

Gordons Reloading Tool

Моделювання внутрішньої балістики
для спорядження набоїв

Версія 2021
<https://www.grtools.de>



Документація та Посібник користувача
© Gordons Reloading Channel - <https://www.grtools.de>
<http://youtube.com/GordonsReloading>
All rights reserved

Gordons Reloading Tool

Посібник користувача та Довідник

Це документація та посібник користувача для програмного забезпечення для внутрішнього балістичного моделювання "Gordons Reloading Tool", коротше "GRT".

Будь ласка, прочитайте уважно, перш ніж використовувати це програмне забезпечення!

Що таке GRT?

The Gordons Reloading Tool "GRT" - це програмне забезпечення для релоудерів та конструкторів боєприпасів. Воно моделює характеристики горіння пороху, тиск та швидкість кулі за допомогою балістичних параметрів та формул.

Метою GRT є надання додаткових засобів для розробки навісок для релоудерів та конструкторів боєприпасів та уникання надмірних зарядів, руйнування/вибуху зброї та/або травм.



Найважливіші особливості

- Індивідуальні дані спорядження
- База даних Куль
- База даних Пороху
- Технічні характеристики калібру згідно стандарту CIP в т.ч. згенеровані креслення
- Завантаження та перегляд офіційних документів специфікації калібру
- Індивідуальний звіт про результати розрахунку в т.ч. друк
- Перетворення одиниць і встановлення окремо
- Інспектор виявлення вхідних помилок
- Швидка допомога для полів введення
- Майстри введення (Поміч)
- Драбина навісок вкл. одночасне відображення на діаграмі (інтерактивне)
- Автоматичний розрахунок віддачі та імпульсу
- Таблиці порівняння порохів
- Параметричний пошук пороху
- Розрахунок загального допуску зарядів
- Розрахунок площі поперечного перерізу стволів
- Калькулятор димного пороху
- Збереження приміток, зображень та інших даних у файлі навіски
- Аналіз груп влучань
- Автоматизований інструмент для Оптимального Часу Ствола (OBT)
- Підтримка PressureTrace II: Показ кривої тиску з накладанням на моделювання
- Імпорт Caldwell, Labrador, MagnetoSpeed, ProChrono
- ...

Зміст

ЗАГАЛЬНЕ

- **Ліцензія (EULA)**
- **Техніка Безпеки**

- Преамбула

- Алгоритми, Модель Пороху та джерела

ВИКОРИСТАННЯ

- Системні вимоги та установка
- Швидкий старт
- Огляд - Компактний режим
- Огляд - Експертний режим

- Панель інструментів/головне меню
- Основні вкладки (файли)
- Вкладки результатів
- Інспектор




ВВЕДЕННЯ ДАНИХ









- **Загальні інструкції щодо використання для введення даних.**
 - Калібр
 - Куля (Снаряд)
 - Порох





ВИВЕДЕННЯ ДАНИХ

- **Поля виводу та Результатів**

ІНСТРУМЕНТИ ТА ПОМІЧНИКИ



-  База Калібрів
-  База Куль
-  База Порохів

-  Конвертор одиниць вимірювань
-  Таблиця відносної швидкості горіння порохів
-  Калькулятор ефективного поперечного перерізу калібру/ствола
-  Калькулятор Димного Пороху
-  Аналіз груп влучань
-  Оптимальний Час Ствола (ОВТ)
-  Параметричний пошук пороху та розрахунок загального допуску
-  Конструктор Набоїв



-  Помічник "Ефективний поперечний переріз"
-  Помічник "Хвостовик Кулі"
-  Помічник "Початковий Тиск"
-  Помічник "Маса Пороху"


-  Помічник Температурних конфіцієнтів пороху

ЗВІТИ

-  Звіт про Результати
-  Створення звітів

ПЛАГІНИ

-  GRTLab Плагін
-  GRTrace Плагін

-  Plugin-API, опис інтерфейсу (розробці)

UBCS

- Універсальна Схема Класифікації Куль (UBCS)

ФОРМАТ ФАЙЛІВ

- Калібр файл (**.xml, *.caliber*)
- Куля файл (**.xml, *.projectile*)
- Порох файл (**.xml, *.propellant*)
- Результати Моделювання (**.xml*)

КОМАНДА

- Команда Розробників
- Контакти

Ліцензійна угода

Це ліцензійна угода, а не договір купівлі-продажу! **Цей Продукт є БЕЗКОШТОВНИМ (безоплатним)** і пропонується Вам за наступною Ліцензійною угодою, де визначено що Ви можете та/або дозволено робити з цим продуктом. Крім того, умови відповідальності та вимоги про відшкодування збитків регулюються цим положенням.

ВАЖЛИВО

Будь ласка, уважно прочитайте цю ліцензійну угоду перед використанням. Ви починаєте працювати з продуктом. Використанням продукту Ви автоматично заявляєте, що прочитали цю ліцензійну угоду, і погоджуєтесь з усіма її умовами. Якщо Ви не погоджуєтесь з ліцензійною угодою, видаліть копію продукту або під час встановлення на запитання чи ви погоджуєтесь з Умовами ліцензії відповідайте "Ні" або "Скасувати". Тоді програма припинить роботу та/або не буде встановлена

1. Ліцензійна угода

GORDONS RELOADING CHANNEL надає програмний продукт (у вигляді архіву або іншого носію даних), що містить комп'ютерну програму, ліцензійну угоду ("Ліцензія") та супровідні документи (загалом "Продукт") та дозволяє використовувати продукт відповідно до положень Ліцензійної угоди. Авторські права та всі інші права на Продукт залишаються за GORDONS RELOADING CHANNEL. Копії, що Ви робите, повинні містити всі оригінальні документи щодо авторських прав та самого продукту.

2. Що Вам дозволено робити:

- а) використовувати продукт на одному або декількох комп'ютерах чи мережах;
- б) використовувати продукт декількома особами одночасно, незалежно від кількості оригінальних примірників програми, що належать до продукту;
- с) робити одну чи кілька копій Програми для свого архіву/резервного копіювання;
- d) передавати програму одній або кільком іншим особам, але лише за умови що всі оригінальні документи про права та примітки до продукту включені та якщо інші особи погоджується з умовами цієї ліцензійної угоди.

3. Вам не дозволено:

- а) продавати або пропонувати Продукт як платну послугу, якщо інше не погоджено письмово між Вами та GORDONS RELOADING CHANNEL;
- б) Використовувати або копіювати Продукт, окрім випадків, передбачених цією Ліцензійною угодою;
- с) робити реверс інженеринг, декомпілювати або дизасемблювати Програму, за винятком, коли такі дії прямо не обмежені законодавством та GORDONS RELOADING CHANNEL надав письмовий дозвіл або це прямо Дозволено в призначених компонентах ("Файлах") Продукту;
- d) давати в оренду, позичати, привласнювати або передавати Продукт, за винятком випадків, передбачених вище;

- е) Змінювати програму або вставляти її повністю або частково в іншу програму.

4. Термін дії:

Ця ліцензія дійсна протягом усього терміну Вашого використання Продукту. Однак вона втрапить чинність, якщо Ви порушите будь-яке з цих положень. У такому випадку Ви погоджуєтесь негайно знищити всі копії Продукту. Обмеження відповідальності, викладені нижче, залишаються в силі навіть коли термін дії ліцензійної угоди минув.

5. Гарантія та обмеження відповідальності:

Продукт буде доставлений/наданий вам на основі його поточного стану. Ніяких явних чи прихованих гарантійних умов немає. Це також стосується гарантійних претензій щодо якості продажу, придатності для певної мети, відповідності до чинного законодавства, законодавчих норм, використання бізнесом чи комерційного обігу, але не обмеженого ними. Увесь ризик щодо результатів виконання програми лежить на Вас. Ні ми, ні наші дилери чи постачальники не несемо будь-якої відповідальності перед Вами або перед будь-якою іншою особою чи юридичною особою, або установою через будь-які непрямі, випадкові, спеціальні, наслідкові чи збиткові або будь-які наслідкові пошкодження. Це стосується також збитків від втрати прибутку, втрачених даних або інших комерційних, економічних або для будь-яких інших цілей. Втрат, навіть якщо ми усвідомлюємо можливість такої шкоди або вони були передбачувані, або щодо інших претензій, що можуть виникати внаслідок використання цього продукту. У будь-якому випадку відповідальність, наша або наших дилерів та Постачальників, обмежена сумою, яку ви заплатили за продукт. Викладені тут обмеження відповідальності застосовуються незалежно від того чи є підозра або фактичне порушення порушенням договору. Порушення основних умов або додаткового договору є принциповим порушенням ліцензійної угоди. Деякі штати чи країни не дозволяють відмовитись від відповідальності або обмежену відповідальність за наслідки збитків. Отже, може бути так, що обмеження відповідальності, згадані тут не стосуються вас повністю або частково.

ВИКОРИСТОВУЙТЕ НА ВАШ ВЛАСНИЙ РИЗИК! ЦЕЙ ПРОДУКТ НЕ ЗАМІНЮЄ ТАБЛИЦЬ, ДОВІДНИКІВ ТА РЕКОМЕНДАЦІЙ ВИРОБНИКА! ПОКАЗАНІ/ОБЧИСЛЕНІ РЕЗУЛЬТАТИ ОБОВ'ЯЗКОВО ПОРІВНЮЙТЕ З ТОЧНИМИ ТАБЛИЦЯМИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЯМИ ВИРОБНИКІВ ВИКОРИСТАНИХ КОМПОНЕНТІВ! БУДЬ-ЯКА ВІДПОВІДАЛЬНІСТЬ ЗА ВИПАДКИ, ЩО ВИНИКЛИ ВНАСЛІДОК ПРЯМОГО ЧИ НЕПРЯМОГО ВИКОРИСТАННЯ ЦЬОЇ ПРОГРАМИ ТА ЇЇ ОБЧИСЛЕНЬ, В РАЗІ ІГНОРУВАННЯ ВИКЛЮЧАЄТЬСЯ.

РЕЗУЛЬТАТИ РОЗРАХУНКУ МОЖУТЬ БУТИ НЕПРАВИЛЬНИМИ! ОБЧИСЛЕНІ ТИСКИ ТА ШВИДКОСТІ МОЖУТЬ СУТТЄВО ВДРІЗНЯТИСЯ ВІД РЕАЛЬНИХ ЗНАЧЕНЬ.

ЖОДНИХ ГАРАНТІЙ ЩОДО ДОСТОВІРНОСТІ ІНФОРМАЦІЇ НАДАНОЇ ПРОГРАМОЮ АБО ДОКУМЕНТАМИ, ЩО МІСТЯТЬСЯ У НІЙ НЕ НАДАЄТЬСЯ ПРОДУКТ ТА ПОВ'ЯЗАНІ З НИМ ДОКУМЕНТАЦІЯ І ДАНІ НАДАЮТЬСЯ "ЯК Є", БЕЗ ГАРАНТІЙ БУДЬ-ЯКОГО ВИДУ. УСІ ГАРАНТІЇ, НАСКІЛЬКИ ДОЗВОЛЕНО ЗАКОНОДАВЧО, СКАСОВУЮТЬСЯ, РАЗОМ З ГАРАНТІЄЮ ПРИДАТНОСТІ ДО ПЕВНИХ ЦІЛЕЙ ЧИ НЕПОРУШЕННЯМ.

6. Загальні:

Ця ліцензійна угода і є весь договір між Вами та GORDONS RELOADING CHANNEL. Вона об'єднує словесні та письмові угоди і може бути змінена лише за умови письмового їй формі підписання контракту. Ліцензійна угода визначається та складається відповідно до законів Федеративної Республіки Німеччина. У разі визнання будь-якого положення цієї ліцензійної угоди неправомірним або непридатним до виконання судом відповідної юрисдикції таке положення вважається виключеним з ліцензійної угоди. Проте, усі інші умови залишаються в силі.

7. Виробник/Контакт:

GORDONS RELOADING CHANNEL (Gordon, приватна особа)

✉ gordon@grtools.de

<https://www.grtools.de>
<https://youtube.com/GordonsReloading>

Авторські права © Gordons Reloading Channel, усі права захищені

Техніка безпеки та Попередження

Алгоритми та дані, реалізовані в цій програмі для обчислення/моделювання поведінки горіння, розроблені та перевірені дуже ретельно, але базуються на даних та фізичних рівняннях, які з практичних причин містять теоретичні припущення, а також середні значення та наближення з емпіричних вимірювань.

Не всі зброя чи компоненти однакові! Компоненти, починаючи з патронника, ствола, гільзи, кулі до пороху різняться від зброї до зброї та виробника і дати виготовлення (партії). Тому результати можуть суттєво відхилитися від реальних умов, що їм властиві.

Порівняйте результати з перевіреними таблицями навісок та/або рекомендаціями виробника. У разі сумнівів, напр. якщо всі таблиці навісок, технічні характеристики виробника та розрахунки моделювання відрізняються, ви повинні здати зібрані боєприпаси для перевірки спецстановою!

- Перевірте використані розміри, об'єми та кількості
- Позначте споряджені боєприпаси достатньою інформацією.
- Уникайте плутанини
- Не використовуйте неперевірені дані інших релоудерів
- Порівняйте із таблицями навісок та специфікаціями виробника
- Не використовуйте споряджені боєприпаси в зброї, до якої виробник відмовляється це робити, або яка надає неналежні функції безпеки та/або не повністю запирає набій в патроннику. Наприклад, є зброя, де в разі невдачі затвор може бути відкинутий назад в обличчя стрільця (гвинтівки з затвором прямої дії), завдаючи серйозних травм стрільцеві або спостерігачам!

Як релоудер ви дієте на власні розсуд та відповідальність!

Преамбула

ЧОМУ З'ЯВИЛОСЯ GRT?

Програма внутрішньої балістики (Internal Ballistics) може потенційно усунути багато роботи "навмання" і може стати в пригоді для релоудерів (тих хто займається переспорядженням набоїв). Була започаткована приватна ініціатива. Спочатку з чистого інтересу, автор (Гордон) GORDONS RELOADING CHANNEL вирішив розібратися з темою розрахунку моделювання внутрішньої балістики та розробити власне програмне забезпечення після вивчення відповідної літератури. Досвід з термодинаміки, фізики, а також розробки програмного забезпечення в його професійній кар'єрі пішли на користь. Автор зібрав команду розробників з кількох ентузіастів з релюду/програмування та створив програму під назвою Gordon's Reloading Tool, коротко GRT. GRT постачається безкоштовно, підтримується спільнотою та є крос-платформною.

АЛГОРИТМИ

Після сухого читання багато прикладів були спершу відтворені, випробувані та реалізовані в програмному забезпеченні для оцінки. Після того алгоритми можна було краще зрозуміти і розширити біт за бітом. Через розробку повної формалізації тепер були відкриті всі можливості.

GRT - результат цього дослідження, дослідження та роботи над розрахунком внутрішньої балістики на основі математичної моделі моделювання - не забуваємо також подякувати численним збирачам даних, спонсорам даних вимірювань та тестерам, які беруть участь у цьому проекті.

АЛЬТЕРНАТИВА

Комерційне програмне забезпечення "QuickLoad" було нашим стандартом. Ми підтримуємо і поважаємо видатну роботу пана Бремеля (Mr. Brömel) над його програмою .

У нас все ще багато ідей для GRT. Нашим наміром було і є не тільки створення альтернативи, але також платформа, яка може зростати завдяки спільноті.

ВАЖЛИВИЙ ІНСТРУМЕНТ

На наш погляд, програмне забезпечення для моделювання внутрішньої балістики є важливим, *додатковим* інструментом, який при правильному використанні може підвищити безпеку та зменшити ризик "підірвати себе" та/або інших. У цьому відношенні альтернатива, з нашої точки зору, це здобуток для релоудерів.

Інтер'єр балістичної моделі, Джерела та Модель пороху

Інтер'єр балістичної моделі

Алгоритми, які використовуються в GRT, - це окрема розробка на основі інформації, що міститься у книзі "Waffentechnisches Taschenbuch" від Rheinmetall ¹⁾ та книжках "Ballistik - Theorie und Praxis" від Beat P. Kneubuehl ²⁾, "Ballistik" від Richard Emil Kutterer ³⁾ а також під впливом IBHVG2 "lumped-parameter model" ⁴⁾.

РІЗНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ГОРІННЯ

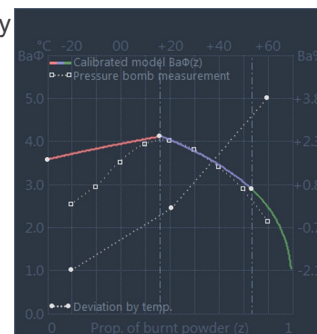
Різні порохи мають різні характеристики горіння, тобто, залежно від виробника та типу, порох згорає з **різною** швидкістю в процесі розвитку тиску! Такі порохи поведуться прогресивно, дегресивно або їх комбінацією. Терміни "прогресивний" і "дегресивний" тут взаємно не виключаються, оскільки навіть дегресивний порох може бути дуже прогресивним.

Різна поведінка горіння може впливати на те, чи може, наприклад, снаряд прискорюватися більше в довшому стволі одночасно залишаючи тиск низьким.

ФОРМ ФУНКЦІЇ ТА ПРИВ'ЯЗКА

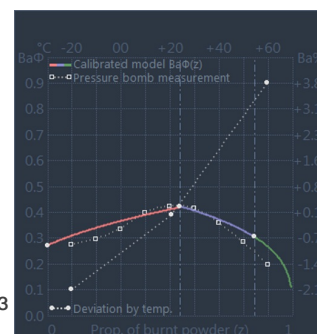
Ця характеристика спалювання пороху математично моделюється при розрахунку моделювання за допомогою так званих *форм функцій*. Ці форм функції математично представляють та апроксимують поведінку пороху в процесі горіння. На жаль, цього недостатньо для використання в диференціальних рівняннях з літератури 1:1, їх потрібно було вирішити знову або отримати числове наближення, потрібно було скласти нові рівняння.

Математичне представлення характеристик пороху базується на стандартизованому вимірюванні, наприклад з калориметричною або манометричною бомбою (камера високого тиску), яка має певний об'єм. Далі проводять та фіксують декілька випробувань із певною різницею в кількості пороху (дельта/delta).



Параметри форм функцій змінюються таким чином, що вони моделюють криву вимірювань. Згодом проводиться калібрування за балістичними даними.

Після адаптації та калібрування математичне представлення не обов'язково відповідає справжнім даним вимірювань, оскільки заряд пороху поводить динамічно інакше, ніж у манометричній бомбі. Без вимірювання манометричною бомбою, можливо створити наближену модель, використовуючи балістичні дані з великої вибірки калібрів, але дані, згенеровані таким чином, досі часто є дуже неточними.



Отже, вимірювання у манометричній бомбі є одними з найважливіших початкових даних для порохової моделі. Як правило, виробники порохів проводять ці виміри з метою досліджень та контролю якості.

Значення **Ba**, наведене в даних пороху, є **початком** цієї кривої, що складається з двох або більше секцій. На відміну від іншого програмного забезпечення, **GRT** має **триступеневе** представлення поведінки горіння, яке враховує поведінку мульти-базового пороху та частково добавок таких як розміднювачі та стабілізатори температури тощо.

ВИЗНАЧЕННЯ ХАРАКТЕРИСТИК ПОРОХУ

Розрахунки внутрішньої балістики залежать від цих характеристик пороху. Визначити характеристики пороху можливо за допомогою термодинамічного розрахунку ⁵⁾ або експериментальним визначенням. Експериментальне визначення більшості характеристик пороху можна здійснити за допомогою

МАНОМЕТРИЧНА БОМБА

Тиск у манометричній бомбі

Основна ідея манометричної бомби полягає в тому, що певна кількість пороху **mс** спалюється у фіксованому об'ємі **V_mb** . При *горінні* досягається максимальний тиск **p_mb** , залежно від типу пороху та його кількості.

$$p_mb * (V_mb - b * mс) = mс * R * T_ex$$

mс - маса пороху, **b** - кооб'єм, **R** - газова константа і **T_ex** температура вибуху (температура полум'я) газів згорання (зазвичай розраховується термодинамічно).

Константа пороху, питома енергія

Питома енергія **F_se** отримується з добутку газової константи **R** і температури вибуху **T_ex** :

$$F_se = R * T_ex$$

Ця питома енергія представляє собою енергію тиску при спалюванні пороху, яка доступна для перетворення в механічну енергію.

Рівняння Абеля

Англійський хімік *Ф.А. Абель* опублікував дослідження та рівняння у 1874 р., пропонуючи використовувати загальне рівняння стану при високих тисках. Це є причиною, чому тут не використовується рівняння Ван-дер-Ваальса. У випадку обставин, що виникають у балістиці та вибухах, внутрішній об'єм молекул газу повинен також враховуватись (кооб'єм **b**). Якщо щільність заряду **delta** обчислюється як відношення порохової маси **mс** до камери згорання **V_mb (mс/V_mb)** , рівняння, відоме в балістиці як *рівняння Абеля* отримується:

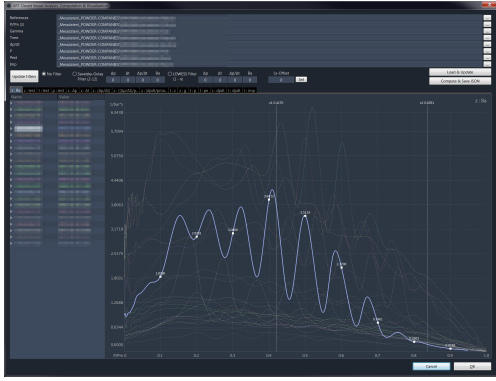
$$p_mb = (delta * F_se) / (1 - delta * b)$$

Вимірювання

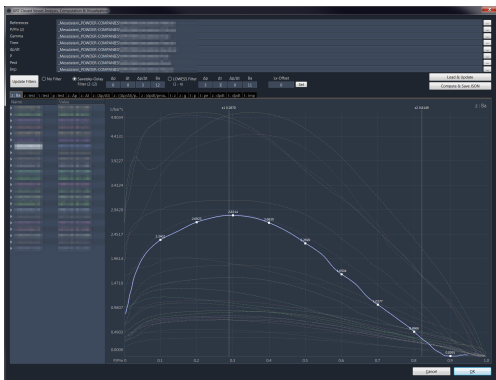
Для досягнення рівномірного згорання від вимірювання до вимірювання і, таким чином, кривої тиску що оцінюється, щільність заряду в камері згорання манометричної бомби не повинна перевищувати максимальне значення . Максимальне значення саме по собі залежить від питомої енергії вибуху **Qex** пороху що застосовується. Дослідження досвіду *Galwitz* показали, що приблизно має бути **delta*Qex = 545 ккал/дм³** .⁶⁾

Необроблені дані та обробка

На практиці , однак, через повсюдне і неминуче розсіювання, вимірювання необхідно проводити з різною щільністю заряду. Питома енергія та кооб'єм потім визначається лінійною регресією. Взаємні значення проведених вимірювань утворюють пари значень. Схил лінії регресії дає зворотну величину питомої енергії **F_se** , з якої можна визначити кооб'єм **b** . Під час вимірювання тиск реєструється як функція часу, де **z(t)** - частка перетвореного заряду. Як вже було сказано, проблема тут полягає у неминучому розсіянні та шумі сигналу:



Записані дані аналізуються та обробляються після, наприклад, використовуючи такі фільтри, як Саватський-Голей (Savatsky-Golay) або LOWESS. Результати можуть відрізнятися залежно від використовуваних фільтрів та параметрів. Це причина, чому значення, що використовуються в моделі порошу GRT, можуть дещо відрізнятися від цифр, опублікованих виробником, оскільки виробник може використовувати інші фільтри або параметри для їх аналізу.



Якщо замість $z(t)$ використовується закон горіння, це можна вирішити відповідно через добуток динамічної жвавості та форм функції $\phi(z)$ (див. зображення/діаграму вище, вісь Y).

$$\left(V_a * \phi(z) \right) / p_0 = \left(p_{punkt}(t) / p(t) \right) * \left((1 - b * z(t) * \delta - (1 - z(t)) * \delta / \rho_c)^2 / (\delta * F_{se} * (1 - \delta / \rho_c)) \right)$$

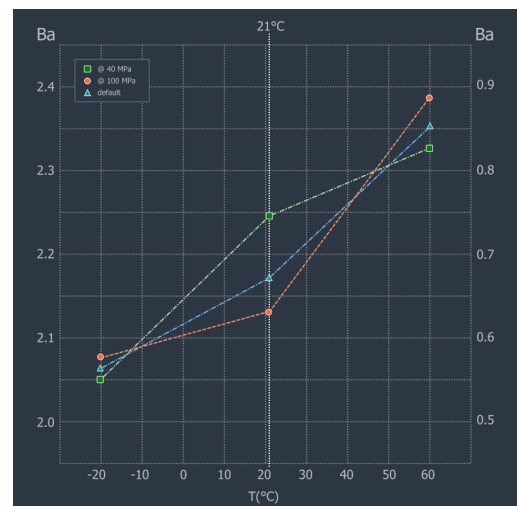
де b - кооб'єм, δ співвідношення порохової маси та камери згорання m_c/V_{mb} і ρ_c щільності (масова щільність) порохової речовини.

ТЕМПЕРАТУРНИЙ ВПЛИВ НА ПОРОХИ

У GRT зміна поведінки горіння через вплив температури порошу представлена температурними коефіцієнтами, які окремо представляють діапазон нижче і вище типової температури 21° C (див. малюнок праворуч, натисніть для збільшення).

Користувач має можливість змінити температуру порошу з типового значення, в обмеженому діапазоні, для врахування впливу навколишнього середовища.

Загалом, температурне відхилення порошу представлено загальноприйнятими аналізом та алгоритмами. ⁷⁾⁸⁾⁹⁾¹⁰⁾ Деякі з виробників надають температурні коефіцієнти з конкретних вимірювань для їхніх порохів, що покращує результати, інакше використовуються внутрішні коефіцієнти за замовчуванням.



Для визначення коефіцієнтів вимірювання жвавості повторюють при заданій температурі, а потім розраховують так:

Коефіцієнт низької температури (tcc)

$$tcc = (Ba(T= +21^{\circ}C) - Ba(T= -20^{\circ}C)) / (21+20)$$

Коефіцієнт високої температури (tch)

$$tch = (Ba(T= +60^{\circ}C) - Ba(T= +21^{\circ}C)) / (60-21)$$

ЕНЕРГІЇ ПРИ ПОСТРІЛІ

Хімічна енергія, що виділяється при перетворенні порохового заряду при здійсненні пострілу, по суті поділяється на наступні:

- поступальна енергія кулі
- обертова енергія кулі
- Енергія потоку порохових газів
- Внутрішня енергія порохових газів
- Теплові втрати в трубі, кулі та втулці
- Втрати газу, тертя та акустика (вібраційна поведінка)
- Робота проти опору витягування (страгування кулі)
- Робота по впиранню кулі в нарізи
- Енергія рухомих частин зброї
- Енергія для руху (напів) автоматичної зброї

ВТРАТИ

Частина віддачі зброї, а також енергія приводу автоматичної зброї, якщо такий є, становить менше 1% від загальної енергії, і тому нею можна знехтувати.

Втрати газів та тертя кулі представлені в алгоритмі за допомогою моделей, що надають користувачу можливість встановити різні технічні характеристики матеріалу кулі. Вони впливають на коефіцієнт тертя і враховують втрати газів при різних можливостях ущільнення (запирання газів) різних матеріалів кулі на основі фізично та емпірично визначених коефіцієнтів/констант.

Енергія потоку порохових газів можна обчислити як співвідношення заряду (коефіцієнт перенесення, коефіцієнт Себерта) до маси кулі, яку слід прискорити. Як і в інших областях фізики, обчислюється завжди ефективна маса. Також інші втрати енергії можуть мати місце в ективній масі, наприклад втрати енергії при виділенні тепла.

Втрати газів через конструктивні особливості, такі як кільцевий зазор револьверів може становити **до 20%**. Вони є частиною алгоритмів, але наразі **не використовуються**, оскільки варіант налаштування цього може значно знизити відображений/розрахований тиск газів а неправильні записи можуть призвести до потенційно небезпечних (неправильних) результатів. Впровадження для користувачів все ще обговорюється та оцінюється (статус:03/2019).

Дані

Дані калібру, кулі та порошу, надані GRT, ретельно створені командою розробників GRT, спільнотою та даними отриманими вручну тоді як дані порошу ґрунтуються на вимірюваннях відповідних виробників, а також даних, що були визначені та визначатимуться спільнотою на основі власних замовлених вимірювань.

Особлива подяка оголошується компаніям (в алфавітному порядку):

- Brownells - <https://www.brownells.com>
- Explosia - <https://www.explosia.cz>
- Reload Swiss - <https://www.reload-swiss.com>
- RHEINMETALL - <https://www.rheinmetall.com>
- RUAG - <https://www.ruag.com>
- SOMCHEM - <https://www.somchemreload.com/>
- VIHTAVUORI - <https://www.vihtavuori.com>

ВАЖЛИВА ПРИМІТКА

Через коливання та допуски на виробництві важливо порівнювати надані дані з реальними умовами та при необхідності їх коригувати. Зокрема: об'єм гільзи та довжину кулі потрібно завжди перевіряти і вимірювати. Жодної гарантії щодо правильності наданих даних

- 1) "Waffentechnisches Taschenbuch", Rheinmetall, 1977, ASIN: B002FOOB8G
- 2) "Ballistik - Theorie und Praxis", Beat P. Kneubuehl, ISBN: 978-3-662-58299-2
- 3) "Ballistik", Richard Emil Kutterer, ISBN: 978-3-663-02335-7
- 4) "IBHVG2 - Interior Ballistics of High Velocity Guns, Version 2", ASIN: B00CQCV310
- 5) Köhler et al., 2008, Akhavan, 2008
- 6) "Explosivstoffe", J. Köhler, R. Meyer, ISBN: 9783527660070
- 7) Karim et al. (2015). "Influence of Firing Temperature on Properties of Gun Propellants."
- 8) STANAG 4115. 1997. "Definition and Determination of Ballistic Properties of Gun Propellants. North Atlantic Council."
- 9) STANAG 4489. 1999. "Explosives, Impact Sensitivity Tests. NATO Standardization Agreement."
- 10) Clifford, W. 1982. "Temperature Sensitivity of Aircraft Cannon Propellants. AFATL-TR-82-72."

Використання

Установка та перший запуск

Програма Gordons Reloading Tool (GRT) є портативною програмою[®] і поставляється у вигляді архіву. В архіві містяться всі необхідні файли та компоненти.

