ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №4

ИССЛЕДОВАНИЕ АНАЛОГОВЫХ КОМПАРАТОРОВ

І. Цель занятия.

Отработать методику построения аналоговых компараторов, реализующих различные критерии оценки состояния проверяемого объекта (“годен – негоден”, “меньше – норма – больше” и др.). Построить и исследовать работу различных схем аналоговых компараторов.

ІІ. Методические указания.

При подготовке к лабораторному занятию необходимо изучить:

1. Назначение и принцип действия аналоговых сравнивающих устройств, их свойства и характеристики;
2. Методику синтеза логической части компараторов из элементов “И”, “НЕ”, “ИЛИ” – для различных критериев;
3. Структурные схемы аналоговых компараторов, оценивающих состояние объекта контроля по критериям “годен – негоден” при ограничении по минимуму, “норма – меньше – больше” и др.

ІІІ. **Литература.**

А.Е. Акиндеев, В.Д. Константинов и др. Инженерно-авиационная служба и эксплуатация авиационного оборудования, ВВИА. им. Н.Е.Дуковского,1970.

ІV. Краткие сведения из теории.

Компаратор в автоматизированных системах контроля состоит из двух элементов – сравнивающего устройства и анализатора знака и величины ошибки.

Сравнивающиеустройстваосуществляютсопоставлениерезультатовизмерения с эталонными значениями. На выходе сравнивающего устройства образуется сигнал ошибки который поступает на анализатор.

Основным элементом сравнивающего устройства в аналоговых компараторах используется реле напряжения, т.е. устройство срабатывающее при строго определенном напряжении. В качестве реле устройств сравнения автоматизированных систем контроля используются либо обычные электромеханические реле, либо пороговые элементы, выполненные в виде полупроводниковых реле напряжения, следящих триггеров и т.д., т.е. элементов имеющих релейную характеристику.

Схема полупроводникового реле напряжения представлена на рис. 3.1.

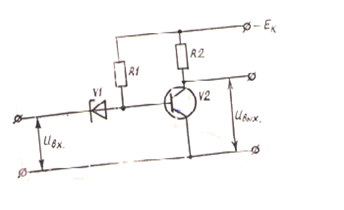


Рис. 3.1. Схема полупроводникового реле напряжения

Напряжение срабатывая этого реле определяется пороговым напряжением стабилитрона V1. Сопротивление R1 подбирается такой величины, чтобы при отсутствии входного сигнала и при всех значениях ,триод V2 находился в открытом состоянии( ). При входном сигнале, превышающем пороговое напряжение стабилитрона, триод запирается, и выходное напряжение становится равным.

Характеристика стабилитрона изображена на рис. 3.2.

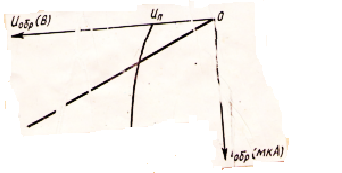


Рис. 3.2. Характеристика стабилитрона

V. Описание лабораторной установки

Лабораторная установка представляет собой стенд, в левой части которого смонтированы:

- выключательдля выключения напряжения , а также подачи напряжения на блок эталонных сигналов;

- потенциометры “**Грубо**” и “**Точно**” для регулирования напряжения;

- вольтметр V2 для контроля напряжений и с переключателем, предназначенным для изменения пределов измерения;

- переключатель для выбора напряжений и подключение их к вольтметру.

В центральной части стенда размещены:

- сравнивающие устройства СУ1 – СУ2;

- блок эталонных сигналов с регулировочными потенциометрами “**Грубо”, “Точно**”;

- набор элементов “И”, “НЕ”, “ИЛИ” для построения логических устройств компараторов;

- устройство индикации, обеспечивающее индикацию результатов по различным критериям, устройство индикации имеет кнопку контроля ламп.

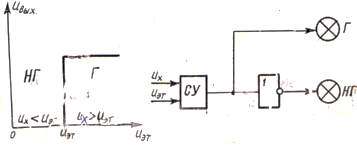
В правой части стенда размещены:

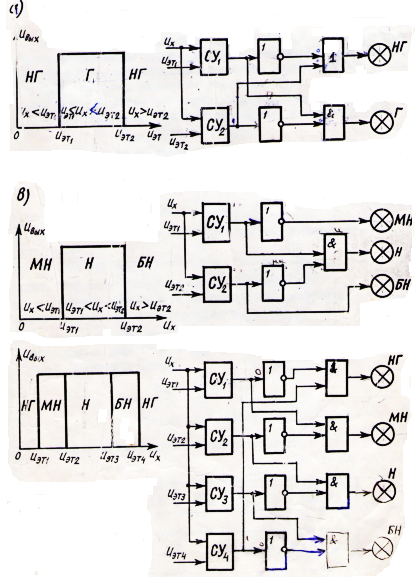
- выключатель, вольтметр V1 и сигнальная лампа, служащие для включения и контроля напряжения подводимого к устройству индикации.

VI. Задание к лабораторному занятию

1. Снять статические характеристики аналоговых сравнивающих устройств.
2. Построить структурные схемы компараторов оценивающих состояние объекта контроля по различным критериям и исследовать их.

Структурные схемы, реализующие задание критерии имеют следующий вид: (рис. 3.3)





Основу аналогового компаратора реализующий критерий меньше нормы, норма, больше нормы (рис. 3.3 в) составляют два сравнивающих устройства, осуществляющих сравнение контролируемого напряжения с эталонными значениями напряжений ,а также логическое устройство для обработки результатов сравнения.

Компаратор выдает сигнал Норма, если выполняется условие

Если значение меньше значения , т.е. , то компаратор выдает сигнал “меньше норма”.

Если ,то компаратор выдает сигнал “Больше нормы”.

VII. Порядок выполнения работы

1.Снять статическую характеристику сравнивающих устройств, для чего:

- соединить выходы блоков эталонных сигналов с соответствующими входами сравнивающих устройств;

- выключить питание и по вольтметру V2 установить по заданию преподавателя величины напряжений ;

- соединить соответствующий вход сравнивающий вход сравнивающих устройств с источником напряжений и изменяя с помощью потенциометров величину снять зависимости

Результаты измерений занести в табл.1.

Таблица 1

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № н/п |  |  |  |  |  | Примечание |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |

По данным табл.1 построить статические характеристики сравнивающих устройств.

1. Построить и исследовать структурную схему компаратора оценивающего состояние параметра по критериям: “меньше нормы”, “норма”, “больше нормы”;

* На основании статических характеристик сравнивающих устройств записать логические уравнения:

fнорма= f (); меньше нормы f ();

fбольше нормы= f (), где и выходные сигналы сравнивающих устройств, принимающие значение Iпри наличии сигнала на соответствующем выходе и О –при отсутствии сигнала;

1. Построить и исследовать структурные схемы компараторов, оценивающих состояния объекта по критерии:

- годен – негоден;

- негоден – годен – негоден;

- меньше – норма – больше;

- негоден – меньше нормы – больше нормы – негоден;

Для чего проделать следующее:

- разработать структурные схемы компараторов для указанных критериев;

- собрать поочередно структурные схемы на стенде и исследовать их работу.

Результаты исследований занести в табл.2.

Таблица 2

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № н/п |  | Выходной сигнал компаратора |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

VIII.Содержание отчета

Отчет должен содержать материалы:

- структурные схемы исследуемых компараторов;

- статические характеристики сравнивающих устройств;

- таблицы с результатами эксперимента.