

В.И. ШКАЛЕТО, канд. физ.-мат. наук,
Г.И. КОПАЧ, канд. физ.-мат. наук, **Н.М. ХАРЧЕНКО**, **С.Н. КАРАСЁВ**

РЕГИСТРАЦИЯ ПОКАЗАНИЙ СПЕКТРОФОТОМЕТРА СФ-46 С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭВМ

Описана схема пристрою сполучення ЕОМ з спектрофотометром СФ-46, яка використовує універсальний вольтметр В7-23. Пристрій призначений для автоматизації реєстрації результатів вимірювань спектральних залежностей коефіцієнта прозорості.

The circuit of the interface unit of a computer with a spectrophotometer СФ-46, using the universal voltmeter В7-23 is described. The device is intended to automatic registration results of measurement spectral dependencies of a transmittance.

Для определения оптических параметров веществ по измеренным с помощью спектрофотометра СФ-46 спектральным зависимостям коэффициентов пропускания (и/или отражения) необходимо ввести данные эксперимента в ЭВМ в виде двумерного массива чисел «длина волны коэффициент пропускания». Процесс записи показаний прибора и ввода данных в ЭВМ требует много времени, поскольку производится вручную. Для ускорения процесса измерения и последующей компьютерной обработки спектральных зависимостей коэффициента пропускания предложено электронное устройство сопряжения спектрофотометра СФ-46 с ЭВМ. Описываемое устройство позволяет автоматизировать процесс считывания информации, даваемой регистрирующей частью спектрофотометра, и ее ввода в ЭВМ.

Устройство сопряжения состоит из цифрового вольтметра и мультиплексора, управляемого от ЭВМ через параллельный порт. Цифровой вольтметр используется в качестве прецизионного аналого-цифрового преобразователя, а мультиплексор – для передачи данных в ЭВМ. Точность измерений определяется классом точности вольтметра. В описываемом устройстве использован универсальный цифровой вольтметр В7-23. Однако, может быть использован любой цифровой вольтметр, имеющий выход на внешнее цифropечатающее устройство, где информация выдается в двоично-десятичном коде в виде уровней напряжения. Выходной кодовый сигнал должен соответствовать уровням сигналов ТТЛ-логики. В противном случае возникает необходимость согласовывать уровни выходного сигнала вольтметра с уровнями логических сигналов параллельного порта ЭВМ.

Мультиплексор состоит из четырех каналов, каждый из которых представляет собой мультиплексор 8×1 . На рисунке представлена принципиальная электрическая схема мультиплексора. Информационные входы мультиплексоров DD1 - DD4 через разъем X2 устройства подключены

к разъему X13 В7-23 [1]. Поскольку информация об измеряемой величине на контактах разъема X13 В7-23 представлена в двоично-десятичном коде, то для ее передачи в виде параллельного кода необходимо 4 линии. Для реализации этой функции применены четыре идентичных канала. На информационные входы микросхемы DD4 подаются сигналы первого разряда каждой декады, на входы микросхемы DD3 – сигналы второго разряда каждой декады и т. д. В декадах 1 – 5 передается информация о мантиссе, в шестой декаде – о порядке, а в седьмой декаде – о полярности измеряемой величины. Информационные выходы микросхем подсоединены через разъем X1 к параллельному порту ЭВМ. Одноименные адресные входы микросхем объединены между собой и через разъем X1 устройства подключены к порту ЭВМ. Через эти входы осуществляется управление от ЭВМ состоянием мультиплексора. Для увеличения надежности считывания информации используется линия «запрет счета», установление высокого уровня напряжения на этой линии запрещает работу генератора и останавливает счетчик вольтметра.

Считывание информации с вольтметра происходит следующим образом. Следуя программе ЭВМ устанавливает сигнал «запрет счета» для вольтметра, а затем на адресных входах мультиплексоров устанавливает адрес 001. При этом на выходах каждого мультиплексора будет находиться информация с первых информационных входов (адрес 001), которая является двоично-десятичным числом, записанным в первой декаде вольтметра. Эта информация поступает на параллельный порт ЭВМ и записывается в ячейку памяти. Затем состояние адреса увеличивается на единицу и процесс считывания повторяется. При этом в ЭВМ записывается вторая декада числа. И так далее. После окончания цикла считывания (считывание седьмой декады) программа осуществляет преобразование двоично-десятичного числа в десятичное и запись его в ячейку памяти.

Спектрофотометр СФ-46 совместно с устройством сопряжения и ЭВМ работает следующим образом. Световой пучок из монохроматора попадает через систему щелей в кюветное отделение. В монохроматический поток поочередно вводятся исследуемый и контрольный образцы. Излучение, прошедшее через образец, попадает на фотоэлемент. Фототок, пропорциональный величине светового потока, усиливается приемно-усилительным блоком спектрофотометра. Выходной сигнал приемно-усилительного блока подается на вход вольтметра В7-23. ЭВМ, подключенная через мультиплексор устройства сопряжения, считывает с вольтметра информацию. Информация, переданная в ЭВМ, обрабатывается и записывается в файл. Данные о спектральных зависимостях коэффициента

