



# Программа “Расчет луча системы СОС–95”

N	Адрес	Кабель	Длина (м)	R (Ом)	Блок	Риски	P (Вт)	ГР	I (мА)
1		PK-50-7-11	120		БСМ15	Нормальный	550		
2		PK-50-7-11	120		БСМ15	Нормальный	550		
3		PK-50-7-11	120		БСМ15	Нормальный	550		
4		PK-50-7-11	120		БСМ15	Нормальный	550		
5		PK-50-7-11	120		БСМ15	Нормальный	550		
6		PK-50-7-11	120		БСМ15	Нормальный	550		
7		PK-50-7-11	120		БСМ15	Нормальный	550		
8		PK-50-7-11	120		БСМ15	Нормальный	550		
9		PK-50-7-11	120		БСМ15	Нормальный	550		
10		PK-50-7-11	120		БСМ15	Нормальный	550		
11		PK-50-7-11	120		БСМ15	Нормальный	550		
12		PK-50-7-11	120		БСМ15	Нормальный	550		

## Руководство пользователя



## Содержание

1. Введение .....	3
Назначение .....	3
Требования к компьютеру .....	3
Порядок установки и удаления программы .....	3
2. Описание интерфейса программы .....	4
Главное меню .....	4
Панель управления .....	4
Таблица луча .....	5
Строка состояния .....	5
Контекстное меню .....	6
3. Создание таблицы луча .....	7
Тип кабеля .....	7
Блоки .....	9
Параметры проекта .....	10
Последовательность создания таблицы луча .....	11
4. Расчет луча по постоянному току .....	15
5. Работа с файлами .....	18
Создание документа .....	18
Открытие документа .....	18
Сохранение документа .....	18
Экспорт в текстовый файл .....	19
Экспорт в Microsoft Excel .....	19
6. Пример расчета .....	20
Приложение 1. Справочные сведения по электрическим параметрам блоков систем, построенных на базе СОС-95 .....	23
Приложение 2 .....	24



# 1. Введение

## Назначение

Программа «Расчет луча системы СОС-95» предназначена для определения оптимального количества блоков системы СОС-95<sup>1</sup>, подключенных к линии (лучу).

<sup>1</sup>Блоки системы СОС-95 – микропроцессорные устройства, поддерживающие протокол информационного обмена интерфейса СОС-95 и имеющие совмещенные цепи питания и информационного обмена.

Программа позволяет:

- Редактировать параметры и типы блоков, подключаемых к линии
- Редактировать тип кабеля линии
- Рассчитать карту распределения напряжения постоянного тока по длине линии
- Рассчитать ток потребления каждого блока
- Рассчитать суммарный ток потребления блоков
- Рассчитать суммарные длину, емкость, индуктивность, сопротивление линии
- Сохранять на диске таблицу луча и результаты расчета

Программа используется на этапе проектных работ, когда необходимо проверить работоспособность системы для заданных проектировщиком количества устройств, длины линии и типа кабеля.

## Требования к компьютеру

Рекомендуется устанавливать программу на современный компьютер, хотя минимальные требования следующие:

- Операционная система Windows 95, Windows 98, Windows Me
- Процессор Pentium
- RAM 32 Мбайт
- 10 Мбайт на жестком диске
- Монитор SVGA
- Манипулятор «Мышь»

## Порядок установки и удаления программы

Порядок установки программы:

1. Скопируйте папку DCLuch на жесткий диск Вашего компьютера
2. Запустите приложение DCLuch.exe из папки, дважды щелкнув мышкой

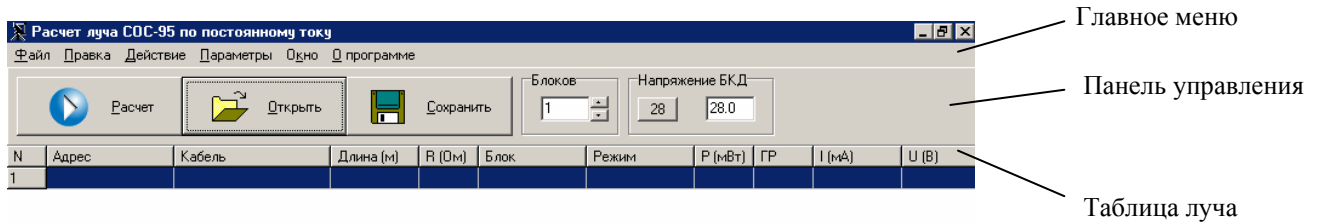
Для удаления программы просто удалите папку DCLuch и все ее содержимое (например, командой Удалить из контекстного меню).



## 2. Описание интерфейса программы

### Главное меню

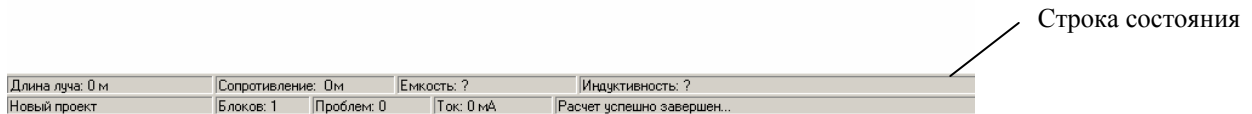
После запуска программы появится главное окно программы (рисунок 1.).



Главное меню

Панель управления

Таблица луча



Строка состояния

Рисунок 1 – Окно программы Расчет луча...

Команды главного меню:

**Файл** – открытие, закрытие, сохранение, создание файлов, создание отчета о результатах расчета

**Правка** – работа с буфером обмена, вставка строк в таблицу луча

**Действие** – команды по расчету напряжения луча, замена строк

**Параметры** – редактирование параметров линии и блоков

**Окно** – вызов окна расчета длины кабеля в зависимости от высоты зданий


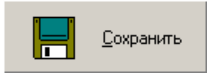
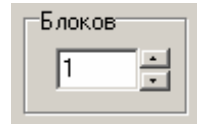
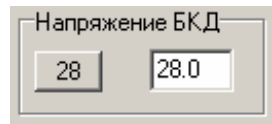
**О программе** – основные сведения о программе.

### Панель управления

Панель управления содержит основные команды и поля ввода параметров луча. Использование кнопок позволяет ускорить работу за счет быстрого доступа к командам.

Кнопка	Описание
	Запуск процедуры расчета луча по постоянному току. (или F9 или Действие \ Выполнить расчет)



Поле	Описание
	Открытие файла (или F3 или <b>Файл \ Открыть</b> )
	Сохранение файла на диске (или F2 или <b>Файл \ Сохранить</b> )
	Ввод общего количества строк (блоков) в таблице луча
	Ввод значения напряжения питания луча, кнопка «28В»

## Таблица луча

Структура луча отображается в таблице луча (рисунок 2). Таблица содержит столбцы исходных данных для расчета и столбцы результатов расчета.

