Программа расчета сечения жилы провода (потерь) в распределенной трансляционной линии оповещения ПМ ROXTON LC (v. 1.20201021)

Оглавление

1. Общие возможности программного модуля 1
2. Описание работы программного модуля 2
   2.1. Параметры используемого кабеля 3
   2.2. Нагрузочные характеристики линии (шлейфа) 4
   2.3. Дополнительные параметры линии (шлейфа) 5
   2.4. Расчет коэффициента распределения нагрузки линии (шлейфа) 6
   2.5. Формирование отчета 8

1. Общие возможности программного модуля

Программный модуль ПМ ROXTON LC (Line Calculator) (v. 1.20171021) осуществляет расчет сечения жилы провода (потерь) в распределенной трансляционной линии оповещения (СОУЭ) согласно методике:

http://www.escortpro.ru/page/article/article92.htm

Основные возможности:

- встроенная база данных по огнестойкому кабелю;

- учет нормативных требований;

- учет температурных характеристик;

- учет варьируемых потерь по напряжению;

- расчет рекомендуемого сечения жилы провода в распределенной линии относительно заданных потерь по напряжению;

- расчет потерь по мощности;

- расчет ожидаемых потерь по напряжению / мощности относительно выбранного провода;

- сохранение и повторное использование экспликаций по линиям (зонам);

- формирование отчета (с дополнительными рекомендациями).

2. Описание работы программного модуля

Внешний вид ПМ изображен на рис.1 и включает следующие основные блоки:

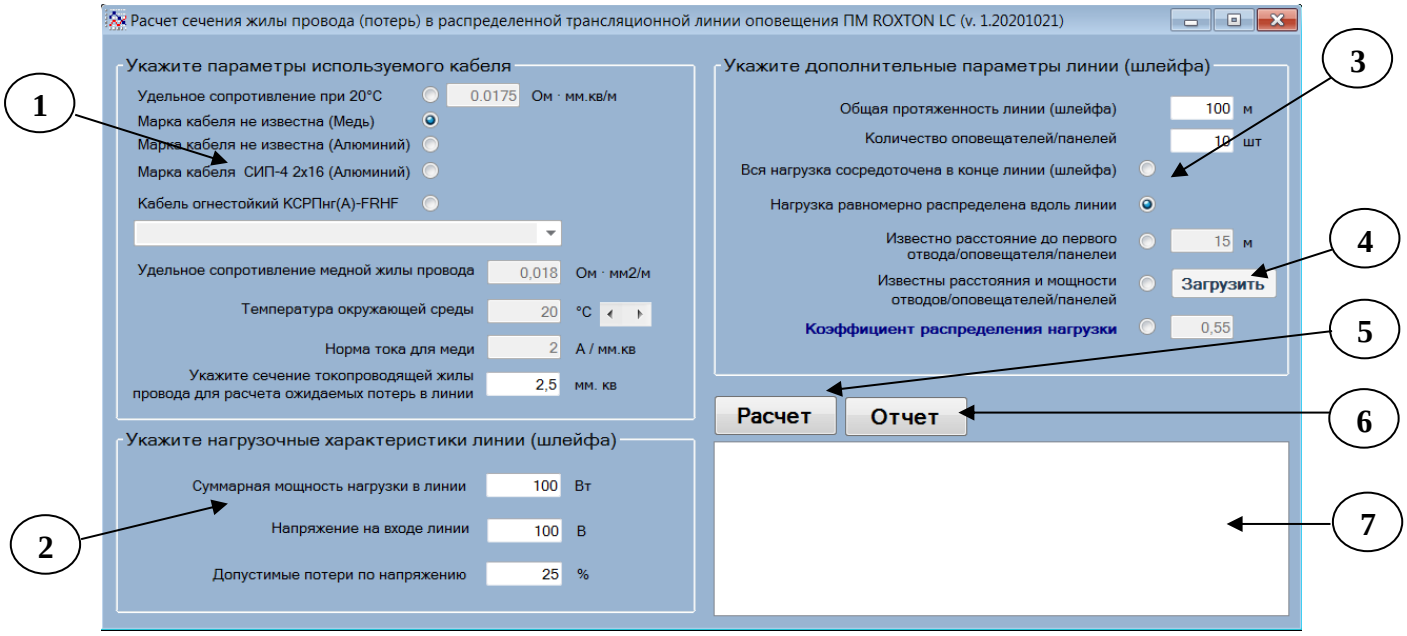

Рис.1. Внешний вид ПМ ROXTON LC (v. 1.20201021).

