

# РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ Многофункциональный СТРОБОСКОП **Astro D5**



Вы приобрели прибор со следующими отличительными характеристиками:

- \* ПОВЫШЕННАЯ ЯРКОСТЬ ВСПЫШКИ
- \* ДИЗЕЛЬНЫЙ ПЬЕЗОДАТЧИК
- \* РЕЖИМ ЗАДЕРЖКИ ВСПЫШКИ +/-45°
- \* ПИТАНИЕ ЛАМПЫ ОТ АКБ

## 1. Введение.

*Уважаемый покупатель!*

*Благодарим Вас за правильный выбор в приобретении продукции ООО "М-Электроникс Групп": многофункционального стробоскопа Astro D5. Надеемся, что наша продукция послужит Вам надежным помощником.*

## 2. Назначение.

Автомобильный многофункциональный стробоскоп *Astro D5* (далее прибор) предназначен для измерения ряда электрических и механических характеристик дизельных двигателей.

Прибор может быть использован как в условиях автосервиса, так и частными владельцами.

## 3. Функциональные возможности.

**3.1** В режиме тахометра (TAX) прибор с высокой точностью позволяет измерять обороты дизельных двигателей.

**3.2** В режиме "△Об" прибор позволяет измерять нестабильность оборотов холостого хода.

**3.3** В режиме вольтметра (Uакб) с высокой точностью измеряется напряжение в электрических цепях автомобиля.

**3.4** В режиме стробоскопа (Угол) прибор позволяет проверять и измерять угол опережения впрыска дизельных двигателей при изменении оборотов.

## 4. Технические характеристики.

Измеряемые параметры	Диапазоны и единицы измерений	Дискретность показаний
Напряжение питания на клеммах АКБ	+9...+16 В	0,1 В
Диапазон работы стробоскопа и тахометра	100...7000 об/мин	менее 3000 об/мин – 10 об/мин свыше 3000 об/мин – не более 5%
Угол опережения впрыска	-45...+45 градусов	1 градус

Таблица 4

- 4.6 Напряжение питания от +9 до +16 Вольт.
- 4.7 Потребляемый ток от АКБ не более 1 Ампера.
- 4.8 Измерение оборотов со входа дизельного датчика.

## 5. Комплектация.

- |  |        |
|--|--------|
| 1. Многофункциональный стробоскоп Astro D5 с кабелем питания и пьезодатчиком | -1 шт. |
| 2. Руководство по эксплуатации   | -1 шт. |
| 3. Гарантийный талон   | -1 шт. |
| 4. Упаковочная коробка   | -1 шт. |

## 6. Меры безопасности.

### 6.1 Меры безопасности при работе с прибором.

Перед подключением прибора прочитайте пожалуйста настоящее Руководство по эксплуатации.

При эксплуатации прибора запрещается:

-отключать и переключать **при наличии на приборе напряжения** кабели и датчик;

-оставлять прибор под напряжением без надзора;

-производить подключение прибора к автомобилю с работающим двигателем.

### 6.2 Общие указания.

При работе с прибором могут возникнуть следующие виды опасности:

-опасность травмирования движущимися частями;

-отравления, ожоги.

Источником опасности травмирования движущимися частями являются движущиеся части диагностируемого двигателя автомобиля (например, вентилятор, приводы вентилятора и генератора), а также сам автомобиль (как подвижное транспортное средство).

Источником токсичности являются выхлопные газы работающего двигателя проверяемого автомобиля.

### 6.3 Меры, обеспечивающие защиту от электроопасности.

**ПОДКЛЮЧЕНИЕ ПРИБОРА ПРОИЗВОДИТЕ ТОЛЬКО ПРИ ОСТАНОВЛЕННОМ ДВИГАТЕЛЕ И ОТКЛЮЧЕННОМ ЗАЖИГАНИИ.**

**Категорически запрещается вскрывать корпус прибора с целью ремонта.**

## 6.4 Меры, обеспечивающие защиту от травмирования движущимися частями.

На время проведения испытаний двигатель а/м должен быть отключен от трансмиссии.