ВСТАНОВЛЕННЯ

Розпакуйте архів у вибрану папку, наприклад у свій каталог користувачів. Можна також скопіювати розпакований архів на мобільний носій, наприклад USB-накопичувач і запустити програму звідти.

Налаштування, які ви робите в програмі, зберігаються у файлі *GordonsReloadingTool.cfg* в каталозі програми GRT.

АРХІВНИЙ ФАЙЛ GRT (ЗАВАНТАЖУЄМИЙ)

Файл архіву GRT зазвичай має таку структуру (використовуючи Windows як приклад):

- **GordonsReloadingTool-**
 - */doku* - Каталог файлів документації та шаблонів, які використовує програма.
 - */libs* - Каталог бібліотек програм
 - */loads* - Каталог (зразків) лабораторних файлів/завантажених файлів даних
 - */Resources* - Каталог мовних файлів програми
 - *GordonsReloadingTool.cfg* - Файл конфігурації, у цьому файлі програма зберігає свої налаштування.
 - *GordonsReloadingTool.db* - Локальна база даних
 - *GordonsReloadingTool.exe* - програмний файл
 - *LICENSE.TXT* - Ліцензійна угода (англійською)
 - *LIESMICH.TXT*
 - *LIZENZ.TXT* - Оригінальна Ліцензійна угода (німецькою)
 - *LICENSUA.TXT* - Ліцензійна угода (українською)
 - *README.TXT* -
 - *CHANGELOG.TXT* - Історія змін

СИСТЕМНІ ВИМОГИ

| | |
|-----------------------------------|--------------------------------|
| Роздільна здатність: | HD 1080p |
| Місця на диску: | 130 MB |
| Оперативної пам'яті (RAM): | 1 GB |
| Операційна система: | Windows або Linux (x86/x86_64) |

WINDOWS:

Windows 7 SP1, Vista, 8.1, 10 (32 або 64 біт).

LINUX:

- **Рекомендовано: Linux Mint 20 - 64 Bit (Debian)**

Можливо, буде потрібно встановити необхідні залежності (виконайте команди одна за одною):

```
$ sudo dpkg --add-architecture i386
$ sudo apt-get update
$ sudo apt-get install lib32stdc++6
```

```
$ sudo apt-get install libgtk2.0-0:i386
$ sudo apt-get install gtk2-engines-pixbuf:i386
$ sudo apt-get install gtk2-engines-murrine:i386
$ sudo apt-get install gnome-themes-extra:i386
$ sudo apt-get install libcurl4-openssl-dev:i386
```

Якщо ви хочете визначити необхідні бібліотеки, команда **ldd** може допомогти. Ви можете запустити цю команду з терміналу в каталозі `GordonsReloadingTool` для отримання списку бібліотек, необхідних `GordonsReloadingTool` і їх статусу у системі:

```
ldd GordonsReloadingTool
```

Будь ласка майте на увазі:

GRT не розробляється під Linux, тому це крос-скомпільований додаток і є протестований лише на зазначеній вище рекомендованій системі. Якщо у вас є проблеми з запуском GRT, проконсультуйтеся зі своєю довідкою Linux щодо роботи Стандартних 32-розрядних програми Gtk у вашому конкретному дистрибутиві.

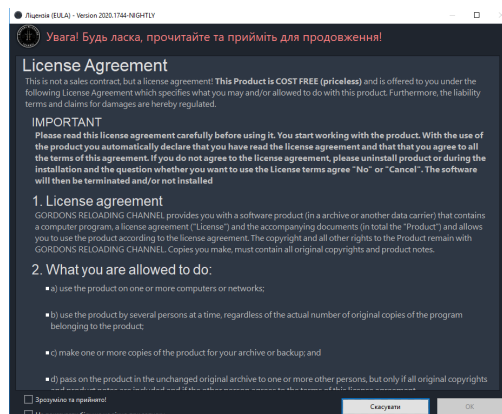
Перший запуск програми

Ліцензія

Коли програма запускається вперше з'являється вікно з ліцензійною угодою. Ви повинні погодитись із її умовами, щоб продовжити. **Прочитайте уважно ліцензійну угоду, перш ніж продовжувати!**

Якщо ви не згодні, виберіть кнопку "[Скасувати]", виконання програма не продовжиться.

Якщо ви погоджуєтесь з ліцензійною угодою, встановіть прапорець "[Зрозуміло та прийнято!]", щоб включити кнопку "[ОК]" для продовження.



Вибір позиціонування

Після запуску з'являється діалог для вибору бажаного макета/позиціонування, його можна змінити в будь-який час у самій програмі. Доступні два режими: Компактний режим або Експертний режим

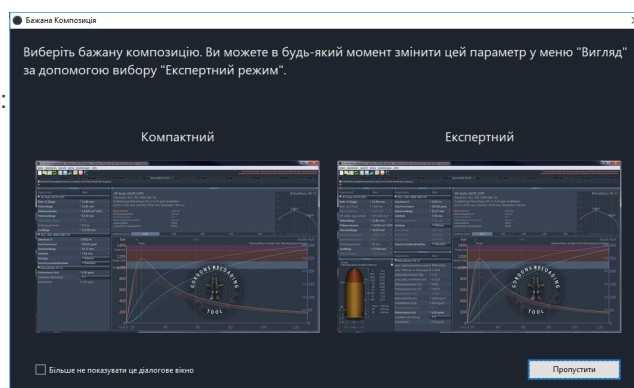
■ Компактний режим:

Компактний режим найкраще підходить для початківців, котрі мають невеликий досвід роботи з програмним забезпеченням для моделювання внутрішньої балістики, або користувачів, що надають перевагу більш компактному вигляду.

Новачки, як правило, обирають цей режим. **Однак компактне відображення приховує багато деталей.**

■ Експертний режим:

Експертний режим - це звичайний повний вигляд з усіма вхідними даними та параметрами. Цей режим корисний, якщо ви вже досвідчені і якщо вже ознайомилися з іншим програмним забезпеченням моделювання внутрішньої балістики.

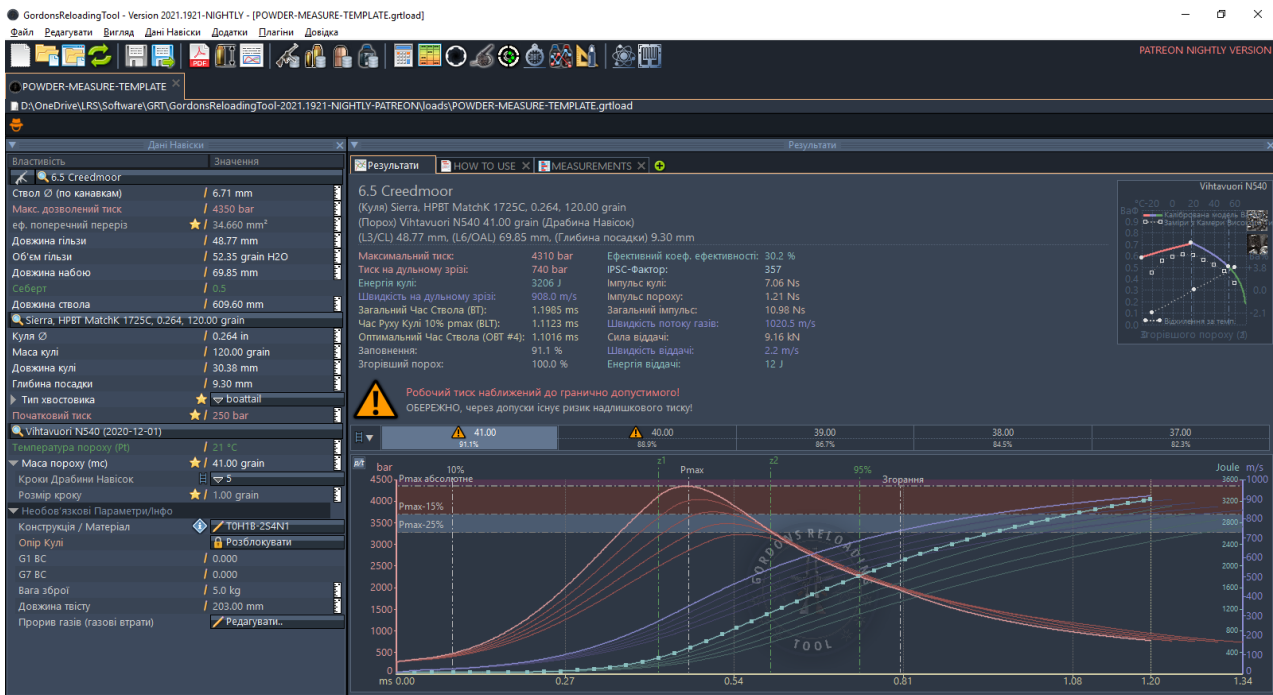


Клацніть на одній із картинок, щоб обрати потрібну композицію.

Якщо ви поставите прапорець "[Більше не показувати це діалогове вікно]", вікно вибору не буде показане при наступному запуску. Ви також можете змінити цей параметр у головній програмі згодом.

Огляд Компактного режиму

У компактному режимі найважливіші ввідні параметри підсумовуються в одному вікні введення (ліворуч).



Детальні записи значень , такі як порохові коефіцієнти та константи, у цьому режимі приховано.

ВІКНО ВВЕДЕННЯ (ЛІВОРУЧ)

Використовуйте кнопки з лупою для вибору або пошуку калібру, кулі та пороху.

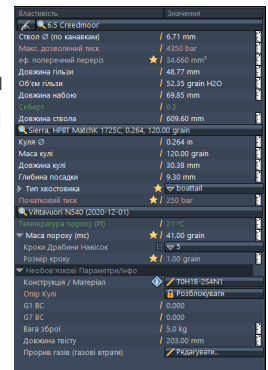
Поля введення , в яких можна вводити або змінювати значення, позначаються малим символом олівця . Клацніть у полі введення , щб відредагувати значення. Якщо ви припустилися помилкм та хочете відновити початкове значення, натисніть клавішу **ESC** або комбінацію клавіш **Ctrl+Z** для покрокового скасування. Щоб підтвердити введене значення, ви можете натиснути поза полем вводу або натиснути клавішу **ENTER/RETURN** .

Символ лінійки розташований праворуч на краю поля. Натиснувши на цей символ, ви можете перемикаати відображені одиниці виміру. Налаштування зберігається і залишається в цьому положенні.

Щойно ви прийняли/змінити значення , новий розрахунок моделювання **автоматично** виконується і відображається у вікні виводу.

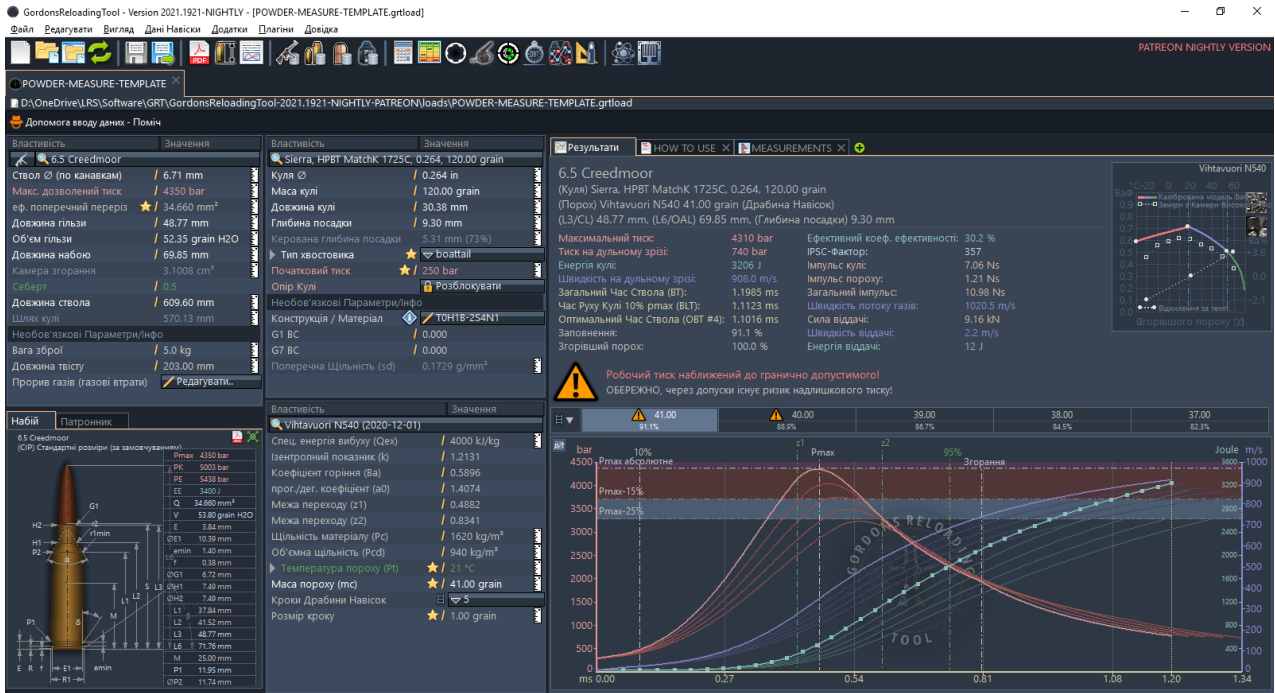
⇒ **Більш детальну інформацію** та важливі зауваження щодо полів введення та їх значень можна знайти в розділі **Введення даних**.

ВІКНО ВИВОДУ (ПРАВОРУЧ)



Огляд Експертного режиму

В експертному режимі усі вхідні параметри/властивості відображаються в окремих вікнах введення.



Кожне вікно введення містить та/або відображає всі **детальні записи значень**, такі як усі порохові коефіцієнти та константи. На додаток, в окремому вікні, креслення набою згідно оригіналу (CIP-) специфікації **калібру**, включаючи усі розміри.

ВІКНО ВВЕДЕННЯ (КАЛІБР, КУЛЯ, ЗАРЯД ПОРОХУ)

Використовуйте кнопки з лупою для вибору або пошуку калібру, кулі та порошу.

Поля введення, в яких можна вводити або змінювати значення, позначаються малим символом **олівця**. **Клацніть у полі введення**, щоб відредагувати значення. Якщо ви припустилися помилки і хочете відновити початкове значення, натисніть клавішу **ESC** або, щоб покроково скасувати, натисніть комбінацію клавіш **Ctrl+Z**. Щоб підтвердити введене значення, ви можете натиснути поза полем введення або клавішу **ENTER/RETURN**.

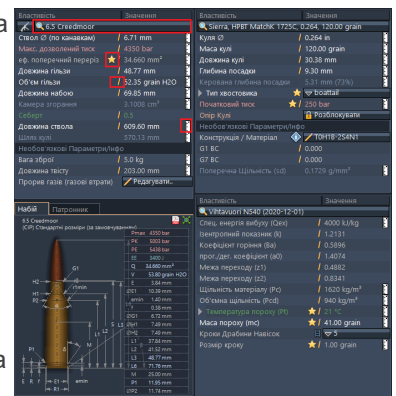
Невеличкий символ лінійки розташований праворуч поля. Натиснувши на цей символ, ви можете перемикаати відображені одиниці виміру. Зроблена налаштування зберігається і залишається в цьому положенні.

Примітка: Якщо вікно занадто мале для відображення всіх записів у списку, з'явиться смуга прокрутки, яка може приховати піктограму. Ви можете змінити ширину стовпців вгорі, щоб зробити їх знову видимими.

Жовта зірочка вказує, що помічник введення доступний для поточних та наступних асоційованих значень (див. пункт "Інструменти та помічники" на Головній сторінці).

АВТОМАТИЧНЕ ОНОВЛЕННЯ

Щойно ви прийняли/змінити значення, новий розрахунок моделювання **автоматично** виконується і відображається у вікні виводу.



⇒ **Детальний опис** вікна виводу можна знайти у розділі Поля виводу та Результатів.

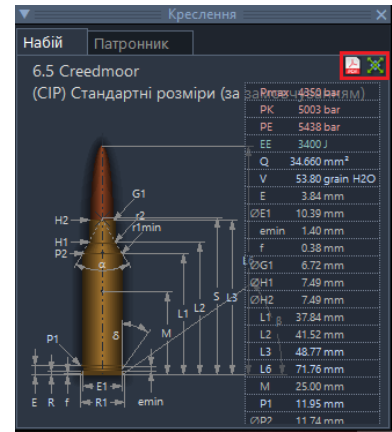
КРЕСЛЕННЯ НАБОУ

Креслення нобою в районі вікна введення показує **оригінальну специфікацію** в т.ч. всі **оригінальні розміри** у зменшеному вигляді.

У **правому верхньому куті** ви знайдете два символи. Верхній відкриває збільшений вигляд креслення в окремому вікні. Нижній (символ PDF) - це документ PDF, наданий організацією зі стандартизації (наприклад, CIP).

Зауважте, що документ PDF завантажується (автоматично) з веб-сайту організації, якщо це не був кешований локально.

Після завантаження/відображення документа він буде зберігатися в папці **/pdf** каталогу програми GRT і буде доступний наступного разу, коли ви по нього звернетеся.

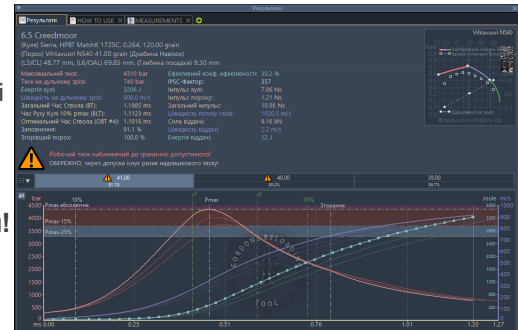


ВІКНО ВИВОДУ (ПРАВОРУЧ)

У **вікні виводу** відображаються результати моделювання, а також корисна додаткова інформація. **Інструкції з безпеки та повідомлення про помилки** також з'являються тут, якщо вхідні параметри здаються програмі неправдоподібними, неправильними або небезпечними.

Не варто сліпо покладатися на повідомлення про помилки! Можливо вводити безглузді значення, що призводять до неправильних результатів!

- Тому перевіряйте свої записи кілька разів.
- **Виміряйте!** напр. об'єм гільзи та довжина кулі з бази даних - **середні значення**. Вони залежать від виробника, партії, а у випадку стріляних гільз - також від зброї що використовувалась та попередньої обробки гільзи.



⇒ **Детальний опис** вікна виводу можна знайти у розділі Поля виводу та Результатів.

Панель Інструментів

Ми розробили та розглянемо головне меню як зрозуміле, тому тут пояснюються лише піктограми панелі інструментів:

Сучасна панель інструментів:



Звичайний вигляд:



Панель інструментів використовується для вибору найбільш часто вживаних функцій і розташована під головним меню.

Наведіть курсор миші на піктограму для короткого опису її функції. Усі функції позначок також доступні через головне меню.

ФУНКЦІЇ (ЗЛІВА НАПРАВО)

ФАЙЛОВІ ФУНКЦІЇ

(Функції з меню "Файл")

- Створити Новий файл (дані навіски)
- Завантажити/відкрити існуючий файл у новій вкладці
- Завантажити/відкрити існуючий файл у новому вікні
- Перевантажити поточний файл, незбережені зміни будуть відкинуті
- Зберегти поточний файл
- Зберегти поточний файл під новою назвою

ФУНКЦІЇ ДЛЯ ПОТОЧНОГО ФАЙЛУ (ДАНІ НАВІСКИ)



(Функції з меню "Дані Навіски")









- Виконати розрахунок моделювання ще раз (зазвичай це не потрібно, оскільки це відбувається автоматично при зміні параметрів).
- Відкрити документ PDF, наданий організацією зі стандартизації (наприклад, СІР).
 - **Зауважте** , що документ PDF завантажується (автоматично) з веб-сайту організації, якщо ще не був кешований локально.
 - **Після** завантаження/відображення документа він буде зберігатися в папці **/pdf** каталогу програми GRT і буде доступний наступного разу, коли ви по нього звернетесь.
- Відкрити збільшений вигляд креслення набою. **Креслення** показує **оригінальну специфікацію** в т.ч. всі **оригінальні розміри** .
- Звіт про Результати (можливі роздрук та налаштування).

ЗАГАЛЬНІ ІНСТРУМЕНТИ

(Функції з меню "Додатки")

- База Калібрів

-  База Куль
-  База Порохів

-  Конвертор одиниць вимірювань
-  Таблиця відносної швидкості горіння порохів
-  Калькулятор ефективного поперечного перерізу калібру/ствола
-  Калькулятор Димного Пороху
-  Аналіз груп влучань
-  Оптимальний Час Ствола (ОВТ)
-  Параметричний пошук пороху та розрахунок загального допуску
-  Cartridge-Designer

Файлова вкладка (вкладки)

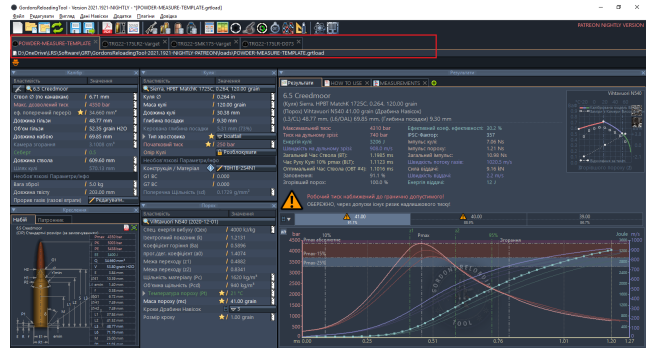
У кожному головному вікні GRT можна паралельно відкривати декілька файлів, які з'являються поруч один з одним на власній вкладці.

Для зміни просто натисніть на потрібну вкладку.

Щоб закрити на кожній вкладці є невеликий (X) - символ. Це дозволяє закрити вкладку (і, отже, відкритий файл). Якщо є не збережені зміни з'являється відповідне попередження. Остання вкладка, тобто якщо лише **одна** вкладка відкрита, не може бути закрита **з технічних причин**.

Щоб змінити порядок вкладок, наведіть на вкладку і затисніть ліву кнопку миші. Тепер ви можете перемістити вкладку в інше місце.

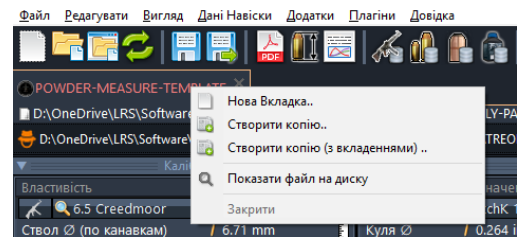
Під вкладками відображається шлях до **поточного файлу**.



КОНТЕКСТНЕ МЕНЮ

Клацання правою кнопкою миші на вкладці відкриває контекстне меню.

Контекстне меню пропонує функції для створення нової вкладки або створення копії поточного файлу навіски.



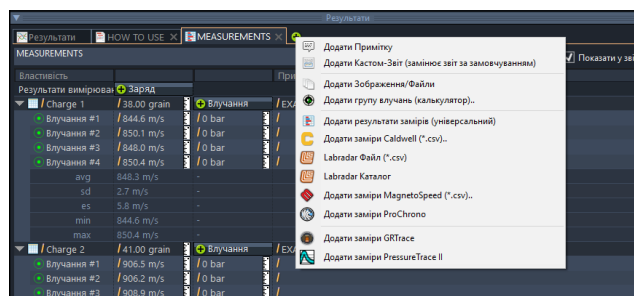
Вкладки Результатів

Поле результатів файлу навіски має власну панель вкладок.

Тут ви можете додати різну додаткову інформацію до свого файлу навіски, навіть декілька.

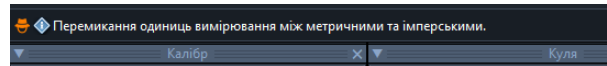
Щоб **додати вкладки**, натисніть значок **плюс**. З'явиться меню з декількома пунктами на вибір:

- Додати Примітку
- Додати Зображення/Файли
- Аналіз Груп воувань
- Документація та оцінка результатів вимірювань (універсальна). Додаткові опції для імпорту файлів **Caldwell**, **Labradar**, **ProChrono**, **MagnetoSpeed** та **PressureTrace II** (через контекстне меню).



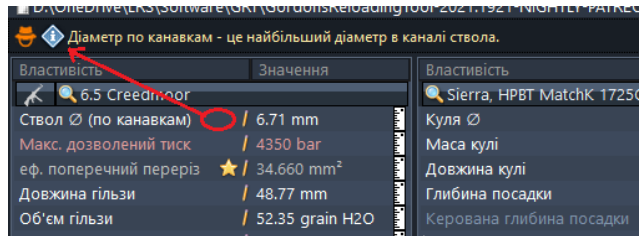
Інспектор

Інспектор - це текстовий рядок під вкладками. Тут відображається корисна інформація про поля введення або загальні короткі примітки.



КОРОТКІ ОПИСИ

Утримуйте (наведіть курсор) мишу над полем приблизно на 1/2 секунди. Короткий опис буде відображено в текстовому рядку інспектора.



Введення даних

В експертному режимі є чотири вікна. Поля для введення даних містяться у трьох з них:



- Калібр
- Куля (Снаряд)
- Порох

Додаткове вікно містить:

- Креслення (ілюстрація калібру)

Рядки вводу

Вікно редагування містить два стовпці: **Властивість** та **Значення**


У стовпці **властивість** перелічені всі параметри введення. Стовпчик **значення** містить відповідне значення разом із його розміром. Поля, позначені символом  "олівець", можна редагувати. Поля без символу містять обчислені або значення що не редагуються. Символ  "лінійка" можна використовувати для перемикання через альтернативні розміри (метричні/імперські) та/або режими обчислення.

Для полів введення використовуються **різні кольори**:

- червоним - позначені параметри, поля та значення тиску
- зеленим - температура і коефіцієнт Себерта ("Себерт")
- жовтий (шрифт - курсивом) - незбережені зміни. У цьому випадку заголовок вкладки змінить назву на червону. Після збереження змін поля повернуться до початкового кольору та шрифту
- темно-сірий - значення змінити **неможливо**
- білий - маають велику значимість, значення світло-сірого відповідають їм як незначні фактори або деталі.

Десятковий роздільник є завжди крапкою, навіть коли поле введення знаходиться в метричному режимі.

Помічники

Поля введення з попередньою жовтою зірочкою , додатково надають допомогу щодо введення за допомогою майстра/помічника. Клацніть на зірочку, щоб відкрити відповідний помічник. У більшості випадків помічники надають швидку допомогу з коротким описом. Якщо це не зрозуміло, ви знайдете детальний опис відповідного помічника через зміст у розділі "Інструменти та помічники".

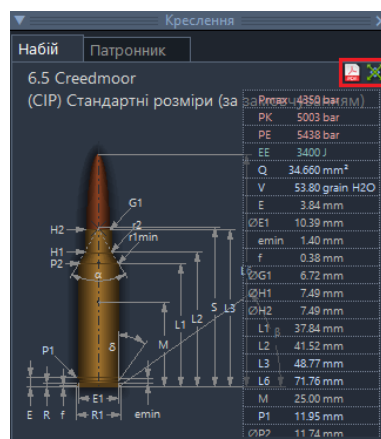
Вікно Креслення

Ілюстрація набою в обраному калібрі це вікно також містить оригінальні характеристики мір (довжини, радіуса, кутів та тисків) у компактному вигляді.

У правому верхньому куті ви знайдете два символи для відкриття збільшеного вигляду в окремому вікні (верхній символ) або відкриття .pdf документа, що містить оригінальні характеристики (нижній символ).

Зауважте, що документ PDF завантажується (автоматично) з веб-сайту організації, якщо ще не був кешований локально.

Після завантаження/відображення документа він буде зберігатися в папці /pdf каталогу програми GRT і буде доступний наступного разу, коли ви по нього звернетеся.



ВІКНО КАЛІБР

Більшість даних про калібр походять від офіційних органів стандартизації, таких як CIP (COMMISSION INTERNATIONALE PERMANENTE POUR L'EPREUVE DES ARMES A FEU PORTATIVES, CIP®). Показані значення містять максимальні та мінімальні значення для фізичних розмірів і тиску.

Наступні поля введення містяться у вікні калібру:

- **Вибір калібру (перше випадаюче меню)**

Вибравши калібр із бази даних калібрів, всі значення будуть встановлені за замовчуванням як передбачені для кожного калібру. В разі потреби можна змінити такі значення:

- **Діаметр ствола (діаметр по канавкам)**

Ця величина представляє діаметр канавок нарізного ствола в заданому діаметрі згідно специфікації. Якщо у вашого ствола розмір поза специфікацією/відмінний від середнього діаметра канавок, тут можна ввести вимірне значення.

| Властивість | Значення |
|------------------------------|---------------------------------------------------|
| Ствол Ø (по канавкам) | 6.71 mm |
| Макс. дозволений тиск | 4350 bar |
| еф. поперечний переріз | 34.660 mm ² |
| Довжина гільзи | 48.77 mm |
| Об'єм гільзи | 52.35 grain H ₂ O |
| Довжина набою | 69.85 mm |
| Камера згорання | 3.1008 cm ³ |
| Саберт | 0.5 |
| Довжина ствола | 609.60 mm |
| Шлях кулі | 570.13 mm |
| Необов'язкові Параметри/Інфо | |
| Вага зброї | 5.0 kg |
| Довжина тісту | 203.00 mm |
| Прорив газів (газові втрати) | <input checked="" type="checkbox"/> Редагувати... |

- **Макс. дозволений тиск**

Це значення містить максимальне значення тиску, що визначений для обраного калібру. Це значення не повинно бути змінено, оскільки використовується для автоматичного генерування дозволеного P_{max} (і вище), P_{max} дозволено до P_{max}-15%, а P_{max}-15% до P_{max}-25% , можливі попередження на діаграмі.

- **Ефективний поперечний переріз**

Ефективний діаметр поверхні, на яку впливає порох, використовується для балістичного розрахунку і він не зовсім такий, як діаметр кулі. Це значення зумовлене специфікацією для калібру. Легкі кулі з високою ефективною поверхнею можуть досягати дуже великих швидкостей. Звичайно, що і протилежна залежність теж має місце.

- **Довжина гільзи**

Це значення представляє максимальну довжину що дозволена специфікацією для калібру. **Це значення потрібно регулярно замінювати власними замірами користувача** , оскільки нові комерційні латуні або відпрацьовані гільзи будуть інакшою довжини майже у всіх випадках. Цей параметр безпосередньо впливає на об'єм гільзи. Лише коли застосовуються **правильні виміряні значення** , моделювання GRT обчислює точні результати.

