

Содержание

Инструкция по установке и настройке ЭБУ ECar lab	2
Установка ПО. Подключение ЭБУ	3
Выбор типа адаптера	3
Соединение с устройством	4
Создание калибровки	5
Вступление	6
Силовое питание	7
Подключение минуса питания (массы)	7
Подключение плюса питания	8
Подключение линии КТЗ (плюс от замка зажигания)	9
Подключение питания CAN адаптера (OBD2 разъем)	9
Синхронизация	10
Датчик Холла в трамблере + ДФ	11
Установка	12
Подключение	13
Настройка	14
Введение	15
Т1 - главный синхронизирующий датчик	15
Датчик фазы - дополнительный синхронизирующий датчик	15
Типы синхронизирующих датчиков	16
Основные виды схем синхронизации	17
Датчик фаз	19
Режимы работы ДФ	19
Датчик Т1	21
Установка Главного датчика Т1 и реперного диска	21
Варианты установки реперных дисков на 2 цил. мотор	21
Варианты установки реперных дисков на 3 цил. мотор	22
Варианты установки реперных дисков на 4 цил. мотор	25
Варианты установки реперных дисков на 5 цил. мотор	27
Варианты установки реперных дисков на 6 цил. мотор	29
Варианты установки реперных дисков на 8 цил. мотор	31
Варианты установки реперных дисков на 10 цил. мотор	32
Варианты установки реперных дисков на 12 цил. мотор	34
Варианты установки реперных дисков на 16 цил. мотор	35
Чертежи рекомендованных реперных дисков	35
Настройка и проверка	37
Настройка	37
Настройка выходов ЭБУ	38

Инструкция по установке и настройке ЭБУ ECar lab



Установочный файл программы с инструкцией по установке лежит - [здесь](#).



- Вступление
- Силовое питание
- Установка ПО. Подключение ЭБУ
- Настройка выходов ЭБУ
- Синхронизация
 - Введение
 - Датчик T1
 - Датчик фаз
 - Настройка и проверка
 - Датчик Холла в трамблере + ДФ

Установка ПО. Подключение ЭБУ

Перед дальнейшими работами по электрике необходимо подключить и проверить работу эбу.



После подключения силовых плюса и минуса вашей проводки, еще раз проверьте правильность и полярность подключений.

Также обезопасьте неиспользуемые хвосты проводов (если у вас заготовка - разъем с хвостами), от замыкания на массу и между собой. Например можно убрать их в целофановый пакет.

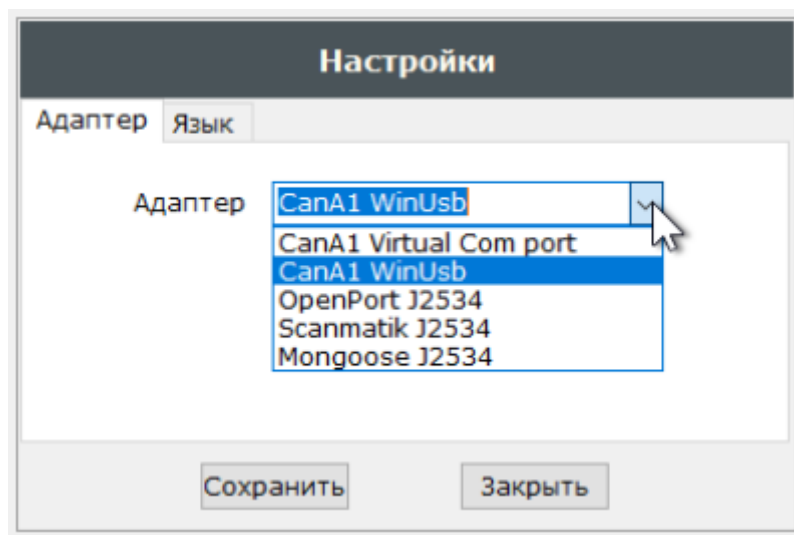
- Выключить зажигание (обесточить систему если включено). Подключите ЭБУ к разъему проводки.
- Установите программу менеджер для настройки и драйвер адаптера — [инструкция](#).
- Подключите адаптер в разъем OBD2.
- Подключите шнур USB в адаптер и в разъем порта USB ноутбука.

Выбор типа адаптера

Перед первым подключением необходимо задать тип адаптера, с которым вы работаете. Откройте окно настроек командой меню **Адаптер→Параметры соединения**. Или быстрой кнопкой на панели инструментов -



Выберите тип адаптера.



Так выглядит адаптер CanA1
WinUsb



Так выглядит адаптер
OpenPort 2.0



Нажмите — **Сохранить**. И - **Заккрыть**.

Программа запомнит ваш выбор и в дальнейшем при открытии будет подключать нужный тип адаптера автоматически.

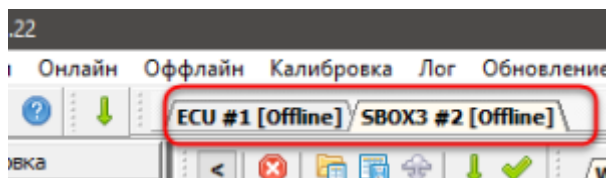
Соединение с устройством

Включите целевое устройство (ключ зажигания На старт). Установите связь командой меню **Адаптер→Соединить**. Или быстрой кнопкой на панели инструментов -



При успешном соединении индикатор в статусной строке станет зеленым.

Программа просканирует CAN сеть и все найденные устройства появятся в виде вкладок в **Поле выбора устройств**.



Вычитайте калибровку из устройства командой меню **Онлайн→Вычитать калибровку из блока**. Или быстрой кнопкой на панели инструментов -



Если после этой команды вы увидели сообщение об устаревшем ПО, то обновите ПО:



- Если сообщение просит обновить ПО в ЭБУ, то выполните обновление по инструкции [Инструкция к программе ECar Manager](#) → 02.05 Обновление ПО устройства
- Если сообщение просит обновить ПО ECarManager, то скачайте и установите новый дистрибутив программы.

Для того чтобы активировать сеанс передачи данных из устройств, переустановите связь с CAN сетью - отключите соединение командой меню **Адаптер→Соединить** и включите снова.

Устройства начнут передавать текущие параметры с датчиков. Значения этих параметров будут отображаться в программе в непрерывном онлайн режиме. Устройство готово к работе.

Создание калибровки

При создании новой калибровки, рекомендуется взять типовую калибровку из **Облачного хранилища** и использовать ее как старт для ваших индивидуальных настроек. Вы можете выбрать любую, наиболее близко подходящую к вашему мотору и далее шаг за шагом, следуя методикам описанным в нижеследующих разделах создать свою, индивидуальную калибровку.

Предварительно настоятельно рекомендуется изучить разделы руководства по работе с:

Калибровкой и **Таблицами** - [тут](#)

И **Облачным хранилищем калибровок** - [тут](#).

Вступление

В данном руководстве даны инструкции по электрическому подключению семейства ЭБУ компании ECar lab - **EC4, EC41, EC6, EC61, EC611, EC8, EC81, EC811, EC82, IC8**.



Категорически и настоятельно требуется выполнять подключение ЭБУ следуя данной инструкции. Строго в той последовательности как описано в нижеследующих разделах. Это выверенная многолетняя практика с положительной статистикой и кратчайший путь к успешному результату.

Также такая методика (последовательное подключение по одному датчику (или выполнение этапа) и его последующая проверка), позволяет быстро выявить ошибки в монтаже на каждом этапе и исправить их. А также исключить потерю работоспособности оборудования.

Силовое питание

Вопрос электрического питания ЭБУ является **важнейшим и первоочередным** при установке системы управления двигателем в силовую установку. Многие инсталляторы не придают этому должного значения и приобретают на выходе массу проблем от невозможности корректно настроить ЭБУ, до выхода оборудования из строя.

Это категорически важный момент, если вы делаете моторную проводку (косу) самостоятельно, с «нуля». Именно цепи питания должны быть первыми проложенными и подключенными проводами к ЭБУ.

Итак, первый шаг, после того как вы достали ЭБУ из коробки и положили его перед собой на столе - это тщательная проработка схемы силового питания. Изучите электрическую схему подключения для вашего ЭБУ ([схемы тут](#)). Прочтите все аннотации на схеме с рекомендациями по сечению проводов.



ВСЕ ДЕЙСТВИЯ С ЭЛЕКТРОПРОВОДКОЙ ПРОИЗВОДЯТСЯ ПРИ ВЫКЛЮЧЕННОМ ЗАЖИГАНИИ! В ПРОТИВНОМ СЛУЧАЕ ВОЗМОЖЕН ВЫХОД ОБОРУДОВАНИЯ ИЗ СТРОЯ!

Подключение минуса питания (массы)

- Линия **GNDS** - минус сигнальный на схеме, для питания датчиков подключаемых к эбу.
- Линия **GNDP** - минус силовой на схеме, для питания эбу.

Линии **GNDS** и **GNDP** запрещается объединять, если они подключены к одному пину в ЭБУ. Т.е. каждая линия отдельным проводом.

1. Аккумулятор расположен в подкапотном пространстве:

- Найдите точку, где силовая клемма кабеля минуса с аккумулятора прикручивается болтом к кузову автомобиля.
- Открутите болт и зачистите все прилегающие поверхности до блеска.
- Надежно прикрутите силовую клемму с аккумулятора и клемму провода **GNDP**.

2. Аккумулятор расположен в салоне или в багажнике:

- Найдите место, на моторном щите в подкапотном пространстве где есть болтовое соединение с кузовом автомобиля. Например точка где катушка зажигания прикручена к кузову.
- Открутите болт и зачистите все прилегающие поверхности до блеска.
- Установите клемму провода **GNDP**, так чтобы она первой легла на кузов. Далее установите штатную деталь и затяните болт/гайку.

Подключение плюса питания



Все силовые плюсовые линии вашей проводки должны подключаться к аккумулятору питания исключительно через разгрузочные реле и предохранители. Подробнее см. схему подключений для вашего ЭБУ.

* Линия **+12VP** или **+12VS** - плюс силовой на схеме, для питания эбу.

Линия **+12VP** или **+12VS** всегда подключается отдельным проводом к разгрузочному реле. Если к этому реле подключен еще какой-либо потребитель, то он должен быть подключен отдельным проводом. **объединять его с линией +12VP или +12VS запрещено.**

1. Аккумулятор расположен в подкапотном пространстве:

- Подключите клемму силового плюса **КТ1** вашей проводки к силовой клемме плюса аккумулятора. Места прилегания клемм должны быть чистыми, без грязи, ржавчины и окислов. При наличии данных дефектов произведите зачистку.

