



СОЮЗ СОВЕТСКИХ  
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ  
РЕСПУБЛИК

(19) SU (11) 1704042 A1

(51) G 01 N 21/59

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ  
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ  
ПРИ ГКНТ СССР

# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

1

(21) 4354614/25

(22) 04.01.88

(46) 07.01.92. Бюл. № 1

(72) В.И.Бузанов, А.Г.Дваков, Ю.И.Петин и  
В.В.Рыбак

(53) 535.242(088.8)

(56) Авторское свидетельство СССР  
№ 559134, кл. G 01 L 1/10, 1977.

Бухштаб М.А. Измерения малых оптиче-  
ских потерь. - Л.: Энергоатомиздат, 1988,  
с. 23-24.

(54) СПОСОБ КОНТРОЛЯ ДВУХЛУЧЕВОГО  
ФОТОМЕТРА С СИНХРОННЫМ ДЕТЕКТИ-  
РОВАНИЕМ

(57) Изобретение относится к области техни-  
ческой физики, а точнее - к области регист-  
рации оптического излучения. Наиболее  
эффективно изобретение может быть ис-  
пользовано при измерениях оптических ха-  
рактеристик образцов в двухлучевых  
фотометрах с синхронным детектирова-  
нием. Цель изобретения - повышение надеж-  
ности контроля сохранения линейности по-  
казаний в процессе измерения оптиче-  
ской характеристики исследуемого образца

2

с коэффициентом пропускания излучения  $\tau_x$ .  
Устанавливают интенсивность излучения в  
опорном канале фотометра интенсивности  
излучения в измерительном канале до вве-  
дения исследуемого образца, но больше или  
равную интенсивности ослабленного иссле-  
дуемого образцом излучения, в опорный и  
измерительный каналы фотометра с син-  
хронным детектированием поочередно  
вводят ослабитель с коэффициентом про-  
пускания излучения  $\tau \leq \tau_x$ , измеряют ин-  
тенсивность излучения в опорном и  
измерительном каналах фотометра до и по-  
сле введения ослабителя, затем в измери-  
тельный канал вводят исследуемый  
образец, измеряют интенсивность излуче-  
ния в опорном и измерительном каналах  
фотометра с исследуемым образцом до и  
после введения ослабителя, вычисляют  
кратности изменения показаний фотопри-  
емника ослабителем в каналах фотометра и  
по разности кратностей до и после введе-  
ния исследуемого образца судят о линейно-  
сти показаний фотометра, 2 ил.

Изобретение относится к области техни-  
ческой физики, а точнее к области регист-  
рации оптического излучения, наиболее  
эффективно может быть использовано при  
измерениях оптических характеристик об-  
разцов в двухлучевых фотометрах с син-  
хронным детектированием.

Цель изобретения - повышение надеж-  
ности контроля сохранения линейности по-  
казаний в процессе измерения оптической

характеристики исследуемого образца с ко-  
эффициентом пропускания излучения  $\tau_x$ .

Способ контроля двухлучевого фото-  
метра с синхронным детектированием  
осуществляется следующим образом: ус-  
танавливают интенсивность излучения в  
опорном канале фотометра меньше интен-  
сивности излучения в измерительном кана-  
ле до введения исследуемого образца, но  
больше или равную интенсивности ослаб-  
ленного исследуемым образцом излучения

РПФ-К

(19) SU (11) 1704042 A1

В опорный и измерительный каналы фотометра с синхронным детектированием поочередно вводят ослабитель с коэффициентом пропускания излучения  $\tau \leq \tau_x$ .

Измеряют интенсивность излучения в опорном и измерительном каналах фотометра до и после введения ослабителя.

В измерительный канал фотометра вводят исследуемый образец.

Измеряют интенсивность излучения в опорном и измерительном каналах фотометра с исследуемым образцом до и после введения ослабителя.

Вычисляют кратности изменения показаний фотоприемника ослабителем в каналах фотометра и по равенству кратностей и после введения исследуемого образца судят о линейности показаний фотометра.