N	Адрес	Кабель	Длина (м)	R (Ом)	Блок	Режим	P (мВт)	ГР	I (мА)	U (В)
1		PK-50-7-11	120	1,68	БСМ15	Нормальный	550		28.46	19.33
2		PK-50-7-11	120	1,68	БСМ15	Нормальный	550		29.39	18.72
3		PK-50-7-11	120	1,68	БСМ15	Нормальный	550		30.30	18.15
4		PK-50-7-11	120	1,68	БСМ15	Нормальный	550		31.17	17.64
5		PK-50-7-11	120	1,68	БСМ15	Нормальный	550		32.00	17.19
6		PK-50-7-11	120	1,68	БСМ15	Нормальный	550		32.77	16.78
7		PK-50-7-11	120	1,68	БСМ15	Нормальный	550		33.47	16.43
8		PK-50-7-11	120	1,68	БСМ15	Нормальный	550		34.08	16.14
9		PK-50-7-11	120	1,68	БСМ15	Нормальный	550		34.58	15.91
10		PK-50-7-11	120	1,68	БСМ15	Нормальный	550		34.97	15.73
11		PK-50-7-11	120	1,68	БСМ15	Нормальный	550		35.24	15.61
12		PK-50-7-11	120	1,68	БСМ15	Нормальный	550		35.37	15.55

Рисунок 2 – Таблица луча

### Исходные данные

Столбец	Описание
N	Номер блока по порядку
Адрес	Текстовое описание блока
Кабель	Тип кабеля линии связи между блоками
Длина (м)	Длина линии связи между соседними блоками (м)
Блок	Обозначение блока
Режим	Наименование режима работы блока
P (мВт)	Потребляемая мощность блока (мВт)
ГР	Наличие блока грозозащиты



## Результаты расчета

R (Ом)	Сопротивление провода линии связи между соседними блоками (Ом)
I (мА)	Потребляемый блоком ток (мА)
U (В)	Напряжение питания блока (В)

Строка таблицы, подлежащая редактированию, выделяется синей полосой.

## Строка состояния

Строка состояния (рисунок 3) содержит подсказки для пользователя и отображает результаты расчета следующих параметров луча:

- 1) Длина луча (м) – суммарная длина линии связи
- 2) Сопротивление (Ом) – суммарное электрическое сопротивление проводов линии связи
- 3) Емкость (мкФ) – суммарная электрическая емкость проводов линии связи
- 4) Индуктивность (мГн) – суммарная электрическая индуктивность проводов линии связи
- 5) Проект: – наименование проекта (файла)
- 6) Блоков: – общее количество блоков в луче
- 7) Проблем: – общее количество ошибок расчета
- 8) Ток: – суммарный ток потребления луча от источника питания
- 9) Расчет успешно завершен... – поле подсказки для пользователя

Длина луча: 1440 м	Сопротивление: 20,2 Ом	Емкость: 0,144 мкФ	Индуктивность: 0,36 мГн
Проект: БСМ.луч	Блоков: 12	Проблем: 0	Ток: 391 мА
Расчет успешно завершен..			

Рисунок 3 – Строка состояния

## Контекстное меню

Контекстное меню вызывается щелчком правой кнопки мыши на элементе интерфейса программы и содержит команды, применимые к данному элементу управления. Поэтому, в зависимости от выбранного объекта, состав команд будет различным. Контекстное меню позволяет ускорить работу за счет быстрого доступа к командам.

	ПК-50-7-11	120	1.
	ПК-50-7-11	120	1.
	ПК-50-7-11	120	1.
	ПК-50-7-11	120	1.
	ПК-50-7-11	120	1.
	ПК-50-7-11	120	1.
	ПК-50-7-11	120	1.
	ПК-50-7-11	120	1.
	ПК-50-7-11	120	1.

Рисунок 4 – Пример контекстного меню таблицы луча



### 3. Создание таблицы луча

Структурная схема луча, для которого производится расчет, приведена на рисунке 5.

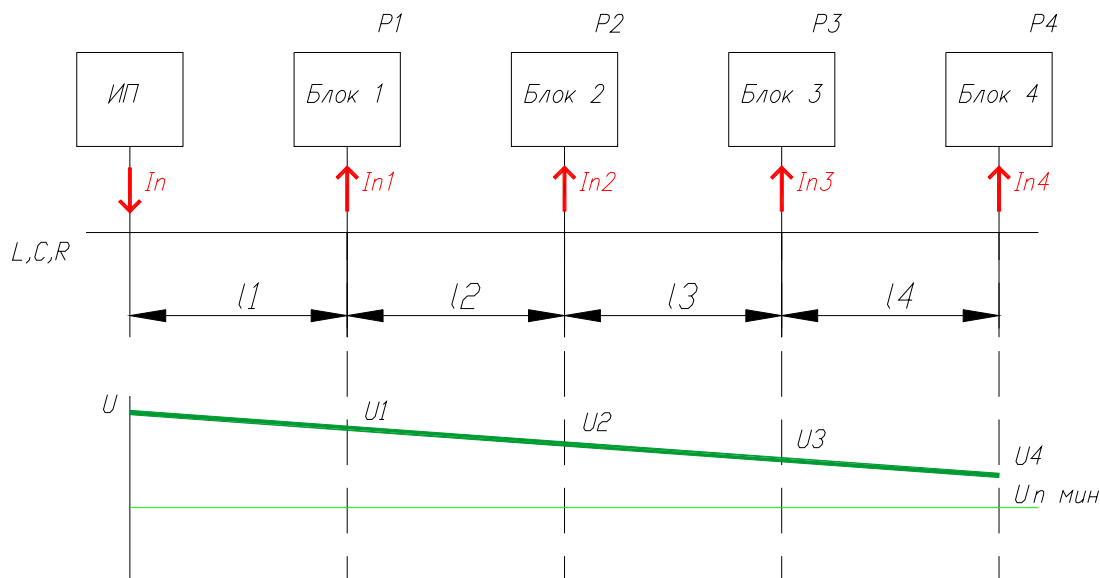


Рисунок 5 – Структурная схема луча

Как известно, проводная линия связи, соединяющая источник напряжения на одном конце с потребителями энергии, вносит дополнительное падение напряжения, величина которого зависит от длины линии и количества потребителей тока. Поэтому, при определенной конфигурации луча, часть блоков может оказаться не работоспособной из-за уменьшения напряжения питания, которое может стать ниже нормы. Расчет луча по постоянному току позволяет рассчитать напряжения питания каждого блока, подключенного к линии и найти оптимальное количество блоков для заданной длины линии.