Для исключения самопроизвольного передвижения автомобиля во время диагностирования двигателя, его колеса должны быть застопорены с помощью упоров.

При диагностике двигателя соблюдайте безопасную дистанцию от рук и прибора до движущихся и нагретых частей двигателя.

## 6.5 Меры, обеспечивающие защиту от токсичности.

Если диагностика производится в помещении, то это помещение, должно быть оборудовано вентиляцией в соответствии с требованиями ГОСТ 12.4.021-75 и передвижными шланговыми отсосами выхлопных газов.

## 7. Общие правила работы с прибором.

### 7.1. Описание информационного поля.

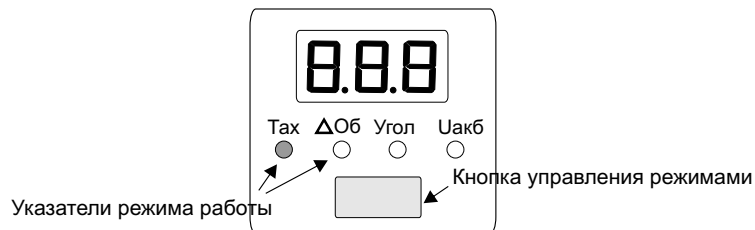


Рис. 7.1

Индикатор прибора содержит трехзначный семисегментный индикатор, на котором отображаются численные значения выбранных параметров, четыре светодиода, индицирующие выбранный режим работы, а так же кнопку управления режимами.

### 7.2 Управление кнопками.

**КОРОТКОЕ нажатие на кнопку** (удержание более 0,1 сек и менее 0,5 секунды), **ДЛИТЕЛЬНОЕ нажатие на кнопку** (удержание более 0,5 секунд)

При **КОРОТКОМ** нажатии на кнопку происходит смена индикации текущего параметра, а так же переключение светодиодов указателя выбранного режима, или изменение параметра при нахождении в подрежиме.

При подаче питания прибор включается в режим "Так". Если через **20 секунд** нет синхроимпульсов на входе дизельного датчика или нет нажатий на кнопки, дисплей прибора в этом режиме отключается.

**КОРОТКИЕ нажатия на кнопку** приводят к циклическому переключению режимов работы - "Так", "ΔОб", "Угол", "Uакб" ...

**ДЛИТЕЛЬНОЕ нажатие на кнопку** в режиме "Так" приводят к включению подрежима установки коэффициента оборотов *Коб* (см. п.11.2).

**ДЛИТЕЛЬНОЕ нажатие на кнопку** в режиме "Угол" приводят к включению подрежима установки задержки включения стробоскопа.

## 7.3 Измерение оборотов.

При подаче питания на прибор измерения в режимах "Так", "ΔОб", возможны только в случае, если дизельный датчик подключен к топливной трубке двигателя. В этом случае возможно правильное измерение оборотов и неравномерности оборотов двигателя *для систем, в которых происходит 1 впрыск за два оборота коленвала (при Коб=2), а так же для систем, в которых происходит один впрыск за один оборот коленвала (при Коб=1), при любом количестве цилиндров.* Расчет задержки включения стробоскопа производится так же на основе сигнала дизельного датчика.

## 8. Подготовка двигателя к измерениям.

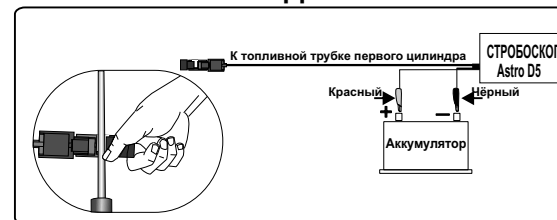
Проверьте наличие установочных меток, поставленных заводом-изготовителем. Очистите метки от грязи, при необходимости зачистите область метки на шкиве шкуркой или проведите мелом по метке. Протрите сухой тряпкой топливные трубки двигателя, **освободите топливные трубки от креплений, связывающих их друг с другом**. Прогрейте двигатель и отрегулируйте обороты холостого хода при помощи встроенного цифрового тахометра, установив их штатными.

