

**ISBN 978-617-7878-12-3**

Тітова Л. Л., Роговський І. Л., Надточій О. В.

**ТЕХНІЧНИЙ СЕРВІС  
ОБЛАДНАННЯ ЛІСОВОГО КОМПЛЕКСУ**

Навчальний посібник

2020

1

УДК 620.669.22

ББК 30.3я73

Т 38

*Рекомендовано до друку навчальний посібник вченою радою  
Національного університету біоресурсів і природокористування України  
від 26 травня 2020 року протокол № 9.*

**Рецензенти:**

**Ловейкін В.С.** – доктор технічних наук, професор, заслужений діяч науки і техніки України, завідувач кафедри конструювання машин і обладнання, Національного університету біоресурсів і природокористування України;

**Кюрчев С.В.** – доктор технічних наук, професор, декан механіко-технологічного факультету Таврійського державного агротехнологічного університету імені Дмитра Моторного;

**Козаченко О.В.** – доктор технічних наук, професор, процесор кафедри надійності, міцності та технічного сервісу машин імені В. Я. Аніловича Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка.

Т 38 Тітова Л. Л., Роговський І. Л., Надточій О. В. **Технічний сервіс обладнання лісового комплексу** : навчальний посібник. Київ: НУБіП України. 2020. 390 с.

**ISBN 978-617-7878-12-3**

*У навчальному посібнику наведено навчально-методичний матеріал з основ технічного сервісу обладнання лісового комплексу, наведено синтез систем сучасних самохідних машин для лісотехнічних робіт, розкрито загальну інформацію із застосування мультимарочних комплексів Texa та Navigator TXTS.*

*Для підготовки фахівців освітнього ступеня «Бакалавр» спеціальності 133 «Галузеве машинобудування» вищих навчальних закладів України.*

© Тітова Л. Л., Роговський І. Л., Надточій О. В., 2020

**ISBN 978-617-7878-12-3**

## ЗМІСТ

ЗМІСТ .....	3
ВСТУП.....	12
РОЗДІЛ 1. МУЛЬТИМАРОЧНА ДІАГНОСТИКА ЗГІДНО ТЕХА .....	14
1.1. Історія компанії ТЕХА.....	16
1.2. Програмне забезпечення IDC5. Діагностика без обмежень.....	18
1.2.1. Доступні функції і сервіси IDC5.....	19
1.2.2. Доступна підтримка при діагностиці .....	20
1.2.3. Діагностичні рішення.....	22
1.2.3.1. AXONE Nemo .....	22
1.2.3.2. NAVIGATOR TXTs .....	23
1.3. ТЕХА eTRUCK (дистанційне діагностування).....	24
1.3.1. Можливості eTRUCK від ТЕХА.....	24
1.3.2. Опис пристрою та характеристика .....	29
1.3.3. Технічна характеристика .....	29
1.3.4. Встановлення та налаштування eTRUCK .....	31
1.3.4.1. Попередні операції .....	31
1.3.4.2. Налаштування із додатку APP* .....	32
1.3.4.3. Установка до автомобіля (машини).....	33
1.3.4.4. Установка з 9-контактним адаптером Deutsch.....	34
1.3.4.5. Використання eTRUCK.....	34
1.3.4.6. Світлові коди миготіння.....	35
РОЗДІЛ 2. ЗАГАЛЬНИЙ ОГЛЯД ФУНКЦІОНУВАННЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТЕХА IDC5 .....	37
2.1. Робочий стіл.....	37
2.1.1. Доступне програмне середовище .....	38
2.1.2. Сервіс .....	39
2.1.3. Новини .....	40
2.2. НОМЕ (Додому) .....	40
2.2.1. Меню навігації.....	41
2.2.2. Інформація щодо програмного забезпечення .....	42

2.2.3. Меню функцій вибору середовища .....	42
2.3. Меню SETTINGS (Налаштування).....	45
2.4. Діагностика: Вибір транспорту .....	46
2.4.1. Бокове меню .....	49
2.4.2. Панель підсумків .....	50
2.5. Підготовка до діагностики.....	51
2.5.1. Діагностика систем.....	52
2.5.2. Екран інформації про діагностику.....	54
2.6. Самодіагностика.....	55
2.6.1. PrintScreen .....	58
2.6.2. Помилки.....	58
2.6.2.1. Технічна документація .....	60
2.6.2.2. Помилка очищення.....	61
2.6.2.3. Заморожування кадру.....	62
2.6.3. Parameters (Параметри) .....	63
2.6.4. Вибране .....	65
2.6.4.1. Створити групу .....	66
2.6.4.2. Реєстрація.....	67
2.6.5. Status (Стан) .....	68
2.6.6 Інформація про ECU (Electronic Control Unit) .....	69
2.6.7 Активації.....	70
2.6.7.1 Активувати (START).....	71
2.6.8 Коригування.....	72
2.6.8.1 Налаштування .....	73
2.6.8.2 Спеціальні налаштування.....	74
2.7. TGS3S (TEXA Global Scan 3).....	80
2.7.1. Quick Scan (Швидке сканування) .....	83
2.7.2 Виявлення DTC.....	84
2.8. Нове програмне забезпечення IDC5 OHW v.19.0.0-20.0.0 .....	85
<b>РОЗДІЛ 3. ВИКОРИСТАННЯ NAVIGATOR TXTS В ЛІСОВОМУ ТА</b>	
<b>СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВАХ І БУДІВНИЦТВІ .....</b>	<b>96</b>
3.1. Типи позашляхових транспортних засобів .....	96



3.1.1. Гідравлічний екскаватор .....	97
3.1.2. Трелювальник (скіддер) .....	100
3.1.3. Харвестер .....	101
3.1.4. Форвардер .....	103
3.1.5. Колісний навантажувач.....	105
3.1.6. Бульдозер .....	107
3.1.7. Самоскид.....	108
3.1.8. Вантажні автомобілі .....	111
3.1.9. Екскаватор-навантажувач .....	111
3.1.10. Сільськогосподарські трактори .....	112
3.1.11. Заготівельна та сільськогосподарська техніка.....	113
3.1.12. Автокрани .....	115
3.1.13. Міні-навантажувач .....	115
3.1.14. Телескопічні навантажувачі.....	116
3.2. Електронні системи в позашляхових транспортних засобах.....	117
3.2.1. Електронне керування.....	118
3.3. Основні методи самодіагностики с.г. техніки .....	120
3.3.1. Трішки історії .....	122
3.3.2. Самодіагностика TEXA.....	123
3.4. Розширені методи діагностування TEXA.....	124
3.4.1. Глобальне сканування системи.....	125
3.4.1.1. Перевірка автомобіля OEM.....	127
3.4.1.2. Сканування системою TGS3 .....	128
3.4.2. Діагностичні протоколи .....	129
3.4.2.1. Виробник/протокол з постачальником.....	130
3.4.3. Ручні процедури .....	132
3.4.3.1. Зчитування помилок з панелі приладів .....	133
3.4.3.2. Процедури ручного калібрування та регулювання.....	134
3.4.4. Розширене читання та керування параметрами.....	136
3.4.4.1. Розділ довідки параметрів.....	136
3.4.4.2. Улюблені параметри (favourites) .....	138
3.4.4.3. Графічний дисплей.....	140

3.4.4.4. Поточне значення, мінімальне та максимальне значення .....	140
3.4.4.5. Цільове значення .....	142
3.4.4.6. Фізичні та логічні значення .....	143
3.4.4.7. Швидкість оновлення .....	144
3.4.5. Розширене відображення параметрів: панель інструментів .....	144
3.4.6. Пам'ять помилок .....	146
3.4.6.1. Статус помилок .....	147
3.4.6.2. Деталі та код помилки .....	148
3.4.6.3. Розділ довідки про помилки .....	149
3.4.6.4. Функція - Стоп-кадр .....	150
3.4.6.5. Розташування компонентів .....	152
3.4.6.6. Усунення несправностей .....	153
3.4.7. Запис діагностичних та тестових дисків .....	154
3.4.7.1. Запис діагностичного сеансу .....	154
3.4.7.2. Тест-драйви .....	158
3.4.8. Активація компонентів, результуючі тести та діаграми .....	161
3.4.8.1. Види діаграм .....	162
3.4.8.2. Активації .....	164
3.4.9. Налаштування та програмування ECU .....	171
3.4.9.1. Налаштування веб-сторінок .....	172
3.4.9.2. Регулювання .....	173
3.5. Технічна документація для самодіагностики .....	180
3.5.1. Електричні схеми .....	180
3.5.1.1. Безкоштовна консультація .....	181
3.5.1.2. Консультація з питань самодіагностики .....	185
3.5.2. Технічні бюлетені та аркуші .....	186
3.5.2.1. Технічні листи .....	187
3.5.2.2. Технічні бюлетені .....	188
3.5.2.3. Консультація з питань самодіагностики .....	189
3.5.3. Вирішення проблем та усунення несправностей .....	190
3.5.3.1. Вирішені проблеми .....	191
3.5.3.2. Виправлення неполадок .....	192

3.6. Додаткові діагностичні функції.....	194
3.6.1. ECU інформація.....	194
3.6.2. Пошук автомобіля .....	195
3.6.2.1. Ідентифікація вручну.....	195
3.6.2.2. Автоматична ідентифікація VIN (сканування VIN) .....	196
3.6.3. Панель швидкого доступу.....	197
3.6.4. Управління заміною .....	198
3.6.5. Управління клієнтами .....	200
3.6.6. iSupport (підтримка) .....	202
3.6.6.1. Повідомлення про несправності .....	203
3.6.7. Розташування діагностичної розетки.....	205
3.6.8. Одиниці вимірювання .....	207
3.6.9. Інтернет-посібник у форматі PDF .....	208
<b>РОЗДІЛ 4. ВИКОРИСТАННЯ ТЕХА ДЛЯ ДІАГНОСТУВАННЯ</b>	
<b>ВАНТАЖНИХ АВТОМОБІЛІВ.....</b>	<b>209</b>
4.1. Електронні системи вантажних автомобілів.....	209
4.1.1. Управління двигуном.....	210
4.1.1.1. Система EDC.....	211
4.1.1.2. Система PDE (насос-форсунка).....	212
4.1.1.3. PLD (насос-трубка-форсунка) системи .....	214
4.1.1.4. Common rail системи .....	216
4.1.2. ABC (антиблокувальна система гальм).....	217
4.1.2.1. Функціонування анти-пробуксовувальної системи ASR (Anti Slip Regulator) або TC (Traction control) .....	218
4.1.2.2. Функціонування електронного регулятор гальмівних сил EBL (Electronic Brakes Limiter) .....	218
4.1.2.3. Функціонування RSC (Roll Stability Control) .....	219
4.1.3. EBS (Electronic Brake System - електронна гальмівна система).....	219
4.1.4 Гальмівні системи причепів.....	222
4.1.5 Система пневматичної підвіски.....	222
4.1.5.1 Положення компонентів на шасі .....	225
4.1.6. Автоматична трансмісія.....	225

4.1.6.1. Автоматичні коробки передач .....	226
4.1.6.2 Напівавтоматична трансмісія.....	227
4.2. EDC7/ - C32 Управління Common Rail двигунів MAN.....	228
4.2.1. Система EDC 7 групи MAN.....	229
4.2.1.1. Гідравлічний контур Євро 3.....	231
4.2.1.2. Паливний насос.....	233
4.2.1.3. Common-Rail (рампа високого тиску) .....	236
4.2.1.4. 2-ступінчастий клапан наддуву DBV .....	237
4.2.1.5. Клапан скидання (обмеження) тиску.....	238
4.2.1.6. Блок дозування ZME (клапан пропорційного регулювання палива MProp) (Y332, Y356).....	240
4.2.1.7. Інжектор (Y341 - Y350).....	241
4.2.2. Датчики .....	246
4.2.2.1. Датчик частоти обертання колінчастого валу (інкрементний датчик частоти обертання) (B488).....	246
4.2.2.2. Датчик частоти обертання розподільного валу (сегментний датчик частоти обертання) (B489).....	248
4.2.2.3. Датчик магістрального тиску (B487, B514).....	250
4.2.2.4. Датчик тиску оливи (B104) .....	251
4.2.3. Обладнання MAN для забезпечення стандартів Євро 4, 5 та 6.....	252
4.2.3.1. Датчик NOx дизелів MAN (B994).....	253
4.2.3.2. Лямбда-зонд (B322).....	254
4.2.3.3. Датчик тиску наддуву Kavlico (B125) .....	256
4.2.3.4. Датчик тиску наддуву Bosch LDF 6т (B623).....	257
4.2.3.5. Датчик температури наддувочного повітря (B123).....	258
4.2.3.6. Датчик температури відпрацьованих газів (B561, B634) .....	258
4.3. Блок управління EDC7 .....	259
4.3.1. Компоненти версії Euro 3 ECU .....	263
4.3.2. Гідравлічний список контрольних перевірок .....	267
4.3.3. Відповіді на запитання про несправності .....	268
4.3.4. Часті несправності і способи їх усунення .....	270
4.3.5. Загальні вказівки по пошуку збоїв в паливному відсіку .....	271

4.3.5.1. Порядок дій при "неправильному запуску двигуна" .....	271
4.3.5.2. Порядок дій, якщо "двигун не запускається" .....	273
4.3.5.3. Порядок дій при "перевищенні тиску в паливному баку" .....	276
4.3.5.4. Порядок дій при "випуску з двигуна білого диму" .....	277
4.3.5.5. Порядок дій при випуску з двигуна чорного диму .....	277
4.3.5.6. Порядок дій при "блокуванні двигуна" .....	279
4.3.5.7. Порядок дій при несправності "стукіт двигуна" .....	279
4.3.5.8. Порядок дій при "нерівномірному ході двигуна" .....	279
4.3.5.9. Перевірка тиску палива за допомогою лінії вимірювання тиску на двигуні D2876 .....	281
4.3.6. Пошук несправностей за допомогою діагностичного сканера TEXA ...	283
4.3.6.1. Випробування на компресію .....	283
4.3.6.2. Тестування розгоном .....	285
4.3.6.3. Тест відключення циліндрів .....	287
4.3.6.4. Перевірка високого тиск .....	287
4.3.6.5. Регулювання плавного ходу .....	289
4.4. Основні техніки самодіагностики автомобілів .....	291
4.4.1. Швидкий доступ .....	291
4.4.1.1. Обслуговування транспортного засобу .....	293
4.4.1.2 Регулювання та кодування .....	295
4.4.1.3 Активації .....	295
4.5. GLOBAL SYSTEM SCAN .....	296
4.5.1. Перевірка транспортного засобу OEM .....	296
4.5.2. TGS3 Сканування всіх систем .....	299
4.5.3. Протоколи діагностики .....	300
4.5.3.1. Протокол виробника/постачальника .....	301
4.5.3.2. Стандартні протоколи діагностики .....	302
4.5.4. Коды пошкоджень, що відображається на приладовій панелі .....	306
4.5.5. Вдосконалене читання параметрів і управління .....	308
4.6. Регулювання і програмування блоків управління .....	308
4.6.1. Регулювання TRUCK .....	309
4.4.2. Порядок заміни блоків управління .....	317

4.6.2.1. Типи програмування і області пам'яті .....	317
4.6.2.2. Логіка заміни блоку управління .....	318
4.6.2.3. Установка параметрів: робочі процедури .....	323
4.6.2.4. Файли і папки для програмування.....	326
4.7. Технічна документація з самодіагностики.....	328
4.7.1. Електричні схеми.....	328
4.7.1.1 Безкоштовна консультація .....	329
4.8. Технічні дані і послуги.....	330
4.8.1. Механічні дані .....	331
4.8.2. Планове обслуговування і послуги .....	331
4.8.3. Сервісні ілюстрації.....	333
4.9. Додаткові функції самодіагностики .....	333
4.9.1 Блок управління.....	333
4.9.2. EOBD PROTOCOL .....	334
4.9.3. Пошук автомобіля .....	341
4.9.3.1. Ручна ідентифікація.....	341
4.9.3.2. Автоматична ідентифікація VIN (сканування VIN) .....	343
ЛІТЕРАТУРА .....	345
Додаток А. Коды неисправностей комбайнів 9560, 9660 John Deere .....	351
Додаток Б. Схема з'єднань компонентів з есу John Deere 6030 .....	366
Додаток В. Коды неполадок блоку EDC 7 (Electronic Diesel Control) MAN .....	370
Додаток Г. Технічні аркуші самодіагностики TEXA для середовища IDC5 ОНВ версії 19.0.0.....	391

## ВСТУП

Фахівці сьогодні виділяють дві основні тенденції в області розвитку сучасної діагностики. Причому ці тенденції, в більшості питань перетинаються і багато в чому доповнюють один одного, виступаючи в ролі такого собі комплексного тренду, на який орієнтуються як виробники відповідного обладнання, так і представники професійної сервісної спільноти. Це спостерігається головним чином поки що за кордоном. Проте і до нас ці віяння уже стукають у двері, при цьому стукають наполегливо, оскільки технологічний розвиток автомобілебудування, з яким власне і пов'язані ці тенденції діагностики, не зупинити. А значить, вже дуже швидко з розряду комфортної додаткової послуги вони перейдуть в статус об'єктивної необхідності.

Традиційна однопровідна архітектура вже фізично перестала справлятися із збільшеними навантаженнями і функціональними вимогами. Але ці вимоги і не думають скорочуватися, навпаки, вони все активніше і активніше примножуються, обумовлені посиленнями екологічними вимогами та вимогами безпеки.

В результаті мультиплексная архітектура стала широко використовуватися на більшості машин, особливо вантажних автомобілях. CAN комунікація, прискорені протоколи обміну даними, телематичні процеси, тощо – ставить перед співробітниками сервісних центрів нові завдання. Їм потрібні нові все більш і більш досконалі діагностичні сканери, мотор-тестери, тощо.

Зупинити ж політ технологічної думки неможливо та і потреба в цьому сумнівна. Що ж очікує нас в перспективі? Одна з таких перспектив сьогодні стає повсякденною реальністю. Мова йде про дистанційну діагностику. До реалізації цієї концепції, підходили з двох не зовсім протилежних, але досить віддалених один від одного сторін. По-перше, самі виробники, вже порівняно давно почали оснащувати техніку точками доступу в інтернет, на певному етапі задумалися, як би їм використовувати ці точки не тільки на благо

клієнта, а й з певною користю для себе.

Інтернет в сукупності з навігацією на перших порах дозволив мати в базі даних адреси конкретних дилерських центрів, де ця машина може бути обслуженою.

Зростаюча доступність телематичних та телеметричних засобів дозволила не тільки відображати на карті адресу найближчого дилера, а й повідомляти йому про технічний стан засобу, присутніх кодах помилок, необхідність перевірки тих чи інших систем і вузлів, тощо.

Сьогодні без сучасного діагностичного обладнання, здатного розпізнавати і працювати з найсвіжішими моделями техніки, сервісу просто не обійтися. Прилади повинні дозволяти проводити функціональну діагностику максимально широкого спектра систем і вузлів, бути надійними в експлуатації і витримувати навантаження, з якими пов'язано їх використання в складних умовах роботи.

В даний час світовий тренд - це віддалена діагностика техніки через інтернет протокол. Ідея в тому, що все більше марок автомобілів та іншої складної лісо- і с.г техніки оснащуються точкою доступу в інтернет, яка пов'язана з діагностичною шиною. Таким чином, після запиту діагност може відразу мати доступ до машини і отримати інформацію про коди помилок, переглянути параметри і навіть зробити певні активації.

Launch теж пропонує OBD-адаптер, який може застосовуватися для збору в реальному часі даних, що включають повну інформацію про поломки в системах і вузлах автомобіля, поточні дані та параметри, інформацію про місцезнаходження, «віддалену діагностику в реальному часі», «спеціальну перевірку засобу», «стан сигналізації транспортного засобу», і «сервісну карту

Перевірка справності систем засобу відбувається буквально в он-лайн режимі, практично завжди, а при виникненні будь-яких дефектів створюються звіти. Ці звіти надсилаються до сервісної служби, де вже професійним діагностам буде набагато простіше зрозуміти причини виниклої



несправності і як наслідок - сформувані стратегію для її усунення, вибрати найбільш підходящі методи та технології ремонту.

Експерти вважають, що у даної технології велике майбутнє. Користувачі техніки все менше відчують бажання стежити за технічним станом машини і тому будуть тільки раді, якщо цю нагальний обов'язок в повному обсязі вони зможуть перекласти на плечі професійних сервісменів.

Проте і сьогоденне використання мультимарочних засобів для діагностування є проблематичним із за вартості останніх та відсутності повноти інформації з їх використання. Тому метою даного посібника є підвищення рівня знань в галузі мультимарочної діагностики обладнання лісогосподарського та сільськогосподарського комплексів і вантажних автомобілів. За основу взято мультимарочну систему NAVIGATOR TXTs компанії TEXA (Італія).

Ця система є новітнім діагностичними мультимарочним інтерфейсом TEXA. При розробці якого особлива увага приділялася зниженню часу обміну даними, а також зручності у використанні приладу. При необхідності звернення до діагностичної програми викликається інформація, збережена у внутрішній пам'яті. Це знижує час зв'язку з ЕБУ більш ніж на 70%. Також завдяки використанню автоматичного внутрішнього перемикача пристрої можуть обмінюватися даними з ЕБУ на будь-яких моделях. NAVIGATOR TXTs може використовуватися для діагностики будь-яких типів технічних засобів (вантажні автомобілі, сільськогосподарська та лісогосподарська техніка).

## **РОЗДІЛ 1**

### **МУЛЬТИМАРОЧНА ДІАГНОСТИКА ЗГІДНО TEXA**

Сьогодні діагностичні прилади стають частиною базового обладнання для кожної СТО. Майже при всіх ремонтах необхідно налаштувати конфігурацію і активацію різних блоків, це можливо лише за допомогою діагностичного обладнання розробника.

Вимоги ж до обладнання стають все жорсткіші. Прилади повинні дозволяти проводити функціональну діагностику максимально широкого спектра систем і вузлів машин, бути надійними в експлуатації і витримувати навантаження, з якими пов'язано їх використання в умовах поля, лісу, пункту ТО чи СТО.

Мультимарочне обладнання є універсальним, так як дозволяє працювати з найширшим спектром марок і моделей автомобілів. Можливостей у кожному конкретному діагностичному випадку у таких приладів менше, але не будемо забувати і про переваги. Мультимарочний сканер використовує протокол OBD-2 для комутації з усіма машинами. Це дозволяє зняти первинні діагностичні дані з системи управління двигуном будь-якої техніки.

Не слід забувати, що діагностом навіть при використанні найдосконаліших приладів залишається людина. Сканер видає на екрані інформацію, яку в подальшому потрібно правильно інтерпретувати. Наприклад, через неповноту діагностичної бази сканер може видавати аварійні параметри роботи машини за штатні. Тому вирішальна роль у визначенні несправності відводиться кваліфікованому механіку.

У більшості випадків сканер лише знімає вхідні і вихідні параметри, на основі чого видає інформацію про наявність несправності. Визначити її причину він не в змозі.

Головною проблемою діагностики, проведеної з використанням мультисканера - неправильна інтерпретація отриманих кодів несправностей.

Трапляється так, що механік, ґрунтуючись на даних сканера, помилково вирішує, що датчик несправний і виконує його заміну. Це призводить до непотрібних, часом значних, витрат.

Незалежно від конкретної несправності практично кожна процедура ремонту чи обслуговування вимагає доступу до ЕБУ для стирання кодів помилок чи конфігурування заміненних компонентів. Ці дії можна виконувати тільки за допомогою діагностичного приладу.

У наш час навіть планове техобслуговування і ремонт часто вимагають використання діагностичного обладнання для обнуління індикаторів техобслуговування чи активації різних систем.

Маючи багаторічний досвід в цій складній постійно обновлюваній області, компанія TEXA зосередила свої зусилля на розробці мультимарочних приладів для сервісу, які обслуговують різні машини.

Система TGS3 (TEXA Global Scan 3), є доповненням до основної операційної системи IDC5 і відноситься до другого покоління систем автоматичного сканування ЕБУ автомобіля. Ця інновація, розроблена компанією TEXA, допомагає технічному персоналу виконувати всебічний аналіз на широкому ряді марок і моделей, що завжди було сильною стороною компанії TEXA. У порівнянні з першим поколінням система TGS3 відрізняється тим, що пристосована особливо для потреб мультимарочного обслуговування. Якщо під час процедури діагностування виявлені системні помилки, ви можете відразу ж зайти в діагностику того ЕБУ, до якого ці помилки відносяться. При відсутності несправностей в системах ви можете використовувати цю функцію для доступу до ЕБУ і виконання випробувань і регулювань. Без сумніву, це нове покоління сканерів спрощує процедури діагностики, оскільки робота технічного персоналу стає більш комплексною. Відпадає необхідність вручну шукати несправності: TGS3 робить це автоматично і надійніше. Об'єднання TGS3 з функцією Google "Пошук помилок" є найкращою допомогою, яку сучасні технології можуть запропонувати в справі ремонту сучасних машин. Основними завданнями

сучасного технічного персоналу є економія часу, усунення невизначеностей при діагностиці, здатність запропонувати замовнику професійне обслуговування. Цим вимогам в повній мірі відповідає створений новий стандарт, система TEXA Global Scan 3.

NAVIGATOR TXTs 26-пін є останнім нововведенням, розробленим TEXA для мультимарочного діагностування; потужний діагностичний прилад з'єднується безпосередньо з роз'ємом OBD транспортного засобу і за допомогою Bluetooth зв'язується з приладами візуалізації AXONE Nemo, AXONE 4 Mini, MULTI PEGASO або з ПК Windows.



Рис. 1.1. Електронний блок NAVIGATOR TXTs

TXTs є найповнішим і практичним інструментом гами NAVIGATOR, який в змозі здійснити діагностику всіх типів транспортних засобів (легкових автомобілів, легких комерційних автомобілів, вантажних автомобілів, мотоциклів, сільськогосподарської, будівельної і морської техніки). Відсутність кабелів зв'язку дозволяє користувачеві здійснити всі діагностичні тести при вільному русі на СТО і навколо транспортного засобу.

NAVIGATOR TXTs дозволяє здійснити діагностичні тести, серед яких: зчитування і видалення помилок, візуалізація інженерних параметрів і станів, регулювання та конфігурації, вимикання сервісних лампочок масла, ТО подушок безпеки, конфігурація електронних блоків управління, ключів і дистанційного керування.

### **1.1. Історія компанії TEXA**

TEXA була заснована в 1992 році в Італії і на сьогоднішній день є міжнародним лідером в проектуванні і виробництві мультимарочних приладів діагностики і теле-діагностики, аналізаторів вихлопних газів і установок для перезарядки систем кондиціонування повітря. TEXA присутній майже в усьому світі своєю дистриб'юторською мережею, а також має філії в наступних країнах: Бразилії, Франції, Німеччини, Японії, Великобританії, Польщі, Росії, Іспанії та США. На даний момент працює приблизно 650 службовців TEXA в усьому світі, серед яких понад 150 інженерів і фахівців, зайнятих у відділі досліджень і розробок. За останні роки TEXA також отримала численні міжнародні премії, згадаємо деякі з них: Міжнародний Трофей на виставці Автомеханіка у Франкфурті (2010 і 2014 роках), "Premio dei Premi", як сама інноваційна фірма в Італії, вручена колишнім Президентом Республіки Італія Джорджіо Наполетано (2011 р), Інноваційний Трофей Automotive в Ірландії (2014 г.), «Золотий ключ» в Москві (2015 і 2017 роках). У 2015 році Mit Technology Review преміював TEXA серед десяти найбільш "disruptive" фірм Італії. У 2016 році TEXA отримала премію Frost & Sullivan "European Commercial Vehicle Diagnostics

Customer Value Leadership ". Всі прилади TEXA спроектовані, сконструйовані і виготовлені в Італії на сучасній автоматизованій виробничій лінії, гарантуючи максимальну точність.

TEXA приділяє особливу увагу якості продукції і отримала сертифікат ISO TS 16949, який видається постачальникам продукції для концернів виробників транспортних засобів.

TEXA давно є відправною точкою в діагностиці автомобільного бізнесу на світовому рівні; становище лідерства гарантовано, завдяки проектування і виробництва інноваційних діагностичних приладів, спрямованих на електронну і електричну діагностику, перевірку вихлопів, обслуговування та заправку систем кондиціонування повітря для легкових, вантажних автомобілів, мотоциклів, сільськогосподарської і морської техніки. TEXA

розвинула чудову світову мережу, маючи більше 700 дистриб'юторів у понад 100 країнах.

Повна і модульна пропозиція TEXA пропонує механіку повну підтримку під час всіх етапів ремонту: починаючи з аналізу симптомів поганого функціонування і до визначення запасної частини. TEXA гарантує незрівняне пропозицію по приладах і сервісів, які в змозі задовольнити всі вимоги: від приладів для СТО до оперативного ПО, від спеціального навчання до сервісу клієнтам.



Рис. 1.2. Керування модулем з планшету

### **1.2. Програмне забезпечення IDC5. Діагностика без обмежень**

IDC5 є оновленою еволюцією знаменитого ПО TEXA, наступний крок вперед, щоб допомогти механіку в його щоденній роботі. Завдяки важливій зміні кодування, швидкість ще більше збільшилася, гарантуючи блискавичний вхід в зв'язок з блоками управління.

Графіка IDC5 була розроблена при вивченні сучасних додатків користувачів, спрощуючи і роблячи більш зрозумілими операції, пов'язані з ТО і ремонтом транспортних засобів.

Крім того, всі діагностичні сторінки задумані так, щоб надати механіку візуалізацію всієї відповідної інформації. Було переглянuto і меню, яке зараз розташоване вертикально. Це рішення дозволяє переглянути всі рядки відразу, не перегортаючи сторінку, крім того, за допомогою "touch gesture" можна збільшити функції, що цікавлять при простому дотику пальцями.

Інші доповнення стосуються візуалізації і управління параметрами транспортного засобу, наявні вже в графічному вигляді і які можна вибрати

за назвою або тільки ті, які будуть цікаві.

У IDC5 була також спрощена за швидкістю установка оновлень. IDC5 є постійно змінною системою, і в майбутньому з'являться нові технології.

### 1.2.1. Доступні функції і сервіси IDC5

ПО IDC5 представляє в розпорядження серію ексклюзивних функцій, оброблених і оптимізованих з боку відділу досліджень і розробок



TEXA.

### Загальне сканування систем TGS3s

TGS3s є чудовим автоматичним скануванням всіх електронних блоків управління, які діагностуються\*, встановлених на борту автомобіля, неймовірно швидкий вхід в діагностику і автоматичне розпізнавання блоків управління. В кінці сканування показуються всі присутні в машині помилки, коди помилок, відповідні опису, а також дозволяє здійснити зчитування і видалення помилок з допомогою одного натискання клавіші. З екрану помилок можна відразу ж запустити тест самодіагностики обраної системи.

\*Сканування TGS3s немає в розпорядженні для автомобілів старого виробництва, тому що блоки і засоби не здатні підтримувати цю інноваційну функцію.



### Freeze Frame

Дозволяє подивитися серію параметрів і даних, які показують за яких умов використовувався автомобіль в момент, коли з'явилася аномалія. Наявність інформації, наявної в замороженому Кадрі, залежить від виробника і може змінювати відповідно до типу діагностується системи.



### Help помилок

Більш проста і легко доступна інформація міститься в "Help помилки".

Зміст Help дає серію корисної інформації, щоб краще зрозуміти



повідомлення про помилку, а також, можливість, направлення для здійснення перших перевірок.

### Запис під час діагностики Rec&Play

Може трапитися так, що аномалія присутня тільки при певних умовах під час руху транспортного засобу: наприклад, втрачається потужність, коли піднімається в гору або, коли знаходиться під великим навантаженням або ж, коли ТЗ включає сервісну лампочку тільки при нагрітому двигуні. У цих випадках можна використовувати функцію **Rec&Play**, яка дозволяє записати параметри і помилки, що з'являються під час тесту на дорозі. Надалі ці дані можна із зручністю переглянути і аналізувати, а також роздрукувати звіт здійснених тестів.



### Докладні електричні схеми

Дозволяє здійснити зв'язок між зчитаною всередині блоку управління помилкою і відповідним елементом, присутнім в електричній схемі. З електричної схеми можна перейти до функції контролю і опису пристрою, типових для роботи з ПО IDC5.



### Check-Up OEM транспортного засобу

Дозволяє перевірити список конфігурованих систем і подивитися всі присутні в транспортному засобі помилки, завдяки перевірці наявних ЕБУ;



Рис. 1.3. Перегляд електричних схем

збільшена швидкість зчитування пам'яті помилок (з 3 до 20 разів швидше); перевірка станів 'активний' або 'збережено в пам'яті' кожної окремої помилки; доступ до функцій "допомога по помилках" з відповідними процедурами ремонту; вибір і візуалізація певних ЕБУ; видалення помилок без підключення приладу до ЕБУ знову.

### 1.2.2. Доступна підтримка при діагностиці



Для допомоги при діагностиці присутні численні і докладні повідомлення, що містять технічні дані, карти опису та електричні схеми, які описують функціонування кожної окремої системи. Крім того, можна

прочитати механічні дані по кожному окремому транспортному засобу.



### **Технічні карти**

Надають в розпорядження дуже точну інформацію, присвячену вибраному транспортному засобу, як ручної скидання ТО, загальний опис певної електромеханічної системи та багато іншого.



### **Електричні схеми**

Створені інженерами TEXA, щоб слідувати єдиним стандартом для всіх концернів виробників, дозволяючи заглибитися в пошук несправності. При аналізі електричних схем можна також отримати доступ до карт, вибираючи окремий елемент, або до функції SIV, завдяки якій можна

здійснити тест за допомогою осцилографа при автоматичному виборі



шкали.

### **iSupport**

За допомогою цієї функції користувач може відправити запит в технічну підтримку, вибираючи тип транспортного засобу і систему, з якої працює, описуючи виниклу проблему.

Оператори гарячих ліній TEXA відразу ж оброблять запит і нададуть відповідну відповідь по описаній проблемі. *Працює при наявному інтернет зв'язку.*



### **DASHBOARD**

Серед ексклюзивних функцій, присутніх в оперативному ПО IDC5 є DASHBOARD.

Ця функція дозволяє переглянути інженерні параметри транспортного засобу, що супроводжується графіком, який відтворює приладову панель сільськогосподарської техніки, механічні



Рис. 1.4. Функція DASHBOARD

елементи і логіку функціонування системи.

### 1.2.3. Діагностичні рішення

Рішення діагностики ТЕХА складаються з найпотужнішого приладу візуалізації **AXONE Nemo** і з міцного інтерфейсу **NAVIGATOR TXTs**. Вони зв'язуються один з одним за допомогою Bluetooth і здійснюють діалог з електронними системами автомобіля, трактора, мотоцикла, тощо гарантуючи незрівнянну в світі швидкість зв'язку мультимарочної діагностики. гнучкістю, тому що інтерфейси сумісні також з нормальними ПК.



Рис. 1.5. Прилад візуалізації AXONE Nemo

Прилади ТЕХА є незамінною допомогою для механіка і відрізняються великою практичністю використання і

#### 1.2.3.1. AXONE Nemo

AXONE Nemo є технологічно більш повним і потужним приладом візуалізації, серед представлених на ринку, за характеристиками його можна порівняти з кращими комерційними планшетами.

Але на відміну від останніх він спроектований, щоб працювати в найважчих умовах, включаючи падіння в воду: завдяки патенту TEXA, є єдиним пристроєм ПК в світі, який в змозі залишатися на поверхні води. Корпус AXONE Nemo повністю зроблений з магнію, матеріалу, який характеризується легкістю і розподілом тепла.



Рис. 1.6. Планшет AXONE Nemo

До цих функціональних виборів додається естетичне сприйняття: AXONE Nemo не тільки дуже красивий, але був створений для максимальної практичності використання. Має передові технології, починаючи з екрану на 12 дюймів з чудовим розширенням на 2440x1820 і захищений міцним склом Gorilla Glass. Його двигуном є процесор Intel® Quad Core N3160 з пам'яттю RAM на 8 Гіга та storage на 250 ГБ. Зв'язок гарантована передовою системою Wi-Fi на подвійний канал і модулем Bluetooth® 4.0 Low Energy.

Іншою відмінною характеристикою є наявність двох фотокамер на 5 megapixel, фронтальна і з заднього боку, оснащені спалахом/ліхтариком і автофокусом.

#### **1.2.3.2. NAVIGATOR TXTs**

NAVIGATOR TXTs є потужним і ефективним рішенням серед інтерфейсів TEXA, тому що дозволяє працювати з категоріями CAR, TRUCK, BIKE, OFF-HIGHWAY і MARINE, здійснюючи тести самодіагностики з

візуалізацією інженерних параметрів, станів, активацій, регулювань і конфігурацій, вимикання сигнальних лампочок і функцій ТО, сервісу і airbag, конфігурація ЕБУ, ключів, дистанційного керування і ще багато іншого. NAVIGATOR TXTs сумісний з протоколом PASSTHRU \*, який передбачає можливість для будь-якої СТО зв'язатися з центральним сервером концерну виробника, щоб завантажити пакети ПО або ж офіційну технічну інформацію.

### **1.3. TEXA eTRUCK (дистанційне діагностування)**

TEXA eTRUCK є мініатюрним пристроєм, який після встановлення до діагностичного роз'єму та конфігурування дозволяє постійно відслідковувати дистанційно транспортний засіб чи сільськогосподарську техніку. При цьому здійснюються наступні функції: зчитування і видалення помилок, перегляд параметрів систем PowerTrain і керування функціями регулювання, як приклад регенерація DPF (сажовий фільтр дизеля).

Метою використання eTRUCK є забезпечення постійного моніторингу і прогнозування потреб в ТО з можливістю зі сторони сервісного спеціаліста зв'язуватися з ЕБУ.

Крім того пристрій eTRUCK є ідеальним рішенням як для механізатора (водія) так і для сервісної служби завдяки постійній інформації про стан транспортного засобу. Це дозволяє своєчасно реагувати, економлячи і оптимізуючи використання машини завдяки APP чи ANDROID і спеціального порталу керування.



Рис. 1.7. TEXA eTRUCK

#### **1.3.1. Можливості eTRUCK від TEXA**

TEXA eTRUCK - компактний пристрій, що підтримує

«автомайстерню», постійно відслідковує стан автомобіля в дистанційному режимі, виконує його техобслуговування за заздалегідь встановленою схемою і виконує основні функціональні регулювання, здатні забезпечити оптимальні умови роботи машини. На сьогодні доступні дві версії

програмного



забезпечення для: вантажних автомобілів ; сільськогосподарських, лісгосподарських,

будівельних і інших спеціальних машин.

Для «автомайстерні»: eTRUCK є з'єднуючим елементом між сервісним працівником і вантажним автомобілем чи машиною, що сприяє лояльності клієнта завдяки постійній сервісній допомозі.



Інша можливість порталу підтримки є створення акаунта менеджера автопарку (*fleet manager*): де eTRUCK виступає ідеальним технічним засобом, для постійного моніторингу переміщень та стану своїх автомобілів. За допомогою пристрою забезпечується проведення спеціальних дій для зменшення вартості та оптимізації експлуатації автомобілів завдяки спеціальному додатку та управлінню порталом.

Компанія клієнт може збирати необхідні дані про автомобілі і передати їх у реальному часі через Bluetooth на смартфоні, вибраному в якості блоку показань.

Для цього на смартфоні необхідно встановити спеціально додаток,

який безпосередньо можна завантажити з Інтернету через



чи

Ще однією перевагою є малий розмір пристрою, що займає не багато

простору в кабіні і не заважає водінню (рис.1.8).



Рис. 1.8. Приклад розміщення eTRUCK в кабіні NEW HOLLAND

На порталі TEXA є можливість створювати три конфігурації управління і доступу:

- автомайстерня;
- менеджер автопарку;
- водій.

**Автомайстерня** (для служб сервісу) забезпечує:

- постійний моніторинг за технічним станом транспортних засобів віддалено та надає можливість втручатися в електронні системи дистанційно так, ніби вони присутні в майстерні;
- завчасне керування звичайним обслуговуванням та додатковим;
- планування зустрічей з сервісними службами з питань ТО і синхронізація із водієм та менеджером автопарку;



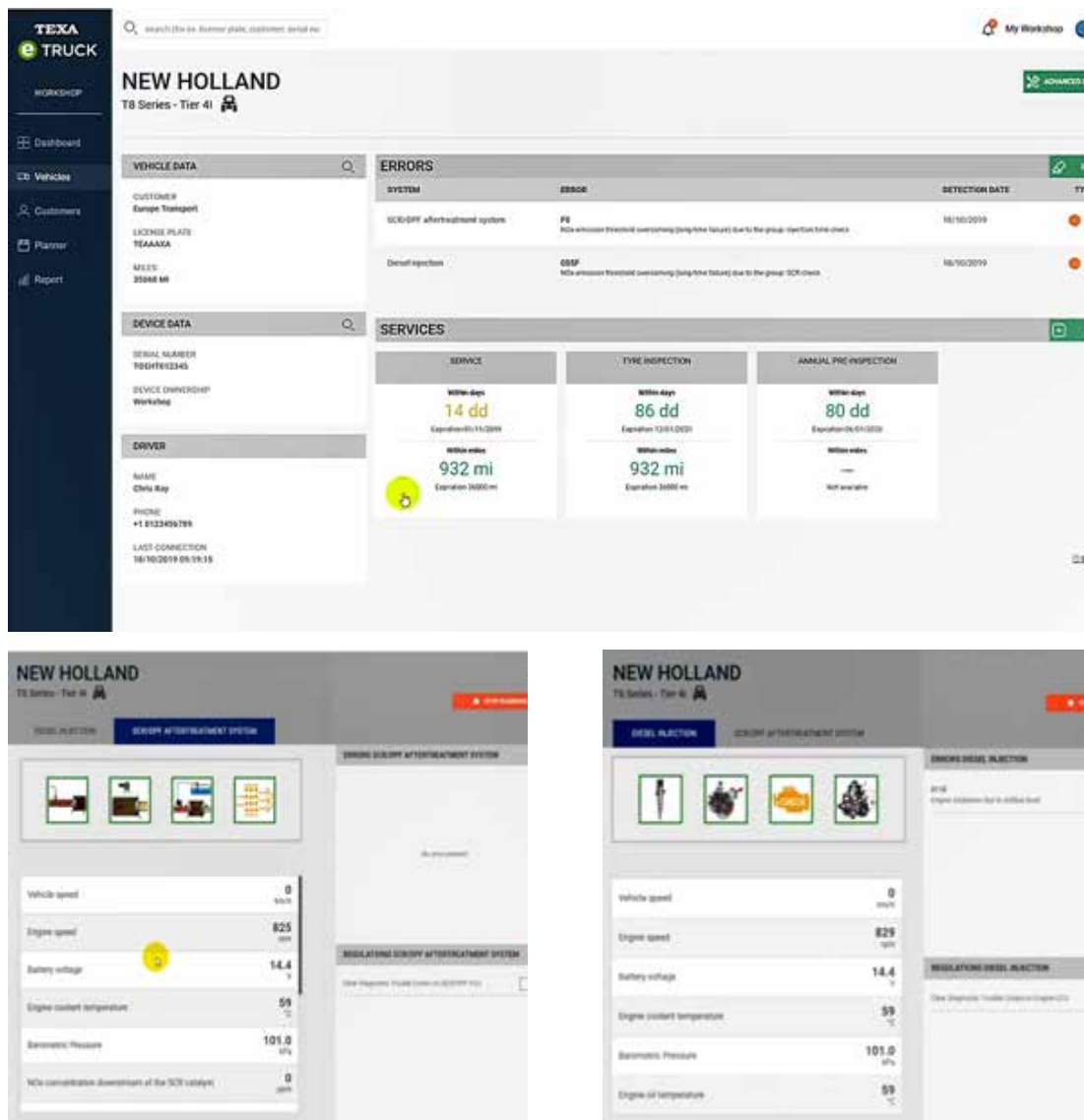


Рис. 1.9. Робочі вікна сервісного спеціаліста (дистанційне управління)

- управління портфелем клієнтів за допомогою єдиного програмного середовища;
- створення детального профіля клієнтів.

**Менеджер автопарку** дозволяє:

- перевіряти весь парк щодо стану транспортних засобів на рівні обслуговування;
- допомагати дистанційно, діагностувати та усувати можливі несправності автомобіля в майстерні, зменшуючи витрати та збільшуючи ефективність;

- контролювати стан технічного обслуговування транспортних засобів та їх закінчення;

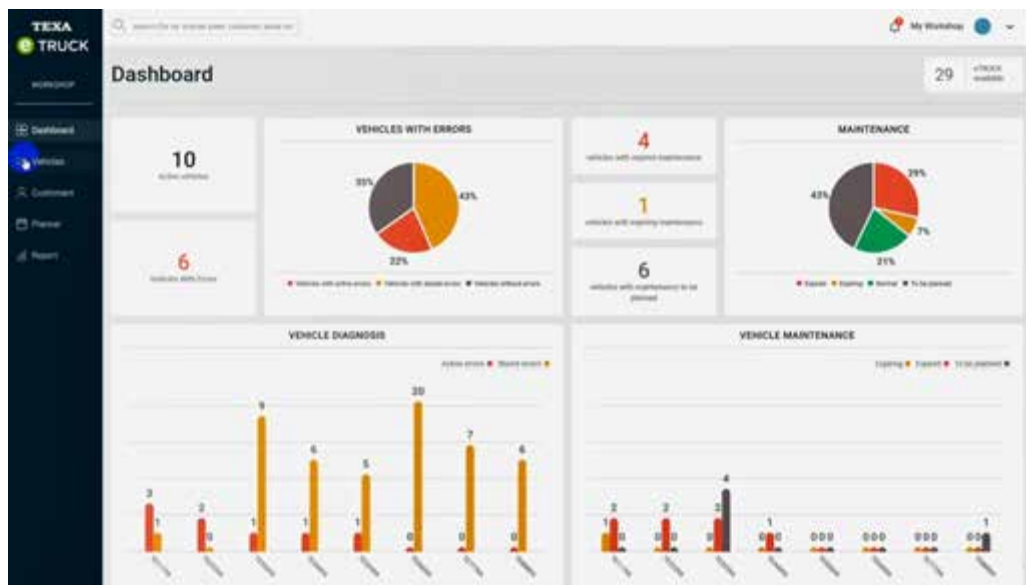


Рис. 1.10. Робоче вікно менеджера автопарку

- ділитися планувальником зустрічей щодо обслуговування з майстернею;
- виявляти стиль водіння кожного водія;
- завантажувати дані тахографа віддалено;
- завантажити віддалено, безпосередньо з ECU Trip Data Recorder (запис про поїздку), який дозволяє детально проаналізувати використання транспортного засобу.

**Водій (механізатор)** завдяки APP \*, можна отримати дуже корисну інформацію під час керування транспортним засобом:

- читати дані тахографа в режимі реального часу;
- стежити за своїм стилем водіння;
- заповнювати щоденний звіт про перевірку та дефекти ТЗ, як того вимагають певні правила країни;
- зчитувати дані автомобіля в режимі реального часу;
- мати віддалену діагностику автомобіля, яка допомагає швидко вирішити будь-яку несправність, уникаючи необхідності відвідування майстерні;



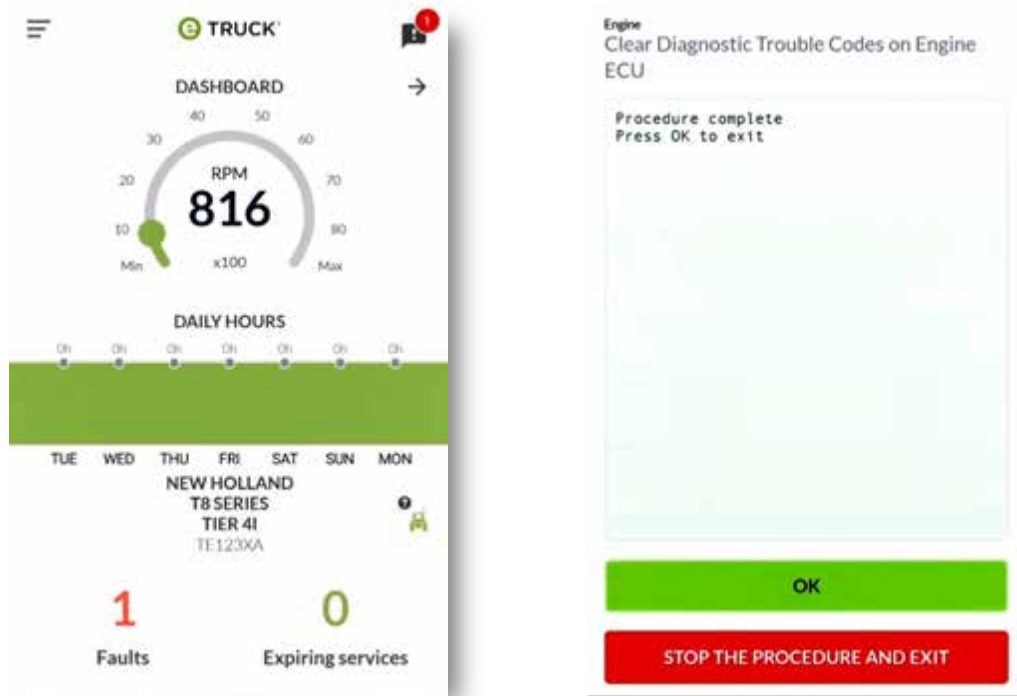


Рис. 1.11. Робоче вікно смартфону водія (механізатора)

- консультуватися зі службовим календарем, наданим менеджером автопарку чи автомайстернею.

### 1.3.2. Опис пристрою та характеристика

#### 1. Світлодіод

- Червоний / зелений світлодіод;

- Блакитний світлодіод.

#### 2. З'єднувач OBD

#### 3. Утримуючий гачок

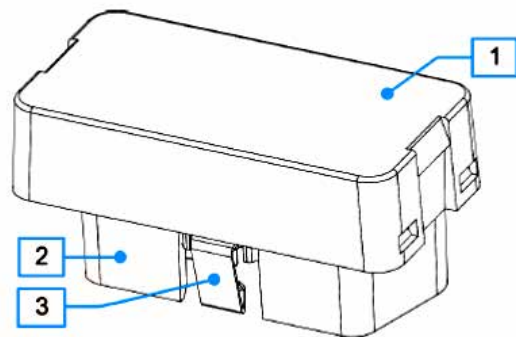


Рис. 1.9. Будова eTRUCK

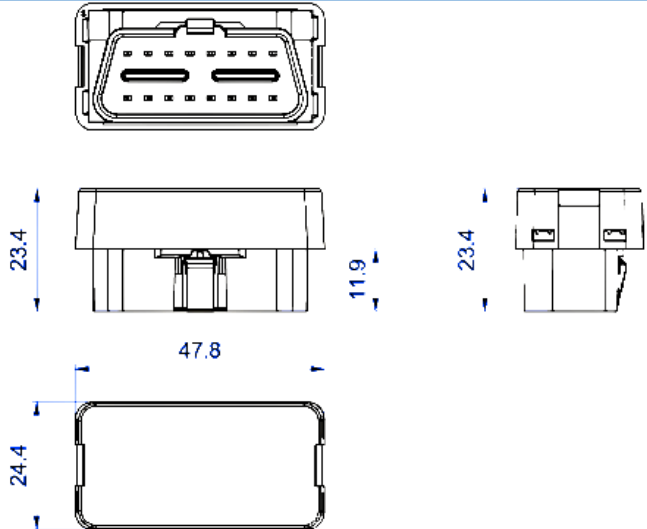
### 1.3.3. Технічна характеристика

Пристрій eTRUCK є високотехнологічним сучасним інноваційним засобом на базі процесора ARM Cortex M4.

Таблиця 1.1. Технічна характеристика eTRUCK

<b>Виробник</b>	<b>TEXA S.p.A.</b>
<b>Модель</b>	<b>TEXA eTRUCK</b>

<i>Процесор</i>	ARM Cortex M4 (STM32F439ZIY6)
<i>Пам'ять</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• SDRAM: 8 МБ</li> <li>• Флеш-NAND: 4 ГБ</li> </ul>
<i>Зв'язок</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bluetooth Classic (2.1)</li> <li>• Bluetooth 4.0 Low Energy (Smart Ready - інтелектуальна готовність)</li> </ul>
<i>Діагностичний з'єднувач</i>	OBD-розетка ISO15031-03 для систем 24 В
<i>Підтримувані типи автомобільних шин зв'язку</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 4 передавача HS CAN підключені до OBD на контакти 3-11, 1-9, 12-13, 6-14, що можна дозволити індивідуально</li> <li>• 1 передавач J1708 підключений до контактів 12-13</li> <li>• 1 передавач ISO9141-2, ISO14230 з струмовим захистом 60 мА підключений до контактів 3 або 7</li> </ul>
<i>Візуальні попередження</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 зелений / червоний двоколірний світлодіод</li> <li>• 1 блакитний світлодіод</li> </ul>
<i>Інерційний датчик</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Акселерометр: 3 осі, <math>\pm 16</math> g з вибором шкали (FS)</li> <li>• Гіроскоп: 3 осі, <math>\pm 2000</math> DPS (кутових градусів в секунду) з вибором шкали (FS)</li> </ul>
<i>Напруга живлення</i>	12/24 В пост. струму (dc)
<i>Споживання</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Повернення до нормального режиму: 60/120 мА (12/24 В пост. Струму);</li> <li>• Черговий режим: &lt;6 мА.</li> </ul>
<i>Робоча температура</i>	- 20 °C - 60 °C
<i>Робоча смуга частот ISM</i>	2400 - 2483.5 МГц
<i>Максимальна потужність передачі в частотному діапазоні</i>	4 дБм
<i>Вага</i>	15 грам
<i>Директиви</i>	RED 2014/53 / EU ROHS 2011/65 / EU

<p><i>Габаритні розміри</i></p>	
<p><i>Норми</i></p>	<p>UN / ECE R10</p>
<p><i>Виробничі стандарти</i></p>	<p>EN 301 489-1 V2.1.1 EN 301 489-17 3.1.1 EN 300 328 V2.1.1 EN 62311: 2008 EN 60950-1: 2006/A11+A1+A12+A2 до: 2013 ISO 7637-1: 2002, ISO 7637-2: 2011</p>

#### 1.3.4. Встановлення та налаштування eTRUCK

В кінці процедур установки і налаштувань пристрій зможе працювати лише з автомобілем (машиною), на якому воно встановлюється!



Не встановлюйте прилад на автомобілі, що не відповідають вимогам сумісності, встановленим компанією TEXA S.p.A.



Не рухайте пристрій на будь-який інший автомобіль без проведення процедури установки і настройки.

##### 1.3.4.1. Попередні операції

- Пройдіть реєстрацію на веб-порталі eTRUCK WORKSHOP (автомайстерня);
- Отримайте адресу електронної пошти для МЕНЕДЖЕРА автопарку (FLEET MANAGER);
- Завантажте програму АВТОМАЙСТЕРНЯ (WORKSHOP) з сайту Google Play Store або Apple App Store
- Візьміть в руки пристрій.

**1.3.4.2. Налаштування із додатку APP\***

Наступна процедура повинна проводитися під час встановлення і за запитами додатку установки пристрою.

**Виконайте наступне:**

1. Відкрийте програму АВТОМАЙСТЕРНЯ.
2. Введіть адресу електронної пошти для МЕНЕДЖЕРА автопарку (FLEET MANAGER).
3. Визначте пристрій одним із таких способів:
  - Пошук по QR-коду на пристрої для отримання серійного номера - дочекайтеся видачі додатком PIN-коду по мережі Інтернет (рекомендований режим і режим за замовчуванням);
  - Ввести вручну серійний номер, вказаний на пристрої - дочекайтеся видачі додатком PIN-коду по мережі Інтернет (використовуйте цей режим, якщо неможливо сканування QR-коду);
  - Ввести вручну серійного номера і PIN-коду, зазначених на пристрої (використовуйте цей режим, якщо недоступно підключення до Інтернету).
4. За запитом додатки, введіть реєстраційний номер автомобіля з номерного знаку.

The screenshot shows the 'e TRUCK' app interface at 'STEP 4 OF 5'. It features a form for selecting vehicle details. The fields and their current values are: Country (Italy), Vehicle group (Ohw), Make (NEW HOLLAND), Model (T8 Series), and Engine type (Tier 4i). Each field has a lock icon on the right. At the bottom, there are two buttons: 'Confirm the vehicle selection' and 'Clear the selection'.

Рис. 1.11. Налаштування з додатку

5. Виберіть Марку і Модель в спеціальному спадному меню.
6. Підключіть пристрій до автомобіля згідно з розділом Установка в автомобіль.
7. Запустіть встановлення Bluetooth.

Процедура установки і налаштувань завершена.

Додаток дозволяє послідовно встановлювати інші пристрої або завершити установку.

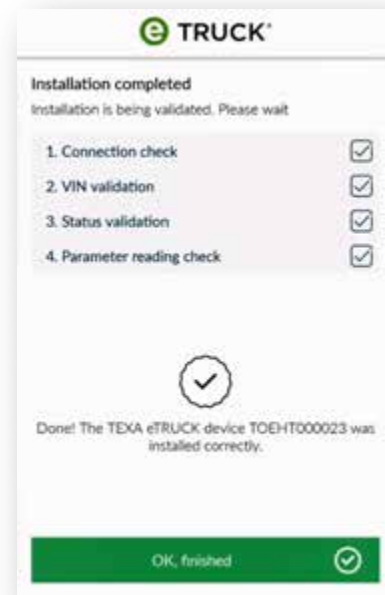


Рис. 1.12. Установка завершена

#### 1.3.4.3. Установка до автомобіля (машини)

Для під'єднання до автомобіля чи машини (трактора) виконайте наступні дії:

1. Вимкніть автомобіль (приладова панель *вимкнена*).
2. Знайдіть діагностичну розетку.
3. Акуратно зніміть будь-які панелі, що закривають діагностичну розетку.
4. Підключіть пристрій до діагностичної розетки.

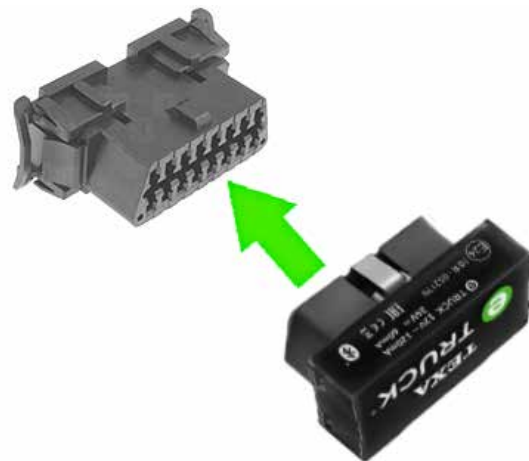


Рис. 1.13. З'єднання в автомобілі



Під час установки перевірте, що різні компоненти навколо діагностичного роз'єму не зашкодять пристрою. Переконайтеся, що положення пристрою не заважає водінню.



Не починайте рух на автомобілі до правильного повернення на місце знятих пластикових деталей і панелей.

#### **1.3.4.4. Установка з 9-контактним адаптером Deutsch**

Пристрій також можна встановити на автомобілі чи с.г техніку з 9-контактною розеткою Deutsch через спеціальний адаптер, що поставляється TEXA S.p.A. (Код: 3907794).

Для цього режиму установки справедливі всі попередження з попереднього розділу.

##### **Виконайте наступне:**

1. Вимкніть автомобіль (приладова панель вимкнена).
2. Знайдіть діагностичну розетку.
3. Акуратно зніміть будь-які панелі, що закривають діагностичну розетку.
4. Підключіть пристрій до адаптера (рис. 1.14).
5. Підключіть адаптер до діагностичної розетки.



Рис. 1.14. 9-ти контактний адаптер

6. При необхідності прикріпіть адаптер гвинтами до приладової панелі, щоб він не заважав водінню.
7. Увімкніть автомобіль (приладова панель включена).
8. Акуратно поверніть на місце всі зняті панелі.

#### **1.3.4.5. Використання eTRUCK**

Після установки та налаштувань пристрою жодних подальших дій не потрібно.

Всі взаємодії здійснюються на смартфоні.

Пристрій активується разом з включенням приладової панелі і автоматично підключається до смартфона, якщо він в межах робочого діапазону антени Bluetooth пристрою.

Пристрій живиться безпосередньо від акумулятора автомобіля, до якого він підключений, через діагностичну розетку. При цьому діагностична розетка автомобіля під'єднана завжди, навіть при заглушеному двигуні і

виключеній приладової панелі.

Споживання ніяк не впливає на зарядку акумулятора, проте слід розірвати з'єднання з діагностичною розеткою при тривалій відсутності експлуатації.

#### 1.3.4.6. Світлові коди миготіння

Запустіть TEXA eTRUCK за рахунок підключення (вставте TEXA eTRUCK в діагностичний роз'єм автомобіля) до нерухомого автомобілю.

Світлодіод	Пояснення
<b>ЗЕЛЕНИЙ</b> <b>БЛАКИТНИЙ:</b> швидке змінне миготіння	- Пристрій підключений до автомобіля, утворена пара.
<b>- Пристрій підключений по Bluetooth:</b>	
<b>БЛАКИТНИЙ:</b> миготить повільно	Пристрій налаштований і підключений до транспортного засобу.
<b>БЛАКИТНИЙ:</b> 2 імпульса	Пристрій в одному з наступних станів: <ul style="list-style-type: none"> <li>• йде перевірка, налаштування;</li> <li>• не налаштований, але підключений до транспортного засобу;</li> <li>• не налаштований і не підключений</li> </ul>
<b>БЛАКИТНИЙ:</b> миготить швидко	Пристрій налаштований, але не підключений до транспортного засобу.
<b>- Пристрій НЕ підключений по Bluetooth:</b>	
<b>ЗЕЛЕНИЙ:</b> миготить повільно	Пристрій налаштований і підключений до транспортного засобу.
<b>ЗЕЛЕНИЙ:</b> 2 імпульса	Пристрій в одному з наступних станів: <ul style="list-style-type: none"> <li>• йде перевірка, налаштування;</li> <li>• не налаштований, але підключений до транспортного засобу;</li> <li>• не налаштований і не підключений</li> </ul>
<b>ЗЕЛЕНИЙ:</b> миготить	Пристрій налаштований, але не

швидко підключений до транспортного засобу.

**Запуск TEXA eTRUCK за рахунок запуску двигуна (пристрій вже підключено) нерухомого автомобіля.**

<b>БЛАКИТНИЙ:</b>	два	Успішна аутентифікація смартфона		
імпульса				
<b>ЗЕЛЕНИЙ:</b>	2 імпульса	Успішно	запущено	додаток
		користувача		
<b>ЧЕРВОНИЙ:</b>	4 імпульса	Помилка при запуску додатку		



## РОЗДІЛ 2

ЗАГАЛЬНИЙ ОГЛЯД ФУНКЦІОНУВАННЯ ПРОГРАМНОГО  
ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ TEXA IDC5

## 2.1. Робочий стіл



IDC5 - це багатофункціональне програмне забезпечення, яке дозволяє легко та професійно виконувати всі діагностичні операції, пов'язані з самодіагностикою, діагностикою на борту, електричними вимірюваннями та аналізом викидів.

На екрані нижче показано робочий стіл IDC5, тобто екран запуску програмного забезпечення.



Рис. 2.1. Головний екран середовища IDC5

Цей екран розділений на три розділи:

1. Навколишнє середовище: дозволяє вибрати потрібне вам середовище і надає інформацію про стан самого середовища (доступний, заблокований, тощо);

2. Послуга: вона дозволяє отримати доступ до функцій, які є спільними для всіх середовищ, таких як перевірка підписки, зміна мови, програми

ТЕХА і пошук нових оновлень\*;

3. Новини: дозволяє переглядати інформацію та новини про продукти та послуги, що пропонуються компанією ТЕХА, та інформує користувача про наявність оновлень програмного забезпечення \*.

(\*) Потрібне активне підключення до Інтернету.

### 2.1.1. Доступне програмне середовище

Піктограми в цій області дозволяють вибрати будь-яке середовище IDC5.





Для того, щоб середовище почало правильно працювати, потрібно щоб воно було активним; це означає, що програмне забезпечення має бути придбаним і розблокованим з певним зустрічним кодом.

Таблиця 2.1. Середовища (вид техніки), що підтримуються IDC5


Значо к	Назва	Опис
	<b>CAR</b>	Автомобілі та легкі комерційні автомобілі.
	<b>TRUCK</b>	Важкі і легкі вантажні автомобілі, причеи та напівпричеи, автобуси та промислові двигуни.
	<b>BIKE</b>	Мотоцикли, скутери, квадроцикли та скутери.
	<b>OFFHIGHWAY</b>	Програмне забезпечення поділяється на: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>OHW AGRI:</b> сільськогосподарська техніка, трактори, підйомники, універсальні змішувачі, зернозбиральні комбайни;</li> <li>• <b>OHW CONSTRUCTION:</b> будівельна техніка та землерийне обладнання, наприклад екскаватори, навантажувачі, екскаватори-навантажувачі, самоскиди і бульдозери.</li> </ul>
	<b>MARINE</b>	Внутрішні і підвісні двигуни і водні скутери, яхти, катери

Піктограми середовищ надають інформацію про стан середовища, та можливі з ним дії (див. табл. 2.2):

Таблиця 2.2. Доступні дії із середовищами

<i>Значок</i>	<i>Значення</i>
	Середовище не встановлено (недоступне).
	Середовище встановлено, але ще не було активовано через інтернет по коду.
	Середовище встановлено та активне.
	Середовище встановлено та активне. Сталася помилка під час завантаження середовища *.

(\*) Як правило, для вирішення помилки завантаження середовища просто перезапустіть програмне забезпечення.

Якщо помилка не зникає, навіть після відновлення програмного забезпечення, ви повинні використовувати **Quick Support** (функцію  швидкої підтримки).

Ця функція може бути запущена через піктограму, яка з'являється на помилку або з переліку програм операційної системи.





Для отримання додаткової інформації зверніться до відповідного розділу.

### 2.1.2. Сервіс

Піктограми в цій області дозволяють отримати доступ до функцій, які є спільними для всіх середовищ, таких як перевірка підписки, зміна мови, ТЕХА. Програми та пошук нових оновлень.

Таблиця 2.3. Можливий сервісний доступ із середовищем

<i>Значок</i>	<i>Назва</i>	<i>Опис</i>
---------------	--------------	-------------



	<b>Settings</b>	(Налаштування). Вона дозволяє отримати доступ до перевірки підписки, мови зміни, функції зміни програмного забезпечення та інше функції допомоги.
	<b>Software Check</b>	(Перевірка програмного забезпечення). Вона дозволяє перевіряти наявність оновлень, виправлень і нових доступних для активованих середовищ і завантажити їх.
	<b>TEHA APP</b>	Дозволяє отримати доступ до віртуального магазину ТЕХА, де можна звернутися до продавця та запитати про активацію інших програм.
	<b>myTEHA</b>	Вона дозволяє отримати доступ до порталу myTEHA, що дозволяє всім клієнтам створити особистий профіль для того, щоб мати доступ до інформації, що завантажується, додатків і вмісту.

Додаткову інформацію див. у відповідних розділах.

### 2.1.3. Новини

Область новин містить інформацію та новини про продукти та послуги пропонує компанія Теха і інформує користувача про наявність оновлень програмного забезпечення.

Після запуску програмне забезпечення перевіряє наявність активного підключення до Інтернету та завантажує всю останню інформацію та новини щодо останніх функцій доступні.

Ви можете переглядати/приховувати новини за   допомогою кнопок.

### 2.2. HOME (Додому)



Home - це екран, з якого можна запускати всі функції, доступні в програмному забезпеченні.

Виконайте наступні дії:

1.  Натисніть

Після цього на екрані відобразиться головний екран.

Екран поділено на:

1. Навігаційне меню;
2. Інформацію про програмне забезпечення;
3. Сумарний бар (операція пояснена в розділі «Вибір транспортних засобів»);
4. Меню вибраних функцій середовища.

Деякі з функцій у меню можуть вимагати передплати або можуть бути необхідними придбати окремо.

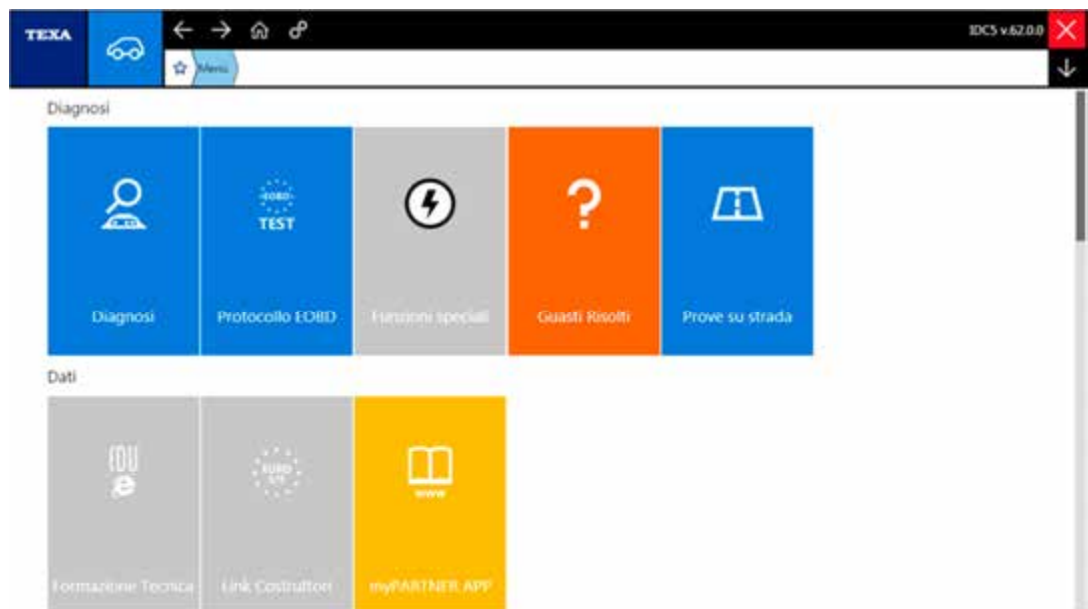



Рис. 2.2. Екран HOME




Для отримання додаткової інформації зверніться до розділу **Параметри**.

### 2.2.1. Меню навігації

Піктограми в цьому меню дозволяють переглядати екрани у вікні оточення, в якому ви працюєте.

Таблиця 2.4. Перелік функціонального призначення піктограм навігації

Значок	Назва	Опис
	Back (Назад)	Дозволяє повернутися до попереднього екрана.

	<b>Next</b> (Далі)	Дає змогу перейти до наступного екрана.
	<b>Home</b> (Домашня сторінка)	Дозволяє повернутися до головного екрана.
	<b>Close</b> (Закрити)	Дозволяє закрити вибране середовище і повернутися до Робочий стіл.

### 2.2.2. Інформація щодо програмного забезпечення

Натисніть номер версії програмного забезпечення, розташованого у верхньому правому куті головного екрана для перегляду наступної інформації:



- інформація про компанію;
- інформацію про авторське право;
- версія програмного забезпечення;
- версія даних;
- версія інтерфейсу;
- мова встановлення.



### 2.2.3. Меню функцій вибору середовища

Піктограми цього меню дозволяють отримати доступ до всіх функцій, доступних для вибраного середовища.

#### Діагностика:




Таблиця 2.5. Перелік функціонального призначення піктограм діагностики

<i>Значок</i>	<i>Назва</i>	<i>Опис</i>
	<b>Diagnosis</b>	Дозволяє вибрати автомобіль, на якому ви бажаєте виконувати роботи та мати доступ до функцій діагностики.
	<b>EOBD Protocol</b>	Для проведення діагнозу, орієнтований на параметри EOBD.

	<b>Exchange Manager</b>	Дозволяє керувати мікропрограмою блоку керування.
	<b>Solved Problems</b>	Вона дозволяє отримати доступ до бази даних, що містить вирішення проблем, про які повідомлялося в TEXA's міжнародні центри дзвінків.




*Дані:*







Таблиця 2.6. Перелік функціонального призначення піктограм даних

<i>Значок</i>	<i>Назва</i>	<i>Опис</i>
	<b>Technical training</b>	Це дозволяє переглядати та реєструвати курси організовані TEXA EDU і запитувати інструкції редагування TEXA EDU.
	<b>Manufacturers' link</b>	Дозволяє отримати доступ до порталу з посиланням на сайти виробників.
	<b>myPARTNER APP</b>	Дозволяє отримати доступ до порталу програм для TEXA партнерів.

*Вимірювання:*




Таблиця 2.7. Перелік функціонального призначення піктограм вимірювань

<i>Значок</i>	<i>Назва</i>	<i>Опис</i>
	<b>Gas Test</b>	Це дозволяє проводити аналіз вихлопних газів автомобілів з бензиновими, LPG і метановими двигунами.
	<b>Opacimeter (Diesel)</b>	Це дозволяє виміряти непрозорість випуску на транспортних засобах обладнаних дизельними двигунами.
	<b>BUS Diagnosis</b>	Вона дозволяє запускати потрібну функцію аналізу мережі CAN.

	<b>Oscilloscope</b>	Це дозволяє графічно відображати тренд (зміну) електричного сигналу з плином часу (поточний).
	<b>Multimeter</b>	Для вимірювання напруги, струму, опору і тощо.
	<b>Charge Start</b>	Вона дозволяє перевірити ефективність роботи електричного приладу компонентів, що беруть участь у фазі запалювання двигуна (двигун стартера) і заряджання акумулятора (генератор) і ефективність самої батареї.
	<b>Signal Generator</b>	Вона дозволяє імітувати вхідні і вихідні сигнали електронних блоків управління, що використовуються в транспортних засобах.
	<b>Switching on</b>	Вона дозволяє запускати потрібну функцію вимірюють високі напруги.
	<b>Pressures</b>	Вона дозволяє запускати потрібну функцію вимірювання тиску.

**myTEXA App:**






Таблиця 2.8. Перелік функціонального призначення піктограм myTEXA App

<b>Значок</b>	<b>Назва</b>	<b>Опис</b>
	<b>Virtual Newsstand</b>	Це дозволяє переглядати та керувати бізнес документацією щодо продукції TEXA.
	<b>Measurement Unit Converter</b>	Вона дозволяє переглядати перетворення введених значень в різні одиниці виміру.
	<b>Print Screen</b>	Вона дозволяє знімати зображення на екрані безпосередньо з функції самодіагностики.

**Setting (Налаштування):**

Таблиця 2.8. Перелік функціонального призначення піктограм налаштувань



Значок	Назва	Опис
	<b>Bulletin update</b>	Це дозволяє оновлювати бюлетені (документи, що містять всю інформацію для вирішення конкретної проблеми).
	<b>Customer Management</b>	Це дозволяє майстерно керувати клієнтським архівом.
	<b>iSupport</b>	Дозволяє отримати доступ до онлайнової допомоги функції.
	<b>Settings</b>	Дозволяє отримати доступ до службових функцій пов'язані з обраним середовищем.
	<b>Documentation</b>	Дозволяє отримати доступ до пов'язаної документації для вибраного середовища.

**Оновлення бюлетеня доступне лише для італійського ринку.**

Наступні функції потребують підключення до Інтернету для належної роботи:

- Solved Problems (вирішення проблеми);
- Technical training (технічне навчання);
- Manufacturers' link (посилання виробників);
- myPARTNER APP (партнерські додатки);
- Bulletin update (оновлення бюлетеня);
- iSupport (моя підтримка).

Доступність функцій, описаних вище у таблиці, залежить від вибраного середовища.

### 2.3. Меню SETTINGS (Налаштування)



Це меню дозволяє отримати доступ до функцій, які є спільними для всіх, такі, як перевірка підписки, зміна мови, програми TEXA і пошук нових

оновлень.

Виконайте наступні дії:

1.  Натисніть

З'явиться меню налаштування.

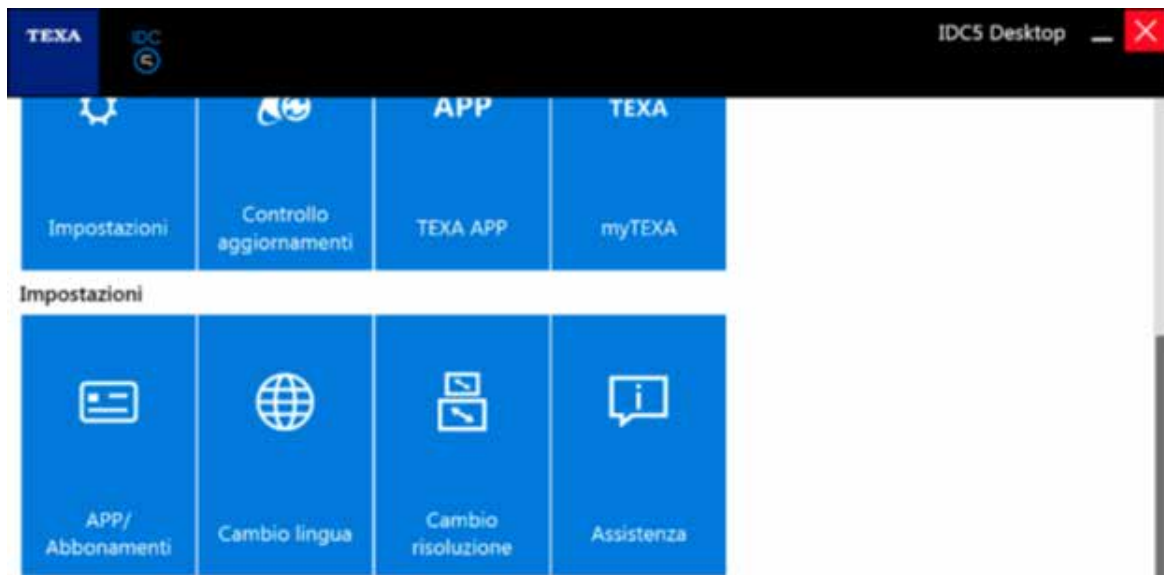






Рис. 2.3. Меню SETTINGS (Налаштування)

Значення кожного з доступних функцій меню подано нижче у таблиці 2.9:

Таблиця 2.9. Функції доступні з меню SETTINGS

Значок	Назва	Опис
	<b>Subscriptions Check</b>	Вона дозволяє переглядати та оновлювати статуси доступні в програмному забезпеченні підписки.
	<b>Change Language</b>	Дозволяє змінювати мову, на якій відображається програмне забезпечення.
	<b>Change Resolution</b>	Дозволяє змінити роздільну здатність, з якою відображається програмне забезпечення.
	<b>Assistance</b>	Дозволяє отримати доступ до функції

## 2.4. Діагностика: Вибір транспорту



Ця функція дозволяє вибрати транспортний засіб, з яким ви бажаєте працювати, і отримати доступ до функцій діагностики.

Вибір здійснюється, вибираючи один з варіантів, доступних у спадаючому меню в окремих полях:

- **Category** (Категорія)
- **Make** (Виробник)
- **Model** (Модель)
- **Engine type** (Тип двигуна)
- **Vehicle Code** (Код транспортного засобу)

Ці поля складають різні рівні вибору.

Щоб перейти від одного рівня вибору до наступного, спочатку потрібно завершити рівень, на якому ви зараз перебуваєте.

Приклад: Ви не можете вибрати параметр **Make (Виробник)**, якщо Ви не вибрали першою **Категорію**.

Вибір завершено, коли елемент вибрано для кожного рівня.



**ПРИМІТКА:** Під час вибору в бічному меню зліва ви знайдете піктограми, які дозволяють отримати доступ до функцій, специфічних для рівня вибору.


Наприкінці вибору програмне забезпечення відобразить певне меню, специфічне для вибраного транспортного засобу.

Це меню включає тести, які можуть бути проведені на транспортному засобі.

Екран вибору транспортного засобу є першим, який програмне забезпечення відображає при запуску.

Крім того, ви можете запустити його на головному екрані.

Виконайте наступні дії:

1.  Натисніть
2. Виберіть **Category**
3. Виберіть **Make**.

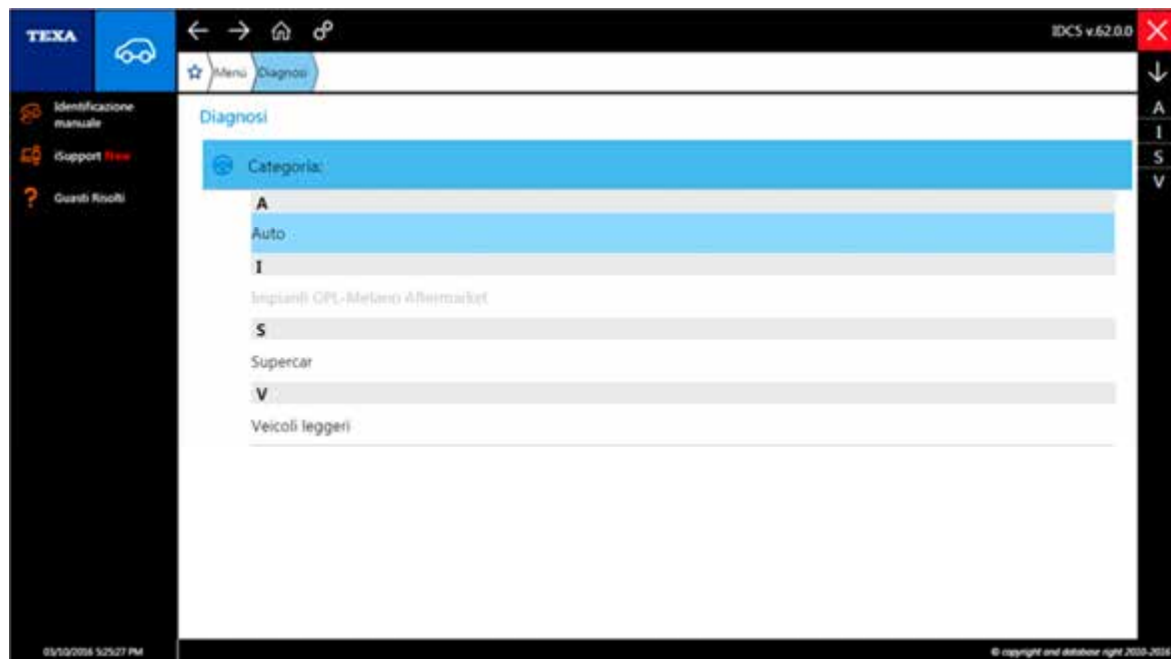


Рис. 2.4. Екран вибору категорії транспортного засобу

Марки, моделі та типи двигунів знаходяться в алфавітному порядку.

Для швидкого доступу до елементів у різних рівнях ви можете:

- Використовуйте вертикальну смугу прокручування.
- Натисніть першу літеру потрібного марка/модель/тип двигуна безпосередньо на вашій клавіатурі.
- Натисніть на першу літеру потрібного типу/моделі/типу двигуна у списку, що відображається праворуч від екрана.

З рівня **Make** ви також можете запустити функцію **VIN Scan 2.0**.

Для отримання додаткової інформації зверніться до відповідного розділу.

4. Виберіть **Model** (модель).
5. Виберіть **Engine type** (тип двигуна).
6. Виберіть **Vehicle Code** (код транспортного засобу).

Вибір завершено.

Цей екран розділений на три розділи (рис. 2.5):

1. Бокове меню;
2. Панель навігації (резюме);
3. Підготовка до діагностики.

Функції, доступні на цьому екрані, залежать від вибраного вибору.

#### 2.4.1. Бокове меню

Піктограми в бічному меню запускають певні функції для поточного рівня вибору.

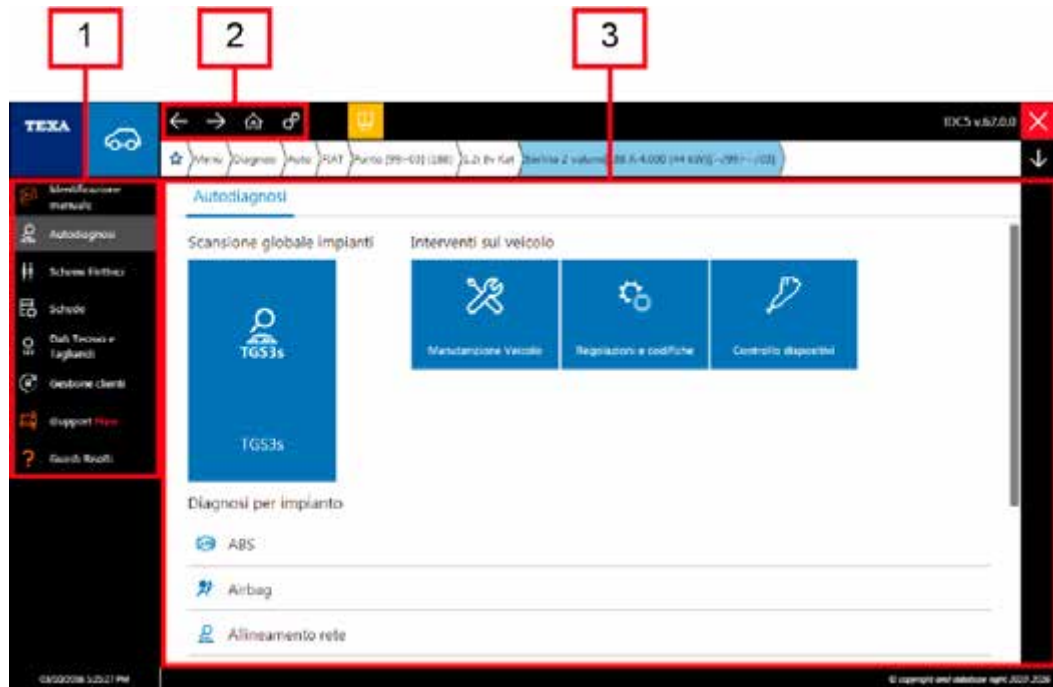










Рис. 2.5. Загальний розподіл меню на екрані

Функції доступні з цього меню зібрані в таблицю 2.10:

Таблиця 2.10. Функції доступні з бокового меню

Значок	Назва	Опис
	<b>Manual Identification</b>	Це дозволяє запускати такі функції пошуку автомобіля за VIN, кодом двигуна, та номерним знаком.
	<b>Self-diagnosis</b>	Це дозволяє запускати самодіагностику на вибраній системі.

	<b>Wiring diagrams</b>	Це дозволяє переглядати схеми підключення відносно зробленого вибору.
	<b>Technical Sheets</b>	Це дозволяє переглядати технічні листи/Бюлетені щодо зробленого вибору.
	<b>Technical Data and Checks</b>	Це дозволяє отримати доступ до механічних і даних технічного обслуговування щодо зробленого відбору.
	<b>Customer Management</b>	Це дозволяє отримати доступ до бази даних для управління клієнтами та діями здійснюється на супутніх транспортних засобах.
	<b>iSupport</b>	Дозволяє отримати доступ до онлайнової допомоги функції. *
	<b>Solved Problems</b>	Це дозволяє здійснювати пошук в межах База даних TEXA S.p.A. для вирішення конкретних питань випадки несправностей транспортного засобу. *

(\*) Потрібно активне підключення до Інтернету.

#### 2.4.2. Панель підсумків

Панель підсумовування показує на зроблений вибір, розділений на рівні вибору.

Натиснувши на один із сегментів, що складають панель, можна повернутися до відповідного рівня вибору.





Програмне забезпечення також відображає такі списки:

- Останні 20 виборів;
- Збережені виділення.




Рис. 2.6. Останні 20 вибраних моделей

Таблиця 2.12. Функції доступні з меню навігації (резюме)

Значок	Назва	Опис
	<b>Favourites</b>	Вона дозволяє ввести поточний вибір у список Selections Saved (Вибрані Збережені).
 	<b>Open</b> <b>Close</b>	Вона дозволяє відкривати/закривати випадаюче меню звідки можна отримати доступ до вибору збережених і останніх 20 відборів.
	<b>Delete</b>	За допомогою цього пункту ви можете видалити виділені з відбору збережені та останні 20 відборів.



**ПРИМІТКА:** Ви можете видалити виділення в останніх 20 вибірках і збережених вибірках, встановивши позначки у полях, що відповідають вибраним пунктам, які потрібно видалити, а  потім натисніть.

## 2.5. Підготовка до діагностики



Після завершення вибору транспортного засобу можна отримати доступ до екран підготовки діагностики.

Цей екран розділений на три розділи:

- **Global System Scan.** Глобальне сканування системи: у якому можна запускати функції TGS3, сканування системи та глобальне сканування (на основі середовища);
- **Actions on the Vehicle.** Дії на транспортному засобі: з яких можна запустити технічне обслуговування транспортного засобу, функції регулювання та кодування та перевірки пристрою;
- **Diagnosis by System.** Діагностика за системою: з якої можна вибрати систему, на якій ви хочете розпочати діагностику.

Виконайте наступні дії:

1. Виконайте повну селекцію.

Відобразиться екран **Preparing for Diagnosis** (Підготовка до діагностики).

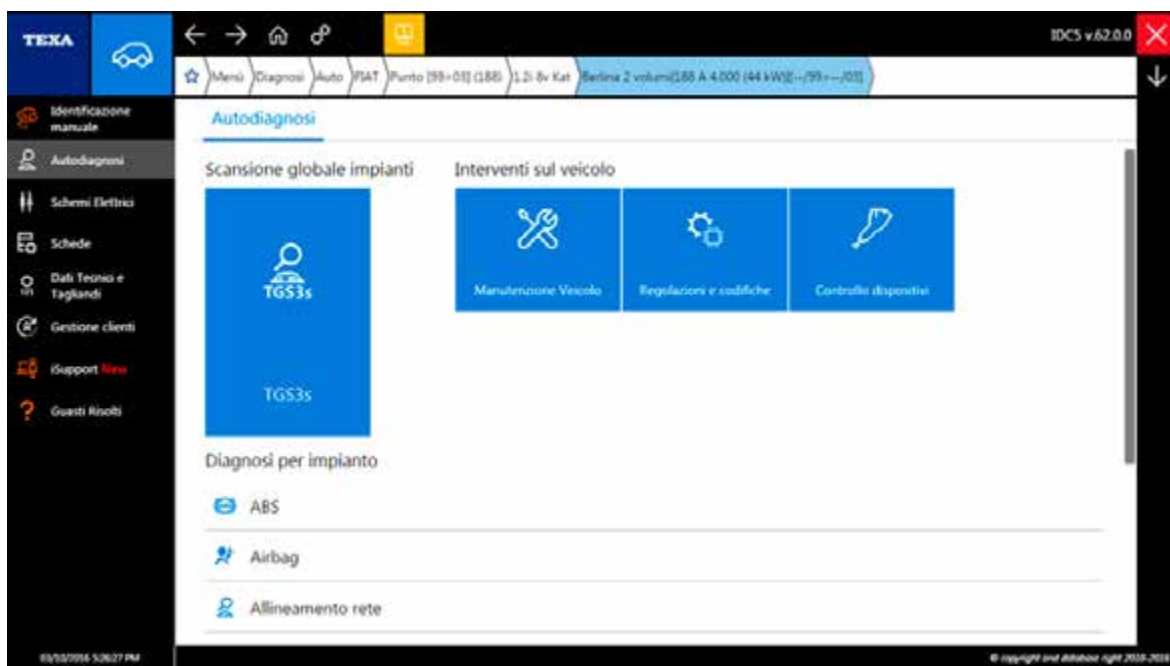





Рис. 2.7. Екран IDC5 готовності до діагностування

**Global System Scan:** Глобальне сканування системи

Таблиця 2.13. Функції доступні для діагностування

Значок	Назва	Опис
	Systems	Вона дозволяє запустити функцію, яка шукає



	<b>Scan</b>	блоки управління, встановлені на транспортному засобі.
	<b>Vehicle Maintenance</b>	Вона дозволяє отримати доступ до активацій або функції коригування для конкретного вибраного компонента.
	<b>Adjustments and Codings</b>	Вона дозволяє отримати доступ до функції коригування (зміни) для вибраного конкретного компоненту.
	<b>Device Check</b>	Це дозволяє отримати доступ до функції активації для обраний конкретного компоненту.

### 2.5.1. Діагностика систем

Наступна процедура дозволяє почати зв'язок з блоком управління випробуваного транспортного засобу (с.г. машини) та здійснити необхідні операції самодіагностики.

Виконайте наступні дії:

1. Виберіть систему, якій ви хочете виконати діагностику.
2. Виберіть потрібний електронний блок керування.

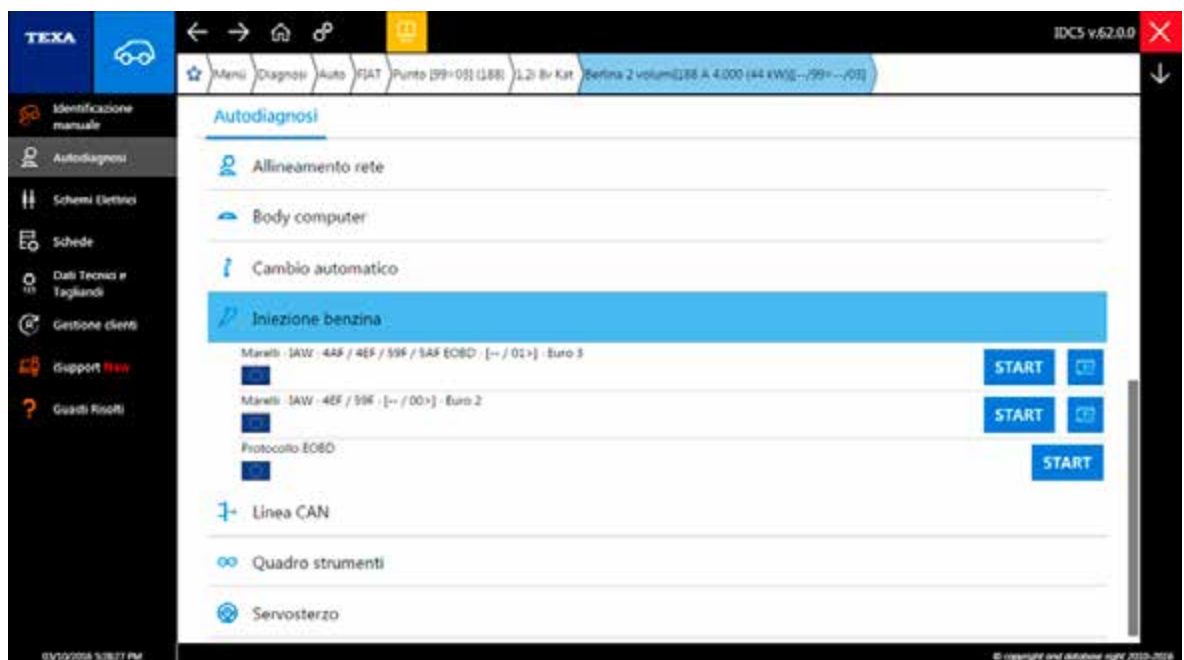




Рис. 2.8. Варіант доступних систем для самодіагностики

Запуск різних тестів самодіагностики здійснюють кнопками відповідного функціонального призначення (табл. 2.13).

Таблиця 2.13. Кнопки запуску самодіагностики і їх значення

<i>Знач</i> <i>ок</i>	<i>Назва</i>	<i>Опис</i>
	<b>Start</b>	Це дозволяє запускати самодіагностику вибраної системи.
	<b>Diagnosis Information</b>	Це дозволяє переглядати екран, який надає додаткову інформацію про діагноз ви збираються виконати.

3. Натисніть **Start** (Пуск).

Дочекайтеся ініціалізації пристрою.

4. Увімкніть панель приладів на вимогу.

5. Натисніть **Confirm** (Підтвердити).

6. Виберіть потрібну функцію.

Для отримання додаткової інформації щодо функцій, які доступні, див. Розділ самодіагностики.

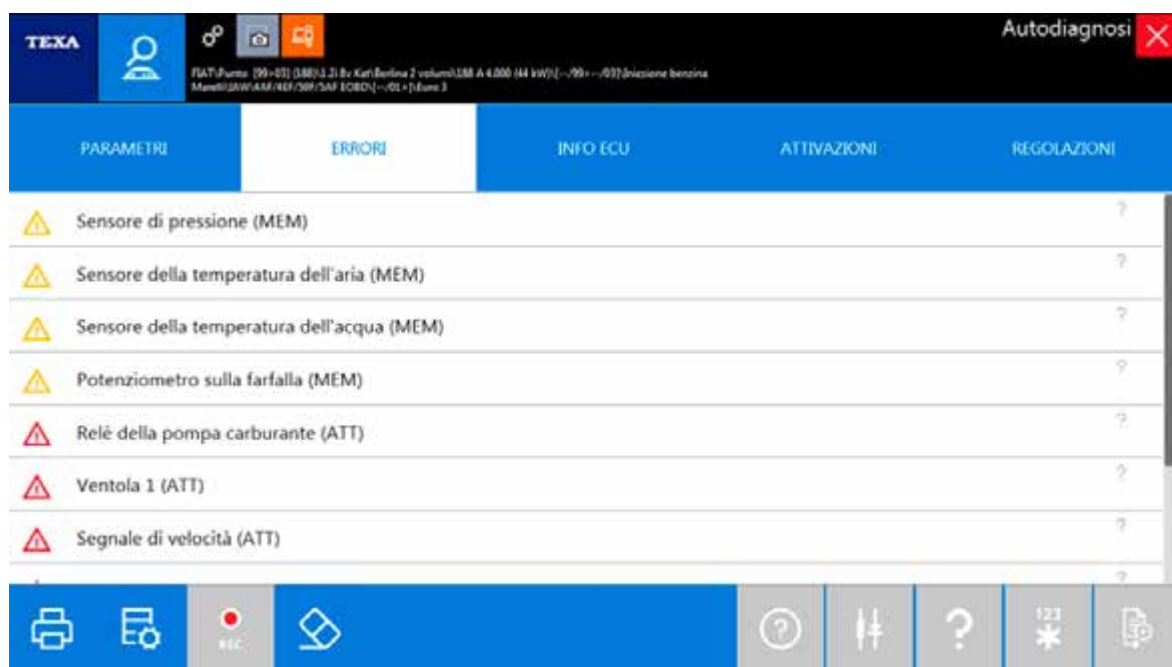


Рис. 2.9. Вікно інформації результатів самодіагностики

## 2.5.2. Екран інформації про діагностику

Екран, пов'язаний з інформацією щодо діагнозу (рис. 2.9), містить таку інформацію:

- Використовувати зображення за кодом діагностичного кабелю.
- Зображення типу джерела живлення для використання (якщо потрібно).
- Контур транспортного засобу, що вказує місце розташування діагностичного гнізда з кольоровою крапкою.
- Відео, яке демонструє доступ до діагностичного гнізда.

Доступні зображення та відео залежать від вибраного транспортного засобу.

Виконайте наступні дії:

1. Натисніть



Відобразиться екран щодо діагностичної інформації.

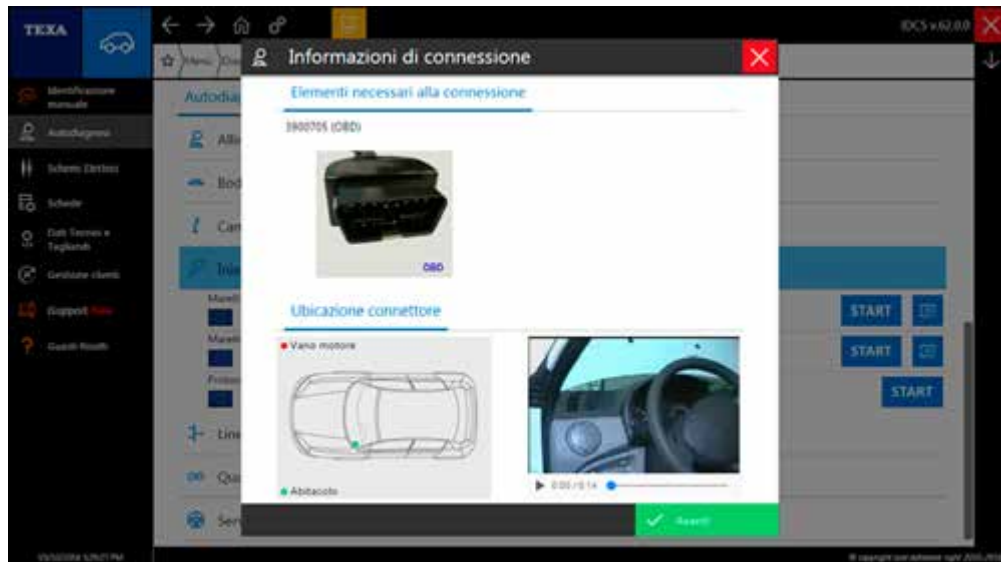



Рис. 2.10. Відео підключення діагностичного кабелю до приладу

Таблиця 2.14. Піктограма кнопки запуску діагностики

Знач	Назва	Опис
ок		
	Con firm	Це дозволяє запустити діагностику на вибраній системі.

## 2.6. Самодіагностика



Ця функція дозволяє виконувати діагностичні операції на блоці управління транспортного засобу, що випробовується. Блоки управління відрізняються один від одного. Їх особливості змінюються залежно від марки або електронної системи, якою вони керують, однак спосіб використання програмного забезпечення залишається незмінним.

Функції та процедури експлуатації кожної електронної системи визначаються виробником блоку управління та автомобіля (машини).

Після запуску діагностики за замовчуванням відображається екран помилок.

Виконайте наступні дії:

1. Виберіть потрібну функцію, натиснувши відповідну піктограму або ярлик (Параметри, Помилки тощо).

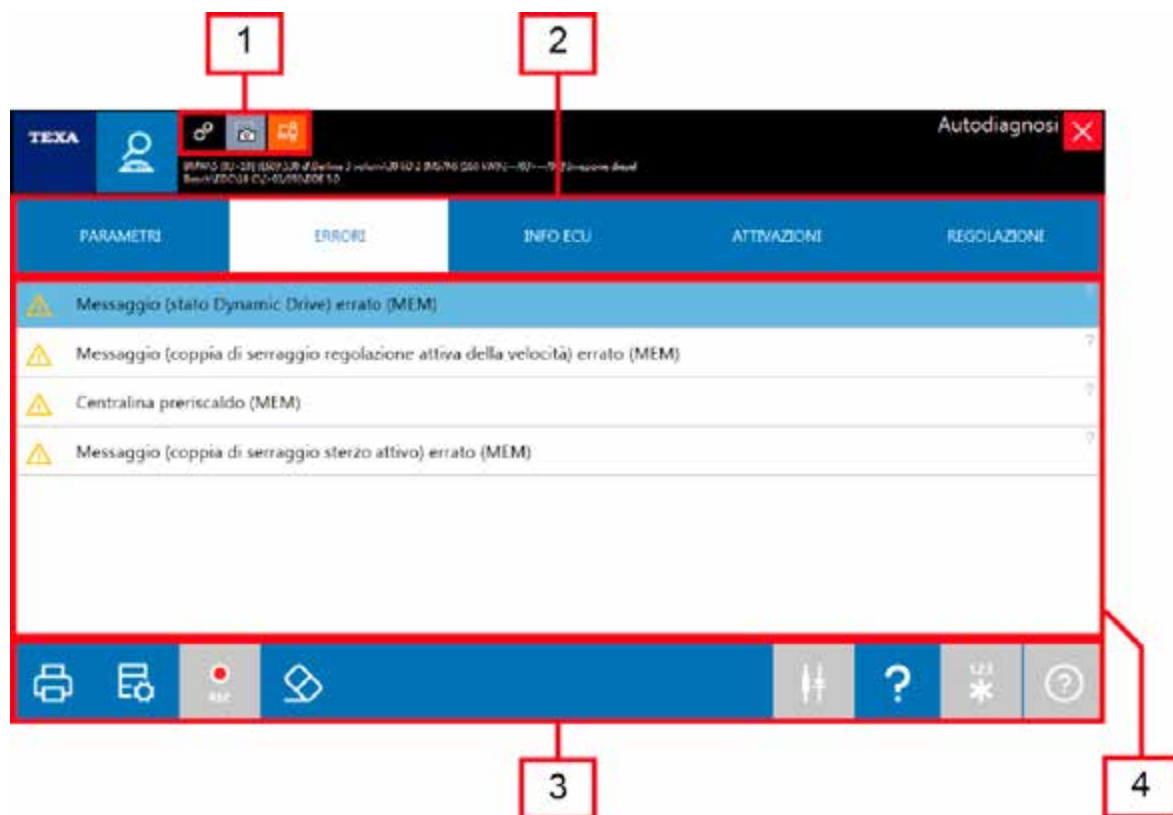





Рис. 2.11. Розподіл доступу до функцій з екрану самодіагностики

Цей екран розділений на 4 розділи:

1. Загальні функції;
2. Функції діагностики;
3. Робоча область;
4. Конкретні функції.

Функції, доступні в розділі **Common Functions** (Загальні функції):

Таблиця 2.15. Піктограми та їх значення розділу Common Functions

Значок	Назва	Опис
	<b>Settings</b>	Вона дозволяє переглядати інформацію, пов'язану з діагностуванням та встановленням системи вимірювань для використання.
	<b>Printscreen</b>	Вона дозволяє знімати зображення з екрану (скріншот). Після цього скріншоти можна знайти в <b>Customer Management</b> (керування клієнтами) архіві.
	<b>Development Requests</b>	Вона дозволяє запускати функцію iSupport для надсилання запитів TEXA на розробку нових функцій. На відміну від класичної функції iSupport, тільки в цьому випадку доступні такі функції: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Технічна підтримка;</li> <li>• Запити на розробку діагностики.</li> </ul> Для отримання додаткової інформації зверніться до відповідного розділу.

Функції, доступні в розділі **Diagnosis Functions** (Функції діагностики)  
(табл.2.15):

Таблиця 2.15. Піктограми та їх значення розділу Diagnosis Functions

Назва	Опис
<b>Errors</b>	Вона дозволяє переглядати та видаляти помилки, виявлені контрольним блоком.

<b>Parameters</b>	Вона дозволяє керувати моніторингом параметрів які забезпечується блоком управління.
<b>Status</b>	Вона дозволяє оцінити логічні стани блоку управління.
<b>ECU info</b>	Вона дозволяє переглядати інформацію про блок керування.
<b>Activations</b>	Це дозволяє перевірити роботу приводів.
<b>Adjustments</b>	Вона дозволяє здійснювати постійне регулювання на пристроях контролюється блоком управління.

Залежно від вибраного транспортного засобу/системи/блоку управління, певні діагностичні функції можуть бути недоступні.

Розділи робочої області та спеціальних функцій пояснюються у конкретному розділі **Diagnosis Functions** (функцій діагностики), які їх включають.

### 2.6.1. Printscreen

Ця функція дозволяє знімати зображення на екрані (скріншот).

Після цього скріншоти можна знайти в архіві **Customer Management** "Керування клієнтами".

Виконайте наступні дії:

1.  Натисніть, щоб захопити активний екран.

Після завершення діагностики запускається функція управління клієнтами, в якій зберігаються скріншоти.

Додаткову інформацію див. У розділі **Customer Management** (Керування клієнтами).

### 2.6.2. Помилки

Ця функція дозволяє переглядати та видаляти помилки, виявлені блоком управління під час роботи двигуна.




Блок управління зберігає ці помилки в постійній пам'яті. Це дозволяє оператору зрозуміти, чи виникають несправності в конкретних умовах або якщо вони завжди присутні.

Після повідомлення про помилку програма надає інформацію про тип несправності.

Оператор може спробувати усунути несправність, а потім продовжити видалення помилки з пам'яті пристрою керування.

Помилки можуть бути позначені трьома різними статусами:

Таблиця 2.16. Піктограми статусів помилок та їх значення

Значок	Назва	Опис
	<b>Current (ATT)</b>	Вона вказує на наявність помилки під час з'єднання, тому не зберігаються в блоці управління, а присутня на даний момент.
	<b>Stored (MEM)</b>	Вона вказує на помилку, збережену в блоці управління, але більше не присутню.
	<b>History (STO)</b>	Вона вказує на те, що помилка, раніше видалена з блоку управління, використовуючи функцію <b>Error Clearing</b> (очищення помилки), зараз зберігається в пам'яті діагностичного пристрою.

Якщо в пам'яті більше немає помилок при наступній діагностиці, це означає, що несправність була правильно видалена.

У деяких системах несправності датчиків на лініях, підключених до блоку керування, виявляються тільки в певних умовах (тобто тільки коли транспортний засіб нерухомий і з панеллю приладів або тільки під час руху транспортного засобу).

Виконайте наступні дії:

1. Натисніть **Error** (помилки).



Рис. 2.12. Екран помилок

Всі доступні функції роботи з помилками зведені до таблиці 2.16.

Таблиця 2.16. Піктограми доступу до помилок і їх значення

<i><b>Значок</b></i>	<i><b>Назва</b></i>	<i><b>Опис</b></i>
	<b>Print</b>	Він дозволяє друкувати звіт, пов'язаний з виявленими помилками.
	<b>Technical Documentation</b>	Вона дозволяє переглядати документацію щодо діагностики, що проводиться.
	<b>Registration</b>	Це дозволяє записувати виявлені помилки і зберігати їх в архіві управління клієнтами.
	<b>Delete Errors</b>	Вона дозволяє видалити виявлені помилки.
	<b>Information</b>	Це дозволяє переглядати екран довідки, пов'язаний з вибраною помилкою.
	<b>Component Location</b>	Це дозволяє знайти компонент, на який впливає помилка через функцію "Схема підключення".
	<b>Solved Problems</b>	Вона дозволяє шукати інформацію про вибрану помилку за допомогою функції вирішення проблем.
	<b>Freeze Frame</b>	Це дозволяє переглядати заморожені кадри, що



надаються блоку управління.

### 2.6.2.1. Технічна документація

Ця функція дозволяє переглядати різні типи технічної документації, наприклад як:

- Листи транспортних засобів;
- Листи самодіагностики;
- Системні таблиці;
- Схема підключення.

Ці документи можна знайти через відповідні функції під час вибору транспортного засобу.

Виконайте наступні дії:

1.  Натисніть.

Відобразиться наявна документація.

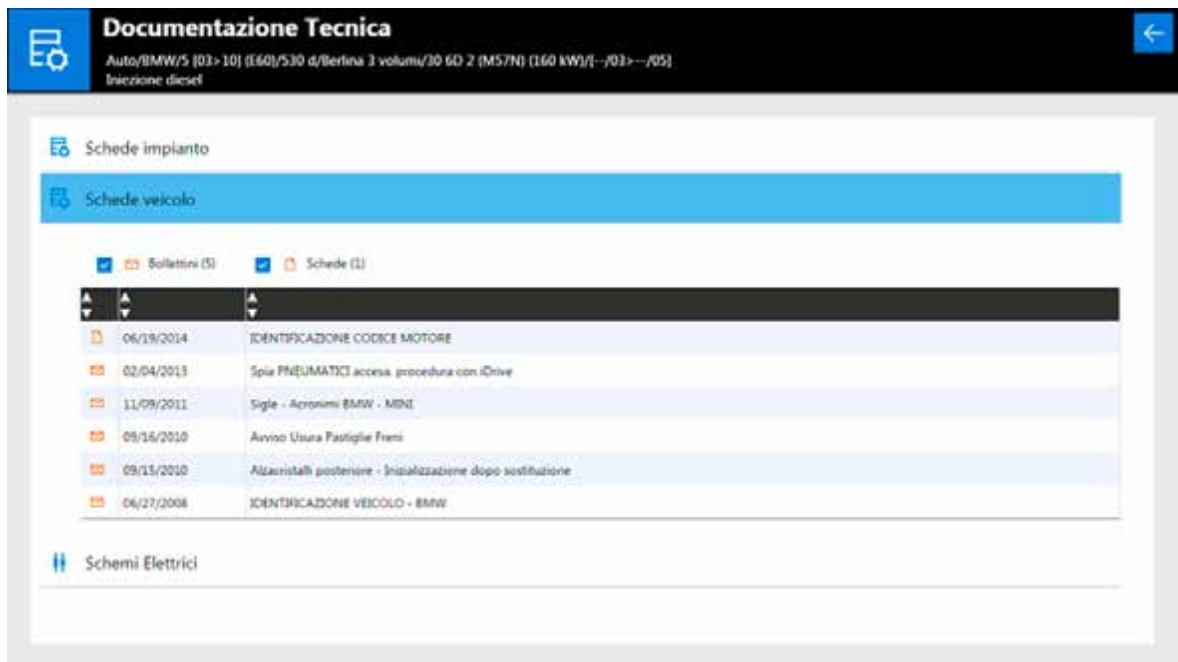


Рис. 2.13. Екран перегляду доступної для моделі документації

2. Виберіть потрібний документ, щоб переглянути його.

Додаткову інформацію див. у відповідних розділах.

### 2.6.2.2. Помилка очищення

Ця функція дозволяє видалити помилки з пам'яті пристрою керування.



Рис. 2.14. Екран підтвердження видалення помилок

Після того, як помилки були очищені і більше не присутні в блоці управління, вони позначені статусом **STO**.

Якщо помилки все ще існують і позначені станом **АТТ** при наступному з'єднанні з блоком управління, це означає, що вони були виявлені блоком керування знову.

Виконайте наступні дії:

1.  Натисніть.
2.  Натисніть.

Після натиснення помилки будуть очищені.