При расчете напряжения по постоянному току используются следующие линейные модели элементов схемы:

Наименование	Описание модели
Линия связи	Погонное сопротивление ( $\text{Ом}/\text{км}$ ), погонная емкость ( $\text{пФ}/\text{м}$ ), волновое сопротивление ( $\text{Ом}$ )
Блок	Потребляемая мощность ( $\text{мВт}$ ), потребляемый ток ( $\text{мА}$ ), режим работы, минимальное напряжение питания ( $\text{В}$ )
Источник питания (ИП)	Напряжение ( $\text{В}$ ), максимальный ток ( $\text{мА}$ )

#### Тип кабеля

Программа позволяет добавлять новые типы кабеля линии связи и редактировать имеющиеся.

Для открытия окна *Типы кабеля* (рисунок 6) необходимо выполнить команду **Параметры \ Типы кабеля...** или F4.



N	Название	Сопротивление (Ом/км)	Емкость (пФ/м)	Волновое сопр. (Ом)	Примечание
1	Полевка 274	86	150	50	Плохой кабель
2	Полевка 268	30	0	0	Нормальный кабель
3	ТПП-2	43	0	0	Две жилы кабеля
4	Коаксиал RG-58	30	100	50	С экраном - рекомендуется !!!
5	ТПП-4	21	0	0	
6	РК-50-7-11	7	100	50	

Типов кабеля: 6

Рисунок 6 – Редактирование типа кабеля

Таблица типов кабеля содержит следующие столбцы:

- 1) N – порядковый номер строки таблицы (кабеля)
- 2) Название – наименование кабеля
- 3) Сопротивление – погонное сопротивление кабеля (Ом\км) (см. приложение 2)
- 4) Емкость – погонная емкость кабеля (пФ\м)
- 5) Волновое сопр. – волновое сопротивление кабеля (Ом).
- 6) Примечание – произвольный текст.

Для ввода нового типа кабеля необходимо выполнить команду **Добавить** и в появившемся окне ввести наименование кабеля (рисунок 7).

Добавление нового типа кабеля

Введите название кабеля

РК-50-7-15

OK Cancel

Рисунок 7 – Добавление нового типа кабеля

После нажатия **ОК** в соответствующих окнах ввести погонное сопротивление, емкость и волновое сопротивление кабеля.

Для удаления типа кабеля выполнить команду **Удалить**, при этом появится окно подтверждения операции удаления (рисунок 8).



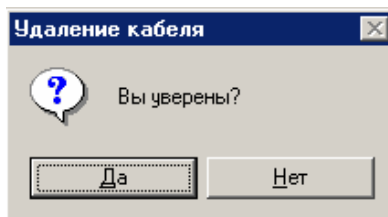


Рисунок 8 – Удаление типа кабеля

Для редактирования параметров введенного кабеля необходимо дважды щелкнуть левой кнопкой мыши на выбранной ячейке таблицы.

Чтобы рассчитать погонное сопротивление линии связи выполните команду Провод и введите значение диаметра медного проводника одной жилы (рисунок 9).

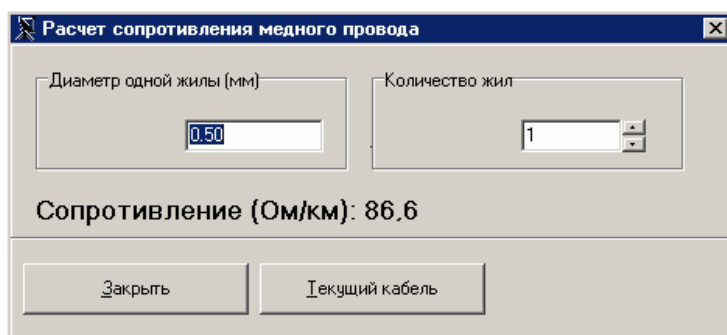


Рисунок 9 – Расчет погонного сопротивления линии связи

При вводе команды **Текущий кабель** рассчитанное значение сопротивления заносится в соответствующую ячейку выделенной строки таблицы типов кабеля.

Команда **Закреть** закрывает окно расчета сопротивления без внесения результата в таблицу.

## Блоки

Программа позволяет добавлять новые типы блоков и редактировать уже имеющиеся.

Для открытия окна *Блоки* (рисунок 10) необходимо выполнить команду **Параметры \ Блоки...** или F5.

В поле **Названия блоков** указаны имеющиеся типы блоков, в поле **Режимы** указана потребляемая блоком мощность от линии связи или потребляемый ток. Один и тот же блок может иметь несколько режимов, отличающихся потребляемой мощностью.

Команды **Добавить** и **Удалить** позволяют вводить новые блоки и режимы работы или удалять старые.

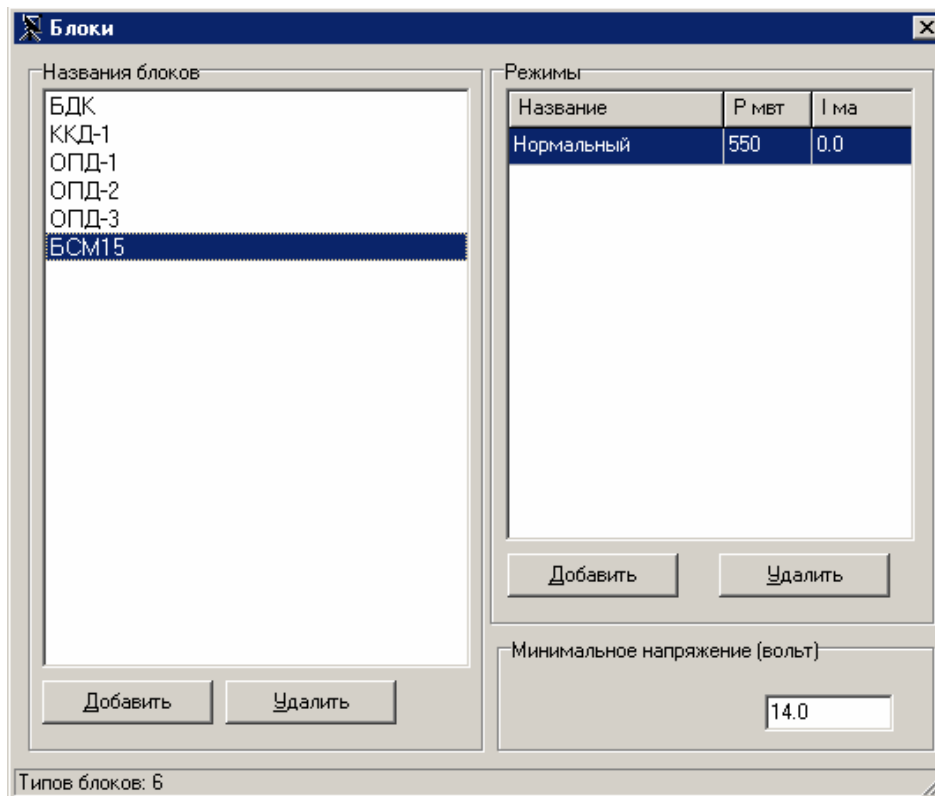


Рисунок 10 – Окно редактирования типа блоков

При добавлении нового блока необходимо ввести наименование блока (рисунок 11), а при вводе режима – наименование режима и потребляемую мощность.

