

мерительного растра, а так же прозрачное окно Γ , согласованное с дорожкой регулярного растра.

Конструкцию преобразователя можно условно разделить на две составляющие: оптикомеханический узел, решающий задачу реализации оптических растровых и кодовых сопряжений, информативно адекватных измеряемой величине углового перемещения и оптико-электронное считывающее устройство, которое осуществляет считывание, обработку и анализ текущих значений оптически информативных параметров указанных сопряжений. Оптико-механический узел преобразователя представляет собой корпусную деталь с прецизионными направляющими, обеспечивающими вращательное движение входного вала и жестко связанного с ним лимба, центрированного по отношению к оси вращения. Соосно измерительному растру в корпусе установлен неподвижный растровый анализатор 2, при этом достигается необходимая точность их оптического растрового сопряжения.

Оптико-электронное считывающее устройство содержит узел осветителей и плату с квадратными фотоприемниками (фотодиодами), а также электронную схему выделения и обработки измерительной информации. В качестве осветителей используются излучающие диоды 3 и 4 в сочетании с формирующим параллельный пучок лучей конденсором 7. С помощью осветителей осуществляется засветка соответствующих окон растрового анализатора 2 и пространственно согласованных с ним фотодиодов 5 и 6.

При повороте входного вала преобразователя относительно его корпуса сопряжения измерительного растра с неподвижными растрами A, B и \bar{A}, \bar{B} растрового анализатора модулируют проходящие через них потоки излучения, воспринимаемые соответствующим секциями фотоприемников. Упомянутое выше сочетание пространственных фаз растров A, B и \bar{A}, \bar{B} обуславливает аналогичные фазовые соотношения электрических сигналов, снимаемых с секций фотоприемника 5. Данное обстоятельство позволяет сформировать два ортогональных координатно-периодических сигнала I_A и I_B , исключив из них постоянную составляющую. Взаимный характер изменения указанных сигналов дает возможность определить направление регистрируемого угла поворота, а число их колебаний при данном перемещении – их величину. Специальная обработка сигналов, основанная на современных методах их координатной интерполяции, позволяет значительно повысить точность измерений, обеспечив при этом контроль угловых перемещений с дискретностью, много меньше периода измерительного растра.

Литература

1. Генеральный каталог фирмы-производителя «СКБ ИС». – СПб., 2005. – 68 с.

УДК 621.372

МОДЕЛЬ ЭЛЕКТРОННЫХ ЧАСОВ

Вацкель С.Л., Гапанюк С.Г., Ермаков И.А.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент НОВАШ И.В.

Реализация модели электронных часов была осуществлена в программном пакете Electronics Workbench. Этот пакет позволяет моделировать электрические цепи и электронные схемы. Пакет имеет большую библиотеку стандартных элементов (резисторы, источники питания, логические элементы, микросхемы, измерительные приборы и т. д.).

Основным элементом в схеме электронных часов является JK-триггер, на базе которого выполнены все основные электронные блоки делителей частот, счетчики и уст-

ройства установки начальной информации. Модель JK-триггера имеется в библиотеке цифровых элементов.

На рисунке 1 представлена схема делителя частоты, построенного на JK-триггерах и логических элементах, для получения прямоугольного сигнала с частотой 1 Гц. Входным питающим напряжением является стандартное напряжение сети 220 В и 50 Гц.

