

NTLR Telemetry / Analysis

Краткая инструкция пользователя - версия 1.1.3

Главный принцип: сначала смотри вывод и потерю времени, затем подробности. Инженерные каналы нужны только когда хочешь проверить причину глубже.

1. Быстрый сценарий после заезда

- Запиши заезд обычным способом и корректно заверши запись.
- После финализации сессии открой раздел Анализ. Последняя корректная сессия должна быть выбрана автоматически.
- Начни с вкладки Итог: оцени лучший круг, стабильность темпа и три основные возможности улучшения.
- Дальше переходи в Круги и Повороты, чтобы понять, где именно образуется потеря.
- Если вывод связан с поведением автомобиля, открой Машина. Для глубокой проверки используй Данные.
- Нажимай Видео, чтобы перейти к соответствующему моменту записи.

2. Что означает каждая вкладка

Вкладка	Для чего
Итог	Короткий ответ: темп, стабильность, потенциальный круг, основные потери и улучшения.
Круги	Сравнение анализируемого круга с эталоном по дистанции: карта, дельта, скорость, тормоз, газ, руль, передача.
Повороты	Разбор конкретных поворотов: где начал тормозить, какая минимальная скорость, когда открыл газ и сколько потерял.
Машина	Шины, электроника, подвеска, события и осторожные выводы о поведении автомобиля.
Сравнение сетапов	Сравнение серий сопоставимых кругов с разными сетапами, а не двух случайных быстрых кругов.
Данные	Инженерный режим: любые каналы, несколько кругов, scatter, histogram, G-G, диапазоны и CSV.

3. Как читать сравнение кругов

- Анализируемый круг - круг, который ты сейчас разбираешь.
- Эталон - круг, с которым идёт сравнение. Обычно это лучший или выбранный сопоставимый круг.
- Дельта показывает, где ты набираешь или теряешь время по дистанции трассы.
- Карта, графики и видео используют одну позицию курсора. Перемещение курсора должно синхронизировать все панели.
- Если условия кругов заметно отличаются, доверяй абсолютному сравнению меньше.

4. Повороты: что смотреть в первую очередь

- Начало торможения - раньше или позже эталона.
- Отпускание тормоза - слишком долго держишь высокое усилие или отпускаешь слишком резко.
- Минимальная скорость - сколько скорости потеряно в центре поворота.
- Открытие газа - насколько поздно начинается устойчивое ускорение.
- Руль - нет ли лишнего угла относительно эталона.
- Потеря времени - итоговая оценка участка. Значение с символом $\approx$ является оценкой.

NTLR 1.1.3 - машина, электроника и сетапы

Что важно понимать без инженерной терминологии

5. Электроника: TC и ABS

- TC level - установленный уровень traction control. Это настройка, а не факт вмешательства.
- TC active - реальное вмешательство TC. В 1.1.3 используется прямой сигнал ACC Physics.tc.
- TC active отображается как короткие реальные импульсы. Искусственный hold/latch не используется.
- ABS также рассматривается как отдельное фактическое событие. TC и ABS не должны влиять друг на друга.
- В старых записях, созданных до исправления 1.1.3, TC может быть записан нулями. Восстанавливать его задним числом программа не должна.

6. Вкладка «Машина»

- Шины: температуры, давления и состояние по участкам, если необходимые каналы присутствуют.
- Электроника: реальные события TC и ABS и места, где они повторяются.
- Подвеска: ход подвески и подтверждённые касания границы отбойника. Событие не должно искусственно «висеть» после фактического окончания.
- Поведение: продольные/поперечные ускорения и другие расчётные признаки.
- Гистограммы, G-G и инженерные величины относятся к вторичному уровню. Их можно использовать для проверки, но не обязательно понимать для обычного разбора заезда.

7. Сетапы

- Сравнивай серии сопоставимых кругов, а не два случайных лучших круга.
- Смотри медиану времени, разброс, максимальную скорость, частоту TC/ABS, работу шин и подвески.
- Если одновременно изменено несколько параметров, результат относится ко всему сетапу A/B. Нельзя автоматически приписывать эффект одной настройке.
- Если данных мало, правильный результат - сообщение о недостатке сопоставимых кругов, а не уверенный совет.

8. Видео

- Кнопка Видео переводит встроенный player к соответствующему timestamp выбранного круга или события.
- Во время анализа сравнивай визуальное поведение машины с графиками в той же точке.
- Если видео отсутствует, анализ телеметрии должен продолжать работать.

9. Инженерный режим «Данные»

- Выбирай произвольные записанные и расчётные каналы.
- Накладывай несколько кругов и переключай ось Время / Дистанция.
- Используй общий курсор, выбор диапазона и полный круг.
- Scatter, histogram и G-G нужны для глубокой проверки поведения машины.
- CSV экспортирует выбранные данные для внешнего анализа.
- У каждого канала обращай внимание на единицы, источник и качество.

10. Источник данных и качество

Метка	Что означает
ACC / LIVE	Прямо записанный канал ACC.
CALC	Детерминированный расчёт по доступной формуле.
EXPERIMENTAL	Оценка или классификация, которую нужно трактовать осторожно.
N/A	Данных недостаточно. Ноль вместо отсутствующего значения подставляться не должен.

NTLR 1.1.3 - практический порядок работы

Минимум действий для полезного разбора каждого заезда

11. Рекомендуемый порядок разбора

1	Итог	Найди главную потерю и не распыляйся на десятки показателей.
2	Круги	Убедись, на каком участке трассы появляется дельта.
3	Повороты	Пойми конкретное действие пилота: тормоз, минимальная скорость, газ, руль.
4	Видео	Посмотри этот же момент визуально.
5	Машина	Проверь, связано ли событие с ТС, ABS, шинами или подвеской.
6	Следующий заезд	Выбери одну конкретную вещь для проверки и сравни результат после следующей сессии.

12. Что делать, если что-то выглядит неправильно

- Данные исчезают/появляются: обновь сессию или перестрой кэш. Если проблема повторяется - это дефект, а не нормальное поведение.
- Нет карты: старая запись может не содержать координаты. Для schema-5 карта должна строиться при наличии корректных X/Y/Z.
- Нет ТС в старой записи: до 1.1.3 канал мог быть записан нулём из-за неправильного mapping. Такой файл честно не восстановить.
- Нет видео: телеметрия и остальные экраны должны работать независимо.
- Нет сопоставимых кругов: выбери другой эталон или запиши больше чистых кругов в похожих условиях.
- Непонятный вывод: сначала смотри числовое различие и участок. Инженерные правила и исходные каналы нужны только для проверки.

13. Важные ограничения

- NTLR не должен объявлять корреляцию причиной.
- Совет по конкретному параметру сетапа не должен строиться, если одновременно менялось несколько настроек без контролируемого теста.
- Короткие импульсы ТС/ABS не должны сглаживаться, растягиваться или исчезать.
- Отсутствующий канал должен отображаться как N/A, а не как 0.
- Исторические записи остаются неизменными: Analysis работает с ними только на чтение.

Самый полезный режим работы: один вывод -> один участок -> видео -> одно изменение в следующем заезде. Так NTLR превращается из набора графиков в инструмент тренировки.