

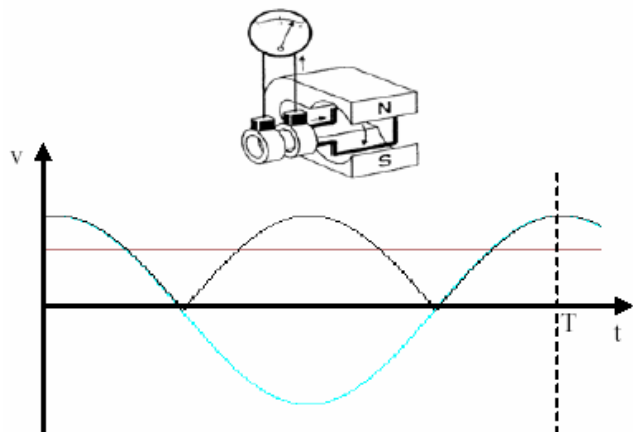
Версия 2006-05

Инструкции по работе с **RPM-8000-PRO**

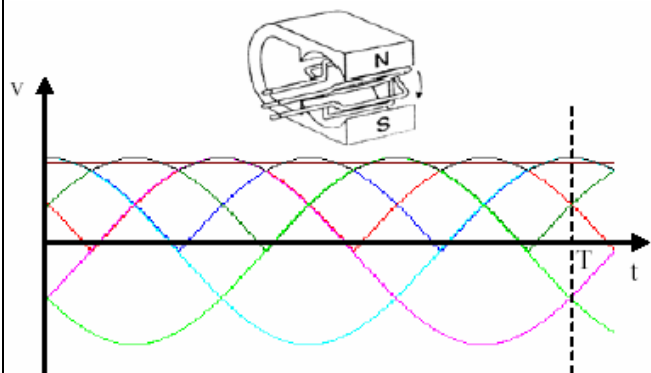


Принцип работы

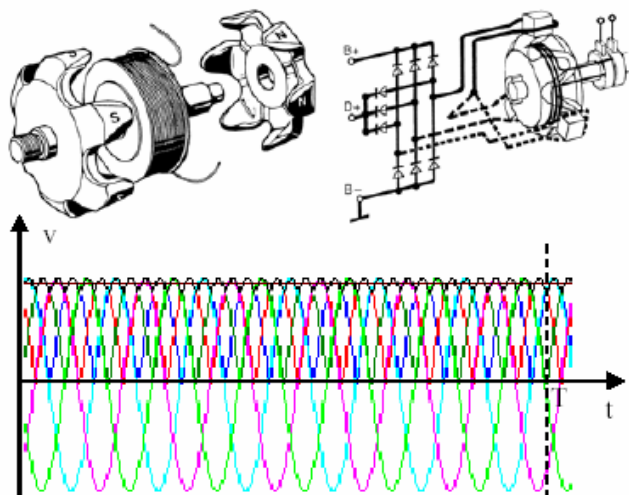
Если рассматривать самый простой физический генератор с вращающейся обмоткой внутри магнитного поля, вырабатываемого двумя магнитными полюсами (одна пара полюсов = север и юг) – напряжение на выходе – это синяя синусоида (голубая линия) с одним циклом за оборот. После выпрямления с помощью диодов мы получаем чередующееся напряжение постоянного тока с двумя импульсами за оборот (черная линия) и конечное среднее напряжение (коричневая линия).



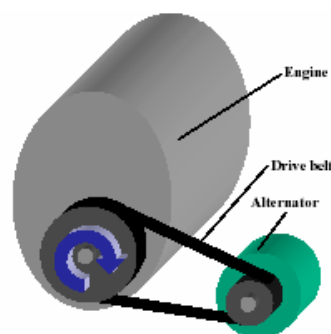
Чтобы представить трехфазный генератор, мы добавляем две независимые обмотки. Теперь у нас есть 3 синусоиды, имеющие сдвиг относительно друг друга на 120° . На выходе трехфазного выпрямителя, состоящего из шести диодов, появляется постоянное напряжение с 6 импульсами за оборот (черная линия) и возросшее среднее напряжение по сравнению с однообмоточным генератором.



