1. Общин положения

Программа с графическим интерфейсом на QT5 написана на языке программирования Python состоит из двух модулей:

- для анализа и изменения расчетных моделей (РМ) ПК RASTRWIN3.

В планах доработка программы для расчетов установившихся режимов при нормативных возмущениях в соответствии с ГОСТ Р 58670-2019.

* 1. Настройки

Перед запуском корректировки файлов необходимо задать настройки:

*Изображение выглядит как текст

Автоматически созданное описание*

Шаблоны, которые не используются, можно не задавать.

* 1. Названия корректируемых файлов

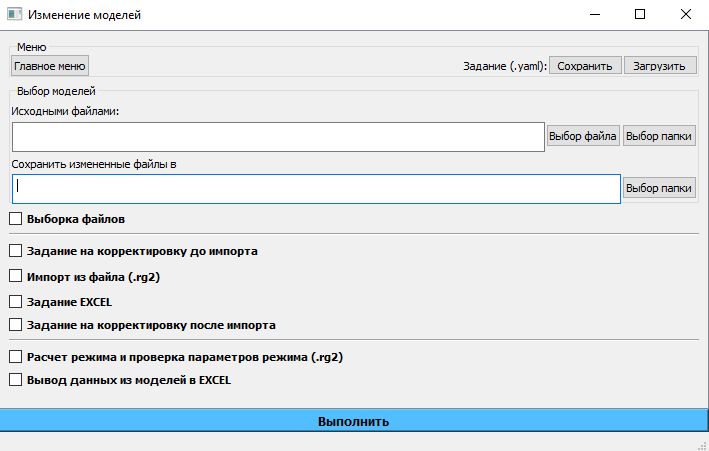
Для осуществления выборки используется стандартная форма названия файлов. Если изменения нужно вносить во все файлы, то имя может быть произвольным.

***Стандартный формат*** названия корректируемых файлов: «2021 зим макс (17°C ПЭВТ; МДП) прочее.rg2», «2021 паводок (30.5°C ПЭВТ).rg2»:

* год, пробел;
* зим/лет/паводок, пробел;
* макс/мин/, пробел (не для паводка);
* дополнительное имя в формате «(5°C; МДП)» – в скобочках через ~~«,» или~~ «;». Из доп. имени будет браться расчетная температура (значение между «(» и «°C»);
* произвольный текст.

1. Корректировка расчетных модели

Приложение позволяет изменять одновременно любое количество РМ в соответствии с заданием, которое может быть в текстовой форме или в формате excel. Имеется возможность переноса данных из одной РМ в группу моделей, а также выполнять контроль параметров установившегося режима, выводить данные из РМ в excel, делать из них сводные таблицы для анализа и прочее, что позволяет кратно сократить временя, затраченное на подготовку и анализ РМ.



Имеются следующие варианты задания на изменение РМ:

- текстовая форма задания изменений в РМ;

- импорт данных из одной РМ в группу РМ. Можно внести нужные изменения в одной РМ и перенести эти изменения в группу РМ;

- задание на изменение РМ через excel. Имеется три формы задания в excel на изменение РМ. Удобно использовать для внесения в РМ нагрузок в узлах, задания потребления территорий, районов и объединений.

Кроме того, также имеется возможность:

- автоматически включать или отключать узлы с СКРМ в зависимости от значения напряжения;

* 1. Выбор моделей для корректировки



Если указана папка, то все модели (.rst и .rg2) в папке будут корректироваться. Папку или файл можно перетаскивать в соответствующее поле, при этом «file:///» можно не удалять.

Если к названию папки добавить знак «\*», то корректироваться файлы будут также и во всех вложенных папках.

Если папка для сохранения файлов не существует, то она будет создана. Файлы в папке будут перезаписаны без запроса на разрешения перезаписать файлы.



Если файлы имеют *стандартный формат* названия, то можно задать выборку корректируемых файлов согласно этой выборке:

Изображение выглядит как текст

Автоматически созданное описание

* 1. Общие сведения

Задания на форме выполняются в соответствующей последовательности.

Задание на корректировку в полях формы «Задание на корректировку до импорта», «Задание на корректировку после импорта» и задание в EXCEL «табличная форма», «строковая форма» имеют схожий синтаксис. Выборка файлов действует только на файлы со стандартным именем, если имя файла не стандартное, задание выполняется.