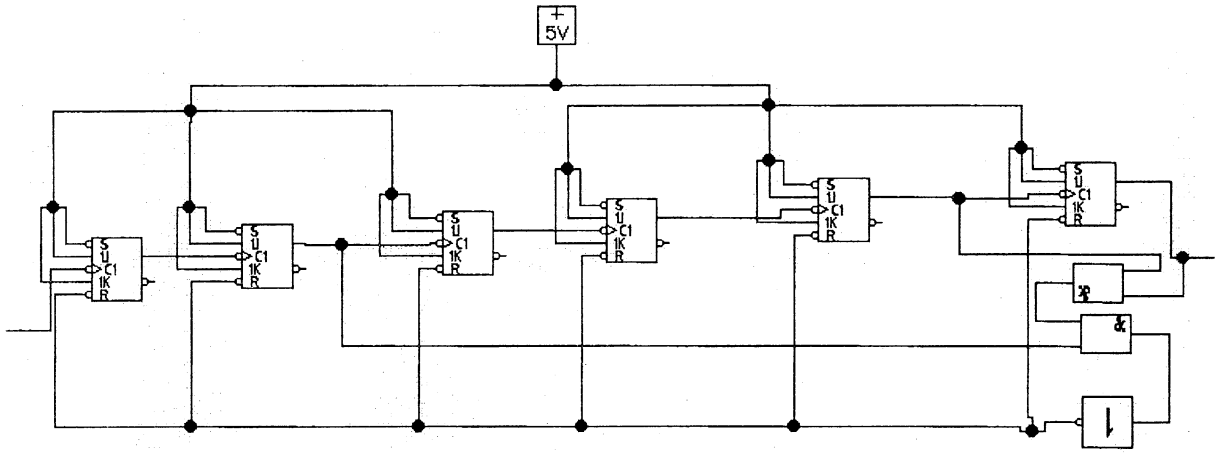


Рисунок 1

На рисунке 2 представлена схема счетчика-делителя на 24 состояния. Отличием делителя от счетчика-делителя заключается в наличии в счетчике-делителе выходов на индикаторы. В работе используются индикаторы со встроенным дешифратором двоичного сигнала, т. е. при подаче на входы двоичного кода на индикаторе отображается соответствующее десятичное число.

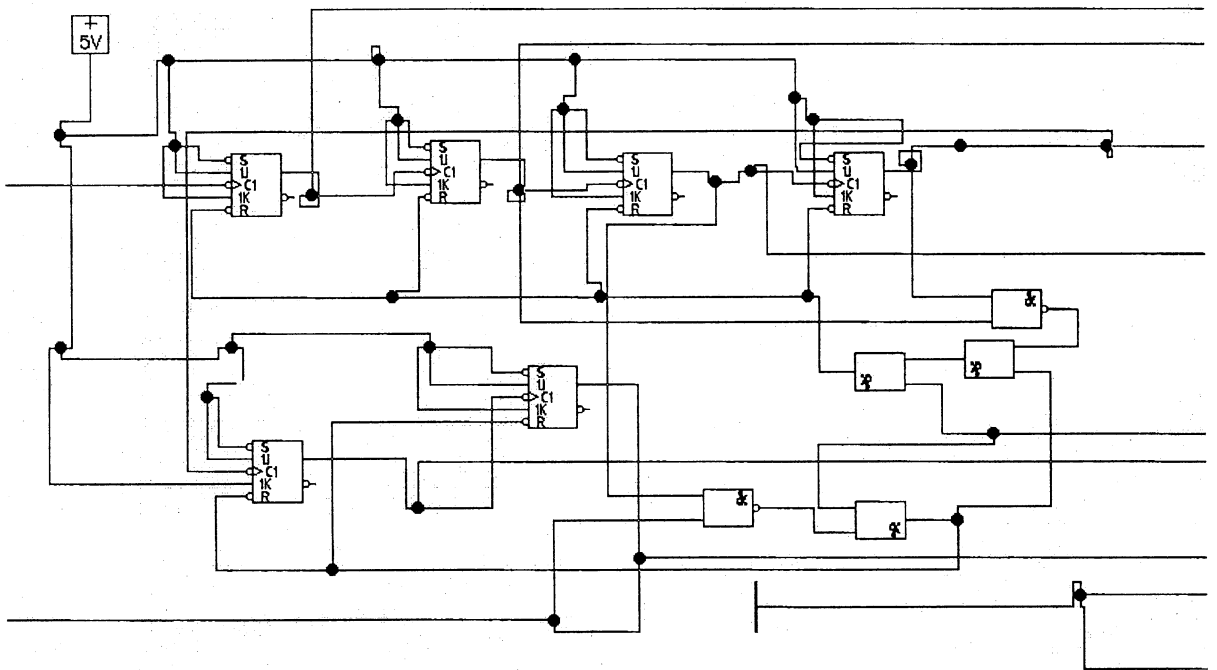


Рисунок 2

Табло часов представляет собой набор индикаторов, на входы которых подаются сигналы с соответствующих счетчиков-делителей (рисунок 3).