На практике автомобильные генераторы имеют более двух полюсов. В большинстве случаев это 12-ти полюсные (6 пар полюсов) или 16-ти полюсные (8 пар полюсов) генераторы. В первом случае мы получаем на каждой фазе 6 циклов за оборот, а после выпрямления напряжение постоянного тока с 36 импульсами.



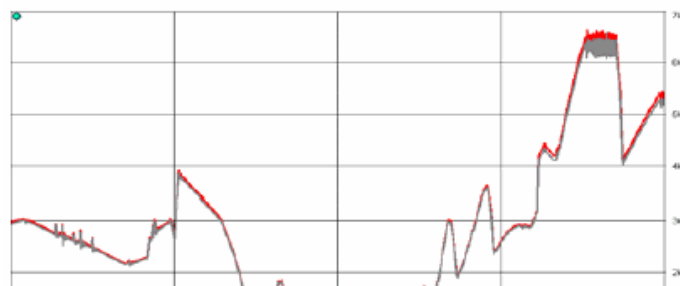
Частоту пульсаций результирующего напряжения можно рассчитать, умножив обороты синхронного генератора на количество полюсов (напр., $12 \cdot 2 = 24$) и количество фаз (3). $12 \cdot 2 \cdot 3 = 72$



При подключении к гнезду автомобильного прикуривателя измерительный прибор RPM-8000 PRO обнаруживает небольшую составляющую переменного тока результирующего напряжения питания постоянного тока. При этом на его выходах вырабатывается как последовательность цифровых импульсов ТТЛ, так и сигнал аналогового напряжения. Данные сигналы прямо пропорциональны оборотам синхронного генератора, а зависит от соотношения диаметров шкивов генератора и двигателя.

Точность:

На следующем графике показан фрагмент испытательного измерения знаменитого производителя автомобилей из Германии. Опорный сигнал оборотов двигателя был получен по внутренней CAN шине, которая также используется для электронного управления двигателем. Для проверки динамических характеристик для сигнала оборотов двигателя был использован дополнительный коэффициент масштабирования 1.02 – обе кривые совпадают.



На практике вырабатываемая пульсация синхронного генератора также включает электрические шумы и помехи от других электрических приборов и нагрузок, связанных с питанием автомобиля. В автомобилях с бензиновым двигателем это, в основном, происходит из-за системы зажигания. В автомобилях с дизельным двигателем основной источник помех – электронная система впрыска топлива и из-за спектральной составляющей сигнала впрыска, его очень сложно отделить от относительного небольшого полезного сигнала синхронного двигателя. Это помогает объяснить различие погрешностей полученного сигнала оборотов двигателя: примерно 0.5% для бензиновых двигателей и примерно 1.5% - для дизельных. **Чтобы улучшить отношение сигнал-шум, необходимо включить такие дополнительные резистивные нагрузки, как нагреватель заднего стекла и фары (не газоразрядные лампы). Все индуктивные нагрузки, например, вентиляцию, систему кондиционирования, регулятор яркости освещения, раздвижную крышу и механизм открывания дверей включать нельзя!** Подобные меры позволяют улучшить соотношение сигнал-шум.

Общее описание

RPM-8000-PRO предназначен для измерения без дополнительных датчиков частоты вращения двигателя автомобиля: прибор подключается через стандартное гнездо прикуривателя, частота вращения при этом отображается непосредственно на ЖК-дисплее. Вы также можете выбрать вывод данных в виде аналогового напряжения (1В в 1000 об/мин) или в качестве последовательности цифровых импульсов (ТТЛ). Принцип измерения основан на анализе баланса пульсаций, характерного для всех автомобильных генераторов. Частота пульсаций насчитывает почти 100-20 импульсов за оборот двигателя и, следовательно, передает хорошие динамические результаты измерения.