2. Аккумулятор расположен в салоне или в багажнике:

- Найдите место в подкапотном пространстве, где силовой кабель плюса аккумулятора имеет точку подключения к потребителям. Это может быть клеммная колодка, либо стартер или генератор.
- Подключите клемму силового плюса **КТ1** вашей проводки к этой точке. Места прилегания клемм должны быть чистыми, без грязи, ржавчины и окислов. При наличии данных дефектов произведите зачистку.

При подключении силового плюса **КТ1** вашей проводки к генератору или стартеру, возможно возникновение помех в системе синхронизации и USB портах ноутбука (отваливается связь с ЭБУ). Это происходит из-за того что данные силовые агрегаты могут генерировать сильные высокотоковые помехи, вследствие полной или частичной неисправности.



Решение: Протянуть отдельный провод от клеммы аккумулятора из салона в подкапотное пространство и подключить его к клемме силового плюса **КТ1**.

- Если вы используете штатное зажигание = применить провод не менее 2,5кв.
- Если зажигание на ИКЗ или модулях - применить провод не менее 4кв.

Сначала рекомендуется сделать тестовое подключение и проверить. И только после успешного теста, прокладывать провод «капитально».

Подключение линии КТЗ (плюс от замка зажигания)

Подача управляющего плюса на линию **КТЗ** включает главное реле (или группу реле), которое питает все компоненты системы.

- Подключите провод **КТЗ** вашей проводки в точку, где после поворота ключа зажигания в стартовое положение (I), появляется +12В с аккумулятора. Это может быть цепь +12в на катушке зажигания или аналогичные варианты (см. штатную схему).

Заводская катушка («бобина») подключена одной клеммой к штатному коммутатору, а другой к замку зажигания. Т.к. при повороте ключа, напряжение +12в присутствует на обеих клеммах, то при подключении провода **КТЗ** к данной катушке, нужно правильно определить клемму которая подключена к замку зажигания.



- Отключите штатную проводку сначала от одного вывода катушки.
- Включите зажигание и меряйте напряжение на отключенной клемме штатной проводки.
- Если напряжение +12в есть, то провод **КТЗ** нужно подключить на этот вывод катушки.
- Если напряжения +12в нет, то повторите всю процедуру с другим выводом катушки.

Если проигнорировать данную инструкцию, можно по ошибке подключиться к клемме на штатный коммутатор. В этом случае возможна некорректная работа электроники комплекта и выход ее из строя!

Подключение питания CAN адаптера (OBD2 разъем)

Если в комплекте с ЭБУ есть разъем с «хвостами» - ответная часть разъема ЭБУ с пинами заделанными проводами (заготовка для косы), то разъем OBD2 для адаптера в ней уже полностью подключен.

Если проводка делается с «нуля», то питание для адаптера (**CAN +12V** и **CAN GND**) может быть подключено к тем же точкам что и питание ЭБУ.

Синхронизация

В этом разделе описано как правильно организовать систему синхронизации для мотора. Описаны варианты установки триггерных дисков и датчиков и настройка.

- [Введение](#)
- [Датчик T1](#)
- [Датчик фаз](#)
- [Настройка и проверка](#)
- [Датчик Холла в трамблере + ДФ](#)

Датчик Холла в трамблере + ДФ

Данный раздел описывает установку крышки трамблера с интегрированным ДФ (производства **ECar lab** - купить можно [тут](#)).

Эта деталь устанавливается вместо заводской крышки трамблера и позволяет получить полноценный синхросигнал - штатный ДХ в трамблере выдает импульсы на ВМТ каждого цилиндра, а дополнительный датчик (**ДФ**) в новой крышке выдает импульс на ВМТ 1-го цилиндра.

Эта модернизация позволяет перейти с устаревшей системы зажигания в виде трамблерной раздачи искры на современную - установить индивидуальные катушки зажигания на каждую свечу. Т.о. можно получить фазированное зажигание и впрыск без трудоемкой установки реперного диска 60-2.



Все описанное в данном разделе подходит только для моторов, в трамблерах которых установлен заводской датчик Холла (ДХ)!





Установка

Описанные ниже действия, очень важный и ответственный этап. От точности и правильности этих действий, зависит дальнейшая беспроблемность настройки и качество работы всей системы.

1. Выставьте коленвал в **ВМТ 1-го цилиндра - такт СЖАТИЯ**. В 4-х тактных моторах поршень приходит в ВМТ два раза за цикл, в такте сжатия и такте выпуска. Нужно найти ВМТ 1-го цилиндра именно в такте СЖАТИЯ. Это очень важно. Приход поршня в **ВМТ** можно контролировать, вставив в свечной колодец отвертку (метки на старых моторах не всегда точно совпадают). Такт **сжатия** можно определить по клапанам (все клапана закрыты). Или заткнув пальцем свечной колодец (поршень сжимая воздух в цилиндре, будет давить на палец). Или заткнув свечной колодец пробкой/кляпом (поршень сжимая воздух в цилиндре, вытолкнет пробку/кляп).
2. Снимите заводскую крышку трамблера и открутите фиксатор трамблера, чтобы корпус трамблера свободно вращался.
3. Выставьте шторки трамблера так, чтобы **задний срез шторки** приходился на середину ДХ (по ходу вращения).
4. Затяните фиксатор трамблера.
5. Снимите заводской бегунок и оденьте новый бегунок из комплекта. Соориентируйте бегунок чтобы болт в бегунке смотрел на метку на корпусе трамблера (помечено на фото стрелкой) -



6. Оденьте крышку трамблера из комплекта с ДФ и закрепите. Проконтролируйте, что болт в бегунке смотрит на датчик в крышке.

Подключение

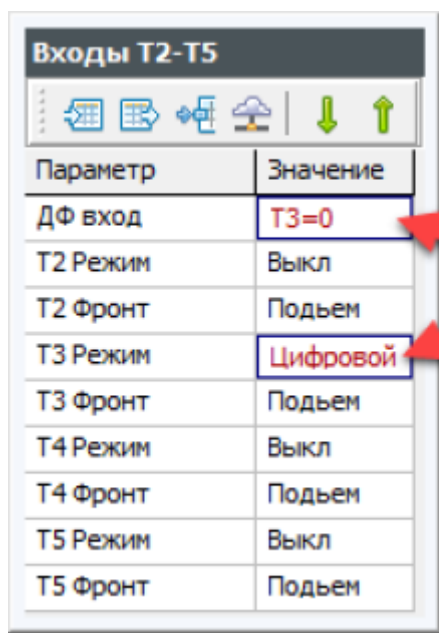


Подключение ДФ к эбу EC6, EC61, EC611.

1. Вход эбу ТЗ (см. схему подключений вашего эбу)
2. Линия +12VS (см. схему подключений вашего эбу)
3. Линия GNDS (см. схему подключений вашего эбу)

Настройка

Если вы переходите с конфигурации - заводское зажигание, раздача искры штатным трамблером, то для перехода на описываемую конфигурацию достаточно изменить указанные параметры в таблице **Выходы T2-T5** (вкладка **Двигатель**).



Параметр	Значение
ДФ вход	T3=0
T2 Режим	Выкл
T2 Фронт	Подъем
T3 Режим	Цифровой
T3 Фронт	Подъем
T4 Режим	Выкл
T4 Фронт	Подъем
T5 Режим	Выкл
T5 Фронт	Подъем

Как работать с таблицами описано [тут](#).



Данная настройка актуальна только для эбу **EC6, EC61, EC611**.

Введение

Важнейший аспект любой (в принципе) системы управления двигателем - синхронизация с коленвалом двигателя.

Задача синхронизации - дать системе управления информацию об угловом положении коленчатого вала в пределах цикла.

Фундаментальное понятие в этом процессе - **Рабочий цикл**.

Рабочий цикл это чередующиеся этапы (**такты**) внутри цилиндра, в результате которых энергия топлива превращается в механическую работу.

Например в 4х тактном ДВС цикл совершается за 2 оборота коленвала. Соответственно рабочий цикл в нем равен 720° ПКВ (ПКВ - положение коленвала). Распредвал при этом делает один оборот - 360° .

Система синхронизации устроена следующим образом:



На коленвал или распредвал устанавливается специальный реперный диск из магнитного материала с некоторым количеством зубьев. Около реперного диска устанавливается специальный датчик, который реагирует на пролетающие мимо зубья репера и генерирует импульсы для ЭБУ. Это **главный синхронизирующий датчик**. Он устанавливается всегда и обязателен для любых моторов. Без него работа мотора невозможна в принципе.

Также для некоторых конфигураций, в дополнение к **Главному датчику**, может потребоваться установка дополнительного **Датчика Фазы (ДФ)**. Этот датчик дает информацию о нужном такте рабочего цикла. **Датчик Фазы** устанавливается всегда только на распредвал.

T1 - главный синхронизирующий датчик

Главным в системе является датчик подключаемый ко входу **T1** ЭБУ. Этот датчик (и репер с которого он считывает сигнал) может устанавливаться как на коленвале, так и на распредвале. *Причем если датчик T1 устанавливается на распредвале, то он все равно считается датчиком коленвала. Просто он считывает положение коленвала через распредвал (пример - датчик Холла в трамблере).*

Датчик фазы - дополнительный синхронизирующий датчик

Этот датчик (и репер с которого он считывает сигнал) устанавливается только на распредвале.

Варианты когда необходим **ДФ**:

- Главный датчик T1 и его реперный диск установлены на **коленвале**. Такой вариант дает информацию о ВМТ 1-го цилиндра, но не дает информации о такте - такт сжатия или такт выпуска. Чтобы это определить, ставится дополнительный датчик

на распредвал (**ДФ**). Именно он будет давать информацию о такте. **ДФ** необходим в случае если вам нужна конфигурация с **фазированным зажиганием и впрыском** (искра один раз в такте сжатия, впрыск один раз в такте впуска). Также если мотор с нечетным количеством цилиндров, то **ДФ** ставится в любом случае.

