



## **GTR2 MoTeC i2 Pro Руководство Пользователя**

Перевели:

Павел Иванов (Ivanovv) и Владимир Чернояров (Chrono)

Оригинал:

GTR2 MoTeC i2 Pro Beginners Guide автор Andy

Ссылка: <http://www.blimeygames.com/site/main.php>

# GTR2 MoTeC i2 Pro Руководство Пользователя

## Содержание:

1. Установка и пути к данным.
2. Открытие файла
3. Полезные инструменты

GTR2 Analysis Workbook

4. Анализ
5. Установка
6. Подвеска

Стр. 26 – Приложение 1: Горячие клавиши в MoTeC.

Стр. 28 – Приложение 2: Коды трасс и машин из GTR2 для MoTeC.

## 1. Установка и пути к данным.

Программа MoTeC i2 Pro устанавливается в дополнение к ранее установленной игре.

Для того чтобы задействовать MoTeC необходимо в меню “Options → Advanced” (“Опции → Дополнительно”) включить функцию “Race Data Acquisition” (“Сбор гоночных данных”).

### **Файлы записей (Log Files)**

После установки MoTeC использует ранее заданный путь к данным. Это означает, что если ранее был установлен GTR1, то путь по умолчанию будет:

C:\GTR\MoTeC\Logged Data

Его можно поменять в \*.plr файле используя “Блокнот” (“Notepad”).

По умолчанию этот файл находится в папке C:\GTR2\Userdata\<Имя профиля>\< Имя профиля >.plr

Выделенная жирным строка отвечает за то где будут сохраняться Файлы Записей

```
Data Acquisition Version="0" // Version of vehicle data to write out
Data Acquisition Rate="10" // rates 1, 2, 5, *10*, 20, 50, 100
Data Acquisition In Race="1"
Data Acquisition EXE="C:\Program Files\MoTeC\i2\1.0\motec.exe"
Data Acquisition File="userdata\vehicledata.spt"
MoTeC LogFolder="C:\Games\GTR2\MoTeC\Logged Data"
MoTeC Minimum Time="20" // minimum MoTeC recording time (sec)
MoTeC Multiple Logs="1" // generate unique filename for each new log
```

## 2. Открытие файла

К этому руководству приложен типовой проект “GTR2 Analysis”

После запуска MoTeC выберите “Open an existing project” далее укажите путь к “GTR2 Analysis”

Далее откройте Файл с записью с расширением \*.id, для этого выберите “File → Open Log File”

После этого появится список со всеми доступными Файлами Записей.

Этот список можно отфильтровать, используя три выпадающих меню:

1. Фильтр по названию трассы. (Название трассы отображается в виде год + название трассы, т.е. если реально трасса называется Donington 2004, то она будет отображаться как 4Donington)
2. Фильтр по имени пилота. Для GTR2 это имя профиля.
3. Фильтр по используемой машине. (Название машины отображается в виде год + номер машины, т.е. если машина в игре это 2003 #51 Freisinger Porsche GT3 RS, то в MoTeC это будет отображаться как **03051**)

Полный список кодов GTR2 находится в Приложении 2.

Так же, нажав на кнопку “Options”, можно выбрать какие данные о записях будут отображаться в списке.

Далее добавьте необходимые файлы из раздела “Log files” в раздел “Selected files” и нажмите на кнопку “Open”.

### 3. Полезные инструменты

#### Настройки машины

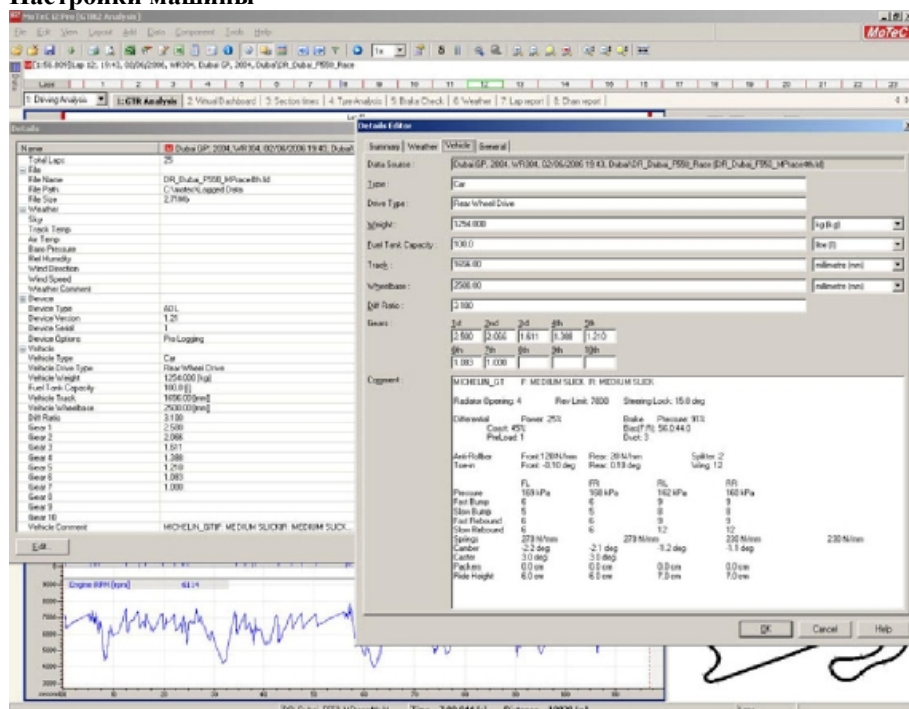


Рис. 1. Просмотр использованных настроек машины.

Чтобы посмотреть какие Настройки машины использовались при создании Файла записи необходимо выбрать “Tools → Details → Edit → Vehicle”

После этого появится окно с Настройками машины. Вы можете прокручивать лист вверх и вниз, используя кнопки “Вверх-вниз” на клавиатуре (т.к. скроллинг на мышке не работает) или увеличить окно так, как это показано на рисунке выше.

#### Времена кругов и фильтры



Рис. 2: Просмотр и фильтрование времен круга.

После того как файл был открыт, вы можете посмотреть свои времена на круге, щелкнув по закладке “Data”

Если вы открыли несколько файлов то в списке, соответственно, будут отображаться сразу несколько сессий.

Щелчок правой кнопкой мышки на времени приведет к появлению меню позволяющего фильтровать ваши времена. Если вы хорошо едите по трассе, то ваши времена должны быть как можно ближе друг к другу т.е. должны попадать в 1% от быстрого, чтобы просмотреть эти круги выберите “Filters → Show Within 1% of fastest”. Для того чтобы снова отобразить все времена выберите “Filters → Show All”

## Наложения (Слои)

Для сравнения нескольких кругов отметьте один или несколько переключателей: Красным показан базовый круг, в то время как остальные выбранные круги будут отображаться другими цветами (например, синим, зеленым и т.п.)

Черным показан круг, с которым обычно производится сравнение.

Если вы выберете слишком много слоев, то сравнение показателей станет затруднительным, поэтому лучше всего одновременно отображать не более 2 – 4 слоев.

Данные по каждому кругу появятся справа в списке каналов, так же как и на остальных диаграммах и графиках где они будут отображаться выбранным цветом (черным, зеленым, синим и т.п.)

## Добавление графиков и гистограмм

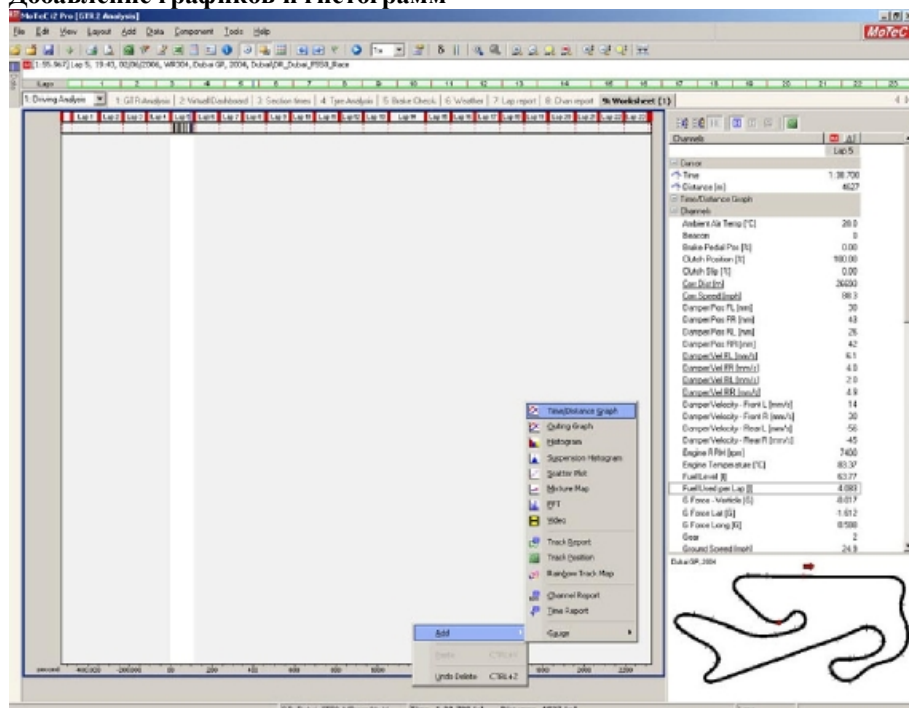


Рис. 3. Добавление новой области для графика или гистограммы на рабочий лист.

Для того чтобы добавить новый график или диаграмму на рабочий лист нужно щелкнуть ПКМ на пустой части рабочего листа или выбрать “Add” в панели инструментов. После этого появится меню позволяющее добавить новую область данных.

Это может быть Time/Distance graph (График Время/Дистанция), Histogram (Гистограмма) или Scatter Plot (Точечная диаграмма) или вы можете добавить движущуюся область такую как указатель скорости из меню шаблонов (Gauge menu).

## Добавление канала

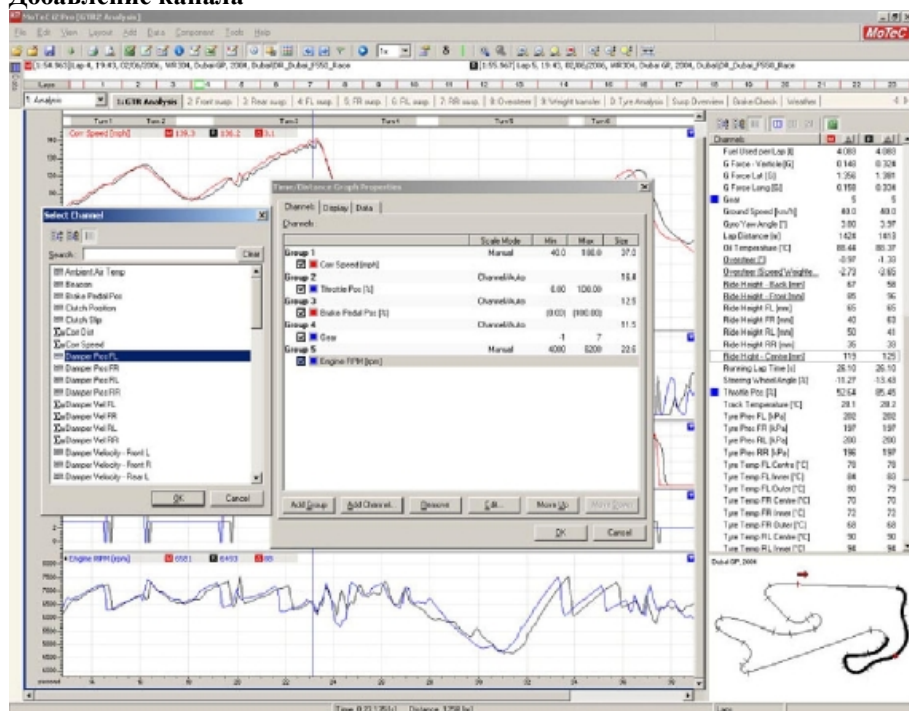


Рис. 4. Добавление канала.

Для того чтобы добавить новый канал на график нужно щелкнуть ПКМ на графике и потом выбрать “Properties → Channels → Add Channels” или щелкнуть ПКМ на названии необходимого канала в области каналов, а затем выбрать “Add Channel to Component”

Это меню позволяет вам выбрать слой, объединить каналы в группы и установить для них масштабы.

Лучше всего каналы с разными данными держать в разных группах т.к. слишком большое количество слоев в одной группе затрудняет восприятие данных и может вызвать проблемы с масштабом (например, если поместить график с выбранной передачей (его значения 1-6) в одну группу с графиком, отображающим обороты двигателя (его значения 4000-9000) то в результате отследить передачу будет невозможно т.к. это будет прямая линия)

После добавления канала используйте кнопки “Move up” и “Move down” для перемещения канала в нужную группу.

Нажатие на кнопку “Edit” позволит вам выбрать свойства выделенного канала такие как цвет, ручное/авто масштабирование и единицы измерения. Если при этом был выбран не канал, а группа то это позволит вам установить размер графика и выбрать ручное/авто масштабирование (Ручной масштаб группы заменит ручной масштаб канала входящего в эту группу)

Для того чтобы скрыть/отобразить канал нажмите ‘V’

## Переключение между кругами

Когда в сессии записано более одного круга они появляются в верхней части экрана.