Несмотря на то, что частота пропорциональна частоте вращения двигателя, она также зависит от передаточного числа с коленвала/синхронных генераторов и количества полюсов и фаз синхронных генераторов. Это делает калибровку входного сигнала необходимой для измерения фактической частоты вращения. В последней версии прибора RPM-8000-PRO представлены две функции:

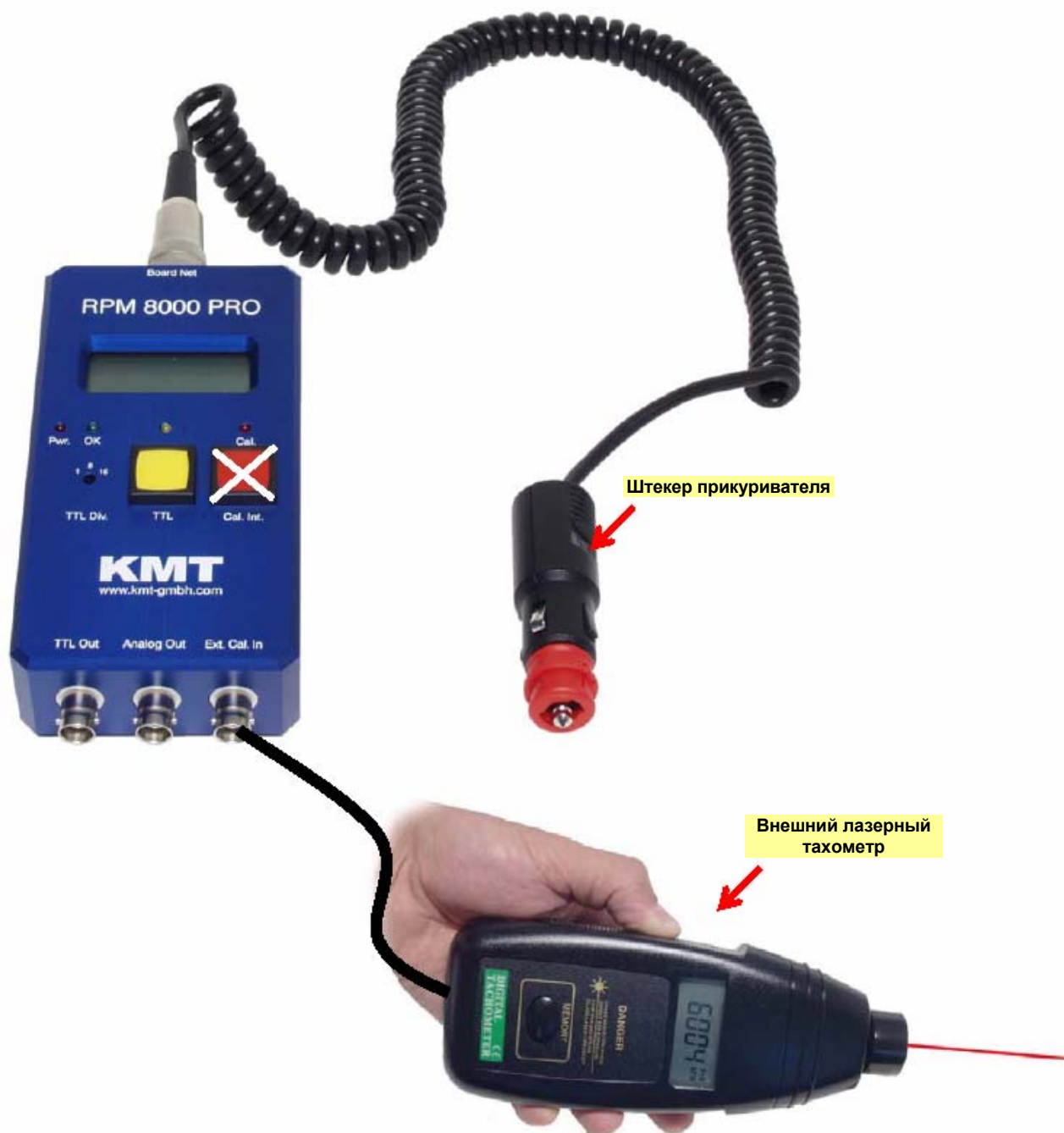
- Внутренняя калибровка: Внутренняя калибровка предполагает устойчивую частоту вращения двигателя, равную 2000 об/мин., которую можно отслеживать с помощью автомобильного тахометра. С помощью кнопки "Cal.Int" запускается калибровка, прибор устанавливает текущую измеренную частоту импульсов на скорость "2000" и выводит фактическую частоту вращения двигателя на ЖК-дисплей.
- Внешняя калибровка (опционально): Для данной опции требуется лазерный RPM "RPM-LASER-CAL". На коленчатый вал устанавливается метка рефлектора и сканируется лазерным лучом. Выход ТТЛ лазерного прибора подключается посредством кабеля к входу "Ext. Cal In." прибора RPM-8000-PRO и передает один импульс за оборот. Сравнивая последовательность импульсов с вычисленной частотой импульсов, прибор автоматически вычисляет отношение баланса пульсаций к скорости. Аналогичные изображения данных на laser и RPM-8000-PRO говорят об успешной калибровке (также об этом свидетельствуют светящиеся LED-индикаторы).