1) Входные параметры кабеля.
2) Нагрузочные характеристики.

3) Входные параметры линии.
4) Загрузка модуля составления экспликации по линиям.
5) Рассчитать.
6) Формирование отчета.
7) Окно просмотра текущих результатов расчета.

2.1. Параметры используемого кабеля

Блок “Параметры используемого кабеля” изображен на рис.2 и включает следующие компоненты:

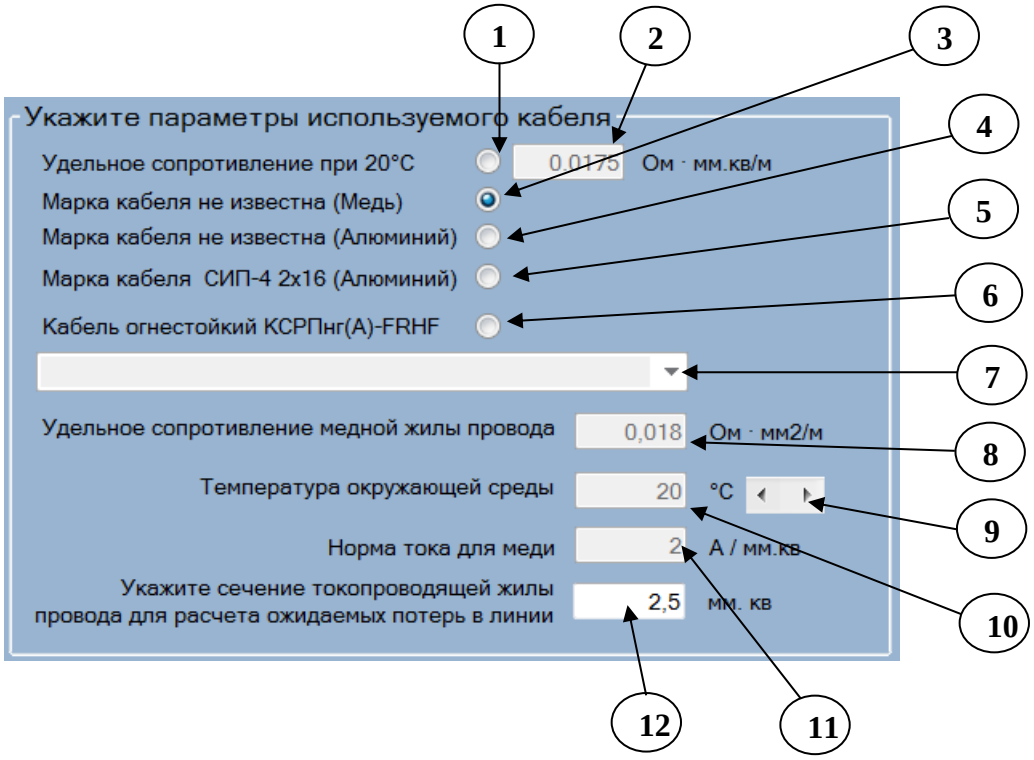

Рис.2. Блок “Параметры используемого кабеля ”.

1) Флаг, устанавливаемый в случае использования (произвольного) кабеля.

2) Окно для ввода значения удельного сопротивления.

Внимание. Значение удельного сопротивления указывается для температуры окружающей среды 20°C.

3) Флаг, устанавливаемый в случае использования стандартного кабеля с медным сечением.

4) Флаг, устанавливаемый в случае использования стандартного кабеля с алюминиевым сечением.

5) Флаг, устанавливаемый в случае использования алюминиевого кабеля СИП-4 2х16.

6) Флаг, устанавливаемый при желании работать с огнестойким кабелем марки КСРПнг(А)-FRHF (FR исполнения).

7) Раскрывающийся список, в который включен двужильный огнестойкий кабель КСРПнг(А)-FRHF, с различными характеристиками (сечениями).

8) Значение удельного сопротивления медной жилы провода (Ом·мм^2/м), рассчитываемое относительно температуры окружающей среды.

Внимание. При выборе провода из списка, рис.7, в данное окно соответствующее значение вносится автоматически.

9) Элемент управления (ползунок) для выбора температуры окружающей среды (°С).

10) Окно для отображения температуры окружающей среды (°С).