### 2.6.2.3. Заморожування кадру

Ця функція дозволяє переглядати стоп-кадри, що надаються блоком керування.

Заморожування кадрів - це ряд параметрів, які ідентифікують двигун умови (тобто система подачі, температура охолоджуючої рідини двигуна, швидкість транспортного засобу, тощо) при виявленні несправності.

Блок управління автомобіля, коли він виявляє несправність, зберігає всі стоп-кадри, пов'язані з цим кодом помилки. Функція корисна для оператора, оскільки вона надає огляд стану транспортного засобу, коли сталася несправність.



PARAMETER		UNIT MEASUREMENT
Anno	2014	
Mese	9	
Giorno	2	
Minuto	43	
Valore carico calcolato	875	%
Temperatura dell'aria aspirata	26.22	°F
Posizione finale dell'acceleratore	0	%
Velocità del veicolo	0	Mph
Pressione aria di aspirazione	13	g/r
Diagnosis monitor code	17	
Actual common rail pressure	8027	g/r
CLV	1	%

Рис. 2.15. Екран перегляду одиниць виміру параметрів

Виконайте наступні дії:

1. Виберіть потрібну помилку.
2. Натисніть. 

Відображаються доступні стоп-кадри.

### 2.6.3. Parameters (Параметри)

Ця функція дозволяє керувати технічними параметрами, що надаються блоком управління (рис. 2.16).

Блок управління забезпечує зчитування фізичних параметрів (інженерних параметрів), які були виявлені датчиками і передані виконавцям (тобто датчики швидкості, форсунки, датчики тиску, температури тощо) у вигляді числових значень, що оновлюються в реальному часі.

Аналізуються мінімальні та максимальні значення цих параметрів, а їх тенденція зміни може відображатися графічно.

Як правило, частота оновлень даних, що зчитуються блоком управління, залежить від кількості вибраних параметрів.

Для деяких виборів можна переглядати параметри та статуси в одному екрані.

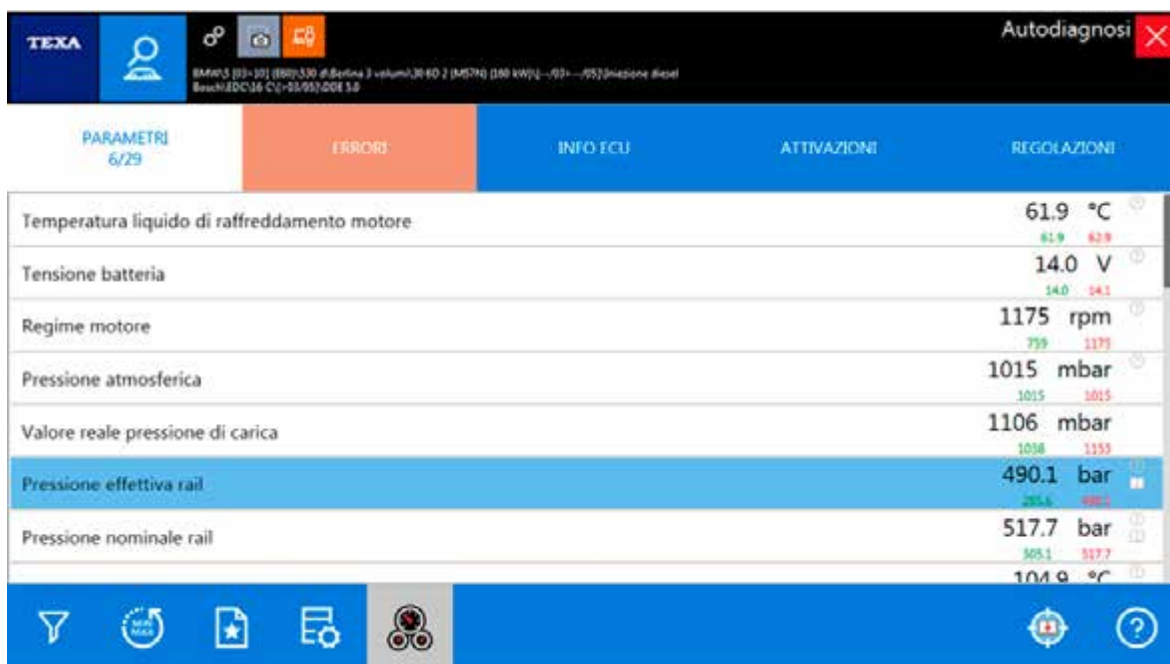


Рис. 2.16. Екран вибору та керування параметрами

Цей тип дисплея робить діагностику менш дисперсійною, а також полегшує збір інформації.




Виконайте наступні дії:




1. Натисніть **Parameters** (Параметри).



**ПРИМІТКА:** Двічі натиснувши на параметр, можна запустити графічний дисплей.

Таблиця 2.17. Можливі дії з функцією параметрів

Значок	Назва	Опис
	<b>Filter</b>	Це дозволяє фільтрувати параметри, щоб мати цілеспрямований перегляд інформації, в якій ви найбільше зацікавлені.
	<b>Min Max Reset</b>	Це дозволяє скинути мінімальні і максимальні значення, виявлені для параметрів, що відображається
	<b>Add to Favourites</b>	Вона дозволяє створювати групу улюблених параметрів, щоб отримати доступ до них більше легко.

	<b>Technical Documentation</b>	Вона дозволяє переглядати документацію щодо діагнозу.
	<b>Device Sheets</b>	Вона дозволяє отримати доступ до технічних аркушів (бюлетенів) пов'язані з найбільш складними компонентами встановленими на транспортному засобі (форсунки common rail, цифрові датчики масового потоку тощо).
	<b>Information</b>	Це дозволяє переглядати екран довідки, пов'язаний з вибраним параметром.

Цей екран надає таку інформацію:

- **Description:** опис параметра
- **Value:** миттєве значення.
- **UM:** одиниця виміру
- **Max:** максимальне значення, записане з початку тесту.
- **Min:** мінімальне значення, записане з початку тесту.

#### 2.6.4. Вибране

Ця функція дозволяє переглядати та керувати групами улюблених параметрів, створених за допомогою функції Параметри. Уподобання організовані на сторінках, як функції діагностики. Для кожної групи вибраних створюється нова сторінка, яку можна вибрати, просто натиснувши відповідну позначку.

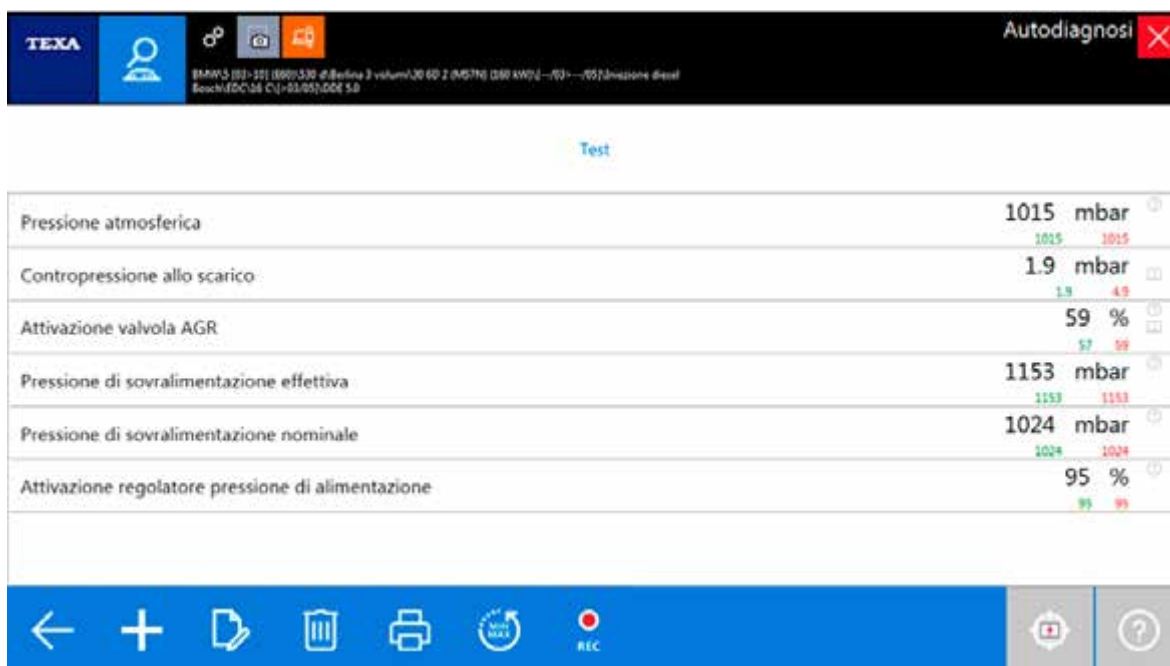





Рис. 2.17. Екран вибору та керування улюбленими параметрами

Виконайте наступні дії:

1.  Натисніть.

Таблиця 2.18. Доступні операції в режимі «Вибране»


Значок	Назва	Опис
	<b>Create Group</b>	Це дозволяє створити нову групу улюблених параметрів.
	<b>Change Group</b>	Це дозволяє змінювати групу улюблених параметрів, додаючи або видаляючи деякі.
	<b>Delete Group</b>	Вона дозволяє видалити групу улюблених параметрів.
	<b>Print</b>	Вона дозволяє друкувати звіт, який вказує на значення параметрів.
	<b>Min Max Reset</b>	Вона дозволяє скинути виявлені мінімальні і максимальні значення, для відображуваних параметрів
	<b>Registration</b>	Вона дозволяє записувати значення параметрів,

		<p>вибраних у вибрану групу.</p> <p>Запис зберігається в архіві керування клієнтами.</p>
	<b>Test Drives/Dynamic Tests</b>	<p>Це дозволяє конфігурувати діагностичний інструмент для запису параметрів і помилок, виявлених блоками управління рухомого автомобіля.</p>
	<b>Vehicle Sheets</b>	<p>Вона дозволяє отримати доступ до технічних аркушів пов'язані з найскладнішими встановленими компонентами на транспортному засобі (форсунки common rail, цифрові датчики масового потоку, тощо).</p>
	<b>Information</b>	<p>Це дозволяє переглядати екран довідки, пов'язаний з вибраним параметром.</p>

#### 2.6.4.1. Створити групу

Ця функція дозволяє створити нову групу улюблених параметрів.

Виконайте наступні дії:

1.  Натисніть.
2. Виберіть потрібні параметри.



**ПРИМІТКА:** Цей екран такий самий, як той, який використовується функцією *Filter*.

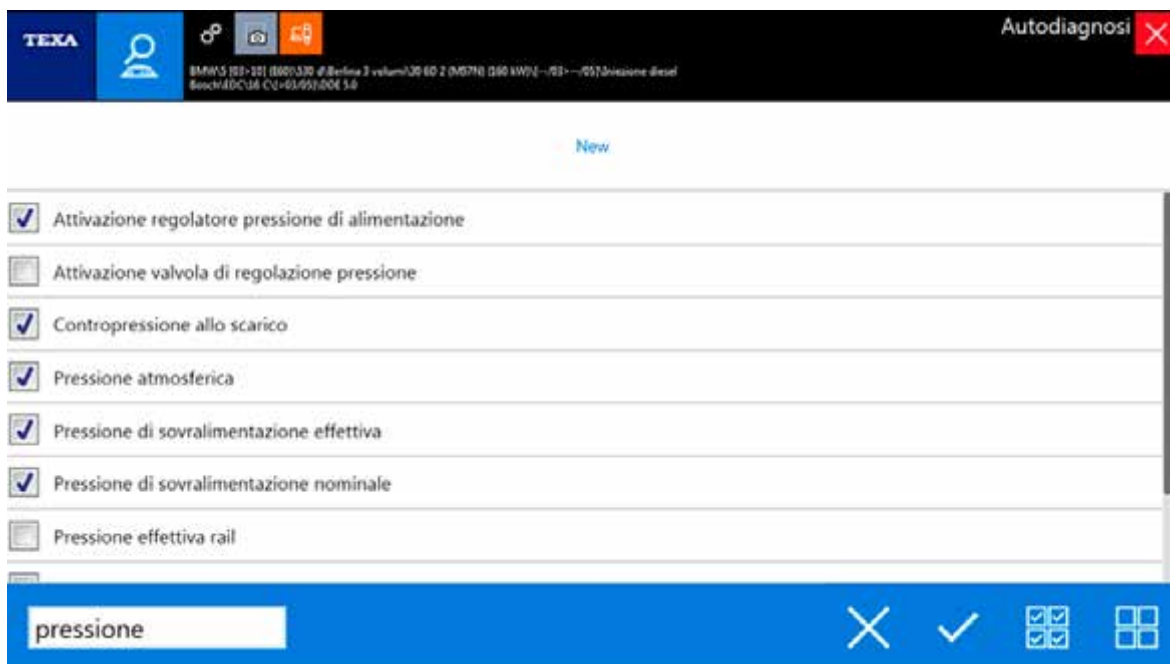


Рис. 2.18. Режим створення групи улюблених (відібраних) параметрів

Таблиця 2.19. Основні доступні операції

Значок	Назва	Опис
	<b>Cancel</b>	Це дозволяє скасувати операцію створення.
	<b>Confirm</b>	Це дозволяє підтвердити вибрані параметри.
	<b>Select All</b>	Вона дозволяє вибрати всі доступні параметри.
	<b>Deselect All</b>	Вона дозволяє скасувати всі доступні параметри.

3. Введіть назву групи в певному полі.

4. Натисніть.

Створено групу уподобань.

#### 2.6.4.2 Реєстрація

Ця функція дозволяє записувати значення параметрів, вибраних для вибраної групи.

Запис зберігається в архіві керування клієнтами.

Виконайте наступні дії:










працює, натиснута/відпущена педаль зчеплення, тощо).

Виконайте наступні дії:

1. Натисніть **Status** (Стан).

Таблиця 2.20. Доступні наступні операції для керування статусами

<i>Значок</i>	<i>Назва</i>	<i>Опис</i>
	<b>Print</b>	Вона дозволяє друкувати звіт, що містить статусів.
	<b>Technical Documentation</b>	Вона дозволяє переглядати документацію щодо діагнозу.
	<b>Information</b>	Це дозволяє переглядати екран довідки, пов'язаний з вибраним статусом.

Цей екран надає таку інформацію:

- **Description:** опис параметра.
- **Status:** вказує на стан параметра.

### 2.6.6 Інформація про ECU (Electronic Control Unit)

Ця функція дозволяє переглядати інформацію про пристрій керування підключений до нього, цю інформацію можна точно визначити. Ця функція є особливо корисною, коли замінено блок керування і необхідно його налаштувати.

Щоб правильно налаштувати новий блок керування, виконайте наступні дії:

- Перевірте налаштування блоку управління, який необхідно замінити.
- Введіть параметри, які були в блоці управління, які необхідно замінити на новому блоці з використанням функції коригування.

Виконайте наступні дії:

1. Натисніть ECU (блок електронного керування) Info

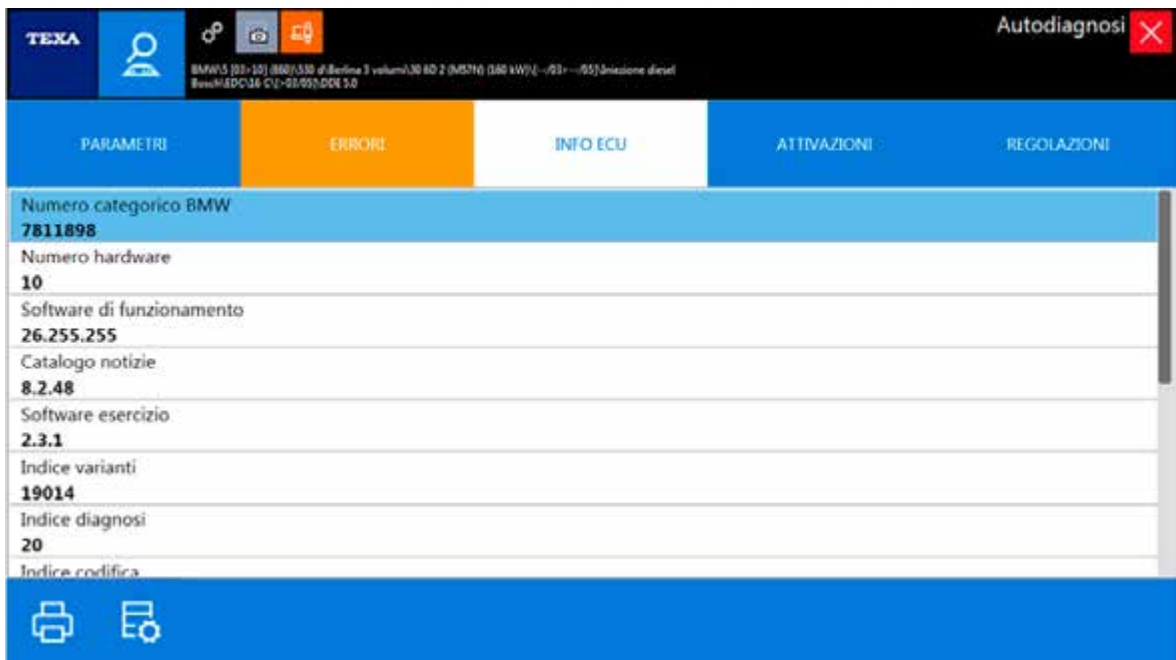




Рис. 2.21. Екран інформації електронного блоку керування (ECU)

Таблиця 2.21. Доступні операції з отриманою інформацією

Значок	Назва	Опис
	<b>Print</b>	Вона дозволяє друкувати звіт, пов'язаний з виявленою помилкою.
	<b>Technical Documentation</b>	Вона дозволяє переглядати документацію щодо діагнозу. *

### 2.6.7 Активації

Ця функція дозволяє перевірити роботу пристроїв, керованих блоком управління (виконавчими пристроями), тимчасово активуючи їх. Це дозволяє перевірити ефективність як приводу, так і схеми керування блоком керування.

У певних системах тривалість випробування може бути встановлена оператором, в той час як в інших системах тривалість визначається виробником блоку управління.

Виконайте наступні дії:

1. Натисніть **Activations** (Активация).

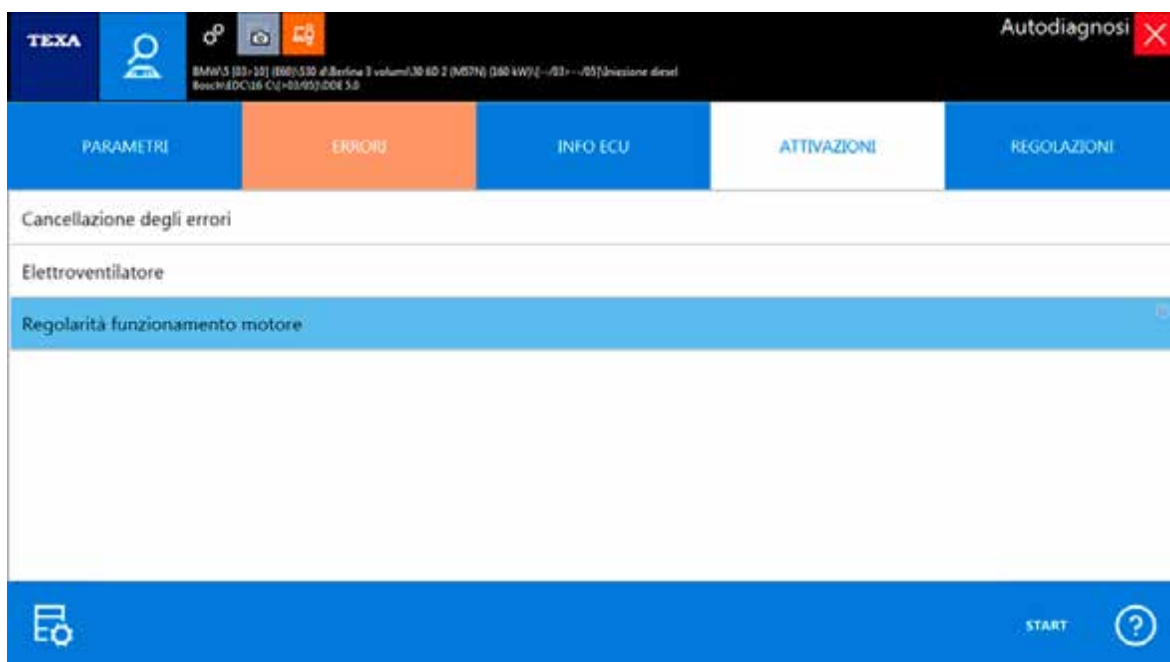





Рис. 2.22. Вибір режиму активації пристроїв

Відразу стануть доступними наступні операції:

Таблиця 2.22. Можливі операції доступні при активації пристроїв


Значок	Назва	Опис
	<b>Technical Documentation</b>	Вона дозволяє переглядати документацію щодо діагнозу.
	<b>Activate</b>	Вона дозволяє активувати вибраний пристрій.
	<b>Information</b>	Це дозволяє переглядати екран довідки, пов'язаний з вибраної активації.

Для отримання додаткової інформації див. розділ Параметри.

### 2.6.7.1 Активувати (START)

Ця функція дозволяє активувати вибраний пристрій.

Виконайте наступні дії:

1. Виберіть потрібну активацію.
2.  Натисніть.
3. Дотримуйтесь інструкцій, які з'являються на екрані.
4. Натисніть **Confirm** (Підтвердити).

Пристрій активовано.

Cilindro 3: -0 mg

1	2	3	+	↑	CONFERMA
4	5	6	←	→	
7	8	9	0	↓	
					ANNULLA

### 2.6.8 Коригування

The screenshot displays the 'Autodiagnosi' (Self-Diagnosis) application by TEXA. The top bar includes the TEXA logo, three icons (person, key, car), and the vehicle information: BMW 1 (31-10) (880/330 d) Berlina 2 volumi 3D 4D 2 (M57N) (180 kW) [---03---05] Iniezione diesel Bosch MEDC38 C-U-83/99 DDE 5.0. Below this is a navigation menu with five tabs: PARAMETRI, ERRORI (highlighted in orange), INFO ECU, ATTIVAZIONI, and REGOLAZIONI. The main area lists several diagnostic items:

- Codifica iniettori
- Quantità carburante avviamento
- Quantità iniettata
- Regime minimo
- Reset adattamento misuratore massa aria
- Reset adeguamento filtro antiparticolato
- Rigenerazione del filtro particolato (highlighted in blue)

The bottom status bar features a gear icon, the word 'START', and a question mark icon.




73

Проведення налаштувань на пристроях - це делікатна операція, яка повинна виконуватися з великою обережністю: у деяких випадках використання програмного забезпечення обмежується запитом на спеціальний веб-код.

Виконайте наступні дії:

1. Натисніть **Settings** (Налаштування).

Таблиця 2.23. Доступні операції при коригуванні пристроїв

Значок	Назва	Опис
	<b>Technical Documentation</b>	Вона дозволяє переглядати документацію щодо діагнозу.
	<b>Adjust</b>	Це дозволяє здійснювати регулювання на вибраному пристрої.
	<b>Information</b>	Це дозволяє переглядати екран довідки, пов'язаний з вибраним налаштуванням.

Для отримання додаткової інформації див. розділ Параметри.


### 2.6.8.1 Налаштування

Ця функція дозволяє виконувати регулювання вибраного пристрою.

Виконайте наступні дії:



Рис. 2.25. Екран підтвердження корегування параметрів пристроїв

1. Виберіть потрібну настройку.
2.  Натисніть.
3. Дотримуйтесь інструкцій, які з'являються на екрані.
4. Натисніть **Confirm** (Підтвердити).

Налаштування було **виконано**.

#### 2.6.8.2 Спеціальні налаштування

Програмне забезпечення містить деякі спеціальні налаштування, які вимагають повного та детального знання систем, на які вони впливають.

Ці налаштування захищені спеціальним кодом, який називається: **Special Code Web** (Спеціальний Web-код).

Спеціальний Web-код - це код, пов'язаний з пристроєм TEXA, який дозволяє розблокувати спеціальні налаштування.

Щоб отримати форму запиту на спеціальний Web-код, зверніться до свого роздрібного продавця.

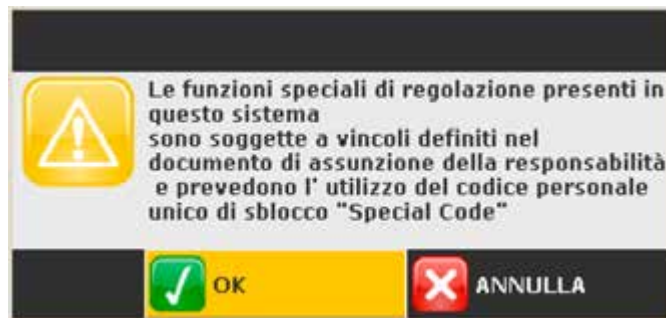


Рис. 2.26. Спроба доступу до функцій захищених спеціальним Web-кодом

Якщо пристрій не має доступу до спеціальних налаштувань, програма сповістить вас наступним повідомленням.



Рис. 2.27. Сповіщення про відсутність доступу до спеціальних налаштувань  
Форма для заповнення спеціального коду



ЗАПИТ НА СПЕЦІАЛЬНІ ФУНКЦІЇ  
АКТИВАЦІЙНИЙ КОД («СПЕЦІАЛЬНИЙ КОД»)

**До: ТЕХА**

Від імені компанії, яку я представляю, я прошу спеціальний код активації функцій для того, щоб отримати доступ до спеціальних функцій для програмування, конфігурації, налаштування і попередження скидання світла, які є захищені цим кодом (далі - «СПЕЦІАЛЬНІ ФУНКЦІЇ»), відносно програм ТЕХА встановлених на придбаному мною діагностичному засобі.

Я заявляю, що прочитав, зрозумів та погодився повністю прийняти Загальні положення, зазначені нижче.

Я зобов'язуюся використовувати СПЕЦІАЛЬНІ ФУНКЦІЇ відповідно до положень зазначених в ПОРЯДОК.

КОМПАНІЯ ТА ЇЇ ПРАВОВИЙ ПРЕДСТАВНИК (ТУТ, і далі як «ЗАЯВНИК»)

**Необхідно заповнити наступну форму:**

COMPANY NAME (Назва компанії)		
ADDRESS (STREET) (Адреса, вулиця)		
ADDRESS (TOWN/CITY) (Адреса, місто)	PROVINCE/COUNTY (Провінція/округа)	
NAME/SURNAME OF LEGAL REPRESENTATIVE (Ім'я / прізвище законного представника)		
HOME ADDRESS (STREET) (Головна адреса)	N/A	
ADDRESS (TOWN/CITY) (Адреса, місто)	N/A	PROVINCE/COUNTY (Провінція/округа) N/A

Рис. 2.28. Форма до ТЕХА для отримання спеціального Web-коду

**Заява заявника містить наступні дані:**

ІДЕНТИФІКАЦІЯ ДІАГНОСТИЧНОГО ІНСТРУМЕНТУ (та що виконується до



“ІНСТРУМЕНТУ”):

TYPE OF TOOL (Тип інструменту)					
SERIAL NUMBER (Серійний номер)					
ENVIRONMENT BEING USED (Використовується середовище)	CAR <input type="checkbox"/>	TRUCK <input type="checkbox"/>	BIKE <input type="checkbox"/>	AGRI <input checked="" type="checkbox"/>	MARINE <input type="checkbox"/>

## ЗАГАЛЬНІ ПРАВИЛА

### 1 - ДЕКЛАРАЦІЯ ЗАЯВНИКА

ЗАЯВНИК, що просить СПЕЦІАЛЬНИЙ КОД, заявляє під своєю відповідальністю:

а) знати той факт, що програми самодіагностики, що містяться в ІНСТРУМЕНТІ, можуть забезпечити доступ до конкретних функцій програмування, конфігурації, налаштування та скидання індикаторів несправності, які можуть стосуватися електронних систем (двигун, комфорт, безпека та система допомоги приводу), що тестуються (далі - «самодіагностика») і ці самодіагностичні функції можуть впливати і змінювати поведінку компонентів транспортного засобу, що підлягають електронному контролю.

б) бути в курсі того, що для того, щоб використовувати ці самодіагностичні функції, всі інструкції, процедури та фази, описані в ПРОГРАМАХ і користувачеві ІНСТРУМЕНТУ

Керівництво необхідно ретельно дотримуватися.

с) знати той факт, що ці САМО-ДІАГНОСТИЧНІ ФУНКЦІЇ повинні бути підтверджені користувачем ІНСТРУМЕНТУ для того, щоб їх було запущено. Це підтвердження уникає випадкової активізації і підтверджує явним намір користувача продовжувати роботу з вибраною конкретною функцією самодіагностики;

д) знати про те, що заміни або ремонтні роботи на електронних системах, які вимагають / дозволяють використовувати САМОДІАГНОСТИЧНІ ФУНКЦІЇ, можуть бути виконані за умови:

1. прочитана конфігурація в оригінальному блоці керування, який ви

бажаєте замінити

2. що тип блоку управління транспортного засобу був правильно ідентифікований і порівняний з обраним;

3. що власник транспортного засобу отримав будь-які конфіденційні дані, необхідні для конкретних операцій;

а) знати той факт, що операції, які вимагають використання самодіагностичних функцій, не повинні виконуватися в таких випадках: пошкодження, що унеможлиблює отримання згаданих даних конфігурації; власник транспортного засобу втратив необхідні дані; блок управління не може бути ідентифікований з певністю або його не може бути узгоджено з тим, що вказано у програмі.

У таких випадках ці операції повинні виконуватися уповноваженим центром, спеціально призначеним для автомобіля. Тільки офіційний уповноважений центр зможуть відстежувати або отримувати інформацію та дані, необхідні для належного виконання вищезазначених операцій.

б) погоджується на будь-яку відповідальність за використання САМОДІАГНОСТИЧНИХ ФУНКЦІЙ;

в) знати той факт, що певні функції самодіагностики в інструментах та програмах, що надаються компанією TEXA S.p.A, захищені блоком безпеки. Такі функції визначаються як СПЕЦІАЛЬНІ ФУНКЦІЇ. Для доступу до них програма вимагає від користувача ввести код активації, який називається СПЕЦІАЛЬНИЙ КОД, що надається компанією TEXA S.p.A.

Цей документ був підписаний.

## **2 - ПИТАННЯ**

СПЕЦІАЛЬНИЙ КОД буде надіслано заявнику TEXA S.p.A, на власний розсуд, на підставі конкретного запиту, зробленого через цей документ заявки, належним чином підписаний і повернутий

TEXA S.p.A Надаючи код, TEXA S.p.A повідомляє заявника, що його / її заявка була прийнята.

## **3 - ВИКОРИСТАННЯ**

СПЕЦІАЛЬНИЙ КОД дозволяє заявнику використовувати СПЕЦІАЛЬНІ ФУНКЦІЇ ПРОГРАМ. ЗАЯВНИК несе відповідальність за їх використання та зберігає TEXA S.p.A. будь-які вимоги щодо компенсації шкоди, завданої використанням СПЕЦІАЛЬНИХ ФУНКЦІЙ.

Зокрема, ЗАЯВНИК або персонал, який працює під її/його відповідальністю, відповідно до умов, зазначених у пункті е) статті 1, матиме змогу копіювати дані контрольного блоку незалежно, без зв'язку з уповноваженими центрами, тільки якщо вони мають специфічні технічні навички для роботи на даному транспортному засобі, пройшовши спеціальні навчальні курси, зрозумівши, що TEXA S.p.A не може за жодних обставин нести відповідальність за збитки, спричинені копіюванням, яке було здійснено неправильно або недбало.

ІНСТРУМЕНТИ, які увімкнено за допомогою СПЕЦІАЛЬНИХ ФУНКЦІЙ, можуть використовуватися лише заявником або персоналом, який працює під його/її відповідальністю.

Після надсилання СПЕЦІАЛЬНОГО КОДУ використання СПЕЦІАЛЬНИХ ФУНКЦІЙ означає прийняття умов і норм цього документа.

#### **4 - ЗМІНИ В УМОВАХ ТА УМОВАХ**

TEXA S.p.A. залишає за собою право змінювати положення, що містяться в цьому документі, без попереднього повідомлення. TEXA S.p.A може надіслати повідомлення про зміни до чинного законодавства за допомогою простого письмового повідомлення, а також електронною поштою; зміни, зазначені в повідомленні, набувають чинності з дати, зазначеної в самому повідомленні.

#### **5 - СТАНДАРТИ З БЕЗПЕКИ**

СПЕЦІАЛЬНИЙ КОД доручено заявнику, який несе відповідальність за збереження її конфіденційності.

ЗАЯВНИК повинен вжити всіх необхідних заходів для того, щоб зберегти СПЕЦІАЛЬНІ КОДОВІ ІНСТРУМЕНТИ безпечними. У разі втрати або крадіжки заявник повинен негайно повідомити про це компанію TEXA

S.p.A.

## **6 - ОBOB'ЯЗКИ ДОДАТКОВОГО ЗАЯВНИКА**

ЗАЯВНИК зобов'язується, від свого імені та своєї компанії, своїх співробітників та співробітників, виконати всі зобов'язання, викладені в цих правилах.

ЗАЯВНИК зобов'язується повторно активувати блок СПЕЦІАЛЬНИХ ФУНКЦІЙ, щоб запобігти їх використанню у випадку продажу або передачі інструменту іншим.

Заявник зобов'язаний повідомити TEXA S.p.A, якщо вона / вона припинить свою діяльність або передає її третім особам, або якщо проти неї розпочато процедуру банкрутства.

## **7 - ВІДПОВІДАЛЬНІСТЬ**

Відповідно до умов, викладених у попередніх статтях, ЗАЯВНИК несе повну відповідальність за використання САМОДІАГНОСТИЧНИХ ФУНКЦІЙ, СПЕЦІАЛЬНИХ ФУНКЦІЙ і, загалом, використання будь-якого інструменту та будь-якого програмного забезпечення, що продається компанією TEXA S.p.A. та авторизованими роздрібними продавцями TEXA і придбане заявником.

ЗАЯВНИК зобов'язується відшкодувати та позбавити TEXA S.p.A. та його уповноважених роздрібних торговців відповідальності за шкоду, заподіяну внаслідок неправильного або недбалого використання або використання не відповідає інструкціям, процедурам і етапам, передбаченим у програмах та інструкціях з експлуатації інструментів, що продаються компанією TEXA S.p.A. ЗАЯВНИК.

## **8 - ЗАСТОСОВУВАНИЙ ЗАКОН І КОМПЕТЕНТНИЙ СУД**

Ці правила регулюються італійським законодавством; у разі виникнення суперечок, Treviso буде єдиним компетентним судом юрисдикції.

STAMP AND SIGNATURE OF APPLICANT

(Печатка та підпис заявника)

Спеціальний Web-код відкриває налаштування під час його використання.

Ці налаштування позначені цією  піктограмою:

Нижче наведено приклад того, як на екрані представлені налаштування, захищені Спеціальним Web кодом.

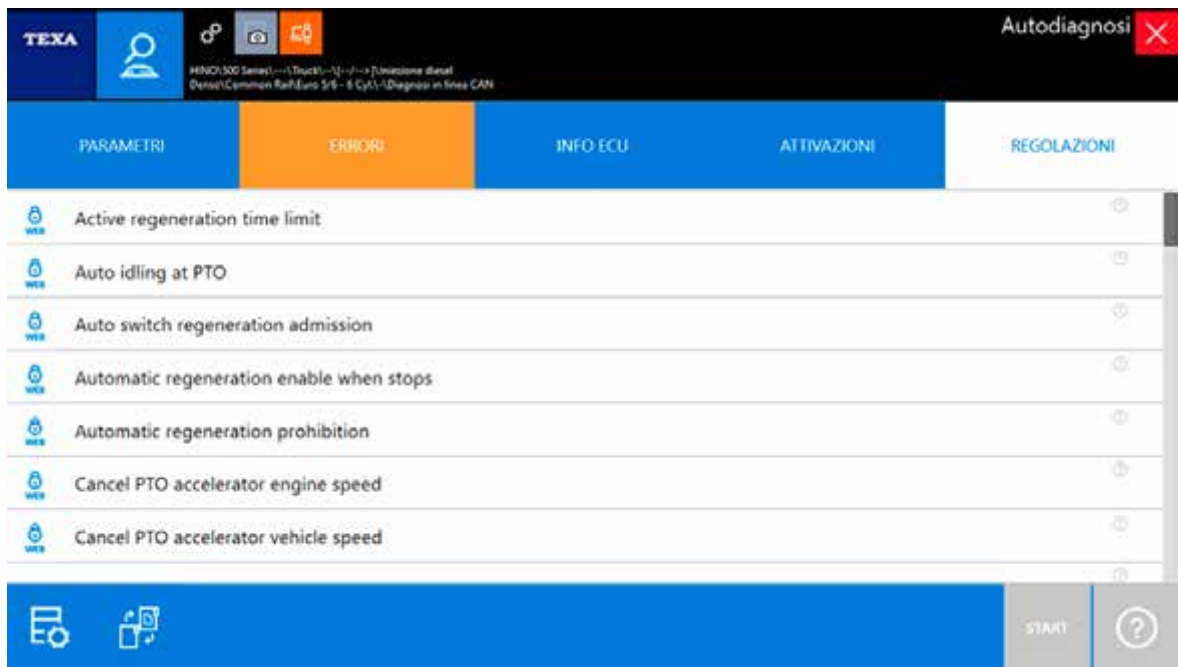


Рис. 2.29. Вигляд налаштувань захищених спеціальним Web кодом

Робота цих спеціальних налаштувань не змінюється щодо тих, які не захищені.

## 2.7. TGS3S (TEXA Global Scan 3)



Ця функція дозволяє отримати доступ до інформації, що стосується систем у транспортних засобах. Щоб запустити цю функцію, потрібно вибрати принаймні **Category, Make, Model and Engine type** (тип категорію, марку, модель та двигун).

При проведенні більш детального вибору (тобто включення також і системи) надаються більш конкретні результати.

Процедура сканування може:

- Перевірте наявність вибраних систем.
- Перевірте, чи системний блок був ідентифікований однозначно чи ні\*.
- Перевірте, чи має помилку система, яка відповіла.

(\*) Неправильне виявлення вказує на те, що конкретна система несподівано відповіла на вибір, проведений у списку систем.

У цих випадках зв'язок між діагностичним пристроєм і системою можливий, але якість діагностики не гарантується, і всі функції кодування та/або програмування відключені.

***Тобто:** запускаячи функцію TGS3s, відображаються три різні автоматичні системи передачі для одного і того ж транспортного засобу. Тільки один з цих трьох є правильним.*

Якщо користувач не може визначити правильний тип системи, можна вибрати три варіанти, запропоновані TGS3.

Результатом є те, що тільки одна з трьох систем буде однозначно ідентифікована.

Функція дозволяє вибрати систему та розпочати її діагностику. Виконайте правильну конфігурацію пристрою перед запуском функції.

Виконайте наступні дії:

1. Виконайте вибір, який включає, принаймні, категорію, марку, модель і тип двигуна.

2. Натисніть. 

Програмне забезпечення показує екран підготовки діагностики.

Для отримання додаткової інформації щодо цього екрана зверніться до розділу Самодіагностика



3. Натисніть.

***ПРИМІТКА:** Перед відображенням екрана підготовки діагностики програмне забезпечення може запросити:*

- щоб вибрати кабель, який Ви плануєте використовувати.
- для вибору областей (Європа, США та ін.) Для запуску сканування системи.

4. Увімкніть панель приладів на вимогу.

5.  Натисніть.

Дочекайтеся завершення сканування.

6. При необхідності вимкніть панель приладів.

7.  Натисніть.

Відображається результат сканування.

Після завершення процедури з'явиться екран, розділений на дві сторінки:

- Швидке сканування: у якому відображаються виявлені системи;
- Виявлено DTC: у якому відображаються помилки, пов'язані з сканованими системами.





Для перемикавання з однієї сторінки на іншу просто натисніть на назву самої сторінки, розташовану у верхній частині екрана.



Рис. 2.30. Результат сканування TGS3S

На обох екранах є іконки, які надають вам різноманітну інформацію:

Таблиця 2.24. Можливі варіанти відображення сканування та їх значення

Значок	Опис
	Система була виявлена і помилок немає.
	Система не була виявлена. Можливо, що модель, з якою ви працюєте, не має відповідної системи або система не відповідає правильно на запит.
	Система була виявлена і існує принаймні одна помилка.
	Система не була однозначно виявлена.

### 2.7.1. Quick Scan (Швидке сканування)

У розділі швидке сканування надано таку інформацію:

- опис системи;
- виробник блоку управління;
- період виробництва

Виконайте наступні дії:

1. Натисніть швидке сканування.

Відобразиться головний екран швидкого сканування.

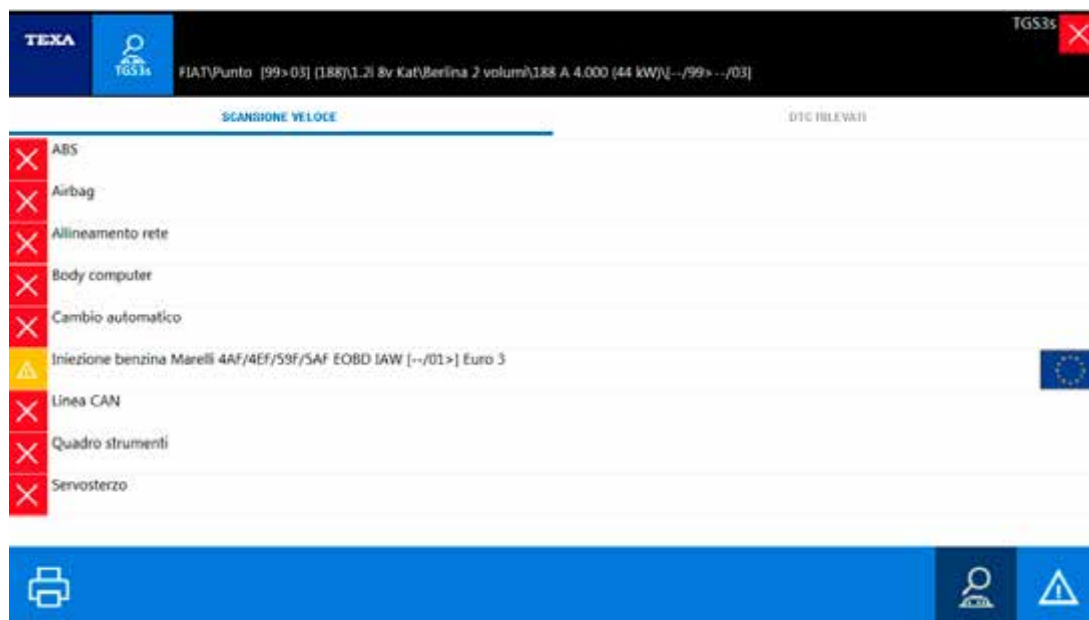





Рис.2.31. Результати швидкого сканування

З цього вікна доступні наступні операції



Таблиця 2.25. Можливі операції з екрану швидкого сканування

Значок	Назва	Опис
	<b>Print</b>	Вона дозволяє друкувати звіт про сканування виконані.
	<b>Self-diagnosis</b>	Вона дозволяє запускати самодіагностику на вибраному системі.
	<b>DTC's Detected</b>	Дозволяє перейти до розділу DTC Detected.

### 2.7.2 Виявлення DTC

У розділі DTC's Detected (Виявлений DTC) наведено наступну інформацію:

- опис системи;
- виробник блоку управління;
- період виробництва;
- наявність помилок;
- код кожної помилки;

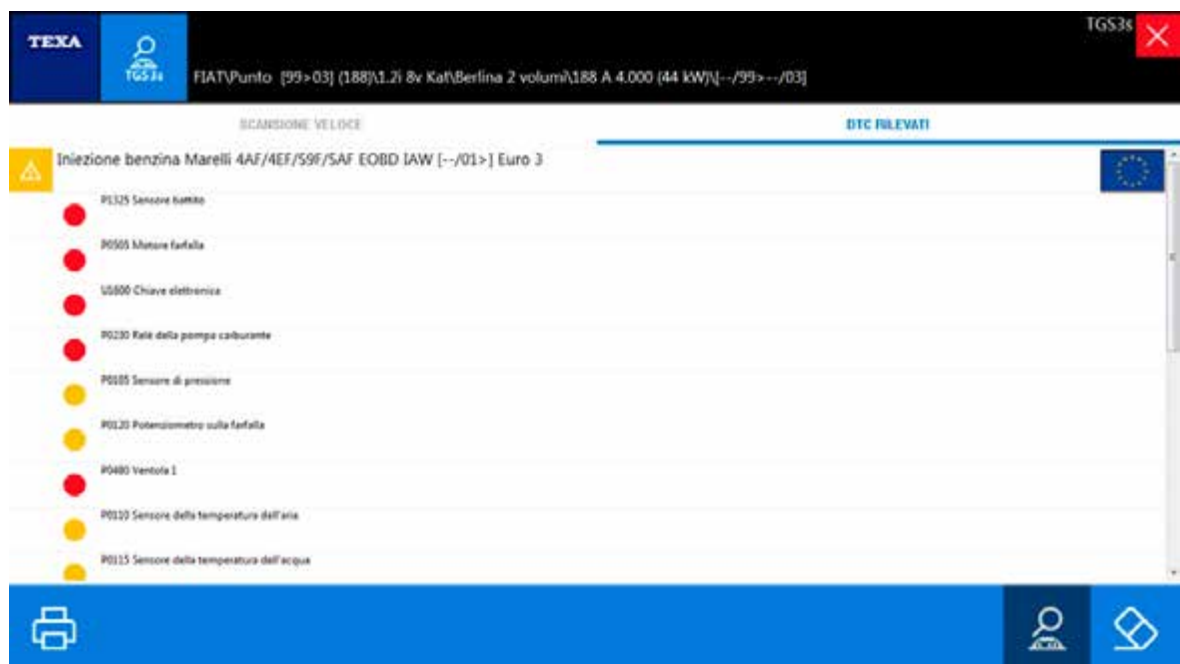





Рис. 2.32. Екран інформації після виявлення DTC

- опис кожної помилки;
- стан кожної несправності.

Таблиця 2.26. Можливі доступні функції після виявлення DTC

<i>Значок</i>	<i>Назва</i>	<i>Опис</i>
	<b>Print</b>	Вона дозволяє друкувати звіт про сканування виконані.
	<b>Self-diagnosis</b>	Вона дозволяє запускати самодіагностику на вибраній системі.
	<b>Deleting Faults</b>	Це дозволяє видалити помилки, виявлені на всіх доступних системах. *

Для отримання додаткової інформації див. розділ **Error (Помилка)** у розділі **Self-diagnosis (Самодіагностика)**.

### 2.8. Нове програмне забезпечення IDC5 OHW v.19.0.0-20.0.0

Нові діагностичні функції, включені до оновлення IDC5 OHW 19.0.0, дозволяють працювати на ще більшій кількості транспортних засобів, що належать виробникам найпопулярнішої техніки.

Робота розробників TEXA на сільськогосподарських машинах, телескопічних навантажувачах, навантажувачах, будівельних машинах та спецмашинах гарантує всім механікам можливість використовувати діагностичні інструменти, які постійно оновлюються та сучасні, для успішної роботи на переважній більшості техніки.

IDC5 OHW 19.0.0-20.0.0 включає нові можливі вибору роботи для основних виробників, що є на ринку по всьому світу, серед яких: CLAAS, DEUTZ - FAHR, DOOSAN, GENIE, Gruppo CNH (Case IH, New Holland e Steyr), HOLDER, HURLIMANN, HYUNDAI CE, JCB, JOHN DEERE, JOHN DEERE CE, KRAMER, KUBOTA, LIEBHERR, MERLO, SCANIA ENGINE, VOLONTIERI PELLENC, WACKER NEUSON

Оновлення OFF-HIGHWAY 19 також пропонує нові, дуже корисні електричні схеми та табло візуалізацію тестів DASHBOARD.

### Нові функції програмного забезпечення

Віднині доступна нова категорія, що називається «Навантажувачі та навантажувачі», яка включає основні марки телескопічних та інших навантажувачів (рис. 2.33).

Основні марки мобільних кранів і контейнерних транспортних засобів (CVS FERRARI, FANTUZZI, GROVE, KALMAR, LIEBHERR, TADANO, TERBERG, TEREX / DEMAG тощо) тепер доступні під категорією «Будівельні та спеціальні машини».

### Листи діагностичної підтримки

Це важливі, практичні технічні листи, які відображаються після вибору певного транспортного засобу груп CNH та JCB та ілюструють процедуру, необхідну для доступу до діагностики систем транспортного засобу простим та інтуїтивним способом.

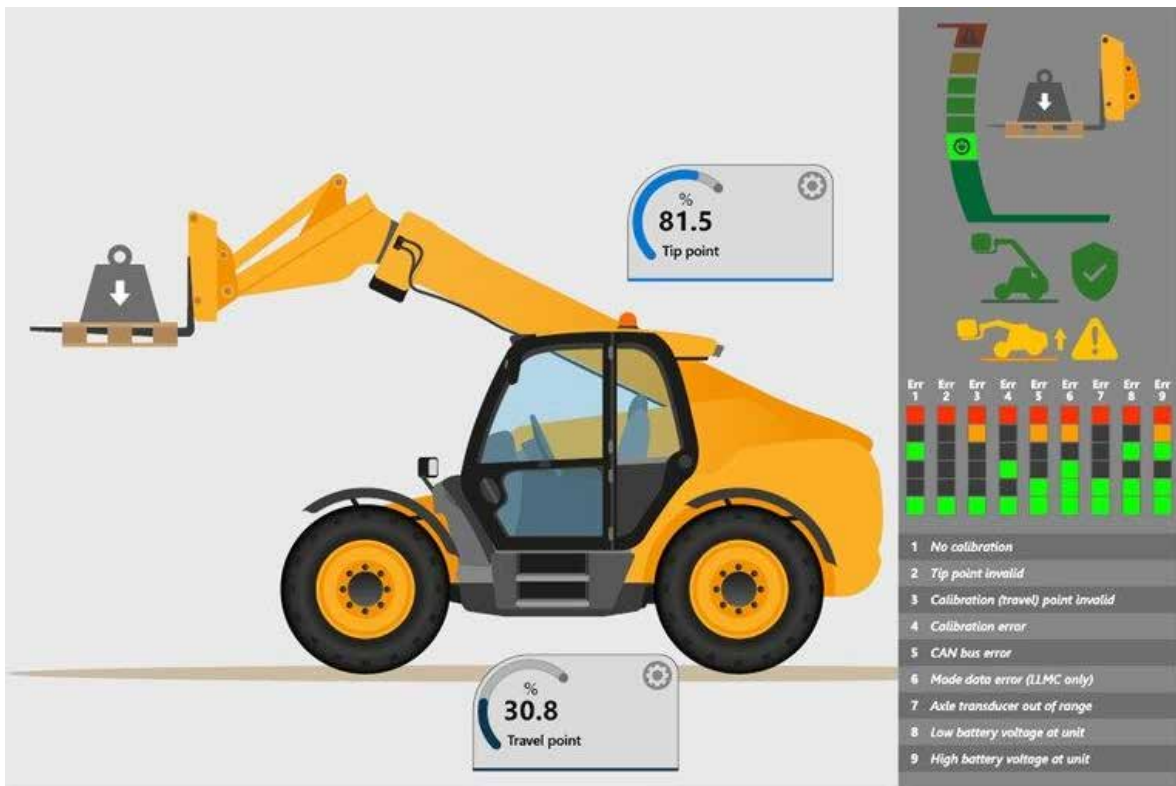


Рис. 2.33. Доступ до нової категорії телескопічних навантажувачів.

### Нові діагностичні особливості

#### Сільськогосподарські транспортні засоби

#### CLAAS

Налаштування системи автоматичної трансмісії були вдосконалені для

моделей Axos і Celtis.

*DEUTZ - FAHR*

Повна система діагностики автомобіля була оновлено для серії 6 Agrotron.

*CNH Group (Case IH, New Holland і Steyr)*

Список помилок дизеля “Bosch EDC 17 CV 41”, оновлено систему інжектора для моделей, де він присутній.

Для моделей з дизелем “Bosch EDC 17 CV 41” система впорскування, розроблені нові активації:

- Тест контролю витоку дозування AdBlue (UDLC);
- Тест контролю дозуючого насоса AdBlue (UDPC);
- Тест контролю дозуючого клапана AdBlue (UDVC).

*HOLDER*

Створено нову марку та нові моделі розроблено:

- Серія X / C / S з двигунами DEUTZ та KUBOTA.

*HURLIMANN*

Розроблено нові моделі:

- Joker з двигуном серії SDF 1000;
- Серія XA з двигуном серії SDF 1000;
- XB / XB Max Series з двигуном серії SDF 1000;
- Серія XE з двигуном FARMotion;
- Серія XF з FARMotion та SDF 1000 Series двигуни;
- серія XL з двигуном FARMotion;
- серія XM з двигуном FARMotion;
- серія XN з двигуном серії SDF 1000;
- Серія XS з FARMotion та SDF 1000 Series двигуни;
- Серія XT з двигуном серії SDF 1000;
- XV серія з FARMotion та SDF 1000 Series двигуни.

*JOHN DEERE*

Система впорскування дизельного палива «ECU» була оновлена новими активаціями: "Відключення циліндра".

Повний діагноз було оновлено для моделі 6R.

Повний діагноз було оновлено для моделі 7R та розроблено нові ручні процедури.

Система автоматичної коробки передач «Carraro T506 PR - Trax» була оновлена для моделей серії 5000G та серії 5015.

Для моделей 7R, 6R, 6M, 6D, 8R в системі дизельного впорскування розроблені нові настройки:

- «Заміна DOC»;
- «Заміна DPF»;
- «Заміна SCR».

#### *KUBOTA*

Розроблено нові моделі:

- Серія M4000;
- Серія M6000;
- серія M7000;
- Серія MXX40.

Дизельна система впорскування розроблена для типу двигуна Tier 4 Final. Система післяочищення SCR/DPF розроблена для транспортних засобів з типом двигуна Tier 4 Final.

#### **Будівельна та спеціальна техніки**

##### *GENIE*

Створено нову марку та розроблені нові моделі:

- ножичний підйомник серії GS;
- шарнірний стріловий підйомник серії Z;
- Стріловий підйомник серії S & SX.

##### *HYUNDAI CE*

Розроблена нова модель:

- Екскаватор серії НХ з двигуном PERKINS.

*LIEBHERR*

Розроблена нова модель:

- Бульдозер.

*JCB*

Розроблено нові моделі:

- Навантажувач серії 400 з двигунами KOHLER та MTU;
- ТМ серії навантажувачів з двигуном KOHLER;
- Компактний екскаватор з двигунами JCB та KOHLER;
- Екскаватор з двигунами JCB Dieselmax, JCB Ecomax та ISUZU;
- Міні-кормові двигуни з двигунами JCB Ecomax та KOHLER;
- Дорожні котки з двигуном JCB;
- Самоскид з двигунами JCB Dieselmax та JCB Ecomax;
- Екскаватори-навантажувачі серії CX з двигуном KOHLER.

*JOHN DEERE CE*

Повний діагноз було оновлено для моделі навантажувачів серії К.

*KUBOTA*

Розроблено нові моделі:

- Міні-рульова серія RT;
- Серія RTV.

Дизельна система впорскування розроблена для типу двигуна Tier 4 Final. Система післяочищення SCR/DPF була розроблена для транспортних засобів з типом двигуна Tier 4 Final.

*Двигуни SCANIA*

Оновлена система впорскування дизеля для автомобілів з двигуном SCANIA Tier 4.

Розроблено нові корективи:

- «Активация адаптации инжектора»;
- "Попередження про низький рівень моторної оливи";

- «Регулювання швидкості холостого ходу»;
- "Скидання значень датчиків диференціального тиску";
- “Скинути засвоєні значення фільтра твердих часток”;
- «Температура ВКЛ для управління охолодженням двигуна».

*WACKER NEUSON*

Розроблено нові моделі:

- Самоскид DEUTZ, PERKINS та YANMAR двигуни;
- Екскаватор із DEUTZ, PERKINS та YANMAR двигуни.

**Електричні діаграми**

*FENDT*

Розроблені наступні схеми електропроводки для моделі серії 500 Vario, Tier 4 Final (S4):

- Автоматична трансмісія;
- Допоміжна гідравліка;
- Дизельне впорскування;
- Багатофункціональний модуль;
- Переднє з'єднання;
- Електронна зв'язок.

Розроблені наступні схеми електропроводки для моделі серії 700, 800, 900 Vario, Tier 4 Final (S4):

- Автоматична трансмісія;
- Допоміжна гідравліка;
- Дизельне впорскування;
- Багатофункціональний модуль;
- Переднє з'єднання;
- Електронний зв'язок.

*MASSEY FERGUSON*

Для моделі MF7700 та MF8700 були розроблені наступні схеми підключення:

- ЕЕМ4 рівня 4 остаточного впорскування дизеля.

### **Параметри DASHBOARDS**

#### *JCB*

Для Telehandler Series 500 з двигуном JCB Ecotach були розроблені нові панелі приладів:

- Гідравлічне управління;
- Система захисту від перекидання.



Рис. 2.34. Візуалізація панелі захисту від перекидання

#### *LIEBHERR*

Для бульдозера було розроблено нові інформаційні панелі параметрів:

- Дизельне впорскування.



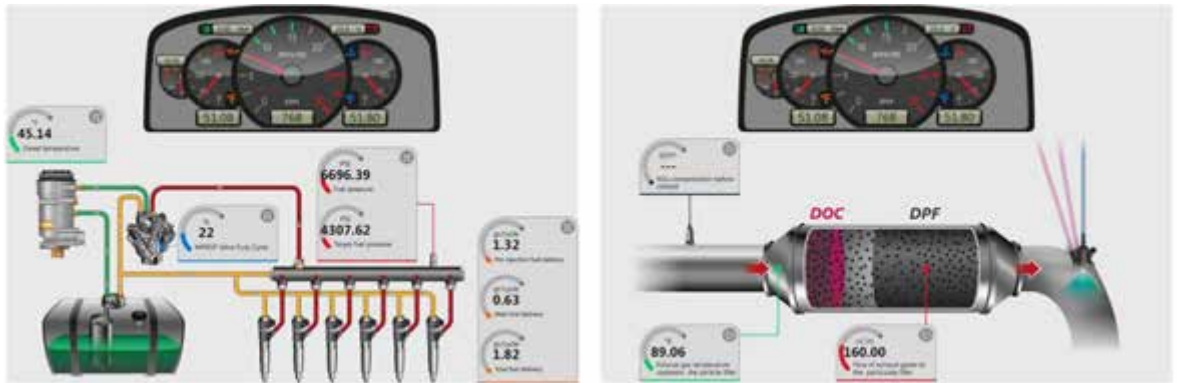
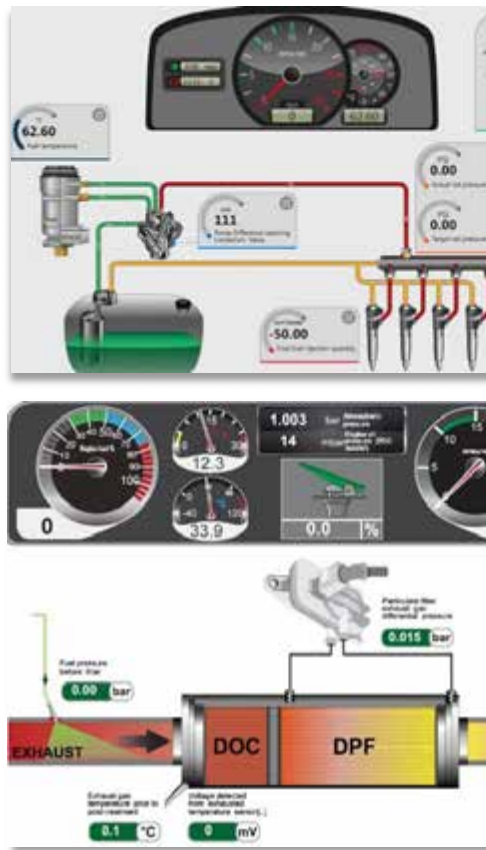


Рис. 2.34. Візуалізація інформаційних панелей дизельного впорскування *KUBOTA*

Для системи впорскування дизельного палива Tier 3/Tier 4 було розроблено нові параметри інформаційних панелей (рис. 2.35).



Розроблена нова панель приладів DASHBOARDS для автомобілів з типом двигуна останнього 4 рівня:

- SCR/DPF система після (after-treatment) обробки.

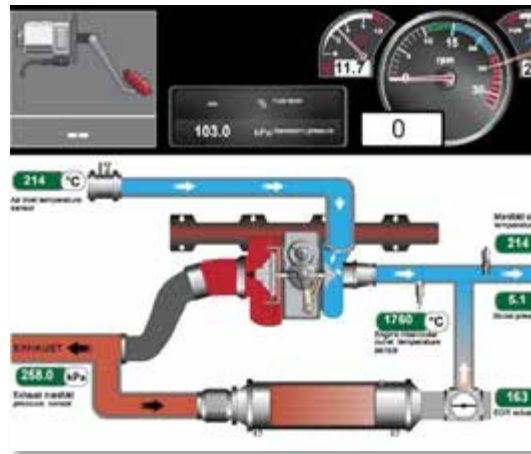


Рис. 2.35. Нові панелі приладів

Активация та таблиці регулювання

*CNH Group (Case IH,  
New Holland i Steyr)*

Розроблені нові інформаційні панелі параметрів для моделей з дизелем “Bosch EDC 17 CV 41” система інжекторна:

- Дизельне впорскування, відключення циліндра.

*LIEBHERR*

Нові інформаційні панелі були розроблені для бульдозера:

- Дизельне впорскування, відключення циліндра.



Рис. 2.36. Регулювання відключення циліндра для 4-х циліндрового двигуна.



Рис. 2.37. Регулювання відключення циліндра для 6-х циліндрового двигуна LIEBHERR

*SCANIA*

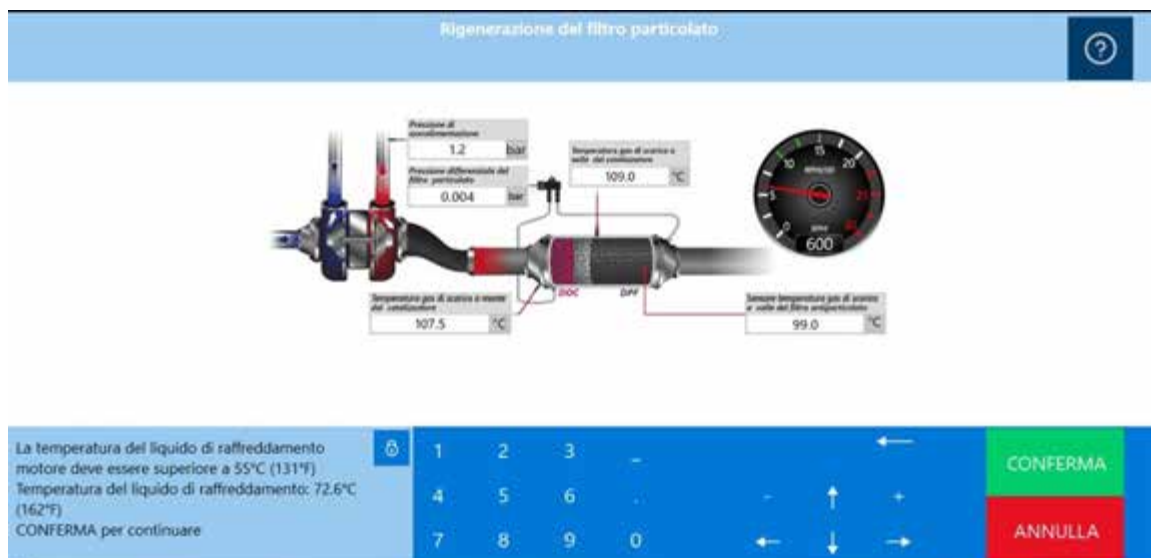


Рис. 2.38. Регулювання тиску наддуву двигуна SCANIA

Для автомобілів з двигуном SCANIA розроблені нові інформаційні панелі:

- Дизельне впорскування, регенерація фільтра для твердих частинок;
- Дизельне впорскування, відключення циліндра.

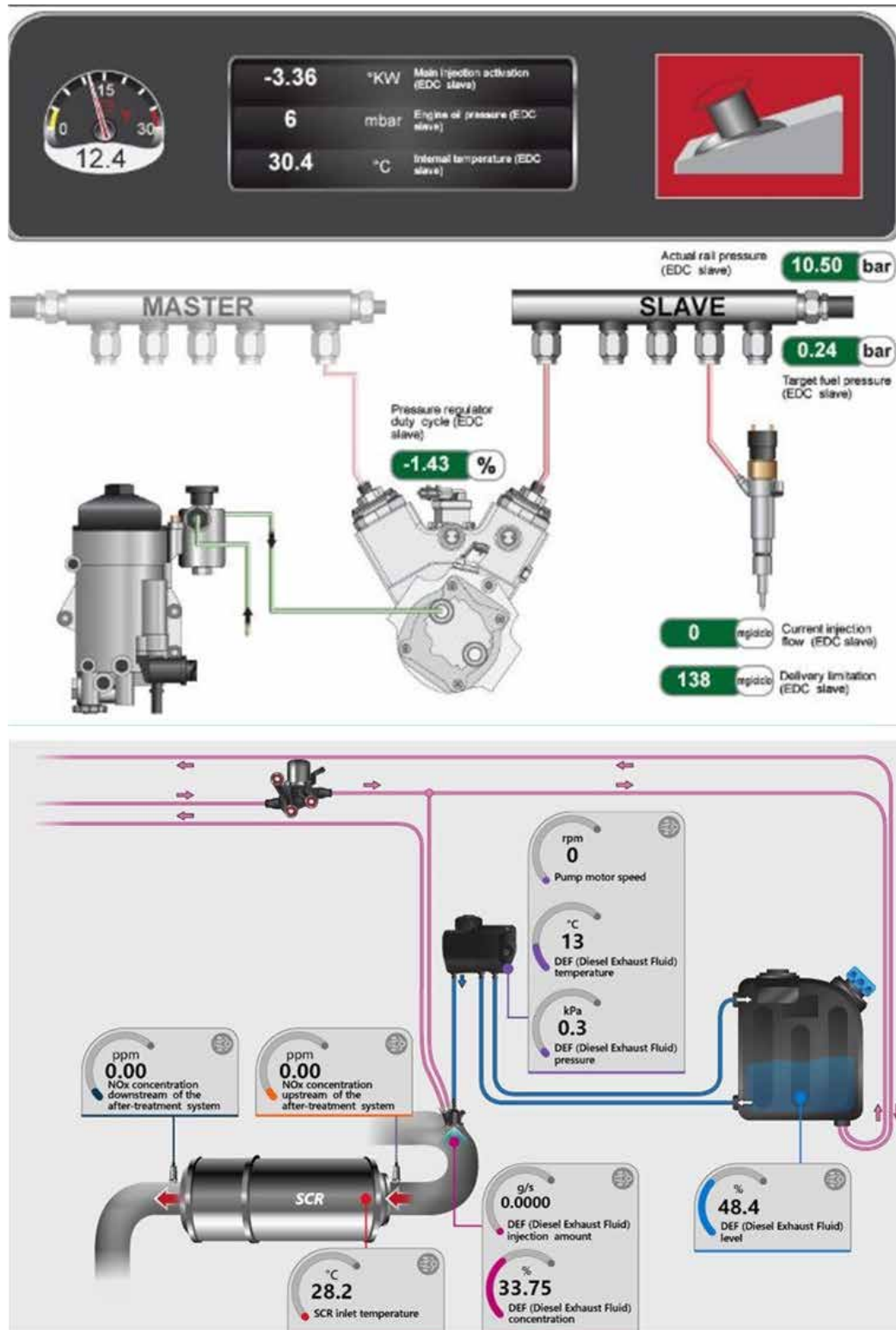


Рис. 2.38. Нові інформаційні панелі для двигунів SCANIA

### ОНВ технічні листи даних

Розроблені нові технічні аркуші самодіагностики для наступних двигунів (Додаток Г):

<i>DEUTZ</i>	<i>CNH Group (Case IH, New Holland i Steyr)</i>
– BF6M 1012 E Tier 2 [2001-2003];	
– BF6M 1013 E Tier 2 [2001-2003];	– F2C FE614 Tier 4 Final;
– BF6M 1013 EC Tier 2 [1997-2004];	– F4D FE413 Tier 4 Final;
– TCD 2012 L4 Tier 3;	– F4D FE613 Tier 4 Final;
– TCD 2012 L6 Tier 3;	– F4D FE613 Tier 4 Interim;
– TCD 2013 L6 Tier 3;	– F5D FL413 Tier 4 Interim;
– TCD 4.1 L4 Tier 4 Final;	– • F5D FL463 Tier 4 Final.
– TCD 4.1 L4 Tier 4 Interim;	<i>JOHN DEERE</i>
– TCD 6.1 L6 Tier 4 Final;	– JD 6090 (Level 33) - Tier 4 Final;
– TCD 6.1 L6 Tier 4 Interim;	– JD 6068 (Level 1) - Tier 2;
– TCD 7.8 L6 Tier 4 Interim;	– JD 6068 (Level 14) - Tier 3;
– TTCD 6.1 L6 Tier 4 Final;	– JD 6068 (Level 33) - Tier 4 Final;
– TTCD 7.8 L6 Tier 4 Final.	– JD 6090 (Level 33) - Tier 4 Final.

## РОЗДІЛ 3

**ВИКОРИСТАННЯ NAVIGATOR TXTS В ЛІСОВОМУ ТА  
СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВАХ І БУДІВНИЦТВІ**

В цьому розділі розглядається використання мультимарочного приладу NAVIGATOR TXTs при роботі у програмному середовищі OFF-HIGHWAY (табл. 2.1).

Позашляховими (off-highway – поза шосе, бездоріжжя) транспортними засобами є всі ті транспортні засоби, призначені для землерийних цілей, транспортних та моделювання ґрунту (збору врожаю, ландшафтного дизайну, будівництво, лісогосподарських робіт, тощо).

Це дуже конкретна галузь, зі своїм власним виробництвом і правилами офіційного затвердженого типу (навіть при використанні для звичайного дорожнього використання, ці транспортні засоби повинні відповідати певним правилам і вимагають конкретних, дуже докладних знань. У наступних розділах наводиться огляд найбільш поширених типів транспортних засобів для яких доступне діагностування мультимарочним приладом ТЕХА в програмному середовищі off-highway , а також їх загальні риси.

**3.1. Типи позашляхових транспортних засобів**

Позашляхова промисловість має надзвичайно широкий і різноманітний асортимент техніки. Ця категорія включає в себе:

- сільськогосподарські трактори;
- лісогосподарська техніка (скіддер, харвестер, форвардер);
- заготівельна і збиральна сільськогосподарська техніка;
- вантажні автомобілі;
- мобільні гідравлічні екскаватори;
- навантажувачі;
- бульдозери;
- самоскиди;

Імена часто є невизначеними і можуть варіюватися в залежності від

ринку або конкретного виду використання (наприклад: «самоскиди» також відомі, як «автомобіль саморозвантажувальний», то «колiсний навантажувач» також може бути названий «кiвш навантажувача», тощо).

### 3.1.1. Гiдравлiчний екскаватор

Це тип транспортного засобу, який використовується для всiх операцiй, де потрібнi землерийнi властивостi, тобто видалення частини ґрунту.

Цей тип може бути колiсним (тобто обладнаним шинами колiс) чи гусеничними.

Перший використовується при обмеженiй навантажувальнiй здатностi, коли потрібна хороша швидкiсть руху. Другий тип використовується при великiй ємностi навантаження чи риття, де необхiдне значне зусилля, а швидкiсть руху менш значна.



Рис. 3.1. Гiдравлiчний екскаватор: (а – екскаватор, в – ходова частина, с - двигун)

При цьому екскаватори може бути двома типами стрiли: з моноблочною стрiлою чи двоскладовою (складається з двох частин).

Модель стрiли з двох частин дає бiльше свободи (хоча при бiльш



високих затратах і виробничій складності), але вибір екскаватора залежить лише від того, де він буде використовуватися.

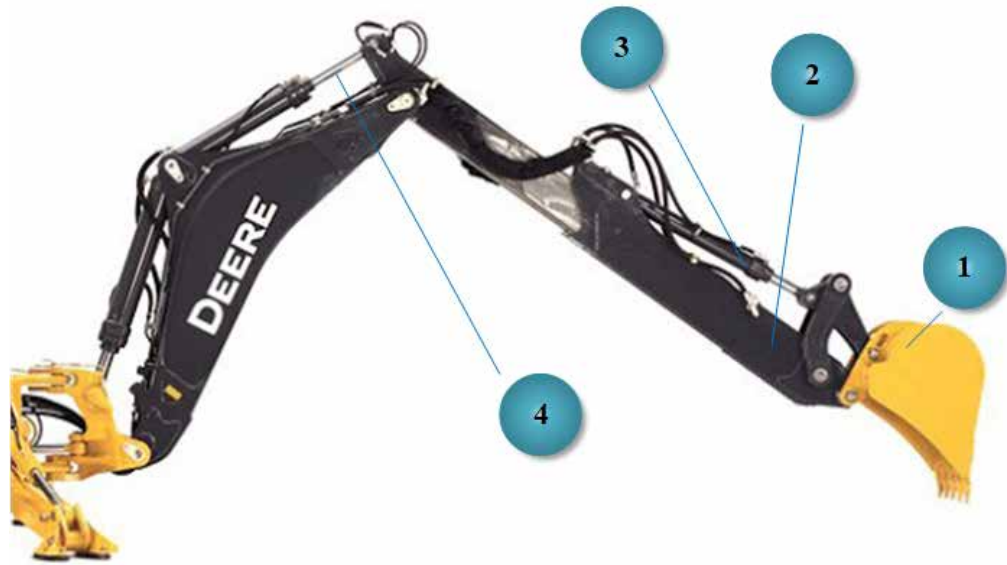


Рис.3.2. Моноблочна стріла екскаватора John Deere: (1 – ковш, 2 – стріла, 3 - циліндр позиціонування, 4 – під’ємний циліндр)

*Чому ж гідравлічний екскаватор користується такою популярністю?*

Перш за все це:

- легко здійснення автоматизація всіх процесів в технічному плані;
- надійна фіксація робочого обладнання в нейтральному положенні;
- зменшене зношення деталей екскаватора за рахунок автоматичного змащування його елементів;
- значно полегшене регулювання приводу;
- гідравліка витримує величезні навантаження;
- просте регулювання робочих швидкостей;
- можливість зменшити розміри і вагу екскаватора без втрати потужності;
- завдяки гідравлічному приводу здійснення миттєвих поворотних, обертальних і поступальних рухів та перемикання з одного виду руху на інший.

Універсальність такої землерийної техніки, як гідравлічний екскаватор, змушує фахівців звертати увагу саме на спецтехніку з гідравлічним



приводом, а не з механікою чи електромеханічними приводами.

У числі елементів додаткового обладнання різні ковші, грейфери, гідромолот, зуб-розпушувач, захватні кліщі, а також елементи підйомника і кранова підвіска.

Досить високі потужності гідравлічних екскаваторів дозволяють з успіхом застосовувати їх при розробці мерзлого ґрунту, тому взимку без такої спецтехніки не обійтися. Сучасні моделі провідних виробників оснащуються комфортними для оператора кабінами з кондиціонером і зручним електронним управлінням.

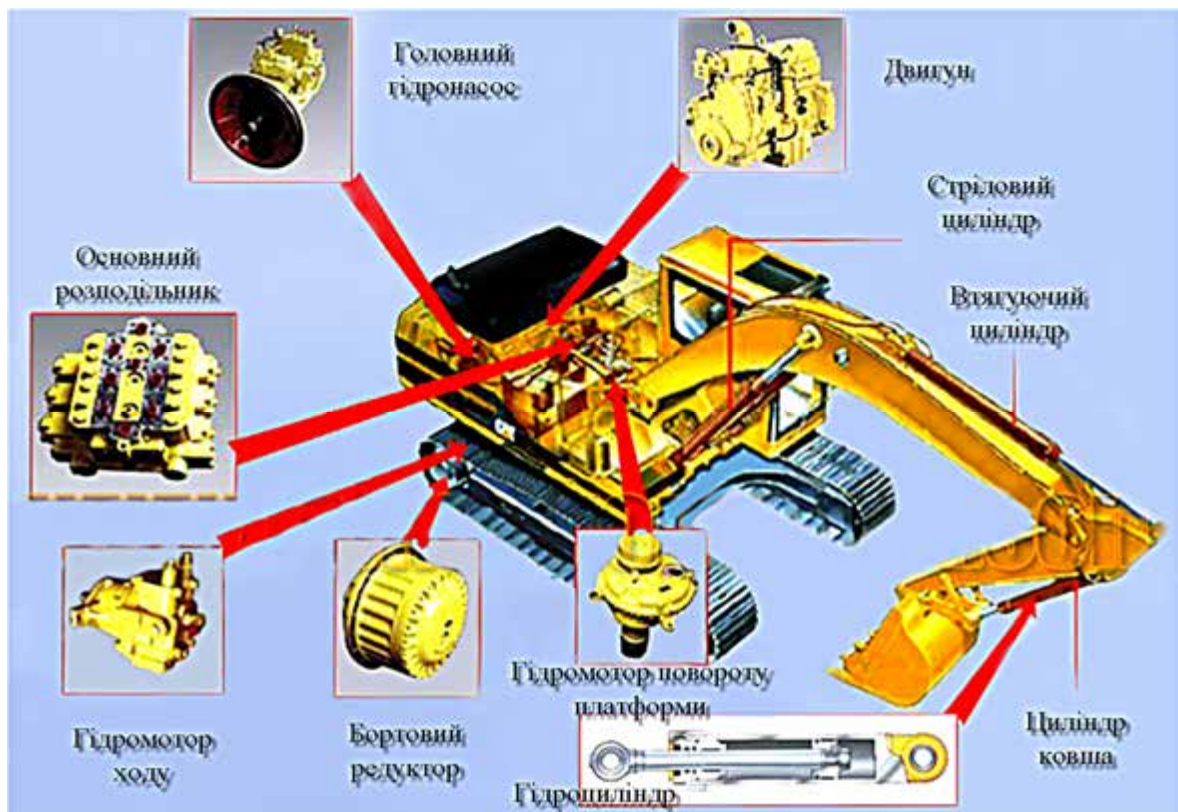


Рис. 3.3. Основні складові частини гідравлічного управління екскаватора

Ходова частина це нижня частина екскаватора, який містить механізми управління рухом на землі.

Як правило, на колісних екскаваторах, привід здійснюється від гідравлічного двигуна на роздавальну коробку.

Таким чином, двигун передає обертання через вал (і) осі, внаслідок чого колеса повертаються. Передачі можуть мати дві чи чотири швидкості.

Вежа (поворотна платформа) є реальним тілом машини, включаючи кабінку оператора, двигун і гідравлічні вузли.

### 3.1.2. Трелювальник (скіддер)

Колісна трелювальна машина працює на базі сільськогосподарського трактора, але відрізняється від останнього компоновкою ключових елементів. В її задній частині знаходиться рама, на якій розміщується платформа з лебідкою для чокерного трелювання лісу чи гідравлічного захоплення. Ходова частина трактора відрізняється збільшеною опорною площею. Таке конструктивне рішення дозволяє зменшити ерозійне вплив скіддера на лісову підстилку.

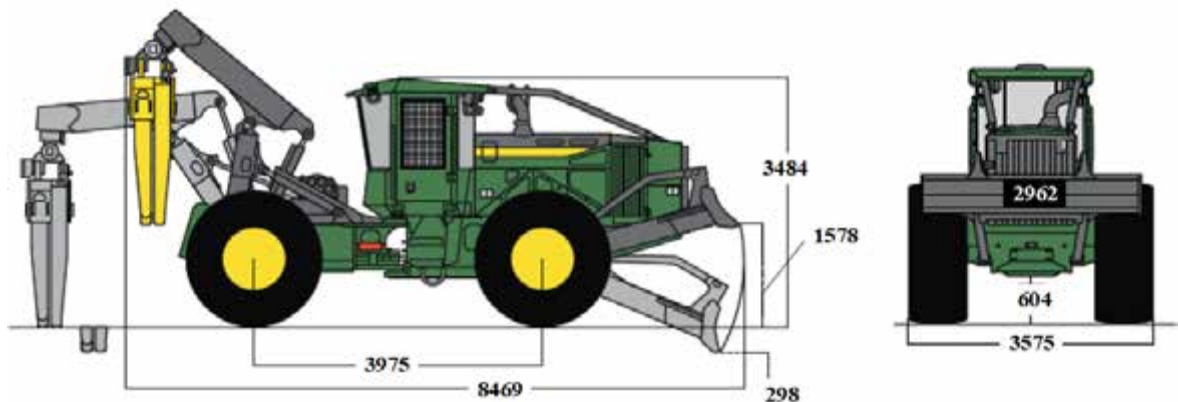


Рис. 3.4. Скіддер 848L-II подвійна стріла (John Deere)

#### Переваги колісних трелювальних тракторів

- оперативне транспортування лісозаготівельної маси до місця проміжного складування;
- великий запас надійності і продуктивності, висока сила тяги;
- робота незалежна від погодних умов;
- високі показники поздовжньої і поперечної прохідності;
- низький питомий тиск на ґрунт завдяки великій опорній площі;
- висока здатність долати рви, ями і канави;
- універсальність - завдяки навісному обладнанню трактора може виконувати суміжні завдання в лісозаготівельній промисловості.

#### Технічні характеристики

Колісні трелювальні трактори що працюють на українському ринку представлені великою кількістю моделей. Для кожної з них характерний власний перелік унікальних характеристик і переваг. Проте для них характерні загальні параметри:

- велика потужність двигуна;
- висока форсованість двигуна;
- підвищена маневреність машин при роботі на схилах;
- підвищена продуктивність на тросі лебідки за рахунок збільшення тягового зусилля;
- наявність механічної трансмісії з допоміжною гідростатичною системою (CVT) чи автоматичної;
- GPS, пневмосидіння, протитумані і додаткові фари.

### **3.1.3. Харвестер**



Рис. 3.5. Гусеничний харвестер Caterpillar 501

Харвестер - лісозаготівельна техніка універсального призначення, здатна одночасно виконувати кілька виробничих операцій. Використовується під час вибіркових чи суцільних рубок дерев для валки, обрізки сучків, розкряжування та пакетування сортаменту (рис. 3.5).

Харвестер побудовано на базі самохідного шасі з просторою кабіною і маніпулятором, на кінці якого закріплена багатофункціональна головка. Стріла вилітає на відстань до 10 м, що дозволяє виконувати роботи в посадках шириною до 20 метрів. Використання харвестерів дає можливість відмовитися від великої кількості техніки, при цьому забезпечити швидке, якісне і безпечне проведення заготівлі лісу.

### **Конструктивні переваги харвестерів**

**Надійна силова передача.** Приклад: Харвестери Cat 521B і Cat 522B комплектуються запатентованими двигунами Cat C9 ACERT, які відповідають вимогам Tier 3. Такі приводи забезпечують відмінну потужність, високий крутний момент, порівняно низькі паливні витрати. Вони є довговічними, виключно надійними, простими в обслуговуванні, а по екологічності відповідають американським стандартам.

**Багатофункціональна гідравліка.** Харвестери оснащуються гідравлічними системами з закритим центром і електронними органами управління, які можна програмувати під конкретні завдання і умови експлуатації. До складу гідросистеми також входять окремі насоси для пилки, робочого обладнання, ходу і контурів управління, що підвищує зручність і стабільність виконання технологічних операцій.

**Наявність системи вирівнювання (нахилу).** Вона є єдиною системою, яка при нахилі забезпечує одночасне переміщення в двох напрямках по всій довжині ходу харвестера. Система вирівнювання комплектується трьома гідравлічними циліндрами і відрізняється високим рівнем надійності та тривалим терміном служби.

**Універсальна і надійна ходова частина.** Машини оснащуються новою ходовою частиною, що має розмір D7. Зазначене рішення забезпечує надійну експлуатацію при виконанні лісозаготівлі, дозволяє проводити роботи на різній місцевості, включаючи скелясті схили, болотисті низини.

**Комфортна кабіна.** Кабіна проектується саме для лісозаготівельної техніки. Кабіна харвестерів забезпечує максимальний в своїй галузі комфорт і захист оператора, що позитивно позначається на якості роботи.

**Довговічність.** Вона обумовлена надійною конструкцією харвестерів і тим, що при їх виробництві використовуються вузли і деталі підвищеної міцності, а також наявністю захисних елементів.

**Зручне управління.** У Харвестера Cat воно здійснюється за допомогою електронної системи IQAN. Вона дозволяє задавати і налаштовувати безліч параметрів, дані виводяться на великий монітор.

#### 3.1.4. Форвардер

Форвардери - багатофункціональна самохідна техніка, яка використовується в лісозаготівельній галузі для транспортування лісу до місця його подальшої переробки. Вони являють собою двохмодульну машину (рис. 3.6), оснащену кабіною із системою управління та вантажним візком з краном-маніпулятором.



Рис. 3.6. Форвардер John Deere 1910E



Ця техніка характеризується потужною тяговою силою, вражаючою прохідністю і великою вантажопідйомністю. Форвардери здатні виконувати відразу кілька важливих завдань, дозволяючи заощаджувати час і сили на заготівлі матеріалу. При цьому вони легко долають складний рельєф, дозволяючи виконувати роботи у важкодоступних частинах лісу.

Для виконання трелювання часто залучають трактори (спеціалізовані трелювальні чи сільськогосподарські зі встановленою лебідкою). Однак вони значно поступаються форвардерам по потужності.

### **Основні переваги**

**Надійний двигун.** Такі машини комплектуються потужним двигуном, оснащеним гідростатичним приводним комплексом і вдосконаленою системою охолодження. Двигун забезпечує хорошу керованість, підвищену потужність при економній витраті палива.

**Міцність конструкції.** Задня і передня рами форвардера мають зміцнену конструкцію, для витримування значних навантажень і служать тривалий час. Високою міцністю володіють і інші деталі, зокрема коливальні і центральні шарнірні з'єднання. Інноваційні рішення, застосовані і в конструкції маніпулятора.

**Продуктивна гідросистема.** Аксиально-поршневий гідронасос, яким комплектуються форвардери, забезпечує точність управління і високий ККД. Швидкість робочого ходу досягається за допомогою підпружиненого сервопоршня, а виняткова надійність - завдяки підшипників підвищеної вантажопідйомності;

**Зручне робоче місце.** Кабіна відзначається простором та створена спеціально для лісозаготівлі. Хороший огляд забезпечує безпеку робіт. Комфортність кабіни досягається також за рахунок поліпшеного розташування приладів, наявні системи охолодження/обігріву, вентиляції, тощо.

### 3.1.5. Колісний навантажувач

Колісний навантажувач (який також називається ковшовим навантажувачем при обладнанні прикріпленим "ковшем") є тип транспортного засобу, який підходить для транспортування великої кількості матеріалу, відповідно до різних методів циклу навантаження ("V-подібна форма", "Т- подібна ", "L-форма" і "І-форма") в короткі терміни.

Можливі різні типи і розміри коліс, змонтовані на загальному шасі.



Рис. 3.7. Колісний навантажувач

Вони можуть використовувати два типу трансмісії:

- Гідрокінетична передача
- Гідростатична трансмісія.

#### Гідрокінетична передача

Гідрокінетична передача дозволяє підсилювати потужність двигуна. Вихідний крутний момент підсилюється завдяки гідротрансформатору, встановленому між двигуном і коробкою передач.



Рис. 3.8. Гідрокінетична трансмісія

Перевагами цього рішення є:

- зниження витрат
- вища тяга при зупинці (насправді виникає піковий момент у стійкому стані)
- вища максимальна швидкість малого теплообміну вище загальної ефективності.

#### **Гідростатична передача**

Гідростатична трансмісія - це система руху, яка з'єднує насос із змінним переміщенням та гідравлічний двигун із змінним розміщенням у замкнутому циклі.



Рис. 3.9. Гідростатична трансмісія



Це рішення пропонує інші переваги:

- меншу витрату палива (двигун постійно працює у найнижчому режимі споживання)
- менший знос шин (ідеальний контроль руху як при витягуванні, так і при випуску)
- краще керування машиною;
- більша гнучкість у розташуванні системи всередині транспортного засобу (зниження механічних обмежень).

### **3.1.6. Бульдозер**

Це механічний транспортний засіб, що використовується для переміщення великої кількості ґрунту, піску, гравію або іншого матеріалу під час будівництва або переформування.

Це широко використовуваний тип машин, який можна знайти в широкому діапазоні місць, таких як будівельні майданчики, кар'єри, шахти, фабрики важкої промисловості, військові бази, ферми, тощо.



Рис. 3.10. Бульдозер

Спереду він завжди оснащений металевою пластиною (називається лопата), яка може досягати дуже великих розмірів, а в задній частині вона може бути оснащена інструментом, що нагадує кіготь (так званий ріппер), який використовується для обрізання (розриву) поверхонь ґрунту і

компактних матеріалів.

На основі моделі та використання може бути обладнаний бульдозер з гідрокінетичною або гідростатичною передачею і фронтальним навантажувачом.

### **3.1.7. Самоскид**

Самоскиди - це будівельні машини, які використовуються для швидких перевезень вантажів різних матеріалів.

Вони можуть мати шарнірне або жорстке шасі, відмінне від звичайних будівельних та шахтних вантажних автомобілів.

Перевагами цього типу транспортних засобів є:

- транспортування сипучих матеріалів у найкоротші терміни;
- можливість досягти навантажувача або екскаватора в робочій зоні;
- висока швидкість руху (до 60 км/год на дорозі).

#### **Жорсткі самоскиди**

Вони використовуються для перевезення великих матеріальних навантажень на відносно рівних поверхнях.

Вони доступні в різних розмірах і можуть досягати гігантських розмірів, що використовуються тільки в дуже великих шахтах.



Рис. 3.11. Великий самоскид

Виходячи з їх розмірів, вони оснащені двома видами передачі.

Більш дрібні самоскиди мають структуру силового агрегату подібну

звичайним вантажівкам.

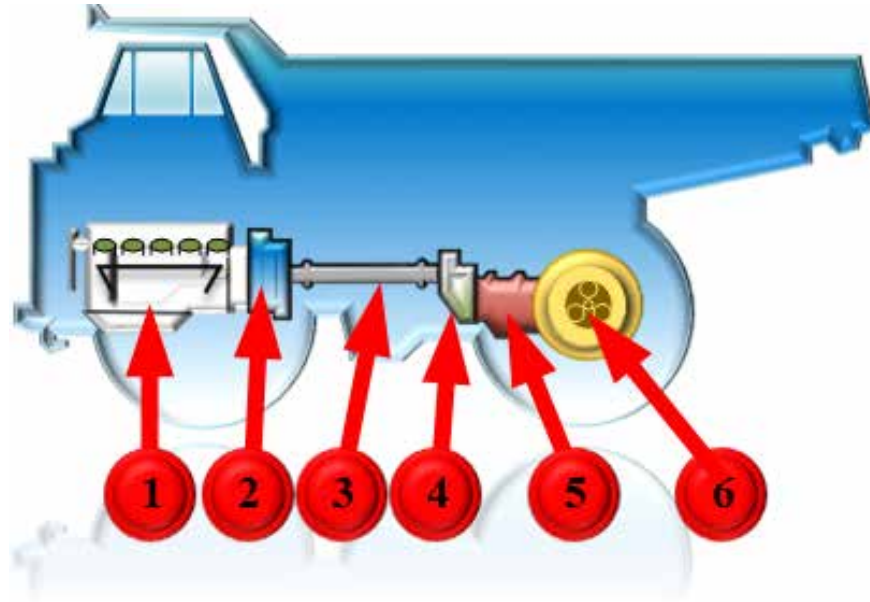


Рис. 3.12. Трансмiсія малого самоскида

(1 – двигун; 2 - перетворювач крутного моменту; 3 - карданний вал; 4 – силова передача; 5 – трансмісія; 6 - вісь двигуна)

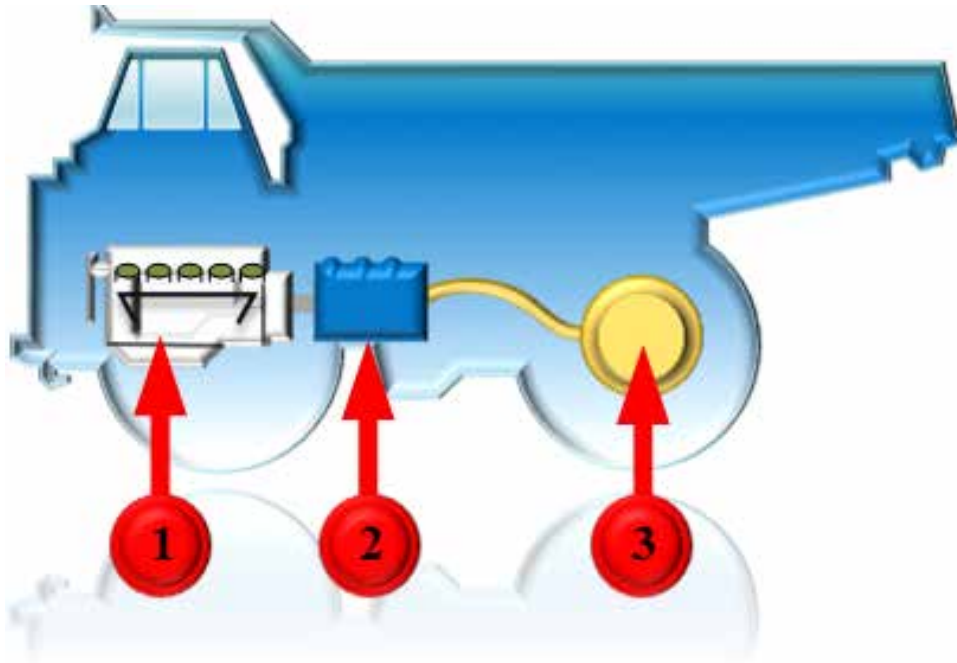


Рис. 3.13. Трансмiсія великого самоскида

(1 – двигун; 2 - генератор; 3 - електромотор)

Транспортні засоби вищих класів використовують ендотермічний двигун, який активує великий електричний генератор, що в свою чергу

постачає струм до двох електричних двигунів, розташованих безпосередньо на вузлах коліс.

### **Шарнірні самоскиди**

Крім особливостей жорстких самоскидів, шарнірні самоскиди надають додаткові переваги:

- Низький центр ваги, що дозволяє підніматися на високі схили (понад 30%);



Рис. 3.14. Шарнірний самоскид Volvo

- Можливість подорожувати по нерівним поверхням з різними схилами;
- Привід по всіх осях, 6х6.

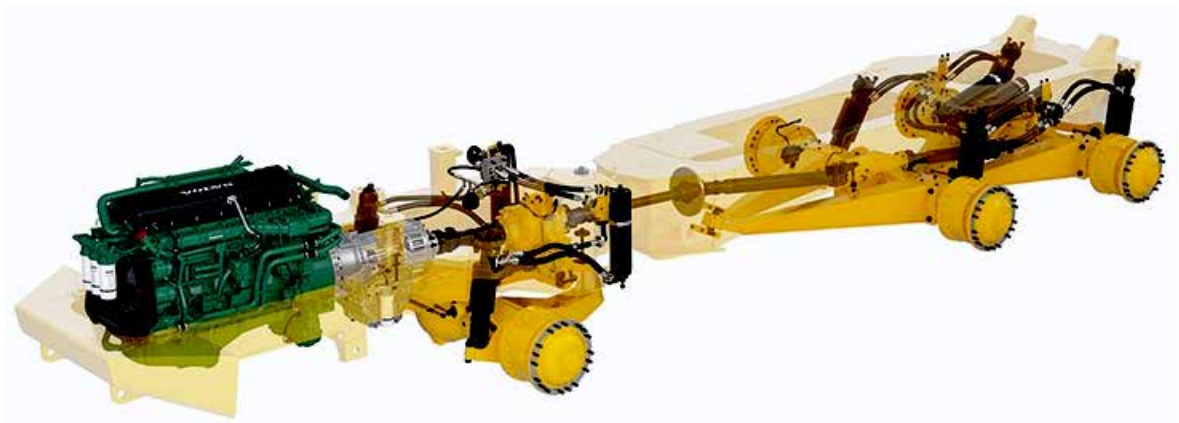


Рис. 3.15. Структура шасі шарнірного самоскида

Шасі складаються з передньої частини, де встановлені кабіни водія і силовий агрегат, який підключений до задньої частини через центральне з'єднання, яке дозволяє поздовжнє і поперечне рух.

Трансмісія приводу завжди традиційна.

### **3.1.8. Вантажні автомобілі**

Подібно до самоскидів, так і вантажівки використовують для транспортування сипучих матеріалів, проте вони відрізняються тим, що є затвердженим типом для звичайного використання на дорогах.



Рис. 3.16. Вантажний самоскид

Технічно вони є регулярними вантажними автомобілями, спеціально розробленими для важких умов експлуатації (більше число осей, великогабаритна будова, посилена підвіска, тощо).

### **3.1.9. Екскаватор-навантажувач**

Екскаватор-навантажувач є дуже поширеним транспортним засобом поза шосе. Він використовується для земляних робіт, будівництва та транспортування матеріалу в цілому.





Рис. 3.17. Екскаватор-навантажувач

Це дуже поширена машина, яка оснащена двома найбільш часто використовуваними інструментами в будівельній промисловості: ківш навантажувача і гідравлічний екскаватор. Все колісні транспортні засоби, малогабаритні, особливо універсальний. Цей тип затверджено для пересування по дорогах, відкритих для руху. Існують також "спеціальні" версії, обладнані треками та/або шарнірним шасі (з центральним шарніром, як у шарнірного самоскида).

#### **3.1.10. Сільськогосподарські трактори**

Це сільськогосподарська машина за призначенням. У поєднанні з різним обладнанням (знаряддям), яке може бути прикріплене до передньої, чи задньої навіски або при буксируванні, він може бути використаний для найрізноманітніших сільськогосподарських робіт.

Різні типи і моделі доступні на ринку, як колісні і гусеничні, з безліччю функціями, які можуть бути використані по різному.



Рис. 3.18. Сільськогосподарський трактор John Deere

Вони спроектовані і побудовані для використання "на полях", проте вони також схвалені для звичайного використання на дорогах.

#### **3.1.11. Заготівельна та сільськогосподарська техніка**

До цієї категорії можна віднести всю сільськогосподарську техніку, яка використовується для певної мети.

Наприклад, вона включає:

- Зернозбиральні комбайни;
- Кормозмішувачі
- Збиральні машини

Вони можуть бути технічно складнішими в порівнянні з тракторами, розміщені на спеціальному шасі і мають конструкцію, яка гарантує якісне виконання сільськогосподарських робіт для яких вони і були розроблені.



Рис. 3.19. зернозбиральний комбайн



Рис. 3.20. Змішувачі кормів «Фаресін» (Faresin)

Змішувачі кормів «Фаресін» (Faresin) використовуються тваринниками у багатьох розвинених країнах. Серед агрегатів численного сімейства Faresin є моделі з горизонтальним шнеком і з вертикальним, причіпні й самохідні. Як ті так і інші забезпечують високоякісне змішування, і в підсумку маємо збалансовані суміші для задоволення апетиту тварин.





Рис. 3.21. Безконтактна косарка із стрілецькою стрілою

### 3.1.12. Автокрани

Вантажівки з краном - це важкі транспортні засоби, що дозволяють пересувати вантажі де немає фіксованої підйомної і рухомої структури (або вона присутня). Доступні різні типи та моделі для оперативних потреб і не слід плутати зі звичайними вантажівками, на яких встановлено невеликий гідравлічний кран (тобто, як обладнання).



Рис. 3.22. Телескопічний автокран КАТО

### 3.1.13. Міні-навантажувач

Міні-навантажувач є відносно новим транспортним засобом, який було розроблено для конкретних експлуатаційних потреб.

Це менша, більш компактна версія екскаватора. (рис. 3.23, 3.24).



Рис. 3.23. Контейнер-автокран



Рис. 3.24. Міні-навантажувач

Для того, щоб обладнання могло рухатися досить широко, кінематичний рух ковша розміщується в задній частині транспортного засобу. Це як правило колісна машина, але також відслідковуються версії інші для конкретних цілей.

#### **3.1.14. Телескопічні навантажувачі**

Інша відносно недавня категорія позашляхових автомобілів включає телескопічні навантажувачі, які використовуються як у

сільськогосподарській, так і в будівельній галузі.



Рис. 3.25. Телескопічні навантажувачі



Рис. 3.26. Стаціонарний телескопічний навантажувач

Що стосується всіх вузькоспеціалізованих транспортних засобів, то існують різні типи з різними виробничими особливостями, що ґрунтуються на конкретному призначенні, для якого буде використовуватися цей тип транспортного засобу.

### 3.2. Електронні системи в позашляхових транспортних засобах

Протягом останніх років електронні системи, які встановлювалися на **off-highway** (позашляхових) засобах швидко розвиваються, покращуючи

функціональність, безпеку та комфорт засобу.

Нижче наведено перелік електронних систем, які можна знайти сьогодні на транспортних засобах, що мають специфічну самодіагностику.

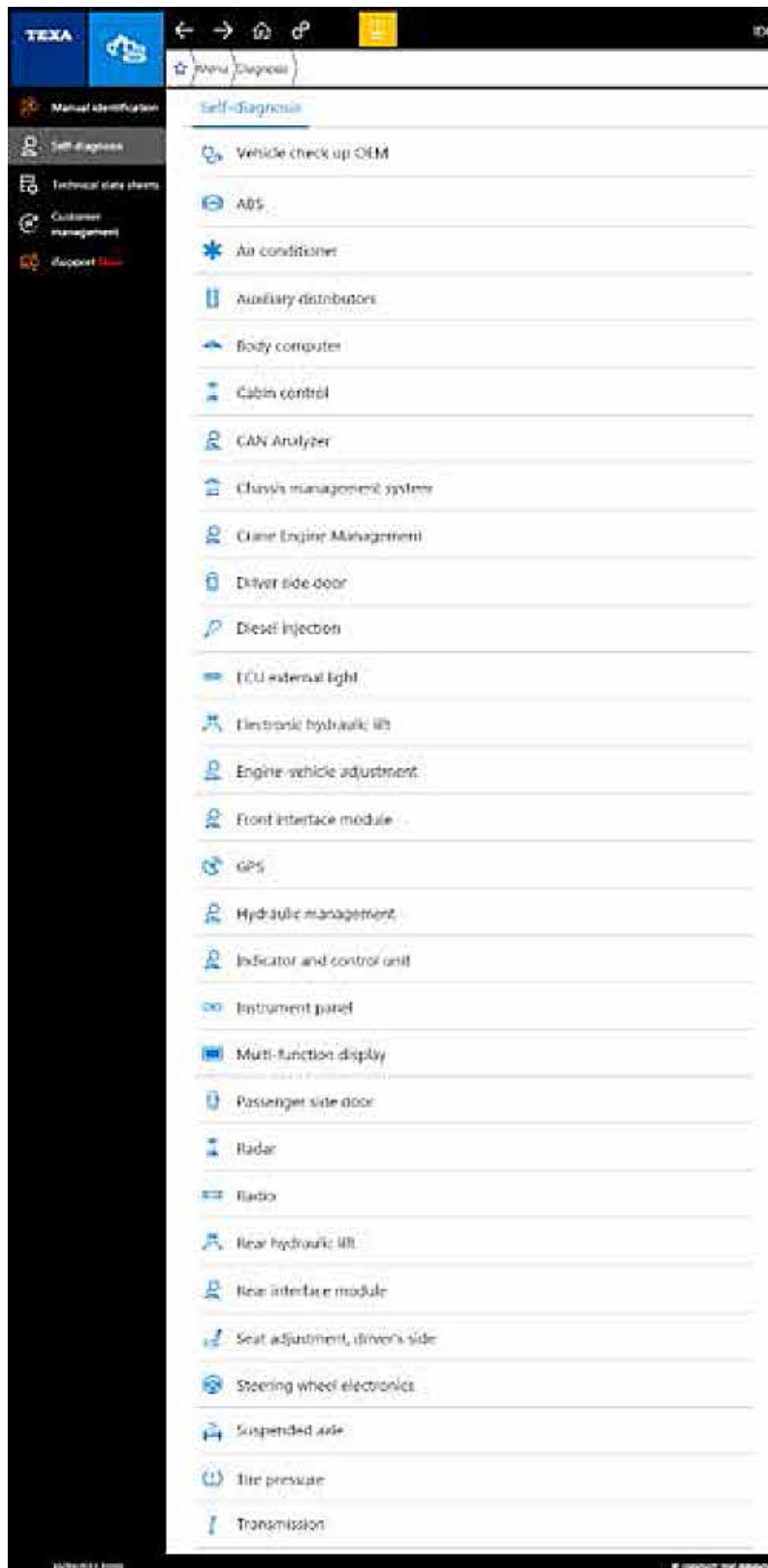


Рис. 3.27.  
Перелік систем  
самодіагностики



### 3.2.1. Електронне керування

За останні роки сільськогосподарські машини були оснащені все більш складними електронними блоками управління.

Наприклад, від систем синхронізації регулювальних систем без самодіагностики ми перейшли на все більш складні пристрої керування інжекторами з високою здатністю до самодіагностики, і це лише стосовно управління двигуном.

Обладнання трактора може нараховувати декілька блоків управління, наприклад:

- управління двигуном;
- прилади контролю;
- трансмісія;
- кондиціонер;
- гідравлічні вузли;
- тощо

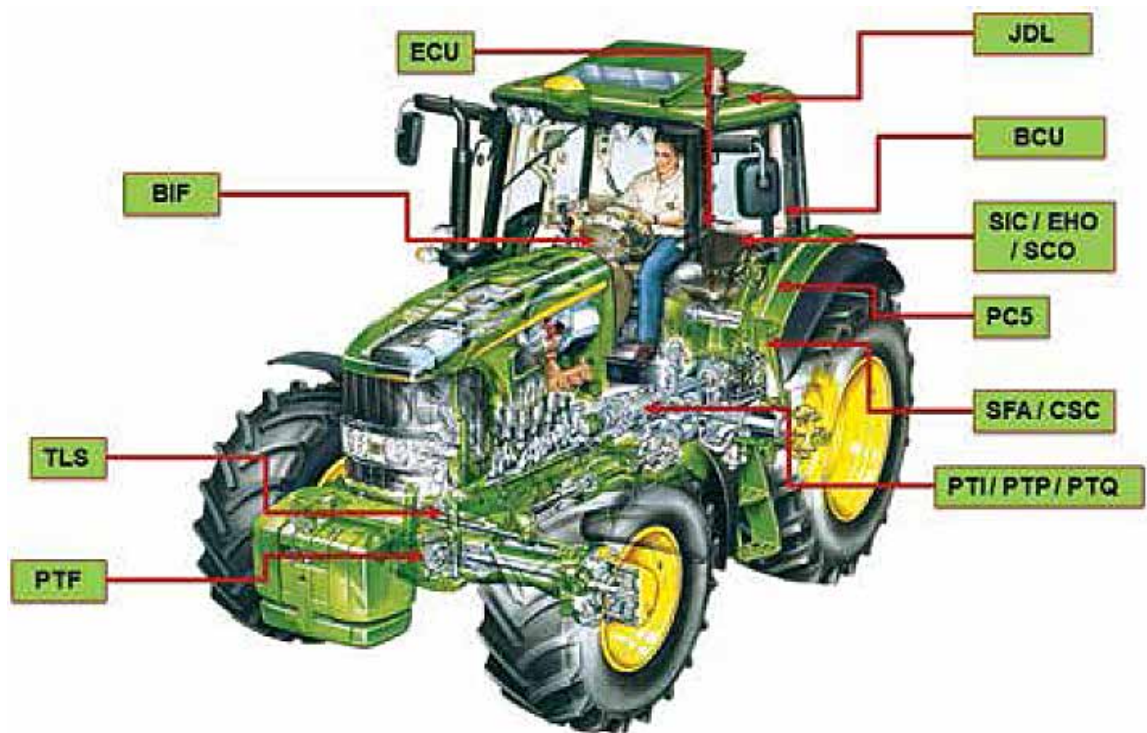


Рис. 3.28. Електронні блоки управління сучасним трактором

Блоки управління на борту також можуть працювати в інтерактивному

режимі. Ця інтерактивність передбачає обмін інформацією між блоками управління, які як правило, виконуються через мережу з'єднань, через які блоки управління передають інформацію в цифровому форматі з використанням різних протоколів: найбільш широко використовуються контролер Area Network ущільнювальна CAN-шина. Нижче наведено приклад зображення структури CAN на сучасному сільськогосподарському тракторі (кожна кольорова лінія є специфічною CAN-лінією, в той час як кожен запис/код є блоком управління і/або електронним компонентом).

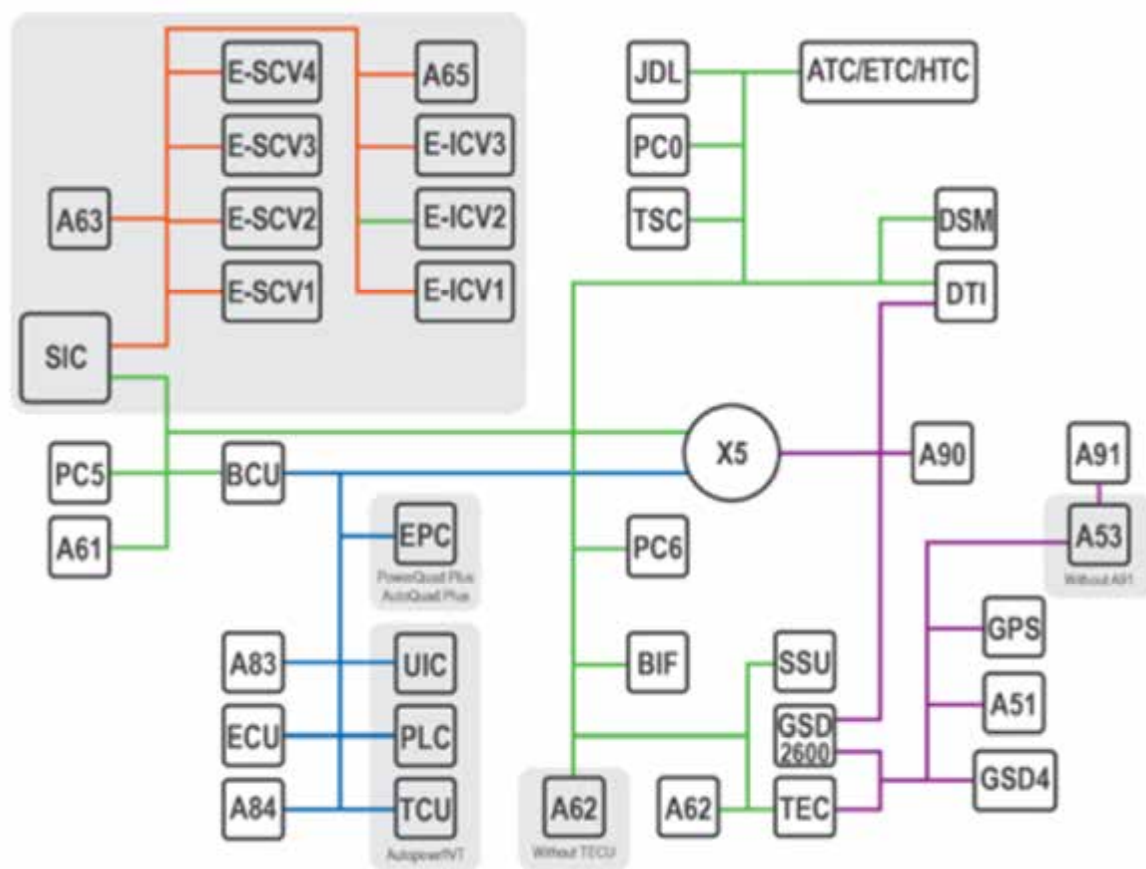


Рис. 3.29. CAN структура сучасного транспортного засобу

### 3.3. Основні методи самодіагностики с.г. техніки

Протягом багатьох років (десятиліть) ремонти техніки здійснювали дилери. Проте останнім часом машини почали обладнуватися пристроями для самодіагностики.

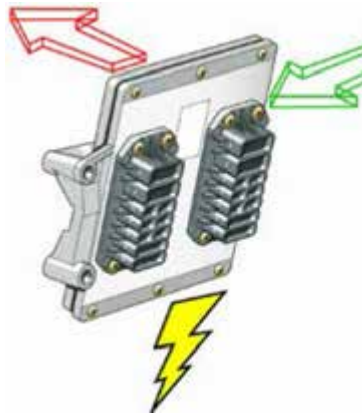


Рис. 3.30. Джерела струму, вхід/вихід.

Але що таке самодіагностика? «Це здатність контрольного блоку оцінювати власне функціонування всіх з'єднаних з ним компонентів, моніторинг параметрів і запис будь-якої проблеми в певну область пам'яті.

Зокрема, блок моніторить:

- Блоки живлення;
- Вхідні сигнали (датчики/мережі);
- Вихідні сигнали (виконавчі пристрої/мережі).

