Міністерство Освіти та Науки України

ДНІПРОПЕТРОВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Радіофізичний факультет

Кафедра радіоелектроніки

КУРСОВЕ ЗАВДАННЯ

З курсу: Аналогова схемотехніка

На тему

Дослідження схем визначення емоційного стану людини

Виконала: ст. гр. РБ-99-1

Дубіна О. Л.

Перевірив: ст. викл. каф. РЕ

Груздов В. Є.

## Дніпропетровськ

2003

Реферат

Курсове завдання: 16 стор., 3 рис., 4 літ. джерел.

ЕМОЦІЙНИЙ СТАН ЛЮДИНИ, ЕЛЕКТРОДИ, ОПІР ШКІРИ, ПРИСТРІЙ РЕГІСТРАЦІЇ, МЕДИЧНА ІНФОРМАЦІЯ, ДОСЛІДЖЕННЯ, МАКЕТ.

В даній роботі надано основні теоретичні дані щодо дослідження емоційного стану людини. Згідно з теорією розроблений макет для вище вказаного дослідження, а саме – дослідження зміни опору шкіри людини в залежності від її емоційного стану. Також надані рекомендації та методичні вказівки щодо роботи зі розробленим макетом.

ЗМІСТ

### Вступ 4

1.Основні теоретичні відомості 5

2.Робота приладу 9

3.Постановка задачі 10

4.Вибір схеми 11

5.Конструкція макету 12

6.Завдання для підготовки до роботи 13

7.Порядок виконання роботи 14

Висновки 15

Список використаних джерел 16

## ВСТУП

В даний час розвиток електроніки та найближчих галузей допомагає науково-технічному прогресу в медицині. Медицинська електроніка займається розробкою, виробництвом та застосуванням електроних пристроїв і може розвиватися тільки у міцній співдружності та взаєморозумінні лікарів та інженерів.

Розповісти про досягнення електроніки в галузі медичної техніки, конкретно про можливість визначення емоційного стану людини – мета цієї роботи.

1. ОСНОВНІ ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ

**Классификация устройств съёма медицинской информации.**

Устройства съёма медицинской информации обеспечивают получение сигналов, связанных с теми или иными явлениями, происходящими в живом организме. Устройства съёма – переходное звено между исследуемым организмом и последующими устройствами усиления сигналов, их отображения, регистрации, обработки и т.д.

Проблема съёма медицинской информации является первой, которая неизбежно возникает при контакте врача и инженера на стыке медицины и техники. Для того, чтобы получить достоверный результат при измерении и регистрации, объективно отражающий суть процессов, происходящих в организме, сделать правильный вывод при постановке диагноза или про исследовании эмоционального состояния человека, необходимо чётко представлять принципы, работу и методику применения устройств съёма информации, достоинства и недостатки их различных конструкций.

Все медицинские параметры, подлежащие измерению и регистрации, можно разделить на две группы: измеряемые непосредственно и измеряемые косвенно.

К первой группе относятся, например, измерения температуры тела, биоэлектрических потенциалов. Съём этих величин осуществляется с помощью соответствующих устройств, которые непосредственно воспринимают от исследуемого организма изменения тех или иных параметров: механического перемещения, температуры, электрического потенциала.

Ко второй группе параметров относятся такие, которые сами по себе не могут быть измерены либо проведение подобных замеров затруднено, но измерения которых приводят в изменениям других показателей, более удобных для измерений. Очевидно, требуется обратить особое внимание на установление первоначальных зависимостей между параметрами, интересующими исследователя, и фактическими измеряемыми косвенными показателями.

Независимо от особенностей конкретных технических реализаций к устройствам съёма информации можно предъявить ряд общих требований. Они должны обеспечить:

* получение устойчивого информативного сигнала;
* максимальную помехозащищённость;
* удобство размещения в необходимом для измерения месте;
* отсутствие побочно – раздражающего или другого действия на организм;
* возможность стерилизации (без изменения характеристик) и многократного использования.

Всю совокупность различных устройств съёма медицинской информации целесообразно подразделить лишь на две большие группы (рис. 1): это электроды и датчики (преобразователи).