По умолчанию обычно выбирается самый быстрый круг. Для переключения между кругами вы можете использовать кнопки “Next” и “Previous” или клавиши ‘N’ и ‘P’. Зеленая подсветка показывает выбранный круг.

## О важности масштабов

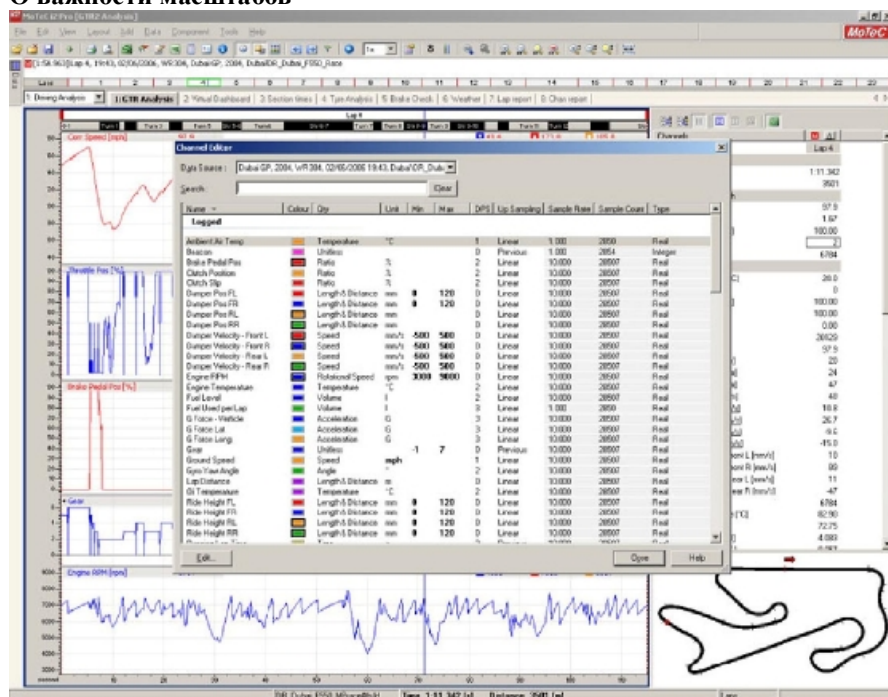


Рис 5. Окно редактора каналов.

Когда просматриваешь телеметрию используя MoTeC i2 Pro, очень важно убедиться чтобы масштабы были заданы верно. Разные графики можно отображать как в метрической так и в имперской системе для этого необходимо выбрать “Tools → Channel Editor”

Различные классы машин и трассы в GTR2 имеют разные характеристики поэтому можно поэкспериментировать с масштабами чтобы добиться лучшей наглядности в каждом конкретном случае.

Для настройки отображения канала выберите его и нажмите кнопку “Edit”

Для просмотра графиков и гистограмм вам часто будет нужно настраивать масштаб для более детального отображения.

Цель этого – показать данные так четко как это возможно, проще всего это реализуется когда график занимает всю свободную область.

Когда сравниваются такие данные как положение подвески для всех четырех колес находящиеся близко друг к другу, часто бывает полезным задать масштаб вручную так, чтобы оси графика были одинаковыми для всех колес. Если же масштабы не совпадают то тогда, то, что отображается на экране, может ввести вас в заблуждение и поэтому будет сложнее улучшить настройки.

## Карта трассы

Dubai GP, 2004

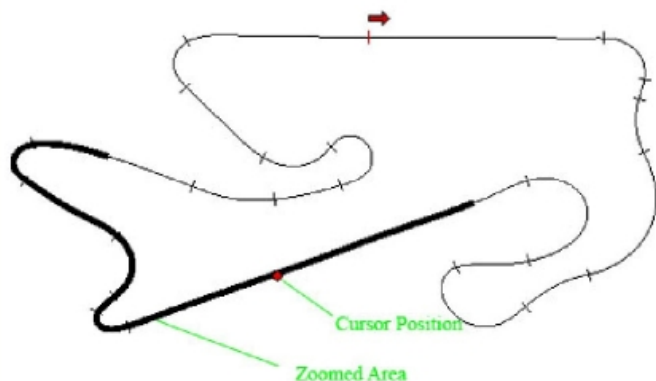


Рис. 6. Отображение увеличенной области на карте трассы



Снова отдалите график сделав щелчок ПКМ на графике и выбрав меню “Zoom → Vertical Zoom Full Out”. Эта команда применяется только к выбранному каналу, поэтому если вы приближали остальные каналы вы должны повторить эту команду для каждого из них.

## Отображение разницы

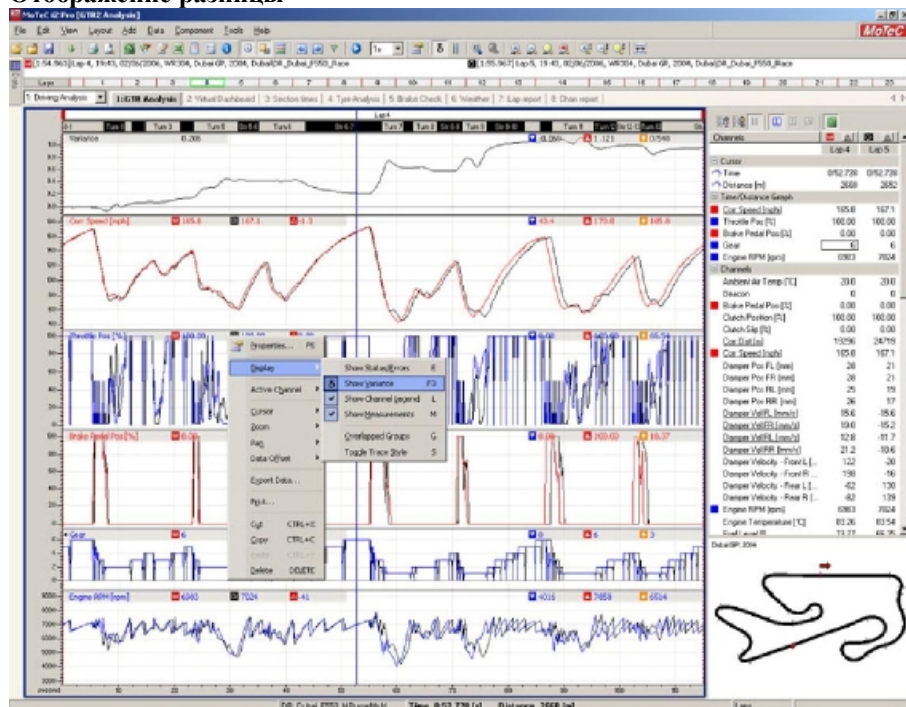


Рис. 8. Отображение разницы по времени между двумя кругами

С помощью этой функции можно посмотреть совокупную разницу по времени между двумя кругами. Это полезно в случае, когда время не было получено или было утеряно.

Для того чтобы показать или скрыть разницу между кругами щелкните ПКМ на графике и выберите “Display → Show Variance”.

Положительные значения означают, что базовый круг быстрее, а отрицательные что он медленнее.

Для ручного изменения масштаба Графика разницы щелкните ПКМ на графике и выберите “Properties → Display” далее в появившемся окне поставьте галочку “Manual Scale Variance”.

Если временная разница между кругами слишком большая, то это может быть вызвано неправильной интерпретацией данных. В этом случае полезно использовать инструмент “Смещение данных”

## Смещение данных

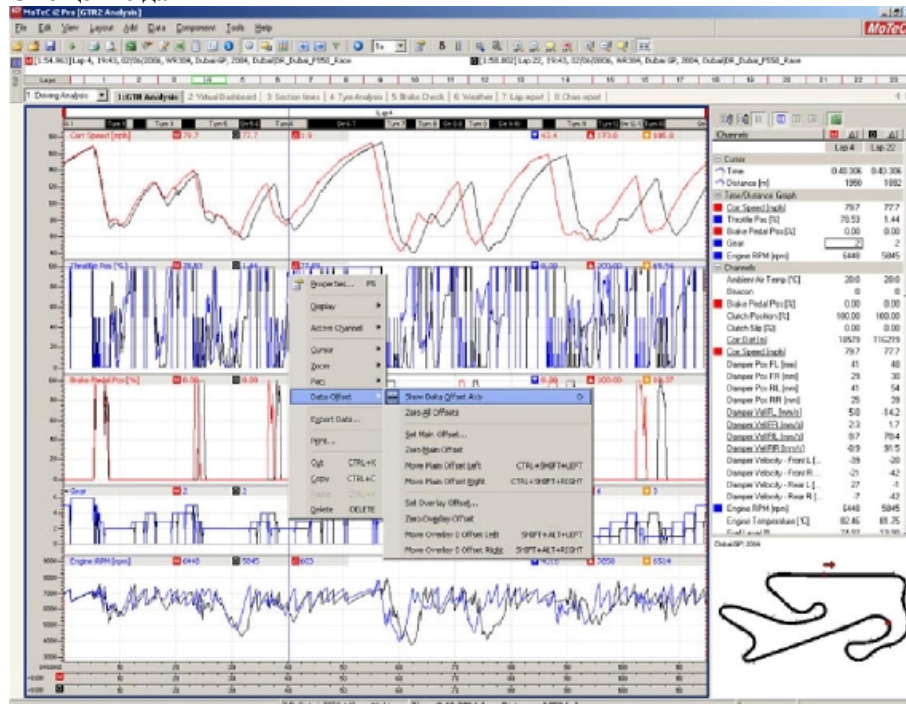


Рис. 9. Несовпадение меток конца круга на двух кругах



Это очень полезная функция которая позволит вам сравнивать специфические сектора на круге.

Различные траектории в поворотах и блокировки колес могут вызвать сдвиг графиков относительно друг друга. Это приводит к явному сдвигу метки конца круга, что может вызвать затруднения при анализе того, что же случилось на самом деле.

Щелкните ПКМ на графике и выберите “Data Offset → Show data offset axis”

Несколько осей появятся под графиком. Перетаскивание этих осей друг относительно друга позволяет вручную настроить привязки графика. Нахождение контрольной точки, такой как начало зоны торможения, в середине трассы и привязка к ней графика позволит вам лучше сопоставить два круга, когда времена на них отличаются более чем на секунду.

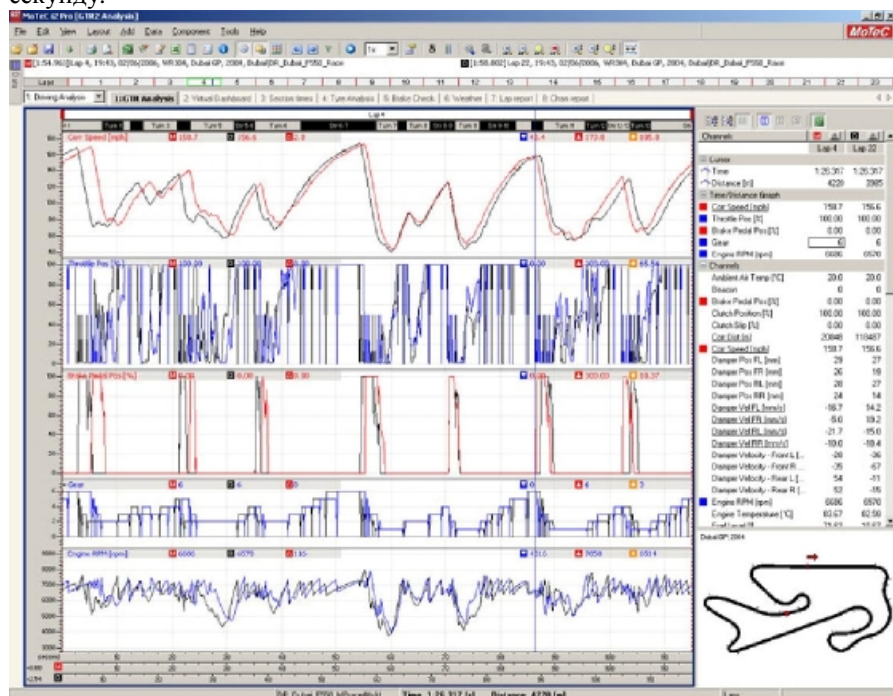


Рис. 10. Использование Смещения данных для сопоставления кругов основываясь на торможении перед 9-ым поворотом

## 4. Рабочая книга GTR2 Analysis Sample

Модель проекта GTR2 разделена на три группы: Анализ вождения, Установки и Подвеска.

Группа Анализ вождения концентрируется на том, как хорошо работает пилот, группа Установки – как машина управляется, и группа Подвеска помогает в тонкой настройке машины.