- **Об'єм гільзи**

Це значення являє собою середній об'єм **СТРІЛЬНОЇ** гільзи, **Це значення потрібно регулярно замінювати власними замірами користувача** . Лише коли застосовуються **правильні виміряні значення** , моделювання GRT обчислює точні результати.

- **Довжина набою**

Повна довжина (OAL) набою. Загальна довжина (наприклад, "OAL" або "L6" відповідно до CIP) - це відстань між кінчиком кулі та основою гільзи даного набою. Це значення обчислюється виходячи з фактичної довжини гільзи, довжини кулі мінус глибина посадки кулі в гирлі гільзи.

- **Камера згорання**

Цей об'єм визначає простір всередині набою з посадженою кулею, що наявний для порохових газів.

- **Себерт**
Коефіцієнт Себерта визначає кількість порохових газів, що рухаються разом з кулею через канал ствола. Залежно від калібру це значення знаходиться від 0.1 до 1.0.
- **Довжина ствола**
Довжина ствола зброї, для котрої проводиться розрахунок моделювання.
- **Шлях кулі**
Відстань, пройдена кулею, поки не вийшла зі ствола.
- **Вага зброї**
Повна маса спорядженої зброї з набоями, прицілом, сошками та усім **встановленим** додатковим спорядженням. Валиває на розрахунок сили віддачі.
- **Довжина твісту**
Відстань, за яку пройдена куля робить один повний оберт (наприклад "12" в дюймах для твісту "1:12").

OPTIONAL PARAMETERS / INFO

- **Gun weight**
The gun weight is used for the recoil calculation.
- **Twist length**
Die Dralllänge wird für sekundäre Anforderungen verwendet, z.B. einem Bullet-Stability-Plugin, nach Bedarf bearbeiten.
- **Gas leakage**
Definition and edit os gas leakages in the guided bullet-path of the barrel, e.g. the cylinder gap of revolvers. **Be sure to read the notes in the editing window!**

=====Вікно Куля=====

Вікно кулі має такі поля:

Всі вимірювання, що містяться в базі даних, були надані відповідними виробниками або виміряні за допомогою релоудерів, що допомагають у зборі даних. Кулі одного бренду та/або моделі можуть мати різну геометрію (залежно від ваги)

| Властивість | Значення |
|------------------------------------------------|--------------------------|
| Sierra, HPBT MatchK 1725C, 0.264, 120.00 grain | |
| Куля Ø | 0.264 in |
| Маса кулі | 120.00 grain |
| Довжина кулі | 30.38 mm |
| Глибина посадки | 9.30 mm |
| Керована глибина посадки | 5.31 mm (73%) |
| Тип хвостовика | boattail |
| Початковий тиск | 250 bar |
| Опір Кулі | Розблокувати |
| Неооб'язкові Параметри/інфо | |
| Конструкція / Матеріал | TON18-254N1 |
| G1 BC | 0.000 |
| G7 BC | 0.000 |
| Поперечна Щільність (sd) | 0.1729 g/mm ³ |

- **Вибір кулі (перше випадне меню)**

Обравши кулю із бази даних, всі значення будуть встановлені на стандартні для даної кулі

- **Діаметр кулі**

Середній діаметр (бажано виміряний самостійно) кулі в її найширшій частині

- **Маса кулі**

Середня маса кулі (найкращі результати, якщо виміряти самостійно)

- **Довжина кулі**

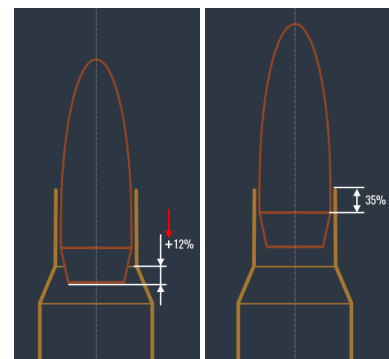
Середня довжина кулі, **будь ласка, зробіть власні вимірювання!**

- **Глибина посадки**

Загальна глибина посадки кулі в гільзі - тобто відстань від основи кулі (хвоста) до гирла гільзи

- **Керована глибина посадки**

"Керована глибина посадки" - це **довжина контактної поверхні циліндричної частини снаряда**, ідентична глибині посадки для куль з плоскою та порожнистою основами. **Для куль з човноподібним хвостом** додатково відсоток, на який основа кулі сидить у горловині гільзи, відображається в дужках відносно довжини висоти горловини гільзи. "+" на початку вказує на те, що основа кулі заглиблюється в плече гільзи.



- **Тип хвостовика**

Форма хвостовика кулі

- **Довжина/Глибина**

Довжина конуса або глибина порожнини

- **Діаметри конуса А і В**

У випадку *човноподібної* це діаметр, що визначає початок або кінець конуса. Якщо *порожниста* це діаметр поверхні, що позначає початок або кінець порожнини. Введення більшого або меншого значення як А або В - на розсуд релоудера, оскільки GRT автоматично обчислить відповідний конус/порожнину.

- **Запирання газів/втрати, Тертя** (потребує розблокування вручну):

УВАГА! Ці параметри можуть бути не на 100% точними, оскільки матеріали куль можуть суттєво відрізнятися. Використані коефіцієнти є загальними середніми значеннями. Користувач повинен продовжувати лише якщо він чітко розуміє задіяні сили!

Опція "Запирання газів/втрати, Тертя" класифікується як **застаріла** і може не бути включена у наступній версії GRT.

Рекомендується використовувати значення "Початковий тиск" та/або ОВТ-інструмент для калібрування.

| GRT розрізняє різні типи куль: | |
|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Стандартна | для стандартних куль з м'якою серцевиною |
| Свинець | для куль, які повністю складаються із свинцю, в т.ч. кулі з полімерним покриттям та/або тонким електролітичним покриттям мідним шаром. |
| Латунь | для куль, які повністю складаються з латуні (так звані "соліди"), також ті, що мають канелюри для зменшення тертя, або кулі з міцною оболонкою та/або центральним містком/спайкою (так звані багатосердечникові кулі, наприклад, "Swift A-Frame"). |
| Латунь ведучі кільця | такі як вище, але з тонкими ведучими кільцями, фактичне тіло кулі має діаметр нарізів . Кулі з канелюрами НЕ НАЛЕЖАТЬ до таких куль! |
| Мідь | для куль, які повністю складаються з міді (так звані "соліди"), також ті, що мають канелюри для зменшення тертя, або кулі з міцною оболонкою та/або центральним містком/спайкою (так звані багатосердечникові кулі, наприклад, "Swift A-Frame"). |
| Мідь ведучі кільця | такі як вище, але з тонкими ведучими кільцями, фактичне тіло кулі має діаметр нарізів . Кулі з канелюрами НЕ НАЛЕЖАТЬ до таких куль! |

- **G1 BC** Баллістичний коефіцієнт G1
- **G7 BC** Баллістичний коефіцієнт G7

Баллістичний коефіцієнт (BC) - це цифра, що використовується для опису опору кулі порівн

▪ **UBCS-Code**

Універсальна Схема Класифікації Куль **UBCS-код** (перейдіть за посиланням для отримання додаткової інформації) - схема класифікації куль за призначенням, геометрією, зовнішніми та внутрішніми ознаками. Він використовується для спрощення пошуку альтернативних типів куль за застосуванням та/або за призначенням.

▪ **Початковий тиск (IP):**

Початковий тиск (IP) газів - це тиск, при якому куля починає рух. В першу чергу враховується тиск при впиранні кулі в нарізи ствола, опір страгування кулі та тип капсуля. Крім того, початковий тиск газів також може бути використаний для коригування параметрів старту внутрішньої балістики, до уваги береться також вплив використовуваної зброї. Якщо у вас є заміри швидкості кулі та/або тиску газів, ви можете використати їх для корекції моделювання. Однак зауважте, що коригування стосується лише обраної зброї та поточної навіски.

ПРЕДУСТАНОВКИ ПОЧАТКОВОГО ТИСКУ

| Боєприпаси для пістолету/револьверу | |
|--------------------------------------------------------------------|------------|
| Оболонкові з відкритим носиком (JHP) / Цільнооболонкові (FMJ) Кулі | 80-150 bar |
| Свинцеві Кулі (стандартні) | 50-80 bar |
| Свинцеві Кулі (м'які) | 20-50 bar |
| Гвинтівковий калібр | |
| Оболонкові з відкритим носиком (JHP) / Цільнооболонкові (FMJ) Кулі | 250 bar |
| Свинцеві Кулі (м'які) | 20-80 bar |
| Свинцеві Кулі (стандартні або крихкі) | 80-150 bar |

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| Мідь/-Латунь (Солід), а також з канелюрами | 250-750 bar |
| Мідь/-Латунь (Солід), кулі з тонкими ведучими кільцями та діаметром тіла що дорівнює діаметру нарізів . Кулі з канелюрами НЕ НАЛЕЖАТЬ до таких куль! | 50-150 bar |
| Мідь/-Латунь (Солід), кулі з широкими ведучими кільцями та діаметром тіла що дорівнює діаметру нарізів . Кулі з канелюрами НЕ НАЛЕЖАТЬ до таких куль! | 100-250 bar |
| Для дробовика | |
| З контейнером/піддоном | 10-60 bar |
| Повнокаліберні кулі | 30-80 bar |

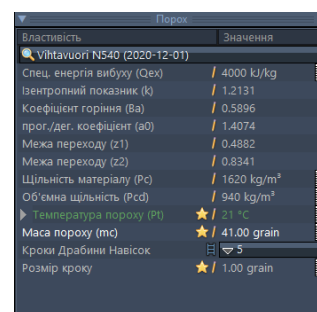
ВІКНО ПОРОХ

Надані дані містять усі необхідні значення для опису характеристик даного порошу. Усі поля можна редагувати, але настійно **рекомендується утриматися** від цього.

Вікно порошу містить наступні поля:

- **Вибір Пороху (перше випадające меню)**

Обираючи порох із бази даних порохів, усі значення встановлюються за стандартом виробника



| Властивість | Значення |
|----------------------------|-------------|
| Vihavon N540 (2020-12-01) | |
| Спец. енергія вибуху (Qex) | 4000 kJ/kg |
| Ізентропний показник (k) | 1.2131 |
| Коефіцієнт горіння (Ba) | 0.5896 |
| прог./дег. коефіцієнт (a0) | 1.4074 |
| Межа переходу (z1) | 0.4882 |
| Межа переходу (z2) | 0.8341 |
| Щільність матеріалу (Pc) | 1620 kg/m³ |
| Об'ємна щільність (Pcd) | 940 kg/m³ |
| Температура порошу (Pt) | 21 °C |
| Маса порошу (mc) | 41.00 grain |
| Кроки Драбини Навісок | 5 |
| Розмір кроку | 1.00 grain |

- **Спец. Енергія вибуху (Qex)**

Це значення (Qex) описує загальну кількість вибухової енергії порошу, отриманої калориметричними вимірюваннями

- **Ізентропний показник (k)**

Це значення (k) описує теплоємність газів, утворених порохом при постійному тиску (Cp) та об'ємі (Cv)

- **Коефіцієнт горіння (Ba)**

Це значення (Ba) описує "жвавність" порошу в процесі загорання

- **прог./дег. коефіцієнт (a0)**

Це значення (a0) є показником чи реагує порох прогресивно чи дегресивно при спалюванні.

- **Межа переходу (z1)**

Це значення (z1) - це межа, де прогресивне горіння перетворюється на *первинне-дегресивне*

- **Межа переходу (z2)**

Це значення (z2) - це межа, де *первинне-дегресивне згорання порошу перетворюється на -вторинне-дегресивне*

- **Щільність матеріалу (Pc)**

Щільність матеріалу (pc) описує масу/щільність матеріалу, з якого виготовлений порох.

- **Об'ємна щільність (Pcd)**

Насипна щільність (pcd) описує масу/щільність порошу в його остаточному фізичному вигляді в об'ємі (включаючи повітря в порожнинах між пластівцями або зернами)

- **Температура порошу (Pt)**

Температура порошу при загоранні. Ця температура має певний вплив на поведінку горіння самого порошу

- **Маса порошу (mc)**

Кількість порошу, зарядженого у гільзу/набій. Це головне поле для вводу та дослідження змін тиску, швидкості та дульної енергії у вихідних діаграмах для отримання придатного заряду

- **Кроки Драмбини Навісок**

Це поле використовується щоб повідомити GRT - на головній вихідній діаграмі мають використовуватися декілька графіків тиску, швидкості та енергії (згідно сходинок драбини навісок). Якщо не застосовується (крок= 1), буде виведено лише окремі графіки (що відповідають обраній масі пороху) щодо тиску, енергії та швидкості. Якщо застосовано крок ($n > 1$), генерується декілька графіків. Вони відображають максимальний заряд, виходячи із обраної маси пороху та додаткових n графіків для n зменшених кількостей пороху (див. Розмір кроку)

- **Розмір кроку**

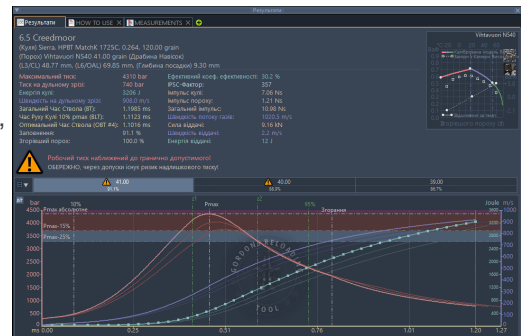
Визначає зміщення в сторону зменшення заряду у режимі кроків Драмбини Навісок

Поля виводу та Результатів

Вікно: Результати

Поля виводу та результатів містять наступну інформацію (починаючи зверху-зліва до вниз-право):

- Підсумки/опис вхідних даних моделювання (калібр, тип пороху, маса пороху, OAL та глибина посадки кулі, конкретні та репрезентативні [max] значення моделювання
- Характерна діаграма для відображення "жвавості" пороху у трьох фазах моделювання
- Комбінована діаграма, що включає обчислені значення тиску, енергії та швидкості кулі (поля вибору для сходів драбини навісок)



ПРИМІТКИ, ЗОБРАЖЕННЯ ТА ФАЙЛИ:

Зона результатів та виводу має вгорі **смужку вкладок**. Натиснувши на символ "+", можна додати **нотатки, зображення та файли** до поточного файлу навіски (* .grtload). Додані дані зберігаються у файлі навіски.

ЗОНА: ПІДСУМКИ

Спершу з бази даних вибирається калібр. Цей вибір не залежить від максимальних значень СІР, що відповідають калібру, які могли бути змінені (наприклад, тиск)

- **Куля**
Наступна мітка визначає кулю із бази даних куль, включаючи опис (виробник, назва продукту, вага кулі в грейн).
- **Порох**
Ця мітка описує порох із бази даних порохів, включаючи відповідний опис (виробник, назва продукту). Ці набори даних доповнюються максимальною масою пороху, що міститься у вікні пороху (в грейн).
- **Драбина Навісок**
Не містить додаткової інформації, лише вказівку на те, що діаграма містить драбину навісок.
- **L3/CL**
Відображає виставлену довжину гільзи.
- **L6/OAL**
Відображає виставлену або обчислену загальну довжину набою.
- **Глибина посадки**
Містить виставлену або розраховану глибину посадки (залежить від L3 і L6)

ЗОНА: РЕЗУЛЬТАТ

Одиниці виміру у відображенні результатів можна перемикаєти. Для цього потрібно навести курсор на значення та клацнути лівою кнопкою миші. Цифрові значення будуть перераховані автоматично.

Примітка: Це впливає на всі параметри, що відображені в даних одиницях, наприклад, при зміні одиниць тиску (psi/bar) - усі параметри тиску будуть мати нові одиниці відображення.

- **Максимальний тиск:**
Найвище відповідне обчислене значення відображається на діаграмі, з поділом на обрані кроки (у випадку використання драбини навісок)
- **Тиск на дульному зрізі:**
Розраховане значення дульного тиску з поділом на сходинки (якщо застосовується драбина навісок).

Розраховане значення сильно залежить від вказаної довжини ствола.

- **Енергія кулі:**

Розрахований рівень енергії кулі при виході зі ствола, у вибраних кроках (якщо застосовується драбина навісок), залежно від введеної довжини ствола.

- **Швидкість на дульному зрізі:**

Розрахована швидкість кулі при виході зі ствола, у вибраних кроках (якщо застосовується драбина навісок), залежно від введеної довжини ствола.

- **Загальний Час Ствола (BT):**

Розрахунковий час між запалюванням пороху та моментом, коли куля виходить із ствола, у вибраних кроках (якщо застосовується драбина навісок), залежно від введеної довжини ствола.

- **Час Руху Кулі 10% рmax (BLT):**

Розрахунковий час руху кулі між початком руху та моментом виходу із ствола, у вибраних кроках (якщо застосовується драбина навісок), залежно від введеної довжини ствола.

- **Оптимальний Час Ствола (OBT):**

Розрахунковий час Руху Кулі що вважається оптимальним, у вибраних кроках (якщо застосовується драбина навісок), залежно від введеної довжини ствола.

- **Заповнення:**

Відношення об'єму заряду пороху до вставленого внутрішнього об'єму гільзи, залежно від калібру, у вибраних кроках (якщо застосовується драбина навісок).

- **Згорівший порох:**

Відсоток згорівшого пороху для прискорення кулі до виходу зі ствола, у вибраних кроках (якщо застосовується драбина навісок).

- **Ефективний коеф. ефективності:**

The ratio of the kinetic energy contained at the muzzle in the projectile and the theoretically available energy of the powder mass used.

- **IPSC-Фактор:**

Коефіцієнт IPSC обчислюється - маса кулі (в грейн) помножена на середню швидкість на дульному зрізі (футів на секунду) і поділити на 1000.

- **Імпульс кулі:**

Обчислений імпульс кулі

- **Імпульс пороху:**

Обчислений пороховий імпульс

- **Загальний імпульс:**

Обчислений загальний імпульс

- **Швидкість потоку газів:**

Швидкість потоку порохових газів.

ЗОНА: ДІАГРАМА ПОРОХУ

Характеристики горіння пороху моделюються математично за допомогою так званих форм функцій. GRT використовує триетапне зображення для відображення. Кожен етап розфарбований окремо на діаграмі жвавості. Характеристики горіння та жвавості кожного типу пороху взяті з перевірених наборів даних, що були надані оригінальними виробниками порохів, і складають основу для розрахунку діаграми. Ілюстрований графік є результатом специфічного моделювання GRT, що базується на раніше згаданих наборах даних. Обчислені тут цифри представляють порохові значення, використані для моделювання внутрішньої балістики.

Дивись також: [Алгоритми](#), [Модель Пороху та джерела](#)

ЗОНА: СХОДИ ДРАБИНИ НАВІСОК (ГРЕЙН)

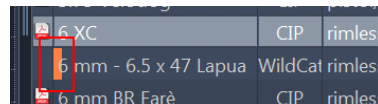
Послідовність вкладок навісок (якщо вибрана), кожна з яких показує обсяг пороху (в грейн) на обраних сходинах. При натисканні на значення навіски вибирається відповідний графік на наведеній вище схемі.

ЗОНА: ДІАГРАМА МОДЕЛЮВАННЯ

Інтерактивна діаграма (декілька графіків, якщо була обрана драбина навісок), що показує тиск у стволі, енергію кулі та швидкість як результат моделювання внутрішньої балістики на основі обраних калібру, кулі та пороху. При наведенні курсора на графік, відповідні значення відображаються в контекстному меню.

Файли користувача

Файли, які користувач **змінив або створив**, додатково позначаються кольором (помаранчевим). Вони також зберігаються як резервна копія в каталозі користувачів системи. Коли запускається нова версія GRT, дані автоматично імпортуються/відновлюються.



Файли - це звичайні XML-файли, що містять записи даних, змінені або створені користувачем.

Залежно від системи, файли знаходяться в наступному каталозі:

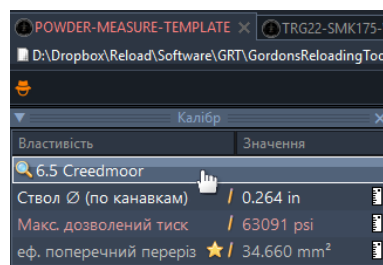
- **Windows:**
"C:\Users\<Ім'я користувача>\AppData\Roaming\GordonsReloadingTool\"
- **Linux:**
"home/<Ім'я користувача>/GordonsReloadingTool/"

Виклик з поточного файлу навіски

Якщо ви звертаєтесь до бази даних калібрів за допомогою кнопки у вікні "Калібр" замість інструменту на панелі інструментів, ви також можете застосувати вибраний калібр до поточного файлу навіски.

Подвійним кліком можна вибрати та застосувати всі дані калібру до файлу навіски.

Крім того, з'являється можливість вибору окремих полів для перенесення:



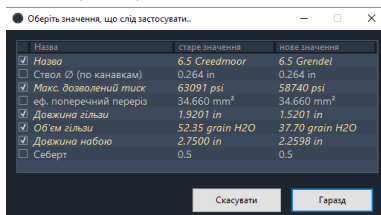
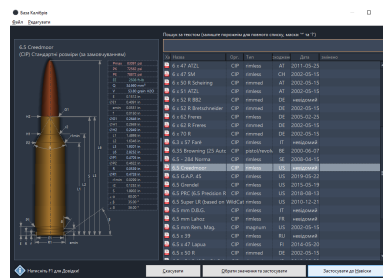
[Застосувати до Навіски]

Вибраний калібр повністю застосовується до файлу навіски, так ніби ви двічі клацнули на запис у списку.

[Обрати значення та застосувати]

Натискання на цю кнопку відображає діалогове вікно "Оберіть значення, що слід застосувати..." зі списком.

Бажані значення для передачі у файл навіски можуть бути встановлені прапорцями.



Кнопка "Скасувати" закриває діалогове вікно для вибору калібру без застосування даних.

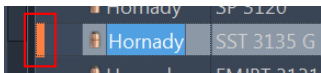
Контекстне меню

Клік правою кнопкою миші на калібрі (у списку), викликає контекстне меню, що пропонує такі функції:

- **Новий** - створити новий (локальний) запис калібру
- **Новий з копією..** - створити новий (локальний) запис на основі обраного калібру
- **Редагувати** - Редагування будь-якого значення калібру
- **Видалити** - Видалити вибраний калібр із (локальної) бази даних. Буде відкрито діалогове вікно із запитом на підтвердження операції видалення ("Гаразд" чи "Скасувати").

- **G1**
балістичний коефіцієнт G1
- **G7**
балістичний коефіцієнт G7
- **UBCS**
UBCS-Код кулі
- **Заряд/Партія**
номер партії/ID проведених вимірювань
- **Створено**
дата створення/оновлення набору даних в базі
- **змінено**
ім'я автора, що вносив зміни (з'явиться grtuser, якщо щось було відредаговано або змінено вручну)

Файли користувача



Файли, які користувач **змінив або створив**, додатково позначаються кольором (помаранчевим). Вони також зберігаються як резервна копія в каталозі користувачів системи. Коли запускається нова версія GRT, дані автоматично імпортуються/відновлюються.

Файли - це звичайні XML-файли, що містять записи даних, змінені або створені користувачем.

Залежно від системи, файли знаходяться в наступному каталозі:

- **Windows:**
`"C:\Users\<Ім'я користувача>\AppData\Roaming\GordonsReloadingTool\"`
- **Linux:**
`"home/<Ім'я користувача>/GordonsReloadingTool/"`

Кнопка "Скасувати" закриває діалогове вікно для вибору кулі без застосування даних.

Натискання на кнопку "Застосувати до Навіски" повертає пов'язані значення в головне вікно моделювання.

Натискання на кнопку "Обрати значення та застосувати" дозволяє обрати які значення повертати в головне вікно моделювання.

Контекстне меню

Клік правою кнопкою миші на записі, викликає контекстне меню, що пропонує такі функції:

- **Новий** - створити новий (локальний) запис кулі
- **Новий з копією..** - створити новий (локальний) запис на основі обраної кулі
- **Експорт** - експорт даних вибраної кулі у XML-файл (формату GRT)

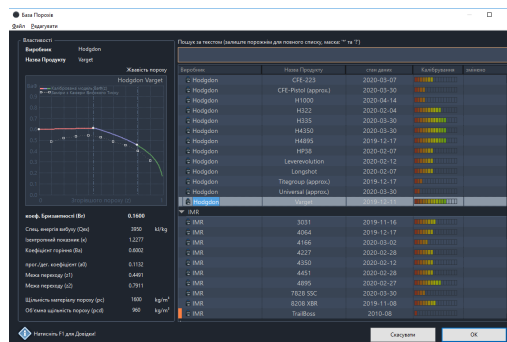
- **Редагувати** - Редагування будь-яких параметрів кулі
- **Видалити** - Видалити вибрану кулю із (локальної) бази даних. Буде відкрито діалогове вікно із запитом на підтвердження операції видалення ("Гаразд" чи "Скасувати").

База Порохів

База порохів - це архів для всіх порохів, щр міяться в GRT. Порохові записи можна доповнювати та редагувати.

Головне вікно бази порохів містить рядок меню, діалогове вікно пошуку та дві горизонтально розташовані зони:

- Меню "Файл"
- Форма пошуку: "пошук"
- Властивості з деталями та діаграмою жвавості
- Список порохів - перегляд/редагування



МЕНЮ ФАЙЛ

Це меню пропонує всі функції, щр й контекстне меню по кліку в **Списку порохів** (Новий, Новий з копією..., Експорт, Редагувати, Видалити - див. нижче).

Додатково доступні такі функції:

- Зберегти зміни - стає доступним після внесення змін у базу даних, які ще не були збережені. Якщо вибрано, всі зміни в базі даних будуть збережені.
- Експорт.. - експорт даних пороху у XML-файл (у форматі GRT). **Лише для порохів, що додані користувачем!**

ФОРМА ПОШУКУ

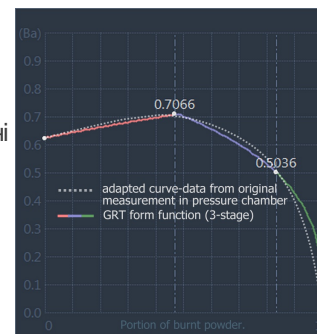
Її можна використовувати для пошуку за будь-яким текстом в базі даних порохів.

Замісними знаками ("маскою") є "*" для будь-якої кількості літер і "?" для одиночних букв.

ДІАГРАМА ЖВАВОСТІ / ПОРОХОВА МОДЕЛЬ

Характеристика згорання пороху в розрахунку моделювання визначається так званими форм функціями. З цією метою GRT реалізує тривірневе відображення. Ці три кроки розфарбовані кольором на діаграмі жвавості. Основу складають дані щрдо характеристик горіння та жвавості пороху, отримані вимірюваннями виробників пороху

Якщо доступне вимірювання в камері високого тиску (манометрична бомба, бомба під тиском), відображається додаткова, пунктирна, монохромна лінія цього вимірювання на діаграмі.



Зауважте, щр це лише візуальне зображення, а не математично придатна діаграма. Графічна порохова діаграма не призначена для отримання точних вимірних значень з міркувань ліцензування, напр. стосовно даних вимірювання в камері високого тиску. Вимірні значення (пунктирна лінія) зображені лише схематично.


Дивись також: Алгоритми, Модель Пороху та джерела

Список порохів

Тут міститься список усіх доступних порохів, відсортованих за назвою виробника.

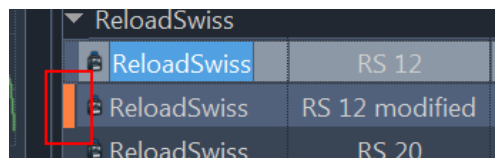
Натиснувши на виробника, з'являються всі пороху, доступні саме для цього виробника, відсортовані за відповідним позначенням/назвою продукту та наступною інформацією у стовпцях:

- **Виробник** - Назва виробника

- **Назва Продукту** - Торгове найменування/позначення пороху
 - **стан-даних** - вік запису (дата), повинен бути максимально актуальним.
 - **Кіалібрування** - Кольорова смуга прогресу розробки/калібрування порохової моделі.
Порохова модель математично створюється на основі даних вимірювання (камера високого тиску) та балістичних даних. Потім модель безперервно додатково калібрується на основі нових даних балістики. Чим більше балістичних даних, тим точнішою буде модель.
- 
- [червоний] = терміново потрібні реальні вимірювання ваших навісок для калібрування порохової моделі,
 - [жовтий] = потрібні додаткові дані вимірювань ваших навісок,
 - [зелений] = стан даних та представлення оцінені від "добре" до "дуже добре"
- **змінено** - Ім'я користувача та дата останньої модифікації

Файли користувача

Файли, які користувач **змінив або створив**, додатково позначаються кольором (помаранчевим). Вони також зберігаються як резервна копія в каталозі користувачів системи. Коли запускається нова версія GRT, дані автоматично імпортуються/відновлюються.



| ReloadSwiss | |
|-------------|----------------|
| ReloadSwiss | RS 12 |
| ReloadSwiss | RS 12 modified |
| ReloadSwiss | RS 20 |

Файли - це звичайні XML-файли, що містять записи даних, змінені або створені користувачем.

Залежно від системи, файли знаходяться в наступному каталозі:

- **Windows:**
"C:\Users\<Ім'я користувача>\AppData\Roaming\GordonsReloadingTool\"
- **Linux:**
"home/<Ім'я користувача>/GordonsReloadingTool/"

Кнопка "Скасувати" закриває діалогове вікно вибору пороху без застосування даних. Натискання на кнопку "ОК" повертає пов'язані значення в головне вікно моделювання.

Контекстне меню

Клік правою кнопкою миші на записі, викликає контекстне меню, що пропонує такі функції:

- **Новий** - створити новий (локальний) запис пороху
- **Новий з копією..** - створити новий (локальний) запис на основі обраного пороху
- **Експорт** - експорт даних вибраної пороху у XML-файл (формату GRT)
- **Редагувати** - Редагування будь-яких параметрів пороху
- **Видалити** - Видалити обраний порох із (локальної) бази даних порохів. Буде відкрито діалогове вікно із запитом на підтвердження операції видалення ("Гаразд" чи "Скасувати").

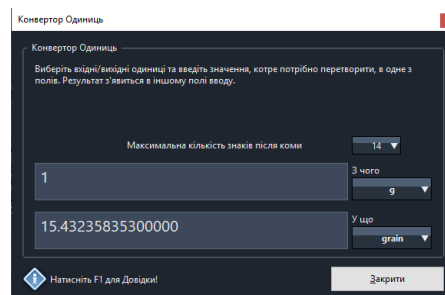
Конвертор одиниць вимірювань

За допомогою цього інструменту ви можете перетворювати часто використовувані одиниці вимірювань одне в одне.