Диапазон измерения аналогового выхода можно менять по необходимости с помощью переключателей (например, на 0.5, 1.0 или 2.0В за 1000 об/мин.). Выход ТТЛ можно также масштабировать с помощью коэффициента частоты 1:8 или 1:16 – и, тем самым, адаптировать к разрешающей способности подключенных измерительных систем. В испытательных целях количество импульсов за оборот обозначается нажатием желтой ТТЛ кнопки, независимо от переключателя цифрового выхода (TTL Div). Прибор сохраняет полученные данные калибровки в долговременной памяти до следующей калибровки.

Функции и отображение:



Внешняя калибровка с помощью лазерного тахометра:



Установите метку рефлектора (примерно 10мм длиной) на калибровочном валу (коленвалу).

Подключите прибор RPM-8000-PRO к гнезду прикуривателя или непосредственно к аккумулятору. Проверьте полярность при подключении к аккумулятору.

Включите двигатель – включите фары и нагреватель заднего стекла – отключите систему кондиционирования и другие индуктивные нагрузки – приведите в действие двигатель при постоянных оборотах холостого хода – подключите выход ТТЛ с лазера на разъем “Cal. Ext. In” прибора RPM-8000-PRO.

Наведите лазерный луч на метку рефлектора под углом примерно 90°. Калибровка прибора RPM-8000-PRO будет завершена при совпадении скорости лазера и RPM-8000-PRO. Красный LED-индикатор перестанет мигать, будет постоянно гореть зеленый. Калибровочные данные сохраняются и не будут потеряны при отключении питания. Данные можно только переписать при повторной калибровке прибора.

Кнопку “Cal Int.” **нельзя нажимать** при проведении внешней калибровки. Прибор RPM-8000-PRO теперь установлен на фактическое число оборотов вала с меткой рефлектора и отображается на экране. Напряжение постоянного тока, равное 1В за 1000 об/мин применяется к аналоговому выходу.

Внутренняя калибровка с помощью кнопки CAL:



Когда тахометр автомобиля регистрирует постоянную скорость, равную 2000об/мин., удерживайте нажатой кнопку Cal. Int. до тех пор, пока красный LED-индикатор не перестанет мигать и не будет гореть постоянно.