### GTR Analysis

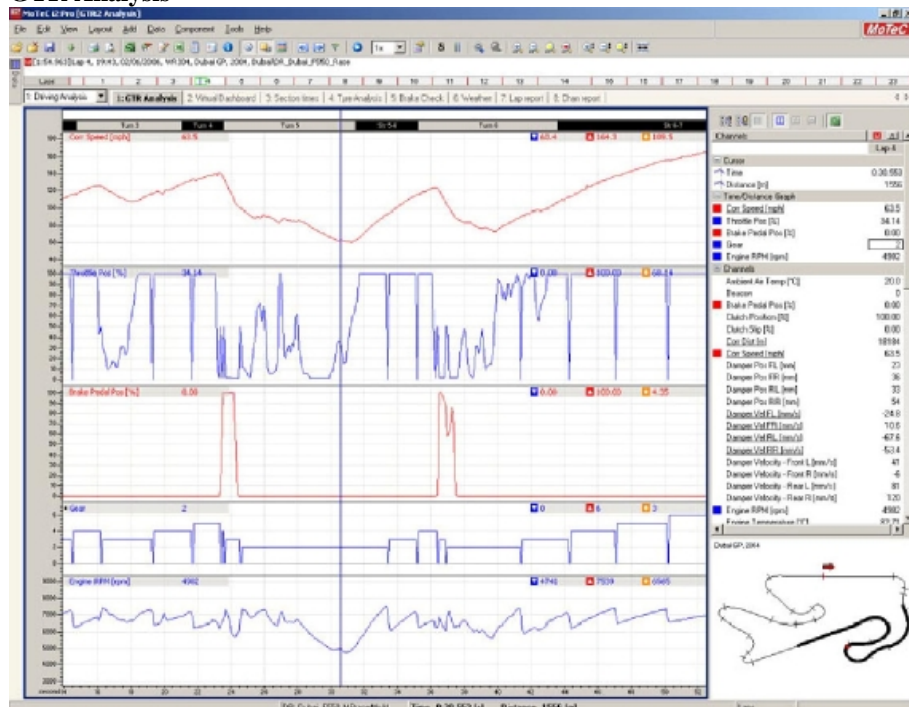


Рис. 11. Рабочий лист GTR Analysis

Лист GTR2 Analysis показывает действия водителя на протяжении круга. На нем отображены пять основных показателей Corrected Speed (Текущая скорость), Throttle position (Положение газа), Brake Pedal Position (Положение педали тормоза), Gear (Передача) и Engine RPM (Обороты двигателя).

Текущая скорость показывает, как быстро машина движется и ускоряется она или замедляется. Вершины показывают быстрее места на каждой прямой, а впадины самые медленные места в каждом повороте. Положение курсора на карте отображается в виде красной точки. Это позволяет вам определить положение машины на трассе.

При сравнении двух кругов на этом графике видно на каком круге и где вы были быстрее или медленнее. Даже незначительная разница в скорости может означать удивительно большую разницу во времени на круге.

Графики положение педали газа и тормоза показывают, что делает водитель. Цель этих графиков - следить за тем, чтобы работа газом или тормозом всегда была правильной для достижения быстрого времени на круге.

100% Положение газа означает, что машина разгоняется, а 0% что машина катится по инерции. Часто быстрое и небольшое добавление газа в середине поворота позволяет сохранить стабильность машины и не превышать уровень сцепления покрышек с асфальтом.

Если в игре включено Автосцепление (Auto clutch) то машина будет автоматически делать перегазовку при каждом переключении передачи вверх или вниз в результате на графике газа появятся скачки.

График положения педали тормоза показывает где были использованы тормоза. 100% означает что возможности тормозов используются полностью, а 0% что тормоза не используются.

Обычно для того чтобы убедиться что машина замедляется так быстро на сколько это возможно и в тоже время отсутствует блокировка колес этот график используют совместно с графиком скорости вращения колес.

В конце торможения обычно лучше немного отпустить тормоз с целью предотвращения блокировки колес.

График Передачи показывает какая передача включена. -1 это задняя передача, 1-6 передние.

Цель этого графика в том чтобы, используя передачи, держать обороты двигателя в оптимальном диапазоне на всем круге. Каждое повышение передачи приводит к небольшой потере ускорения, в то время как передача переключается. Поэтому иногда вам может показаться, что вы едите быстрее, а на самом деле, большое количество переключений коробки вверх, может привести к потере времени на круге.

Понижение передач может помочь замедлить машину используя “торможение двигателем” но слишком быстрое переключение может привести к перекутке двигателя и в итоге к его поломке.

График Оборотов двигателя показывает как быстро вращается двигатель и как хорошо выбранные вами передаточные отношения коробки передач соответствуют требованиям трассы. Передаточное отношение первой передачи должно позволять проходить на ней самый медленный поворот трассы, а передаточное отношение последней передачи должно позволять достигать на ней максимальных оборотов двигателя в конце самой длинной прямой на трассе.

Хотя установки лимитатора оборотов двигателя в гараже влияют только на момент переключениях вверх, однако, в тоже время они позволяют при необходимости немного переключивать двигатель и при переключении вниз. Эта мера безопасности служит, для того чтобы устранить внезапные переключения вниз уничтожающие двигатель, но повторяющиеся быстрые переключения вниз гарантированно приведут к поломке двигателя.

### Виртуальная панель приборов (Virtual Dashboard)

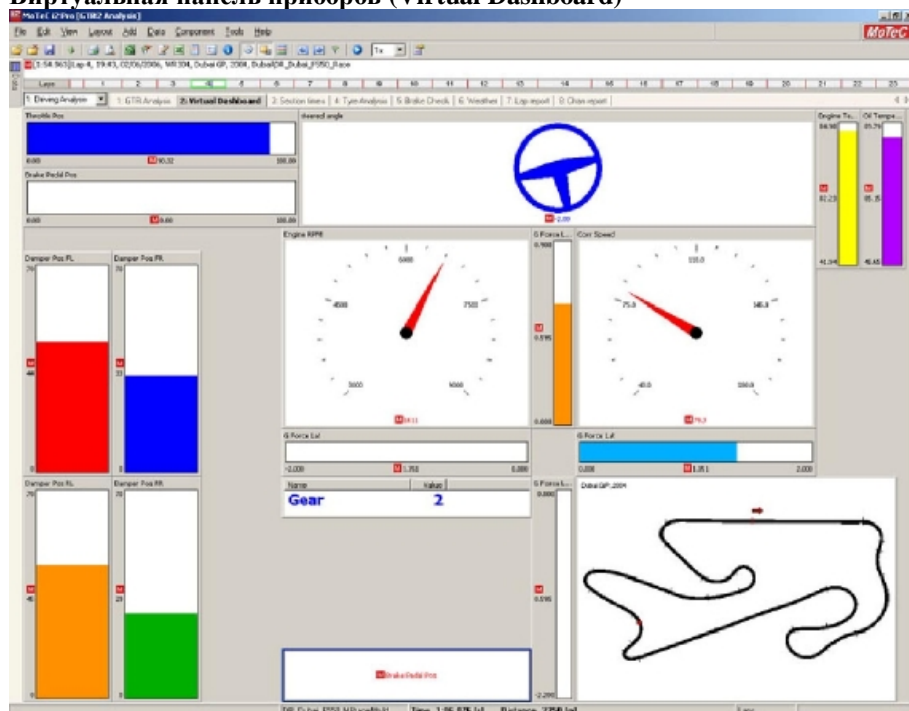


Рис. 12. Виртуальная панель приборов

Она показывает то, что происходит на трассе в реальном времени. Это полезно для быстрого обзора и может помочь понять ответные реакции машины.

Скорость воспроизведения может быть настроена при помощи панели управления скоростью в верхней части экрана.

Новые приборы могут быть добавлены при помощи щелчка ПКМ на свободной части экрана и выбора меню “Add → Gauge”.

## Время на секторах (Section times)

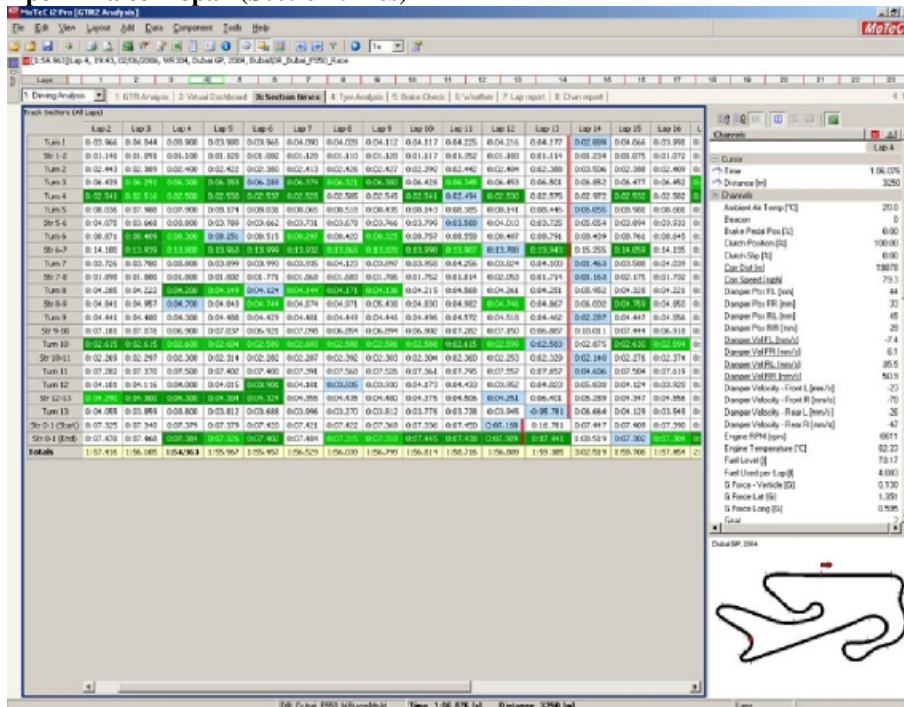


Рис. 13. Время на секторах

Этот лист показывает список времен на круге на каждой отдельной прямой и в каждом повороте.

Времена подсвеченные синим это быстрейшие сектора, они все выносятся в раздел Eclectic. Сумма этих времен это ваш теоретический лучший круг т.е. цель к которой нужно стремиться.

Темно-зеленые секторы это секторы попадающие в 2% от лучшего результата, а светло-зеленые в 1%.

Красная линия показывает быстрейший круг сделанный из смежных секторов.

Щелчок ПКМ на списке и выбор пункта “Properties” позволят вам отфильтровать эти данные несколькими различными способами. Для примера можно показать только повороты или только прямые.

Когда выбран круг для сравнения, то есть возможность сравнить секторы с секторами основного круга “ПКМ → Properties → Report → Check the selected data radio button”

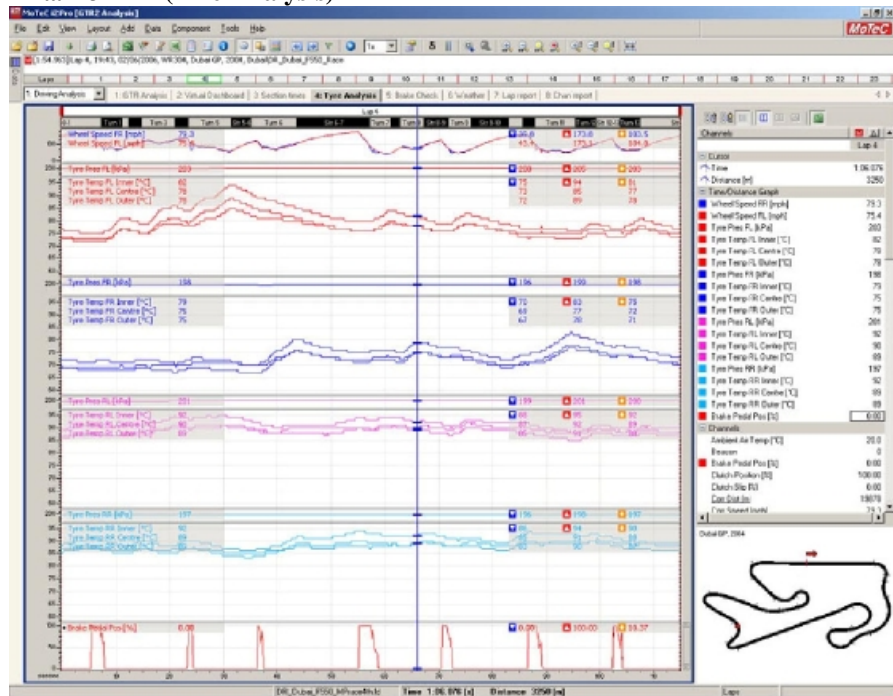


Рис. 14. Анализ шин

Здесь показано как температура и давление шин меняются на протяжении круга. Это полезный гид по тому как машина управляется. В идеале температура и давление всех четырех шин должны быть одинаковыми после нескольких кругов.

На практике это обычно не возможно, потому что трасса, например, имеет больше левых поворотов, чем правых и т.д.

Оптимальная температура шин это 90°C, а оптимальное давление 200 кПа. После 4-5 кругов температура внутренней части шины должна быть выше температуры внешней части на 3-5°C, а температура центральной части шины должна находится между ними.

В начале сессии покрышки холодные и во время сессии они постепенно прогреваются и достигают своей рабочей температуры. Когда шины холодные это приводит к уменьшению сцепления с трассой, а если они наоборот слишком горячие, то поведение машины становится непредсказуемым.

Если температура центральной части шины ниже температуры внешнего края это означает, что шина недокачана и, следовательно, нужно добавить давления, а если температура центральной части шины выше температуры внутреннего края то это означает, что шина наоборот перекачена и, следовательно, давление в ней необходимо понизить.