- Главный датчик T1 и его реперный диск установлены на **распредвале** и диск **НЕ ИМЕЕТ** признака первого зуба (пример признака первого зуба - удалены несколько зубов или наоборот добавлен лишний). Пример такого репера - диск со шторками в трамблере. Такой вариант дает информацию только о ВМТ. Номер цилиндра и такт определить невозможно. В этом случае установка дополнительного датчика на распредвал (**ДФ**), позволяет получить информацию и о ВМТ 1-го цилиндра и о такте.



Если Главный синхронизирующий датчик T1 и его реперный диск установлены на **распредвале** и диск **ИМЕЕТ** признак первого зуба (удалены несколько зубов или наоборот добавлен лишний), то такой вариант выдает всю необходимую информацию по максимуму - и о ВМТ 1-го цилиндра и о такте. И установка дополнительного датчика фазы не требуется.

Типы синхронизирующих датчиков

Датчик индуктивный

Индуктивный датчик конструктивно представляет из себя (упрощенно) катушку индуктивности с магнитным сердечником. Когда мимо сердечника пролетает зуб репера, происходит изменение магнитного поля (возмущение), в обмотке катушки наводится ЭДС самоиндукции и на выводах катушки возникает электрический ток. Напряжение с индуктивного датчика имеет вид синусоиды, размах которой зависит от оборотов. Больше обороты - больше напряжение.

Такой датчик имеет как правило два вывода (те самые выводы катушки). Подключение к ЭБУ должно быть организовано экранированным кабелем (строго обязательно).

Подключение к ЭБУ. Один вывод датчика подключается ко входу **T1.1**, второй вывод ко входу **T1.2**. Экран подключается к минусу питания **GNDS** со стороны ЭБУ.



Некоторые индуктивные датчики имеют три вывода, третий для подключения экрана. Определить где выводы катушки, а где экран, можно померяв сопротивление тестером. На выводах катушки будет сопротивление в интервале сотни Ом...единицы кОм. Вывод экрана ни с одним из соседних выводов звонится не должен.

Датчик на эффекте Холла (ДХ)

Датчик Холла содержит в себе элемент Холла и электросхему (именно поэтому ему требуется внешнее питание), которая преобразует сигнал с элемента Холла в стандартный цифровой сигнал. При возникновении магнитного поля вблизи датчика, он срабатывает и включается. Когда магнитное поле исчезает - выключается. Т.е. в отличие от индуктивного, датчик Холла имеет на выходе ступенчатый сигнал 0-1.

Датчик Холла имеет три вывода - плюс питания, минус питания, сигнальный выход. Выход ДХ при срабатывании коммутируется внутренним транзистором на минус (схема с ОК). Поэтому выход ДХ всегда «подтягивается» к плюсу через внешний резистор подтяжки. Из-за этого сигнал на выходе ДХ всегда инвертирован. Т.е. когда магнитного поля нет, датчик выключен, на выходе присутствует напряжение с резистора подтяжки. Когда датчик срабатывает, транзистор внутри замыкает выход на минус и напряжение на нем становится равно нулю.

Подключение к ЭБУ. Сигнальный выход датчика подключается ко входу **T1.1**. Пины питания датчика (плюс и минус) подключаются согласно схеме подключений для вашего ЭБУ. Внешний резистор подтяжки нужно ставить, если он нарисован на вашей схеме. Если на схеме его нет, то он уже стоит внутри ЭБУ и ставить его не нужно.

Провода подключающие ДХ к ЭБУ экранировать не нужно.

Бывают датчики с напряжением питания +12V и +5V.

Основные виды схем синхронизации

Главный датчик (вход T1) - на коленвале

1. Репер главного датчика имеет равночередующиеся «зубы». **Нет** информации о ВМТ 1го цил. **Нет** информации о тактах. Только для ДВС с трамблерной раздачей искры.
2. Репер главного датчика - зубчатый диск (60-2 и подобные). **Есть** информация о ВМТ 1го цил. **Нет** информации о тактах. Только для ДВС с четным кол-вом цилиндров. Парная искра и впрыск.

Главный датчик (вход T1) - на коленвале. Доп датчик ДФ (любой вход T2-T5) - на распредвале

1. Репер главного датчика **T1** - зубчатый диск (60-2 и подобные). Репер **ДФ** - штифт/шторка/окно и т.п.. **Есть** информация о ВМТ 1-го цилиндра. **Есть** информация о тактах. Фазирующая искра и впрыск.

Главный датчик (вход T1) - на распредвале

1. Репер главного датчика имеет равночередующиеся окна и «шторки» (трамблер) или «зубы». **Нет** информации о ВМТ 1го цил. **Нет** информации о тактах. Только для ДВС с трамблерной раздачей искры.
2. Репер главного датчика - зубчатый диск (60-2 и подобные). **Есть** информация о ВМТ 1го цил. **Есть** информации о тактах. Фазированная искра и впрыск.

Главный датчик (вход T1) - на распредвале. Доп датчик ДФ (любой вход T2-T5) - на распредвале

1. Репер главного датчика **T1** - имеет равночередующиеся окна и «шторки» (трамблер) или «зубы». Репер **ДФ** - штифт/шторка/окно и т.п.. **Есть** информация о ВМТ 1-го цилиндра. **Есть** информация о тактах. Фазированная искра и впрыск.

Датчик фаз

В данном разделе описывается установка Дополнительного синхронизирующего датчика (Датчик фаз - **ДФ**). Конфигурации в которых установка этого датчика необходима, описаны в предыдущих разделах. В остальных случаях установка этого датчика не требуется.

Режимы работы ДФ

В общем случае задача ДФ сводится к тому, чтобы определить какой из двух оборотов коленвала содержит в себе **ВМТ 1-го цилиндра в такте сжатия**.

В системах управления ДВС компании ECar lab, есть два режима считывания сигнала со входа ДФ:

Режим прямого измерения.

В этом режиме ЭБУ делает непосредственный замер уровня сигнала на входе **ДФ** в момент когда на вход **Главного датчика Т1** поступает импульс 1-го зуба репера. Если сигнал соответствует заранее заданному (в калибровке) - например 1, то система синхронизируется.

Обязательное условие - если повернуть коленвал дальше на 360° (по ходу вращения), то сигнал на входе **ДФ** должен поменяться на противоположный. Т.е. если была 1, то должен стать 0. И наоборот. Если это условие не выполняется, то двигатель работать не будет.

Установка.

- Выставить коленвал в **ВМТ 1-го цилиндра - такт СЖАТИЯ**.
- Вернуть коленвал в позицию (**против** хода вращения), чтобы 1-й зуб репера смотрел на **Главный синхронизирующий датчик Т1**. Если 1-й зуб и ВМТ совпадают, то данный пункт выполнять не надо.
- Сделать так, чтобы зуб/штырь/шторка/окно на распредвале были напротив **ДФ**.
- Сделать проверку - повернуть коленвал на 360° и убедиться что напротив **ДФ** нет зуба/штыря/шторки/окна на распредвале.

Режим импульса.

В этом режиме фазирующий импульс (или импульсы) со входа **ДФ** должен прийти в любом месте второго оборота коленвала.

Обязательное условие - 1-й оборот коленвала (тот который содержит в себе **ВМТ 1-го цилиндра - такт СЖАТИЯ**) должен быть «чистым» - со входа **ДФ** не должно прийти ни одного импульса в течение всего этого оборота.

Установка.

- Выставить коленвал в **ВМТ 1-го цилиндра - такт СЖАТИЯ**.

- Вернуть коленвал в позицию (**против** хода вращения), чтобы 1-й зуб репера смотрел на **Главный синхронизирующий датчик Т1**. Если 1-й зуб и ВМТ совпадают, то данный пункт выполнять не надо.
- Далее вращать коленвал **ПРОТИВ** хода вращения на 360° (сделать оборот). Одновременно наблюдать за **ДФ** на распредвале - мимо **ДФ** в любом месте этого оборота, должен «пролететь» хотя бы один зуб/штырь/шторка/окно на распредвале.
- Сделать проверку - провернуть коленвал еще на 360° (**ПРОТИВ** хода вращения) и убедиться что в течение этого оборота коленвала, мимо **ДФ** не «пролетело» ни одного зуба/штыря/шторки/окна на распредвале.

Датчик T1

Установка Главного датчика T1 и реперного диска

Описанные ниже действия, очень важный и ответственный этап. От точности и правильности этих действий, зависит дальнейшая бесперебойность настройки и качество работы всей системы.

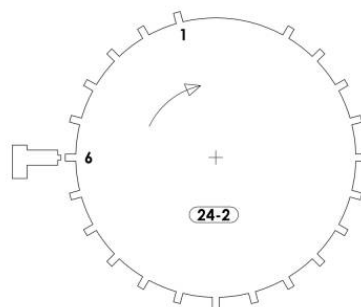
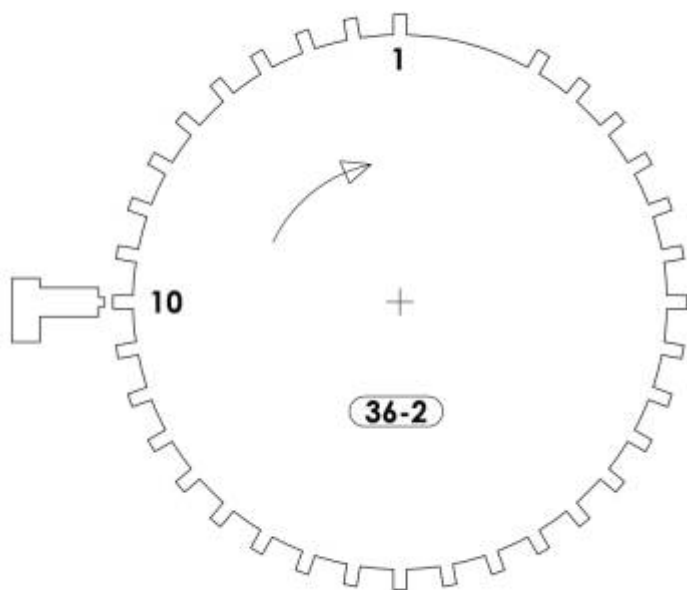
1. Выставить коленвал в **ВМТ 1-го цилиндра - такт СЖАТИЯ**. В 4-х тактных моторах поршень приходит в ВМТ два раза за цикл, в такте сжатия и такте выпуска. Нужно найти ВМТ 1-го цилиндра именно в такте СЖАТИЯ. Это очень важно. Приход поршня в **ВМТ** можно контролировать, вставив в свечной колодец отвертку (метки на старых моторах не всегда точно совпадают). Такт **сжатия** можно определить по клапанам (все клапана закрыты). Или заткнув пальцем свечной колодец (поршень сжимая воздух в цилиндре, будет давить на палец). Или заткнув свечной колодец пробкой/кляпом (поршень сжимая воздух в цилиндре, вытолкнет пробку/кляп).
2. Найти подходящее место для установки **Главного синхронизирующего датчика T1** в районе коленвала или распредвала.
3. Установить крепление **Главного синхронизирующего датчика T1**. Крепление нужно организовать таким образом, чтобы можно было менять пространственное положение датчика в небольших пределах, после установки реперного диска.
4. Далее нужно установить реперный диск относительно **Главного синхронизирующего датчика T1** согласно ниже представленным схемам. Нужно выбрать раздел для вашего мотора (кол-во цилиндров). выбрать место установки (коленвал/распредвал), и выбрать схему установки для вашего типа реперного (зубчатого) диска.



