



Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(61) Дополнительное к авт. свид-ву № 541093

(22) Заявлено 17.07.78 (21) 2646489/18-25

с присоединением заявки № -

(23) Приоритет -

Опубликовано 23.06.81. Бюллетень № 23

Дата опубликования описания 23.06.81

(11) 840678

(51) М. Кл.³

G 01 J 3/02
G 01 N 21/27

(53) УДК 535.243.
.25(088.8)

(72) Авторы
изобретения

И.М.Борисов и Н.П.Борисова

(71) Заявитель

Коммунарский горно-металлургический институт Министерства
высшего и среднего специального образования Украинской ССР

(54) ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ СПЕКТРОАНАЛИЗАТОР

1

Изобретение относится к фотоэлектрическому анализу, в частности к оптическим спектроанализаторам.

Известны 1 и устройства для спектрального анализа [1].

По основному авт.св. № 541093 известен электрический спектроанализатор, содержащий фотоприемники, соединенные через усилители, и ключи с синхронными детекторами и регистрирующим устройством, генератор и блок управления [2].

Недостаток устройства - низкая точность измерений.

Цель изобретения - повышение точности измерений.

Эта цель достигается тем, что в известный фотоэлектрический спектроанализатор введены цифроаналоговые преобразователи, пересчетные устройства, импульсные ключи и генератор, причем выход первого ключа соединен, кроме первого входа первого нуля-органа, со входом первого цифроаналогового преобразователя, выход которого соединен со вторым входом первого нуля-органа, выход второго ключа соединен со входом второго и третьего цифроаналоговых преобразователей, выходы которых подключены на входы

2

второго нуля-органа, а генератор импульсов подключен через первый импульсный ключ и первое пересчетное устройство к первому и второму цифроаналоговому преобразователю и через второй импульсный ключ и второе пересчетное устройство - к третьему цифроаналоговому преобразователю и регистрирующему устройству, а выходы первого и второго нуля-органов подключены соответственно к первому и второму импульсным ключам.

На чертеже изображена схема фотоэлектрического спектроанализатора.

Схема содержит оптическую систему 1, в которой установлен контрольный источник 2 света, фотоприемник 3, регистрирующий основной поток, и фотоприемник 4, регистрирующий поток сравнения. Выход фотоприемника 3 через первый усилитель 5 подключен на вход первого ключа 6, а выход фотоприемника 4 через второй усилитель 7 подключен на вход второго ключа 8. Один выход первого ключа 6 подключен к цифроаналоговому преобразователю 9, второй выход этого ключа соединен с первым входом первого нуля-органа 10, второй вход которого соединен с выходом цифроаналого-

5

10

15

20

25

30

вого преобразователя 9. Один выход второго ключа 8 соединен со вторым цифроаналоговым преобразователем 11. Второй выход второго ключа 8 соединен с третьим цифроаналоговым преобразователем 12, а выходы второго цифроаналогового преобразователя 11 и третьего цифроаналогового преобразователя 12 подключены соответственно на первый и второй входы второго нуль-органа 13.

Генератор 14 импульсов через импульсный ключ 15 подключен к пересчетному устройству 16 и через вторую импульсный ключ 17 - к пересчетному устройству 18. Выход пересчетного устройства 16 подключен к первому цифроаналоговому преобразователю 9 и второму цифроаналоговому преобразователю 11, а выход пересчетного устройства 18 подключен к третьему цифроаналоговому преобразователю 12 и индикатору 19. Управление генератором 20 возбуждения спектра пробы 21 осуществляется синхронизатором 22.

Работа устройства поясняется на примере определения концентрации элемента в пробе при эмиссионном спектральном анализе. В этом случае в промежутки между цугами искры или дуги вводятся световые импульсы и производится в дальнейшем временное разделение электрических сигналов.

Спектры пробы анализируемого образца 21 возбуждаются генератором 20, работой которого управляет синхронизатор 22. Из излучения анализируемого образца в оптической системе 1 выделяется аналитическая линия, световой поток которой воспринимается фотоприемником 3, и линия сравнения, световой поток которой направлен на фотоприемник 4. Сигналы U_1 фотоприемника 3, пропорциональные аналитической линии, усиливаются усилителем 5, выделяются линейным ключом 6 и направляются на первый вход первого нуль-органа 10. Сигналы U_2 , пропорциональные аналитической линии, с фотоприемника 4 усиливаются усилителем 7, выделяются ключом 8 и поступают на третий цифроаналоговый преобразователь 12.