## Проверка тормозов (Brake Check)

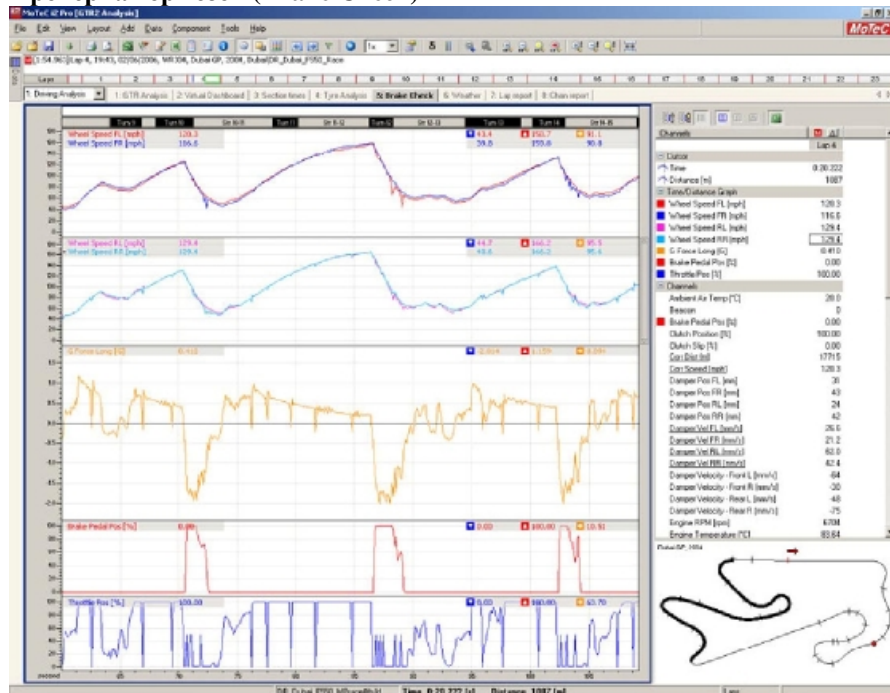


Рис. 15. Лист проверки тормозов показывает блокировку передних колес.

Этот лист нужен для проверки тормозного баланса. Если тормоза работают правильно то на графике скоростей колес не должно быть резких провалов, свидетельствующих о блокировке колес. Если таких провалов больше на передних колесах то баланс необходимо переместить назад, а если провалов больше на задних колесах то вперед.

График продольных перегрузок показывает то, как создается тормозное усилие. Наибольшие отрицательные значения означают, что машина тормозит лучше.

Графики положения газа и тормоза показывают что вы делаете в это время на трассе.

## Погода (Weather)

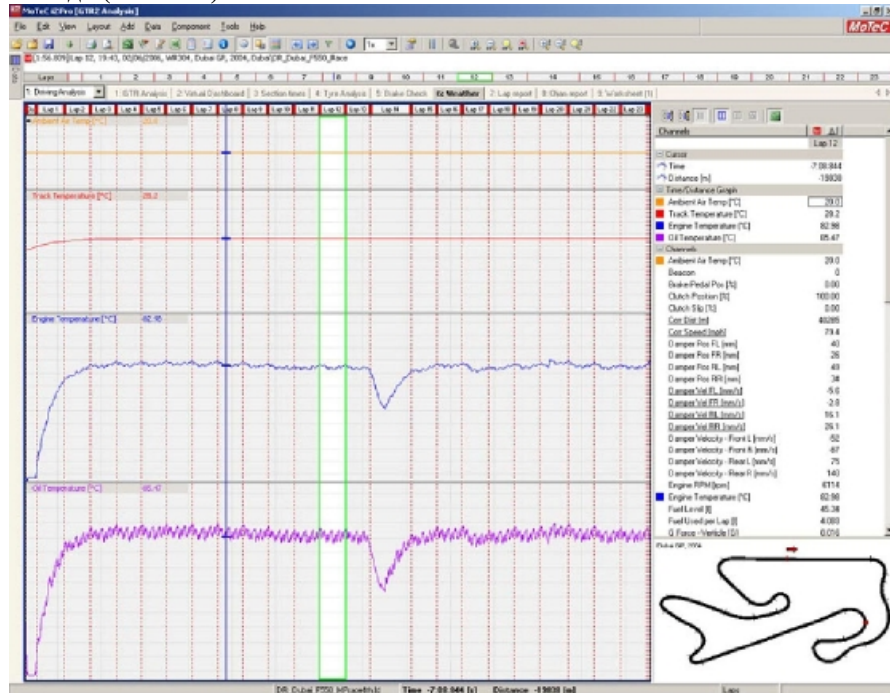


Рис. 16. Погода и температура двигателя (На 14 круге был произведен питстоп)

Здесь показаны изменения температуры трассы и воздуха на протяжении сессии плюс температура воды и масла.

Чем теплее, тем больше нужны большие воздухозаборники для тормозов и двигателя и меньше давление в шинах.

## Отчет о круге (Lap Report)

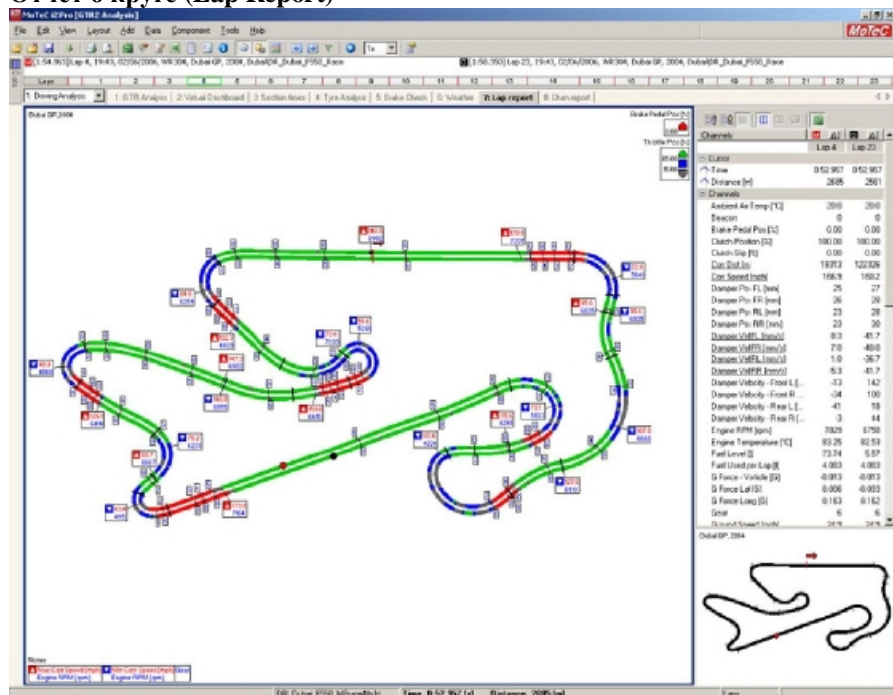


Рис. 17. Отчет о круге – сравнение двух кругов.

Здесь можно посмотреть, как распределены ускорения и торможения по дистанции круга.

Зеленым показаны зоны с полным газом, красным зоны торможения и синим/серым зоны с частично открытым газом.

Сравнение двух кругов показывает вам, на сколько дольше вы оставались с открытым газом и на сколько позже тормозили по сравнению с предыдущими кругами.

Также здесь отображаются максимальные обороты двигателя и включенные передачи. Во время сравнения двух кругов нажмите на кнопку “Play” после чего курсор начнет двигаться, и вы наглядно в реальном времени увидите потери и отыгрыши времени на круге.

## Отчет по каналам (Channel Reports)

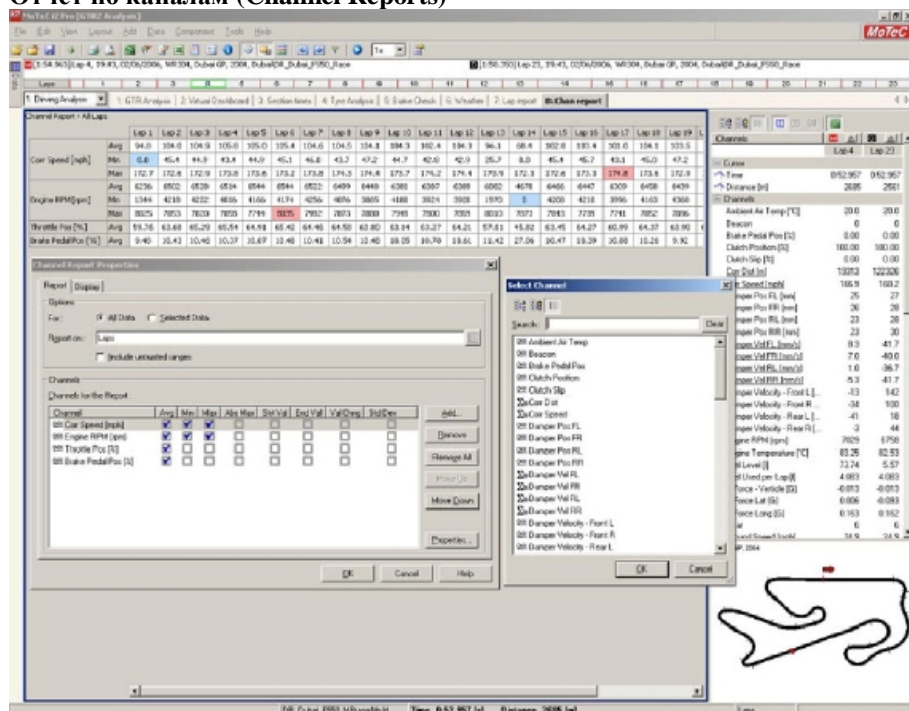


Рис. 18. Отчет по каналам

Отчет по каналам обеспечивает вас данными в числовом представлении.

Для того чтобы добавить новые каналы нужно щелкнуть ПКМ → Properties → Add, после этого появится список доступных каналов.

Полезными являются сравнения средней скорости, положения тормоза и газа между кругами во время одной сессии.

Близкие значения средней скорости являются показателями того, что машина управляется стабильно.

Большие средние значения ускорения показывают что водитель имеет возможность начинать разгоняться раньше и сохранять эту скорость на протяжении всего круга. Также это отражается в увеличении средней скорости.

Когда эти значения начинают уменьшаться это наводит на мысль что уровень сцепления с дорогой начинает понижаться и стремится к пределу. В то время как сцепление уменьшается водитель должен чаще использовать меньше газа в поворотах для уменьшения эффекта недостаточной или избыточной поворачиваемости.

Показатель среднего положения педали тормоза аналогичен показателю среднего положения педали газа. Если значения начинают понижаться после нескольких кругов это сигнал того, что машина не едет так быстро как должна, и поэтому требуется меньшее тормозное усилие, для того чтобы ее замедлить.

## 5. Установки (Setup)

### Круг перегрузок (Traction circle)

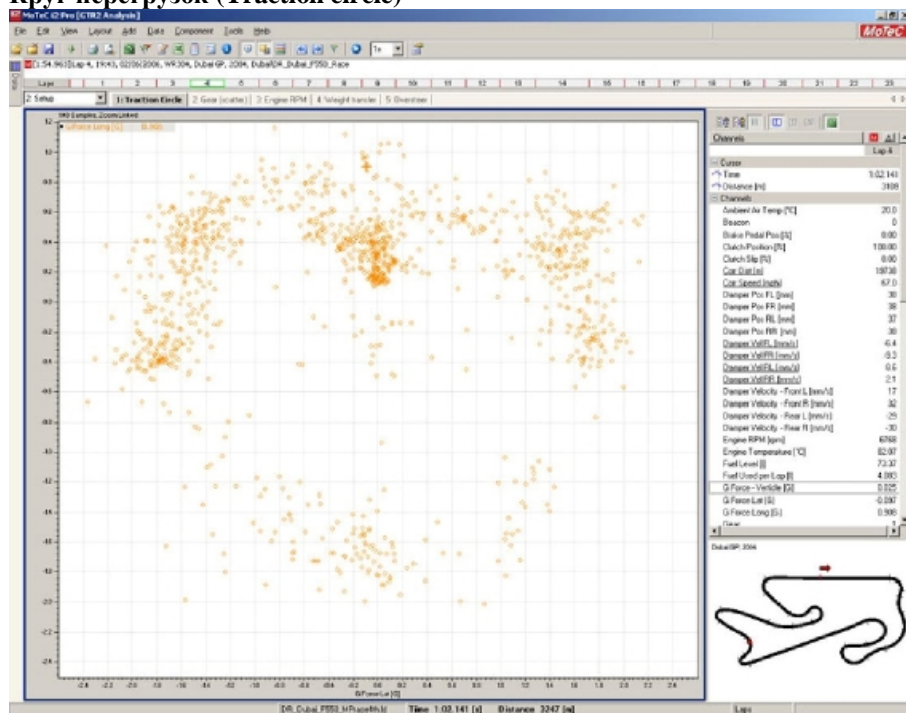


Рис. 19. График перегрузок X-Y зависимость.

Вы сможете изменить масштаб графика, изображённого на этом рабочем листе, чтобы можно было увидеть отдельные сектора трассы.

«Сила тяги» это графическое представление силы «G», действующей на протяжении всей трассы.

Этот график даёт вам возможность сравнить уровень сцепления между различными настройками и конфигурацией шин.

Вы сможете увидеть эту зависимость, создав график поперечной силы «G»(X) и продольной силы «G»(Y). (ПКМ → Add → Scatter Plot)

Поперечная сила «G» основывается на силе, возникающей при повороте (отрицательное значение при правом повороте, положительное значение при левом повороте).