Крепления всех синхронизирующих датчиков должны быть выполнены из **НЕМАГНИТНЫХ** материалов. В противном случае вы можете получить спорадические помехи в цепи синхронизации и неправильную работу мотора и в худшем случае его поломку.

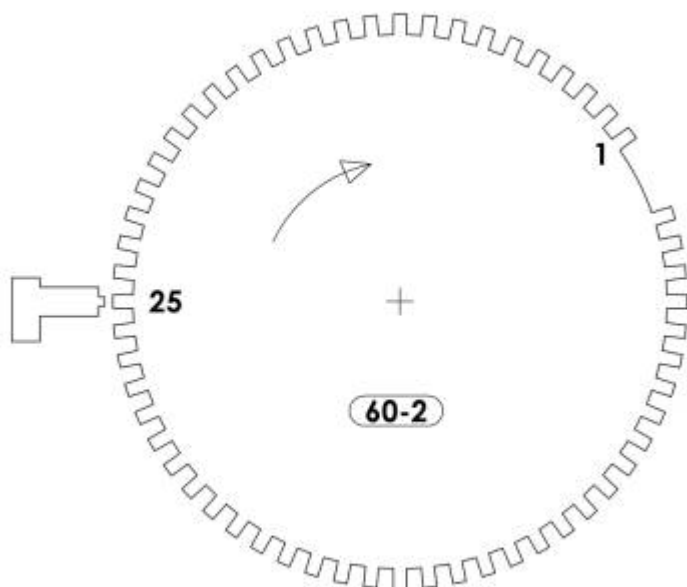
Варианты установки реперных дисков на 2 цилиндр. мотор

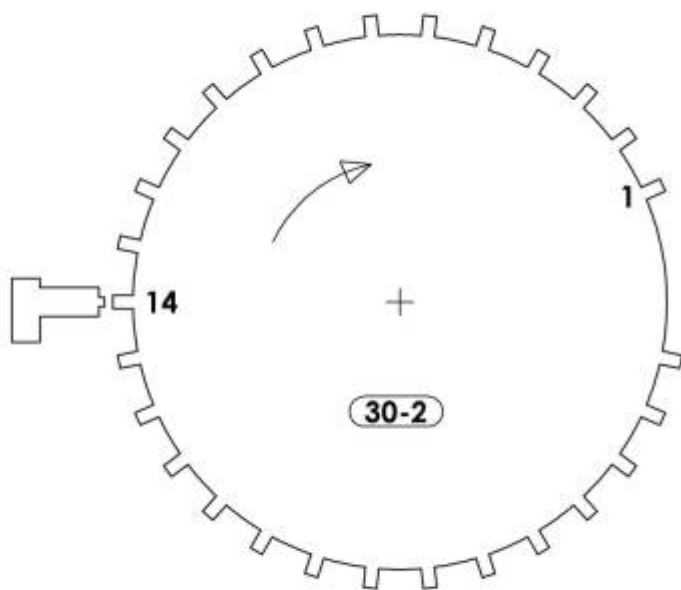
2 цилиндр. коленвал или распредвал



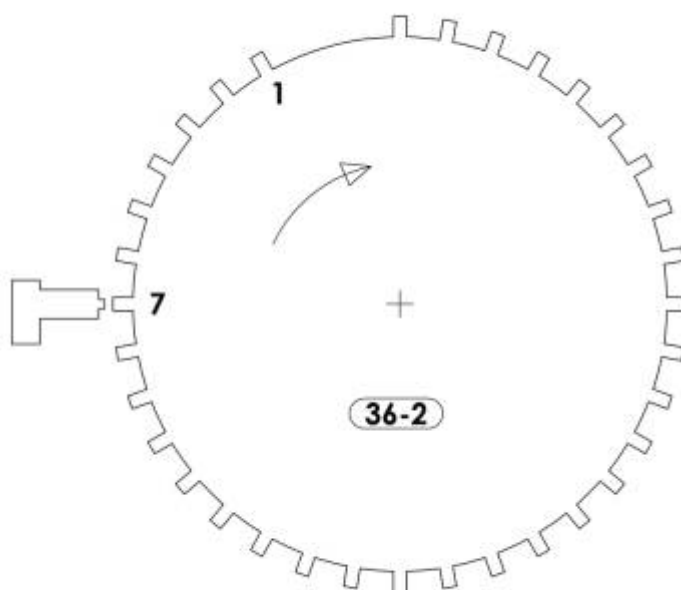
Варианты установки реперных дисков на 3 цилиндр. мотор

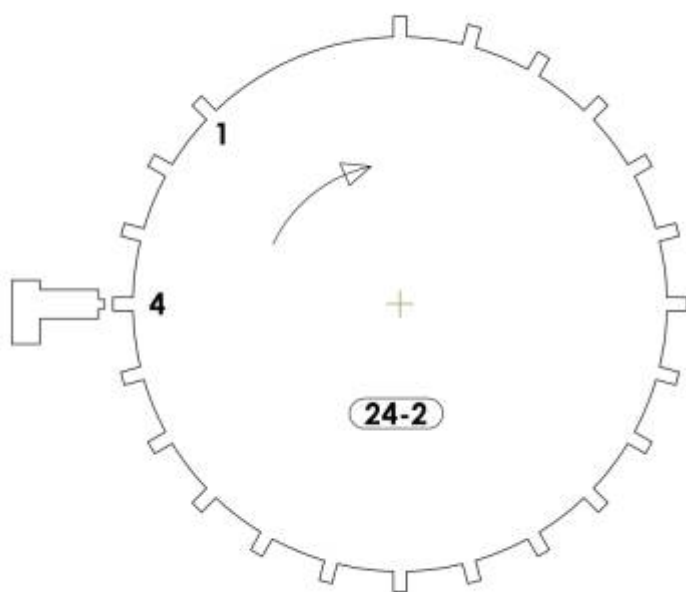
3 цилиндр. коленвал



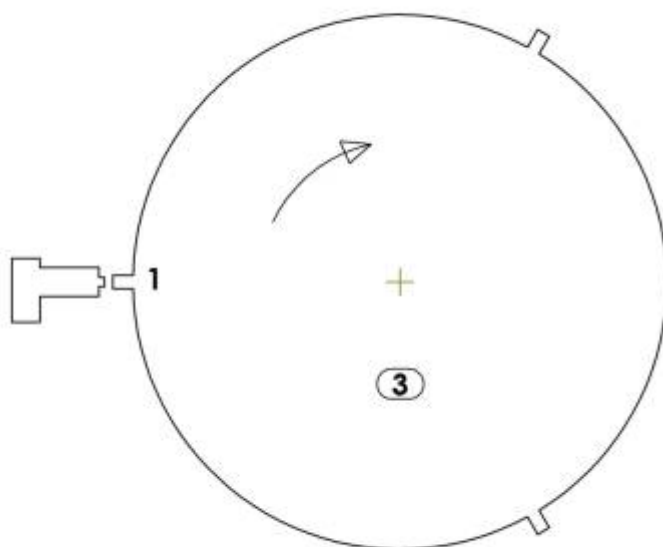


3 цил. распредел



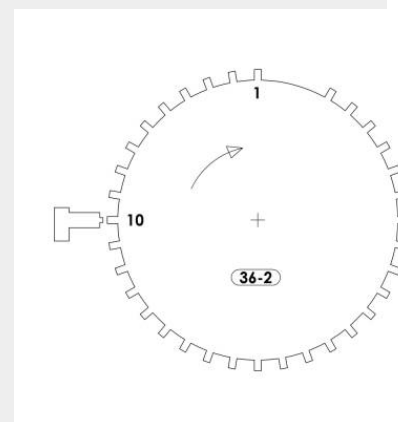
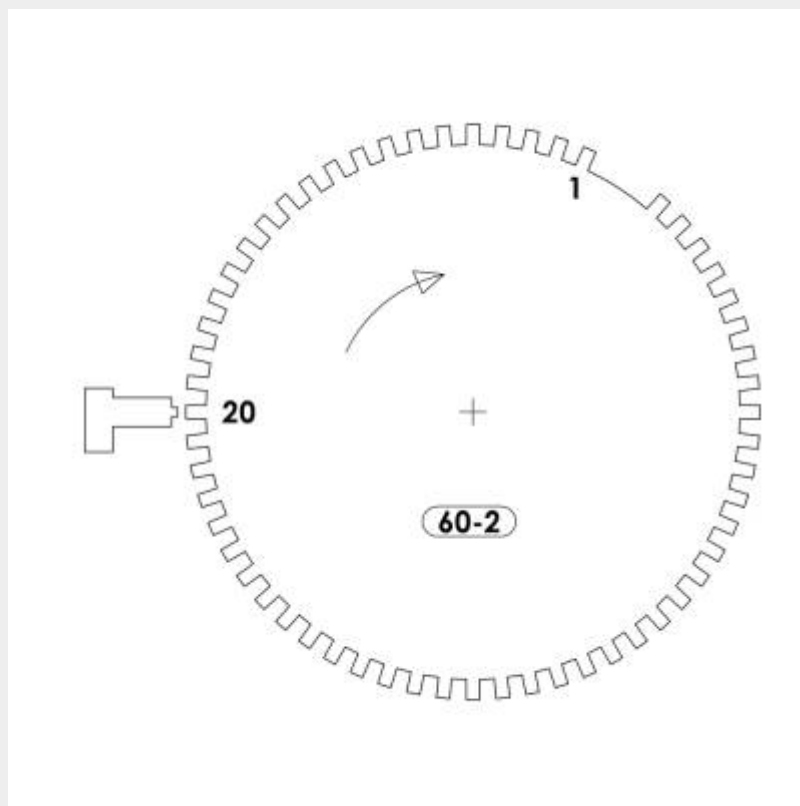