**В случае, если топливная форсунка первого цилиндра работает неудовлетворительно, закрепите пьезодатчик на топливной трубке любой исправной форсунки для обеспечения точной работы тахометра.** После регулировки оборотов холостого хода двигателя переключите пьезодатчик на топливную трубку первого (четвертого для четырехцилиндрового двигателя) цилиндра для наблюдения меток при помощи стробоскопа.

## 9. Подключение прибора.

**ВНИМАНИЕ! ПОДКЛЮЧЕНИЕ ПРИБОРА ПРОИЗВОДИТЕ ТОЛЬКО ПРИ ОСТАНОВЛЕННОМ ДВИГАТЕЛЕ И ОТКЛЮЧЕННОМ ЗАЖИГАНИИ.**

### Схема подключения.



**!!!Во избежание выхода прибора из строя категорически запрещается нарушать полярность подключения прибора!!!**

Провод прибора с черным зажимом присоедините к массе автомобиля. Провод с красным зажимом присоедините к плюсовой клемме аккумулятора или цепи, на которой появляется напряжение +12 Вольт при включении зажигания. Пьезодатчик закрепите на предварительно очищенной от грязи топливной трубке первого цилиндра двигателя, плотно затянув винт крепления. Закрепляйте датчик в непосредственной близости от края топливной трубки **ближайшего к двигателю** с целью обеспечения жесткости системы датчик-трубка, так как резонансные колебания датчика могут привести к неточным показаниям тахометра и неравномерным всплескам стробоскопа. Включение тахометра происходит автоматически после включения питания, включение стробоскопа осуществляется после нажатия на курок.

## 10. Измерение напряжения аккумулятора (Uакб).

Подключите прибор в соответствии с п.9. Для измерения напряжения аккумулятора коротко нажимая на кнопку выберите на индикаторе режим "Uакб".

Наблюдайте среднее напряжение аккумулятора (рис.10). Диапазон измерения напряжения аккумулятора 9-16 Вольт с дискретом 0,1 Вольта.

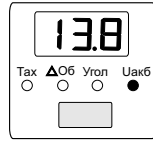


Рис. 10

## 11. Измерение оборотов двигателя (Tax).

### 11.1 Измерение оборотов двигателя с входа пьезодатчика.

Подключите прибор в соответствии с п.9. Для измерения оборотов двигателя выберите на индикаторе режим "Tax".

Наблюдайте средние обороты двигателя (рис.11.1). Диапазон измерения оборотов двигателя 100...3000 об/мин - с дискретом 10 об/мин, 3000...7000 об/мин - с дискретом не более 5%.

При измерении оборотов двигателя показания дисплея в режиме "Tax" необходимо умножать на 1000, т.е. "0.87" соответствует 870 об/мин.

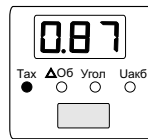


Рис. 11.1

### 11.2 Установка коэффициента оборотов двигателя.

Коэффициент оборотов двигателя может принимать значение "1" или "2", заводское значение "2".

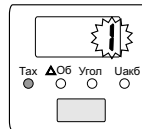


Рис. 11.2

Переключение в режим выбора коэффициента оборотов происходит путем длительного нажатия на кнопку из режима "Tax". Выбор нужного коэффициента происходит коротким нажатием на кнопку. Выход из режима - длительное нажатие на кнопку.

Для работы с двигателями с различным числом цилиндров 2, 4, 5, 6, или 8 коррекция коэффициента оборотов не требуется. При подключении прибора к произвольному дизельному двигателю имейте в виду, что установка коэффициента оборотов "1" позволит правильно измерять обороты двигателя при том условии, что на форсунке, к топливной трубке которой подключен пьезодатчик, происходит один впрыск топлива за один оборот коленвала двигателя, а для коэффициента "2" - один впрыск топлива за два оборота коленвала двигателя.

После отключения питания значения установленных параметров сохраняются.

## 12. Измерение неравномерности оборотов двигателя (ΔОб).

Подключите прибор в соответствии с п.9. Для измерения неравномерности оборотов двигателя короткими нажатиями на левую кнопку выберите на индикаторе режим "ΔОб".