Пристрої регістрації медицинської информації

електроди

Сенсори (перетворювачи)

енергетичні

біокерувальні

пасивні

активні

Рис. 1. Класифікація пристроів регістрації медицинської информації.

Электроды – это проводники специальной формы, с помощью которых часть электрической цепи, составленная из проводов, соединяется с другой частью этой цепи неметаллического типа проводимости (например, с той или иной частью тела, органом, поверхностью кожи и т.д.). Электроды чаще всего используются для съёма электрического сигнала, реально существующего в исследуемом организме. Они просто выполняют роль контакта, осуществляя отведение электрического сигнала без потерь, зависящей от качества контакта между электродом и той частью организма, с которой от соприкасается.

К электродам, как элементам съёма медико – биологической информации, обычно предъявляют специфические требования:

* они должны быстро фиксироваться и сниматься;
* обладать низкой стоимостью;
* обладать высокой стабильностью электрических параметров;
* эластичностью при достаточной механической прочности;
* не давать артефактов и помех;
* не оказывать раздражающего действия.

Датчик – (преобразователь медицинской информации) – устройство съёма информации, реагирующий своим чувствительным элементом на воздействие измеряемой величины, а также осуществляющий преобразование этого воздействия в форму, удобную для последующего усиления, регистрации, обработки и т. д.

Тип и конструкция датчика зависят от вида необходимого преобразования, т.е. определяются конкретными физическими представлениями входного неэлектрического сигнала и выходного электрического, а также зависят от условий работы датчика.

**Электроды**

Важнейшим общим требованием, предъявляемым к различным электродам, является требование минимума потерь полезного сигнала, особенно на переходном сопротивлении электрод – кожа, которое нужно стремиться сделать наименьшим. Величина переходного сопротивления зависит от типа металла, из которого изготовлен электрод, свойств кожи, площади её соприкосновения с электродом и от проводимости проводящей среды между ними.

Переходное сопротивление уменьшается также с увеличением площади контакта электрод – кожа. Переходное сопротивление между чистой сухой кожей и электродом измеряется сотнями килоом. Для его уменьшения между кожей и электродом обычно прокладывается марлевая салфетка, смоченная физиологическим раствором. При этом переходное сопротивление снижается до десятков килоом. В последнее время чаще применяют специальные проводящие электродные пасты, которые дают лучший результат, чем простые электролиты.

Существует множество типов металлических электродов. В качестве материала для их изготовления применяются золото, платина, серебро, палладий, нержавеющая сталь, сплавы с иридием и др. металлы и химические соединения. Причём, вопрос о влиянии металла и способа обработки на характер получаемых результатов до сих пор остаётся предметом постоянной дискуссии.

Конструкции и характеристики электродов зависят во многом от целей их применения.

По назначению электроды делятся на четыре группы:

1. для одноразового использования (в кабинетах функциональной диагностики и т.д.);
2. для длительного, непрерывного наблюдения (в условиях палат реанимации, интенсивной терапии);
3. для динамического наблюдения (в условиях физических нагрузок, в спортивной медицине);
4. для экстремального применения (в условиях неотложной терапии, скорой помощи).

Для кратковременного использования применяется так называемый электрод - присоска. Этот электрод снабжен резиновым баллончиком, который даёт возможность просто и достаточно надёжно прикрепить электрод в нужном месте. Однако такой электрод нельзя использовать для длительной регистрации из-за недостаточной герметичности и возможных кровоизлияний в кожу и подкожную клетчатку.

Для долговременной регистрации применяется паста специального состава, не вызывающая раздражения кожи, и чаще применяются тарелкообразные электроды.

**Погрешности устройств регистрации информации.**

Погрешности устройств регистрации информации – одно из звеньев в общей цепи ошибок измерений, зависящих от ряда технических и специфических причин.

Различают погрешности, связанные с:

А) изменением физических параметров окружающей среды;

Б) индивидуальными особенностями организма (варианты струкруты и состава тканей, например);

В) неточным выполнением процесса измерения физических параметров организма (крепление, ориентация и согласование датчика с объектом, обработка кожи и т.д.);

В) несовершенством измерительной системы.