**Импорт из моделей** можно задать как в файле EXCEL «импорт из моделей», так и на форме: Изображение выглядит как текст

Автоматически созданное описание

Для того, чтобы вкладка сработала нужно отметить поле «выполнить» на соответствующей вкладке, при этом в строке «Импорт из моделей(.rg2)» через запятую будут перечислены выполняемые вкладки.

Выборка: если поле не заполнено, то импорт выполняется всех строк в таблице.

В поле таблица можно указать несколько таблиц, например «node;vetv;Generator».

Праметры: если поле не заполнено, то импорт выполняется всех полей в таблице, крооме полей начинающихся с «\_». Если нужно импортировать поля начинающихся с «\_», то их нада явно прописать.

**Файл сечения.** Если при работе программы требуется файл сечения (.sch), то этот файл будет загружен из папки с исходными файлами (первый попавшийся). Если файл не будет найден возникнет ошибка.

* 1. Импорт задания из EXCEL на корректировку моделей

В файле **EXCEL** можно задать импорт из файлов и написать задание на корректировку. **Изображение выглядит как текст

Автоматически созданное описание**

Пример задания с пояснениями приведен в файле <…\test\пример задания.xlsx>.

В задании **EXCEL** используется следующие условности:

* Имя листов произвольное. Имя листов на форме указывается в квадратных скобочках, например [XL->RastrWin][pop]. Количество листов не ограничено. Выполнение корректировки моделей будет выполнено в той же последовательности, что и список листов (слева направо). Один и тот же лист при необходимости может быть выполнен несколько раз. Если вместо списка листов указан знак «\*», то задание будет выполняться на всех листах книги, коме листов в названии которых присутствует «#»:
* Имеются три вида формы в **EXCEL:**
  + - табличная форма (ТФ);
    - строковая форма;
    - импорт из моделей.
* При задании потребления районов, территорий и объединений в поле «pop\_zad» (поле вещественного типа, при отсутствии нужно создать, но необязательно) записывается значение требуемого потребления.
  1. Задание на корректировку до импорта и после импорта

Каждая инструкция начинается с новой строки.

Разделитель дробных чисел точка, например 5.5.

После знака решетки '#' текст не исполняется.

Задание аналогично "строковой форме" excel.

* + 1. Команды
       1. Команда «изм»

Команда позволяет изменить значение (или группу значений) полей в таблицах RastrWin в формате: **[Выборка\_в\_таблицах) | Значение\_параметра]**.

Новое значение может быть задано как формула.

При задании b в таблице ветви или bsh в таблице узлы нужно указать величину в 1000000 меньше. Например, БСК с шунтом 4190 нужно задать как bsh=-0.004190

**Выборка (в таблицах):**

Если несколько выборок, то указываются через «;» (например, «**na=1|na=2(area); ny=10(node)**»).

В круглых скобках указать имя таблицы. Если указано только имя таблицы, то корректироваться будут все строки (выборка «»).

Если корректировать все строки таблицы, то нужно указать только имя таблицы в круглых скобках.

Если выборка с использованием ключей:

* 'ny' – узлы;
* 'Num', 'g' - генераторы;
* 'na' - районы;
* 'npa' - территории;
* 'no' - объединения;
* 'nga' – нагрузочные группы;
* 'ns' - сечения,

то имя таблицы указывать обязательно (н.р. «**nga =1;ns=5**» в таблице узлы).

Краткая форма выборки по узлам: «**12;21**», вместо «**ny=12;ny=21**».

Краткая форма выборки по ветвям: «**12,13,0**», вместо «**ip=12&iq=13&np=0(vetv)**».

Краткая форма выборки по генераторам: «**g=12**», вместо «**Num=12**».

При задании краткой формы имя таблицы указывать не нужно.

**Значение (параметра).**

Значение параметра указывается в формате: параметр значение параметра.

Если несколько заданий, то указываются через «;» (например, «pn=2;qn=pn\*0.4»).

