

МАЛОГАБАРИТНЫЙ СПЕКТРОАНАЛИЗАТОР МС-1

Техническое описание

МС 2.717.001 ТО

Содержание

1. Назначение изделия.....	3
2. Технические характеристики	3
3. Состав изделия	4
4. Устройство и принцип работы изделия	5
5. Опробование спектроанализатора.....	7
6. Эксплуатация спектроанализатора.....	7

Настоящее техническое описание малогабаритного спектроанализатора МС-1 содержит описание принципа его работы, технические характеристики, определяет порядок его включения, эксплуатации и технического обслуживания.

К работе с изделием допускаются лица, имеющие опыт работы на спектральных установках и навыки общения с персональным компьютером.

1 Назначение изделия

1.1 Малогабаритный спектроанализатор МС-1 МС2.717.001(далее изделие) предназначен для регистрации и обработки спектра при проведении спектрального анализа.

1.2 Областью применения изделия является проведение качественного и количественного спектрального анализа в экологии и других отраслях народного хозяйства.

1.3 Задача спектроанализатора зарегистрировать, сохранить и обработать спектр излучения исследуемого образца.

2 Технические характеристики

2.1 Спектральный диапазонот 200 до 1100 нм.

2.2 Средняя обратная линейная дисперсия.....22,75 нм/мм.

2.3 Относительное отверстие*1/6.

*ограничивается диафрагмой перед дифракционной решеткой для повышения разрешающей способности.

2.4 Одновременно регистрируемый спектральный диапазон*...660±5нм.

*спектральный диапазон может быть установлен по желанию заказчика в пределах, указанного п. 2.1.

2.5 Сменные входные щели 0,05; 0,25; 0,5 мм.

2.6 Регистрация спектра фотоэлектрическая на базе линейного
многоэлементного фотоприемника TCD1304.

2.6.1 Число элементов фотоприёмника.....3648

2.6.2 Размер элемента фотоприёмника.....8x200 мкм.

2.7 Время накопления аналогового сигнала.....от 10 мкс до 6* сек.

*максимальное время накопления указано для комнатной температуры
+25°C.

2.8 Динамический диапазон (отношение выходного сигнала к величине
темнового шума) при времени накопления 0,2сек не менее..... 300.

2.9 Предел допускаемого относительного среднеквадратического
отклонения интенсивности спектральной линии лампы с нестабильно-
стью излучения 0,5% при времени накопления 0,2 сек, не более.....3%.

2.10 Габаритные размеры..... 200x150x85мм.

2.11 Масса.....не более 2кг.

2.12 Нарботка на отказ.....не менее 5000 час.

2.13 Средний срок службы.....не менее 7 лет.

2.14 Питание от USB порта компьютера

2.15 Условия эксплуатации:

- температура окружающей среды от плюс 5 до плюс 40°C;
- относительная влажность воздуха от 45 до 80%;
- атмосферное давление от 630 до 800 мм.рт.ст.

3 Состав изделия

Внешний вид спектроанализатора приведен на рисунке 1.

В состав изделия входит:

- спектроанализатор.....1шт.;
- входная щель 0,05 мм.....1шт.;
- входная щель 0,25 мм1шт.;
- входная щель 0,5 мм1шт.;

- кабель USB соединительный.....1шт.



Рис.1 Внешний вид спектроанализатора МС-1

4 Устройство и принцип работы изделия

Оптическая схема спектроанализатора (спектрограф с плоским полем) построена на основе вогнутой голограммной дифракционной решетки, обеспечивающей коррекцию aberrаций спектрографа. Рабочий порядок спектра дифракционной решетки минус первый. Дифракционная решетка размером 30x30мм, радиусом 104,47мм и числом штрихов 397 1/мм освещается источником излучения от входной щели под углом $23^{\circ}02'$. Расстояние от входной щели до центра дифракционной решетки равно 97,8мм. Расчетные значения полуширины аппаратной функции спектрографа с ограничительной диафрагмой диаметром 15 мм, установленной по центру дифракционной решетки

ки на расстоянии 10мм составляют: для 330нм – 0,046мм; 563,4нм – 0,041мм; 680нм – 0,04мм; 796,8нм – 0,04мм; 1030нм – 0,046мм.

Фотография конструкции спектроанализатора приведена на рисунке 2. В фокальной плоскости спектрографа расположен линейный многоэлементный ПЗС-фотоприемник фирмы «Тошиба» TCD1304, имеющий 3648 светочувствительных элементов размером 8х200 мкм. Полуширина аппаратной функции на выходе фотоприемника не более 9 элементов т. е. не более 0,072мм. Спектр, зарегистрированный фотоприемником и преобразованный в электрический сигнал, усиливается усилителем с возможностью регулировки коэффициента усиления и может быть сдвинут по уровню для согласования с диапазоном входного сигнала аналого-цифрового преобразователя (АЦП). Этот сигнал подается на «плату управления фотоприемником и связи с компьютером», где преобразуется 12-ти разрядным АЦП в цифровую форму и вводится в персональный компьютер.