3 цил. распредвал - заводской трамблер

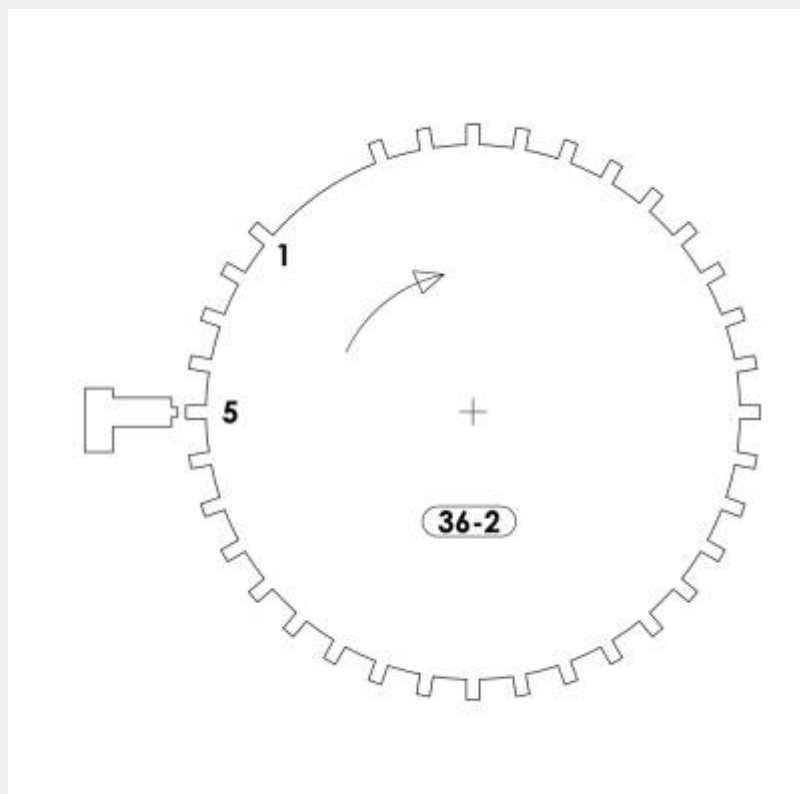


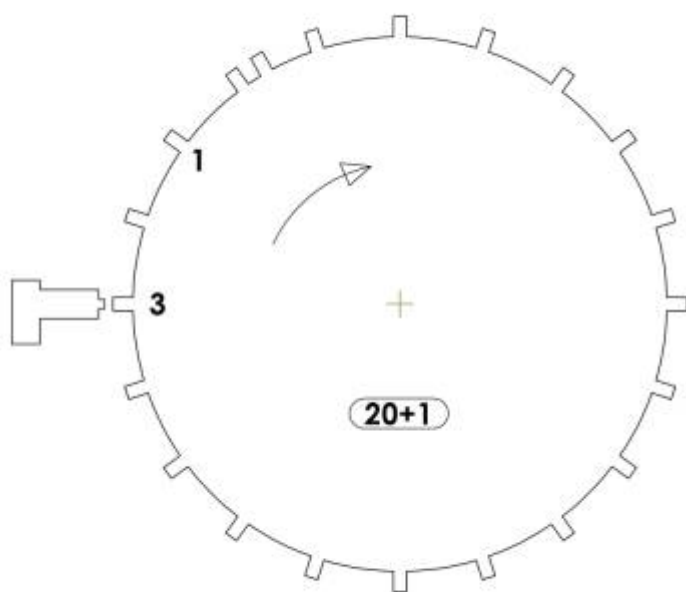
Варианты установки реперных дисков на 4 цилиндр. мотор

4 цилиндр. коленвал

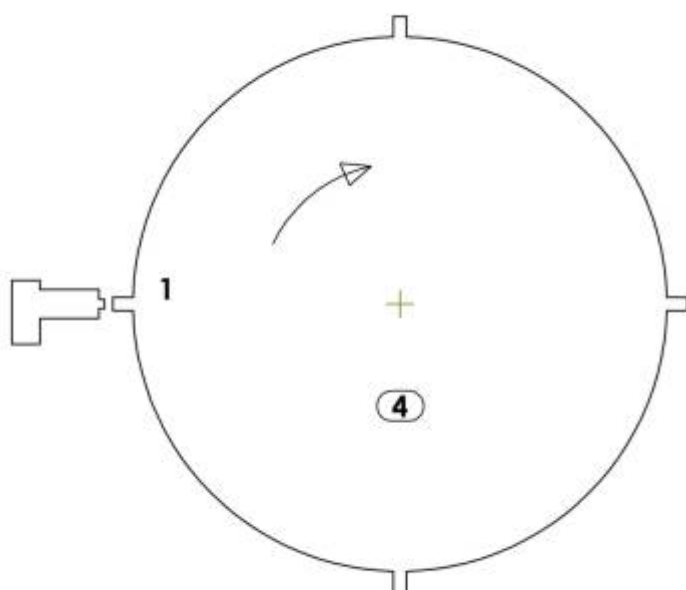


4 цилиндр. распредвал



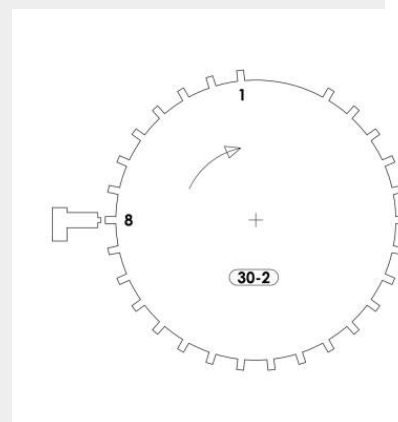
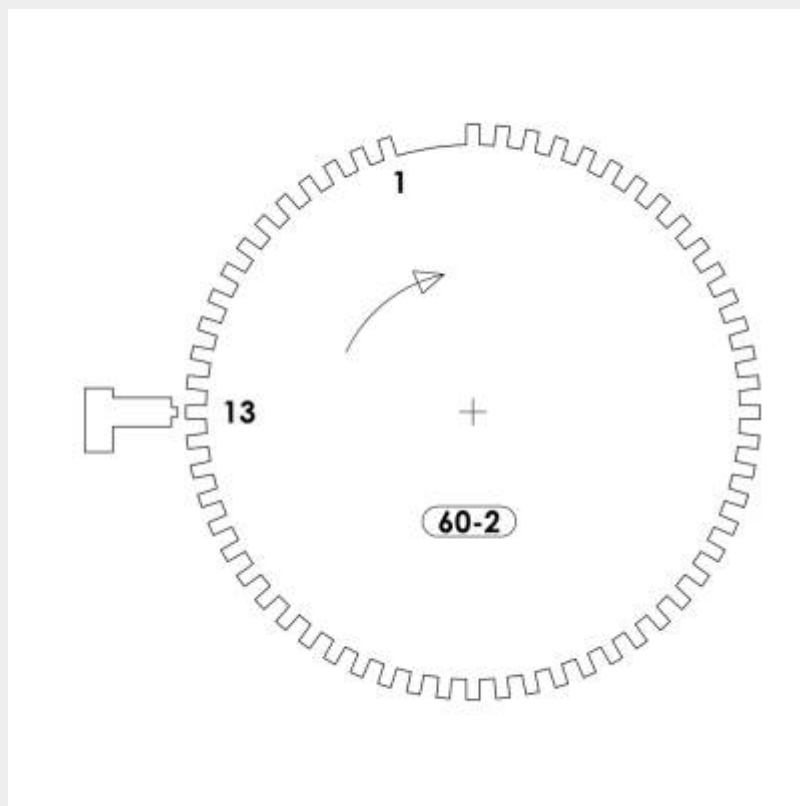


4 цили. распредвал - заводской трамблер

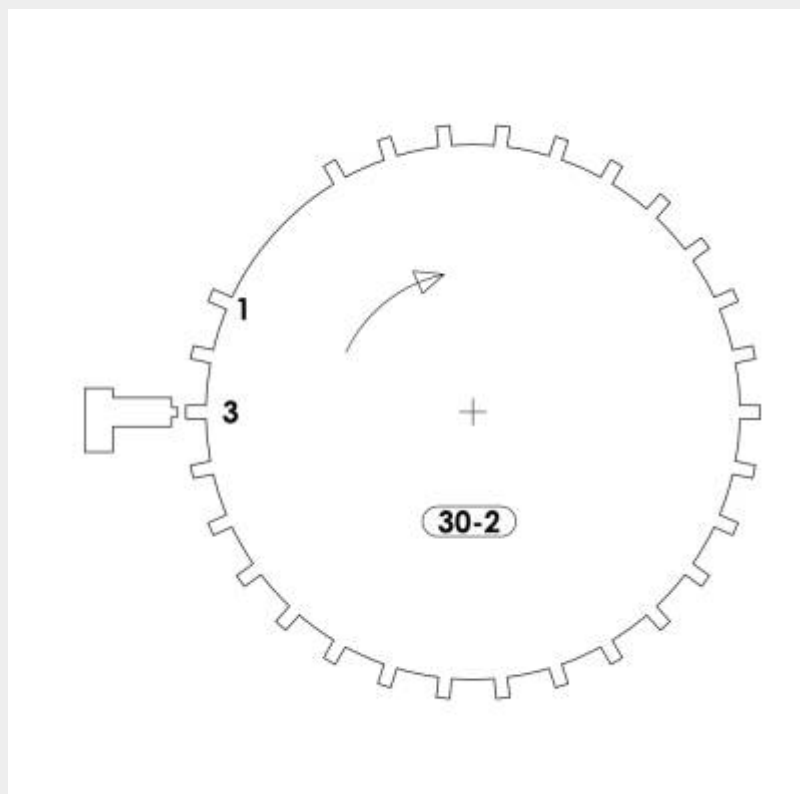


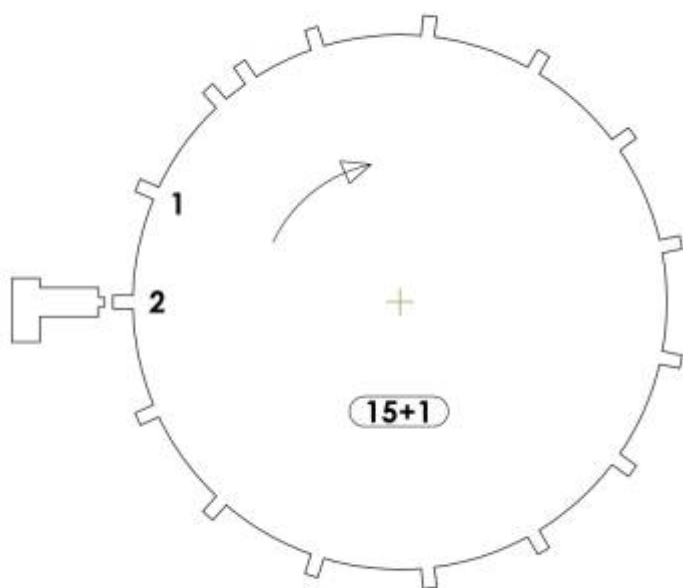
Варианты установки реперных дисков на 5 цилиндр. мотор

