телефону

Сучасні автомобілі обладнані бортовими комп'ютерами, що спрощує процес діагностики – дані про стан авто можна дізнатися через телефон, планшет, комп'ютер. Для комп'ютерної діагностики застосовується сервісний інтерфейс OBD — спеціальний конектор у формі трапеції, що знаходиться в салоні авто (під кермом або біля панелі приладів). Телефон або планшет повинні мати Bluetooth. А ще потрібен перехідник, який зв'язується зі смартфоном через Bluetooth.



Типи автомобільних сканерів

Автономні автосканери – це професійні пристрої, які використовують, зокрема, в автосервісах. Вони безпосередньо підключаються до електронного блоку керування і беруть звіт відповідну інформацію. Перевагою автономних автосканерів є їхня висока функціональність, а саме: з їх допомогою можна не тільки виявити помилку, але й отримати додаткові діагностичні відомості про той чи інший машинний агрегат. А це згодом дає можливість швидше і простіше усунути помилки, що виникли. Недолік таких приладів один, і полягає він у високій вартості.

Адаптивні автосканери влаштовані набагато простіше. Вони є маленькими коробочками, що підключаються до портативного електронного пристрою – смартфона, планшета, ноутбука, на який встановлено відповідне додаткове програмне забезпечення. Так, за допомогою адаптивного автосканера можна просто отримати інформацію від ЕБУ, а обробка отриманої інформації виконується за допомогою ПЗ на зовнішньому гаджеті. Функціонал таких приладів зазвичай нижче (хоча це залежить від можливостей встановлених програм). Однак перевагою адаптивних автосканерів є їх прийнятна ціна, яка разом з цілком пристойними функціональними можливостями стала вирішальним фактором повсюдного поширення сканерів такого типу.

Види діагностичних сканерів

Дилерські. Ці прилади розробляються саме виробником автомобіля і призначені для конкретної моделі (у деяких випадках для кількох типів схожих автомобілів). Вони за визначенням є оригінальними і мають найбільший функціонал. Однак дилерські автосканери мають два істотні недоліки. Перший – його обмеженість дії, тобто не можна використовувати прилад для діагностики різних машин. Другий – дуже висока вартість. Саме з цієї причини вони не набули широкої популярності.

Марочні. Ці автосканери відрізняються від дилерських тим, що їх виробляють не автовиробник, а сторонні фірми. За допомогою марочних автосканер можна також діагностувати помилки на одній або невеликій кількості схожих марок автомобілів. Дилерські та марочні сканери відносяться до професійного обладнання.

Мультимарочні. Сканери цього типу набули найбільшої популярності у автовласників. Це зумовлено його перевагами. Серед них відносно низька ціна (проти професійних приладів), достатній для самостійної діагностики функціонал, доступність у продажу, зручність використання. І найголовніше – мультимарочні сканери не потрібно підбирати під конкретну марку автомобіля. Вони є універсальними та підходять для будь-яких сучасних автомобілів, обладнаних електронним блоком управління.

Сканер для діагностики автомобілів (Hi-Scan CM)



Базова комплектація сканера Hi-Scan CM: комунікаційний модуль; діагностичний кабель; USB-провід; бездротовий ключ; кабель живлення; USB-накопичувач; кейс.

Робота сканер (Hi-Scan CM)



Висновки

Сучасні інтелектуальні системи надають можливість порівнювати сотні кодів (DTC) одночасно, тим самим здійснювати діагностування не лише двигуна, але й інших взаємопов'язаних елементів та агрегатів автомобіля, таких як трансмісія, автоматична коробка передач (АКПП). Самодіагностика блоків керування дозволяє регулювати запалювання, за відсутності в автомобілі нейтралізатора, а також контролювати та корегувати рівень оксиду вуглецю у відпрацьованих газах. До того ж сучасні сканери мають функцію так званого тестового діагностування. Тобто для контролю датчиків і перевірки реакції виконавчих механізмів, у певний момент, подаються вхідні сигнали, що дозволяють оптимізувати функціонування всього сервісного комплексу.