При проведении внутренней калибровки двигатель должен работать на скорости 2000 об/мин. – значение отображается на тахометре автомобиля (в идеале калибровку нужно выполнять на движущемся транспортном средстве, во время езды). Когда нужная скорость достигнута, нажмите и удерживайте кнопку "Cal. Int.", пока не перестанет мигать красный LED-индикатор и не загорится зеленый. По завершении калибровки значения сохраняются во внутренней памяти и не будут утеряны даже после выключения питания. Калибровочные значения будут удалены только при повторном нажатии кнопки "Cal. Int.": старое значение заменяется новым (то же самое касается и внешней калибровки). Фактическая скорость двигателя и аналоговый выход, равный 1В на 1000 об/мин появляется на экране. Во время калибровки, а также во время всего испытания следует включить все резистивные нагрузки, например, фары и обогреватель заднего стекла; а также отключить все индуктивные нагрузки, например, систему кондиционирования, раздвижную крышу, окна с сервоприводом стекла и вентиляцию.

Нельзя использовать внешний лазерный тахометр во время внутренней калибровки!!!

Включение счетчика числа оборотов RPM 8000 PRO:

Прибор RPM-8000-PRO создан для работы при 12 – 42В постоянного тока. Вы можете использовать наш адаптер аккумулятора для подключения непосредственно к полюсам аккумулятора.



Осторожно!!!!

Красный = плюс ++

Черный = минус --

Несоответствие полярности неизбежно вызовет повреждение прибора, гарантия при этом распространяться не будет!!

При подключении к электрической распределительной системе автомобиля вместо гнезда прикуривателя, всегда проверяйте полярность соединительного кабеля. Если возникают проблемы с контактами при работе с некоторыми моделями прикуривателей, используйте кабель адаптера (другого вида разъема для стандартной розетки) во избежание случайного подключения терминалов в обратном порядке.

Для улучшения отношения сигнал-шум можно включить дополнительные резистивные нагрузки, например, обогреватель заднего стекла и фары (не газоразрядные лампы). Все индуктивные нагрузки, например, система кондиционирования, нагнетатели, регулятор силы света, раздвижная крыша и механизм открывания дверей должны быть отключены! При этом соотношение сигнал-шум будет улучшено.

Заведите мотор автомобиля, подключите скрученный кабель к гнезду "Board Net" и подключите другой конец к гнезду прикуривателя машины. Проверьте, чтобы на приборе RPM-8000 горел красный LED-индикатор "Power".

После небольшой задержки прибор обнаружит сигнал скорости автомобиля. Успешная синхронизация подтверждается тем, что на RPM-8000 загорается зеленый LED-индикатор "О.К.". Прибор теперь находится в состоянии готовности и все сигналы измерения доступны на выходе. В случае отсутствия синхронизации причиной могут являться сильные помехи из-за нагрузок от транспортных средств, накладывающиеся на остаточную пульсацию с электрической распределительной системы. В этом случае достаточно нажать на педаль газа, синхронизация будет выполнена сразу после возврата к оборотам холостого хода.

Теперь можно выполнять первые испытания, увеличивая и уменьшая частоту оборотов двигателя на холостом ходу и отслеживая напряжение на аналоговом выходе с помощью мультиметра или стрелочного измерительного прибора. Если напряжение и частота вращения двигателя изменяются синхронно, прибор правильно функционирует.

Поиск и устранение неисправностей:

