

ООО "АБИТ"

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ
ДИЗЕЛЬНЫМ ДВИГАТЕЛЕМ M230.E3

СУДД M230.E3

Руководство по эксплуатации

АБИТ.457380.001 РЭ

Санкт-Петербург

2009

АБС - антиблокировочная система тормозов

АВЗ - автомат воздушной заслонки

АКП - автоматическая коробка передач

ВСХ - внешняя скоростная характеристика

ИМ - исполнительный механизм

ОЖ - охлаждающая жидкость

ОЗУ - оперативное запоминающее устройство

ОС - обратная связь

ПИ-регулятор - пропорционально-интегральный регулятор

ПИД-регулятор - пропорционально–интегрально-дифференциальный регулятор

СУДД - система управления дизельным двигателем

ТНВД - топливный насос высокого давления

Система управления дизельным двигателем М230.Е3 с традиционной топливоподачей, отвечающая требованиям ЕВРО-3, напряжением бортовой сети 24 В, предназначена для преобразования и обработки первичной информации, поступающей от датчиков, реализации алгоритмов управления и диагностики компонентов системы, формирования сигналов управления исполнительными механизмами, запоминания кодов неисправностей, поддержки диагностического канала обмена данными.

Настоящая инструкция предназначена для проведения диагностики, регулировки и восстановления СУДД М230.Е3.

1. Основные функции СУДД М230.Е3

1.1 Основные режимы функционирования СУДД М230.Е3

Штатный режим. В этом режиме блок управления М230.Е3 (БУ М230.Е3):

- осуществляет прием и обработку сигналов датчиков состояния двигателя и автомобиля, при этом параметры допустимых значений входных сигналов датчиков частоты вращения коленчатого вала двигателя должны находиться в пределах: минимальная амплитуда – 0,3 В, максимальная амплитуда – 150 В, диапазон частот от 100 до 7000 Гц;
- формирует сигналы управления исполнительными устройствами (электромагнит исполнительного механизма перемещения рейки ТНВД ЭМП01-30, электромагнит привода заслонки аварийного останова РС336) по заданному алгоритму с обеспечением требуемых переходных характеристик;
- осуществляет обмен данными по интерфейсу типа CAN (протокол SAE J 1939) со смежными устройствами и по интерфейсу K-line (протокол KWP2000) с диагностическим оборудованием.

Отладочный режим.

- отладочный режим осуществляется с помощью диагностического тестера АСКАН-10.230 или диагностической программы АКМ-Lite.

В отладочном режиме можно проверить подвижность рейки ТНВД и определить работоспособность электромагнитного привода при отсоединенной рейки.

1.2 Способы вывода диагностической информации

Диагностическая информация выводится:

- на лампу диагностики автомобиля в виде блинк-кода;
- на внешнее диагностическое оборудование через диагностическую колодку по CAN интерфейсу или K-line.

2. Состав СУДД М230.Е3

2.1 Схема электрических соединений СУДД М230.Е3 для автомобилей МАЗ семейства 6422, 6430 (Рисунок 1) и автобуса ЛИАЗ (Рисунок 2)

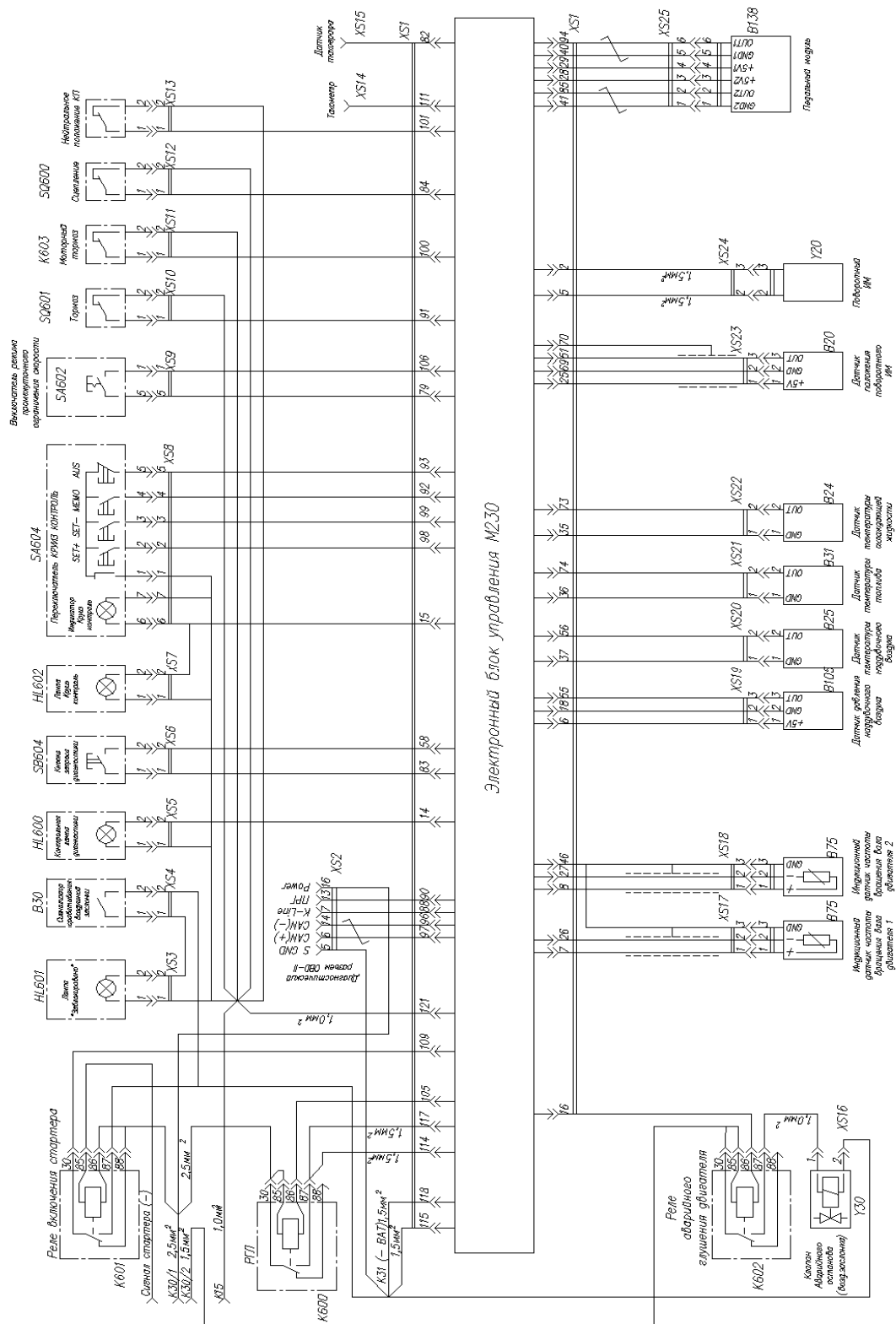


Рисунок 1. Схема электрических соединений СУДД М230.Е3 для автомобилей МА3 семейства 6422, 6430

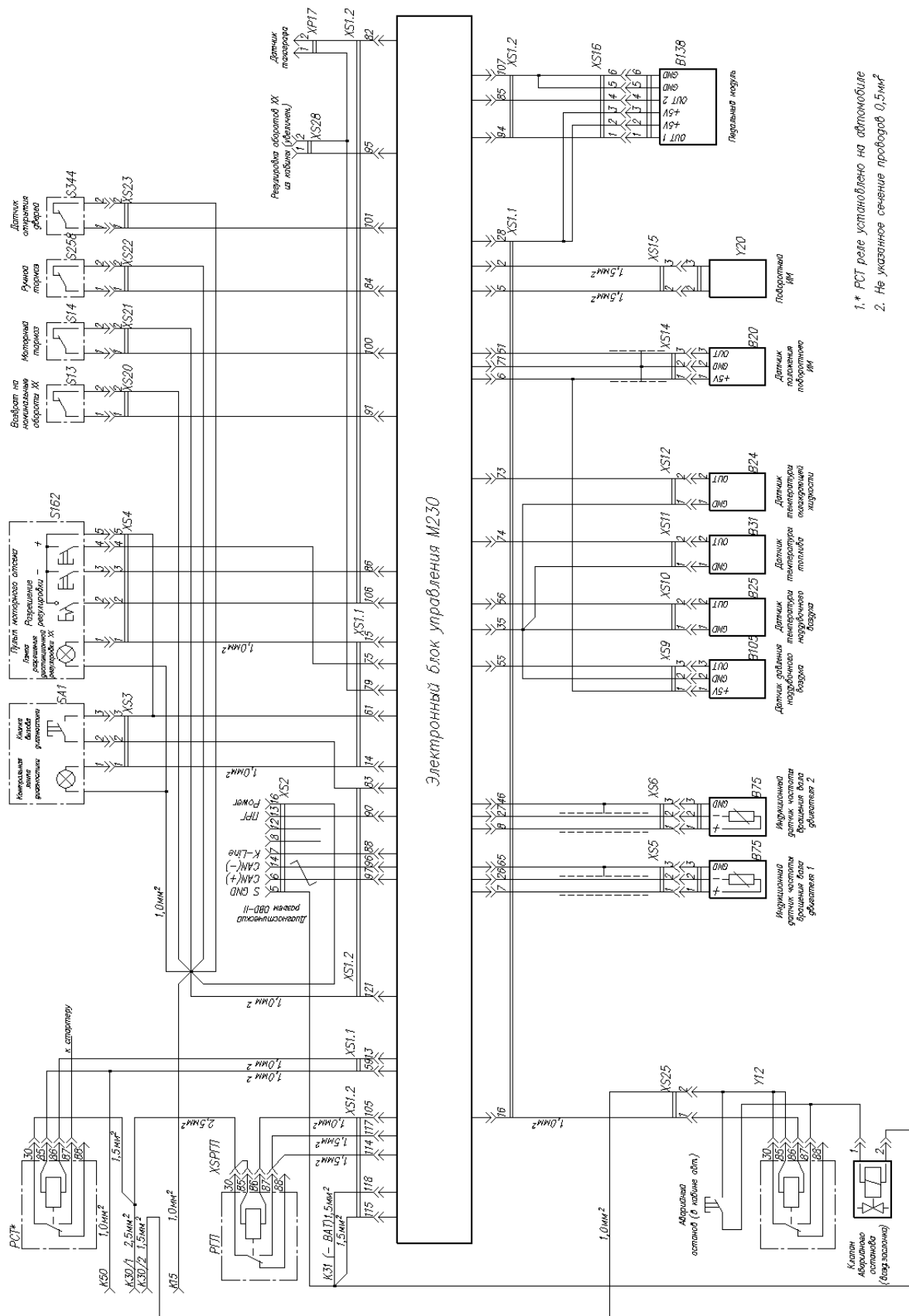


Рисунок 2. Схема электрических соединений СУДД М230.Е3 для автобуса ЛИАЗ

На Рисунке 3 изображен разъем жгута для подключения к ЭБУ М230. Вид разъема со стороны присоединения блока (присоединительной части).

