



**Программа расчета сечения жилы провода (потерь) в
распределенной трансляционной линии оповещения ПМ
ROXTON LC (v. 1.20171021)**

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).....	7
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:

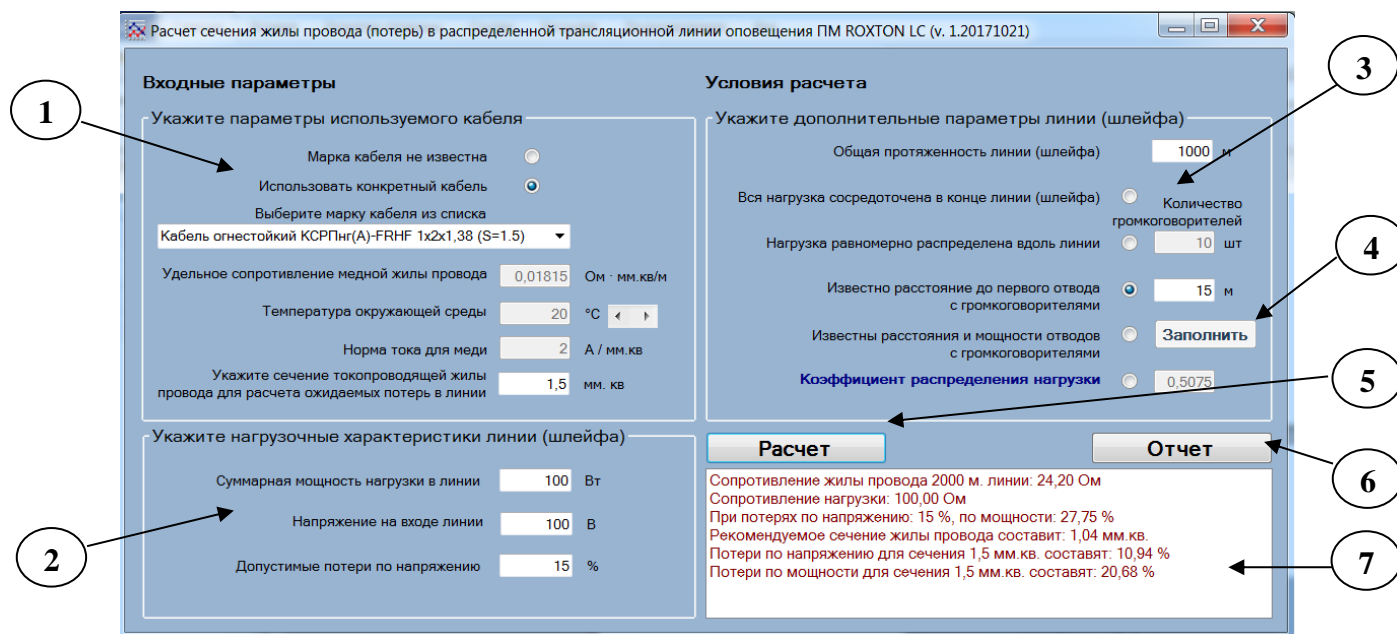


Рис.1. Внешний вид ПМ ROXTON LC (v. 1.20171021).

- 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:

The image shows a software dialog box titled "Укажите параметры используемого кабеля" (Specify cable parameters). It contains several input fields and controls, each indicated by a numbered callout (1-8) in a circle:

- 1: Radio button for "Марка кабеля не известна" (Cable brand unknown).
- 2: Radio button for "Использовать конкретный кабель" (Use specific cable).
- 3: Dropdown menu for "Выберите марку кабеля из списка" (Select cable brand from list), currently showing "Кабель огнестойкий КСРПнг(А)-FRHF 1x2x1,38 (S=1.5)".
- 4: Input field for "Удельное сопротивление медной жилы провода" (Specific resistance of copper conductor), value: 0,01815, unit: Ом · мм.кв/м.
- 5: Input field for "Температура окружающей среды" (Ambient temperature), value: 20, unit: °C.
- 6: Input field for "Норма тока для меди" (Current norm for copper), value: 2, unit: А / мм.кв.
- 7: Input field for "Укажите сечение токопроводящей жилы провода для расчета ожидаемых потерь в линии" (Specify conductor cross-section for loss calculation), value: 1,5, unit: мм. кв.
- 8: The entire dialog box frame.