Продольная сила «G» основывается на силе, возникающей при разгонах и торможениях (положительное значение при разгоне и отрицательное при торможении).

Большое значение поперечной силы «G» (больше, чем ноль, либо положительное, либо отрицательное) означает, что у машины очень хорошее сцепление с дорогой.

Маленькое значение продольной силы «G» означает, что машина тормозит плавно (больше, чем ноль, значение  $-1,6G$  значит, что торможение жестче, чем при значении  $-1,00G$ ), большое положительное значение означает, что машина разгоняется сильнее.

Эта величина ограничена качеством сцепления шин. Качество сцепления шин зависит от типа и скорости их износа. Важно знать, что максимум сцепления можно добиться не только качественным сцеплением шин. Для примера, шины могут сгенерировать максимальную силу  $1,5G$  в повороте, когда вы идёте накатом.

При ускорении или торможении появится дополнительная сила «G».

Качественные шины могут обеспечить силу  $1,5 G$ . Этот предел может быть превышен, так как резина со временем теряет сцепные свойства и начинает скользить.

Если шины генерируют в поворотах силу  $1G$ , а ускорение или торможение  $0,5G$  ( $1G$  поперечной силы +  $0,5G$  продольной силы =  $1,5G$ ).

Теоретически, лучший круг получится, если шины сохраняют максимальное сцепление с дорогой.

Диаграмма, представленная ниже показывает этот идеал.

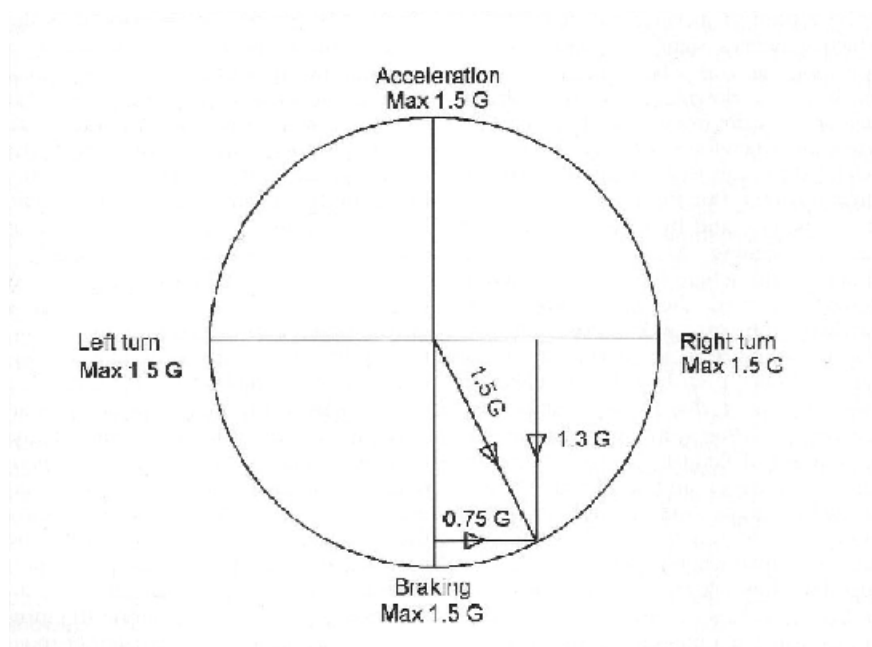


Рис. 20. Идеальное распределение силы тяги.

На деле, к сожалению, этого не добиться.

Диаграмма, представленная ниже демонстрирует разницу между квалификационным кругом на мягкой и на изношенной средней резине после 22 кругов в Дубае на Феррари 550 Маранелло (оранжевым выделена квалификация, зеленым - гонка).

Я нарисовал несколько линий, которые полнее иллюстрируют график.

Этот график показывает, что у свежей мягкой резины больше сцепления, чем у изношенной средней резины, которая проехала 20 кругов.

Это позволяет лучше проходить повороты и эффективней тормозить.

Чтобы убедиться в этом, можете сравнить второй и последний круги. Если сцепные свойства будут ухудшаться, возьмите жёсткий тип резины или зайдите на ранний питстоп.



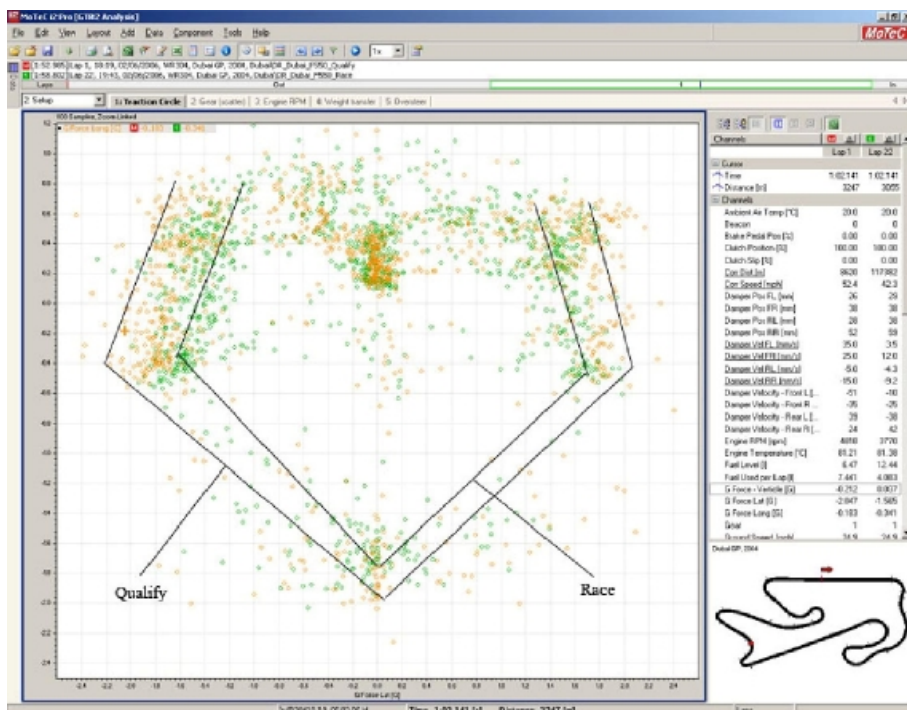


Рис. 21. Изменение перегрузок по ходу износа резины.

## Трансмиссия (Gear)

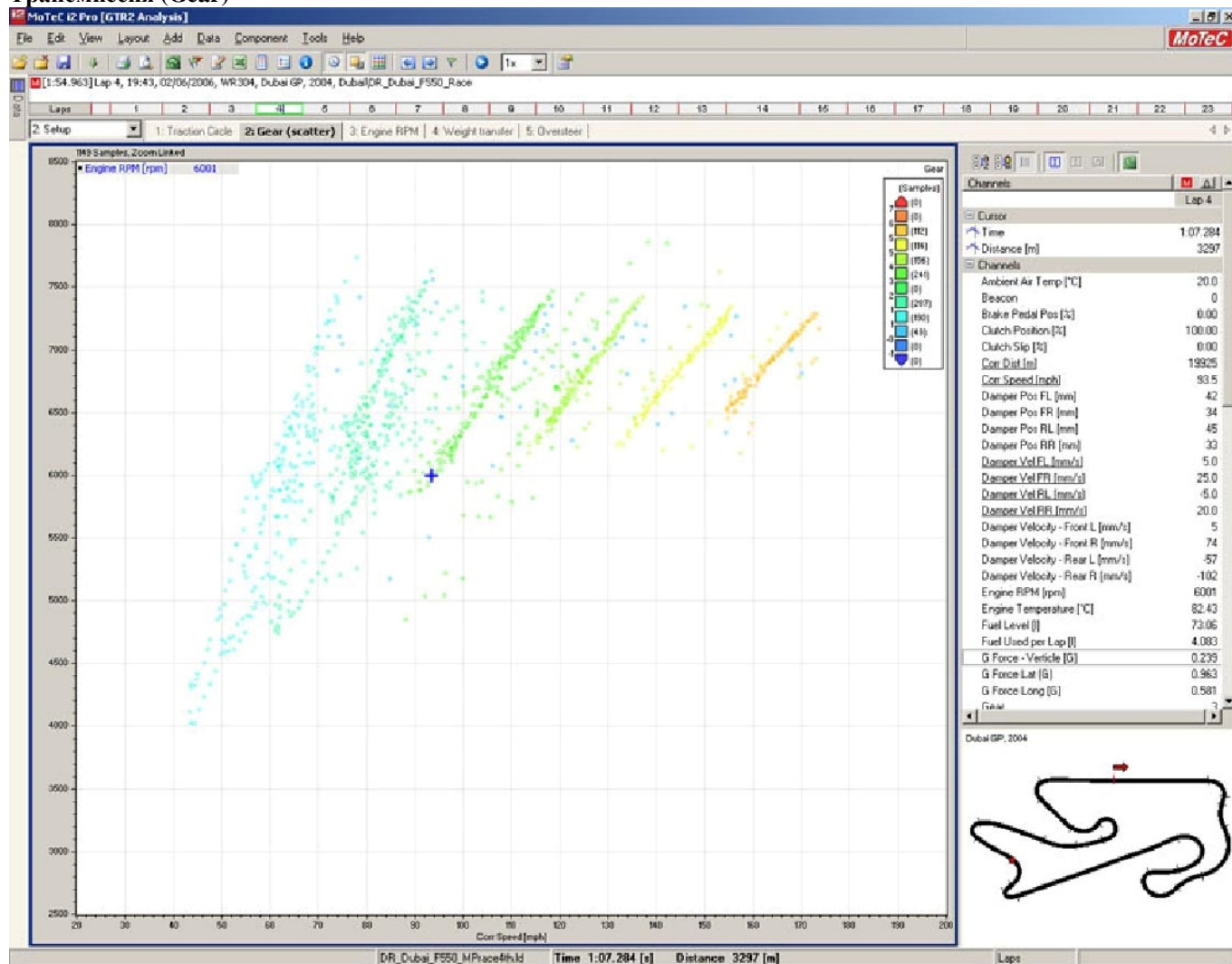


Рис. 22. Точечный график работы трансмиссии

На этом рабочем листе представлен точечный график, в котором рассматривается зависимость оборотов двигателя от скорости. Этот график позволяет вам контролировать провалы между передачами.

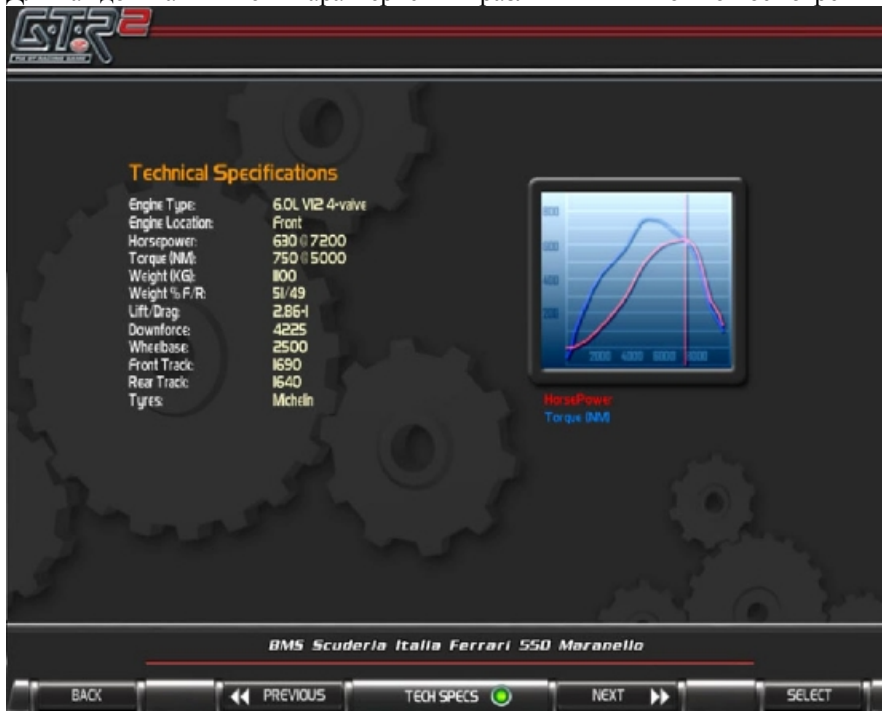


Каждая линия представляет собой одну передачу. Каждая передача обозначается своим цветом, первая передача обозначается светло синим, она слева, шестая оранжевым, она справа.

Когда выбираешь передаточное число, предыдущая передача должна заходить на следующую так чтобы после каждого переключения двигатель выдавал максимальную выходную мощность.

График выше показывает ход переключения передач для Феррари 550 Маранелло в Дубае. Максимальная выходная мощность располагается между 6000 и 7500 оборотов/минуту, это где-то 600 лошадиных сил, в идеале такие обороты двигателя должны сохраняться на протяжении всего круга.

Для каждой машины эти характеристики различны и их можно посмотреть в демонстрационном зале в самой игре.



В классах GT и трассах с узкими шпильками длинная первая передача, при которой обороты двигателя падают ниже диапазона оптимальных оборотов, может быть полезна, потому что вырабатываемая малая мощность на низких оборотах машина с меньшей вероятностью приведёт к пробуксовке колёс, приводящей к износу резины и закручиванию.