На цих сигналах блок управління виконує два різних типи аналізу:

- Електричний аналіз і перевірка (Коротке замикання – Відкритий контур - поза зоною дії;
- Функціональний аналіз і перевірка (достовірність інформації - Самоадаптація).



Рис. 3.31. Електрична неполадка



Рис. 3.32. Функціональна неполадка

Перший тип перевірки визначає електричні несправності, коли сигнал виходить за межі діапазону. Електрична перевірка є індивідуальною перевірки і здійснюється незалежно одна від одної на кожному пристрої. Другий тип перевірки, з іншого боку, аналізує кілька сигналів одночасно, щоб перевірити, якщо сигнал компоненти знаходиться в межах заданого діапазону, і, щоб перевірити відсутність правдоподібності (наприклад:

рис.3.32, процедура калібрування підйомної осі викликала вісь для переміщення, проте система виявила, що рух було виконано в неправильному напрямку).

### 3.3.1. Трішки історії

Перші самодіагностичні системи дозволяли лише переглядати коди помилок через індикатор (миготливий код). Кількість миготінь визначає певний код, який мав бути порівняним з паперовою діаграмою для декодування і розшифровки помилки.

Таблиця 3.1. Контрольно-вимірювальний пристрій Lucas, миготливий код на серії John Deere 6000 (1992)

<i>№ та кількість миготінь</i>	<i>Пояснення</i>
1-1	Первинний аналоговий прискорювач напруги <b>занадто високий</b>
1-2	Занадто низька напруга первинного аналогового прискорювача
1-3	Надто висока напруга на вторинному аналоговому прискорювачу
1-4	Занадто низька напруга на вторинному аналоговому прискорювачу
1-8	Датчик температури охолоджуючої рідини: Напруга сигналу <b>занадто висока</b>
1-9	Датчик температури охолоджуючої рідини: Напруга сигналу <b>занадто низька</b>
2-1	Вхідна напруга датчиків <b>занадто висока</b>
2-2	Вхідна напруга датчиків <b>занадто низька</b>
3-9	Сигнал швидкості двигуна <b>неправильний</b>
4-1	Сигнал запуску завжди активний
4-2	Високі обороти двигуна
4-6	Сигнал запуску завжди активний
5-5	Помилка шини CAN
6-4	Калібрування акселератора <b>невдале</b>
6-5	Неправильне значення положення акселератора
8-1	Внутрішня помилка ECU
8-2	Внутрішня помилка ECU
8-3	Паливний насос, коротке замикання
8-4	Несправний привід паливного насоса
8-5	Паливний насос, коротке замикання
9-1	Сигнал швидкості відсутній
9-2	Сигнал швидкості не правдоподібний
9-3	Внутрішня помилка ECU

Подальші розробки, поряд з можливістю розрахунку все більшої



кількості електронних блоків управління, призвели до продовження еволюції самодіагностики, дозволяючи мати вчасно не тільки можливість перегляду збережених помилок (через інструмент інтерфейсу), а також для переглядати параметрів, перевіряти компоненти та перепрограмувати (у разі потреби) сам блок керування.

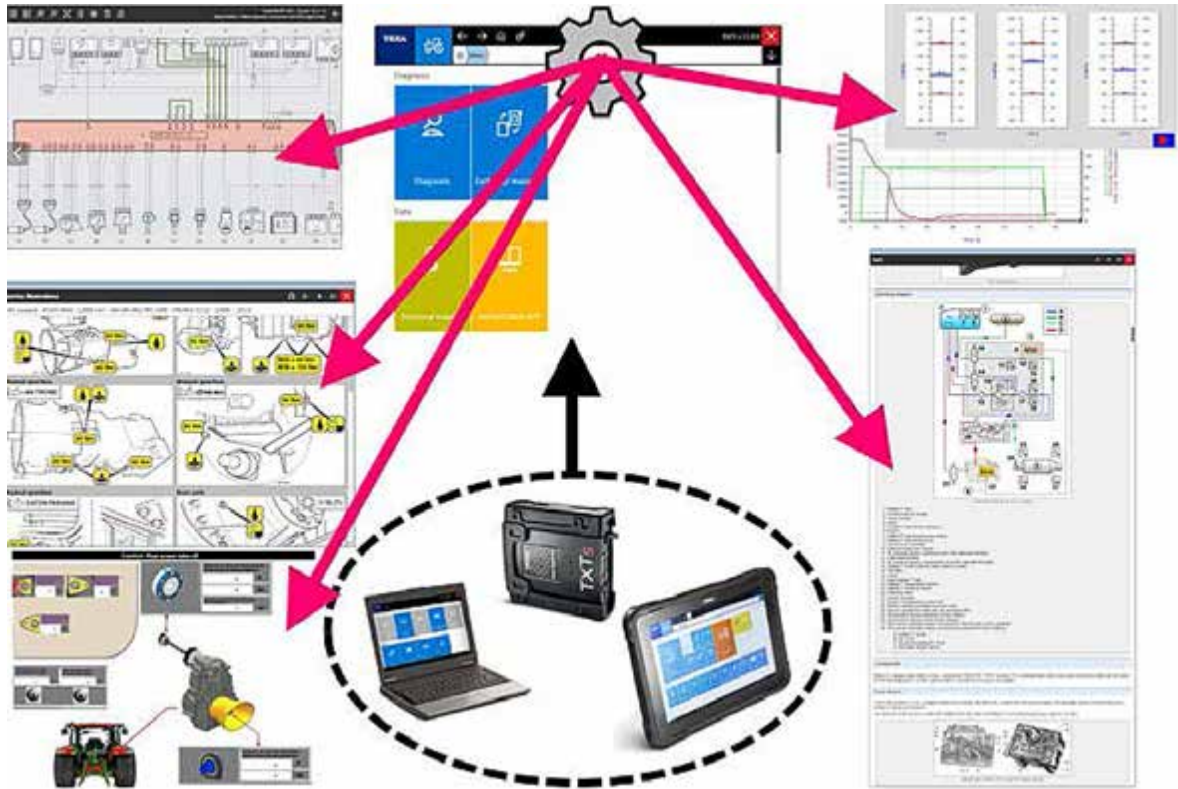


Рис. 3.33. Сучасні функції самодіагностування ТЕХА

Останні версії самодіагностики дозволяють перехресно перевіряти параметри та їх кореляцію з даними з контролю одиниць інших систем.

Варто пам'ятати, що, незважаючи на безперечні переваги передової діагностики, ручні процедури все ще широко використовуються в будівельній галузі, а саме з певних практичних причин.

Фактично, сільськогосподарські засоби використовуються поза дорогою протягом більшої частини часу (іноді протягом усього часу), і часто в місцях, які не є легко доступними. Як наслідок, діагностика та/або можливість перепрограмувати/перекалібрувати обладнання повинна бути виконана також "на місці", безпосередньо оператором, без необхідності використання спеціальних засобів.

Для більш докладного опису ручних процедур, будь ласка, прочитайте розділ 3.4.3 «Керівництво по процедурам» в цьому посібнику.

### **3.3.2. Самодіагностика TEXA**

Самодіагностика TEXA досягається за допомогою двох пристроїв:

- інструмент відображення;
- пристрій віддаленого підключення або VCI (Інтерфейс зв'язку машини).

Перший - це місце, де встановлено діагностичне програмне забезпечення, де користувач може прочитати інформацію, а другий - це пристрій, фізично підключений до транспортного засобу, який діагностується.

Два пристрої з'єднані між собою через бездротове з'єднання типу Bluetooth® або через загальний USB-кабель.



Рис. 3.34. Схема під'єднання самодіагностики TEXA до трактора

### **3.4. Розширені методи діагностування TEXA**

Сучасний сервісний працівник звик працювати з діагностичними інструментами. Читання помилок, перегляд параметрів активації і тестування є звичайною операцією для сучасних техніків і у автомобільній

промисловості.

Більш того: сучасні механіки вперше прочитавши помилку в пам'яті машини, зрозуміли переваги при спілкуванні із замовником для розуміння скарг по роботі.

У цьому розділі розглядаються сучасні функції самодіагностики TEXA та програмне забезпечення, що забезпечує краще розуміння аналізу і виявлення несправності машини.

### **3.4.1. Глобальне сканування системи**

Стандартизація протоколів діагностики принесла величезні переваги для сервісників машин, особливо в середовищі CAR, де процеси індустріалізації більш суттєві в порівнянні зі світовими промисловими транспортними засобами чи машинами для лісу і поля.

Лісогосподарські засоби теж пережили еволюцію, подібну до тієї, що відбулася у вантажних автомобілях, тобто виникла наявність великої кількості електронних систем, також різних постачальників, які можуть потребувати конкретних діагнозів.

Часто «історія» транспортного засобу, який необхідно діагностувати, не відома. У цих випадках дуже корисно мати інструмент, який може за короткий проміжок часу дати огляд такої інформації, як пам'ять помилок самодіагностики, яку може запропонувати знання і досвід TEXA, Інструментарій, отриманий від розробників, містить два різних інструмента, що дозволяють глобальне сканування всіх систем, встановлених у транспортному засобі чи машині:

- перевірка автомобіля OEM;
- TGS3 - сканування системи.

Перша, це функція, яку можна знайти в офіційних діагнозах, містить найбільш важливих характеристик. Другий вид сканування, з іншого боку, є власною технологією TEXA, яка передбачає врахування марок, для яких перший варіант недоступний.



**Ці скануючі системи є нововведенням у світі будівельних і сільгосп-машин; отже, вони присутні тільки в деяких марках і**

**тільки в останніх моделях, які оснащені передовими інтегрованими електронними системами.**



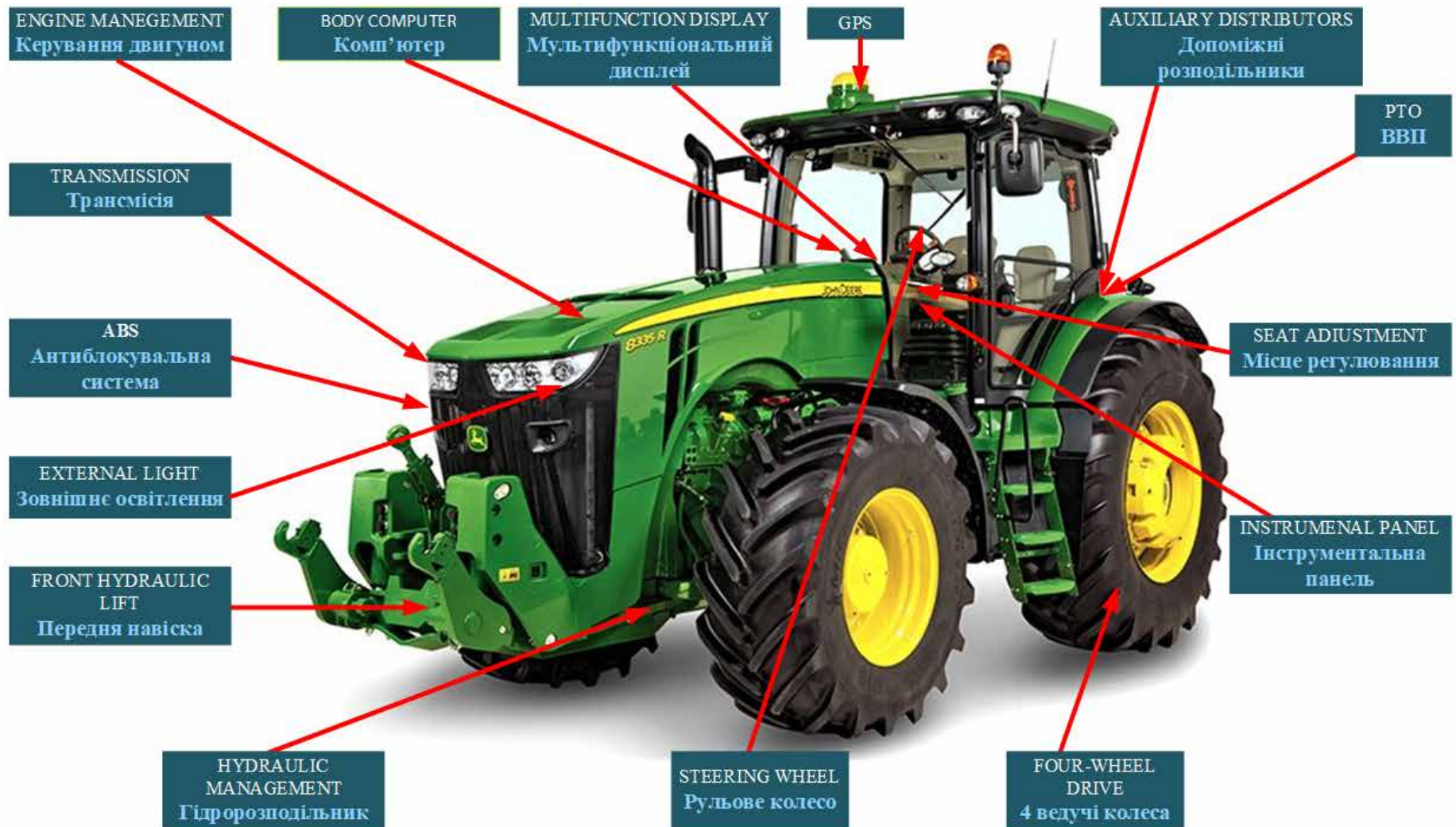


Рис. 3.35. Електронні системи тракторів



### 3.4.1.1. Перевірка автомобіля OEM

Функція перевірки автомобіля OEM **"Total scan + error reading"** (загальне сканування + зчитування помилок) пропонує сервісним спеціалістам можливість діагностування багатьох моделей основних виробників, всі блоки управління лише однією операцією, без необхідності вивчення кожної окремої системи. Враховуючи важливість функції (сучасний сервісний діагност повинен знати будову транспортного засобу для того, щоб сформулювати правильний діагноз), це перший варіант/вибір, доступний після швидкого управління **"Ordinary maintenance"** ("Звичайне обслуговування").

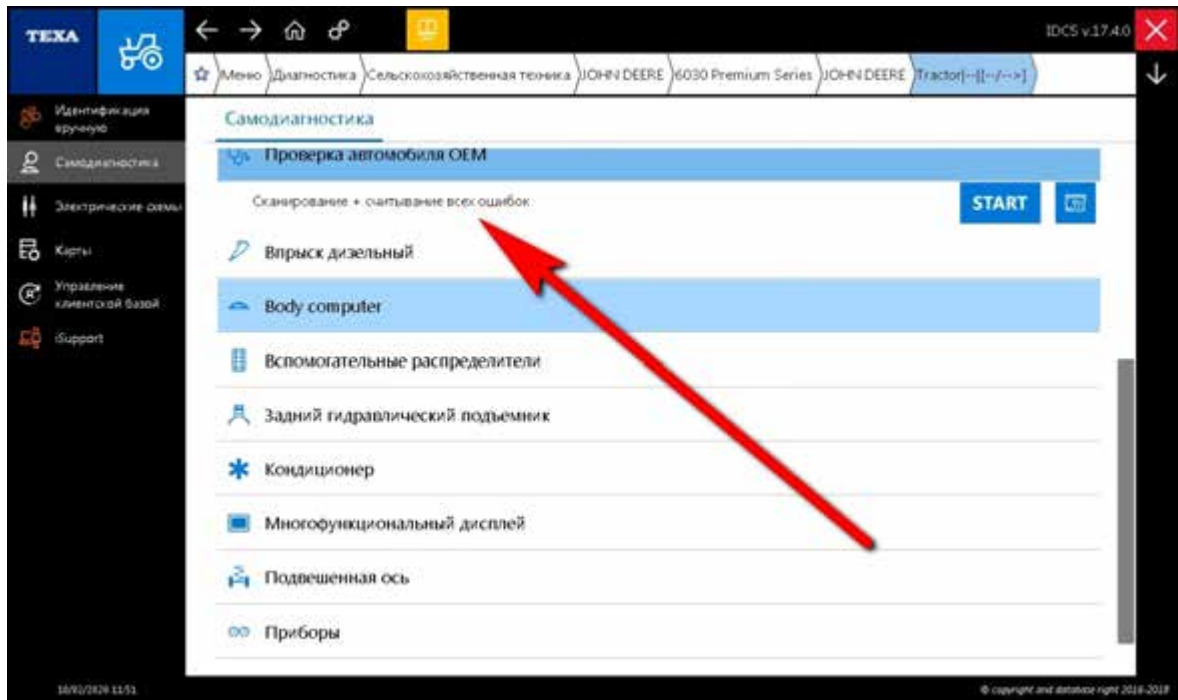


Рис. 3.36. Перевірка автомобіля OEM

Це загальна фактична і спеціальна перевірка електронних систем автомобіля, і вона дозволяє:

- перевірку моделей блоків управління в електронній системі автомобіля, навіть, якщо вони ще не підтримуються самодіагностикою;
- більшу швидкість зчитування пам'яті помилок (від 3 до 20 разів швидше);

- перевірку "активного" чи "збереженого" стану кожної окремої помилки в кожному блоці керування;

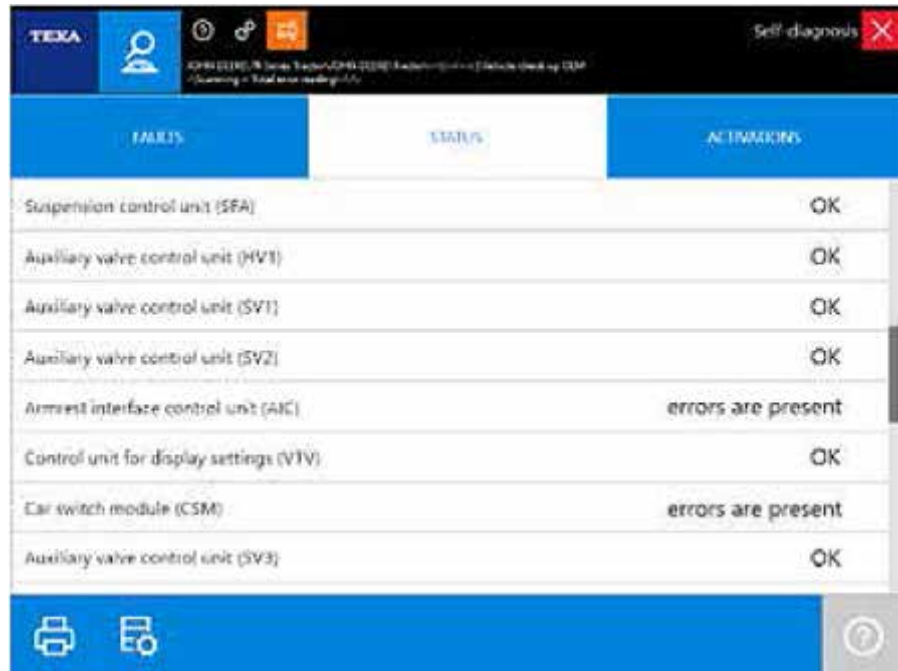


Рис. 3.37. Сторінка перевірки стану транспортного засобу

- доступ до функцій "Довідка про помилку", якщо такі є, з відповідними процедурами ремонту;
- вибір і відображення лише однієї конкретної групи блоків управління (навіть лише по одному);
- очищення помилок з пам'яті без необхідності фізичного повторного підключення розглянутого блоку керування.

### Ця функція доступна не на всіх машинах

#### 3.4.1.2. Сканування системою TGS3

Функція TGS3 (Total Global Scan 3) є третьою еволюцією консолідованої системи сканування системи TEXA і дозволяє отримати список систем, встановлених у транспортному засобі, вибираючи бажані системи та, виконуючи сканування, отримуючи статус (наявність помилок, тощо) блоку управління.

На відміну від функції "ОЕМ-перевірки автомобіля", TGS3 є своєрідною автоматизацією діагностики, яка дозволяє користувачеві



отримати доступ з одного екрану лише до електронних блоків управління, які фактично підтримуються самодіагностикою ТЕХА та інформацією пов'язаною з наявністю або відсутністю блоку управління і при наявності помилок, без зазначення більш детальної інформації.

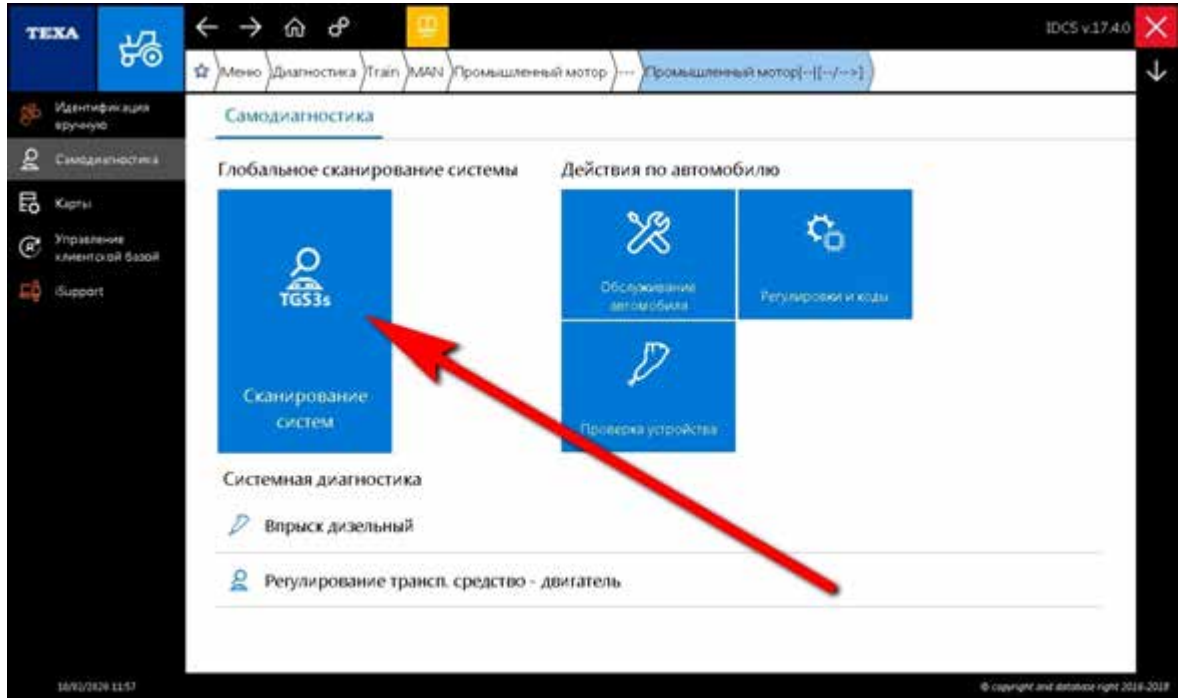


Рис. 3.38. Загальне глобальне сканування з (TGS3)

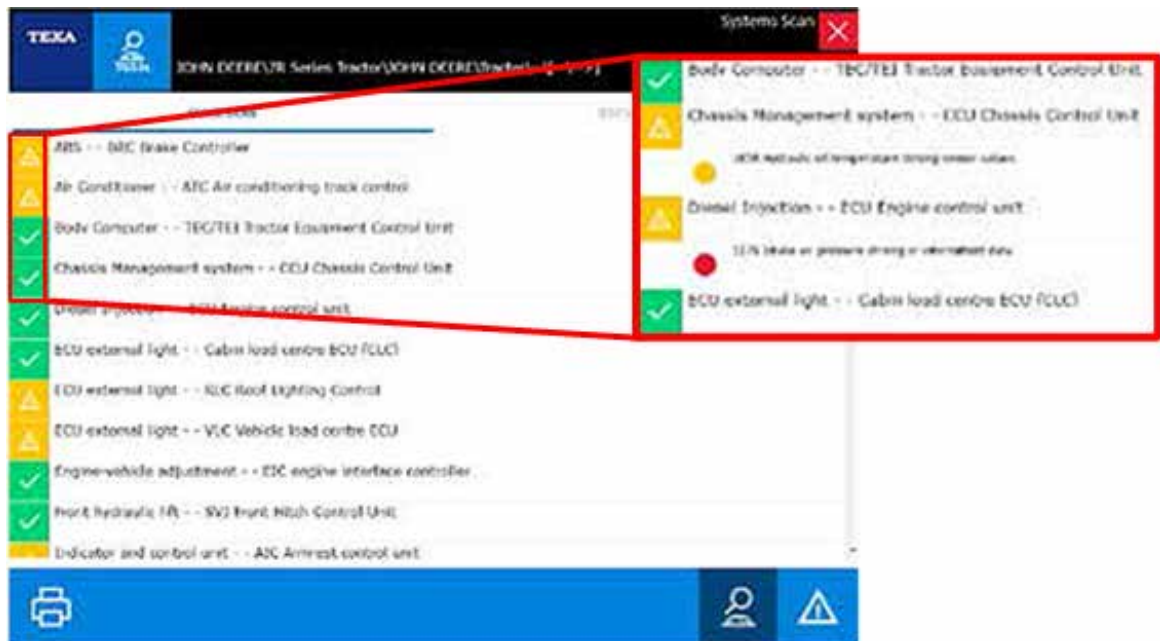


Рис. 3.39. Сканування з використанням TGS3

### 3.4.2. Діагностичні протоколи

Є багато типів діагностичних протоколів, але що таке протокол?

У самодіагностиці (та в ІТ-технології) *протокол* зв'язку є стандартизованим набором правил і методів, визначених для забезпечення зв'язку та обміну інформацією між одним або кількома пристроями.

Іншими словами, можна посылатися на протокол, як на мову електронного блоку управління. Легко зрозуміти, що два керуючі блоки, щоб мати можливість спілкуватися один з одним, повинні ділитися за одним і тим же протоколом (тобто однією мовою).

#### **3.4.2.1. Виробник/протокол з постачальником**

Як правило, виробник транспортного засобу не розробляє всі механічні та електронні складові, які присутні в машині, проте залежить від конкретних постачальників, які можуть сконструювати продукт на основі конкретних потреб замовника чи надати стандартний продукт, який уже сам виробник транспортного засобу адаптує під потрібну машину.

Ось кілька простих прикладів: виробники лісо- чи сільськогосподарських машин не є виробниками двигунів.

Вони купують двигун (з власним діагностичним протоколом) від зовнішнього постачальника.

Інший приклад: трансмісія AS-Tronic виробництва німецького виробника ZF Friedrichshafen використовується багатьма виробниками вантажівок.

Навіть нові системи AdBlue™ зазвичай будуються зовнішнім виробником (Bosch) і пристосовуються до автомобіля кожним виробником.

Для багатьох з цих систем оригінальний виробник компонента вже розробив спеціальний діагноз, але у клієнта (виробника автомобіля) часто є своя діагностична логічна схема, яка, як правило, не відповідає філософії виробника компонентів.

З цієї причини в самодіагностиці TEXA є можливість діагностувати

систему за обома логічними схемами.



*Подвійний діагноз доступний тільки для систем, в яких обидва виробники мають два різних підходи (моделі) до діагнозу.*

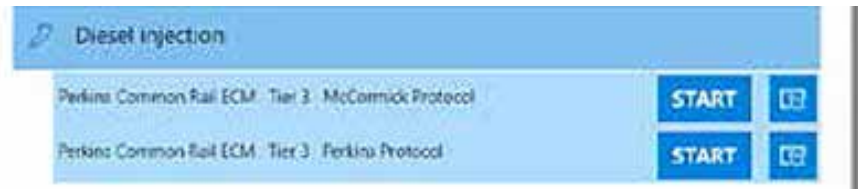


Рис. 3.40. Самодіагностика двигуна виробника / постачальника



Рис. 3.41. Самодіагностика трансмісії S-Tronic за допомогою логіки Iveco або ZF

Ці зображення показують можливість вибору двох діагностичних логічних схем для одного типу системи.



*Пам'ятайте, що трансмісія ZF AS-Tronic перейменована, з комерційних причин, тільки в Eurotronic2 для Iveco і TipMatic або TipTronic для MAN, але це однаковий тип трансмісії.*

Як правило, самодіагностика може здійснюватися за обома протоколами, без будь-яких обмежень при виборі того чи іншого.

Різниця між двома протоколами може бути віднесена до наявності декількох параметрів, до незначних відмінностей між кодуванням помилок, але особливо до великої різниці в доступних коригуваннях.

Насправді, діагнози з протоколом виробника системи, як правило, більш загальні, але дозволяють більшу свободу конфігурації.

У прикладі, зображеному на рис. 3.42 і 3.43, зверніть увагу на відмінність налаштувань, наявних у діагнозах, з двома різними протоколами.



Рис. 3.42. Сторінки налаштування самодіагностики протоколу виробника блоку

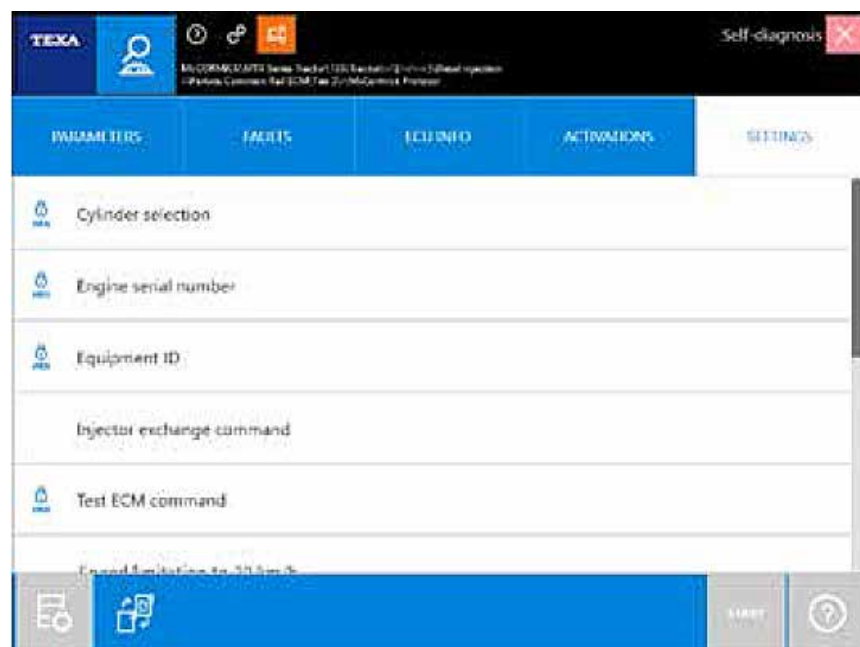


Рис. 3.43. Сторінки налаштування самодіагностики протоколу виробника техніки

### 3.4.3. Ручні процедури

У світі Off-Highway, процедури управління є особливо важливими. При наявності застарілої системи для виконання діагностики транспортного засобу (стара система миготіння коду), у лісогосподарській чи сільськогосподарській галузях лише ручні процедури дозволяють вирішувати поточні проблеми, безпосередньо на місці роботи автомобіля, без необхідності доставки техніки до майстерні.

Існує два типи ручних процедур:

1. Зчитування помилок.
2. Процедури калібрування та регулювання.

#### 3.4.3.1. Зчитування помилок з панелі приладів

Сучасні панелі приладів є справжніми комп'ютерами, з різними функціями та якісним обробітком.

Більшість виробників використовують таку компоновку системи, щоб запропонувати діагноз безпосередньо з дисплея панелі приладів.

Основна логіка цих систем така як і при старій системі миготінь, проте є і відмінності та переваги, що полягають у відсутності необхідності рахувати і пам'ятати про кількість та тип спалахів, на екрані відразу відображається число, яке вказує код несправності (додаток А). Деякі, але не всі, виробники надають також і текстовий детальний опис помилки та можливі дії по їх усуненню.

Інструменти самодіагностики TEXA, зокрема Navigator TXTs, можуть також підтримувати цей тип діагностики з деякими конкретними додатковими вибірковими діями, де передбачена процедура зчитування коду помилки, і є можливість ввести код, прочитаний на дисплеї, щоб отримати опис.

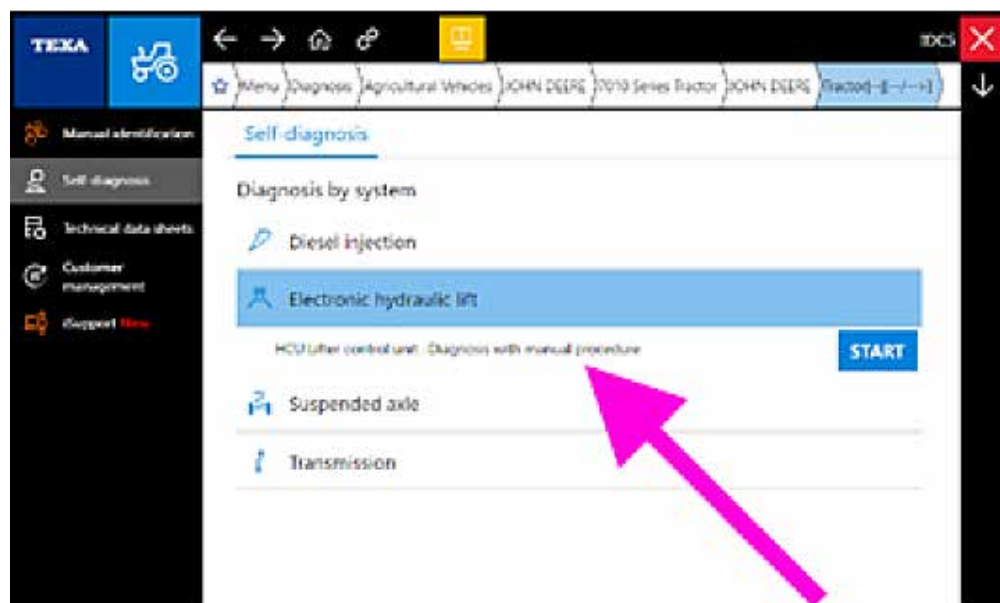


Рис. 3.44. Ручна процедура

Процедури відображення змінюються залежно від марки та моделі, а також їх можна знайти в посібнику користувача та інструкції з технічного обслуговування.

У IDC5 можна розпізнати цей тип діагностики за індикацією "Ручна процедура".

Цей метод діагностики особливо корисний, коли транспортний засіб відсутній (наприклад, транспортний засіб знаходиться на місці роботи, а водій може передавати коди помилок по телефону до майстерні).

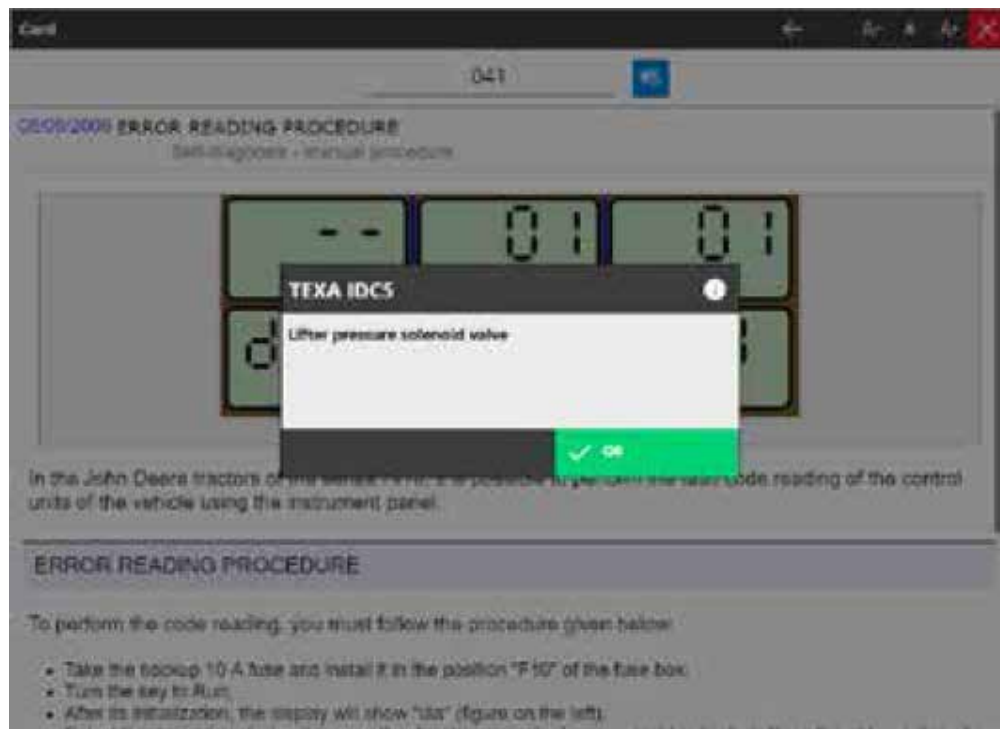


Рис. 3.45. Читання помилки з панелі приладів

### 3.4.3.2. Процедури ручного калібрування та регулювання

Виконання великої кількості калібрувань і налаштувань для аксесуарів і пристроїв, встановлених в автомобілі, є подібною можливістю, але ще більш корисною.

**Можливість виконувати калібрування/регулювання в ручному режимі (без самодіагностики) є важливою особливо для лісгосподарських та машин сільського господарства.**



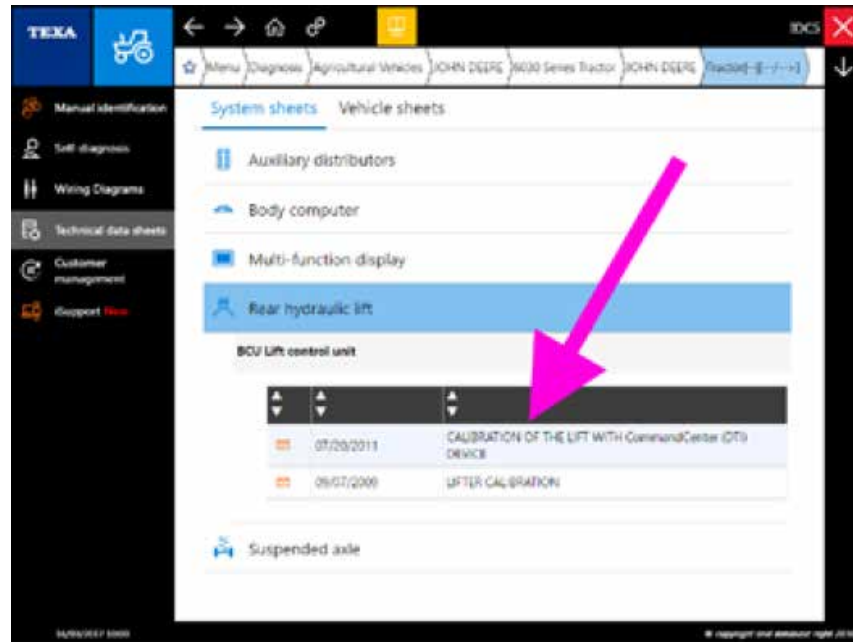


Рис. 3.46. Секція ручного калібрування

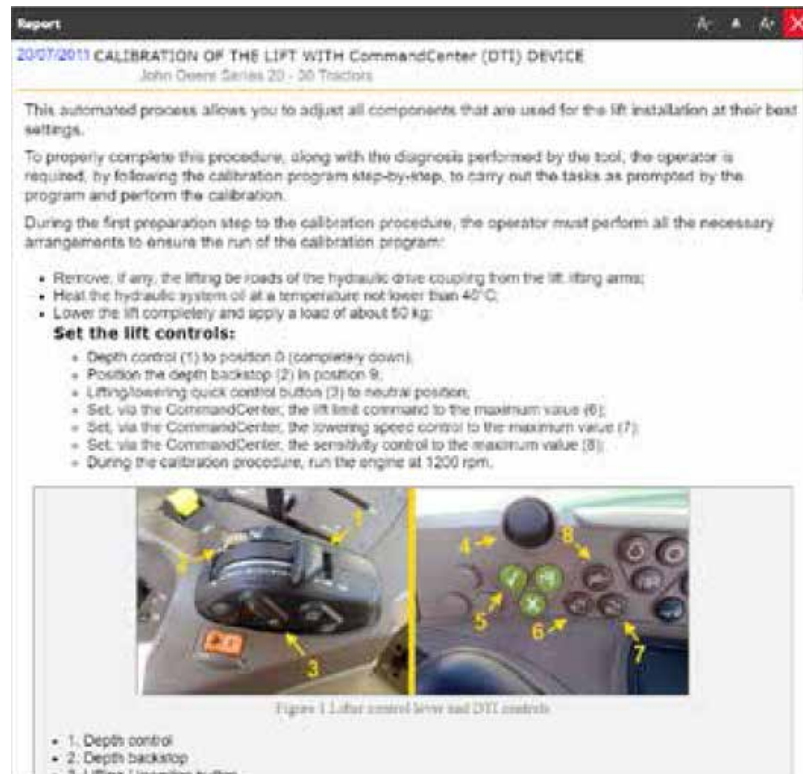


Рис. 3.47. Ручна процедура калібрування

Діагностичне програмне забезпечення IDC5 пропонує ряд технічних відомостей (бюлетенів), включаючи інструкції та операції, які необхідно



виконати для завершення калібрування/регулювання в ручному режимі (рис 3.46 і 3.47).

Для отримання додаткової інформації про аркуші та бюлетені, будь ласка, прочитайте **розділ 3.5.2 «Технічні бюлетені та аркуші»** цього посібника.

#### 3.4.4. Розширене читання та керування параметрами

Важливою функцією самодіагностики є зчитування параметрів. Саме на цій сторінці можна переглянути значення різних датчиків і приводів в системі, яка діагностується.

Часто відомі не всі функції, доступні на сторінці Параметри. Нижче представлені можливості самодіагностики TEXA.

##### 3.4.4.1. Розділ довідки параметрів

Деякі параметри легко читаються і розуміються, але інші можуть бути важко зрозуміти, що вони показують, якщо ці дані правдоподібні.

Маленький символ "?" поруч із параметром вказує, що доступний розділ допомоги щодо його значення.

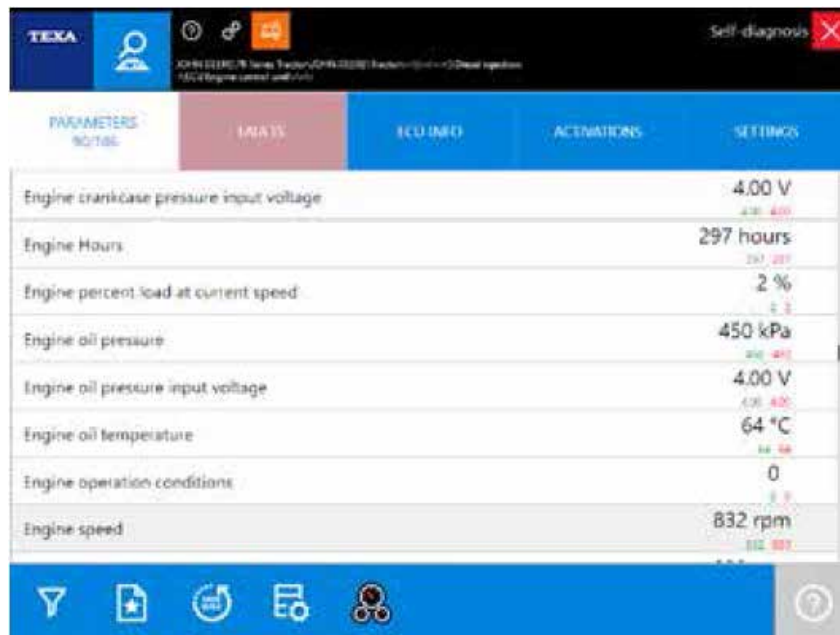


Рис. 3.48. Сторінка параметрів

Натисніть кнопку  «Допомога», щоб отримати інформацію

про параметр і, якщо це можливо, про значення, які він може мати.

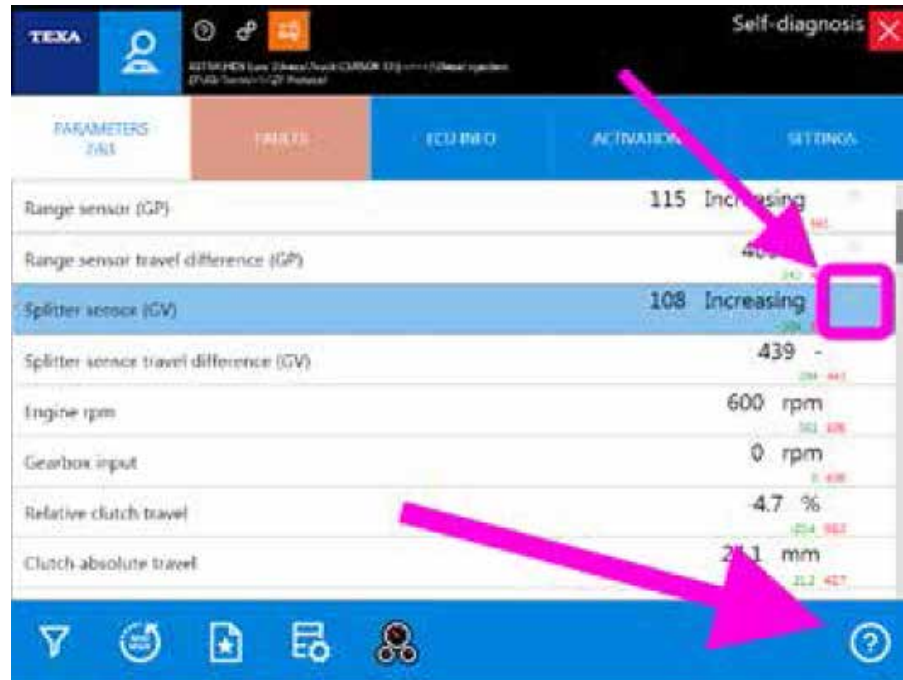



Рис. 3.49. Кнопка довідки параметрів



Рис. 3.50. Секція довідки параметрів

Натисніть  "стрілка назад", щоб повернутися до сторінки параметрів.

Електронні блоки управління останнього покоління мають десятки параметрів, які можна проаналізувати, іноді сотні!

Сторінка параметрів самодіагностики ТЕХА показує всі параметри, які доступні для вибраної системи, проте як номер, так і порядок відображення ніколи не є оптимальними для проведення діагностики/ ремонту.

Тому можливість перегляду лише деяких параметрів є істотною, щоб відобразити тільки ті, які є суто необхідними для ремонту/перевірки, які

повинні бути виконані. Для цього існує можливість фільтрації.

Кнопка «  » дозволяє вибрати лише цікаві параметри.

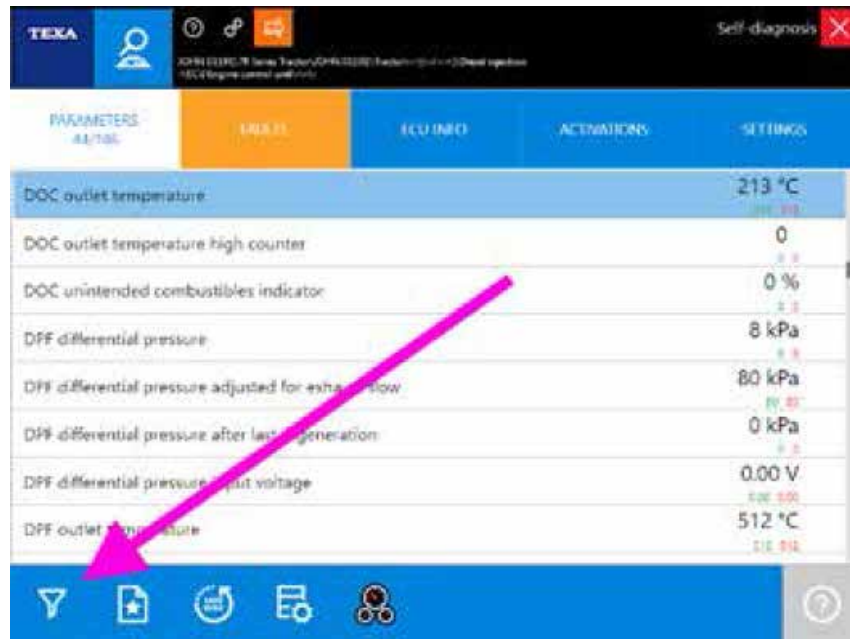



Рис. 3.51. Кнопка фільтра параметрів

#### 3.4.4.2. Улюблені параметри (favourites)

Як згадувалося вище, електронні блоки управління останнього покоління мають десятки параметрів, які можна проаналізувати, і, як було показано щойно, дисплей може бути обмежений простими значеннями, що представляють інтерес. Однак є краще рішення.

Насправді, IDC5 дозволяє створювати, відображати та керувати групами параметрів, що називаються "**favourites** - улюбленими".

Кнопка для обраних "  " дозволяє створювати і відображати логічні групи параметрів, які відображаються у вигляді сторінок самодіагностики.

*Улюблені групи не під'єднані до якого конкретного транспортного засобу, а до системи, яка діагностується. Якщо ви створили улюблену групу для системи EDC 7UC31, це буде доступно для всіх дизельних інжекторів цієї моделі, навіть якщо вони використовуються іншими виробниками.*

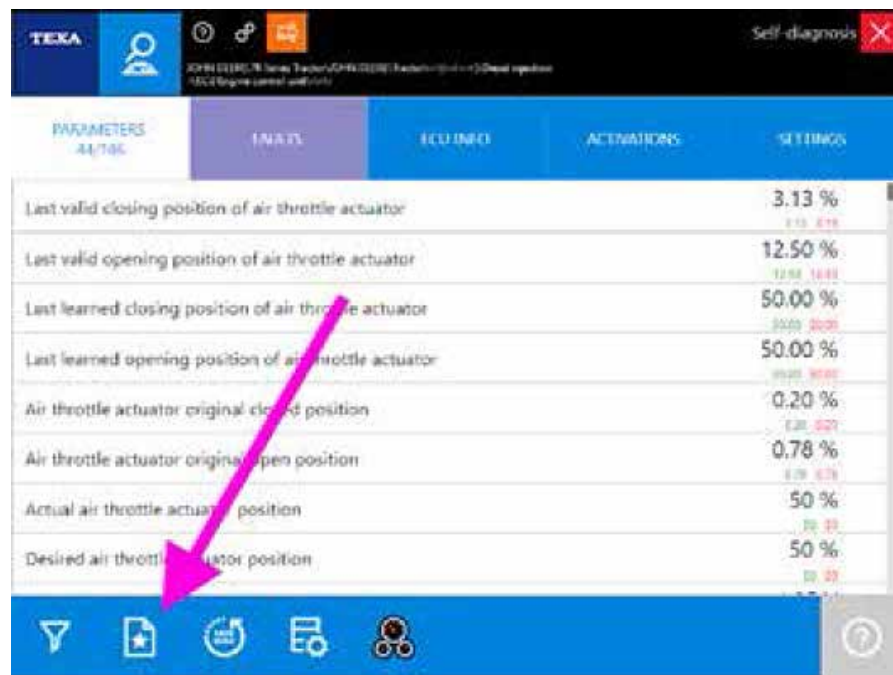






Рис. 3.52. Кнопка улюблених параметрів

Нова сторінка  пов'язана з кожною створеною групою уподобань і її можна вибрати, просто натиснувши відповідну позначку (рис. 3.53).

Можна створити та назвати нову групу з потрібними параметрами,  натиснувши на кнопку «» і вибравши потрібні параметри (галочка «»).

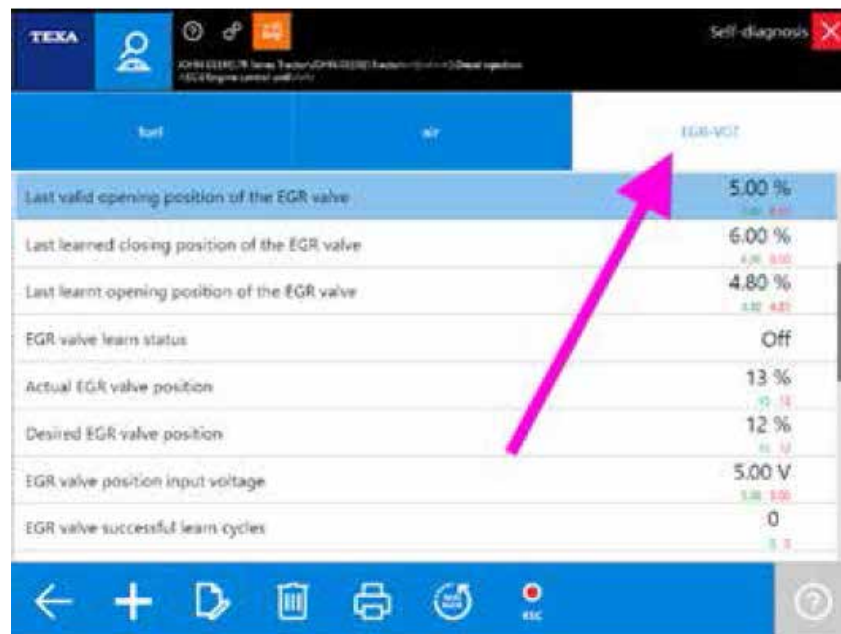


Рис. 3.53. Вибір групи улюблених параметрів

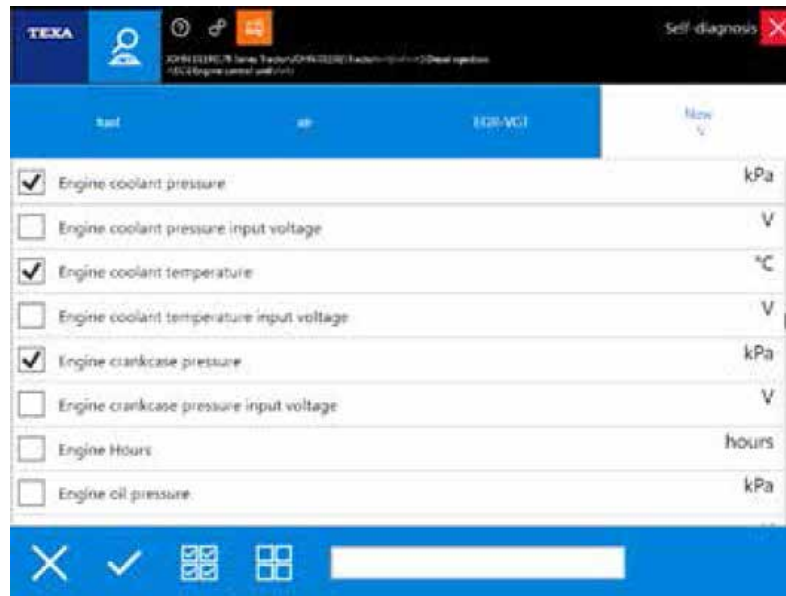


Рис. 3.54. Відбір параметрів в нову групу

Детальний опис кожної окремої функції див. у технічній документації OnLine, що постачається разом з програмою.

#### 3.4.4.3. Графічний дисплей

Під час відображення сторінки параметрів програмне забезпечення за замовчуванням показує миттєве значення.

Іноді може бути зручно мати можливість відображати значення у графічній формі на основі часу, тобто відображати його тенденцію (зміну).

Цей режим можна активувати, просто двічі клацнувши на параметрі, який повинен бути відображений у графічній формі.

Зручність графічного відображення полягає в тому, щоб мати можливість «стежити» не тільки за числовими значеннями, але і на поведінку декількох значень протягом певного періоду часу.

На рис. 3.55 показані деякі параметри, що стосуються паливної системи. Ви можете помітити, що при збільшенні швидкості двигуна тиск впорскування палива збільшується в тому ж темпі.

#### 3.4.4.4. Поточне значення, мінімальне та максимальне значення

Для кожного елемента на сторінці параметрів відображаються три

значення.

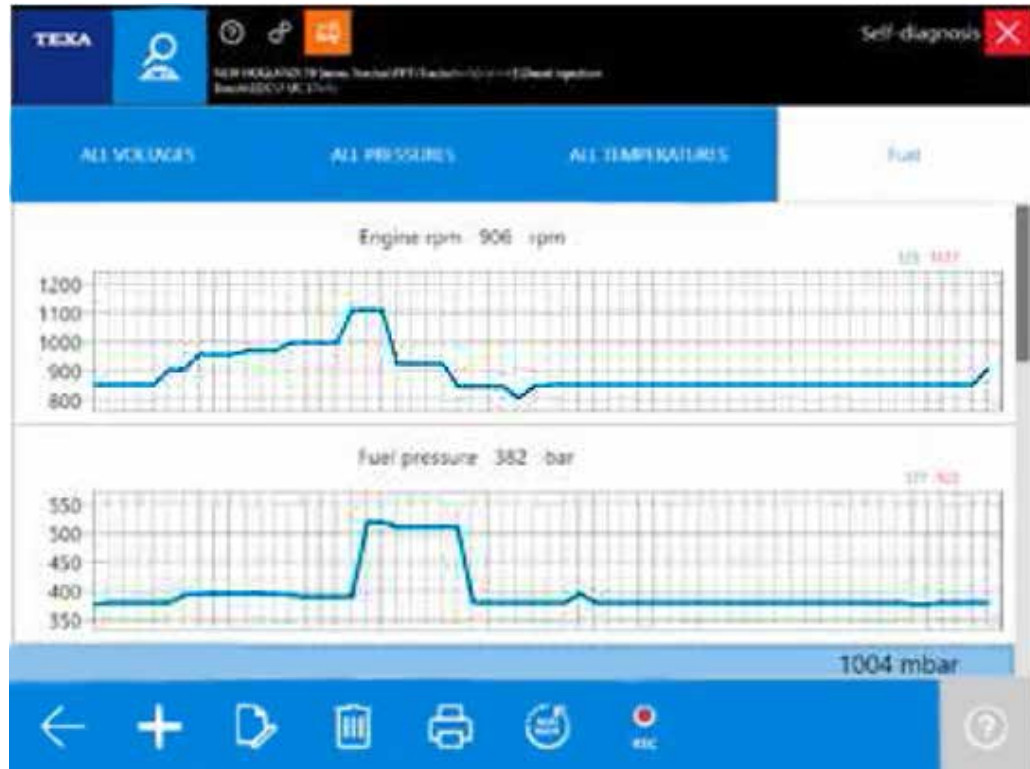


Рис. 3.55. Графічний перегляд параметрів

Одне з великих чисел - це миттєве значення параметра, тоді як два значення числа - це максимальне та мінімальне значення, досягнуте під час сесії самодіагностики (свого роду нагадування про максимальне та мінімальне значення, що досягається певним параметром під час діагностики).



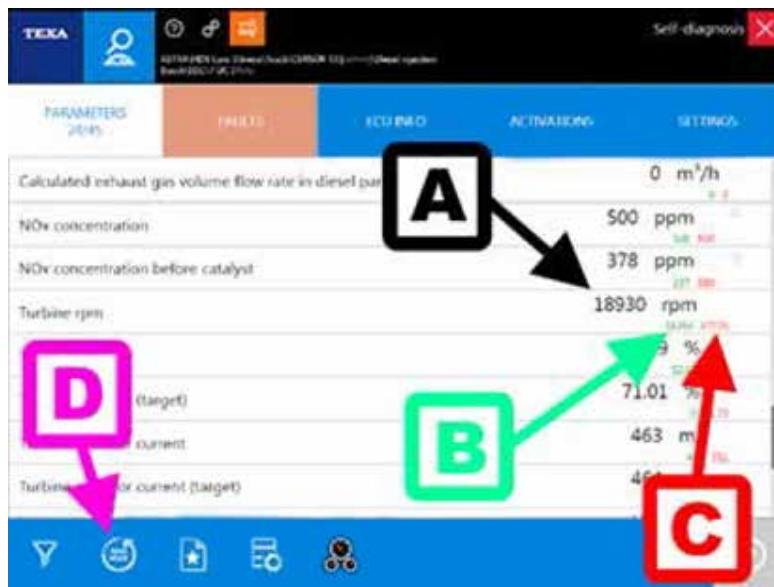



Рис.3.56. Поточне, мінімальне та максимальне значення параметрів: (А – поточне; В – мінімальне; С – максимальне значення; D – скидання значення)

На рис. 3.56 видно, що швидкість турбіни в даний час становить 18930 об/хв (значення А), але під час самодіагностики турбіна зареєструвала максимальний пік 47770 об/хв і мінімум 18260 об/хв (відповідно значення С і В).

Максимальне та мінімальне значення можна скинути в будь-який час за  допомогою кнопки “ ”.

#### 3.4.4.5. Цільове значення

Читання значень параметра дуже важливе. Часто можна зрозуміти стан компонента від значення, яке він показує: якщо датчик температури всмоктуваного повітря вказує значення 95 °С, а автомобіль «холодний», то, звичайно, датчик (або його електрична проводка) не надійний. Аналогічно, датчик рівня підвіски, який вказує на зменшення значення, коли шасі піднімаються, може допомогти нам зрозуміти, що датчик був встановлений неправильно.

У минулому, достатньо було досвіду механіка разом з більшою простотою двигунів, щоб зрозуміти, що компонент працював належним чином просто аналізуючи числове значення. Насправді, хороший механік



знав, що в певному стані двигун повинен був відповісти певним чином (наприклад, механік знав, що ця конкретна модель повинна мати тиск палива приблизно X бар при 2000 об/хв).

Сьогодні це неможливо! Зчитування, що при певній швидкості, тиск вприскування палива встановлюється, наприклад, на рівні 930 бар, не дуже допомагає. Технічний розвиток, поряд з вузькістю значень викидів, необхідних для нормальної роботи, роблять ці значення різними залежно від умов використання. Той же двигун який експлуатується в Норвегії взимку або в Арабських Еміратах протягом літа потребують різної кількості палива і повітря! (розрідження повітря, робоча температура, атмосферний тиск, тощо).

Нам сьогодні допомагає самодіагностика останніх блоків управління. Все частіше знаходять два параметри для конкретного компонента:

- Реальне значення
- Цільове значення

Перший - це значення, що зчитується датчиком, друге - значення, яке обчислюється електронним блоком управління миттєво і якого він намагається досягти.

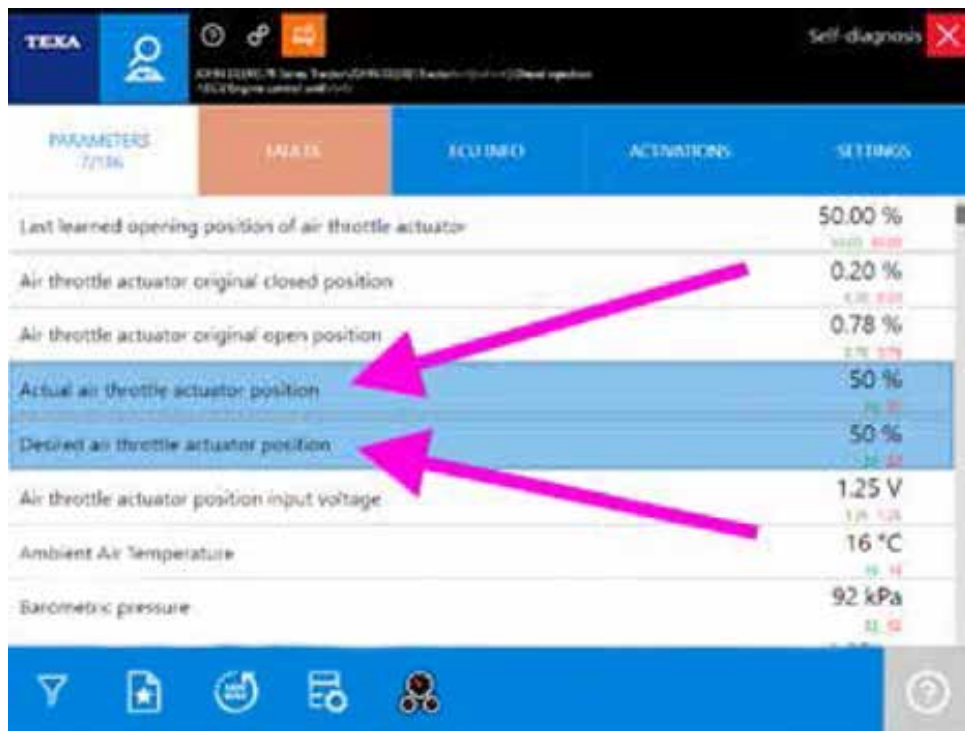


Рис. 3.57. Фактичне та цільове значення

Слово **"target"** може бути замінено різними синонімами залежно від логіки/назви, що використовується виробником. Таким чином, слова "номінальний", "очікуваний", "розрахункова вартість",... є еквівалентом "цільової". Так само, замість "фактичного" можна знайти синонім ("реальний", "поточний",...) або просто ім'я параметра.

#### 3.4.4.6. Фізичні та логічні значення

Багато електронних блоків управління дозволяють відображати параметр у двох можливих формах:

- фізичне значення (значення сировини);
- Логічне значення (декодоване значення).

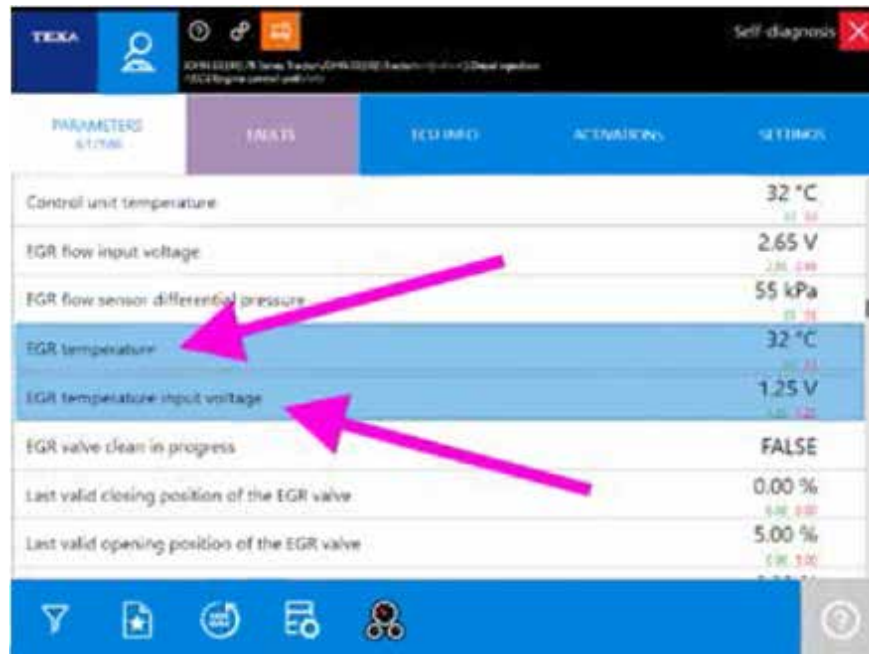


Рис. 3.58. Параметри, виражені фізичними і логічними значеннями

Перший - це відображення значення сигналу, проаналізованого по відношенню до його електричних компонентів: напруги (Вольт), частоти (Герц), опору (Ом) і т.д.

Друга - інтерпретація вмісту сигналу, обробленого блоком управління: тиск, що виражається в барі, температура в ° C, тощо.

#### 3.4.4.7. Швидкість оновлення

Швидкість оновлення параметра залежить від двох основних фактори:

1. Швидкість зв'язку електронного блоку управління
2. Кількість відображуваних параметрів

Для першого випадку нічого не можна зробити.

Швидкість зв'язку залежить тільки від типу обладнання, що використовується виробником блоку управління (якщо для конкретного параметра блок керування запрограмований на відправлення нового значення кожні 0,5 секунди, то значення буде оновлено на екрані кожні 0,5 секунди) .

Для другого випадку, замість цього, можна спробувати зменшити кількість параметрів, вибраних для отримання більш швидкого відображення.

#### 3.4.5. Розширене відображення параметрів: панель інструментів

За винятком показу параметрів у графіку чи у графічній формі, як показано вище, є нова ексклюзивна функція під назвою Dashboard (панель інструментів), яка надає можливість відображати технічні параметри автомобіля, пов'язані з інтуїтивною та спеціальною графікою, що відтворює панель приладів реального транспортного засобу, аналог механічних компонентів та операційної логіки системи.

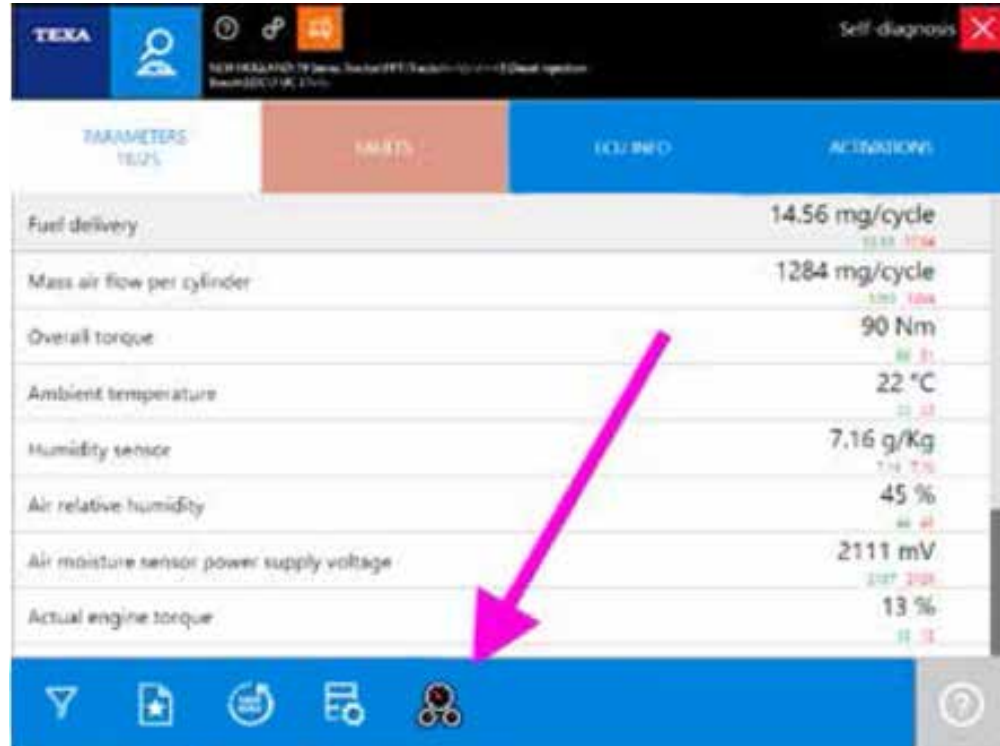



Рис. 3.59. Модальна панель інструментів

Щоб активувати цей розширений режим відображення, просто натисніть  на значок.

На рисунку, зображеному нижче (рис. 3.60) показано систему наддуву повітря і системи допомоги руху з зазначенням лише тих параметрів, які відносяться до цієї частини системи упорскування дизельного палива. Крім того, можна зробити висновок із зображення про наддув повітряного потоку і компонентів, які беруть участь у операціях.

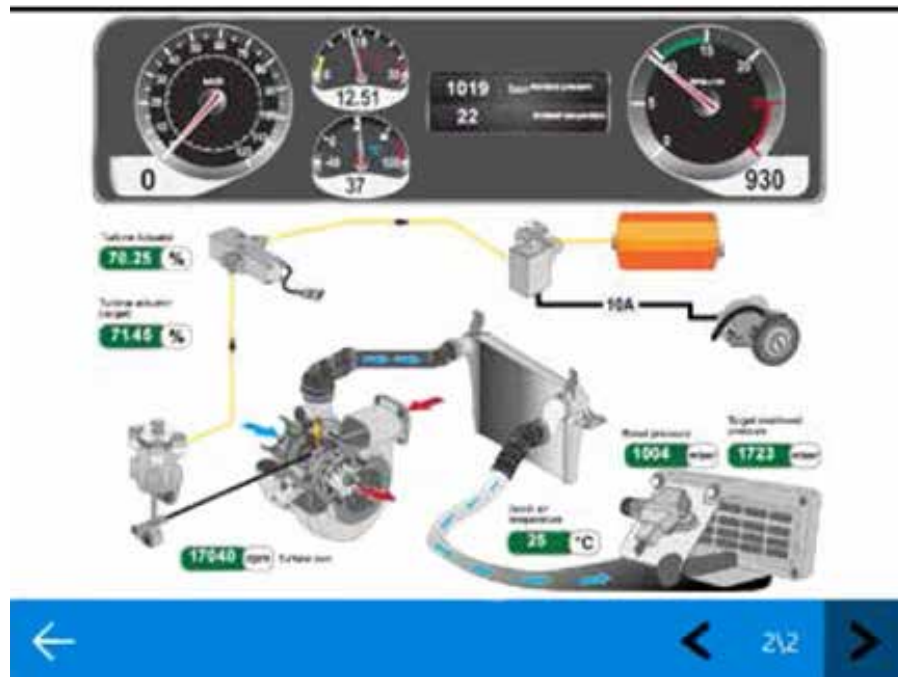


Рис. 3.60. Приладова панель системи наддуву та подачі повітря

### 3.4.6. Пам'ять помилок

Сторінка помилок самодіагностики дозволяє переглянути пам'ять помилок блоку керування.

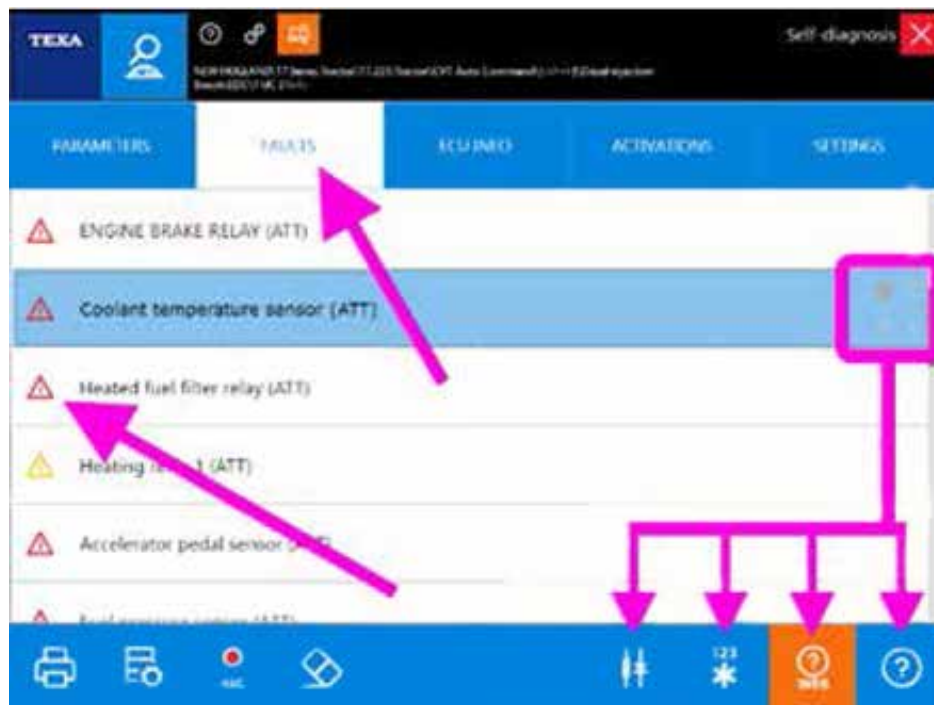


Рис. 3.61. Сторінка помилок





Це перший екран, який з'являється під час підключення до

самодіагностики, і якщо наявне повідомлення "Помилки", це означає, що є збережені помилки.

Це головне джерело інформації про теперішній та минулий стан автомобіля і дозволяє сучасним ремонтникам автомобілів набувати додаткову корисну інформацію.

Значок трикутника поруч із описом помилки вказує на стан самої помилки, тоді як наявність додаткової інформації може бути виведена з наявності деяких символів праворуч від помилки, які включають відповідну кнопку керування (рис. 3.61).

Таблиця 3.2. Піктограми сторінки помилок і їх функціональне призначення

Значок	Назва	Опис
	<b>Error help section</b>	Пояснення помилки з можливість усунення несправностей
	<b>Freeze Frame</b>	Оперативні параметри коли сталася помилка.
	<b>Component location</b>	Розташування компонентів у монтажній схемі.
	<b>Solved problems search</b>	Пошук рішення про помилку через клієнтську базу TEXA.

Нижче наведено огляд різноманітної інформації, яку можна отримати зі сторінки помилок.

#### 3.4.6.1. Статус помилок

Помилки можуть мати 3 різних статуси, кожен з яких може бути розпізнаний піктограмою поруч із описом помилки (див. розділ 2.6.2).

#### Збережені помилки

Незважаючи на те, що активні або помилки в історії не потребують додаткових пояснень, особливу увагу слід звернути на збережені несправності.

Насправді помилка може мати збережений стан з трьох різних причин:

1. Це помилка, що сталася з давно, несправність була відновлена, але пам'ять про несправність не була очищена. Система зберігає помилку, збережену лише, як попереднє посилення.

2. Деякі типи помилок не можуть бути видалені законом (наприклад, помилки щодо перевищення викидів забруднюючих речовин на транспортних засобах Tier4 або вище). Якщо несправність відремонтована, ця помилка зберігається, тому працівники правоохоронних органів можуть перевірити "історію".

3. Автомобіль має несправність, але ця остання з'являється тільки в особливих умовах використання. У цьому випадку помилка перемикається на активний стан (АТТ) тільки тоді, коли виконуються умови.

Легко зрозуміти, що випадок 3 є найбільш цікавим для ремонтників автомобілів. Існує ціла низка випадків даної несправності, які можуть виникати тільки в особливих умовах експлуатації транспортного засобу.

Яскравим прикладом може бути помилка, пов'язана з датчиком швидкості обертання двигуна, коли проблема не відноситься до самого датчика (несправний датчик) чи його електричної проводки (короткого замикання або переривання кабелю), а відноситься до колеса передачі частоти чи повітряного зазору (відстань від датчика до колеса передачі частоти).

Ну, помилка з зупиненим транспортним засобом (стан у майстерні) завжди буде перебувати в збереженому стані (MEM), оскільки блок керування може перевірити якість сигналу, що генерується датчиком/фонічним колесом, тільки коли автомобіль рухається (тобто коли вихідний вал трансмісії починає обертатися).

#### **3.4.6.2. Деталі та код помилки**

Подвійним клацанням на описі помилки буде показано деталі самої помилки. Рівень деталізації залежить від програмування електронного блоку управління і може включати специфікацію помилки або оригінальний код



помилки виробника.

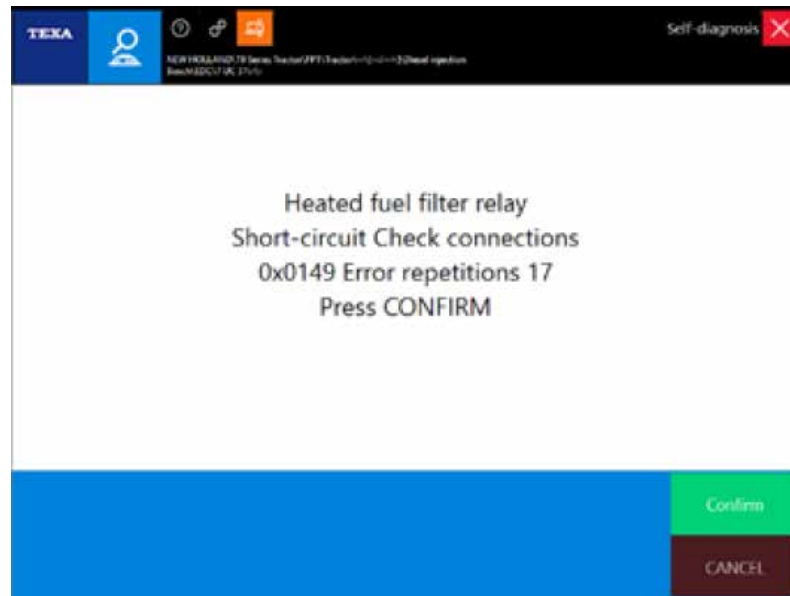


Рис. 3.62. Деталі помилки

*Вказані коди помилок ЗАВЖДИ є тими, що встановлюються виробником транспортного засобу та/або системи, що діагностується. TEXA **НИКОЛИ** не використовує власні кодування.*

#### 3.4.6.3. Розділ довідки про помилки

Кожне повідомлення про помилку, коли це можливо, постачається з розділом "Довідка про помилки", який включає в себе ряд інформації та пояснення щодо самої помилки.

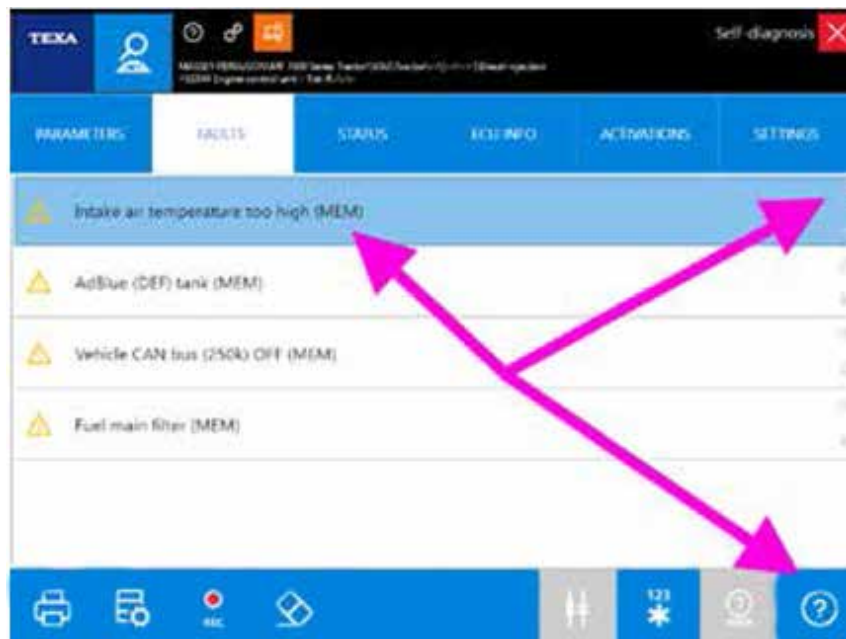


Рис. 3.63. Помилка з доступною довідкою про неї

Якщо ця властивість доступна, за допомогою вибору помилки, кнопка відображається як увімкнена.

Вміст розділу допомоги може дати деяку інформацію, яка корисна для розуміння сенсу повідомлення про помилку і, зрештою, першої серії перевірок для виконання.

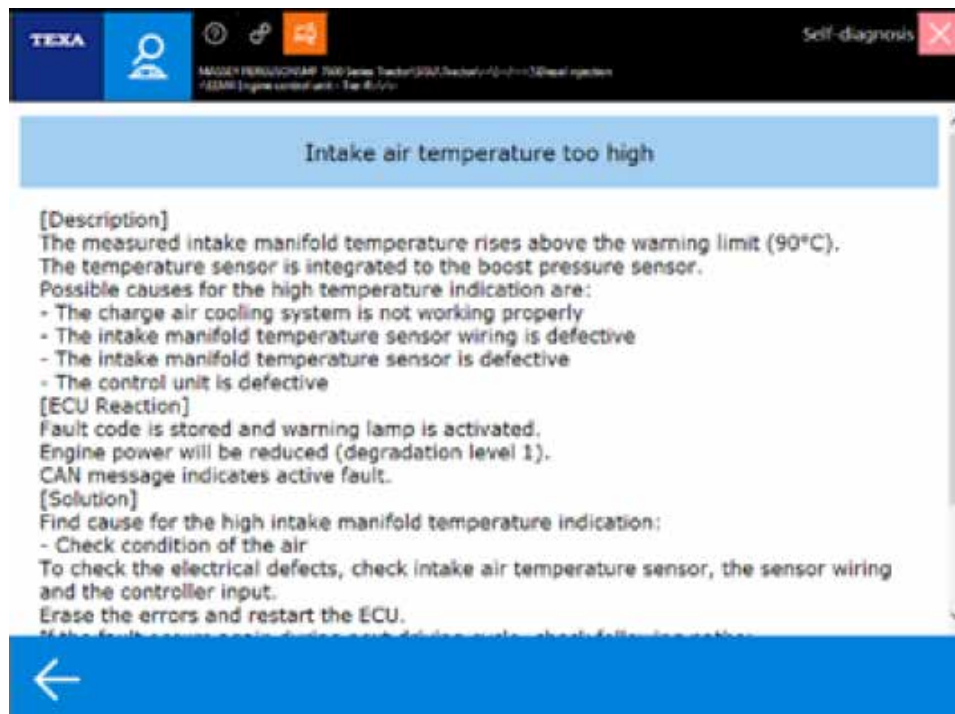



Рис. 3.64. Розділ довідки про помилку

Натисніть  "стрілка назад", щоб повернутися до сторінки помилок.

#### 3.4.6.4. Функція - Стоп-кадр

Постійний технологічний розвиток також призводить до появи нових функцій і можливостей у сфері самодіагностики. Відносно недавньою функцією, запропонованою інструментами ТЕХА, є функція з назвою Freeze frame.

Ця нова можливість дозволяє відображати ряд параметрів і даних, які вказують на умови використання транспортного засобу при виникненні несправності.

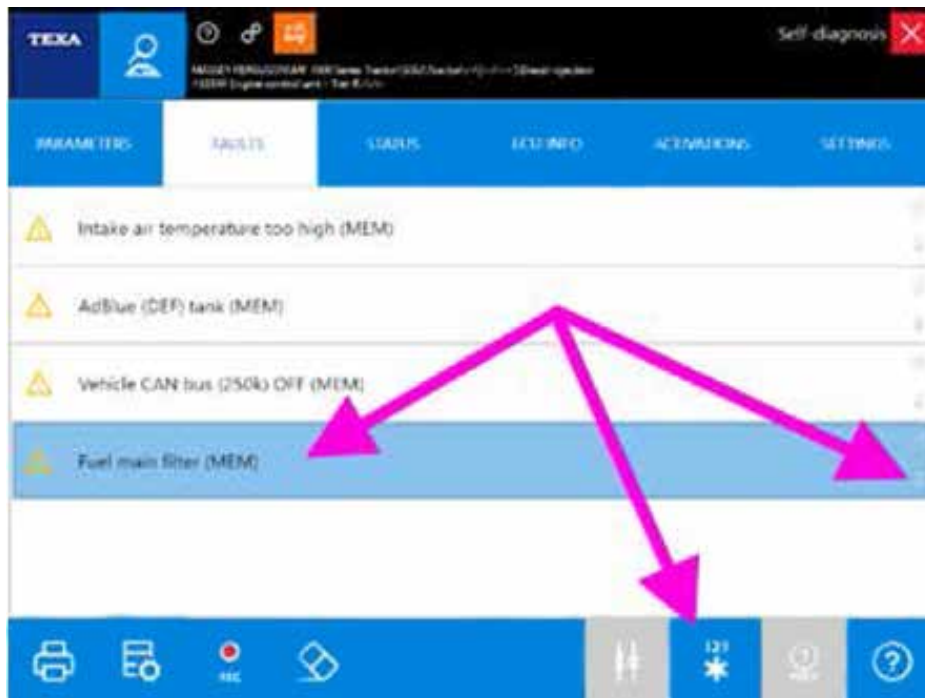

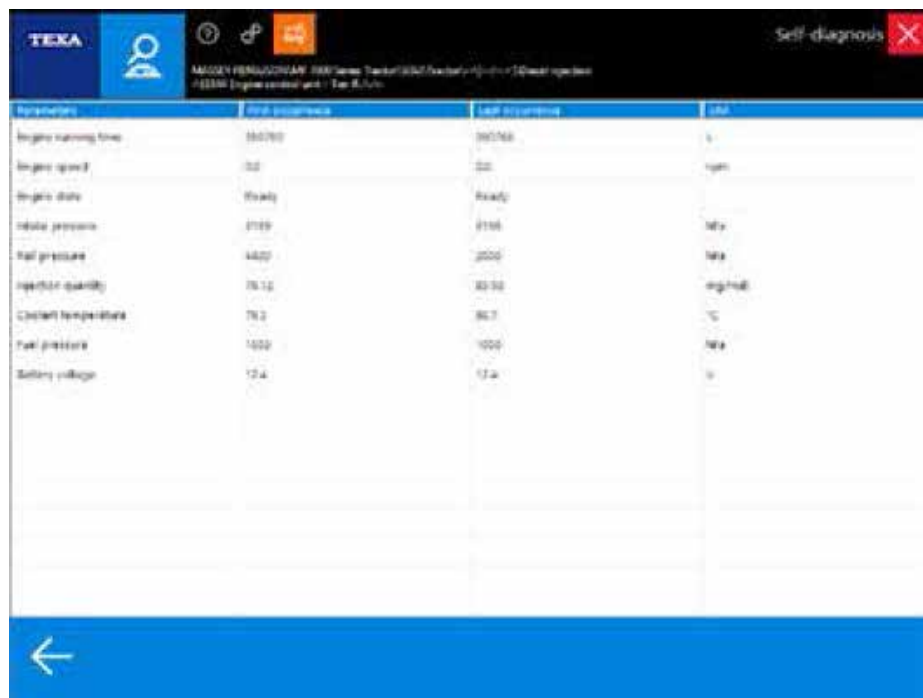


Рис. 3.65. Кнопка стоп-кадру

При наявності, натиснувши на кнопку "  ", відобразиться екран з даними, збереженими на момент виникнення несправності.



Parameters	Freeze occurrence	Freeze occurrence	Unit
Engine running time	360760	360760	s
Engine speed	00	00	rpm
Engine state	Ready	Ready	
Intake pressure	9189	9189	hPa
Rail pressure	4400	2000	hPa
Injection quantity	76.12	80.00	g/cycle
Coolant temperature	78.2	86.7	°C
Fuel pressure	1000	1000	hPa
Battery voltage	12.4	12.4	V

Рис. 3.66. Заморозити вміст кадру

Рівень деталізації інформації в кадрі Freeze залежить від виробника і може сильно змінюватися залежно від типу системи, яка діагностується. ТЕХА не розробляла цю технологію, але блок підтримки забезпечує цю функцію. Проте, не всі блоки керування дозволяють цю функцію, але лише останні покоління.

#### 3.4.6.5. Розташування компонентів

Багато помилок, які можуть виникнути в блоці керування, відносяться до конкретних компонентів (несправний датчик тиску, відключений датчик температури, короткозамкнений електромагнітний клапан або привід, тощо).

Коли ви вже знайомі з транспортним засобом або з системою, яку необхідно діагностувати, ви часто вже знаєте положення та тип з'єднання несправного компонента. Однак у багатьох інших випадках корисно знати, "what you are talking about – що мається на увазі".

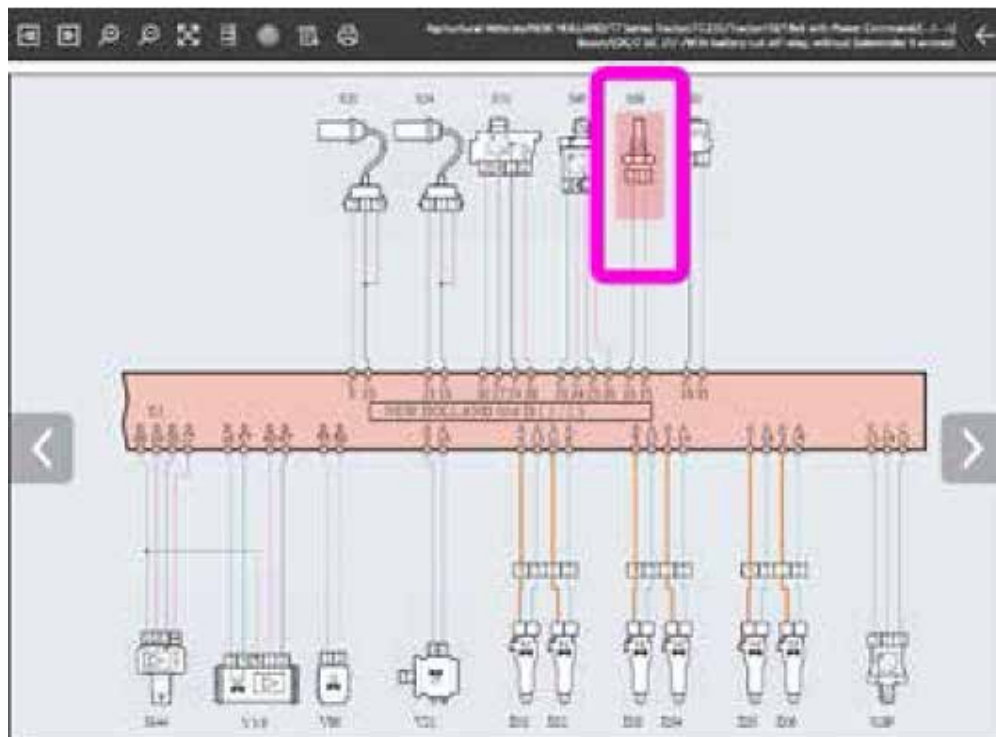



Рис. 3.67. Схема розташування компонента в електропроводці

Фактично, різні виробники часто використовують різні назви для ідентифікації одного і того ж компонента (наприклад, блок електромагнітного клапана, який керує проходженням стисненого повітря в сторону пневматичної підвіски кабіни водія, може називатися "електромагнітний клапан в зборі" або "електропневматичним клапаном", залежно від виробника автомобіля).

Таким чином, для систем, для яких доступна схема підключення, і для помилок, пов'язаних з певним  компонентом, "кнопка" відображатиметься на схемі підключення відповідного пристрою.

#### 3.4.6.6. Усунення несправностей

Нова помилка часто вже аналізувалася та вирішувалася іншими механіками у світі.

ТЕХА працює в галузі самодіагностики з 1992 року, але різниця полягає у особливому досвіді наших клієнтів!

ТЕХА збрала свій власний досвід і досвід своїх клієнтів у двох базах даних (завжди доступних через активне підключення до Інтернету), щоб



перевірити, як інші фахівці зіткнулися і вирішили ту ж проблему.

Кнопка " " дозволяє використати ці дві бази даних.

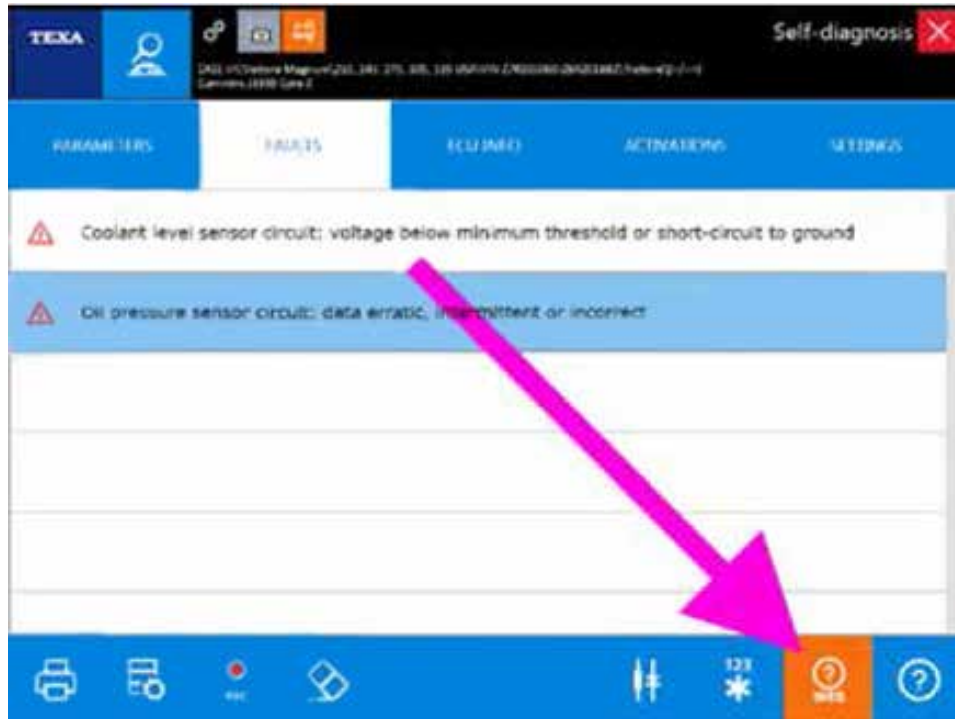


Рис. 3.68. Кнопка пошуку несправності в базах даних

*Детальний опис цієї функції див. у технічній документації OnLine, що надається разом з програмою, або у розділі 3.5.3. **Вирішення проблем та усунення несправностей**, цього посібника.*

#### **3.4.7. Запис діагностичних та тестових дисків**

Іноді несправність може з'являтися тільки в певних умовах експлуатації: наприклад, автомобіль «втрачає потужність при підніманні вгору» або «коли він знаходиться під сильним навантаженням» чи «індикатор несправності включається тільки при гарячому двигуні»,...

Цей тип проблеми зазвичай зберігає ряд помилок в блоці керування, які рідко призводять до того, що вони є активними під час діагностики в майстерні.

Напевно, в деяких випадках, ретельний аналіз помилок і деталей, пов'язаних з ними, може допомогти зрозуміти природу проблеми, однак у багатьох умовах цього недостатньо.

Фактично, ремонтник транспортного засобу повинен мати можливість аналізувати робочі параметри під час фактичних умов використання транспортного засобу. В ідеалі, технік змушений сидіти поруч з водієм і аналізувати параметри "наживо".

На жаль, це рішення не завжди можливо.

ТЕХА пропонує два оперативних методу для таких випадків:

- Запис діагностичного сеансу;
- Тест-драйви.

#### **3.4.7.1. Запис діагностичного сеансу**

З усіма засобами самодіагностики ТЕХА можна використовувати функції запису діагностичних сеансів. Він дозволяє записувати параметри та помилки, які можуть виникнути під час тест-драйву. Ці дані можуть бути переглянуті і проаналізовані в другий момент і роздруковані для формування звітів про проведений тест-драйв.

*Для того, щоб здійснити запис, ви повинні з'єднатися із самодіагностикою.*

Тому потрібно підключитися до самодіагностики системи, яку необхідно перевірити, вибрати набір параметрів, які необхідно проаналізувати і почати запис.

*Додаткову інформацію про функцію вибору параметрів див. у розділі 3.4.4.3 «Параметри» цього посібника.*



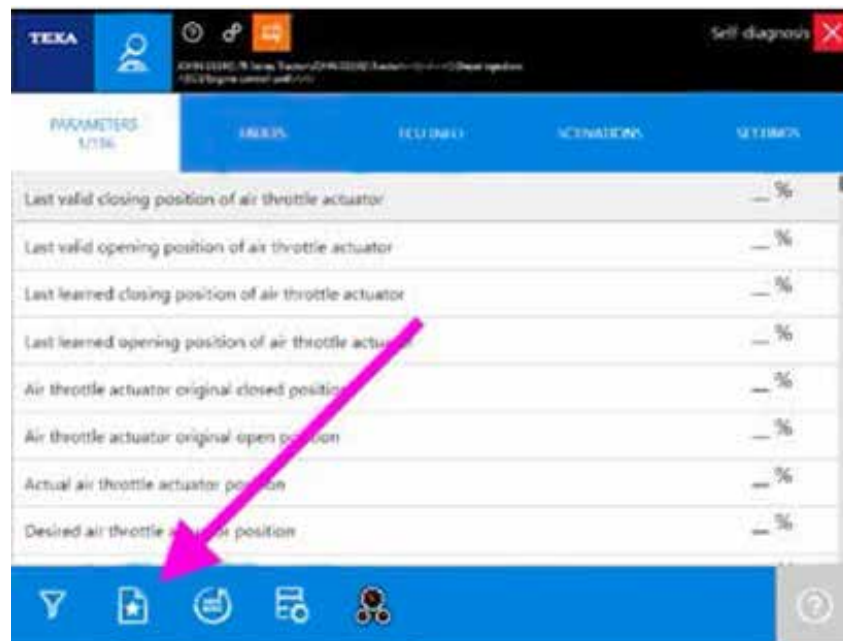


Рис. 3.69. Кнопка вибору параметрів

Детальний опис функцій управління Клієнтом див. у технічній документації OnLine, що надається програмою, або у розділі 3.6.5 «Керування клієнтами» цього посібника.

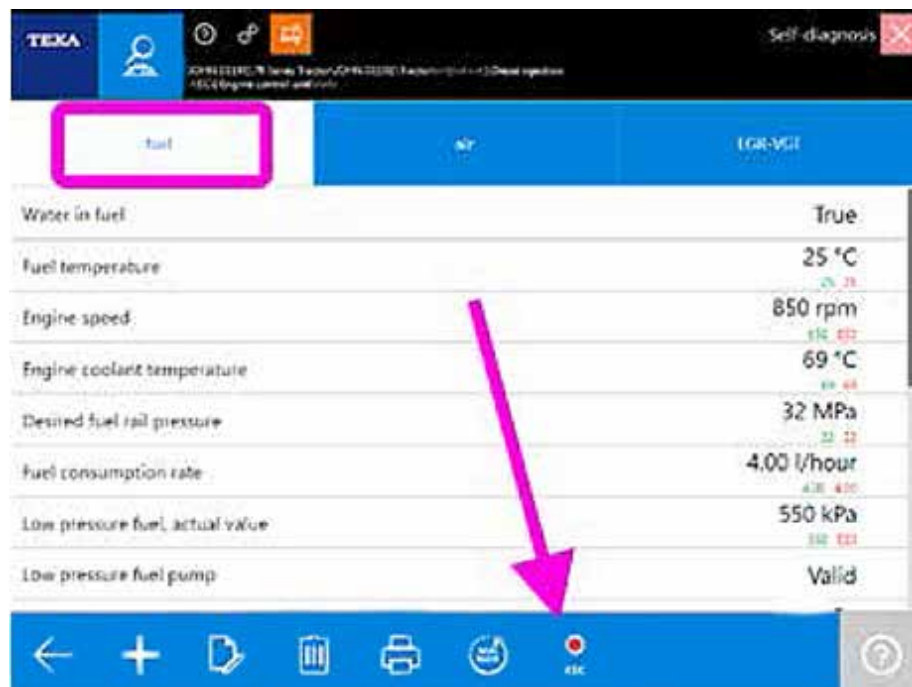


Рис. 3.70. Команда запису діагностики

**Запис даних і його наступне відображення суворо пов'язані з базою даних управління клієнтами. Фактично можна переглянути знову**



**збережені дані, тільки якщо тест зберігається в базі даних клієнта.**

Натиснувши на значок , починається запис діагностичного тесту. По-перше, потрібно встановити загальну тривалість запису (від 1 до 30 хвилин).

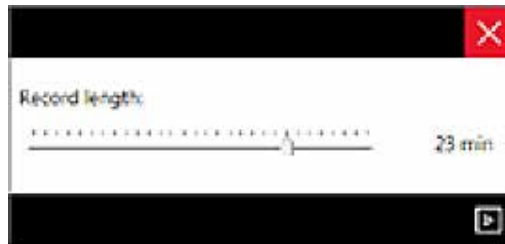


Рис. 3.71. Установка тривалості запису

Під час запису тесту буде показано час, що залишився, і в кінці ви зможете зберегти сеанс, натиснувши кнопку збереження.



Рис. 3.72. Повідомлення про виконання запису

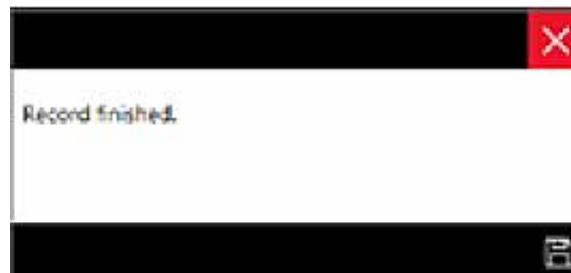


Рис. 3.73. Повідомлення про завершення запису

Під час виходу з самодіагностики відобразиться сторінка модуля управління клієнтами, яка дозволяє асоціювати запис з певним клієнтом в базі даних клієнта або створити новий.

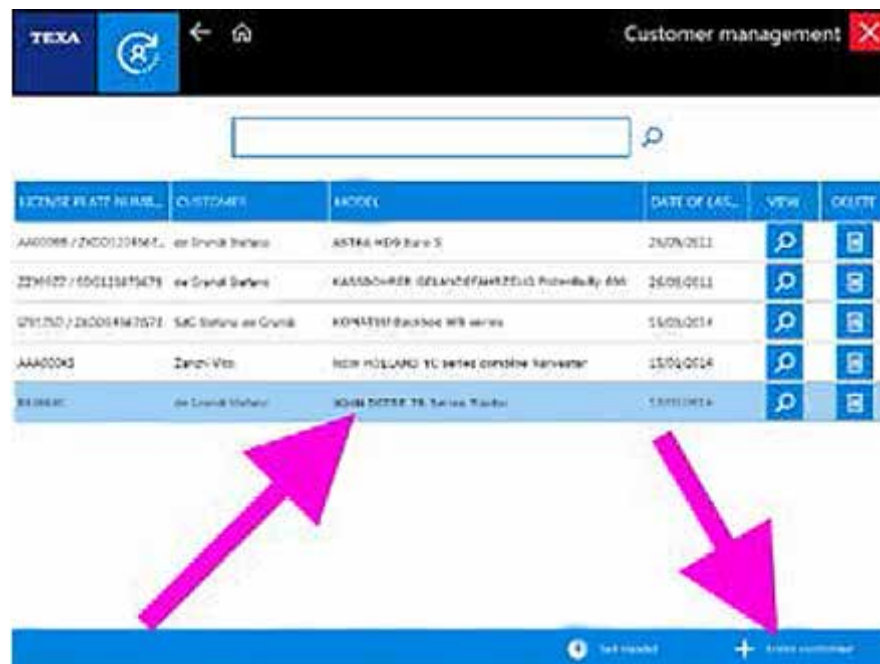


Рис. 3.74. Асоціація запису з клієнтом

**Увага! Не всі параметри, наявні в електронному блоці керування зберігаються! Зберігаються лише тільки ті, які вибрані і видимі на екрані.**

### Відображення записаного тесту

Записи можна знову переглянути в базі даних клієнта. Виберіть тест для відображення (повна історія перевірок, проведених на транспортному засобі) і виберіть команду « ».

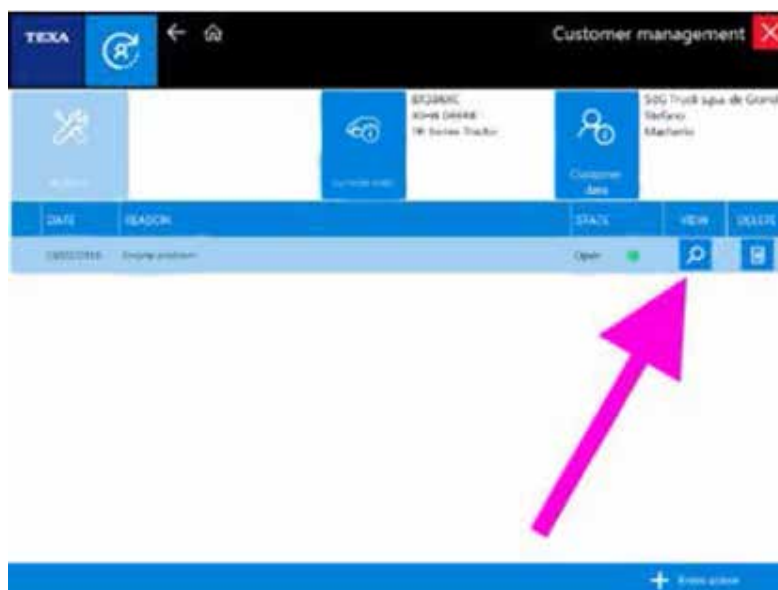


Рис. 3.75. Перегляд записаного тесту з бази даних

Тепер можна переглядати тенденцію значень тесту, що виконується у простій екранній діаграмі, яка також може бути надрукована, якщо це необхідно.

Натисніть на кнопки сторінки або клацніть на діаграмі, щоб переглянути миттєві значення.

У прикладі на рисунку 3.76 ви можете побачити другий індикатор, встановлений на 44.00 секунді, який вказує миттєві значення записаних параметрів.

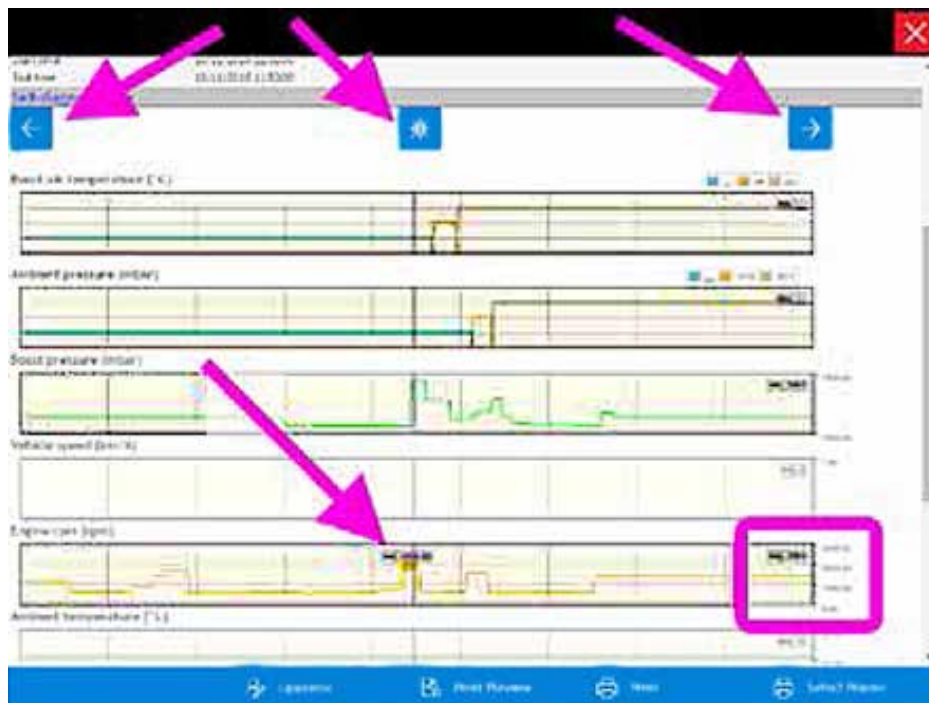


Рис. 3.76. Відображення тестових даних

Детальний опис функцій управління Клієнтом див. у технічній документації OnLine, що надається програмою, або у розділі 6.5 «Керування клієнтами» цього посібника.

### 3.4.7.2. Тест-драйви

Другий спосіб запису «наживо» поведінки автомобіля - це функція, яка називається тест-драйв.

Ця функція доступна лише з інструментами останнього покоління

(ТХТ), тому потрібно підключити діагностичний інструмент і залишити його на борту, щоб провести тест-драйв (навіть кілька годин) без присутності оператора, відновивши його в кінці тестування та завантаження/аналіз записаних даних.

Тому можна підключитися до самодіагностики системи, яку необхідно перевірити, вибрати набір параметрів, які необхідно проаналізувати і почати запис.

Додаткову інформацію про функцію вибору параметрів див. у розділі 3.4.4.3 «Параметри» цього посібника.

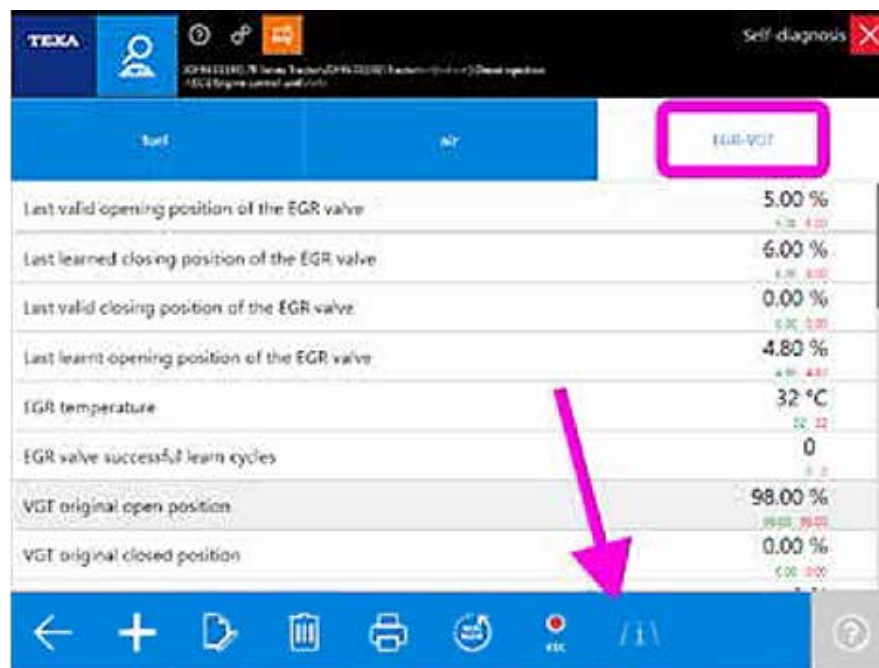


Рис. 3.77. Команда для проведення тест-драйву

Запис починається натисканням  піктограми.

Пристрій ТХТs переходить у режим запису, і оператор може залишити його в автомобілі та закрити програму самодіагностики.