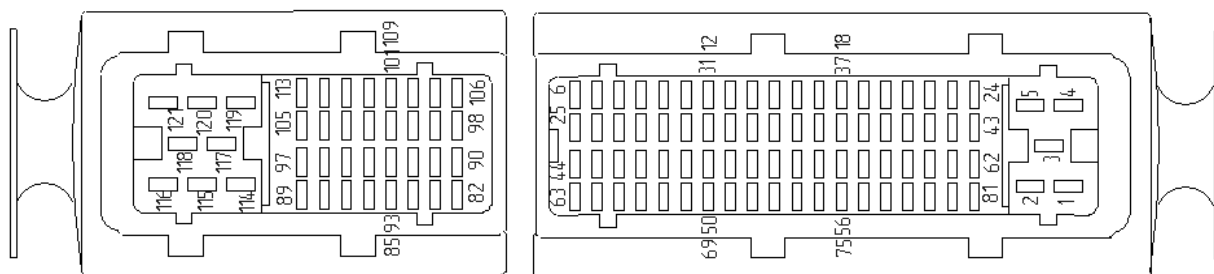


Рисунок 3. Разъем жгута

2.2 Электронный блок управления М230.Е3. Программное обеспечение

Программное обеспечение блока М230.Е3 предназначено для управления дизельным двигателем с топливной аппаратурой ЯЗДА с электромагнитным приводом рейки ТНВД. Состоит из двух основных разделов – программы управления контроллером и таблицы калибровочных величин. Программа управления, в свою очередь, разбита на несколько программных модулей. Поддерживается до четырех калибровочных таблиц ROM1-ROM4, выбор может осуществляться внешними переключателями. Калибровочная таблица может быть перегружена в ОЗУ контроллера, данные в ОЗУ доступны редактированию, в том числе и при запуске двигателя.

2.2.1 Модуль инициализации

При включении питания производит начальную инициализацию переменных, портов ввода вывода, контроль целостности ОЗУ, ПЗУ, ППЗУ. Запускает задачи синхронизации, подготавливает к работе специализированные модули микропроцессора.

По окончании работы передает управление модулю фоновых задач.

2.2.2 Временной синхронизатор

Модуль использует программное прерывание, вырабатывает сетку сигналов запуска программ с минимальным квантом 0.1 мс, формирует флаги временной привязки для модуля фоновых задач.

2.2.3 Угловой синхронизатор

Модуль использует прерывания от двух датчиков угловой синхронизации, размещенных на коленчатом валу. Производит вычисление текущих частоты

вращения двигателя, запускает задачи, зависящие от положения коленчатого вала двигателя.

2.2.4 Модуль фоновых задач

Управляет задачами, не требующими жесткой привязки к моменту запуска. Проводит диагностику датчиков и исполнительных устройств, контролирует напряжение питания.

2.2.5 Опрос и диагностика датчиков

Блок позволяет опросить 32 канала аналоговых и 16 дискретных датчиков.

Опрос аналоговых датчиков производится непрерывно, с двумя уровнями приоритета. Сигналы аналоговых датчиков проходят калибровку – преобразование напряжений в значения измеряемых величин. Контролируется отсутствие замыкания каналов на общий провод и питание. По части датчиков проводится контроль диапазона допустимых значений. Опрос дискретных датчиков проводится соответствующими программами управления.

2.2.6 Формирование сигналов управления приводом рейки ТНВД

Для перемещения рейки ТНВД блоком вырабатываются два противофазных сигнала управления с допустимым током до 10 А. Контролируется угловое положение рейки и ток через обмотку привода. Частота сигнала управления задается калибровочными константами.

Для установки рейки ТНВД в заданное положение используется контур управления с обратной связью по положению, реализованный как пропорционально – интегрально - дифференциальный регулятор – ПИД-регулятор. Требуемое положение рейки ТНВД определяется модулем расчета топливоподачи.

2.2.7 Формирование сигналов управления другими исполнительными устройствами

Модуль вырабатывает сигналы управления главным реле, реле моторного тормоза, реле АВЗ, лампой диагностики.

2.2.8 Расчет пусковой топливоподачи

Модуль рассчитывает начальное положение рейки ТНВД при запуске двигателя исходя из температуры охлаждающей жидкости. В процессе пуска корректирует топливоподачу по заданному закону. По выполнению условий

успешного пуска формирование топливоподачи передается либо модулю холостого хода, либо модулю расчета топливоподачи на полных и частичных нагрузках, в зависимости от положения педали акселератора.

2.2.9 Расчет топливоподачи холостого хода и поддержание частоты вращения холостого хода

В режиме холостого хода (при отпущенной педали акселератора) топливоподача рассчитывается исходя из условия поддержания заданных частот вращения ХХ. Для поддержания частоты вращения реализован ПИД-регулятор с настраиваемыми коэффициентами.

2.2.10 Расчет топливоподачи в режимах полной и частичных нагрузок

Модуль расчета топливоподачи формирует на основе показаний датчиков положение рейки ТНВД, которое, в свою очередь, определяет количество топлива поступающего в двигатель.

В режиме расчета по методу структуры крутящего момента сначала из положения педали определяется необходимый момент двигателя. Далее рассчитывается величина цикловой топливоподачи для обеспечения этого момента. Зная цикловую топливоподачу и производительность ТНВД, модуль рассчитывает перемещение рейки ТНВД. При расчетах учитывается температура ОЖ, температура воздуха на впуске, температура топлива, обороты двигателя, давление воздуха на впуске. Также учитываются различные ограничители для предохранения от превышения допустимых частоты вращения, от излишних выбросов вредных веществ с ОГ и т.п.

2.2.11 Расчет регулирования скорости в режиме круиз – контроля

Модуль регулирования скорости в режиме круиз – контроля представляет собой ПИ – регулятор. Положение рейки ТНВД рассчитывается из условий поддержания заданной скорости движения автомобиля. Задание скорости может изменяться с помощью подрулевого переключателя.

2.2.12 Модуль самодиагностики и обработки аварийных ситуаций

Модуль проверяет корректность показаний датчиков входных сигналов. Также проверяются сигналы неисправности, вырабатываемые драйверами выходных сигналов. При наличии неисправности либо все расчеты переводятся на

аварийные варианты, либо принимается решение об остановке двигателя. Все неисправности запоминаются в энергонезависимой памяти с целью последующего анализа.

2.2.13 Модуль связи с внешним оборудованием.

Обеспечивает взаимодействие блока по CAN интерфейсу с другими узлами автомобиля, АКП, АБС. Блок по сигналам АКП или АБС может изменять момент или обороты, развиваемые двигателем.

2.2.14 Модуль связи с внешним оборудованием отладки и контроля.

Модуль обеспечивает обмен данными по К-линии или CAN интерфейсам с внешними диагностическими приборами для отладки программного обеспечения контроллера и диагностики системы управления.

2.3 Электронный блок управления М230.Е3. Назначение контактов

Секция "А" (40 контактов). Жгут кузова			
Имя	N	Назначение	Тип
FGG1	82	Датчик скорости (резерв)	Вход дискретный
PRGEN	90	Вход разрешения программирования	Вход дискретный
ZDR1-E	98	Переключатель промежуточной скорости, вход 1	Вход дискретный
LGS-E	106	Выключатель холостого хода	Вход дискретный
DIA-E	83	Выключатель запроса диагностики	Вход дискретный
BRE-E	91	Подпедальный датчик тормозной системы	Вход дискретный
ZDR2-E	99	Переключатель промежуточной скорости, вход 2	Вход дискретный
PWG0	107	Общий датчика положения педали акселератора	Общий датчиков
KUP-E	84	Подпедальный датчик сцепления	Вход дискретный
STP-E	92	Выключение двигателя	Вход дискретный
MBR-E	100	Выключатель моторного тормоза	Вход дискретный
LGS0	108	Общий датчика холостого хода и датчика "Kickdown"	Общий датчиков
PWG1-2	85	Датчик положения педали акселератора, сигнал 2 (резерв)	Вход аналоговый
LLA-E	93	Переключатель частоты вращения холостого хода	Вход дискретный
FMS-E	101	Выключатель круиз-контроля	Вход дискретный
KIK-E	109	Выключатель "Kickdown"	Вход дискретный
HGB1	86	Переключатель ограничения скорости	Вход аналоговый
PWG1-1	94	Датчик положения педали акселератора, сигнал 1	Вход аналоговый
LGS-A	102	Сигнал "Холостой ход"	Выход, ключ на BAT- с Rpu
ANL1	110	Реле блокировки стартера	Выход, ключ на BAT+

		Секция "А" (40 контактов). Жгут кузова	
Имя	N	Назначение	Тип
MDB1	87	Выключатели стояночного тормоза и ретардера	Вход аналоговый
FGR1	95	Переключатель круиз-контроля	Вход аналоговый
PWG2	103	Питание 5В датчика положения педали акселератора	Выход аналоговый
MPS-A	111	Выход "PWM Torque Output" (резерв)	Выход, ключ на BAT- с Rpu
ISO-K	88	Интерфейс K-Line	Двунаправленный
CAN1-L	96	Интерфейс CAN1, линия L	Двунаправленный
DZG-A	104	Сигнал "Скорость"	Выход, ключ на BAT- с Rpu
FGB1	112	Индикатор круиз-контроля	Выход, ключ на BAT+
PWM-E	89	Вход резервный "PWM"	Вход дискретный
CAN1-H	97	Интерфейс CAN1, линия H	Двунаправленный
HRL-0	105	Главное реле	Выход, ключ на BAT- с продольным диодом
DIA1	113	Лампа диагностики	Выход, ключ на BAT+
BAT+	114	Питание от аккумулятора через главное реле	Вход питания силовой
BAT-	115	Общий провод силовой (минус аккумулятора)	Общий контроллера силовой
BAT-	116	Общий провод силовой (минус аккумулятора)	Общий контроллера силовой
BAT+	117	Питание от аккумулятора через главное реле	Вход питания силовой
BAT-	118	Общий провод силовой (минус аккумулятора)	Общий контроллера силовой
BAT+	119	Питание от аккумулятора через главное реле	Вход питания силовой
BAT-	118	Общий провод силовой (минус аккумулятора)	Общий контроллера силовой
K15-E	121	Питание от замка зажигания	Вход питания

		Секция "В" (81 контакт). Жгут двигателя	
Имя	N	Назначение	Тип
GNDP	1	Общий провод силовой (резерв)	Общий контроллера
PR1	2	Привод рейки ТНВД+	Выход полумоста 1 силовой
PR1	3	Привод рейки ТНВД+	Выход полумоста 1 силовой
PR2	4	Привод рейки ТНВД-	Выход полумоста 2 силовой
PR2	5	Привод рейки ТНВД-	Выход полумоста 2 силовой
CAN2-L	81	Интерфейс CAN2, линия L	Двунаправленный
CAN2-H	62	Интерфейс CAN2, линия H	Двунаправленный
HRS2	43	Резервный выход силовой 2	Выход, ключ на BAT+