В промежутки между цугами искры (дуги) синхронизатором 22 подаются сигналы на контрольный источник 2 света. Излучение этого источника подается на те же фотоприемники, что и сигналы основного источника. Сигналы U_3 контрольного источника света, прошедшие через фотоприемник 3, усилитель 5, выделенные синхронным детектором 6, направляются на первый цифроаналоговый преобразователь 9. Сигналы

U_4 контрольного источника света, прошедшие через фотоприемник 4, усилитель 7, выделенные синхронным детектором 8, направляются на второй цифроаналоговый преобразователь 11.

Напряжение U_3 с выхода цифроаналогового преобразователя 9, поступающее на второй вход нуль-органа 10, сравнивается с напряжением U_1 , поступающим на первый вход нуль-органа 10. Напряжение $\Delta U_1 = U_3 - U_1$ с выхода нуль-органа 10 управляет прохождением импульсов с генератора 14 через ключ 15 в пересчетное устройство 16. В зависимости от знака разности ΔU_1 увеличивается либо уменьшается число импульсов в накопителе пересчетного устройства 16, а, следовательно, увеличивается или уменьшается напряжение на выходе цифроаналогового преобразователя 9, работой которого управляет пересчетное устройство 16. Напряжение на выходе преобразователя устанавливается таким, чтобы разность ΔU_1 была близка к нулю, т.е. наступило равенство $U_3 = U_1$. Одновременно с изменением напряжения на выходе цифроаналогового преобразователя 9 изменяется напряжение U_4 на выходе цифроаналогового преобразователя 11, работой которого также управляет пересчетное устройство 16.

Напряжение U_4 поступающее с выхода цифроаналогового преобразователя 11 на второй вход нуль-органа 13, сравнивается с напряжением U_2 , поступающим с выхода цифроаналогового преобразователя 12 на первый вход нуль-органа 13. Напряжение $\Delta U_2 = U_4 - U_2$ с выхода нуль-органа 13 управляет прохождением импульсов с генератора 14 через ключ 17 в пересчетное устройство 18. В зависимости от знака разности ΔU_2 число импульсов в накопителе пересчетного устройства 18 либо увеличивается, либо уменьшается, соответственно увеличивается или уменьшается напряжение на выходе цифроаналогового преобразователя 12, работой которого управляет пересчетное устройство 18. Напряжение на выходе цифроаналогового преобразователя устанавливается таким, чтобы разность ΔU_2 была близка к нулю, т.е. чтобы наступило равенство $U_4 = U_2$. Одновременно с изменением напряжения U_2 на выходе цифроаналогового преобразователя 12 пропорционально изменяется сигнал, поступающий на индикатор 19.

Напряжение на выходе цифроаналоговых преобразователей пропорционально числу импульсов, зафиксированных в накопителях пересчетных устройств, управляющих работой соответствующих цифроаналоговых преобразователей. Поэтому на выходе цифроаналоговых

преобразователей 9, 11, 12 получают-
ся сигналы соответственно

$$\begin{aligned} U_3' &= \frac{U_2}{n_0} n_1 \\ U_4' &= \frac{U_4}{n_0} n_1 \\ U_2' &= \frac{U_2}{n_0} n_2, \end{aligned} \quad (1)$$

где n_0 - максимальное число ступе-
ней цифроаналогового пре-
образователя;
 n_1 - число импульсов, зафикси-
рованных в накопителе пе-
ресчетного устройства 16;
 n_2 - число импульсов, зафикси-
рованных в накопителе
пересчетного устройства 18.

Так как в момент определения ре-
зультата измерения $U_3 = U_1$ и $U_4 = U_2$,

то $\frac{U_3}{n_0} n_1 = U_1$, (2)

а $\frac{U_4}{n_0} n_1 = \frac{U_2}{n_0} n_2$, (3)
следовательно, учитывая (2), из (3)
можно записать

$$n_2 = \frac{U_1 \cdot U_4}{U_2 \cdot U_3} n_0. \quad (4)$$

Как видно из уравнения (4), величи-
на U_2 , характеризующая результат
измерений, поступающая на индикатор
19, определяется только величиной
светового потока, характеризующего кон-
центрацию анализируемого элемента в
пробе и не зависит от колебаний ин-
тенсивностей основного и контрольного
источников света, от колебаний чув-
ствительности фотоприемников и колеба-
ний коэффициентов усиления усилите-
лей.