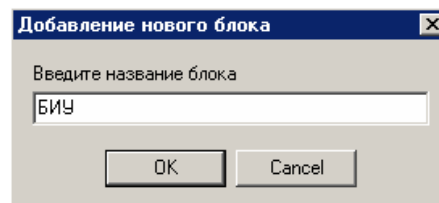


Рисунок 11 – Ввод названия блока

Для редактирования параметров введенных блоков и их режимов необходимо навести указатель мыши на изменяемую ячейку и дважды нажать левую кнопку мыши.

Для каждого блока необходимо ввести минимальное напряжение питания при котором блок работоспособен.

## Параметры проекта

Окно *Параметры объекта* (**Параметры \ Проект...** или F6) предназначено для ввода следующих параметров схемы (рисунок 12):

- 1) Сопротивление блоков грозозащиты – указываются электрическое проходное сопротивление блоков ГР-2 или ГР-3



- 2) Точность расчета напряжения – может быть обычной 0,01В или высокой 0,001В
- 3) Максимальный ток БКД – указывается допустимый выходной ток источника питания, Обычный соответствует 1000 мА
- 4) Допустимая емкость кабеля – указывается максимальная суммарная емкость кабеля при которой не нарушаются условия взрывозащищенности источника питания (только для взрывозащищенных систем), для обычных систем указать Не проверять.
- 5) Допустимая индуктивность кабеля – указывается максимальная суммарная индуктивность кабеля при которой не нарушаются условия взрывозащищенности источника питания (только для взрывозащищенных систем), для обычных систем указать Не проверять.

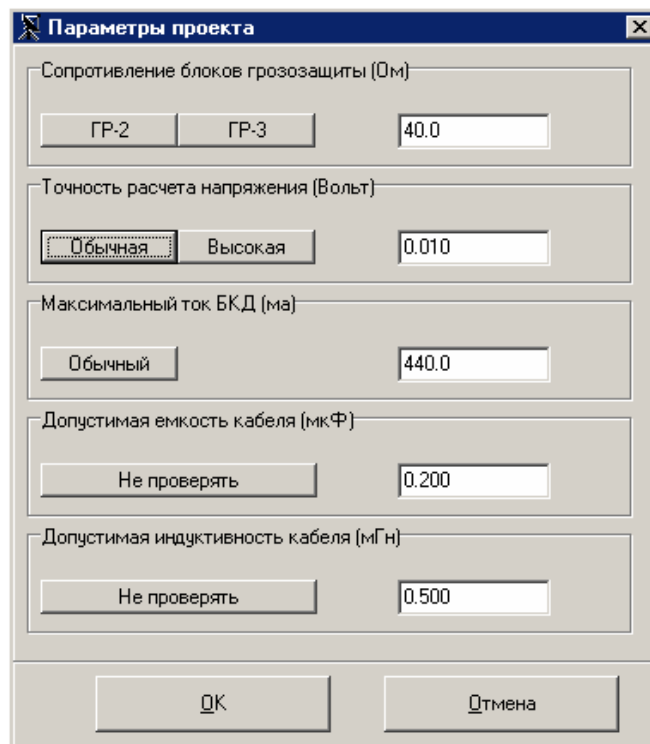


Рисунок 12 – Окно параметров объекта

После ввода параметров проекта выполнить команду **ОК**, окно закроется. Для отмены ввода параметров выполнить команду **Отмена**.

## Последовательность создания таблицы луча

1. Выполнить команду **Файл \ Создать...** На экране появится пустая таблица луча.
2. Выполнить команду **Файл \ Сохранить**. Откроется окно для сохранения файла (рисунок 13). Требуется указать имя файла (проекта луча) и текущую папку, где будет храниться этот файл. По умолчанию используется папка DCLuch.

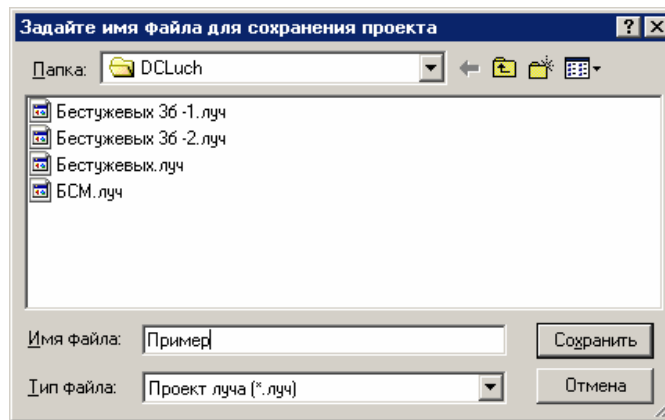


Рисунок 13 – Сохранение файла проекта луча

3. Ввести адрес первого блока (блок 1). Для чего дважды щелкнуть левой кнопкой мыши по ячейке «адрес» текущей строки и ввести текстовое описание блока, например, номер пикета, где установлен блок или физический адрес блока (рисунок 14).

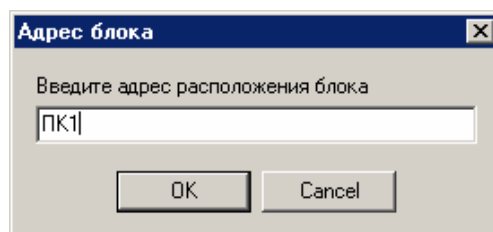
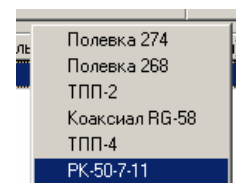


Рисунок 14 – Ввод адреса блока

4. Ввести тип кабеля первого участка (от ИП до блока 1). Для чего дважды щелкнуть левой кнопкой мыши по ячейке «кабель» текущей строки и выбрать из открывшегося списка нужный тип кабеля.