Секция "В" (81 контакт). Жгут двигателя			
Имя	N	Назначение	Тип
EAB1	24	Клапан отсечки топлива	Выход, ключ на BAT+
CAN2G	80	Общий интерфейса CAN2	Общий датчиков
GND	61	Общий (резерв)	Общий датчиков
GND	42	Общий (резерв)	Общий датчиков
MBR1	23	Моторный тормоз	Выход, ключ на BAT+
GND	79	Общий (резерв)	Общий датчиков
SD5	60	Резервный дискретный вход	Вход дискретный
GNDS5	41	Общий резервного дискретного входа (резерв)	Общий датчиков
LDS1	22	Резервный выход силовой "Boost Pressure Actuator"	Выход, ключ на BAT+
DPM-E	78	Датчик 2 давления масла, дискретный (резерв)	Вход дискретный
SD1	59	Частотный вход (резерв)	Вход дискретный
GNDS1	40	Общий частотного входа (резерв)	Общий датчиков
GNDPM	21	Общий датчика 2 давления масла (резерв)	Общий датчиков
GND06	77	Общий дополнительного аналогового входа (резерв)	Общий датчиков
GND	58	Общий (резерв)	Общий датчиков
GNDSA3	39	Общий резервного аналогового входа 3 (резерв)	Общий датчиков
HRS4	20	Резервный выход силовой 4	Выход, ключ на BAT+
AE06	76	Дополнительный аналоговый вход 0...35В (резерв)	Вход аналоговый с делителем
SA3	57	Резервный аналоговый вход 3	Вход аналоговый
GNDSA2	38	Общий резервного аналогового входа 2 (резерв)	Общий датчиков
HRS3	19	Резервный выход силовой 3	Выход, ключ на BAT+
SA2	75	Резервный аналоговый вход 2	Вход аналоговый
LTF1	56	Датчик температуры воздуха на впуске	Вход аналоговый
LTF0	37	Общий датчика темп. воздуха (резерв)	Общий датчиков
LDF0	18	Общий датчика давления наддува и темп. воздуха	Общий датчиков
KTF1	74	Датчик температуры топлива	Вход аналоговый
LDF1	55	Датчик давления воздуха наддува	Вход аналоговый
KTF0	36	Общий датчика температуры топлива	Общий датчиков
VNR	17	Реле вентилятора (резерв)	Выход, ключ на BAT- с продольным диодом
WTF1	73	Датчик температуры охлаждающей жидкости	Вход аналоговый
DPM1	54	Датчик 1 давления масла, аналоговый	Вход аналоговый
WTF0	35	Общий датчика температуры охлаждающей жидкости	Общий датчиков
LZ	16	Резервный выход на индикаторную лампу	Выход, ключ на BAT- с продольным диодом
DTM1	72	Датчик температуры привода рейки (масла)	Вход аналоговый
DPK1	53	Датчик барокоррекции	Вход аналоговый
DPM0	34	Общий датчика 1 давления масла	Общий датчиков
RS	15	Резервный выход	Выход, ключ на BAT-
DPK0	71	Общий датчика барокоррекции	Общий датчиков
RWG1-2	52	Датчик положения рейки ТНВД, сигнал 2 (резерв)	Вход аналоговый

		Секция "В" (81 контакт). Жгут двигателя	
Имя	N	Назначение	Тип
DTM0	33	Общий датчика температуры привода рейки (масла)	Общий датчиков
REL2	14	Резервное реле 2	Выход, ключ на БАТ-
GND	70	Общий (резерв)	Общий датчиков
RWG1-1	51	Датчик положения рейки ТНВД, сигнал 1	Вход аналоговый
GND	32	Общий (резерв)	Общий датчиков
REL1	13	Резервное реле 1	Выход, ключ на БАТ-
RWG0	69	Общий датчика положения рейки ТНВД	Общий датчиков
URWG	50	Контрольный выход датчика положения рейки ТНВД	Выход аналоговый
KPG2	31	Клапан 2 перепуска ОГ	Выход, ключ на БАТ-
KPG2	12	Клапан 2 перепуска ОГ	Выход, ключ на БАТ-
TC1S	68	Экран термопары 1	Общий датчиков
TC2S	49	Экран термопары 2	Общий датчиков
KPG1	30	Клапан 1 перепуска ОГ	Выход, ключ на БАТ-
KPG1	11	Клапан 1 перепуска ОГ	Выход, ключ на БАТ-
TC1N	67	Термопара 1 -	Вход аналоговый
TC1P	48	Термопара 1 +	Вход аналоговый
DPK2	29	Питание 5В датчика барокоррекции	Выход аналоговый
H01	10	Резервный клапан	Выход, ключ на БАТ+
TC2P	66	Термопара 2 +	Вход аналоговый
TC2N	47	Термопара 2 -	Вход аналоговый
V01	28	Питание 5В (резерв)	Выход аналоговый
V01	9	Питание 5В (резерв)	Выход аналоговый
HZG0S	65	Экран датчика синхронизации 2	Общий датчиков
DZG0S	46	Экран датчика синхронизации 1	Общий датчиков
HZG0	27	Общий (-) датчика синхронизации 2	Общий датчиков
HZG1	8	Сигнал (+) от датчика синхронизации 2	Вход аналоговый
BAT+	64	Выход питания от аккумулятора через главное реле	Выход питания
BAT+	45	Выход питания от аккумулятора через главное реле	Выход питания
DZG0	26	Общий (-) датчика синхронизации 1	Общий датчиков
DZG1	7	Сигнал (+) от датчика синхронизации 1	Вход аналоговый
BAT+	63	Выход питания от аккумулятора через главное реле	Выход питания
BAT+	44	Выход питания от аккумулятора через главное реле	Выход питания
RWG2	25	Питание 5В датчика положения рейки ТНВД	Выход аналоговый
LDF2	6	Питание 5В датчика давления воздуха наддува	Выход аналоговый

2.4 Привод рейки ТНВД

Привод предназначен для управления положением рейки ТНВД.

В состав ИМ входят:

- электромагнит поворотный ТНВД ЭМП01-30;
- датчик положения поворотного исполнительного механизма 36.3855-20;
- установочная крышка, кривошип, возвратная пружина, сальник вывода кабеля, вилка кабеля, крепеж.

2.5 Датчики

В состав системы управления входят следующие датчики:

- два датчика скорости вращения коленчатого вала 406.3847060-01;
- температуры охлаждающей жидкости 233.3828;
- температуры надувочного воздуха 233.3828;
- температуры топлива 192.3828;
- сигнализатор срабатывания воздушной заслонки аварийного останова;
- давления надувочного воздуха 23.3855;
- положения педали акселератора TeleflexMorse серии P7000 или педали с аналогичными характеристиками;
- подпедальный датчик сцепления 81.25520.0173 (L16 036);
- подпедальный датчик тормоза 81.25520.0172 (L16 026);
- подрулевой переключатель A0611-060-00;
- выключатель режима промежуточного ограничения скорости 3037.00.00.000-42.

3. Диагностика

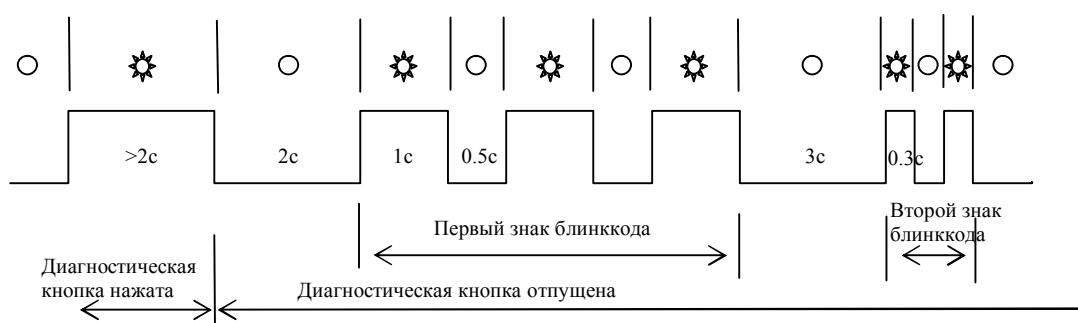
3.1 Диагностика с помощью блинк-кодов

После включения зажигания проводится тест диагностической лампы двигателя и она загорается на 3с. Если диагностическая лампа продолжает гореть либо она загорается при работе двигателя, это означает, что в системе управления двигателем произошла неисправность. Информация о данной неисправности хранится в электронном блоке и может быть прочитана либо при помощи диагностического прибора, либо при помощи лампы диагностики. После устранения неисправности диагностическая лампа гаснет.

Диагностика двигателя проводится нажатием и удерживанием кнопки диагностики EDC более 2с. После отпускания кнопки диагностическая лампа промигает блинккод неисправности двигателя в виде нескольких длинных вспышек (первый знак блинккода) и нескольких коротких вспышек (второй знак блинккода).

При следующем нажатии на диагностическую кнопку будет мигать блинккод следующей неисправности. Таким образом выводятся все неисправности хранящиеся в электронном блоке. После вывода последней запомненной неисправности блок начинает заново выводить первую неисправность.

Пример: при физической ошибке датчика температуры наддувочного воздуха (блинккод 32) диагностическая лампа промигает 3 длинные вспышки, пауза, 2 короткие вспышки.



Описание ошибки	Блинк-код	Ограничения	Что делать
Неисправность педали акселератора	11	Нет	Проверить подключение педали акселератора. Обратиться в сервисный центр.
Неисправность датчика стояночного тормоза (определяется при нулевой скорости)	14	$N_{max} = 15\%$	Проверить датчик стояночного тормоза. Можно продолжать движение. Обратиться в сервисный центр.
Неисправность основного датчика частоты вращения двигателя (коленчатый вал)	15	Нет	Проверить состояние и подключение соответствующих датчиков частоты вращения двигателя.
Неисправность вспомогательного датчика частоты вращения двигателя (коленчатый вал)	18	Нет	Можно продолжать движение. Обратиться в сервисный центр.
Неисправность главного реле	19	Нет	Проверить главное реле и его подключение. Можно продолжать движение. Обратиться в сервисный центр.
Неисправность ТНВД	21	Возможно двигатель не запустится	Проверить контакт штекера ТНВД. Срочно обратиться в сервисный центр!
Плохой контакт датчика положения рейки	27	Возможно двигатель не запустится	Проверить контакт штекера ТНВД. Срочно обратиться в сервисный центр!
Неисправность датчика педали тормоза	28	Нет	Проверить подключение датчика
Неисправность электронного блока управления (аппаратное обеспечение)	29	Двигатель может не запуститься.	Срочно обратиться в сервисный центр!
Неисправность датчика температуры наддувочного воздуха	31	Нет	Проверить датчик температуры наддувочного воздуха. Можно продолжать движение.
Физическая ошибка датчика температуры наддувочного воздуха	32		Обратиться в сервисный центр.
Физическая ошибка датчика давления наддувочного воздуха	34	$N_{max} \approx 70...80\%$	Проверить датчик давления наддувочного воздуха. Можно продолжать движение. Обратиться в сервисный центр.
Неисправность датчика температуры охлаждающей жидкости	36	$N_{max} \approx 60\%$ $n_{max} = 1500 \text{ мин}^{-1}$	Проверить датчик температуры охлаждающей жидкости. Можно продолжать движение. Обратиться в сервисный центр.
Физическая ошибка датчика температуры охлаждающей жидкости	37		
Неисправность датчика температуры топлива	38	Нет	Проверить датчик температуры топлива. Можно продолжать движение.
Физическая ошибка датчика	39		

Описание ошибки	Бlink-код	Ограничения	Что делать
температуры топлива			Обратиться в сервисный центр.
Превышение максимально допустимой частоты вращения двигателя	42	После полной остановки двигателя возможен новый запуск. Возможно сработал АВЗ. Установить АВЗ в исходное состояние	<u>Если превышение произошло из-за неправильного переключения передач с высшей на низшую, проверить двигатель:</u> - если двигатель в порядке, можно заводить двигатель и продолжать движение; - если двигатель сампроизвольно увеличил частоту вращения, двигатель не заводить! Срочно обратиться в сервисный центр!
Ошибка сигнала скорости автомобиля	43	N max=90%	Проверить подключение тахографа к электронному блоку управления. Можно продолжать движение. Обратиться в сервисный центр
Превышение бортового напряжения	54	Нет	Проверить зарядку аккумуляторной батареи.