11) Коэффициент, называемый “Норма тока для меди”, для расчета минимально возможного (необходимого) сечения жилы провода.

12) Окно для ввода (указания) сечения (мм^2) токопроводящей жилы провода, необходимое для расчета ожидаемых потерь по напряжению (по мощности). По умолчанию указано значение 2,5 мм^2. Внимание. При выборе провода из списка, рис.3, в данное окно соответствующее значение вносится автоматически, см. рис.2.

2.2. Нагрузочные характеристики линии (шлейфа)

Блок “Нагрузочные характеристики линии (шлейфа)” изображен на рис.3 и включает следующие компоненты:

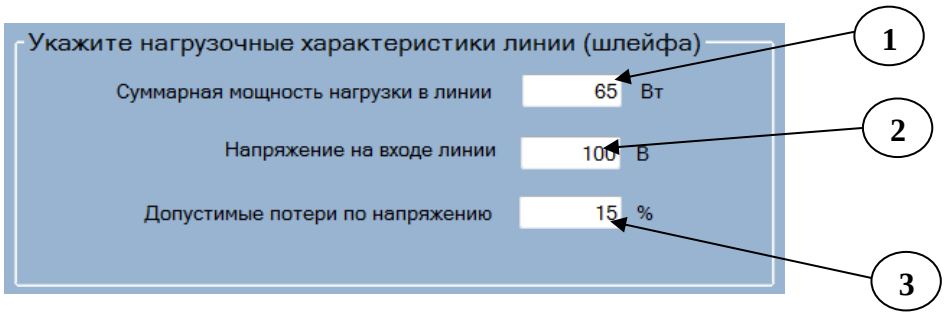

Рис.3. Блок “ Нагрузочные характеристики линии (шлейфа)”.

1) Окно для ввода суммарной мощности нагрузки в линии (шлейфе), Вт.
2) Окно для ввода напряжения на входе линии (шлейфа). По умолчанию указано значение 100 В.
3) Допустимые потери по напряжению. В данном окне необходимо указать, относительно каких допустимых потерь будет выполняться расчет. Внимание. По умолчанию используется значения (15%) в соответствии с ГОСТ 53325. Однако рекомендуемым принято считать значение не превышающее 10%.

2.3. Дополнительные параметры линии (шлейфа)

Блок “Дополнительные параметры линии (шлейфа)” изображен на рис.4 и включает следующие компоненты:

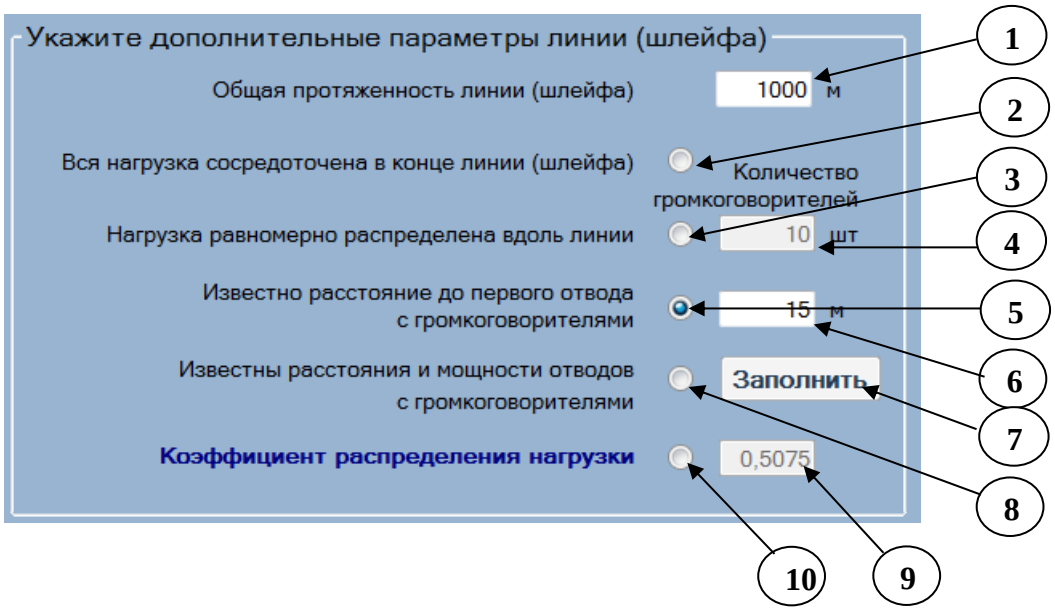

Рис.4. Блок: “ Дополнительные параметры линии (шлейфа)”.