Для цього виберіть потрібне джерело ("З чого") та цільову одиницю вимірювання ("У що") праворуч, а потім введіть значення у поля введення, які ви хочете перетворити в іншу одиницю.

Вибір кількості десяткових знаків дозволяє округлити результат до певної кількості знаків після коми.

Вікно конвертора одиниць під Windows - це так зване "плаваюче" вікно, тобто воно завжди залишається на передньому плані програми під час роботи. Таким чином ви можете перетворювати одиниці під час роботи, не закриваючи вікна.



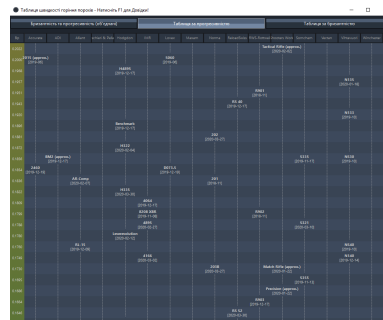
Таблиця відносної швидкості горіння порохів

У таблиці показано відносну швидкість згорання всіх порохів, що містяться в базі даних.

Не існує стандарту для сортування такої таблиці. В опублікованих таблицях від різних виробників або торговців порохом ці дані дуже сильно відрізняється, залежно від уподобань виробника.

Найчастіше застосовуваний метод сортування - **за прогресивністю** .

Проте, таблиця дозволяє виконувати сортування за різними ознаками, які ви можете вибрати вверху таблиці за допомогою кнопок.



Важлива примітка

Таблиця відносної швидкості горіння є лише приблизним порівнянням між різними виробниками. У таблиці не йдеться про те, наскільки жвавий порох насправді в характеристиці тиску!

Порох, наведений у таблиці на одному рівні, не означає, що він є заміником 1:1 для конкретного пороху! Це лише показує, що він, **ймовірно** , підходить для подібного застосування.

СОРТУВАННЯ

ЗА ПРОГРЕСИВНІСТЮ

Сортує таблицю за коефіцієнтом прогресивності **Vp** пороху. Коефіцієнт прогресивності та його рівняння є специфічним для GRT і розраховується за формулою:

$$V_p = \sqrt{(2 * (k - 1)) * \text{pow}(V_a * \text{phi}(z_1) * Q_{ex}, 2)} / 10000;$$

ЗА БРИЗАНТНІСТЮ

Сортує таблицю за (початковим) вибуховим фактором **Br** пороху. Вибуховий коефіцієнт та його рівняння є специфічним для GRT та обчислюються за формулою:

$$B_r = \sqrt{(2 * (k - 1)) * \text{pow}(V_a * Q_{ex}, 2)} / 10000;$$

БРИЗАНТНІСТЬ ТА ПРОГРЕСИВНІСТЬ (ОБ'ЄДНАНІ)

Сортує таблицю, використовуючи комбінований коефіцієнт Бризантність+Прогресивність **Vrp** пороху. Комбінований коефіцієнт та його рівняння є специфічним для GRT і є *другим абсолютним моментом* (середньоквадратичне значення) обох окремих факторів:

$$V_{rp} = \sqrt{(\text{pow}(B_r, 2) + \text{pow}(V_p, 2)) / 2};$$

Комбінацією обидвох факторів маємо досягти більш практичного наближення поведінки різних порохів.

Калькулятор Димного Пороху

Розрахунки моделювання внутрішньої балістики димного (чорного) пороху невідомі, тому можна робити лише приблизні оцінки.

Калькулятор димного пороху надає функції для оцінки можливої швидкості на дульному зрізі.

Рівняння для оцінки - це подальший розвиток бази обчислень, представлених Доном Міллером у журналі "News of Black Powder Cartridge" #76 (2011, pp.27-30). Подальший розвиток GRT відповідних рівнянь включає коригування факторів на основі власних вимірювань, разом з додатковими варіантами кулі та сортів димного пороху.

ПАРАМЕТРИ

■ Формула

Тут ви вибираєте рівняння, яке буде використовуватись.

■ Тип пороху

Тут ви вибираєте використаний димний порох.

■ Довжина ствола

Введіть тут довжину ствола в дюймах.

■ Вага кулі

Введіть сюди вагу кулі в грейнах.

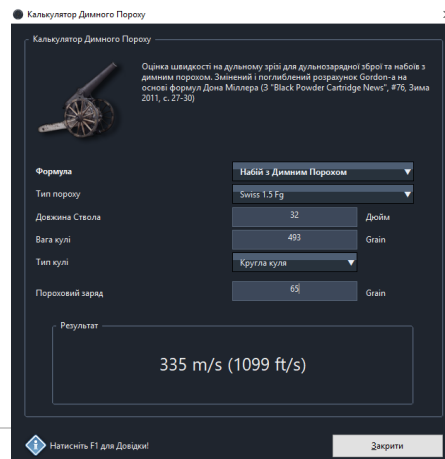
■ Тип кулі

Виберіть тип снаряду, який використовується. Наприклад, також дозволяється встановити кулю-Міньє або круглу кулю для набою з димним порохом.

■ Пороховий заряд

Введіть сюди заряд пороху в грейнах.

Розрахунок відбувається автоматично після зміни параметрів.




Аналіз Груп Влучань

Аналіз груп влучань - це інструмент для аналізу пострілів по цілях.

Аналіз Груп Влучань доступний як Вкладка з прямим посиланням на файл навіски (* .grtload), або як окремий інструмент для незалежного аналізу.

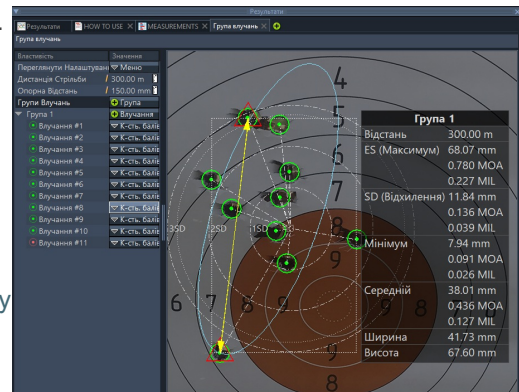
Вкладка груп влучань буде збережена у файлі навіски (* .grtload), як і решта вкладок результатів.

 **Аналіз груп** доступний через Панель інструментів/Символьну панель

Використання те саме, але аналіз групи можна завантажувати та зберігати як окремий файл.

Ви також можете використовувати його, щоб зберегти групи пострілів із збереженого файлу .grtload як окремий файл групи влучань .shotgroup.

Примітка: Окремий інструмент не залежить від поточного файлу навіски.



Застосування

Зображення мішені з отворами від кулі є основою для аналізу груп влучань (пострілів). Зображення має бути достатнього розміру. Чим більше роздільна здатність зображення, тим краще точність, з якою пізніше можна виміряти відстані.

Щоб додати зображення, перетягніть файл зображення на вільний простір або виберіть відповідний пункт меню з контекстного меню (клацання правою кнопкою миші).

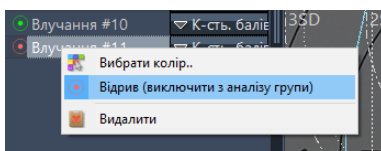
Колесо миші використовується для збільшення або зменшення вигляду / зуму. Поки вказівником миші є відкрита рука, ви можете пересувати зображення, а також окремі елементи пізніше.

Збільшіть і перемістіть зображення так, щоб можна було вказати опорну відстань, наприклад відстань між елементами мішені або сіткою. Потім натисніть на запис списку "Опорна відстань". У верхній частині екрана з'явиться коротка інструкція, щоб встановити опорну відстань.

Натисніть кнопку **"(+ Група"**, щоб додати нову групу влучань.

Натисніть кнопку **"(+ Влучання"**, щоб додати точку влучання. Клацніть та перетягніть маркер влучання до потрібної точки на зображенні. Як правило, розмір точки попадання - це діаметр кулі за замовчуванням. Дотримуйтесь коротких інструкцій у верхній частині екрана.

Для виключення відривів/небажаних влучань з аналізу позначте влучання як "відрив" за допомогою меню



Статистика влучань відображається поруч із групою. Її можна переміщувати та масштабувати за допомогою миші.

Параметричний пошук пороху та розрахунок загального допуску

Цей потужний інструмент складається з двох частин *Параметричний пошук пороху* та *Розрахунок загального допуску*. У поєднанні ви можете шукати пороха на основі вашого поточного файлу навіски в режимі реального часу, використовуючи різні критерії та/або виконувати моделювання внутрішньої балістики з різними порохами. Тут ви вказуєте діапазони допуску.

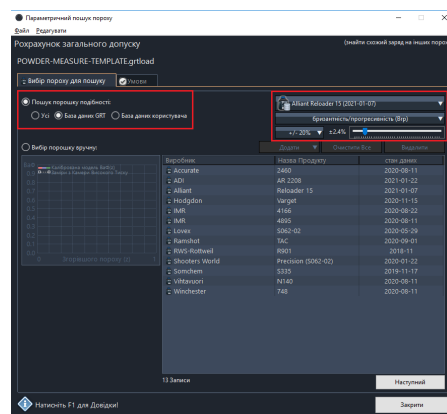
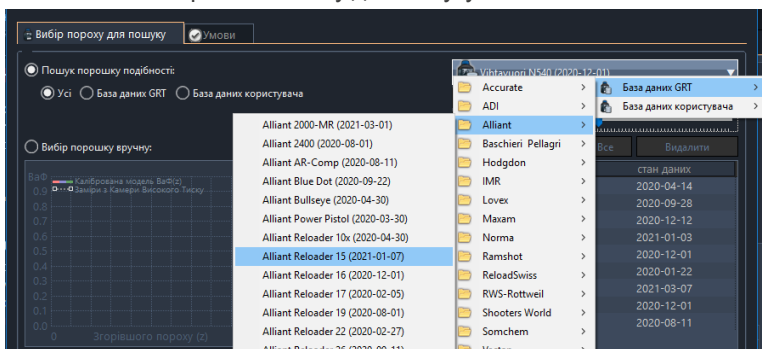
ПРИМІТКА

Якщо ви викликаєте цей інструмент, дані вашого поточного файлу навіски, будуть використані, наприклад вже обрано поточний порох.

Параметричний Пошук Пороху

Параметричний пошук пороху застосовується для пошуку порохів, що мають схожість з обраним порохом в поточному діапазоні допусків. Це можна порівняти з таблицею відносної швидкості горіння, з тією різницею, що у вас також є можливість вибору та встановлення детальних вікон допусків для окремих параметрів пороху.

Якщо натиснути на кнопку з обраним поточним порохом, ви можете вказати інший порох як основу для пошуку.



За допомогою кнопки над повзунком виберіть максимальний діапазон вікна допуску. Тут ви можете вказати, чи слід здійснювати пошук в обох напрямках чи лише в плюс чи мінус діапазоні.

Повзунок можна використовувати для встановлення вікон допуску відповідних значень або факторів окремо. Результат пошуку автоматично відображається внизу списком.

Для пошуку подібності рекомендується вибір за фактором "бризантність/прогресивність (Впр)".

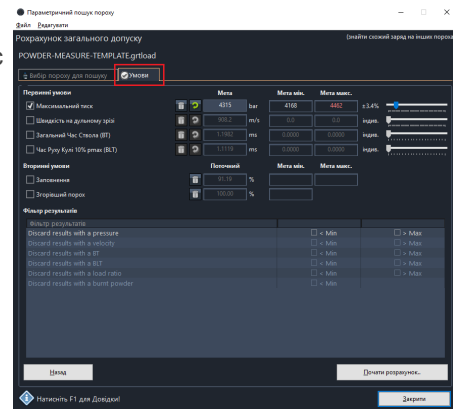
Зауважте, що "подібні" порохи можуть поводитись зовсім інакше. У цьому випадку кожен із вибраних порохів повинен бути випробуваний індивідуально на придатність, це означає, що заряд кожного пороху повинен бути відповідно відрегульований але, щоб спростити цю роботу, існує розрахунок загального допуску.

Розрахунок Загального Допуску

Розрахунок Загального Допуску виконує моделювання внутрішньої балістики на основі вибраних порохів та вікон допусків та використовує рекурсивну загальну адаптацію для визначення наступного можливого заряду для вибраного пороху залежно від усіх заданих критеріїв **одночасно!**

Наприклад: Ви визначаєте діапазон тиску та/або швидкості, у якому повинен знаходитися заряд, і синтез розраховує заряд, який найкраще відповідає критеріям (для всіх порохів, перелічених нижче).

Залежно від вибору вікон з обмежувальних вікон допусків та порохів, заряди можуть перевищувати зазначені максимальні тиски, або представляти безглузді чи навіть небезпечні заряди!



ВІКНО ДОПУСКУ

Для здійснення розрахунку необхідно вказати певні вікна допуску. Якщо виявлено неповний або неправильний ввід, відповідне поле введення обрамлено червоним кольором.

Якщо ви не задасте мінімальне значення для Заповнення, це може **значно уповільнити обчислення**, особливо для гвинтівочних калібрів, оскільки треба проходити через більший діапазон порохів. Майте на увазі, що для кожного окремого пороху проводиться багато обчислень внутрішньої балістики.

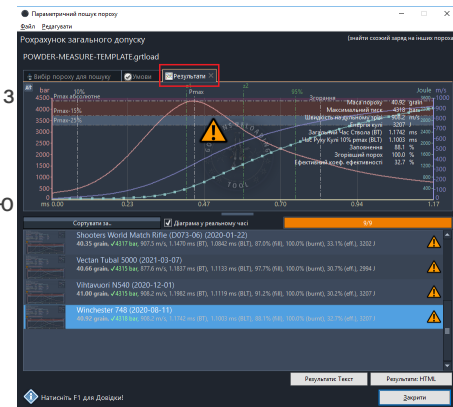
Якщо задано вікно допуску для максимального тиску і перевищено межу -15% або максимальний заданий тиск перевищено, текст автоматично підсвічується.

Над переліком пороху ви знайдете кнопки та функції, щоб зробити свій вибір. Тут ви також можете додати до списку порохи, знайдені в *Параметричному Пошуку Пороху*.

ПОЧАТИ РОЗРАХУНОК

Натисканням на кнопку [Почати розрахунок] починається обчислення загального допуску. Виконується багато індивідуальних балістичних обчислень для всіх вибраних порохів у списку, у поєднанні з бажаними параметрами допусків на основі поточного заряду та заданого об'єму гільзи, кулі тощо. Результати моделювання порівнюються із заданими допусками та перезапускаються зі зміненою кількістю пороху. Все це відбувається до тих пір, поки не буде задоволено якомога більше критеріїв.

Результати кожного окремого розрахунку записуються у список на вкладці "Результати" (див. Малюнок), а поточний розрахунок відображається графічно в режимі реального часу під час процесу.



Після завершення ви можете натиснути на запис, щоб відобразити короткий попередній перегляд результатів. Клацнувши на зображенні невеликої діаграми у списку, відображається повна діаграма результатів. Детальні попередження можна знайти на екрані діаграми як зазвичай, а також у списку результатів після експорту.

ЗАВАНТАЖЕННЯ/ЗБЕРЕЖЕННЯ КОНФІГУРАЦІЇ

Ви можете зберегти та завантажити конфігурацію своїх поточних налаштувань за допомогою відповідних функцій з меню. У поєднанні з вашим файлом навіски (*.grtload) ви можете відновити та продовжити розрахунок пізніше, використовуючи збережені параметри.

ЕКСПОРТ РЕЗУЛЬТАТІВ

Для експорту результатів ви можете вибрати формати експорту Текст, HTML (та зображення), де **HTML** містить повний список результатів, **з усіма діаграмами включно**. Графіка зберігається в самому документі

Оптимальний Час Ствола (OBT)

Оптимальний Час Ствола (OBT) Це теорія, яка передбачає певні вузли стійкості **діаметру дульного зрізу** при пострілі. Ця теорія не включає жодної з теорій "**Бігучої Вібрації**" або "**Акустичної гармоніки**", а концентрується на **діаметрі дульного зрізу** в час виходу кулі, викликаному хвилями тиску горіння в матеріалі ствола.

Концепція Оптимального Часу Ствола (OBT) має великий потенціал для прогнозування вузлів цих коливань. **GRT "Час Руху Кулі"** (BLT) є прогнозованим часом скільки снаряд залишається в русі в стволі після займання пороху. Отже, вузли OBT можуть бути порівняні з передбаченим Часом Руху Кулі (BLT), обчисленим GRT, і може бути застосована поправка щрб змусити передбачений час відповідати вузлам OBT.

GRT здійснює попередній розрахунок вузлів OBT, використовуючи вимірювання **довжина ствола**, яке користувач задає у дані набою. Користувач GRT повинен зберегти ці дані у .grtload-файл. Бажано файл драбини навісок.

Потенційно точні навіски досягаються шляхом коригування кількості пороху до рівня коли обчислений BLT відповідає вузлу OBT. Справжня **довжина ствола** та фактична **виміряна швидкість** мають використовуватись для обчислення відповідності BLT/OBT. Цей інструмент автоматично виконує процес узгодження, зберігаючи користувачу час.

Концепція Оптимального Часу Ствола (OBT) була розроблена Крістофером Лонгом у 2003 і повний документ є тут:

[Optimal barrel time](#)

Короткий опис - Як це працює?

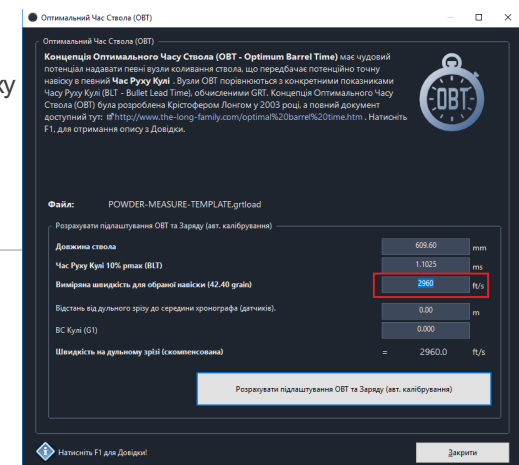
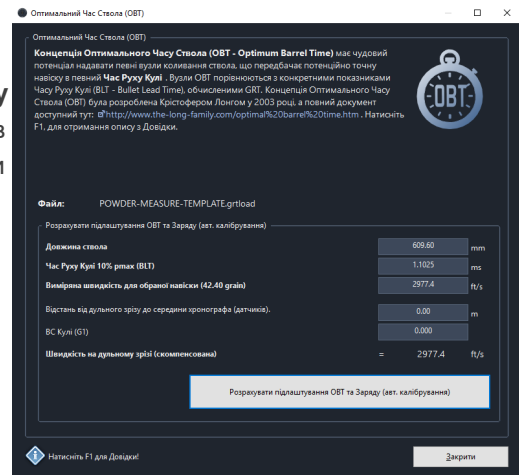
Задача: Ви вибрали стартовий заряд і фактичну виміряну **швидкість кулі**. Стартовий заряд зазвичай знаходиться на початку або в середньому діапазоні навісок щр рекомендовані виробниками. Досвідчені користувачі можуть використовувати будь-який заряд в котрому впевнені згідно власного досвіду.

КРОК 1

Відкрити інструмет OBT.

Мають відобразитися поточний файл навіски та кількість пороху (встановити драбину навісок). Тепер введіть сюди реальну виміряну швидкість кулі для цього заряду:

КРОК 2



Натисніть на кнопку

[Розрахувати підлаштування ОВТ та Заряду (авт. калібрування)]

КРОК 3

Калібрування моделювання до реальної вимірної швидкості

виконується ОВТ-інструментом **автоматично**.

(Без цього інструменту ОВТ користувачі повинні намагатися вручну встановити коефіцієнти пороху k та Ba поки швидкість моделювання не буде збігатися з вимірною швидкістю.)

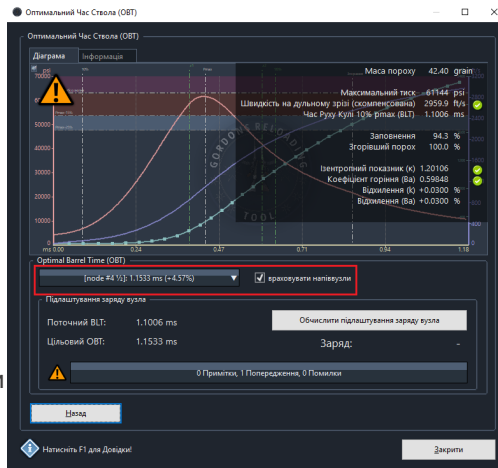
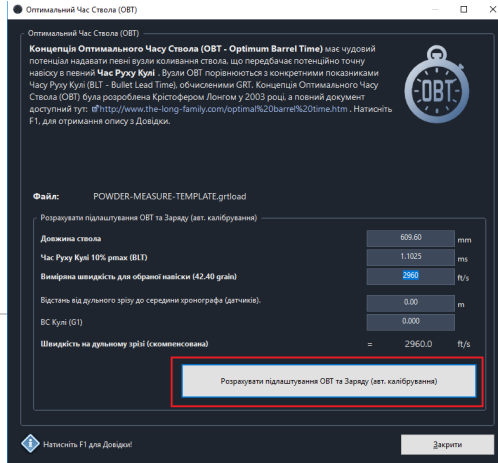
КРОК 4

Інструмент ОВТ тепер розраховує, на основі каліброваного BLT (час руху кулі при 10% рmax), дійсні вузли ОВТ. Тепер ви можете обрати потрібний вузол за допомогою кнопки опцій, щоб визначити належний заряд пороху, необхідний для відповідності цьому вузлу.

Важливо знати, що час руху (BLT) обернено пов'язаний зі зміною кількості пороху. Також користувач має можливість включати так звані *напіввузли*. Повідомлялося, що деякі користувачі виявили точність навколо "розщеплення або напіввузлів". Інструмент GRT ОВТ надає цю можливість для користувачів які бажають дослідити це спостереження. Це може залежати від конструкції зброї.

Напіввузли - це специфічне для GRT розширення Гордоном теорій Крістофера Лонга і ґрунтується на ідеї Cassie Nienaber (GRT команда з розробки моделі пороху).

КРОК 5



Натисніть на кнопку

[Обчислити підлаштування заряду вузла]

OBV-інструмент **автоматично** обчислює заряд порошу, який коригує обчислений BLT-Час до вибраного вузла OBV.

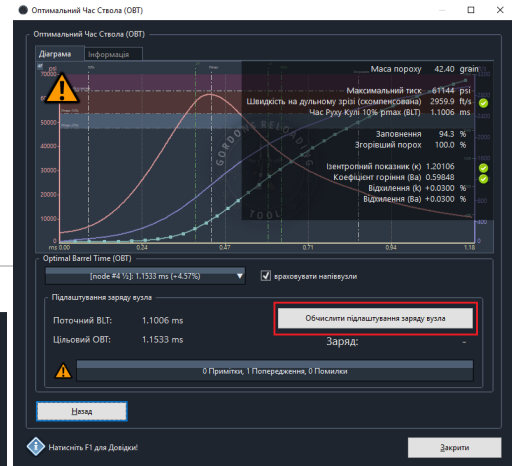
РЕЗУЛЬТАТ

Це кількість порошу, якою вам потрібно буде спорядити ваші набії для отримання (теоретично) точного порохового заряду.

Починаючи з цього обчисленого заряду тепер ви повинні знаходитись в межах (+/- 0,1 до 0,2 грейн) від навіски щр показує максимальну точність.

Ви можете вибрати інший вузол OBV у будь-який час та обчислити кількість заряду знову.

ВАЖЛИВО: Будь ласка, дотримуйтесь попереджень та повідомлень про помилки, якщо такі є!



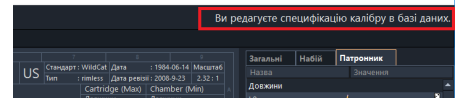
Конструктор Набоїв

Конструктор Набоїв це потужний інструмент для проектування та редагування специфікацій калібру. Це включає визначення параметрів набою, а також патронника, точно так само, як у простому вікні редагування калібру в базі даних. Однак у Конструкторі Набоїв ви додатково маєте оновлення представлення технічного креслення специфікації в режимі реального часу.

ПРИМІТКА

Це залежить від того, звідки ви викликаєте цей інструмент.

Поведінка відображається у верхньому правому куті вікна.



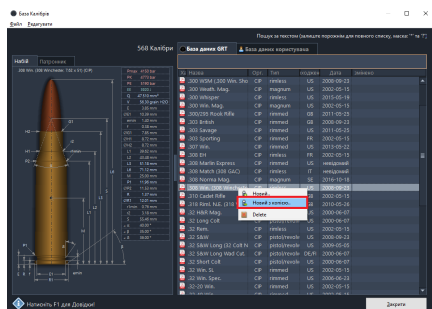
- Якщо ви викликали Конструктор Набоїв з **панелі інструментів або меню**, ви редагуєте лише специфікацію калібру, що зберігається у вашому активному файлі gtrload.
- Якщо ви викликали Конструктор Набоїв з **Бази Калібрів**, тоді ви редагуєте відповідний запис у базі даних калібрів.

Створити Новий

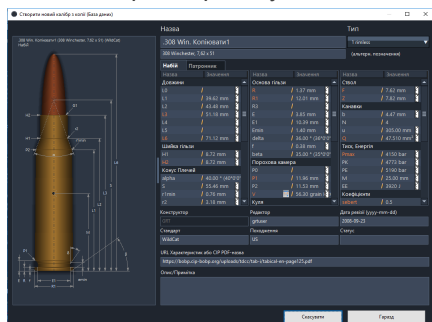
Якщо ви хочете створити абсолютно нову специфікацію Набою/Калібру, рекомендується, через велику кількість необхідних вхідних параметрів, обрати подібну існуючу специфікацію як основу та створити її копію.

Для цього відкрийте базу даних калібрів,

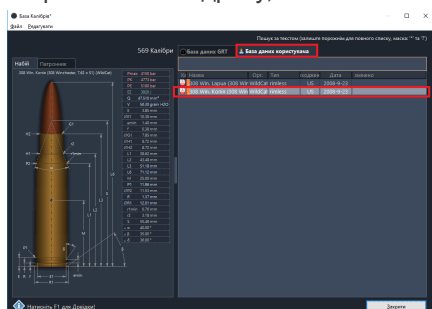
- виберіть потрібний запис, клацніть правою кнопкою миші та виберіть «Новий з копією...», щоб створити копію:



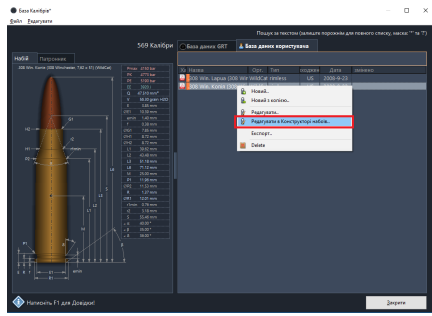
- з'явиться просте редагування набою:



- збережіть його відразу, і він з'явиться як створений користувачем файл:



- виберіть «Редагувати в Конструкторі набоїв..», клацнувши правою кнопкою миші на нещодавно створений запис:



Редагування

Редагування окремих параметрів/розмірів здійснюється на трьох вкладках з правого боку вікна.

Значення окремих параметрів, таких як "L1" або "G1", можна знайти в таблиці нижче, в секції "Символьні Позначення".

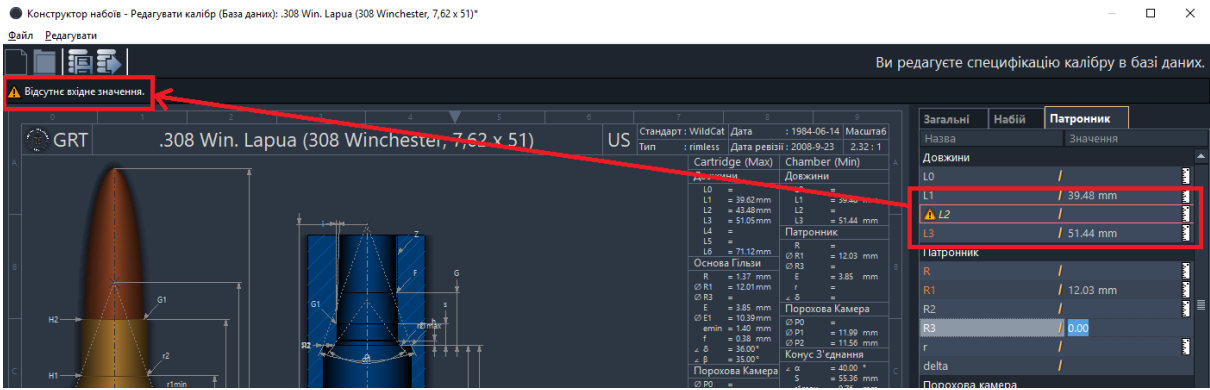
- **Загальні** - Редагування загальних даних.
- **Набій** - Редагування набою/гільзи.
- **Патронник** - Редагування патронника (камери набою).

Ви редагуєте специфікацію калібру в базі даних.