В настоящее время на представляется возмодным дать точную характеристику отдельных составляющих полной погрешности измерения физиологических параметров.

1. РОБОТА ПРИЛАДУ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ЕМОЦІЙНОГО СТАНУ ЛЮДИНИ.

Прибор для определения эмоционального состояния человека применяют в следственной практике. Было установлено, что ложь и отрицание вины преступниками сопровождается нервным напряжением, ведущим к различным физиологическим явлениям: повышение кровяного давления и др.

Современные устройства позволяют примерно в 85% случаев верно оценивать ответы. Прибор состоит из комплекта чувствительных измерительных приборов, подключённых к датчикам давления. Эластичный браслет с таким датчиком, закреплённый выше локтя, позволяет регистрировать на самописце запись изменения пульса и давления. Датчик, размещаемый на уровне груди, позволяет регистрировать ритм дыхания. Однако в радиолюбительской практике значительно проще регистрировать изменение сопротивления кожи на кистях рук или на запястье. Электроды в виде электропроводящих полосок шириной примерно 20 мм с помощью липкой ленты прикрепляют к коже (запястья, ладони, лба) на расстоянии 10-15 мм. Испытуемому задают серию вопросов, на которые он должен дать ответы «да» и «нет». Расшифровав запись на самописце или по отклонению стрелки прибора, определяют реакцию организма на правильные ответы и на заведомо ложные.

Схема (рис. ) упрощённого прибора имеет высокую чувствительность, позволяет отмечать даже слабое волнение исследуемого в случае умышленной лжи и реагирует на изменение сопротивления кожи. В обычном состоянии сопротивление кожи составляет 3… 100 кОм, а под воздействием возбуждения меняется примерно на 5%.

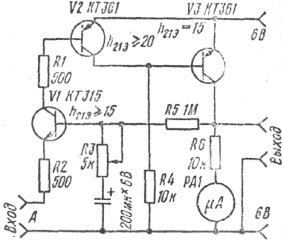


рис. 2. Схема визначення емоційного стану людини.

К выходным зажимам прибора подключают гальванометр или самописец. Чувствительность прибора регулируют резистором R1. Устройство пригодно для организации психологических тестов и викторин.

3. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ

Згідно з раніше вказаним, існує способів регістрації медичної інформації. Для їх дослідження необхідно було розробити та виготовити експериментальний макет, на якому було б можливо проводити дослідження принципа їх роботи.

Крім того необхідно було розробити методичні вказівки щодо визначення ємоційного стану людини на цьому макеті.

4.ВИБІР СХЕМИ

Виберемо нескладну схему для визначення емоційного стану людини, яка складається з чотирьох транзисторів, пяти резисторів постійного опору, одно резистора зі змінним опором, електролітичного конденсатору та мікроамперметра(Рис.14).

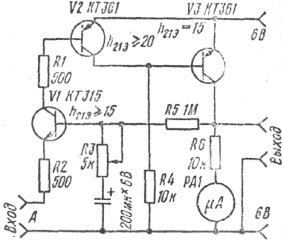


рис. 2. Схема визначення емоційного стану людини.

Для того, щоб можна було за допомогою мікроамперметра, вмонтованого на макет, вимірювати великі за значенням струми, необхідно шунтувати цей мікроамперметр.

Було отримано, що опір шунтуючого резистора неохідно було взяти примірно у 12 разів меньше, ніж опір R6 тому, що опір самого мікроамперметра у даному випадку незрівняно малий порівняно з опором в 10 кОм.

Це особливість даної схеми, яка була врахована підчас виконання розробки лабораторного макету для визначення емоційного стану людини.

5.КОНСТРУКЦІЯ МАКЕТА

Конструктивно макет виконаний у виді набору пластин розмірами 110х80 мм.

Одна з пластин є лицьовою частиною макета. Вона у свою чергу містить дві пластини: верхня – ламінований поліетилен, нижня – ДВП. У них уставлені залізні розйоми верхнім діаметром 8 мм, нижнім – 6мм.