Если обороты спадают медленно, машина не будет быстро ускоряться, что приведёт к потере времени.

Лучше всего ставить большой промежуток между первыми передачами и уменьшать его в высших передачах. Потому что на высокой скорости аэродинамическое сопротивление повышается, так что двигателю приходится тратить больше энергии, чтобы дойти до максимальной выходной мощности.

## Двигатель (Engine RPM)

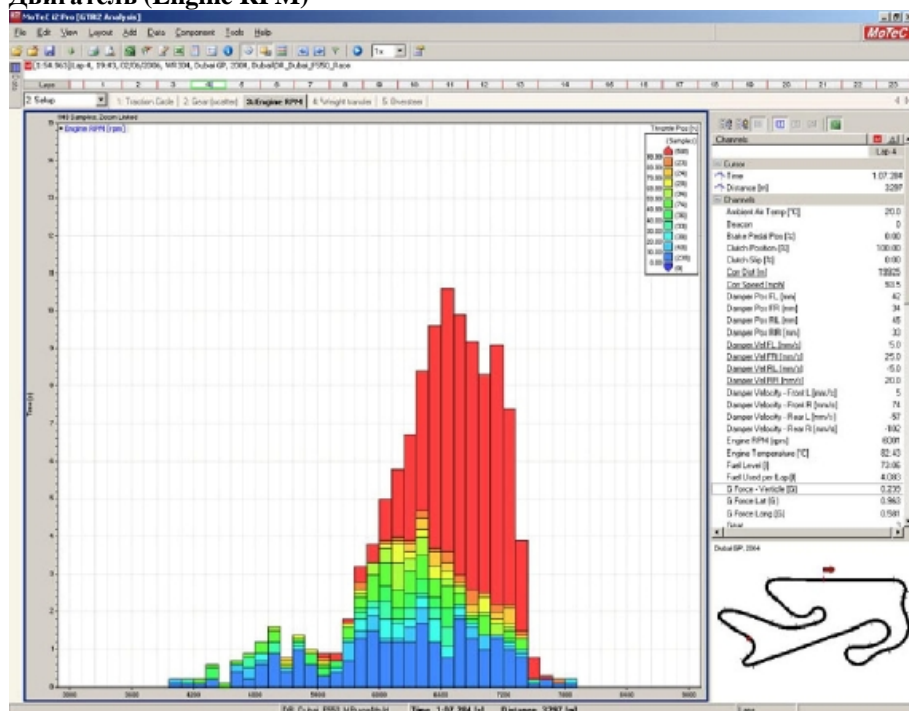


Рис. 24. Гистограмма оборотов двигателя

На этом рабочем листе представлена гистограмма, показывающая механизм переключения передач. Поскольку график «передачи» даёт представление о каждой передаче, этот график даёт представление о зависимости оборотов двигателя от времени.

Эта диаграмма подобна кривой мощности в демонстрационном зале. Длинный кусочек слева свидетельствует о том что включена более высокая передача, чем нужно на самом деле.

Также можно это посмотреть на графике оборотов в закладке «GTR2 Analysis graph». Если обороты снижаются слишком быстро двигатель будет менее производительным, что в лучшем случае приведёт к потере времени.

Пик диаграммы должен быть равным или незначительно меньше в месте, где достигается максимальная выходная мощность (в этом случае 7200 оборотов/минуту). На представленной диаграмме, пики диаграммы не равны, это означает, что передачи переключаются слишком рано.

Исключение из этого правила - это длинные гонки на выносливость, где передачи переключают раньше, затрачивая меньший ресурс двигателя и стараясь сберечь его.

## Распределение веса (Weight Transfer)

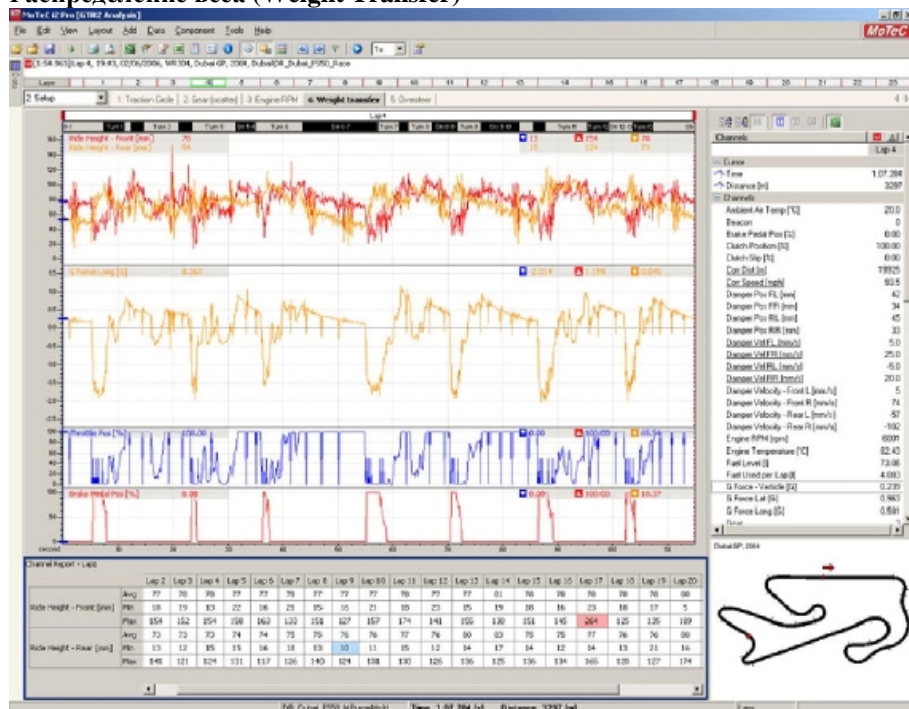


Рис. 25. Распределение веса

На этом рабочем листе представлены графики реакции машины на торможение и разгон. Внезапное изменение высоты посадки машины может вызвать проблемы.

При жёстком торможении передняя часть опускается, а задняя – поднимается, вес машины перемещается вперёд. При ускорении задняя часть опускается, а передняя – поднимается.

С помощью настроек подвески можно изменить распределение веса.

Продольная сила «G» показывает, какое тормозное усилие (отрицательное значение) и ускорение (положительное значение) было приложено. Чем дальше от нуля, тем больше было приложено силы.

Графики ускорения и торможения дают представления о том, что послужило причиной изменения высоты посадки машины.

## Избыточная поворачиваемость (Overster)

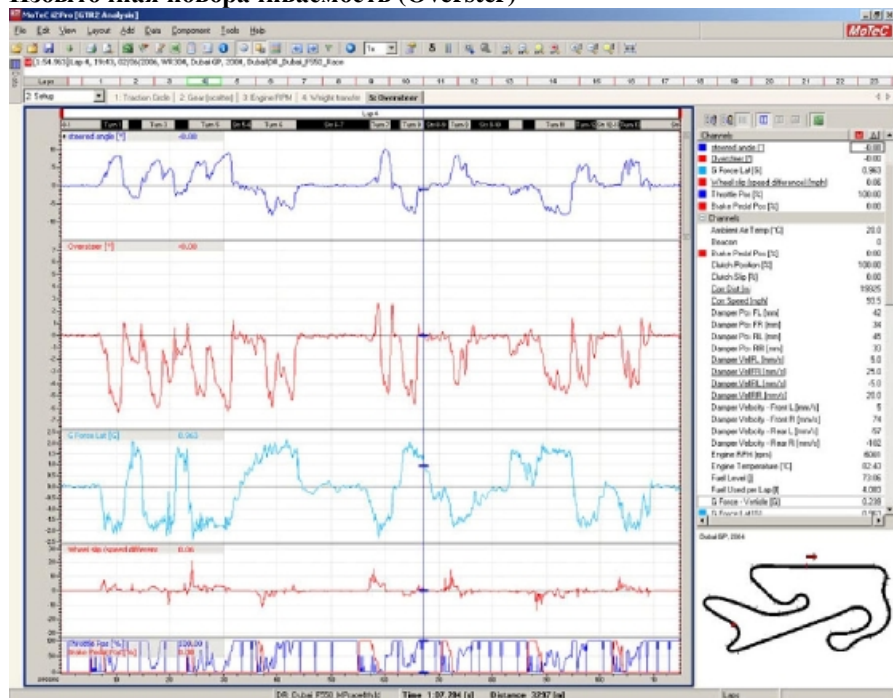


Рис. 26. Избыточная поворачиваемость

На этом рабочем листе представлены графики, дающие представления о том, как машина проходит повороты.

Чтобы работать правильно на этом листе важно убедиться, что ограничитель поворота колёс отображаемый в Мотеке, и тот, который вы используете в игре одинаковы.

По умолчанию угол поворота 15 градусов. Чтобы увеличить это значение в Мотеке выберите (*Tools* → *Maths* → *GTR2 Analysis* → *Constants* → *Steering Lock* and click *Edit*).

Избыточная поворачиваемость – положительное значение, недостаточная поворачиваемость - отрицательное.

Этот график показывает разницу между углом поворота, который используете вы и на сколько теоретически можно было повернуть руль в данном повороте.

Главное стараться сохранить значение как можно ближе к нулю. На практике же значения от -5 до 1 означают, что машина управляется верно. Чтобы понять, что вы делаете неправильно при вождении, не стоит ориентироваться только на этот график, его следует использовать наряду с другими.

График поперечной силы «G» показывает, как много силы затрачено при повороте (отрицательное значение при правом повороте, положительное - при левом). Большое значение (больше нуля) означает, что у машины хорошие сцепные свойства.

Также можно посмотреть, как влияет подвеска на сцепные свойства.

График проскальзывание колёс показывает разницу в скорости между задними колёсами. Этот график помогает в настройки дифференциала и помогает понять, где была включена низшая передача раньше нужного.

Разница в скорости при ускорении означает, что дифференциал не блокирует достаточную пробуксовку колёс.

Повышение мощности дифференциала уменьшит разницу в скорости.

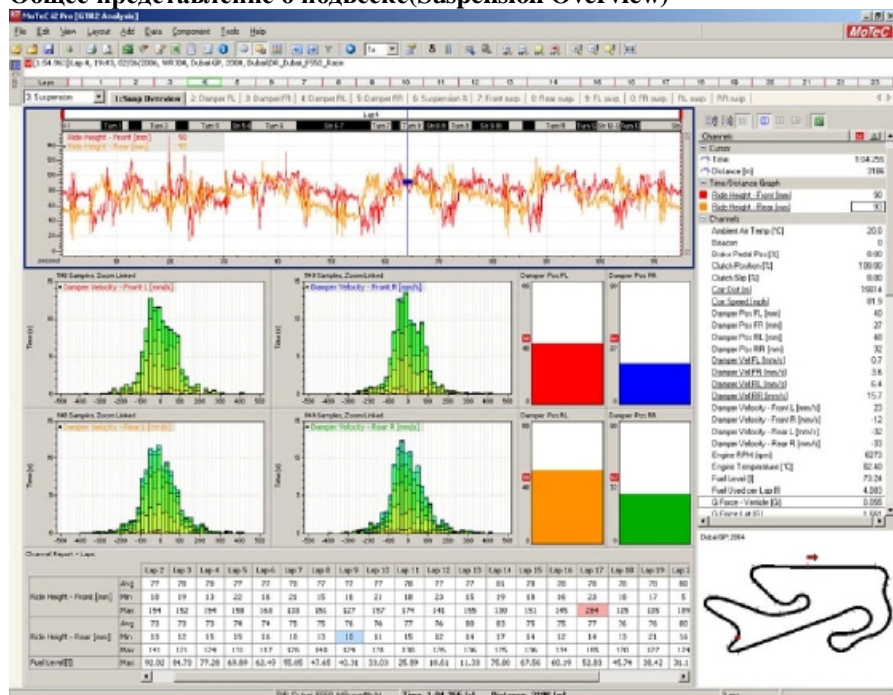
Разница в скорости при торможении означает, что выбрана низшая передача, и задние колёса блокируются. Это может вызвать занос – понижайте передачи медленнее.

## 6. Подвеска.

Наличие хорошо настроенной подвески это ключевой момент конкурентоспособной машины. Используйте Мотек, как возможность увидеть, как влияет изменения подвески на время круга.

Большая возможность регулировки подвески даёт возможность ужесточения или смягчения силы пружины с точной настройкой сжатия, отдачи, стабилизатора поперечной устойчивости и уплотнения.

### Общее представление о подвеске(Suspension Overview)





На этом рабочем листе представлены графики, дающие общее представление работе подвеске и посадки машины в сравнении с количеством топлива.

График «высота посадки автомобиля» показывает расстояние между автомобилем и дорогой. Высота посадки автомобиля устанавливается в гараже, но на трассе посадка будет ниже из-за давления веса машины на пружину.

Со временем посадка машины может увеличиваться, так как расход топлива уменьшает вес машины.

Цель установки высоты посадки: в любой момент значение не должно быть равно нулю. При нулевом значении машина касается земли, что может вызвать проблемы.