1) Окно для ввода общей протяженности линии (шлейфа).

2) Флаг, устанавливаемый, если вся или большая часть нагрузки сосредоточена (установлена) в конце линии (в этом случае коэффициент распределения линии (шлейфа) принимают равным 1).
3) Флаг, устанавливаемый, если вся или большая часть нагрузки равномерно распределена вдоль линии. В этом случае коэффициент распределения линии (шлейфа) будет определяться количеством громкоговорителей (отводов с оповещателями, пп.4) согласно методике расчета.
4) Количество громкоговорителей (отводов с речевыми оповещателями), необходимое для расчета коэффициента распределения линии (шлейфа).
5) Флаг, устанавливаемый, если известно расстояние до первого громкоговорителя (отвода с речевыми оповещателями) и общая протяженности линии (шлейфа). В этом случае коэффициент распределения линии (шлейфа) будет определяться расстоянием до первого громкоговорителя (отвода) и общей длиной линии (шлейфа, см. пп.6) согласно методике расчета.
6) Расстояние до первого громкоговорителя (отвода с речевыми оповещателями), необходимое для расчета коэффициента распределения линии (шлейфа).
7) Кнопка, доступная при установке флага (8). При нажатии данной кнопки загрузится форма, рис.6.
8) Флаг, устанавливаемый, если известно расстояние и мощность каждого громкоговорителя (отвода с речевыми оповещателями). В этом случае коэффициент распределения линии (шлейфа) будет определяться согласно методике расчета.
9) Флаг, устанавливаемый, если известен (заранее рассчитан) коэффициент распределения нагрузки.
10) Поле для ручного (самостоятельного) ввода коэффициента распределения нагрузки.

2.4. Расчет коэффициента распределения нагрузки линии (шлейфа)

При нажатии кнопки (7), рис.4, загрузится форма, рис.5, с помощью которой можно рассчитать точный коэффициент (значение) распределения нагрузки.

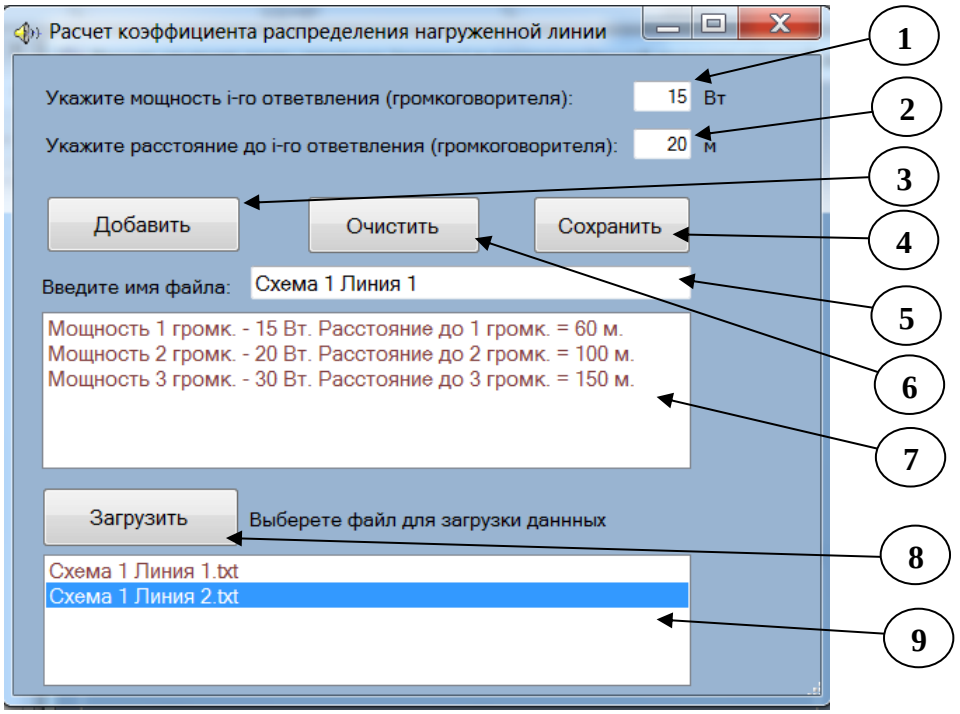

Рис.5. Форма для расчета коэффициента распределения нагрузки линии (шлейфа).