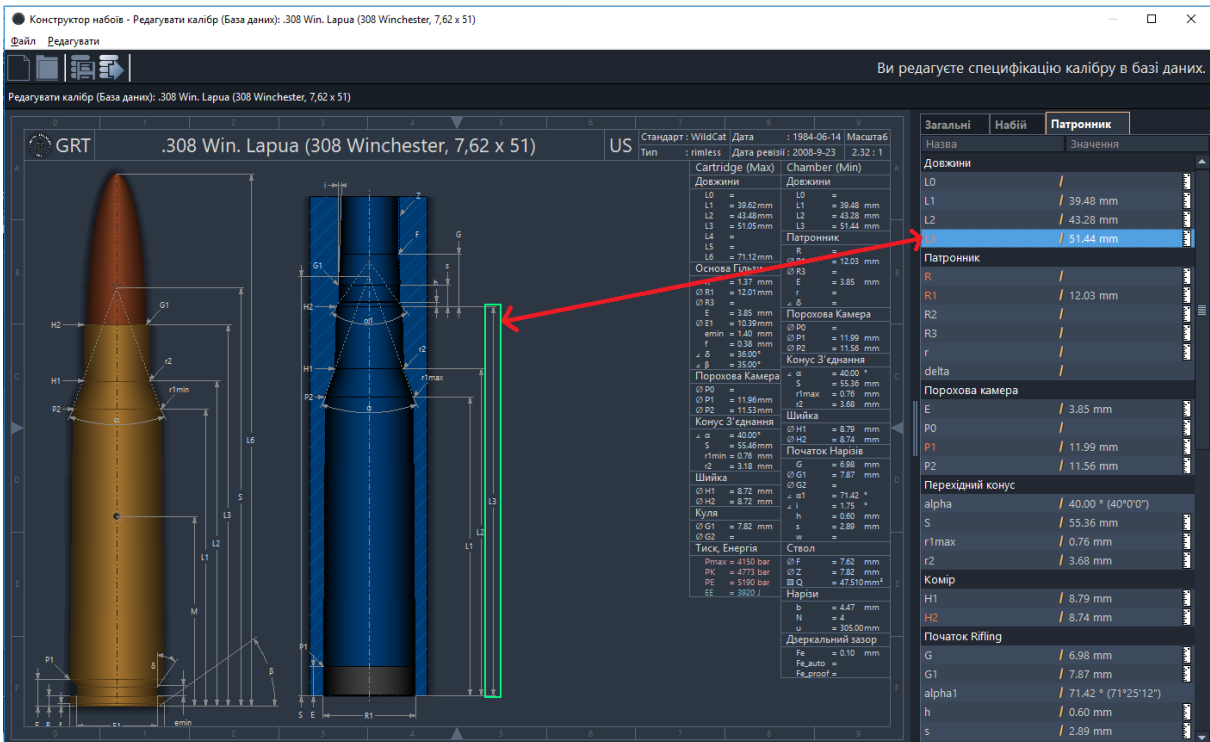
| Catridge (Max) | | Chamber (Min) | |
|-------------------|-----------------|-----------------|---------------|
| Довжини | | Довжини | |
| L1 = 39.62 mm | L1 = 39.48 mm | L2 = 43.48 mm | L2 = 43.29 mm |
| L2 = 43.48 mm | L2 = 43.29 mm | L3 = 51.05 mm | L3 = 51.44 mm |
| L3 = 51.05 mm | | L4 = | Патронник |
| L4 = | | L5 = | |
| L5 = 71.12 mm | R = 12.03 mm | R = | |
| Основа Гільзи | Ø R1 = 3.85 mm | Ø R3 = | |
| R = 1.37 mm | r = | Ø R3 = | |
| Ø R1 = 12.01 mm | Ø R2 = | Ø R2 = | |
| Ø R3 = | Ø R2 = | Ø R2 = | |
| E = 3.85 mm | Ø P1 = 11.99 mm | Ø P2 = 11.56 mm | |
| Ø E1 = 10.39 mm | Ø P1 = 11.99 mm | Ø P2 = 11.56 mm | |
| emin = 1.40 mm | Ø P1 = 11.99 mm | Ø P2 = 11.56 mm | |
| F = 0.36 mm | Ø P1 = 11.99 mm | Ø P2 = 11.56 mm | |
| δ = 36.00° | Ø P1 = 11.99 mm | Ø P2 = 11.56 mm | |
| α β = 35.00° | Ø P1 = 11.99 mm | Ø P2 = 11.56 mm | |
| Порохова Камера | Ø P1 = 11.99 mm | Ø P2 = 11.56 mm | |
| Ø P1 = 11.99 mm | Ø P1 = 11.99 mm | Ø P2 = 11.56 mm | |
| Ø P2 = 11.56 mm | Ø P1 = 11.99 mm | Ø P2 = 11.56 mm | |
| Конус З'єднання | Ø P1 = 11.99 mm | Ø P2 = 11.56 mm | |
| α = 40.00° | Ø P1 = 11.99 mm | Ø P2 = 11.56 mm | |
| Ø P1 = 11.99 mm | Ø P1 = 11.99 mm | Ø P2 = 11.56 mm | |
| Ø P2 = 11.56 mm | Ø P1 = 11.99 mm | Ø P2 = 11.56 mm | |
| Шийка | Ø P1 = 11.99 mm | Ø P2 = 11.56 mm | |
| Ø H1 = 8.72 mm | Ø P1 = 11.99 mm | Ø P2 = 11.56 mm | |
| Ø H2 = 8.72 mm | Ø P1 = 11.99 mm | Ø P2 = 11.56 mm | |
| Куля | Ø P1 = 11.99 mm | Ø P2 = 11.56 mm | |
| Ø G1 = 7.82 mm | Ø P1 = 11.99 mm | Ø P2 = 11.56 mm | |
| Ø G2 = | Ø P1 = 11.99 mm | Ø P2 = 11.56 mm | |
| Тиск, Енергія | Ø P1 = 11.99 mm | Ø P2 = 11.56 mm | |
| Pmax = 4150 bar | Ø P1 = 11.99 mm | Ø P2 = 11.56 mm | |
| PK = 4773 bar | Ø P1 = 11.99 mm | Ø P2 = 11.56 mm | |
| PE = 5190 bar | Ø P1 = 11.99 mm | Ø P2 = 11.56 mm | |
| EE = 3920 J | Ø P1 = 11.99 mm | Ø P2 = 11.56 mm | |
| Ø F = 7.62 mm | Ø P1 = 11.99 mm | Ø P2 = 11.56 mm | |
| Ø Z = 7.62 mm | Ø P1 = 11.99 mm | Ø P2 = 11.56 mm | |
| Ø Q = 47.216 mm² | Ø P1 = 11.99 mm | Ø P2 = 11.56 mm | |
| Нарзів | Ø P1 = 11.99 mm | Ø P2 = 11.56 mm | |
| b = 4.47 mm | Ø P1 = 11.99 mm | Ø P2 = 11.56 mm | |
| N = 4 | Ø P1 = 11.99 mm | Ø P2 = 11.56 mm | |
| V = 305.00 mm | Ø P1 = 11.99 mm | Ø P2 = 11.56 mm | |
| Дзеркальний зазор | Ø P1 = 11.99 mm | Ø P2 = 11.56 mm | |
| Fa = 0.10 mm | Ø P1 = 11.99 mm | Ø P2 = 11.56 mm | |
| Fa_proof = | Ø P1 = 11.99 mm | Ø P2 = 11.56 mm | |
| Fa_proof = | Ø P1 = 11.99 mm | Ø P2 = 11.56 mm | |

Редагуючи відповідні значення символів, ви зміните розміри креслення в режимі реального часу.

У разі виявлення помилок відповідні поля виділяються. Утримуйте мишу над рядком помилки, щоб отримати опис помилки у верхній частині інформаційного рядка.



Ви можете натиснути на розмір безпосередньо на кресленні. Відповідне значення у списку праворуч прокручується і обирається автоматично.



Символьні Позначення

НАБІЙ

| Довжини | |
|---------------|------------------------------------------------------------|
| L1 | Довжина від низу гільзи до діаметра P2 |
| L2 | Довжина від низу гільзи до діаметра H1 шийки гільзи |
| L3 | Загальна довжина гільзи |
| L4 | Довжина від низу гільзи до діаметра G2 |
| L5 | Довжина від низу гільзи до діаметра F |
| L6 | Загальна довжина набою |
| Основа Гільзи | |
| R | Товщина обода |
| R1 | Діаметр обода |
| R3 | Діаметр пояска |
| E | Товщина Основи гільзи |

| | |
|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| E1 | Діаметр фрезерованої канавки |
| emin | Ширина канавки |
| δ | Половина кута фрезерованої канавки (між E1 та P1) |
| f | Висота фаски кромки |
| β | Кут фаски кромки |
| Порохова Камера | |
| P1 | Діаметр в кінці гільзи, до проточки або на відстані E знизу гільзи |
| P2 | Діаметр гільзи на відстані L1 |
| Плечі | |
| α | Кут плеча |
| S | Довжина до верху плеча |
| r1min | Радіус переходу в кінці P2 |
| r2 | Радіус переходу між плечем і шийкою |
| Шийка Гільзи | |
| H1 | Діаметр шийки гільзи на відстані L2 |
| H2 | Діаметр горловини гільзи на відстані L3 |
| Куля | |
| G1 | Діаметр кулі у горловині гільзи |
| G2 | Діаметр кулі на відстані L4 |
| F | Діаметр кулі на відстані L5 |
| Тиск (Енергія) | |
| Pmax | Середній максимально допустимий тиск |
| PK | Максимально допустимий разовий статистичний тиск = Pmax + 15% |
| PE | Середній тиск удару = Pmax + 25% |
| EE | Мінімальна енергія удару (джоулі) |
| M | Положення каналу ствола для датчика тиску (для тестових стволів, proof barrels) |

ПАТРОННИК

| | |
|------------------------|---------------------------------------------------------------|
| Ствол | |
| F | Діаметр нарізів ствола |
| Z | Діаметр канавок ствола |
| Довжини | |
| L1 | Довжина камери при діаметрі P2 |
| L2 | Довжина камери при діаметрі H1 |
| L3 | Довжина камери при діаметрі H2 |
| Патронник | |
| R | Відстань від казенної частини до заднього краю ствола |
| R1 | Діаметр казенної частини |
| R2 | Глибина казенної частини |
| r | Радіус переходу в гирлі патронника |
| R3 | Діаметр перед казенником для набоїв з пояском (belted) |
| Порохова Камера | |
| E | Відстань від стикової пластини донця гільзи до входу в камеру |

| | |
|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| P1 | Діаметр на вході в патронник або на відстані E |
| P2 | Діаметр на початку перехідного конуса на відстані L1 |
| Перехідний Конус | |
| α | Кут конуса з'єднання |
| S | Довжина до перетину конуса з'єднання |
| r1max | Радіус на кінці діаметра P2 |
| r2 | Радіус переходу на з'єднанні на комірі |
| Комір | |
| H1 | Діаметр на початку коміра на відстані L2 |
| H2 | Діаметр на відстані L3 |
| Перехід в нарізи | |
| G1 | Діаметр на початку переходу в нарізи |
| G | Відстань між H2 та F |
| $\alpha1$ | Кут з'єднання між H2 та G1 |
| h | Відстань між H2 та G1 (кут: $\alpha1$) |
| s | Відстань між H2 та початком переходу в нарізи на діаметрі G1 |
| i | Половина кута нахилу переходу |
| Канавки | |
| b | Ширина канавок |
| N | Кількість канавок |
| u | Довжина Твісту |
| Q | Ефективний поперечний переріз ствола |

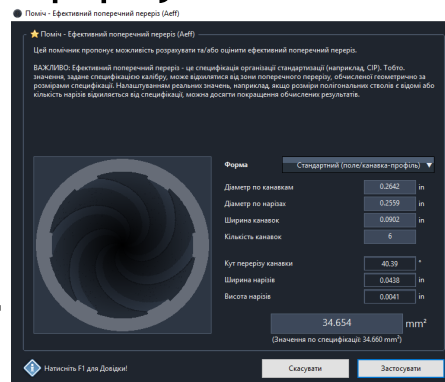
Калькулятор ефективного поперечного перерізу

Цей інструмент або помічник допомагає обчислити ефективну площу поперечного перерізу калібру або ствола на основі власних вимірювань. Ефективний поперечний переріз означає фізично ефективну область снаряда, на яку діє тиск горіння, коли снаряд рухається через ствол.

Ефективний поперечний переріз у багатьох випадках визначається органом/організацією зі стандартизації (наприклад, СІР). У цьому випадку значення, задане специфікацією калібру, може відхилитися від результату, обчисленого за допомогою цього помічника.

Підлаштування до фактичних вимірювань, наприклад розмірів полігонального ствола або окремої кількості канавок у вашій зброї, покращить обчислені результати.

Якщо починати з поточної навіски **через символ зірки**, поля введення помічників автоматично заповнюються значеннями, що відповідають вибраній специфікації калібру (див. малюнок вище).

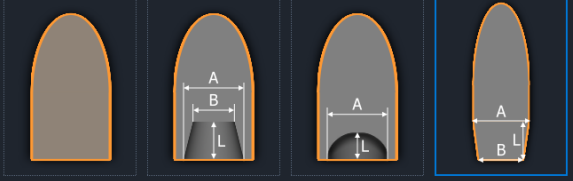


Помічник для хвостовика кулі

Поміч - хвостовик Кулі

Цей помічник допомагає ввести розміри хвостовика кулі. Хвостовик може мати домінуючу зовнішню або внутрішню геометричну форму, що змінює доступний внутрішній об'єм гільзи і тим самим впливає на внутрішню балістику.

Boattail - Човноподібна



| Довжина (L) | Діаметр (A) | Діаметр (B) |
|-------------|-------------|-------------|
| 0.1571 | 0.2642 | 0.1850 |
| in | in | in |

Скасувати Застосувати

Помічник для Початкового Тиску

● Поміч - Початковий Тиск ×

★ Поміч - Початковий Тиск

Початковий тиск газів - це тиск, при якому куля починає рух. В першу чергу враховується тиск при влиранні кулі в нарізні ствола, опір стругування кулі та тип капсули. Частка, що припадає на тип капсули рідиться між звичайним та магнумом.

Крім того, початковий тиск газів також може бути використаний для коригування параметрів старту внутрішньої балістики, до уваги береться також вплив використаної зброї. Якщо у вас є заміри швидкості кулі та/або тиску газів, ви можете використати їх для корекції моделювання. Однак зауважте, що коригування стосується лише обраної зброї та поточної навіски.


Базове значення зі специфікації кулі, в інформаційних цілях 250 bar

Тип Калібру

Тип Кулі bar

Тип Капсула bar

Результат початкового тиску bar

 Натисніть F1 для Довідки

Помічник для Маси пороху

Поміч - Маса Пороху

★ Поміч - Маса Пороху

За допомогою цього помічника ви можете обчислити масу пороху, залежно від іншого параметра, наприклад, коефіцієнта заповнення або максимального тиску. **Зуважте, що розрахована маса пороху може призвести до непридатної або навіть небезпечної навіски!**

Маса пороху визначається простим порівнянням наближених граничних значень і закінчується коли досягається одне із зазначених максимальних значень. Для раціонального та точного розрахунку використовуйте функції параметричного пошуку пороху та розрахунку загального допуску.

| | Meta | |
|------------------------------|-----------------------|-----|
| Заповнення | <input type="range"/> | % |
| Максимальний тиск | <input type="text"/> | bar |
| Швидкість на дульному зрізі | <input type="text"/> | m/s |
| Загальний Час Ствола (BT) | <input type="text"/> | ms |
| Час Руху Кулі 10% рmax (BLT) | <input type="text"/> | ms |

Результат маси пороху grain

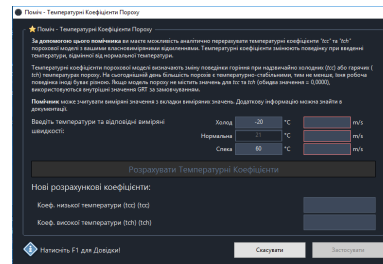
Натисніть F1 для Довідки!

Скасувати Застосувати

Помічник Температурних коефіцієнтів порошу

За допомогою цього помічника ви маєте можливість аналітично перерахувати температурні коефіцієнти "tcc" і "tch" порохової моделі з вашими власно вимірними відхиленнями. Температурні коефіцієнти змінюють поведінку при вході в температуру, відмінну від нормальної температури.

Це дуже корисно, якщо ви хочете якомога точніше імітувати заряди при різних температурах.



Температурні коефіцієнти порохової моделі визначають зміну поведінки горіння при надзвичайно холодній (tcc) або гарячій (tch) температурі порошу. Сьогодні більшість порохів термостабілізовані, тим не менше, вони іноді діють вкрай по-різному у своїй поведінці. Якщо модель порошу не містить значення для tcc та tch (обидва значення = 0,0000) використовуються внутрішні значення GRT за замовчуванням.

Помічник може зчитувати вимірні значення з вкладки вимірних значень. Ви також можете ввести вимірні значення вручну.

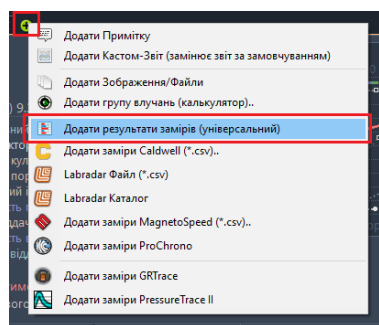
АВТОМАТИЧНЕ ЗЧИТУВАННЯ ВИМІРЯНИХ ЗНАЧЕНЬ

Для автоматичного зчитування вимірювань , просто створіть вкладку «Вимірювання» , яка містить три вимірювання одного і того ж заряду при різних температурах :

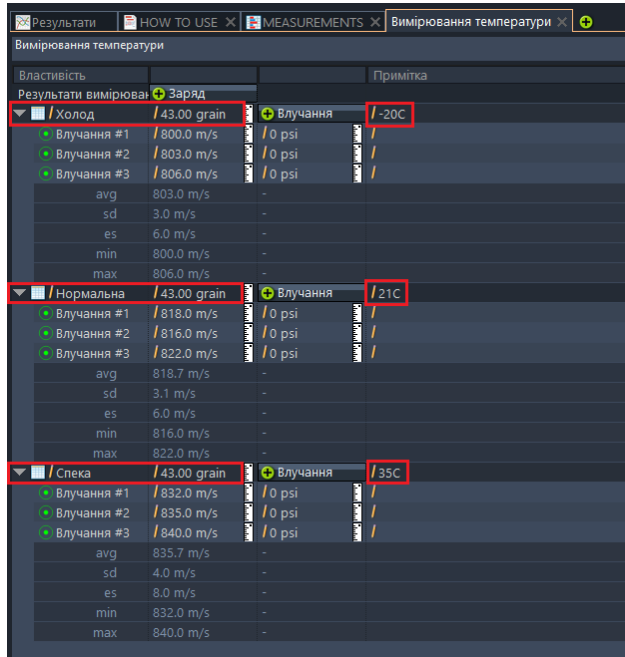
- Холодно, напр. -10°C.
- Нормально +21°C (за замовчуванням, **мусить** бути введено 21°C / 70°F!)
- Спекотно, напр. +50°C

1. ДОДАЙТЕ ВИМІРЮВАННЯ

Створіть нову вкладку вимірювань:



Введіть результати вимірювань:



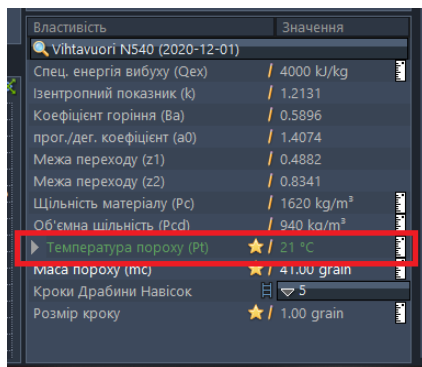
Температура , яку ви вводите в ім'я або стовпець примітки, може бути в **"C"** або **"°C"** для градусів Цельсія, або **"F"** або **"°F"** для градусів Фаренгейта як одиниці.

Для результату вимірювання при нормальній температурі ТРЕБА вводити 21 °C або 70 °F!

2. ВИКЛИЧТЕ ПОМІЧНИКА

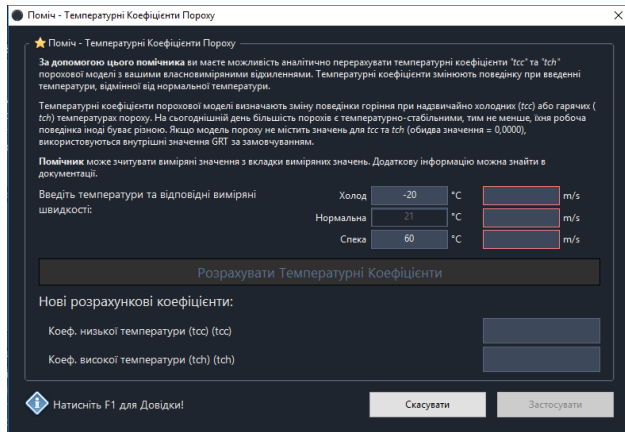
Перш ніж запускати помічника, переконайтеся, що в заряді виставлена нормальна температура пороху!

Потім натисніть на жовту зірку, щб відкрити помічника.



3. ОБЧИСЛІТЬ

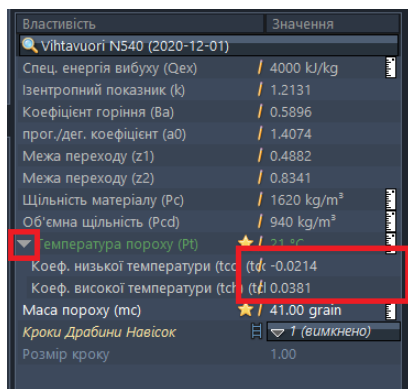
Виміряні значення беруться автоматично із створеної вами вкладки вимірювань.



Потім натисніть на кнопку **[Розрахувати температурні коефіцієнти]**

4. ЗАСТОСУЙТЕ

Натискаючи кнопку **[Застосувати]**, обчислені коефіцієнти переносяться у ваші порохові дані навіски.



Звіти і Доку

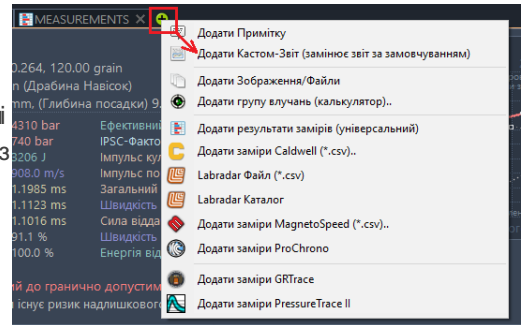
Звіт про Результати

У звіті про результати відображаються вхідні дані, обчислені результати та діаграми підсумку.

Для отримання звіту моделювання клацніть правою кнопкою миші в зоні результатів на оберіть пункт "Показати звіт моделювання" з контекстного меню

Ви можете налаштувати звітний документ відповідно до власних вимог або створити цю стартову сторінку що містить підбірку різних звітів та/або додаткових документів.

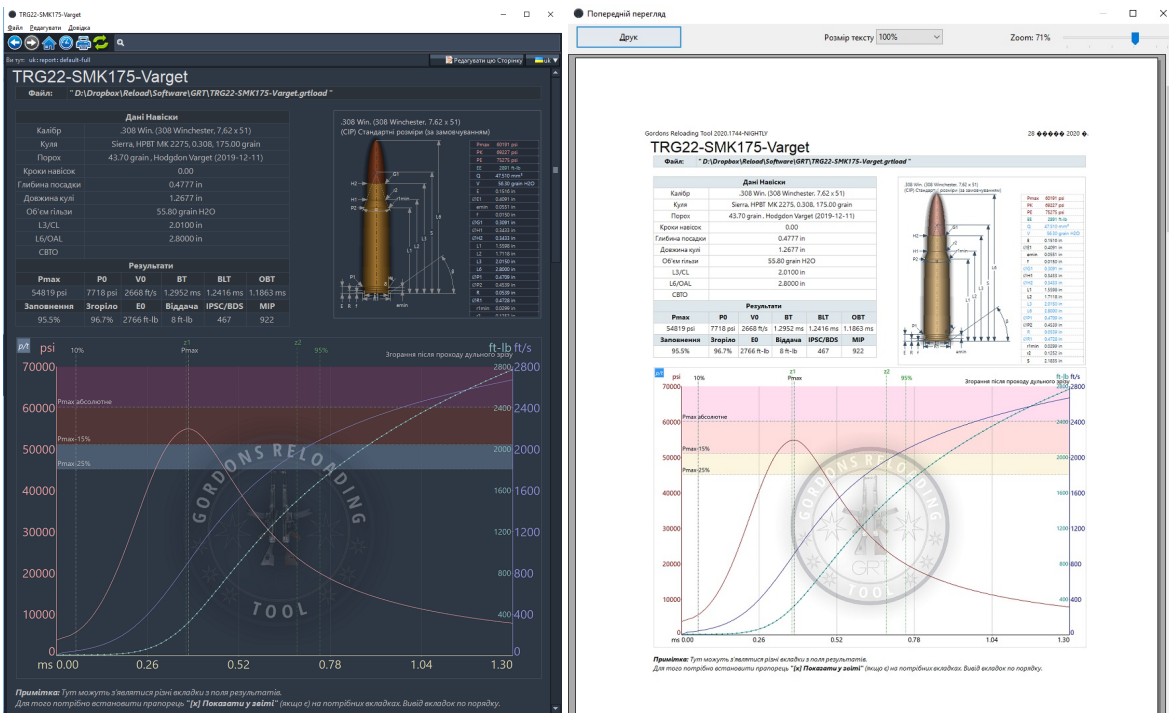
Для редагування натисніть у вікні звіту на кнопку [*редагувати цю сторінку*] у верхньому правому куті. Погляньте на довідку Створення звітів.



Приклад

Ось як виглядає звіт

Ліворуч вигляд під час виклику звіту в GRT та праворуч попередній перегляд звіту для друку.

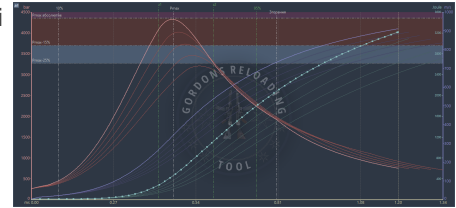


Спеціальні звіти

ЗАГАЛЬНЕ

Сторінки що ви бачите тут , доступні як текстові файли (* .txt) у папці **doku/<аббревіатура мови>/report/** де **<аббревіатура мови>** - відповідний код ISO, наприклад **"uk"** , файли українською в папці **doku/uk/report/**

Зміни на сторінках також зберігаються у відповідних файлах. При створенні нових сторінок, відповідна структура папок створюється автоматично (при можливості).



Нові сторінки можна створити, просто створивши посилання на ще неіснуючу сторінку на поточній сторінці, а потім перейти за цим посиланням. Після цього відредагуйте та збережіть.

Щоб видалити сторінку, просто збережіть її порожньою .

Зображення та інші медіафайли повинні зберігатися у підпапці **media** . Для звітів відповідно в **doku/uk/report/media/**

Ця **doku система** , крім звітів, також використовується для інших речей, напр. довідкові сторінки, чи поради та фокуси.

TEXT FORMATTING & PRAGMA'S (PLACEHOLDERS)

- GRT DoKu - Синтаксис- опис синтаксису
- Pragma's (Placeholders) to embed values

ЯК ЦЕ ПРАЦЮЄ?

Ці сторінки - динамічно намальовані документи, що схожі на HTML сторінки, лише із *простішим* синтаксисом. Клацніть на посилання на сторінку **GRT DoKu - Синтаксис** щоб побачити приклади. Ви можете переглядати та також редагувати вихідний код кожної сторінки.

Для редагування натисніть кнопку [**Редагувати цю Сторінку**] у верхньому правому куті.

Прагми (Шаблони)

ЗНАЧЕННЯ ТА РЕЗУЛЬТАТИ З ПОТОЧНИХ ДАНИХ НАВІСКИ

Значення з поточних даних навіски та їх результати можуть бути вбудовані в сторінки документів. Значення зчитується з так званою "**Прагмою**". Прагма - інструкція, що міститься в подвійних символах тильди ("~~").

Значення (values) об'єднані в *джерела (sources)*. Кожне джерело має різні *властивості (property)* /значення), які можна зчитати. Щоб зчитати надане значення, вкажіть **джерело**, за яким стоїть **крапка** та **ім'я властивості**:

ВИХІДНИЙ КОД

```
~~source.property~~
```

Значення містять або *текстові* або *числові значення*. Значення, які є *числовими* можуть бути відформатовані. Якщо потрібне форматування, **форматування** вказується додатково як параметр у *круглих дужках* та *лапках*:

ВИХІДНИЙ КОД

```
~~source.property~~           //автоматично, в т.ч. одиниці  
~~source.property("#.000")~~  //з форматуванням без одиниць  
~~source.property("#.000 mm2")~~ //з форматуванням та одиницями, які хочете
```

ДЖЕРЕЛА ТА ВЛАСТИВОСТІ

- Джерело "File"
- Джерело "Work"
- Джерело "Result"
- Джерело "Caliber"

ПРИМІТКА

Зверніть увагу, що числові значення виводяться відповідно до стандарту **ISO**, тобто десяткова крапка - це фактично **крапка**! Так звані позначення з "комою" як десятковий знак тут **не використовуються**.