На фиг. 1 изображена схема двухлучевого фотометра с синхронным детектированием; на фиг. 2 — схема выполнения модулятора; на фиг. 3 — схема изменения сигналов фотометра в процессе работы на линейном участке амплитудной характеристики.

Двухлучевой фотометр с синхронным детектированием (фиг. 1) состоит из формирователя 1 лучей с источником света, модулятора 2 с ослабителем 3 и датчиком 4 угла поворота, держателя 5 исследуемого образца, оптической схемы 6 совмещения лучей, фотоприемника 7 и микроЭВМ 8.

Ось ослабителя 3 измерительного 9 и опорного 10 пучков и окна 11 расположены на одинаковом расстоянии от центра модулятора 2 (фиг. 2). Размеры и расположение окна 11 и ослабителя 3 выбирают такими, что при вращении модулятора 2 на фотоприемник 7 поочередно подаются измерительный пучок, пропущенный через ослабитель 3, опорный пучок, пропущенный через ослабитель 3. Сигнал фотоприемника 7 преобразуется в цифровой код и поступает на микроЭВМ. МикроЭВМ управляет работой измерителя в соответствии с сигналами датчика 4 угла поворота модулятора и обрабатывает результаты измерения.

При реализации предлагаемого способа контроля двухлучевой фотометр с синхронным детектированием работает следующим образом.

До введения исследуемого образца формирователем 1 лучей с источником света устанавливают интенсивности излучения в опорном  $\Phi_0^k$  и измерительном  $\Phi_{\text{из}}^k$  каналах из условия

$$\tau_x \Phi_{\text{из}}^k \leq \Phi_0^k < \Phi_{\text{из}}^k. \quad (1)$$

где  $\tau_x$  — коэффициент пропускания излучения исследуемым образцом. Ослабитель 3 выбирают с коэффициентом пропускания  $\tau \leq \tau_x$  (2)

5 При вращении модулятора 2 на фотоприемник 7 с помощью оптической схемы 6 совмещения поочередно поступает прошедшее через окно 11 и ослабитель 3 излучение опорного  $\Phi_0^k$ ,  $\Phi_{\text{из}}^k$  и измерительного  $\Phi_{\text{из}}^k$ ,  $\Phi_{\text{из}}^k$  каналов фотометра без исследуемого образца в держателе 5. Это излучение преобразуется фотоприемником 7 в электрические сигналы  $I_0^k$ ,  $I_{\text{из}}^k$ ,  $I_{\text{из}}^k$  и  $I_{\text{из}}^k$ , величина которых, при условии линейности амплитудной характеристики фотометра, пропорциональна  $\Phi_0^k$ ,  $\Phi_{\text{из}}^k$ ,  $\Phi_{\text{из}}^k$  и  $\Phi_{\text{из}}^k$  соответственно (фиг. 3).

Расположение исследуемого образца в держателе 5 измерительного канала 9 гарантирует выполнение условия

$$\Phi_{\text{из}}^k = \tau \Phi_{\text{из}}^k \leq \tau_x \Phi_{\text{из}}^k \leq \Phi_0^k,$$

вытекающего из (1) и (2), и, следовательно, величину интенсивности ослабленного исследуемым образцом излучения  $\tau_x \Phi_{\text{из}}^k$  на отрезке пересечения диапазонов изменения интенсивностей в каналах фотометра без исследуемого образца.

30 Таким образом, при вращении модулятора 2 на фотоприемник 7 фотометра с исследуемым образцом в измерительном канале поочередно поступает прошедшее через окно 11 и ослабитель 3 излучение опорного  $\Phi_0^k$ ,  $\Phi_{\text{из}}^k$  и измерительного  $\tau_x \Phi_{\text{из}}^k$ ,  $\tau_x \Phi_{\text{из}}^k$  каналов. Это излучение также преобразуется фотоприемником в электрические сигналы  $I_0^k$ ,  $I_{\text{из}}^k$ ,  $I_{\text{из}}^k$  и  $I_{\text{из}}^k$ , величина которых при условии линейности амплитудной характеристики остается пропорциональной  $\Phi_0^k$ ,  $\Phi_{\text{из}}^k$ ,  $\tau_x \Phi_{\text{из}}^k$  и  $\tau_x \Phi_{\text{из}}^k$ .