Наблюдайте среднюю неравномерность вращения двигателя (рис.12). Диапазон измерения неравномерности оборотов двигателя 0 - 999 об/мин с дискретом 1 об/мин.

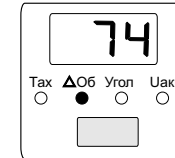


Рис. 12

## 13. Проверка установки момента впрыска.

Перед проведением этой проверки необходимо точно определить места нанесения подвижной (на шкиве или маховике) и неподвижной (на передней крышке двигателя или на картере маховика) меток. Затем метки необходимо очистить и желательным пометить контрастной краской или мелом. Описание расположения меток, установочные углы, а также методика подготовки и проведения измерений, приведены в инструкции на автомобиль.

*Измерение оборотов холостого хода, неравномерности оборотов холостого хода, а так же проверку и измерение угла опережения впрыска производите только на прогретом двигателе.*

### 13.1 Проверка правильности установки начального угла опережения впрыска.

Проверьте правильное положение регулировочных меток. Для этого запустите двигатель и при штатных оборотах холостого хода, нажав на кнопку включения стробоскопа (курок), осветите лучом стробоскопа установочные метки. При правильной установке и устойчивой работе двигателя метка на шкиве двигателя вследствие стробоскопического эффекта будет казаться неподвижной. Имейте в виду, что вследствие особенности работы стробоскопа при наблюдении динамического угла опережения впрыска имеется постоянная задержка наблюдаемого сигнала на 18-20 градусов. Например, при совпадении метки на шкиве и установочной метки ВМТ на корпусе двигателя и нулевой задержке включения стробоскопа, угол опережения впрыска топлива составит 18-20 градусов.

*Более точные данные по постоянной задержке включения стробоскопа зависят от типа системы впрыска и могут быть конкретизированы и в дальнейшем использованы путем сравнения задержки включения прибора с образцовым дизельным стробоскопом на различных типах двигателей. При этом рекомендуется составить поправочную таблицу постоянных задержек для различных типов двигателей.*

При необходимости в соответствии с разделом 11.2 установите необходимый коэффициент пересчета оборотов двигателя.

При измерении оборотов двигателя показания дисплея необходимо умножать на 1000, т.е. "1.26" соответствует 1260 об/мин. Измеряемый параметр индицируется на дисплее прибора. Индикация оборотов не связана с кнопкой включения стробоскопа и производится сразу после подключения питания.

### 13.2 Измерение в режиме Угол.

Коротко нажимая на кнопку управления прибором, выберите на дисплее режим "Угол" (рис 13.2). Затем длительным нажатием на кнопку переключите прибор в режим управляемой задержки включения стробоскопа. Индикация на дисплее "XX"- для положительных задержек, и "-XX" - для отрицательных задержек. Где "XX" величина задержки в градусах (рис. 13.2), циклически выбираемая короткими нажатиями на кнопку в последовательности **0,1,2... + 45, -45,-44...-1, 0...** градусов с дискретом в 1 градус. Для того, чтобы направление изменения задержки изменить на противоположное, выйдите и снова войдите в режим установки задержки. При этом последовательность изменения задержки изменится на обратную **0,-1,-2... - 45, 45,44...1, 0...**

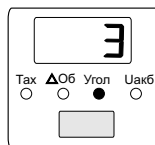


Рис. 13.2

*Имейте в виду, что индицируемое на экране прибора в режиме "Угол" значение соответствует при положительной величине физической задержке включения стробоскопа относительно первого цилиндра, а при отрицательной величине соответственно опережению. В случае компенсации собственного значения угла опережения впрыска автомобиля, наблюдаемого при помощи стробоскопа в момент совмещения подвижной метки и метки ВМТ, положительное значение задержки стробоскопа будет соответствовать отрицательному (раннему) впрыску для двигателя и наоборот.*

Нажав на курок при запущенном двигателе, осветите лучом прибора место расположения контрольной метки ВМТ на корпусе двигателя. Изменяя задержку и наблюдая стробоскопический эффект, добейтесь совмещения установочной метки и метки ВМТ на валу двигателя. Цифра на дисплее прибора в момент совмещения меток будет соответствовать значению угла опережения впрыска на Вашем двигателе и противоположна по знаку (см.выше). При нахождении прибора в режиме управляемой задержки, вспышка стробоскопа происходит в соответствии с индицируемой в градусах задержкой. Длительно нажав на кнопку, выйдите из режима управляемой задержки включения стробоскопа (установленная величина задержки перестанет мигать) и продолжите измерения.