5 цилиндр. коленвал

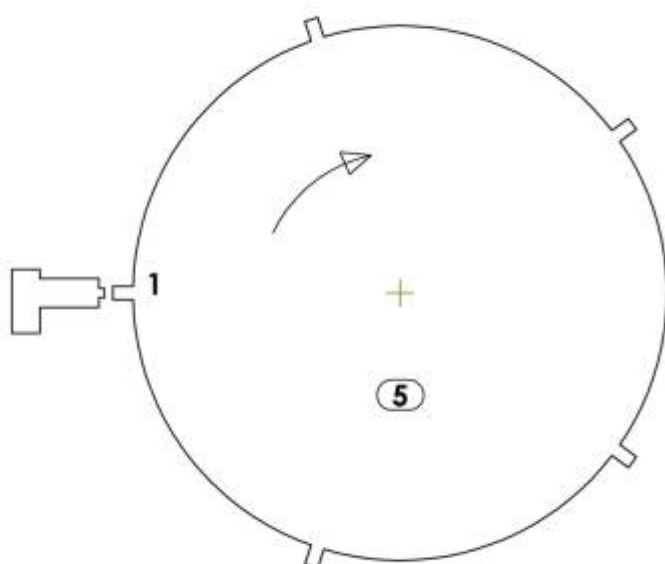


5 цилиндр. распредвал



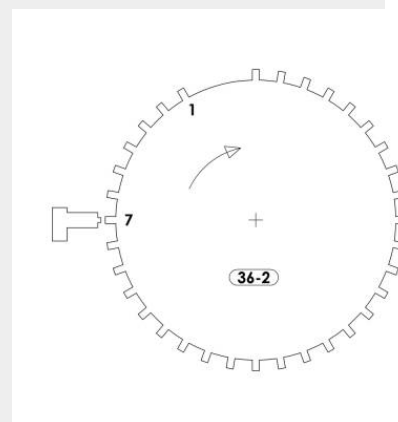
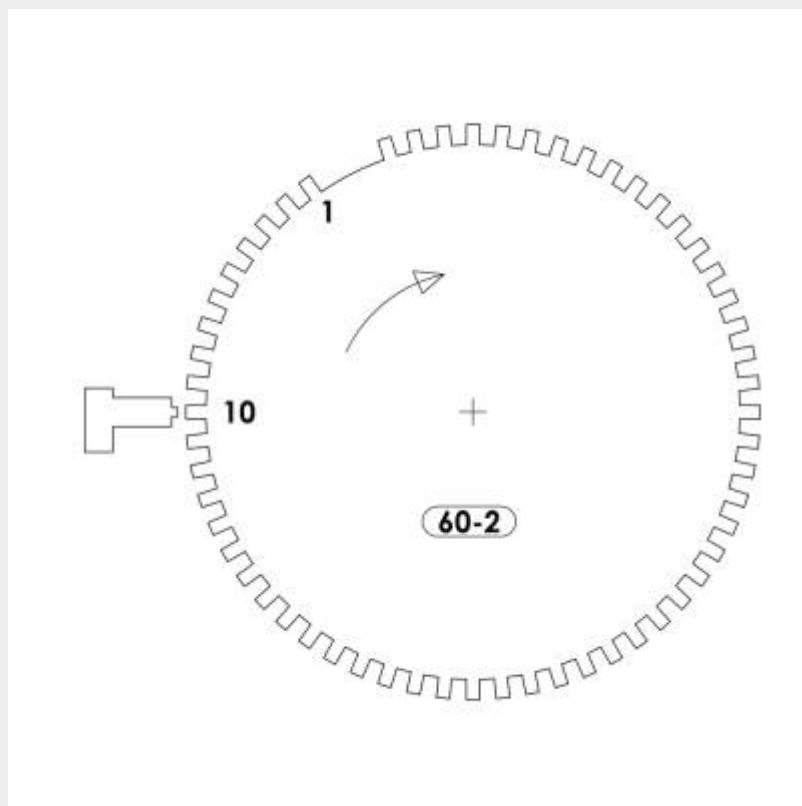


5 цили. распредвал - заводской трамблер

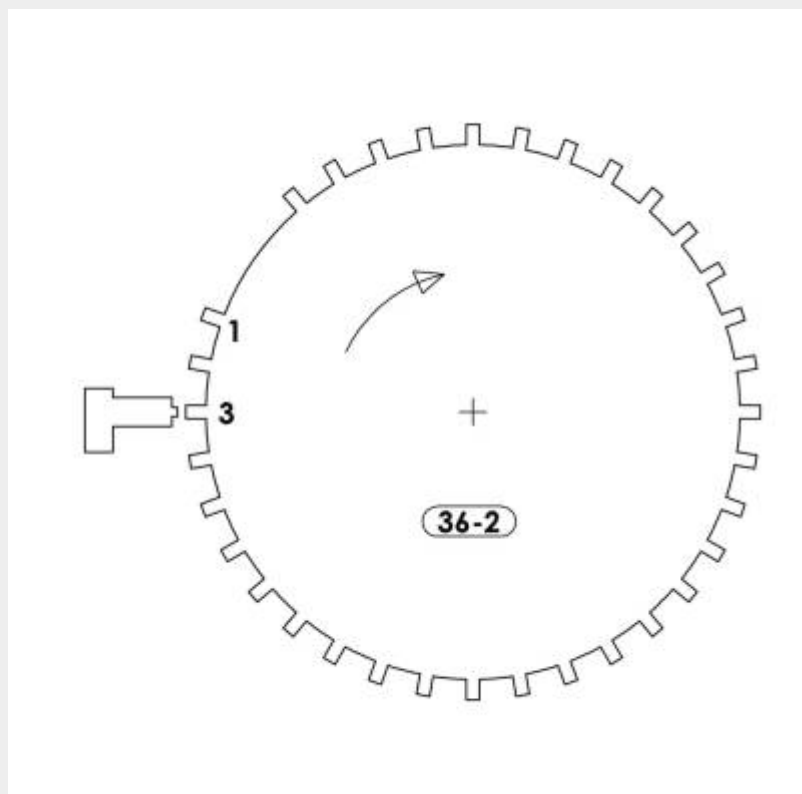


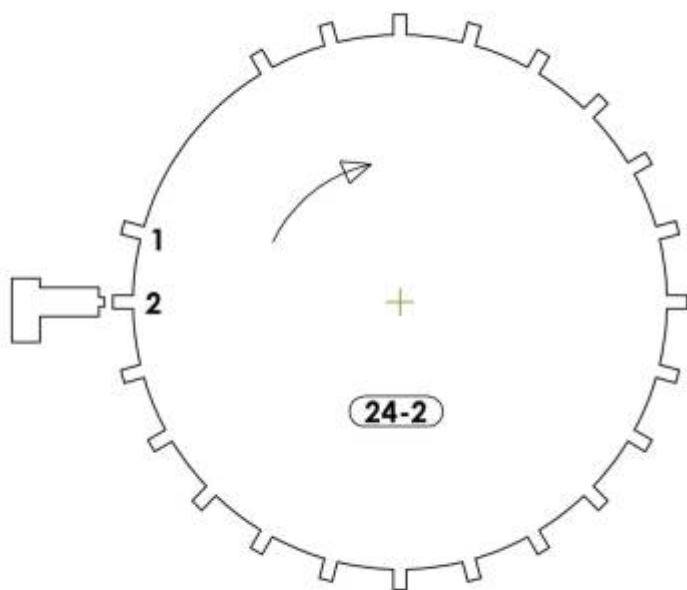
Варианты установки реперных дисков на 6 цилин. мотор