X1
к N13 В7-23

Цель	Конт
1 разр. 1 дек.	1
2 разр. 1 дек.	2
3 разр. 1 дек.	3
4 разр. 1 дек.	4
1 разр. 2 дек.	5
2 разр. 2 дек.	6
3 разр. 2 дек.	7
4 разр. 2 дек.	8
1 разр. 3 дек.	9
2 разр. 3 дек.	10
3 разр. 3 дек.	11
4 разр. 3 дек.	12
1 разр. 4 дек.	13
2 разр. 4 дек.	14
3 разр. 4 дек.	15
4 разр. 4 дек.	16
1 разр. 5 дек.	17
1 разр. 6 дек.	21
2 разр. 6 дек.	25
3 разр. 6 дек.	26
4 разр. 6 дек.	27
1 разр. 7 дек.	33
2 разр. 7 дек.	35
Запрет. счета	38

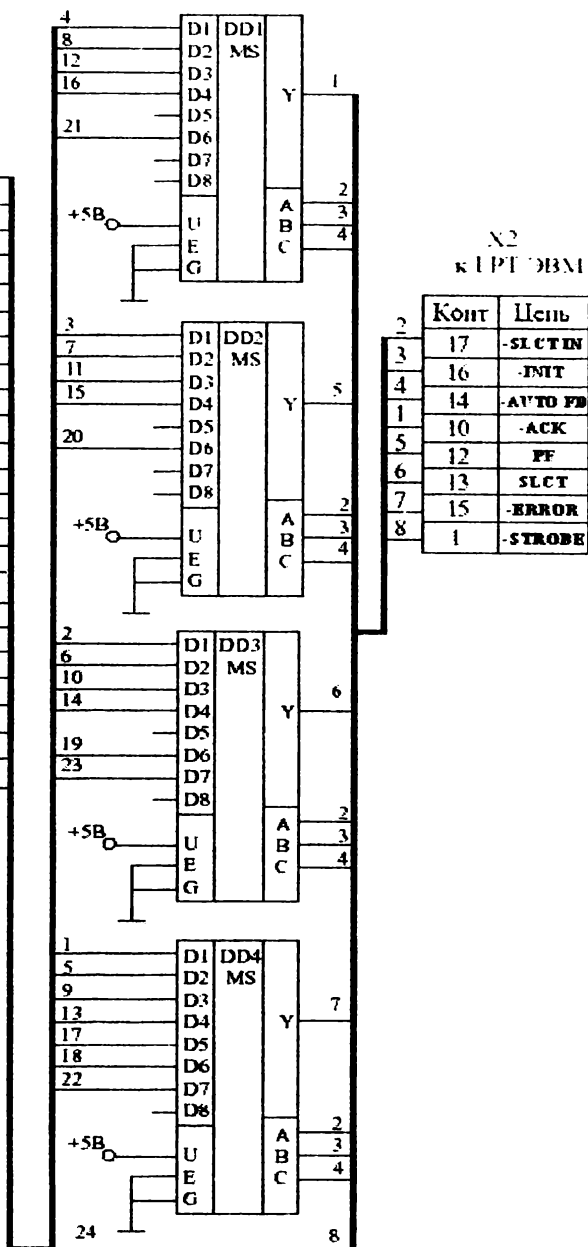


Рис. Принципиальная электрическая схема устройства сопряжения

пропускания, записанные в файл, впоследствии можно обрабатывать с помощью другого программного обеспечения.

Измеряемый коэффициент пропускания рассчитывается по формуле:

$$T = \frac{U - U_{\tau}}{U_0 - U_{\tau}}$$

где T – коэффициент пропускания;

U – напряжение, пропорциональное световому потоку, прошедшему через исследуемый образец;

U_{τ} – напряжение, пропорциональное темновому току фотоэлемента;

U_0 – напряжение, пропорциональное световому потоку, прошедшему через эталонный образец.

Работа программы для управления мультиплексором, а так же обработки и записи данных в файл происходит следующим образом. Вначале на монитор ЭВМ выводится ряд запросов для ввода диапазона длин волн, в котором будут проводиться исследования, шага по длинам волн и имени файла, в котором будут сохранены данные для последующей обработки.

Далее компьютер выдает на монитор сообщение о необходимости установки темнового тока и разрешение мультиплексору на считывание соответствующего напряжения с выхода вольтметра.

Затем в цикле по выбранному диапазону длин волн происходит вывод на монитор сообщения об установке с помощью монохроматора соответствующей длины волны и помещения эталонного образца в световой пучок, выходящий из монохроматора. После считывания соответствующих показаний вольтметра на монитор выдается сообщение об установке в световой пучок монохроматора исследуемого образца и производится считывание новых показаний вольтметра. Далее данные обрабатываются и выводятся в файл. После окончания цикла можно проводить измерения с другим образцом. В программе предусмотрена возможность проводить измерения одновременно с несколькими образцами и одним эталоном.

Список литературы: 1. Вольтметр универсальный цифровой В7-23. Техническое описание и инструкция по эксплуатации. Минск, 1980. 2. Новиков Ю.В., Калашников О.А., Гуляев С.Э. Разработка устройств сопряжения. – М.: «ЭКОМ», 1997.

Поступила в редакцию 29.04.04