5. Ввести длину линии связи первого участка (от ИП до блока 1). Для чего дважды щелкнуть левой кнопкой мыши по ячейке «длина» текущей строки и задать в открывшемся окне длину участка в метрах (рисунок 15).

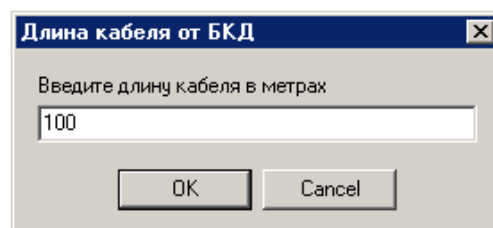
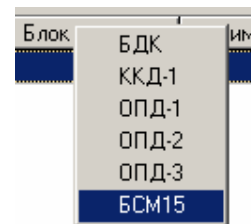


Рисунок 15 – Ввод длины кабеля участка линии связи



После ввода длины кабеля сразу будет рассчитано сопротивление этого участка (ячейка R).

6. Ввести тип первого блока (блок 1), подключенного к линии. Для чего дважды щелкнуть левой кнопкой мыши по ячейке «блок» текущей строки и выбрать из открывшегося списка нужный тип блока. После ввода типа блока автоматически заполнятся ячейки Режим и R.



7. Если блоков в луче несколько, то для заполнения следующих строк можно использовать копирование строк, для чего выполнить следующие действия:
  - выделить копируемую строку таблицы
  - выполнить команду **Правка \ Копировать** или Ctrl+C
  - выполнить команду **Правка \ Вставить** или Ctrl+V в случае однократного копирования, хотя возможно выполнять эту команду требуемое число раз, но при большом количестве вставляемых блоков лучше воспользоваться командой **Правка \ Вставить** несколько раз, в открывшемся окне указать количество добавляемых строк (рисунок 16)

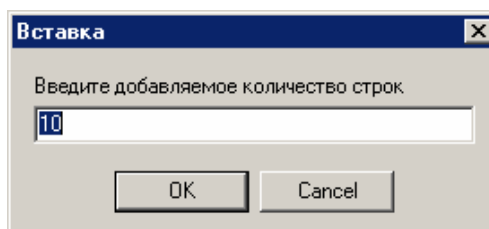


Рисунок 16 – Вставка строк таблицы луча.

- произвести редактирование добавленных ячеек таблицы луча
  - ошибочно введенные строки можно удалить командой **Правка \ Удалить** или Del
8. Если необходимо ввести несколько строк с одинаковыми блоками, например 50, то после ввода первой строки необходимо скопировать первую строку в буфер командой **Правка \ Копировать**, ввести число 50 в поле **Блоков** панели управления, затем выполнить команду **Вставить в свободные строки**.
  9. Ввести значение напряжения источника питания в поле **Напряжение БКД** панели управления.
  10. В окне *Параметры проекта* (F6) ввести следующие параметры:
    - Сопротивление блоков грозозащиты типа ГР-2 или ГР-3, если эти блоки используются
    - Точность расчета Обычная (0,010В)
    - Максимальный ток БКД (источника питания) мА или Обычный (1000,0 мА)
    - Допустимая емкость кабеля мкФ или Не проверять
    - Допустимая индуктивность кабеля мГн или Не проверять

После ввода параметров проекта нажмите **ОК**. Если параметры не должны быть изменены, то нажмите **Отмена**.



11. Команда **Действие \ Замена кабеля** заменяет в таблице луча один тип кабеля линии связи на другой тип для всего луча (рисунок 17).

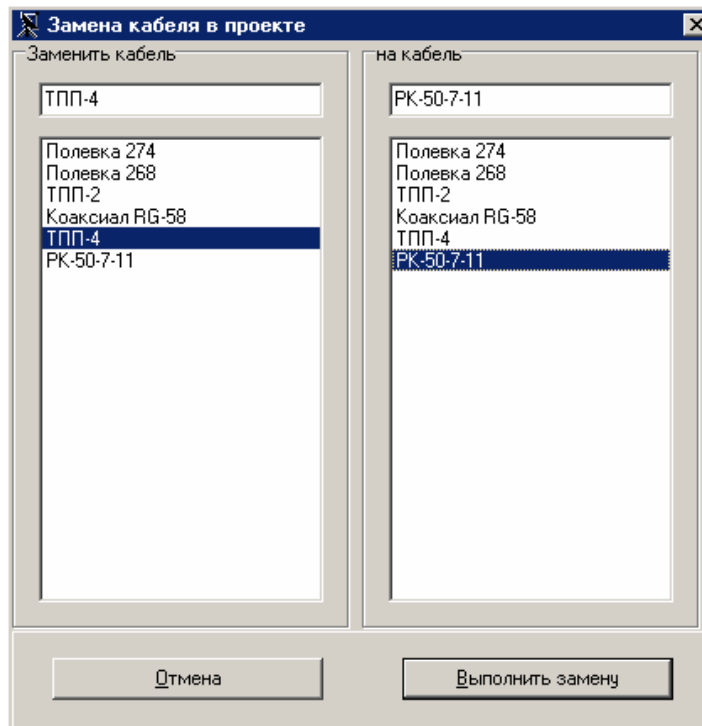


Рисунок 17 – Замена кабеля

В поле **Заменить кабель** ввести тип заменяемого кабеля (два раза щелкнуть левой кнопкой мыши в нижнем окне), а в поле **на кабель** – требуемый тип кабеля. При вводе команды **Выполнить замену** произойдет замена типа кабеля в таблице луча, окно закроется. При вводе команды **Отмена** автозамены не произойдет.

12. Команда **Действие \ Замена блоков** заменяет в таблице луча один тип блока на другой тип для всего луча (рисунок 18). Для замены необходимо ввести в поле **Заменяемые блоки** название блока, подлежащего замене или выбрать блок из списка уже имеющихся, нажав кнопку, расположенную справа. Аналогично ввести в поле **Новые блоки** название блока, на который нужно заменить. Вариант замены можно запомнить и использовать в дальнейшем, для чего выполнить команду **Сохранить**.