Джерело "File"

Джерело "File" - це інформація про файл поточної навіски.

| Source.Property | Опис | Тип |
|-----------------|---------------------------------|-------|
| Caption | Ім'я файлу без розширення файлу | текст |
| Name | Назва файлу з розширенням файлу | текст |
| Path | Повний шлях до файлу | текст |

Форматування

The number formatting is controlled by the following placeholders (characters)

| Character | Description |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| # | Placeholder that displays the digit of the value, if any. If fewer placeholders are used than the result is rounded. |
| 0 | Placeholder indicating the digit of the value, if any. If no digit is present, 0 (zero) is displayed in its place |
| . | Placeholder for the position of the decimal point |
| , | Placeholder specifying that the number is to be formatted with thousands separators. |
| % | Displays the number multiplied by 100. |
| (| Displays an open parenthesis. |
|) | Displays a closing parenthesis. |
| + | Displays the plus sign to the left of the number if the number is positive, or a minus sign if the number is negative. |
| - | Displays a minus sign to the left of the number if the number is negative. No effect for positive numbers. |
| E | Displays the number in scientific notation. |

Джерело "Work"

Джерело "Work" містить всі поточні вхідні значення, встановлені користувачем в полях введення "Калібр" ("Caliber"), "Куля" ("Projectile") та "Порох" ("Propellant").

| Source.Property | Опис | Тип |
|-----------------------|----------------------------|-------|
| Поле "Caliber" | | |
| work.CaliberName | Позначення калібру | текст |
| work.Dz | Діаметр каналу ствола | число |
| work.pmaxZul | Максимальний тиск | число |
| work.Aeff | Еф. поперечний переріз | число |
| work.caselen | Довжина гільзи (L3/CL) | число |
| work.casevol | Об'єм гільзи | число |
| work.oal | Еф. Довжина набою (L6/OAL) | число |
| work.Vb | Еф. Камера згорання | число |
| work.sebert | Себерт | число |
| work.xe | Довжина ствола | число |
| work.xeEff | Шлях кулі | число |

| | | |
|--------------------------|-----------------------------|-------|
| Поле "Projectile" | | |
| work.ProjectileName | Виробник/Найменування | текст |
| work.caliber | Калібр (числове позначення) | число |
| work.Dbul | Діаметр | число |
| work.mp | Маса | число |
| work.ps | Початковий тиск | число |
| work.glen | Довжина | число |
| work.gdepth | Глибина посадки | число |
| work.gdepthc | Керована глибина посадки | число |
| work.gtailtype | Тип хвостової частини | текст |
| work.gtailh | Довжина хвостової частини | число |
| work.gtaildiaA | Діаметр конуса А | число |
| work.gtaildiaB | Діаметр конуса В | число |
| work.gmaterial | Матеріал | текст |
| work.gUBCS | UBCS код | текст |
| work.g1bc | G1-BC | число |
| work.g7bc | G7-BC | число |

| | | |
|--------------------------|-----------------------|-------|
| Поле "Propellant" | | |
| work.PropellantName | Виробник/Найменування | текст |
| work.Qex | Спец. енергія вибуху | число |
| work.k | Ізентропний показник | число |
| work.Ba | Коефіцієнт горіння | число |
| work.a0 | прог./дег. коефіцієнт | число |
| work.z1 | Межа переходу 1 | число |
| work.z2 | Межа переходу 2 | число |

| | | |
|-----------------|---------------------------|-------|
| work.pc | Щільність матеріалу | число |
| work.pcd | Об'ємна щільність | число |
| work.pt | Температура пороху | число |
| work.mc | Порохова маса (заряд) | число |
| work.laddercnt | Кроків драбини навісок | число |
| work.laddermc | Розмір кроку | число |
| work.ladderlist | Значення крокових навісок | число |

Джерело "Result"

Джерело "Result" обрані значення з поточного розрахунку моделювання.

| Source.Property | Опис | Тип |
|----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Result.MaxPressure | Максимальний тиск | число |
| Result.MuzzlePressure | Тиск газів на дульному зрізі | число |
| Result.MuzzleEnergy | Енергія кулі на дульному зрізі | число |
| Result.MuzzleVelocity | Швидкість кулі на дульному зрізі | число |
| Result.MuzzleTime | Час Руху Кулі (BLT) | число |
| Result.MuzzleTime10 | Час Руху Кулі при 10% рmax (BLT) | число |
| Result.LoadRatio | Заповнення | число |
| Result.BurnRatio | Згорівший порох | число |
| Result.BurnOutTime | Час згорання | число |
| Result.BurnOutPos | Положення при згоранні | число |
| Result.Efficiency | Ефективний коефіцієнт ефективності | число |
| Result.IPSCFactor | IPSC-фактор (IPCS та BDS) | число |
| Result.MIPFactor | MIP-фактор (мінімальний імпульс DSB) | число |
| Result.ImpulseProjectile | Імпульс кулі | число |
| Result.ImpulsePropellant | Імпульс пороху | число |
| Result.Impulse | Загальний імпульс | число |
| Result.OutflowVelocity | Швидкість відтоку газу | число |
| Result.RecoilForce | Сила віддачі | число |
| Result.RecoilVelocity | Швидкість віддачі | число |
| Result.RecoilEnergy | Енергія віддачі | число |
| Графіка | | |
| Result.diagramm.png | повна діаграма результатів | зображення |
| Result.diagramCurves.png | тільки діаграма кривих | зображення |
| Result.diagramPropellant.png | тільки діаграма пороху | зображення |
| Примітки з доданого до поля результатів | | |
| Result.Notes | вставити всі нотатки | текст |
| Result.Note("mynote") | вставити лише примітку позначену "mynote" | текст |
| Зображення з галереї доданого до поля результатів | | |
| Result.picture. ім'я зображення | вставити зображення з галереї результату. "ім'я зображення" - це ім'я файлу зображення в галереї. | зображення |

Джерело "Caliber"

Джерело "Caliber" є незмінними вихідними даними калібру з бази даних.

Значення доступні лише в тому випадку, якщо вибір було здійснено з бази калібрів.

Для *імпортованих* даних навісок, здійснюється спроба автоматичного призначення, але може не містити відповідника в базі даних.

Джерело "Caliber" доступне для додаткової інформації, наприклад індивідуальні розміри, що зберігаються в базі, посилання на характеристики СІР або креслення набою, створене GRT із стандартних розмірів.

| Source.Property | Опис | Тип |
|-----------------|-----------------|------------|
| mname | Виробник | текст |
| rname | Назва продукту | текст |
| drawing.png | Креслення набою | зображення |

UBCS

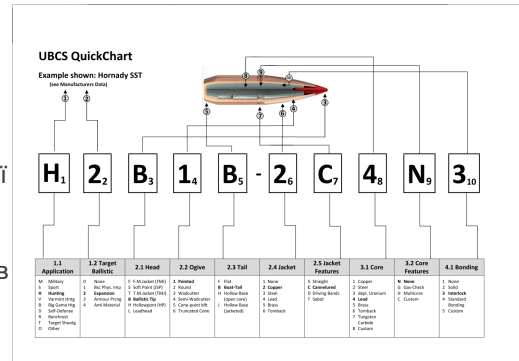
Універсальна Схеми Класифікації Куль (UBCS)

Запит на коментарі (RFC) для Універсальна схема класифікації куль (UBCS) v1.1b 190129

(від *Andi та Vamey з Команди Розробників GRT*)

Куля - це кінетичний снаряд і компонент боєприпасів вогнепальної зброї, що викидається із ствола зброї під час стрільби.

Переспорядження або релоадинг - це процес спорядження набоїв вогнепальної зброї або зарядів дробовика шляхом складання окремих компонентів (гільза/корпус, капсуль, порох та куля/картеч) замість купівлі готових заводських боєприпасів.



Оскільки є мільйон різних типів куль і конструкцій для різних калібрів та фізичних параметрів, таких як вага, діаметр, довжина та аспекти зовнішньої/внутрішньої конструкції та складу, існує потреба в їх класифікації, щоб забезпечити рішення для потреб пошуку, ідентифікації та порівняння для сучасного релоадера.

Кулі випускаються для різних цілей і процесів різними комерційними виробниками, і досі деякі з них виробляються самими релоадерами. Ця різноманітність більше часто, ніж іноді суперечить комерційним інтересам та призводить до номенклатури, яка є єдиною послідовною та корисною для визначення конкретних типів та будови кулі для певної мети.

Цей RFC бере на себе завдання забезпечити засоби ідентифікації куль виключно за геометричними та конструктивними ознаками без врахування індивідуальних параметрів калібру (таких як вага, калібр, зовнішні чи внутрішні розміри). Його призначення лише відповідати потребам визначити ТИП кулі за індивідуальними специфікаціями даної кулі для окремого застосування в заданому калібрі.

Приймаючи цей виклик, з'явилися деякі очевидні загальні параметри, не надто конкретні для певного типу кулі, виготовленого та маркованого окремими особами або комерційними організаціями. Це:

- **Призначення**

Чи призначена ця куля для полювання чи стрільби по мішені? Це розроблена та вдосконалена для створення спеціальних балістичних ефектів на цілі чи виключно для високоточного польоту?

- **Геометрія**

Як і чому обираються різні фізичні параметри, що складають зовнішній вигляд кулі

- **Будова**

Який рецепт, що збирає компоненти кулі визначеним чином? (Оболонка, осердя, механізм скріплення, матеріали)

[RFC ДОКУМЕНТ \(PDF\)](#)

Будь ласка, прочитайте RFC для отримання детальної інформації про поточну специфікацію: [UBCS-RFC_v1.1b.pdf](#)

Плагіни

GRT-Plugin "GRTLab"



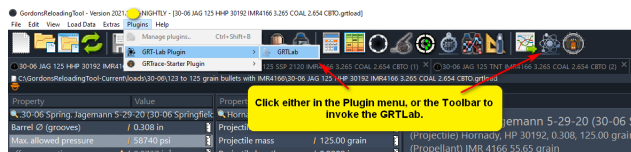
The plugin "GRTLab" is part of every GRT version on all platforms.

GRTLab Basics

GRT provides a LAB Plugin app so users can conveniently contribute data to GRT in order to improve many of the GRT features. Primarily it is intended to allow users to submit results of user loads with velocity and maybe pressure data as actually recorded on velocity and pressure measuring equipment. Before a User can start to use the GRTLab he will have to have his login credentials as established at www.grtools.de. If you are a User that came to GRT via Patreon, and did not start from the website, you will need to establish an account on the website. The GRTLab and www.grtools.de are linked. Once you have your credentials you may proceed to the next step of launching the GRTLab.

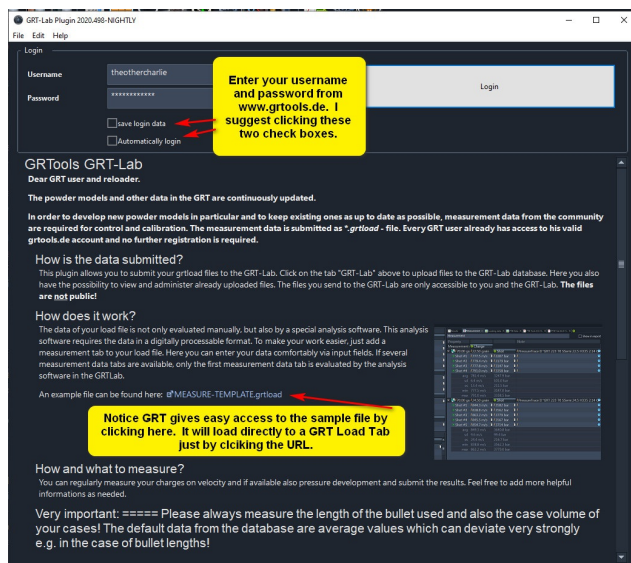
LAUNCH

Launching the GRTLab is very easy, simply click the appropriate Menu or Toolbar icons as per this picture.



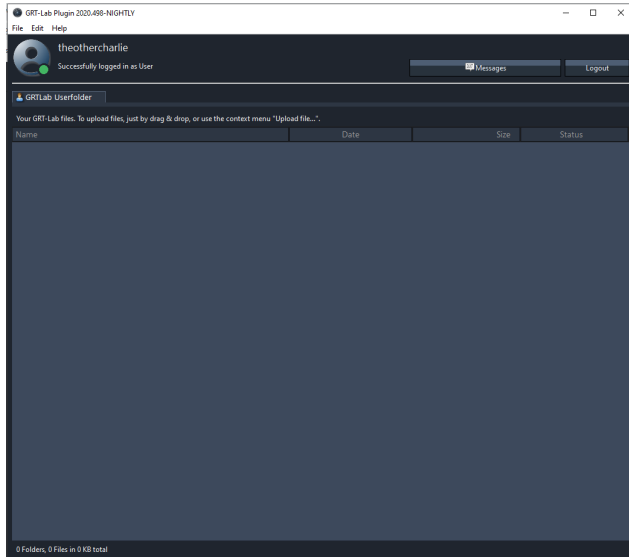
LOGIN

You should see a screen similar to this next picture. Just enter your credentials from www.grtools.de and click Login.



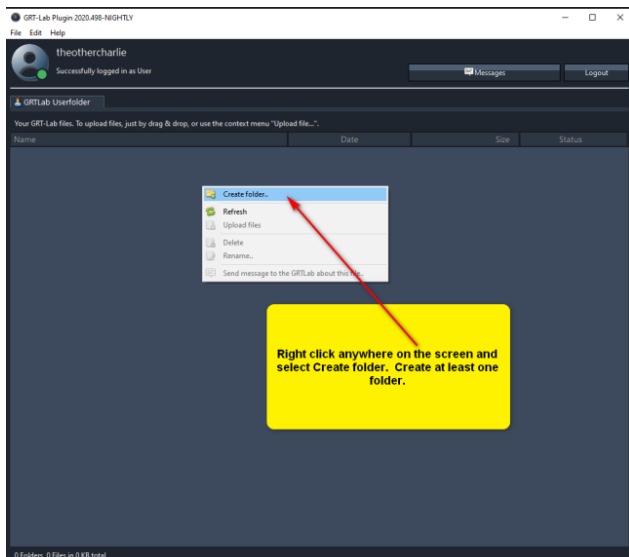
ROOT FOLDER

First time Users should be presented with a blank screen like this.

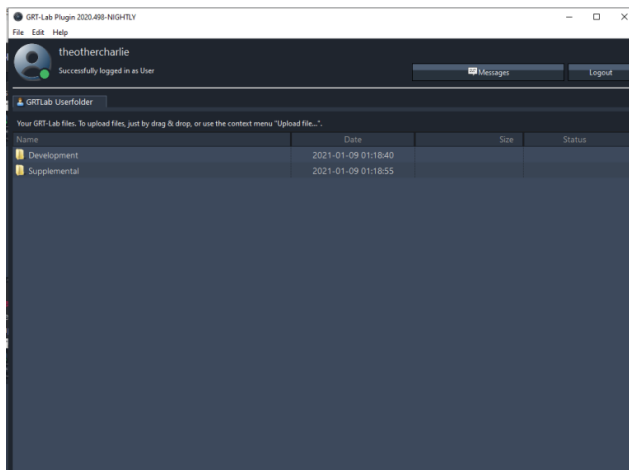


CREATE A FOLDER

The User should create at least one folder appropriately named for its purpose. Example - Development, and/or Supplemental. "Development" for starting new propellant models, and "Supplemental" for improving existing propellant models. These are suggested names only.

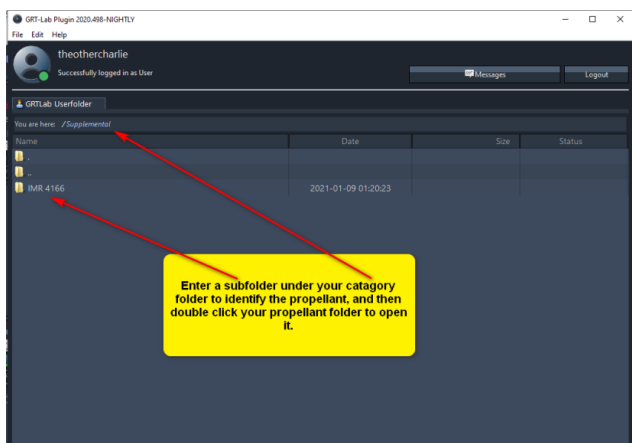


Similar to this sample.



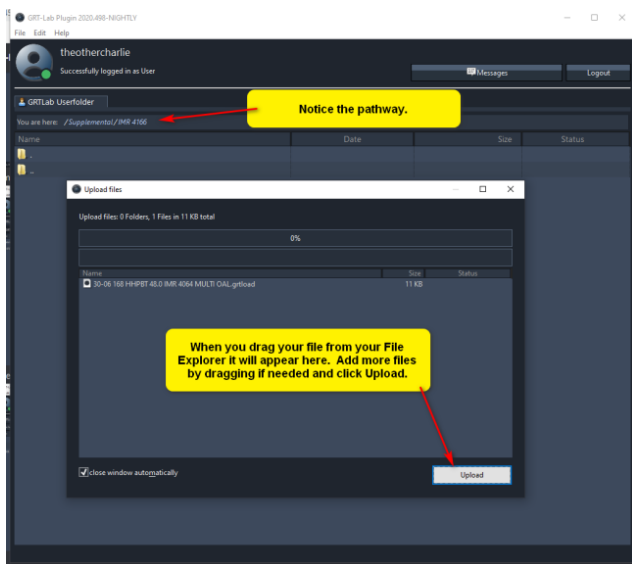
The double click your Category folder to open it, and add a folder for the propellant you are submitting data for. See

this picture.



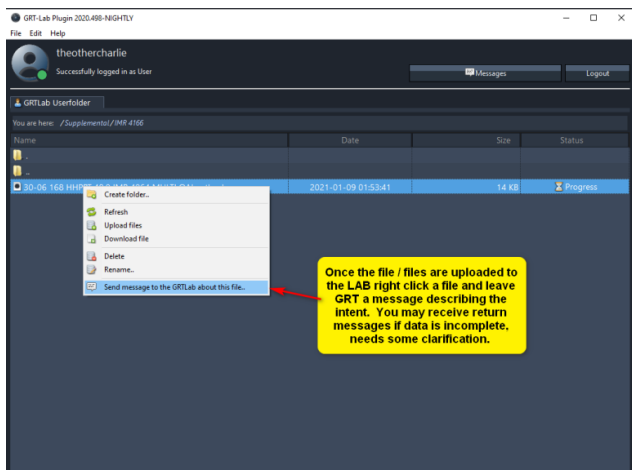
DRAG & DROP FILES

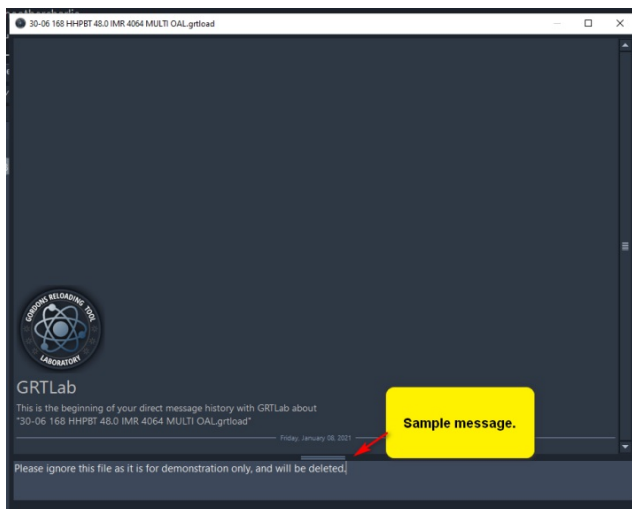
Once you have double clicked on the propellant named fold, simply drag and drop your .gtrload file to this window.



MESSAGES

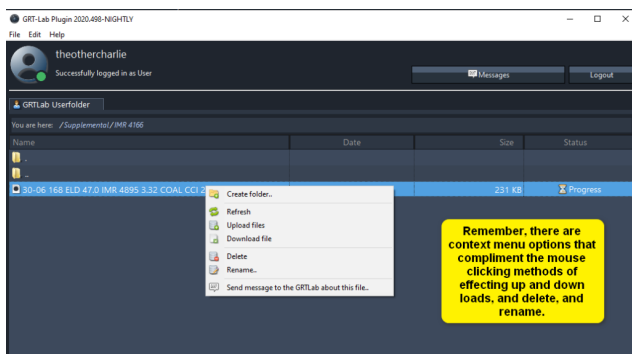
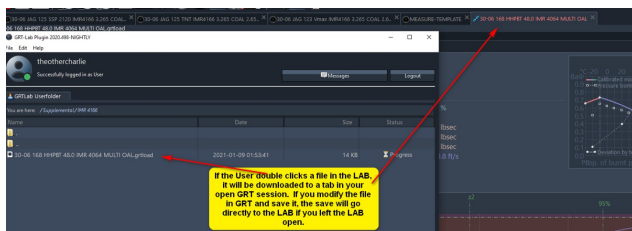
Once the uploads are completed, you can optionally leave a message describing the intent of the data. There is also status column to show the progress in the processing.





FILES

The User may modify files in his Lab, and if modified and saved, the save goes to the Lab. If the User wants to keep a local copy of this file it is suggested to make a copy and save that locally. Some times the User may have to try the download twice to establish a good connection.



GRT-Plugin "GRTrace"



The "GRTrace" client software and the starter-plugin is part of every GRT version (currently Windows only). GRTrace can be run standalone or via the respective plugin entry/icon in GRT.

What is GRTrace?

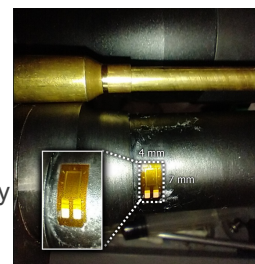
GRTrace is a full featured, standalone client software for strain gage based, direct on rifle/barrel pressure measurement systems and comes with an additional starter-plugin for GRT. GRT supports directly the recorded traces made with GRTrace and can overlay the pressure curves onto the simulation curves. GRT supports also the direct import of traces made with GRTrace into a measurement tab and can reference that automatically with the simulation setup.

GRTrace currently supports the product "PressureTrace II" by RSI[®] and is a **direct replacement for the original software** that comes with the device, other may follow.

HOW IT WORKS

A strain gage is a small foil-type sensor with a fine conductive grid on its surface and used to measure strain on an object.

The gage is glued on a barrel and as steel around the barrel expands by pressure, the gage is stretched. The stretching causes a small resistance change of the gage, which can be measured. A oscilloscope-like measuring device samples these changes at a high frequency and stores it in a memory buffer. The raw data of around 3 Milliseconds is then automatically downloaded to the PC via a serial connection where it is analyzed and plotted by GRTrace.



- GRTrace implements the latest technology/equations for calculation
- With GRTrace you can enter your specific material specs of your barrel if known and it will calculate the pressure values from the raw data according to your specific barrel.
- You can record as many traces into one grtrace-file as fits on the screen.
- For calibration GRTrace provides a simple and easy to use calibration factor value called "theta".
- GRTrace has a built-in simulator which simulates measurement hardware connected to a virtual rifle for evaluation/testing.
- GRTrace provides audio-commands and messages which helps you to record multiple shots in a string (Gordons voice, currently english only).

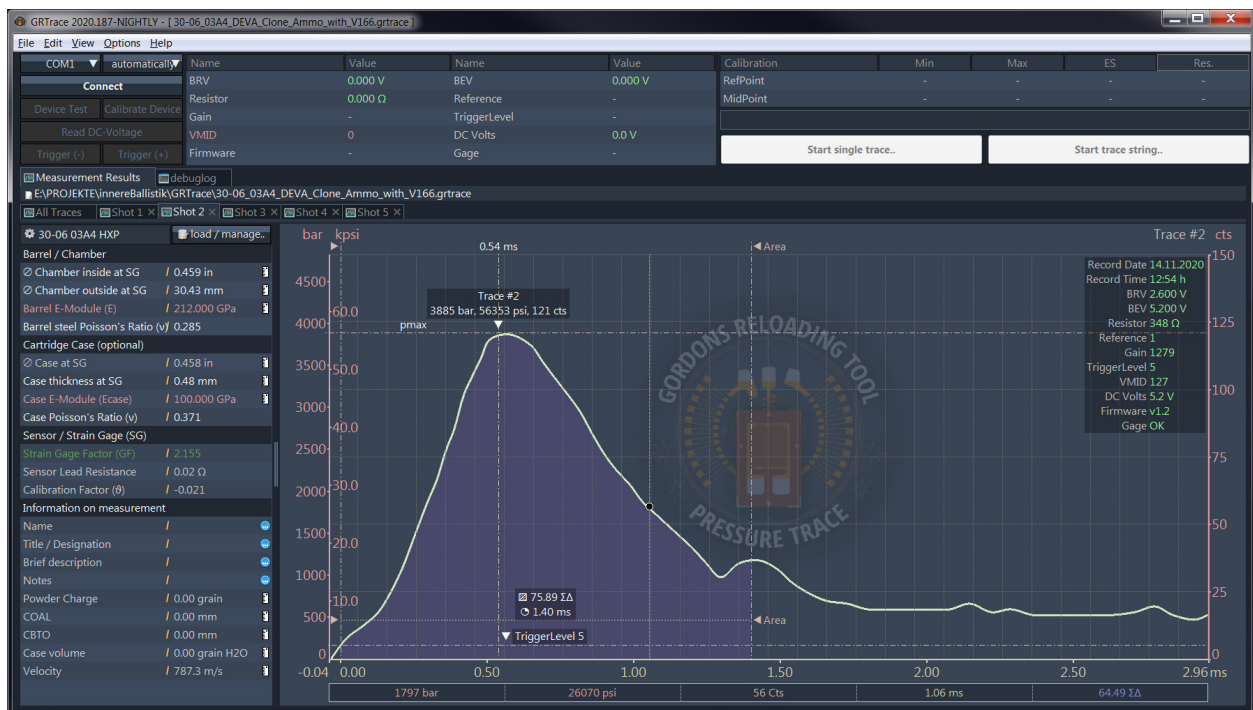
THE MAIN WINDOW - "ALL TRACES" VIEW

This is how GRTrace appears after start with an opened file. In the screenshot is the tab "all traces" selected, which shows all recorded traces together. GRTrace creates an average trace curve automatically and all important statistical data is displayed.



A SINGLE TRACE

You can move area cursors in your trace to determine the area under the curve. The area under the curve is useful to compare the delivered energy of multiple trace records.



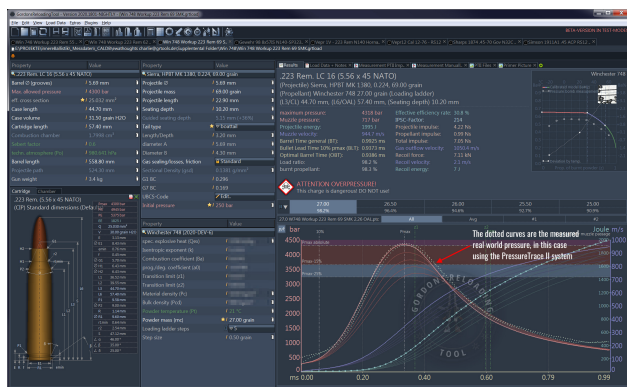
BARREL PRESETS

You can store several barrel presets of different rifles or barrels.



GRT CURVE OVERLAY

After import of a grtrace file, you can overlay the pressure curves onto the simulation for analysis.



How to use: GRTrace Basics

One of the major advances of GRTrace is the ability to load and edit the output files (xxxxxxx.grtrace) at any time without having the device connected. There is also a simulator option where the user can familiarize himself with the plugin operations. Additionally, the output file can be reloaded into GRTrace and the user can add additional shot test (append) as desired, and there is no shot number limit. There is a practical limit set by the Users ability to keep track of how many Result Tabs he can keep track of. Overall the GRTrace software is much easier to use, and has a more pleasant GUI. GRTrace will duplicate (pass on) certain Shot parameters to the next shot so the User does not have to repeat entries. Additionally, there is a "debuglog" kept during every session with an option to save the log for troubleshooting problems.

GRTrace can be launched from within the GRT program, or launched by invoking GRTrace.exe from the Plugin folders. A shortcut, pin to start, or pin to taskbar option is available to make launching easier, and the program is portable similar to GRT, so it can be loaded to a thumb drive and run from any PC desired.

Upon opening GRTrace, the User should familiarizes himself with the Menu Options. An important one for first time users will be the Options menu Device Simulator. This will allow the User to experience the programs functions without actually expending ammunition and range time, or hooking up the PT2 device.

GRTrace, when first opened, may display a preloaded file, or may start with a blank "noname" start up. The preloaded file is usually available in the Plugin folder for GRTrace, and is useful in seeing what fields represent what.

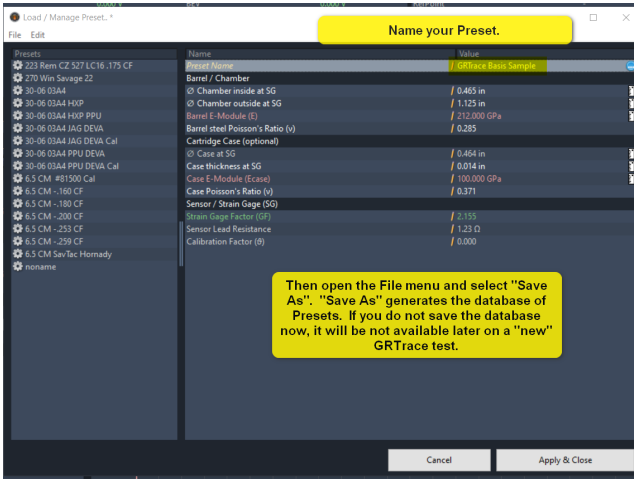


First time User: Start GRTrace and once it is running, open the Options menu and select the Device Simulator. Please read the disclaimer. The user should now enter in his first Barrel Preset under the shown "No preset selected" data fields below the "All Traces" tab.

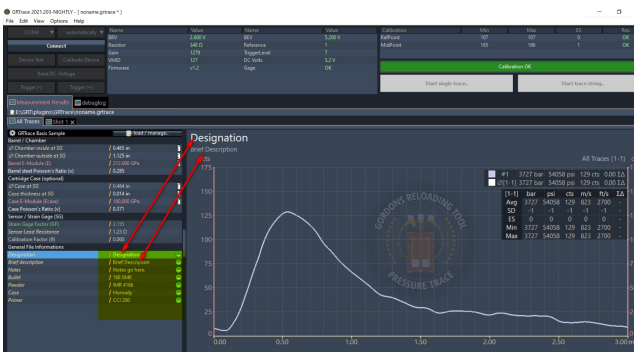
- 1. First is the "Chamber diameter" adjacent to the gage location. For mid case mounted gages measure with Plastigage on a sized casing and chambered in the rifle, and extract. Just measure the casing and read the Plastigage and add the two together.
- 2. Then enter the barrel diameter at the gage location, and enter in the into the "Chamber outside at SG" field. If your gage is set ahead of the mouth of the case, skip to step 5.
- 3. For mid case gages the "Case at SG" field is the same as the above "Chamber diameter" minus the Plastigage value.
- 4. For mid case gages the User usually has to section a case and measure the wall thickness, and enter that value in "Case thickness at SG".
- 5. "Strain Gage Factor" should be printed in your gage documentation.
- 6. Measure the lead wire internal resistance with a good Ohm meter, with one end shorted together into "Sensor Lead Resistance". This value will be low, but normally above the .02 default. This is not the combined lead and gage resistance. GRTrace assumes the gage is a standard 350 ohm one as required by the Wheatstone Bridge within the yellow box.
- 7. Leave the "Calibration Factor" empty until you have determined the true value by test and evaluation.

Note: Mid case gage locations result if finer reading of pressure steps, but there is often a initial delay in the start of pressure readings due the brass having to expand until it touches the chamber walls. End of mouth gages do not suffer this delay in pressure reading, but the steps in pressure is often coarser, up to twice the mid case gage depending on barrel thickness at the measurement points. Now that the basic Preset parameters are entered we need to save the data into a file that can be accessed at a later date. Either click the "load/manage" button at the top of the list of parameters, or select the File menu option that is the same. Make sure you rename the file from "noname" to something you can relate to later.

Once you have named the file, you will need to open the File menu being displayed and do a "Save As" to also save the file into a Preset database. If you do not do a "Save As" now, the Preset you have constructed will exist only in the .grtrace file you hopefully will generate when you save your project.

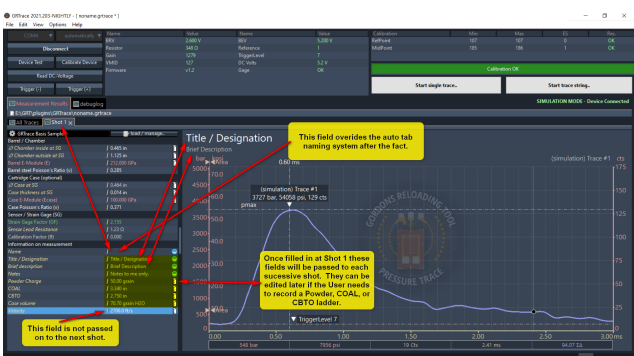


Now that the User has a Barrel Preset, he can start to measure relative pressures in his rifle. There is only the matter of finding out what the other input fields are for, and where do they appear. First, place GRTrace in Simulator mode as mentioned above. Then fill in the "General File Information's" as required. Take note of where (if they do) appear on the Results screen for "All Traces". Not all show up in the Results screen, some are for User reference while viewing the graphs only.



