

стике сработок и неисправностей системы, а так же при включении режима тревоги.

Раздельные входы для питания системы и питания габаритов позволяют использовать различные предохранители для этих цепей и не обесточивать систему при неисправности цепей габаритов, так же это позволяет использовать силовой выход на питание цепи габаритов, что позволяет подключаться непосредственно к питающим проводам, а не искать управляющее реле автомобиля. Силовой выход для габаритов используется при постановке и снятии с охраны, программировании системы, диагностике сработок и неисправностей системы, а так же при включении режима тревоги.

В устройстве предусмотрено подключение светодиодного индикатора, идущего в комплекте. Он используется для индикации состояния системы и программирования функций. Выход для кнопки *Valet* предназначен для подключения кнопки, используемой для программирования функций и аварийного отключения устройства. Установка датчика удара позволяет контролировать внешние воздействия на автомобиль. Разъем для подключения дополнительного датчика может использоваться для подключения не только второго датчика удара, но и для подключения других датчиков, к примеру, датчика объема или датчика наклона автомобиля.

Разъем для управления центральным замком (ЦЗ) автомобиля универсален. Он имеет 6 выходов/выходов, которые напрямую подключены к встроенным реле. В зависимости от схемы подключения данный разъем может использоваться как для управления дополнительно установленными приводами (если в автомобиле нет штатного ЦЗ), так и для управления штатным ЦЗ. Различные схемы коммутации проводов разъема ЦЗ позволяют управлять абсолютно всеми вариантами штатных систем, что делает устройство универсальным и в этом плане.

Список использованных источников:

1. Андрианов, В.И. Охранные устройства для автомобилей : справ. Пособие / Андрианов В.И., Соколов А.В. – М.: Издательство Лань, 2012, – 320 с.

ЧИСЛЕННОЕ РЕШЕНИЕ НЕЛИНЕЙНЫХ УРАВНЕНИЙ В ПАКЕТЕ ПРИКЛАДНЫХ ПРОГРАММ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ ТЕХНИЧЕСКИХ ВЫЧИСЛЕНИЙ MATLAB

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь*

Марочкин Д. М., Жуковский А. А., Пискун Г. А.

Алексеев В. Ф. – канд. техн. наук, доцент

Рассмотрен принцип решения нелинейных уравнений в системе MatLab на определенном интервале. Описан принцип построения графика функции.

Задача нахождения корней нелинейных уравнений встречается в различных областях научно-технических исследований. Проблема формулируется следующим образом. Пусть задана непрерывная функция $f(x)$ и требуется найти корень уравнения

$$f(x) = 0,$$

Будем предполагать, что имеется интервал изменения x $[a; b]$, на котором необходимо исследовать функцию $f(x)$ и найти значение x_0 , при котором $f(x_0)$ равно или весьма мало отличается от нуля.

Данная задача в системе MATLAB может быть решена следующим образом. Вначале необходимо построить график функции $f(x)$ на заданном интервале и убедиться в существовании корня или нескольких корней. Затем применить программы поиска корней. Если существует один корень и график $f(x)$ пересекает ось ox , то можно применить программу *fzero*. Если $f(x)$ имеет больше одного корня и может касаться и пересекать ось ox , то следует применить более мощную программу *fsolve* из пакета *Optimization Toolbox*, которая решает задачу методом наименьших квадратов. Программа *fzero* использует известные численные методы: деление отрезка пополам, секущей и обратной квадратичной интерполяции.

Рассмотрим пример нахождения корня нелинейного уравнения $10^x + 2x - 100 = 0$ на интервале $[1; 2]$.

Протокол программы будет иметь следующий вид:

```
>> x = 1 : 0.001 : 2
>> y = 10.^x + 2*x - 100
>> plot (x, y)
>> grid on
```

Появится окно с графиком функции $10^x + 2x - 100$, из которого следует, что корень функции на заданном интервале существует (рисунок 1).

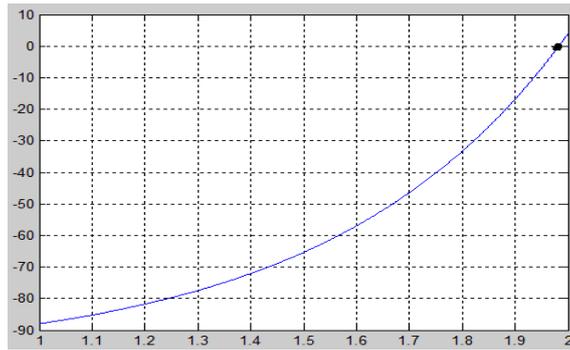


Рисунок 1 – График функции $10^x + 2x - 100 = 0$ на интервале [1; 2]

Для точного определения корня применяем *fzero* и *fsolve*.

```
>> X1 = fzero ('(10.^x + 2*x - 100)', [1 2])
```

Результат решения: X1 =1.9824

```
>> X2 = fsolve ('(10.^x + 2*x - 100)', 1 : 2)
```

Результат решения: X2 =1.9824

Список использованных источников:

1. Лазарев, Ю. Моделирование процессов и систем в MATLAB / Ю. Лазарев // Учебный курс. – СПб.: Питер; Киев: Издательская группа BHV, 2005. – 512 с.

СИСТЕМА ОХРАНЫ СКВАЖИН ОТБОРА И ЗАКАЧКИ ГАЗА ПОДЗЕМНЫХ ХРАНИЛИЩ

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь*

Гилимович А. С.

Боровиков С. М. – канд. техн. наук, доцент

В современных условиях противоправные действия на объектах газотранспортной системы могут привести к значительному экономическому и социальному ущербу государству, обществу и экологии, создавать угрозу жизни и здоровью людей. В связи с этим возрастает актуальность разработки системы, позволяющей эффективно решать задачи охраны этих объектов.

Структура охранной системы представлена в виде трехуровневой иерархической схемы, объединяющей весь комплекс охранных и вычислительных средств посредством локальных сетей передачи информации. Локальная сеть строится по древовидной структуре с разветвлениями на уровне периферийных узлов с максимальной информационной и энергетической автономностью последних. За счет высокой унификации, используемые технические средства могут многократно повторяться при поэтапном развертывании системы без нарушения работоспособности в целом.

На рисунках 1 и 2 приведены структурная схема системы охраны скважин отбора и закачки газа и схема информационных потоков охранной системы [1, 2].

Система охраны использует следующие унифицированные конструкционные узлы:

- охранная вышка связи для видеонаблюдения за локальными объектами. Разработаны конструкции вышек, предназначенные для монтажа камер с различными оптическими характеристиками для оптимального соответствия конкретным условиям установки (вышки местного, общего и панорамного обзора с поворотными штативами и многорежимными камерами);
- комплект оборудования для формирования защитного периметра на основе ИК-барьера. Используемое оборудование позволяет эффективно контролировать периметры с длинами сторон до 150 м между соседними оптическими устройствами;
- комплект для создания системы сенсорных подпочвенных матов на основе оптоволоконных линейных сенсоров;
- коммутационное оборудование для сбора данных с охранного оборудования крановых площадок и скважин;
- оборудование хранения, обработки и передачи данных в локальных сетях протокола TCP/IP.