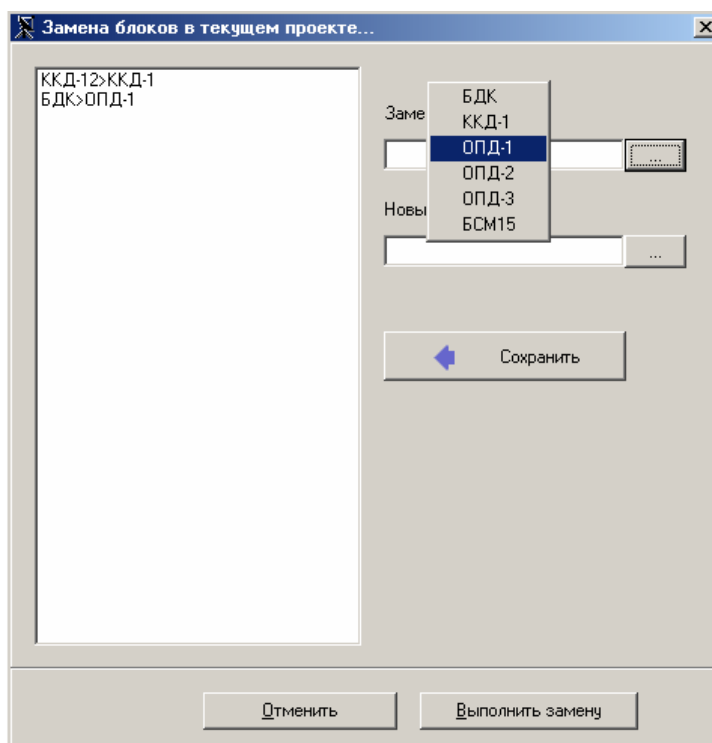


Рисунок 18 – Замена блока

## 4. Расчет луча

Расчет луча по постоянному току производят после ввода всех исходных данных.

Для запуска процедуры расчета надо выполнить команду **Расчет** на панели управления или нажать кнопку F9.

В результате расчета заполняются столбцы таблицы луча - ток потребления блока «I» и напряжение питания блока «U». Рассчитываются суммарная длина луча, суммарные емкость, индуктивность и сопротивление линии связи, а также суммарный ток в луче.

Если расчет успешно завершен, то в строке состояния выводится сообщение «Расчет успешно завершен» и «Проблем: 0».

Если в результате расчета возникли ошибки, то программа выдает сообщение о типе ошибки (рисунок 19)



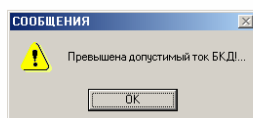
Расчет луча СОС-95 по постоянному току

Файл Правка Действие Параметры Одно О программе

Расчет Открыть Сохранить

Блоков: 14 Напряжение БКД: 28 20.00

N	Адрес	Кабель	Длина (м)	R (Ом)	Блок	Режим	P (мВт)	ГР	I (мА)	U (В)
1		РК-50-7-11	120	1,68	БСМ15	Нормальный	550		28,76	19,12
2		РК-50-7-11	120	1,68	БСМ15	Нормальный	550		30,03	18,31
3		РК-50-7-11	120	1,68	БСМ15	Нормальный	550		31,33	17,55
4		РК-50-7-11	120	1,68	БСМ15	Нормальный	550		32,64	16,85
5		РК-50-7-11	120	1,68	БСМ15	Нормальный	550		33,95	16,20
6		РК-50-7-11	120	1,68	БСМ15	Нормальный	550		35,24	15,61
7		РК-50-7-11	120	1,68	БСМ15	Нормальный	550		36,49	15,07
8		РК-50-7-11	120	1,68	БСМ15	Нормальный	550		37,67	14,60
9		РК-50-7-11	120	1,68	БСМ15	Нормальный	550		38,76	14,19
10		РК-50-7-11	120	1,68	БСМ15	Нормальный	550		39,72	13,85
11		РК-50-7-11	120	1,68	БСМ15	Нормальный	550		40,53	13,57
12		РК-50-7-11	120	1,68	БСМ15	Нормальный	550		41,17	13,36
13		РК-50-7-11	120	1,68	БСМ15	Нормальный	550		41,60	13,22
14		РК-50-7-11	120	1,68	БСМ15	Нормальный	550		41,83	13,15



Длина луча: 1680 м	Сопротивление: 23,5 Ом	Емкость: 0,168 мкФ	Индуктивность: 0,42 мГн
Проект: БСМ.луч	Блоков: 14	Проблем: 5	Ток: 509 мА
Расчет успешно завершен...			

Рисунок 19 – Сообщение о ошибках

Типы ошибок:

- Превышен ток потребления от источника питания
- Напряжение питания блока ниже нормы
- Превышены суммарные емкость, индуктивность
- Неверно заданы исходные данные

В случае появления ошибки расчета необходимо проверить корректность исходных данных, найти и устранить причину ошибки (сменить тип кабеля, уменьшить длину луча, уменьшить количество блоков).

По результатам расчета создается отчет и таблица напряжений в луче. Для просмотра отчета выполнить команду **Файл \ Отчет**, откроется окно файла (рисунок 20).



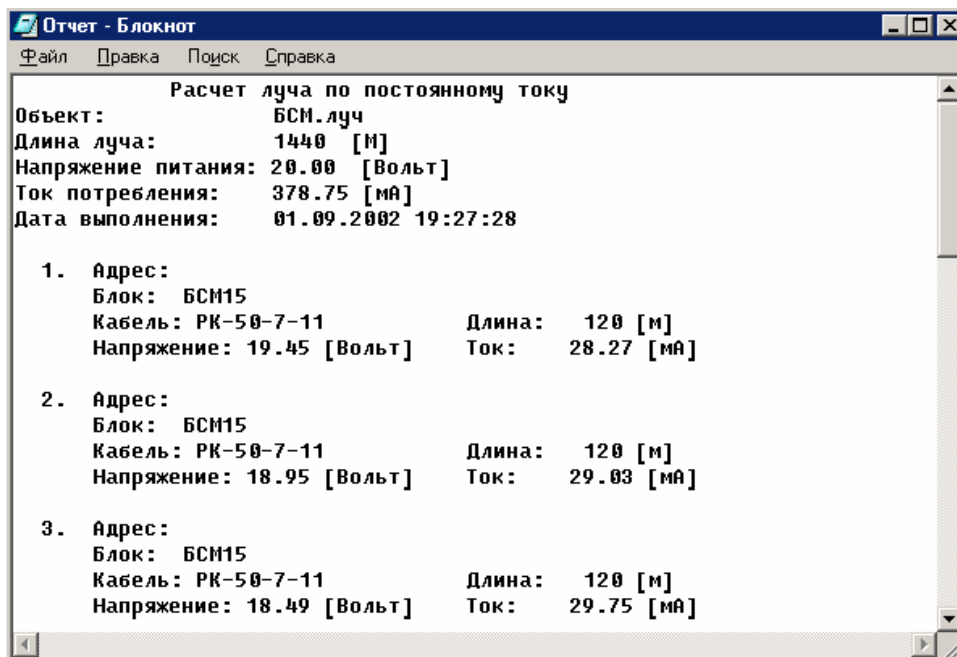


Рисунок 20 – Отчет

Для просмотра таблицы напряжений выполнить команду **Файл \ Таблица напряжений**, откроется окно файла (рисунок 21).