**При выходе из режима управляемой задержки всегда устанавливается НУЛЕВАЯ задержка включения стробоскопа.**

Точные измерения угла опережения впрыска гарантированы только при стабильном измерении оборотов (разброс в показаниях тахометра не более 10-20 оборотов в минуту, например перед измерением угла тахометр стабильно показывает 0,75 - 0,77), поэтому если показания тахометра меняются, перед измерением угла добейтесь устойчивых показаний тахометра.

Имейте в виду, что вследствие особенности работы стробоскопа при наблюдении динамического угла опережения впрыска имеется постоянная задержка наблюдаемого сигнала на 18-20 градусов. Например, при совпадении метки на шкиве и установочной метки ВМТ на корпусе двигателя и нулевой задержке включения стробоскопа, угол опережения впрыска топлива составит 18-20 градусов.

*Более точные данные по постоянной задержке включения стробоскопа зависят от типа системы впрыска и могут быть конкретизированы и в дальнейшем использованы путем сравнения задержки включения прибора с образцовым дизельным стробоскопом на различных типах двигателей. При этом рекомендуется составить поправочную таблицу постоянных задержек для различных типов двигателей.*

### 14. Решение возникших проблем.

**Если при работе показания тахометра стабильны, но отличаются от действительных, проверьте правильность установки коэффициента оборотов в соответствии с п 11.2.**

**Если во время работы показания индикатора оборотов сильно меняются от "нуля до номинала", а в работе стробоскопа большие перерывы** - это свидетельствует о недостатке чувствительности прибора. Проверьте надежность крепления датчика, попробуйте переместить датчик поближе к середине топливной трубки, попробуйте установить датчик на другие топливные трубки (топливную трубку четвертого цилиндра при четырехцилиндровом двигателе).

**Если во время работы показания индикатора оборотов сильно меняются от "номинала и выше", а при работе стробоскопа имеют место дополнительные вспышки** - это свидетельствует об избытке чувствительности прибора или плохой работе форсунки. Проверьте надежность крепления датчика, попробуйте переместить датчик поближе к началу топливной трубки, попробуйте установить датчик на другие топливные трубки (топливную трубку четвертого цилиндра при четырехцилиндровом двигателе).

В случае сильной детонации двигателя, связанной с плохой работой топливной системы, вначале работы для точного измерения оборотов устанавливайте пьезодатчик **вблизи начала топливной трубки.**

Имейте в виду, что сильные изменения в показаниях тахометра при правильной установке пьезодатчика скорее связаны с плохой работой форсунки или топливной системы в целом.

**Если в режиме управляемой задержки наблюдается сильное дрожание метки, добейтесь стабильных показаний в режиме тахометра (см.выше).**

**При отрицательных угловых задержках допускаются пропуски при работе стробоскопа при стабильных показаниях тахометра.**

*Дополнительные вспышки или пропуски при работе стробоскопа допустимы, так как они не препятствуют наблюдению метки.*

*При нестабильных показаниях тахометра проверьте, освобождены ли топливные трубки от креплений, связывающих их между собой. На время диагностики крепления должны быть сняты.*

## 15. Маркирование и пломбирование.

### 15.1 Маркирование

Маркирование прибора выполнено на правой половине корпуса прибора гравировкой надпись: "Astro", и на самоклеющемся шильдике: "D5".

### 15.2. Пломбирование

В приборе устанавливается одна пломба под винт крепления корпуса в центральной части рукоятки (см. Рисунок 15.2)



Рис. 15.2

Пломба залита мастикой. Сохранность пломбирования должна быть обеспечена в течение гарантийного срока эксплуатации.