### Демпфер (амортизатор) передний левый, правый; задний левый, правый (Damper FL, FR, RL, RR Histograms)

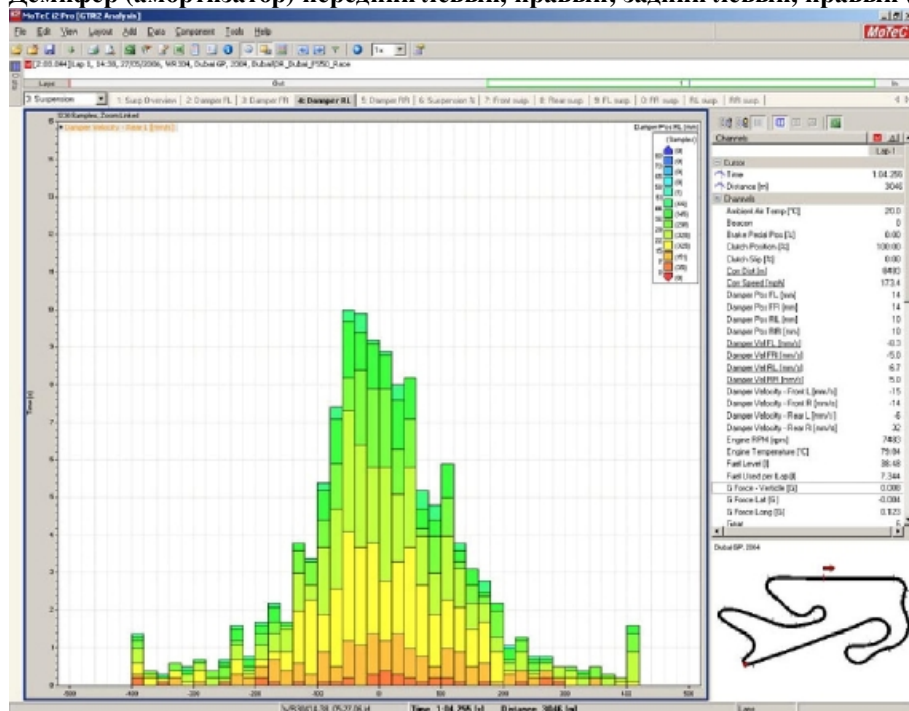


Рис. 28. Ход подвески заднего левого колеса без амортизатора

На следующих четырёх рабочих листах данные представлены для каждого колеса в отдельности. На этой гистограмме представлена зависимость скорости демпфера (амортизатора) по X и времени по Y.

Эта гистограмма показывает время, затраченное подвеской на обратный ход рессоры или сжатие.

При низкой посадке машины и мягкой пружине, гистограмма будет выглядеть, как показано выше, без пробелов и без большого количества красных и оранжевых секторов. Это означает, что пружина движется очень быстро и машина задевает дном землю. На игровых повторах видно искры из под машины, когда так происходит.

Два больших выступа на границе  $\pm 400$  мм/с показывают, где подвеска движется быстрее, чем 400 мм/с. 400 - это предельный внутриигровой интервал. Старайтесь избегать впадин и выступов, как на этой схеме.

Лучше всего иметь подвеску, наклоненную по направлению к обратному ходу амортизатора.

Самое лучшее руководство по настройки подвески, это указания Кони:

#### Повышение контроля сжатия.

**Шаг 1.** Поставьте все четыре демпфера (амортизатора) на минимум.

**Шаг 2.** Пройдите несколько кругов, чтобы понять поведение машины. Не обращайте внимание на крен кузова, а сосредоточьтесь на том, как машина ведёт себя на кочках.

**Шаг 3.** Увеличьте сжатие на три позиции на всех четырех амортизаторах. Пройдите несколько кругов. Снова увеличьте сжатие на три позиции. Продолжайте делать так, пока не почувствуете тряску на кочках.

**Шаг 4.** Ослабьте сжатие на две позиции. Нежелательно, чтобы оба передних и задних демпфера (амортизатора) совпадали. Делайте заметки о впечатлениях.

#### Повышения контроля отдачи (обратного хода амортизатора).

**Шаг 1.** Начните сначала, используя нетронутые настройки сжатия. Сделайте обратный ход рессоры мягким. Пройдите несколько кругов внимательно следя, как машина входит в поворот.

**Шаг 2.** Увеличьте обратный ход амортизатора на три позиции. Пройдите несколько кругов. Вы должны почувствовать плавность хода, без резких рывков или внезапных кренов.



Шаг 3. Увеличивайте на три позиции или более пока не добьётесь плавности. Если вы почувствовали, что сильно увеличили, то уменьшите на две позиции.

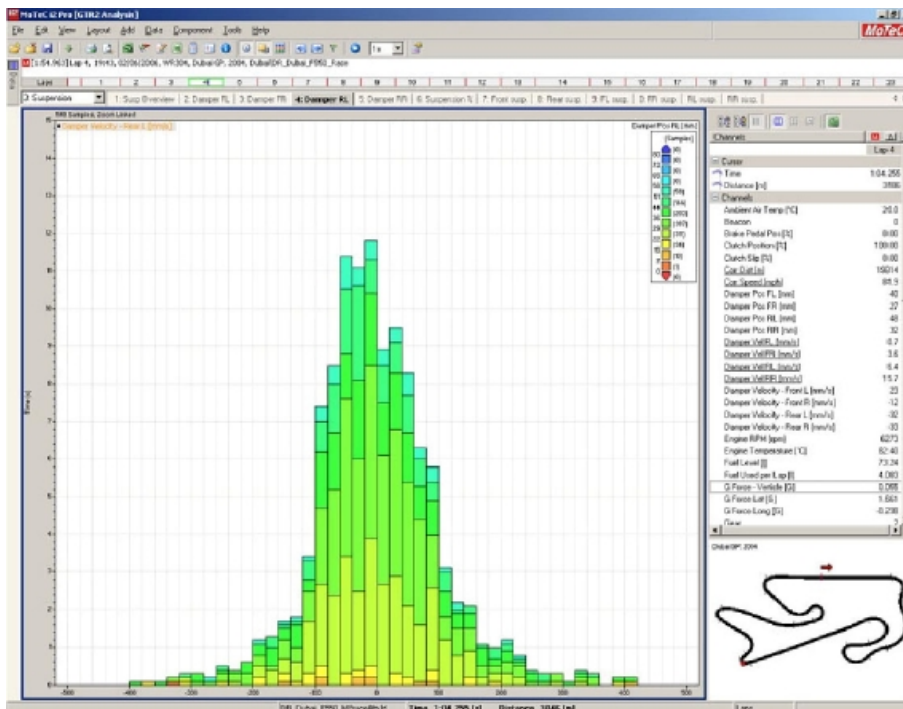


Рис. 29. Ход подвески заднего левого колеса

Подвеска стала жёстче, надёжнее, а линии гистограммы зеленее.

### Подвеска, процентное соотношение (Suspension %)

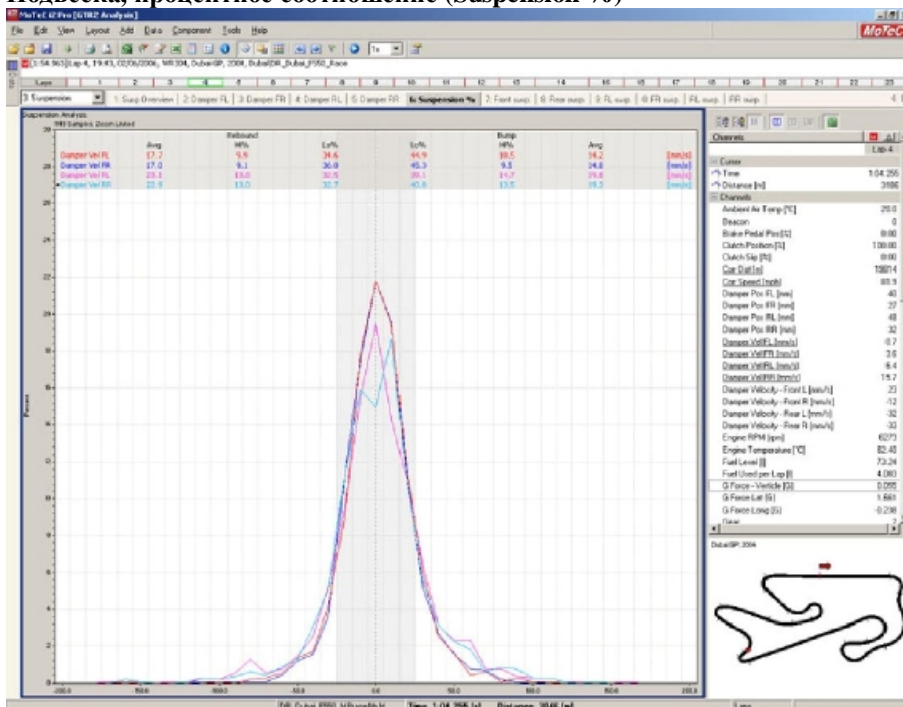


Рис. 30. Ход подвески всех четырех колес в процентном соотношении

На этом рабочем листе представлена гистограмма процентного соотношения всех четырёх колёс друг к другу.

Эта гистограмма показывает общий процент времени, затраченного на каждое движение демпфера (амортизатора).

Лучше смотреть этот график при масштабировании в определённом секторе трассы, чем смотреть на весь круг.

Центр каждой гистограммы показывает, где пружина движется относительно медленно. Чем дальше значение от центра, тем быстрее движется подвеска. В идеале все четыре колеса должны двигаться с одинаковой скоростью и четыре гистограммы должны быть симметричны и похожи между собой.

### Подвеска: передняя; задняя; передняя левая, правая; задняя левая, правая (Front Susp, Rear Susp, FL Susp, FR Susp, RL Susp, RR Susp Graphs)

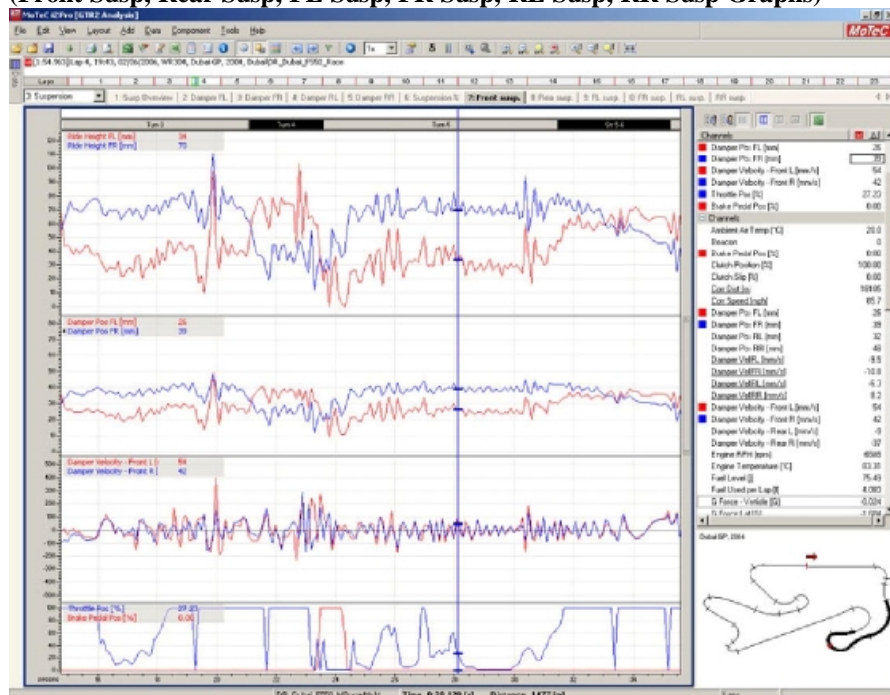


Рис. 31. Графики работы подвески всех четырех колес

На этом рабочем листе представлены графики хода подвески для всех четырёх колёс.

График «высота посадки кузова» показывает высоту положения каждого колеса. Большая разница в значении между правым и левым колесом означает, что машину закручивает. Более жёсткий «стабилизатор поперечной устойчивости» и более жёсткая пружина помогут ослабить крен кузова. Если эти графики показывают ноль, значит, машина касается земли.

Позиция демпфера (амортизатора) показывает, как сжимается подвесная пружина. Скорость этого движения контролируется установками жёсткости сжатия/отбоя амортизатора.

При большом значении жёсткости пружины будет меньше шансов закончить гонку из за сломанной подвески. Более мягкая пружина делает обратный ход амортизатора более быстрым, однако, нужны большие значения параметра отбоя амортизаторов, чтобы остановить подпрыгивающий автомобиль.

Скорость демпфера (амортизатора) показывает, как быстро движется подвесная пружина.

Отрицательное значение если пружина разжимается и положительное, если пружина сжимается.

Настройки пружин должны быть настолько мягкими чтобы , чтобы колёса следовали профилю дороги, без скачков. Плохая настройка пружин может привести к потере сцепления с дорогой и доставить проблемы с управление т.к. машина будет подпрыгивать.

Если пружины пережаты, они будут не в состоянии быстро реагировать, вследствие этого подвеска не сможет выдержать повторных ударов, таких, как проезд по неровным паребрикам в Монце.