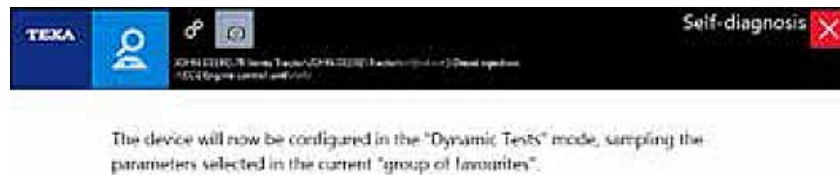


Рис. 3.78. Повідомлення про підтвердження режиму тестування

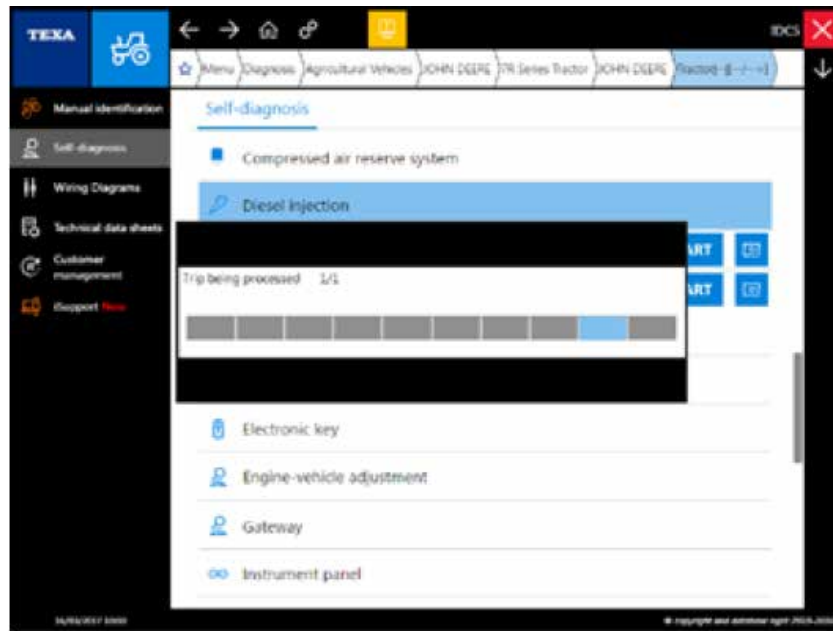


Рис. 3.79. Відновлення даних подорожі

Коли транспортний засіб повернеться до майстерні, просто знову підключіться до діагностики, щоб розпочати процес перегляду та розшифровки збережених даних.

Таким чином, ви зможете негайно проаналізувати дані або відразу проконсультуватися з модуля управління клієнтами, подібно до того, як показано в попередньому розділі.

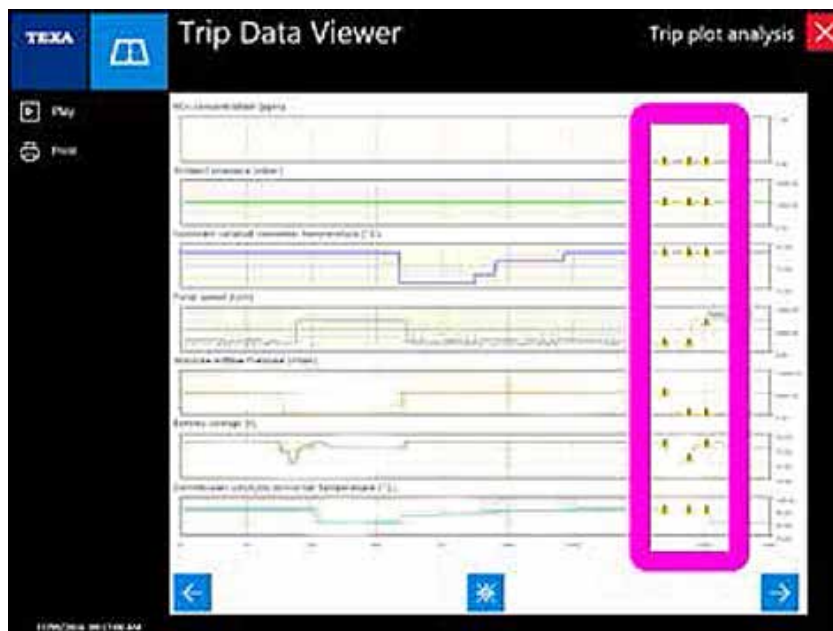



Рис. 3.80. Розшифровка збережених раніше даних



Зверніть увагу (рис. 3.80), як цей режим також відображає момент, в якому сталася помилка (позначена піктограмою “  ”).

**Запис даних і його наступне відображення суворо пов'язані з базою даних управління клієнтами. Фактично можна переглянути знову збережені дані, тільки якщо тест зберігається в базі даних клієнта.**

*Детальний опис функцій управління клієнтами та тестового приводу див. у технічній документації OnLine, що надається програмою, або у розділі 3.6.5 «Керування клієнтами» цього посібника.*

#### **3.4.8. Активація компонентів, результуючі тести та діаграми**

Безперечно, помилки читання і відображення параметрів є двома надзвичайно важливими функціями для сучасних діагностичних систем в електронних блоках управління, а самодіагностика TEXA пропонує не тільки ці можливості.

Дуже важливою є активація компонентів, що дають можливість перевірити роботу пристроїв, що приводяться в дію блоком управління (виконавчими пристроями), тимчасово активуючи їх.

Це дозволяє перевірити ефективність як електроприводу, так і електричної лінії управління блоку керування. У деяких системах тривалість тесту може бути встановлена оператором, тоді як в інших - тривалість встановлюється виробником блоку управління.

Багато нових електронних блоків управління дозволяють проводити серію попередніх тестів для перевірки роботи компонента. Наприклад, всі виробники систем SCR (AdBlue™) пропонують тест, який розпилює певну кількість добавок для перевірки ефективності схеми і фази дозування. Блоки управління двигуном останнього покоління пропонують тест для перевірки турбіни, компресію у циліндрах, тощо.

Як правило, в кінці тесту, вказується результат, як позитивний так негативним. Але деякі тести також генерують одну або кілька діаграм, які можуть допомогти зрозуміти роботу системи більш детально.



Розглянемо детально можливості тестування, запропоновані самодіагностикою.

### 3.4.8.1. Види діаграм

Як було сказано вище, електронні блоки управління останнього покоління дозволяють виконувати навіть складні тести, які, часом, не лише дають результат, як "компонент працює" чи "компонент не працює", але і генерують низку діаграм, які допомагають детально зрозуміти функціонування компонента та де може бути проблема.

Перш за все, слід познайомитися із типами діаграм, які можна скласти за допомогою різних тестів, доступних для сервісних спеціалістів.

#### Діаграми

Смугові діаграми найлегше інтерпретувати. Показано градуйований стовпчик, значення якого вказує на досягнуте під час тесту.

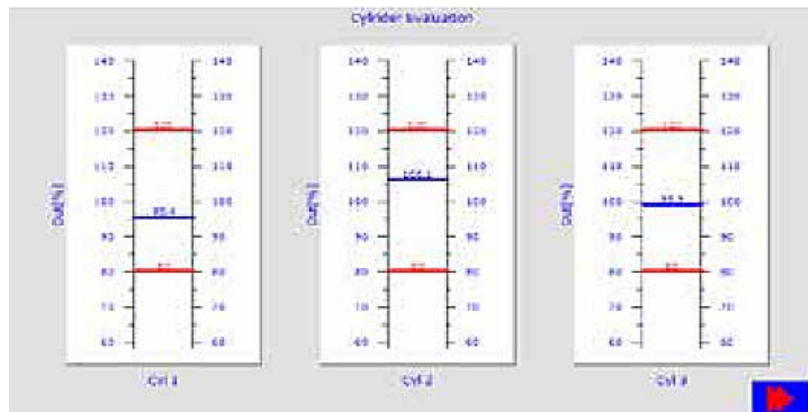


Рис. 3.81. Діаграми

На рис. 3.81 відображаються як значення, досягнуті під час випробування (синя лінія), так і граничні значення (червоні лінії), в межах яких тест вважається пройденим.



**Не всі тести мають референтні значення. Іноді вказується лише досягнуте значення, а знання щодо системи чи консультації з певними технічними бюлетенями (див. розділ 3.5.2.2 Технічні бюлетені) допомагають зрозуміти, чи був тест успішним, а чи вказує на проблему в компоненті, який тестувався.**

## Лінійні діаграми

Інший тип діаграми, який можна отримати - це класична лінійна діаграма, яка порівнює результати тесту з певним одиничним вимірюванням (як правило, часом).

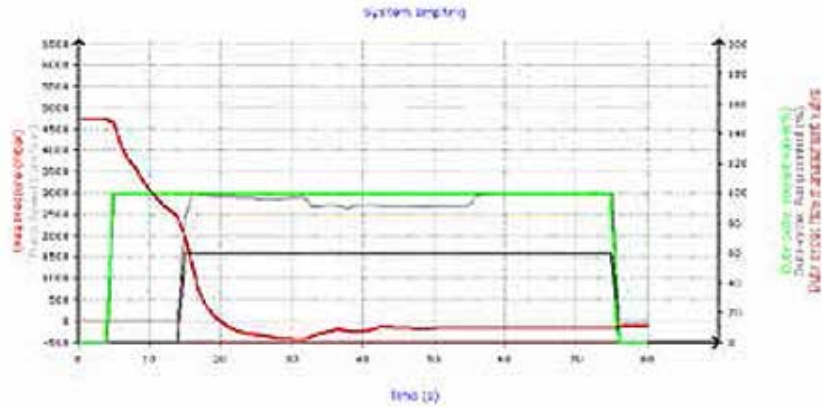


Рис. 3.82. Лінійна діаграма

На рис. 3.82 зображено функцію спорожнення системи SCR Bosch Denoxtronic2 (для автомобіля Iveco). На абсцисі (вісь X, горизонталь) є час, а на ординаті (вісь Y, вертикаль) червона лінія показує тенденцію адитивного тиску на основі команди з електромагнітних клапанів (зелені, рожеві та коричневі лінії) і на швидкості руху насоса (сіра лінія).



**Навіть у цьому випадку знання щодо роботи перевіреної системи є важливим для повного розуміння діаграми.**

## Лінійні діаграми з посиланнями

Деякі типи сканування, такі як лінійні діаграми, також мають мінімальні/максимальні орієнтири.

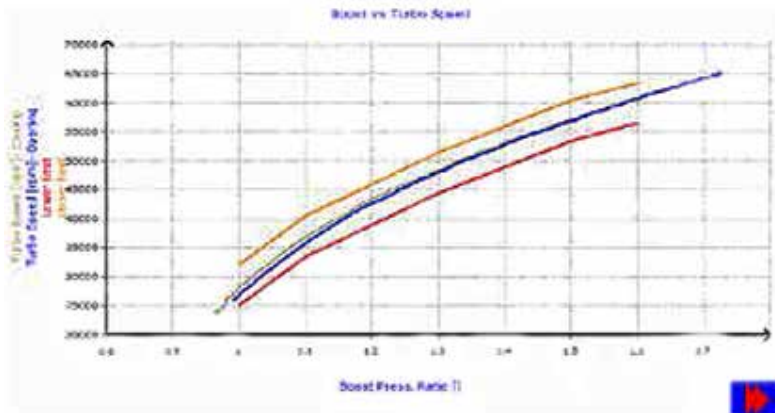


Рис. 3.83. Лінійні діаграми з посиланнями

На рис. 3.83 показаний результат випробування турбіни VGT. Червона та помаранчева лінії позначають контрольні і граничні значення. Якщо синя лінія знаходиться зсередини, тест був успішним.

### 3.4.8.2. Активації

Як ми вже обговорювали, активація є однією з функцій самодіагностики і дозволяє зрозуміти роботу компонента та його електричної лінії.

В основному є два типи перевірки:

- а. Електрична перевірка сигналу (активація/деактивація компонента)
- б. Динамічна перевірка (виконання комплексного тесту)

Перший - це лише електричне включення, де механік має перевірити, чи активація пройшла успішно, "переглянувши" або "прослухавши" компонент.

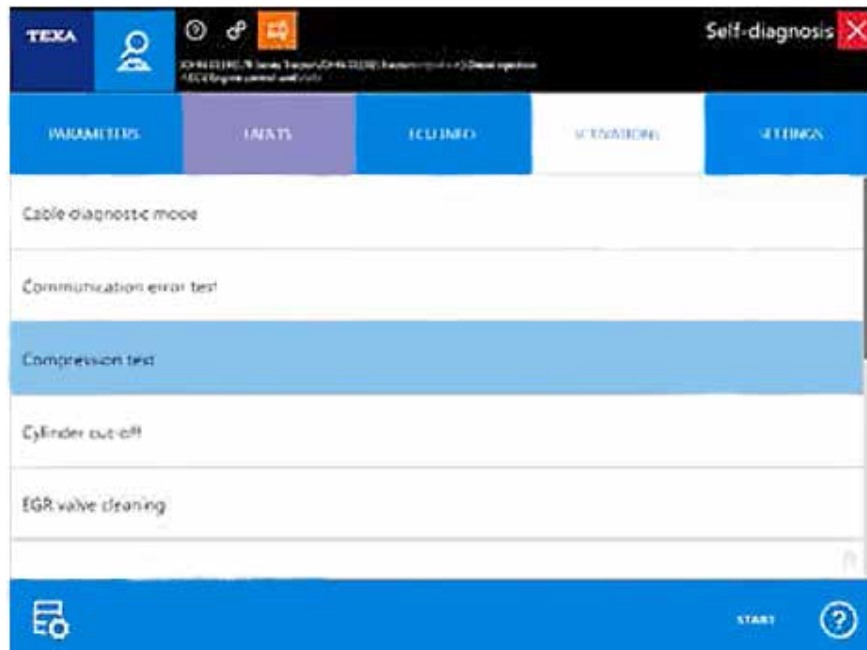


Рис. 3.83. Панель активації

Другий - це фактичне випробування, доступне виробникам, яке перевіряє ефективність підсистеми більш складним способом. Цей другий тип тестування дає лише результат щодо успішності його виконання або він може показати схему, з якої можна зрозуміти про правильну роботу перевіреного компонента.

Нижче наведено кілька прикладів можливих активацій.

## Зовнішні вогні

Як було сказано раніше, деякі активації суто електричні. Активація зовнішніх ліхтарів - це перевірка цього типу.



Рис. 3.84. Активація: зовнішні світильники

Компонент активується, виконуючи самодіагностику, і можна перевірити, чи включена лампочка.

Несправність (світло не вмикається) може бути викликано:

- згоріла лампочка;
- несправність електропроводки;
- несправний блок управління.

## AdBlue вимірювання

Системи проти забруднення, засновані на технології SCR (системи AdBlue™), завжди потребують специфічного випробування, яке дозволяє перевірити ефективність ланцюга присадки та фазу дозування, перевіривши, що введена кількість AdBlue™ відповідає сумі одиниць, обчислених електронним керуванням.



**УВАГА: цей тест розпиляє певну кількість AdBlue™. Вживайте всіх необхідних заходів безпеки, щоб уникнути шкоди як для навколишнього середовища, так і для оператора.**

Для випробування потрібно відключити ін'єкційну насадку і помістити її в градуйований мірний контейнер, щоб перевірити точну кількість розпиленої добавки.



Рис. 3.85.

Градуйований мірний контейнер в кінці випробування

Тест може створити діаграму або дати лише числові значення і вважається успішним, якщо кількість AdBlue™, зібрана в градуйованому вимірювальному контейнері, відповідає кількості, зазначеній інструментом в кінці випробування (рис. 3.85).

### UDST AdBlue

Для систем AdBlue™ багато виробників пропонують кілька тестів для перевірки стану системи.

Група CNH у своїх автомобілях, оснащених системою Bosch Denoxtronic2, проводить певний тест під назвою UDST (випробування системи дозування сечовини), що дозволяє перевірити загальну роботу системи, не виймаючи жодного компонента.



Рис. 3.86. Діаграма «Дозована система дозування сечовини (UDST)»

Тест спеціально підтверджує:

- можливість давати добавку під тиском;
- здатність вводити AdBlue™;
- завершення очищення та спорожнення.

Навіть у цьому випадку для правильної інтерпретації потрібні знання системи, яку було продіагностовано.

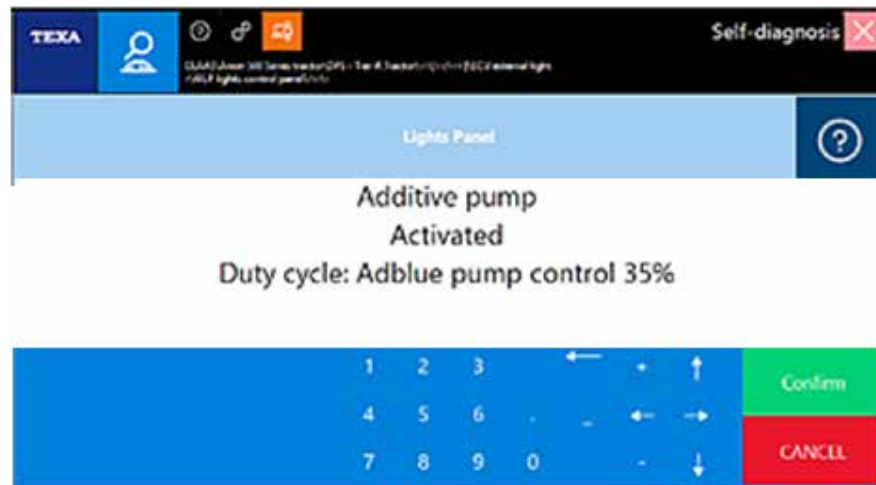


Рис. 3.87. Активація: насос AdBlue

AdBlue насос крім складних випробувань, навіть системи SCR мають деякі електричні активації.

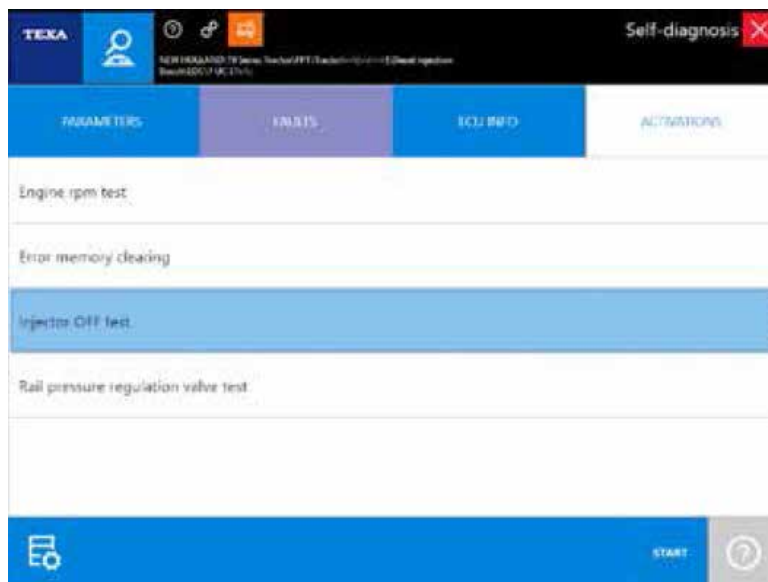


Рис. 3.88. Вибір тесту інжектора

Приклад - активація насоса AdBlue. Перевірка проходить успішно,

якщо ви чуєте шум роботи насоса.

### Відключення циліндра

У діагностиці блоків управління двигуном завжди є функція управління форсунками. Залежно від версії системи та вибору виробника, ця активація може мати дещо різні назви (деактивація циліндра, тест дезактивації інжектора, відключення циліндра, тощо).

У будь-якому випадку ця активація дозволяє активувати або дезактивувати кожен інжектор під час роботи двигуна.



Рис. 3.89. Активація: дезактивація циліндра

Звук двигуна змінюється, коли інжектор відключений, це означає, що електрична робота цього інжектора правильна.

### Тест на стиск

Ще одна специфічна активація для діагностики двигуна (і майже завжди присутня у всіх блоках управління) - це тест на компресію, необхідний для перевірки герметизації камер згоряння кожного циліндра.

У цьому випробуванні електронний блок управління двигуном перевіряє відхилення та кутові прискорення колінчатого валу блоку і виконує розрахунки для перевірки відповідності робочим параметрам.



Цей тест є аналітичною оцінкою і не відображає фактичну ефективність роботи двигуна. Фактично, блок управління двигуном оцінює ефективність кожного окремого циліндра, порівнюючи



його з іншими; якби всі циліндри мали однакову несправність, результат випробування був би позитивним, оскільки різниці між циліндрами не було б.

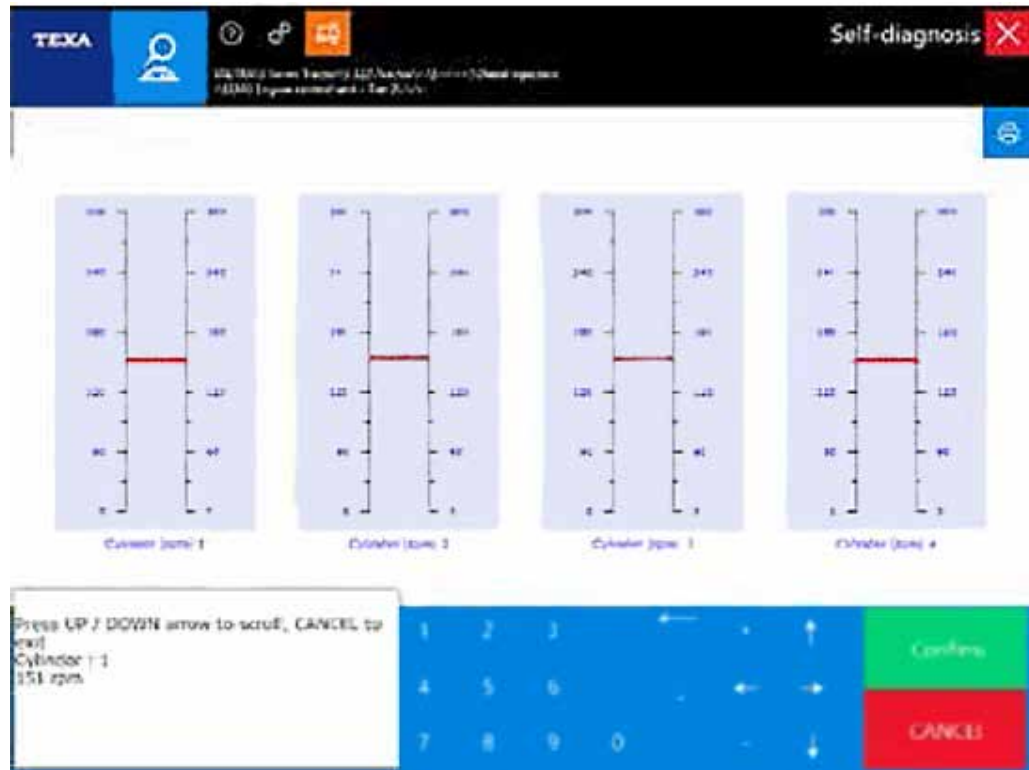


Рис. 3.90. Активація: тест на стиснення

В кінці тесту в повідомленні буде вказано, чи був тест успішним чи невдалим, і багато виробників також надають діаграму з виявленими значеннями та опорними значеннями для кожного циліндра (Рис. 3.90).

У разі значення поза діапазоном рекомендуємо перевірити наступні компоненти:

- зазор і регулювання клапанів;
- хронометраж;
- можливі протікання в головці циліндра та в корпусах форсунки;
- герметизація клапанів;
- герметизація поршневих кілець.

### Випробування ланцюга високого тиску

Нові типи двигунів Common Rail потребують ряду конкретних випробувань.

Одним із таких є випробування високого тиску, яке необхідне для перевірки ефективності контуру високого тиску паливної системи.

Випробування полягає у серії активацій компонентів ланцюга Common Rail (насос високого тиску, регулятор тиску, датчики та герметизація форсунок) для перевірки здатності системи генерувати та регулювати тиск палива на різних етапах роботи двигуна.

Навіть цей тип випробувань, як правило, генерує одну або більше діаграм, з яких можна вивести правильну поведінку паливної системи високого тиску.

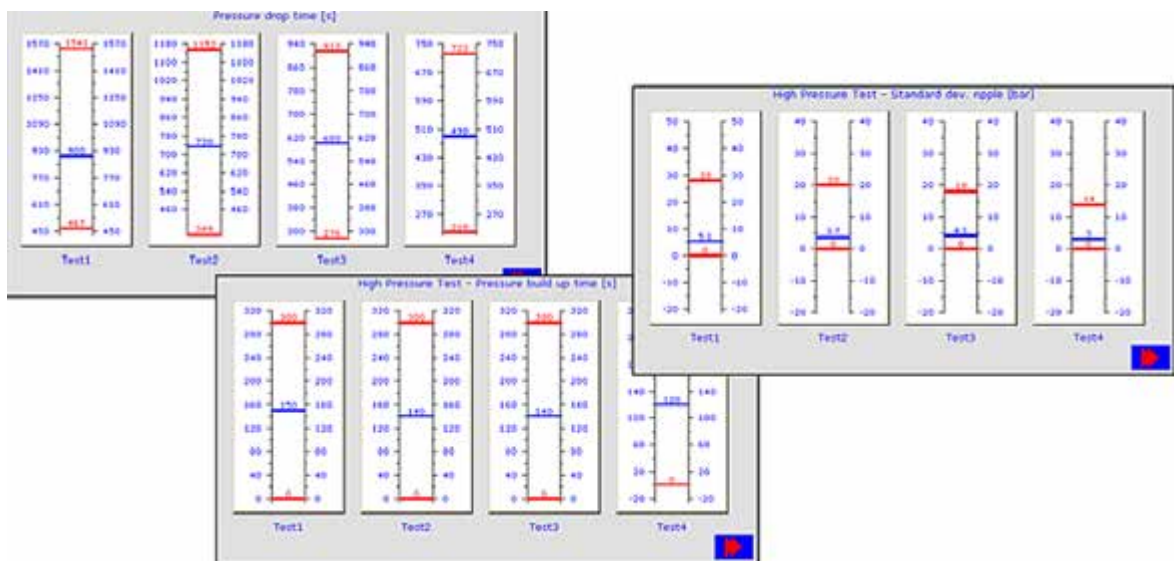


Рис. 3.91. Діаграма «Випробування на високий тиск»

### Cummins VGT

В інших випадках активація необхідна для правильного виконання процедури ремонту. Прикладом може служити турбіна із змінною геометрією, встановлена на двигунах американського виробника Cummins.

Фактично, щоразу, коли пристрій видаляється і встановлюється заново, необхідно виконати дві електронні процедури, щоб правильно виконати збірку компонента:

- Установка електронного приводу VGT
- Калібрування електронного приводу VGT

Для установки VGT на двигун необхідно виконати дві операції. Перша,

це необхідно встановити виконавчий механізм в базове положення. Друга необхідна для калібрування приводу VGT і перевірки правильності його роботи.

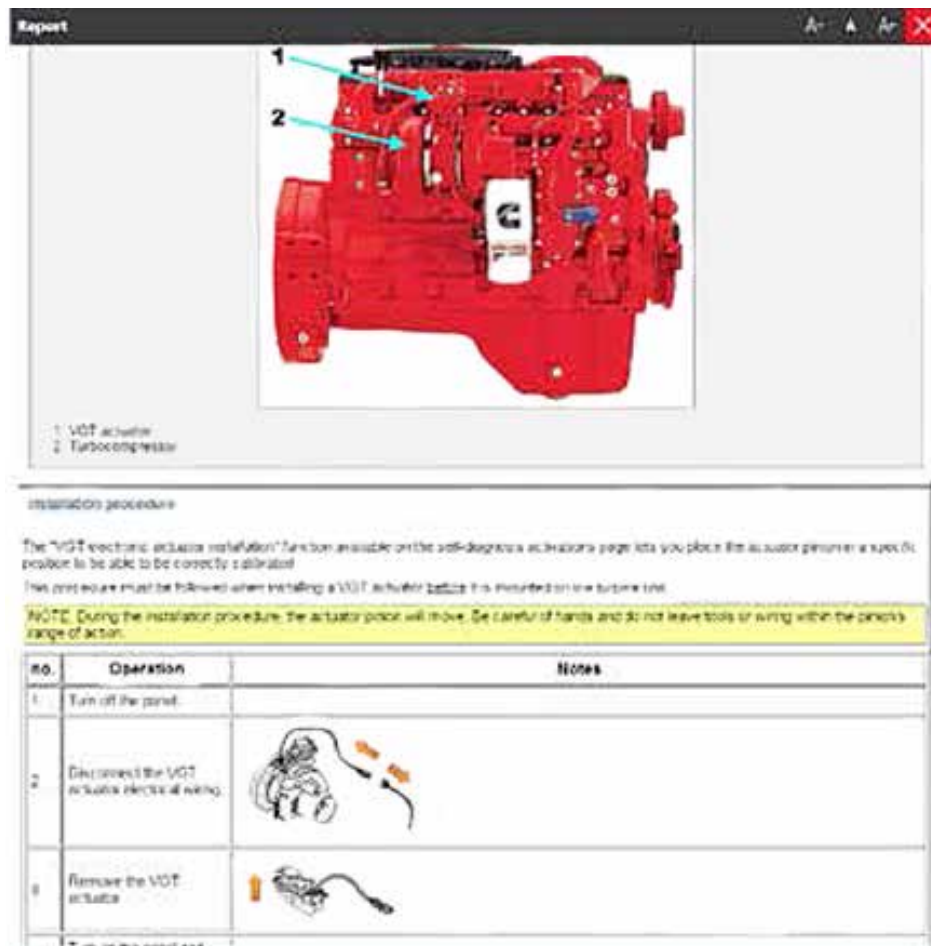


Рис. 3.92. Cummins VGT бюлетень

У цьому конкретному прикладі проста електронна активація недостатня, тому ви повинні крок за кроком слідувати різними етапами, передбаченими офіційною процедурою виробника.

У цих випадках є спеціальний технічний бюлетень (рис. 3.92), в якому детально описані операції, які повинні бути виконані.

### 3.4.9. Налаштування та програмування ECU

Сторінка налаштувань програмного забезпечення для самодіагностики дозволяє виконувати постійне регулювання (тобто програмування) на деяких пристроях через функції, що надаються блоком управління (наприклад:

регулювання швидкості холостого ходу, скидання параметрів самоадаптації, кодування інжектора тощо).



**Проведення налаштувань на пристроях - це делікатна операція, яку потрібно робити максимально обережно. З цієї причини в деяких випадках використання програмного забезпечення обмежується потребою активного підключення до Інтернету.**

Проведення налаштувань на пристроях - це делікатна операція, яку потрібно робити максимально обережно, оскільки це може змінити поведінку системи або зробити транспортний засіб більше невідповідним законодавчим вимогам. З цієї причини користувач повинен прийняти деякі умови та взяти на себе відповідальність за те, що змінилося.

#### **3.4.9.1. Налаштування веб-сторінок**

TEXA разом з IDC5 надала програмне забезпечення, яке дозволяє повністю діагностувати електронну систему. Насправді можна виконати зчитування/очищення помилок, зчитування параметрів та різних активацій та випробувань компонентів, встановлених у транспортному засобі.

Іноді цих операцій недостатньо для завершення втручань, які потребують подальшого кроку вперед.

Це виникає за необхідності замінити компонент, змінити параметри та налаштувати новий блок управління.

За допомогою програмного забезпечення TEXA ця можливість доступна в різних системах, і ці конфігурації мають різні рівні складності.

З цієї причини користувач повинен прийняти деякі умови та взяти на себе відповідальність за зміни за допомогою наданого програмного забезпечення.

Зокрема, існує два рівні захисту:

- перший рівень необхідний для включення «стандартних» регулювань (наприклад, скидання технічного обслуговування, скидання електронного лічильника, введення коду інжектора при його заміні, тощо);

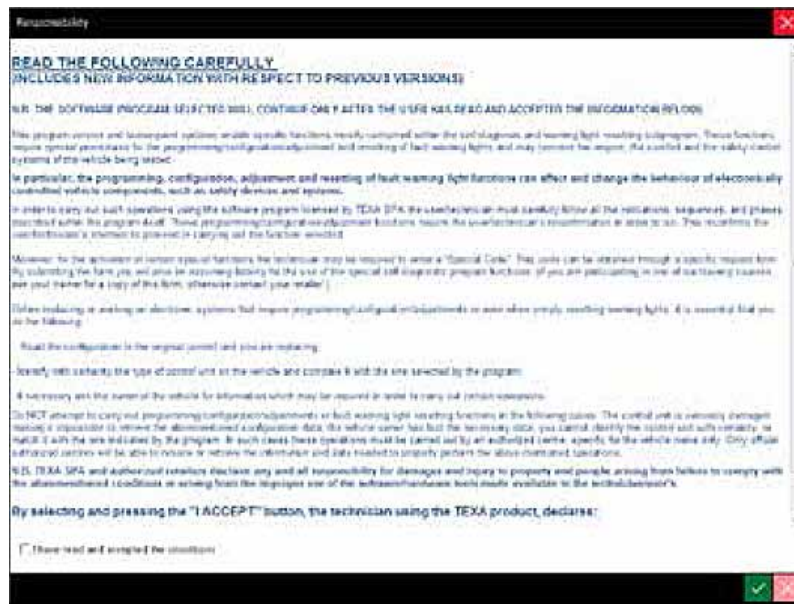



Рис. 3.93. Екран прийняття умов контракту

- другий рівень полягає у включенні регулювань безпеки та рекомендованих законодавством регулювань, тобто програм, які, якщо з будь-якої причини є невірними, можуть спричинити пошкодження, небезпечні ситуації або зробити транспортний засіб не сумісним із діючими нормами.

Перший рівень вмикається автоматично, приймаючи електронний контракт, який з'являється вперше, коли користувач встановлює програмний продукт, і після кожного його оновлення.

Для другого рівня, з іншого боку, діагностичний інструмент повинен мати активне підключення до Інтернету при виконанні налаштування. Підключення до Інтернету потрібне, оскільки коли користувач виконує налаштування інформація про транспортний засіб, серійний номер інструменту, дата та час зберігаються на сервері, що дозволяє ТЕХА знати, які операції були виконані на конкретному транспортному засобі в будь-який час. Цей тип регулювання може бути розпізнаний піктограмою, розташованою поруч з  коригуванням, яке ви хочете виконати.

### 3.4.9.2. Регулювання

Як уже згадувалося раніше, на сторінці **Adjustments** (регулювання) самодіагностики пропонуються можливості програмування електронних блоків управління.

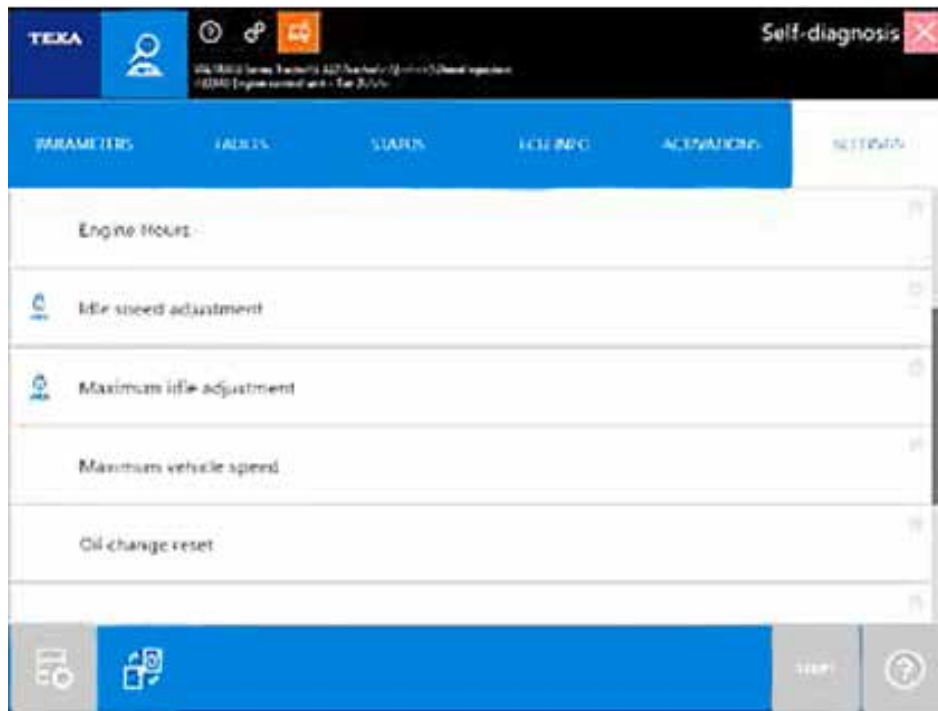


Рис. 3.94. Сторінка коригування

Нижче наведено кілька прикладів можливих коригувань.

### Скидання технічного обслуговування

Дуже проста, але поширена процедура налаштування - це можливість скинути попередні попередження щодо технічного обслуговування, які можуть з'явитися на приладовій панелі, наприклад, лічильник годин роботи моторного масла.



У старих автомобілях скидання технічного обслуговування відбувається вручну, керуючи певними елементами управління на панелі приладів. У цих випадках існує технічний бюлетень, який пояснює процедуру, яку необхідно виконати.

Як правило, просто підключіть діагностику до блоку управління та виконайте налаштування, пов'язане з технічним обслуговуванням, яке ви хочете скинути значення (рис. 3.95).



## Кодування компонентів

Найсучасніші системи частіше потребують конкретних налаштувань при заміні компонента. Дедалі жорсткіші правила проти забруднення вимагають, щоб компоненти двигуна були точно відкалібровані, а невеликі механічні відхилення через помилки чи недосконалість виробничих процесів, можуть значно впливати на продуктивність двигуна останнього покоління.

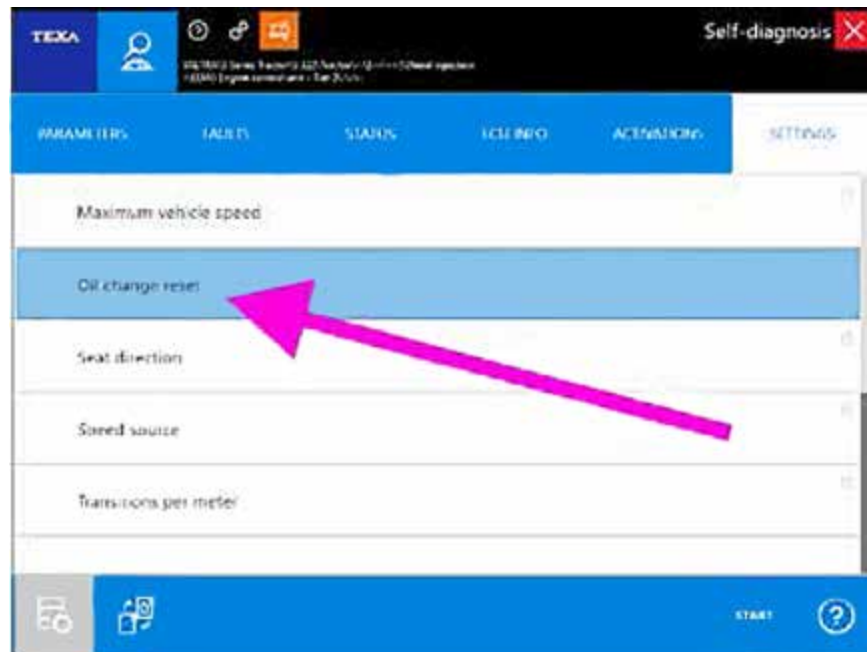


Рис. 3.95. Регулювання: скидання оливи

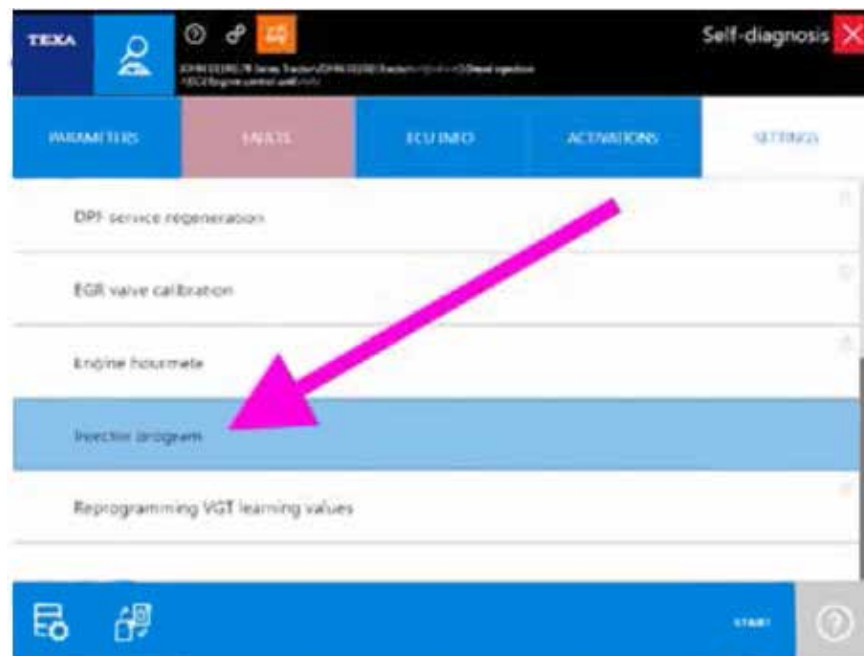




Рис. 3.96. Регулювання: Заміна інжектора

Наприклад, можна знайти конкретні налаштування для заміни різних компонентів, таких як форсунки, датчик масової витрати, датчики тиску фільтра твердих часток, каталітичний перетворювач, датчик тиску в рейці, датчик кисню, тощо.

Тому можна знайти конкретні коригування в межах самодіагностики при заміні компонента.

### Фільтр для твердих часток

Системи проти забруднення, які використовують фільтр твердих часток (FAP, DPF, DPR, ...), потребують специфічних налаштувань для належної роботи.

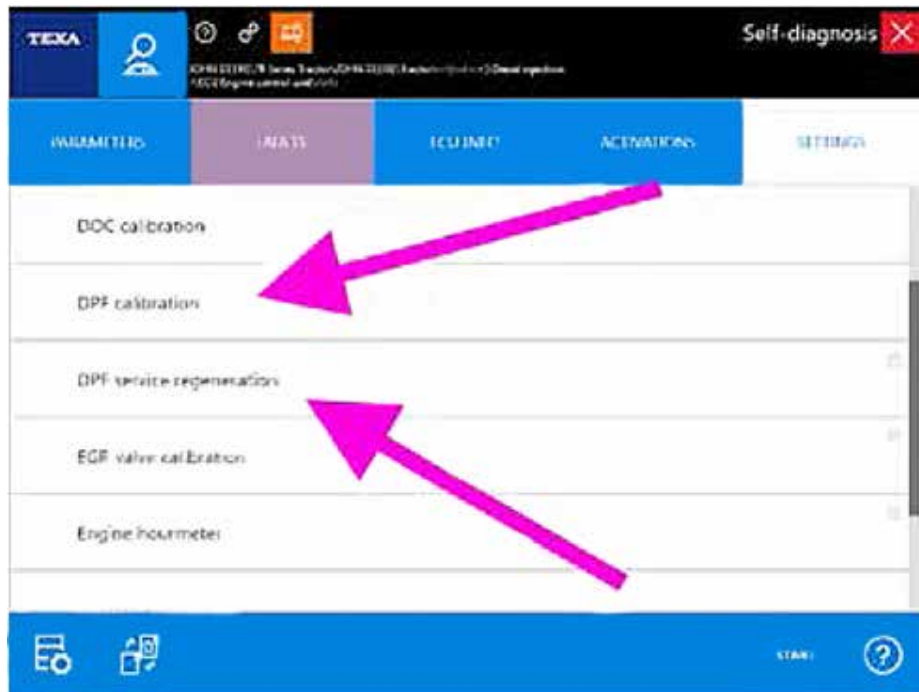


Рис. 3.97. Регулювання фільтрів твердих часток

Існують специфічні регулювання для регенерації під час руху автомобіля, при зупинці транспортного засобу, скидання та кодування для заміни самого фільтра або його компонентів (датчик диференціального тиску, ...).

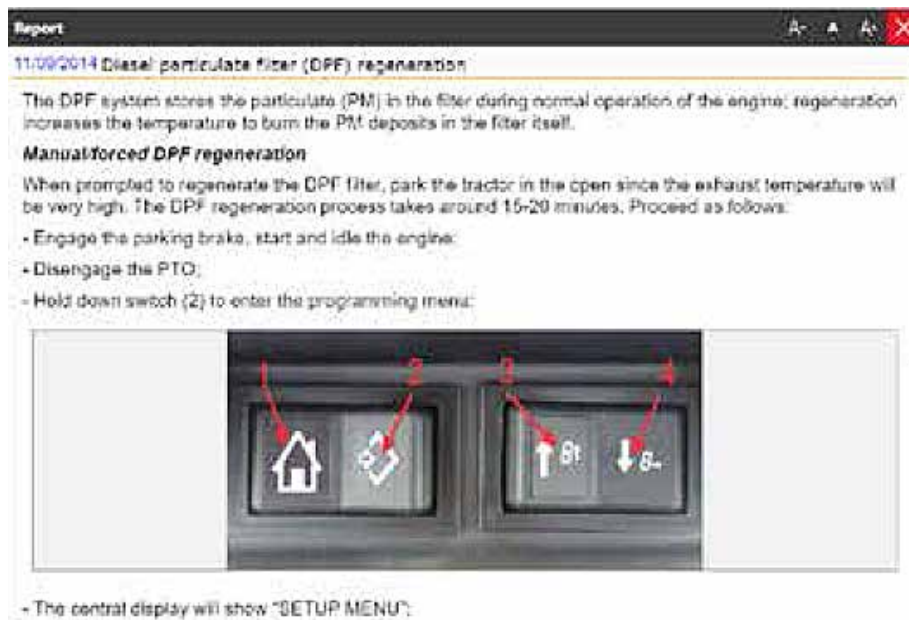
Діагностика TEXA пропонує всі функції, необхідні для правильного

управління фільтрами твердих часток основних виробників.

За необхідності доступна додаткова інформація, яка ілюструє різні експлуатаційні процедури та коригування, необхідні для правильного керування фільтрами для твердих частинок, та доступ до них можна отримати з розділу технічної документації.

### Насадки та калібрування обладнання

У світі сільськогосподарських та будівельних машин особливе значення надається процедурам калібрування навісних пристроїв та пристроїв, підключених до транспортного засобу.



- Release the switch;
- Hold down switches (3 and 4) until the display shows the particulate filter symbol:



- Press switch (2);
- The display will show "START";
- Press switch (2);
- The display will read "WAIT" when regeneration starts; do not take any action;
- At the end of the regeneration process, the display will read "OFF"; after two seconds the tractor returns to its initial conditions;
- Press switch (1) to quit the programming menu.

If you modify the initial conditions or do anything at all during regeneration, the procedure will abort and the display will read "FAIL" and beep. After two seconds, the procedure returns to "START"; restore the necessary conditions and press switch (2) to start DPF regeneration again.



Рис. 3.98. Бюлетень фільтра для твердих часток



Рис. 3.99. Калібрування при самодіагностиці

Виходячи з логіки виробника, ці калібрування можна проводити вручну та/або використовувати інструмент самодіагностики.

В обох випадках діагностичне програмне забезпечення IDC5 підтримує обидва режими з конкретними налаштуваннями або технічними документами.

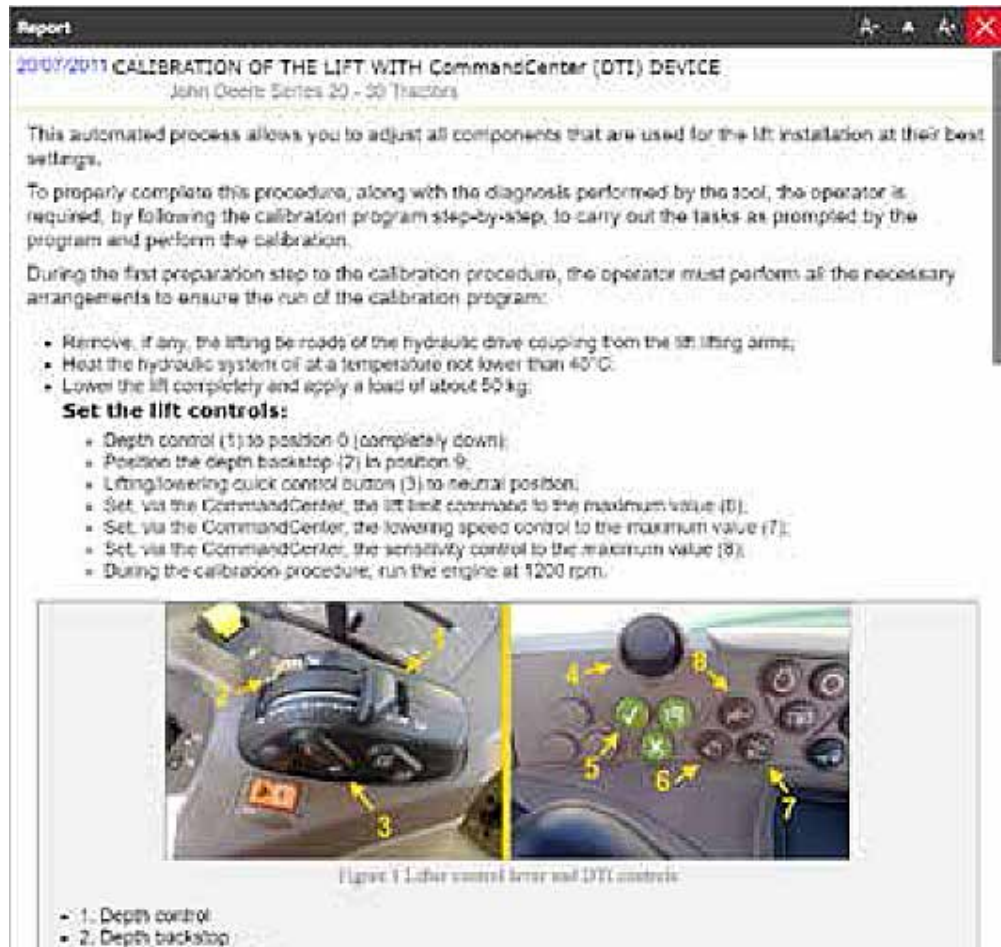


Рис. 3.100. Процедура ручного калібрування

### Калібрування трансмісії

Нові моделі трансмісії оснащені специфічними електронними налаштуваннями калібрування для визначення тиску та часу гідравлічного наповнення.

Навіть у цьому випадку діагностичний інструмент пропонує відповідні елементи управління.

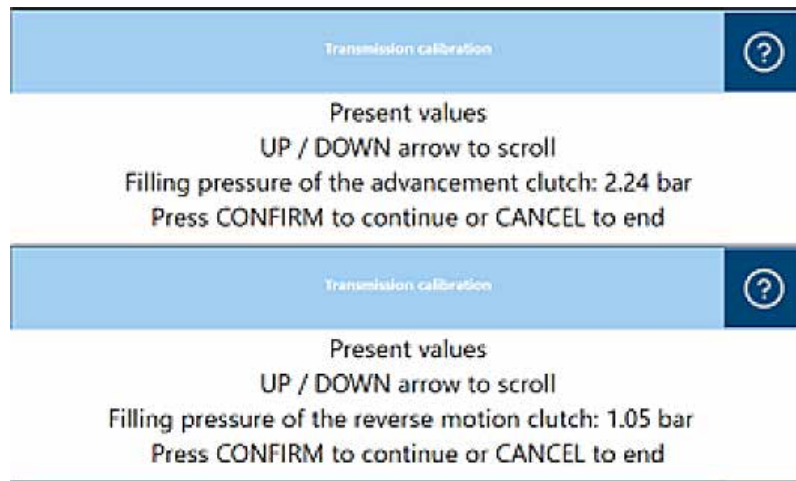


Рис. 3.101. Повідомлення про калібрування трансмісії

### 3.5. Технічна документація для самодіагностики

Сучасна діагностика необхідна не тільки сучасній техніці, яка працює на промислових транспортних засобах, але більш важливим є підтримка самодіагностики, тобто всієї додаткової інформації, яка дозволяє зрозуміти роботу системи та надає дані для перевірки і перевірки.

Насправді, читання помилок "несправність турбонаддуву" чи "низький тиск палива" допомагає виділити область проблеми, проте, якщо ви не знаєте автомобіля чи системи, яку ви діагностуєте, це надає лише часткову інформацію.

"Фіксований турбокомпресор чи змінна геометрія?", "Система впорскування Common Rail чи з насосами"?

У діагностичному середовищі TEXA ви можете знайти багато типів технічної інформації:

- Електричні схеми з відповідними листами компонентів;
- Технічні бюлетені та аркуші;
- Листи з описом системи.

#### 3.5.1. Електричні схеми


Схеми електропроводки дуже важливі для ремонтників машин. Насправді багато проблем потребують перевірки проводки та/або конкретних електричних сигналів по кабелях.



На жаль, неможливо надати схему для всіх методів самодіагностики, оскільки TEXA не може отримати доступ до офіційної документації виробників, але завдяки технічним дослідженням він, як правило, може надати схеми електропроводки для основних виробників та систем.

Ви можете отримати доступ до діаграм проводки як у режимі безкоштовної консультації, так і в рамках самодіагностики.

### 3.5.1.1. Безкоштовна консультація

Вибравши піктограму «Електричні схеми»  , буде відображено екран із переліком усіх діаграм, доступних для вибраного типу машини, згрупованих за типом системи.

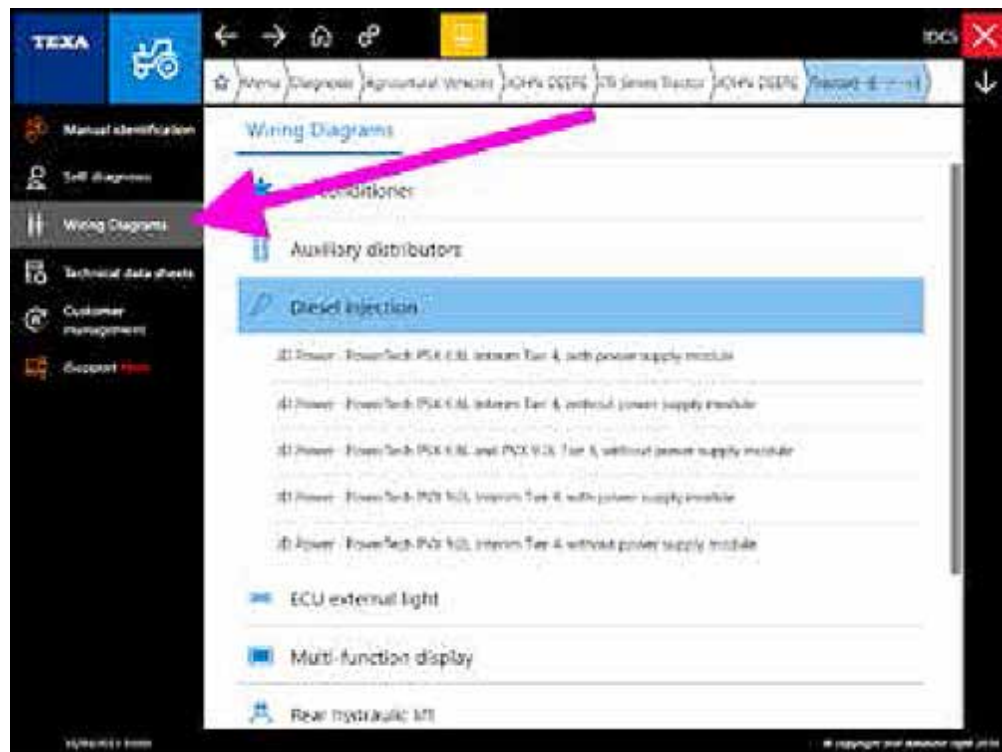


Рис. 3.102. Меню схеми електропроводки

Діаграму проводки можна відображати на більш ніж одній сторінці, а для контролю, щоб зібрати всю інформацію, підключену до самої схеми, доступна низка елементів управління та конкретних функцій.



Детальний опис кожної окремої функції див. У технічній документації OnLine, що надається у програмі.



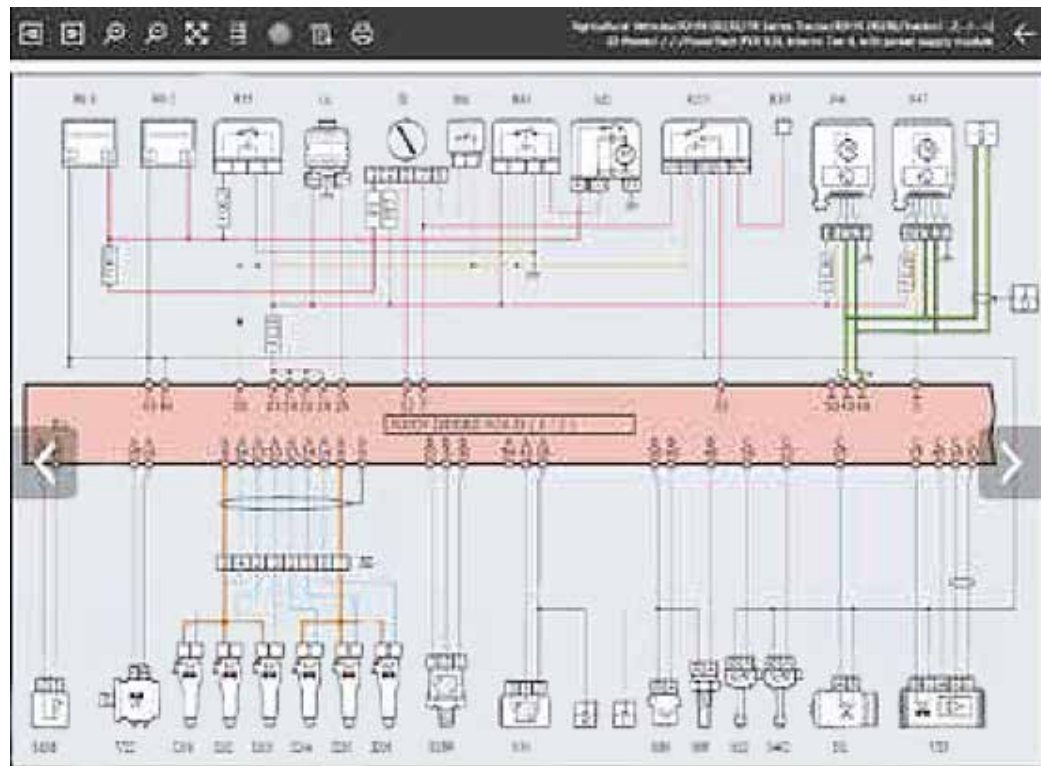


Рис. 3.103. Схема підключення. (Сторінка 1)

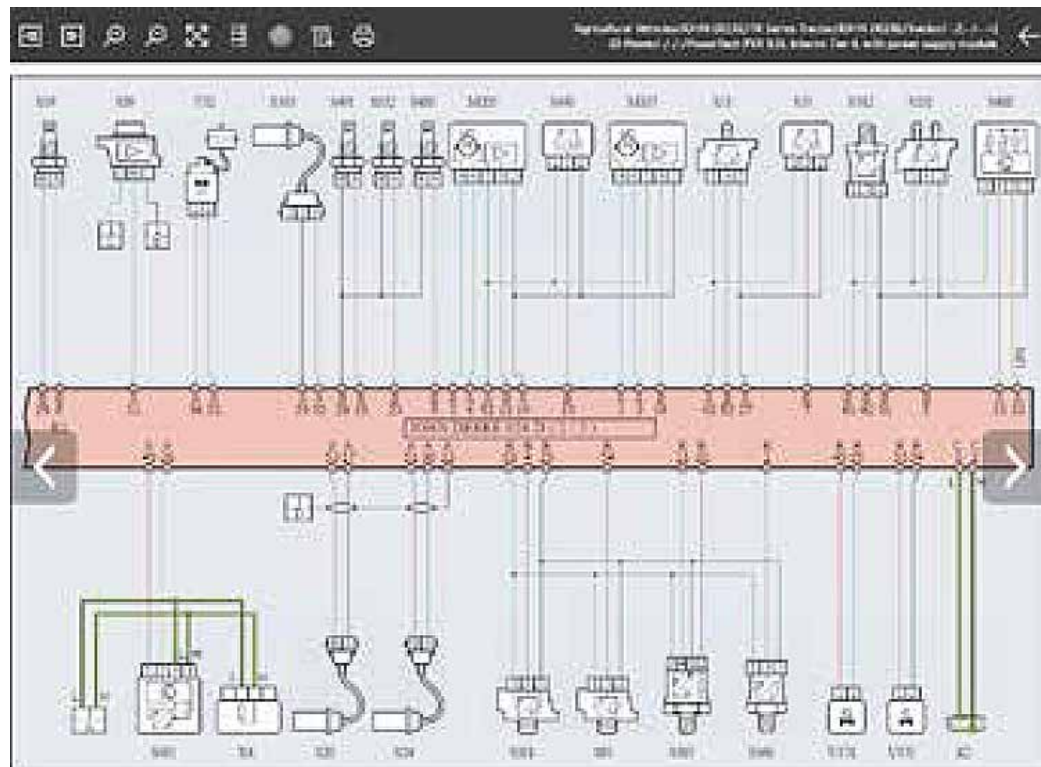









Рис. 3.104. Схема підключення. (Сторінка 2)



Для кращого розуміння діаграми системи представлення

стандартизовано для всіх різних виробників на основі єдиної логіки.

Таблиця 3.3. Доступні функції діаграми електропроводки

Значок	Назва	Опис
	Previous/Next Page	Це дозволяє прокручувати різні сторінки однієї схеми проводки (лише для багатосторінкових діаграм).
	Zoom In/Out	Це дозволяє збільшити/зменшити масштаб на потрібних ділянках діаграми електропроводки.
	Full screen	Це дозволяє повернутися до повноекранного відображення схеми проводки.
	Component legend	Це дозволяє переглядати список компонентів на схемі електропроводки.
	Device location	Він дозволяє переглядати положення потрібного компонента.
	Diagram legend	Це дозволяє переглядати кольоровий код, який використовується в з'єднаннях.
	Print	Це дозволяє надрукувати схему з'єднання та легенди.

Переміщуючи курсор на символи на схемі проводки, з'являється мітка, що ідентифікує відповідний компонент та вказує його положення.

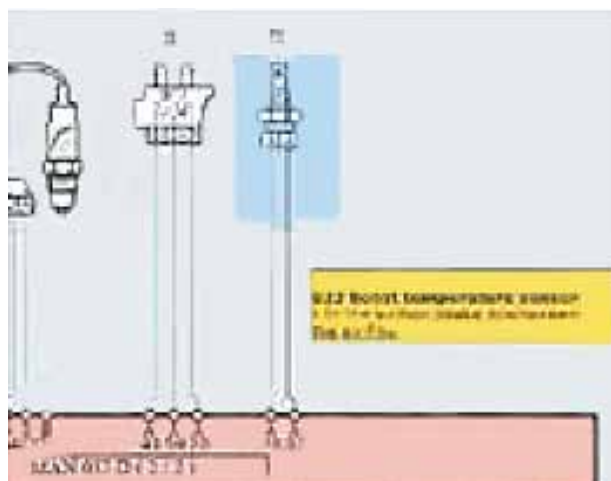






Рис. 3.105. Схема підключення, ідентифікація компонента

Клацнувши по символу компонента, меню на екрані відображаються наявні функції.

Таблиця 3.4. Наявні функції доступні при перегляді схем

Значок	Назва	Опис
	Technical sheet	Це дозволяє переглядати технічний аркуш для вибраного компонента.
	Image	На ньому відображається фотографія пристрою.
	Manual mode	Це дозволяє запустити інтерфейс управління осцилоскопом.
	Connector	Виводиться зображення роз'ємом зв'язку.



Не всі елементи керування доступні для всіх компонентів.

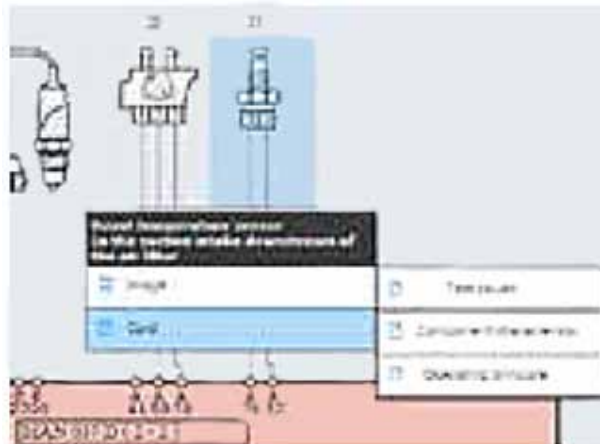


Рис. 3.106. Компоненти технічних листів

Наприклад, з технічних листів компонента можна пояснити принцип роботи, технічні характеристики та значення керування, діагностичну підтримку експлуатації, а, виходячи з типу компонента, можна знайти кілька аркушів, кожен для конкретної теми.

Рисунок 3.107 нижче показує таблицю з технічними даними "Тестові значення" для датчика температури повітря при її підвищеному рівні. Ви можете побачити форму і роз'єм з'єднувача, опорні значення в омах при різних температурах та дані у графічному і табличному вигляді.

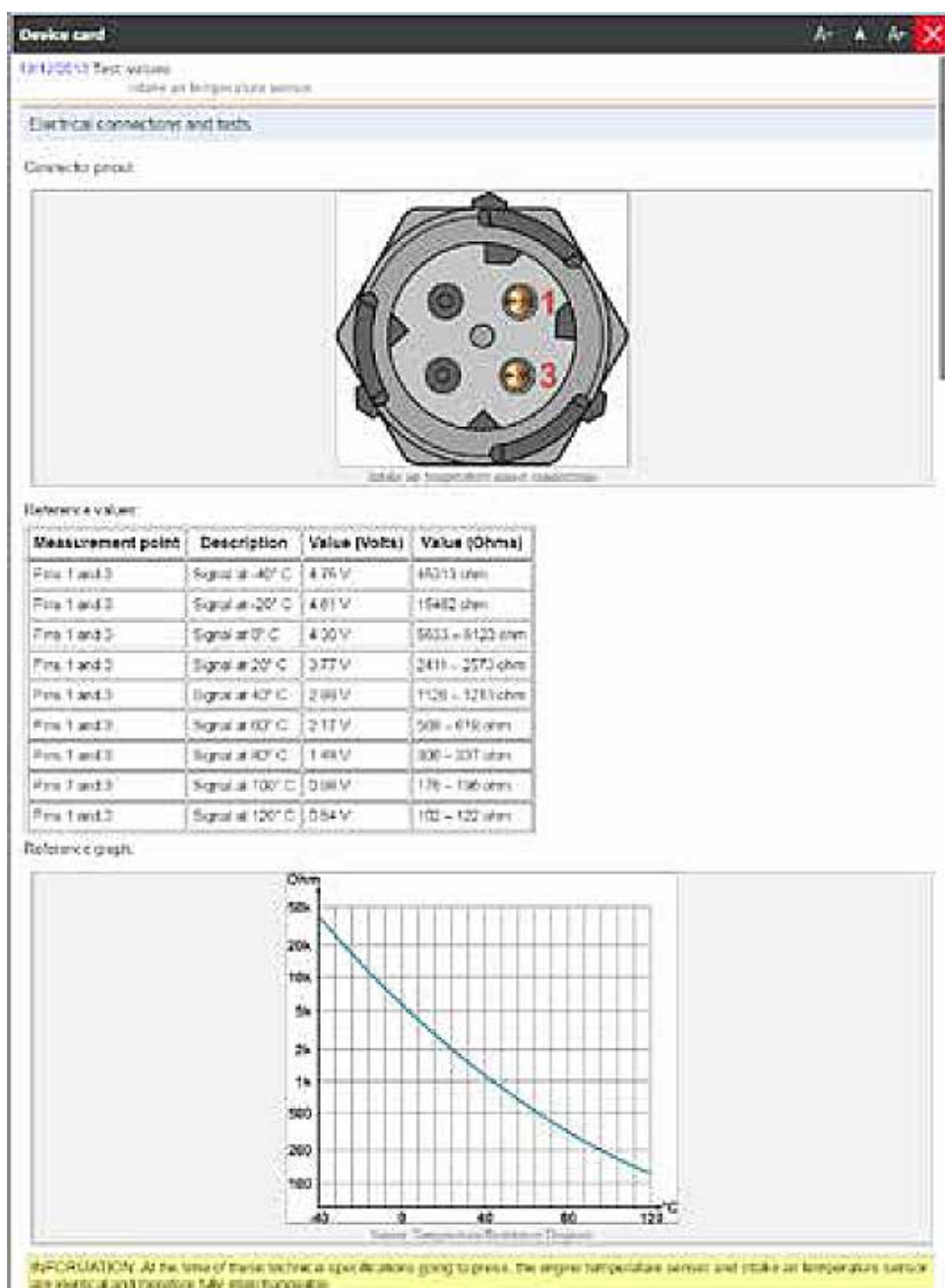



Рис. 3.107. Технічний аркуш електричних компонентів

### 3.5.1.2. Консультація з питань самодіагностики

Консультація зі схемами проводки часто є важливою при виконанні самодіагностики. На різних  екранах є кнопка " " (Параметри, Активації, Налаштування, ... Сторінки), яка дозволяє отримати доступ до всієї документації з підтримки самодіагностики.

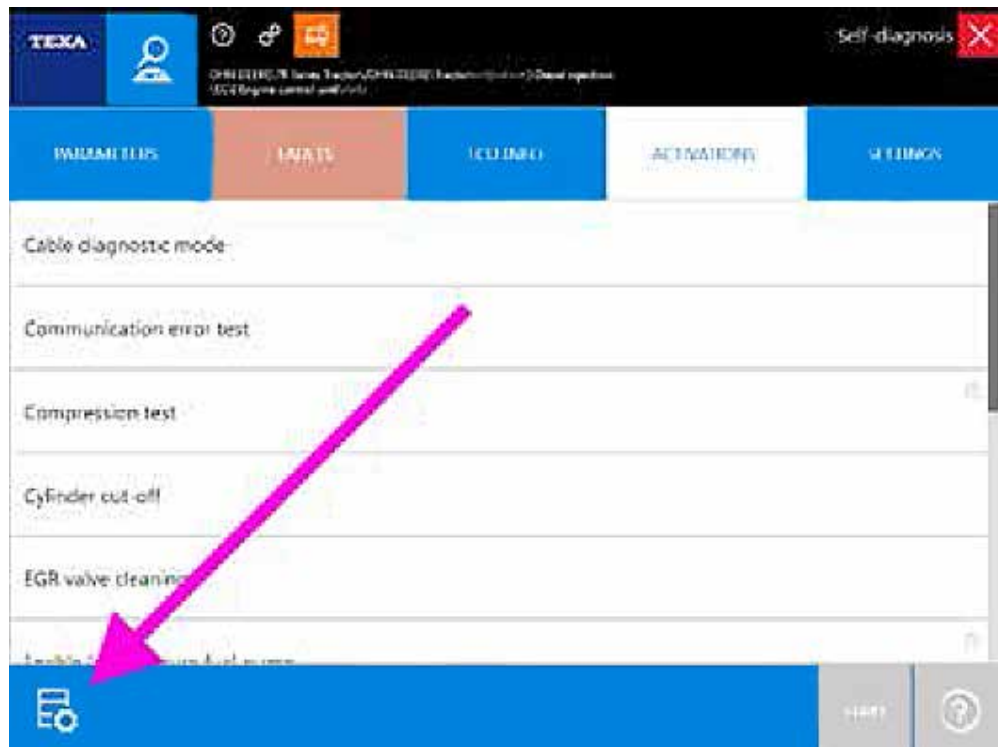


Рис. 3.108. Доступ до документації з діагностики



Діаграми електропроводки можна отримати на сторінці Помилки, як це проілюстровано у розділі 3.4.6.5 «Розташування компонентів» цього посібника.

### 3.5.2. Технічні бюлетені та аркуші

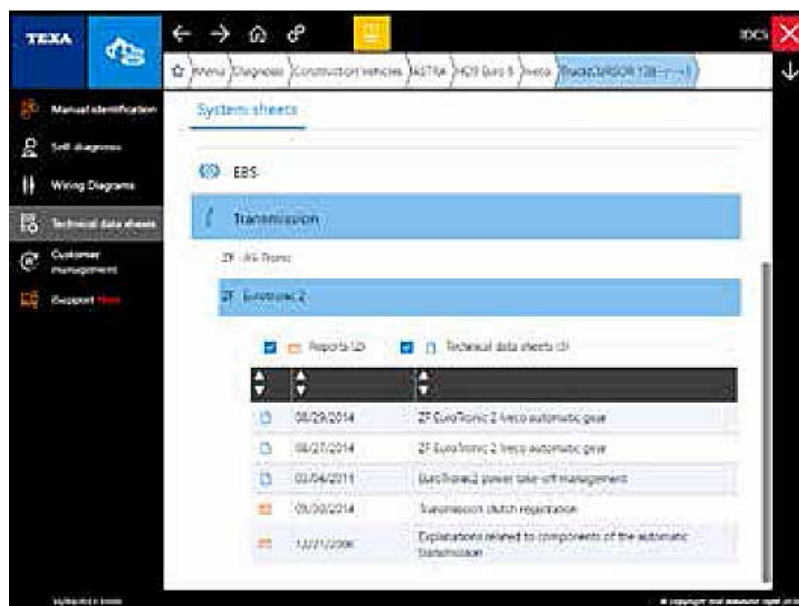



Рис. 3.109. Технічні бюлетені та аркуші

У наш час мультибрендовий технік повинен знати велику





різноманітність систем різних виробників, кожен зі своїми особливостями. Зрозуміло, що це не завжди можливо. Велика кількість виробників і варіантів робить практично неможливим глибоке знання кожної окремої системи.

З цієї причини ТЕХА надає низку технічних аркушів та інформації для діагностичних систем. Ця інформація поділена на систему та/або транспортний засіб та доступна, натиснувши кнопку  «Листи».

Існує два типи технічної інформації: аркуші та бюлетені.

Таблиця. 3.5. Технічні бюлетені та аркуші

Значок	Назва	Опис
	Technical Sheet	На ньому відображається технічний аркуш із описом обраної системи.
	Bulletin	Він відображає короткий документ, який ілюструє конкретну проблему та/або рішення.

Кожен з цих двох типів можна знайти в двох різних категоріях:

- Системні листи;
- Автомобільні листи.

Перші містять інформацію, що стосується конкретної системи (рис. 3.110), тоді як другі містять інформацію, яка дійсна для всього транспортного засобу.

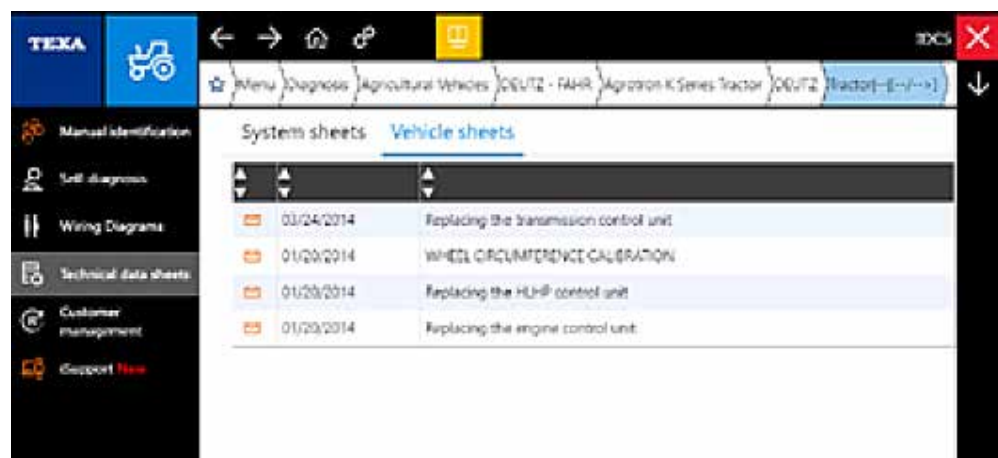


Рис. 3.110. Доступні технічні листи на транспортні засоби

### 3.5.2.1. Технічні листи

У технічних листах (розпізнаваних піктограмою) докладно пояснюється принцип роботи системи, яка діагностується, а також дається загальна технічна інформація загальних чи конкретних рішень.



Рис. 3.111. Технічний лист


На рис. 3.111 зображений технічний лист системи управління тиском в шинах Wabco, відносно недавній тип системи, напевно, недостатньо відомий.

Аркуш містить загальний опис із поясненням, як він використовується. Це є опис принципу роботи та склад компонентів. Таким чином ремонтники транспортних засобів вивчають основи та деталі експлуатації системи, які (в даному випадку) вони досі не знають.



**У технічних листах пояснюється система, а не сама діагностика.**

### 3.5.2.2. Технічні бюлетені

Технічні бюлетені (розпізнавані  піктограмою) крім описаного вище пояснюють деякі експлуатаційні деталі або дають інформацію про конкретні проблеми цієї системи та/або транспортного засобу.





Проводячи сеанс самодіагностики, добре спочатку ознайомтесь зі списком технічних бюлетенів, оскільки завжди можна знайти корисну інформацію щодо конкретних або особливо поширених проблем.



Рис. 3.112. Технічний бюлетень

### 3.5.2.3. Консультація з питань самодіагностики

Дуже важливо мати можливість звернутися до технічної документації навіть під час сеансу самодіагностики.

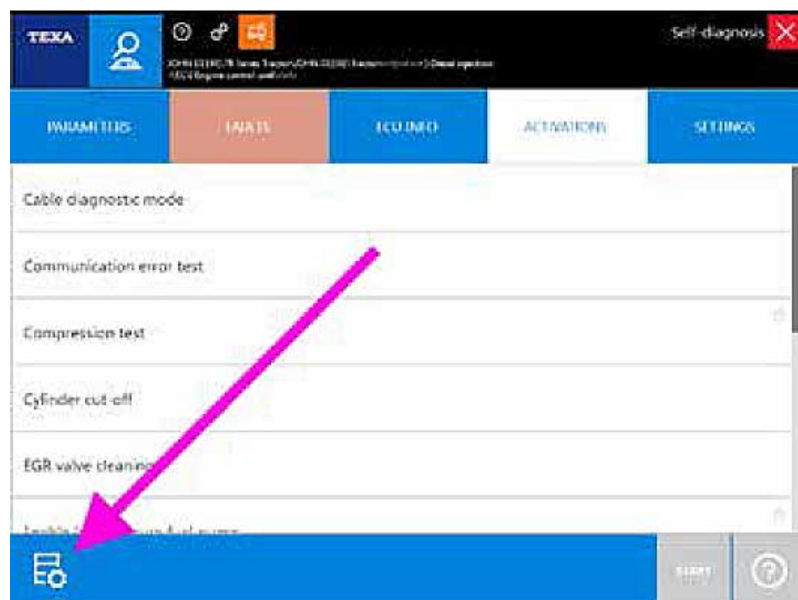



Рис. 3.113. Доступ до документації з діагностики

Як уже було показано на схемах електропроводки, кнопка "  " на різних екранах (Параметри, Активації, Налаштування, ... Сторінки) дозволяє отримати доступ до всієї інформації при підтримці самодіагностики.



### 3.5.3. Вирішення проблем та усунення несправностей

TEXA є на ринку самодіагностики з 1992 року, і з цього часу він накопичив багато досвіду, але особливий досвід мають його клієнти!

Саме тому протягом багатьох років були створені дві конкретні бази даних, в яких збирається досвід як TEXA, так і його клієнтів.

1. Вирішення проблем.
2. Виправлення неполадок.

Завдяки цим даним, механіки в змозі виконати ремонт швидко та з найбільш ефективними процедурами.

Ви можете отримати доступ до цих баз даних як з операційного  середовища IDC5 ( ), так і безпосередньо  з самодіагностики ( ).

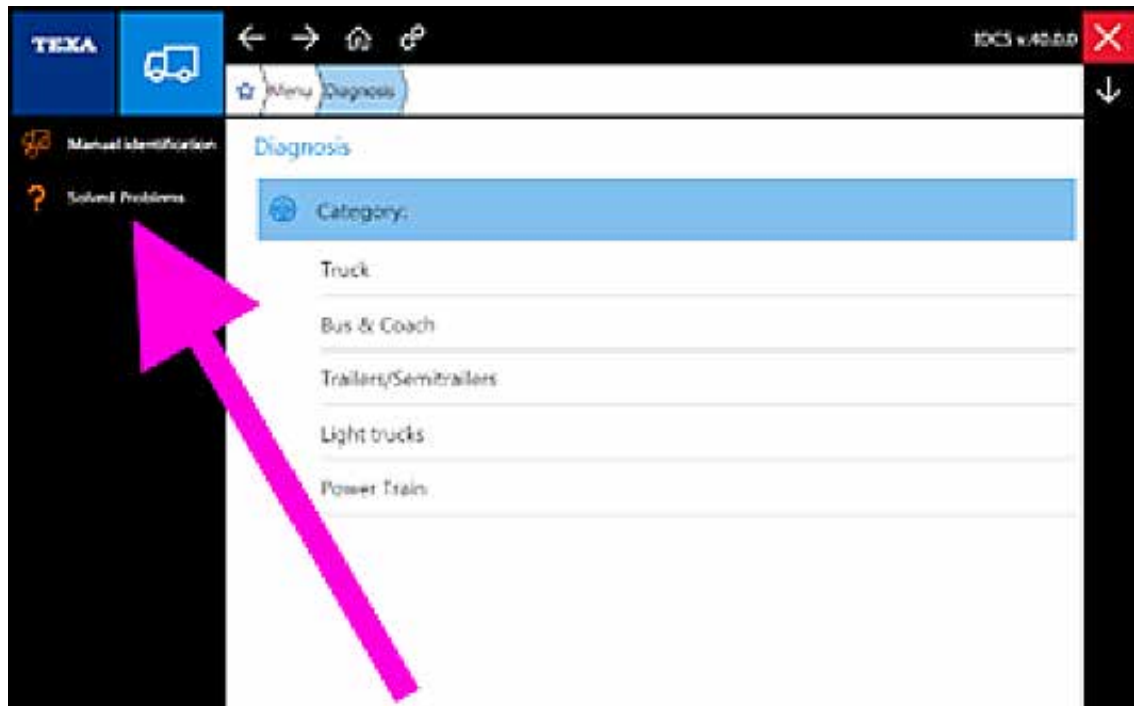


Рис. 3.114. Доступ до вирішених проблем

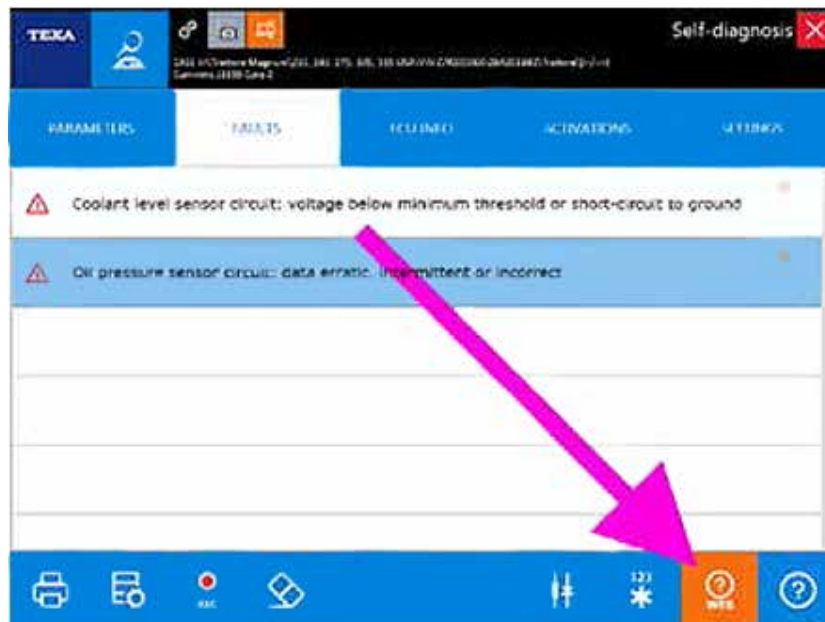


Рис. 3.115. Доступ до усунення несправностей

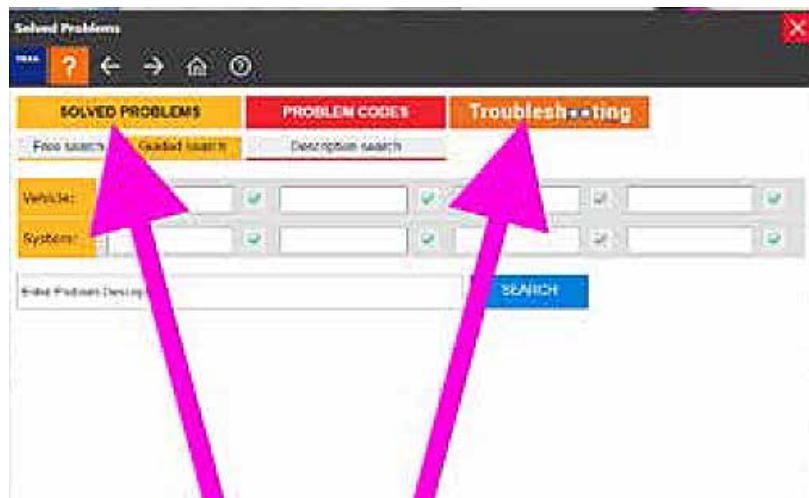



Рис. 3.116. Портал (сайт) вирішення проблеми та усунення несправностей



Для використання цих баз даних діагностичний інструмент повинен бути підключений до Інтернету, а відповідний договір підписки повинен бути активним (за необхідності).

### 3.5.3.1. Вирішені проблеми

«Solved problems» (Вирішення  проблеми) - це база даних, яка містить реальний досвід клієнтів TEXA.

Завдяки цій функції механіки здатні швидко та легко виконати ремонт, за допомогою швидкого та простого пошуку за допомогою Google, отримати доступ до бази даних TEXA по пошуку несправностей, які вже були знайдені іншими механіками у всьому світі та зібрані міжнародною компанією TEXA Call-центрами.

Доступ до бази даних можна отримати як з операційного середовища IDC5, так і з самодіагностики (рис. 3.115), і як тільки функція буде запущена, з'являється екран, який дозволяє здійснювати як вільний пошук "тексту", так і більш детальний пошук із специфікаціями транспортного засобу, що діагностується.

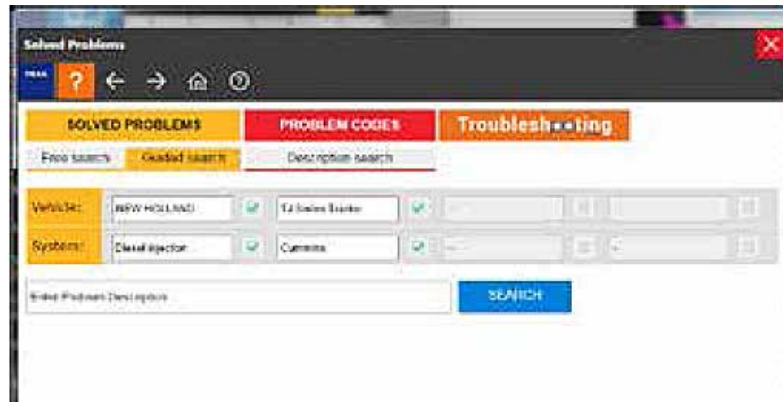


Рис. 3.117. Пошук вирішення проблеми

Використання технології Google дозволяє оптимізувати пошук потрібної інформації, вводючи пошукові ключі, такі як: модель транспортного засобу та тип системи. На додаток до цього ви можете здійснити пошук, починаючи з вільного тексту, безпосередньо введеного оператором. Якщо заповнено більше полів, програмне забезпечення пропонує всі результати, отримані від перехресного пошуку введення ключових слів.



**Детальний опис кожної окремої функції див. У технічній документації OnLine, що надається у програмі.**



**На деяких ринках ця функція може бути недоступною.**

### 3.5.3.2. Виправлення неполадок

Аналогічно до бази даних вирішених проблем, TEXA також пропонує

доступ до бази даних під назвою «Troubleshooting» (Виправлення неполадок), в якій ви можете знайти інформацію, додаткові деталі та рекомендовані процедури ремонту для найрізноманітніших помилок, які можуть виникнути під час самодіагностики.



Рис. 3.118. Пошук несправностей

Ввівши код помилки або опис, вам буде надана процедура ремонту, рекомендована виробником.

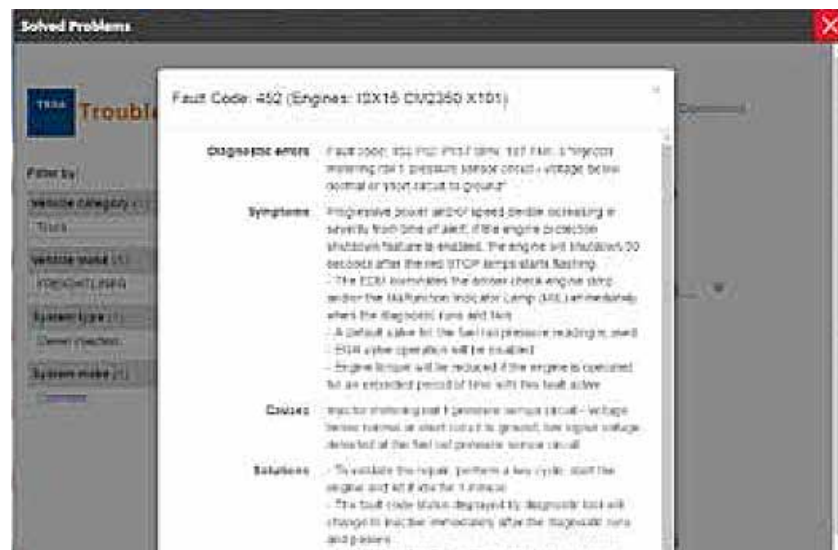



Рис. 3.119. Рекомендована процедура ремонту

Дві бази даних здаються однаковими, але перша (Вирішені проблеми) збирає досвід у клієнтів і вказує, як конкретний клієнт вирішив проблему (тому для однієї помилки ви можете знайти більше одного рішення, навіть стосовно статусу цього конкретного транспортного засобу).

База даних усунення несправностей замість цього вказує процедури відновлення, рекомендовані для конкретної помилки, при цьому розглядаються окремий елемент, а не комплекс, стосовно інших помилок, які можуть з часом виникнути.

Тому механік повинен розглянути процедуру стосовно загального стану транспортного засобу (наприклад: наявність багатьох помилок, пов'язаних з електроживленням або низькою напругою, може вказувати на

поганий стан акумулятора і не мати проблеми з проводкою конкретного  компонента).

**На деяких ринках ця функція може бути недоступною.**

### **3.6. Додаткові діагностичні функції**

TEXA дуже добре знає світ ремонтників автомобілів і усвідомлює, що найважливішою функцією є самодіагностика, але він також знає, що цього недостатньо самого по собі. Навіть технічної інформації та конкретних діаграм для кожної системи недостатньо.

Саме з цієї причини доступна низка іншої інформації та додаткових функцій, яка ідеально інтегрована всередині діагностичних інструментів.

#### **3.6.1. ECU інформація**

При підключенні діагностики до блоку управління можна отримати деяку інформацію, вибравши аркуш "ECUinfo".



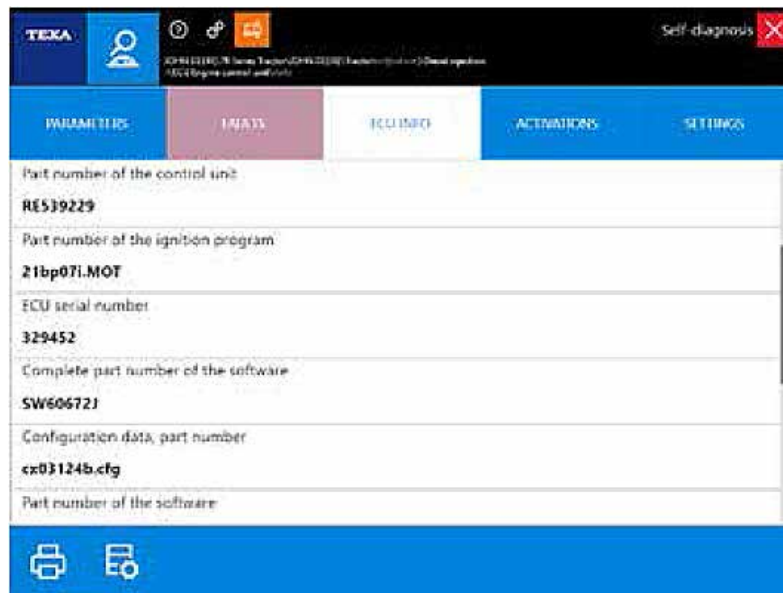


Рис. 3.120. ECU інформація

З'явиться екран з діагностичними даними блоку управління (рис.3.120).

На основі транспортного засобу та типу системи можна знайти різні типи інформації, серед яких: програмне забезпечення блоку управління, дати програмування, коди компонентів, серійні номери, тощо.

Як правило, вказані дані не є важливими для самого ремонту, проте може бути дуже корисною при покупці, якщо ви не знайомі з системою або якщо вам потрібна додаткова інформація.

### 3.6.2. Пошук автомобіля

Засоби діагностики часто вже відомі, але іноді можуть бути "нечасті" транспортні засоби, які "бачать вперше".

Обов'язок ремонту транспортного засобу - правильно визначити модель та версію системи, яку необхідно діагностувати, починаючи з прямого спостереження за транспортним засобом (табличка з механічними даними) та аналізу документації на транспортний засіб (посвідчення на реєстрацію транспортного засобу), посібник користувача, ...).

Щоб полегшити правильну ідентифікацію, ТЕХА збільшила можливості пошуку машини завдяки двом конкретним функціям:

1. Ручна ідентифікація.
2. Автоматична ідентифікація VIN (сканування VIN).



### 3.6.2.1. Ідентифікація вручну

Перша функція називається "Ручна ідентифікація" Identificazione manuale "і дозволяє запустити пошук та ідентифікацію транспортного засобу шляхом введення деяких кодів вручну.

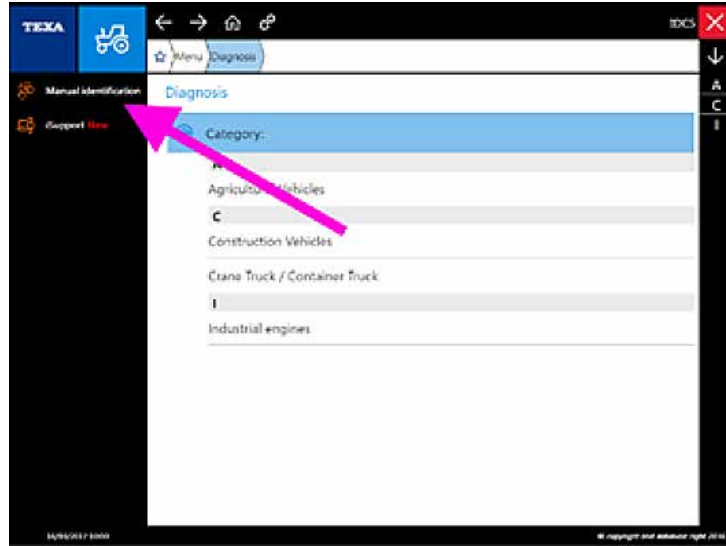


Рис. 3.121. Ручна ідентифікація

Функція дозволяє здійснювати пошук на основі трьох різних змінних.

- код двигуна;
- VIN код;
- Номер номерного знаку транспортного засобу.

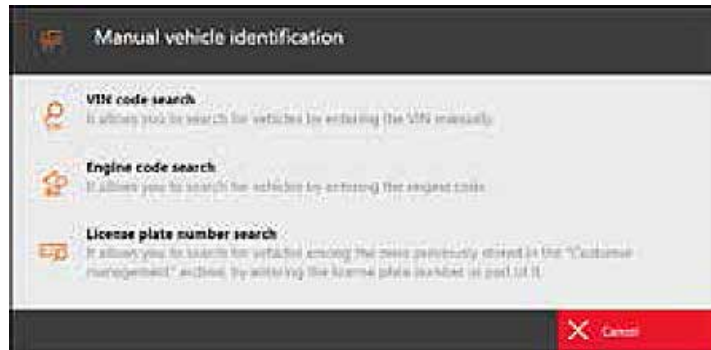


Рис. 3.122. Пошук транспортного засобу за кодом

Пошук за кодом двигуна дозволяє знайти всі транспортні засоби, які встановлюють саме цей тип двигуна.

Пошук по VIN дозволяє ідентифікувати модель транспортного засобу, починаючи з його VIN.




**Пошук по VIN можливий лише для виробників, які використовують правила диференціації моделей через VIN.**

Для деяких моделей ідентифікація може бути частковою або неможливою через кодування, обране виробником. Пошук за номером номерних знаків дозволяє шукати транспортний засіб лише серед зареєстрованих у базі даних клієнтів управління (див. пункт 3.6.6 Управління клієнтами).

### 3.6.2.2. Автоматична ідентифікація VIN (сканування VIN)

Друга функція дозволяє здійснювати автоматичний пошук автомобіля за допомогою виявлення та автоматичного аналізу VIN під час фази з'єднання.

Ця можливість доступна не для всіх виробників, але лише для виробників, які мають стандартизоване кодування VIN в електронних блоках управління. Наявність цієї функції може бути розпізнана піктограмою .

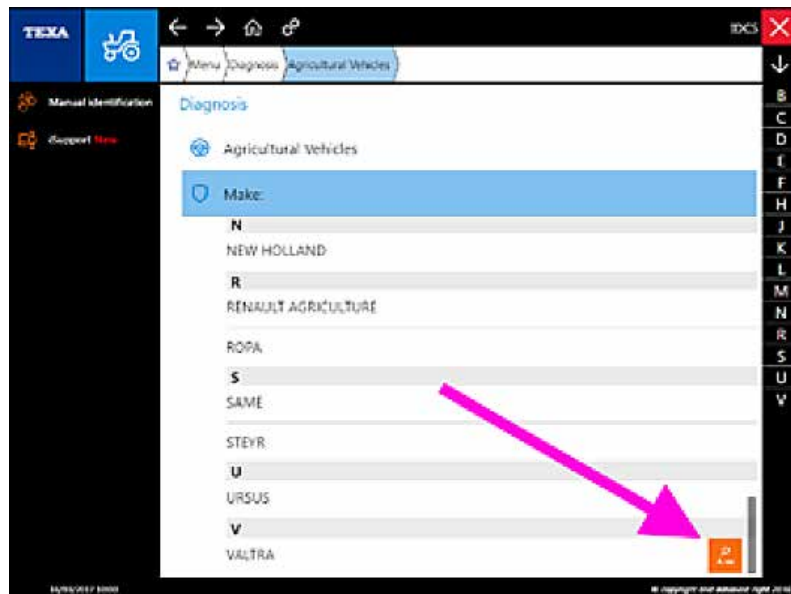


Рис. 3.123. Автоматична ідентифікація VIN

При активації цієї функції (натисканні на помаранчевий значок) буде проведено сканування на лінії діагностичних даних для пошуку дійсного VIN.

Аналіз цього VIN приведе до автоматичної ідентифікації використовуваного автомобіля та типу двигуна.



**Пошук по VIN** можливий лише для виробників, які використовують правила диференціації моделей через VIN. Для деяких моделей ідентифікація може бути частковою або неможливою через кодування, обране виробником.

### 3.6.3. Панель швидкого доступу

Для швидкого доступу до списку транспортних засобів, які востаннє діагностовано (або для доступу до списку збережених виборів), можна скористатися верхньою панеллю швидкого доступу.



Рис. 3.124. Панель швидкого доступу

На рисунку показано останні 20 вибраних виборів. Щоб занести вибір у категорію, улюблених транспортних засобів, після завершення вибору натисніть на зірочку "★".

### 3.6.4. Управління заміною

Файли підтримки самодіагностики (наприклад, файли програмування для блоку управління) зберігаються у певній папці операційної системи Windows™.

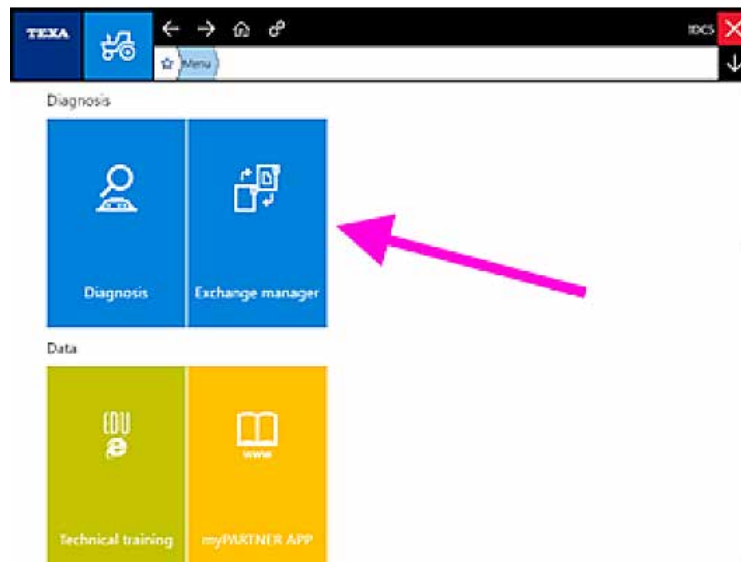


Рис. 3.125. Управління обміном самодіагностики

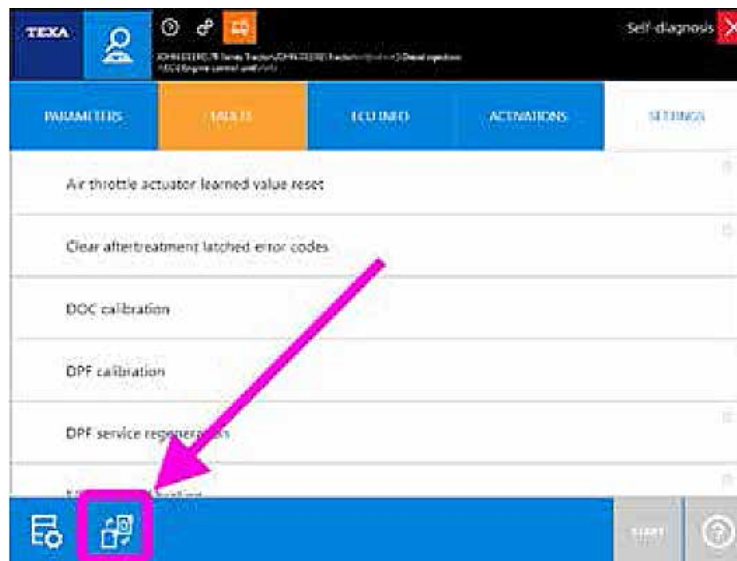



Рис. 3.126. Кнопка доступу до менеджера обміну

Ця папка називається "Exchange Manager" і доступ до неї можна отримати за допомогою значка, розташованого на робочому столі ПК  ("OFF-HIGHWAY TEXA S.p.A Exchange Manager") або шляхом вибору конкретної функції зсередини IDC5.

Оскільки це функція, яка зазвичай використовується під час процедур заміни блоку управління, до папки Exchange Manager можна отримати доступ і на сторінці налаштування самодіагностики.

Усі елементи керування дозволяють переглядати одне з вікон

операційної системи, з якого ви можете отримати доступ до деяких файлів/папок підтримки.

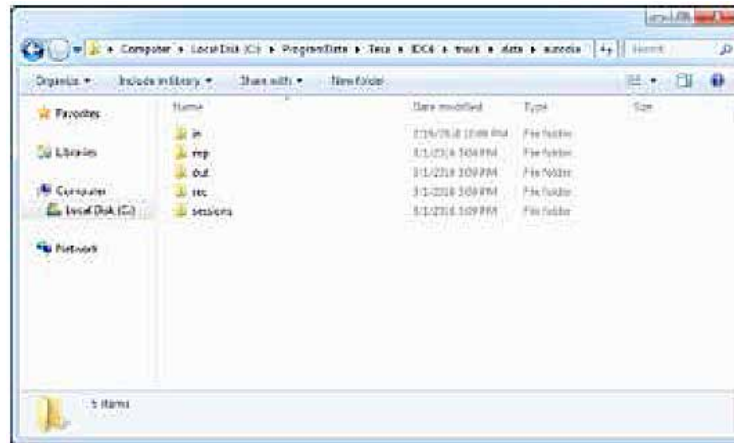


Рис. 3.127. Папка Exchange Manager

Деякі з цих папок зарезервовані для конкретних функцій IDC5 і не можуть бути використані; інші містять інструменти підтримки та файли для користувача.

Таблиця. 3.6. Вміст папки Exchange Manager

Назва папки	Пояснення
<b>in</b>	Він містить файли з програмуванням електронного блоку управління, які завантажуються в IDC5 з регулюванням "Установка параметрів: завантаження з ECU".
<b>out</b>	Він містить усі файли, створені за допомогою певних функцій самодіагностики, які генерують звіти (консультаційні документи). Наприклад: - запис про відключення IVECO EDC (дані про роботу двигуна). - тощо
<b>rec</b>	Системна папка, що використовується програмним забезпеченням самодіагностики для певних функцій (запису).
<b>sessions</b>	Системна папка, що використовується програмним забезпеченням самодіагностики для певних функцій.



Можуть бути й інші папки та / або файли, не включені до таблиці вище, які використовуються IDC5 для його нормальної роботи.

### 3.6.5. Управління клієнтами

Усередині програмного забезпечення для самодіагностики є програма, яка дозволяє керувати архівом (базою даних) клієнтів та супутніми транспортними засобами, включаючи операції, що виконуються на них. Управління забезпечує як відкликання звітів, що формуються в кінці відповідних тестів, так і можливість ввести нових клієнтів/транспортних засобів.

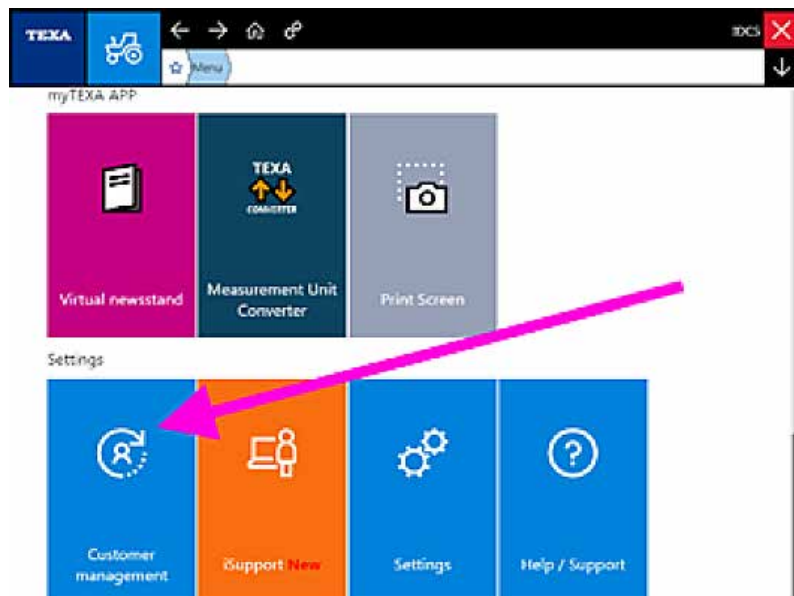


Рис. 3.128. Перший варіант запуску Customer management

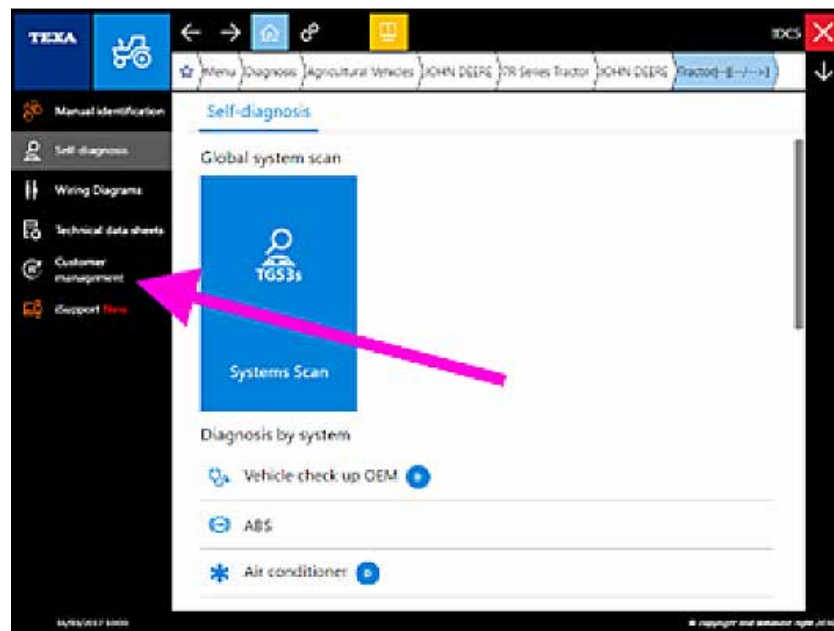


Рис. 3.129. Другий варіант запуску Customer management

Можна запустити програму в автономному режимі, натиснувши на піктограму «Управління клієнтами», доступну в декількох частинах програмного забезпечення для самодіагностики (рис. 3.128), але її також можна запустити (рис.3.129 ) автоматично в кінці деяких функцій (наприклад запис діагностичного сеансу, аналіз відпрацьованих газів, ...).

Після запуску програми можна отримати доступ до робочого середовища бази даних клієнтів, з якого можна здійснювати всі операції з управління клієнтами.

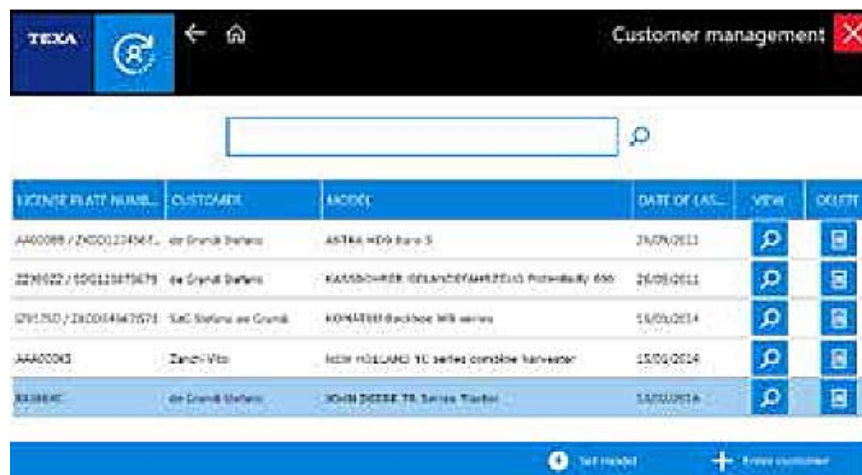


Рис. 3.130. Середовище управління клієнтами





Модуль управління клієнтами - це повна програма управління базами даних з безліччю команд і конкретних функцій, які не є предметом цього посібника. Детальний опис кожної функції див. у технічній документації OnLine, що надається у програмі.

### 3.6.6. iSupport (підтримка)

TEXA розробляє свої власні програмні продукти та інструменти майстерні, завжди намагаючись досягти максимальної якості та задоволеності клієнтів. Іноді не всі ознаки можна зрозуміти відразу (невідомі системні помилки, невідомі транспортні засоби, на яких ви не знаєте, як працювати, несправності,...). З цієї причини існує специфічний портал, який дозволяє здійснювати пряму та постійну комунікацію з технічним персоналом TEXA та роздрібними торговцями. Ця функція доступна на першій сторінці програмного забезпечення для самодіагностики і називається «iSupport» (рис. 3.131).

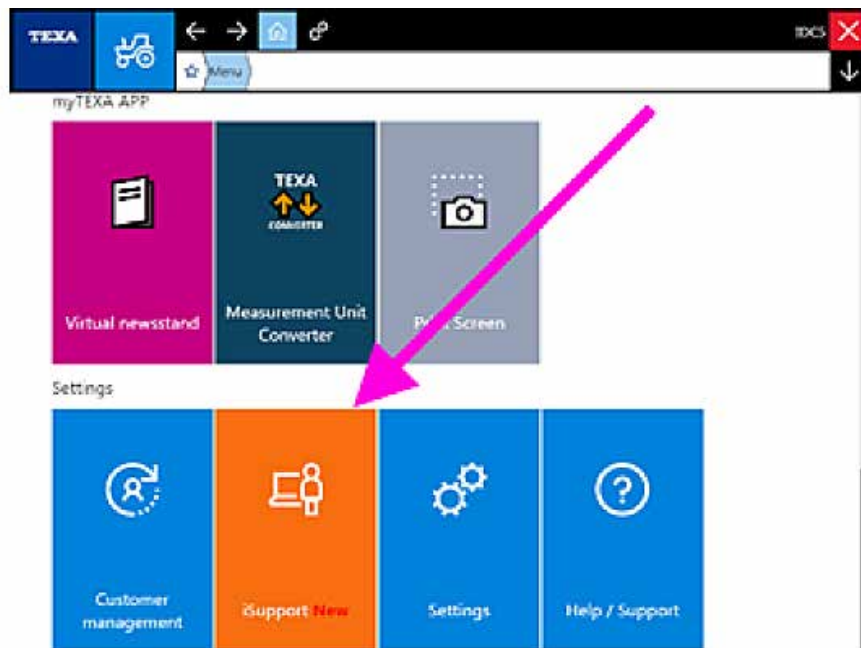


Рис. 3.131. Вікно виклику iSupport

Ця послуга дозволяє:

- отримання технічної підтримки безпосередньо від програмного забезпечення;

- виявити несправності сигналізації, які можуть виникнути під час звичайних діагностичних операцій на транспортному засобі;
- направити запит на діагностичну розробку до технічного персоналу ТЕХА, якщо конкретні вибори або функції щодо конкретних транспортних засобів не знайдені в програмному забезпеченні.