**Примеры:**

**изм[15148|name=Промплощадка: 1 сш 110 кВ]**

**изм[na=11(node)**; **(vetv)|sel=1] {years : 2026}** # Отметить узлы в таблице узлы 11 района и все ветви в 2026 г;

**изм[15302|pg=qn\*2+10]** # Задание может быть формулой;

**изм[(vetv); (area); (area2); (darea)|Tc=0]** # Обнулить температуру;

* + - 1. Команда «добавить»

Добавить строки в таблицы RastrWin в формате:

**[имя\_таблицы| значения\_полей\_новой\_строки\_в\_таблице\_через\_«;**»**].**

**Примеры:**

**добавить[node | ny=3;pn=1;uhom=120;na=11;name=Новый узел];**

**добавить[vetv|ip=15524;iq=3;np=3;x=2;r=1,5;b=-0,000182]**.

* + - 1. Команда «удалить»

Удалить строки в таблицах RastrWin в соответствии с выборкой в квадратных скобках (выборка аналогично команде «изм»). Команда «**удалить\*»** позволяет удалять узлы с прилегающими ветвями и генераторами в узле.

**Примеры:**

**удалить\*[15145;ny=15147]** # Удалить узлы ny=15145 и 15147 из всех моделей;

**удалить[15561,15129,0;15562,15130,0;Num=912;g=913]** # Удалить ветви 15561,15129,0 15562,15130,0 и генераторы 912 и 913;

* + - 1. Команда «снять отметку»

Снять отметку узлов, ветвей и генераторов.

**Примеры:**

**снять отметку {years : 2026 | season: зим | max\_min: макс | add\_name: 0°C}** # Снять отметку узлов, ветвей и генераторов в зимний максимум 2026 (0°C);

* + - 1. Команда «текст»

Английские буквы имеющие схожий вид с русскими буквами меняет на русские буквы. Удаляет пробелы в начале и в конце. Заменить 2 пробела на 1. Выборка в формате **[имя\_таблицы1: имя\_поля1, имя\_поля2; имя\_таблицы2: имя\_поля].**

**Пример:**

**текст [node: name, dname; vetv: dname; Generator: Name]**

* + - 1. Команда «СХН»

Добавить номера статических характеристик нагрузки - СХН (поле nsx таблицы node) в узлах: uhom>100 nsx=1, uhom<100 nsx=2. Выборка в таблице узлы может быть пустой;

**Пример:**

**СХН[na=11]**

* + - 1. Команда «номинальные напряжения»

Изменение номинальных напряжений на соответствие ряду: [6, 10, 35, 110, 150, 220, 330, 500, 750].

**Пример:**

**номинальные напряжения[na=11]**

* + - 1. Команда «сечение» не работает

Изменение переток активной мощности в сечении. Формат задания:

- **ns:** номер сечения;

**- psech:** требуемый переток мощности (число, pmax или pmin (pmax, pmin берутся из соответствующих полей таблицы сечения));

**Type: pg** - изменять генерацию узлов и генераторов**, pn** - изменять нагрузку узлов**.**

Узлы (**Type: pg, pn)** и генераторы (**Type: pg)** для предварительно необходимо отметить **(**в таблице генераторы должно присутствовать поле **sel).**

**Пример:**

**сечение [ns: 1;psech: 1500.5;** **тип: pn]**

**сечение [ns:2;psech: pmax;** **тип:qn]**

* + - 1. Команда «расчет»

Расчет режима.

**Пример:**

**расчет**

* + - 1. Команда «СКРМ».

Команда позволяет включать или отключать узел в котором задано средство компенсации реактивной мощности (СКРМ: БСК и ШР) в зависимости от напряжения:

- при номинальном напряжении < 300 кВ:

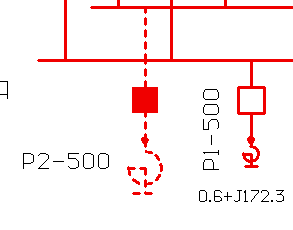
* БСК включается и ШР отключается при напряжении ниже 0,95\*Uном
* БСК отключается и ШР включается при напряжении выше 1,14\*Uном;

- при номинальном напряжении > 300 кВ:

* БСК включается и ШР отключается при напряжении ниже 0,98\*Uном
* БСК отключается и ШР включается при напряжении выше 1,05\*Uном.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| U | U<300 | | U>300 | |
| 0.95 | 1.14 | 0.98 | 1.05 |
| 6 | 5.7 | 6.84 |  |  |
| 10 | 9.5 | 11.4 |  |  |
| 35 | 33.25 | 39.9 |  |  |
| 110 | 104.5 | 125.4 |  |  |
| 220 | 209 | 250.8 |  |  |
| 500 |  |  | 490 | 525 |

СКРМ необходимо задать отдельный узлом с подключением через одну ветвь.