- Использование гнезд прикуривателя в задней части или в багажнике некоторых автомобилей может вызвать дополнительные помехи. Следовательно, необходимо использовать гнездо только на приборной панели или на водительской панели управления.
- Потеря синхронизации может произойти при спаде частоты вращения двигателя. В этом случае электроснабжение автомобиля быстро переходит в режим аварийного питания от аккумулятора, т.к. быстрая разрядка невозможна при высокой емкости аккумулятора. Данный эффект можно устранить, включив дополнительные резистивные нагрузки (фары, нагреватель стекла).
- Некоторые дизельные автомобили высшего класса оснащены инерционными синхронными генераторами. В случаях чрезвычайно высокого отрицательного ускорения это может привести к кратковременному различию скорости вращения двигателя и синхронного генератора. Это важно знать, т.к. прибор RPM-8000 измеряет вращение синхронного генератора за минуту.
- Если Вы управляете прибором с помощью электрической распределительной системы автомобиля, в то время как двигатель не работает и зажигание выключено, прибор RPM-8000 можно синхронизировать с произвольными сигналами электрической распределительной системы автомобиля, т.к. опорный сигнал остаточной пульсации недоступен. В этом случае зеленый LED-индикатор "О.К." загорается перед запуском двигателя, систему необходимо "перезагрузить", удалив разъем из гнезда прикуривателя на некоторое время. То же самое выполняется, если двигатель останавливается и LED-индикатор "О.К." не гаснет.
- На некоторых автомобилях повышенной комфортности прибор RPM-8000-PRO может не работать при подключении к гнезду прикуривателя. Это вызвано помехами, наведенными в оплетке кабеля. Помехи вырабатываются внушительным количеством электронного оборудования данных моделей и находятся внутри спектра синхронизации нашего прибора RPM-8000-PRO. Чтобы этого избежать, подключите прибор с помощью кабеля адаптера (входит в поставку) к аккумулятору или положительному полюсу ближайшего аккумулятора. Проверьте полярность кабеля адаптера.

Если ни один совет не помог, пожалуйста, пишите нам на адрес Mr. Plaksin plaksin@kmt-gmbh.com или Mr. Kraus martin.kraus@kmt-gmbh.com

Технические параметры:

Напряжение источника питания:	12-42В
Потребляемая мощность:	80 мА максимум
Аналоговый выход:	Используется с (Plug-in bride) 0.5В, 1В или 2В на 1000 об/мин. (стандартно 1В) максимальная задержка 70мс погрешность > +/- 0.5% для бензиновых двигателей и +/- 1.5% для дизельных. Сопротивление на выходе 2Ом 10мА
Цифровой выход:	Примерный диапазон частот 500Гц – 10кГц Установлен с регулятором частоты 1/1; 1/8; 1/16 Уровень ТТЛ 0 и 4В Сопротивление на выходе 130Ом Максимальная задержка 0.1 – 2мс Дрожание 0.1 – 1 %
Диапазон частот синхронизации:	800Гц -2кГц
Время синхронизации	1 – 2 секунды
Калибровка:	Внутренняя: на основе показаний тахометра 2000 об/мин автомобиля. Внешняя: с лазерной меткой (RPM-LASER-CAL) и меткой рефлектора на коленвале.
Дисплеи:	ЖК дисплей 4 ½ позиции для скорости-частоты двигателя или коэффициента преобразования частоты/скорости двигателя Красный LED-индикатор Питание Зеленый LED-индикатор Успешная синхронизация Желтый LED-индикатор управление желтой кнопкой “количество нажатий за поворот. Красный LED-индикатор Успешная калибровка
Поворотный переключатель:	Делитель частоты 1/1, 1/8 или 1/16 (ТТЛ Div) для выхода ТТЛ
Красная кнопка:	Запуск внутренней калибровки
Желтая кнопка:	Показывает количество импульсов за оборот после нажатия желтой кнопки ТТЛ, независимо от переключки цифрового выхода (ТТЛ Div).
Разъемы:	BNC для выхода ТТЛ BNC для аналогового выхода BNC для входа внешней калибровки 3-полярный Tuche1 для подключения к электрической распределительной системе автомобиля посредством кабеля с разъемом для прикуривателя
Размеры:	150 x 75 x 40мм
Вес:	450г без соединительного кабеля
Материал:	Анодированный алюминий
Рабочая температура:	От -5°С до +70°С
Температура хранения:	От -20 до +80°С
Влажность:	20 – 80%
Вибрации:	5g military стандартно 810С кривая С Импульс по всем направлениям 100г

В технические характеристики могут быть внесены изменения!