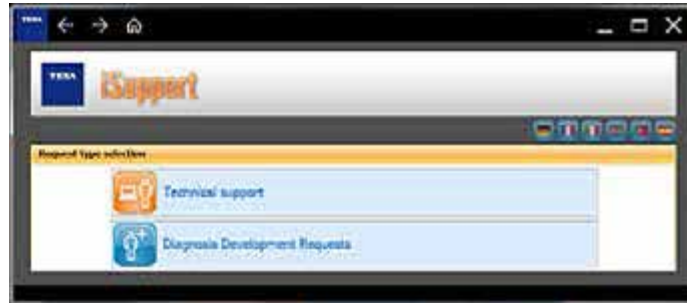


Рис. 3.132. Портал iSupport



**На ринках деяких країн ця функція може бути недоступною.**

Ви можете отримати доступ до iSupport безпосередньо з самодіагностики.

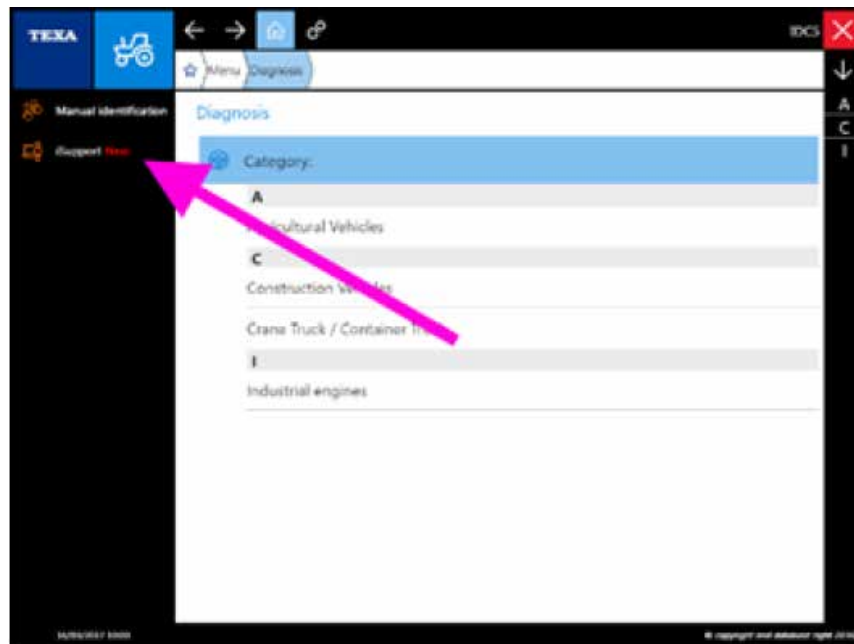


Рис. 3.133. Доступ до iSupport із самодіагностики

### 3.6.6.1. Повідомлення про несправності

Для деяких конкретних ринків є можливість зберігати та надсилати до ТЕХА файл, що містить операції, здійснені користувачем під час

діагностики, якщо самі операції не мають успіху або генерують несправності.

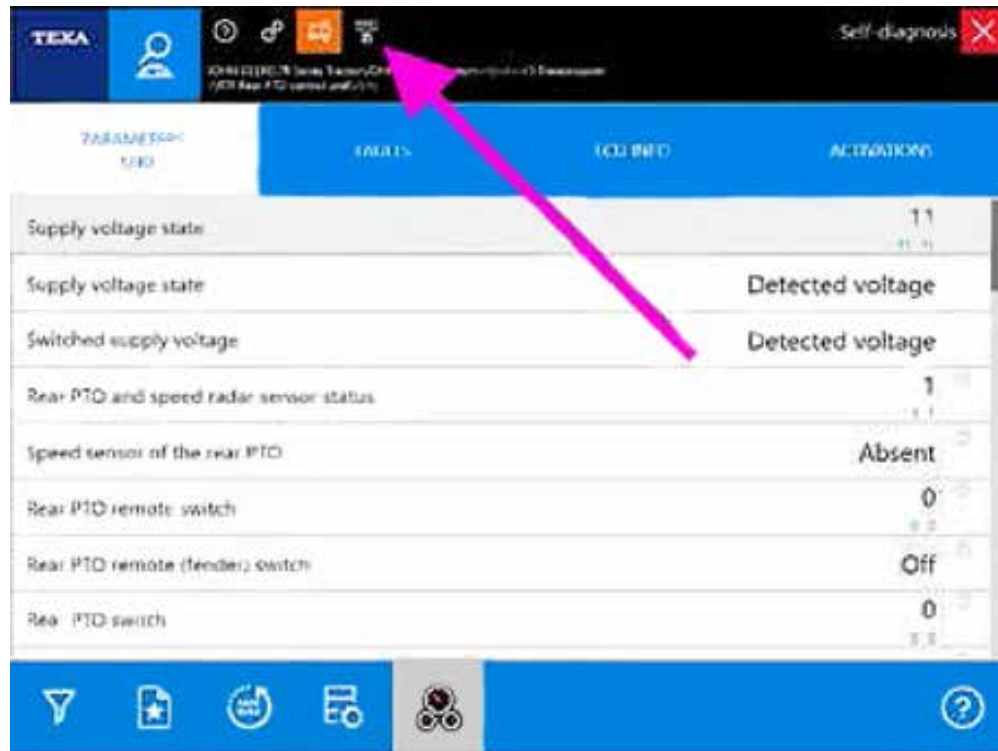



Рис. 3.134. Кнопка сповіщення про помилки

Таким чином, якщо користувач виявить несправність, технік ТЕХА попереджається і може працювати над пошуком рішення для майбутніх версій. Щоб активувати цей режим,  натисніть велику кнопку " " у верхній частині екрана самодіагностики.

У наведеному вище прикладі ви бачите, що значення параметрів, безумовно, не є правдоподібними.

Активуючи функцію, ви повинні слідувати вказівкам, що з'являються на екрані (діагностика буде перезапущена), і **ОБОВ'ЯЗКОВО** виконувати операції, що спричиняють помилку.

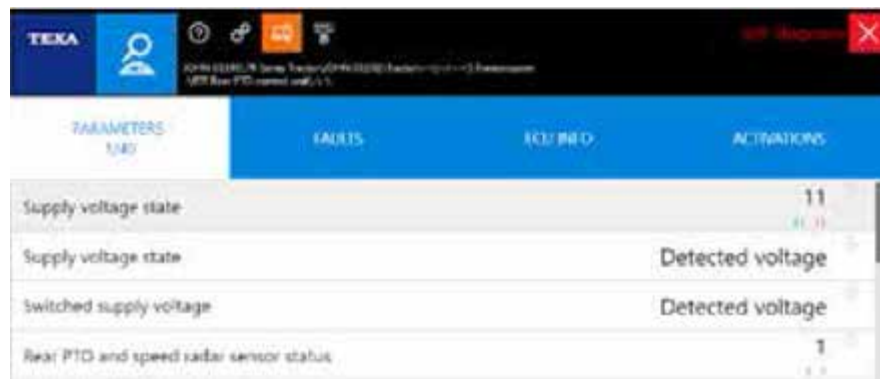


Рис. 3.135. Активне сповіщення про несправності



Ви можете помітити, що основний текст стає **червоним**, щоб попередити, що ви перебуваєте в режимі сповіщення про помилки.


Закриваючи самодіагностику, програмне забезпечення IDC5 автоматично генерує звіт і готується надіслати через iSupport «  » всю інформацію, необхідну службі технічної підтримки TEHA.



Рис. 3.136. Повідомлення про помилку iSupport


Інформація надсилається до лабораторій TEHA через Інтернет-з'єднання. Якщо підключення немає, файл зберігається в архіві управління клієнтом, щоб його можна було потім відправити в TEHA.

### 3.6.7. Розташування діагностичної розетки

Техніку, що стикається у своїй роботі з багатьма марками, можливо,

доведеться ремонтувати транспортні засоби, яких раніше не бачили, і в цих випадках навіть проблема, де підключити інструмент для самодіагностики, призводить до втрати часу.

TEXA це знає, і з цієї причини, коли це можливо, вказується точне розташування діагностичної розетки.

При натисканні на кнопку “” (рис. 3.138) відобразиться екран із зазначенням різної інформації про діагностичні кабелі та про розташування з'єднувальної розетки разом із коротким відео (рис. 3.139).

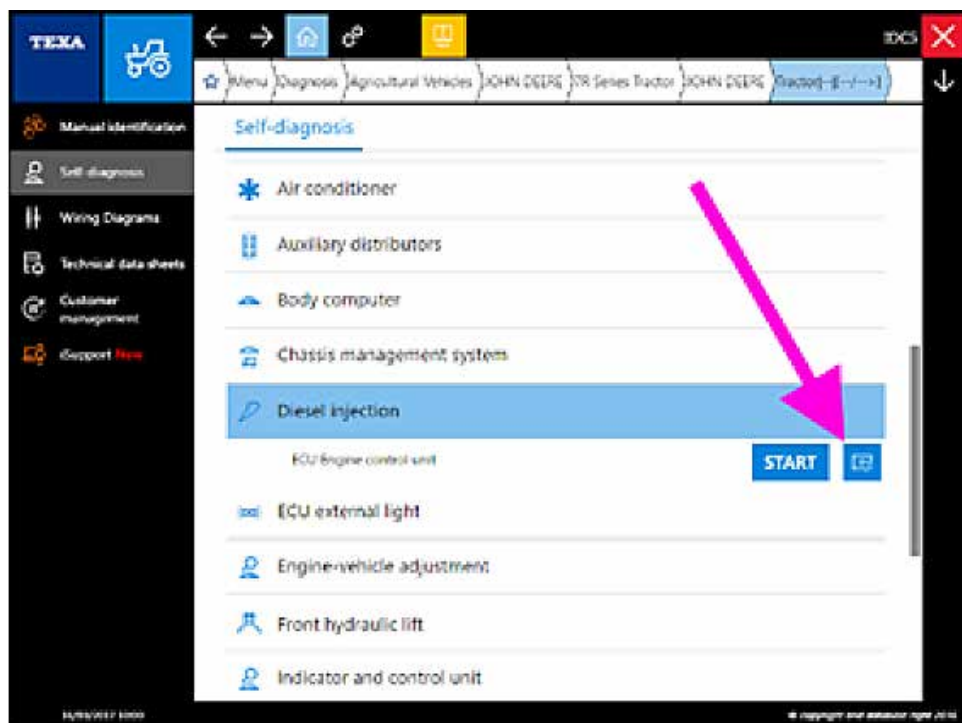


Рис. 3.138. Інформація про положення кабелю та розетки з'єднання

Цей же екран (рис. 3.139) дозволяє вибрати інші з'єднувальні кабелі та показувати інформацію щодо самого підключення (потреба в додаткових адаптерах, додатковому живленні, тощо).

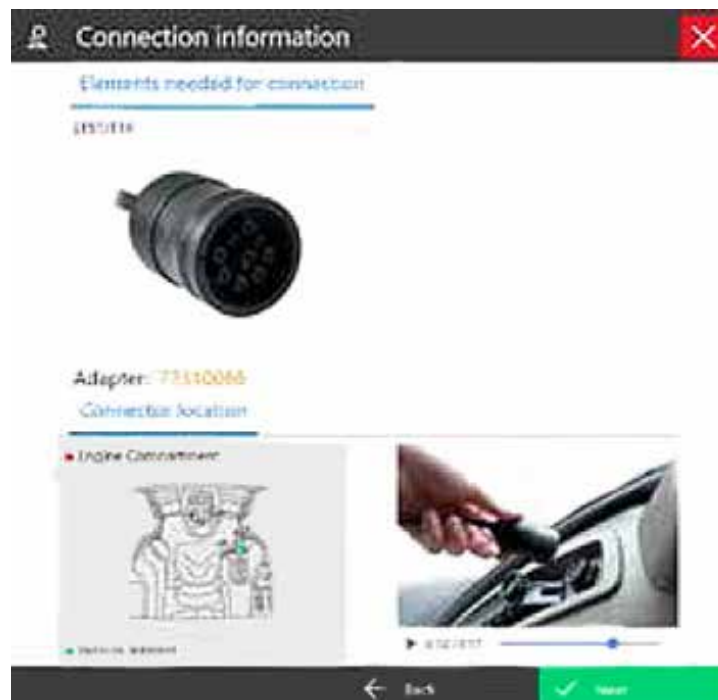


Рис. 3.139. Інформація та відео про з'єднання

### 3.6.8. Одиниці вимірювання

Програма самодіагностики IDC5 була розроблена таким чином, щоб вона була сумісною з усіма міжнародними системами вимірювань (міжнародною, англійською, американською, іншими системами).

Коли програмне забезпечення встановлено, ви повинні вибрати тип системи, яку ви хочете використовувати, і зазвичай вам більше не потрібно його змінювати.

Якщо ви хочете переглянути значення на основі іншого стандарту, ви можете змінити її безпосередньо в налаштуваннях самодіагностики.

Тому виберіть кнопку, щоб змінити параметри самодіагностики.



Рис. 3.140. Налаштування самодіагностики

Відобразиться діаграма з активними налаштуваннями.



Рис. 3.141. Одиниця вимірювання

Клацніть на рядку з одиницями вимірювання і на наступному екрані виберіть новий стандарт, який потрібно використовувати.



Рис. 3.142. Вибір одиниці вимірювання

### 3.6.9. Інтернет-посібник у форматі PDF

За час свого розвитку програма самодіагностики ТЕХА зростає, а кількість функцій збільшилась експоненційно з випуском кожної нової версії. Багато з цих функцій є "вертикальними" і підходять для конкретних проблем; інші функції замість цього є дійсними в більш широкому контексті.

З цієї причини посібник користувача для програмного забезпечення з самодіагностики є надзвичайно важливим! Існує стільки функцій, що неможливо запам'ятати їх усі!

Тому до функції «Довідка/підтримка» завжди можна отримати доступ (з першої сторінки програмного забезпечення для самодіагностики), щоб переглянути керівництво OnLine у форматі PDF.



## РОЗДІЛ 4

### ВИКОРИСТАННЯ ТЕХА ДЛЯ ДІАГНОСТУВАННЯ ВАНТАЖНИХ АВТОМОБІЛІВ



#### 4.1. Електронні системи вантажних автомобілів

В останні роки електронні системи, якими оснащені вантажні автомобілі, отримали дуже швидкий розвиток, сильно поліпшивши функціональність систем, безпеку і комфорт в автомобілі.

Даний розділ присвячений знайомству з новими системами через всебічний огляд бортової електроніки і технологій з проекцією на рішення ТЕХА.

Нижче наведено список електронних систем сучасної вантажівки, які можуть виконувати функції самодіагностики.

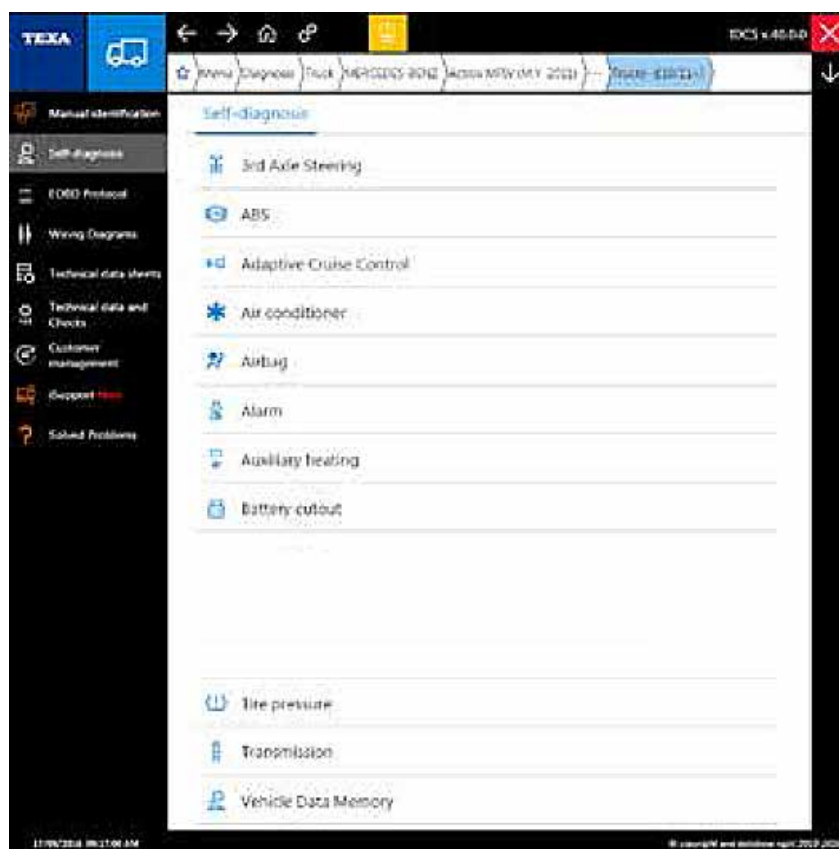


Рис. 4.1. Перелік систем доступних для діагностики автомобілів

#### **4.1.1. Управління двигуном**

Захист навколишнього середовища від шкідливих викидів призвела до дуже жорстких нормативів, що застосовуються щодо двигуна, що в свою чергу зажадало від конструкторів використовувати електронне управління системами вприскування, для оптимізації кількості палива і підвищення ККД.

Систему вприскування оснастили цілою групою датчиків, які миттєво визначають параметри роботи двигуна і поруч виконавчих механізмів, здатних змінювати режими роботи двигуна по команді блоку управління.

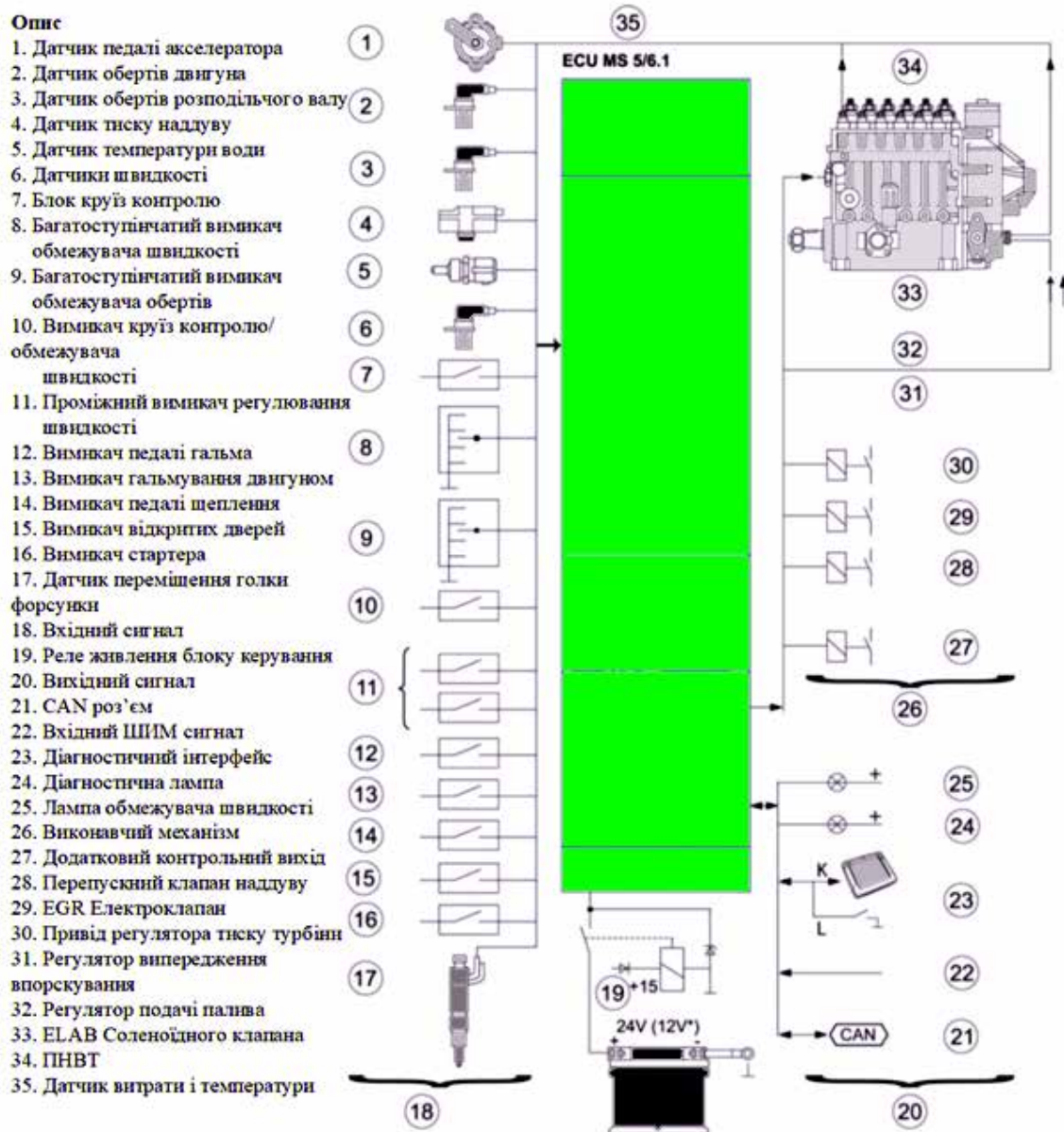


Рис. 4.2. Приклад системи упорскування EDC

Мета полягає в тому, щоб оптимізувати час і обсяг впорскування.

Системи, які застосовуються в дизельних двигунах:

- EDC система;
- PDE система;
- PLD система;
- Common Rail система.

#### 4.1.1.1. Система EDC

Системи EDC використовують ТНВД рядного або ротаційного типу,

які керують форсунками механічного типу.

Ось деякі приклади систем, які можуть діагностуватися, використовуючи ресурси TEXA:

1. системи з рядними ПНВТ (M7, MS5, MS6.1, ITC);
2. системи з ротаційним ПНВТ (MS6.4, EPIC, MSA, VP30 / VP44, EDC 15 B).

Системи першого типу застосовуються для важких вантажівок, другого на малотоннажній техніці.

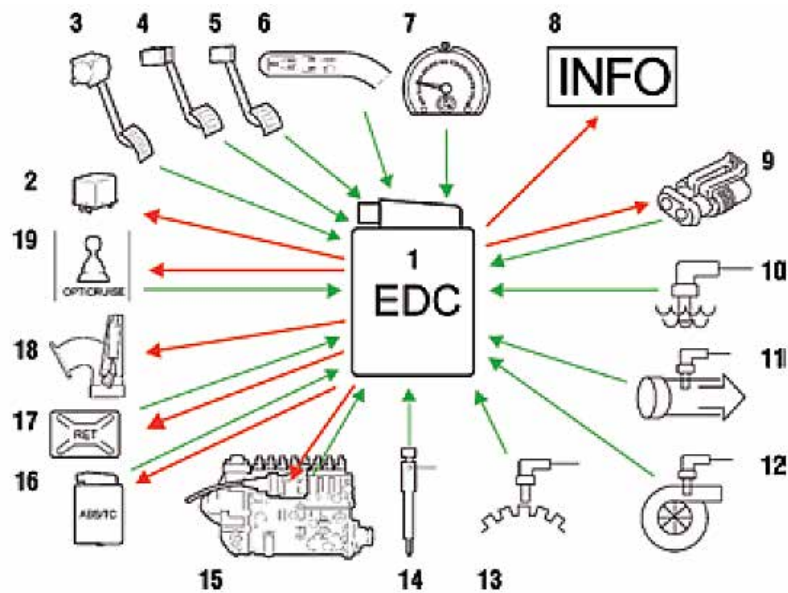


Рис. 4.3. Система впорскування EDC

Однак, для систем, що мають другий рівень діагностики, Ви можете використати наявні ресурси, щоб виконати глибші перевірки.

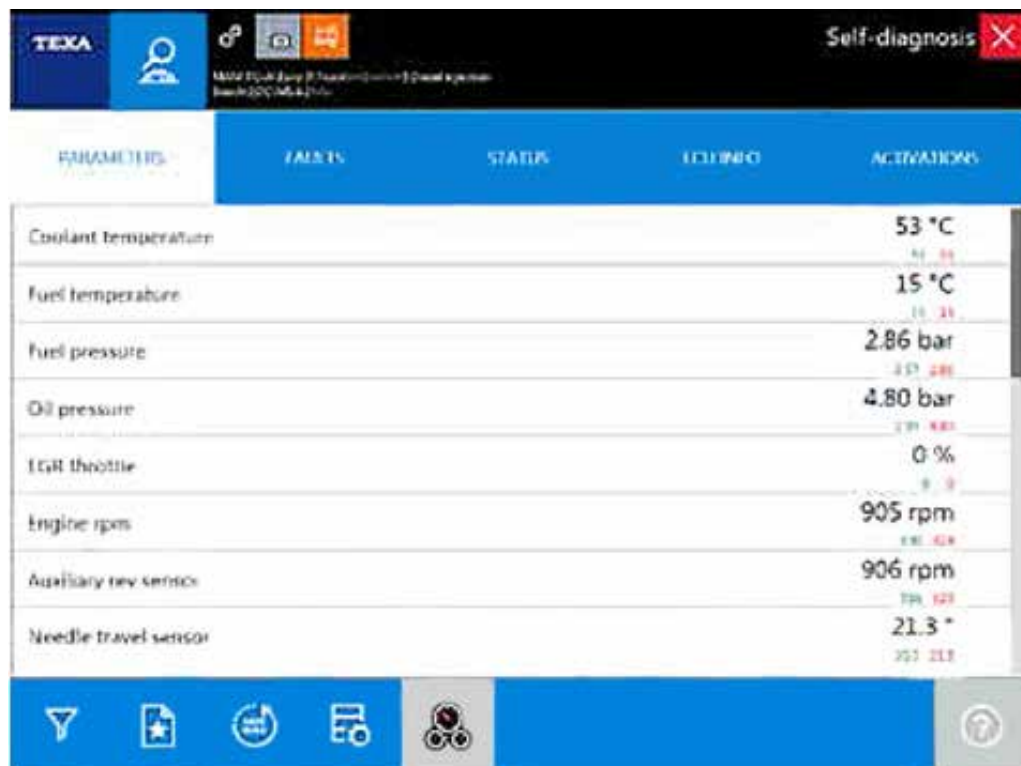


Рис. 4.4. MS6.1 сторінка параметрів

Електронне керування ПНВТ дозволяє: розрахувати миттєву кількість палива і момент впорскування в залежності від режиму роботи двигуна і необхідність його зміни за даними вхідного сигналу.

Вони дозволяють діагностувати миготливими кодами або послідовну діагностику, іноді обмежену тільки читанням помилок, як наприклад в системі Bosch M7, що застосовується на двигунах Iveco 380 і 470.

#### 4.1.1.2. Система PDE (насос-форсунка)

Замість єдиного центрального насоса високого тиску, який живить всі форсунки, дана система (рис. 5) містить інтегровані вузли, що складаються з насоса і форсунки, які обслуговують індивідуально кожен свій циліндр. Насос-форсунка встановлена над камерою згоряння, а насос приводиться в дію кулачковим валом через коромисло.

Паливна магістраль проходить у верхній частині двигуна, зазвичай через головку циліндрів.

Ця система створює тиск впорскування до 2000 бар з оптимальним

дозуванням, що дозволяє зменшити шкідливість вихлопу і більш економічно витратити паливо.

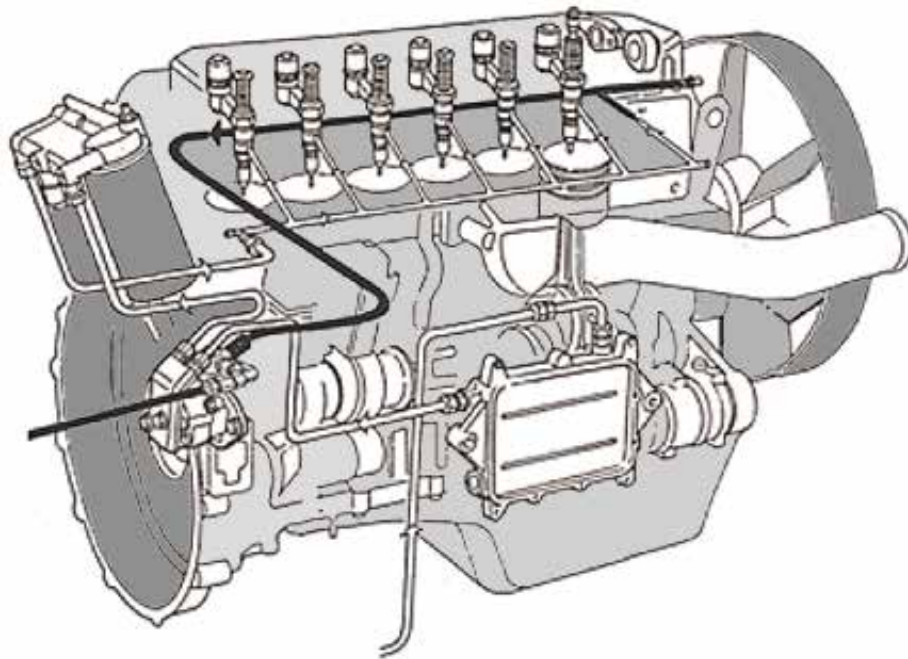


Рис. 4.5. Система насос-форсунка

Першими даною системою оснастили свої двигуни на заводі Caterpillar в 1988 році, далі пішла Volvo (двигуни моделі FX12), потім Scania (4я серія) і Iveco (двигуни Cursor).

Виробники даних систем передбачили різні додаткові тести при діагностиці, які дозволяють перевірити механічні компоненти.

Тому Ви можете знайти:

- тест компресії;
- тест на баланс циліндрів;
- тест відключення циліндрів;
- тест на експлуатаційні якості циліндрів;
- тощо.



**Варіант системи насос-форсунка HPI, використовувана Scania.**





Рис. 4.6. Насос-форсунка

#### 4.1.1.3. PLD (насос-трубка-форсунка) системи

Система впорскування PLD (насос-трубка-форсунка) складається з окремих насосних секцій розташованих в блоці двигуна (рис. 4.7) якими приводяться в роботу кулачковим валом.

Вони пов'язані короткими трубками з форсунками, розташованими над камерою згоряння кожного циліндра. Однакова довжина трубок дозволяє підтримувати тиск 1800-2000 бар.



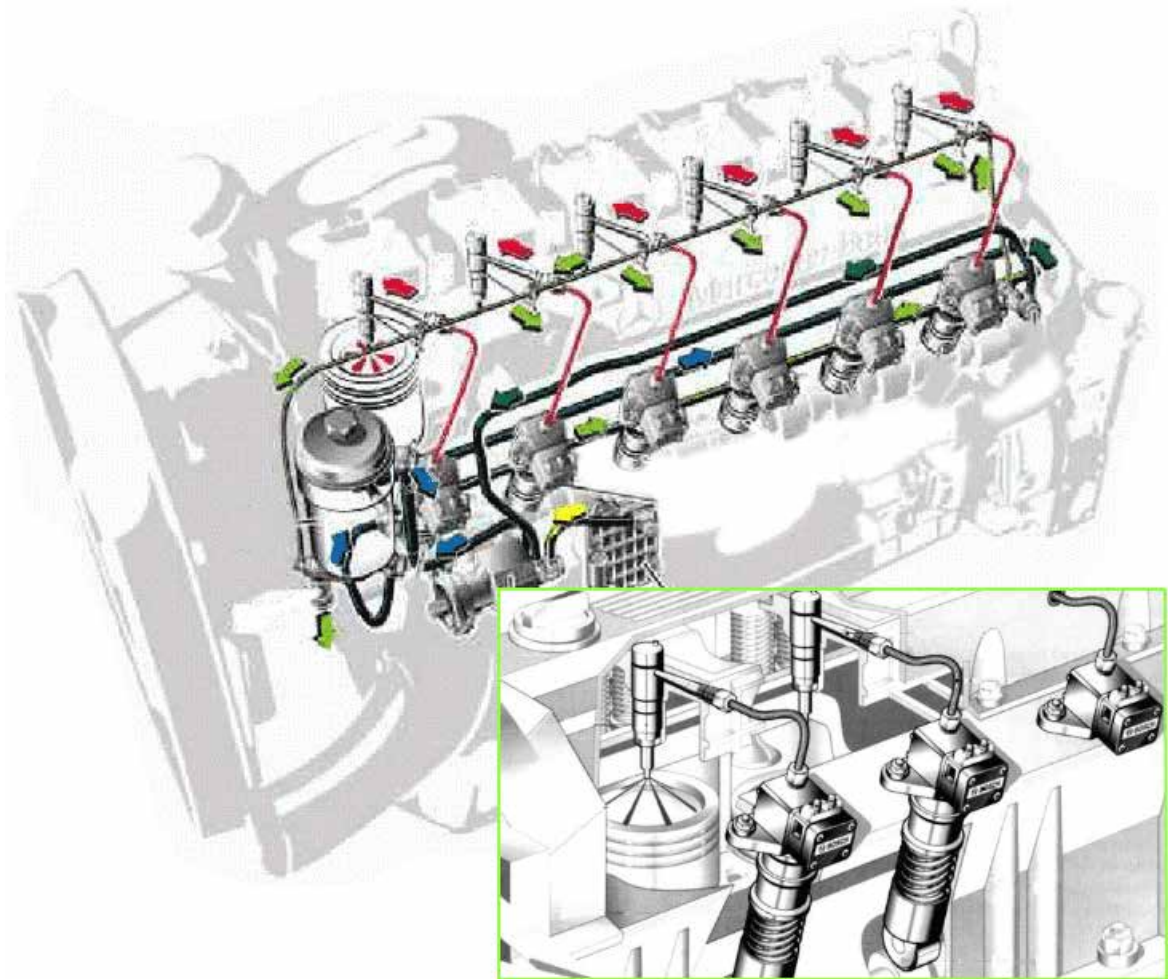


Рис. 4.7. Система PLD

Ця система застосовується на наступних моделях: Mercedes-Benz (MR / PLD), моделі Євро3, DAF (UPEC) і Renault Magnum (E-TECH).

Високий тиск упорскування узгоджується з електронним управлінням із зворотним зв'язком, який ґрунтується на даних, записаних в пам'яті електронного блоку управління, що дозволяє знизити витрату палива і токсичність відпрацьованих газів. Система PLD, так як і система з насос-форсункою може керувати відключенням окремих циліндрів, здійснювати попереднє впорскування. Високий тиск палива дозволяє виконати всі вимоги по токсичним викидах при одночасному малому споживанні палива. Системи PLD призначені в основному для вантажних автомобілів

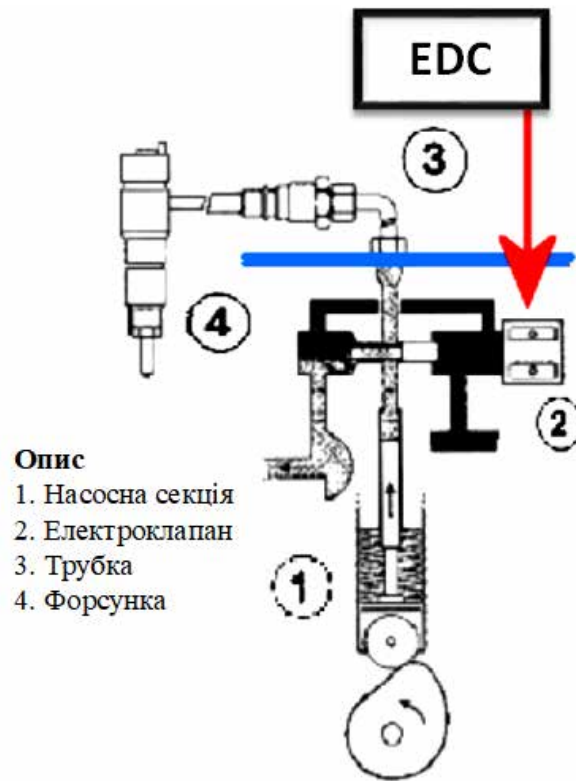


Рис. 4.8. Погружной насос



Вариантом, застосовуваним DAF в системі UPEC, є уприскування DMCI, присутній в автомобілях XF-105. У цій системі, крім насосних секцій з електронним управлінням, існують електрокеровані форсунки. Момент уприскування задається спільно з насосом і форсункою, в той час як фаза впорскування управляється тільки форсункою.

#### 4.1.1.4. Common rail системи

Особливість цієї системи в тому, що створення високого тиску і управління впорскуванням відбувається незалежно один від одного і управляється електронікою.

Насправді Common Rail створювався, як повністю електронна система і не має нічого спільного з розвитком механічних систем.

Система працює з високим тиском впорскування (до 1600 бар) і дозволяє мати не досягну раніше, можливість впорскування будь-яких доз палива в будь-якій фазі роботи циліндра. Тиск впорскування не залежить від

обертів двигуна і має гнучке регулювання від 300 до 1600 бар спеціальним електромагнітним клапаном в магістралі високого тиску або регулятором подачі в ланцюзі низького тиску за допомогою сигналу PWM, від ЕБК. Електронний контроль дозволяє здійснювати багатоступінчасте впорскування (попереднє впорскування, пілотоване впорскування, пост-впорскування для управління каталізатором), гарантуючи відмінні характеристики, знижуючи витрату палива і токсичність.

Дана система багато років застосовується на легковому транспорті і комерційних автомобілях. На важких вантажівках застосовується з покоління Євро 4 (наприклад MAN Євро4).

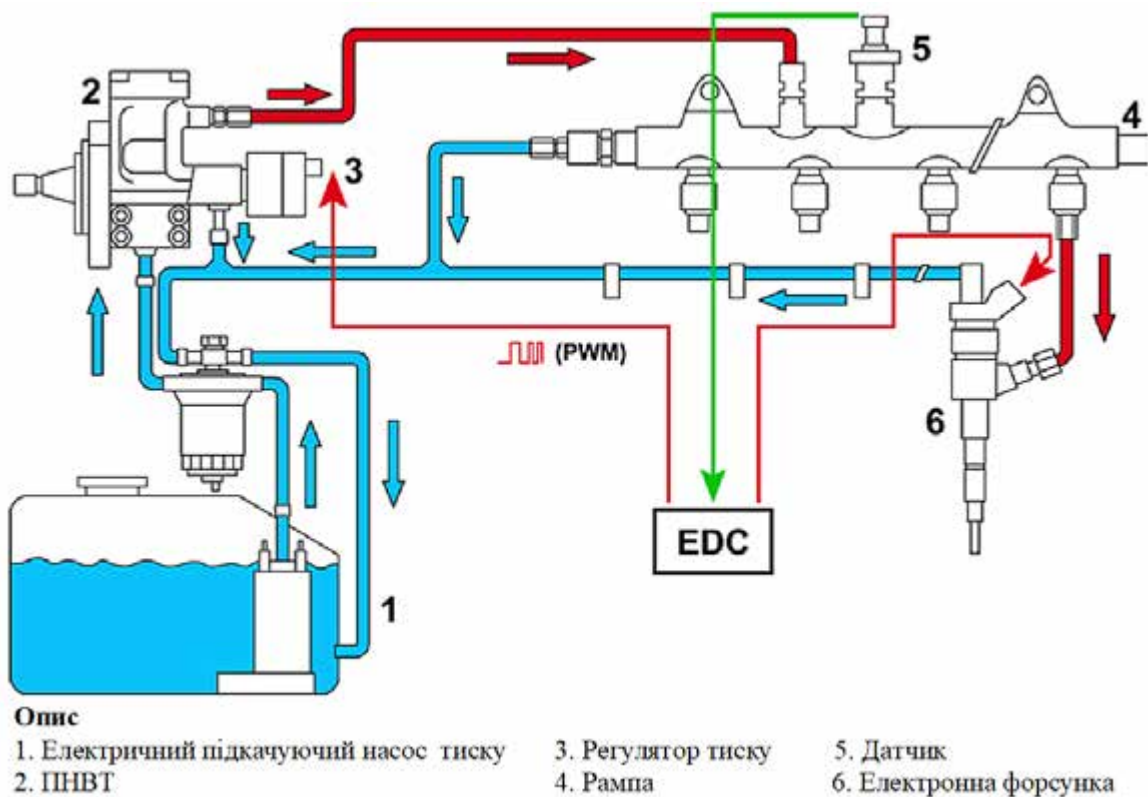


Рис. 4.9. Common rail система

#### 4.1.2. ABS (антиблокувальна система гальм)

Гальмівна динаміка автомобіля в русі, його гальмівний шлях і уповільнення, в основному залежать від коефіцієнта зчеплення в плямах контакту між дорожнім покриттям і колесами автомобіля.

Для оптимізації процесу гальмування і стабілізації автомобіля в критичних дорожніх умовах було введено електронне управління гальмівною системою на вантажних автомобілях, де з огляду на вагу і небезпеку перевезених вантажів, це було необхідно.

Електронне управління антиблокувальною системою (ABS) використовується для запобігання блокування коліс.

#### Опис

1. Блок управління
2. DUPLEX Головний тормозний кран
3. Модулятор
4. Управляючий клапан
5. Датчик швидкості колеса
6. ASR електроклапан
7. Датчик тиску повітря у модуляторі
8. Коннектори
9. Кран управління гальмами причепа («Тройний клапан»)

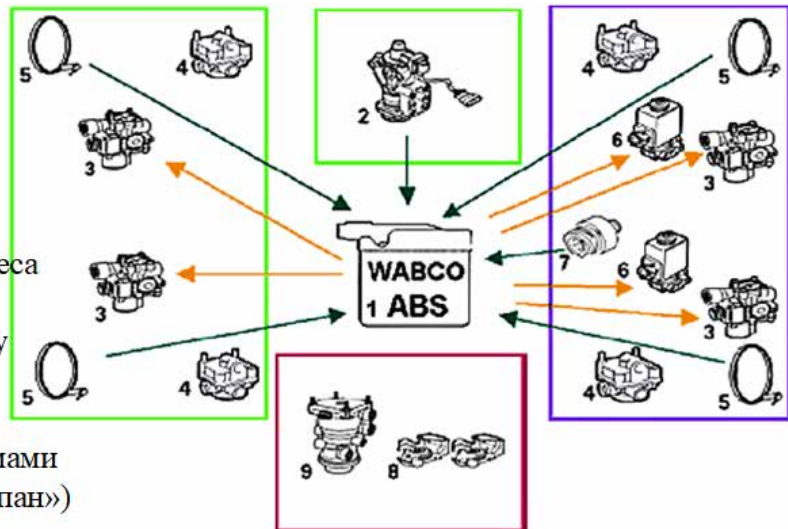


Рис. 4.10. Wabco ABS



**Електронне управління гальмівним зусиллям коліс здійснюється тільки при виникненні небезпеки блокування, коли створюються певні умови гальмування.**

**З цього випливає, що робочим гальмуванням автомобіля управляється механіко-пневматичним способом, тобто уповільнення і сила гальмування визначаються водієм.**

#### 4.1.2.1. Функціонування анти-пробуксовувальної системи ASR (Anti Slip Regulator) або TC (Traction control)

Система ASR/TC запобігає пробуксовці ведучих коліс у фазі розгону або повороту, для усунення зайвих навантажень на механічні елементи трансмісії, втрати потужності двигуна і зчеплення. Системи спрацьовують під час розгону на дорожньому покритті з зменшеним зчепленням або стабілізуючи траєкторію при поворотах. Крім того, система знижує зношення

шин.

#### **4.1.2.2. Функціонування електронного регулятор гальмівних сил EBL (Electronic Brakes Limiter)**

Операція порівняння швидкості ведучих коліс зі швидкістю коліс передньої осі дозволяє блоку управління визначити рівень ковзання моста, швидкість і уповільнення самого автомобіля.

Таким чином, блок управління може розрахувати мінімальне уповільнення для гальмування автомобіля протягом найменшого можливого часу, уникаючи блокування коліс.

#### **4.1.2.3. Функціонування RSC (Roll Stability Control)**

Ця система являє собою спрощену систему ESP, яка застосовується в системах гальмування з ABS. Немоżliвість регулювати електронікою гальмування кожного окремого колеса (за винятком, коли застосовується ASR) не дозволяє управляти стабілізацією автомобіля, однак дозволяє уникнути зайвого крену на поворотах і перекидання.

Знижуючи крутний момент, активуючи гальма на провідній осі (за допомогою сигналу на електроклапані АСР) і, по можливості, передаючи блоку управління гальмами причепа необхідні сигнали, система виконує свої завдання.

#### **4.1.3. EBS (Electronic Brake System - електронна гальмівна система)**

EBS - є повністю електронною системою.

Вона включає в себе системи EPB, ABS, EBL, ASR/TC і ESP з можливістю впливати на інші присутні електронні системи автомобіля (двигун, ретарда, АКПП).



**Електронне урядування гальмівним зусиллям коліс здійснюється тільки при виникненні небезпеки блокування, коли створюються певні умови гальмування. З цього випливає, що робоче гальмування автомобіля управляється механіко-пневматичним способом, тобто уповільнення, і сила гальмування визначаються водієм.**



Блок управління EBS тягача передає запит на уповільнення блоку управління причепом (EBS причепа), який розраховує тиск для заданого гальмування, в залежності від навантаження на колеса.

Мета системи EBS:

- Оптимізація характеристики гальмівної системи;
- Підвищення рівня безпеки;
- Зниження вартості ТО автомобіля (контроль зносу колодок).

Електроніка дозволяє справлятися з гальмуванням, використовуючи пристрої "Brake Force Support - Підтримки сили гальмування" і зменшуючи знос колодок.

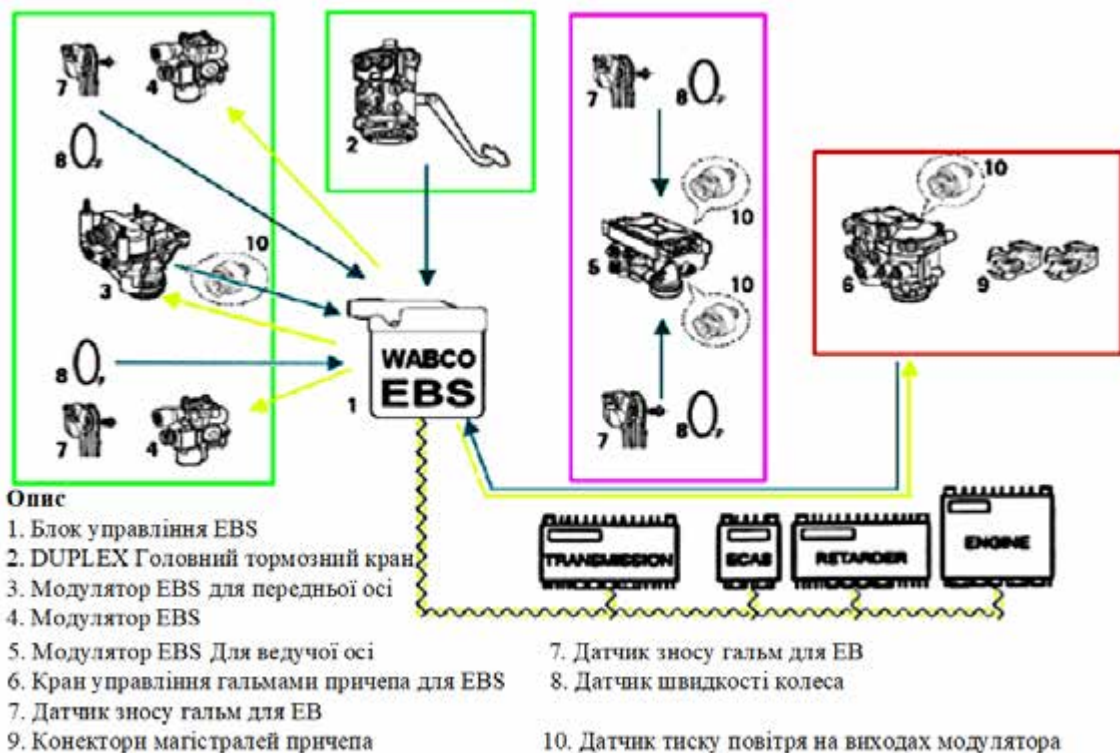


Рис. 4.11. Wabco EBS



**Відповідно до чинних нормативів в гальмівній системі завжди присутній ланцюг подачі пневматичного сигналу гальмування для дублювання електронних систем у випадку їх відмови.**

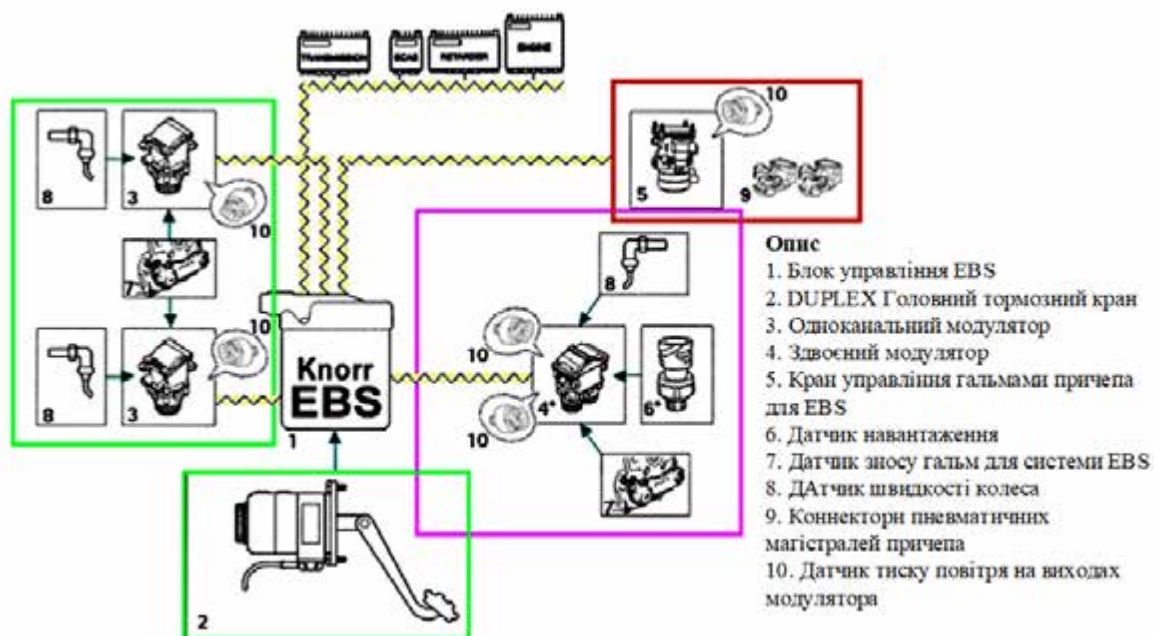


Рис. 4.12. Knorr EBS

Так як всі елементи управляються електронікою, система самодіагностики дозволить виконувати різні перевірки, тиск, швидкість, знос колодок, а також виконувати різні конфігурації з діагностичним приладом.

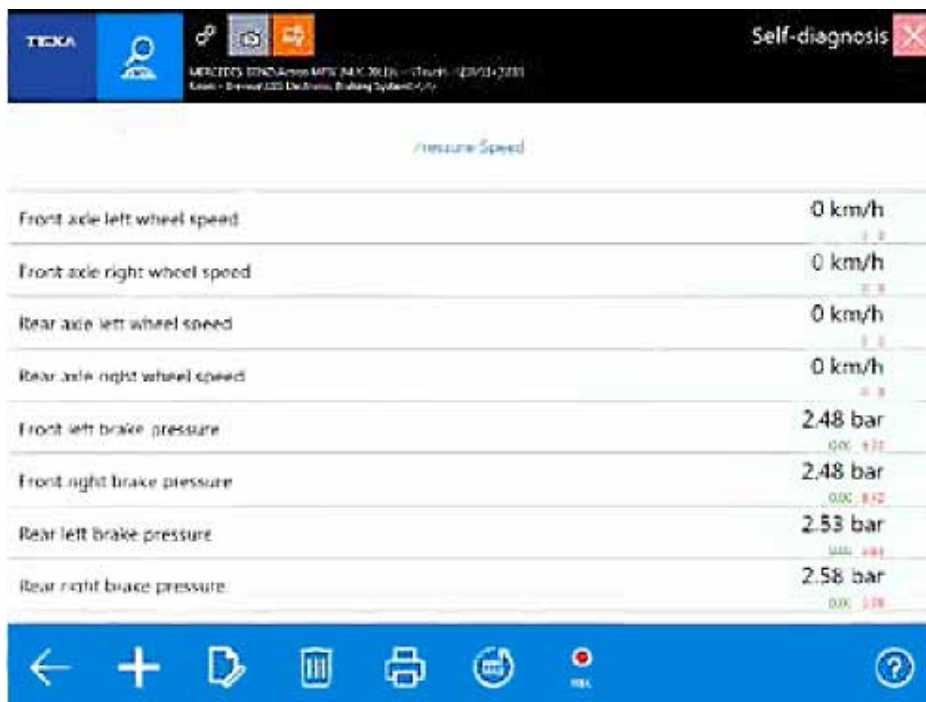


Рис. 4.13. EBS контроль тиску



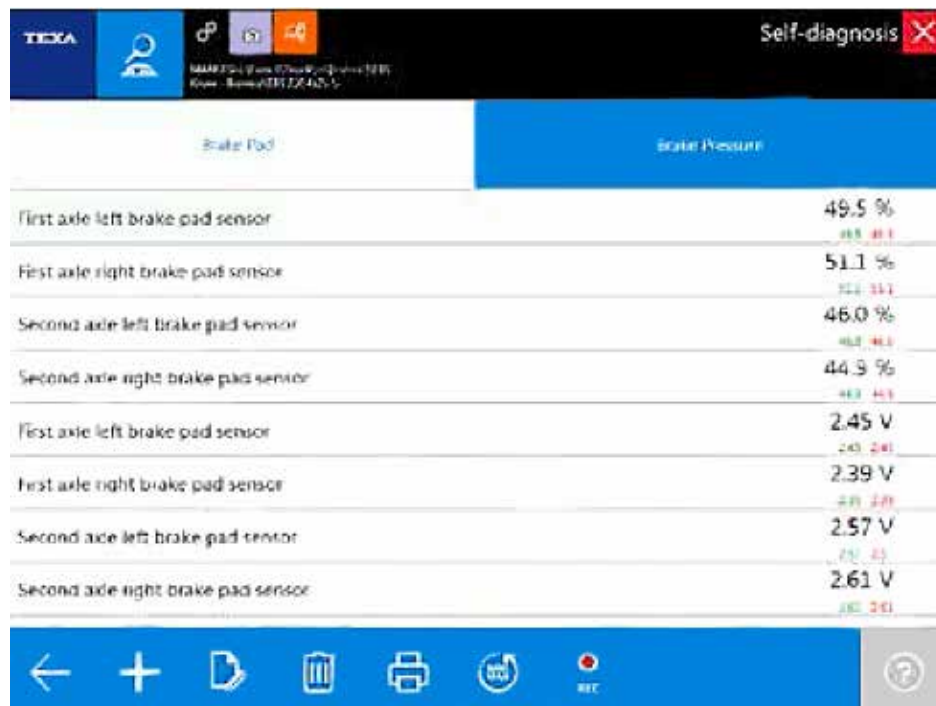


Рис. 4.14. EBS контроль зношення

#### 4.1.4 Гальмівні системи причепів

Як і в вантажних автомобілях, для гальмівних систем причепів/напівпричепів існують електронні системи ABS і EBS. Вони можуть мати як діагностику першого рівня - читання і видалення помилок. Так і послідовну діагностику другого рівня, більш глибоку. Для даних систем застосовуються ті ж процедури, що і для систем ABS і EBS тягачів.

Системи EBS для причепа можуть управляти допоміжними функціями:

- системи підйому осі;
- ретарда;
- система контролю зносу гальм.

Для цих функцій є певні процедури конфігурації, які дозволяють задати різні параметри налаштування.

#### 4.1.5 Система пневматичної підвіски

У системи пневматичної підвіски є значні переваги і з точки зору безпеки, і з точки зору комфорту в порівнянні з механічними підвісками. Тому з часом дана система широко поширилася на вантажних автомобілях.

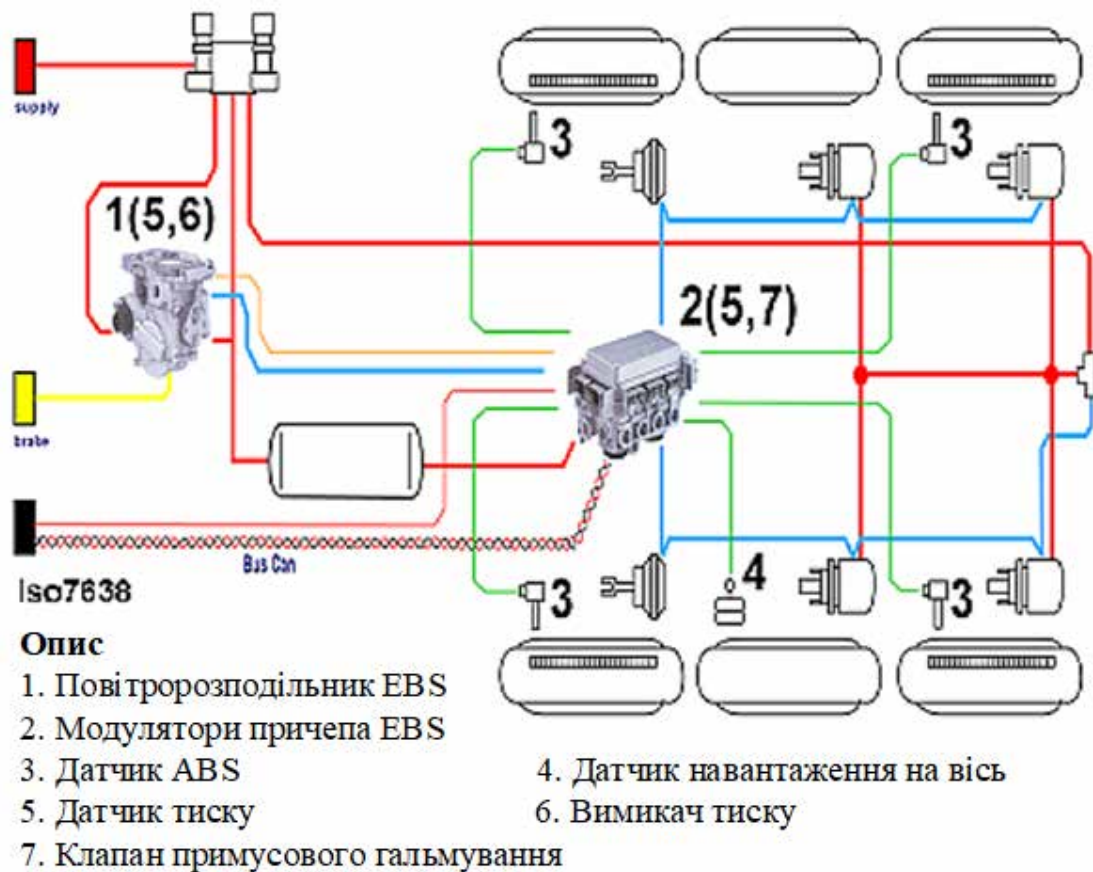


Рис. 4.15. EBS напівпричепа

Технічна еволюція, врешті-решт, привела до розвитку електронного управління самою системою, що дозволило поширити її на безліч автомобілів. Переваги цієї системи:

- підтримання постійного рівня підвіски в залежності від завантаження і дорожніх умов, шляхом зміни тиску в балонах;
- збільшення комфорту пасажирів, за рахунок ефективного гасіння коливань коліс;
- збільшення безпеки, за рахунок протидії крену вантажу при маневруванні;
- можливість змінити рівень шасі під час вивантаження і вантаження;
- функція присідання, доступна на автобусах, для зручної посадки пасажирів.

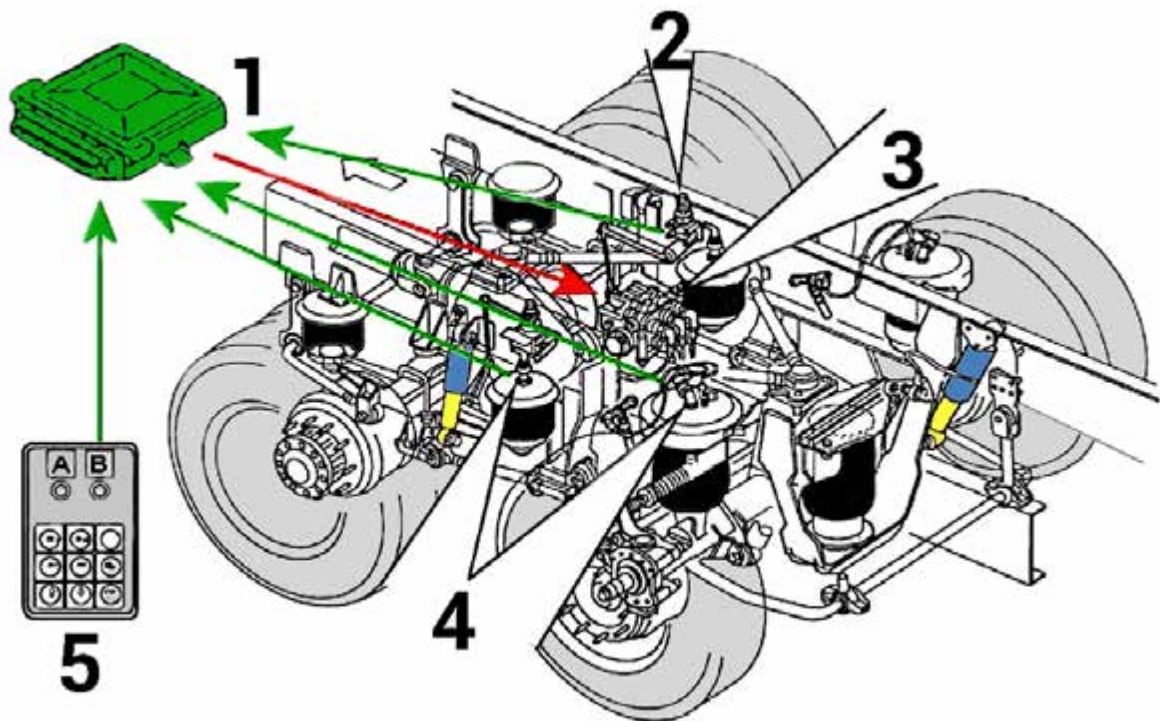


Рис. 4.16. Система пневматичної підвіски

Головна функція системи: підтримка транспортного рівня в русі.

Блок управління системою працює при включеному запалюванні, але при цьому заданий рівень гарантований і в режимі очікування.

**Опис**

1. Група електропневматичних розподільників
2. Датчик рівня підвіски
3. Вимикач низького тиску

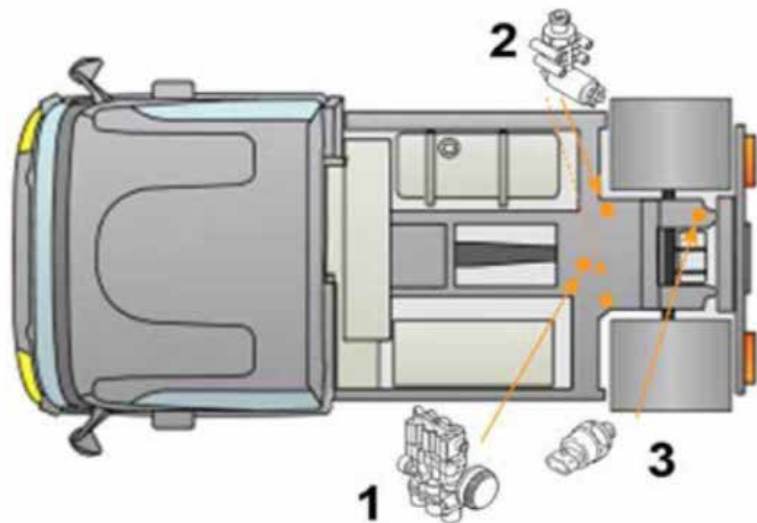
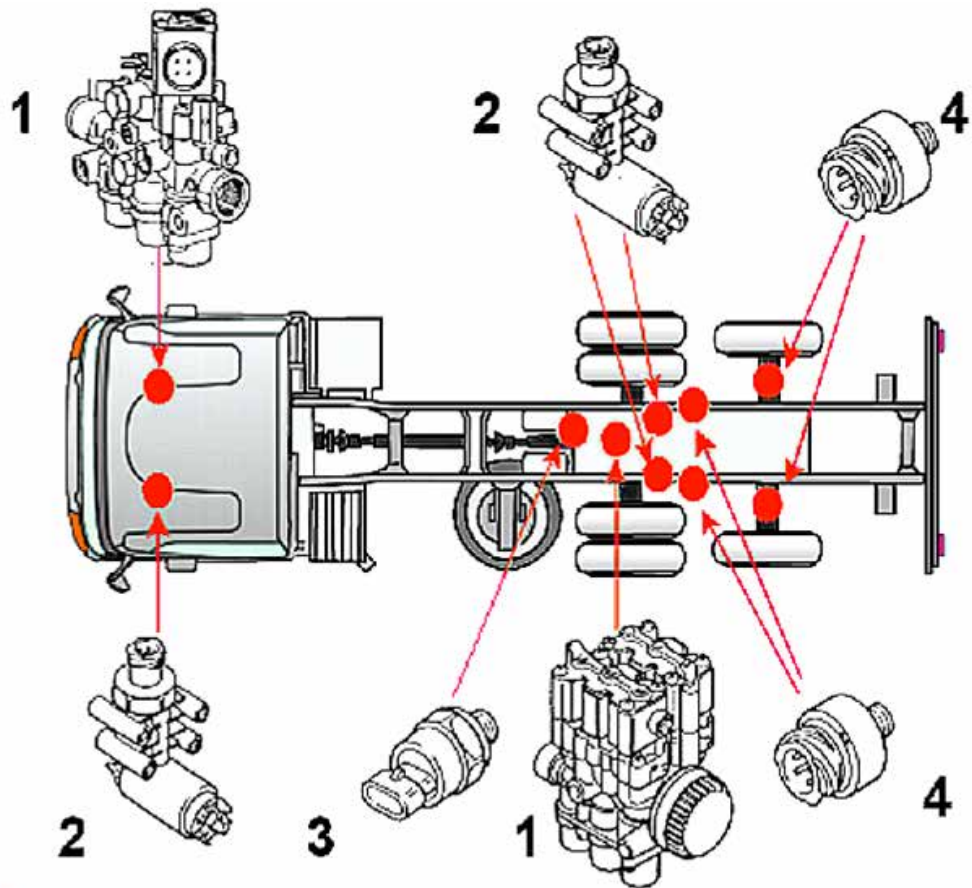


Рис. 4.17. 4x2 Р-серія

Транспортний рівень може бути змінений вручну, на швидкості нижче 30 км / ч. Дане положення буде підтримуватися системою і якщо воно буде відрізнятися від нормального рівня, система попередить водія світловою та

звуковою сигналізацією.

#### 4.1.5.1 Положення компонентів на шасі



##### Опис

- |   |                                  |
|---|----------------------------------|
| 1. Група електропневматичних розподільників | 3. Вимикач низького тиску        |
| 2. Датчик рівня підвіски                    | 4. Датчик тиску в пневмобаллонах |

Рис. 4.18. 6x2 FP-серія



Буквою "P" позначається автомобіль з пневматичною підвіскою тільки на задньому мосту, а "FP" автомобіль з повністю пневматичною підвіскою.

#### 4.1.6. Автоматична трансмісія

Бажання поліпшити керування перемиканням передач і зробити роботу водія більш комфортною, змусило багатьох автовиробників застосовувати на своїх вантажівках автоматичні і напівавтоматичні коробки передач.

Пристрої, управляються електронікою і працюють самостійно в залежності від дорожніх умов або за участю водія, який може вибирати

необхідний режим руху.

Є два основних типи трансмісії:

- Автоматична трансмісія
- Напівавтоматична трансмісія

Обидві системи виконують одну і ту ж функцію, але якщо перша має повністю автоматичне керування роботою, трансмісія сама вибирає необхідну передачу виходячи з умов руху, то друга здатна працювати, як проста механічна трансмісія, в якій включення передач відбувається за рахунок електропневматичних приводів.

#### **4.1.6.1. Автоматичні коробки передач**

*Автоматична коробка передач* - тип трансмісії, який дозволяє автоматично перемикає передачі, без втручання водія, виходячи з дорожніх умов.

Дана система розроблена для поліпшення умов роботи водія і найчастіше використовується на автобусах або магістральних вантажівках.

##### **Переваги даної системи:**

- М'яке включення передач.
- Зниження навантаження на водія.
- Автоматичний підбір оптимального передавального числа для дорожніх умов і економії ресурсу двигуна.
- Зниження зносу гальмівних колодок за рахунок вбудованого гідравлічного сповільнювача.
- Оптимізована витрата палива.
- Хороша керованість.
- Відсутність зносу зчеплення.
- Зменшені витрати на обслуговування.



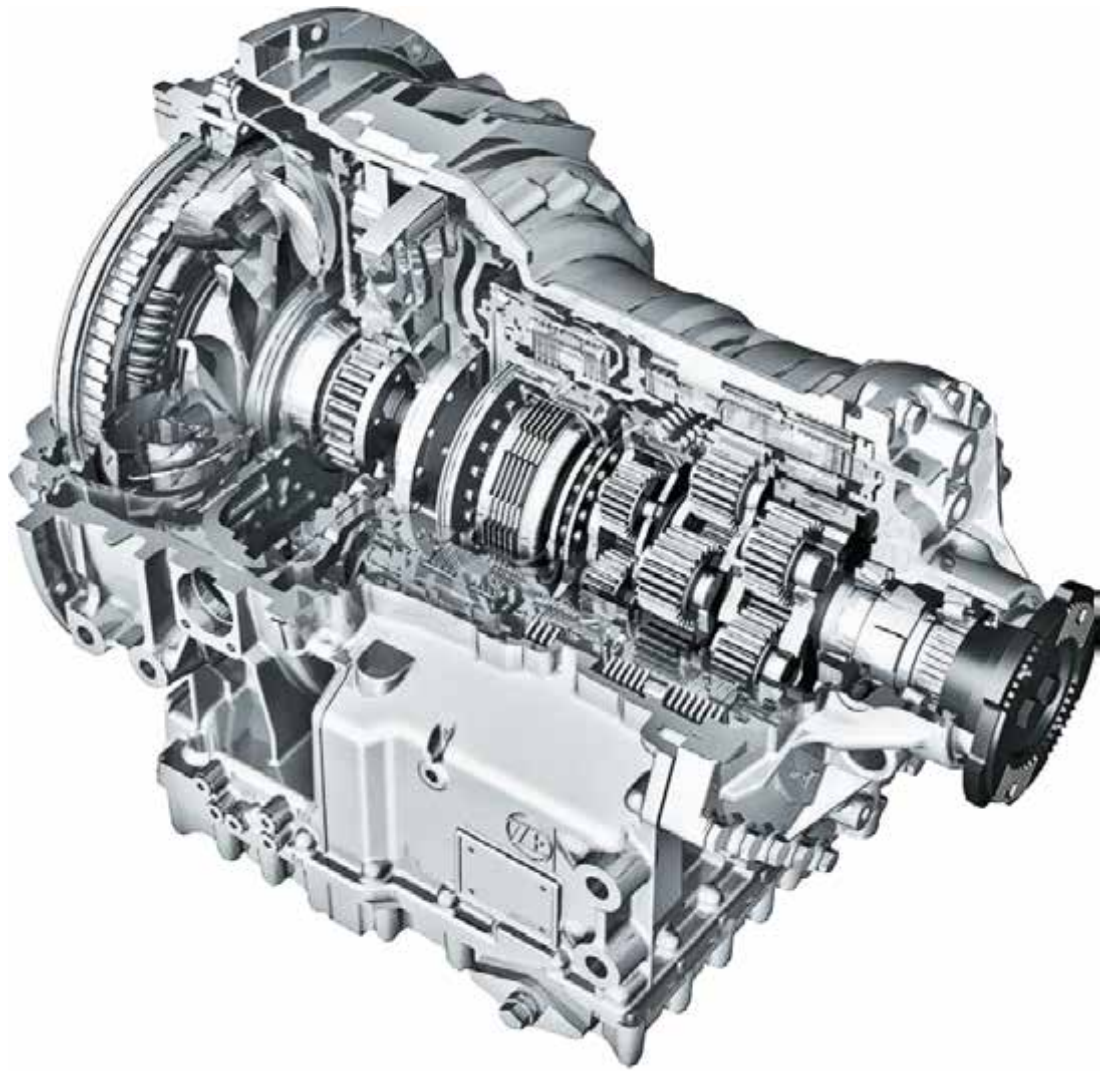


Рис. 4.19. ZF Ecomat 4 автоматична коробка передач (трансмісія)

#### **4.1.6.2 Напівавтоматична трансмісія**

Особливістю цієї системи є той факт, що перемикання передач відбувається аналогічно механічним КПП, але включення передачі здійснюється за рахунок електропневматичних приводів.

Водій перемикає важіль коробки передач, вибираючи необхідну передачу. Тим самим дає команду блоку управління, який в свою чергу, перевіряє інформацію від виконавчих механізмів і датчиків, активуючи необхідну групу клапанів для включення запитаної передачі.

**Переваги, даної системи:**

- Зменшення навантаження на трансмісію, завдяки автоматичному включенню зчеплення.
- Зменшення потоку даних між EDC і трансмісією.
- Простота у використанні.
- Можливість експлуатувати в ручному режимі.
- Зменшення маси трансмісії за рахунок гідротрансформатора.

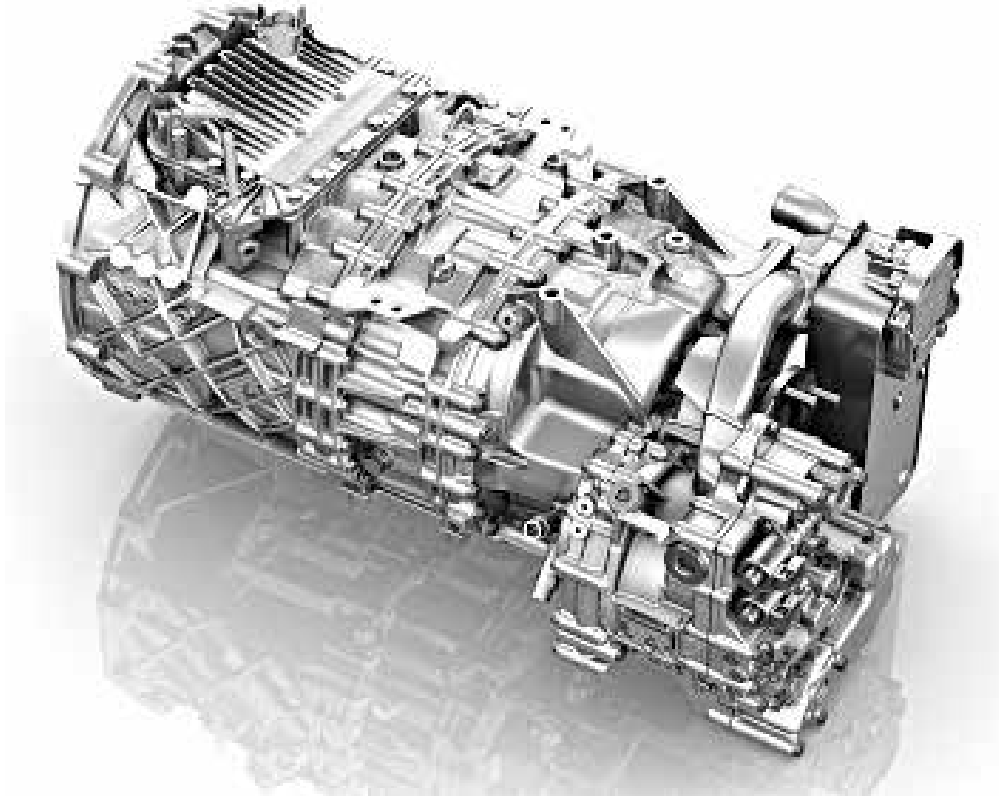


Рис. 4.20. ZF AS-Tronic автоматична коробка передач

#### **4.2. EDC7/ - C32 Управління Common Rail двигунів MAN**

Блок управління Common Rail EDC7 використовується на сьогодні широкою гамою дизельних двигунів загальновідомих автовиробників груп IVECO, DAF Trucks, Scania, MAN та інших. На сьогодні близько 2 з 3 дизелів обладнані цією системою. Загалом відмінності в роботі та будові системи незначні, тому більш детально розглянемо її на прикладі вантажних автомобілів групи MAN.





Рис. 4.10. Дизельний двигун D08, D20 групи MAN

#### 4.2.1. Система EDC 7 групи MAN

Система EDC7 у поєднанні із Common Rail другого покоління сьогодні застосовується до всього спектру дорожніх транспортних засобів MAN.

Таблиця 4.1. Огляд рішень MAN

Двигун	Об'єм	Регламенти	Управління двигуном	Насос високого тиску
<b>D0834</b>	4.58 L	Euro 3	EDC + FFR	CP3.3, CP3.4
<b>D0836</b>	6.87 L			
<b>D0834</b>	4.58 L	Euro 4 Step 1	EDC + FFR	CP3.3
<b>D0836</b>	6.87 L	+ NOx check		
<b>D0834</b>	4.58 L	Euro 5 Step 2	EDC + FFR	CP3.3,
<b>D0836</b>	6.87 L			CP3.3NH
<b>D0834</b>	4.58 L	Euro 5 EEV	EDC + FFR	CP3.3,

<b>D0836</b>	6.87 L	Step 2		CP3.3NH
<b>D0836 LOH</b>	6.87 L	Euro 5 EEV Step 2	EDC + FFR	CP3.3
<b>D2066 LOH-LUH</b>	10.52 L	Euro 3	EDC + FFR	CP3.4 +
<b>D2066 LOH-LUH</b>	10.52 L	Euro 4	EDC + FFR	CP3.4 +
<b>D2066 LOH-LUH</b>	10.52 L	Euro 5	EDC + FFR	CP3.4 +
<b>D2066 LOH-LUH</b>	10.52 L	Euro 5 EEV	EDC + FFR	CP3.4 +
<b>D2066</b>	10.52 L	Euro 3	EDC + FFR	CP3.4, CP3.4 +
<b>D2066</b>	10.52 L	Euro 4 Step 1 + NOx check	EDC + FFR	CP3.4 +
<b>D2066</b>	10.52 L	Euro 5 Step 2	EDC + FFR	CP3.4 +
<b>D2676 LOH</b>	12.42 L	Euro 3	EDC + FFR	CP3.4 +
<b>D2676 LOH</b>	12.42 L	Euro 4	EDC + FFR	CP3.4 +
<b>D2676 LOH</b>	12.42 L	Euro 5	EDC + FFR	CP3.4 +
<b>D2676 LOH</b>	12.42 L	Euro 5 EEV	EDC + FFR	CP3.4 +
<b>D2676</b>	12.42 L	Euro 4 Step 1 + NOx check	EDC + FFR	CP3.4 +
<b>D2676LF</b>	12.42 L	Euro 5 Step 2	EDC + FFR	CP3.4 +
<b>D2868</b>	16.2 L	Euro 5 Step 2	EDC + FFR	CP3.4 +
<b>D2876</b>	12.8 L	Euro 3	EDC + FFR	CP3.4
<b>D284x</b>	18.27 L 21.93 L	Euro 3	EDC + FFR	CP2/4



Двигуни D08 (150 - 340 к.с.) для промислових транспортних засобів та двигуни D08, D20 і D26 (250 - 505 к.с.) для пасажирських транспортних засобів застосовують технологію чистого дизеля, що складається з системи EGR (рециркуляції вихлопних газів) з двоступеневим наддувом і проміжним охолодженням.

На автобусах оснащені системою CRT (сажовий фільтр з постійною регенерацією) за запитом, а не PM-Kat.



Двигуни *Common Rail* можуть працювати з паливом, яке відповідає нормам *EN590*. Робота з паливом, як *FAME* (біодизель) має бути визначена додатково.

#### 4.2.1.1. Гідравлічний контур Євро 3

Рядні 6-циліндрові двигуни D2676LF робочим об'ємом 12,4 літрів в залежності від виконання можуть відповідати екологічним нормам Euro 3, Euro 4, Euro 5. Дані двигуни працюють з системою впорскування палива під високим тиском *Common Rail* в поєднанні з електронною системою управління впорскування EDC 7 (Electronic Diesel Control).

#### KSC (Система підготовки палива)

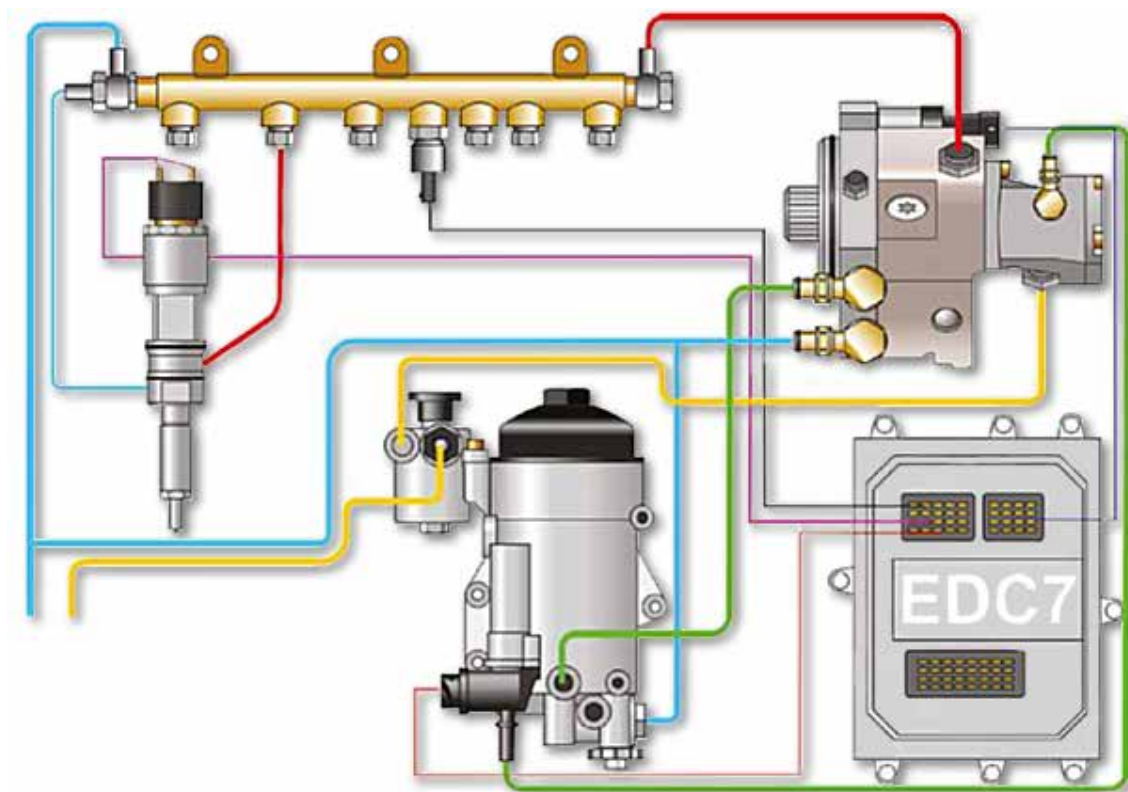


Рис. 4.11. Система *Common Rail* в поєднанні з EDC 7

На транспортних засобах MAN встановлюється KSC, яка представляє собою блок управління паливом. Він об'єднує:

- попередній фільтр з насосом для заправки;
- основний фільтр;

- водо віддільник;
- датчик тиску палива;
- обігрівач.

У нижній частині ми можемо знайти з'єднання керуючого електромагнітного клапана свічки пробки, розташованого на впускному колекторі для холодного пуску. *Легенда:*

А - головний фільтр;

В - датчик тиску палива;

В - нагрівач;

Г - попередній фільтр з насосом для заправки.

*Легенда:*

А - з баку;

Б - назустріч механічному передавальному насосу;

В - від насоса механічної передачі;

Г - назустріч насосу високого тиску;

Е - повернення до бака.

Двигуни серії D28 оснащені KSC, що вже встановлений на версіях з EDC MS6.1.

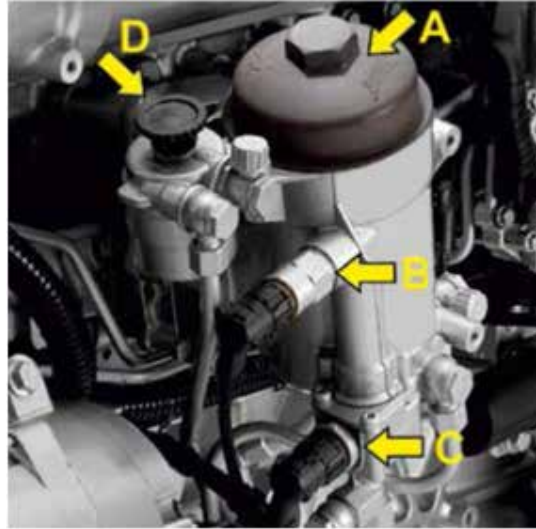


Рис. 4.12. MAN KSC

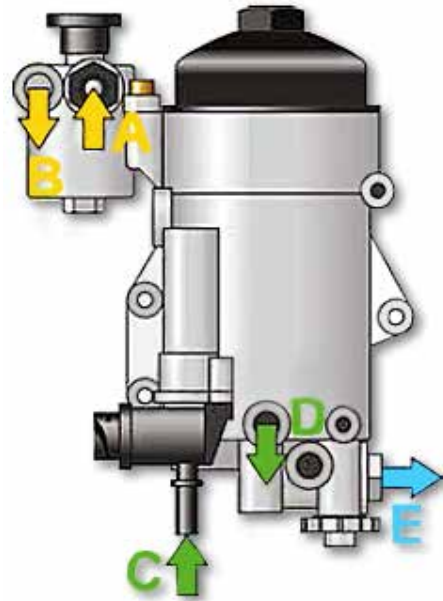


Рис. 4.13. KSC гідравлічні з'єднання

Для двигунів D20 і D08 на сьогодні встановлений новий KSC.

На нижній стороні DSC K28 арматура з'єднує свічку пробки з клапаном для зменшення тиску до зворотного колектора.

Цей клапан має два калібровані отвори:

- перший утримує (приблизно) 5 бар на подачі до насоса високого тиску;
- другий утримує 1,3 - 1,8 бар на поверненні фільтра і одночасній подачі до свічки запалювання.

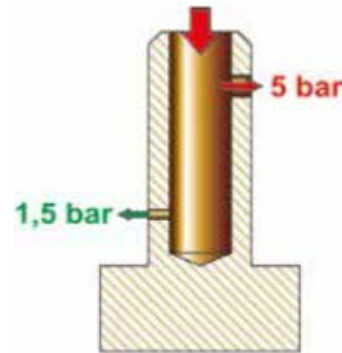


Рис. 4.14. KUV клапан двигуна D28

#### 4.2.1.2. Паливний насос

Насос високого тиску має завдання виробляти високий тиск, необхідний для впорскування, і подачі достатньої кількості палива на всіх робочих режимах. Насос високого тиску приводиться в дію двигуном, і на рядних двигунах D08 і D28 він встановлений на тій же стороні, де на двигуні встановлюється звичайний паливний насос високого тиску. Двигун D20 / D26 являє собою нову конструкцію з розташованим вгорі розподільним валом. Привід насоса високого тиску здійснюється за допомогою циліндричних зубчастих коліс. Той же привід від циліндричного зубчастого колеса також надає руху генератору з передньої сторони двигуна, водяному насосу і, при наявності, компресору кондиціонера.

Паливо нагнітається від перекачувального насоса через трубопроводи до паливного фільтру (KSC) і потім через ZME (клапан пропорційного регулювання палива MProp - Y332, Y356) в "порожнину всмоктування" насоса високого тиску. На стороні всмоктування насоса високого тиску встановлений блок дозування ZME (MProp). Блоком дозування є виконавчий механізм для регулювання тиску палива в паливопроводі високого тиску (Rail).

В даний час застосовуються два варіанти насоса високого тиску, які відрізняються своїм типом виконання:

- Радіально-поршневий насос CP3.4
- Багаторядний насос CP9V4



Збірка паливного насоса складається з насоса перекачування та насоса високого тиску. Робочий тиск коливається до 1400 - 1600 бар. Транспортні засоби MAN Євро 3 оснащені насосом CP3.4 чи CP3.4 + (CP2/ 4 на двигунах V10).

Насос розміщений:

- з лівого заднього боку, де встановлений вбудований насос (D28);
- з лівого переднього боку (D08, D20, D26);
- на задній стороні в центрі V (V10).

*Легенда:*

А - з баку

Б - до передавального насоса;

В) - від головного фільтра;

Г - до контуру високого тиску;

Е - зворотний контур.

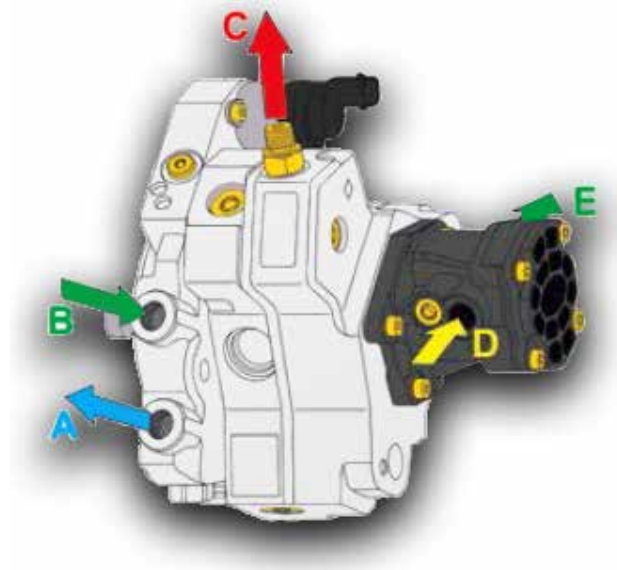


Рис. 4.15. Насос CP3.4: А - повернення в бак; В - від головного фільтра; В - до контуру високого тиску; Г - від попереднього фільтра; Е - до основного фільтра.

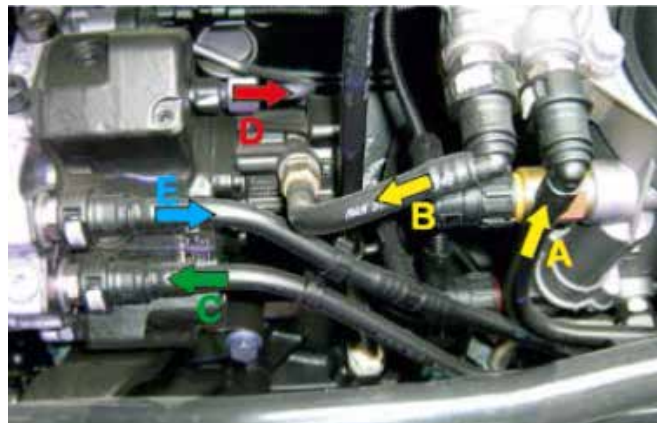


Рис. 4.15. Насос CP3.4 +

Насос високого тиску CP3.4 є радіально-поршневий насос з 3 циліндрами. Цей насос застосовується в рядних двигунах D08, D20, D26, D28 і двигунах V8 D2868. Залежно від виду застосування використовуються

насоси високого тиску із мащенням паливом і насоси високого тиску із мащенням моторною оливою. У двигунах, що відповідають нормам Еуро 4, зазвичай використовуються насоси із мащенням паливом (CP3.4+).

Передавальне відношення до колінчастого валу становить в двигунах типу виконання D08 1: 1,33 і в двигунах типу виконання D20, D26 і D28 1:

1,67, тобто насос високого тиску обертається швидше, ніж колінчастий



вал.

**Примітка.** Після заміни насоса необхідно випустити повітря з паливної системи перед першим пуском. У насосах, що змащуються паливом, перша заправка паливом не потрібно. Для насосів, що змащуються оливою, через наявність контуру циркуляції нагріву, випускати повітря можна тільки при знятому і закритому зворотному трубопроводі насоса високого тиску.

#### Насос високого тиску CP9V4

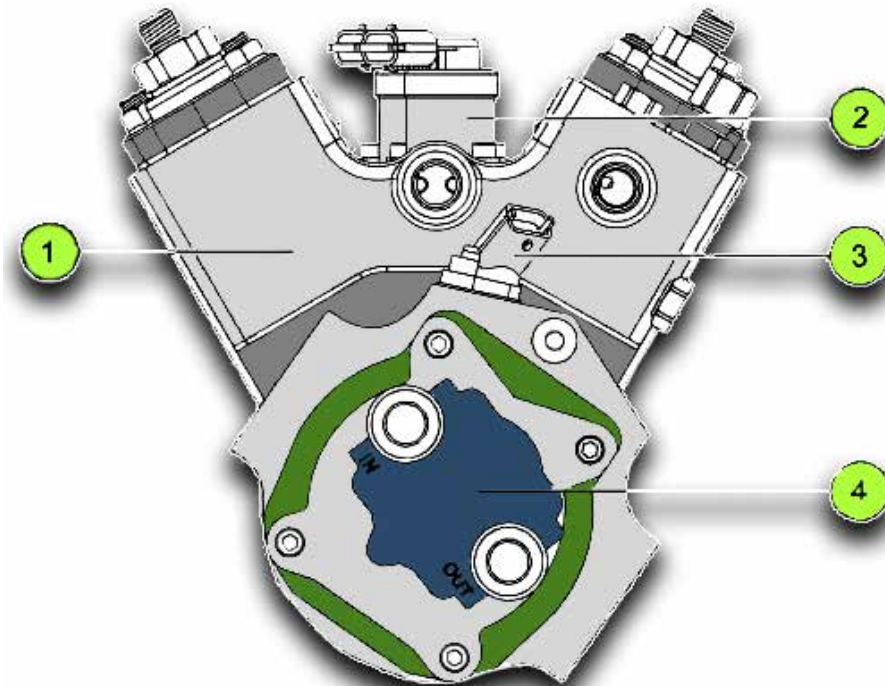


Рис. 4.16. Насос CP9V4 (стара назва CP2/4):

1. Насос високого тиску;



2. Блок дозування ZME (2 шт., По одному на кожен ряд циліндрів);
3. Датчик частоти обертання (реєстрація частоти обертання розподільного валу);
4. Насос для підкачування палива.

Насос високого тиску CP9V4 є багаторядний насос з 4 циліндрами, які розташовані V-образно. Цей насос використовується в V-двигунах конструктивних рядів D2848, D2840 і D2842. Передавальне відношення до колінчастого валу становить 2:1.

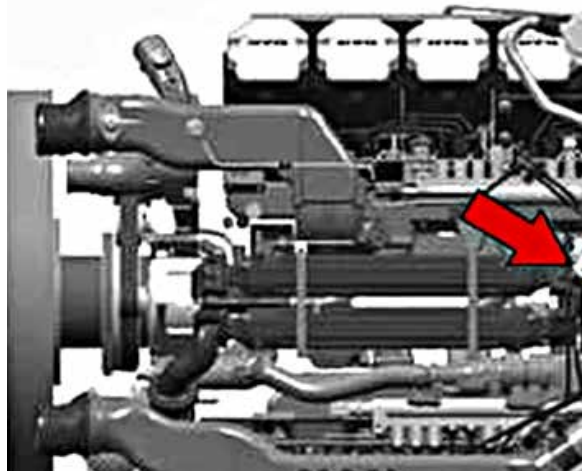


Рис. 4.17. Місце установки насоса

Цей насос працює з частотою обертання розподільного валу, наполовину швидше, ніж колінчастий вал.



**Примітка.** Позначення насоса високого тиску змінилося. Колишнє позначення: CP2/4, нове позначення: CP9V4.

Коефіцієнт передачі валу і насоса двигуна становить 1: 1,67 для D20 і D28, 1:1,33 для D08 і 2:1 для V10. Змащувальна олива, що повертається з насоса, направляється на попередній фільтруючий відсмоктувач масляного модуля.

#### 4.2.1.3 Common-Rail (рампа високого тиску)

Найменування *Common-Rail* походить від типу виконання і функцій паливопроводу високого тиску. Паливо впорскується в окремі циліндри через цей загальний (**Common**) акумулятор, який одночасно є розподільною планкою або рампою (**Rail**). При цьому паливо постійно знаходиться під високим тиском і має споживатися тільки в певний момент.

Завданнями паливопроводу високого тиску є:

- накопичення палива;
- запобігання коливанням тиску.

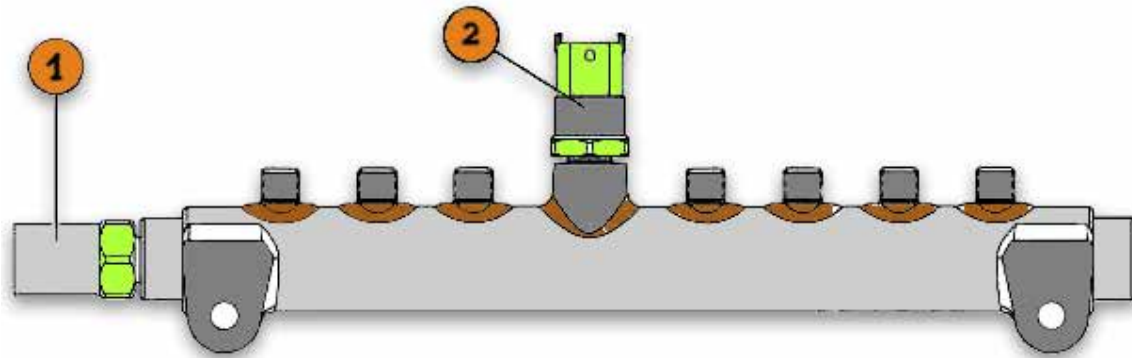


Рис. 4.18. Рампа високого тиску: 1 - клапан обмеження тиску; 2 - датчик магістрального тиску

Паливопровід високого тиску являє собою трубу, виготовлену з кованої сталі. Залежно від двигуна він має різні діаметри і довжини. Для запобігання коливанням тиску, намагаються збільшити розміри. Проте для швидкого запуску двигуна все ж більш сприятливим є невеликий обсяг. Тому необхідно здійснювати по можливості точний розрахунок обсягу для відповідного двигуна. На паливопроводі високого тиску (рис. 4.18) також встановлено клапан обмеження тиску (1) і датчик магістрального тиску (2).

Паливо потрапляє з насоса високого тиску через трубопровід в паливопровідну рампу високого тиску. Для кожного циліндра є роз'єм високого тиску на рампі. Через цей роз'єм і трубопровід паливо потрапляє в інжектор.



**Примітка.** В ході подальшого технічного розвитку клапан обмеження тиску був вбудований в паливопровід високого тиску і, таким чином, утворив єдиний зовнішній вузол з Rail.

#### 4.2.1.4. 2-ступінчастий клапан наддуву DBV

Клапан надлишкового тиску, що використовується в двигунах MAN, є клапаном подвійного ступеня. Налаштування тиску становлять 1800 і 700-800 бар. Після відкриття другого ступеня клапан залишається відкритим, поки тиск не впаде під 50 бар.

У разі надлишкового тиску на рейці, якщо клапан не відкривається, ECU контролює М-Прор для підвищення тиску для прискорення відкривання клапана надлишкового тиску. Якщо він все одно не відкриється, двигун вимикається.



Рис. 4.19. DBV клапан двигуна D20

#### 4.2.1.5. Клапан скидання (обмеження) тиску

Паливо, що повертається з інжекторів, подається в бік резервуару через запобіжний клапан, що дозволяє підтримувати тиск у зворотній ланцюзі на рівні 1,2 - 1,4 бар. У двигунах D08 і D20 із головки циліндрів виходить єдиний зворотний колектор, а клапан прикручується до самої головки. У двигунах D28 повернення інжектора здійснюється поза кожною головкою циліндра і подається до клапана, який працює як зворотний колектор і підтримує тиск на ланцюзі на рівні 1,2 - 1,4 бар (перша версія встановлена на рівні 0,5 бар).

#### Легенда:

А - повернення від інжекторів;  
В - поверніться до танка  
С - повернення з клапана DBV;  
D - повернення з свічки запалювання.

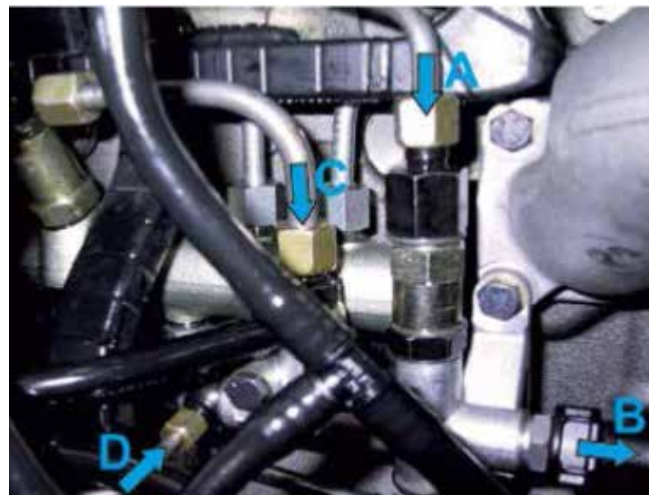


Рис. 4.20. Зворотний колектор у двигунах D28

Клапан обмеження тиску встановлений на топливopовoде високого тиску (Rail) і виконує завдання запобіжного клапана з функцією обмеження тиску. Клапан обмеження тиску обмежує тиск на магістралі. При високому тиску відкривається отвір зворотного зливу.

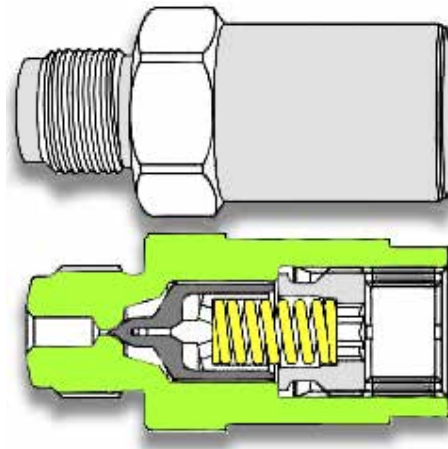


Рис. 4.21. Клапан скидання тиску

При звичайному робочому тиску пружина вдавлює поршень щільно в гніздо клапана, так що магістраль залишається закритою. Тільки при перевищенні максимального тиску системи поршень переміщається під дією тиску в магістралі долаючи опір пружини.

Клапан обмеження тиску складається з двох поршнів. При значному зростанні тиску в магістралі (біля 1800 бар) перший поршень переміщається і відкриває випускний канал постійного неповного перетину, через який паливо витікає з магістралі. Потім, тиск в магістралі постійно утримується на рівні близькому до 700 - 800 бар. Двигун продовжує працювати і автомобіль може виконувати рух при зниженій витраті палива до найближчої станції техобслуговування фірми MAN.

Клапан обмеження тиску закривається знову тільки в тому випадку, якщо двигун відключається і тиск в магістралі падає нижче 50 бар. Якщо відбувається відкриття, 2-й ступінь залишається відкритою при робочому двигуні.



Рис. 4.22. Клапан скидання тиску в

двигунах D08 і D20

Якщо клапан обмеження тиску не відкривається досить швидко, він відкривається поштовхом, тобто відкриття виконується примусово. Щоб відкрити клапан обмеження тиску поштовхом, за рахунок переривання подачі живлення, відкривається блок дозування палива (ZME), при цьому блокується відбір палива впорскуванням. Магістральний тиск сильно збільшується до тиску відкриття клапана обмеження тиску. Якщо відкриття виштовхуванням не є успішним, наприклад внаслідок механічно затиснутого клапана обмеження тиску, двигун зупиняється.



**Примітка.** В ході подальшого технічного розвитку клапан обмеження тиску був вбудований в паливопровід високого тиску і, таким чином, утворив єдиний зовнішній вузол з Rail. Функціональність DBV аналогічна функціональності попередньої деталі, і він як і раніше підлягає заміні.

#### 4.2.1.6. Блок дозування ZME (клапан пропорційного регулювання палива MProp) (Y332, Y356)

Блоком дозування ZME (MProp) є виконавчий механізм для регулювання тиску палива в паливопроводі високого тиску (Rail). Блок дозування знаходиться на стороні низького тиску (стороні впуску) насоса високого тиску і монтується на корпусі насоса високого тиску CP3. Насос високого тиску CP2/4 чи CP9V4 для V-двигуна оснащений двома блоками дозування, так як тут регулюються два паливопроводи високого тиску (на кожен блок циліндрів один накопичувач високого тиску).

Блок дозування ZME регулюється виходом PWM (широтно-імпульсним сигналом):

- коефіцієнт заповнення 100%, блок дозування закритий (відсутність подачі);

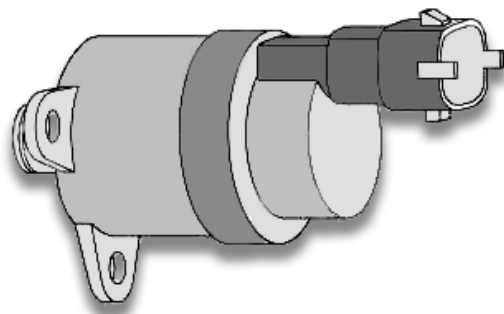


Рис. 4.23. Блок дозування ZME

- коефіцієнт заповнення 0%, блок дозування відкритий (максимальна подача).

Контур регулювання складається з датчика магістрального тиску, блоку управління і блоку дозування

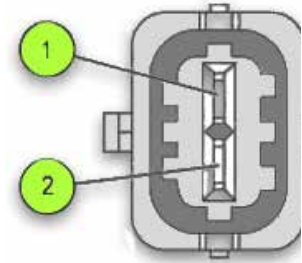


**Примітка.** Щодо визначення термінів: Блок дозування може також позначатися як "MProp". Допускаються обидва терміни.

MProp означає клапан пропорційного регулювання кількості (налива).

Таблиця 4.2. Штекерне розведення контактів

Pin	№ провода	Функція	Блок управління A435 Pin	Блок управління A570 Pin
1	60373/60375	Сигнал PWM	A08	A08
2	60374/60376	Маса	A10	A10



#### 4.2.1.7. Інжектор (Y341 - Y350)



За допомогою інжектора паливо впорскується в камеру згоряння. Блок управління EDC 7 задає тривалість впорскування (тривалість настройки котушки інжектора для попереднього, основного і можливого додаткового впорскування), момент впорскування і налаштовує швидкодіючий магнітний клапан в інжекторі. Через сердечник магнітного клапана відкривається чи закривається випускний дросель відсіку управління. При відкритому випускному дроселі знижується тиск у відсіку управління і відкривається голка розпилювача форсунки.

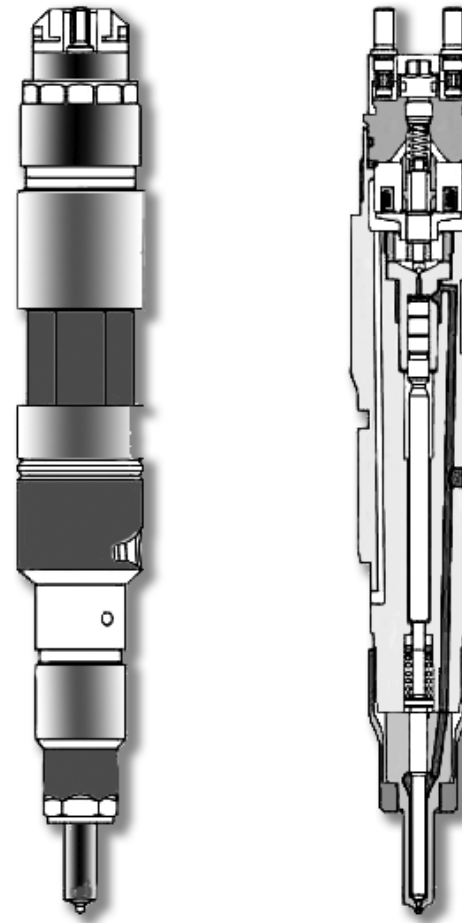


Рис.4.24. Інжектор

При закритому випускному дроселі підвищується тиск у відсіку управління і голка розпилювача форсунки закривається. Характеристика відкриття голки розпилювача форсунки (швидкість відкриття і закривання) також визначається впускним і випускним дроселем в відсіку управління інжектора.

Через зливний трубопровід (трубопровід виток) обсяг виток інжектора (витік через випускний дросель і голку розпилювача форсунки) подається назад в резервуар. Точний обсяг палива, що впорскується визначається вихідним поперечним перерізом форсунки, тривалістю відкриття магнітного клапана і тиском паливопроводу.

#### **Попереднє/основне/додаткове впорскування**

За допомогою попереднього впорскування здійснюється рівномірне



збільшення тиску, попереднє розігрівання камери згоряння, завдяки чому зменшується шум при горінні і основний процес згоряння протікає значно більш рівно і при більш високому рівні тиску.

При незавантаженому двигуні кількість палива при попередньому уприскуванні більше, так як камера згоряння при впуску охолоджується сильніше і повинна сильніше розігріватися під час попереднього впорскування.

Попереднє впорскування здійснюється тільки на холостому ході і в режимі неповного завантаження.

Кількість основного впорскування зменшується на кількість попереднього впорскування таким чином, що при незначному покращенні віддачі потужності потреба в паливі залишається колишньою.

За допомогою додаткового впорскування можна поліпшити склад ОГ, завдяки чому в основному відбувається зменшення кількості твердих частинок.

### **Вказівка**

*Попереднє - основне - додаткове* впорскування НЕ здійснюється в загальній характеристиці.

Викид частинок знаходиться у сильній залежності від паливно повітряної суміші.

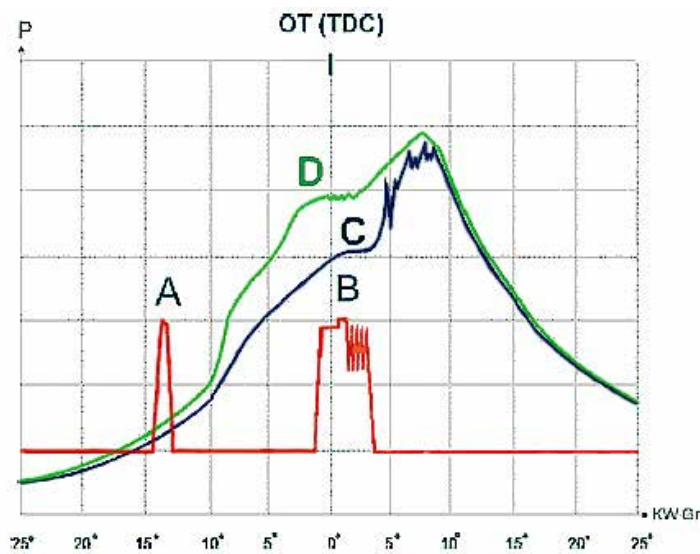


Рис. 4.25. Характер зміни тиску згоряння з і без попереднього впорскування двигуна D20, D28:

A - попереднє впорскування;

B - основне впорскування;

C - характер зміни тиску згоряння без попереднього впорскування;

D - характер зміни тиску згоряння з попередніми впорскуванням;

F - додаткове впорскування.