В узле указано значение поля bsh и не должно быть значений в полях pn, qn, pg, qg.

В таблице узлы (node) расчетных моделей также можно указать в поле «AutoBsh» уставки срабатывания по напряжению и указать узел, в котором следует контролировать напряжение. Например:

- для БСК «105-126.5; ny=100» – включить узел с БСК при напряжении ниже 105 кВ, отключать при напряжении выше 126 кВ.5 в узле 100;

- для ШР «105-126.5; 101» – отключить узел с ШР при напряжении ниже 105 кВ, включить при напряжении выше 126 кВ.5 в узле 101;

- «105-126.5» если узел в поле «AutoBsh» не указан, то напряжение контролируется напряжение у узле с СКРМ или в узле к которому он подключен.

В стандартном шаблоне режим.rg2 поле «AutoBsh» отсутствует, его нужно создать с типом текст и сохранить шаблон.

**Пример:**

**СКРМ[na=11|na=12]**  # [Выборка\_в\_таблице\_узлы] включать отключать только узлы где задано поле «AutoBsh»

**СКРМ\*[na=11|na=12]**  # [Выборка\_в\_таблице\_узлы] включать отключать все узлы с СКРМ, в том числе где нет или не заполнено поле «AutoBsh».

* + 1. Условие выполнения

В фигурных скобках указывается условие выполнения команд.

**Примеры:**

**снять отметку** **{years : 2026| season:лет| max\_min: min | add\_name: 0°C}**;

**СХН {years : 2026-2029| ny=1: vras>125}**.

* 1. Расчет режима и контроль параметров режима

**Изображение выглядит как текст

Автоматически созданное описание**

Выборка действует на проверку «узлы», «ветви» (ветви примыкающие к узлам выборки) и «генераторы».

При отметке **«ветви»** выполняется расчет допустимой токовой нагрузки ветвей для температуры, указанной в имени файла (аналогично нажатию F9 в RASTRWIN3). Если в файлах .rg2 в таблицах районы, территории, объединения в поле «Tc» указана температура, то она будет расчетной.

Также выполняется проверка наличия номера зависимости n\_it и n\_it\_av в таблице График\_Iдоп\_от\_Т (graphikIT).

При отметке **«узлы»** выполняется проверка номинального и расчетного напряжения узлов:

- проверка номинального напряжения на соответствие ряду [35, 110, 220, 330, 500, 750] с дополнительной выборкой 'uhom>30';

- проверка расчетного напряжения: меньше наибольшего рабочего [7.2, 12, 42, 126, 252, 363, 525, 787], больше минимального рабочего напряжения [5.8, 9.7, 32, 100, 205, 315, 490, 730];

- проверка расчетного напряжения: больше минимально-допустимого ("otv\_min<0");

- если umax<uhom, то umax удаляется;

- если umin>uhom, umin\_av>uhom, то umin, umin\_av удаляется.

Также проверяется наличие узлов без ветвей, ветвей без узлов начала или конца, генераторов без узлов.

Проверка потребления районов, территорий и объединений подразумевает, что в соответствующих таблицах имеется поле «pop\_zad» c указанием требуемого потребления. Допустимое отклонение потребления принята величиной 1 %.

* 1. Вывод данных из моделей в EXCEL

**Изображение выглядит как текст

Автоматически созданное описание**

1. Выводить заданные данные таблиц RASTRWIN и делать из них сводные таблицы.
2. Вывод заданных параметров из всех моделей использует следующий синтаксис:
   * + Название\_таблицы = ключи\_в\_таблице\_через\_знак\_«**;**» | имя\_полей\_таблицы\_через\_знак\_«**;**» **/** следующее задание;
     + Для удобства можно использовать краткое название таблиц: n-node, v-vetv, g-Generator, na-area, npa-area2, no-darea, nga-ngroup, ns-sechen.
3. Сформировать таблицу баланса реактивной мощности
4. Расчет установившихся режимов