Файлы отчета и таблицы напряжений можно редактировать, сохранять на диске и т.п. используя стандартную программу Windows Блокнот.

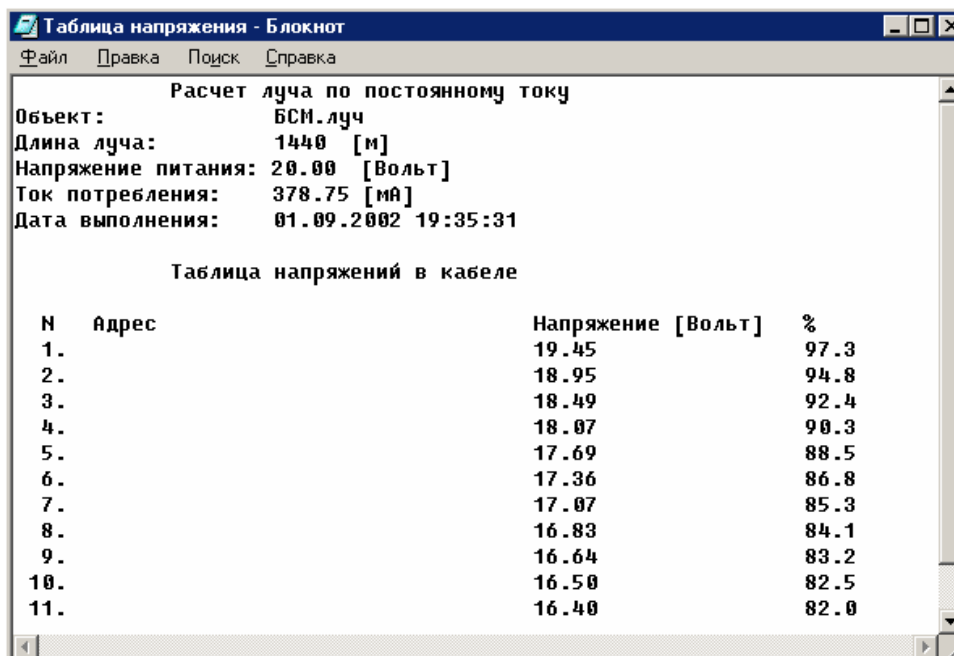


Рисунок 21 – Таблица напряжений

Программа может рассчитать минимальное выходное напряжение источника питания для выбранной конфигурации луча, используя команду **Действие \ Минимальное напряжение БКД**, результат выводится в поле **Напряжение БКД** панели управления.



## 5. Работа с файлами

Таблица луча, отчет и таблица напряжений хранятся на диске в виде файлов. Программа имеет стандартный набор команд работы с файлами.

### Создание документа

Для создания новой таблицы луча выполнить команду **Файл \ Создать**, откроется незаполненная таблица луча.

### Открытие документа

Для открытия уже существующей таблицы луча выполнить команду **Файл \ Открыть** или F3 и выбрать файл с расширением «луч» (рисунок 22).

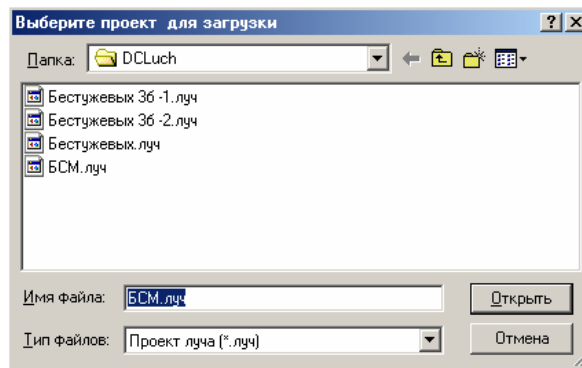


Рисунок 22 – Открытие файла

### Сохранение документа

Для сохранения текущей таблицы луча выполнить команду **Файл \ Сохранить** или F2.

Для сохранения файла под другим именем выполнить команду **Файл \ Сохранить как ...** или Ctrl+F2 и в открывшемся окне ввести новое имя файла (рисунок 23).

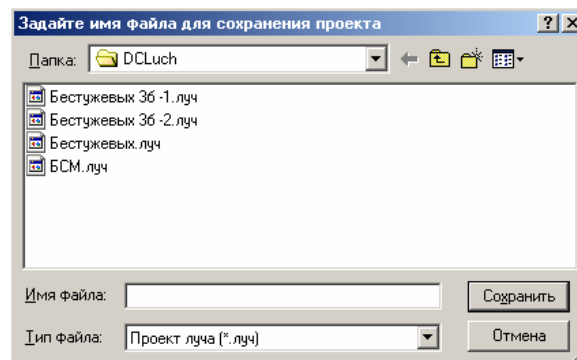


Рисунок 23 – Сохранение файла



## Экспорт в текстовый файл

Для создания отчета в формате текстового документа с расширением «.txt» необходимо выполнить команду **Файл \ Экспорт в текстовый файл** и в открывшемся окне ввести имя файла (рисунок 24).

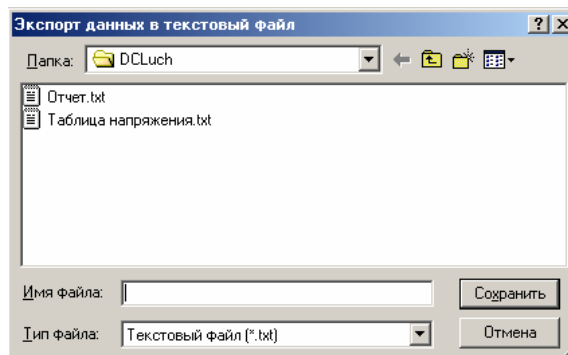


Рисунок 24 – Сохранение таблицы луча в формате текстового файла .

## Экспорт в Microsoft Excel

Для сохранения отчета в формате популярной программы Microsoft Excel (рисунок 25) необходимо выполнить команду **Файл \ Экспорт в Microsoft Excel** и в открывшемся окне ввести имя файла (рисунок 26).