Друга пластина – друкована плата, виготовлена з фольгованого гетинаксу, з витравленими доріжками за допомогою хлорованого заліза (FeCl3).Для кращого контактування на доріжки нанесений припой.

Третя пластина є підставкою під макет, передбаченої щоб уникнути контакту плати зі сторонніми предметами. Вона виконана з ДВП поперечним розміром 3 мм.

Доріжки на платі з лицьовою частиною макета з'єднані дротинками довжиною 30-50 мм і діаметром 0,5 мм.

Усі пластини з'єднані і закріплені за допомогою чотирьох болтів розмірами 4х40 мм із потайною голівкою і шістнадцяти гайок відповідного діаметра.

Таким чином, метод виготовлення макета – друкована плата з елементами начіпного монтажу.

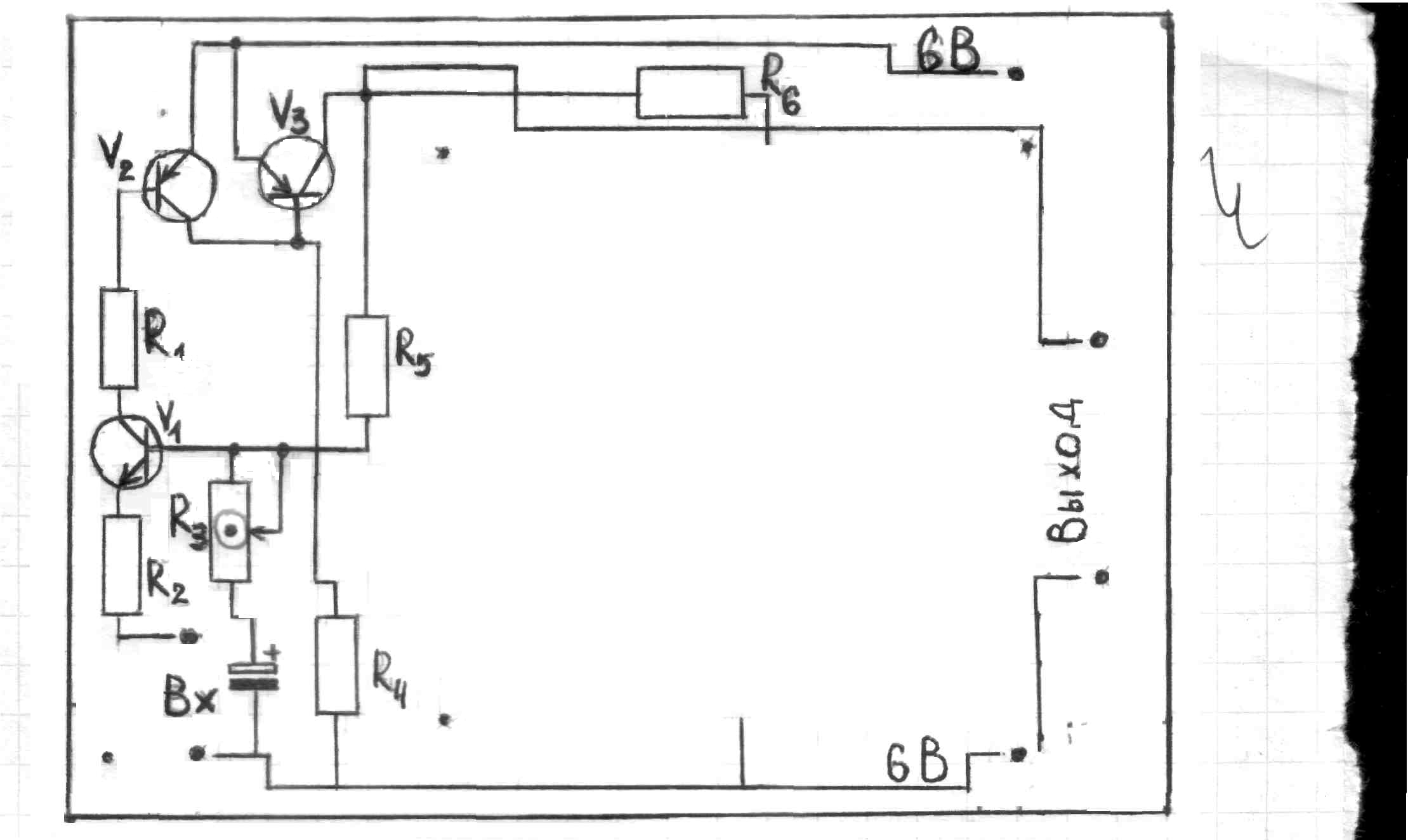


Рис. 3. Схематичне зображення лицьової частини макета.

6.ЗАВДАННЯ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ ДО РОБОТИ

При підготовці до виконання даної лабораторної роботи студенти повинні:

1. Вивчити теоретичний матеріал, даний в теоретичних відомостях.
2. **Ретельно вівчити інструкцію для роботи з даним лабораторним макетом, яку я приводжу нижче:**

* виконати необхідні з'єднання для дослідження схеми даної мікросхеми, підключивши до входу А проводи з електродами;
* перед закріпленням електродів на тілі (лобі, долонях, наприклад) піддослідного необхідно на вибране місце закріпленя єлектродів накласти марлеву серветку, змочену фізиологічним розчином. (Також можка використати будь-який електроліт, але краще електропровідну пасту).
* в місце накладення серветки з розчином необхідно накласти електроди та закріпити їх лентою, що притисне щільно електроди до тіла;
* підключити “вихід” на макеті до при ладу, який сможе зафиксувати зміну емоційного стану піддослідного. (Це може бути осцилограф).
* задаючи піддослідному питання, відповіді на які експериментатореві відомі заздалегідь, визначити, наскільки коректно працює даний прилад;

Після даної перевірки піддослідному можна задавити вже будь-які інші питання та слідкувати за відхиленням стрілки мікроамперметра, який вмонтовано в макет.