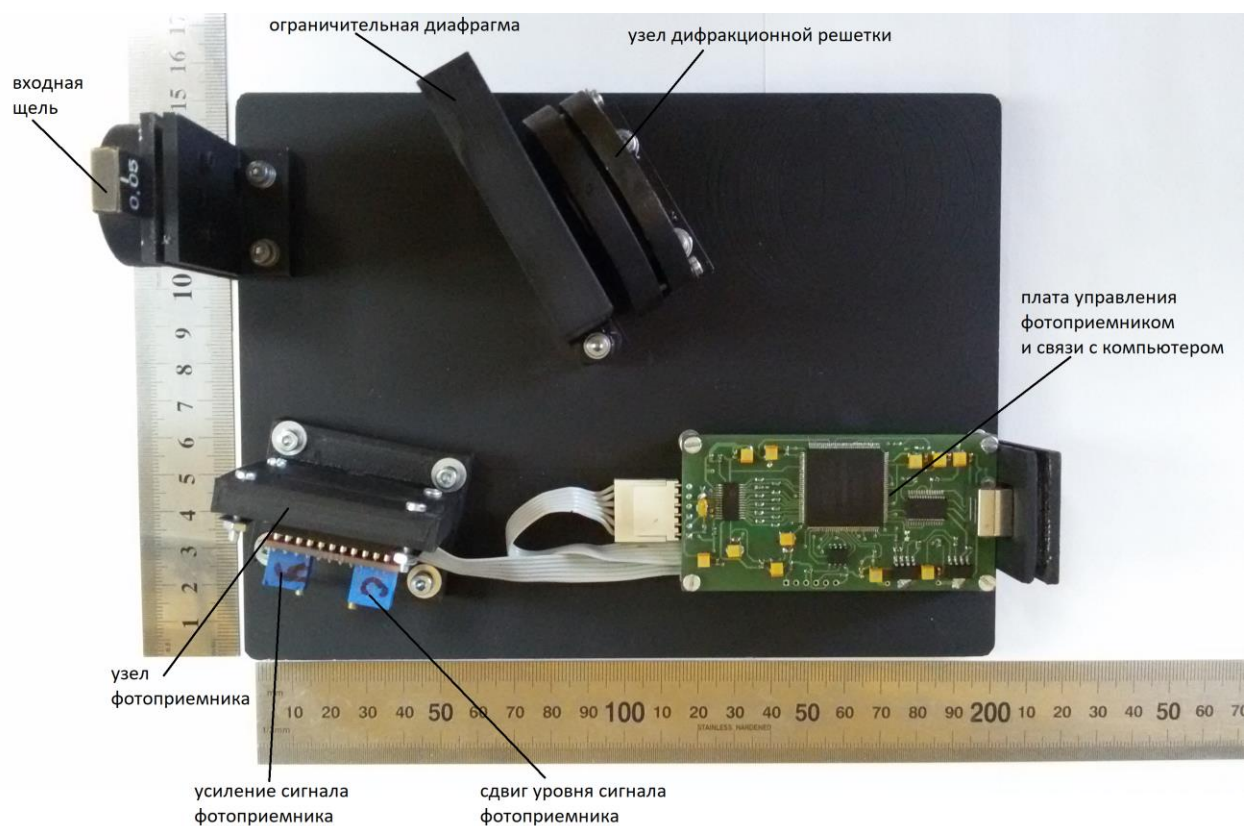


Рис.2 Фотография конструкции спектроанализатора

Управление фотоприемником осуществляется также этой платой с помощью программируемой логической интегральной микросхемы EP2C5T144C8N. Связь по USB порту с компьютером определяет микросхема FT232.

5 Опробование спектроанализатора

- 1 Установить программное обеспечение. (Порядок установки приведен в отдельном документе)
- 2 Подключить USB кабель к компьютеру.
- 3 Осветить входную щель спектроанализатора источником излучения с линейчатым спектром(например: дуговая ртутно-гелиевая спектральная лампа ДРГС-12) .
- 4 Запустить программу «Настройщик спектрографа» Tune_mod10 .
- 5 Подобрав время накопления фотоприемника наблюдать непрерывно регистрируемый спектр на экране монитора.
- 6 Для записи спектров в файл и их обработки служат программы Spectr, Method, Quantitative_analysis. (см. Руководство оператора ПО)

6 Эксплуатация спектроанализатора

В случае необходимости возможно увеличить чувствительность спектроанализатора с помощью увеличения коэффициента усиления сигнала с фотоприемника регулятором «усиление сигнала фотоприемника»(см. рисунок2). При этом необходимо будет подстроить уровень сигнала с фотоприемника под диапазон АЦП регулятором «сдвиг уровня сигнала фотоприемника». Эти операции проводятся при работе программы «Настройщик спектрографа» Tune_mod10 .

При необходимости получения максимальной чувствительности возможен съём «ограничительной диафрагмы» *. В этом случае относительное отверстие спектрографа будет $1/3$, но ухудшиться разрешение. Полуширина аппаратной функции увеличится в 2-3 раза и будет наблюдаться сильная её зависимость от условий освещения входной щели и соответственно дифракционной решетки.

*положение ограничительной диафрагмы устанавливается индивидуально для каждой дифракционной решетки.