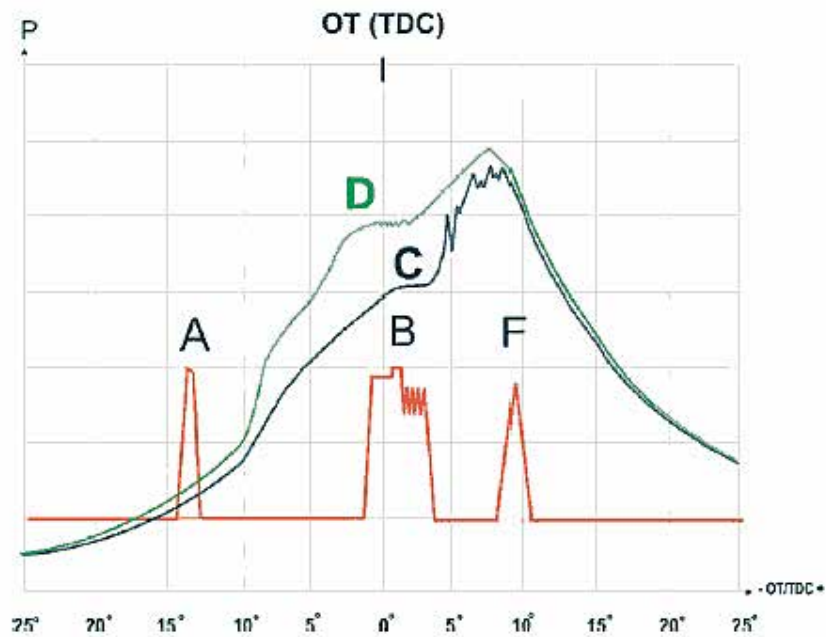


Рис. 4.26. Характер зміни тиску згоряння з і без попереднього впорскування двигуна D08

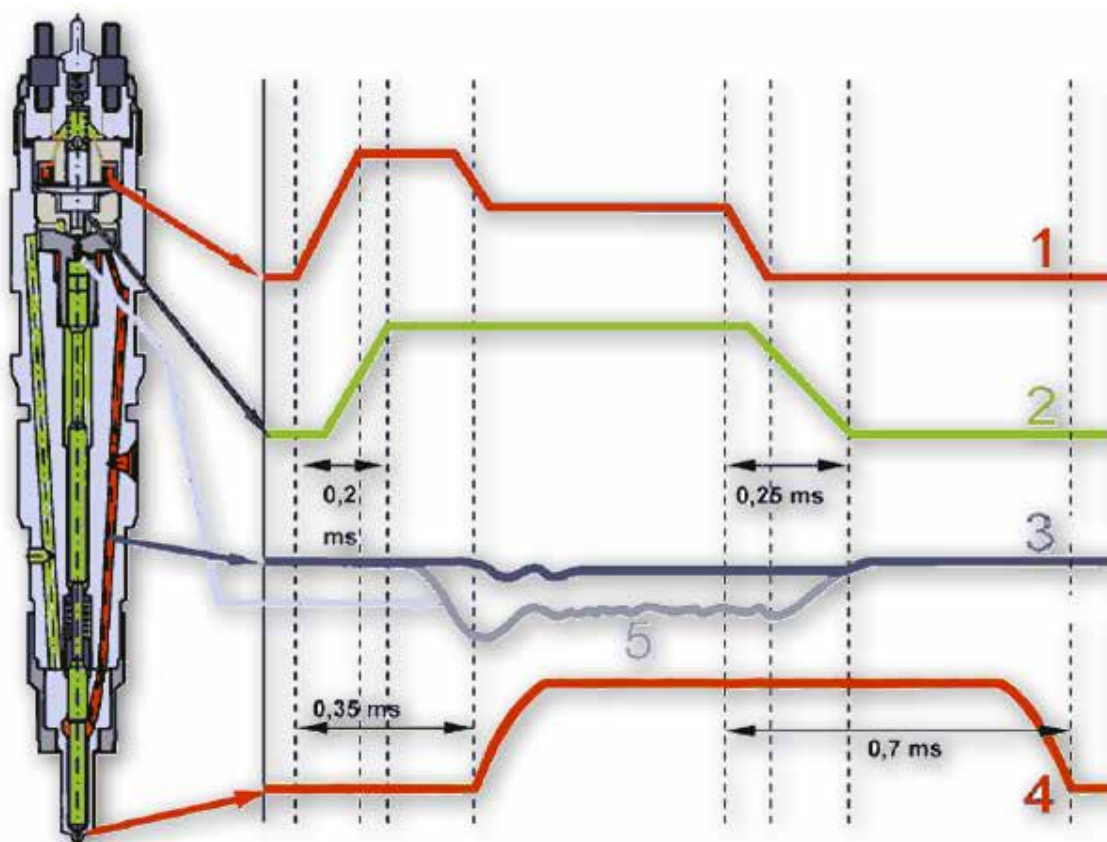
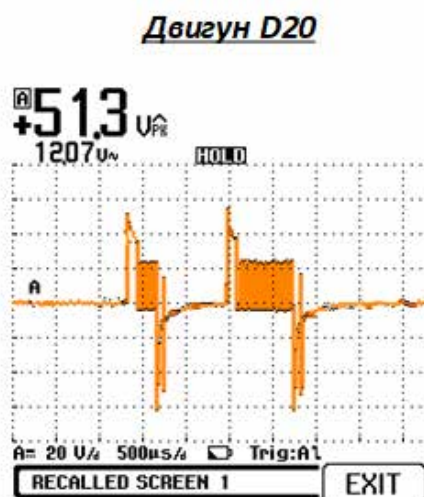
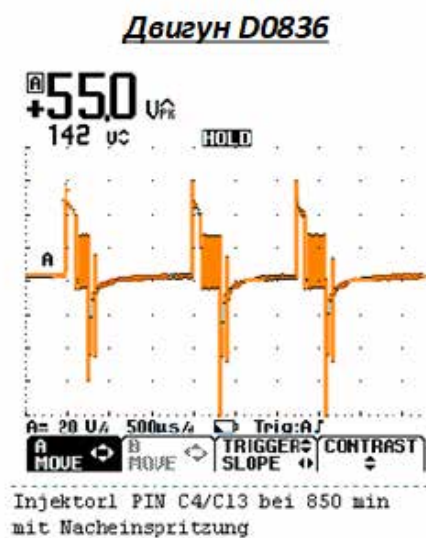


Рис. 4.26. Впорскування у часовій послідовності: 1 - електрична енергія; 2 - підйом якоря; 3 - тиск в робочому об'ємі; 4 – впорскування; 5 - тиск в керуючій камері

### Управління інжектором



при 600 об/хв.



при 850 об/хв.

Рис. 4.26. Сигнал напруги інжектора (двигун без навантаження)

Для швидкого відкривання інжектора необхідна наявність струму високої напруги. Для цього в електронному блоці відбувається накопичення енергії в конденсаторах. Тепер, якщо необхідно включити інжектор, то електронний блок поперемінно з'єднує інжектор з конденсатором (висока напруга на короткий час) і акумулятором (високий струм тривалого навантаження).

При відключенні інжектора він знову з'єднується з конденсатором для того, щоб він знову міг накопичувати енергію.

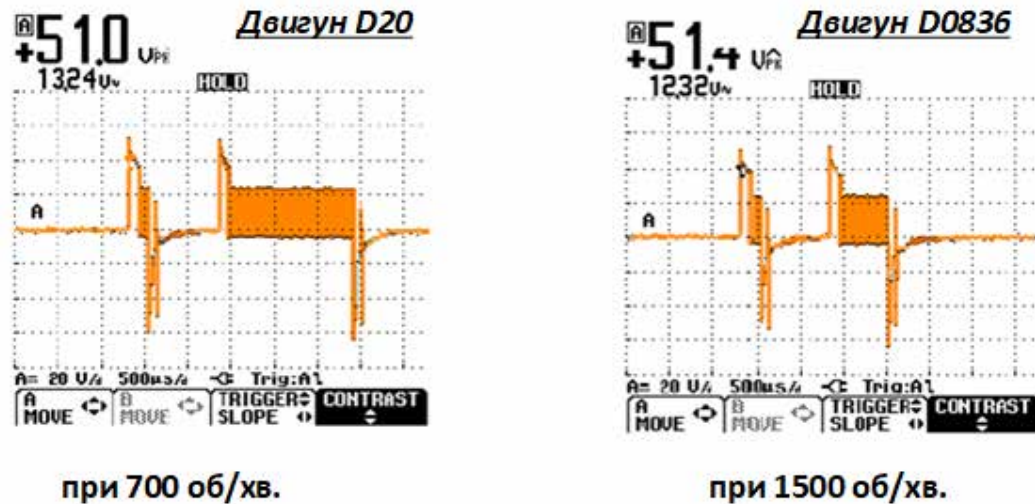


Рис. 4.27. Сигнал напруги інжектора двигуна D20 (двигун під навантаженням)

### Пошкодження інжектора

Безперебійна робота інжектора може бути порушена в разі закупорки впускного дроселя чи порушення щільної посадки спускного дроселя. В обох випадках в просторі клапана тиск наростати не може.

Тверді частинки на посадці форсунки підтримують її у відкритому положенні таким чином, що в камеру згоряння в постійному режимі під дуже високим тиском впорскується паливо.

Наслідком цього може стати сильне розрідження оливи, а також пошкодження поршнів чи гільз циліндрів.

**Важливе зауваження при заміні інжектора:**

При заміні обов'язково звертайте увагу на те, щоб інжектори встановлювалися знову з тим же позначенням Bosch. В даний час існують два види інжекторів. Забороняється замінювати "старі" інжектори "новими"! *Не змішуйте!* При необхідності установки інжекторів новітнього типу потрібно замінити Rail і зробити скидання налаштувань блоку управління. Дотримуйтесь інструкції в сервісній інформації 132400!

#### 4.2.2. Датчики

##### 4.2.2.1. Датчик частоти обертання колінчастого валу (інкрементний датчик частоти обертання) (B488)

За допомогою цього датчика на маховику вимірюється (розраховується) кут повороту колінчастого валу. Ця інформація важлива для правильного моменту налаштувань інжекторів окремих циліндрів.

Зубчастий диск імпульсного датчика є інкрементний. Тому цей датчик частоти обертання в подальшому позначається як інкрементний датчик частоти обертання. Інкрементний диск є складовою частиною маховика і має  $60 - 2 = 58$  отворів (6x5 мм), які розташовані на відстані  $6^\circ$ . Два отвори відсутні для створення зазору. Зазор служить для визначення кутової позиції  $360^\circ$  KW (кута повороту колінчастого валу) двигуна (один оборот кривошипа) і призначення певного положення колінчастого валу циліндра 1. Двигун може також запускатися тільки з датчиком положення колінчастого валу або тільки з датчиком положення розподільного валу.

При режимі роботи тільки з датчиком положення колінчастого валу в процесі пуску виконуються тестові впорскування в момент перекриття клапанів і куту випередження запалювання, так як EDC без датчика положення розподільного валу повинен спочатку шукати правильний кут



Рис. 4.25. Датчик частоти

випередження запалювання.

обертання колінчатого валу

Якщо блок управління розпізнає реакцію частоти обертання (запалювання), то він знайшов правильну верхню точку і двигун запускається і працює як з обома датчиками.

Інкрементний датчик частоти обертання складається з постійного магніту і котушки з великою кількістю витків. Магніт "взаємодіє" своїм магнітним полем і визначає, що деталі машини обертаються, в даному випадку інкрементного диска, що розміщений на колінчастому валу.

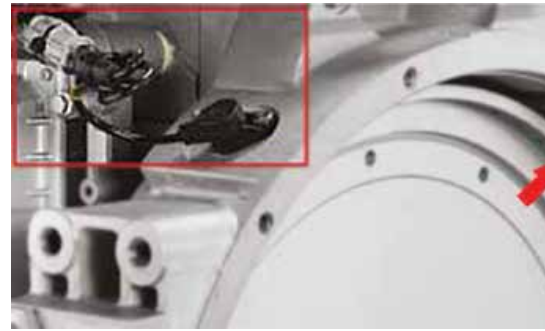


Рис. 4.26. Розміщення датчика частоти обертання

При проходженні отворів через датчик, магнітний потік посилюється чи, відповідно в зазорах, зменшується. Даний процес викликає індукцію напруги в котушці датчика, який аналізується електронікою. Відстань від датчика до інкрементного диска становить приблизно 1 мм.

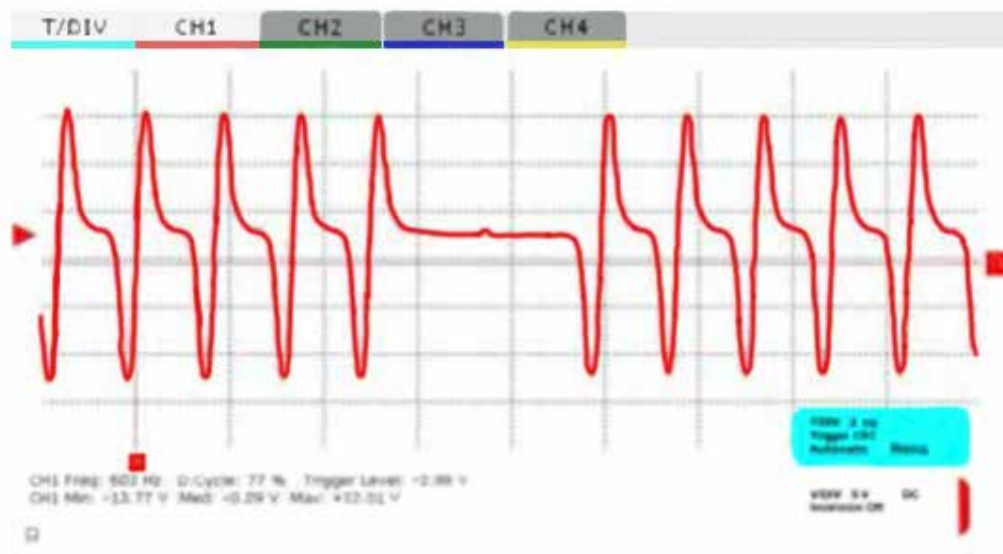


Рис. 4.27. Сигнали датчика частоти обертання

Послідовність сигналів: На контакті 2 при проходженні магнітно-

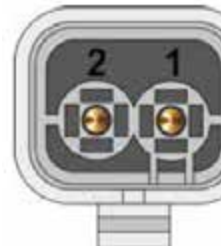


провідного матеріалу з'являється 1-ша позитивна напівхвиля.

***Примітка.** Перша напівхвиля має бути позитивною (рис.4.27), в іншому випадку виконується запис помилки SPN 3753.*

Таблиця 4.3. Штекерне розведення контактів

Pin	Колір дроту	Функція	Блок управління A435 Pin
1(2)	Жовтий (сірий/зелений)	Вихід	A73
2(1)	Чорний (сірий/білий)	Маса	A55



#### 4.2.2.2. Датчик частоти обертання розподільного валу (сегментний датчик частоти обертання) (B489)

Розподільчий вал управляє впускними і випускними клапанами двигуна. Він обертається наполовину швидше, ніж колінчастий вал. Його положення визначає, чи знаходиться поршень в такті стиснення чи в такті випуску, коли він переміщається до верхньої мертвої точки. З положення колінчастого валу цю інформацію не можна отримати під час процесу пуску. У порівнянні з цим в режимі руху достатньо інформації, що відтворюється інкрементним датчиком частоти обертання на колінчастому валу, для визначення положення двигуна.

Це означає, що при виході з ладу датчика частоти обертання на розподільному валу під час руху блоку управління все ще відомо положення двигуна. Зубчастий диск імпульсного датчика виконаний у вигляді сегментного диска і приводиться в рух розподільчим валом. Тому цей датчик частоти обертання в подальшому позначається як сегментний датчик частоти обертання. Сегментний диск також позначається як фазовий диск.



Рис. 4.28. Датчик частоти обертання розподільного валу

Він має на кожен циліндр по одній фазовій мітці (напр., 6 міток для 6-



циліндровим двигуна чи 4 мітки для 4-циліндрового двигуна) і одну мітку синхронізації. Фазової міткою є зубець на фазовому диску. Фазові мітки розподілені з регулярними інтервалами по всьому фазовому диску. Міткою синхронізації є додаткова мітка на фазовому диску, яка розташована відразу ж за фазовими мітками. Вона служить для визначення кутового положення двигуна в межах  $720^\circ$  KW.

Двигун може також запускатися тільки з датчиком положення розподільного валу або тільки з датчиком положення колінчастого валу. При режимі роботи тільки з датчиком положення колінчастого валу в процесі пуску виконуються тестові впорскування, що відповідають перекриттю клапанів і куту випередження запалювання, так як EDC без датчика положення розподільного валу повинен спочатку шукати правильний кут випередження запалювання.



Рис. 4.29. Місце встановлення

Якщо блок управління розпізнає реакцію частоти обертання (запалювання), то він знайшов правильну верхню точку і двигун запускається і працює як з обома датчиками. У робочому режимі тільки з датчиком положення розподільного валу в блоці управління зберігаються кутові поправки, так що момент впорскування можна правильно визначити також без точного розрахунку кута повороту колінчастого валу через інкрементний датчик. За конструкцією і принципом дії сегментний датчик частоти обертання аналогічний інкрементному датчику частоти обертання колінчастого валу. Послідовність сигналів: На контакті 2 при проходженні магнітопровідного матеріалу з'являється 1-я позитивна напівхвиля.

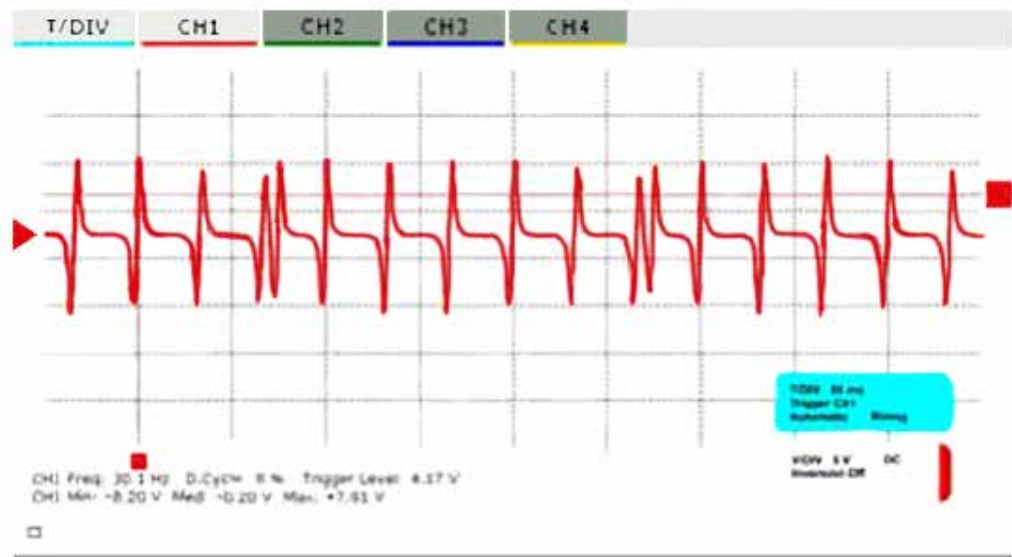


Рис. 4.30. Осцилограма сигналу датчика частоти розподільчого валу Вказівки.

- Перша напівхвиля має бути позитивною, в іншому випадку виконується запис помилки SPN 3752.

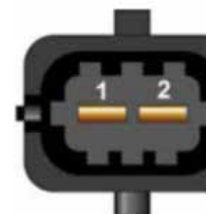
- У V-подібних двигунах серії D2840 / 42 і D2848 датчик встановлений в корпусі насоса високого тиску CP9V4.

- У двигунах серії D2876 застосовується датчик з дротом.

Двигун можна запустити також тільки за допомогою цього сигналу датчика. У ECU зберігаються всі поправки нахилу, щоб можна було обчислити точку впорскування, не знаючи кута повороту валу двигуна.

Таблиця 4.4. Штекерне розведення контактів

Pin	Колір дроту	Функція	Блок управління A435 Pin
1(2)	Жовтий (сірий)	Вихід	A72
2(1)	Чорний (сірий/коричн.)	Маса	A54



#### 4.2.2.3. Датчик магістрального тиску (B487, B514)

Датчик магістрального тиску контролює тиск палива в паливопроводі високого тиску (магістралі, рампі). Ця діяльність спрямована на забезпечення заданого в залежності від робочої точки тиску в паливопроводі високого тиску (магістралі).

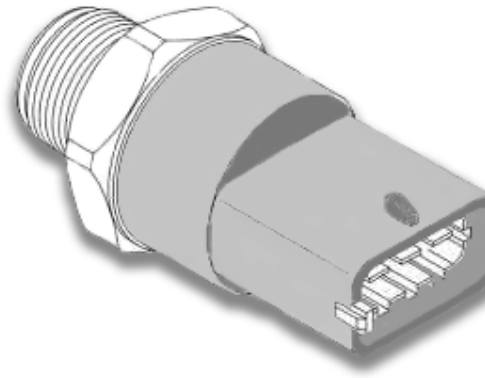


Рис. 4.31. Датчик B487

Датчик магістрального тиску встановлюється на паливопровід високого тиску.

Діапазон вимірювання датчиком тиску становить 0 - 1800 бар.

У двигунах типорозміру D2840 (V-двигун) встановлені два паливопроводи високого тиску (по одному на кожен блок циліндрів). Тому використовуються також два датчика магістрального тиску.

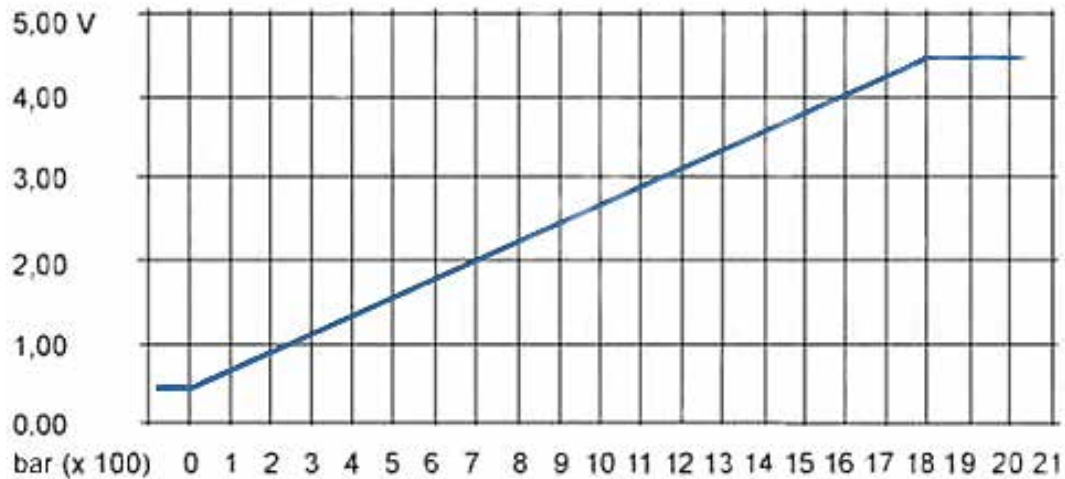
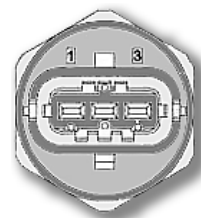


Рис. 4.32. Характеристика датчика магістрального тиску

Таблиця 4.5. Штекерне розведення контактів датчика B487

Pin	Номер кабеля	Функція	Блок управління A435 Pin
1	60160/60164	Маса	A61
2	60162/60163	Вихід	A80
3	60161/60165	+5 В	A43



#### 4.2.2.4. Датчик тиску оливи (B104)

Датчик тиску оливи призначений для захисту двигуна. Він контролює тиск оливи. Діапазон вимірювання становить від 0 бар (0,5 В) до 6 бар (4,5 В).

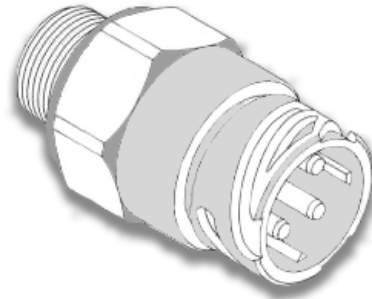


Рис. 4.33. Датчик B104

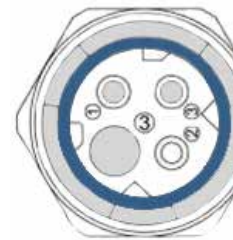
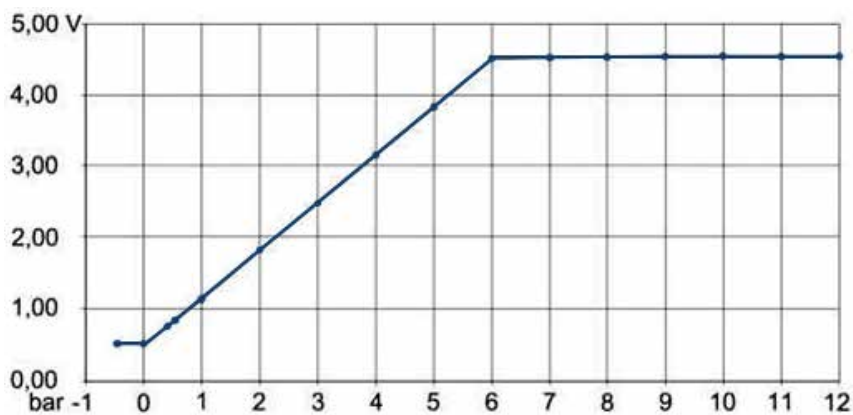


Рис. 4.33. Характеристика датчика та контакти штекера

#### 4.2.3. Обладнання MAN для забезпечення стандартів Євро 4, 5 та 6

Вантажівки спеціального призначення концерну MAN Truck & Bus, для лісової промисловості, включають додаткові функції для вирішення галузевих завдань. Вантажні автомобілі MAN TGX та TGS стандарту Euro-5 відрізняються перевіреними на практиці двигунами, продуманими компонентами і оптимально узгодженими один з одним сучасними технологіями.

Нові стандарти, норми Євро-6 регламентують кількість шкідливих речовин у вихлопних газах: оксид азоту (NO<sub>x</sub>), чадний газ (CO), вуглеводні (THC і NMHC) і тверді домішки в атмосфері (PM). Побічним ефектом заходів щодо зниження викидів є зниження діоксиду вуглецю CO<sub>2</sub> і витрати палива.

Євро-6 вводить серйозні обмеження для дизельних двигунів на викиди

оксиду азоту ( $\text{NO}_x$ ), який надає негативний вплив на здоров'я людей. Якщо раніше основний збиток для навколишнього середовища чиновники Євросоюзу бачили в оксиді вуглецю ( $\text{CO}$ ) і вдосконалювали в основному бензинові мотори (рівень  $\text{CO}$  у дизелів спочатку невеликий), то тепер звернули увагу на дуже високий рівень  $\text{NO}_x$ , боротися з яким на дизелях дуже складно.

Для забезпечення зниження рівня оксиду азоту, потрібно застосовувати складні схеми рециркуляції випускних газів і систему впорскування так званої сечовини, яку продають під комерційною назвою AdBlue. Цей склад заправляється в окремий бак автомобіля і подається в систему нейтралізації вихлопних газів, допомагаючи ефективно допалювати оксид азоту. Деякі виробники навчилися обходитися без сечовини, використовуючи тільки рециркуляцію, але така система виходить занадто складною і дорогою.

#### 4.2.3.1. Датчик $\text{NO}_x$ дизелів MAN (B994)

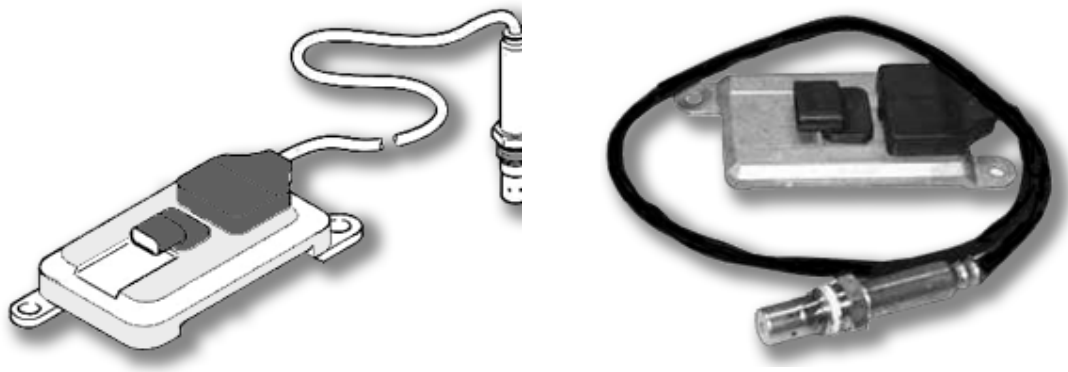


Рис. 4.34. Датчик концентрації оксидів азоту MAN

Датчик  $\text{NO}_x$  вимірює в двигунах з системою MAN AdBlue® концентрацію оксидів азоту і вміст кисню в потоці відпрацьованих газів.

Принцип дії датчика  $\text{NO}_x$  заснований на розпаді оксидів азоту за допомогою каталітичної активності електрода.

Для вимірювання вмісту утворюється при цьому кисню служить лінійний лямбда-зонд (див. 4.2.3.2). Конструкція датчика з багатошаровим керамічним покриттям на основі оксиду цирконію ( $\text{ZrO}_2$ ) включає в себе дві камери: в першій камері знижується або збільшується вміст кисню в

відпрацьованих газах за допомогою подачі струму накачування відповідно до постійного парціальним тиском, що становить 10 мг/кг. Необхідна сила струму пропорційна зворотному значенню коефіцієнта надлишку повітря. У другій камері виконується зменшення NOx по вимірювальному електроду. Сила струму, необхідна для запобігання наявності кисню на компонентах електрода, пропорційна концентрації оксидів азоту, в результаті цього надходить сигнал вимірювального пристрою.

Електронний датчик передає виміряні значення концентрації газу по шині CAN відпрацьованих газів в інші блоки управління. Оцінка виміряних значень здійснюється в блоці управління дозуванням AdBlue®. Датчик NOx оснащений електричним нагрівальним елементом, який активується при включенні запалення.



Рис. 4.35. Місце встановлення датчика NOx

Блок управління дозуванням AdBlue® відправляє запит для включення або відключення нагрівального елемента по шині CAN відпрацьованих газів. Підключення до електричної мережі і електроживлення автомобіля здійснюються по шині CAN відпрацьованих газів.

Датчик знаходиться в глушнику (рис. 4.35). Відповідні вимірювальні електронні пристрої з'єднані проводом з датчиком і встановлені стаціонарно на рамі. На цьому рисунку наведено приклад установки на демонтованому глушнику.

#### 4.2.3.2. Лямбда-зонд (B322)

У двигунах із зовнішнім охолодженням рециркуляції відпрацьованих газів на заміну датчика NOx встановлюється лямбда-зонд. Принцип

контролю в двигунах з рециркуляцією відпрацьованих газів заснований на первинної залежності викидів  $\text{NO}_x$  від вмісту кисню і маси заряду (повітряної маси і маси відводяться відпрацьованих газів) в циліндрі в постійних робочих точках.

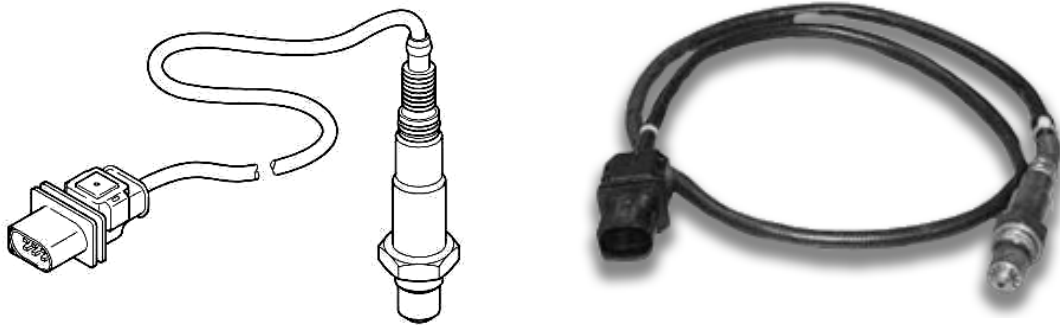


Рис. 4.36. Загальний вигляд лямба зонду B322

Лямбда-зонд вимірює різницю концентрації кисню в навколишньому повітрі і потоці відпрацьованих газів. Таким чином, вихідний сигнал зонда безпосередньо представляє собою величину коефіцієнта надлишку повітря в відпрацьованих газах. За допомогою обігріву зонда виконується аналіз коефіцієнта надлишку повітря також при температурі відпрацьованих газів  $150^{\circ}\text{C}$ .

В даному випадку використовується широкосмуговий лямбда-зонд LSU 4.9, тобто він плавно вимірює співвідношення мас повітря, починаючи зі значення  $\lambda = 0.65$ . Це можливо, оскільки лінійно протікає "струм накачування" служить показником для блоку управління. Широкосмуговий зонд оснащений двома осередками: осередком накачування і сенсорної осередком (концентраційний елемент



Рис. 4.37. Місце встановлення лямбда-зонда



Нернста).

За допомогою струму накачування в вимірювальну камеру накачуються іони кисню, створюючи при цьому напруга між електродами в основному повітряному каналі і вимірювальній камері 450 мВ.

Струм накачування є показником для значення лямбда-зонда. Тому передбачена відповідна схема обробки сигналів, яка дозволяє використовувати лямбда-зонд для контролю коефіцієнта AGR. Коефіцієнт AGR безпосередньо впливає на значення NO<sub>x</sub> (при недостатньому коефіцієнті AGR підвищується концентрація NO<sub>x</sub> і генерується SPN 3930).

#### 4.2.3.3. Датчик тиску наддуву Kavlico (B125)

Датчик тиску наддуву використовується для визначення фактичної кількості повітря, що потрапляє в циліндри, і тому дозволяє з більшою точністю дозувати витрату палива, щоб зменшити викиди та споживання.

Датчик розташований на впускному колекторі, зліва спереду.

П'єзоелектричний датчик та електронна система посилення сигналу та компенсації температури вбудовані в силіконовий чіп.

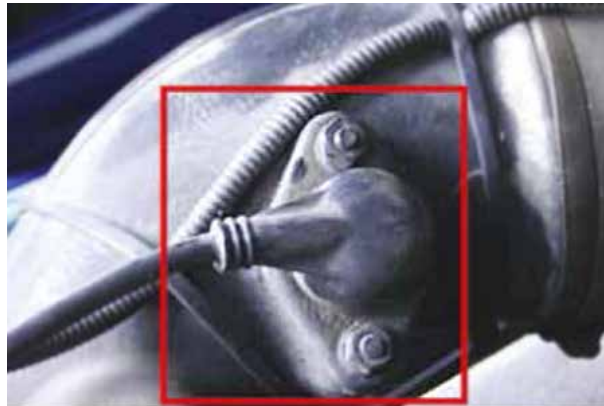


Рис. 4.38. Місце встановлення датчика B125

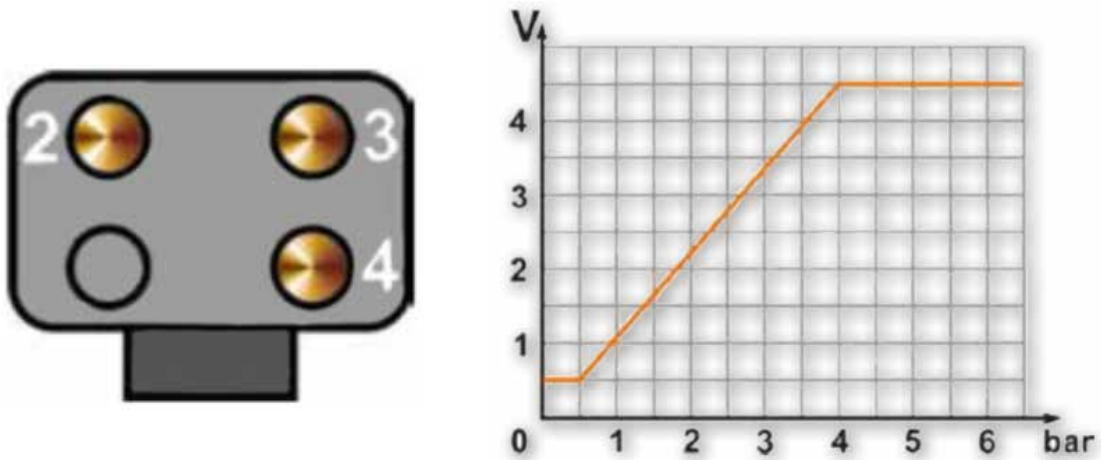


Рис. 4.39. Характеристика датчика та контакти роз'єма

Активна поверхня мікросхеми піддається вакуумному опорному значенню. Тиск у вакуумній трубці передається за допомогою відповідної арматури на задній стороні мембрани, яка чинить опір вимірювальному пристрою.

У разі відмови датчика задається значення заміни; таким чином, обмеження в роботі немає. Сигнал перевіряється за допомогою датчика атмосферного тиску, інтегрованого в ECU, який оцінює сигнал, коли двигун працює на холостому ході.

#### 4.2.3.4. Датчик тиску наддуву Bosch LDF 6т (B623)

Датчик тиску нагнітання LDF 6т фірми Bosch застосовується в двигунах серії D08 і D20 / D26, які виконують норми токсичності відпрацьованих газів згідно Euro 4/5. Датчик тиску наддуву LDF 6т додатково оснащений датчиком температури. Разом з датчиком температури наддувочного повітря (B123) він служить для контролю рециркуляції відпрацьованих газів.

LDF 6т встановлений перед введенням системи рециркуляції відпрацьованих газів і датчик температури наддувочного повітря після введення. Внаслідок різних температур обох датчиків відсоток рециркуляції відпрацьованих газів може бути прийнятним.

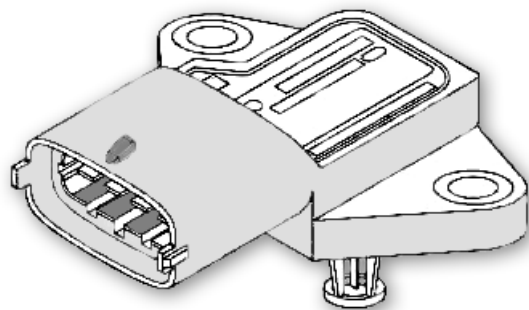


Рис. 4.40. Датчик тиску наддуву Bosch LDF 6т

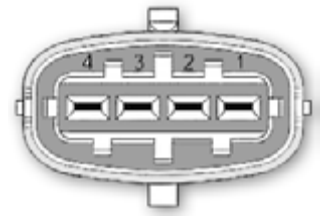
Для системи MAN AdBlue® на основі інформації про тиск і температуру LDF 6T розраховується витрата маси повітря. Датчик температури наддувочного повітря (B123) при цьому не встановлюється.

Таблиця 4.6. Таблиця величин, що вимірюються датчиком

Температура, °C	120	100	80	60	40	20	0	-20	-40
Опір, Ом	112	186	322	595	1175	2500	5896	15462	45313
Напруга, В	0,64	0,982	1,480	2,17	2,98	3,74	4,3	4,613	4,754

Таблиця 4.7. Таблиця штекерного розведення контактів датчика

Pin	Номер дроту	Функція	Блок A435 Pin
1	60141	Маса	A62
2	90121	Вихід (темп.)	A70
3	60159	+5 В	A25
4	60102	Вихід (тиск)	A81



#### 4.2.3.5. Датчик температури наддувочного повітря (B123)

Датчик температури наддувочного повітря разом з датчиком температури наддувочного повітря LDF 6T (B623) контролює рециркуляцію відпрацьованих газів. LDF 6T встановлений перед введенням системи рециркуляції відпрацьованих газів, а датчик температури наддувочного повітря - після введення.

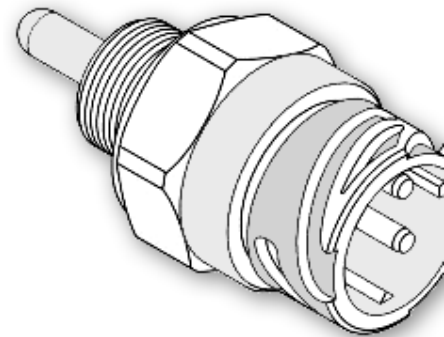


Рис. 4.41. Датчик температури B623

Внаслідок різних температур обох датчиків відсоток рециркуляції відпрацьованих газів може бути достовірним.

В системі MAN Adblue® датчик температури наддувочного повітря B123 не встановлено.

#### 4.2.3.6. Датчик температури відпрацьованих газів (B561, B634)

Датчик температури B561 контролює температуру відпрацьованих газів перед каталізатором РМ (система AGR). Датчик температури B634 контролює температуру відпрацьованих газів після каталізатора (система MAN AdBlue®). Датчики монтуються в однаковому становищі. Залежно від двигуна (LF, LOH, LUN) можлива також установка датчика температури B561 під кутом.



Рис. 4.42. Датчик температури відпрацьованих газів B561

***Примітка.** У двигунах серії D08 з OBD ступені 1 відсутній датчик температури B561, починаючи з версії програмного забезпечення P362V25. Однак в OBD ступені 1 з контрольним виміром NOx знову був доданий датчик для визначення точки танення, в результаті чого стало можливе включення лямбда-зонда.*

Визначення точки танення: при нормальній експлуатації робоча температура лямбда-зонда становить 780 ° С. Після пуску двигуна виникає небезпека пошкодження або руйнування керамічного лямбда-зонда конденсатом. Для запобігання можливості краплеутворення визначається введене кількість теплоти (функція потоку мас і температури відпрацьованих газів). Залежно від введеної кількості теплоти виконується деблокування обігріву лямбда-зонда.

#### 4.3. Блок управління EDC7

Важливим завданням електронного блоку EDC є регулювання впорскування палива і приведення його у відповідність з різними умовами експлуатації, і, завдяки цьому, регулювання потужності і шкідливих викидів двигуна. Дозвіл на старт дається при коректному обміні даними між пристроєм проти викрадення, процесором FFR і електронним блоком EDC, а також при контролі критеріїв безпеки запуску. Електронний блок можна

використовувати максимально для 6 циліндрів, для цього в двигунах, які мають більше 6 циліндрів, встановлено по два електронних блоки (Master/Slave).

В електронному блоці для управління інжекторами знаходяться 6 вихідних каскадів ланцюга високої напруги, сьомий вихідний каскад Highside використовується для управління дозуючим елементом (MProp). Головне реле (подача напруги, клема 30) вбудовано в електронний блок.

Параметри двигуна вимірюються по 12 аналоговим входам, двом частотним входах і одному цифровому входу.

Для перевірки датчика тиску наддувочного повітря є внутрішній датчик атмосферного тиску, чия виміряна величина повинна бути дорівнює тиску наддуву на холостому ходу двигуна.

Програмне забезпечення електронного блоку включає в себе наступні функції:

- формування заданого значення за кількістю палива, що впорскується, обмеження кількості палива, що впорскується;
- корекція величин (захист турбонагнітача).

При низькому атмосферному тиску за рахунок більш низької витрати повітря може бути досягнута критична частота турбонагнітача. Для захисту турбонагнітача від можливого перевищення номінального числа обертів відбувається обмеження кількості палива, що впорскується.

- дозування палива;

Пускова подача палива: пускова подача палива є функцією пускової частоти обертання, температури охолоджуючої рідини, палива, температури надуваного повітря і часу (збільшення пускової подачі палива в залежності від часу).

Чим нижче температура двигуна, тим більше пускова подача палива.

Для того щоб уникнути утворення викиду «білого диму» при холодному двигуні, необхідно сповільнити запуск, пускова подача палива має відповідати температурі і характеристиці двигуна.

- регулювання тиску палива за допомогою насоса високого тиску;
- відключення тиску палива;
- регулювання холостого ходу;

Незалежно від робочого стану двигуна (температура, навантаження генератора ...) Частота обертання повинна підтримуватися на постійному рівні.

- остаточне регулювання, обмеження кіптяви і обмеження крутного моменту;
- адаптивна компенсація впливів, що збурюють циліндри (регулювання рівного ходу);
- відключення циліндрів;
- рециркуляція відпрацьованих газів (ВГ);
- система впуску повітря / нейтралізація ВГ;
- температура ВГ і управління ВГ;
- регулювання тиску наддуву (контроль перепускним клапаном);
- реєстрація сигналу і розрахунок робочих параметрів;
- діагностика і функція контролю;
- діагностика On-Board (OBD), починаючи з двигуна Євро IV.

EDC, внутрішня запис температури в пам'ять В електронний блок записується найнижча і найвища температура і зберігається там, на протязі довгого періоду часу.

**Європейська версія EDC7 має такі особливості:**

- контроль попереднього нагріву при низьких температурах;
- синхронізація об/хв при запуску для послідовного управління інжекцією;
- він керує процесом вприскування, перевіряючи регулятор витрати, попередню ін'єкцію та основну інжекцію. Попередня інжекція доступна для всіх оборотів двигуна;
- перевіряє тиск на рейку через сигнал зворотного зв'язку датчика тиску;
- він управляє, використовуючи відповідні карти, точну точку введення;

- стабілізує швидкість холостого ходу, коригуючи потоки на форсунках та тиск на рейку;
- це обмежує оберти двигуна;
- він контролює фазу відключення, скасовуючи регулювання на форсунках і діючи на регулятор витрати;
- він управляє димовим димом під час прискорення, включаючи форсунки та регулятор витрати відповідно до фактичного миттєвого навантаження двигуна;
- активація режиму Limp-Home, коли тиск палива досягає ненормальних значень;
- активізація обмежень продуктивності відповідно до відмов;
- після запуску: при відключенні двигуна ECU залишається живленням для припинення всіх існуючих процесів та збереження робочих параметрів.

Важливим завданням пристрою управління EDC є управління обсягом палива, що впорскується, регулювання моменту впорскування і включення стартера. Щоб двигун міг працювати з оптимальним згорянням в будь-якому робочому стані, виконується розрахунок оптимального обсягу і моменту уприскування.

Блок управління обробляє сигнали датчиків і розраховує командні сигнали для інжекторів.

Блок управління (програмне / апаратне забезпечення) можна застосовувати максимально для шести циліндрів. Тому для роботи V-образного двигуна необхідно використовувати другий блок управління. Обидва блоки управління взаємодіють через CAN і працюють в так званому режимі Master/Slave (головний / підлеглий).

Програмне забезпечення пристрою керування містить наступні функціональні групи:

- створення заданого значення обсягу, дозування палива;
- регулювання тиску палива насосом високого тиску;



- відключення тиску палива (доставка несправної машини на базу);
- регулювання холостого ходу;
- зниження циклової подачі палива при досягненні максимальної частоти обертання дизельного двигуна, коригування подачі палива для зниження диміння і обмеження крутного моменту;
- адаптивне компенсаційне регулювання циліндрів (регулювання плавного ходу);
- відключення циліндрів;
- рециркуляція відпрацьованих газів;
- система впуску повітря / нейтралізації відпрацьованих газів;
- управління температурою відпрацьованих газів;
- регулювання тиску нагнітання (Waste Gate Control);
- реєстрація сигналів і розрахунок робочих величин;
- діагностика і функції контролю;
- функціональність OBD;

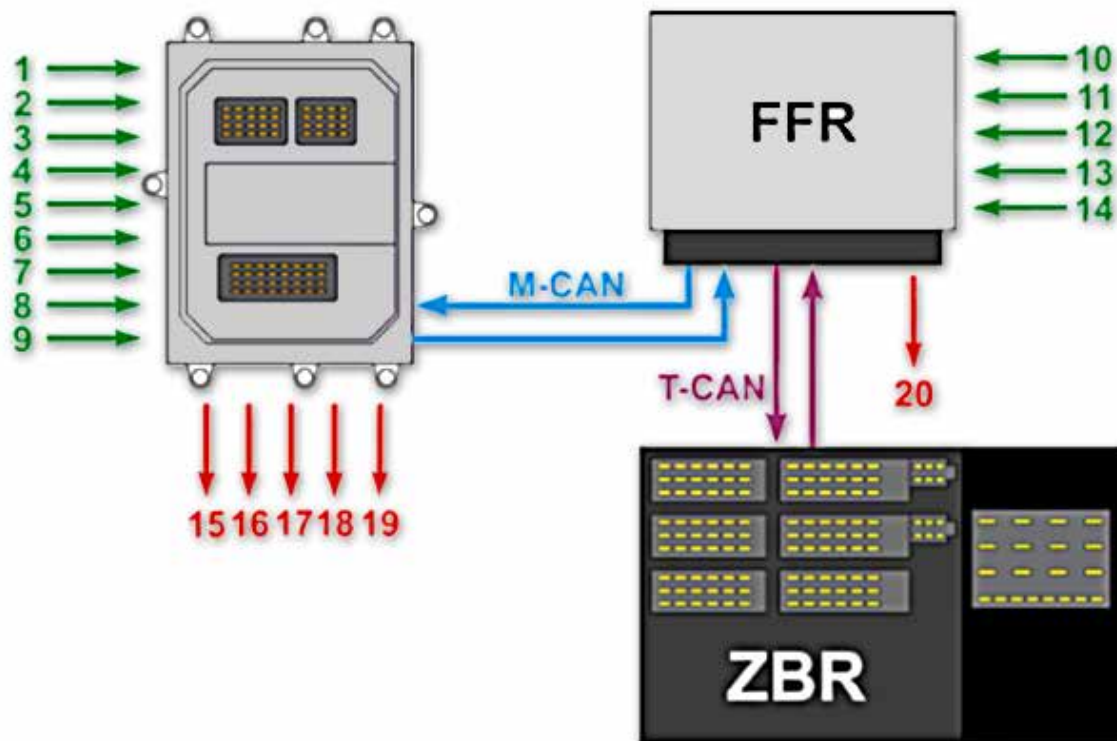


Рис. 4.43. EDC 7 вхідні/вихідні сигнали

(1 - датчик оборотів двигуна; 2 - датчик розподільного валу; 3 - датчик

тиску повітря; 4 - датчик температури двигуна; 5 - датчик температури впускного повітря; 6 - датчик тиску в рейці; 7 - датчик тиску палива; 8 - датчик тиску масла; 9 - датчик положення EGR; 10 - важіль гальма інтардера/двигуна; 11- управління круїз-контролем; 12 - датчик педалі акселератора; 13 - датчик ходу зчеплення; 14 - перемикач FGR/FGB; 15 - регулятор витрати M-Prop; 16 – електро-інжектори; 17 - клапан турбокомпресора; 18 - електромагнітний клапан EGR; 19 - реле двигуна IMR стартера 20 - електромагнітний клапан гальмового двигуна).

#### 4.3.1. Компоненти версії Euro 3 ECU

EDC 7 ECU безпосередньо встановлений на двигуні з лівого боку (у двигунах V10 2 ECU встановлені на рамі за кабіною в 2 захисних коробках). ECU має 3 роз'єми.

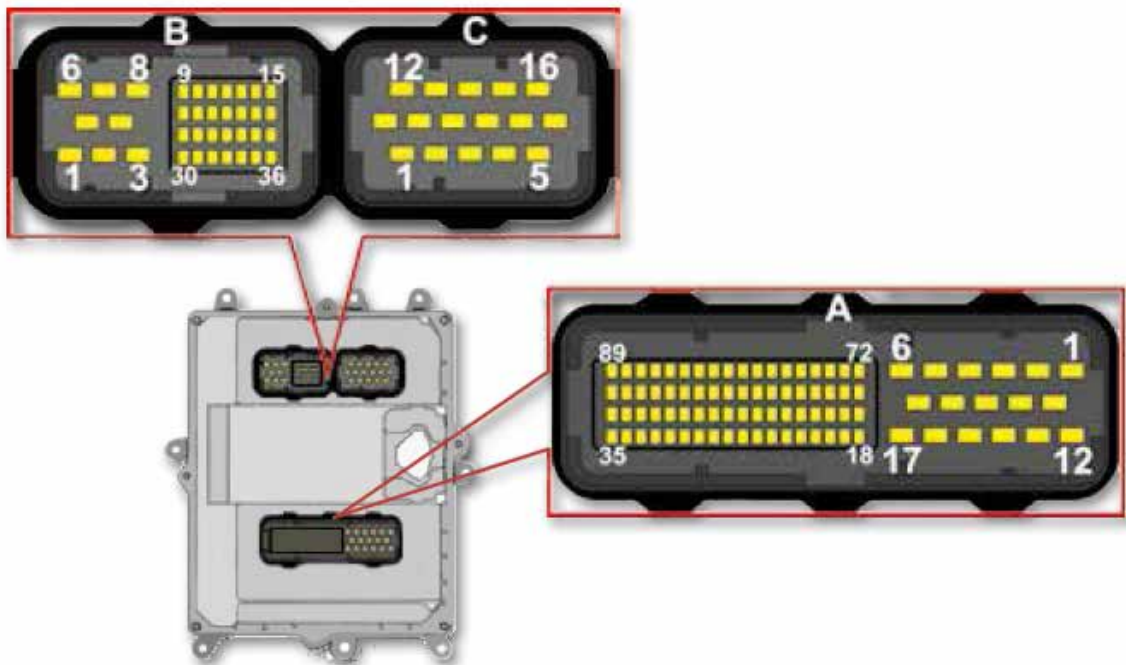


Рис. 4.44. EDC 7 ECU з'єднувач: (А) - штекер двигуна 89-полюсний; (В) - штекер автомобіля 36-полюсний; (С) - штекер інжектора 16-полюсний

Таблиця 4.8. ECU EDC7 89-полюсний роз'єм А

Pin	№/колір	Функція
A01	60034	Живлення блоку управління (аккумулятор +)

**Технічний сервіс обладнання лісового комплексу**

<b>A02</b>	-	Вільний
<b>A03</b>	31000	Маса блоку управління (акумулятор -)
<b>A04-A05</b>	-	Вільний
<b>A07</b>	60036	Живлення блоку управління (акумулятор +)
<b>A08</b>	60373	Налаштування блоку дозування (ZME)
<b>A09</b>	31000	Маса блоку управління (акумулятор -)
<b>A10</b>	60374	Маса блоку дозування (ZME)
<b>A11</b>	60340	Маса блок управління, AGR нерегульований
<b>A12</b>	60036	Живлення блоку управління (акумулятор +)
<b>A13</b>	60033	Живлення блоку управління (акумулятор +)
<b>A14</b>	31000	Маса блоку управління (акумулятор -)
<b>A15</b>	31000	Маса блоку управління (акумулятор -)
<b>A16</b>	60314	Включення IRM (стартер) High
<b>A17</b>	60367	Живлення блок управління, AGR нерегульований
<b>A18</b>	-	Вільний
<b>A19</b>	31330	Включення IRM (стартер) Low-Signal
<b>A20</b>	60137	Вхід датчика низького тиску палива
<b>A21</b>	60134	Сигнальний вхід датчика тиску оливи
<b>A22</b>	60153	Вихідний сигнал AGR
<b>A23</b>	60031	Маса, вихідний сигнал AGR
<b>A24</b>	60156	Живлення датчика тиску оливи (+5В)
<b>A25</b>	60159	Живлення датчика тиску нагнітання (+5В)
<b>A26-A36</b>	-	Вільний
<b>A37</b>	60158	Маса датчика низького тиску палива
<b>A38</b>	60135	Маса датчика тиску оливи
<b>A39</b>	-	Вільний
<b>A40</b>	60155	Живлення датчика низького тиску оливи (+5В)
<b>A41-A42</b>	-	Вільний

<b>A43</b>	60161	Живлення датчика магістрального тиску (+5В)
<b>A44</b>	-	Вільний (резерв датчика розподільчого валу)
<b>A45-A53</b>	-	Вільний
<b>A54</b>	сірий/корич.	Маса датчика частоти розподільчого валу
<b>A55</b>	сірий/білий	Маса датчика частоти колінчастого валу
<b>A56</b>	-	Вільний
<b>A57</b>	60100	Маса датчика тиску нагнітання повітря
<b>A58</b>	60101	Маса датчика охолоджуючої рідини
<b>A59-A60</b>	-	Вільний
<b>A61</b>	60160	Маса датчика магістрального тиску
<b>A62</b>	60141	Маса датчика тиску нагнітання
<b>A63-A71</b>	-	Вільний
<b>A72</b>	сірий	Вхід датчика частоти розподільчого валу
<b>A73</b>	сірий/зелени й	Сигнал. вхід датчика частоти колінчастого валу
<b>A74-A75</b>	-	Вільний
<b>A76</b>	60151	Сигн. вхід датчика температури наддув. повітря
<b>A77</b>	60131	Сигн. вхід датчика температури охол. рідини
<b>A78-A79</b>	-	Вільний
<b>A80</b>	60162	Сигн. вхід датчика магістрального тиску
<b>A81</b>	60102	Сигн. вхід датчика тиску нагнітання
<b>A82-A89</b>	-	Вільний

Таблиця 4.9. Штекер автомобільний 36-полюсний роз'єм В

<b>Pin</b>	<b>№/колір</b>	<b>Функція</b>
<b>B01-B20</b>	60162	Вільний
<b>B21</b>		M-CAN Low
<b>B22</b>		M-CAN High
<b>B23-B34</b>		Вільний

<b>B35</b>		К - кабель ISO
<b>B36</b>		Живлення блоку управління (клемма 15)

Таблиця 4.10. Штекер інжектора 16-полюсний роз'єм С

<i><b>Pin</b></i>	<i><b>№/колір</b></i>	<i><b>Функція</b></i>
<b>C01</b>	чорний	Інжектор циліндра 5, сигнал High
<b>C02</b>	червоний	Інжектор циліндра 6, сигнал High
<b>C03</b>	червоний	Інжектор циліндра 4, сигнал High
<b>C04</b>	чорний	Інжектор циліндра 1, сигнал High
<b>C05</b>	чорний	Інжектор циліндра 3, сигнал High
<b>C06</b>	білий/червоний	Інжектор циліндра 2, сигнал Low
<b>C07-C10</b>	-	Вільний
<b>C11</b>	червоний	Інжектор циліндра 2, сигнал High
<b>C12</b>	білий/чорний	Інжектор циліндра 3, сигнал Low
<b>C13</b>	білий/чорний	Інжектор циліндра 1, сигнал Low
<b>C14</b>	білий/червоний	Інжектор циліндра 4, сигнал Low
<b>C15</b>	білий/червоний	Інжектор циліндра 6, сигнал Low
<b>C16</b>	білий/чорний	Інжектор циліндра 5, сигнал Low

#### 4.3.2. Гідравлічний список контрольних перевірок

##### Основні положення пошуку несправностей

Перед роботами на системі Common Rail спочатку завжди потрібно зберегти реєстратор несправностей, навіть якщо він і не буде потрібно. В іншому випадку можливе анулювання гарантії!

Датчик магістрального тиску, клапан обмеження тиску, дозатор і шестерний насос (подає насос) представляють собою цілий вузол, який повинен замінюватися цілком.

**При пошуку несправностей систем EDC7** необхідно розрізняти несправності між двома видами:

- несправність в паливній системі (з боку низького або високого тиску);

- несправність електрики.

Якщо двигун EDC7 не заводиться, незважаючи на те, що двигун запускається стартером, не слід намагатися включити двигун на передачу та заводити за допомогою буксирування. Рекомендується підключити діагностичний сканер (типу TEXA), зважати на показання реєстратора несправностей і за допомогою "Поточного контролю" перевірити, чи отримує блок управління EDC сигнал числа обертів і чи підвищується тиск в магістралі.

***Застосовуйте наступне правило:***

При відсутності обох сигналів числа обертів (від колінчастого валу і розподільного валу) паливо не впорскується!

При нижньому тиску <3 бар тиск в магістралі не піднімається.

При тиску в магістралі <200 бар інжектори не настроюються.

*Крім того, діє наступне правило:*

При відсутності палива ("витяжний вентилятор" чи бак порожній) впорскування не проводиться.

**4.3.3. Відповіді на запитання про несправності**

**Порядок дій:**

Збережіть загальний реєстратор несправностей всіх блоків управління автомобіля.

Проведіть належну ідентифікацію несправностей за списком SPN.

*Чи відбувається подача палива? Чи відповідає тиск в контурі низького тиску заданим параметрам? Для цього див. «Гідравлічний список контрольних перевірок»*

Перевірка електричної системи. Для цього див. «Електричний список контрольних перевірок».

*Чи відповідають перевірені результати, на предмет відповідності симптомів, в плані пошуку несправностей?*

**Додаткові запитання**

*Чи подається напруга від акумулятора на блок управління?*

*Чи можливо зробити діагностику?*

**Коли виникає несправність?**

*При запуску/зупинці чи нормальна робота двигуна?*

*В якому діапазоні число обертів?*

*Коли виникає несправність, при якій передачі чи перемиканні?*

*При натисканні педалі газу чи різкому відпуску педалі газу?*

*Проблема носить затяжний характер чи виникає спонтанно?*

*Тривалість (приблизно: мілісекунд, секунд, хвилин ...).*

*Тільки в особливих умовах навколишнього середовища, наприклад холоді/вологості?*

*На підйомі чи спуску?*

*Стан завантаження автомобіля.*

*Паливо, що використовується (дизель EN 590, RME, FAME, гас тощо).*

*Які значення: температура оливи/температура охолоджуючої рідини/температура повітря наддуву?*

*Чи не спостерігалось збільшення чи надмірне зменшення рівня оливи?*

*Поведінка двигуна: скрегіт/нерівна робота/хлопки/перебої, чорний дим, синій дим, білий дим?*

*Повідомлення про помилки комбінованого приладу.*

*Чи не виникає інших несправностей, які безпосередньо з проблемою не пов'язані (AS-Tronic/TipMatic, KSM, EBS)?*

*Двигун не запускається, незважаючи на обертання стартера: запускає двигун, коли ZME на насосі високого тиску відключений електричним способом?*

**Примітка.** *Періодичне примусове відкриття клапана обмеження тиску для перевірки (за допомогою електричного відключення ZME) призводить до примусового зменшення тиску відкриття клапана обмеження тиску. При необхідності DBV підлягає заміні.*



*Чи перевищує температура блоку управління 100 °C? За допомогою MAN-cats® виміряйте показання максимальної температури.*

*Олива в роз'ємі блоку управління в джгуті проводів інжектора? Можлива індикація SPN з 651 по 656, коротке замикання через моторну оливу.*

*Чи перевірявся роз'єм на блоці управління (на предмет віджатих Pin, розширених контактів, тощо)?*

*Чи подають датчики розподільного, і колінчастого валу правильні сигнали? Чи дотримано правильна полярність? Стан торцевої поверхні датчика; монтажне відстань: від 0,5 до 1,5 мм*

За допомогою моніторингу перевірте сигнали числа обертів.

**Примітка.** При відсутності сигналу числа обертів колінчастого валу смужки індикації в MAN-cats не змінюються. Зверніть увагу на запис в реєстраторі несправностей.

Повідомлення про стан в моніторингу числа обертів при справній системі: "спрацьовує синхронізатор", "немає несправностей", "нормальний стан".

#### **4.3.4. Часті несправності і способи їх усунення**

**Примітка.** Коди несправностей див. Додаток В.

При виникненні несправностей 3775-2, 3776, 3778, 3779, 3780, 3781 окремо чи в поєднанні, необхідно зробити наведене нижче:

**Примітка 1:** Несправності 94-1 і 94-2 тут не враховуються.

**Примітка 2.** Для автобусів з SPN 3775 дотримуйтесь інструкції в сервісній інформації 252400.

Таблиця 4.11. Етапи усунення несправностей 3775, 3776, 3778, 3779

- |                 |   |
|-----------------|---|
| <b>1-й етап</b> | <ul style="list-style-type: none"><li>– Перевірте електричні дроти і роз'єми до дозатора і датчика магістрального тиску.</li><li>– Якщо, окрім SPN 3781, відсутні записи про неполадки,</li></ul> |
|-----------------|---|

вірогідно електричних збоїв немає, однак занадто високий тиск у трубопроводі зворотного зливу до паливного баку. Виміряйте тиск якомога ближче до KSC. Номінальне значення <0,2 бар.

<b>2-й етап</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Якщо на холостому ходу, при розігрітому двигуні (температура мінімум 70 °C), вихідне значення реле магістрального тиску підвищується на 10-14%, замініть дозатор;</li> <li>– Якщо значення змінюється менше 6%, знову встановіть оригінальний дозатор і продовжить з етапу 3.</li> </ul>
<b>3-й етап</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Виміряйте загальний об'єм втрат із інжектора та клапана обмеження тиску;</li> <li>– Якщо об'єм втрат значний, перевірте DBV на предмет герметичності. (DBV має герметизувати так, що виділяється лише декілька капель);</li> <li>– У випадку негерметичності замініть DBV і повторіть вимірювання загального об'єму втрати. Перевірте вихідне значення реле магістрального тиску, яке має бути меншим 6%;</li> <li>– Якщо DBV герметичний чи витікає декілька капель, виміряйте об'єм втрат тільки із інжекторів.</li> </ul>
<b>4-й етап</b>	<p>Якщо на 2-му етапі перевірки вихідного значення реле магістрального тиску склало 6-10%:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Замініть дозатор</li> </ul> <p>Щоб уникнути тимчасового затиснення блоку дозування, дотримуйтесь вказівок відносно блоку дозування.</p>
<b>5-й етап</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Замініть датчик магістрального тиску (тільки при SPN 3781)</li> </ul>
<b>6-й етап</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Виміряйте об'єм подачі насоса високого тиску</li> </ul>

	<p>Якщо об'єм недостатній:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Замініть насос високого тиску</li> </ul> <p>Якщо об'єм достатній:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Зверніться в сервіс</li> </ul>
7-й етап	<p>Важливо! Виконайте цей етап тільки при активному SPN 3781:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Замініть блок управління і створіть повідомлення техобслуговування.</li> </ul>

#### 4.3.5. Загальні вказівки по пошуку збоїв в паливному відсіку

##### 4.3.5.1. Порядок дій при "неправильному запуску двигуна"

Обов'язково дотримуйтеся, щоб система Common Rail мала більший час запуску, ніж система EDC з паливним насосом високого тиску. В системі Common-Rail при кожному пуску двигуна тиск повинен створюватися лише в системі низького і високого тиску. З цього отримують, що час пуску зазвичай становитиме до 3 секунд.

***Якщо системі двигуна Common Rail потрібно значно більше часу для запуску, можливо, є більше причин несправностей:***

##### **Витік в паливній системі**

При наявності системи Common Rail в стані спокою передній і задній хід не розділяються, а витік в будь-якій точці паливної системи веде до її спорожнення.

*Наслідок:* довгий час запуску (до 30 с). За рахунок застосування заглушки заднього ходу ( "зеленої" швидкодіючої муфти в лінії подачі в точці передачі двигун/шасі) можна значно скоротити час запуску: час запуску може становити лише 2 секунди.

Двигуни із зовнішнім частковим контуром нагріву (D20/D28 Euro 3): При витоках (наприклад, в зливів) паливо також не повертається резервуар. *Виятки:* негерметичність між блокуванням зворотного зливу і блоком подачі в паливному баку.

Двигуни з внутрішнім частковим контуром нагріву (D08 і D20 по Euro

4): ці двигуни оснащені насосом високого тиску, який змащують оливою. При витoku в тій чи іншій точці паливної системи (в тому числі в зливi) можливо спорожнення KSC через злив насоса високого тиску.

*Пропускний клапан в насосі високого тиску.* Дефект, негерметичність, сторонній предмет на поверхні ущільнювача. Вентиляційний отвір в KSC забруднено або відсутній.

**Повідомлення про несправності: 94-2** (додаток В), тиск подачі палива занадто низький.

*Ознаки:* проблеми з пуском виникають в більшості випадків після заміни фільтруючого елемента. Якщо прокачувати контур низького тиску за допомогою паливopідкачуючого ручного насоса, то двигун запускається цілком нормально. Через кілька хвилин після зупинки двигуна проблема з пуском виникає повторно.

*Причина:* через неправильний вентиляційний отвір чи його забруднення зберігається повітряна подушка в KSC. Після зупинки двигуна вона знову розширюється і виштовхує паливо з KSC. Через це пуск триває дуже довго, поки на стороні низького тиску не буде знову створено вихідний тиск палива.

#### **4.3.5.2. Порядок дій, якщо "двигун не запускається"**

При розриві зв'язку Motor - CAN, проблеми з кабелем до IMR, несправність IMR або проблеми з кабелем до клеми 50 FFR стартер не запускається.

При неправильному WSP- ID в FFR стартер не може обертати двигун. На дисплеї відображається символ "Імобілайзер активний".

Без сигналу числа обертів від розподільного і колінчастого валів - датчиком визначається обертання двигуна стартером протягом 900 мс, після чого операція припиняється, оскільки "розпізнається заклинювання".

При неправильній роботі пари EDC/FFR двигун прокручується стартером, однак впорскування від EDC залишається заблокованим (двигун не заводиться).

При неправильній реєстрації числа обертів системи розподільного валу EDC 7 намагається за допомогою "перевірки впорскування" зміною

запалювання і газообміну визначити момент запалювання (значне обертальне прискорення маховика, коли здійснюється запалювання) і таким чином запустити двигун за допомогою системи обертання розподільного валу. При цьому тривалість запуску збільшується.

Якщо двигун EDC 7 не заводиться, незважаючи на те, що двигун прокручується стартером, не слід намагатися запустити двигун на передачі за допомогою буксирування. Рекомендується підключити MAN-cats, прочитати покази реєстратора несправностей і за допомогою утиліти "Моніторинг" перевірити, чи отримує блок управління EDC сигнал числа обертів і чи піднімається тиск в магістралі.

**Застосовуйте наступне правило:**

При відсутності обох сигналів числа обертів (від колінчастого валу і розподільного валу) паливо не впорскується;

При нижньому тиску <3 бар тиск в магістралі не піднімається;

При тиску в магістралі <200 бар інжектори не налаштовуються.

**Крім того, діє наступне правило:**

При відсутності палива ("витяжний вентилятор" або бак порожній) впорскування не проводиться.

**Включення інжектора здійснюється тільки від фактичного магістрального тиску від 200 бар, тобто при дуже малому фактичному тиску магістралі двигун не запускається. Якщо цей фактичний магістральний тиск не досягається, можливі наступні причини:**

Перевірте на предмет повітря в системі низького тиску/паливному фільтрі, а також герметичності.

Після заміни паливного фільтра вентиляція здійснюється неправильно.

Перевірте, можливо, несправний паливоподаючий насос і не створює початковий тиск.

Пропускний клапан в насосі високого тиску несправний, негерметичний. Перевірте нижній тиск.

Загальний обсяг витоку з інжекторів і DBV в справжніх умовах

запуску.

Перевірте на предмет витоку між магістраллю і інжектором, а також герметичності в зливі витоку інжекторів.

При негерметичності: Замініть патрубок напірного трубопроводу.

Перевірте на предмет пошкодження інжектора (більше не закривається), а також герметичності в зливі витоку інжекторів.

Пошкодження насоса високого тиску (перевірте натиск подачі насоса високого тиску).

Таблиця 4.12. Порядок дій усунення несправностей

<b>1-й етап</b>	- Наявність помилок 94-1 чи 94-2 вказує на несправність в системі низького тиску. Перевірте систему низького тиску.
<b>2-й етап</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– За допомогою MAN-cats перевірте підвищення магістрального тиску під час процедури запуску.</li> <li>– При відсутності підвищення тиску &gt;350 бар перейдіть до етапу 3.</li> <li>– Якщо магістральний тиск достатній, значить має місце електрична несправність (За допомогою MAN-cats перевірте реєстратор несправностей, список етапів перевірки чи проведіть перевірку компресії).</li> </ul>
<b>3-й етап</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Виміряйте загальний об'єм втрати із інжекторів і клапана обмеження тиску.</li> <li>– Якщо об'єм значно перевищений, перевірте DBV на предмет герметичності. (DBV слід герметизувати так, щоб виділялося лише декілька капель).</li> <li>– У випадку негерметичності замініть DBV і повторіть вимірювання загального об'єму втрат.</li> </ul>
<b>4-й етап</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Виміряйте окремо об'єм інжекторів.</li> <li>– При несправному циліндрі відкрутіть патрубок напірного паливопроводу і знову закрутіть його.</li> </ul>

	– Якщо окремий об'єм все ще високий, замініть інжектор і напірний трубопровід.
<b>5-й етап</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Спробуйте замінити дозатор.</li> <li>– Якщо це не принесе результат, замініть насос високого тиску.</li> </ul>

На двигунах CR, які експлуатуються з FAME чи рослинними олівами, можуть виникати проблеми з пуском, в результаті чого прогрітий двигун може зупинятися.

**Причина:** інжектори склеюються через використання палива FAME, яке, хоча й відповідає DIN EN 14214, містить інші компоненти кислот жирного ряду замість RME. Крім того, існує біодизельне паливо, засноване також на RME. Його якість різниться.

#### **Усунення:**

Запустіть двигун при відключеному ZME.

*Якщо двигун заводиться:*

Промийте паливну систему дизельним паливом DIN EN 590, виконайте пробну поїздку на дизельному паливі для перевірки ефективності.

Виконайте тестування розгоном на дизельному паливі. Якщо проблем не виникне, то замовнику рекомендується продовжувати їздити на дизельному паливі DIN EN 590, оскільки використання іншого палива може знову привести до аналогічного пошкодження.

Якщо двигун не запускається або через певний час починає працювати нерівномірно, то замініть форсунки. В цьому випадку замовнику також рекомендується продовжити їздити на дизельному паливі, оскільки використання його палива може знову привести до аналогічного пошкодження.

#### **4.3.5.3. Порядок дій при "перевищенні тиску в паливному баку"**



Якщо водій скаржиться, що при знятті заглушки бака через сильний перевищення тиску кришка "виштовхується" і з патрубку йде відпрацьований газ, це може бути викликано наступними причинами: Один з інжекторів в голівці циліндрів розхитався, через нього газ горіння надходять в підживлювальну систему і через дренажний олійною трубопровід в бак.

#### **Усунення:**

---

Демонтуйте кришку клапана і перевірте інжектори на предмет розриву натискного фланця. Демонтувати відповідний інжектор.

Замініть кільце ущільнювача, натискний фланець і патрубок напірного трубопроводу. Знову встановіть інжектор відповідно до процедури.

---

***Примітка.** якщо негерметична нижня прокладка ущільнювача інжектора, з відпрацьованими газами в паливний бак також надходить вихлопні газ.*

Залежно від того, як довго спостерігається несправність, в паливо потрапило більше або менше сажі, яка і блокувала паливний фільтр в KSC. В такому випадку автомобіль підлягає ремонту. При цьому необхідно дотримуватися наступного порядку дій: У перший раз після ремонту раз в тиждень слід замінювати паливний фільтр. В екстрених випадках потрібно викачати все паливо з бака і залити нове. Іноді потрібно очищення бака.

#### **4.3.5.4. Порядок дій при "випуску з двигуна білого диму"**

Причиною "випуску з двигуна білого диму" є несправність системи Common-Rail.

У цьому випадку спочатку необхідно перевірити на герметичність систему факельного пристрою:

Вимкніть електромагнітний клапан факельного пристрою електричним способом.

Демонтувати паливопровід між електромагнітним клапаном і факельної свічкою розжарювання.

Якщо з двигуна і раніше випускається білий дим, виконайте процедуру,

зазначену для несправності "Нерівномірний хід двигуна".

#### **4.3.5.5. Порядок дій при випуску з двигуна чорного диму**

Обов'язково встановіть, в якому експлуатаційному стані з'являється чорний дим:

- Чи завжди з двигуна виділяється дим?
- Чи виділяється дим тільки при прискоренні?

#### **На даний момент встановлено наступні можливі причини:**

Неправильний монтаж, інжектор занадто сильно затягнутий. Негерметичність між камерою згоряння і зливом оливи, нижня прокладка ущільнювача інжектора (кільце ущільнювача CU) негерметичне.

Знос інжекторів (високий обсяг витоку). Неправильна відстань між соплами.

Якщо під час перевіркової їзди, як і раніше виділяється чорний дим, рекомендується вдатися до наступного порядку дій:

- Зніміть покази реєстратора несправностей EDC7.
- При наявності записів несправностей усуньте їх за інструкціями в керівництві пошуку несправностей і повторіть заїзд перевірки.

**Як і раніше випускається чорний дим, але в реєстраторі несправностей немає записів несправностей:**

Досвід показує, що на двигунах зі зниженою потужністю ходу, виділення чорного диму може бути зумовлено нерівною установкою інжекторів.

#### *Усунення:*

---

Звільніть всі кріплення трубопроводів і інжекторів і після закінчення знову затягніть відповідно до процедури. Якщо ця дія не принесе результату, то, можливо, головною причиною виділення диму при прискоренні є знос інжекторів.

Тому виконайте окремий вимір обсягу витоку і замініть відповідні інжектори.

---

#### **При подальшому виділенні чорного диму:**

- Виконайте щонайменше двічі тестування розгоном.

**Якщо тестування розгоном не принесло результатів:**

- Демонтувати всі інжектори і перевірте ущільнювальну прокладку в області сопел (кільце ущільнювача CU) на предмет слідів диму.
- Перевірте діаметр кільця ущільнювача CU

**Якщо визначена негерметичність одного або декількох інжекторів і збільшений діаметр кільця ущільнювача CU:**

- Замініть кільце ущільнювача і патрубок напірного паливопроводу та знову встановіть інжектор відповідно до процедури.
- Здійсніть тестову поїздку.

**Якщо і далі випускається чорний дим чи негерметичність ущільнювальної прокладки інжектора не знайдено:**

- Замініть всі інжектори і напірні трубопроводи, встановіть з новими кільцями ущільнювачів відповідно до процедури.

***Примітка.** Якщо негерметична нижня прокладка ущільнювача інжектора, в паливний бак надходять відпрацьовані гази. Залежно від того, як довго спостерігається несправність, в паливо потрапило більше чи менше сажі, яка і блокує паливний фільтр в KSC. В такому випадку автомобіль підлягає ремонту.*

При цьому необхідно дотримуватися наступного порядку дій:

У перший раз після ремонту раз в тиждень слід замінювати паливний фільтр. В екстрених випадках потрібно викачати все паливо з баку і залити нове. Іноді потрібно очищення бака.

**4.3.5.6. Порядок дій при "блокуванні двигуна"**

"Блокування двигуна" найчастіше викликається несправністю інжектора. В цьому випадку проведіть випробування на компресію і тестування розгоном.

***Примітка.** Виконуйте тестування розгоном тільки при прогрітому двигуні, оскільки в іншому випадку відобразиться повідомлення про несправності.*

Якщо несправність не визначається за допомогою тестування розгоном

чи якщо двигун занадто холодний для тестування розгоном, то при працюючому двигуні за допомогою випробувального блока відключіть окремий циліндр і локалізуйте збірний інжектор.

**Інші способи:**

По черзі підключіть кожен циліндр безпосередньо до інжектора, встановіть назад кришку клапана і запустіть двигун.

Вимикайте по черзі циліндри діагностичним сканером TEXA.

**4.3.5.7. Порядок дій при несправності "стукіт двигуна"**

"Стук двигуна" найчастіше викликається механічними пошкодженнями (пошкодженням клапанів, задирами, тощо). В цьому випадку проведіть випробування на компресію.

**4.3.5.8. Порядок дій при "нерівномірному ході двигуна"**

**У стані:**

- Нерівномірний хід двигуна.
- Небажаний шум при роботі
- Недостатня потужність двигуна

**Для перевірки необхідно вдатися до наступного порядку дій:**

***Випробування на компресію***

*Підозра на механічне пошкодження, наприклад пошкодження клапана або задір – провести тестування розгоном.*

*Підозра на справність інжекторів, якщо після випробування на компресію виявляється нормальний стан двигуна – провести коригувальні заходи:*

В "Моніторингу циліндрів" в поєднанні з випробуванням на компресію і тестуванням розгоном для підтвердження результатів випробування на компресію/тестування розгонів.

***Примітка.*** Перевірка корегувальних заходів неможлива для двигунів D08.

*Якщо випробування на компресію і тестування розгоном не виявлять причин, підключіть коробки електричних виводів, вимкніть інжектори*

окремо електричним способом і визначте той циліндр, від якого виходить ненормальний шум.

**Умови перевірки:** Температура охолоджуючої рідини мінімум 75 °С. Завжди спочатку проводиться випробування на компресію. Після тестування розгоном перевірте "вимикання запалювання" і проведіть відповідні коригувальні заходи. Слідкуйте за тим, щоб під час випробування повітряний компресор і вентилятор не вимикалися.

**Додаткові вказівки:** При високому тиску повітря в зливі (> 0,2 бар) можуть виникнути проблеми з регулюванням магістрального тиску. Важливо! Тиск зливу необхідно вимірювати поруч з двигуном!

#### ***Пошкодження заслінки магістралі***

На автомобілях з двигунами CR можлива ситуація, в якій одна або кілька заслінок (перехідний отвір на кожному виході до інжекторам на магістраль) послаблюються, зміщуються чи виходять з ладу. В результаті може бути пошкоджений інжектор. Якщо пошкодження заслінки магістралі не будуть виявлені або усунуті, то можливе повторне ушкодження нового інжектора!

**Наслідки:** несправність інжектора, розрив, переривання, нерівномірний хід двигуна, чорний дим, дуже висока витрата палива, багаторазове пошкодження інжектора.

**Виявлення:** при пошкодженні інжектора виконуйте перевірку на предмет вищезазначених ознак, при демонтованих паливопроводах високого тиску також перевірте компоненти заслінки в магістралі. Порівнюйте компоненти візуально. Перевірка за допомогою свердла заборонена, оскільки існують різні виконання магістралі з різним діаметром отворів, тому можливі забруднення або пошкодження.

**Усунення:** замініть магістраль в зборі і додатково замініть всі компоненти після відповідних циліндрів (з несправною заслінкою) (паливопровід високого тиску, напірний патрубок, інжектор). Досвід показує, що замінювати компоненти інших циліндрів не потрібно.

#### **4.3.5.9. Перевірка тиску палива за допомогою лінії вимірювання тиску**

## на двигуні D2876

Описані тут місця вимірювання дійсні тільки для рядного двигуна типорозміру D2876. Для цих вимірювань використовують дві лінії вимірювання тиску, які можуть оснащуватися тими ж датчиками тиску палива, які встановлені в KSC. Тим самим виникає можливість показати результат вимірювання в моніторингу діагностичного сканера після від'єднання електричного роз'єму на датчику тиску палива KSC (B377) і перемикання на відповідні датчики на лініях вимірювання. Також немає необхідності застосовувати додаткові індикатори та перехідники.

**Примітка.** Як вдосконалення вищеназваних ліній вимірювання тиску була розроблений адаптер перевірки для приєднання манометра, який універсально може застосовуватися у всіх двигунах Common-Rail для вимірювань тиску.

Контрольні значення тиску подачі палива (подачі) дійсні для всіх двигунів. Тиск подачі на холостому ходу при чистому фільтрі має становити 5,0 - 6,0 бар. При обмеженій регулятором частоті обертання під час стоянки нижче 7,0 бар. Тиск вимірюється між KSC і насосом високого тиску.

### Місце вимірювання 1

*Місце вимірювання 1* на пристрої передпускового підігріву еквівалентно місця вимірювання перед насосом високого тиску CP3.4. Вірогідність забруднення на чистій стороні тут все ж явно незначна.

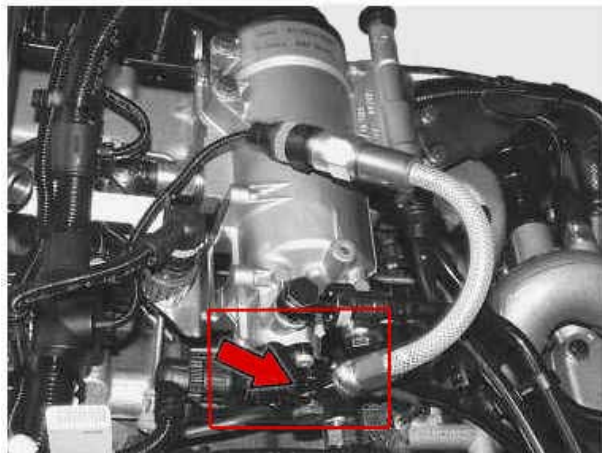


Рис. 4.45. Місце виміру 1

Це місце вимірювання може показати несправність керованого зворотного клапана в CP3.4 (тиск при  $\sim 5-6$  бар відносно). Умовою є перевірка правильності положення гвинта з дросельним отвором 0,5 мм для

зняття пристрою передпускового підігріву і установки кілець ущільнювачів BS на цьому місці.

Ця несправність тягне за собою завжди записи несправностей в блоці управління, які відносяться до регулювання магістрального тиску, і в окремих випадках при запиті потужності веде до порушення магістрального тиску і до дефіциту потужності, при видаленні запиту потужності магістральний тиск може "відпочити", але при наступному запиті потужності знову таким же чином відреагувати.

Вимірювання проводиться на виході пристрою передпускового підігріву, з ущільненням на сливі. Для цього керований зворотний клапан факельного пристрою (~ 1,3 бар) слід вигвинтити і замінити на лінію вимірювання тиску з датчиком тиску палива. **Номінальне значення: 6 - 9 бар.**

#### **Виміряне значення тиску: від 0 до 1 бар.**

В цьому випадку керований зворотний клапан (5 - 6 бар) в насосі високого тиску постійно відкритий (несправний), тому що:

Якщо керований зворотний клапан відкритий, весь обсяг палива проходить до зливу (фільтр грубої очистки). Він викликає високу витрату палива через фільтр. Це може викликати збільшення перепаду тиску і появу сигналу про перевищення тиску на вході фільтра.

#### **Вимірний тиск: від 1 до 2 бар.**

Тут причиною може бути неправильний порожнистий гвинт в блоці живлення для пристрою передпускового підігріву (без додаткового отвору 0,5 мм), негерметичні BS-кілець ущільнювачів чи неправильні кільця ущільнювачів (мідні кільця).

Внаслідок цих витоків великий обсяг палива проходить безпосередньо до зливу. Він викликає високу витрату палива через фільтр. Це може викликати збільшення перепаду тиску і сигнал про перевищення тиску на вході фільтра.

#### **Місце вимірювання 2**



Місце вимірювання 2 на зворотному боці інжектора перевіряє керований зворотний клапан 1,2 ... 1,4 бар щодо і можливий запор на цьому відведенні зливу. При високому тиску зливу витоків більше 4 бар двигун безумовно реагує збільшенням обсягу і тим самим збільшенням потужності.

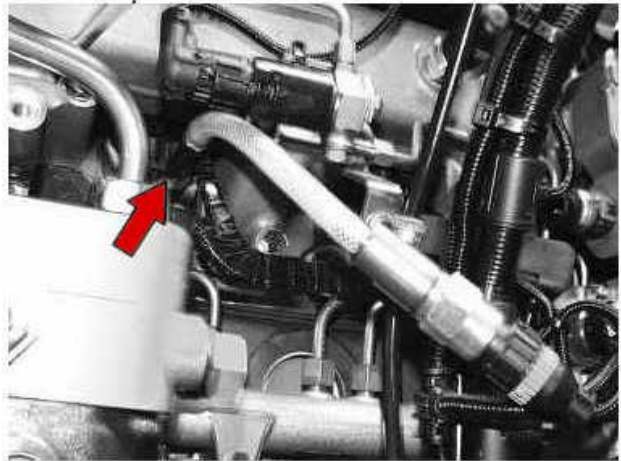


Рис. 4.46. Місце виміру 2

Несправність в цьому місці не тягне за собою реєстрацію помилки в блоці управління.

#### **4.3.6. Пошук несправностей за допомогою діагностичного сканера TEXA**

##### **4.3.6.1. Випробування на компресію**

В ході випробування на компресію визначаються відхилення компресії окремих циліндрів. Для цього двигун прокручують стартером. Блок управління блокує впорскування (двигун не заводиться) і вимірює на кожному циліндрі інтенсивність гальмування стартера при такті стиснення.

При цьому слід включати стартер замком запалювання до тих пір, поки блок керування не виміряє частоту обертання в нижній мертвій точці і безпосередньо перед верхньою мертвою точкою для всіх циліндрів. Протягом нетривалого часу досягається мінімальна частота обертання у верхній мертвій точці кожного циліндра. Це максимальне значення компресії. Іншими словами, сильне гальмування, тобто недостатня частота обертання перед верхньою мертвою точкою, означає, що досягнута достатня компресія (див. «Тест на стиск» рис.3.90).

##### **Порядок проведення та вимоги:**

Зарядіть акумулятор на 100%. Прогріти двигун  $> 75^{\circ}\text{C}$

Рух автомобіля при розігрітому двигуні, не допускайте руху без прогріву двигуна. Після закінчення випробування на компресію обов'язково

слід вимкнути запалення.

Таблиця 4.13. Результати в разі справного двигуна

Циліндр	Нижня частота (об/хв.)	Верхня частота (об/хв.)	Різниця (об/хв.)
1	209	243	34
5	208	243	34
3	208	241	33
6	208	242	34
2	207	242	35
4	209	241	32

В результаті оператор отримує для всіх циліндрів дві частоти обертання:

*Нижня частота обертання:* Нижня частота обертання з двох, яка вимірювалася при такті стиснення (прибл. від 8° перед ВМТ до 8° після ВМТ).

*Верхня частота обертання:* Більш висока частота обертання з двох, яка вимірювалася перед ВМТ (приблизно 70° перед ВМТ).

*Різниця:* максимальна різниця між окремими циліндрами повинна складати  $\pm 5$  об/хв.

#### Оцінка обробки даних:

Неточна оцінка при різниці менше  $\pm 5$  об/хв (слід відрегулювати клапани).

Градація несправностей при різниці більше 5 (пошкодження клапана, пошкодження поршневого кільця, тощо).

У разі пошкодження одного циліндра можливий великий розкид значень компресії інших циліндрів.

#### 4.3.6.2. Тестування розгоном

В ході тестування розгоном здійснюється перевірка рівномірної функціональності циліндрів. При цьому циліндри відключаються, і

збільшується частота обертання двигуна на холостому ході. Крім того, розраховується прискорення частоти обертання. Велике відхилення для відключеного циліндра вказує на неправильне впорскування або несправність циліндра.

Іншими словами, щоб виявити наявність однакової потужності на всіх циліндрах, під час проведення тестування розгоном вимірюється, яка частота обертання двигуна досягається при певному обсязі впорскування через певні проміжки часу. При тестуванні розгоном один за одним проходять сім розгонів: при першому розгоні включаються всі інжектори і визначається досягнута частота обертання. Від другого розгону двигун знову прискорюється, втім, в порядку запалювання відповідно один інжектор відключається. Якщо після відключення інжектора досягається частота обертання двигуна, аналогічна першому розгону, значить, цей циліндр неефективно працює при експлуатації двигуна і має низьку потужність.

#### Порядок проведення та вимоги:

Прогрітий двигун > 75 °C. Рух автомобіля при розігрітому двигуні, не допускайте руху без прогріву двигуна.

Виконайте щонайменше двічі тестування розгоном. Слідкуйте, щоб не були підключені додаткові споживачі, наприклад компресор чи вентилятор, які потім при другому тестуванні можуть відключитися, спотворивши таким чином результат вимірювань.

Після закінчення тестування розгоном обов'язково слід вимкнути запалення, так як в протилежному випадку не включиться регулювання плавного ходу.

Нижче, як приклад, подано результат випробування, при якому 3 циліндр показує неполадку:

Таблиця 4.14. Результат тесту розгону двигуна

Циліндр	Прискорення частоти обертання 1/хв <sup>-1</sup>	Різниця при невідключені циліндра
---------	--	-----------------------------------

0	704	0
1	550	154
5	540	14
3	630	74
6	566	138
2	535	169
4	542	164

Якщо після відключення інжектора 3 досягається частота обертання двигуна, аналогічна першому розгону, значить, цей циліндр неефективно працює при експлуатації двигуна. Однак це не означає, що інжектор цього циліндра несправний! Це вказує тільки на те, що даний циліндр має недостатню потужність. Таким чином, необхідно також перевірити механіку двигуна: клапанний зазор, компресію, тощо. Тому аналіз тестування розгоном проводиться тільки в поєднанні з випробуванням на компресію. Тестування розгоном проводиться на основі порівняння циліндрів один з одним. Результати тестування повинні відповідати також поправочним обсягами.

***Примітка.** При розриві проводів ланцюга струму відключається тільки несправний інжектор, тобто необхідно виконати тестування розгоном, яке покаже порушений ланцюг струму. При короткому замиканні ланцюга струму в одному інжекторі відключаються всі інжектори порушеного блоку, тобто 6-циліндровий рядний двигун працює тільки на трьох циліндрах. Тестування розгоном завершується з повідомленням про несправності, тому що двигун працює тільки на двох циліндрах.*

#### 4.3.6.3. Тест відключення циліндрів

Тест відключення циліндрів дозволяє визначити можливість відключення певних циліндрів від інжектора. Це дозволяє провести акустичну діагностику двигуна при появі незвичайних шумів (механічних/горіння).

Якщо відповідний циліндр відключається через згоряння і шум більше не чути, значить, цей інжектор несправний.

При виразній відчутності шуму слід шукати причину несправності в іншому місці (на кінці передньої частини, в зубчастій передачі, повітряному компресорі, тощо).

**Порядок проведення та вимоги:**

Прогрітий двигун  $> 75^{\circ}\text{C}$ . Рух автомобіля при розігрітому двигуні, не допускайте руху без прогріву двигуна. Гальмо стоянки включене. Коробку передач стоїть в нейтральному положенні.

Запустіть двигун і залиште працювати на холостих обертах з частотою обертання 600 об/хв.

***Примітка.** У разі виявлення явного пошкодження, випробування може проводитися також при температурі охолоджуючої рідини  $0^{\circ}\text{C}$ .*

**4.3.6.4. Перевірка високого тиск**

В ході випробування під високим тиском проводиться перевірка герметичності системи впорскування на боці високого тиску (рис. 3.91).

В ході випробування магістральний тиск підвищується у чотири рази до 1600 бар і встановлюється назад до 600 бар (при 800 об/хв і 3 рази - при 700 об/хв). Крім того, вимірюється час підвищення і падіння тиску, який в результаті відображається.

На підставі цього часу можна зробити висновок про герметичність системи і несправності деяких компонентів.

**Порядок проведення та вимоги:**

Прогрітий двигун  $> 75^{\circ}\text{C}$ . Рух автомобіля при розігрітому двигуні, не допускайте руху без прогріву двигуна. Стоянкове гальмо включене. Коробка передач знаходиться в нейтральному положенні.

Запустіть двигун і залиште працювати на холостих обертах з частотою обертання 600 об/хв.

**Граничними встановлені наступні значення:**

Час падіння тиску: не менше 490 мс і не більше 2000 мс (виміряні значення при справній системі: 1380-1530 мс).

***Час падіння тиску менш 490 мс:***

Витік на стороні споживача (інжектора, напірного патрубка, клапана обмеження тиску).

Якщо результат менше 490 мс, то рекомендується повторити випробовування з відкритим трубопроводом на клапані обмеження тиску, щоб локалізувати несправності.

Виявлення одного чи декількох затягнутих болтів напірних патрубків залежить головним чином від температури двигуна.

Клапан обмеження тиску повинен бути герметичним під час тестування!

***Час падіння тиску понад 2000 мс:***

Затискання M-Prop (ZME), засмічення дроселя нульової подачі насоса високого тиску і трубопроводу зворотного зливу.

Різні часи підвищення (при однаковому часі падіння) вказує також на затискання ZME.

Якщо в реєстраторі несправностей EDC є записи несправностей, незважаючи на правильний час падіння тиску, то слід шукати несправність в насосі високого тиску (методом виключення)!

***Примітка.*** Випробування проводиться при температурі охолоджуючої рідини не менше 40 ° C. При більш низькій температурі випробування переривається.

**4.3.6.5. Регулювання плавного ходу**

За допомогою регулювання плавного ходу повинен досягатися рівномірний хід двигуна, перш за все на холостому ходу. На шестициліндровому двигуні кожен циліндр в своєму робочому ході прискорює двигун на 120 °. Блок управління оцінює хід двигуна відповідно на 120° і включає інжектори "повільних" циліндрів на довший режим і

"швидких" циліндрів на більш короткий.

Ця різниця налаштувань представляється MAN-cats® в графічному вигляді за допомогою довжини смужок.

Поправочний обсяг палива показує відхилення від заданого обсягу. При оцінці повинен дотримуватися порядок запалювання: 1-5-3-6-2-4.

При поточному контролі циліндрів показуються поправочні обсяги регулювання плавного ходу.

Для того щоб краще оцінити стан двигуна необхідно при довільному поточному контролі циліндрів вибрати частоту обертання і статус інжекторів.

### ***Приклад оцінки***

Якщо циліндр 2 має недостатню потужність, поправочний обсяг в інжектор 2 підвищується. Якщо двигун після цього все ще не працює плавно, також підвищується обсяг для інжектора 4. Зрозуміло, при цьому знижується обсяг для циліндра 1 і 5, щоб двигун не обертався дуже швидко. Можна також розпізнати групу, в якій два інжектора показують збільшений обсяг (+) і (в окремих випадках також два) недостатній обсяг (-). У цій групі + + - - першим циліндром є циліндр з недостатньою корисною потужністю.

Однак це не означає, що інжектор 2-го циліндра несправний! Це лише означає, що в цьому прикладі другий циліндр видає недостатню потужність. Для визначення збійного компонента потрібні додаткові перевірки, причому причинами недостатньої потужності можуть бути відсутність палива або недостатній тиск стиснення. Необхідно також провести випробування на компресію і тестування розгоном!

Обсяг палива, що впорскується розраховується з тривалості упорскування і тиску магістралі. Якщо інжектор не відкривається, розрахований і показаний обсяг більше фактичного обсягу.

Для того щоб краще оцінити стан двигуна необхідно при довільному поточному контролі циліндрів вибрати частоту обертання і статус



інжекторів.

Таблиця 4.15. Резюме дій в разі несправності

Індикація	Можливі причини	Спосіб усунення
<b>Об'єм палива яке впорскується знижується</b>	Циліндр до цього має занадто багато потужності	Перевірити перед цим інжектор циліндра, провести тестування розгоном з MAN-cats
	Впорскування занадто тривале завдяки погано закритому інжектору	Від'єднати інжектор від клеми і повторити випробування, виконати тестування розгоном з MAN-cats після встановлення несправності замінити інжектор
	Інжектор не закривається між попереднім і основним впорскуваннями чи погано закривається	Від'єднати інжектор від клем і повторити випробування, після встановлення несправності замінити інжектор
<b>Об'єм палива яке впорскується підвищується</b>	Циліндр до цього має занадто мало потужності	Перевірити спочатку інжектор циліндра тестуванням розгону з MAN-cats, перевірити електричне включення, після встановлення несправності замінити інжектор
	Інжектор не відкривається	Перевірити інжектор, виконати тестування розгоном з MAN- cats, перевірити електричне включення, після встановлення несправності замінити інжектор
	Інжектор не вмикається, можливий	Перевірити кабельне з'єднання на обрив і погане обжимне

	обрив кабелю	з'єднання, виконати тестування розгоном з MAN-cats
	Циліндр має малу потужність завдяки поганому ущільненню	Перевірити ущільнення, виконати випробування на компресію з MAN-cats

**Важливе зауваження для заміни інжектора:** При заміні обов'язково звертайте увагу на те, щоб інжектори встановлювалися знову з тим же позначенням Bosch. В даний час існують два види інжекторів. Заміна "старих" інжекторів "новими" інжекторами не допускається! Використання різних інжекторів не допускається! При необхідності установки інжекторів новітнього типу потрібно замінити магістраль і залити прошивку блоку управління.

**Дотримуйтесь інструкції в сервісній інформації 132400!**

#### **4.4. Основні техніки самодіагностики автомобілів**

Сучасний механік звик працювати з діагностичними приладами. Читання помилок, параметри, різні тести і активації це вже звичні операції на СТО в автомобільній індустрії.

Ще більше: сучасний механік спочатку прочитає помилки в пам'яті транспортного засобу, а потім з'ясує інформацію у клієнта що б зрозуміти причину звернення.

У цьому розділі ми розглянемо просунуті функції програмного забезпечення TEXA, які дозволяють швидко знайти помилки, проаналізувати і пояснити причину їх виникнення.

##### **4.4.1. Швидкий доступ**

Ще вчора єдиним методом діагностики був спосіб з'єднається з конкретним блоком управління, і з'ясувати які помилки є в ньому. Але це не єдина можливість приладу TEXA.

Дуже часто необхідно зробити одну "просту" дію з автомобілем, скинути налаштування, перезаписати параметр або перевірити конкретний

елемент, тощо. Це і було причиною того, що ТЕХА розробила ряд функцій з швидким доступом для виконання цих функцій.

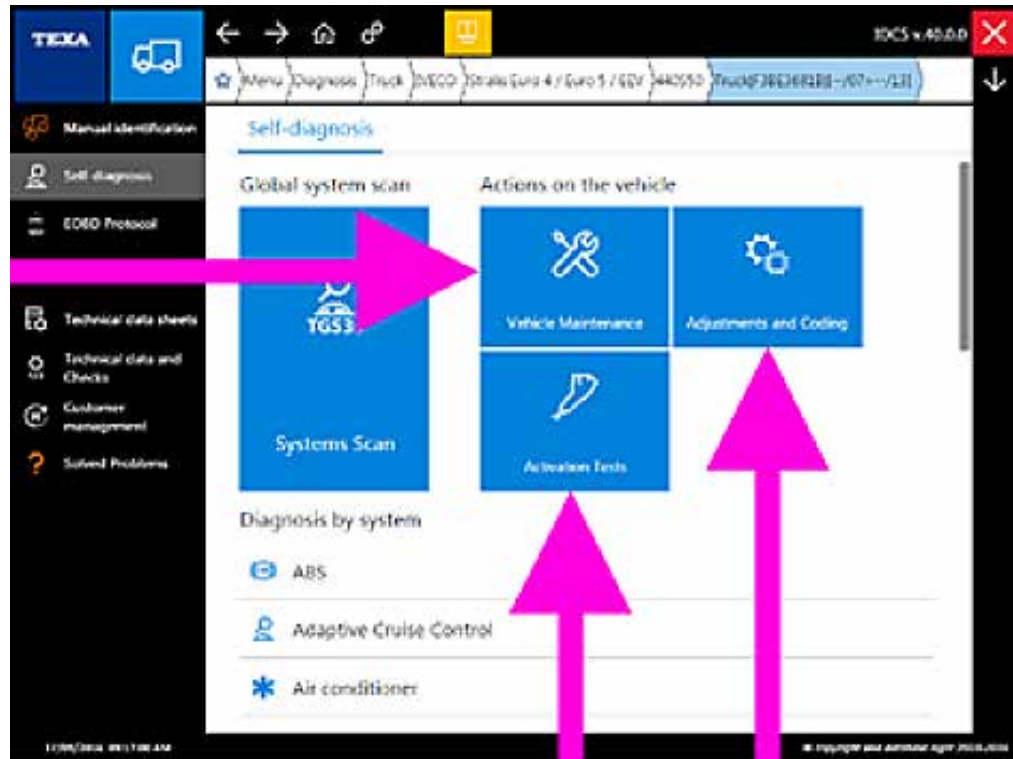





Рис. 4.47. Звичайні функції обслуговування

Насправді, після вибору автомобіля з'являються три великі кнопки, які дозволяють отримати швидкий доступ до серії функцій, які не поєднані з конкретним блоком управління.

Таблиця. 4.16. Функції швидкого доступу

Значок	Назва	Опис
	<b>Vehicle Maintenance</b> (технічне обслуговування)	Ці функції дозволяють провести сервісне обслуговування і скинути інтервали загального сервісу або конкретних елементів при їх заміні.
	<b>Adjustments and codings</b> (регулювання і коди)	Ці функції дозволяють зробити регулювання різних компонентів або кодування нових.

	<b>Device check</b> (перевірка пристроїв)	Ці функції дозволяють активувати різні пристрої для перевірки їх працездатності.
---	---	--

Кожна окрема функція дозволяє Вам швидко отримати доступ до активації і/або регулюваннях, без необхідності підключатися до блоку управління, який відповідає за ці функції.



В рамках цього швидкого меню є всі доступні функції для обраного транспортного засобу, незалежно від фактичної версії автомобіля, що діагностується. Тому можуть бути заявлені активації і/або регулятори, які не можуть бути виконані для даного транспортного засобу, (наприклад, за весь час виробництва на даний автомобіль можуть бути встановлені різні системи EPC MS6.1, EDC 7, EDC 7C32 ... У цьому меню Ви знайдете всі функції з усіх можливих блоків управління, але тільки функції закладені, насправді в установлений блок управління, можуть бути активовані).



**УВАГА:** спроба активувати функцію, яка не підтримується, викликає повідомлення про помилку.

#### 4.4.1.1. Обслуговування транспортного засобу

Меню "Технічне обслуговування" містить всі активації і/або регулювань, які зазвичай використовуються в сервісі, такі як, наприклад, скидання світлової лампи ТО, заміна фільтрів осушувачів, калібрування зчеплення, заміни гальмівних колодок, регенерації сажового фільтру, скидання при заміні компонентів, тощо.

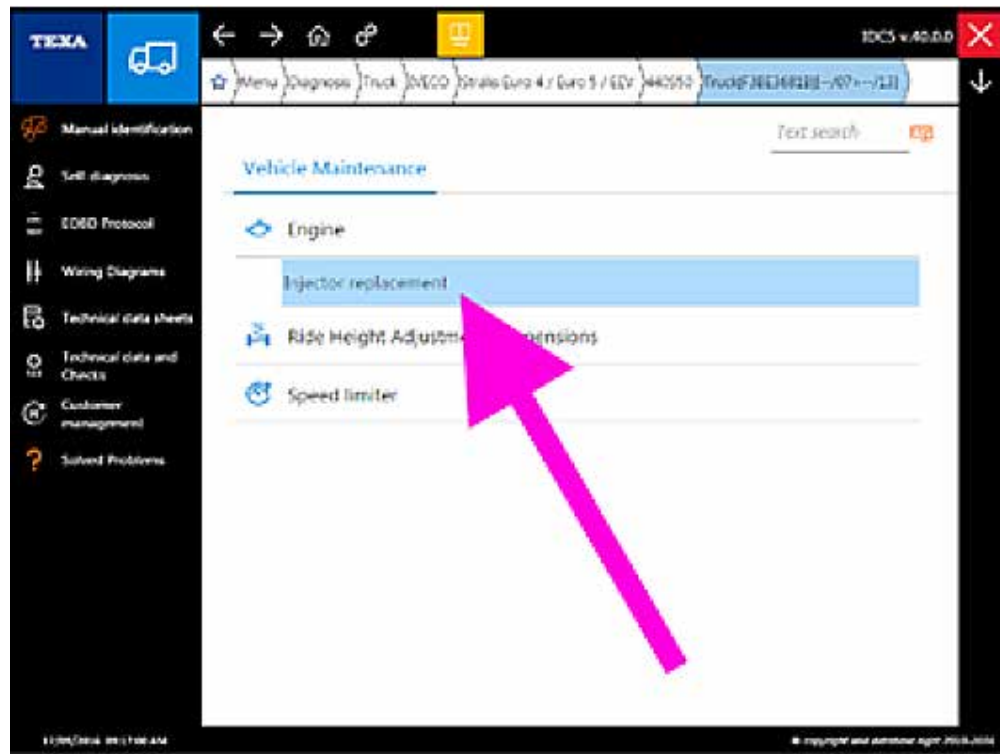


Рис. 4.48. Обслуговування транспортного засобу: Заміна інжектора

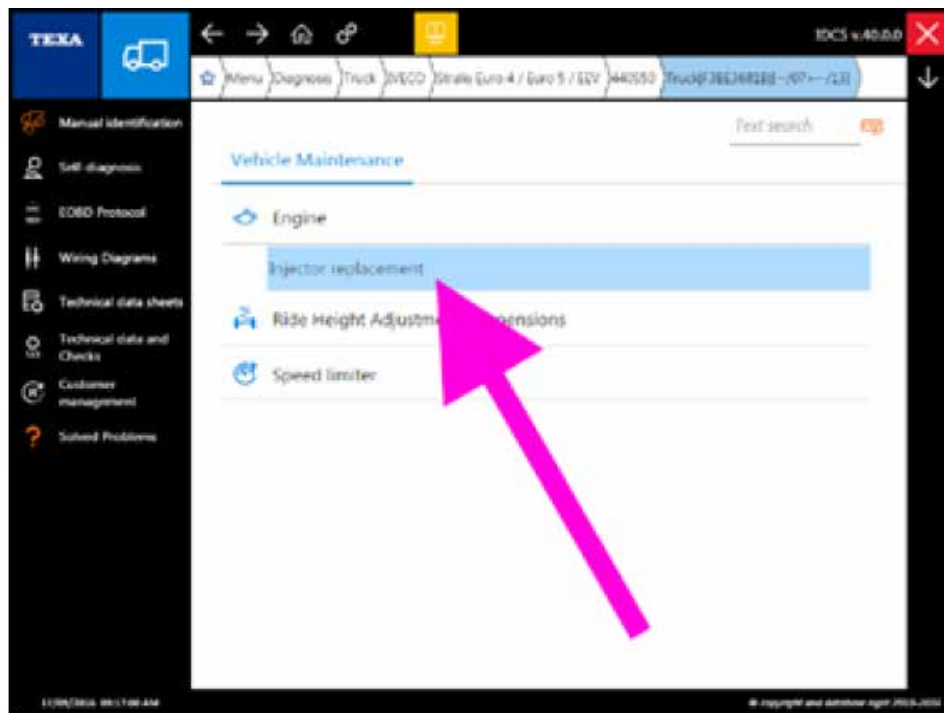


Рис. 4.49. Регулювання і коди: програмування ключа


Наприклад (рис. 4.48), якщо Ви повинні повторно закодувати форсунку, після заміни або ремонту, Ви можете вибрати функцію

"Кодування форсунки" безпосередньо з меню "Технічне обслуговування".



Всі пункти з меню "Технічне обслуговування" також доступні в інших швидких меню "Регулювання і коди" і "Активація". Очевидно, завжди можливо виконати ту ж саму функцію безпосередньо з меню діагностики.

#### 4.2.1.2 Регулювання та кодування


Меню "Регулювання і коди"  містить всі необхідні регулювання або кодування нових виконавчих механізмів, які повинні бути виконані при діагностиці.

Тобто, якщо Вам необхідно запрограмувати новий ключ, ви можете отримати доступ до цієї функції з швидкого меню (рис. 4.48).



Очевидно, Ви можете завжди виконувати цю функцію безпосередньо з діагностики.

#### 4.4.1.3 Активації

Як вже видно з попередніх меню, меню "Активації"  містить всі необхідні перевірки виконавчих механізмів.

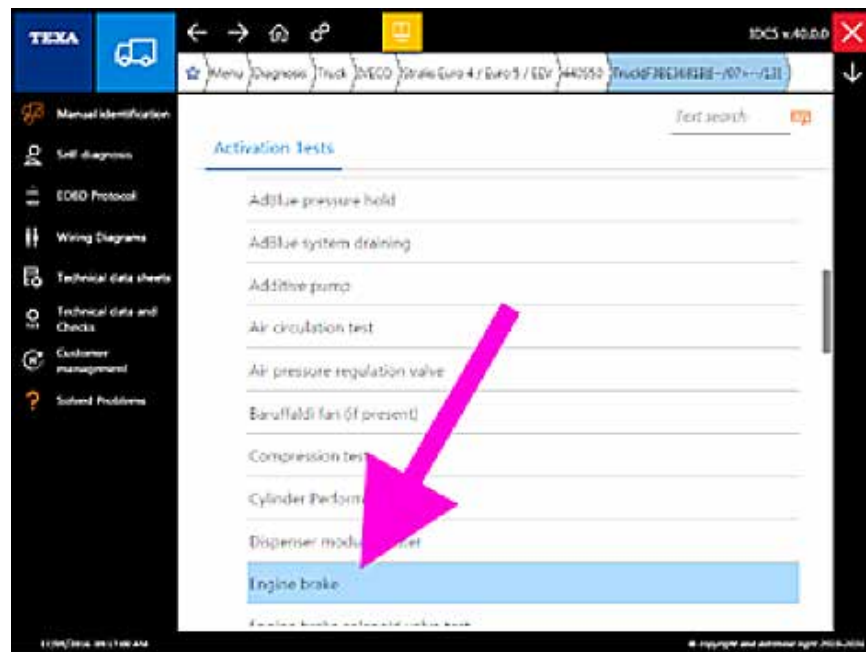


Рис. 4.50. Активація пристрою: гальмо двигуна

Наприклад, для перевірки роботи електромагнітного клапана гальма

двигуна, ви можете вибрати функцію безпосередньо з меню швидкого вибору «Перевірка пристрою» (рис. 4.50).



**Очевидно, Ви можете завжди виконувати цю функцію безпосередньо з діагностики.**

#### **4.5. GLOBAL SYSTEM SCAN**

Стандартизація діагностичних протоколів принесла величезні вигоди і послаблення для діагностів, особливо в сегменті легкових автомобілів, де питанням уніфікації приділяють набагато більше уваги, ніж у вантажному сегменті.

Насправді однією з особливостей світу промислової техніки є дуже велика кількість електронних систем різних виробників зі своїми підходами до діагностики.

Дуже часто "історія" вантажівки, який потрібно діагностувати, не відома. У цих випадках буде корисно мати інструмент, який в короткий термін може дати інформацію по всім блокам управління. Досвід TEXA в світі вантажних автомобілів дозволив розробити два інструменти для повного сканування всіх систем вантажівки.

- OEM сканування
- TGS3 - Система сканування

Перша система розроблена на основі рекомендацій автовиробників. Друга є власною розробкою TEXA для машин у яких сканування OEM поза зоною досяжності.

##### **4.5.1. Перевірка транспортного засобу OEM**

Перевірка транспортного засобу OEM "Загальне сканування + читання помилок" доступна для діагностів і дає можливість діагностувати, велика кількість моделей основних виробників. Всі блоки управління діагностуються тільки однією дією, без необхідності підключення до кожного блоку.





Рис. 4.51. Електронні системи вантажних автомобілів.

З огляду на важливість функції (сучасний діагност повинен знати загальний стан транспортного засобу, щоб бути готовим сформулювати правильний діагноз), це перший вибір який є у діагноста після систем швидкого доступу.

Це - універсальна і основна перевірка всіх електронних систем вантажівки, вона дозволяє:

- Перевірку моделі блоків управління в електронній системі транспортного засобу, навіть якщо вони не підтримуються самодіагностикою.
- Висока швидкість читання пам'яті помилок (від 3 до 20 разів швидше, ніж звичайно).

- Перевірка 'активного' або 'збереженого' статусу кожної помилки в кожному блоці управління.
- Доступ, якщо є, до "помічника по помилках" і процедурах ремонту.