3.2 Тестер диагностический АСКАН-10

Тестер изготовлен в ударопрочном герметичном эргономичном корпусе.

Внешний вид тестера показан на рисунке



Тестер оборудован быстроразъемным соединителем для подключения диагностических кабелей.

Графический дисплей с подсветкой и изменяемой контрастностью предназначен для визуального отображения информации как в текстовом, так и в графическом виде.

Мембранная клавиатура обладает ярко выраженными тактильными свойствами, нажатие на клавиши сопровождается отключаемым звуковым сигналом.

Два светодиода – зеленый и красный - на передней панели сигнализируют о наличии или отсутствии связи с блоком управления.

Для тестирования системы управления двигателем СУДД М230.Е3 выберите диагностический пакет **СУДД**, нажмите **Ent**. В открывшемся меню выберите **М230.Е3** и запустите диагностический модуль.

Подробное описание диагностического модуля М230Е3 изложено в документе "Тестер диагностический АСКАН-10. Модуль М230.Е3. Руководство пользователя".

Руководство пользователя размещено в Интернете по адресу http://abit.spb.ru/?Diagnostichekoe_oborudovanie:ASKAN-10:Dokumentaciya

3.3 Программное обеспечение AKMLite

Программное обеспечение *AKMLite* предназначено для диагностики, регулировки и программирования блоков управления М230.Е3. Блок управления подключается к персональному компьютеру с помощью USB-k_line адаптера АБИТ.

Запуск программы производится с помощью ярлыка на рабочем столе, или из папки *WinAKMLite* в *All Programs*.

После установки программа *AKMLite* сконфигурирована таким образом, что при запуске автоматически загружается последний рабочий проект.

Для работы программы необходимо установить ключ идентификации *eToken* в свободный USB-слот. Индикацией того, что ключ правильно распознан программой, является соответствующая надпись в статусной строке. В противном случае в статусной строке будет выведена надпись *Демо-режим*.

Описание пользователя *AKMLite* размещено в Интернете по адресу <http://abit.spb.ru/updfiles/AKM Lite Overview.pdf>

3.4 Поддерживаемые коды неисправностей

DTC	Статус	Описание	FF
P0106	2	Датчик абсолютного давления ниже нормы	+
P0107	2	Датчик абсолютного давления - низкий уровень	+
P0108	1	Датчик абсолютного давления – высокий уровень	+
P0109	1	Датчик абсолютного давления выше нормы	+
P0110	4	Неисправность датчика температуры воздуха	-
P0112	2	Датчик температуры воздуха - низкий уровень	-
P0113	1	Датчик температуры воздуха - высокий уровень	-
P0115	0	Датчик температуры охлаждающей жидкости неисправен	-
	4	Обрыв в цепи датчика температуры охлаждающей жидкости	-
P0117	2	Датчик температуры охлаждающей жидкости - низкий уровень	-
P0118	1	Датчик температуры охлаждающей жидкости - высокий уровень	-
P0122	2	Датчик положения рейки ТНВД - низкий уровень	+
P0123	1	Датчик положения рейки ТНВД - высокий уровень	+
P0180	4	Датчик температуры топлива – обрыв	-
P0182	2	Датчик температуры топлива - низкий уровень	-
P0183	1	Датчик температуры топлива - высокий уровень	-
P0217	0	Перегрев двигателя	+
P0219	0	Превышение допустимых частоты вращения двигателя	+
P0227	2	Датчик педали 1 - низкий уровень	+
P0228	1	Датчик педали 1 - высокий уровень	+
P0236	2	Давление турбонаддува ниже нормы	-
	1	Давление турбонаддува выше нормы	-
P0336	4	Датчик синхронизации KB1 - выход из допустимого диапазона	+
P0338	4	Датчик синхронизации KB1 – обрыв	+
P0341	0	Датчик синхронизации KB2 - выход из допустимого диапазона	+
P0343	4	Датчик синхронизации KB2 – обрыв	+
P0500	4	Датчик скорости автомобиля – обрыв	-
P0501	4	Датчик скорости автомобиля - неисправность	-
P0502	2	Датчик скорости - низкий уровень	-
P0503	1	Датчик скорости - высокий уровень	-
P0560		Неисправность напряжения бортсети	-
P0562	1	Напряжение питания выше нормы	-
P0563	2	Напряжение питания ниже нормы	-
P0572	2	Датчик педали тормоза – низкий уровень	-
P0573	1	Датчик педали тормоза – высокий уровень	-
P0603	0	Ошибка энергонезависимой памяти	-
P0605	0	Ошибка ПЗУ (ошибка контрольной суммы)	-
P0606	0	Ошибка блока управления (Нет готовности АЦП)	+
P0615	4	Реле блокировки стартера неисправно	-
P0616	2	Реле блокировки стартера – низкий уровень	-

DTC	Статус	Описание	FF
P0650	2	Лампа диагностики - низкий уровень	-
	1	Лампа диагностики - высокий уровень	-
P0704	2	Датчик педали сцепления – низкий уровень	-
	1	Датчик педали сцепления – высокий уровень	-
P0726	1	Превышение скорости	+
P1221	0	Рассогласование показаний с 1 и 2 дорожки педали	-
P1230	4	Первичная цепь главного реле - неисправность	-
	2	Первичная цепь главного реле - низкий уровень	-
	1	Первичная цепь главного реле - высокий уровень	-
P2100	4	Обрыв в цепи привода ТНВД	+
P2101	4	Привод ТНВД не устанавливается в заданное положение	-
P2102	2	Перегрузка по току в цепи привода ТНВД	-
P2103	1	КЗ на "+" в цепи привода ТНВД	-
P2122	2	Датчик педали 2 - низкий уровень	-
P2123	1	Датчик педали 2 - высокий уровень	-

FF - наличие окна дополнительной информации о неисправности (FreezeFrame)

3.5 Порядок проведения диагностики

Первым шагом к выявлению неисправности является проверка диагностической цепи. Проверка производится при исправном состоянии электропитания блока управления в соответствии с диагностической картой А1.

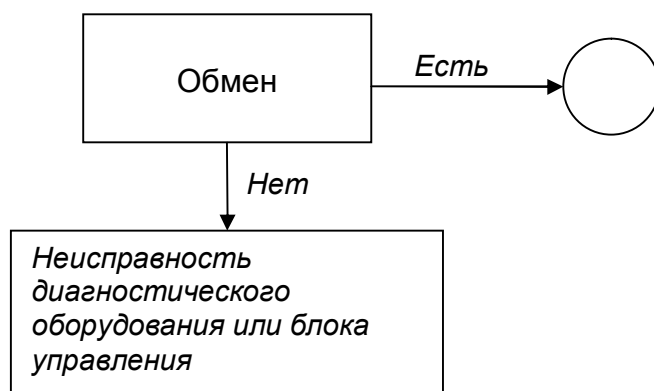
Карта А1

Отсутствует обмен данными между блоком управления и диагностическим оборудованием.

Описание проверок

Отсоединить блок управления от жгута системы управления. Проверить целостность электрической цепи между контактом 88 разъема блока управления и контактом 7 колодки диагностики.

Подсоединить блок управления, подключить диагностическое оборудование, включить зажигание.



Карта Р1

Коды Р0107, Р0112, Р0117, Р0122, Р0182, Р0227, Р0502, Р0572, Р0704, Р2122

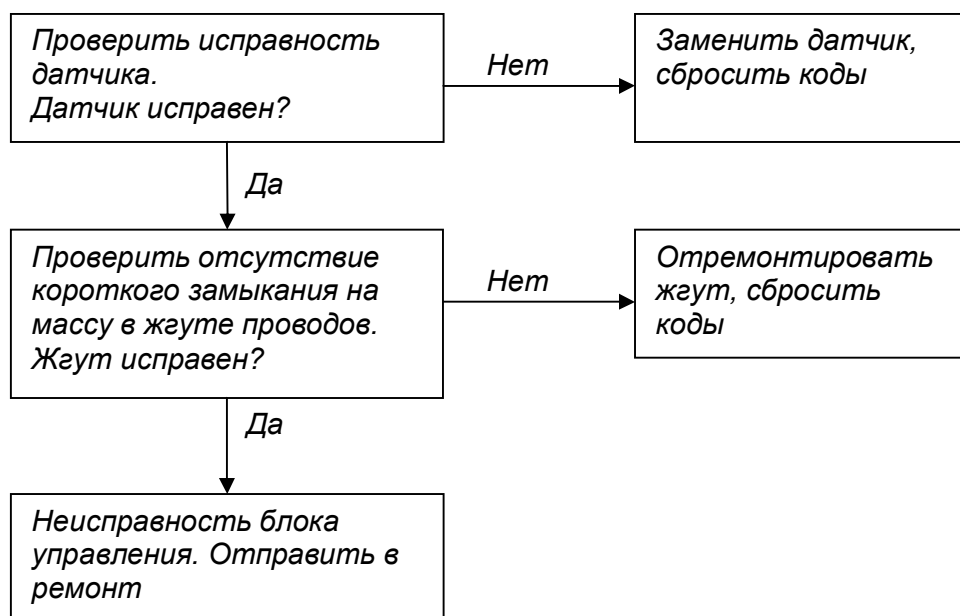
– низкий уровень сигнала датчика.

Неисправности возникают с датчиками:

- датчик абсолютного давления;
- датчик температуры воздуха;
- датчик температуры охлаждающей жидкости;
- датчик положения рейки ТНВД;
- датчик температуры топлива;
- датчик педали 1;
- датчик скорости;
- датчик педали тормоза;
- датчик педали сцепления
- датчик педали 2.

Причина возникновения:

Неисправность датчика типа "короткое замыкание на массу" или замыкание на массу в жгуте проводов в цепи датчика.