Now click on the "Connect" button. The program will simulate the normal calibration routine seen in the field, but hidden by the RSI software. The User can now look in the "debuglog" tab and view the list of commands and device outputs. This debug screen can be useful if the User has trouble with the PT2 box, cables, or noise generated in the environment as he uses his PT2. All of the limited commands that are used to control the device are simulated through the various buttons under the "Connect" / "Disconnect" buttons at the upper left of the main screen. The simulator will at times even generate errors so the User can get used to seeing them.

Now we are ready to do a simulated shot. From the "All Traces" tab view, click the "Start single trace" button. You should hear Gordon's audio prompt unless you have turned those off in the Options menu. A new Shot tab should appear, and will be auto numbered as Shot 1, Shot 2, etc. unless the User over types this auto numbering using the "Name" field in the "Information on measurement". I suggest this "Name" field not be used until the shot series is finished. Most of these fields are passed on to the next Shot except the "Name" and the "Velocity".



At any time during the gathering of data the User can save the work to a .grtrace file. The User is not restricted to end of test for saving, and editing. The whole test can be interrupted and restarted again at the Users whim. If the User

loads a file from storage, he can append new Shots to the end of his file. The User can also load a file than has multiple Shots, edit out Shots and save the file under a new name, thus preserving the original data, and generating different looks into existing data. It is up to the Users imagination how far this can go. Personally, I use keyboard CTRL + S for every shot, and sometimes more often. It is so easy to maintain data integrity.

Once the User is familiar with the system, he can start to use the "Start trace string" button option. Remember in simulator mode the system will generate errors so the User can get recognize these in the field.

WORDS OF CAUTION

If you have problems connecting the PT2 device, either using the original RSI software, or GRTrace, the problem is often traced to Windows (10) losing track of which COM port it is suppose to use. It seems the Plug and Play system is a bit senile, and gets lost at times especially if the PC has detected Blue Tooth devices nearby during the PC startup. What I have found to work well is, after you are certain which COM port is being used at home, open Device Manager, and disable all COM ports except the one that worked at home. That seems to disable the Plug and Play, and allow the system to communicate. There may be a better explanation, but that is what seems to be happening to me.

SAMPLE OUTPUT FILE

Users may download this file to be able to see what a nearly complete fill out looks like. Once downloaded, a double click on the file should load and launch GRTrace.

- [:en:plugin:grtrace:media:deva-14981-clone-x5-avg-vel-2590-e-212.grtrace](#)

Plugin-API

The GRT has a dynamic plug-in interface for add-on functions.

WHAT ARE GRT PLUGINS?

GRT plugins are standalone, executable programs or scripts. At startup, all activated plugins from the plugin folder are integrated into the main program.

For this purpose a communication channel between the GRT and each plugin is established via **IPC** (Inter Process Communication). IPC is a common type of connection between different programs on a system. It does not require an Internet connection for plug-ins or the GRT. With IPC, the connection is limited to the local computer.

The plug-ins are therefore only loosely connected to the GRT via a communication channel. If a plugin author so wishes, he can also design his plugin so that it can be used independently of the GRT.

WHERE ARE THE PLUGINS STORED/INSTALLED?

The *subdirectory* in which the GRT plugins must be located to be recognized: **"plugins"**. So the plugins are located e.g. in

- *C:/Applications/GordonsReloadingTool/plugins/*

WHAT REQUIREMENTS DOES A PLUGIN NEED?

- The plugin must be executable. I.e. it must be able to run independently as a program or script.
- The plugin must be able to recognize and process the **command line parameters** specified at startup.
- The plugin must be able to establish a **Socket connection** for the communication with the GRT.
 - **under Linux:** a Unix domain socket
 - **under Windows:** TCP-SocketBecause there are no Unix domain sockets under Windows, a normal TCP socket is used. The GRT opens a specially configured TCP socket, which does not allow Internet connections and therefore does not provoke a firewall warning.

DIRECTORY STRUCTURE OF A PLUGIN

Each plugin is located in a separate folder. The name of the folder should be unique to avoid conflicts with other plugins, but it has no other meaning.

A plugin directory usually has the following files and folders:

- **/media**
Subdirectory for media files like icons or images (optional, name is a recommendation)
- **com.grt.plugin.xml**
This file is the so called **Manifest** of the plugin. **The name of this file is a default and always the same.** The plugin manifest contains the specification of the plugin. It also contains the definition of e.g. menus and toolbar icons which should be provided automatically in the GRT for the plugin.
- **plugin.exe**
The plugin itself as an executable file (any name), here for Windows. A plugin can also support multiple platforms and the location of the executable files is defined in the plugin manifest. Where the executable plugin files are stored within the plugin folder is therefore freely selectable.

Integration of plugins into the GRT

When a plugin is stored in the GRT plugin folder, the *Plugin Manifest* of all plugins is read by the GRT at startup. Depending on the configuration in the plugin manifest, all defined and desired behaviors, menu items and toolbar icons will be created or configured by the GRT for the plugin.

Menus defined by the plugin appear in the GRT in the menu "Plugins" with the name of the plugin and as submenus all menu items defined by the plugin. The menus defined by the plugin can be nested as deep as desired.

Then, depending on the operating system, the executable file defined in the plugin manifest is launched with a command line parameter. With the connection parameters specified in the command line, the plugin must then connect to the GRT with a **Socket-Connect**. A **Timeout** can be specified in the plugin manifest, which cancels the connection attempt on the part of the GRT in the event of an error.

See: The plugin manifest

COMMAND LINE PARAMETER FOR PLUGIN START

GRT starts the plugin with command line parameters as follows:

Windows

```
plugin.exe --ipcport <port number>
```

Under Windows the port for the TCP socket. If, for example, the port number **49771** is specified, the connection address to the GRT is: **localhost:49771** or **127.0.0.1:49771**.

Linux

```
plugin --ipcfile <filepath>
```

Under Linux the path of the connection file for the Unix domain socket.

CONNECTION TYPES

A plugin can be configured so that it either remains **continuously** connected to the GRT, or is only started during **user interaction**. For plugins that are permanently connected to the GRT, toolbar icons **will be disabled** (gray) if a plugin terminates the connection and menu items of the plugin are functionless.

As long as the GRT is running, the plugin can reconnect to the GRT automatically after a connection loss with the last specified connection information. Toolbar icons and menus are then automatically reactivated.

Communication (API)

The communication between the plugins and the GRT takes place via data packets which are exchanged via a socket connection. The data encapsulation is done in plain text via **JSON-Notation** with corresponding specifications to the structure.

- **Number values** are specified **decimal**.
- **Strings** are specified in plain text in **UTF8-Format**. They may also be **URL-encoded** if necessary.

Important

It may happen that a package is lost due to technical circumstances. This means that the plugin must ensure that the **response packets** are **evaluated** by the GRT for a command sent by the plugin. If no response is received,

the plugin can recognize this and execute the command again.

Failed packets

The GRT reports back to the plugin packets detected as faulty with an error message and description.

Events & Functions

The GRT sends all **events activated in the plugin manifest** to the plugin. I.e. if the plugin has activated the event for tab change (tab clicked/changed by the user), an event message is automatically sent to the plugin as soon as the user has clicked a tab in the GRT.

LIST OF EVENTS

The events do **not** expect any confirmation from the plugin. No response message is necessary for events. When an event occurs, it is sent to all plugins that have activated the event in their manifest.

Note: "Tab" denotes the tab or the corresponding load file in the GRT.

- Event_Attached - Plugin integrated
- Event_ColorPresetChange - color scheme changed
- Event_MenuAction - Menu item clicked
- Event_ToolbarAction - Toolbar icon clicked on
- Event_TabClosed - Tab was closed by user
- Event_TabComputed - Simulation recalculated
- Event_TabDataChange - Data of a tab changed
- Event_TabSwitch - the user has clicked on a (different) tab
- Event_TabUnitChange - a unit of measurement has been changed
- Event_WindowActivate - a GRT main window (the one with tabs) has been activated/put in the foreground
- Event_WindowClosed - a GRT main window was closed
- Event_WindowDeactivate - a GRT main window was placed in the background
- Event_WindowMaximize - a GRT main window was maximized
- Event_WindowMinimize - a GRT main window was minimized
- Event_WindowMoved - a GRT main window was moved
- Event_WindowResized - a GRT main window has been resized
- Event_WindowRestore - a GRT main window was restored after maximizing/minimizing

LIST OF FUNCTIONS (COMMANDS)

CLOSE

- Close_ChunkStream - close data stream

GET

- Get_Chunk - read part of a data stream
- Get_ColorPresets - list of all color schemes
- Get_ColorPreset - read color scheme
- Get_Tab - read properties of a specific tab
- Get_TabList - read list with properties of all tabs
- Get_TabOnTop - read properties of the active (focus) tab
- Get_TabResults - read simulation results of a specific tab

The Plugin-Manifest

The plugin manifest is a file in XML format with a fixed filename (all lowercase letters):

com.grt.plugin.xml

A common plugin manifest has the following structure:

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" standalone="yes" ?>
<GordonsReloadingTool>
<!--
GRT plugin manifest

Plugin configuration <plugin>
The attribute "id" must be begin with the domain "com.grt.plugin" and is
usually extended by a unique, alphanumeric name without spaces for your plugin.

The attribute "enabled" activates or deactivates the plugin. If "false" the
plugin is ignored at startup.

The attributes "launch-windows" and "launch-linux" defines the executable of
the plugin. The executables can be placed in a sub-folder also. In this case
just add the local directory path like "bin\plugin.exe" for windows or
"bin/plugin" for linux. At least ONE of both attributes must contain a valid
executable file. The Plugin fails to load if no file for the specific OS is
specified.

The attribute "launch-type" configures the launch method for the plugin.
With value "permanent" the plugin is executed at startup and permanent attached
to the GRT (default). With Value "onDemand", the plugin is launched if a
user-action take place and it is not yet running. The plugin can terminate
itself after finish a process and will be then launched again on next
user-action.

If you are using a script language that runs on windows and linux e.g. python,
then just enter in BOTH attributes the same file.

The attribute "launch-args" are the custom commandline for the plugin where
the placeholder "{PLUGIN_COMMANDLINE}" can be used ti implement the original
commandline from the GRT (holds the specific connection infos).
"launch_args" replaces the original commandline that are passed at plugin start.

-->

<plugin
  name          = "GRT Example Plugin"
  id            = "com.grt.plugin.example"
  version       = "1.0.0"
  provider      = "Test Provider"
  description   = "This is a plugin example"
  launch-windows = "plugin.exe"
  launch-linux  = "plugin"
  launch-type   = "permanent"
  launch-args   = ""
  start-timeout = "2.0"
  enabled       = "false"
>
<!--
Registering to GRT events
each event you turn on with value "true" will be sent to your plugin when the
the event occurs.

NOTE: ONLY TURN EVENTS ON THAT YOU ARE REALY NEED, OTHERWISE IT CAN AFFECT
THE PERFORMANCE OF THE GRT IN CASE OF MANY PLUGINS ACTIVE.

The events here are only for example purpose all activated.
-->
<registerevent>
  <event name="ColorPresetChange" enabled="true" />

```



```

<event name="TabSwitch" enabled="true" />
<event name="TabDataChange" enabled="true" />
<event name="TabUnitChange" enabled="true" />
<event name="TabClosed" enabled="true" />
<event name="WindowActivate" enabled="true" />
<event name="WindowDeactivate" enabled="true" />
<event name="WindowMaximize" enabled="true" />
<event name="WindowMinimize" enabled="true" />
<event name="WindowRestore" enabled="true" />
<event name="WindowMoved" enabled="true" />
<event name="WindowResized" enabled="true" />
<event name="WindowClosed" enabled="true" />
</registerevent>

<!--
Menu integration
You can as many menuitems and submenus define as you want.
The main tag <menu> is the main menuitem only that are created with the name
of your plugin defined above. <menu> has the attributes "autoenable" and "icon"
only. If autoenable="true" the GRT auto-enables the menu items in
the GRT menu integration for you. Otherwise you have to alter each
menuitem yourself to enable/disable it (using the menuitem command).

Each <menuitem> can be a submenu by inserting more <menuitem>-tags.
Each <menuitem> must have the attributes "id" and "label".
The attribute "id" is appended to the plugin-id defined above and will be
sent to the plugin if a menuaction event occurs.
(same for toolbar-icons/buttons down below)

-->
<menu autoenable="true" icon="media/icons/icn_about_16x16.png">
  <menuitem id="menu1" label="Menu 1">
    <menuitem id="entry1" label="Entry 1" icon="media/icons/icn_plugin_16x16.png" en
    <separator />
    <menuitem id="entry2" label="Entry 2" icon="media/icons/icn_plugin_go_16x16.png"
    <menuitem id="entry3" label="Entry 3" icon="media/icons/icn_plugin_edit_16x16.pn
  </menuitem>
  <menuitem id="menu2" label="Menu 2">
    <menuitem id="entry1" label="Entry 1" icon="media/icons/icn_plugin_16x16.png" en
    <menuitem id="entry2" label="Entry 2" enabled="true" checked="true"/>
  </menuitem>
  <menuitem id="about" label="About" icon="media/icons/icn_about_16x16.png" enabled=
  <menuitem id="version" label="Version" enabled="true" checked="false"/>
</menu>

<!--
Toolbar integration
You can as many toolbar-icons/buttons define as you want.
Also separators can be added with <separator />.
Each Toolbar-Icon have to be 32 x 32 pixels and the GRT overlays a small plugin-icon i
right bottom corner to indicate the toolbar-icon/button as plugin.

-->
<toolbar>
  <toolbaritem
    id           = "toolbar_button1"
    label        = "Plugin example"
    tooltip      = "press to show this plugin"
    icon         = "media/icons/icn_about_32x32.png"
    enabled      = "true"
  />
</toolbar>

</plugin>
</GordonsReloadingTool>

```


Event_Attached

This event is sent to the plugin after each implementation/start of the plugin.

The event cannot be disabled.

VALUES

- **(integer) windowhandle** - Window handle of the current GRT main window
- **(string) languagecode** - language code of the language that GRT is running in

JSON-SOURCE (EXAMPLE)

```
{
  "Event_Attached":{
    "windowhandle":"531876"
    "languagecode":"en"
  }
}
```

Event_ColorPresetChange

This event is sent after each change of the color scheme.

The event can be activated/deactivated in the plugin manifest.

VALUES

- *(integer)* **ColorPresetId** - ID of the new/changed color scheme

JSON-SOURCE (EXAMPLE)

```
{
  "Event_Attached":{
    "ColorPresetId":133424
  }
}
```

Event_MenuAction

This event is sent to the plugin when clicking on a menu entry of the plugin.

The event cannot be switched off.

VALUES

- **(integer) windowhandle** - Windowhandle of the current GRT main window
- **(string) id** - ID of the clicked menu item
- **(string) label** - Menu text of the clicked menu item
- **(boolean) checked** - Menu entry with check mark (true) or without (false)

JSON-SOURCE (EXAMPLE)

```
{
  "Event_MenuAction":{
    "windowhandle":531876,
    "id":"com.grt.plugin.testster.menu.version",
    "label":"Version",
    "checked":false
  }
}
```

Event_ToolbarAction

This event is sent to the plugin when clicking on a toolbar button of the plugin.

The event cannot be switched off.

VALUES

- **(integer) windowhandle** - Windowhandle of the current GRT main window
- **(string) id** - ID of the clicked button
- **(string) label** - text of the clicked button

JSON SOURCE (EXAMPLE)

```
{
  "Event_ToolbarAction":{
    "windowhandle":531876,
    "id":"com.grt.plugin.testers.toolbar_button1",
    "label":"Example Plugin"
  }
}
```

Event_TabClosed

This event is sent to the plugin after closing a tab.

The event can be activated/deactivated in the plugin manifest.

VALUES

- **(integer) windowhandle** - Windowhandle of the current GRT main window
- **(integer) tabhandle** - Tabhandle of the closed tab (load file)

JSON SOURCE (EXAMPLE)

```
{
  "Event_TabClosed":{
    "windowhandle":531876,
    "tabhandle":4922491
  }
}
```

Event_TabComputed

This event is sent to the plugin after a recalculation of the simulation.

The event can be activated/deactivated in the plugin manifest.

VALUES

- **(integer) *windowhandle*** - Windowhandle of the current GRT main window
- **(integer) *tabhandle*** - Tabhandle of the currently activated tab (load file)

JSON SOURCE (EXAMPLE)

```
{
  "Event_TabComputed":{
    "windowhandle":531876,
    "tabhandle":130662912
  }
}
```

Event_TabDataChange

This event is sent to the plugin after a change of an input value in the tab.

The event can be activated/deactivated in the plugin manifest.

VALUES

- **(integer) *windowhandle*** - Windowhandle of the current GRT main window
- **(integer) *tabhandle*** - Tabhandle of the currently activated tab (load file)
- **(string) *varname*** - the name of the value changed

JSON SOURCE (EXAMPLE)

```
{
  "Event_TabDataChange": {
    "windowhandle": 531876,
    "tabhandle": 120858727,
    "varname": "gdepth"
  }
}
```

Event_TabSwitch

This event is sent to the plugin after a click on a (different) tab.

The event can be activated/deactivated in the plugin manifest.

VALUES

- **(integer) *windowhandle*** - Windowhandle of the current GRT main window
- **(integer) *tabhandle*** - Tabhandle of the currently activated tab (load file)

JSON SOURCE (EXAMPLE)

```
{
  "Event_TabSwitch":{
    "windowhandle":531876,
    "tabhandle":120858727,
  }
}
```


Event_TabUnitChange

This event is sent to the plugin after a change of a unit of measurement in the tab.

The event can be activated/deactivated in the plugin manifest.

VALUES

- **(integer) windowhandle** - Windowhandle of the current GRT main window
- **(integer) tabhandle** - Tabhandle of the currently activated tab (load file)
- **(string) varname** - the name of the value changed

JSON SOURCE (EXAMPLE)

```
{
  "Event_TabUnitChange": {
    "windowhandle": 531876,
    "tabhandle": 120858727,
    "varname": "glen"
  }
}
```

Event_WindowActivate

This event is sent to the plugin when a GRT main window is activated.

The event can be activated/deactivated in the plugin manifest.

VALUES

- **(integer) *windowhandle*** - Windowhandle of the current GRT main window
- **(integer) *tabhandle*** - Tabhandle of the currently activated tab (load file)

JSON SOURCE (EXAMPLE)

```
{
  "Event_WindowActivate":{
    "windowhandle":531876,
    "tabhandle":130662912
  }
}
```

Event_WindowClosed

This event is sent to the plugin when a GRT main window is closed.

The event can be activated/deactivated in the plugin manifest.

VALUES

- **(integer) windowhandle** - Windowhandle of the current GRT main window

JSON SOURCE (EXAMPLE)

```
{
  "Event_WindowClosed":{
    "windowhandle":531876
  }
}
```

Event_WindowDeactivate

This event is sent to the plugin when a GRT main window is deactivated (window goes into the background).

The event can be activated/deactivated in the plugin manifest.

VALUES

- **(integer) *windowhandle*** - Windowhandle of the current GRT main window

JSON SOURCE (EXAMPLE)

```
{
  "Event_WindowDeactivate":{
    "windowhandle":531876
  }
}
```

Event_WindowMaximize

This event is sent to the plugin after maximizing a GRT main window.

The event can be activated/deactivated in the plugin manifest.

VALUES

- **(integer) windowhandle** - Windowhandle of the current GRT main window
- **(integer) left** - window position left on the screen
- **(integer) top** - window position at the top of the screen
- **(integer) width** - Window width
- **(integer) height** - Height of the window

JSON SOURCE (EXAMPLE)

```
{
  "Event_WindowMaximize":{
    "windowhandle":531876,
    "left":944,
    "top":108,
    "width":1871,
    "height":1118
  }
}
```

Event_WindowMinimize

This event is sent to the plugin after minimizing a main GRT window.

The event can be activated/deactivated in the plugin manifest.

VALUES

- **(integer) *windowhandle*** - Windowhandle of the current GRT main window

JSON SOURCE (EXAMPLE)

```
{
  "Event_WindowMinimize":{
    "windowhandle":531876,
  }
}
```

Event_WindowMoved

This event is sent to the plugin after moving a GRT main window.

The event can be activated/deactivated in the plugin manifest.

VALUES

- **(integer) windowhandle** - Windowhandle of the current GRT main window
- **(integer) left** - window position left on the screen
- **(integer) top** - window position at the top of the screen
- **(integer) width** - Window width
- **(integer) height** - Height of the window

JSON SOURCE (EXAMPLE)

```
{
  "Event_WindowMoved":{
    "windowhandle":531876,
    "left":944,
    "top":108,
    "width":1871,
    "height":1118
  }
}
```

Event_WindowResized

This event is sent to the plugin after resizing a GRT main window.

The event can be activated/deactivated in the plugin manifest.

VALUES

- **(integer) windowhandle** - Windowhandle of the current GRT main window
- **(integer) left** - window position left on the screen
- **(integer) top** - window position at the top of the screen
- **(integer) width** - Window width
- **(integer) height** - Height of the window

JSON SOURCE (EXAMPLE)

```
{
  "Event_WindowResized":{
    "windowhandle":531876,
    "left":944,
    "top":108,
    "width":1871,
    "height":1118
  }
}
```


Event_WindowRestore

This event is sent to the plugin after restoring from the maximized or minimized position of a GRT main window.

The event can be activated/deactivated in the plugin manifest.

VALUES

- **(integer) windowhandle** - Windowhandle of the current GRT main window
- **(integer) left** - window position left on the screen
- **(integer) top** - window position at the top of the screen
- **(integer) width** - Window width
- **(integer) height** - Height of the window

JSON SOURCE (EXAMPLE)

```
{
  "Event_WindowRestore":{
    "windowhandle":531876,
    "left":944,
    "top":108,
    "width":1871,
    "height":1118
  }
}
```

Close_ChunkStream

Close data stream.

PARAMETER

- *chunkStreamHandle* - The handle of the ChunkStream.

JSON-SOURCE

COMMAND

```
{
  "Close_ChunkStream":{
    "chunkStreamHandle":"7835152"
  }
}
```

RESULT (EXAMPLE)

```
{
  "Result":{
    "command":"Close_ChunkStream",
    "status":"success",
    "values":null
  }
}
```

Get_Chunk

Read part of a data stream.

Some functions provide a ChunkStream for the transmission of large amounts of data. With this function the data packets can be read in any order. You get the number of data packets n with the handle of the ChunkStream.

PARAMETER

- *chunkStreamHandle* - The handle of the ChunkStream.
- *chunkIndex* - The index of the data packet from 0 to $n-1$.

JSON-SOURCE

COMMAND

```
{
  "Get_Chunk":{
    "chunkStreamHandle":"7835152",
    "chunkIndex":"0"
  }
}
```

RESULT (EXAMPLE)

```
{
  "Result":{
    "command":"Get_Chunk",
    "status":"success",
    "values":{
      "chunkStreamHandle":7835152,
      "chunkIndex":0,
      "EOF":false,
      "data":[
        {
          "x":0.0,
          "xp":0.0,
          "z":0.0,
          "p":250.13109753758943,
          "v":0.0,
          "e":0.0,
          "t":0.0
        },
        {
          "x":0.162446184754769,
          "xp":0.0,
          "z":0.002736369921903,
          "p":261.52630474905732,
          "v":5.885113598146926,
          "e":0.190763958950622,
          "t":0.0
        },
        {
          "x":0.324892369509538,
          "xp":0.0,
          "z":0.005477313637181,
          "p":281.13137939145037,
          "v":8.470504316329208,
          "e":0.39518928651079,
          "t":0.019601002114133
        },
        {

```

```
"x":0.487338554264307,
"xp":0.0,
"z":0.008204408906824,
"p":306.54680252355814,
"v":10.591005129049949,
"e":0.617818605660446,
"t":0.039202004228266
},
{
"x":0.649784739019076,
"xp":0.0,
"z":0.010919632660886,
"p":336.03192467685858,
"v":12.507579884155321,
"e":0.861654572380366,
"t":0.051476042284432
},
{
"x":0.812230923773845,
"xp":0.0,
"z":0.013624546458675,
"p":368.32514181234359,
"v":14.315448684653926,
"e":1.128746860343957,
"t":0.063750080340598
},
{
"x":0.974677108528614,
"xp":0.0,
"z":0.016319751125968,
"p":402.51046725094392,
"v":16.059145256276761,
"e":1.420468080079626,
"t":0.073333569606384
},
{
"x":1.137123293283383,
"xp":0.0,
"z":0.019005481727411,
"p":437.92263703522144,
"v":17.762107873150207,
"e":1.737703327960109,
"t":0.082917058872169
},
{
"x":1.299569478038152,
"xp":0.0,
"z":0.02168186418882,
"p":474.0789076206388,
"v":19.437536854905574,
"e":2.080985652303175,
"t":0.090823334215323
},
{
"x":1.462015662792921,
"xp":0.0,
"z":0.024348993949104,
"p":510.62959515843909,
"v":21.093194920810046,
"e":2.450593956682427,
"t":0.098729609558478
},
{
"x":1.62446184754769,
"xp":0.0,
"z":0.02700695734543,
"p":547.32205864876335,
"v":22.733784747213154,
"e":2.846624045036704,
"t":0.10547967207317
},
{
"x":1.786908032302459,
"xp":0.0,
```

```
"z":0.029655837202642,  
"p":583.97443198630651,  
"v":24.362217803491948,  
"e":3.269040261503466,  
"t":0.112229734587863  
},  
{  
"x":1.949354217057228,  
"xp":0.0,  
"z":0.032295714345411,  
"p":620.45645593687527,  
"v":25.980327404500983,  
"e":3.717713048872881,  
"t":0.118129184551665  
},  
{  
"x":2.111800401811997,  
"xp":0.0,  
"z":0.034926668071723,  
"p":656.67548877476918,  
"v":27.589284617897487,  
"e":4.192446268217186,  
"t":0.124028634515466  
},  
{  
"x":2.274246586566766,  
"xp":0.0,  
"z":0.037548776347226,  
"p":692.56629615866632,  
"v":29.189847645166331,  
"e":4.692997065967103,  
"t":0.129274266960623  
},  
{  
"x":2.436692771321535,  
"xp":0.0,  
"z":0.040162115912015,  
"p":728.0835994504605,  
"v":30.782514515982069,  
"e":5.219090313445689,  
"t":0.134519899405781  
},  
{  
"x":2.599138956076304,  
"xp":0.0,  
"z":0.042766762352042,  
"p":763.19663751129349,  
"v":32.367618096452766,  
"e":5.770429092446725,  
"t":0.139246705750728  
},  
{  
"x":2.761585140831073,  
"xp":0.0,  
"z":0.045362790152253,  
"p":797.88519822178239,  
"v":33.945385938368595,  
"e":6.346702299967474,  
"t":0.143973512095675  
},  
{  
"x":2.924031325585842,  
"xp":0.0,  
"z":0.047950272738615,  
"p":832.13672281804338,  
"v":35.515978333720831,  
"e":6.947590153922914,  
"t":0.148278397696113  
},  
{  
"x":3.086477510340612,  
"xp":0.0,  
"z":0.050529282512784,  
"p":865.94419331747304,
```

```
"v":37.079512674904613,  
"e":7.572768169616585,  
"t":0.152583283296552  
},  
{  
  "x":3.24892369509538,  
  "xp":0.0,  
  "z":0.053099890881713,  
  "p":899.30459154518871,  
  "v":38.636079116924385,  
  "e":8.221910022282481,  
  "t":0.156538263828233  
},  
{  
  "x":3.41136987985015,  
  "xp":0.0,  
  "z":0.055662168283615,  
  "p":932.21777538126139,  
  "v":40.185750667751563,  
  "e":8.894689598458232,  
  "t":0.160493244359914  
},  
{  
  "x":3.573816064604919,  
  "xp":0.0,  
  "z":0.058216184211277,  
  "p":964.68565953673635,  
  "v":41.728589686027817,  
  "e":9.59078245691083,  
  "t":0.164153331277882  
},  
{  
  "x":3.736262249359688,  
  "xp":0.0,  
  "z":0.060762007233356,  
  "p":996.71161859706206,  
  "v":43.264652051364912,  
  "e":10.309866860028734,  
  "t":0.16781341819585  
}  
]  
}  
}
```

Get_ColorPreset

Read the list of all available color schemes.

PARAMETER

- *none*

JSON-SOURCE

COMMAND

```
{  
  "Get_ColorPresets":{}  
}
```

RESULT (EXAMPLE)

```
{  
  "Result":{  
    "command":"Get_ColorPresets",  
    "status":"success",  
    "values":[  
      {  
        "ColorPresetId":121187463,  
        "ColorPresetName":"Default"  
      },  
      {  
        "ColorPresetId":118969621,  
        "ColorPresetName":"DefaultDark"  
      }  
    ]  
  }  
}
```

Get_ColorPreset

Read color scheme.

PARAMETER

- *ColorPresetId* - The ID of the color scheme, enter -1 to request the currently set color scheme.

JSON-SOURCE

COMMAND

```
{
  "Get_ColorPreset":{
    "ColorPresetId":-1
  }
}
```

RESULT (EXAMPLE)

```
{
  "Result":{
    "command":"Get_ColorPreset",
    "status":"success",
    "values":{
      "Name":"DefaultDark",
      "ColoredTabPanel":true,
      "ColoredScrollbars":true,
      "ColoredWindowBg":true,
      "ColorValues":{
        "color_bar_bg":"#272f3a",
        "color_bar_border":"#000000",
        "color_bar_title_bg":"#4e5e73",
        "color_bar_title_border":"#000000",
        "color_bar_title_stripes":"#3f4c5e",
        "color_bar_title_stripes_dark":"#132838",
        "color_bar_title_stripes_light":"#e2edf5",
        "color_bar_title_symbol":"#8ba5c8",
        "color_bar_title_symbol_focus":"#ffffff",
        "color_burnchart_fast":"#683434",
        "color_burnchart_line":"#c0c0c0",
        "color_burnchart_mid":"#767636",
        "color_burnchart_slow":"#387238",
        "color_burnchart_text":"#e0e0e0",
        "color_burnchart_text_highlight":"#ffffff",
        "color_button_bg_dark":"#28323c",
        "color_button_bg_dark_focus":"#516279",
        "color_button_bg_light":"#4e5e73",
        "color_button_bg_light_focus":"#7387a2",
        "color_button_border":"#000000",
        "color_button_border_focus":"#ffffff",
        "color_button_text":"#e8edf4",
        "color_button_text_disabled":"#5e738f",
        "color_button_text_focus":"#ffffff",
        "color_button_update_bg":"#8e3399",
        "color_button_update_text":"#ffffff",
        "color_diagram_area_pmax":"#50364f",
        "color_diagram_area_pmax15":"#503636",
        "color_diagram_area_pmax25":"#4b5b70",
        "color_diagram_bg":"#394454",
        "color_diagram_bg_diagram":"#2e3744",
        "color_diagram_bg_graph":"#2d3643",
        "color_diagram_border_dark":"#475261",
        "color_diagram_border_light":"#59677a",
```