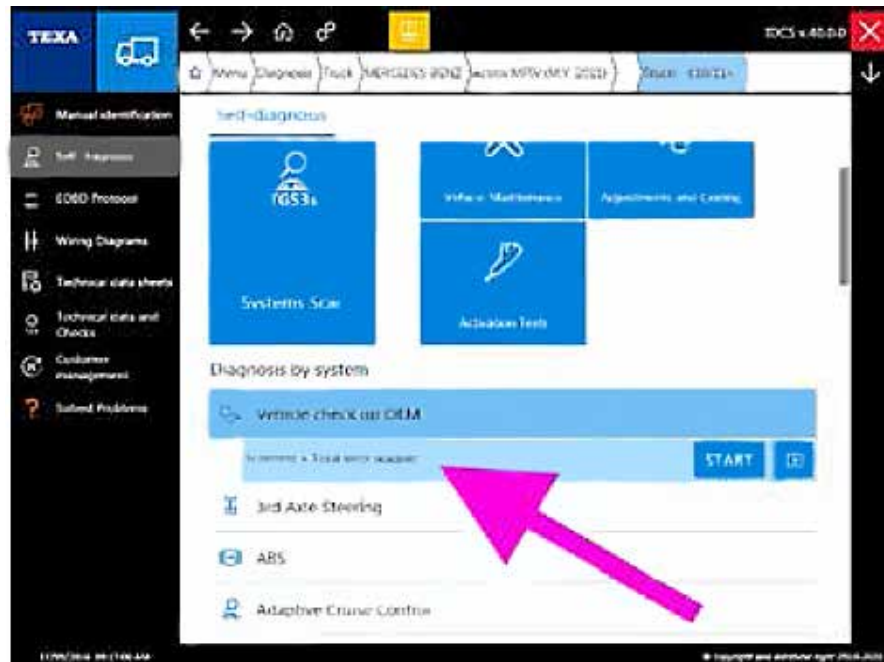


Рис. 4.52. Перевірка транспортного засобу

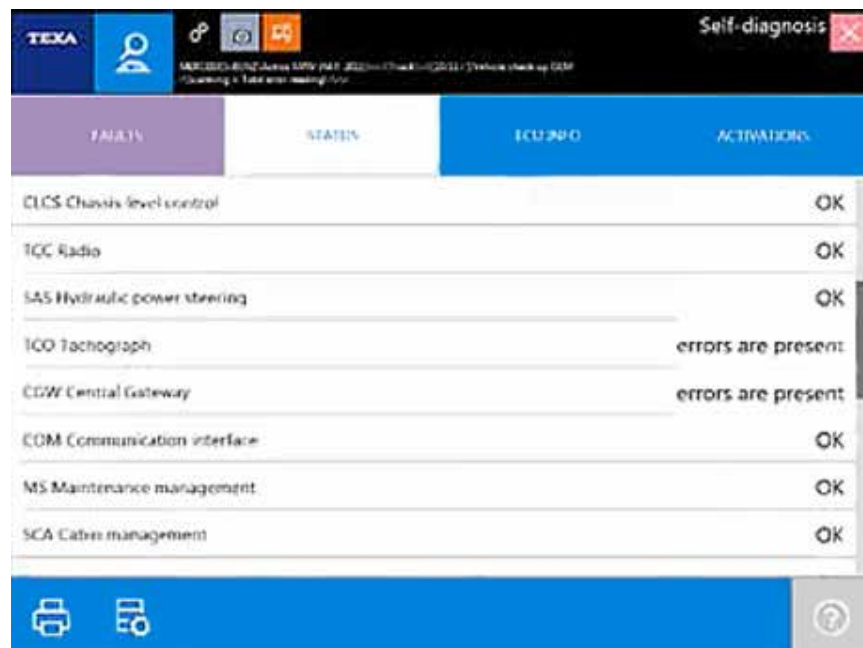


Рис.4.53. Статус перевірки транспортного засобу

- Відбір та показ тільки однієї певної групи блоків управління.

- Очищення помилок з пам'яті, без необхідності фізично повторно підключати блок управління.



**Ця функція доступна не для всіх автомобілів.**

Ця ж функція також може бути застосована для гальмівних систем EBS причіп/напівпричіп. Для цієї категорії транспортних засобів функція називається "Перевірка EBS" "Повне сканування + читання помилок" і пропонує ті ж операційні рішення.

#### 4.5.2. TGS3 Сканування всіх систем

TGS3 (Total Global Scan 3) - третя версія цієї програми, що дозволяє отримати список всіх систем, встановлених на транспортному засобі.

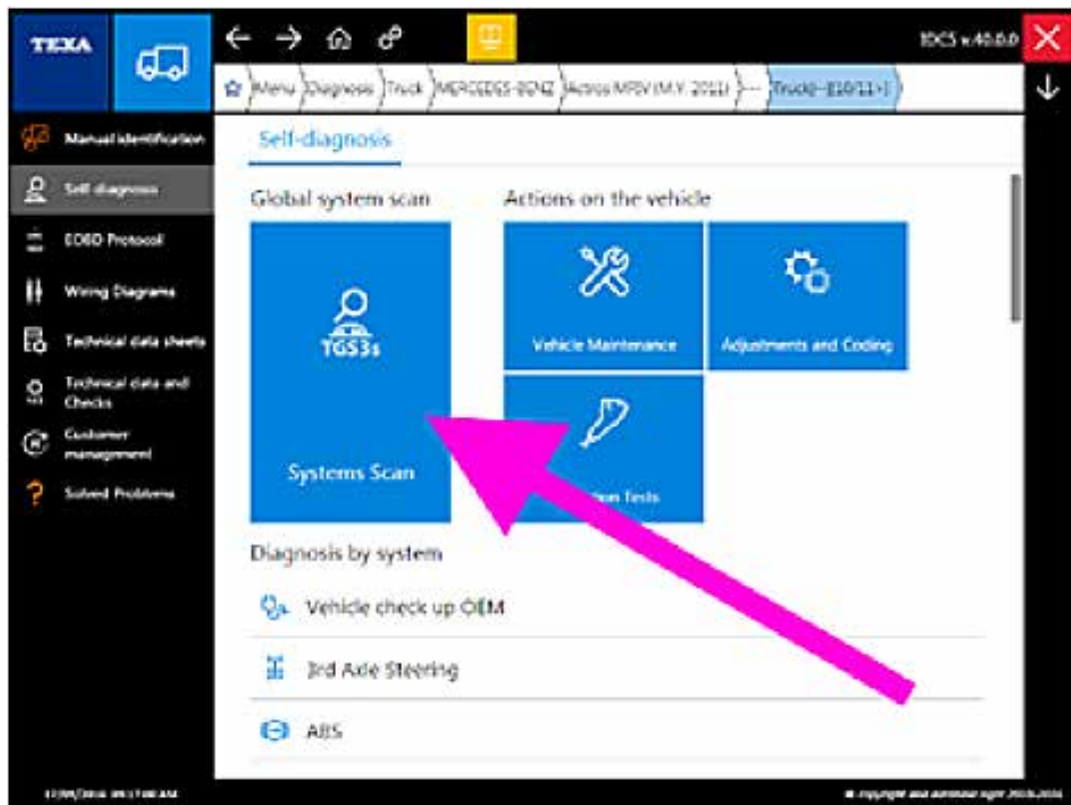


Рис. 4.54. Сканування всіх систем. (TGS3)

Програма переглядає наявність всіх систем, які можуть бути встановлені на даний автомобіль, показує їх статус і наявність кодів несправностей.

На відміну від перевірки транспортного засобу OEM, TGS3 - програма,

показує на одному екрані, електронні блоки управління, які підтримуються самодіагностикою ТЕХА, статус блоків (присутній чи ні) і наявність кодів несправностей в пам'яті блоку без надання більш докладної інформації.

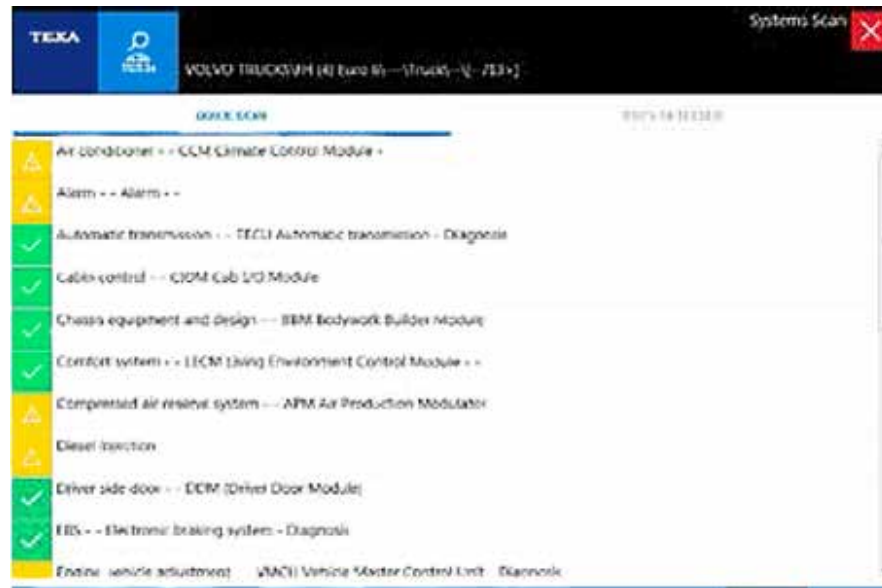


Рис. 4.55. Скановані наявні системи

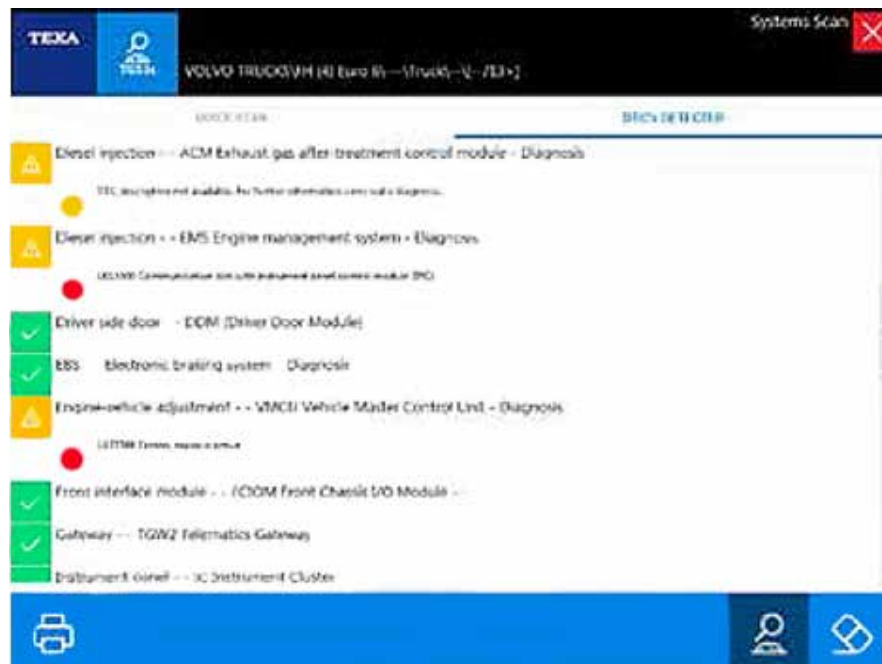


Рис. 4.56. Сканування за допомогою TGS3

### 4.5.3. Протоколи діагностики

Є багато типів діагностичних протоколів, але що таке протокол? У діагностиці (і в технологіях ІТ), протокол зв'язку - стандартизований набір

правил і методів, визначених, щоб дозволити комунікацію та обмін інформацією між одним або більше пристроями.

Іншими словами, протокол це мова спілкування електронних блоків. Легко зрозуміти, що для спілкування між собою електронні блоки повинні розмовляти однією мовою, тобто підтримувати один і той же протокол.

#### **4.5.3.1. Протокол виробника/постачальника**

Як правило, автовиробник не розробляє всю механічну і електронну технологію, яка присутня на транспортному засобі, він звертається до певних виробників, які можуть виготовити продукт на основі конкретних вимог автовиробника, або можуть надати стандартний продукт, який автовиробник адаптує до своїх транспортних засобів.

Наприклад: Коробка передач AS-Tronic, вироблена німецьким концерном ZF, використовується багатьма виробниками вантажних автомобілів, такими як Iveco, Daf, Man. Електронно керована підвіска від Wabco і Knorr (звані, відповідно, ECAS і ECS) використовуються практично всіма виробниками вантажних транспортних засобів. Те саме можна сказати і про системи електронних гальм (EBS), побудованих тими ж виробниками.

Навіть нові системи AdBlue, як правило, поставляються одним виробником (Bosch) і адаптовані до конкретного транспортного засобу кожного виробника.

Для багатьох з цих систем виробник компонентів вже розробив свій спеціальний протокол, але часто у клієнта (Авовиробника) є його власний діагностичний протокол, який, як правило, не відповідає протоколу виробника компонентів. Тому в самодіагностиці TEXA є можливість діагностувати систему за обома протоколами.



**Діагностика за двома різними протоколами можлива для систем, в яких виробник автомобіля і виробник компонентів використовують різні протоколи діагностики.**





Рис. 4.57. Діагностика коробки передач S-Tronic по протоколу Iveco, або по протоколу ZF

Рис.4.58. Діагностика коробки передач AS-Tronic по протоколу MAN або по протоколу ZF

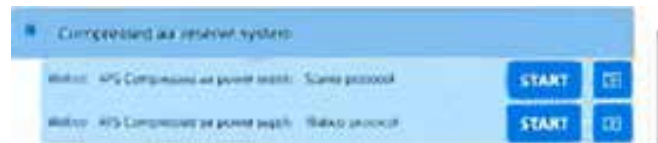


Рис. 4.59. Діагностика резервної системи стисненого повітря по протоколу Scania і протоколу Wabco

Рисунки 4.57, 4.58 і 4.59 показують вибір з двох діагностичних протоколів для однієї системи.



**Запам'ятайте, що коробка передач ZF AC-Tronic, з комерційних причин, називається Eurotronic2 для Iveco, TipMatic або TipTronic для MAN, але це одна і та ж коробка передач.**

Зазвичай діагностика може бути виконана за обома протоколами без будь-якого обмеження. Різниця між цими двома протоколами може бути виражено відсутністю одного або декількох параметрів, незначними відмінностями в кодах помилок і відмінностями в коригуванні, які доступні.

Як правило, діагностика за системними протоколами виробника компонентів більш універсальна, проте дозволяє більшу кількість коригувань. Зауважте, що можливість переписати конфігурацію з одного блоку управління на інший доступна тільки з протоколом Wabco.

#### 4.5.3.2. Стандартні протоколи діагностики

Є серія міжнародних органів, які залучені до стандартизації різних аспектів комунікації серед одиниць електронного обладнання.

Діагностичний протокол не «конкретна річ», це ряд численних правил і

методів (фізичний рівень, логічний рівень, тип апаратних засобів, на яких працює протокол, метод кодування інформації, тощо).

Ми можемо спростити ідею, порівнюючи це як можливість спілкування між людьми. Для спілкування, люди можуть використовувати різні види зв'язку:

- 8 типів однакових апаратних засобів передачі даних (електронна пошта, стандартна пошта, голос, тощо)

- туж комунікаційний мову (італійська, англійська, українська, тощо).

Достатні знання про предмет дискусії.

- тощо.

Асоціація американських інженерів SAE, своєчасно, випустила різні специфікації протоколів для світу діагностики. Два найважливіших - J1708 / J1587 і новий J1939. Це та ж комунікаційна мова (італійська, англійська, українська, тощо).

Вони обидва призначені для "автомобільного" світу, але мають деякі відмінності області застосування.

Протокол SAE J1708/J1587 Апаратні засоби (J1708) використовують двох провідний зв'язок типу RS485, здатний працювати на лініях зв'язку протяжністю до 40 метрів, зі швидкістю 9600 біт/с. Мова (J1587) визначає ряд стандартних правил і кодів для всіх типів систем і можливих помилок.

Дуже спрощеним способом ми можемо сказати, що діагностичний протокол SAE J1708/J1587 завжди повідомляє ряд з двох кодів, MID - коду і іншого коду, який позначається як PID, PPID, SID або PSID.

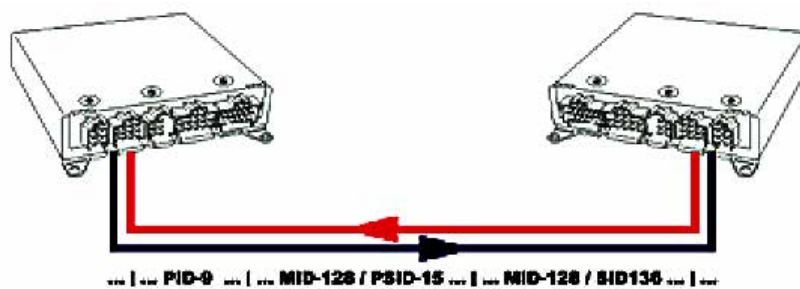


Рис. 4.60. Комунікація по протоколу SAE J1708 / J1587



Комунікація по MID коду ідентифікує тип системи, в той час як коди PID/SID/PPID/PSID вказують на величини параметрів або компонентів, які були діагностовано.



**MID, PID і SID коди є стандартними для всіх виробників транспортних засобів, тоді як PPID і PSID коди можуть бути налаштовані самостійно кожним розробником протоколу SAE J1708/J1587.**

Таблиця. 4.17. Виписка Volvo MID, PID, PPID, SID and PSID коди

Тип	Значення	Опис
<b>MID</b>	128	Блок управління/Система двигуна
	133	Блок управління/1-ша вісь тягача
	136	Блок управління/Гальмівна система трактора
	144	Блок управління/Система круїз-контроля
	169	Блок управління/Тягач система моніторингу тиску в шинах
	230	Блок управління/Система управління 6-ти вісним тягачем
<b>PID</b>	9	Статус під'ємної осі
	32	Положення блока роздільника
	100	Тиск оливи в двигуні
	190	Оберти двигуна
<b>SID/MID</b>	1/128	Циліндр 1 форсунка
	136/128	Циліндр 8 Температура вихлопних газів
	17/136	Вимикач ASR
	49/166	Температура колеса 16
<b>PPID</b>	25	Лівий задній датчик висоти підвіски
	307	Позиція VGT (позиція турбіни із змінною геометрією)
	334	Положення гальмівної педалі

	1694	Позиція поршня в циліндрі щеплення
<b>PSID/MID</b>	15/128	Лямбда датчик 3
	1/136	Датчик навантаження на ліву вісь 2
	1/144	Вимикач ретардера
	140/164	Програмне забезпечення несумісного модуля прискорювача

Цей тип протоколу використовувався починаючи з 1985, і різні виробники використовували різні типи діагностичних роз'ємів.



Рис. 4.61. Volvo і американські стандартні роз'єми.

До 1995 кожен виробник використовував свої власні роз'єми, з 1996 до 2001 OEM виробники використовували одиночний 6-контактний роз'єм типу "Deutsch"; з 2001 стали використовувати 9-контактний роз'єм типу "Deutsch".



**Цей тип діагностичного протоколу широко використовується всіма північноамериканськими виробниками і Volvo.**

### Протокол SAE J1939

Це - комунікаційна мова більш високого рівня, призначена для транспортних засобів, яка визначає правила і структури повідомлень, відправлених з комунікаційної лінії.

Це не певний тип комунікації апаратних засобів і не пристрій для діагностики, це - універсальний тип протоколу, застосовуваний для обміну інформацією серед електронних пристроїв (блоки управління, і не тільки), і для проведення діагностики і виведення результатів діагностики.

Зазвичай це здійснено за стандартом CAN (так само, як і ISO11992), але

можливо, що застосовувалися і інші комунікаційні стандарти.

Протокол визначає структуру даних повідомлень і кодує їх параметри.

Таблиця 4.18. Приклад структури повідомлення SAE J1939

Най-мен.	Ідентифік.	Швидк.	byte	bit	Найменування	Результ.	Діа-пазон
ЕЕС2	0C F0 03 00 PGN = 61443	50 ms	1	8, 7	--	2 bit	0 - 1
				6, 5	Обмеження швидкості	2 bit	0 - 1
				4, 3	Педаль акселератора вимкн. (Kickdown)	2 bit	0 - 1
				1, 2	Педаль акселератора-вимкн. хол. хід	2 bit	0 - 1
			2	1-8	Педаль акселератора-положення	0,4 %	0 - 100%
			...	...	...	...	...
			...	...	...	...	...
			8	--	--	--	--

Вимога SAE рекомендує до використання 9-контактного роз'єму типу "Deutsch" (рішення, яке використовується американськими виробниками), але це не єдине що використовується рішення (роз'єм OBD в Європі).



Рис. 4.62. EOBD і американські стандартні роз'єми

#### 4.5.4. Коди пошкоджень, що відображається на приладовій панелі

Сучасні приладові панелі - фактично комп'ютери з різними функціями і хорошою продуктивністю. Велика частина виробників транспортних засобів використовують ці комп'ютери, для виведення діагностичної інформації безпосередньо на приладову панель.

Основна логіка збігається зі старою системою миготливих кодів, але Ви

більше не повинні рахувати число і тип спалахів, коди несправностей показуються на екрані (деякі виробники надають текстовий опис кодів).

Інструменти діагностики TEXA також можуть підтримувати цей тип діагностики.

Показуються присутні коди помилок і є можливість ввести код, прочитаний на дисплеї і отримати його опис.

**Процедури показані на прикладі вантажівки, вони також можуть бути знайдені в керівництві по експлуатації автомобіля.**

На основі обраного транспортного засобу можливо знайти цей тип діагностики в програмному забезпеченні TEXA в двох категоріях: або як вибір конкретної системи в розділі "Ручна процедура" (рис 4.63), або в розділі "Читання несправностей з меню панелі приладів" (рис 4.63, 4.64).



Рис. 4.63. Ручна процедура

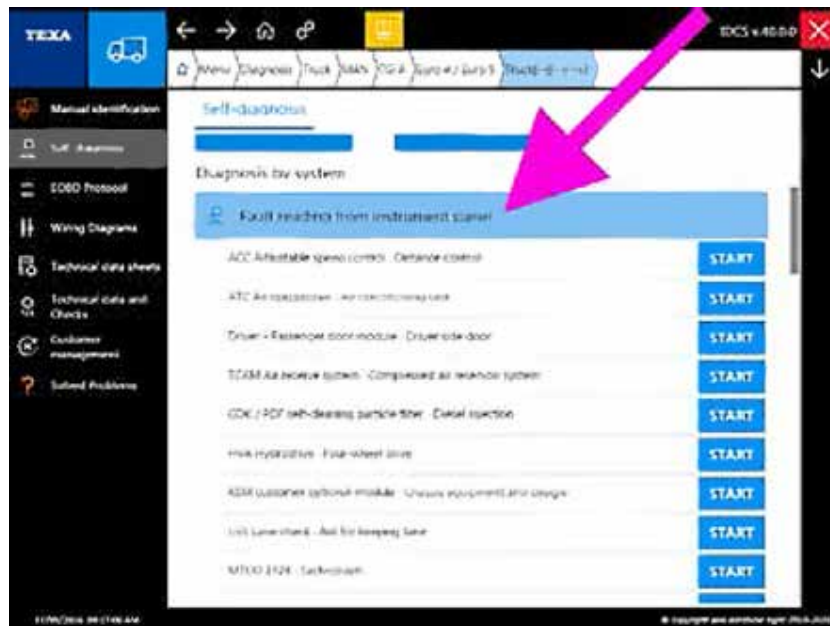


Рис. 4.64. Читання несправностей з меню панелі приладів



В цілому розділ "Читання несправностей з меню панелі приладів" (рис. 4.64) об'єднує системи, які показують коди помилок на дисплеї водія, тоді як розділ "Ручна процедура" (рис. 4.63), присвячений системам, які все ще використовують старий код миготіння.

Цей діагностичний метод особливо корисний, для недоступного транспортного засобу (наприклад: вантажівка, що знаходиться на узбіччі дороги, коли водій може повідомити коди помилок по телефону).

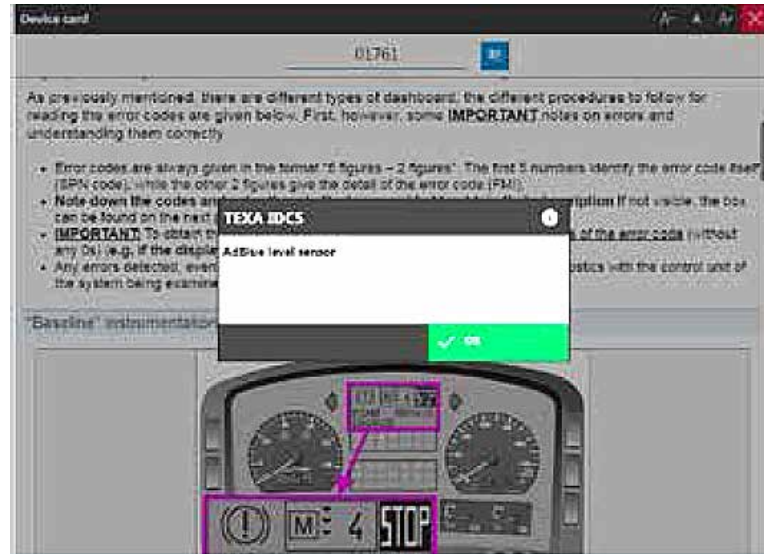


Рис. 4.65. Читання несправностей з меню панелі приладів

#### 4.5.5. Вдосконалене читання параметрів і управління

Важлива діагностична функція - читання параметрів. Саме з цієї сторінки Ви можете розглянути показання різних датчиків і стан виконавчих механізмів в системі, яку діагностуєте.

Загалом всі інші функції роботи для вантажних автомобілів подібні до функцій описаних вище для сільськогосподарської техніки. Тому в посібнику не приводяться, для позбавлення дублювання інформації. Детально з ними можна познайомитися в розділах 3.4 - 3.5.

#### 4.6. Регулювання і програмування блоків управління

Сторінка налаштувань самодіагностичного програмного забезпечення дозволяє виконувати постійне настроювання (тобто програмування) на деяких блоках за допомогою функцій, що надаються блоком управління

(наприклад: регулювання швидкості холостого ходу, самоадаптивне скидання параметрів, кодування інжектора, тощо).



**Проведення налаштувань на пристроях - це делікатна операція, яку потрібно робити максимально обережно. З цієї причини в деяких випадках використання програмного забезпечення обмежується потребою активного підключення до Інтернету.**

Для детальної інформації див. розділ 3.4.9.

#### 4.6.1. Регулювання TRUCK

Як згадувалося раніше, сторінка "Регулювання" пропонує можливості програмування для електронних блоків управління.

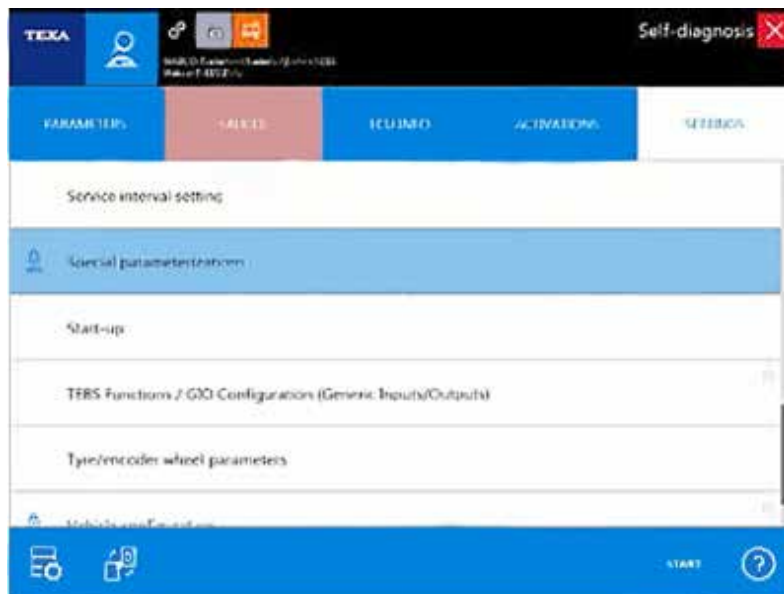


Рис. 4.66. Сторінка «Регулювань»

Нижче наведено кілька прикладів можливих коригувань.



**У розділі 3.4.9.2 уже розглянуто деякі загальні, не лише для автомобілів, регулювання (скидання технічного обслуговування, кодування компонентів, сажевий фільтр, калібрування трансмісії, тощо). Далі розглянемо характерні налаштування для вантажних автомобілів.**

#### Заміна блоку управління

Заміна електронного блоку управління є однією з найбільш складних налаштувань для кінцевого користувача. Ця процедура знаходиться на

сторінці налаштувань.

TEXA пропонує таку можливість для багатьох типів систем:

- Блоки управління AdBlue від DAF, MAN, Scania, Iveco, ...;
- Блоки управління причепом EBS компанії вабко, Knorr-Bremse, Haldex;
- Body computer of Iveco, MAN, ...;
- Блоки управління ABS / EBS;
- Блок управління системи PLC.



**Список блоків управління, які можна замінювати, залежить від моделі автомобіля і вибору, зробленого кожним виробником. Фактично, управління по заміні блоків можуть змінюватися без попереднього повідомлення.**

Неможливо визначити стандартну процедуру заміни для всіх транспортних засобів, оскільки логіка може варіюватися від виробника до виробника і ґрунтуватися на типі блоку управління, який необхідно замінити. Детальний опис з прикладами окремих випадків можна знайти в розділі 4.5. «Процедури заміни блоку управління» даного посібника.

### **Програмування відбору потужності PTO POWER TAKE OFF**

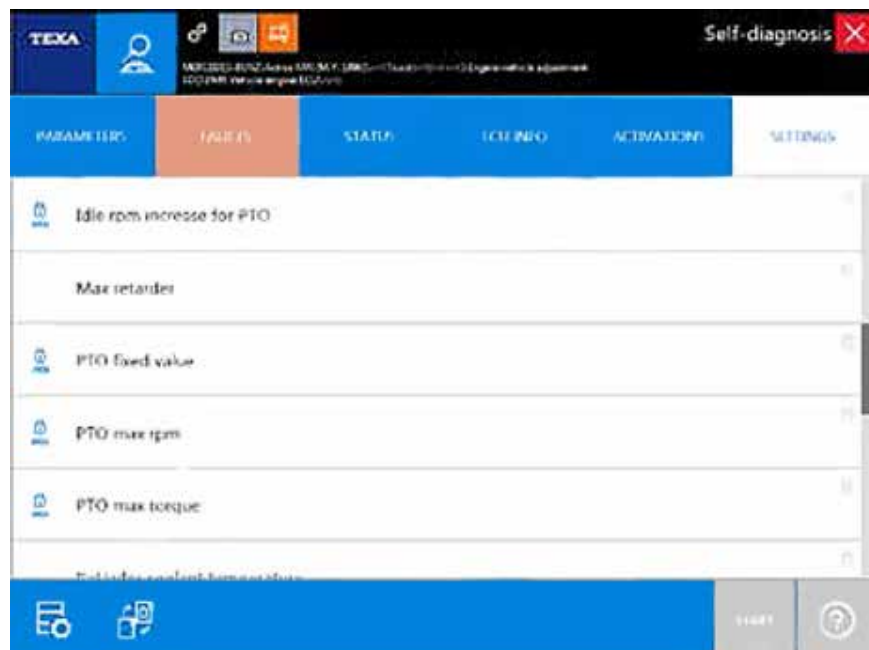


Рис. 4.67. Регулювання: Програмування функцій відбору потужності



(РТО)

Програмуванням функцій відбору потужності (РТО) можуть керувати багато електронних блоків управління (блок управління коробкою передач, блок керування двигуном, комп'ютер-кузов, ...). Тому програмування треба виконувати для кожного окремого блоку.

В інших випадках, наприклад, на рис.4.67, може існувати спеціальний блок управління, який містить всі регулювання РТО.

### **Калібрування підвіски**

У системах з електронним управлінням підвіски можна відкалібрувати рівень кузова автомобіля. Транспортний засіб завжди має бути відкалібровано, як рекомендовано виробником, але на свій розсуд можна змінити це значення (завжди в межах діапазону, запрограмованого в блоці управління).

Таблиця. 4.19. Типи електронних регулювань підвіски

<i><b>Регулювання</b></i>	<i><b>Опис</b></i>
<b>Калібрування 1-ого рівня</b>	Калібрування вимагає переміщення нормального рівня шасі, встановлюючи калібри між шасі і калібруючи значення датчиків. Верхній і нижній рівні можуть вводитися як числові значення або автоматично за допомогою блоку управління.
<b>Калібрування 3-ого рівня</b>	Ця калібрування вимагає переміщення шасі за всіма трьома рівнями (нормальний, верхній і нижній), розміщенні калібрів між шасі і автомобілем і калібрування значень датчиків.
<b>Калібрування</b>	Цей метод вимагає введення тільки числових значень (немає необхідності переміщати шасі).

Залежно від виробника, типу системи і використовуваного діагностичного протоколу може бути кілька регулювань для калібрування рівня шасі.

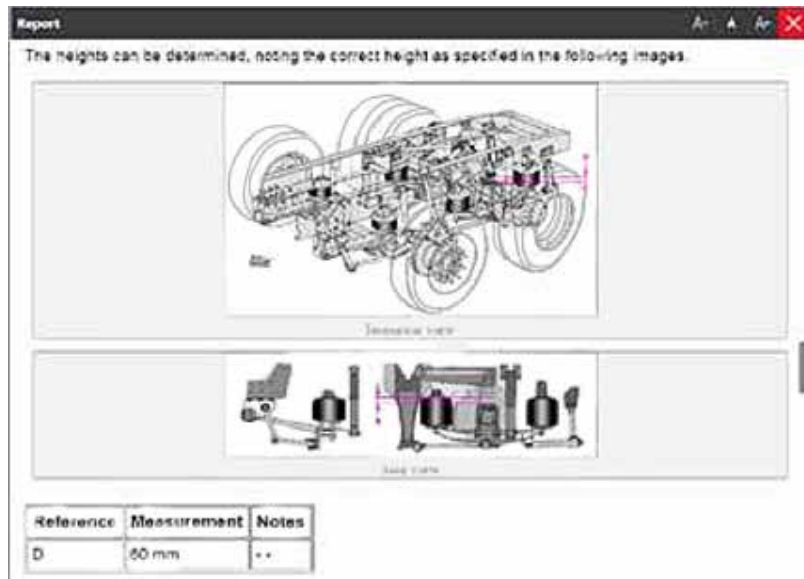


Рис. 4.68. Технічний бюлетень з калібрувальними значеннями

У всіх перерахованих вище випадках ви повинні знати калібрувальні значення, які використовуються виробником. Коли вони доступні, їх можна відновити зі спеціального технічного бюлетеня.

### **Ініціалізація зчеплення**

При знятті диска зчеплення для його заміни або для іншої ремонтної операції, ви повинні повторно ініціалізувати компонент, щоб блок управління міг дізнатися точку пробуксовування і максимальний хід.

Завдяки функції самодіагностики ТЕХА ця операція може бути виконана. Процедура проста, вам просто потрібно слідувати інструкціям діагностичного приладу, для того щоб легко виконати ініціалізацію (зазвичай вам потрібно натиснути і відпустити педаль зчеплення).

### **Калібрування трансмісії**

Аналогічно калібруванню зчеплення, ремонт внутрішніх частин коробки передач вимагає певної настройки після ремонту.

Діагностичний прилад дозволяє калібрувати параметри коробки передач. На рис. 4.68 ви можете побачити діаграму, створену з налаштування «Калібрування трансмісії» на коробці передач Volvo I- Shift transmission.



Рис. 4.69. Регулювання: калібрування трансмісії

### Спеціальні параметри причепа



**У категорії причепів/напівпричепів імена виробників трейлерів не вказані, але вказано ім'я виробника системи.**

Розвиток сучасних причепів/напівпричепів призвело до створення блоків управління, які здатні не тільки управляти гальмуванням (система EBS), але і виконувати ряд додаткових функцій, таких як:

- Контроль стабільності;
- Системи підйому мостів;
- Управління балансом завантаження;
- Системи контролю зносу гальмівних накладок причепа;
- Управління висотою шасі;
- Регулювання тиску в шинах;
- Електронне протиугінний пристрій;
- Загальне управління додатковим обладнанням;
- Тощо.

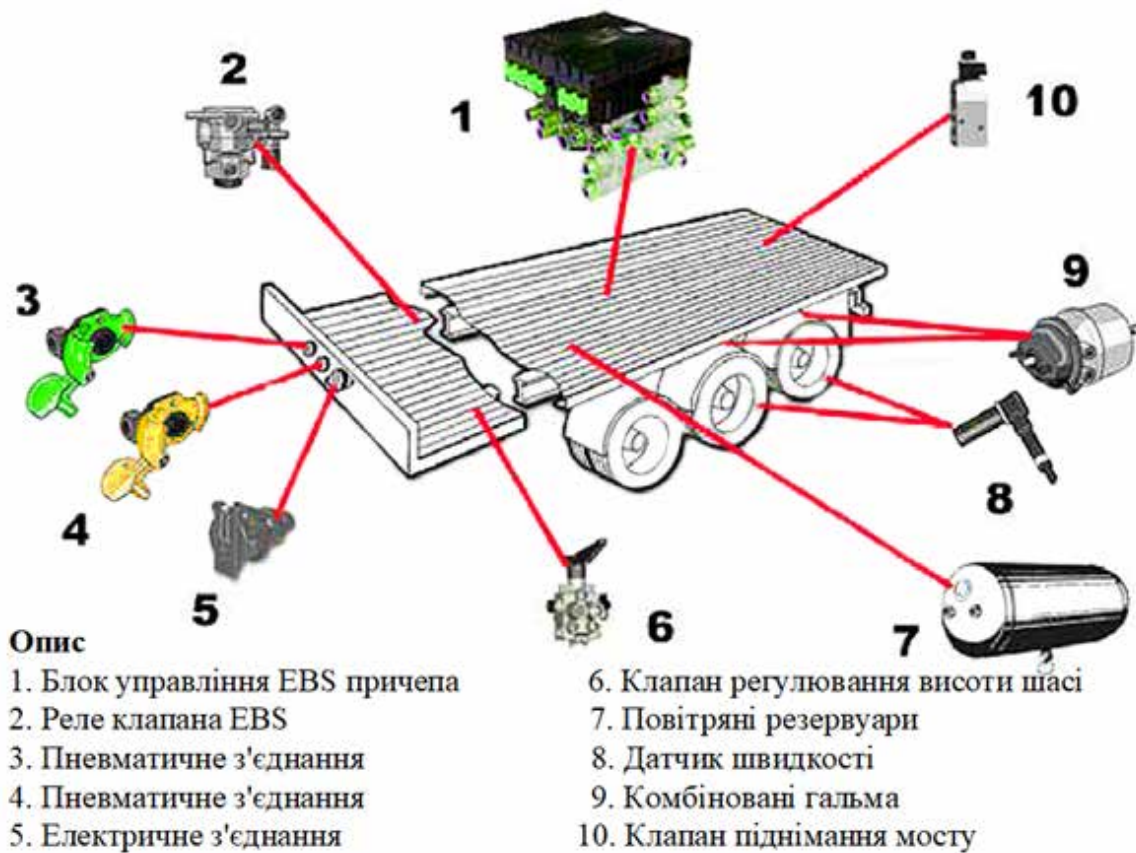


Рис. 4.70. Компоненти напівпричепа

Для всіх цих функцій існують спеціальні процедури налаштування, які дозволяють управляти різними програмами.

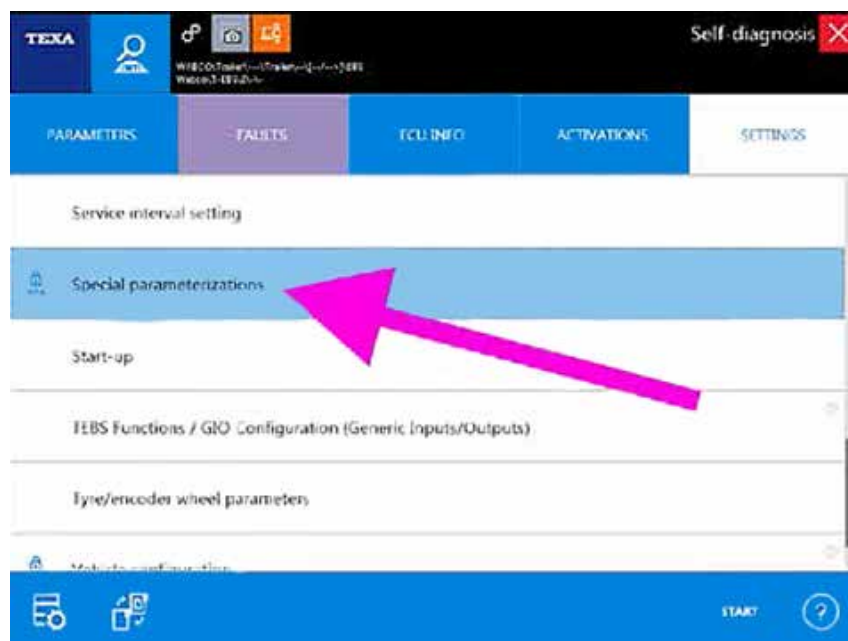


Рис. 4.71. Спеціальні параметри трейлера



**Увага, просунуті програми трейлерів/напівпричепів дозволяють повністю переконфігурувати блок управління EBS з ризиком зробити автомобіль більш несумісним з правовими вимогами. Перед виконанням вищезгаданих коригувань ми рекомендуємо прослухати курс по конкретній системі.**

Нижче наведено короткий і частковий уривок можливих коригувань.

Таблиця 4.20. Частковий опис зі спеціальних параметрів трейлера

<i>Функції</i>	<i>Опції</i>
<b>Тип транспортного засобу</b>	Тягач з напівпричепом, Напівпричіп, Причіп з центральною віссю, Причіп
<b>Кількість осей</b>	1, 2, 3, 4, 5
<b>ABS</b>	2S / 2M, 4S / 2M, 4S / 2M + 1M, 4S / 3M
<b>Визначення осі</b>	Вісь c-d, Вісь e-f, Третій модулятор, Підйомна вісь 1 і 2
<b>Конфігурація клапанів підйомної осі</b>	Підйомна вісь 1, 2
<b>Підвіска</b>	Механічні підвіски, Повітряні підвіски
<b>RSS</b>	RSS недоступний, неактивована, одиночні- або здвоєні шини
<b>Параметри RSS</b>	Кут повороту осі
	Запобігання до перекиданню
<b>Управління світлом аварійної сигналізації</b>	Аварійна сигналізація вимкн. після 2 сек., Аварійна сигналізація вимкн. після швидкості 7км / год
<b>ISO11992 CAN повідомлення</b>	EBS 23 standard
	EBS 23 group bit

	EBS 22 немає даних про загальне завантаження осі
	RGE 22 немає даних про одиночне завантаження осі
	Підтримка CAN шини 12 В
<b>Стандартні функції</b>	Вмикач швидкості 1 (ISS1)
	Вмикач швидкості 2 (ISS2)
	контроль підйомної осі 1 (LAC1)
	контроль підйомної осі 2 (LAC2)
	Датчик завантаження додаткової осі e-f (ALS2) (1)
	Допомога в зчепленні з дорогою
	Підйомна вісь, примусове опускання
	Максимальна зносостійкість (LWI)
	Телематична система / діагностика GIO5
	Розширення для причепа, / кінцеве гальмування
<b>Підсистеми</b>	Контроль тиску в шинах від WABCO
	Блок дистанційного керування
	Інтерактивна панель
	Система Telematic
	ELEX (ELEX)
<b>Спеціальні функції</b>	Допомога в зчепленні з дорогою з утриманням залишкового тиску (TH +)
	OptiTurn / OptiLoad plus (MH +)
	Датчик навантаження підйомної осі c-d (ALS1)
	Датчик номінального тиску підйомної осі
	Активний сигнал ABS (ABS-O)
	Сигнал швидкості (V-S)
	Джерело живлення 1 (24 В-01)
	Блокування рульової осі (SAC)
	Конфігурується цифрова функція (FKD-1)

	Управління відкотом (функція деблокування) (TR-SW)
	Функція відпускання гальма (BR-SW)
	Конфігурується цифрова функція (FKD-1)
Автоматичне управління підйомною віссю	Підйомна вісь 1
	Підйомна вісь 2
	Опускання осі при вимкненому запаленні
	Управління залишковим тиском моста Tag

#### 4.4.2. Порядок заміни блоків управління

Вже давно електронні блоки управління стали домінуючою частиною електричної системи (фактично, тепер звуться електронною системою). Ці пристрої мають велику внутрішню надійність (захист від короткого замикання, здатність аналізувати електроживлення, можливість запобігати механічних несправностей шляхом перехресної перевірки різних параметрів ...), але вони можуть все ще виходити з ладу і підлягають заміні.

Важливо знати і розуміти типи програм і даних, які можуть містити ці блоки управління.

##### 4.6.2.1. Типи програмування і області пам'яті

Електронні блоки управління можуть мати два типи програмування:

- Базове програмування (також його називають «прошивка» або "додаток")
- Програмування користувача (також зване "налаштування параметрів" або "проводка")

Перша містить всі необхідні дані, щоб система могла працювати належним чином (наприклад, в автоматичній коробці передач є дані про зчеплення з двигуном, стратегії зменшення крутного моменту під час перемикавання передач, часи пробуксовування муфти,...). І його не можна змінювати. Друга містить специфічні дані автомобіля (наприклад, VIN, ідентифікаційні коди, значення калібрування, ...), які можуть бути змінені під



час операцій технічного обслуговування.

Два типу програмування зберігаються в блоці управління в двох окремих областях пам'яті з різними захистами і функціями.



**Перші електронні блоки управління мали програмування користувача, зберігається у мікросхемах типу EEPROM (тому переписуються в х раз), в той час як базове програмування знаходилося на PZU або PPZU (і навіть EPROM теж вимагають змін, щоб бути модифікованими).**

Не всі блоки управління мають дві програми. У деяких є лише базова програма (старі версії ABS, EDC, ...).



**Зазвичай базове програмування може виконуватися ТІЛЬКИ КВАЛІФІКОВАНИМ експертної ПЕРСОНАЛОМ і тільки зі спеціальними інструментами (що поставляються виробником).**

#### **4.6.2.2. Логіка заміни блоку управління**

Грунтуючись на типі електронного блоку управління і на його програмуванні, існують чотири методи заміни:

1. Заміна без додаткової операції.
2. Заміна з ручним перепрограмуванням.
3. Заміна з передачею параметрів користувача.
4. Заміна з передачею основних параметрів.



**Всі заміни блоків управління ПОВИННІ виконуватись при від'єднанні акумуляторної батареї.**

#### **1 - Заміна без додаткової операції**

Деякі типи електронних блоків управління мають лише базове програмування і не потребують в налаштуванні користувачем.

Тому вони доступні у вигляді попередньо запрограмованих блоків, як запасні частини і не потребують будь-яких операцій. Ви купуєте запасну частину із зазначенням автомобіля і ідентифікаційних даних системи (код блоку управління, VIN, номер двигуна, ...), видаліть старий блок управління і

замініть його на новий.

До цієї категорії відносяться блоки управління ABS, модулі управління зовнішнім освітленням (FFC і RFC компанії Ivesco, TOB Volvo, ...), подушка безпеки, системи кондиціонування, блоки управління дисплеєм і панеллю приладів і багато інших.



**Наведені вище приклади є лише прикладами і можуть змінюватися в залежності від вибору, зробленого кожним окремим виробником транспортного кошти.**

## **2 - Заміна з ручним перепрограмуванням**

Деякі блоки управління мають як базове програмування, так і з передачею параметрів користувача, але останнє не може бути перенесене зі старого блоку управління в новий.



**Відсутність доступної функції передачі користувальницького програмування не є обмеженням TEXA, а є особливістю самої системи, оскільки навіть офіційні інструменти не мають такої можливості.**

В цьому випадку ви повинні придбати запасну частину вже при базовому програмуванні (із зазначенням ідентифікаційних даних автомобіля, таких як VIN, номер двигуна, ...) і виконати відповідні налаштування для установки користувальницьких параметрів, завдяки функціям самодіагностики TEXA.



Рис. 4.72. Блок управління Wabco ECAS BUS

Прикладом такого сімейства блоків управління є електронна система

підвіски Wabco ECAS BUS. При заміні старого блоку управління на новий треба виконати калібрування рівнів з самодіагностики.



Рис. 4.73. Сторінка налаштувань системи Wabco ECAS BUS

### **3 - Заміна з передачею параметрів користувача**

Цей тип електронного блоку управління має як базове, так і програмування користувача.

Процедура заміни вимагає придбання запасної частини, в якій вже є базове програмування (із зазначенням ідентифікаційних даних автомобіля, таких як VIN, номер двигуна, ...), і завдяки функціям самодіагностики TEXA можна перенести призначені для користувача дані зі старого блоку управління в новий.

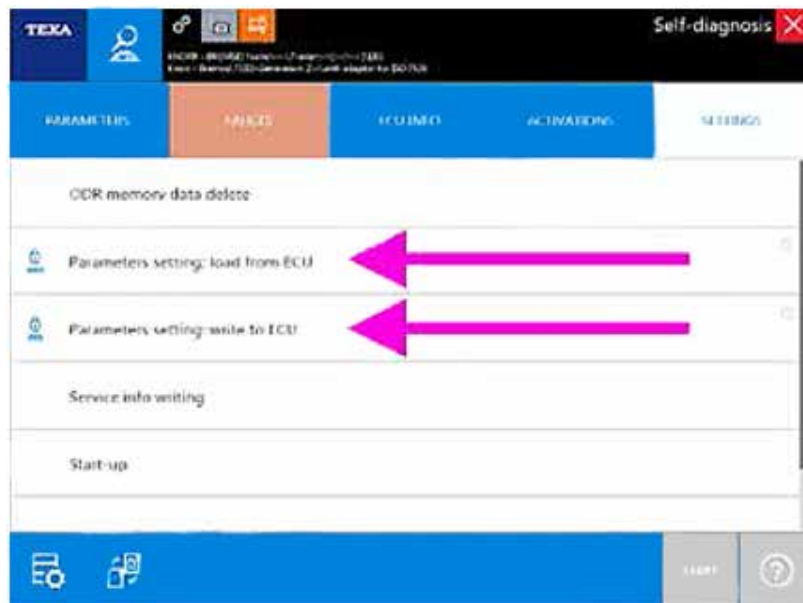


Рис. 4.74. Сторінка налаштувань системи EBS Wabco

Прикладом такого типу програмування блоку, є гальмівна система Knorr EBS, яка використовується багатьма виробниками причепів.

Елементи управління для скачування старого програмного модуля управління і завантаження його в новий знаходяться на сторінці регулювань.

#### **4 - Заміна з передачею основних параметрів.**

Як уже згадувалося раніше, базове програмування технічних параметрів може виконуватися **тільки кваліфікованим персоналом експертів** і тільки за допомогою спеціальних інструментів (поставляються виробником).

Однак є деякі випадки, коли цей тип програмування можливий навіть з використанням засобів самодіагностики TEXA.

Прикладом може служити заміна виконавчого вузла в трансмісії ZF AS-Tronic.

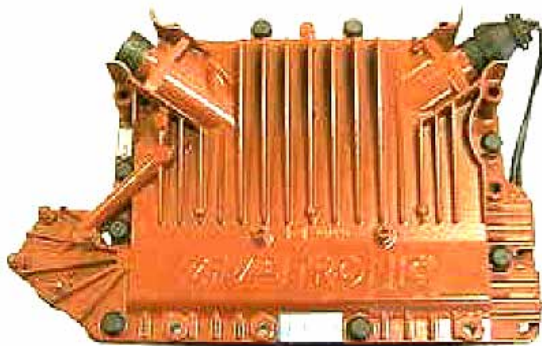


Рис. 4.75. Виконавчий вузол AS-Tronic

Для цієї системи існує два типи програмування в самодіагностики:



Рис. 4.76. Вибір передач ZF AS-Tronic

- ZF / AS-Tronic / - / - / ZF protocol
- ZF / AS-Tronic / - / - / Version GS 3.3 перепрограмування

Перший - для нормальної діагностики та управління параметруванням

(призначене для програмування користувача), в той час як другий - це конкретний вибір для тільки базового перепрограмування (програмно-апаратних засобів).

Метод заміни структурований в три етапи: по-перше, якщо старий блок все ще встановлений, підключіться через діагностику (протокол ZF / AS-Tronic / - / - / ZF) і збережіть копію користувальницької параметризації.



Рис. 4.77. Вибір діагностики протоколу ZF

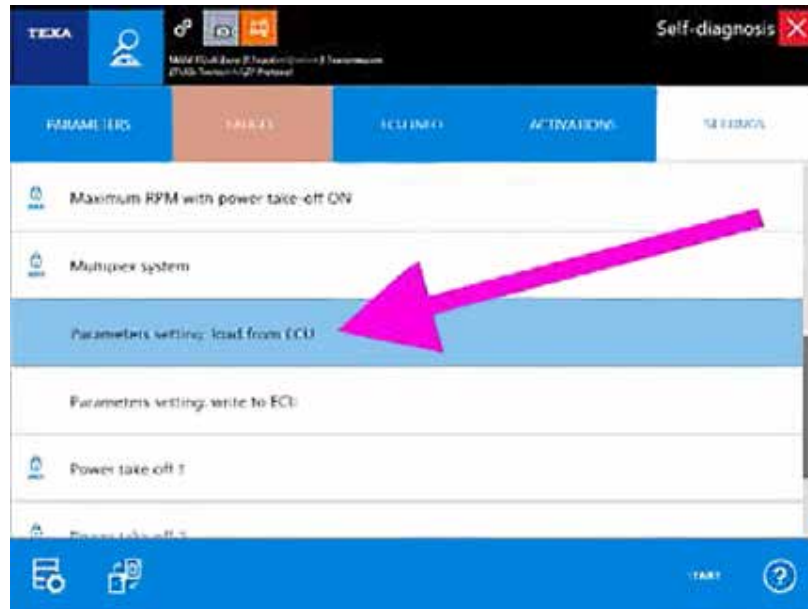


Рис.4.78. Сторінка налаштувань діагностики протоколу ZF



**Відомості про елементи управління «Параметри налаштування ...» див. в розділі 4.6.2.3 Параметри: «Робочі процедури» даного керівництва.**

Потім замініть виконавчий блок (включаючи блок керування) і підключіться до самодіагностики, використовуючи другий вибір (перепрограмування ZF/AS-Tronic/-/-/Version GS 3.3) і завантажте основний файл програмування зі сторінки налаштувань.



**Увага: зверніть особливу увагу на версію виконавчого вузла, встановленого на автомобілі. Версія GS3 несумісна з GS3.3 і вимагає певного вибору самодіагностики.**

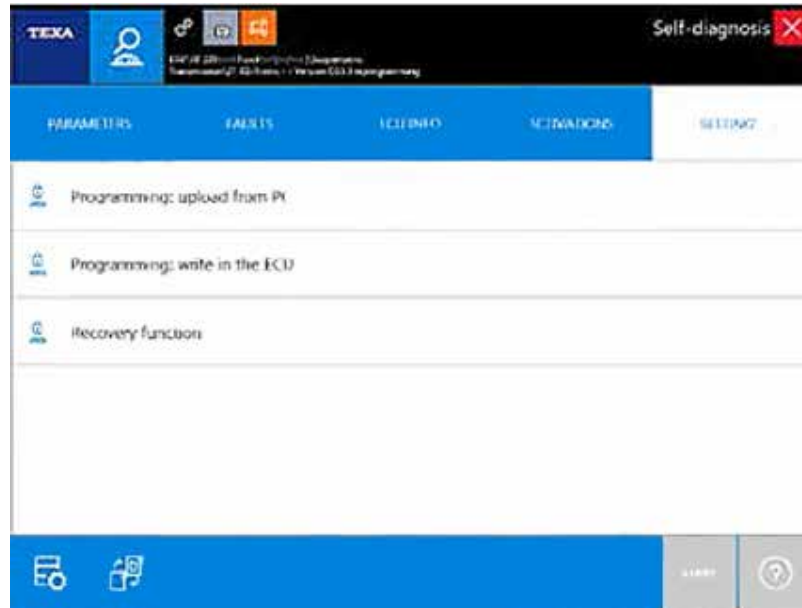


Рис. 4.79. Сторінка налаштувань базового перепрограмування



**Неможливо внести зміни в базову програму, яка вже знаходиться в блоці, але можливо її заново записати в блок. Для цього потрібен файл з інженерними даними. Зразки файлів можна знайти в папці ZF програми Exchange Manager.**



**Відсутність можливості зміни базової програми не є обмеженням TEXA, а є особливістю самої системи, оскільки навіть офіційні інструменти не мають такої можливості.**

Після завантаження базового файлу ви повинні підключитися вдруге, використовуючи звичайний протокол (ZF / AS-Tronic / - / - / ZF) і завантажте в пам'ять електронного блоку управління раніше збережений файл програмування користувача (якщо старий електронний блок не може бути продіагностовано, ви можете змінити налаштування користувача в блоці управління, починаючи з нуля. програмування).

Вибираючи налаштування, доступні в самодіагностиці).

#### 4.6.2.3. Установка параметрів: робочі процедури

Нижче наведено опис операцій, які необхідно виконати для правильного управління настройками «Налаштування параметрів».

Зазвичай на сторінці налаштувань є дві функції:

- Установка параметрів: зчитування з ECU
- Установка параметрів: запис в ECU

**i** Зокрема, старі системи самодіагностики блоків управління можуть мати чотири параметри в меню «Налаштування параметрів» замість двох і в старих версіях IDC зберігання файлу програмування на ПК було додатковою операцією.

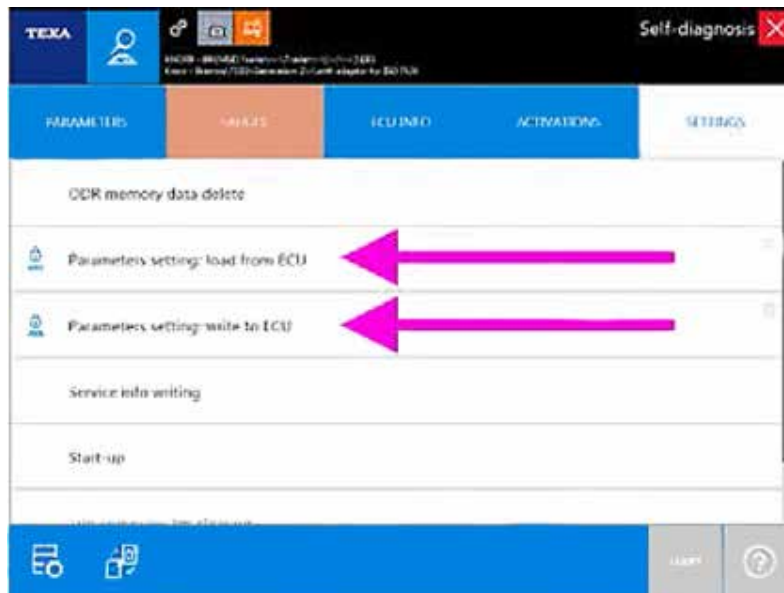


Рис. 4.80. Вибір параметрів меню регулювання

**i** Значок "замка", що стоїть біля параметра регулювання вказує, що функція «захищена», і її можна розблокувати тільки при активному підключенні до Інтернету (додаткову інформацію див. у параграфі 2.6.8.2 «Спеціальні налаштування» цього посібника).

Перше регулювання (**load from ECU**) читає програму з блоку управління і зберігає його копію в діагностичному приладі. Друге (**write in the ECU**) дозволяє завантажувати конфігураційний файл і записувати його в блок управління.

### Перенесення програми



Щоб перенести файл з програмою зі старого блоку управління на новий, дійте наступним чином:

- Підключіть діагностичний прилад до старого блоку управління. Увійдіть в діагностику блоку.

Увійдіть на сторінку параметрів і виберіть меню **"Parameters setting: load from ECU"**.

- Таким чином, файл з програмою зі старого блоку управління буде лічений і збережений в певній папці на комп'ютері (або на карті пам'яті).
- Вийдіть з діагностики.
- Встановіть і підключіть новий блок управління.
- Увійдіть в діагностику нового блоку управління
- Увійдіть на сторінку параметрів і виберіть "меню регулювання виберіть: **Parameters setting: write in the ECU**".
- Нижче показаний екран після натискання "програмування ECU".

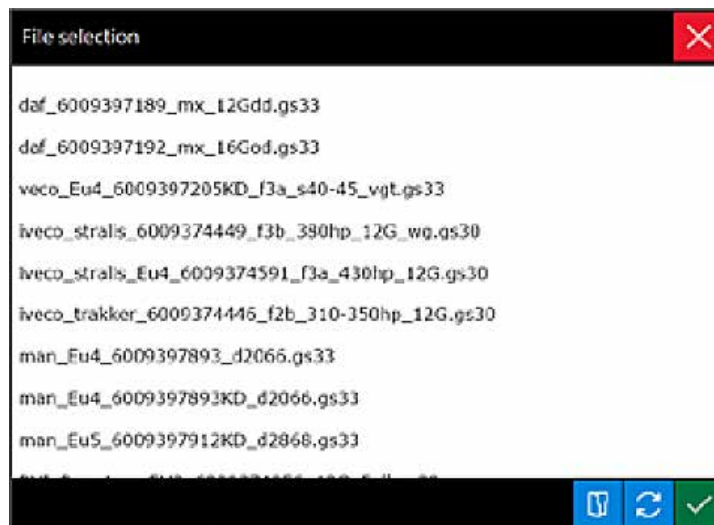


Рис. 4.81. Вибір файлу для програмування

- Вибравши потрібний файл і натиснувши ОК, файл зі старого блоку буде перенесений в новий блок управління.



**Процедура, зазначена вище, відноситься тільки до перенесення і програмування файлу в ECU. Деяким типам систем (Наприклад, EBS)**

після перенесення потрібні додаткові операції настройки, які повинні виконуватися з відповідними функціями самодіагностики.



Примітка для промислових автомобілів Mercedes Benz, оснащених блоком управління ZDS «Центральна пам'ять даних ». На цих транспортних засобах блоки управління можуть бути замінені (крім блоку управління впорскуванням дизеля) без виконання зазначених вище процедур.

Для отримання додаткових відомостей про роботу див. бюлетень автомобіля, доступний в розділі «Самодіагностика».

#### 4.6.2.4. Файли і папки для програмування

З попереднього розділу видно, що параметр " load from ECU ", розділу регулювання, зберігає файл в певній папці на комп'ютері (або на карті пам'яті інструменту самодіагностики), яка буде використовуватися для програмування нового електронного блоку.

Папка, в якій зберігаються ці файли, створюється під час установки програми самодіагностики TEXA і можуть бути доступні через інструмент "Exchange Manager".

Вибираючи "на робочому столі іконку TRUCK Texa SpA Exchange Manager" (вибираючи певну функцію всередині IDC5), ви можете звертатися до різних папок/підпапок, які використовуються для різних цілей програмою самодіагностики. З огляду на логіку при заміні блоків управління, розглянемо папку, яка називається «in».

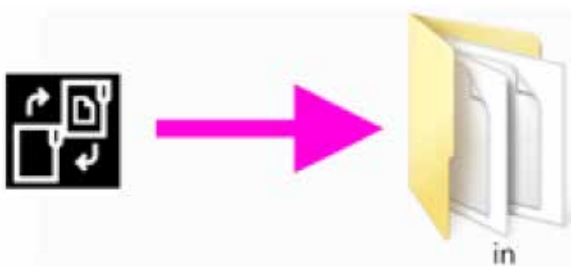


Рис. 4.82. Іконка і папка

Ви також можете отримати доступ до папки "Exchange Manager" за допомогою натискання на однойменну іконки, що знаходиться в меню регулювання.

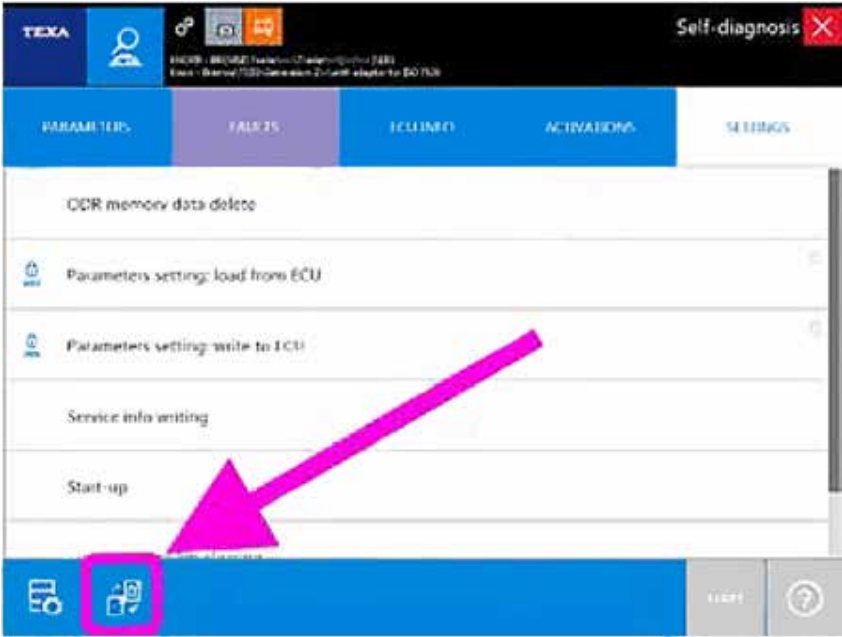


Рис. 4.83. Іконка доступу до Exchange Manager

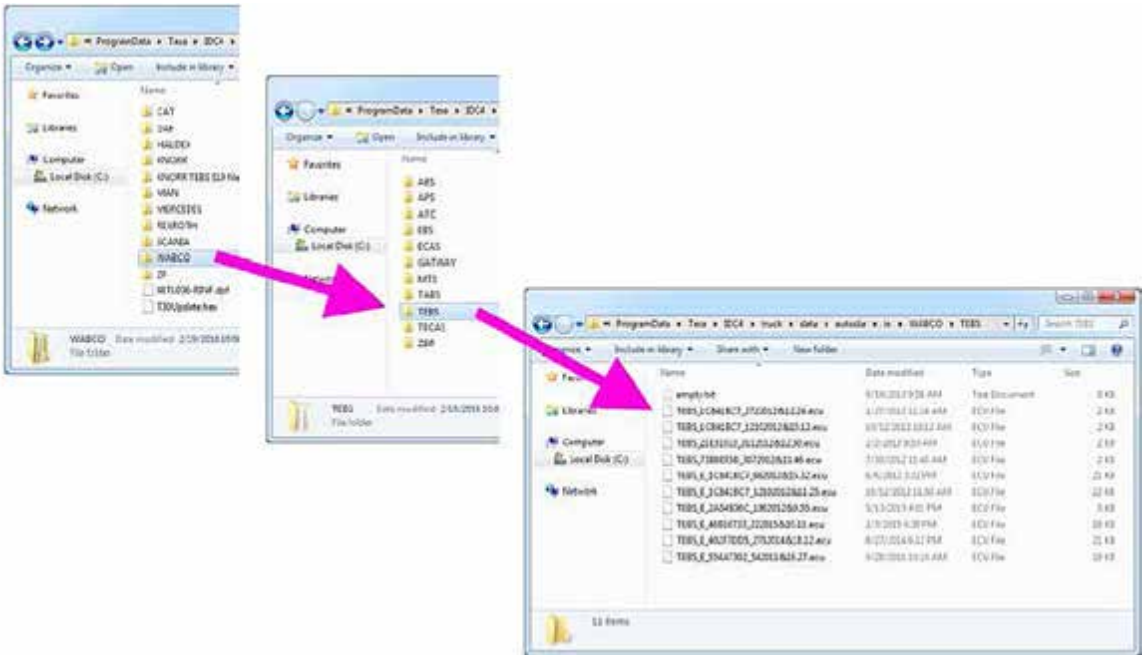



Рис. 4.84. Вміст папки "in \ WABCO \ TEBS"



 Більш докладний опис «Exchange Manager » див. в технічній документації OnLine, що поставляється з програмою, або в розділі 6.5«

### Диспетчер Exchange »цього керівництва.

Програмовані файли мають імена відповідні назвам моделей:

"Назва системи" \_ "Код клієнта" \_ "рік місяць день годину. хв. of storage". (Наприклад: EB + \_016FDFA7\_2272011 & 10.21.dpf, TEBS\_E\_1C841BC7\_662012 & 15.32.esu).

#### 4.7. Технічна документація з самодіагностики

Для сучасного механіка, який працює з важким комерційним транспортом, потрібно не тільки Самодіагностика, а й додаткова інформація, яка дозволяє зрозуміти роботу системи і параметри для перевірки.

Лічені помилки такі наприклад, як: "Несправність турбокомпресора" або "Низький тиск палива", допомагають лише локалізувати пошук несправності. Але не знаючи будову транспортного засобу і систему, яку ви діагностуєте, лічені помилки є лише частковою інформацією і не допоможуть в пошуку несправності.

"Чи є турбокомпресор фіксованим чи зі змінною геометрією?", "Чи є система упорскування **Common Rail** або з насосами-інжекторами?" Всі ці сумніви можуть бути вирішені завдяки технічній документації, наданої ТЕХА для самодіагностики.

У діагностичної середовищі ТЕХА ви можете знайти велику кількість технічної інформації.

- Електричні схеми.
- Технічні бюлетені та інформаційні сторінки.
- Сторінки опису систем транспортних засобів..
- Технічні дані і сервіс.

##### 4.7.1. Електричні схеми

Схеми електропроводки дуже важливі при ремонті транспортних засобів. Насправді, багато проблем вимагають перевірки проводки і/або конкретних електричних сигналів по кабелях.

На жаль, неможливо надати схеми всіх концернів виробників, оскільки

ТЕХА не може отримати доступ до офіційної документації виробників. Але, завдяки своїм технічним дослідженням, ТЕХА в цілому забезпечує електричними схемами по основним маркам і системам.

Ви можете отримати доступ до схем з'єднань як в режимі безкоштовної консультації, так і в рамках самодіагностики.

#### 4.7.1.1 Безкоштовна консультація

Вибравши значок «Електричні схеми», відобразиться екран зі списком всіх схем, доступних для обраного автомобіля, згрупованих за типом системи.

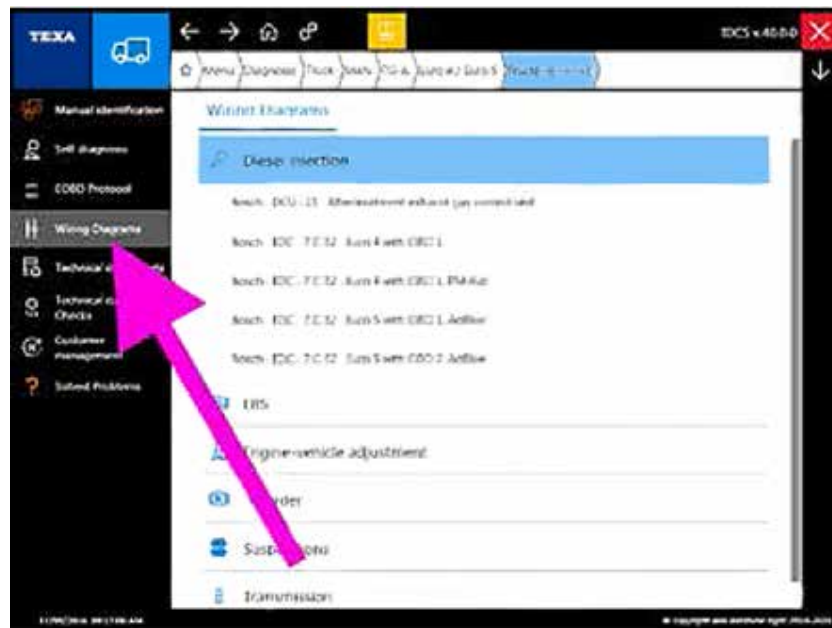


Рис. 4.85. Меню схеми підключення

Схема підключення може відображатися більш ніж на одній сторінці, і для консультації доступна серія елементів управління і спеціальних функцій для збору всієї інформації, пов'язаної з самою діаграмою.

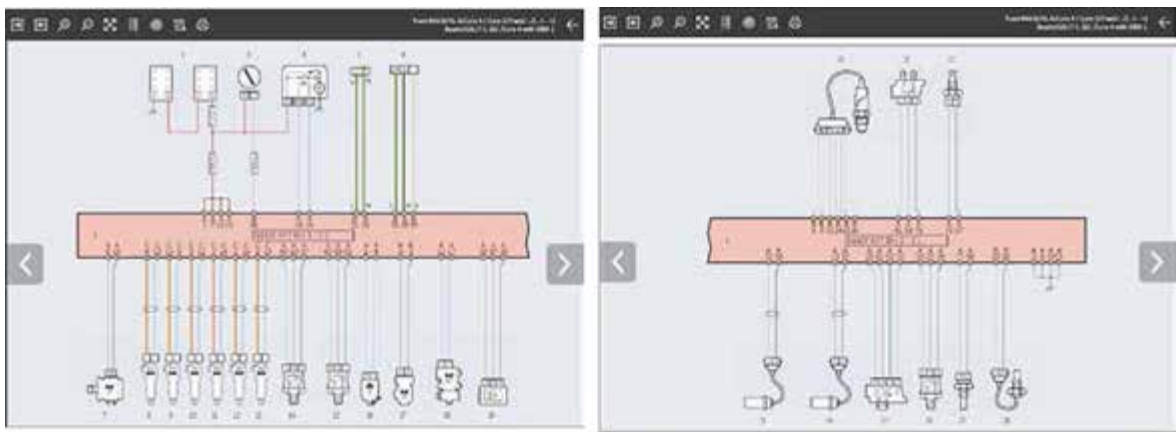


Рис. 4.86. Електричні схеми

**i** Детальний опис кожної окремої функції див. технічну документацію OnLine, що додається до програми.

**i** Для більш легкого розуміння діаграми системи подання стандартизовано для всіх виробників на основі однієї логіки. Подальша робота і користування розглядалося у розділі 3.5. Далі будуть розглянуті лише відмінності між вантажними автомобілями та сільськогосподарською технікою.

#### 4.8. Технічні дані і послуги

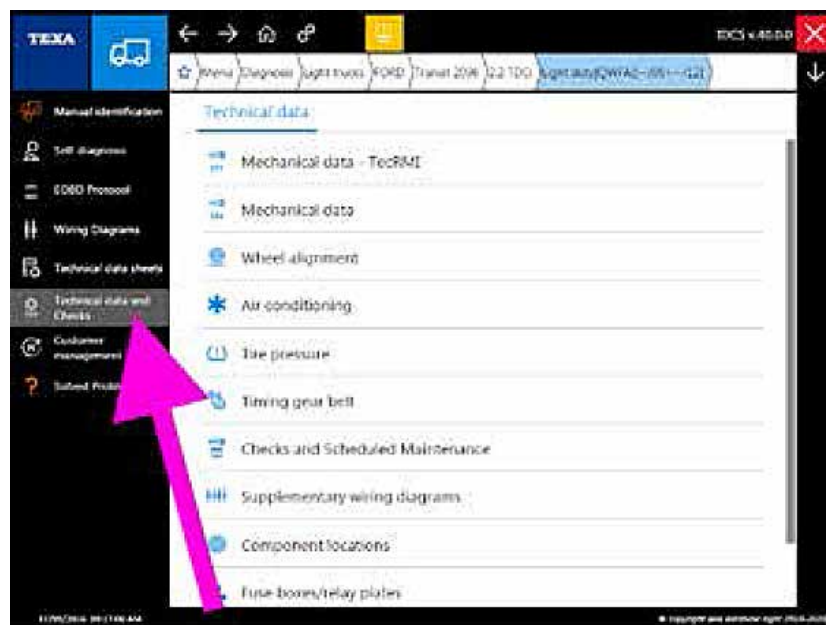



Рис. 4.87. Меню технічних даних і послуг

Сучасна механіка повинна бути в змозі отримати доступ до широкого

спектру технічних даних і інформації, специфічної для автомобіля, що діагностується, щоб відповідним чином проводити ремонт і обслуговування. Функція Технічні дані і послуги (Зображення 148) надає доступ до бази даних ТЕХА, в якій ви можете знайти цю інформацію.

 Заснований на транспортному засобі, обраному на ринку для довідки (Європа, Азія, Америка), обсяг доступної інформації може відрізнятися від повної відсутності інформації, К простому наявності механічних або експлуатаційних даних, аж до монтажною схеми. Однак база даних ТЕХА постійно оновлюється і розширюється при кожній новій випущеної версії.

Назви окремих функцій меню не вимагають пояснень і не вимагають додаткових пояснень. Нижче наведені приклади деяких категорій.

#### 4.8.1. Механічні дані

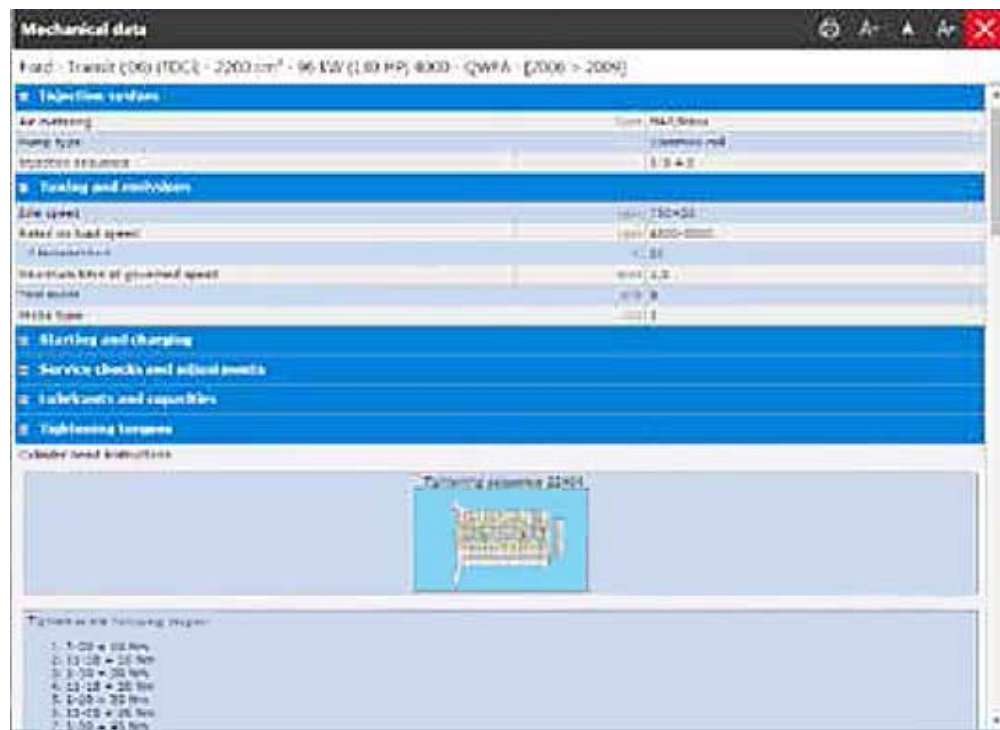


Рис. 4.88. Механічні дані

На рис. 4.88 показаний екран механічних даних автомобіля, розділений на категорії. Ви можете отримати доступ до даних двигуна, крутного моменту, моменту затягування для гайок, типу використовуваних мастил і



**Scheduled maintenance**

Ford - Transit (D6) (TDC) - 2200 cm³ - 96 kW (130 HP) 4000 - (GWA - 2006 > 2009)

oil, filter - with convenience checks and cooled diesel particulate filter (DPF) - convenient options

**Select the required service interval**

**Main service**

25000 km (2 years)
30000 km (24 months)
35000 km (36 months)
40000 km (48 months)
45000 km (60 months)
50000 km (72 months)
55000 km (84 months)
60000 km (96 months)

На рис. 4.89 показаний список запланованих робіт і послуг, необхідних для обраного автомобіля.

Scheduled maintenance		
1.0.00	Interval (06) (TDC) : 2200 km <sup>3</sup> - 96 kW (130 HP) 4000 - QWFA [2006 > 2009]	
0.0100	Brake system water	Check/adjust <input type="checkbox"/>
0.0101	Brake system brake	Check/adjust <input type="checkbox"/>
0.0102	Brake system lock	Check/adjust <input type="checkbox"/>
0.0103	Brake system Mastercylinder	Check/adjust <input type="checkbox"/>
0.0104	Brake system Slavecylinder	Check/adjust <input type="checkbox"/>
0.0105	Brake system	Check/adjust <input type="checkbox"/>
0.0106	Brake system	Check <input type="checkbox"/>
0.0107	Brake system	Check/adjust <input type="checkbox"/>
0.0108	Brake system	Check/adjust <input type="checkbox"/>
0.0109	Brake system	Check/adjust <input type="checkbox"/>
0.0110	Brake system	Check/adjust <input type="checkbox"/>
0.0111	Brake system	Check/adjust <input type="checkbox"/>
0.0112	Brake system	Check/adjust <input type="checkbox"/>
0.0113	Brake system	Check/adjust <input type="checkbox"/>
0.0114	Brake system	Check/adjust <input type="checkbox"/>
0.0115	Brake system	Check/adjust <input type="checkbox"/>
0.0116	Brake system	Check/adjust <input type="checkbox"/>
0.0117	Brake system	Check/adjust <input type="checkbox"/>
0.0118	Brake system	Check/adjust <input type="checkbox"/>
0.0119	Brake system	Check/adjust <input type="checkbox"/>
0.0120	Brake system	Check/adjust <input type="checkbox"/>
0.0121	Brake system	Check/adjust <input type="checkbox"/>
0.0122	Brake system	Check/adjust <input type="checkbox"/>
0.0123	Brake system	Check/adjust <input type="checkbox"/>
0.0124	Brake system	Check/adjust <input type="checkbox"/>
0.0125	Brake system	Check/adjust <input type="checkbox"/>
0.0126	Brake system	Check/adjust <input type="checkbox"/>
0.0127	Brake system	Check/adjust <input type="checkbox"/>
0.0128	Brake system	Check/adjust <input type="checkbox"/>
0.0129	Brake system	Check/adjust <input type="checkbox"/>
0.0130	Brake system	Check/adjust <input type="checkbox"/>
0.0131	Brake system	Check/adjust <input type="checkbox"/>
0.0132	Brake system	Check/adjust <input type="checkbox"/>
0.0133	Brake system	Check/adjust <input type="checkbox"/>
0.0134	Brake system	Check/adjust <input type="checkbox"/>
0.0135	Brake system	Check/adjust <input type="checkbox"/>
0.0136	Brake system	Check/adjust <input type="checkbox"/>
0.0137	Brake system	Check/adjust <input type="checkbox"/>
0.0138	Brake system	Check/adjust <input type="checkbox"/>
0.0139	Brake system	Check/adjust <input type="checkbox"/>
0.0140	Brake system	Check/adjust <input type="checkbox"/>
0.0141	Brake system	Check/adjust <input type="checkbox"/>
0.0142	Brake system	Check/adjust <input type="checkbox"/>
0.0143	Brake system	Check/adjust <input type="checkbox"/>
0.0144	Brake system	Check/adjust <input type="checkbox"/>
0.0145	Brake system	Check/adjust <input type="checkbox"/>
0.0146	Brake system	Check/adjust <input type="checkbox"/>
0.0147	Brake system	Check/adjust <input type="checkbox"/>
0.0148	Brake system	Check/adjust <input type="checkbox"/>
0.0149	Brake system	Check/adjust <input type="checkbox"/>
0.0150	Brake system	Check/adjust <input type="checkbox"/>
0.0151	Brake system	Check/adjust <input type="checkbox"/>
0.0152	Brake system	Check/adjust <input type="checkbox"/>
0.0153	Brake system	Check/adjust <input type="checkbox"/>
0.0154	Brake system	Check/adjust <input type="checkbox"/>
0.0155	Brake system	Check/adjust <input type="checkbox"/>
0.0156	Brake system	Check/adjust <input type="checkbox"/>
0.0157	Brake system	Check/adjust <input type="checkbox"/>
0.0158	Brake system	Check/adjust <input type="checkbox"/>
0.0159	Brake system	Check/adjust <input type="checkbox"/>
0.0160	Brake system	Check/adjust <input type="checkbox"/>
0.0161	Brake system	Check/adjust <input type="checkbox"/>
0.0162	Brake system	Check/adjust <input type="checkbox"/>
0.0163	Brake system	Check/adjust <input type="checkbox"/>
0.0164	Brake system	Check/adjust <input type="checkbox"/>
0.0165	Brake system	Check/adjust <input type="checkbox"/>
0.0166	Brake system	Check/adjust <input type="checkbox"/>
0.0167	Brake system	Check/adjust <input type="checkbox"/>
0.0168	Brake system	Check/adjust <input type="checkbox"/>
0.0169	Brake system	Check/adjust <input type="checkbox"/>
0.0170	Brake system	Check/adjust <input type="checkbox"/>
0.0171	Brake system	Check/adjust <input type="checkbox"/>
0.0172	Brake system	Check/adjust <input type="checkbox"/>
0.0173	Brake system	Check/adjust <input type="checkbox"/>
0.0174	Brake system	Check/adjust <input type="checkbox"/>
0.0175	Brake system	Check/adjust <input type="checkbox"/>
0.0176	Brake system	Check/adjust <input type="checkbox"/>
0.0177	Brake system	Check/adjust <input type="checkbox"/>
0.0178	Brake system	Check/adjust <input type="checkbox"/>
0.0179	Brake system	Check/adjust <input type="checkbox"/>
0.0180	Brake system	Check/adjust <input type="checkbox"/>
0.0181	Brake system	Check/adjust <input type="checkbox"/>
0.0182	Brake system	Check/adjust <input type="checkbox"/>
0.0183	Brake system	Check/adjust <input type="checkbox"/>
0.0184	Brake system	Check/adjust <input type="checkbox"/>
0.0185	Brake system	Check/adjust <input type="checkbox"/>
0.0186	Brake system	Check/adjust <input type="checkbox"/>
0.0187	Brake system	Check/adjust <input type="checkbox"/>
0.0188	Brake system	Check/adjust <input type="checkbox"/>
0.0189	Brake system	Check/adjust <input type="checkbox"/>
0.0190	Brake system	Check/adjust <input type="checkbox"/>
0.0191	Brake system	Check/adjust <input type="checkbox"/>
0.0192	Brake system	Check/adjust <input type="checkbox"/>
0.0193	Brake system	Check/adjust <input type="checkbox"/>
0.0194		

Іноді доступні додаткові монтажні схеми (рис. 4.91, 4.92); Вони не мають такого ж рівня деталізації, як у TEXA (див. Розділ 5.1 **Схеми підключення**), але вони, як і раніше корисні для ремонту автомобіля.

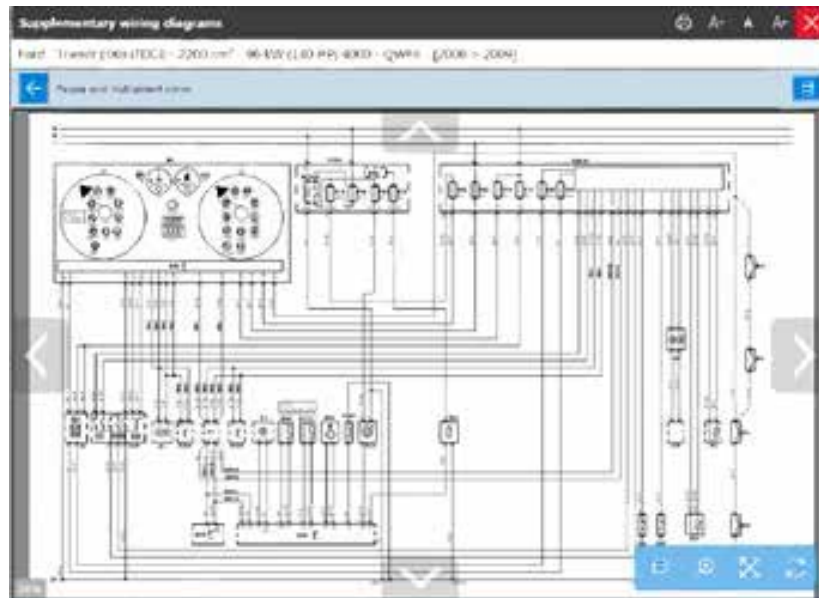


Рис. 4.91. Приклад додаткової діаграми

### 4.8.3. Сервісні ілюстрації

На малюнку 4.66 представлені ілюстрації послуг, серія зображень, які корисні для розуміння того, як отримати доступ до певних операцій (положення ковпачків для зливу оливи для різних механічних вузлів, індикаторів рівня, діаграми ременів, тощо).

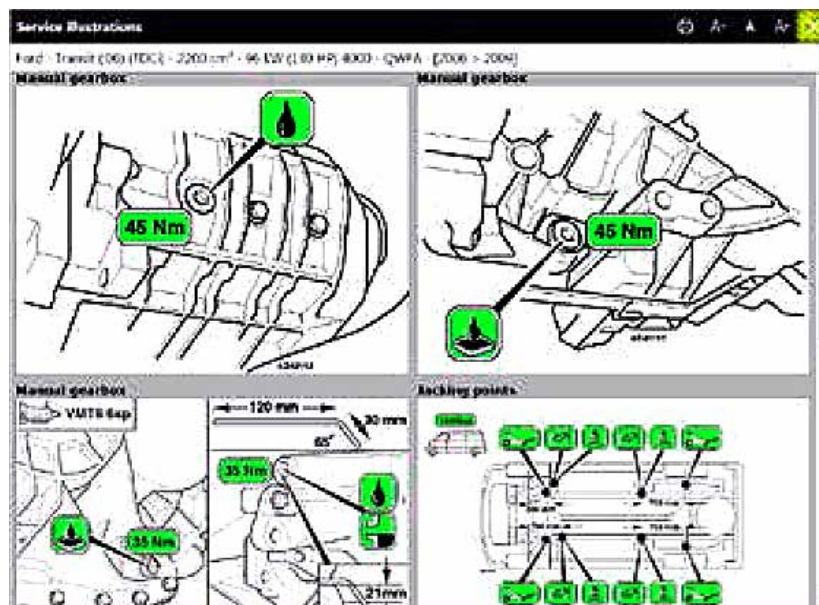


Рис. 4.92. Ілюстрації обслуговування

### 4.9. Додаткові функції самодіагностики

ТЕХА дуже добре знає світ авторемонтників і знає, що найважливіша

функція -самодіагностика, хоча цього недостатньо. Навіть технічної інформації і конкретних діаграм для кожної системи недостатньо.

Саме з цієї причини є ряд інших інформаційних і додаткових функцій, які прекрасно інтегровані в діагностичні інструменти.

#### 4.9.1 Блок управління

При підключенні до діагностики за допомогою блоку управління можна отримати деяку інформацію, вибравши лист «БЛОК УПРАВЛІННЯ». З'явиться екран з діагностичними даними блоку управління.

На основі транспортного засобу і типу системи можна знайти різні типи інформації, серед яких: програмне забезпечення блоку управління, дати програмування, коди компонентів, серійні номери, тощо).

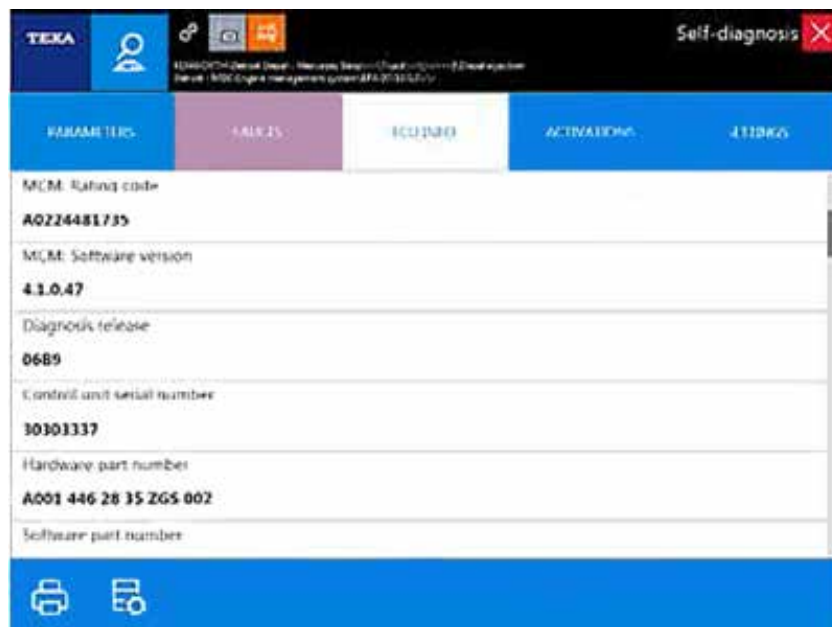


Рис. 4.93. Інформація блоку управління

Зазвичай зазначені дані не є суттєвими для самого ремонту, покупка може бути дуже корисна, якщо ви не знайомі з системою або вам потрібна додаткова інформація.

#### 4.9.2. EOBD PROTOCOL

Ця функція дозволяє виконати діагностику, сфокусовану на параметрах EOBD.

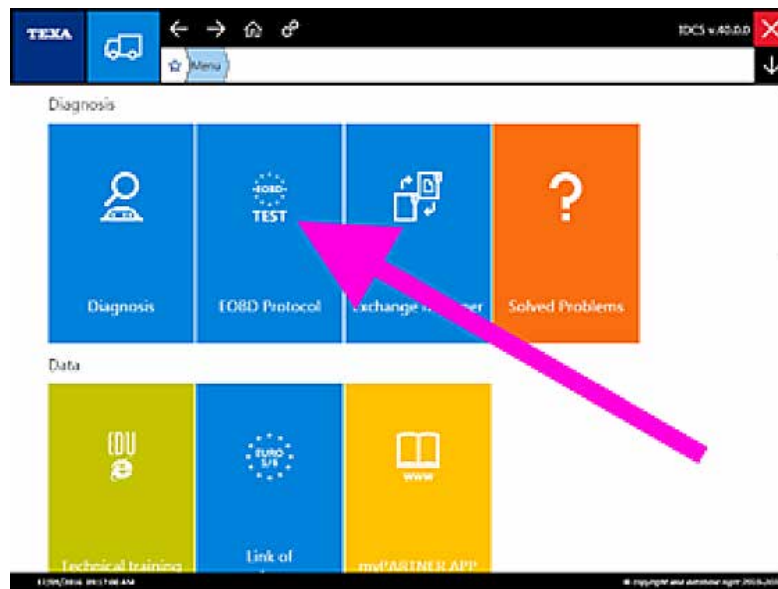



Рис. 4.94. Протокол EOBD

EOBD - означає «European On-Board Diagnostics», і це стандарт, що відноситься до здатності автомобіля самостійно діагностувати і сигналізувати про помилки/несправності.

Стандарт OBD з'явився на транспортних засобах в 80-х роках і повністю стандартизований в цій категорії транспортних засобів (легкові автомобілі та легкі комерційні транспортні засоби). Основна мета полягає в тому, щоб дозволити інтеграцію різних систем і спростити діагностику, завдяки визначенню стандартного протоколу для подання та передачі кодів, параметрів, несправностей, тощо.

 На промислових транспортних засобах стандарт OBD все ще є частковим. Фактично, закон змушує виробників мати стандартне діагностичне гніздо OBD тільки для систем, що мають відношення до викидів. Для всіх інших систем виробник має право вибирати, чи здійснювати діагностику за допомогою OBD або підтримувати конкретну фірмову технологію.

Ви можете активувати цей режим як з першої сторінки програми (рис. 4.68), так і зі сторінки Самодіагностика (рис. 4.95).

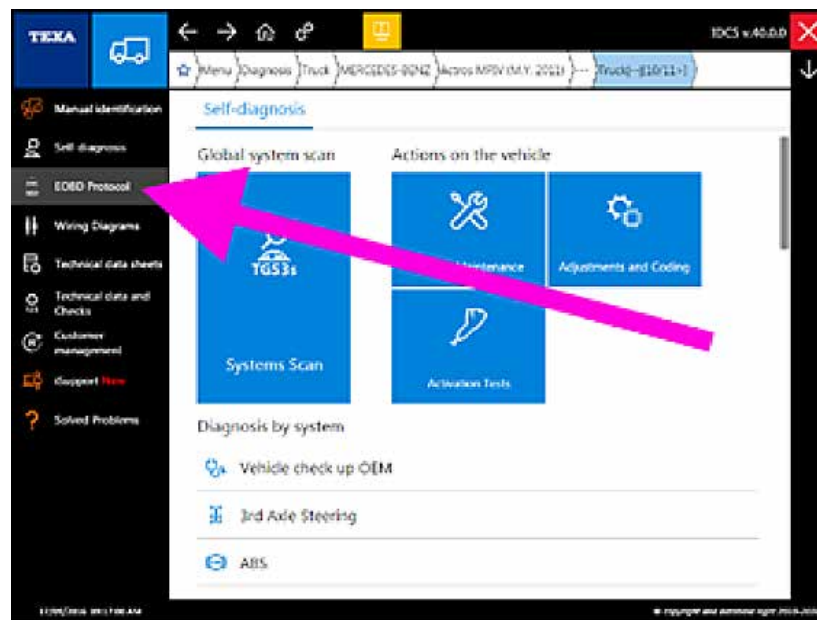


Рис. 4.95. Протокол EOBD

Самодіагностика

Запустивши функцію «Протокол EOBD», відобразиться екран з'єднання.



Рис. 4.96. З'єднання з EOBD

При активації з'єднання за допомогою кнопки «Підключити» з'єднання через CAN встановлюється, і на екрані з'являється інформація про автомобіль. Екран розділений на кілька областей, кожна з яких вказує



конкретну інформацію (рис. 4.70).

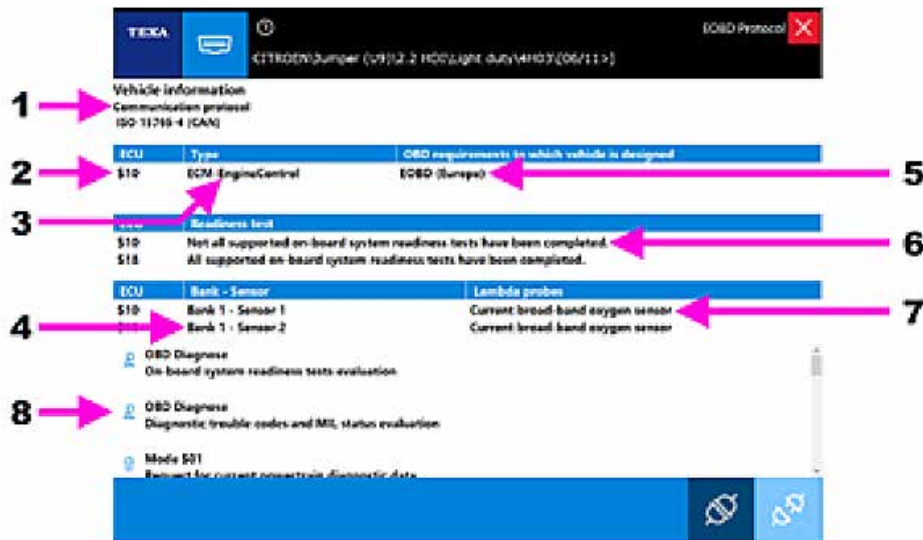


Рис. 4.97. Протокол EOBD

Позначення до рисунку:





1. Протокол зв'язку (ISO9141-2, ISO14230-4, SAE J1939, ...)
2. Адреса блоку управління
3. Тип блоку управління
4. Положення датчиків, встановлених на транспортному засобі
5. Стан OBD (OBD I, OBD II, EOBD, EOBD і OBD II, ...)
6. Стан випробувань на готовність
7. Тип датчика
8. Значки служби







**Увага: діагностика по протоколу EOBD також можлива на автомобілях, не сумісних з OBD, але цей автомобіль може не підтримувати певні функції програмного забезпечення або не відповідати на опитування і тести виконуються відповідним чином.**




Частина екрану (область № 8 на рис. 4.97) показує тести і опитування, що їх функцією протоколу (тести і опитування, які можуть бути обрані, залежать від послуг, що надаються блоком управління автомобіля, який тестують). Клацніть по значку, відповідному необхідній послугі, щоб активувати її.

Таблиця. 4.21. Протокол EOBD, значки обслуговування

Знак	Ім'я	Опис	Примітка
	<b>Діагнос- тика OBD</b>	Оцінка готовності тесту до роботи.	Ця служба зчитує і оцінює тести готовності. Читання здійснюється через діагностичне пристрій, використовуючи запит \$ 01 PID \$ 01 (дані байта B, C + D).
	<b>Діагнос- тика OBD</b>	Оцінка кодів несправ- ностей і стану MIL	Ця служба виконує зчитування статусу MIL і кількості DTC (діагностичних кодів несправностей). Служба була виконана через діагностичне пристрій з використанням запиту режиму 01 \$ ПІД \$ 01 (Байт даних A). Читання будь-якого збереженого коду помилки виконується з використанням запиту Mode \$ 03.
	<b>Mode \$ 01</b>	Поточні діагностичні дані, що відносяться до трансмисії.	Ця послуга дозволяє отримати доступ до поточних параметрах і станів, доступним в блоках управління. Параметр або статус визначається як поточний, коли він отриманий під час діагностики. Буде запропоновано блоки управління, щоб дізнатися, які параметри / стану доступні для читання.
	<b>Mode \$ 02</b>	Заморожені параметри, пов'язані з трансмисією	Ця служба дозволяє отримати доступ до заморожених параметрів і станів, доступних в блоках управління. Параметр або статус визначається як заморожений, коли він отриманий, коли



			помилка виникає і підтримується протягом усього часу. Буде запропоновано блоком управління, щоб дізнатися, які параметри стану доступні для читання.
	<b>Mode \$ 03</b>	Коди несправності силової трансмісії, пов'язані з викидами.	Ця послуга дозволяє отримати коди DTC (діагностичні коди несправностей), що зберігаються блоками управління. Якщо коди DTC є стандартними (не залежить від виробника), відповідне опис також відображається.
	<b>Mode \$ 04</b>	Скидання діагностичної інформації, що відноситься до викидів.	Ця служба дозволяє скинути всю діагностичну інформацію в блоках управління. Контрольні пристрої транспортного засобу відповідають на цю послугу, коли ключ запалювання повернуть у положення «ON» і двигун вимкнений.
	<b>Mode \$ 05</b>	Результати контрольних випробувань на кисневих датчиках.	Ця послуга дозволяє переглядати результати контрольних випробувань на кисневих датчиках. Увага: не підтримується протоколом ISO 15765-4 (CAN). Використовуйте Mode \$ 06 з цим типом стандарту.
	<b>Mode \$ 06</b>	Результати бортових контрольних випробувань для неконтро-	Ця послуга дозволяє переглядати результати бортових контрольних випробувань, пов'язаних з конкретними компонентами/системами, що не піддаються постійному моніторингу, такі

		льованих систем.	як каталізатор або випарювальна система.
	<b>Mode</b> <b>\$ 07</b>	Результати бортових контроль-них випробувань для безперервно контрольованих систем.	Ця служба дозволяє переглядати результати бортових контрольних випробувань для конкретних систем, які постійно контролюються. Ця інформація корисна після ремонту транспортного засобу, щоб спостерігати за роботою його систем після одного циклу водіння. Якщо під час циклу водіння не проходить тест, відображається код DTC, пов'язаний з цим випробуванням.
	<b>Mode</b> <b>\$ 08</b>	Перевірте бортову систему, тест або компонент.	Ця функція дозволяє перевірити роботу бортової системи, тесту або компонента.
	<b>Mode</b> <b>\$ 09</b>	Інформація про автомобіль.	Ця послуга дозволяє переглядати конкретну інформацію про транспортний засіб, таку як ідентифікаційний номер транспортного засобу (VIN) або ідентифікатори калібрування.

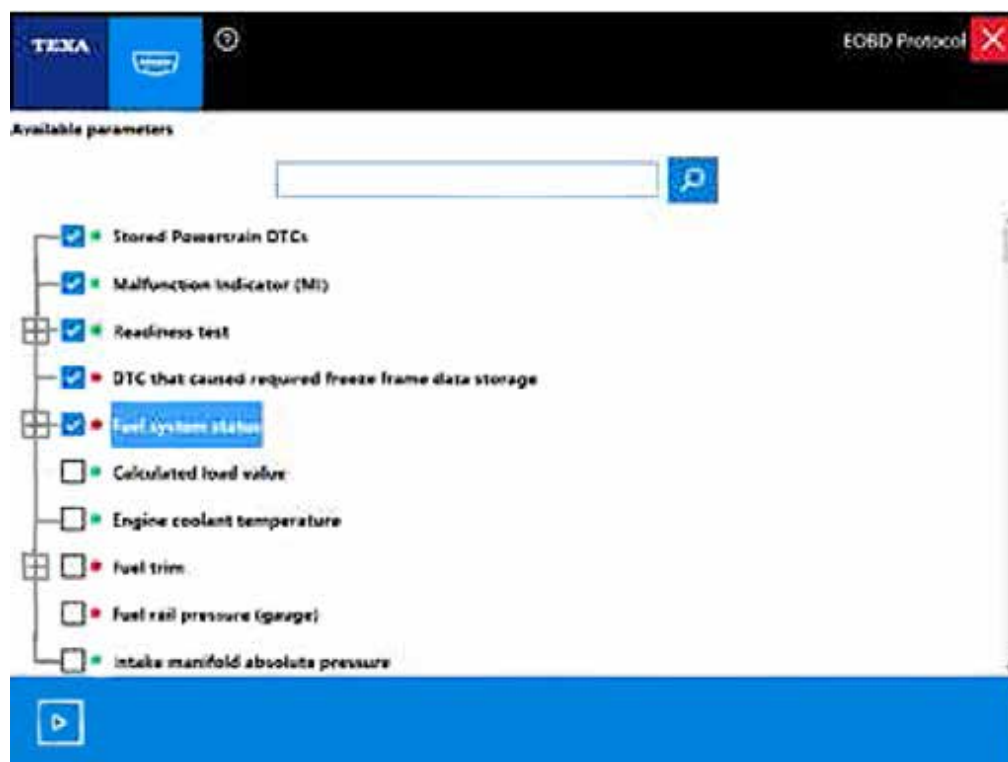
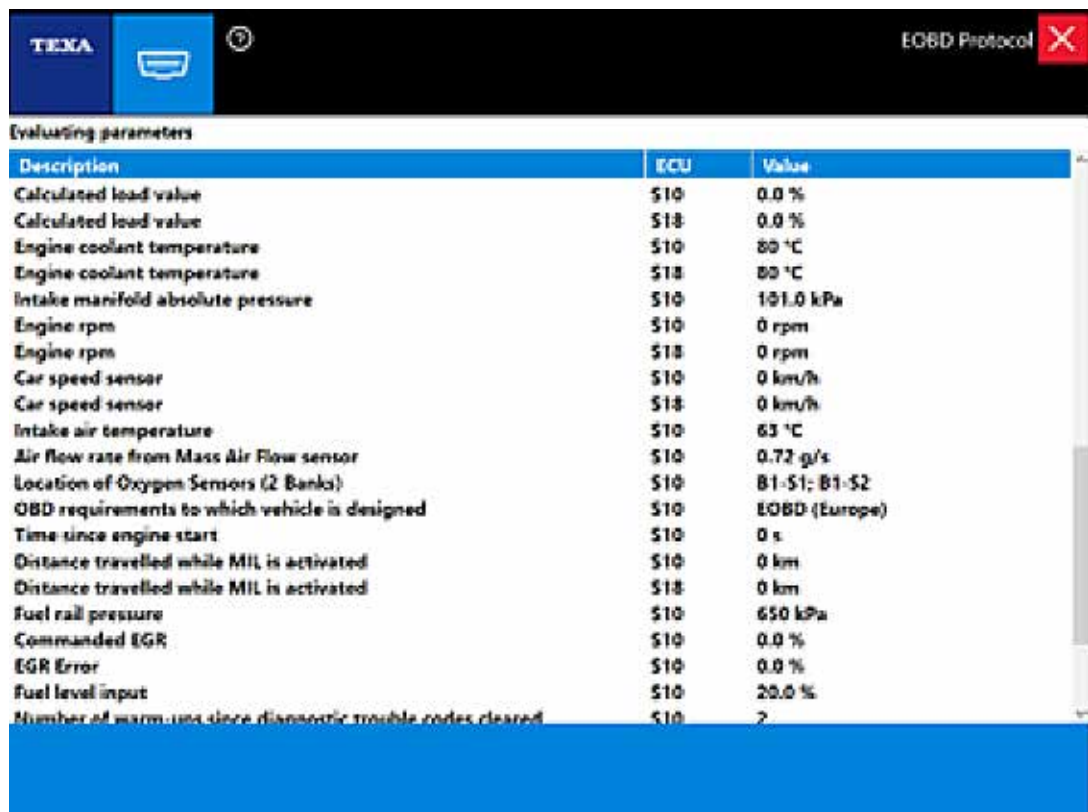


Рис. 4.98. Mode \$ 01: Вибір параметра



Детальний опис кожної окремої функції див. технічну документацію OnLine, що додається до програми.

Приклад поточних параметрів на автомобілі за допомогою бездротової технології EOBD Protocol.



Description	ECU	Value
Calculated load value	\$10	0.0 %
Calculated load value	\$18	0.0 %
Engine coolant temperature	\$10	80 °C
Engine coolant temperature	\$18	80 °C
Intake manifold absolute pressure	\$10	101.0 kPa
Engine rpm	\$10	0 rpm
Engine rpm	\$18	0 rpm
Car speed sensor	\$10	0 km/h
Car speed sensor	\$18	0 km/h
Intake air temperature	\$10	63 °C
Air flow rate from Mass Air Flow sensor	\$10	0.72 g/s
Location of Oxygen Sensors (2 Banks)	\$10	B1-S1; B1-S2
OBD requirements to which vehicle is designed	\$10	EOBD (Europe)
Time since engine start	\$10	0 s
Distance travelled while MIL is activated	\$10	0 km
Distance travelled while MIL is activated	\$18	0 km
Fuel rail pressure	\$10	650 kPa
Commanded EGR	\$10	0.0 %
EGR Error	\$10	0.0 %
Fuel level input	\$10	20.0 %
Number of warm-ups since diagnostic trouble codes cleared	\$10	2

Рис. 4.99. Mode \$ 01: Оцінка параметрів

### 4.9.3. Пошук автомобіля

Обов'язком по ремонту автомобіля є правильна ідентифікація моделі і версії системи, які повинні бути діагностовано, починаючи з безпосереднього спостереження за транспортним засобом (табличка з механічними даними) і аналізу документації на транспортному засобі (свідоцтво про реєстрацію транспортного засобу, керівництво користувача, тощо).

Щоб полегшити правильну ідентифікацію, ТЕХА збільшила можливості пошуку автомобіля завдяки двом специфічним функціям:

1. Ручна ідентифікація
2. Автоматична ідентифікація VIN (VIN скан)

#### 4.9.3.1. Ручна ідентифікація

Перша функція називається «Ручна ідентифікація» і дозволяє запускати пошук і ідентифікацію автомобіля, вручну вводячи деякі коди.

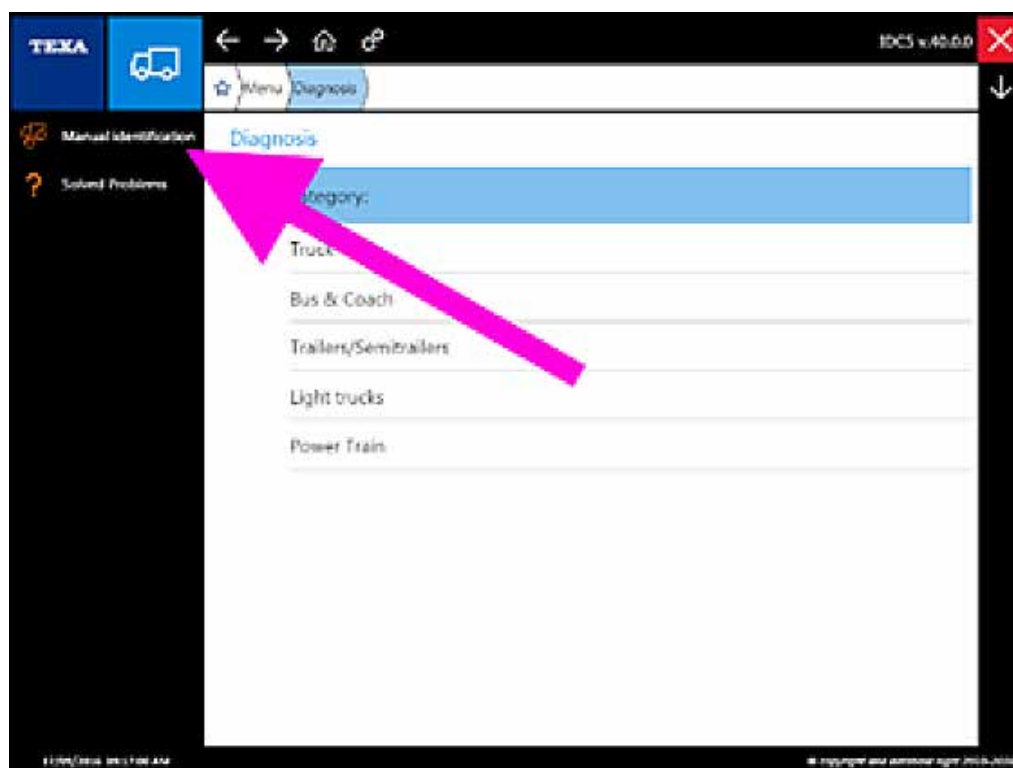


Рис. 4.100. Ручна ідентифікація

Функція дозволяє здійснювати пошук по трьом різним змінним.