Описание проверок

Карта Р2

Коды Р0108, Р0113, Р0118; Р0123; Р0183, Р0228, Р0503, Р0573, Р0704, Р2123

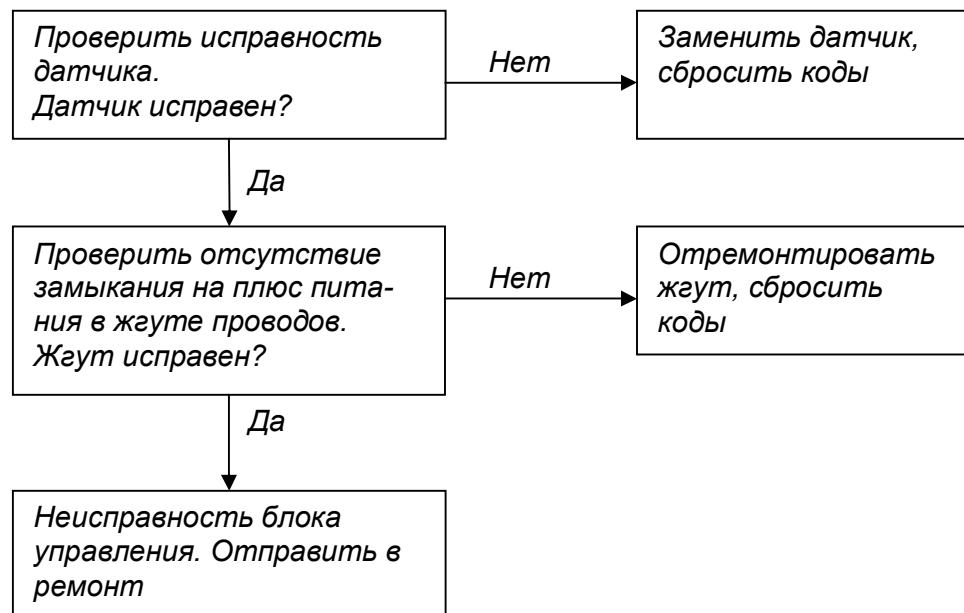
– высокий уровень сигнала датчика.

Неисправности возникают с датчиками:

- датчик абсолютного давления;
- датчик температуры воздуха;
- датчик температуры охлаждающей жидкости;
- датчик положения рейки ТНВД (дорожка 1);
- датчик температуры топлива;
- датчик педали 1;
- датчик скорости;
- датчик педали тормоза;
- датчик педали сцепления
- датчик педали 2

Причина возникновения:

Неисправность датчика "замыкание на плюс" или замыкание на плюс в жгуте проводов в цепи датчика.

Описание проверок

Карта РЗ

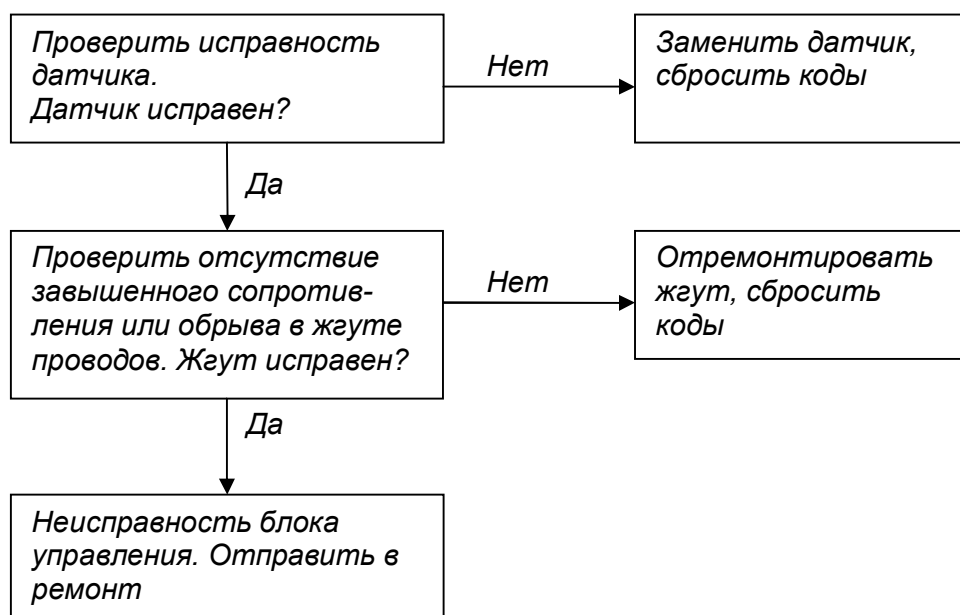
Коды Р0105 ,Р0110, Р0115, Р0180, Р0500, – неисправность датчика.

Неисправности возникают с датчиками:

- абсолютного давления;
- датчик температуры воздуха;
- датчика температуры охлаждающей жидкости;
- датчик температуры топлива;
- датчик скорости автомобиля.

Причина возникновения:

Неисправность датчика типа "обрыв" или обрыв в жгуте проводов в цепи датчика.

Описание проверок

Карта Р4.1

Код Р0106 – значение сигнала датчика абсолютного давления ниже нормы.

Причина возникновения:

При незапущенном двигателе (обороты N=0) показания датчика ниже установленного значения.

Описание проверок

Неисправность датчика абсолютного давления. Заменить датчик, сбросить коды неисправностей.

Карта Р4.2

Код Р0109 – значение сигнала датчика абсолютного давления выше нормы.

Причина возникновения:

На холостом ходу показания датчика выше заданных.

Описание проверок

Неисправность датчика абсолютного давления. Заменить датчик, сбросить коды неисправностей.

Карта Р5

Код Р0115(0) – датчик температуры охлаждающей жидкости неисправен.

Описание

При включенном двигателе по прошествии установленного времени работы двигателя температура охлаждающей жидкости остается ниже заданной.

Описание проверок

Неисправность датчика температуры охлаждающей жидкости. Заменить датчик, сбросить коды неисправностей.

Карта Р6

Код Р0217 – температура двигателя выше предельно допустимой.

Описание

При повышении температуры двигателя выше заданной, начинается отсчет времени работы двигателя с перегревом. При устранении неисправности руководствоваться документацией на двигатель.

Карта Р7

Код Р0219 – превышение допустимых частоты вращения двигателя.

Описание

При достижении частоты вращения выше заданных, начинается отсчет времени работы двигателя с превышением допустимых частоты вращения (время перекута). Руководствоваться документацией на двигатель.

Карта Р8.1

Код Р0236 – давление турбонаддува выше заданного.

Причина возникновения:

При работе двигателя под нагрузкой по истечении установленного временного интервала давление турбонаддува выше заданного.

Описание проверок

Руководствуясь документацией на двигатель проверить исправность форсунок и другого оборудования. Устранить неисправность, сбросить коды неисправностей.

Карта Р8.2

Код Р0236 – давление турбонаддува ниже заданного.

Причина возникновения:

При работе двигателя под нагрузкой по истечении установленного временного интервала давление турбонаддува ниже заданного.

Описание проверок

Проверить герметичность впускного тракта. Устранить неисправность, сбросить коды неисправностей.

Карта Р10

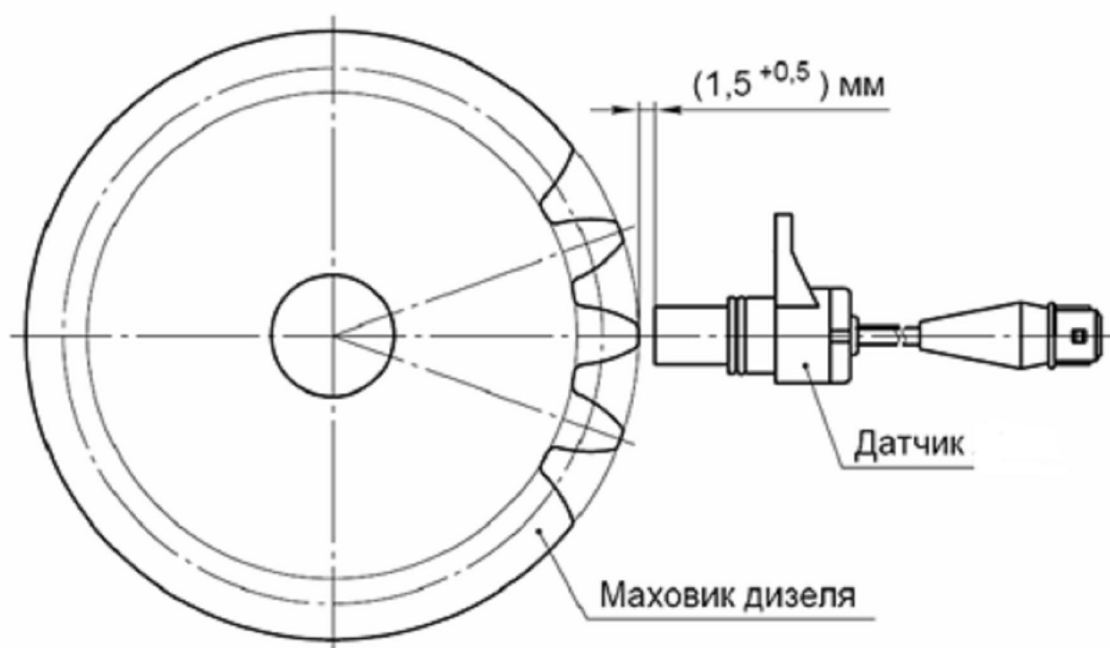
Код Р0336 – выход сигнала датчика синхронизации коленчатого вала из допустимого диапазона.

Причина возникновения:

Обороты с датчика синхронизации КВ2 больше 100 мин^{-1} , обороты с датчика синхронизации КВ1 отсутствуют. Зазор между датчиком синхронизации КВ1 и зубом маховика не в допуске.

Описание проверок

Установить зазор между зубом маховика и датчиком в соответствии с рисунком



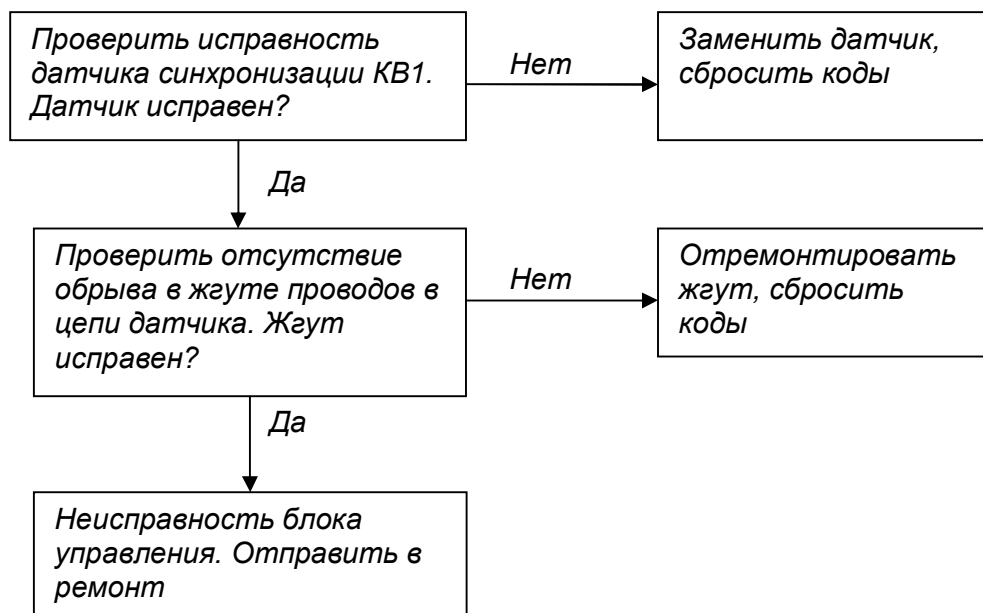
Сбросить неисправности.

Карта Р11

Код Р0338 – обрыв цепи датчика синхронизации КВ1.

Причина возникновения:

Неисправность датчика синхронизации КВ1 типа "обрыв" или разрыв в цепи датчика синхронизации КВ1 жгута проводов.