6 цилин. коленвал

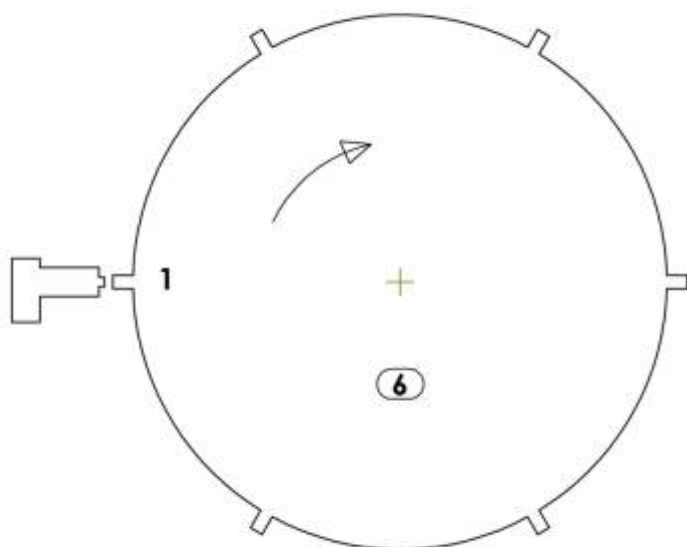


6 цилин. распредвал



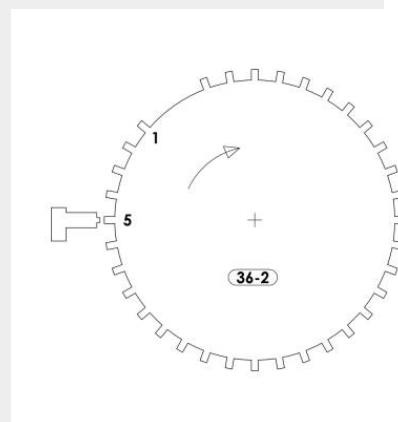
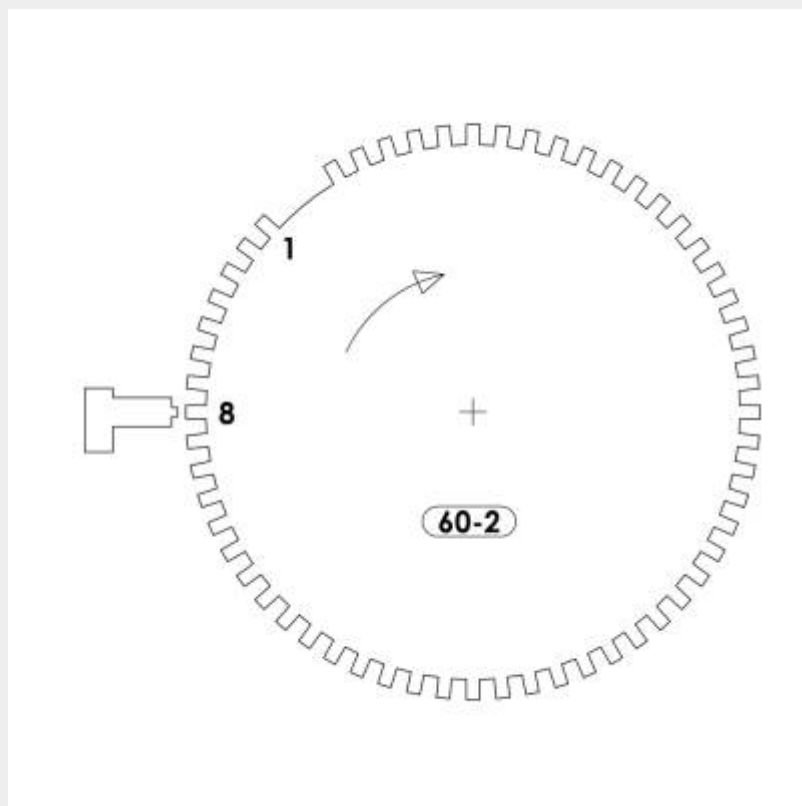


6 цилиндровый распределитель - заводской трамблер

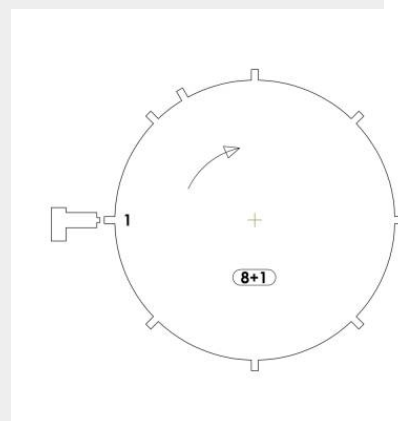
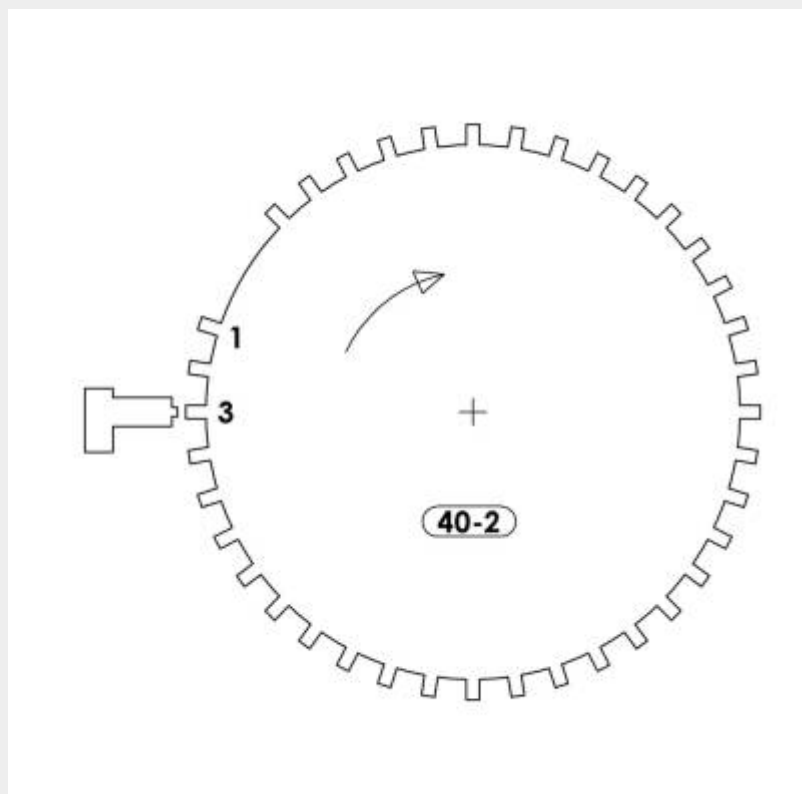


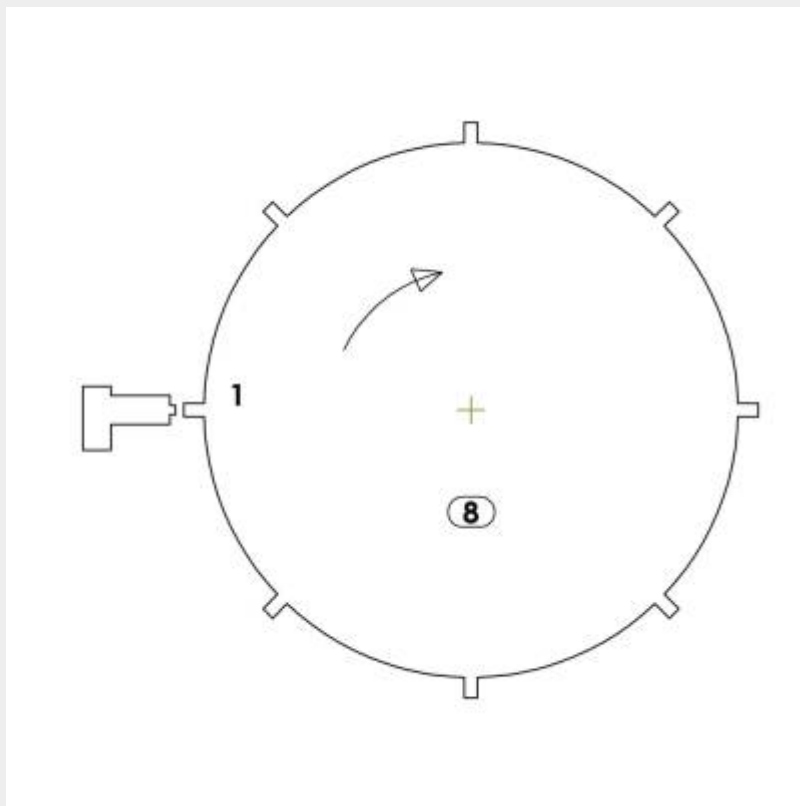
Варианты установки реперных дисков на 8 цилиндр. мотор

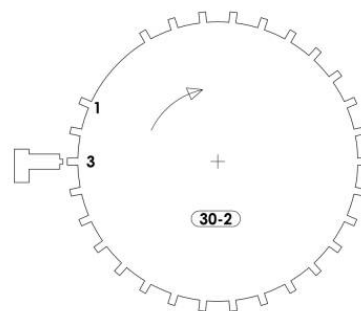
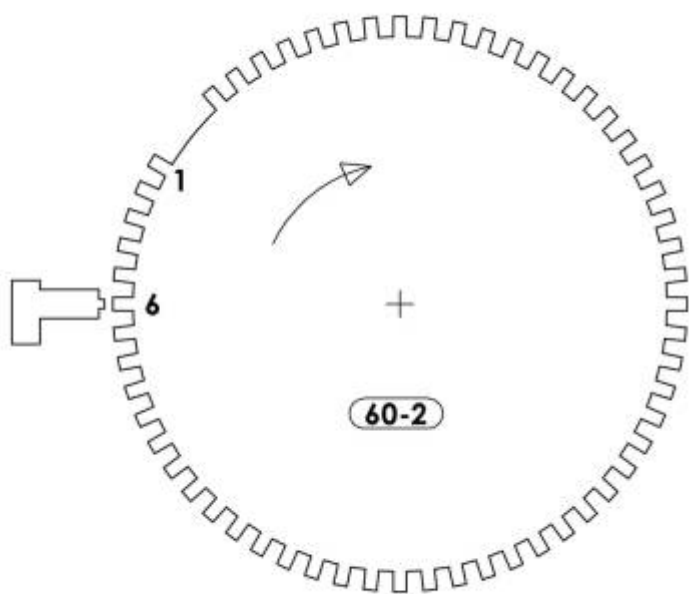
8 цилиндр. коленвал



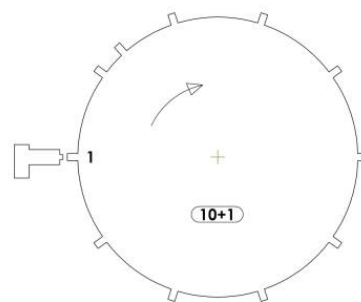
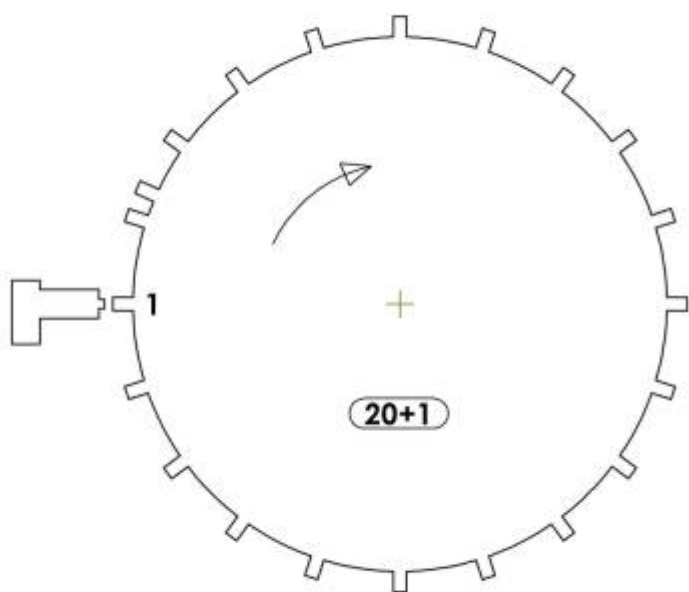
8 цилиндр. распредвал