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1	N	Адрес	Кабель	Длина (м)	R (Ом)	Блок	Режим	P (мВт)	ГР	I (мА)	U (В)			
2		1	РК-50-7-11	120	1,68	БСМ15	Нормальн	550		28,24	19,48			
3		2	РК-50-7-11	120	1,68	БСМ15	Нормальн	550		28,93	19,01			
4		3	РК-50-7-11	120	1,68	БСМ15	Нормальн	550		29,58	18,59			
5		4	РК-50-7-11	120	1,68	БСМ15	Нормальн	550		30,18	18,22			
6		5	РК-50-7-11	120	1,68	БСМ15	Нормальн	550		30,72	17,9			
7		6	РК-50-7-11	120	1,68	БСМ15	Нормальн	550		31,18	17,64			
8		7	РК-50-7-11	120	1,68	БСМ15	Нормальн	550		31,57	17,42			
9		8	РК-50-7-11	120	1,68	БСМ15	Нормальн	550		31,86	17,26			
10		9	РК-50-7-11	120	1,68	БСМ15	Нормальн	550		32,06	17,15			
11		10	РК-50-7-11	120	1,68	БСМ15	Нормальн	550		32,16	17,1			
12														
13														
14														
15														
16														
17														
18														
19														
20														
21														
22														
23														
24														
25														
26														
27														
28														
29														
30														
31														
32														
33														
34														

Рисунок 25 – Редактирование отчета в программе Microsoft Excel

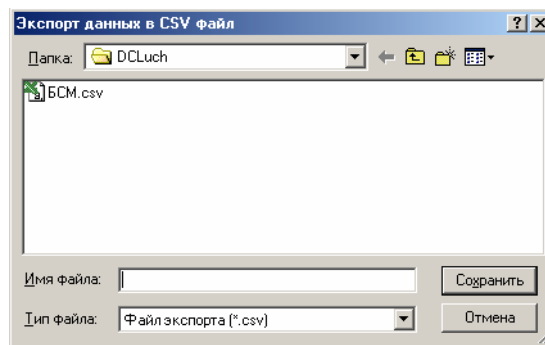


Рисунок 26 – Сохранение таблицы луча в формате Microsoft Excel.

## 6. Пример расчета

### Исходные данные

Проверить работоспособность следующего проектного решения:

Система сигнализации загазованности СМ-1

Источник питания БКГД с выходными параметрами  $U = 22В$ ,  $I_{max} = 0,4А$ , допустимые параметры линии связи: емкость  $0,2 мкФ$ , индуктивность  $0,5 мГн$ .

Блок БСМ с потребляемой мощностью в нормальном режиме  $600 мВт$ .

Количество БСМ 5 шт.

Тип кабеля РК 50-7-15.

Длина участков кабеля между БСМ  $L_1=500 м$ ,  $L_2=200 м$ ,  $L_3=400 м$ ,  $L_4=50 м$ ,  $L_5=150 м$ .

### Результаты расчета

Таблица луча с результатами расчета приведена на рисунке 27.

N	Адрес	Кабель	Длина (м)	R (Ом)	Блок	Режим	P (мВт)	IP	U (В)
1		РК-50-7-15	500	7	БСМ15	Нормальный	600		28,65
2		РК-50-7-15	200	2,8	БСМ15	Нормальный	600		29,12
3		РК-50-7-15	400	5,6	БСМ15	Нормальный	600		29,84
4		РК-50-7-15	50	,7	БСМ15	Нормальный	600		29,91
5		РК-50-7-15	150	2,1	БСМ15	Нормальный	600		30,00

Длина луча: 1300 м    Сопротивление: 18,2 Ом    Емкость: 0,13 мкФ    Индуктивность: 0,325 мГн  
 Проект: Пример луча    Блоков: 5    Проблем: 0    Ток: 147 мА    Расчет успешно завершён...

Рисунок 27 – Таблица луча



## Отчет

Расчет луча по постоянному току

Объект: Пример.луч

Длина луча: 1300 [М]

Напряжение питания: 22 [Вольт]

Ток потребления: 147.52 [мА]

Дата выполнения: 03.09.2002 12:14:39

1. Адрес:

Блок: БСМ15

Кабель: РК-50-7-15      Длина: 500 [м]

Напряжение: 20.94 [Вольт]    Ток: 28.65 [мА]

2. Адрес:

Блок: БСМ15

Кабель: РК-50-7-15      Длина: 200 [м]

Напряжение: 20.61 [Вольт]    Ток: 29.12 [мА]

3. Адрес:

Блок: БСМ15

Кабель: РК-50-7-15      Длина: 400 [м]

Напряжение: 20.10 [Вольт]    Ток: 29.84 [мА]

4. Адрес:

Блок: БСМ15

Кабель: РК-50-7-15      Длина: 50 [м]

Напряжение: 20.06 [Вольт]    Ток: 29.91 [мА]

5. Адрес:

Блок: БСМ15

Кабель: РК-50-7-15      Длина: 150 [м]

Напряжение: 20.00 [Вольт]    Ток: 30.00 [мА]

## Таблица напряжений

Расчет луча по постоянному току

Объект: Пример.луч

Длина луча: 1300 [м]

Напряжение питания: 22 [Вольт]



Ток потребления: 147.52 [мА]

Дата выполнения: 03.09.2002 12:15:31

#### Таблица напряжений в кабеле

N	Адрес	Напряжение [Вольт]	%
1.		20.94	95.2
2.		20.61	93.7
3.		20.10	91.4
4.		20.06	91.2
5.		20.00	90.9

#### Выводы

1. Напряжение питания БСМ (мин.20В) находится в рабочих пределах (22-14В).
2. Ток потребления от БКГД , равный 147 мА не превышает допустимое значение 400 мА.
3. Суммарная емкость кабеля (0,13 мкФ) не превышает допустимого значения 0,2 мкФ.
4. Суммарная индуктивность кабеля (0,325 мГн) не превышает допустимого значения 0,5 мГн.
5. Таким образом, система СМ-1 при такой структуре луча будет работоспособна.



## Приложение 1

### Справочные сведения по электрическим параметрам блоков систем, построенных на базе СОС-95.

Параметры кабелей

Наименование	НТД	Сопротивление*, Ом \ км	Емкость, пФ \ м	Волновое сопр., Ом
РК 50-7-15	ГОСТ11326.18-79	7	101	50
RG-58 C\U		68	93,5	50
РК 50-3-13	ГОСТ11326.16-79			50

\* См. приложение 2

Параметры блоков системы сигнализации загазованности СМ-1

Параметр	Название блока	
	БКГД	БСМ
Потребляемая мощность в нормальном режиме	-	0,6 Вт
Минимальное напряжение питания		14В
Выходное напряжение источника питания	22В	-
Максимальный ток источника питания	400 мА	-
Допустимая емкость линии	0,2 мкФ	-
Допустимая индуктивность линии	0,5 мГн	-
Наличие блоков грозозащиты	нет	



## Приложение 2

Под сопротивлением кабеля в таблице «Типы кабеля» понимается сопротивление проводника между точками 1 и 2 или между точками 3 и 4. (см. рисунок ниже), провода кабеля имеют одинаковое сечение.