Описание проверок

Карта Р12

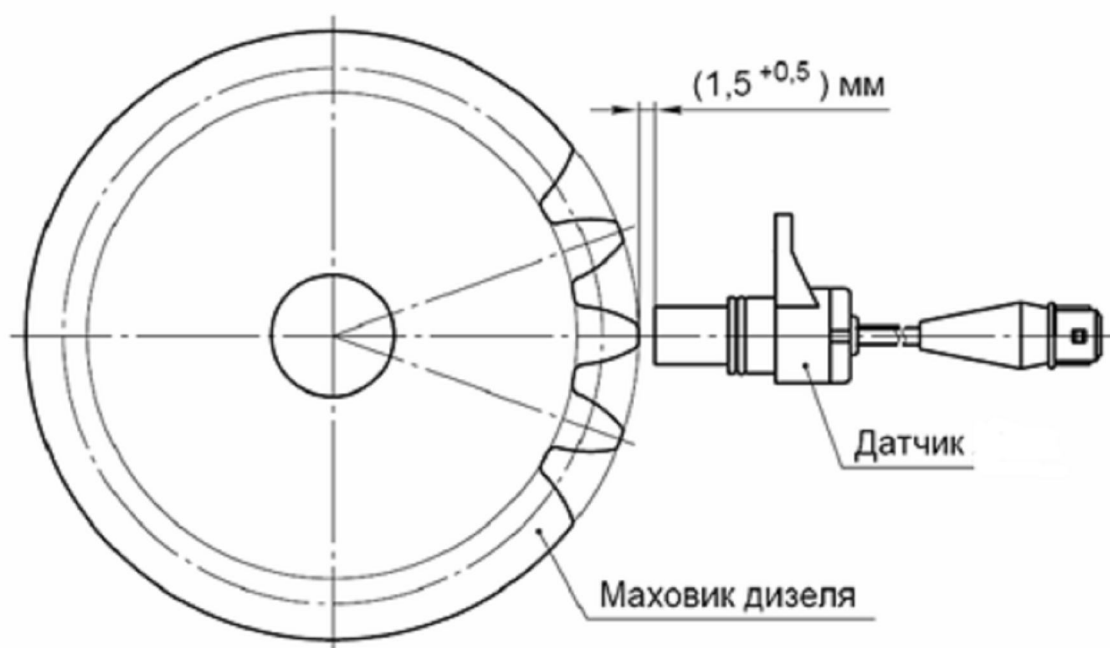
Код Р0341 – выход сигнала вспомогательного датчика синхронизации коленчатого вала из допустимого диапазона.

Причина возникновения:

Показания частоты вращения с датчика синхронизации KB1 больше 100 мин^{-1} , показания частоты вращения с датчика синхронизации KB2 отсутствуют. Зазор между датчиком синхронизации KB2 и зубом маховика не в допуске.

Описание проверок

Установить зазор между зубом маховика и датчиком в соответствии с рисунком



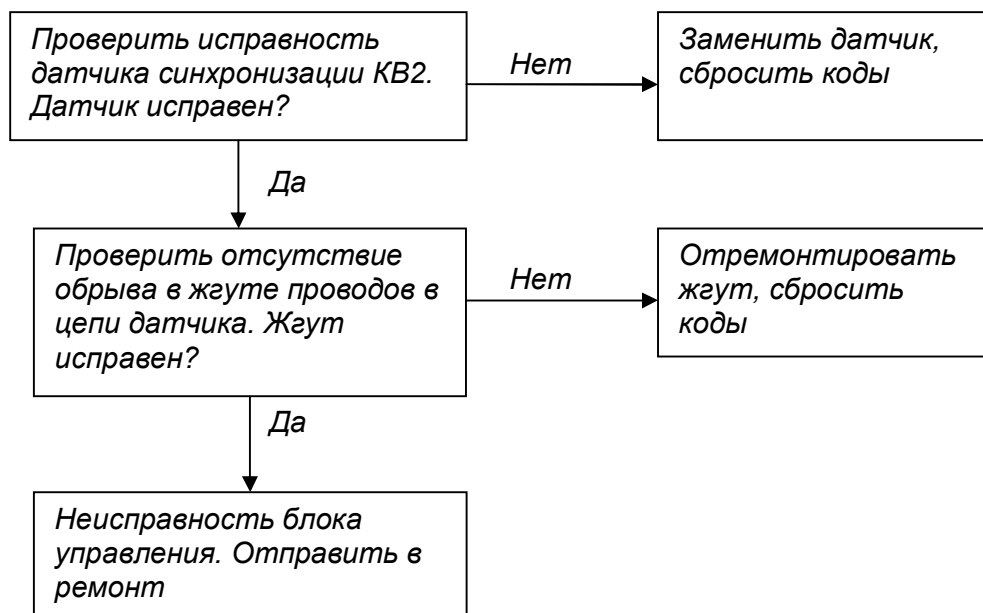
Сбросить неисправности.

Карта Р13

Код Р0343 – обрыв цепи датчика синхронизации KB2.

Причина возникновения:

Неисправность датчика синхронизации KB2 типа "обрыв" или разрыв в цепи датчика синхронизации KB2 жгута проводов.

Описание проверок**Карта Р14**

Код Р0501 – неисправность датчика скорости автомобиля.

Причина возникновения:

Частота вращения двигателя выше заданной, давление наддува выше заданного, при этом показания скорости нулевые.

Описание проверок

Неисправность датчика скорости автомобиля. Заменить датчик, сбросить коды неисправностей.

Карта Р16

Код Р0603, Р0605, Р0606 – неисправности блока управления.

Причина возникновения:

Неисправности или сбои в работе блока управления.

Описание проверок

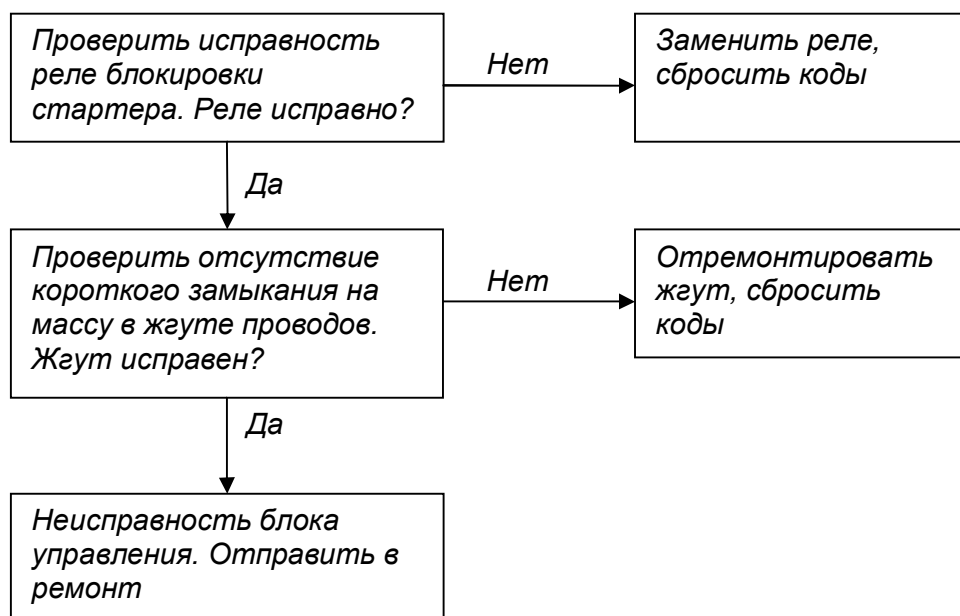
Сбросить коды неисправностей. В случае повторного появления неисправностей отправить блок в ремонт.

Карта Р17

Код Р0616 – реле блокировки стартера - низкий уровень.

Причина возникновения:

Короткое замыкание управляющей обмотки реле блокировки стартера на массу или короткое замыкание на массу в цепи управляющей обмотки реле в жгуте проводов

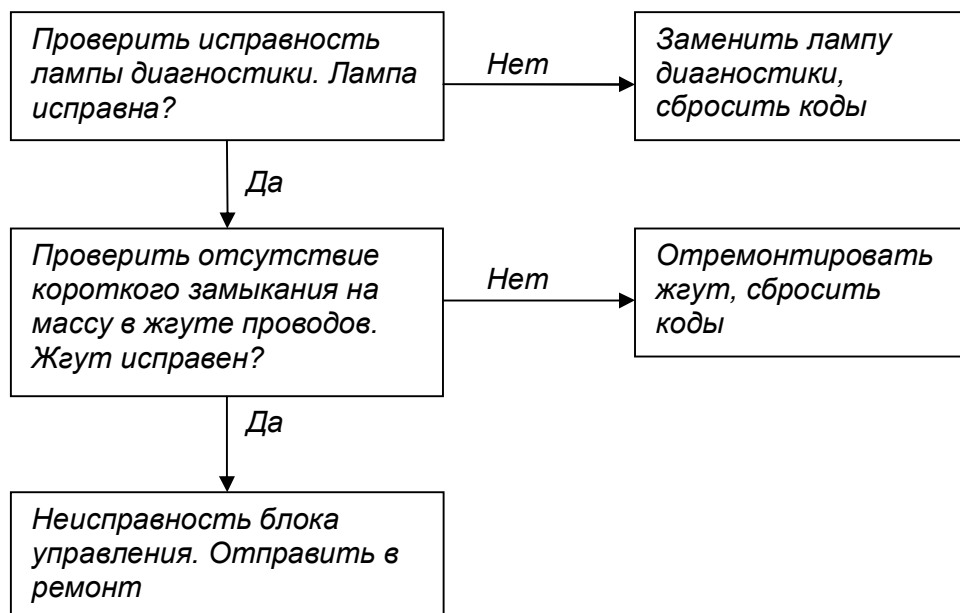
Описание проверок

Карта Р18.1

Код Р0650(2) – лампа диагностики - низкий уровень.

Причина возникновения:

Неисправность лампы диагностики типа "короткое замыкание на массу" или короткое замыкание на массу в цепи лампы диагностики в жгуте проводов.

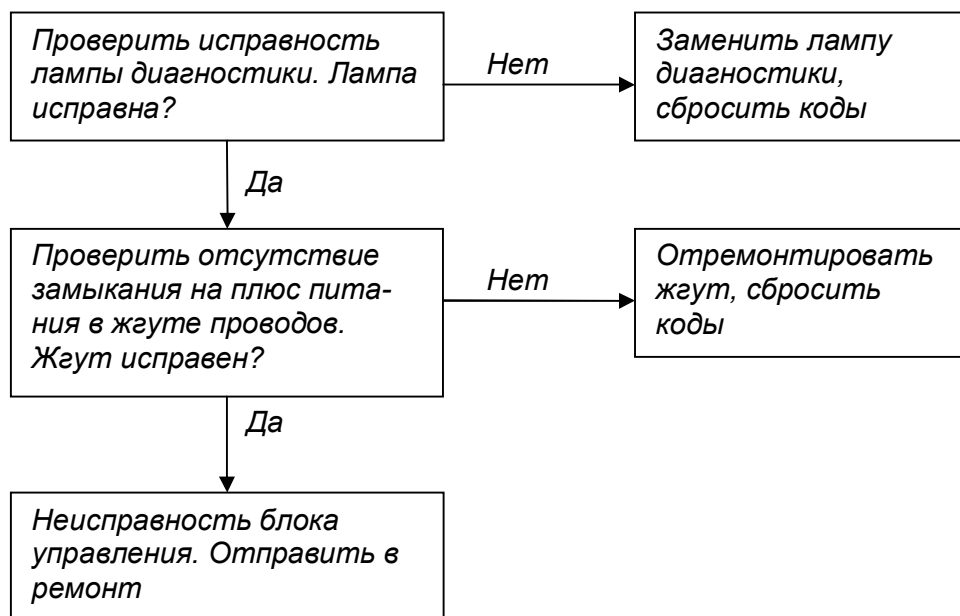
Описание проверок

Карта Р18.2

Код Р0650(1) – лампа диагностики - высокий уровень.