В фотоэлектрическом спектоанализа-
торе не требуется регулирование коэф-
фициентов усиления усилителей, что
позволяет повысить точность измере-
ний. Спектроанализатор обеспечивает
возможность применения импульсных
и цифровых элементов вместо аналого-
вых, что также повышает точность изме-

рений и обеспечивает возможность вы-
вода информации в цифровом виде,
а также его простое согласование
с вычислительными машинами, предназ-
наченными для управления технологи-
ческими процессами.

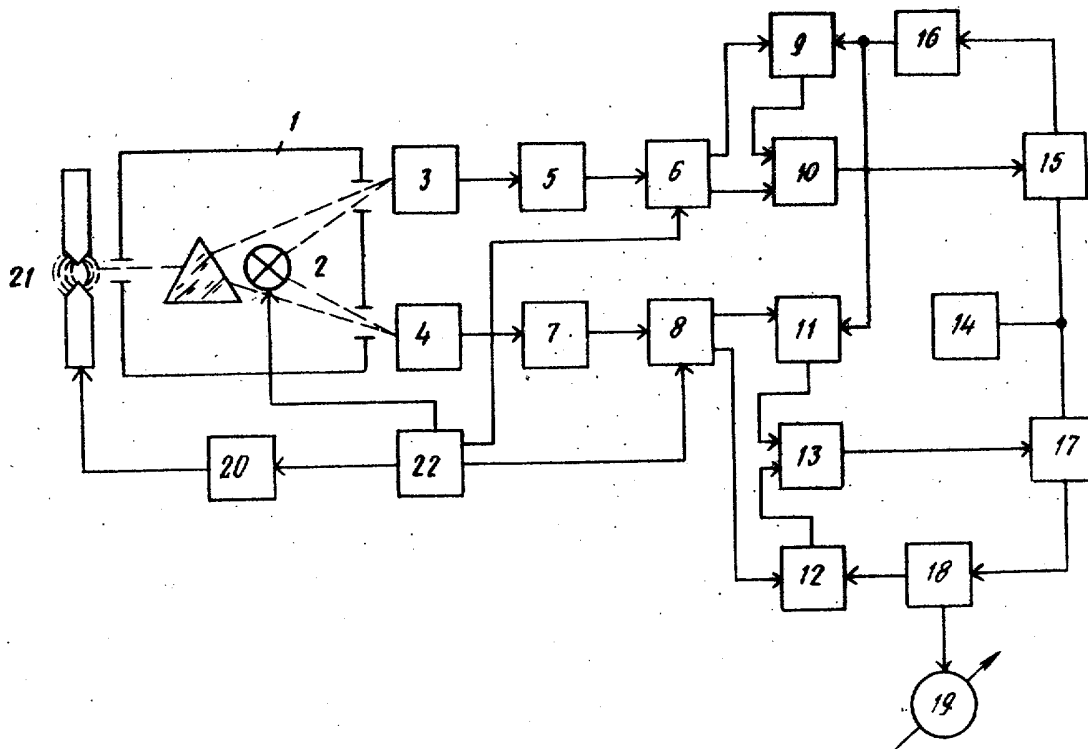
Формула изобретения

10 Фотоэлектрический спектроанализа-
тор по авт.св. № 541093, о т л и -
ч а ю щ и й с я тем, что, с целью
повышения точности измерений, в
него введены цифроаналоговые пре-
образователи, пересчетные устройст-
ва, импульсные ключи и генератор,
15 причем выход первого ключа соединен
с первым входом первого нуль-органа
и входом первого цифроаналогового
преобразователя, выход которого сое-
динен со вторым входом первого нуль-
органа, выход второго ключа сое-
динен со входом второго и третьего
цифроаналоговых преобразователей,
20 выходы которых подключены на входы
второго нуль-органа, а генератор
импульсов подключен через первый
импульсный ключ и первое пересчет-
ное устройство к первому и второму
цифроаналоговому преобразователю
и через второй импульсный ключ
и второе пересчетное устройство
к третьему преобразователю и регист-
рирующему устройству, а выходы пер-
вого и второго нуль-органов подклю-
35 чены соответственно к первому и вто-
рому импульсным ключа.

Источники информации,

принятые во внимание при экспертизе
40 1. Патент США № 3640625, кл. 356-27,
1972.

2. Авторское свидетельство СССР
№ 541093, кл. G 01 J 3/00.



Редактор М.Ликович

Составитель А.Смирнов

Техред Т.Маточка

Корректор Г.Решетник

Заказ 4748/61

Тираж 907

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР
по делам изобретений и открытий
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д.4/5

Филиал ППП "Патент", г.Ужгород, ул.Проектная, 4