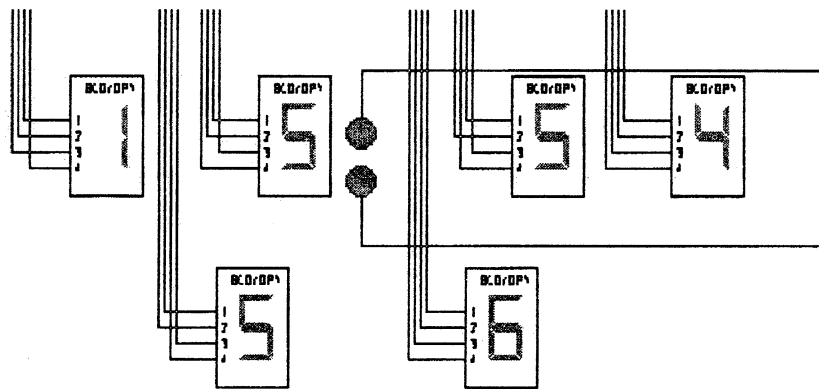


Рисунок 3

Программа Electronics Workbench позволяет объединять группы элементов в блоки, и создавать, таким образом, собственные функциональные единицы схемы. На рисунке 4 представлен пример блока счетчика-делителя на 24 схема, которого приведена выше.

Рабочая схема электронных часов с использованием блоков счетчиков-делителей представлена на рисунке 5. Установка начального времени, корректировка и запуск часов осуществляются с помощью системы ключей. Например, кнопка 0 обнуляет табло, двойное нажатие пробела запускает часы, с помощью кнопок Н (часы), N (десятки минут), М (минуты) устанавливается время.