Рис.2. Блок “Параметры используемого кабеля”.

- 1) Флаг, устанавливаемый в случае использования (произвольного) кабеля, отсутствующего в списке (3), см. ниже.
- 2) Флаг, устанавливаемый при желании работать с огнестойким кабелем из готового списка (3).
- 3) Раскрывающийся список, в который включен двухжильный огнестойкий кабель КСРПнг(А)-FRHF, с различными характеристиками (сечениями), рис.3:

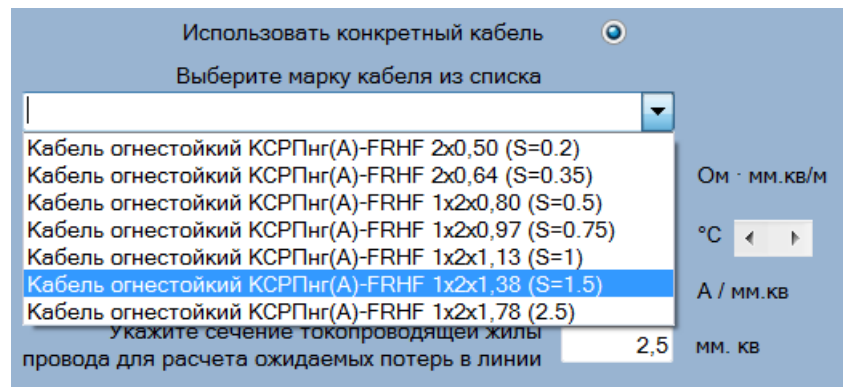


Рис.3. Список огнестойких кабелей КСРПнг(A)-FRHF.

4) Значение удельного сопротивления медной жилы провода ($\text{Ом} \cdot \text{мм}^2/\text{м}$), рассчитываемое относительно температуры окружающей среды (см. далее пп. 5).

Внимание. При выборе провода из списка, рис.3, в данное окно соответствующее значение вносится автоматически.

5) Элемент управления (ползунок) для выбора температуры окружающей среды ($^{\circ}\text{C}$), рис.2.

6) Температура окружающей среды ($^{\circ}\text{C}$), рис.2.

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

8) Окно для ввода (указания) сечения (мм^2) токопроводящей жилы провода, необходимое для расчета ожидаемых потерь по напряжению (по мощности). По умолчанию указано значение $2,5 \text{ мм}^2$. 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.4 и включает следующие компоненты:

Укажите нагрузочные характеристики линии (шлейфа)

Суммарная мощность нагрузки в линии	<input type="text" value="65"/>	Вт
Напряжение на входе линии	<input type="text" value="100"/>	В
Допустимые потери по напряжению	<input type="text" value="15"/>	%

Рис.4. 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.5 и включает следующие компоненты:

Рис.5. 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 протяженность 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.5, загрузится форма, рис.6, с помощью которой можно рассчитать точный коэффициент (значение) распределения нагрузки.

Расчет коэффициента распределения нагруженной линии

Укажите мощность i-го ответвления (громкоговорителя): 15 Вт

Укажите расстояние до i-го ответвления (громкоговорителя): 20 м

Добавить Очистить Сохранить

Введите имя файла: Схема 1 Линия 1

Мощность 1 громк. - 15 Вт. Расстояние до 1 громк. = 60 м.
 Мощность 2 громк. - 20 Вт. Расстояние до 2 громк. = 100 м.
 Мощность 3 громк. - 30 Вт. Расстояние до 3 громк. = 150 м.

Загрузить Выберите файл для загрузки данных

Схема 1 Линия 1.txt
 Схема 1 Линия 2.txt

Рис.6. 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 (3), рис.2.
- 2) При необходимости скорректируйте температуру окружающей среды (5), рис.2.
- 3) Укажите сечение токопроводящей жилы провода (8), рис.2.

- 4) Укажите суммарную мощность нагрузки в рассчитываемой линии (шлейфе) (1), рис.4.
- 5) При необходимости скорректируйте напряжение на входе линии (2), рис.4.
- 6) При необходимости скорректируйте значение потерь на проводах (3), рис.4.
- 7) Укажите общую протяженность линий (1), рис.5.
- 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.7.

```

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.7. Результаты расчета.