Причина возникновения:

Неисправность лампы диагностики типа "короткое замыкание на плюс питания" или короткое замыкание на плюс питания в цепи лампы диагностики в жгуте проводов.

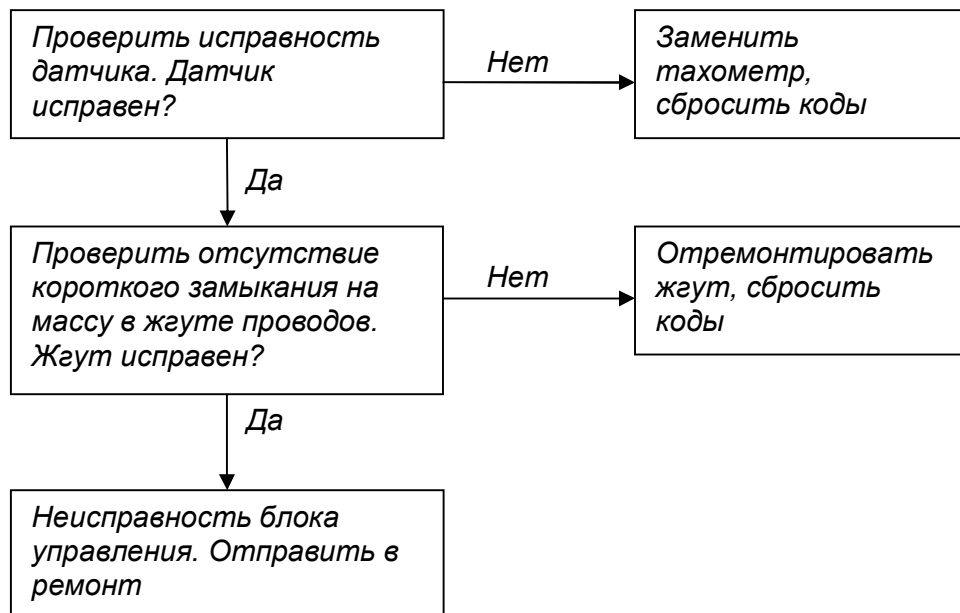
Описание проверок

Карта Р19.1

Код Р0704(2) – датчик педали сцепления - низкий уровень.

Причина возникновения:

Неисправность датчика педали сцепления типа "короткое замыкание на массу" или короткое замыкание на массу в цепи датчика в жгуте проводов.

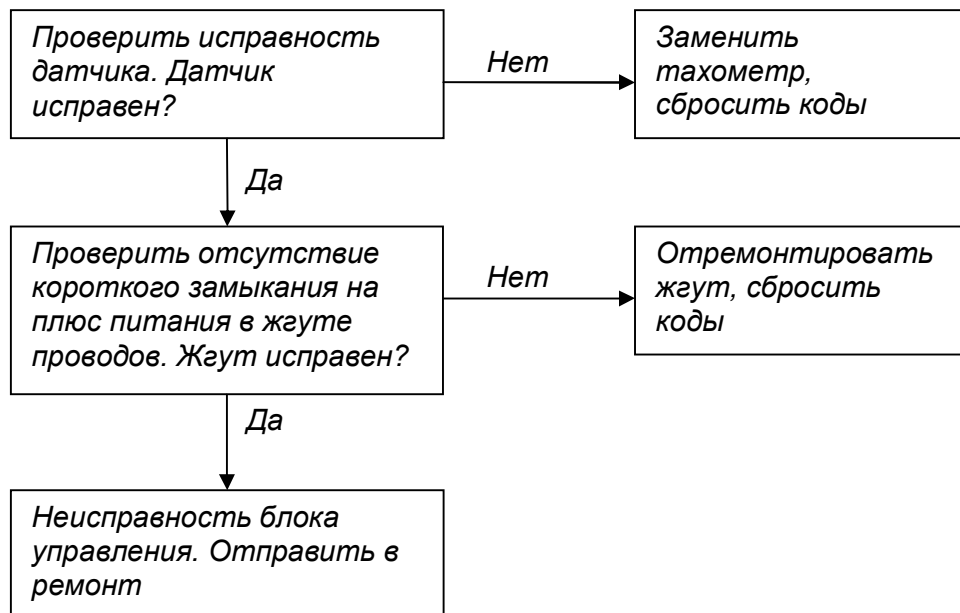
Описание проверок

Карта Р19.2

Код Р0704(1) – датчик педали сцепления - высокий уровень.

Причина возникновения:

Неисправность датчика педали сцепления типа "короткое замыкание на плюс питания" или короткое замыкание на плюс питания в цепи датчика в жгуте проводов.

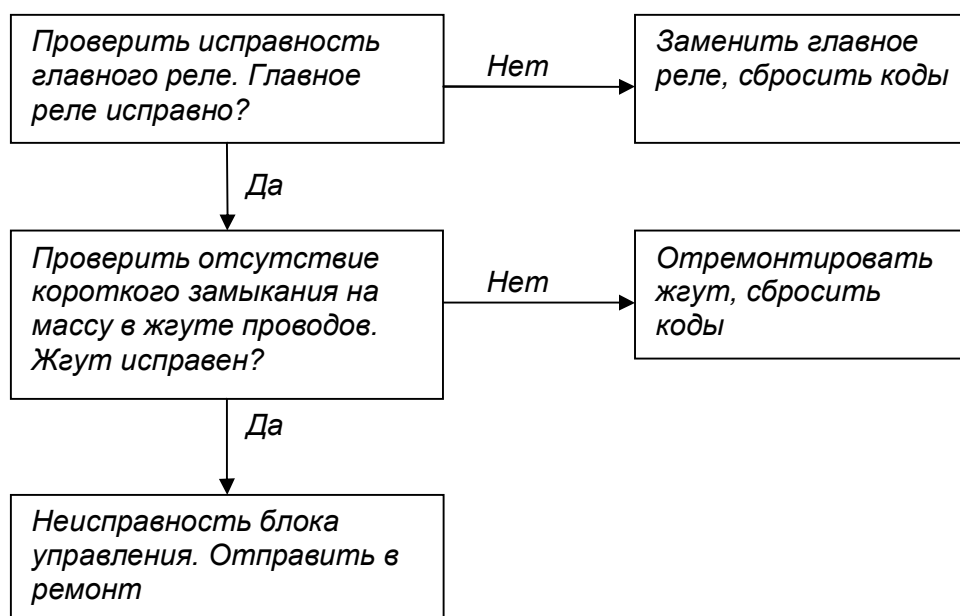
Описание проверок

Карта Р20.1

Код Р1230(2) – первичная цепь главного реле - низкий уровень.

Причина возникновения:

Неисправность управляющей обмотки главного реле типа "короткое замыкание на массу" или короткое замыкание на массу в цепи управляющей обмотки главного реле в жгуте проводов.

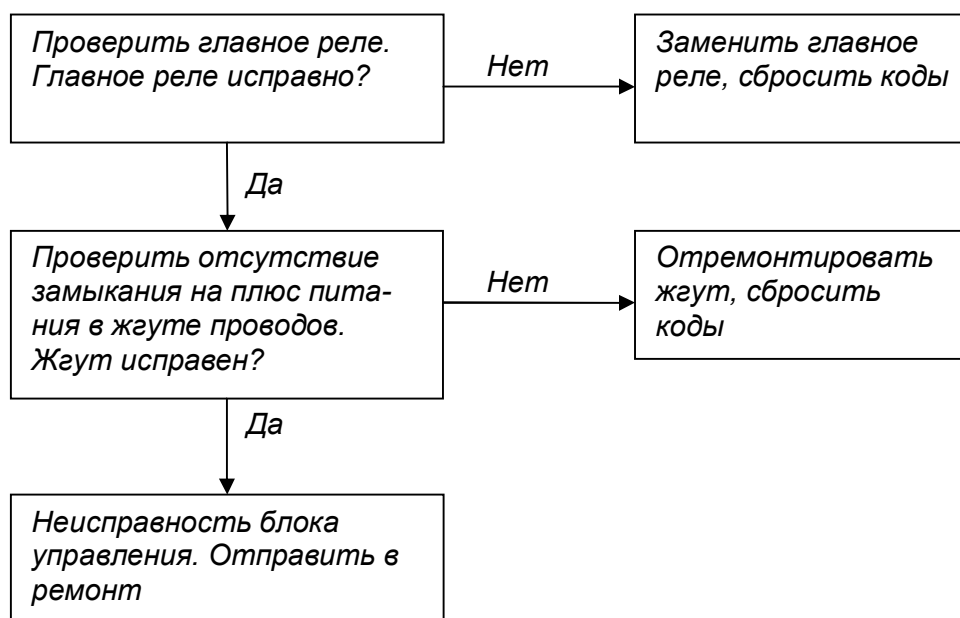
Описание проверок

Карта Р20.2

Код Р1230(1) – первичная цепь главного реле - высокий уровень.

Причина возникновения:

Неисправность управляющей обмотки главного реле типа " замыкание на плюс питания" или замыкание на плюс питания в цепи управляющей обмотки главного реле в жгуте проводов.

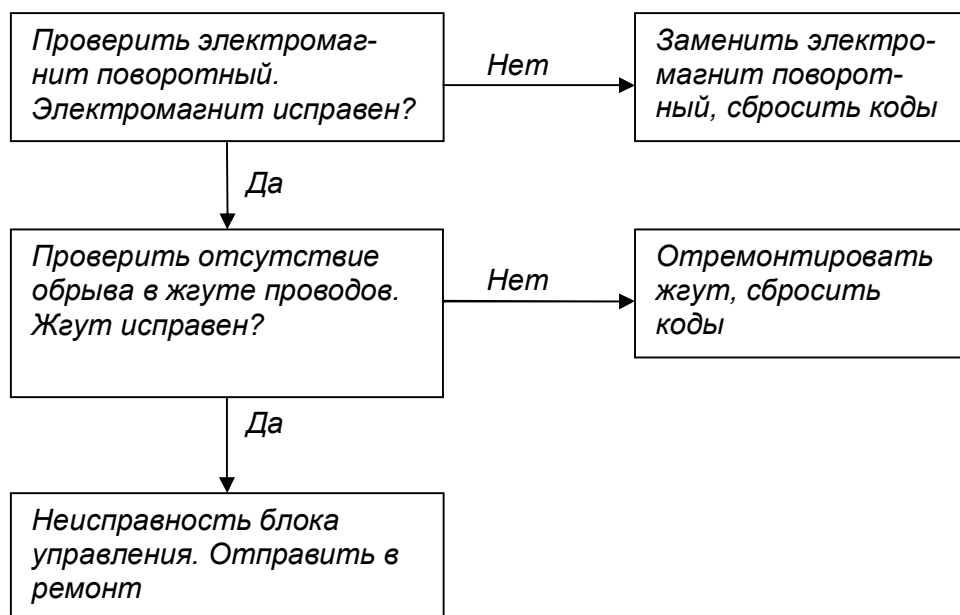
Описание проверок

Карта Р21

Код Р2100 – обрыв в цепи привода ТНВД.