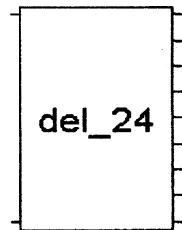


Рисунок 4

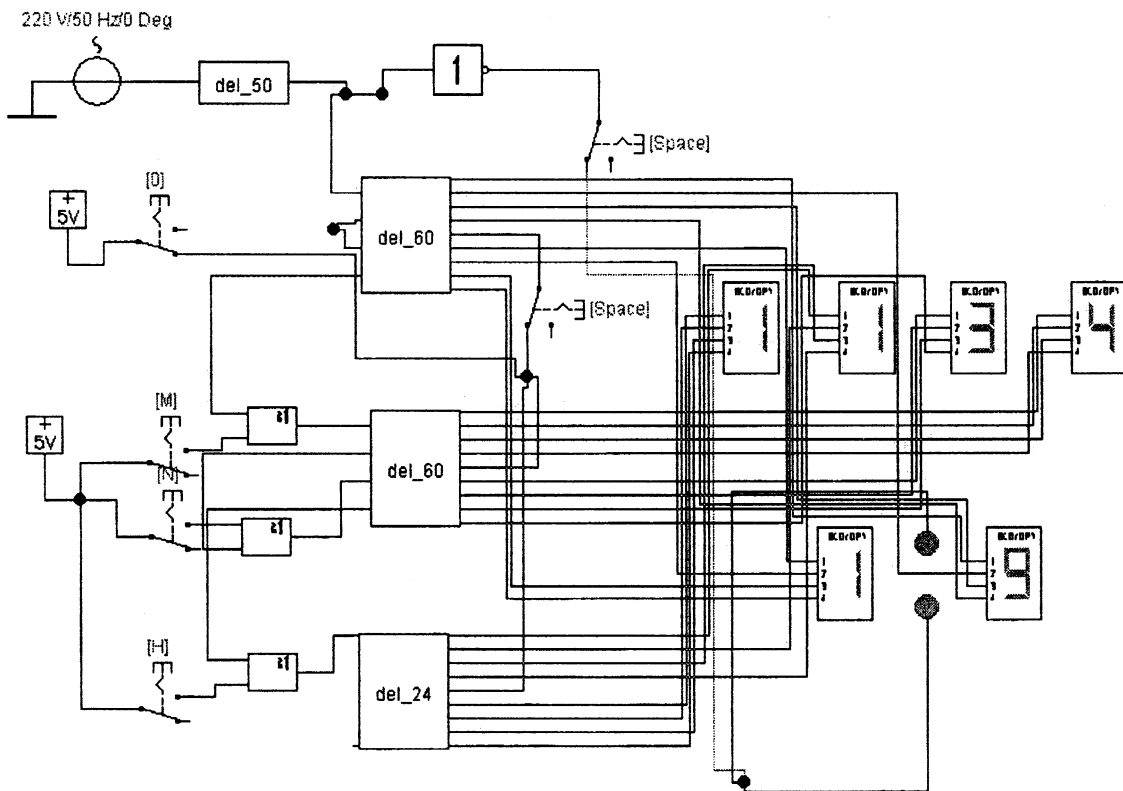


Рисунок 5

В Electronics Workbench такую же схему можно собрать, используя модели стандартных микросхем, но важно то, что данная работа показывает как можно на простых и наглядных примерах изучить принцип действия некоторых приборов, построенных на JK-триггерах и логических элементах, а также основные приемы моделирования различных процессов в пакете Electronics Workbench.

Литература

1. Карлачук В.И. Электронная лаборатория на IBM PC. Лабораторный практикум на базе Electronics Workbench и MATLAB. – М.: СОЛОН-Пресс, 2004. – 800 с.

УДК 621.372

ИССЛЕДОВАНИЕ НАСЫЩЕНИЯ ТРАНСФОРМАТОРА ТОКА

Плехов А.В.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент **НОВАШ И.В.**

Трансформаторы тока используют для расширения пределов измерения амперметров и последовательных обмоток ваттметров, счетчиков энергии и фазометров. Его первичную обмотку включают последовательно в ту цепь, ток в которой надо измерить. Она обычно состоит из одного или нескольких витков. К зажимам вторичной обмотки подключают амперметр или последовательные обмотки ваттметра, счетчика и фазометра. Чтобы ток во вторичной обмотке был меньше измеряемого первичного тока, число витков вторичной обмотки делают большим. Насыщение сердечника трансформатора тока существенно влияет на точность измерений и форму вторичного тока.

В данной работе исследование насыщения проводилось с помощью модели двухобмоточного трансформатора системы динамического моделирования MatLab-Simulink-4.0 [1]. На рисунке 1 показана структурная схема исследуемой модели.

Среда Matlab [2] объединяет математические вычисления, визуализацию и мощный язык программирования. Встроенные интерфейсы позволяют получить быстрый доступ и извлекать данные из внешних устройств, файлов, внешних баз данных и программ. Кроме того, Matlab позволяет интегрировать внешние процедуры, написанные на языках Си, Си++, Фортран и Java с вашими MATLAB приложениями. Используемый повсюду в промышленности, государственных, академических и учебных организациях, Matlab фактически стал принятым во всем мире стандартом для технических вычислений.

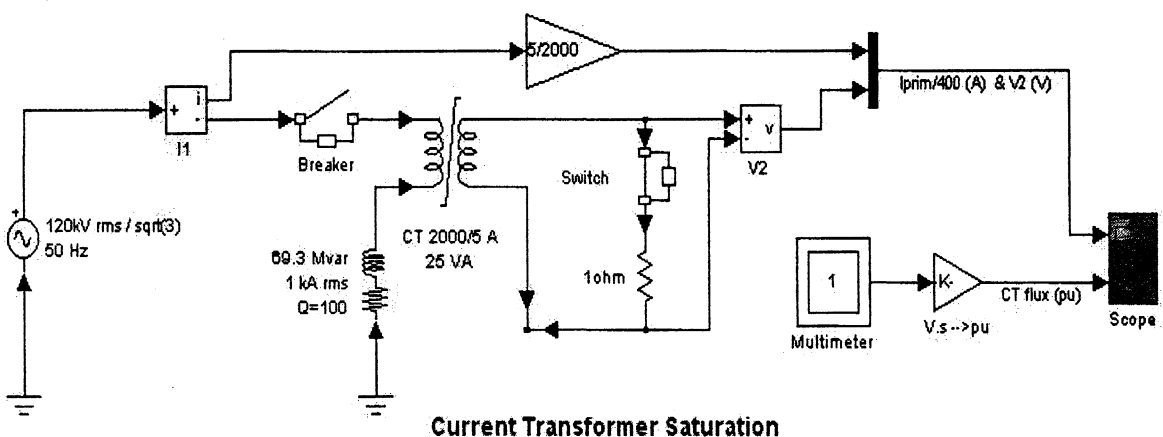


Рисунок 1. Структурная схема модели