3. Підготувати відповіді на контрольні питання, поміщені наприкінці даного керівництва.

4. Заготовити звіт по даній лабораторній роботі, для чого

* повторити опис лабораторної установки і порядок роботи з нею.
* без допомоги теорії, на основі результатів лабораторної роботи визначини зімни, які відбуваються з піддослідним післе задавання того чи іншого питання, тобто визначити, що саме відбувається з опором шкіри в той час, коли піддослідний намагався сказати неправду, і як саме змінюється струм, поданий на мікроамперметр схеми.

7.ПОРЯДОК ВИКОНАННЯ РОБОТИ

1. Уключити лабораторну установку, установити напругу живлення — Еж = +6В .
2. Прикріпити необхідним чином, як визначено за інструкцією, електроди до тіла людини.
3. Дослідити зміну емоційного стану людини в лабораторній роботі пристроєм, представленим на рис. 3.
4. Визначити, що саме відбувається з опором шкіри в той час, коли піддослідний намагався сказати неправду, і як саме змінюється струм, поданий на мікроамперметр схеми.

КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ

1. Що таке пристрій регістрації медичної інформації?
2. Основні проблеми регістрації медичної інформації.
3. Класифікація медичних параметрів.
4. Як саме впливає зміна опору шкіри на здібність ії проводити електричній струм?

ВИСНОВКИ

В результаті виконаної курсового завдання виготовлено лабораторний макет, який виявився працездатним. Розроблені та надані рекомендації і методичні вказівки щодо виконання дослідження на цьому макеті.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Зельдин Е. А. Цифровые интегральные микросхемы в информационно-измерительной литературе. –Л.: Энергоатомиздат, 1986.-276 с.
2. Каган Б. М. Электронные вычислительные машины и системы. –М.:Энергия, 1979. –525с.
3. Жуковский В.Д. Медицинские электронные системы. М., «Медицина», 1976г.
4. Звегенцев В.Н. Принципы построения информационных систем оперативного врачебного контроля. М., «Наука», 1978 г.