8 цили. распредвал - заводской трамблер**Варианты установки реперных дисков на 10 цили. мотор****10 цили. коленвал**

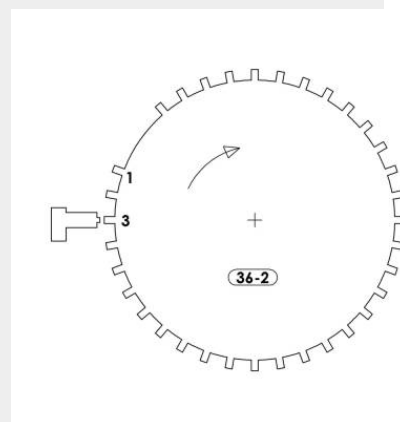
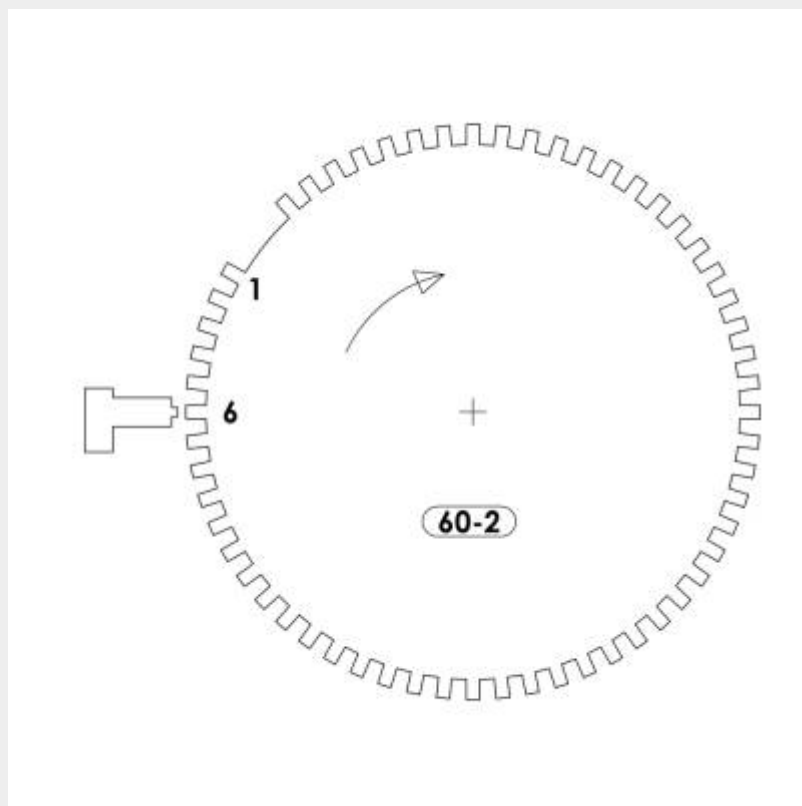


10 цил. распредвал

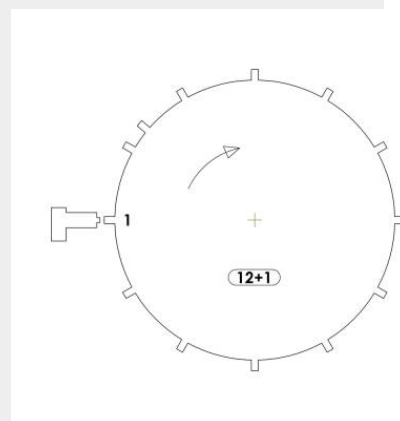
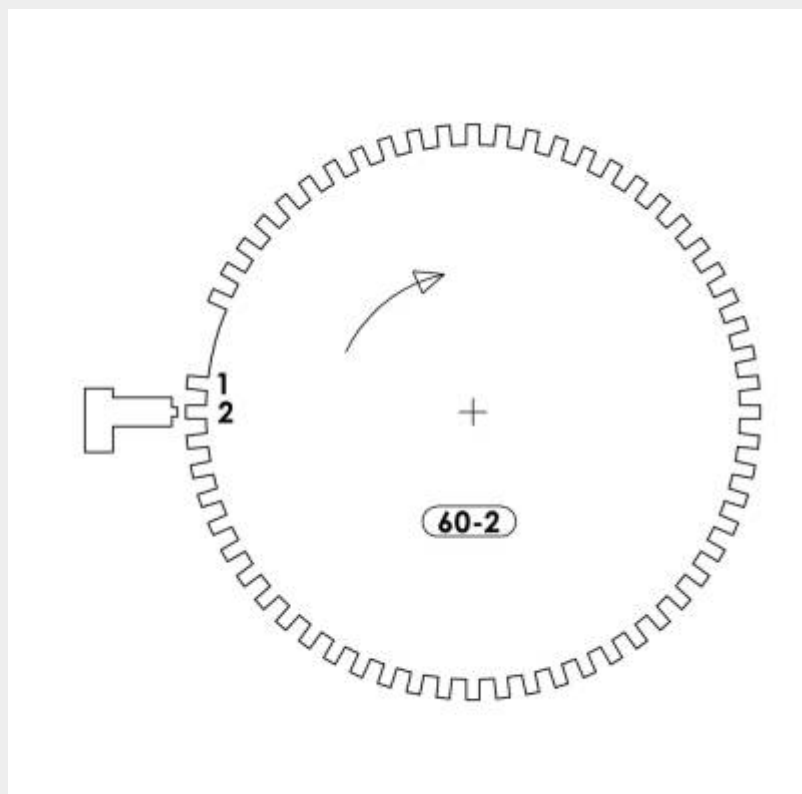


Варианты установки реперных дисков на 12 цилиндр. мотор

12 цилиндр. коленвал

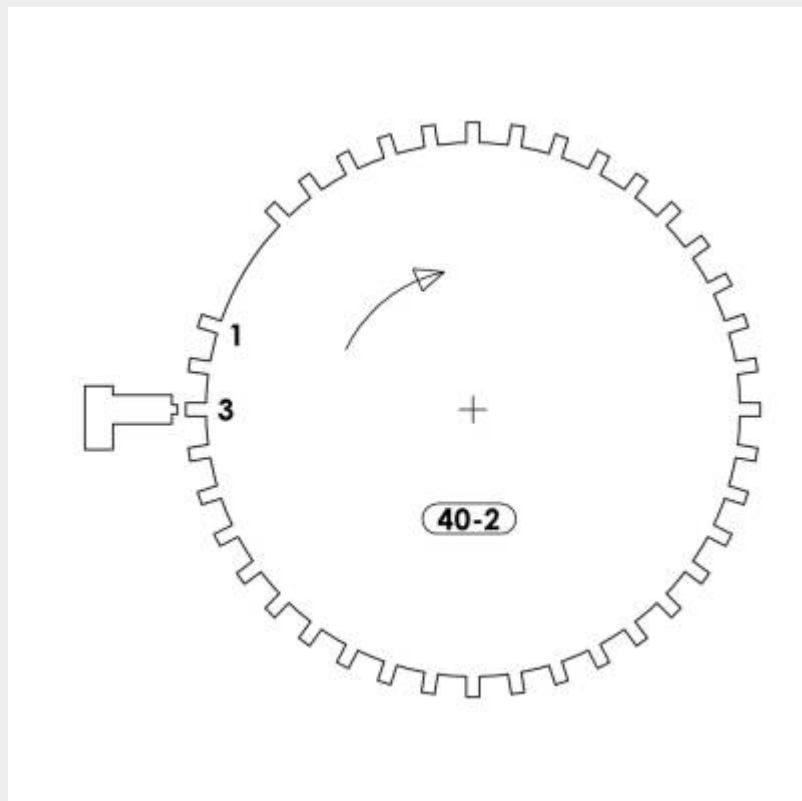


12 цилиндр. распредвал

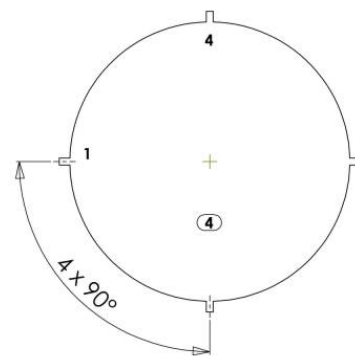
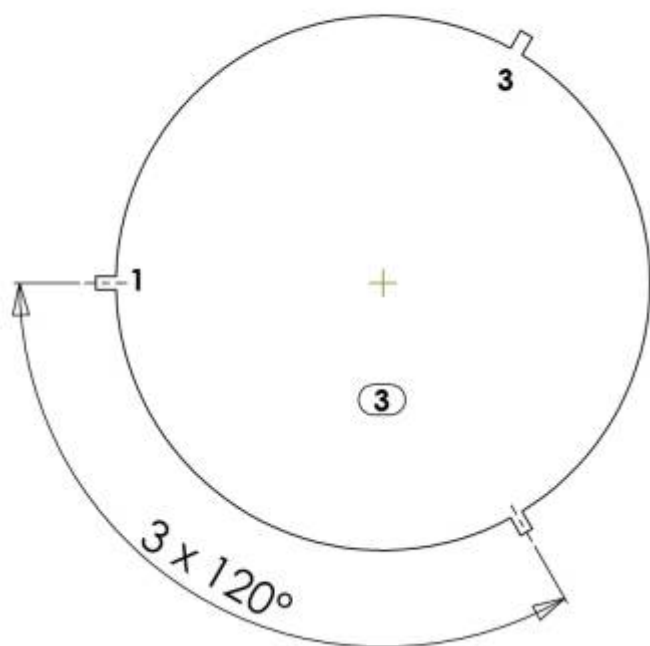


Варианты установки реперных дисков на 16 цилиндр. мотор

16 цилиндр. коленвал



Чертежи рекомендованных реперных дисков



Настройка и проверка

Настройка

Для настройки синхронизации, ознакомьтесь с описанием калибровочных таблиц ЭБУ - [описание](#). Там же описано как использовать готовые шаблоны с настройками под разные схемы синхронизации и типы реперных дисков.

Настройка выходов ЭБУ

Для настройки выходов, ознакомьтесь с описанием калибровочных таблиц ЭБУ - [описание](#). Там же описано как использовать готовые шаблоны с настройками под разные моторы и различные конфигурации систем впрыска и систем зажигания.