- Код двигуна
- VIN
- Номер транспортного засобу



Рис. 4.101. Пошук автомобіля за кодом

Пошук по коду двигуна дозволяє знайти всі транспортні засоби, які встановлюють цей конкретний тип двигуна. Пошук по VIN дозволяє

ідентифікувати модель автомобіля, починаючи з його VIN.

**Пошук по VIN** можливий тільки для виробників, що використовують правила диференціювання моделей через VIN. Для деяких моделей ідентифікація може бути частковою або неможливою через кодування, обраного виробником.

Пошук по номеру автомобіля дозволяє замість цього шукати автомобіль тільки серед зареєстрованих в базі даних управління клієнтами (див. п. 3.6.5 «Управління клієнтами»).

#### 4.9.3.2. Автоматична ідентифікація VIN (сканування VIN)

Друга функція дозволяє здійснювати автоматичний пошук автомобіля за допомогою виявленням та автоматичним аналізом VIN на етапі з'єднання.

Ця можливість доступна не для всіх марок, а тільки для виробників, які мають стандартне кодування VIN в електронних блоках управління.

Ця функція може бути розпізнана за іконкою "P".

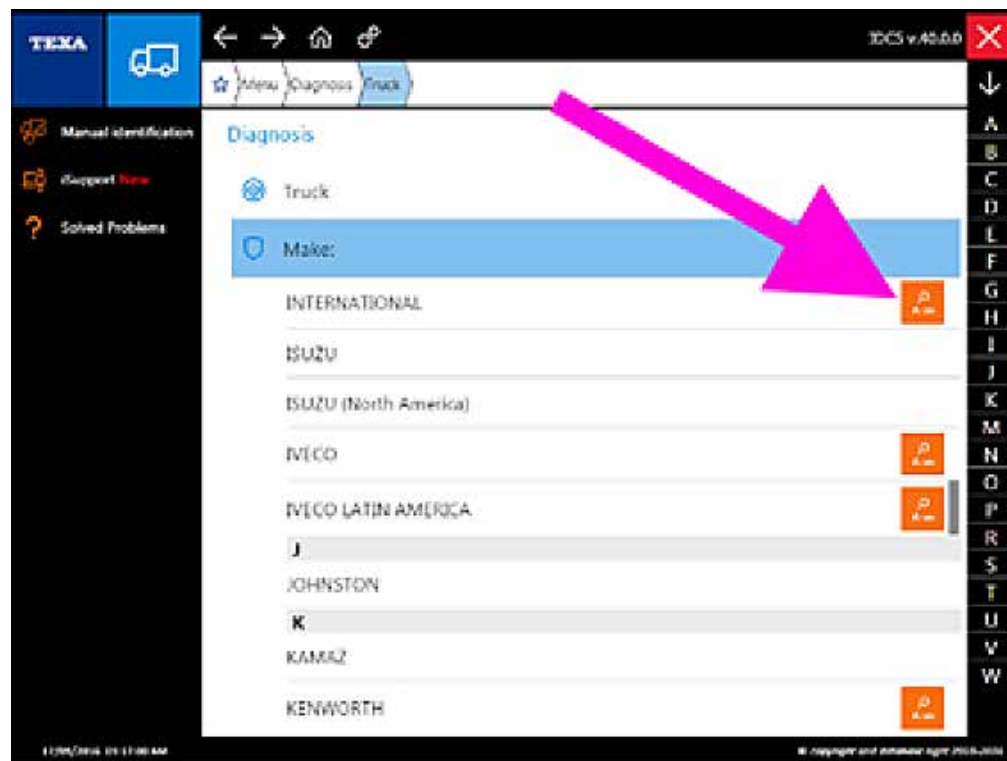


Рис. 4.102. Автоматична ідентифікація VIN

При активації цієї функції (натискання на помаранчеву іконку) на діагностичній лінії даних буде виконано сканування для пошуку дійсного VIN.

Аналіз цього VIN призведе до автоматичної ідентифікації використовуваного автомобіля і типу двигуна.



**Пошук по VIN можливий тільки для виробників, що використовують правила диференціювання моделей через VIN. Для деяких моделей ідентифікація може бути частковою або неможливою через кодування, обраного виробником.**

Подальша робота у версії вантажних автомобілів не відрізняється від версії для сільськогосподарських машин і розглядалась у пп. 3.6.3 -4.



## ЛІТЕРАТУРА

1. Драгунович В. И. Ремонт машин и механизмов в лесной промышленности / В. И. Драгунович, В. С. Гончаров. – М. : 2-е изд., перераб. и доп. ; Лесная промышленность, 1986. – 296 с.
2. Кушнарєв Л. И. Совершенствование технического сервиса машино-тракторного парка МТС : монография / Л. И. Кушнарєв. – М. : МГАУ, 2002. – 135 с.
3. Полетайкин В. Ф. Проектирование специальных лесных машин / В. Ф. Полетайкин. – Красноярск. : Сиб. гос. технол. ун-т, 2007. – 280 с.
4. Zol D. Forest machine / Zol D. // USA, 2002. – 339 p.
5. Лудченко О. А. Технічне обслуговування та ремонт автомобілів: підручник / Лудченко О. А. - К. : Знання-Прес, 2003. - 511 с.
6. Біліченко В. В. Основні технічні діагностики колективних транспортних засобів. - Вінниця: ВІТУ, 2012. - 118 с.
7. Гаврилов К. Л. Діагностика автомобілів при експлуатації та технічному огляді. - М. : Сергіїв Посад, 2012. - 580 с.
8. Хруцький О. В. Технічна діагностика. - СПб: МТУ, 2005. - 207 с.
9. Глазков В. Ф. Основи теорії надійності та діагностики. - СПб: СПбГАСУ, 2006. - 103 с.
10. Оробей В. Ф. Загальні принципи діагностики електронних систем керування автомобілем. - О.: Наука і техніка, 2012. - 392 с.
11. Automotive Diagnostics Training: <https://www.texa.com/training/texaedu>
12. IDC5 Off-HighWay: Basic learning./Automotive Training Courses TRAINEE, manual - <https://www.texa.ru/solutions/off-highway>.
13. Решения Off- HighWay - <https://www.texa.ru/Upload/Depliant/pieghevole-soluzioni-ohw-ru-ru-v7.pdf>
14. P5T: IDC5 TRUCK БАЗОВЫЕ ИНСТРУКЦИИ /Курсы для механиков. Учебное руководство - <https://www.texa.ru/Upload/Depliant/texaedu-p5t-ru.pdf>

15. Решения TRUCK - <https://www.texa.ru/Upload/Depliant/pieghevole-soluzioni-truck-ru-ru-v8.pdf>.
16. <https://www.texa.com/training/courses/p5a--idc5-off-high-way-basic-learning>
17. <https://www.texa.com/training/courses/p5t--idc5-truck-basic-learning>
18. <https://www.texa.com/news/software-releases/2019-10-30/idc5-off-highway-release-20-0-0>
19. <https://www.texa.com/File/Attachment/18202/aggiornamento-truck-49-en-gb-pdf>
20. Балихин В. В. Восстановление элементов трансмиссий лесозаготовительных машин. : дисс. ... доктора технических наук : 05.21.01 «Технология и машины лесозаготовок и лесного хозяйства» / Балихин Владимир Васильевич ; ЛТА. – СПб., 1988 – 371 с.
21. Белогуров Е. А. Динамические методы диагностирования автомобиля в дорожных условиях : дисс. ... кандидата технических наук : 05.22.20 «Эксплуатация та ремонт средств транспорта» / Егор Алексеевич Белогуров // Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет. – Х., 2011. – 200 с.
22. Яковлев К. А. Оптимизация показателей надежности транспортно-технологических машин (на примере лесотехнической техники) / К. А. Яковлев // Вестник Воронежского государственного технического университета. 2010. – Т. 6. – №1. – С. 118–122.
23. Бондаренко Г. П. Предельные и допускаемые при ремонте размеры и способы восстановления деталей фрикционных муфт тракторных коробок передач : дисс. ... кандидата технических наук : 05.20.03 «Технологии и средства технического обслуживания в сельском хозяйстве» / Григорий Петрович Бондаренко // Всесоюзный технологический НИИ восстановления изношенных деталей машин. – К., 1988. – 234 с.

24. Вильнер Я.М., Ковалев Я.Т., Некрасов Б.Б. Справочное пособие по гидравлике, гидромашинам и гидроприводам /Под общ. ред. Б.Б. Некрасова. – Минск: Вышэйшая школа, 1985. – 382 с.
25. Білик Б. В. Проектування самохідних лісових машин / Б. В. Білик, М. Г. Адамовський // Вибір параметрів, компонування і тяговий розрахунок. – Львів : ЗУКЦ, 2004. – 160 с.
26. Бурдин Н. А. Технический уровень производства в лесозаготовительной промышленности / Н. А. Бурдин, В. В. Кашуба // Лесная промышленность, 2000. – № 1.
27. Алябьев В. И. Организация автоматизированного управления лесопромышленным производством / В. И. Алябьев, В. К. Курьянов, В. Н. Харин. – Воронеж : ВГЛТА, 1999. – 196 с.
28. Беккер И. Г. Ремонт технологического оборудования лесозаготовительных машин / И. Г. Беккер. – М. : Экология, 1991. – 304 с.
29. Яковлев К. А. Многокритериальная оптимизация и принятие решений в задачах управления комплексом лесотехнических машин / К. А. Яковлев, А. В. Муратов // Системы управления и информационные технологии. – 2008. – №4(34). – С. 38–41.
30. Сабадир А. Удосконалення гірських лісозаготівель / А. Сабадир, В. Коржов // Лісовий і мисливський журнал. – 2008. – №2. – С. 16–17.
31. Быков В. В. Технический сервис. Создание и функционирование технического сервиса лесозаготовительной техники / В. В. Быков, Г. И. Голубев, В. И. Игнатов, А. Ю. Тесовский. – М. : МГУЛ, 1999. – 90 с.
32. Александров В. А. Динамические нагрузки в лесосечных машинах / В. А. Александров. – Л. : ГГУ, 1984. – 152 с.
33. Тітова Л. Л. Аналіз мобільних засобів технічного обслуговування МЕЗ / Л. Л. Тітова, І. Л. Роговський // Збірник тез доповідей Міжнародної наукової конференції “Earth Bioresources and Environmental Biosafety:

- Challenges and Opportunities”, присвяченої 115-річчю НУБіП України та 15-річчю GCHERA / Секція 5. Інженерія біосистем (4–8 листопада 2013 року) / Національний університет біоресурсів і природокористування України. – К., 2013. – С. 46–48.
34. Тітова Л. Л. Критерії технічного стану МЕЗ при їх технічному обслуговуванні / Л. Л. Тітова, І. Л. Роговський // Збірник тез доповідей Міжнародної наукової конференції “Earth Bioresources and Environmental Biosafety: Challenges and Opportunities”, присвяченої 115-річчю НУБіП України та 15-річчю GCHERA / Секція 5. Інженерія біосистем (4–8 листопада 2013 року) / Національний університет біоресурсів і природокористування України. – К., 2013. – С. 60–61.
35. Тітова Л. Л. Узагальнені вимоги до критеріїв технічного стану МЕЗ при їх технічному обслуговуванні / Л. Л. Тітова, І. Л. Роговський // Збірник тез доповідей Міжнародної науково-практичної конференції «Екологічнобезпечні ресурсозберігаючі технології оброблення деревини», присвячена 115-річчю НУБіП України, 10-й річниці заснування кафедри технології деревообробки та черговій сесії Регіональної Координаційної ради з сучасних проблем деревинознавства (24–27 вересня 2013 року) / Національний університет біоресурсів і природокористування України. – К., 2013. – С. 52–53.
36. Тітова Л. Л. Вимоги до критеріїв технічного стану МЕЗ при їх технічному обслуговуванні / Л. Л. Тітова, І. Л. Роговський // Збірник тез доповідей XIII всеукраїнської конференції науково-педагогічних працівників, наукових співробітників та аспірантів «Проблеми та перспективи розвитку технічних та біоенергетичних систем природокористування» (11–15 березня 2013 року) / Національний університет біоресурсів і природокористування України. – К., 2013. – С. 127–128.
37. Яковлев К. А. Разработка автоматизированной системы поддержки жизненного цикла парка транспортно-технологических машин /

- К. А. Яковлев // Вестник Воронежского государственного технического университета. – 2010. – Т. 6. – №10. – С. 179–182.
38. Нечипорук В. В. Метод підвищення точності системи діагностики технічного обладнання на основі стаціонаризації вимірювальної інформації : дис. ... кандидата технічних наук : 05.11.16 «Інформаційно-вимірювальні системи» / Віктор Вікторович Нечипорук // Національний авіаційний університет. – К., 2007. – 114 с.
39. Mucha A. Zur jntimal instandnaltung von Mehr Komponenten-System / A. Mucha. – Vunchen, 2012. – P. 75–83.
40. Neu maschin nen ver kaufper Mehrwert-Strategie // Agrartechnik. – 2002. – Nov. – S. 66–70.
41. Neue Schlepper gunstig zur Miete // Dlz. – 2000. – № 10. – S. 138–139.
42. Pfannschmidt I. Gerinnere Reparaturkosten bei höherer Auslastung / I. Pfannschmidt // Neue Landwirtschaft. – 2001. – № 5. – S. 76–78.
43. Preinreich G. A. The economic equipment policies. An evalnation / G. A. Preinreich // Management Science. – 2007. – October.
44. Шейпак А.А., Овсянников Б.В. О связи гидравлических потерь центробежного насоса с долей энергии, передаваемой колесом жидкости за счет циркуляции в относительном движении //Известия вузов. Серия «Авиационная техника». 1973. № 1. С. 114-116.
45. Кривченко Г.И. Гидравлические машины. – М.: Энергия, 1978. – 320 с.
46. Голубев А.И. Лабиринтные насосы для химической промышленности. – М.: МАШГИЗ, 1961. – 76 с.
47. Гідропривід сільськогосподарської техніки: Навчальне видання / О.М. Погорілець, М.С. Волянський, В.Д. Войтюк, С.І. Пастушенко; За ред. О.М. Погорільця. – К.: Вища освіта, 2004. – 368 с.
48. Быков В. В. Стратегия развития лесного машиностроения и технического сервиса / В. В. Быков // Лесная промышленность. – 2000. № 2. – С. 11–13.

- 49.Притыкин Д. П. Надежность, ремонт и монтаж металлургического оборудования / Д. П. Притыкин. – Львів. : Металлургия, 1985. – 368 с.
- 50.Голубець В. М. Розроблення методу аналізу роботи та обґрунтування основних параметрів машин для освоєння гірських лісів / В. М. Голубець, Є. М. Лютий, М. П. Мартинців // Науковий вісник НЛТУ України : Інформаційні технології галузі. – 2008. – Вип. 18.8. – С. 255–262.
- 51.Бурдин Н. А. Технический уровень производства в лесозаготовительной промышленности / Н. А. Бурдин, В. В. Кашуба // Лесная промышленность, 2000. – № 1.
- 52.Алябьев В. И. Организация автоматизированного управления лесопромышленным производством / В. И. Алябьев, В. К. Курьянов, В. Н. Харин. – Воронеж : ВГЛТА, 1999. – 196 с.
- 53.Беккер И. Г. Ремонт технологического оборудования лесозаготовительных машин / И. Г. Беккер. – М. : Экология, 1991. – 304 с.
- 54.Яковлев К. А. Многокритериальная оптимизация и принятие решений в задачах управления комплексом лесотехнических машин / К. А. Яковлев, А. В. Муратов // Системы управления и информационные технологии. – 2008. – №4(34). – С. 38–41.

**КОДИ НЕСПРАВНОСТЕЙ КОМБАЙНІВ 9560, 9660 JOHN DEERE****Пошук і усунення несправностей***1. Ознайомтесь з вузлом*

Іншими словами, зробіть все, залежне від вас. Вивчити інструкцію по експлуатації для механіка-водія, а також цей посібник, щоб знати, як працюють окремі вузли і яка їхня функція в загальній системі. Ознайомтеся з останньою інформацією з техобслуговування. Прочитайте її і тримайте потім в доступному місці. Ці дані можуть містити інформацію про причини несправностей, з якими Ви зіткнулися, і способи їх усунення.

*2. Порадьтеся з водієм*

Розпитайте водія, як поведився комбайн, коли була помічена поломка. З'ясуйте, що в роботі комбайна було не так, як зазвичай. З'ясуйте також, чи проводилися на комбайні будь-які роботи самостійно. Можливо, Ви виявите несправність іншого роду, однак Ви повинні знати про заходи, які вже були прийняті. Дізнайтеся, як експлуатувався комбайн, і як часто проводилося ТО.

*3. Перевірте комбайн в роботі*

Якщо комбайн можна експлуатувати, спробуйте самостійно вести його. Не покладайтесь повністю на слова механіка-водія, перевірте все самі.

Чи правильні дані показують вимірювальні прилади? Якщо даних немає, можливо, що вузол, пов'язаний з приладом, погано функціонує, або ж несправний вимірювальний прилад.

Як поводить ся комбайн? Функціонує він занадто швидко, занадто повільно, неправильно чи не функціонує взагалі? Чи відчувається опір педаль? Не западають вони? Відсутні ознаки запаху диму? Чи прослуховуються незвичайні шуми? Якщо так, тоді:

*4. Огляньте комбайн*



Вийдіть з кабіни і огляньте комбайн.

Подивіться, послухайте, понюхайте - все може допомогти у виявленні несправності. Уважно огляньте всі вузли і деталі. Проконтролюйте відсутність дефектів зварювання, погано закріплених деталей, пошкоджених з'єднань, зношених чи обірваних проводів, тощо. При огляді записуйте всі ознаки несправностей.

#### *5. Складіть перелік можливих причин*

На основі даних, отриманих під час виконання пп. 1 - 4, складіть перелік можливих причин поломки. Що Ви виявили при огляді комбайна? Яка найбільш імовірна причина?

#### *6. Зробити висновки*

Переглянути перелік можливих причин і визначити, які з них найбільш вірогідні і в які легше всього перевірити. Прийняти рішення, які з можливих причин найбільш вірогідні, і перевірити їх в першу чергу.

#### *7. Перевірте ваше рішення*

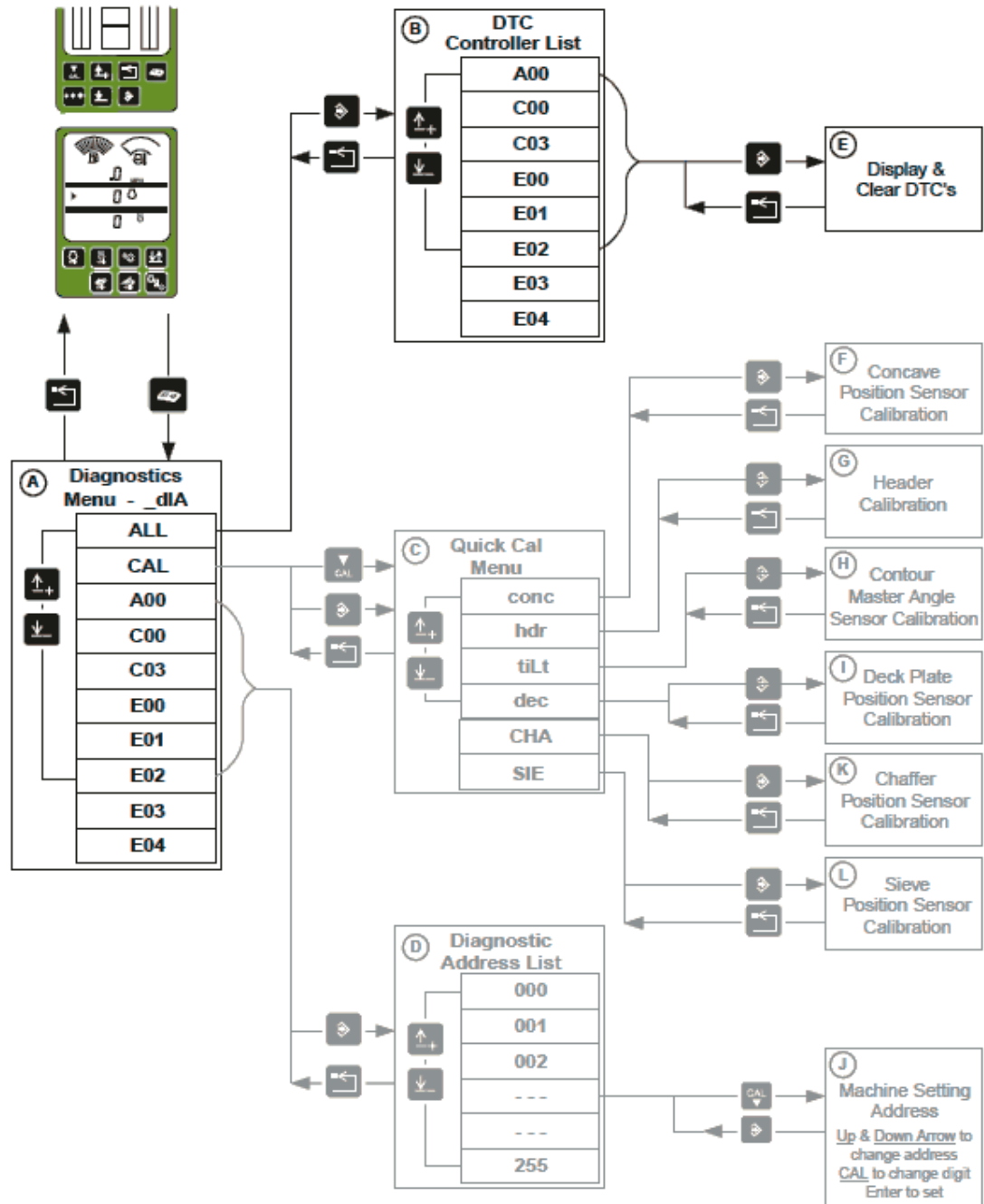
Перед початком ремонту перевірте Ваші висновки, переконайтеся в їх правильності. Деякі можливі причини поломки можуть бути перевірені без подальшого тестування. Перевірити ці причини. Подальша перевірка звузить перелік можливих причин поломки, і дійсна причина незабаром буде знайдена.

Після точного визначення причини поломки демонтаж і ремонт вузла лишається нескладною справою.

#### **Доступ до діагностичних кодів і адрес несправностей**

Висновок інформації за адресами діагностики на дисплей. Для кожної адреси є інформаційний опис. Опис містить подробиці подання інформації. Вони перераховані за операціями, тому всі адреси, що відносяться до одного типу інформації, наведені разом. У ряді систем один і той же біт інформації може знаходитися в двох або більше адресах. У описі використані символи, що описують зображену на дисплеї інформацію:

- *n* - числове значення;
- *1* - зображується 1 або 0. Це означає ВКЛ або ВИКЛ, що показано в описі адреси;
- *x* - інформація в позиції даного знаку не має значення;
- *\_* - пробіл. Відображення на дисплеї відсутня.



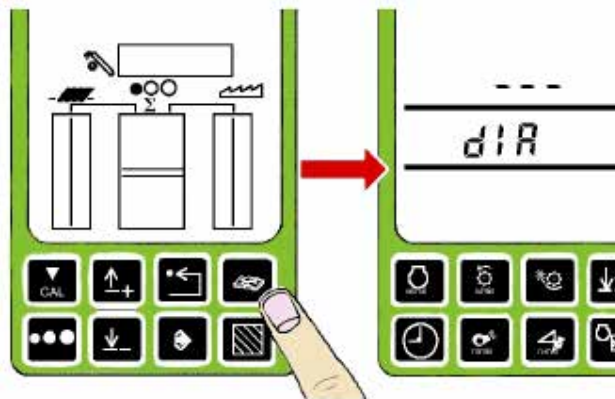
Основні позначення блоків управління та відображення:

А - меню діагностики; В - коди діагностики; С - меню швидкої калібрування; D - перелік адрес; Е - показати і стерти діагностичні коди несправностей; F - калібрування датчика положення підбарабання; G - калібрування жатки; Н - калібрування датчика нахилу CONTOUR MASTER; I - датчик положення деки; J - задання адрес комбайна; К - калібрування датчика положення просіювача; L - калібрування датчика положення просіювача.

### Пріоритети діагностичних кодів несправності

Кожен діагностичний код несправності (DTC) має певний пріоритет. Пріоритет DTC характеризується тим, яким чином DTC виводиться на дисплей для механіка-водія:

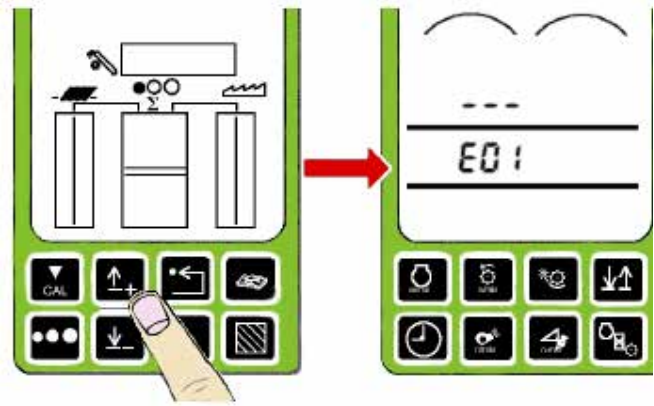
- **Пріоритет 1 (П1)** - Дисплей 1 кутової стійки припиняє нормальну роботу, а на екрані з'являється DTC. Це свідчить про несправність, при появі якої необхідно зупинити комбайн, відразу вимкнути двигун і усунути несправність. Дисплей 1 кутової стійки показує DTC до тих пір, поки проблема лишається.



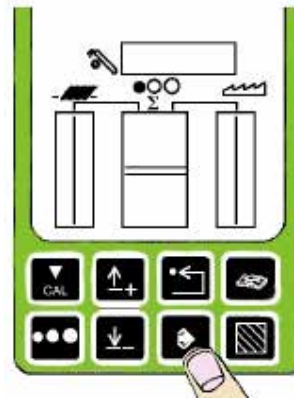
Натиснути кнопку діагностики. На дисплеї 1 кутової стійки з'явиться **dIR**.

- **Пріоритет 2 (П2)** - Чи включається індикатор діагностики на дисплеї 1 кутової стійки. Він вказує на несправність, яку необхідно негайно перевірити.
- **Пріоритет 3 (П3)** - DTC записується в пам'ять, але не показується комбайнеру.

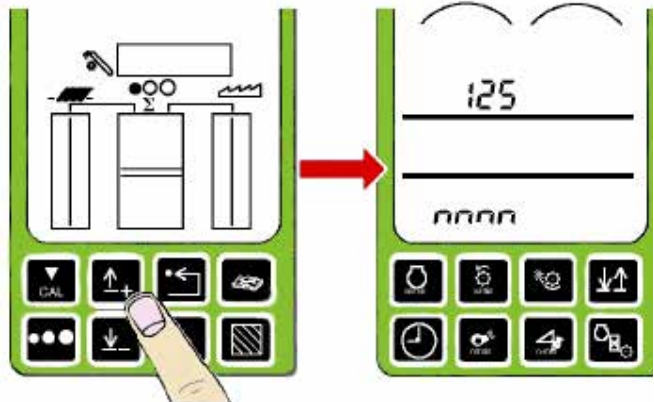
Натискати кнопки зі стрілками вгору або вниз до досягнення бажаної адреси. Наприклад, на дисплеї 1 кутової стійки з'являється E01.



Натиснути кнопку введення.



Натискати кнопки зі стрілками вгору або вниз до досягнення бажаних адрес. Наприклад, на дисплеї 1 кутової стійки з'являється 125.



Натиснути кнопку введення.

Інформацію за цією адресою можна побачити на дисплеї 1 кутової стійки. Якщо адреса має тип DISPLAY / MODIFY, зміст слід змінити.

- Перший з наявних розрядів замигає (на середньому чи нижньому рядку, залежно від типу жатки). Натиснути кнопки зі стрілкою вниз і вгору на дисплеї для збільшення чи зменшення значення мигаючої ознаки. Коли миготливе значення відповідає необхідному, натиснути кнопку калібрування для переходу до наступного розряду. Продовжувати зміну

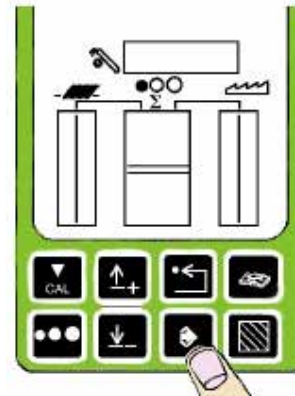
значення послідовно по одному знаку до тих пір, поки дисплей CPD1 стане нормальним потрібну установку. Натиснути кнопку введення для запису нового значення в пам'ять.

*Повернення до нормального режиму роботи:*

- Натиснути кнопку з поворотної стрілкою двічі для повернення в нормальний режим роботи.
- Повернути ключ запалювання на OFF / вимикання.
- При наступному пуску машини в комбайні буде використуватися дана калібрувальна інформація.

Повідомлення про попередження і коди помилок дисплея GREENSTAR.

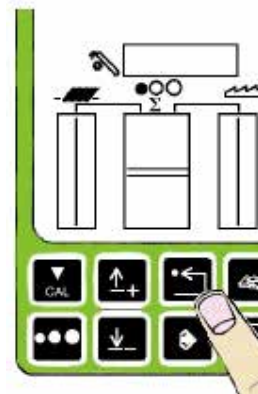
*Попередження HARVEST DOC і HARVEST MONITOR:*



Повідомлення проблеми від контролера (ів) передається на дисплей GREENSTAR через мережу шини CAN. Попередження відображається на дисплеї GREENSTAR, як повноцінне повідомлення. Скасування повідомлення попередження натисненням кнопки поруч зі словом CANCEL призведе до його закриття.

Повідомлення про попередження CAUTION, зазначені в розділі "G" дисплея GREENSTAR будуть відображатися на ньому слідом за скасуванням повідомлень про попередження WARNING. Якщо проблема встановлена чи її більше немає, повідомлення про попередження CAUTION в розділі "G" більше не відображатиметься. Коди внутрішніх помилок HARVEST DOC і HARVEST MONITOR:

Коди помилок можна побачити, натиснувши кнопку Info на дисплеї. Потім натиснути на кнопку поряд з входом в дисплей GreenSTar, після чого натиснути на кнопку поруч зі словами Recent ProBLEMs на цій сторінці будуть відображатися коди з подальшим коротким описом. Щоб очистити код (и) помилок, натиснути на кнопку поруч зі словами Fault Codes (коди помилок).



## ДІАГНОСТИЧНІ КОДИ НЕСПРАВНОСТЕЙ

### *Група A00-A00 - Діагностичні коди блоку управління двигуном*

**A00 00091.09** - Повідомлення шини CAN про відкриття дросельної заслінки невірні чи НЕ були отримані - *ПЗ*

**A00 000094.03** - Напруга в датчику тиску палива (сс # 722) вище допустимих меж - більш 4,75 В постійного струму – *П1*

**A00 000094.04** - Напруга з датчика (сс # 135) тиску палива нижче допустимих меж - *П1*

**A00 000094.10** – Виявлено раптове зменшення тиску в магістралі – *П2*

**A00 000094.13** - Показання датчика тиску палива вище очікуваних – *П2*

**A00 000094.17** - При старті не розвивається тиск в магістралі після нетривалого прокручування колінчатого валу – *П2*

**A00 000097.03** - Напруга сигналу датчика води в паливі (сс # 136) вище допустимих меж – *П2*

**A00 000097.04** - Напруга в датчику води в паливі (сс # 136) нижче допустимих меж – *П2*

**A00 000097.31** - У паливі виявлена вода – *П2*

**A00 000100.01** - Датчик тиску масла розімкнути після набору оборотів вище швидкості прокрутки клонували - *П1*

**A00 000100.04** - Датчик тиску масла замкнутий після зупинки двигуна – *П2*

**A00 000105.00** - Температура повітря в колекторі двигуна вище 100 ° C (212 ° F) - *П1*

**A00 000105.03** - Напруга в датчику температури повітря в колекторі двигуна вище допустимих меж – *П2*

**A00 000105.04** - Напруга в датчику температури повітря в колекторі двигуна нижче допустимих меж – *П2*

**A00 000105.16** - Температура повітря в колекторі двигуна вище 88 ° C (190 ° F) (помірно-важкий режим) – *П2*

**A00 000107.00** - Перемикач забивання повітряного фільтра сигналізує про забиванні повітряного фільтра – *П2*

**A00 000110.00** - Температура охолоджуючої рідини двигуна вище 115 ° C (240 ° F) (найважчий режим) - *П1*

**A00 000110.00** - Температура охолоджуючої рідини двигуна вище 120 ° C (248 ° F) (найважчий режим) - *П1*

**A00 000110.03** - Напруга датчика температури охолоджуючої рідини двигуна вище допустимих меж – *П2*

**A00 000110.04** - Напруга датчика температури охолоджуючої рідини двигуна нижче допустимих меж – *П2*

**A00 000110.15** - Температура охолоджуючої рідини двигуна вище 105 ° C (221 ° F) – *П2*

**A00 000110.16** - Температура охолоджуючої рідини двигуна вище 110 ° C (230 ° F) – *П2*

**A00 000111.01** - Рівень охолоджуючої рідини нижче норми. Температура охолоджуючої рідини двигуна вище 125 ° C (257 ° F) - *П1*

**A00 000158.17** - Контролер HE знеструмлено належним чином – *П2*

**A00 000174.03** - Напруга в датчику температури палива в двигуні вище допустимих меж – *П2*

**A00 000174.04** - Напруга в датчику температури палива в двигуні нижче допустимих меж – *П2*

**A00 000174.16** - Температура палива в двигуні вище нормального діапазону (понад 65 ° C / 149 ° F) – *П2*

**A00 000174.16** - Температура палива в двигуні вище нормального діапазону (понад 80 ° C / 176 ° F) – *П2*

**A00 000611.03** - Пускач форсунок виявив замикання на батарею в проводці до форсунки - *П1*

**A00 000611.04** - Пускач форсунок виявив замикання на масу в проводці до форсунки - *П1*

**A00 000620.03** - Внутрішня (5-вольтова) постійна напруга блоку управління двигуном в межах дії чи занадто висока – *П2*

**A00 000620.04** - Внутрішня (5-вольтова) постійна напруга блоку управління двигуном в



межах дії чи занадто низька – П2

**A00 000627.01** - Всі значення струму на форсунки поза нормою – П2

**A00 000636.02** - Виявлено електричні перешкоди на датчику положення насоса + (сс # 172) і / або датчику положення насоса - (сс # 173) – П2

**A00 000636.08** - Відсутній сигнал з датчика положення насоса – П2

**A00 000636.10** - Неправильна тимчасова діаграма проходження імпульсів на датчику положення насоса – П2

**A00 000637.02** - На датчику швидкості двигуна + (сс # 174) і / або (сс # 175) виявлений електричний шум – П2

**A00 000637.07** - Неправильне взаємне розташування датчика швидкості двигуна і датчика положення насоса – П2

**A00 000637.08** - Відсутня сигнал з датчика швидкості двигуна – П2

**A00 000637.10** - Неправильна тимчасова діаграма проходження імпульсів на датчику швидкості двигуна – П2

**A00 000651.05** - Струм на форсунку # 1 нижче очікуваного – П2

**A00 000651.06** - Струм на форсунку # 1 наростає дуже швидко – П2

**A00 000651.07** - Подача палива на циліндр # 1 нижчою за очікувану – П2

**A00 000652.05** - Струм на форсунку # 2 нижче очікуваного – П2

**A00 000652.06** - Струм на форсунку # 2 наростає дуже швидко – П2

**A00 000652.07** - Подача палива на циліндр # 2 нижчою за очікувану – П2

**A00 000653.05** - Струм на форсунку # 3 нижче очікуваного – П2

**A00 000653.06** - Струм на форсунку # 3 наростає занадто швидко – П2

**A00 000653.07** - Подача палива на циліндр # 3 нижче очікуваної – П2

**A00 000654.05** - Струм на форсунку # 4 нижче очікуваного – П2

**A00 000654.06** - Струм на форсунку # 4 наростає дуже швидко – П2

**A00 000654.07** - Подача палива на циліндр # 4 нижче очікуваної – П2

**A00 000655.05** - Струм на форсунку # 5 нижче очікуваного – П2

**A00 000655.06** - Струм на форсунку # 5 наростає дуже швидко – П2

**A00 000655.07** - Подача палива на циліндр # 5 нижчою за очікувану – П2

**A00 000656.05** - Струм на форсунку # 6 нижче очікуваного – П2

**A00 000656.06** - Струм на форсунку # 6 наростає дуже швидко – *П2*

**A00 000656.07** - Подача палива на циліндр # 6 нижчою за очікувану – *П2*

**A00 000676.03** - Вихідний сигнал (сс # 191) з реле нагрівача запальної свічки високий, якщо пристрій управління двигуном не подає живлення на реле запальної свічки – *П2*

**A00 000676.05** - Вихідний сигнал (сс # 191) з реле нагрівача запальної свічки низький, якщо пристрій керування двигуном подає живлення на реле запальної свічки – *П2*

**A00 000931.11** - Сигнал реле насоса передачі (сс # 36) вказує на наявність розмикання чи короткого замикання – *П2*

**A00 001080.03** - Підвищена напруга живлення датчика тиску в магістралі (сс # 721) - *П1*

**A00 001080.04** - Занижена напруга живлення датчика тиску в магістралі (сс # 721) - *П1*

**A00 001347.03** - Пускач виявив заниження в ланцюзі соленоїда насоса (сс # 178) - *П1*

**A00 001347.05** - Пускач виявив заниження в ланцюзі соленоїда насоса (сс # 176) - *П1*

**A00 001347.05** - Пускач виявив заниження в ланцюзі соленоїда насоса (сс # 176) – *П2*

**A00 001347.07** - Система управління тиском в магістралі не може підібрати потрібний тиск у магістралі – *П2*

**A00 001347.10** - Соленоїд 1 насоса не забезпечує очікуваного подачі палива – *П2*

**A00 001348.05** - Пускач виявив заниження в ланцюзі соленоїда насоса 2 (сс # 179) – *П2*

**A00 001348.10** – Соленоїд 2 насоса не забезпечує очікуваного подачі палива – *П2*

**A00 001569.31** - Захист двигуна - скидання потужності внаслідок інших несправностей – *П2*

**A00 002000.13** - Порушення захисту пристрою управління двигуном - *П1*

***Група C00-C00 - Діагностичні коди блоку управління в підлокітнику***

**C00 000158.04** - Електроживлення ланцюга управління (сс # 023) нижче 10,5 В постійного струму – *П3*

**C00 000170.03** - Підвищена напруга на датчику CLIMATRAK температури повітря в кабіні - більше 4,8 В постійного струму - *П3*

**C00 000170.04** - Занижена напруга на датчику CLIMATRAK температури повітря в кабіні - менше 0,1 В постійного струму - *П3*

**C00 000172.03** - Підвищена напруга на датчику CLIMATRAK температури зовнішнього повітря - більше 4,8 В постійного струму - *П3*

- C00 000172.04** - Занижена напруга на датчику CLIMATRAK температури зовнішнього повітря - менше 0,1 В постійного струму - *ПЗ*
- C00 000190.09** - Відсутнє повідомлення шини CAN від пристрою управління двигуном - - *ПЗ*
- C00 000605.04** - На CLIMATRAK перемикачі низького тиску (сс # 914) 12 В постійного струму - *ПЗ*
- C00 000627.03** - Запізнюється напруга (сс # 006) вище 16 В постійного струму – *П1*
- C00 000627.04** - Запізнюється напруга (сс # 006) нижче 10,5 В постійного струму - *ПЗ*
- C00 000628.12** - Контролер не може вийти з блок-програми початкового завантаження - *ПЗ*
- C00 000630.11** - Контролер не витримав тест EEPROM при включенні живлення – *П1*
- C00 000639.19** - Повідомлення шини CAN були неправильно передані чи прийняті - *ПЗ*
- C00 000875.04** - Повідомлення шини CAN з лівого пристрої управління - CLIMATRAK сигнал муфти (сс # 913) 12 В постійного струму - *ПЗ*
- C00 001490.08** - Швидкість похилої камери невідома – *П2*
- C00 001498.11** - Сигнал з транзистора включення жатки показує розмикання, коротке замикання, висока напруга чи високу температуру - *ПЗ*
- C00 001499.11** - Сигнал з транзистора включення сепаратора показує розмикання, коротке замикання, високу напруга чи високу температуру - *ПЗ*
- C00 001499.12** - Схемою виявлення несправності включення сепаратора, виявлено збій - *П2*
- C00 001504.11** - Перемикач сидіння був замкнутий протягом 6 годин поспіль – *П1*
- C00 001547.03** - CLIMATRAK підвищена напруга на датчику температури всередині кондиціонера - більш 4,47 В постійного струму - *ПЗ*
- C00 001547.04** - CLIMATRAK занижена напруга на датчику температури всередині кондиціонера - нижче 0,1 В постійного струму - *ПЗ*
- C00 001548.03** - CLIMATRAK підвищена напруга на датчику температури повітря - більше 4,8 В постійного струму - *ПЗ*
- C00 001548.04** - CLIMATRAK занижена напруга на датчику температури повітря - нижче 0,1 В постійного струму - *ПЗ*
- C00 001549.07** - CLIMATRAK позиціонування водяного клапана більш ніж на 30% відрізняється від заданого - *ПЗ*
- C00 200017.09** - Відсутнє повідомлення шини CAN від блоку управління кутової стійки - *ПЗ*
- C00 200018.09** - Відсутнє повідомлення шини CAN з лівого блоку управління - *ПЗ*
- C00 200201.11** - Невірні сигнали з перемикача включення сепаратора - *ПЗ*

**C00 200202.11** - Невірні сигнали з перемикача включення сепаратора - ПЗ

***Група C03-C03 - Діагностичні коди блоку управління кутової стійки***

**C03 000096.09** - Відсутнє повідомлення шини CAN від правого блоку управління - ПЗ

**C03 000110.09** - Відсутня повідомлення шини CAN від блоку управління двигуном - температура охолоджуючої рідини двигуна - ПЗ

**C03 000190.09** - Відсутня повідомлення шини CAN від пристрою управління двигуном - Швидкість двигуна - ПЗ

**C03 000627.03** - запізнюється напруга (сс # 006) вище допустимих меж - вище 16 В постійного струму - ПЗ

**C03 000628.12** - Контролер не може вийти з блок-програми початкового завантаження – ПП

**C03 000630.11** - EEPROM не пройшов тест при включенні харчування – ПП

**C03 000639.19** - Повідомлення шини CAN були правильно передані або прийняті - ПЗ

**C03 001079.03** - Підвищений напруга на датчику положення підбарабання - понад 5,5 В постійного струму - ПЗ

**C03 001079.04** - Занижена напруга на датчику положення підбарабання - менше 4,5 В постійного струму - ПЗ

**C03 001486.03** - Напруга датчика положення підбарабання занадто висока - понад 4,5 В постійного струму - ПЗ

**C03 001486.04** - Напруга датчика положення підбарабання занадто низька - менше 0,5 В постійного струму - ПЗ

**C03 001487.03** - Підвищений напруга приглушеного світла - більше 4,5 В постійного струму - ПЗ

**C03 001487.04** - Занижена напруга приглушеного світла - менше 0,5 В постійного струму - ПЗ

**C03 001492.08** - Сигнал з транзистора внутрішнього підсвічування в кабіні виявив розмикання, коротке замикання, висока напруга або висока температура - ПЗ

**C03 001493.09** - Відсутня повідомлення шини CAN від головного датчика відходів - обсяг відходів - ПЗ

**C03 001500.11** - Перемикач на блоці 1 дисплея кутової стійки не працює більше 30 секунд - ПЗ

**C03 001501.11** - Перемикач на блоці 2 дисплея кутової стійки не працює більше 30 секунд - ПЗ

**C03 001502.11** - Перемикач на блоці 3 дисплея кутової стійки не працює більше 30 секунд - ПЗ

**C03 001503.09** - Відсутня повідомлення шини CAN від блоку управління в підлокітнику - Статус перемикача підлокітника - ПЗ

**C03 001510.09** - Відсутня повідомлення шини CAN від правого блоку управління - Температура на комбайні - ПЗ

**C03 001511.09** - Відсутня повідомлення шини CAN від правого блоку управління - Втрати зерна - ПЗ

**C03 001486.03** - Напруга датчика положення підбарабання занадто висока - понад 4,5 В постійного струму - ПЗ

**C03 001486.04** - Напруга датчика положення підбарабання занадто низька - менше 0,5 В постійного струму - ПЗ

**C03 001487.03** - Підвищений напруга приглушеного світла - більше 4,5 В постійного струму - ПЗ

**C03 001487.04** - Занижена напруга приглушеного світла - менше 0,5 В постійного струму - ПЗ

**C03 001492.08** - Сигнал з транзистора внутрішнього підсвічування в кабіні виявив розмикання, коротке замикання, висока напруга або високу температуру - ПЗ

**C03 001493.09** - Відсутня повідомлення шини CAN від головного датчика відходів - обсяг відходів - ПЗ

**C03 001500.11** - Перемикач на блоці 1 дисплея кутової стійки не працює більше 30 секунд - ПЗ

**C03 001501.11** - Перемикач на блоці 2 дисплея кутової стійки не працює більше 30 секунд ПЗ

**C03 001502.11** - Перемикач на блоці 3 дисплея кутової стійки не працює більше 30 секунд - ПЗ

**C03 001503.09** - Відсутня повідомлення шини CAN від блоку управління в підлокітнику - Статус перемикача підлокітника - ПЗ

**C03 001510.09** - Відсутня повідомлення шини CAN від правого блоку управління - Температура на комбайні - ПЗ

**C03 001511.09** - Відсутня повідомлення шини CAN від правого блоку управління -

Втрати зерна - ПЗ

**C03 001515.09** - Відсутня повідомлення шини CAN від блоку управління жаткою -  
Параметри жатки - ПЗ

**C03 001552.03** - CLIMATRAK Підвищений напруга для настройки температури - більш  
4,5 В постійного струму - ПЗ

**C03 001552.04** - CLIMATRAK Занижена напруга для настройки температури - нижче  
0,5 В постійного струму - ПЗ

**C03 001552.13** - CLIMATRAK Задання налаштувань температури не калібруються - ПЗ

**C03 001553.03** - CLIMATRAK Підвищена напруга системи настройки швидкості  
очисного вентилятора - понад 4,5 В постійного струму - ПЗ

**C03 001553.04** - CLIMATRAK Занижена напруга системи налаштувань швидкості  
очисного вентилятора - нижче 0,5 В постійного струму - ПЗ

**C03 001553.13** - CLIMATRAK Налаштування швидкості очисного вентилятора не  
калібрувати - ПЗ

**C03 001565.09** - Відсутнє повідомлення шини CAN від блоку управління в  
підлокітнику - Статус включення сепаратора і жатки - ПЗ

**C03 001567.09** - Відсутнє повідомлення шини CAN від блоку управління жаткою -  
Режим управління - ПЗ

**C03 100100.09** - Відсутнє повідомлення шини CAN з лівого блоку управління - Системні дані - ПЗ

**C03 100101.09** - Відсутнє повідомлення шини CAN з лівого блоку управління - Системні дані - ПЗ

**C03 100106.11** - Перемикач на блоці 4 дисплея кутової стійки не працює більше 30 секунд -  
ПЗ

### ***Група E00-E00 - Діагностичні коди головного датчика відходів***

**E00 000190.09** - Відсутнє повідомлення шини CAN від пристрою управління двигуном  
- Швидкість двигуна - ПЗ

**E00 000628.12** - Контролер не може вийти з блок-програми початкового завантаження – П2

**E00 000630.11** - EEPROM не пройшов тест при включенні живлення - П2

**E00 000639.09** - Головний блок управління не отримує своєчасних повідомлень шини  
CAN - ПЗ

**E00 000639.19** - Повідомлення шини CAN були правильно передані чи прийняті - ПЗ

**E00 001493.11** - Несправність системи відходів - ПЗ

**E00 001493.15** - Калібрування системи відходів завищена - ПЗ

**E00 001493.17** - Калібрування системи відходів занижена - ПЗ

**E00 001494.08** – Виявлено засмічення фотоелемента в головному датчику відходів - ПЗ

**E00 001494.11** - Несправність головного датчика відходів - ПЗ

**E00 001495.08** - Виявлено засмічення фотоелемента у вторинному датчику відходів - ПЗ

**E00 001495.11** - Несправність головного датчика відходів - ПЗ

**E00 001496.07** – Відсутній скребок елеватора відходів - ПЗ

**E00 001511.09** - Відсутнє повідомлення шини CAN від правого блоку управління - Розмір зерна - ПЗ

**E00 001565.09** - Відсутнє повідомлення шини CAN від блоку управління в підлокітнику - сепаратор і жатка включені - ПЗ

***E00-Група E01-E01 - Діагностичні коди блоку управління жаткою***

**E01 000084.09** - Відсутнє повідомлення шини CAN від блоку управління кутової стійки - Швидкість коліс - ПЗ

**E01 000190.09** - Відсує повідомлення шини CAN від пристрою управління двигуном - Швидкість двигуна - ПЗ

**E01 000627.03** - Підвищена напруга на контролері - більше 16 В постійного струму – ПП

**E01 000628.12** - Контролер не може вийти з блок-програми початкового завантаження – ПП

**E01 000630.11** - Система не відкалібрована чи EEPROM не витримав тест включення живлення - ПЗ

**E01 000639.13** - Блок управління жаткою не отримує своєчасних повідомлень багатошінної структури CAN - ПЗ

**E01 000639.19** - Повідомлення шини CAN були правильно передані чи прийняті – П2

**E01 001079.03** - Підвищена напруга на датчику висоти (сс # 481) - більш 5,25 В постійного струму – П2

**E01 001079.04** - Занижена напруга на датчику висоти (сс # 481) - менш як 4,75 В постійного струму – П2

**E01 001080.03** - Підвищена напруга на датчику висоти 2 (сс # 471) - більш 5,25 В постійного струму – П2.



**E01 001080.04** - Занижена напруга на датчику висоти 2 (сс # 471) - менш як 4,75 В постійного струму – *П2*

**E01 001515.13** - Активна система управління висотою чи система CONTOUR MASTER НЕ відкалібрована для конкретної навішеної жатки – *П2*

**E01 001516.13** - Система "плаваючого" режиму жатки НЕ відкалібрована для конкретної навішеній жатки – *П2*

**E01 001518.02** - Напруга в ланцюзі (коди 436, 487, 488 і 489) змінено під час роботи активної системи управління висотою в автоматичному режимі – *П2*.

СХЕМА З'ЄДНАНЬ КОМПОНЕНТІВ З ECU JOHN DEERE 6030

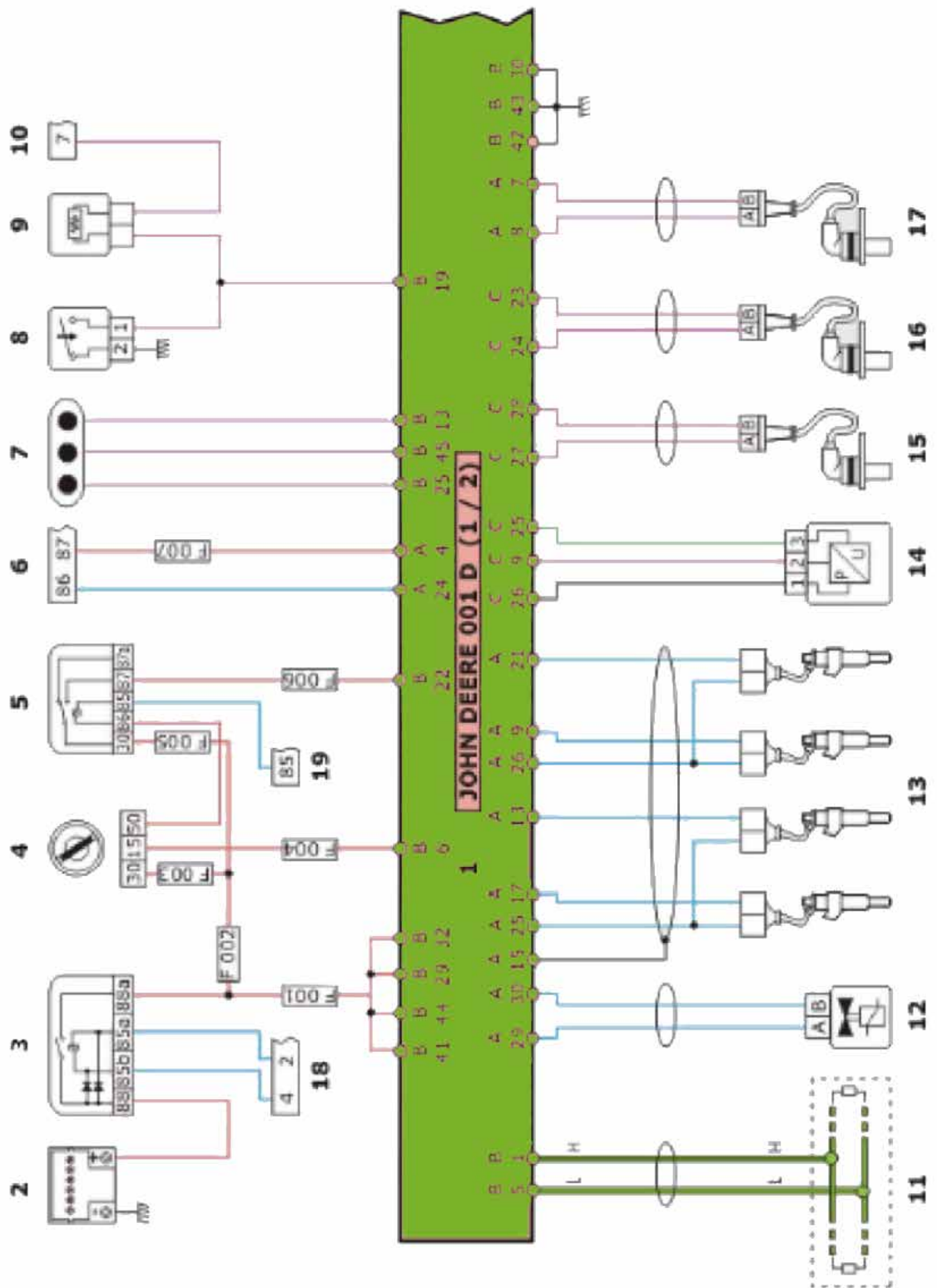


Рис. 1. Схема з'єднань компонентів ECU (прилад NAVIGATOR TXTs)

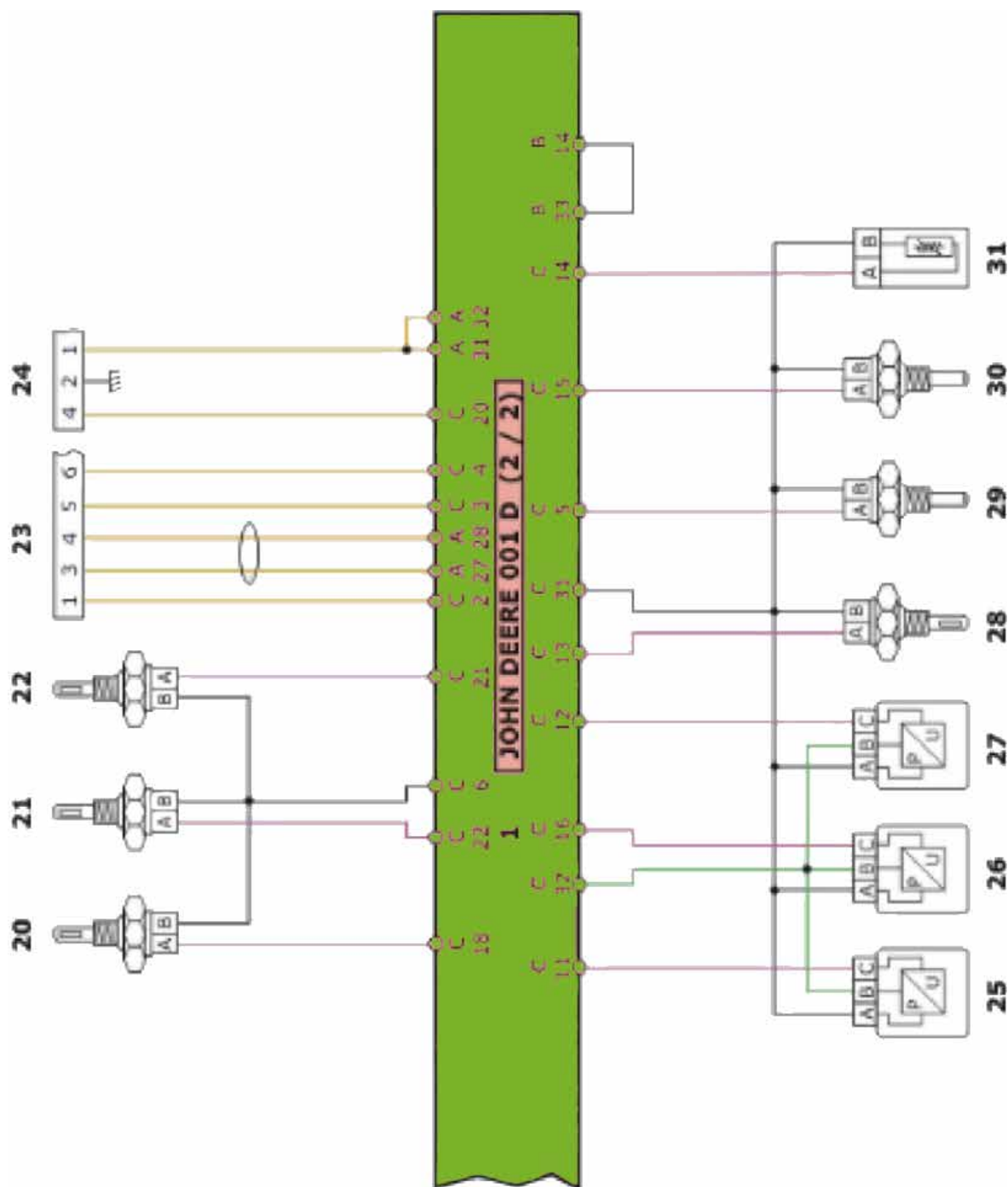


Рис. 2. Продовження схеми з'єднань ECU (прилад NAVIGATOR TXTs)

### Специфікація компонентів

*Сільськогосподарська техніка/ JOHN DEERE/ 6030 Premium Series/ Tractor/ --/ [--/-->]-/ ECU/ -/ -/ 4 Циліндра*

001	Електронний блок управління двигуном
-----	--------------------------------------

<b>002</b>	Стартерна батарея
<b>003</b>	Реле відключення акумулятора
<b>004</b>	Вимикач запалювання
<b>005</b>	Головне реле
<b>006</b>	Роз'єм реле підігріву палива
<b>007</b>	З'єднання з блоком управління UCR (бортовий комп'ютер)
<b>008</b>	Перемикач попередження про блокування повітряного фільтра
<b>009</b>	Опір
<b>010</b>	Штировий роз'єм
<b>011</b>	Шина BUS CAN
<b>012</b>	Електроклапан насоса впорскування
<b>013</b>	Інжектори
<b>014</b>	Датчик тиску в колекторі
<b>015</b>	Датчик фази
<b>016</b>	Датчик обертів
<b>017</b>	Датчик швидкості
<b>018</b>	Роз'єм вимикача акумулятора
<b>019</b>	Роз'єм діода
<b>020</b>	Датчик температури EGR
<b>021</b>	Датчик температури навколишнього середовища
<b>022</b>	Mixed air temperature sensor
<b>023</b>	EGR torque motor plug
<b>024</b>	VTG actuator module
<b>025</b>	Датчик тиску моторної оливи
<b>026</b>	Датчик тиску охолоджувальної рідини
<b>027</b>	Датчик тиску у впускному колекторі
<b>028</b>	Датчик температури повітря
<b>029</b>	Датчик температури палива

<b>030</b>	Датчик температури холодоагента
<b>031</b>	Датчик наявності води у паливі
<b>F 001</b>	Запобіжник 20А
<b>F 002</b>	Запобіжник 80А
<b>F 003</b>	Запобіжник 15А
<b>F 004</b>	Запобіжник 10А
<b>F 005</b>	Запобіжник 30А
<b>F 006</b>	Запобіжник 10А
<b>F 007</b>	Запобіжник 10А

## КОДИ НЕПОЛАДОК БЛОКУ EDC 7 (ELECTRONIC DIESEL CONTROL) MAN

### **81- Різниця тисків або різниця відносних тисків відпрацьованих газів**

Перевірка на поганий контакт або достовірність швидкості зміни перепаду тиску відпрацьованих газів; занадто висока або низька різниця тисків.

### **94 - Тиск подачі палива**

Перевірка наявності тиску подачі палива на нормальній ділянці (заблокований фільтр, занадто високе розрідження у всмоктуючому трубопроводі, несправний насос для подачі палива, повітря в системі). *Реакція системи:* проблеми в подачі палива, двигун може зупинитися.

### **98 - Рівень оливи**

Перевірка на предмет високого або низького рівня оливи

### **100 - Тиск оливи**

Перевірка на низький тиск оливи, на поганий контакт або достовірність швидкості зміни тиску оливи.

### **102 - Тиск наддуву після радіатора (в наддувочній трубі)**

Перевірка на поганий контакт чи достовірність швидкості зміни тиску наддуву. Зміна в порівнянні з імітованим тиском наддуву при пороговій температурі. Порівняння із атмосферним тиском.

### **105 - Температура наддувочного повітря перед впуском до циліндра (після AGR)**

Перевірка на недостатній контакт або достовірність швидкості зміни температури наддувочного повітря, занадто висока або низька температура.

### **108 - Атмосферний тиск**

Перевірка на поганий контакт або достовірність швидкості зміни перепаду атмосферного тиску.

### **110 - Температура охолоджуючої рідини**

Перевірка на недостатній контакт або достовірність швидкості зміни температури охолоджуючої рідини, занадто висока чи низька температура. *Реакція системи:* Зниження крутного моменту при дуже високій температурі.

### **168 - Реєстрація напруги акумуляторної батареї**

Контроль меж напруги.

### **171 - Температура оточуючого повітря**

Перевірка на поганий контакт чи достовірність швидкості зміни температури повітря навколишнього середовища, занадто висока або низька температура.

### **173 - Температура відпрацьованих газів перед їх обробкою з метою зниження токсичності**

Перевірка на нещільний контакт або достовірність швидкості зміни температури відпрацьованих газів, занадто висока або занадто низька температура.

### **175 - Температура оливи**

### **190 - Частота обертання двигуна**

Дефект в ланцюзі частоти обертання розподільного чи колінчастого валу.

### **609 - Модуль CAN 1**

Стан відключення шини модуля CAN 1. *Реакція системи:* Автономний режим (= холостий хід).

**651 - БАНК 1 ИНЖЕКТОР 1** (4-циліндровий двигун: циліндр 1; 6-циліндровий двигун: циліндр 1; 8-циліндровий двигун головний: циліндр 1, підлеглий: циліндр 5; 10-циліндровий двигун головний: циліндр 1, підлеглий: циліндр 6; 12 -циліндровий двигун головний: циліндр 1, підлеглий: циліндр 12)

Перевірка ланцюга струму блоку управління - джгут проводів - інжектор на предмет розривів провідників, короткого замикання або інших електричних збоїв: відсутність сигналу (FMI 4) - розрив провідників; занадто високий (FMI 1) - ураження електричним струмом чи інший електричний збій; при розриві провідників ланцюга струму відключається тільки несправний інжектор, впорскування в цей циліндр припиняється.

*Наслідок:* проводиться тестування розгоном (TRUP), яке виявляє порушення ланцюга струму. При короткому замиканні ланцюга струму в одному інжекторі відключаються всі інжектори порушеного блоку, припиняється впорскування в усі циліндри блоку 1. *Наслідок:* Тестування розгоном (TRUP) завершується повідомленням про помилку рядних двигунів (наприклад, 6-циліндровий рядний двигун працює тільки з трьома циліндрами, а при TRUP лише з двома циліндрами).

**652 - БАНК 2 ИНЖЕКТОР 1** (4-циліндровий двигун: циліндр 3; 6-циліндровий двигун: циліндр 5; 8-циліндровий двигун головний: циліндр 2, підлеглий: циліндр 7; 10-циліндровий двигун головний: циліндр 5, підлеглий: циліндр 10; 12 -циліндровий двигун головний: циліндр 5, підлеглий: циліндр 8)

Перевірка ланцюга струму блоку управління - жгут проводів - інжектор на предмет розривів провідників, короткого замикання або інших електричних збоїв: відсутність сигналу (FMI 4) - розрив провідників; занадто високий (FMI1) - ураження електричним



струмом чи інший електричний збій. При розриві провідників ланцюга струму, відключається тільки несправний інжектор, впорскування в цей циліндр припиняється.

*Наслідок:* проводиться тестування розгоном (TRUP), яке виявляє порушення ланцюга струму. При короткому замиканні ланцюга струму в одному інжекторі відключаються всі інжектори порушеного блоку, припиняється впорскування в усі циліндри блоку 2. *Наслідок:* Тестування розгоном (TRUP) завершується повідомленням про помилку рядних двигунів.

**653 - БАНК 1 ИНЖЕКТОР 2** (4-циліндровий двигун: циліндр 4; 6-циліндровий двигун: циліндр 3; 8-циліндровий двигун головний: циліндр 3, підлеглий: циліндр 6; 10-циліндровий двигун головний: циліндр 2, підлеглий: циліндр 7; 12 -циліндровий двигун головний: циліндр 3, підлеглий: циліндр 10)

Перевірка ланцюга струму блоку управління - джгут проводів - інжектор на предмет розривів провідників, короткого замикання або інших електричних збоїв: відсутність сигналу (FMI 4) = розрив провідників; занадто високий (FMI1) = ураження електричним струмом чи інший електричний збій. При розриві провідників ланцюга струму, відключається тільки несправний інжектор, впорскування в цей циліндр припиняється.

*Наслідок:* проводиться тестування розгоном (TRUP), яке виявляє порушення ланцюга струму. При короткому замиканні ланцюга струму в одному інжекторі відключаються всі інжектори порушеного блоку, припиняється впорскування в усі циліндри блоку 2. *Наслідок:* Тестування розгоном (TRUP) завершується повідомленням про помилку рядних двигунів.

**654 - БАНК 2 ИНЖЕКТОР 2** (4-циліндровий двигун: циліндр 2; 6-циліндровий двигун: циліндр 6; 8-циліндровий двигун головний: циліндр 4, підлеглий: циліндр 8; 10-циліндровий двигун головний: циліндр 3, підлеглий: циліндр 8; 12 -циліндровий двигун головний: циліндр 6, підлеглий: циліндр 7).

Перевірка ланцюга струму блоку управління - джгут проводів - інжектор на предмет розривів провідників, короткого замикання або інших електричних збоїв: відсутність сигналу (FMI 4) = розрив провідників; занадто високий (FMI1) = ураження електричним струмом чи інший електричний збій. При розриві провідників ланцюга струму відключається тільки несправний інжектор, впорскування в цей циліндр припиняється.

*Наслідок:* проводиться тестування розгоном (TRUP), яке виявляє порушену ланцюг струму. При короткому замиканні ланцюга струму в одному інжекторі відключаються всі інжектори порушеного блоку і припиняється впорскування в усі циліндри блоку 2. *Наслідок:* Тестування розгоном (TRUP) завершується повідомленням про помилку рядних двигунів.

**655 - БАНК 1 ИНЖЕКТОР 3** (6-циліндровий двигун: циліндр 2; 10-

*циліндровий двигун головний: циліндр 4, підлеглий: циліндр 9; 12-циліндровий двигун головний: циліндр 2, підлеглий: циліндр 11)*

Перевірка ланцюга струму блоку управління - джгут проводів - інжектор на предмет розривів провідників, короткого замикання або інших електричних збоїв: відсутність сигналу (FMI 4) = розрив провідників; занадто високий (FMI1) = ураження електричним струмом чи інший електричний збій. При розриві провідників ланцюга струму відключається тільки несправний інжектор, впорскування в цей циліндр припиняється.

*Наслідок:* проводиться тестування розгоном (TRUP), яке виявляє порушену ланцюг струму. При короткому замиканні ланцюга струму в одному інжекторі відключаються всі інжектори порушеного блоку, припиняється впорскування в усі циліндри блоку 1. *Наслідок:* Тестування розгоном (TRUP) завершується повідомленням про помилку рядних двигунів.

**656 - БАНК 2 ИНЖЕКТОР 3** (6-циліндровий двигун: циліндр 4; 12-циліндровий двигун головний: циліндр 4, підлеглий: циліндр 9).

Перевірка ланцюга струму блоку управління - джгут проводів - інжектор на предмет розривів провідників, короткого замикання або інших електричних збоїв: відсутність сигналу (FMI 4) = розрив провідників; занадто високий (FMI1) = ураження електричним струмом чи інший електричний збій. При розриві провідників ланцюга струму відключається тільки несправний інжектор, впорскування в цей циліндр припиняється.

*Наслідок:* проводиться тестування розгоном (TRUP), яке виявляє порушену ланцюг струму. При короткому замиканні ланцюга струму в одному інжекторі відключаються всі інжектори порушеного блоку, припиняється впорскування в усі циліндри блоку 2. *Наслідок:* Тестування розгоном (TRUP) завершується повідомленням про помилку рядних двигунів.

**959...964 - Час/дата: Некоректні: секунди, хвилини, години, дні, місяці, рік)**

FFR посилає недійсне чисельне значення. *Реакція системи:* Відсутня індикація часу в секундах, хвилинах, годинах, днях, місяцях, роках.

**1079 – Живлення датчика магістрального тиску**

Перевірка на наявність короткого замикання по масі або + Ubat і розриву провідників. *Реакція системи:* датчик не показує значення чи показує невірні значення. DBV відкривається, двигун продовжує працювати з тиском 800 бар магістрального тиску. Обмеження: D08: 100 мг/хід, D20: 150 мг/хід, D26 і D28: 180 мг/хід.

**1080 - Живлення датчика низького тиску палива, датчика тиску нагнітання, датчика тиску оливи і датчика відносного тиску**

***відпрацьованих газів.***

Перевірка на наявність короткого замикання по масі або + Ubat і розриву провідників.

*Реакція системи:* в деяких випадках датчик не дає значення або дає невірні значення.

***1131 - Температура наддувочного повітря після радіатора (в наддувочній трубі)***

Перевірка на недостатній контакт чи достовірність швидкості зміни температури наддувочного повітря, занадто висока або низька температура.

***2039 - FFR1: Тайм-аут***

Не прийнято повідомлення FFR1. *Реакція системи:* Автономний режим (= холостий хід).

***3004 - AGR: залишається відхилення регульованої величини***

Задане положення заслінки по співвідношенню включення не збігається з фактичним становищем згідно геркона.

***3007 - DM4-запит невірний***

Невірний запит FFR відправити DM4-повідомлення (накопичувач збоїв). *Реакція системи:* зчитування накопичувача збоїв неможливо.

***3009 - Перевищення номінальної частоти обертання двигуна***

Перевірка на перевищення граничної частоти обертання. *Реакція системи:* Впорскування блокується, поки число оборотів не стане менше заданого порогу числа обертів. Обмеження D20 і D26 2800 хв<sup>-1</sup>.

***3014 - Головне реле (внутрішній блок управління)***

Збій, якщо після відключення клеми 15 блок управління ще залишається під напругою певний час. *Реакція системи:* Відсутня. Зависаючи головне реле призводить до поступової розрядки акумулятора.

***3016 - FFR1: несправність в двійкова системі, 0 - обсяг через моторне гальмо***

FFR1 передає невірне числове значення. *Реакція системи:* Моторне гальмо не функціонує.

***3017 - FFR1: помилка в двійковій системі заданого моменту***

FFR1 посиляє недійсне чисельне значення. *Реакція системи:* двигун переходить в режим холостого ходу.

***3018 - FFR1: помилка в двійковій системі граничного регулятора - ID параметр***

FFR1 передає неправильне числове значення. *Реакція системи:* включається блок параметрів регулювання "0".

***3020 - FFR1: несправність в двійковій системі уставки EDR***

FFR1 передає невірне числове значення. *Реакція системи:* Зниження EDR скасовується.

**3022 - FFR1: Уставка ZDR**

FFR1 передає невірне числове значення. *Реакція системи:* уставка ZDR встановлюється на 0 хв<sup>-1</sup>, т. Е. Двигун не переходить в режим ZDR.

**3023 - FFR1: Помилка в двійковій системі запиту "MEOS"** (миттєве перевищення швидкості двигуна).

FFR1 передає невірне числове значення. *Реакція системи:* запит "MEOS" скасовується.

**3007 - DM4-запит невірний**

Невірний запит FFR відправити DM4-повідомлення (накопичувач збоїв). *Реакція системи:* зчитування накопичувача збоїв неможливо.

**3024 - FFR1: Несправність в двійковій системі, запит виключення лінійної функції**

FFR1 передає невірне числове значення. *Реакція системи:* Внутрішні лінійні функції EDC знову активуються.

**3025 - FFR1: перевірка контрольних бітів (зарезервованих бітів і байтів)**

FFR1 залишають поза передачею "1" в зарезервованих місцях повідомлень. *Реакція системи:* Немає

**3029 - FFR2: Несправність в двійковій системі, уставка холостого ходу**

FFR2 передає невірне числове значення. *Реакція системи:* двигун переходить на внутрішню частоту обертання на холостому ході EDC.

**3030 - FFR2: Помилка в двійковій системі граничного регулятора - ID параметр**

FFR2 передає невірне числове значення. *Реакція системи:* включається блок параметрів LLR "0".

**3031 - FFR2: Уставка LLR занадто велика**

FFR2 запитує частоту обертання на холостому ході більше 800 хв<sup>-1</sup>. *Реакція системи:* Регулюється максимально можлива частота обертання на холостому ході (800 хв<sup>-1</sup>).

**3032 - FFR2: Несправність в двійковій системі, запит автономного режиму**

FFR2 передає невірне числове значення. *Реакція системи:* Система EDC переходить в автономний режим (холостий хід).

**3033 - FFR2: помилка в двійковій системі запиту пуску**

FFR2 передає невірне числове значення. *Реакція системи:* Відсутність ініціації стартера.

**3034 - FFR2: несправність в двійковій системі, запит зупинки двигуна**

FFR2 передає невірне числове значення. *Реакція системи:* Двигун не зупиняється через FFR.

**3035 - FFR2: перевірка контрольних бітів (зарезервованих бітів і байтів)**

FFR2 залишають поза передачею "1" в резервованих місцях повідомлень. *Реакція системи:* Немає.

**3038 - FFR3: помилка в довічному розряді інформації про стоянці**

FFR3 передає невірне числове значення. *Реакція системи:* незважаючи на зупинений автомобіль видається сигнал", що рухається", програмування блоку управління можливо тільки при перериванні CAN.

**3039 - FFR3: перевірка контрольних бітів (зарезервованих бітів і байтів)**

FFR3 залишають поза передачею "1" в резервованих місцях повідомлень. *Реакція системи:* Немає.

**3045 - Дефект ініціатора стартера**

Падіння напруги на акумуляторної батареї при пуску занадто мале. *Реакція системи:* Збій в ланцюзі стартера. Запуск двигуна неможливий (дефект стартера, дефект реле IMR, дефект проводки).

**3046 - Датчик атмосферного тиску**

Контроль меж напруги і блокування AD. *Реакція системи:* якщо датчик тиску наддуву несправний: Номінальне значення 1000 мбар, в іншому випадку аналогічно тиску наддуву на холостому ходу.

**3063 - Інерційна фаза не завершена**

Останні два вибігання завершилися некоректно.

**3064 - Автономний режим EDC**

Помилковий запит автономного режиму. *Реакція системи:* Автономний режим (= холостий хід).

**3069 - Резервний контроль частоти обертання**

Окремий розрахунок числа обертів надто значно відхиляється від фактичного числа обертів двигуна. *Реакція системи:* Проводиться відновлення (скидання блоку керування).

**3076 - Деблокування іммобілайзера**

Недостатньо об'єму через недійсний FFR-ID. Блок управління EDC отримує невірний номер ID від FFR. *Реакція системи:* Стартер зачіпається, EDC не дає сигнал на обсяг, двигун не заводиться.

**3077 - Деблокування іммобілайзера**

Недостатньо об'єму через тайм-ауту при відправці FFR-ID. Відправка FFR-ID з FFR в блок управління EDC протягом встановленого часу перервана зі станом "готовність ще не

досягнута". *Реакція системи:* Стартер зачіпається, EDC не дає сигнал на обсяг, двигун не заводиться.

### **3081 - Відключення регулятора тиску наддуву**

Уставка тиску наддуву не може регулюватися. *Реакція системи:* зниження частоти обертання, зниження крутного моменту до 1800 об/хв і 100 мг/хід.

### **3082 - Достовірність датчика тиску оливи**

Датчик показує в статистиці тиск оливи > 500 мбар або при працюючому двигуні аналогічний тиск оливи при різних значеннях частоти обертання.

### **3083 - Достовірність датчика магістрального тиску**

Перевірка зниження магістрального тиску при зупинці двигуна до рівня атмосферного тиску.

### **3085 - Повідомлення *Vehicle distance* невірне**

Абсолютний пройдений відрізок шляху недоступний для збереження в реєстраторі несправностей як умова навколишнього середовища. *Реакція системи:* Тахограф або FFR залишають поза передачею повідомлення *Vehicle Distance*.

### **3086 - Кінцеве положення виконавчого механізму *AGR***

Перевірка меж напруги (напруга живлення і напруга датчика) і блокування AD. *Реакція системи/коментар:* активна система рециркуляції відпрацьованих газів задається як еквівалент.

### **3087 - Датчик тиску масла**

Перевірка меж напруги (напруга живлення і напруга датчика) і блокування AD. *Реакція системи:* видача еквівалента: 1 бар.

### **3088 - Датчик тиску нагнітання після радіатора (в наддувочного трубі)**

Перевірка меж напруги (напруга живлення і напруга датчика) і блокування AD. *Реакція системи:* видача імітації тиску наддуву як еквівалент.

### **3089 - Датчик температури наддувочного повітря перед впуском циліндра (після *AGR*)**

Перевірка меж напруги (напруга живлення і напруга датчика) і блокування AD.

### **3091 - Датчик температури охолоджуючої рідини**

Перевірка меж напруги (напруга датчика) і блокування AD. *Реакція системи:* видача еквівалента: 100,4 ° C, зниження крутного моменту 10%.

### **3092 - ЧАС/ДАТА: Тайм-аут**

Контроль дати (день / місяць / рік і т. П.) По тайм-ауту. *Реакція системи:* Дані фіксуються на момент тайм-ауту.

**3093 - ЧАС/ДАТА: Зарезервовані біти і байти**

Повідомлення ЧАС / дата не передає "1" в зарезервованих місцях повідомлень. *Реакція системи:* Немає.

**3099 - Датчик магістрального тиску**

Перевірка меж напруги (напруга живлення і напруга датчика) і блокування AD. *Реакція системи:* видача еквівалента: 800 бар, DBV відкривається, двигун продовжує працювати з 800 бар магістрального тиску. Обмеження: D08 2000 хв<sup>-1</sup>; 100 мг/хід, D20: 130-150 мг/хід, D26: 180 мг/хід.

**3100 - Датчик низького тиску палива (тиск подачі)**

Перевірка меж напруги (напруга датчика) і блокування AD.

**3671 - Несправність при зчитуванні EEPROM**

Перевірка контрольної суми EEPROM є хибною, бо EEPROM несправний або збереження під час останнього інерційного ходу було перервано.

**3673 - Модуль CAN 2 (OBD-CAN)**

Стан відключення шини модуля CAN 2.

**3673 - Модуль CAN 2 (Master-Slave-CAN)**

Стан відключення шини модуля CAN 2. Реакція системи: блок управління Slave блокує обсяг палива, що впорскується, двигун продовжує працювати з одним блоком циліндрів (половинна потужність).

**3674 - FFR1: Відключення блоку пам'яті 8 байт / 5-8 біт**

FFR передає невірне значення. Реакція системи: відсутність відключення блоку головок циліндрів на V-двигунах Master/Slave.

**3676 - Помилковий надлишковий відключає механізм (Afterrun Test)**

Перевірка відключення вихідного каскаду інжекторів в режимі інерційного руху. *Реакція системи:* двигун зупиняється.

**3678 - Вольто додаткова напруга блоку конденсаторів 1**

Контроль вольтододавального напруги на предмет меж напруги, короткого замикання і достовірності.

**3679 - Вольтододаткові напруга блоку конденсаторів 2**

Контроль вольтододавального напруги на предмет меж напруги, короткого замикання і достовірності.

**3687 - Клапан обмеження тиску не відкривається**

Перевірка відкриття клапана обмеження тиску. *Реакція системи:* зупинка двигуна.

**3693 - Вольтододаткові напруга**

Напруга для включення інжектора занадто мала. *Реакція системи:* проблеми з



попередніми, основним і додатковим уприскуванням.

**3732 - Градація несправностей для ініціалізації (випробування перенапруги)**

Пристрій для випробування перенапруги несправне.

**3735 - Внутрішня температура блоку управління EDC**

Перевірка меж напруги і блокування AD. Реакція системи: видача резервного параметра: 60° C.

**3736 - Виключення вихідного каскаду апаратним забезпеченням EDC**

Несправність в захисних лініях зв'язку або підвищена напруга. Реакція системи: зупинка двигуна.

**3737 - Ініціалізація в режимі роботи Master/Slave**

Перевірка Master / Slave при включеному запалюванні. Реакція системи: немає, двигун працює нормально.

**3738 - Нерівномірність повороту занадто висока:** 4-циліндровий двигун: Цил. 1; 6-циліндровий двигун: Цил. 1; 8-циліндровий двигун: Master цил. 1, Slave цил. 5; 10-циліндровий двигун: Master цил. 1, Slave цил. 6; 12-циліндровий двигун: Master цил. 1, Slave цил. 12. Відхилення обсягу впорскування на відповідному циліндрі.

**3739 - Нерівномірність повороту занадто висока:** 4-циліндровий двигун: Цил. 3; 6-циліндровий двигун: Цил. 5; 8-циліндровий двигун: Master цил. 2, Slave цил. 7; 10-циліндровий двигун: Master цил. 5, Slave цил. 10; 12-циліндровий двигун: Master цил. 5, Slave цил. 8. Відхилення обсягу впорскування на відповідному циліндрі.

**3740 - Нерівномірність повороту занадто висока:** 4-циліндровий двигун: Цил. 4; 6-циліндровий двигун: Цил. 3; 8-циліндровий двигун: Master цил. 3, Slave цил. 6; 10-циліндровий двигун: Master цил. 2, Slave цил. 7; 12-циліндровий двигун: Master цил. 3, Slave цил. 10. Відхилення обсягу впорскування на відповідному циліндрі.

**3741 - Нерівномірність повороту занадто висока:** 4-циліндровий двигун: Цил. 2; 6-циліндровий двигун: Цил. 6; 8-циліндровий двигун: Master цил. 4, Slave цил. 8; 10-циліндровий двигун: Master цил. 3, Slave цил. 8; 12-циліндровий двигун: Master цил. 6, Slave цил. 7. Відхилення обсягу впорскування на відповідному циліндрі.

**3742 - Нерівномірність повороту занадто висока:** 6-циліндровий двигун: Цил. 2; 10-циліндровий двигун: Master цил. 4, Slave цил. 9; 12-циліндровий двигун: Master цил. 2, Slave цил. 11. Відхилення обсягу впорскування на відповідному циліндрі.

**3743 - Нерівномірність повороту занадто висока:** 6-циліндровий двигун: Цил. 4; 12-циліндровий двигун: Master цил. 4, Slave цил. 9. Відхилення обсягу впорскування на

відповідному циліндрі.

**3744 - Вихідний каскад Highside дросельного клапана рециркуляції ОГ**

Перевірка вихідного каскаду на коротке замикання після маси або + Ubat і обрив лінії.

**3745 - Вихідний каскад Highside тиску наддуву**

Перевірка вихідного каскаду на коротке замикання після маси або + Ubat і обрив лінії.

**3746 - Вихідний каскад Highside рециркуляції відпрацьованих газів**

Перевірка вихідного каскаду на коротке замикання після маси або + Ubat і обрив лінії.

**3748 - Вихідний каскад Highside блоку дозування насоса високого тиску**

Перевірка вихідного каскаду на коротке замикання після маси або + Ubat, обрив лінії.

*Реакція системи:* відключення вихідного каскаду (реверсивний) DBV відкривається, двигун продовжує працювати із 800 бар магістрального тиску. Обмеження: D20: 150 мг/хід, D26: 180 мг/хід.

**3749 - Вихідний каскад Highside підпірного клапана двигуна**

Перевірка вихідного каскаду на коротке замикання після маси або + Ubat, обрив лінії.

**3751 - Вихідний каскад Highside реле стартера**

Перевірка вихідного каскаду на коротке замикання після маси або + Ubat, обрив лінії.

**3752 - Датчик частоти обертання розподільного валу (сегментний датчик)**

Немає сигналу або неправильна послідовність імпульсів, датчик має неправильну полярність. *Реакція системи:* двигун продовжує працювати з інкрементного датчиком. Необхідно більш тривалий час стоянки до реєстрації кута випередження запалювання.

**3753 - Датчик частоти обертання колінчастого валу (інкрементний датчик)**

Немає сигналу або неправильна послідовність імпульсів, датчик має неправильну полярність. *Реакція системи:* двигун продовжує працювати з сегментним датчиком.

**3754 - Сигнальна помилка пуску системи**

Невдача контрольного тестування. *Реакція системи:* Двигун не запускається / глухне.

**3755 - Достовірність тиску палива**

Контроль на підвісному датчику. *Реакція системи:* Немає.

**3756 - Напругу живлення зворотного сигналу AGR**

Перевірка на наявність короткого замикання по масі або + Ubat і розриву провідників.

*Реакція системи/коментар:* датчик не дає значення або дає невірні значення.

**3758 - Помилка відправки місця повідомлення 2 в здвоєний блок управління**

Обмін даними Master-Slave (V-двигун) порушений. Можливо через занадто високе навантаження шини. *Реакція системи:* блок управління Slave блокує обсяг палива, що впорскується до повторного відновлення зв'язку; двигун продовжує працювати поки з блоком управління Master (половинна потужність).

**3759 - Помилка відправки місця повідомлення 3 в здвоєний блок управління**

Обмін даними Master-Slave (V-двигун) порушений. Можливо через занадто високе навантаження шини. *Реакція системи:* блок управління Slave блокує обсяг палива, що впорскується до повторного відновлення зв'язку; двигун продовжує працювати з блоком управління Master (половинна потужність).

**3760 - Помилка відправки місця повідомлення 4 в здвоєний блок управління**

Обмін даними Master-Slave (V-двигун) порушений. Можливо через занадто високе навантаження шини. *Реакція системи:* блок управління Slave блокує обсяг палива, що впорскується до повторного відновлення зв'язку; двигун продовжує працювати з блоком управління Master (половинна потужність).

**3761 - Помилка відправки місця повідомлення 5 в здвоєний блок управління**

Обмін даними Master-Slave (V-двигун) порушений. Можливо через занадто високе навантаження шини. *Реакція системи:* блок управління Slave блокує обсяг палива, що впорскується до повторного відновлення зв'язку; двигун продовжує працювати з блоком управління Master (половинна потужність).

**3762...3764 - Помилка прийому CAN декодера головний/підлеглий**

*Реакція системи:* блок управління Slave блокує обсяг палива, що впорскується до повторного відновлення зв'язку; двигун продовжує працювати з блоком управління Master (половинна потужність).

**3765...3767 - Помилка прийому CAN декодера головний/підлеглий:** CAMD-FFR1...FFR3. Тайм-аут. *Реакція системи:* двигун продовжує нормально працювати, немає реакції.

**3768 - Помилка прийому CAN декодера головний/підлеглий:** CAMD-ініціалізація. *Реакція системи:* двигун продовжує нормально працювати, немає реакції.

**3769 - Помилка прийому CAN декодера головний/підлеглий:** Місце повідомлення CAMD-LIMIT Тайм-аут. *Реакція системи:* блок управління Slave блокує обсяг палива, що впорскується до повторного відновлення зв'язку; двигун продовжує працювати з блоком управління Master (половинна потужність).

**3771 - Master/Slave CAN-збій в здвоєному блоці управління**

Збій Master або Slave при прийомі від FFR-CAN. *Реакція системи:* здвоєний блок управління відправляє повідомлення через Master / Slave-CAN.

**3772 - Перевірка, кл. 15 Master-Slave**

Перевірка розпізнавання "ВКЛЮЧЕННЯ" запалювання блоками Master і Slave.

**3773 - Збій зміни робочого режиму Master-Slave**

Перевірка робочого режиму між Master і Slave.

**3775 - Перевірка магістрального тиску**

Перевірка на занадто високу (1) або занадто низького (2) магістрального тиску. *Реакція системи:* До 1: клапан обмеження тиску відкривається поштовхом. До 2: двигун зупиняється через неправильний магістральний тиск.

**3776 - Позитивна різниця регулювання**

Занадто низька магістральний тиск не може відрегулювати. *Реакція системи:* проблеми в регулюванні подачі палива, двигун може зупинитися.

**3777 - Негативна різниця регулювання**

Занадто висока магістральний тиск не може відрегулювати. *Реакція системи:* проблеми в зворотному зливі палива, клапан обмеження тиску може відкритися.

**3778 - Тиск Rail: витік в умовах режиму примусового холостого ходу**

Перевірка на герметичність високо напірної гідравліки при гідравлічному ударі. *Реакція системи:* проблеми в зворотному зливі палива, клапан обмеження тиску може відкритися.

**3779 - Тиск Rail: Витік через компенсації кількості**

Перевірка на герметичність високонапірної гідравліки. *Реакція системи:* сторона високого тиску негерметична, двигун зупиняється, дефіцит потужності, небезпека загоряння.

**3780 - Тиск Rail: високий вихід регулятора на холостому ходу**

Перевірка регулятора магістрального тиску на холостому ходу. *Реакція системи:* двигун може зупинитися через занадто низького магістрального тиску.

**3781 - Клапан обмеження тиску відкритий (занадто високий тиск)**

Перевірка відкриття клапана обмеження тиску. *Реакція системи:* Магістральний тиск 700-800 бар.

**3782 - Динаміка тиску подачі палива**

Перевірка на нерівномірний тиск подачі. *Реакція системи:* можлива наявність повітря в системі.

**3783 - FFR2: Помилка в двійковій системі заданого прискорення NORD (електронне управління шумом NORD = NOise ReDuction)**

Електронне керування шумом знижує випромінювання шуму. *Реакція системи:*

Допустиме прискорення двигуна не перевищується за рахунок скорочення обсягу впорскування, крутний момент обмежується, так як і випромінювання шуму.

### **3784 - Помилка в двійковій системі Smoke-ID**

CAN-повідомлення про прийом від FFR для вибору характеристик диму при відключеною рециркуляції відпрацьованих газів.

### **3785 - Перевірка пилового фільтра/PM-Kat**

Перепад тиску відпрацьованих газів занадто високий або занадто низький. *Реакція системи/опис:* Занадто високо: прочистити фільтр. Занадто низько: пиловий фільтр / PM-Kat відсутній або згорів.

### **3786 - Межі температури пилового фільтра**

Температура фільтра під час примусового відновлення занадто висока або занадто низька.

*Реакція системи:* Занадто високо: зниження потужності. Занадто низько: відсутня.

### **3787 - Відсутність відновлення пилового фільтра**

Невдале примусове відновлення. *Реакція системи:* напр., забруднення фільтра невідновлюваною оливою.

### **3789 - Датчик перепаду тиску або порівняльний датчик тиску відпрацьованих газів**

Перевірка меж напруги і блокування AD. *Реакція системи:* запропонована величина еквівалента.

### **3790 - Достовірність різниці тисків або різниці відносних тисків відпрацьованих газів (ВГ)**

Датчик несправний, якщо при частоті обертання = 0 тиск ВГ знаходиться вище встановленого порогу або перепад тиску при двох частотах обертання знаходиться нижче встановленого порогу.

### **3792 - Датчик температури ОГ перед подальшою обробкою ВГ**

Перевірка меж напруги і блокування AD. *Реакція системи:* запропонована величина еквівалента.

### **3793 - Датчик температури відпрацьованих газів після подальшої обробки відпрацьованих газів, фізичні параметри**

Перевірка на поганий контакт або достовірність швидкості зміни цієї температури, занадто висока або низька температура.

### **3794 - Датчик температури ВГ після подальшої обробки ВГ**

Перевірка меж напруги і блокування AD.

### **3795 - Дросельний клапан AGR**

Заданий і фактичний стан заслінки не збігаються (при невстановленому D08).

**3797 - Вихідний каскад Highside лямбда-зонда**

Перевірка вихідного каскаду на коротке замикання після маси або + Ubat, обрив лінії.

**3798 - Вихідний каскад лампи OBD (MIL)**

Діагностика неможлива.

**3802 - Вихідний каскад Highside запірнього клапана стисненого повітря (відключає клапана стиснутого повітря)**

Перевірка вихідного каскаду на коротке замикання після маси або + Ubat, обрив лінії.

**3803 - Помилка відправки CAN1 (FFR / EDC-CAN)**

Помилка відправки CAN двигуна (можливо через занадто високого навантаження шини).

*Реакція системи:* інформаційне повідомлення EDC1 або EDC2 або EDC3 в FFR відсутня.

**3804 - Помилка відправки CAN1 (FFR / EDC-CAN)**

Прийом одного з повідомлень FFR1, FFR2, FFR3 або часу / дати від FFR неможливі.

*Реакція системи:* задані значення FFR не перетворено.

**3805 - Помилка відправки CAN2 (Master / Slave-CAN)**

Обмін даними Master-Slave (V-двигун) порушений). Можливо через занадто високого навантаження шини. *Реакція системи:* блок управління Slave блокує обсяг палива, що впорскується до повторного відновлення зв'язку; двигун продовжує працювати з блоком управління Master (половинна потужність).

**3806 - Помилка тайм-ауту CAN2 (OBD-CAN)**

Збій з'єднання зі штепсельною розеткою OBD.

**3806 - Помилка тайм-ауту CAN2 (Master-Slave-CAN)**

Обмін даними Master-Slave (V-двигун) порушений). Помилка прийому, декодер CAN Master / Slave. *Реакція системи:* блок управління Slave блокує обсяг палива, що впорскується до повторного відновлення зв'язку; двигун продовжує працювати з блоком управління Master (половинна потужність).

**3807 - Помилка відправки FFR1 (FFR / EDC-CAN)**

FFR передає в FFR1 невірне значення.

**3808 - Помилка відправки FFR2 (FFR / EDC-CAN)**

FFR передає в FFR2 невірне значення.

**3809 - Помилка відправки FFR3 (FFR / EDC-CAN)**

FFR передає в FFR3 невірне значення.

**3810 - Помилка часу/дати (FFR / EDC-CAN)**

FFR посилає недійсне чисельне значення. *Реакція системи:* відсутній час.

**3811 - Ідентифікація температури ВГ перед подальшою обробкою ВГ**

Контроль на предмет відхилення датчика при "включенні запалювання" на предмет того, чи опускається після зупинки двигуна температура відпрацьованих газів.

**3812 - Ідентифікація температури відпрацьованих газів після подальшої обробки відпрацьованих газів**

Контроль на предмет відхилення датчика при "включенні запалювання", на предмет того, опускається чи після зупинки двигуна температура відпрацьованих газів.

**3813 - Моніторинг стартера (захисний пристрій стартера)**

Контроль тривалості пуску. *Реакція системи:* залежно від часу спрацьовування стартера в блоці управління визначається нагрів стартера. Якщо стартер активується довше 30 секунд, при цьому двигун не заводиться, то на дисплеї з'являється повідомлення про несправності SPN 3813. При натисканні через 30 секунд повідомлення активно протягом 10 хвилин. Крім того, ця несправність автоматично зникає через певний період часу.

**3814 - Реєстрація тривалості відключення блоків управління**

Визначення та контроль часу включення і виключення, а також тривалості відключення блоку управління.

**3819 - Модуль CAN 3 (CAN обробки відпрацьованих газів)**

Стан відключення шини модуля CAN 3.

**3820 - Побайтова перевірка CAN 1 (температура оливи і навколишнього повітря)**

Перевірка CAN 1 на предмет помилки в двійковій системі. Щонайменше одне з цих повідомлень CAN недостовірне.

**3821 - Побайтова перевірка CAN 3 (CAN обробки відпрацьованих газів)**

Контроль CAN 3 (температура відпрацьованих газів, рівень AdBlue і температура AdBlue) на предмет помилки в двійковій системі. Щонайменше одне з цих повідомлень CAN недостовірне.

**3821 - Побайтова перевірка CAN 3 (CAN Master-Slave обробки відпрацьованих газів)**

Контроль CAN 3 (температура відпрацьованих газів, рівень AdBlue і температура AdBlue) на предмет помилки в двійковому розряді. Щонайменше одне з цих повідомлень CAN недостовірне.

**3822 - Помилка тайм-ауту CAN 3 (CAN обробки відпрацьованих газів)**

Контроль CAN 3 на предмет помилки тайм-ауту. Прийом одного з повідомлень неможливе: IEC, ATI, DM1-DCU, TSC1-DCU.

**3823 - Перебої в запалюванні на декількох циліндрах**



**3830 - Статус перебоїв в запаленні:** 4-циліндрового двигуна: циліндр 1; 6-циліндровий двигун: циліндр 1; Slave 8-циліндровий двигун: циліндр 5; 10-циліндровий двигун: циліндр 6; 12-циліндровий двигун: циліндр 12.

**3831 - Статус перебоїв в запаленні:** 4-циліндрового двигуна: циліндр 3; 6-циліндровий двигун: циліндр 5; Slave 8-циліндровий двигун: циліндр 7; 10-циліндровий двигун: циліндр 10; 12-циліндровий двигун: Циліндр 8

**3832 - Статус перебоїв в запаленні:** 4-циліндрового двигуна: циліндр 4; 6-циліндровий двигун: циліндр 3; Slave 8-циліндровий двигун: циліндр 6; 10-циліндровий двигун: циліндр 7; 12-циліндровий двигун: Циліндр 10.

**3833 - Статус перебоїв в запаленні:** 4-циліндрового двигуна: циліндр 2; 6-циліндровий двигун: циліндр 6; Slave 8-циліндровий двигун: циліндр 8; 10-циліндровий двигун: циліндр 8; 12-циліндровий двигун: Циліндр 7.

**3834 - Статус перебоїв в запаленні:** 6-циліндрового двигуна: циліндр 2; Slave 10-циліндровий двигун: циліндр 9; 12-циліндровий двигун: Циліндр 11.

**3835 - Статус перебоїв в запаленні:** 6-циліндрового двигуна: циліндр 4; Slave 12-циліндровий двигун: Циліндр 9.

**3836 - Визначення значення лямбда-зонда, фізичні параметри**

Перевірка на недостатній контакт або достовірність швидкості зміни сигналу.

**3837 - Контроль значення лямбда-зонда**

Контроль меж напруги і блокування AD.

**3838 - Внутрішній опір лямбда-зонда, фізичний параметр**

Перевірка на недостатній контакт або достовірність швидкості зміни внутрішнього опору.

**3839 - Внутрішній опір лямбда-зонда**

Контроль меж напруги і блокування AD.

**3843 - Достовірність температури холодоагенту**

Контроль на предмет відхилень датчика при "включенні запалювання", чи опускається після зупинки двигуна температура відпрацьованих газів до температури навколишнього повітря.

**3844 - Достовірність температури наддувочного повітря перед впускним отвором циліндра (після AGR)**

Контроль на предмет відхилень датчика при "включенні запалювання": чи опускається після зупинки двигуна температура перед впуском циліндра до температури холодоагенту.

**3845 - Достовірність температури навколишнього повітря**

Контроль на предмет відхилень датчика при "включенні запалювання", чи опускається після зупинки двигуна температура повітря навколишнього середовища до температури холодоагенту.

**3846 - Конфігурація блоку управління**

Контроль конфігурації блоків управління Master-Slave.

**3847 - Датчик температури наддувочного повітря після радіатора (в наддувочній трубі).**

Контроль меж напруги і блокування AD.

**3849 - Каталізатор SCR не встановлено**

Контроль в ході експлуатації на предмет задимлення датчика вихлопними газами.

**3850 - Відхилення положення закритої системи рециркуляції відпрацьованих газів**

Адаптація нульової точки недійсна.

**3851 - Датчик положення заслінки AGR**

Контроль меж напруги і блокування AD.

**3852 - Ідентифікація AGR по температурі**

Температура наддувочного повітря перед впуском циліндра занадто значно відхиляється від температури після радіатора.

**3853 - Постійне відхилення регульованої величини AGR з регулюванням положення**

Занадто велика різниця регулювання.

**3854 - EDC внутрішній датчик температури 2**

Контроль меж напруги і блокування AD.

**3855 - Провід лямбда-зонда**

Перевірка на предмет короткого замикання по масі або + Ubat і розриву провідників.

**3856 - Калібрування лямбда-зонда**

Контроль занадто високою або занадто низькою поправки лямбда-зонда.

**3857 - Зв'язок SPI лямбда-зонда**

Контроль на предмет помилок блоків управління. Збій зв'язку блоку обробки результатів з головним комп'ютером через інтерфейс SPI (Serial Peripheral Interface).

**3858 - Температура лямбда-зонда**

Перевірка на занадто високу ( $> 800^{\circ}\text{C}$ ) або надто низьку ( $< 600^{\circ}\text{C}$ ) температуру лямбда-зонда.

**3859 - Температура лямбда-зонда. Калібрування**

Перевірка на занадто високу або занадто низьку поправку температури

**3863 - Контроль зсуву**

Тривалість налаштувань рівнів інжектора в режимі примусового холостого ходу занадто висока. *Реакція системи:* При виникненні збою блок управління закривається і проводиться відновлення (скидання налаштувань блоку управління).

**3864 - Контроль впорскування P1**

Напруга акумулятора недостатня для першого попереднього впорскування. *Реакція:* Перше попереднє впорскування P1 блокується.

**3865 - Контроль уприскування P2**

Напруга акумулятора недостатня для другого попереднього впорскування. *Реакція:* Друге попереднє впорскування P2 блокується.

**3866 - Контроль уприскування M1**

Напруга акумулятора недостатня для другого головного впорскування. *Реакція системи:* Друге головне впорскування M2 блокується.

**3867 - Контроль впорскування P0**

Напруга акумулятора недостатня для додаткового впорскування. *Реакція системи:* Додаткове впорскування P0 блокується.

**3868 - Ідентифікація температури наддувочного повітря після радіатора**

Контроль на предмет відхилення датчика при "включенні запалювання", чи опускається температура наддувочного повітря після зупинки двигуна до температури холодоагенту.

**3871 - Ідентифікація внутрішньої температури блоку управління EDC**

Контроль на предмет відхилення датчика при "включенні запалювання": чи опускається після зупинки двигуна "внутрішня температура EDC" до температури холодоагенту.

**3872 - Ідентифікація внутрішньої температури 2 блоку управління EDC (температура для кута охолодження)**

Контроль на предмет відхилення датчика при "включенні запалювання": опускається чи після зупинки двигуна "внутрішня температура 2 EDC" до температури холодоагенту.

**3873 - Контроль відновлення**

Неможливо визначити стан блоку управління EDC. зроблене скидання.

**3874 - Поправочний коефіцієнт обсягу занадто великий: сегмент 0**

Інжектор забруднився або протікає.

**3875 - Поправочний коефіцієнт обсягу занадто великий: сегмент 1**

Інжектор забруднився або протікає.

**3876 - Поправочний коефіцієнт обсягу занадто великий: сегмент 2**

Інжектор забруднився або протікає.

**3877 - Поправочний коефіцієнт обсягу занадто великий: сегмент 3**

Інжектор забруднився або протікає.

**3878 - Поправочний коефіцієнт обсягу занадто великий: Сегмент 4**

Інжектор забруднився або протікає.

**3879 - Поправочний коефіцієнт обсягу занадто великий: сегмент 5**

Інжектор забруднився або протікає.

**3880 - 12 В вихідний каскад для шини LIN**

**3919 - Стан помилки, нагрів датчика NOx**

Перевірка на предмет короткого замикання, розривів провідників і достовірності.

**3920 - Стан помилки, концентрація NOx**

Перевірка на предмет короткого замикання, розривів провідників і достовірності.

**3921 - Стан помилки, концентрація O2**

Перевірка на предмет короткого замикання, розривів провідників і достовірності.

**3923 - Температура охолоджуючої рідини 2**

Перевірка на недостатній контакт або достовірність цієї температури, занадто висока або низька температура.

**3925 - Датчик температури охолоджуючої рідини 2**

Перевірка меж напруги і блокування AD.

**3926 - Контроль градієнта RDS (датчик магістрального тиску)**

Перевірка на недостатній контакт сигналу від датчика магістрального тиску.

**3927 - Лямбда-зонд не встановлено в випускному трубопроводі**

Вимірює значення лямбда-зонда надто низьке.

**3929 - Контроль AGR з лямбда-датчиком (помилка MIL)**

Запит MIL без блокування AGR; запит MIL з блокуванням AGR; безпосередній запит MIL блокування AGR; безпосередній запит MIL несправності AGR. Реакція системи: при перевищенні граничного значення лямбда-зонда направляється запит MIL.

**3930 - Контроль AGR з лямбда-датчиком (помилка PR = Power-Reduction)**

Запит PR без блокування AGR; запит PR з блокуванням AGR; безпосередній запит PR блокування AGR; безпосередній запит PR несправності AGR. Реакція системи: при перевищенні граничного значення лямбда-зонда направляється запит зниження потужності двигуна.

**3931 - Кінцева ступінь PWM19**

Перевірка кінцевому ступені на предмет короткого замикання по масі або + Ubat, розриву провідників.

**3932 - Кінцева ступінь PWM30**

Перевірка кінцевому ступені на предмет короткого замикання по масі або + Ubat, розриву провідників.

**3936 - Тиск наддуву занадто висока**

Максимально допустимий тиск наддуву перевищується в залежності від частоти обертання і положення клапана.

**3938 - Лямбда-зонд адаптується**

Перевірка на занадто високий або занадто низький поправочний коефіцієнт.

**3942 - Тиск наддуву після охолоджувача наддувочного повітря низького тиску**

Перевірка на недостатній контакт або достовірність швидкості зміни цього тиску наддуву.

**3943 - Датчик тиску наддуву після охолоджувача наддувочного повітря низького тиску**

Перевірка меж напруги, блокування AD і достовірності

**3944 - Температура наддувочного повітря після охолоджувача**

Перевірка на поганий контакт або достовірність швидкості зміни цієї температури, занадто висока або низька температура.

**3945 - Датчик температури наддувочного повітря після охолоджувача наддувочного повітря низького тиску**

Перевірка меж напруги, блокування AD і достовірності.

**3946...3947 - Охолоджувач наддувочного повітря низького тиску**

**3963 - Глобальна помилка LIN**

Перевірка на предмет наявності сигналу.

**3964 - Помилка тайм-ауту LIN**

Перевірка на предмет наявності сигналу.

**3965 - Стан помилки LIN**

Перевірка на предмет наявності сигналу.

**3966 - Самодіагностика зонда рівня масла**

Перевірка на достовірність.

## ТЕХНІЧНІ АРКУШІ САМОДІАГНОСТИКИ ТЕХА ДЛЯ СЕРЕДОВИЩА IDC5 OHW ВЕРСІЇ 19.0.0



Рис. 1. Лист самодіагностики переднього моста Fendt 200 Vario



Рис. 2. Лист самодіагностики блока EDC7 управління інжекторами Case IH

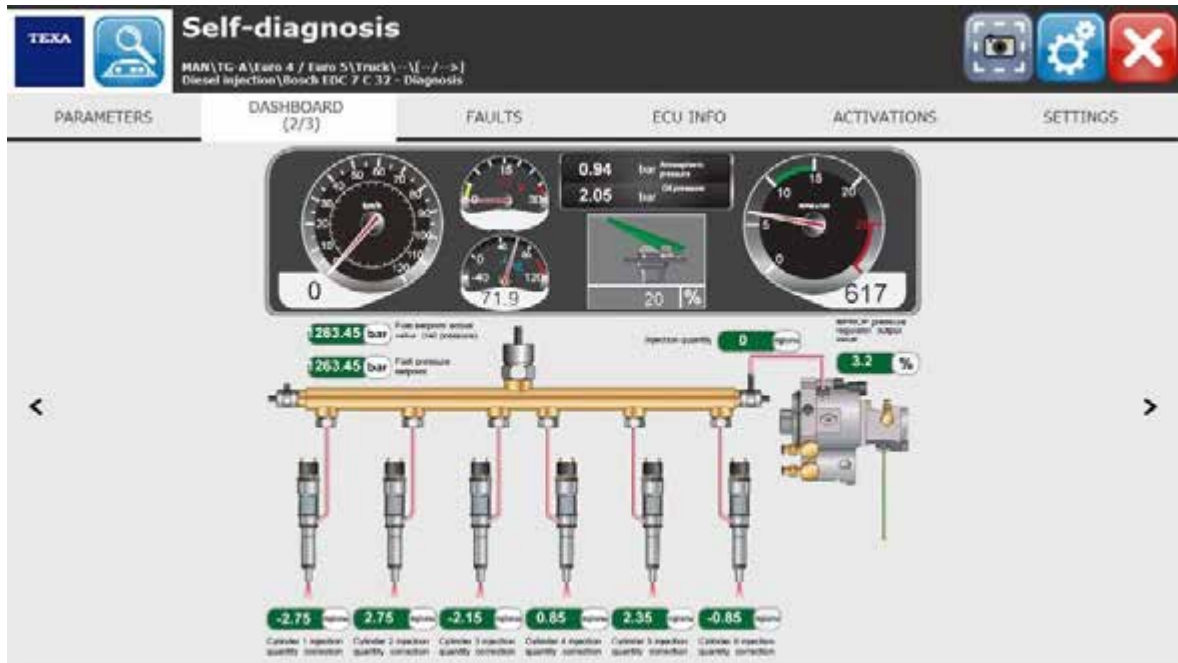


Рис. 3. Лист самодіагностики блока Bosch EDC7 E32 управління інжекторами MAN

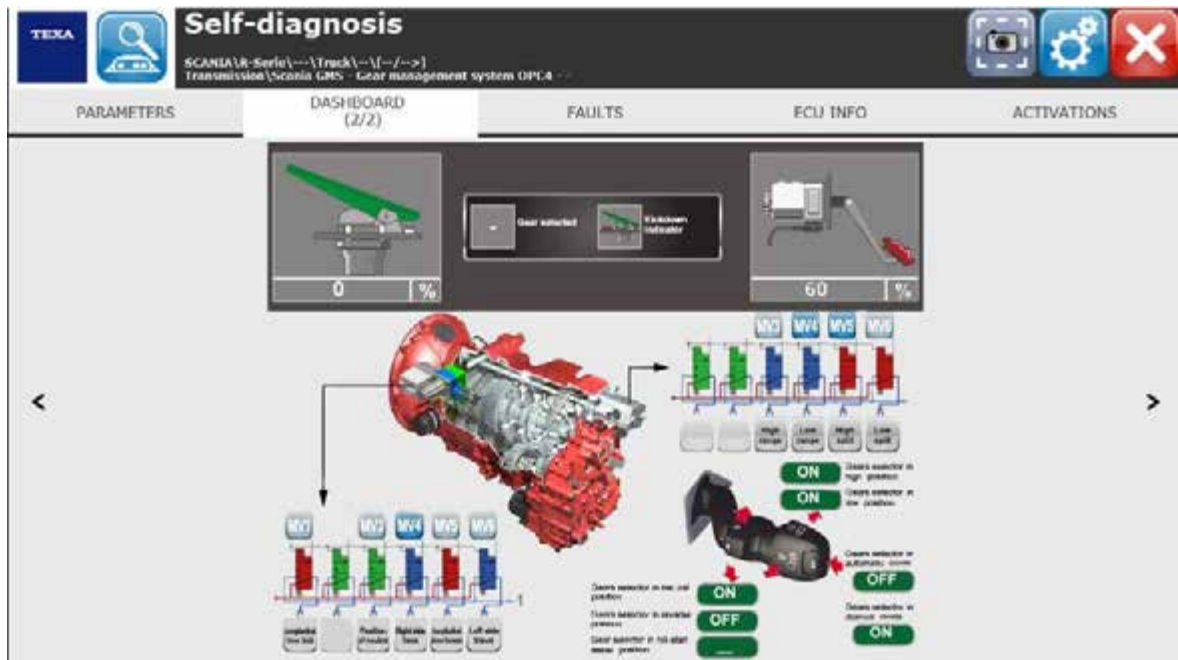


Рис. 3. Лист самодіагностики трансмісії SCANIA. Управління передачами