После проведения ремонтных работ прибор должен быть вновь опломбирован.

## 16. Транспортировка и хранение.

Транспортирование прибора осуществляется любым видом транспорта, обеспечивающим его сохранность от механических повреждений и атмосферных осадков в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на данном виде транспорта.

Условия транспортирования прибора соответствуют группе С ГОСТ 23216-78 в части механических воздействий и группе 2С ГОСТ 15150-69 в части воздействия климатических факторов.

Прибор следует хранить в упаковке предприятия - изготовителя в условиях 2С согласно ГОСТ 15150-69.

## 17. Гарантии изготовителя.

Предприятие изготовитель гарантирует соответствие прибора заявленным характеристикам при соблюдении потребителем условий транспортирования, хранения и эксплуатации, установленных настоящим РЭ.

Гарантийный срок эксплуатации прибора составляет 6 месяцев с момента продажи при наличии правильно оформленного гарантийного талона.

Гарантийный срок хранения прибора в упаковке предприятия изготовителя, при соблюдении требований, установленных настоящим РЭ должен быть не менее 3 лет с даты изготовления.

## 18. Эксплуатационные ограничения.

Рабочие значения условий эксплуатации прибора не должны превышать предельно допустимых (Таблица 18).

Параметр	Не менее	Не более
Питание от источника постоянного напряжения (АКБ) напряжением, В	9	16
Температура окружающей среды, °С	+5	+35
Влажность при +25 °С	-	80
Содержание коррозионных агентов:		
сернистый газ, мг/м3	-	250
хлориды, мг/м3	-	0,3

Таблица 18

## 19. Окончание работы с прибором.

Отключите зажигание и дождитесь полной остановки двигателя а/м. Отключите от АКБ зажимы питания прибора, затем снимите пьезодатчик.

## 20. Техническое обслуживание.

В процессе эксплуатации прибор следует содержать в чистоте. Загрязненную поверхность конструктивных элементов прибора очищать ветошью, СЛЕГКА увлажненной водой с растворенным в ней синтетическим стиральным порошком, а затем протирать насухо. **Категорически недопустимо попадание влаги внутрь корпуса прибора и датчика !!!**

Запрещается при удалении жировых пятен и пыли применять органические растворители, ацетон, сильнодействующие кислоты и основания, повреждающие корпус, соединительные провода и датчик.

## Оглавление.

п.1 Введение	Стр.1
п.2 Назначение	Стр.1
п.3 Функциональные возможности	Стр.1
п.4 Технические характеристики	Стр.2
п.5 Комплектация.	Стр.2
п.6 Меры безопасности	Стр.2
п.7 Общие правила работы с прибором	Стр.3
п.7.1 Описание информационного поля	Стр.3
п.7.2 Управление кнопками	Стр.3
п.7.3 Измерение оборотов	Стр.4
п.8 Подготовка двигателя к измерениям	Стр.4
п.9 Подключение прибора	Стр.4
п.10 Измерение напряжения аккумулятора (Uакк)	Стр.5
п.11 Измерение оборотов двигателя (Тах)	Стр.5
п.11.1 Измерение оборотов двигателя с входа пьезодатчика	Стр.5
п.11.2 Установка коэффициента оборотов двигателя	Стр.5
п.12 Измерение неравномерности оборотов двигателя ( $\Delta Ob$ )	Стр.6
п.13 Проверка установки момента впрыска	Стр.6
п.13.1 Проверка правильности установки начального угла опережения впрыска	Стр.6
п.13.2 Измерение в режиме "Угол"	Стр.7
п.14 Решение возникших проблем	Стр.8
п.15 Маркирование и пломбирование	Стр.9
п.16 Транспортировка и хранение	Стр.9
п.17 Гарантии изготовителя	Стр.9
п.18 Эксплуатационные ограничения	Стр.9
п.19 Окончание работы с прибором	Стр.10
п.20 Техническое обслуживание	Стр.10