```
"color_diagram_burn_info": "#60a060",
"color_diagram_cursor_bg": "#000000",
"color_diagram_cursor_border": "#ffffff",
"color_diagram_cursor_line": "#c0c0c0",
"color_diagram_default_div": "#4f5f75",
"color_diagram_energy": "#8bbebe",
"color_diagram_energy_alt": "#4c6666",
"color_diagram_factor": "#bad8e4",
"color_diagram_force": "#d3b7a7",
"color_diagram_graph_highlight": "#ffffbd",
"color_diagram_graph_legend_text": "#748394",
"color_diagram_graph_part1": "#ff8080",
"color_diagram_graph_part2": "#8c8cd2",
"color_diagram_graph_part3": "#60a060",
"color_diagram_graph_phys": "#898989",
"color_diagram_graph_point": "#e0e0e0",
"color_diagram_graph_point_line": "#657a98",
"color_diagram_graph_real": "#ffb5ff",
"color_diagram_graph_tcc": "#83d0fa",
"color_diagram_graph_tch": "#f786ad",
"color_diagram_highlight": "#ff8000",
"color_diagram_ladder_bg": "#2d3643",
"color_diagram_ladder_border": "#59677a",
"color_diagram_ladder_sel_bg": "#637690",
"color_diagram_ladder_sel_text": "#ffffff",
"color_diagram_ladder_text": "#c0c0c0",
"color_diagram_mousetip_bg": "#212732",
"color_diagram_mousetip_border": "#c0c0c0",
"color_diagram_mousetip_text": "#c0c0c0",
"color_diagram_pressure": "#e49e9e",
"color_diagram_pressure_alt": "#985552",
"color_diagram_pressure_div": "#808080",
"color_diagram_pressure_info": "#c0c0c0",
"color_diagram_range": "#d3cea7",
"color_diagram_range_div": "#707070",
"color_diagram_text": "#c0c0c0",
"color_diagram_text_bg": "#000000",
"color_diagram_text_error": "#ff8080",
"color_diagram_text_highlight": "#ffffff",
"color_diagram_text_inactive": "#808080",
"color_diagram_text_warning": "#000080",
"color_diagram_velocity": "#8c8cd2",
"color_diagram_velocity_alt": "#48486b",
"color_doku_bg": "#2e3744",
"color_doku_block_bg": "#394454",
"color_doku_block_border": "#546072",
"color_doku_block_text": "#c0c0c0",
"color_doku_border": "#14181f",
"color_doku_code_comment": "#808080",
"color_doku_code_directive": "#e195ea",
"color_doku_code_heading": "#ffffff",
"color_doku_code_number": "#74baba",
"color_doku_code_parenthesis": "#ffb871",
"color_doku_code_string": "#fff27b",
"color_doku_code_symbol": "#ff7b7b",
"color_doku_code_text": "#c0c0c0",
"color_doku_code_url": "#6ab5ff",
"color_doku_linkextern": "#a7c2f5",
"color_doku_linkinvalid": "#ffb5b5",
"color_doku_linkpage": "#b7cdf7",
"color_doku_listindex": "#ffffff",
"color_doku_notetext": "#113f94",
"color_doku_search_highlight": "#ffffd5",
"color_doku_selection_bg": "#1c78c4",
"color_doku_selection_text": "#ffffff",
"color_doku_separator": "#3f4856",
"color_doku_table_border": "#3f4856",
"color_doku_table_heading_bg": "#2b3139",
"color_doku_table_heading_text": "#c0c0c0",
"color_doku_table_text": "#c0c0c0",
"color_doku_text": "#c0c0c0",
"color_drawing_bg": "#2d3643",
"color_drawing_border": "#59677a",
"color_drawing_case": "#a77730",
```

```
"color_drawing_case_shot": "#2944ad",
"color_drawing_centerline": "#272f3a",
"color_drawing_dimensions": "#8a8a8a",
"color_drawing_line": "#7b8699",
"color_drawing_projectile": "#924625",
"color_drawing_shape_area": "#666c77",
"color_drawing_table_bg": "#1f252e",
"color_drawing_table_border": "#7b8699",
"color_drawing_text": "#d8d8d8",
"color_drawing_text_highlight": "#c5dafa",
"color_drawing_text_label": "#bebebe",
"color_drawing_text_value": "#bebebe",
"color_editor_ac_bg": "#fcffc5",
"color_editor_ac_prev": "#999999",
"color_editor_ac_prev_highlight": "#0000ff",
"color_editor_ac_text": "#808080",
"color_editor_bg": "#313a48",
"color_editor_border": "#161b21",
"color_editor_dark": "#48576c",
"color_editor_folding": "#516279",
"color_editor_folding_bg": "#2d3542",
"color_editor_folding_highlight": "#aab6c6",
"color_editor_folding_sel": "#eac29b",
"color_editor_info_bg": "#fcffc5",
"color_editor_info_border": "#ecef5",
"color_editor_info_text": "#303030",
"color_editor_light": "#cccccc",
"color_editor_parenthesis_match_bg": "#364150",
"color_editor_parenthesis_match_text": "#00ff80",
"color_editor_sb_bg": "#29323d",
"color_editor_sb_highlight": "#3399ff",
"color_editor_sb_text": "#707070",
"color_editor_sel": "#465568",
"color_editor_struct": "#59677a",
"color_editor_struct_bg": "#404b5e",
"color_editor_struct_highlight": "#ffffff",
"color_editor_struct_sel": "#800000",
"color_editor_text": "#c0c0c0",
"color_gallery_bg": "#2e3744",
"color_gallery_border": "#59677a",
"color_gallery_highlight": "#ffaa55",
"color_gallery_selected": "#0080ff",
"color_gallery_text": "#c0c0c0",
"color_gallery_thumbnail_bg": "#222831",
"color_gallery_thumbnail_border": "#000000",
"color_gallery_thumbnail_text": "#ffffff",
"color_icon_disabled": "#718197",
"color_icon_focus": "#eeb795",
"color_icon_hover": "#ffffff",
"color_icon_hover_fade": "#ff8102",
"color_icon_normal": "#ffffff",
"color_icon_normal_fade": "#284f82",
"color_inspector_bg": "#181e25",
"color_inspector_border_light": "#414b5a",
"color_inspector_progress_bg": "#6894ca",
"color_inspector_progress_text": "#ffffff",
"color_inspector_text": "#ffffff",
"color_listbox_bg": "#3d495c",
"color_listbox_bg_alt": "#394454",
"color_listbox_bg_disabled": "#394454",
"color_listbox_border": "#59677a",
"color_listbox_border_dark": "#202020",
"color_listbox_disclosure": "#a0a0a0",
"color_listbox_disclosure_active": "#ffffff",
"color_listbox_folder1_bg": "#2c3441",
"color_listbox_folder1_bg_alt": "#2e3541",
"color_listbox_folder1_text": "#ffffff",
"color_listbox_folder_bg": "#242b35",
"color_listbox_folder_bg_alt": "#282f39",
"color_listbox_folder_text": "#ffffff",
"color_listbox_gridlines": "#22282f",
"color_listbox_highlight_bg": "#51617b",
"color_listbox_highlight_border": "#51617b",
"color_listbox_highlight_text": "#ffffff",
```

```
"color_listbox_selected_bg": "#8c98a6",
"color_listbox_selected_border": "#4f5f75",
"color_listbox_selected_focus": "#51a0e1",
"color_listbox_selected_text": "#ffffff",
"color_listbox_text": "#d0d0d0",
"color_listbox_text_changed": "#ffe9a6",
"color_listbox_text_disabled": "#8193ab",
"color_listbox_text_error": "#ff9b9b",
"color_listbox_text_important": "#ff8040",
"color_listbox_title_bg": "#212831",
"color_listbox_title_border": "#4f5f75",
"color_listbox_title_text": "#ffffff",
"color_listbox_type_a0": "#c0c0c0",
"color_listbox_type_aeff": "#c0c0c0",
"color_listbox_type_b": "#c0c0c0",
"color_listbox_type_ba": "#c0c0c0",
"color_listbox_type_caselen": "#ffffff",
"color_listbox_type_casevol": "#ffffff",
"color_listbox_type_dbul": "#ffffff",
"color_listbox_type_dz": "#ffffff",
"color_listbox_type_gdepth": "#ffffff",
"color_listbox_type_gdepthc": "#c0c0c0",
"color_listbox_type_glen": "#ffffff",
"color_listbox_type_gmaterial": "#ffffff",
"color_listbox_type_gtaildiaa": "#c0c0c0",
"color_listbox_type_gtaildiab": "#c0c0c0",
"color_listbox_type_gtailh": "#c0c0c0",
"color_listbox_type_gtailtype": "#ffffff",
"color_listbox_type_k": "#c0c0c0",
"color_listbox_type_laddercnt": "#c0c0c0",
"color_listbox_type_laddermc": "#c0c0c0",
"color_listbox_type_mc": "#ffffff",
"color_listbox_type_mp": "#ffffff",
"color_listbox_type_oal": "#ffffff",
"color_listbox_type_pc": "#c0c0c0",
"color_listbox_type_pcd": "#c0c0c0",
"color_listbox_type_pmaxzul": "#e49e9e",
"color_listbox_type_pmethod": "#c0c0c0",
"color_listbox_type_po": "#60a060",
"color_listbox_type_ps": "#e49e9e",
"color_listbox_type_pt": "#60a060",
"color_listbox_type_qex": "#c0c0c0",
"color_listbox_type_sebert": "#60a060",
"color_listbox_type_vb": "#c0c0c0",
"color_listbox_type_xe": "#ffffff",
"color_listbox_type_xeeff": "#c0c0c0",
"color_listbox_type_xeeff1": "#c0c0c0",
"color_listbox_type_z1": "#c0c0c0",
"color_listbox_type_z2": "#c0c0c0",
"color_progress_bar_bg": "#ee7d00",
"color_progress_bar_border": "#272f3a",
"color_progress_bg": "#272f3a",
"color_progress_border_lefttop": "#59677a",
"color_progress_border_rightbottom": "#59677a",
"color_progress_textcolor": "#ffffff",
"color_rating_border": "#2c343d",
"color_rating_high": "#288a20",
"color_rating_low": "#7b2220",
"color_rating_mid": "#9da00c",
"color_scroll_active": "#808080",
"color_scroll_bg": "#272f3a",
"color_scroll_border": "#14181f",
"color_scroll_button": "#2d3643",
"color_scroll_selected": "#212731",
"color_scroll_symbol": "#b1bccb",
"color_scroll_symbol_selected": "#ffffff",
"color_separator_dark": "#53667d",
"color_separator_light": "#617692",
"color_shotgroup_bg": "#2e3744",
"color_shotgroup_border": "#59677a",
"color_shotgroup_darkenimage": "#000000",
"color_shotgroup_es": "#ffff00",
"color_shotgroup_flyer": "#ff0000",
"color_shotgroup_group": "#00ff00",
```

```
"color_shotgroup_group_default": "#00ff00",
"color_shotgroup_group_flyer": "#ff6868",
"color_shotgroup_group_inactive": "#c0c0c0",
"color_shotgroup_group_size": "#ffff00",
"color_shotgroup_group_size_border": "#ffffff",
"color_shotgroup_group_text": "#ffffff",
"color_shotgroup_highlight": "#ffaa55",
"color_shotgroup_linecolor": "#f2f2f2",
"color_shotgroup_oscillation": "#80e2ff",
"color_shotgroup_sd1": "#d7d7d7",
"color_shotgroup_sd2": "#d7d7d7",
"color_shotgroup_sd3": "#d7d7d7",
"color_shotgroup_selected": "#ffff80",
"color_shotgroup_text": "#d7d7d7",
"color_shotgroup_text_bg": "#000000",
"color_shotgroup_text_border": "#555555",
"color_shotgroup_title": "#ffffff",
"color_tabpanel_bg": "#2d3643",
"color_tabpanel_bg_inactive": "#181e25",
"color_tabpanel_border": "#59677a",
"color_tabpanel_btn": "#616161",
"color_tabpanel_btn_inactive": "#616161",
"color_tabpanel_btn_mousedown": "#ff8080",
"color_tabpanel_btn_mouseover": "#ffffff",
"color_tabpanel_text": "#ffffff",
"color_tabpanel_text_chg": "#ff8080",
"color_tabpanel_text_chg_inactive": "#974242",
"color_tabpanel_text_inactive": "#939393",
"color_window_bg": "#1f252e",
"color_window_border": "#59677a",
"color_window_border_alt": "#728298",
"color_window_border_light": "#303947",
"color_window_border_notify": "#ffbc80",
"color_window_edit_bg": "#3d485a",
"color_window_infotext": "#ff8080",
"color_window_text": "#e0e0e0"
}
}
}
```

Get_Tab

Read properties of a tab.

PARAMETER

- *tabhandle* - The handle of the tab.

JSON-SOURCE

COMMAND

```
{
  "Get_Tab":{
    "tabhandle":159930475
  }
}
```

RESULT (EXAMPLE)

```
{
  "Result":{
    "command":"Get_Tab",
    "status":"success",
    "values":{
      "tabhandle":159930475,
      "ontop":true,
      "changed":false,
      "locked":false,
      "caption":"357 Mag 3N37 JSP 4217",
      "file":"C:/loads/357 Mag 3N37 JSP 4217.grtload"
    }
  }
}
```

Get_TabList

Read the list of all available tabs.

PARAMETER

- *none*

JSON-SOURCE

COMMAND

```
{  
  "Get_ColorPresets":{}  
}
```

RESULT (EXAMPLE)

```
{  
  "Result":{  
    "command":"Get_ColorPresets",  
    "status":"success",  
    "values":[  
      {  
        "ColorPresetId":121187463,  
        "ColorPresetName":"Default"  
      },  
      {  
        "ColorPresetId":118969621,  
        "ColorPresetName":"DefaultDark"  
      }  
    ]  
  }  
}
```

Get_TabOnTop

Read properties of the current tab.

PARAMETER

- *none*

JSON-SOURCE

COMMAND

```
{  
  "Get_TabOnTop": {}  
}
```

RESULT (EXAMPLE)

```
{  
  "Result": {  
    "command": "Get_TabOnTop",  
    "status": "success",  
    "values": {  
      "tabhandle": 245977421,  
      "ontop": true,  
      "changed": false,  
      "locked": false,  
      "caption": "357 Magnum",  
      "file": "C:/files/357 Magnum.grtload"  
    }  
  }  
}
```

Get_TabResults

Read simulation results of a tab.

The function provides a ChunkStream for transmission, from which the data is read.

Siehe: [Get_Chunk](#) - Read part of a data stream

PARAMETER

- *tabhandle* - The handle of the tab from which the simulation results are requested.

JSON-SOURCE

COMMAND

```
{
  "Get_TabResults":{
    "tabhandle":132273211
  }
}
```

RESULT (EXAMPLE)

```
{
  "Result":{
    "command":"Get_TabResults",
    "status":"success",
    "values":{
      "tabhandle":132273211,
      "chunked":true,
      "chunkStreamHandle":7835152,
      "chunkCount":190,
      "data":{
        "BurnoutInBarrel":"true",
        "MaxPressure":"3347.4831159072783 bar",
        "PointIdxBurnedEnergy95":"1425",
        "PointIdxBurnout":"3922",
        "PointIdxPmax":"268",
        "PointIdxZ1":"234",
        "z":"1",
        "EndEnergy":"3984.2004144201014 joule",
        "EndPressure":"455.89276608605616 bar",
        "EndVelocity":"850.50579100633934 m/s",
        "EndTime":"1.39346279789998 ms",
        "Ekin":"4336 joule",
        "Eprop":"0 joule",
        "UnitInfo":{
          "x":"mm",
          "xp":"mm",
          "z":"",
          "p":"bar",
          "v":"m/s",
          "t":"ms"
        }
      }
    }
  }
}
```


Формати Файлів

Формат файлу: Калібр (*.xml, *.caliber)

Файл калібру - це файл, відформатований в універсальному форматі XML.

Зазвичай структура наступна:

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" standalone="yes" ?>
<GordonsReloadingTool>
  <caliberfile>
    <var name="Name of the property" value="Value of the property" />
    [...]
  </caliberfile>
</GordonsReloadingTool>
```

- **Стрічки** вводяться у вигляді простого тексту чи URL-адреси.
- **Числові значення** позначаються крапкою "." як десятковим роздільником.
- **Кілька записів калібрів** за рахунок багаторазової присутності блоку .

ПРИКЛАД: .45 AUTO

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" standalone="yes" ?>
<GordonsReloadingTool>
  <caliberfile>
    <var name="cipname" value=".45%20Auto" />
    <var name="altname" value=".45%20ACP" />
    <var name="standard" value="CIP" />
    <var name="ciporigin" value="US" />
    <var name="ciptype" value="4%20pistol%2Frevolver" />
    <var name="cipdate" value="1984-06-14" />
    <var name="ciprevdate" value="2000-06-07" />
    <var name="cippdf" value="tabivcal-de-page76.pdf" />
    <var name="L1" value="0.00" />
    <var name="L2" value="0.00" />
    <var name="L3" value="22.81" />
    <var name="L4" value="0.00" />
    <var name="L5" value="0.00" />
    <var name="L6" value="32.39" />
    <var name="R" value="1.24" />
    <var name="R1" value="12.19" />
    <var name="R3" value="0.00" />
    <var name="E" value="4.11" />
    <var name="E1" value="10.16" />
    <var name="Emin" value="0.89" />
    <var name="Delta" value="26.00" />
    <var name="FG" value="0.00" />
    <var name="Beta" value="35.00" />
    <var name="P1" value="12.09" />
    <var name="P2" value="0.00" />
    <var name="Alpha" value="0.00" />
    <var name="S" value="0.00" />
    <var name="r1min" value="0.00" />
    <var name="R2" value="0.00" />
    <var name="H1" value="0.00" />
    <var name="H2" value="12.01" />
    <var name="G1" value="11.48" />
    <var name="G2" value="0.00" />
    <var name="f" value="0.38" />
    <var name="L3G" value="25.58" />
    <var name="Pmax" value="1300.00" />
    <var name="PK" value="1495.00" />
    <var name="PE" value="1690.00" />
    <var name="M" value="12.50" />
```

```
<var name="EE" value="0.00" />
<var name="FLauf" value="11.23" />
<var name="ZLauf" value="11.43" />
<var name="b" value="3.73" />
<var name="N" value="6.00" />
<var name="u" value="406.00" />
<var name="Q" value="101.33" />
<var name="V" value="26.00" />
<var name="L0" value="0.00" />
<var name="R0" value="0.00" />
<var name="P0" value="0.00" />
<var name="shot_alpha1" value="0.00" />
<var name="shot_B" value="0.00" />
<var name="shot_D" value="0.00" />
<var name="shot_G" value="0.00" />
<var name="shot_H" value="0.00" />
<var name="shot_L" value="0.00" />
<var name="shot_M" value="0" />
<var name="shot_T" value="0.00" />
<var name="sebert" value="0.75" />
<var name="cdate" value="2019-05-03" />
<var name="cby" value="GRT" />
<var name="mdate" value="" />
<var name="mby" value="" />
<var name="type" value="" />
<var name="mode" value="" />
<var name="status" value="" />
<var name="origin" value="cip-bobp.org" />
<var name="descr" value="" />
</caliberfile>
</GordonsReloadingTool>
```

Формат файлу: Куля (*.xml, *.projectile)

Файл кулі - це файл, відформатований в універсальному форматі XML.

Зазвичай структура наступна:

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" standalone="yes" ?>
<GordonsReloadingTool>
  <projectilefile>
    <var name="Name of the property" value="Value of the property" />
    [...]
  </projectilefile>
</GordonsReloadingTool>
```

- **Стрічки** вводяться у вигляді простого тексту чи URL-адреси.
- **Числові значення** позначаються крапкою "." як десятковим роздільником.
- **Кілька записів куль** за рахунок багаторазової присутності блоку .

ПРИКЛАД: HORNADY RN 3235

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" standalone="yes" ?>
<GordonsReloadingTool>
  <projectilefile>
    <var name="mname" value="Hornady" />
    <var name="pname" value="RN 3235" />
    <var name="lotid" value="" />
    <var name="caliber" value="0.323" />
    <var name="gBC0" value="0.217" />
    <var name="gBC1" value="0" />
    <var name="gBC2" value="0" />
    <var name="gBC3" value="0" />
    <var name="gBC4" value="0" />
    <var name="gdia" value="8.20" />
    <var name="glen" value="21.8" />
    <var name="gmass" value="170.0" />
    <var name="gmaterial" value="" />
    <var name="gpressure" value="0" />
    <var name="gtailDiaA" value="0.0" />
    <var name="gtailDiaB" value="0.0" />
    <var name="gtailh" value="0.0" />
    <var name="gtailType" value="0" />
    <var name="gUBCS" value="H0S2F2S4N3" />
    <var name="gV0" value="0" />
    <var name="gV1" value="0" />
    <var name="gV2" value="0" />
    <var name="gV3" value="0" />
    <var name="gV4" value="0" />
    <var name="cdate" value="2019-05-03" />
    <var name="cby" value="GRT" />
    <var name="mdate" value="" />
    <var name="mby" value="" />
    <var name="type" value="" />
    <var name="mode" value="" />
    <var name="status" value="import" />
    <var name="origin" value="" />
    <var name="descr" value="" />
  </projectilefile>
</GordonsReloadingTool>
```

Формат файлу: Порох (*.xml, *.projectile)

Файл пороху - це файл, відформатований в універсальному форматі XML.

Зазвичай структура наступна:

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" standalone="yes" ?>
<GordonsReloadingTool>
  <propellantfile>
    <var name="Name of the property" value="Value of the property" />
    [...]
  </propellantfile>
</GordonsReloadingTool>
```

- **Стрічки** вводяться у вигляді простого тексту чи URL-адреси.
- **Числові значення** позначаються крапкою "." як десятковим роздільником.
- **Кілька записів пороху** за рахунок багаторазової присутності блоку .

ПРИКЛАД: VIHTAVUORI N340

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" standalone="yes" ?>
<GordonsReloadingTool>
  <propellantfile>
    <var name="mname" value="Vihtavuori" unit="" type="string" descr="propellant manufac
    <var name="pname" value="N340" unit="" type="string" descr="propellant product name'
    <var name="lotid" value="2018-12" unit="" type="string" descr="lot-id/no." />
    <var name="Bp" value="0.8757" unit="" type="decimal" descr="progressivity factor" />
    <var name="Br" value="0.8023" unit="" type="decimal" descr="brisance factor" />
    <var name="Brp" value="0.8398" unit="" type="decimal" descr="combined brisance/progr
    <var name="Ba" value="2.9203" unit="" type="decimal" descr="burn coefficient" />
    <var name="Qex" value="4100" unit="kJ/kg" type="decimal" descr="specific explosive t
    <var name="k" value="1.2245" unit="" type="decimal" descr="ratio of the specific hea
    <var name="a0" value="0.9701" unit="" type="decimal" descr="burn coefficient" />
    <var name="z1" value="0.2863" unit="" type="decimal" descr="burn-up limit z1" />
    <var name="z2" value="0.8148" unit="" type="decimal" descr="burn-up limit z2" />
    <var name="pc" value="1390" unit="kg/m3" type="decimal" descr="material density" />
    <var name="pcd" value="620" unit="kg/m3" type="decimal" descr="bulk density" />
    <var name="pt" value="21" unit="Cel" type="decimal" descr="propellant temperature" /
    <var name="cdate" value="2019-01-20" unit="" type="string" descr="creation date" />
    <var name="cby" value="GRT" unit="" type="string" descr="created by" />
    <var name="mdate" value="2019-01-20" unit="" type="string" descr="last modification
    <var name="mby" value="2019-01-20" unit="" type="string" descr="last modified by" />
    <var name="origin" value="GRT" unit="" type="string" descr="data origin" />
    <var name="descr" value="" unit="" type="string" descr="note/description" />
  </propellantfile>
</GordonsReloadingTool>
```

Формат файлу: Результати Моделювання (*.xml)

Файл результату моделювання - це файл, відформатований в універсальному форматі XML.

Завантажте файл у текстовий редактор, щоб побачити описи значень. Кожне значення має атрибут "descr", в якому зберігається короткий опис.

- **Стрічки** вводяться у вигляді простого тексту чи URL-адреси.
- **Числові значення** позначаються крапкою "." як десятковим роздільником.
- **Кілька записів результатів моделювання** за рахунок багаторазової присутності блоку .

ПРИКЛАД:

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" standalone="yes" ?>
<GordonsReloadingTool>
  <InnerBallistikResult>
    <BurnoutInBarrel value="true" unit="" type="boolean" descr="flag is true if burnout
    <MaxPressure value="3425.2889360089803" unit="bar" type="decimal" descr="maximum pe
    <PointIdxBurnedEnergy95 value="740" unit="index" type="integer" descr="point index c
    <PointIdxBurnout value="2077" unit="index" type="integer" descr="point index of burr
    <PointIdxPmax value="132" unit="index" type="integer" descr="point index max peak pr
    <PointIdxZ1 value="115" unit="index" type="integer" descr="point index Z1 position c
    <z value="1" unit="" type="decimal" descr="amount of burned propellant, 1=100%" />
    <EndEnergy value="3990.7852079488966" unit="joule" type="decimal" descr="projectile
    <EndPressure value="461.69285453629368" unit="bar" type="decimal" descr="pressure at
    <EndVelocity value="851.20832757070048" unit="m/s" type="decimal" descr="velocity at
    <EndTime value="1.464324275006306" unit="ms" type="decimal" descr="projectile travel
    <Ekin value="4543" unit="joule" type="integer" descr="theoretical kinetic energy of
    <Eprop value="0" unit="joule" type="integer" descr="theoretical energy content of th

    <InnerBallistikResultPointUnits>
      <def name="x" unit="mm" type="decimal" descr="pressure diagram position" />
      <def name="xp" unit="mm" type="decimal" descr="corrected projectile diagram positi
      <def name="z" unit="" type="decimal" descr="amount of burned propellant, 1=100%" /
      <def name="p" unit="bar" type="decimal" descr="combustion pressure" />
      <def name="v" unit="m/s" type="decimal" descr="projectile velocity" />
      <def name="t" unit="ms" type="decimal" descr="time" />
    </InnerBallistikResultPointUnits>

    <InnerBallistikResultPointGroup>
      <point idx="0" x="0" xp="0" z="0" p="299.02447646591941" v="0" e="0" t="0" />
      <point idx="1" x="0.322488388431654" xp="0" z="0.00552976188127" p="367.8449403467
      <point idx="2" x="0.644976776863308" xp="0" z="0.011044113531568" p="443.72990103:

      [...]

      <point idx="2186" x="739.46587467379561" xp="0" z="1" p="461.69285453629368" v="85
    </InnerBallistikResultPointGroup>

  </InnerBallistikResult>
</GordonsReloadingTool>
```

Команда

The Developer Team

| | |
|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Gordon | Team leader/main developer , Internal ballistic formalisms & algorithms, programming of the GUI & server applications, Website & programming, Project management, GUI-design, GRT-Laboratory (DE), Powder-Model development |
| Charlie Sears | GRT-Laboratory (US), Powder-Model development, GRT debugging, Website debugging, Ballistic measurements |

DEVELOPMENT-SUPPORT, PROJECT RELATIONS

| | |
|------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Alliwyn (Peregrine Bullets) | Bullet friction research |
| Barney,Andi | Concepts for user interface, development, management and support of the subproject " <i>Universal Bullet Classification Scheme</i> " (UBCS) |
| Casper Nienaber | project relations, ballistic measurements for powder model development |
| DerMozart (Johannes) | Head of distribution and Community Management |
| Hackstock (Stefan) | Database tools, data acquisition, software-based data evaluation |
| Hannes | Support in the development of mathematical models |
| Heiko | Java API Programming for Core Services |
| John Perry | GRT-Laboratory (US): Professional detailed propellant pictures |
| Johannes Rappich | Vector graphic toolbar icons |
| Lukáš Souček (Explosia) | Lovex laboratory data |

TRANSLATIONS

| | |
|------------------|--------------------------------------------|
| Afrikaans | Alliwyn (Peregrine Bullets) |
| Czech | Lukáš Souček (Explosia) |
| Dutch | John (mus) |
| French | Matthieu Gouey |
| Italian | Armando Fabbian |
| Polish | Wozzi |
| Russian | Boris Trubachev (rusniper), Yuriy (Numbat) |

DATA ACQUISITION, EVALUATION & TEST

- Ausbilder (Christian Kasperek) - <https://www.ausbildung-bds.de/>
- Berni84
- cox (Ralf)
- Darkness (Tassilo)
- Estragon78
- FiberMan
- Flojoe
- Fritz109
- Hunter19
- in Glock we trust
- JoHo (Joachim)
- Kustus
- MasterToSch
- Mfg
- M.Hopeman
- cox (Ralf)
- michi6383 (Michael)
- Nukular (Klaus)
- pgj (Peter)
- Raik
- ruiz124
- scorpac
- shkrauh
- SintoraZ (Dominik)
- SRM (Sirko)
- Stefan
- test85 (Constantin)
- torsi
- WiederladerTV (Markus)
- Wolverine
- Veerplant (Sören)
- zottelhase (Markus)
- ...

..and many helpers and supporters more!

Our thanks goes to Marc from <https://youtube.com/eisenfell> for supporting and making available the communication possibilities on his Discord server, as well as to Markus from [WiederladerTV](#) for promotion and support!

Конструктор/Контакти

GORDONS RELOADING CHANNEL

✉ gordon@grtools.de, ✉ charlie@grtools.de

<https://www.grtools.de> ✉
<https://youtube.com/GordonsReloading> ✉
<https://patreon.com/gordonsreloading> ✉
<https://discord.gg/3FEYWG4> ✉

Copyright © Gordons Reloading Channel, усі права захищено