Причина возникновения:

Ток в цепи электромагнита поворотного привода рейки ТНВД ниже заданного.

Описание проверок**Карта Р22**

Код Р2101 – привод ТНВД не устанавливается в заданное положение.

Причина возникновения:

Повышенное трение в узле электромагнита поворотного или рейки ТНВД.

Описание проверок

Режим адаптивной автоматической подстройки устойчивости работы двигателя на холостом ходу включен постоянно. Процесс адаптации при малых подачах ТНВД начинается автоматически в режиме холостого хода и температуры охлаждающей жидкости не менее 10°C. Максимальная продолжительность автоподстройки менее 1 мин обычно 10-15 сек. При исправной топливopодающей аппаратуре автоподстройка позволяет уменьшить амплитуду колебаний частоты вращения относительно заданных и держать их в пределах $\pm 3 \dots \pm 6 \text{ мин}^{-1}$, что определяются на слух или с помощью диагностического тестера АСКАН-10.

Если колебания частоты вращения после адаптации составляют более $\pm 15 \text{ мин}^{-1}$ т.е. хорошо различаются на слух, то это свидетельствует о дефектах топливо-подающей аппаратуры, которые не компенсируются в автоматическом режиме, но могут быть существенно уменьшены до незначительных с помощью диагностического тестера АСКАН-10. Последняя мера предполагает необходимое вмешательство специалиста для определения факторов, изменивших работу системы по поддержанию стабильными частоты вращения в режиме холостого хода:

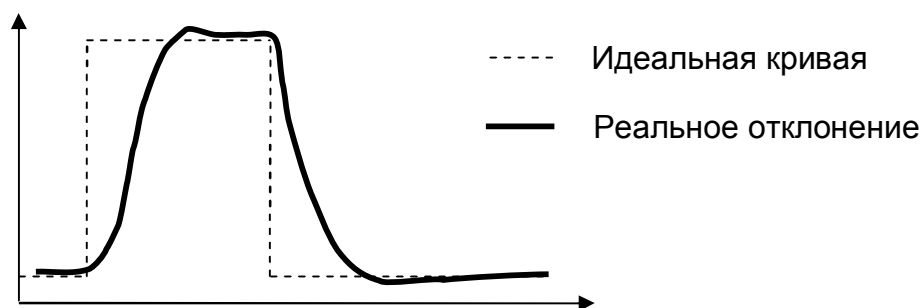
- уменьшение подвижности рейки;
- заедание рейки;
- уменьшение расстояния между магнитами и обмотками за счет износа (касание, не приводящее к короткому замыканию);
- несовпадение меток на гасителе и корпусе ТНВД в момент геометрического начала нагнетания (ГНН);
- неправильно выставлены углы опережения;
- засоренные форсунки;
- смещение диапазона регулирования рейки ТНВД по датчику ОС и др.

Чтобы выяснить степень уменьшения подвижности рейки, необходимо запустить тест ТНВД. Уменьшение подвижности пропорционально отклонению рейки, если ее перемещение возможно, от идеальной кривой задания теста 20-80% хода. Отклонение определяется по показаниям датчика ОС рейки ТНВД – UPTN.

Запуск Теста ТНВД на тестере АСКАН-10

Необходимо запустить диагностический модуль **М230** из пакета **СУДД**. Тест ТНВД, а также установки теста ТНВД находятся в меню «Управление ИМ...». Установки теста позволяют задать допустимую величину реального отклонения рейки от идеальной кривой при определении годности ТНВД:

- Суммарная ошибка ТНВД (сумма модулей разности текущего значения с заданием, по всем точкам). Рекомендуется устанавливать на 30% больше среднестатистического значения этого параметра по нескольким приводам.
- Число переходов (количество смен знака разности текущего значения с заданием, т.е. количество пересечений графиков кривых, см. рисунок). Рекомендуемое значение – 3 или 4.



Привод ТНВД считается "годным", если вычисленные суммарная ошибка ТНВД и число переходов не превышают установленных значений.

Запуск и остановка теста осуществляются в меню «Тест ТНВД» (клавишами ВВЕРХ, ВНИЗ). Во время работы теста в реальном времени вычисляются отклонения, и определяется годность ТНВД. График отклонений можно посмотреть по клавише F2. Справка о тесте – SHIFT+F1.

4. Описание функций прямого управления

4.1 Установка частоты вращения холостого хода

Устанавливаются обороты холостого хода прогретого двигателя в пределах 550...650 мин⁻¹.

4.2 Смещение ТНВД

Диапазон регулировки (-6 ...+15)%.

Устанавливается автоматически с темпом изменения 0.1% /сек в указанных пределах при достижении температуры охлаждающей жидкости 10°C. При этом рассогласование текущей частоты вращения с заданной частотой вращения ХХ не должны превышать +120 мин⁻¹.

Если адаптация не была проведена, двигатель после запуска может остановиться. Необходимо изменить значение **Смещение ТНВД** параметра в сторону увеличения. Запустить двигатель, дождаться окончания адаптации (нет изменения параметра более чем на ±0,1% за 5 сек). Выключить Кл.15. и через 7 сек можно проводить повторный запуск с установившегося значения смещения рейки ТНВД.

4.3 Управление заданным положением привода ТНВД

Осуществляется на незаведенном двигателе

4.4 Компенсация нелинейности

Диапазон значений компенсации нелинейности 0... +5,0%

Дополнительно расширяет устойчивость работы адаптивного регулятора частоты вращения ХХ. Влияет на стабильность частоты вращения. На станции ТО в указанных пределах может варьироваться с целью выяснения изменения суммарного люфта соединения электромагнитного привода и рейки ТНВД, а так же ее подвижности в процессе эксплуатации автомобиля. Если увеличение компенсации нелинейности, например, в 2 раза, с 1.5 до 3 или с 2.5 до 5 повышает устойчивость частоты вращения на ХХ, но амплитуда колебаний частоты вращения превышает $\pm 10 \text{ мин}^{-1}$, то это означает наличие повышенного трения, люфта в узле ЭМ привода или рейки ТНВД.

4.5 Управление коэффициентом $K_{\text{адаптивный}}$ регулятора частоты вращения ХХ

Диапазон регулировки (0,5...1,5)

Дополнительно расширяет диапазон работы адаптивного регулятора частоты вращения ХХ.

Может влиять на стабильность частоты вращения. На станции ТО в указанных пределах может варьироваться с целью выяснения изменения суммарного люфта соединения ЭМ привода и рейки ТНВД, а так же подвижности в процессе эксплуатации автомобиля. Если увеличение $K_{\text{адаптивный}}$ регулятора до max значения 1.5 не изменяет устойчивость частоты вращения на ХХ, то это означает наличие повышенного трения или люфта в узле ЭМ привода или рейки ТНВД.

4.6 Регулировка ВСХ

Регулировка ВСХ осуществляется только в заводских условиях.

На станции технического обслуживания при замене БУ необходимо осуществить процедуру Сброс установок, тем самым установить среднее нулевое значение регулировки ВСХ.

4.7 Ограничение момента при включении моторного тормоза

Диапазон регулировки (4...30)%

Обороты, при которых эффективно работает моторный тормоз, лежат в диапазоне $1000...1200 \text{ мин}^{-1}$.

4.8 Калибровка тахометра 1

Диапазон регулировки (0...20)

Коррекция показаний тахометра осуществляется в 3-х точках с кусочно-линейной аппроксимацией. Для проведения коррекции в первой из трех точек включить Кл 15 и, не запуская двигатель, установить обороты имитатора, равные частоте вращения первой точки коррекции - 600 мин^{-1} . Изменяя коэффициент Калибровка тахометра 1, добиться показаний тахометра 600 мин^{-1} .

4.9 Калибровка тахометра 2

Диапазон регулировки (0...20)

Коррекция показаний тахометра осуществляется в 3-х точках с кусочно-линейной аппроксимацией. Для проведения коррекции во второй из трех точек включить Кл 15 и, не запуская двигатель, установить обороты имитатора, равные частоте вращения второй точки коррекции - 1000 мин^{-1} . Изменяя коэффициент Калибровка тахометра 2, добиться показаний тахометра 1000 мин^{-1} .

4.10 Калибровка тахометра 3

Диапазон регулировки (0...20)

Коррекция показаний тахометра осуществляется в 3-х точках с кусочно-линейной аппроксимацией. Для проведения коррекции в третьей из трех точек включить Кл 15 и, не запуская двигатель, установить обороты имитатора, равные частоте вращения третьей точки коррекции - 1500 мин^{-1} . Изменяя коэффициент Калибровка тахометра 3, добиться показаний тахометра 1500 мин^{-1} .

Если нет программного имитатора оборота, то завести двигатель и с помощью педали акселератора установить последовательно обороты 600, 1000 и 1500 мин^{-1} по прибору ASCAN10 или программе AKM-Lite, и изменяя коэффициенты Калибровка тахометра1, Калибровка тахометра 2 и Калибровка тахометра 3, добиться показаний тахометра соответственно 600, 1000 и 1500 мин^{-1} .

4.11 Стендовый режим

Диапазон регулировки (0/1)

Если параметр 1, то снимается ограничение по моменту, дыму. Ограничение по частоте вращения не снимается. Обороты ограничены на 2200 мин^{-1} .

ВНИМАНИЕ! Вернуть параметр в начальное состояние 0, иначе будет повышенный расход топлива и дым.

ВНИМАНИЕ! АВЗ срабатывает при превышении двигателем частоты вращения 2400 мин^{-1}

4.12 Главное реле

Возможно прямое управление

4.13 Реле стартера МАЗ

ВНИМАНИЕ! Перед включением проверь нейтраль коробки передач!

4.14 Управление реле автомата воздушной заслонки

Возможно прямое управление. Автомат срабатывает при частоте вращения двигателя выше 2400 мин^{-1} . Можно провести Тест АВЗ. При этом заслонка сработает на частоте вращения 1500 мин^{-1} .

4.15 Управление моторным тормозом

Управление моторным тормозом осуществляется водителем через кнопку.

БУ Вкл/Выкл моторный тормоз в соответствии с процентом ограничения момента, который устанавливается в зоне максимальной эффективности работы моторного тормоза 15...25% по прибору ASCAN10 или с помощью программы АКМ-Lite.

4.16 Управление лампой диагностики

Возможно прямое управление.

4.17 Управление лампой круиз контроля

Возможно прямое управление.

4.18 Имитация частоты вращения двигателя

Диапазон регулировки ($20...3000 \text{ мин}^{-1}$). Служит для настройки тахометра см. п.п.4.8, 4.9, 4.10.

ВНИМАНИЕ! Включать только на неработающем двигателе!

Имитатор частоты вращения двигателя применяется также для проверки исполнительных устройств и датчиков.