1) Окно для ввода мощности *i*-го громкоговорителя (ответвления с речевыми оповещателями), Вт.
2) Окно для ввода расстояния до *i*-го громкоговорителя (ответвления с речевыми оповещателями), м.
3) Кнопка “Добавить”. Нажатие данной кнопки добавляет *i*-й громкоговоритель (ответвление с речевыми оповещателями) в список (7).
4) Кнопка “Сохранить”. При нажатии данной кнопки данные из списка (7) сохраняются в текстовый файл, название которого можно ввести в поле (5).
5) Поле для ввода названия текстового файла для сохранения данных.
6) Кнопка “Очистить”. Нажатие данной кнопки очищает список (7) для повторного расчета или в случае не верно введенных данных.
7) Список “Экспликация линии” со следующими данными:
   - мощность *i*-го громкоговорителя (ответвления с речевыми оповещателями), Вт;
   - расстояние до *i*-го громкоговорителя (ответвления с речевыми оповещателями), м.

8) Кнопка “Загрузить”. При нажатии данной кнопки в поле (список, 9) загружается список всех ранее сохраненных экспликаций для повторного использования.
9) Список всех ранее сохраненных экспликаций. При нажатии левой кнопкой мыши на соответствующую строку (название списка) данные из ранее сохраненного файла будут загружены в поле (список, 7). При этом будет пересчитан коэффициент распределения и подготовлены новые входные данные (длина линии и суммарная мощность нагрузки линии) для расчета в основной форме.

2.5. Формирование отчета

Отчет можно сформировать после поэтапного расчета (выполнения следующих действий):

1) Выберите марку кабеля из списка (7), рис.2.
2) При необходимости скорректируйте температуру окружающей среды (9), рис.2.
3) Укажите сечение токопроводящей жилы провода (12), рис.2.
4) Укажите суммарную мощность нагрузки в рассчитываемой линии (шлейфе) (1), рис.3.
5) При необходимости скорректируйте напряжение на входе линии (2), рис.3.
6) При необходимости скорректируйте значение потерь на проводах (3), рис.4.
7) Укажите общую протяженность линий (1), рис.4.
8) В зависимости от имеющихся данных выберите флаг (2,3,5,7,8).
9) Нажмите кнопку “Расчет” (5), рис.1.
10) В окне 7, рис.1, появятся результаты расчета.
11) Для расчета нажмите кнопку (7) “Расчет”, рис.1.
12) Для формирования отчета нажмите кнопку (6) “Отчет”, рис.1.
13) Результаты расчета записываются в текстовый файл: “Результаты расчета”, рис.6.

Результаты расчета - AkelPad

Файл Правка Вид Настройки Справка

```
!!! Расчет сечения жилы провода (потерь) нагруженной трансляционной линии !!!
-------------------------------
Входные данные для расчета
-------------------------------
Параметры кабеля
-------------------------------
Марка и параметры используемого кабеля:
Марка кабеля: Кабель огнестойкий КСРПнг(А)-FRHF 1x2x1,38 (S=1.5)
Удельное сопротивление медной жилы провода: 0,01815 Ом · мм.кв/м
Температура окружающей среды: 20 °С
-------------------------------
Нагрузочные характеристики линии
-------------------------------
Суммарная мощность нагрузки линии: 100 Вт.
Напряжение на входе линии: 100 В.
Сечение токопроводящей жилы (необходимое для расчета потерь в линии): 1,5 мм.кв.
-------------------------------
Дополнительные параметры линии
-------------------------------
Общая протяженности линии: 1000 м.
Допустимые потери по напряжению: 15 %
-------------------------------
Параметры распределения:
-------------------------------
Вся нагрузка равномерно распределена вдоль линии
Расстояние от усилителя до первого громкоговорителя: 15 шт.
Коэффициент распределения нагрузки: 0,51
-------------------------------
Расчетные данные:
-------------------------------
Сопротивление жилы провода 2000 м. линии: 24,20 Ом
Сопротивление нагрузки: 100,00 Ом
При потерях по напряжению: 15 %, по мощности: 27,75 %
Рекомендуемое сечение жилы провода составит: 1,04 мм.кв.
Потери по напряжению для сечения 1,5 мм.кв. составят: 10,94 %
Потери по мощности для сечения 1,5 мм.кв. составят: 20,68 %
```

Рис.6. Результаты расчета.