## **Приложение 1: Горячие клавиши в MoTeC.**

### **VIEWS**

F8	Окно данных
C	Окно каналов
V	Окна значений вкл/выкл
Esc	Вернуть фокус на рабочий лист

### **DATA**

F4	Слои вкл/выкл
N	Следующий круг
P	Предыдущий круг
F9	Режим привязки по времени/дистанции
F8	Показать окно Данные (Data)
J	Показать основной канал одним/разными цветами
Ctrl+F	Выбрать самый быстрый круг в выбранном файле
Q	Поменять главный круг и сравниваемый круг

### **GRAPH**

Left / Right Arrows	Перемещение курсора
Ctrl + Left / Right Arrows	Быстрое перемещение курсора
Up / Down Arrows	Увеличение по горизонтали +/-
F2	Увеличение по горизонтали - максимальное отдаление
W	Горизонтальное увеличение - по умолчанию
Shift + Left / Right Arrows	Перемещение области обзора влево/вправо
F3	Разница вкл/выкл
E	Статус и ошибки вкл/выкл
G	“Все в одном окне” вкл/выкл

### **WINDOWS HOT KEYS**

Alt+Буква	Выбор из основного меню пункта начинающегося на нажатую букву.
Tab	Перейти на следующую область
Shift+Tab	Перейти на предыдущую область
Enter	Активизировать кнопку выбранную по умолчанию
Esc	Заккрыть или отменить открытое окно
Arrow Keys	Перемещение списка вверх вниз, выбор пункта меню и т.д.
Пробел	Активировать кнопку или поставить галочку
Ctrl+Tab	Следующая страница в окне с закладками.
Shift+Ctrl+Tab	Предыдущая страница в окне с закладками

### **FILE**

Ctrl+O	Открыть файл
Ctrl+A	Заккрыть все файлы
Ctrl+S	Сохранить все рабочие листы

### **GENERAL**

Ctrl+P	Распечатать рабочий лист
F1	Помощь

### **EDIT**

Ctrl+X	Вырезать компонент
Ctrl+C	Скопировать компонент
Ctrl+V	Вставить компонент
Delete	Удалить компонент

### **LAYOUT**

F7	Выбрать рабочий лист
Ctrl+F7	Менеджер слоев
0..9	Выбрать рабочий лист с соответствующим номером
Ctrl+ 0..9	Выбрать рабочую книгу с соответствующим номером
F11	Предыдущий рабочий лист
F12	Следующий рабочий лист
Ctrl+F 11	Предыдущая рабочая книга
Ctrl+F 12	Следующая рабочая книга

## TOOLS

Ctrl+D  
Ctrl+E  
Ctrl+U  
Ctrl+M  
Ctrl+T

Окно деталей  
Редактор каналов  
Статус каналов  
Редактор математических параметров  
Листы с установками

## ACTIVE CHANNEL

PgUp, PgDn  
Ctrl+H  
Ctrl+Delete  
Ctrl+Shift+M  
Ctrl+Shift+S  
Ctrl+Shift+F  
Ctrl+Shift+O  
Ctrl+Shift+Z  
Ctrl+N

Выбрать активный канал  
Скрыть активный канал  
Удалить активный канал  
Настроить активный канал  
Посмотреть статус активного канала  
Отфильтровать активный канал  
Масштаб и смещение активного канала  
Ноль активного канала  
Свойства активного канала

## COMPONENTS GENERAL

F5  
Tab  
Shift+Tab  
L  
G  
S  
Delete

Свойства компонента  
Переключится на следующий компонент  
Переключится на предыдущий компонент  
Легенда вкл/выкл  
“Все в одном окне” вкл/выкл  
Стиль отображения  
Удалить выбранный компонент

## GRAPH COMPONENT

### Graph Display

E  
F3  
L  
M

Статус и ошибки вкл/выкл  
Разница вкл/выкл  
Легенда вкл/выкл  
Измерения вкл/выкл

### Graph Zoom

#### Keyboard:

Up / Down Arrows  
F2  
W  
Alt+Up / Down Arrows  
Alt+F2

#### Mouse:

Double Click, move, click  
Alt + Double Click, move, click  
Ctrl + Double Click, move, click

Увеличение по горизонтали +/-  
Увеличение по горизонтали - максимальное отдаление  
Горизонтальное увеличение - по умолчанию  
Увеличение по вертикали +/-  
Увеличение по вертикали - максимальное отдаление

Увеличение по горизонтали  
Увеличение по вертикали  
Увеличение выбранной области

### Graph Pan

#### Keyboard:

Shift + Left / Right Arrows  
Shift + Up / Down Arrows  
F  
Back  
H

#### Mouse:

Click + drag on the horizontal axis  
Click + drag on the vertical axis  
Click + drag on the horizontal scroll bar  
Click + drag on the vertical scroll bar

Перемещение области обзора влево/вправо  
Перемещение области обзора вверх/вниз  
Перемещение области обзора вперед  
Перемещение области обзора назад  
Перемещение области обзора в зону курсора

Перемещение области обзора по горизонтали  
Перемещение области обзора по вертикали  
Перемещение области обзора по горизонтали  
Перемещение области обзора по вертикали

### Graph Cursor

#### Keyboard:

Left / Right Arrows  
Ctrl + Left / Right Arrows

Перемещение курсора  
Быстрое перемещение курсора

Shift+F7	Поставить метку
Y	Стиль курсора
Home	Переместить курсор в левую часть экрана
End	Переместить курсор в правую часть экрана

### Graph Alignment Offsetting

#### Keyboard:

O	Вкл/выкл оси смещения
Ctrl+Shift+Arrows	Перемещать основной круг
Alt+Shift+Arrows	Смещать сравниваемый круг

## Приложение 2: Коды трасс и машин из GTR2 для MoTeC.

### Машины

#### BMW M3GTR

BMW Motorsport - 04142 G2

BMW Motorsport - 04143 G2

#### BMW Z3M

JMT Racing-03115-NG3

#### Chevrolet Corvette

Excelsior-03106-G2 Excelsior - 04108 - G2

#### Gillet Vertigo

Belgian Racing - 03100 - G2

Belgian Racing - 04100 - G2

Ice Pol Racing Team - 04101 - G2

#### Lotus Elise

Campus Automobile - 03118 - G3

Campus Automobile - 04116 - G3

#### Morgan Aero

Aero Racing-03107-G2

#### Mosler

Perspective Racing - 03104 - G2

Rollcentre Racing - 03101 - G2

#### Porsche 996 Cup

Almeras Freires - 03110 - G3

Land Motorsport - 03117 - G3

Markant Racing - 04121 - G3

Muhlner Motorsport - 04123 - G3

Muhlner Motorsport - 04124 - G3

Ruffier Racing - 03113 - G3

Signa Racing-03111 -G3

Signa Racing-04111 -G3

#### Porsche 996 GT2

AD Sport-03102-G2

PSI Motorsport - 04103 - G2

RTM Racing-03105-G2

#### Seat Toledo

Darro Motorsport - 03103 - G2

#### Viper Competition Coupe

US Carworld Racing - 04115 - G3

#### Chrysler Viper

Force One Festina - 03004 – GT



Force One Festina - 03005 - GT  
Force One Festina - 04032 - GT  
Larbre Competition - 03001 - GT  
Larbre Competition - 03017 - GT  
Megadrive - 03037 - GT  
Paul Belmondo Racing - 03024 - GT  
Paul Belmondo Racing - 03025 - GT  
Roos Optima Racing - 03011 - GT  
Scuderia Veregra - 04035 - GT  
Zakspeed-03126-G2  
Zwaans- 03018 - GT  
Zwaans - 04009 - GT  
Zwaans - 04010 - GT

### **Ferrari 550**

BMS Scuderia Italia - 03022 - GT  
BMS Scuderia Italia - 03023 - GT  
BMS Scuderia Italia - 04001 - GT  
BMS Scuderia Italia - 04002 - GT  
Care Racing-03021 -GT  
Care Racing - 04003 - GT  
Jmb550 - 03009 - GT  
Jmb550 - 03010 - GT  
Wieth - 03016 – GT  
Wieth - 04022 - GT

### **Ferrari 575**

GPC-04011 -GT  
Ferrari 575\GPC - 04013 - GT  
Ferrari 575\Jmb575 - 03009 - GT  
Ferrari 575\Jmb575 - 03010 - GT  
Ferrari 575\Jmb575 - 04017 - GT  
Ferrari 575\Jmb575 - 04018 - GT  
Ferrari 575\Jmb575 - 04019 - GT

### **Lamborghini Murcielago**

DAMS - 04024 - GT  
DAMS - 04026 - GT  
Reiter Engineering - 03036 - GT  
Reiter Engineering - 04029 - GT

### **Lister Storm**

Creation Autosportif - 03006 - GT  
Creation Autosportif - 03019 - GT  
Creation Autosportif - 04027 - GT  
Lister Racing - 03014 - GT  
Lister Racing - 03015 - GT  
Lister Racing - 04014 - GT

### **Maserati MC12**

AF Corse - 04033 - GT  
AF Corse - 04034 - GT

### **Porsche 993 GT2**

Alda Competition - 03038 - GT  
Proton Competition - 03012 - GT

### **Saleen S7R**

Graham Nash Motorsport - 03007 - GT  
Graham Nash Motorsport - 03008 - GT  
Graham Nash Motorsport - 04028 - GT  
Konrad Motorsport - 03002 - GT  
Konrad Motorsport - 04004 - GT  
Ray Mallock Limited - 04007 - GT  
Ray Mallock Limited - 04008 - GT

Vitaphone Racing Team - 04005 - GT

### **Ferrari 360**

Auto Palace - 03058 - NGT  
Cirtek Motorsport - 04072 - NGT  
Darro Motor Racing - 04058 - NGT  
GPC Giese - 04064 - NGT  
GPC Giese Squadra Corse - 04062 - NGT  
JMB Racing - 03052 - NGT  
JMB Racing - 03053 - NGT  
JMB Racing - 04067 - NGT  
Kutemann - 03068 - NGT  
Mastercar-03071 -NGT  
Menx - 03057 - NGT  
Mik Corse - 04087 - NGT  
Scuderia Ecosse - 04065 - NGT  
Team Maranello Concessionaires - 03088 - NGT  
Team Maranello Concessionaires - 03089 - NGT  
Veloqx Motorsport - 03080 - NGT  
Yellow Racing - 03070 - NGT

### **Nissan 350Z**

RJN Motorsport - 04085 - G3

### **Porsche 996 GT3 RS**

AB Motorsport - 03064 - NGT  
AB Motorsport - 04056 - NGT  
Alda Competition - 03056 - NGT  
Autorlando - 03066 - NGT  
Autorlando - 03067 - NGT  
Cirtek Motorsport - 03054 - NGT  
Cirtek Motorsport - 03055 - NGT  
Cirtek Motorsport - 04073 - NGT  
Desbrueres - 03065 - NGT  
EBRT-04186-NGT  
Emeraude Racing - 04105 - NGT  
EMKA-03061 -NGT  
Eurotech - 03074 - NGT  
Eurotech - 03075 - NGT  
Freisinger - 03050 - NGT  
Freisinger-03051 -NGT  
G Tec - 03062 - NGT  
Graham Nash - 04070 - NGT  
JP Racing - 04059 - NGT  
JVG - 03085 - NGT  
JVG - 03086 - NGT  
JVG - 04063 - NGT  
JWR-04071 -NGT  
MAC Racing - 03090 - NGT  
Machanek Racing - 04061 - NGT  
Motor Competition - 03063 - NGT  
Proton - 03069 - NGT  
Proton - 04068 - NGT  
Proton - 04069 - NGT  
RWS - 03077 - NGT  
RWS - 03099 - NGT  
Scuderia Veregra - 04089 - NGT  
Seikel - 03072 - NGT  
Seikel - 03073 - NGT  
Seikel - 04075 - NGT  
T2M - 03084 - NGT  
Vonka Racing - 04057 - NGT

### **Porsche 996 GT3 RSR**

Autorlando Sport - 04066 - NGT

Freisinger - 04050 - NGT  
Freisinger - 04077 - NGT  
Freisinger - 04099 - NGT  
Gruppe M - 04088 - NGT  
Machanek Racing - 04060 - NGT

## **TVR**

Chamberlain Motorsport - 04154 - NGT  
RSR Motorsport - 04153 - NGT

## **Трассы**

### **2003 Circuits**

3Anderstorp	Anderstorp 2003
3Barcelona	Barcelona 2003
3Brno	Brno 2003
3Donington	Donington 2003
3Enna	Enna-Pergusa 2003
3Estoril	Estoril 2003
3Magny	Magny-Cours 2003
3Monza	Monza 2003
3Oschersleben	Oschersleben 2003
3Spa	Spa 2003

### **2004 Circuits**

4Brno	Brno 2004
4Donington	Donington 2004
4Dubai	Dubai GP 2004
4Imol	Imola 2004
4Magny	Magny-Cours 2004
4Monza	Monza 2004
4Oschersleben	Oschersleben 2004
4BOschersleben	Oschersleben B-course 2004
4Spa	Spa (new busstop) 2004
4GPValencia	Valencia 2004
4NAVencia	Valencia National 2004
4NGValencia	Valencia Long 2004
4SHValencia	Valencia Short 2004
4Zhuhai	Zhuhai 2004

### **Track Variations**

CDubai	Dubai Club
CLMagny	Magny-Cours Club
GPHockenheim	Hockenheim GP
IDubai	Dubai International
JNMonza	Monza Junior
NAnderstorp	Anderstorp North
NBarcelona	Barcelona National
nDonington	Donington National
NDubai	Dubai National
NTHockenheim	Hockenheim National
NTMagny	Magny-Cours National
SAnderstorp	Anderstorp South
SHHockenheim	Hockenheim Short