Электрические сигналы фотоприемника 7 преобразуются в цифровой код и синхронно с сигналами датчика 4 угла поворота модулятора 2 поступают в микроЭВМ, где осуществляется их обработка.

Сохранение линейности показаний фотометра в процессе измерений оптической характеристики серии исследуемых образцов с коэффициентом пропускания излучения  $\tau_x$  контролируется по сохранению в пределах допустимых отклонений равенства

$$\frac{I_{\text{из}}^k}{I_0^k} = \frac{I_{\text{из}}^k}{I_{\text{из}}^k} = \frac{I_{\text{из}}^k}{I_{\text{из}}^k} = \tau \quad (3)$$

отношений показаний фотоприемника до и после введения исследуемого образца коэффициенту пропускания излучения осла-

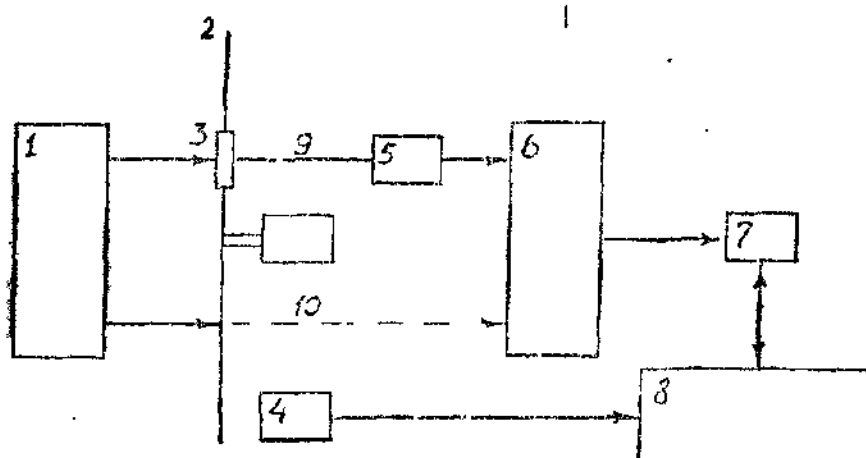
бителем 3. При выполнении этого соотношения в пределах заданной допустимой погрешности отклонения амплитудной характеристики от линейной и результатам измерения сигналов фотоприемника в этих измерениях вычисляется измеряемая оптическая характеристика исследуемого образца. Критерий (3) может использоваться также для получения выборки измерений в условиях высокого уровня шума и внешних помех.

Контроль двухлучевого фотометра с синхронным детектированием по предлагаемому способу позволяет автоматически исключить результаты измерений с превышающим установленным в памяти микроЭВМ значением погрешности.

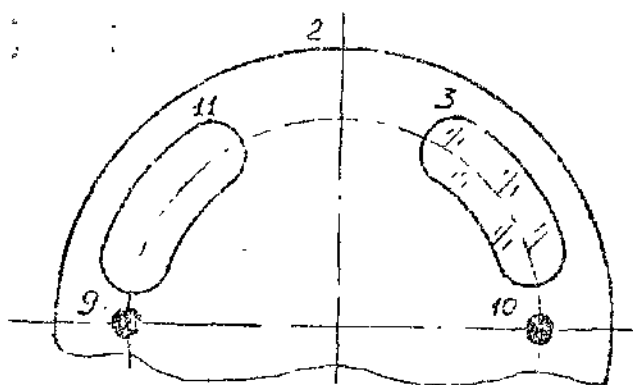
#### Формула изобретения

Способ контроля двухлучевого фотометра с синхронным детектированием, заключающийся в том, что измеряют интенсивность излучения в опорном и измерительном каналах до и после введения в измерительный канал исследуемого образца

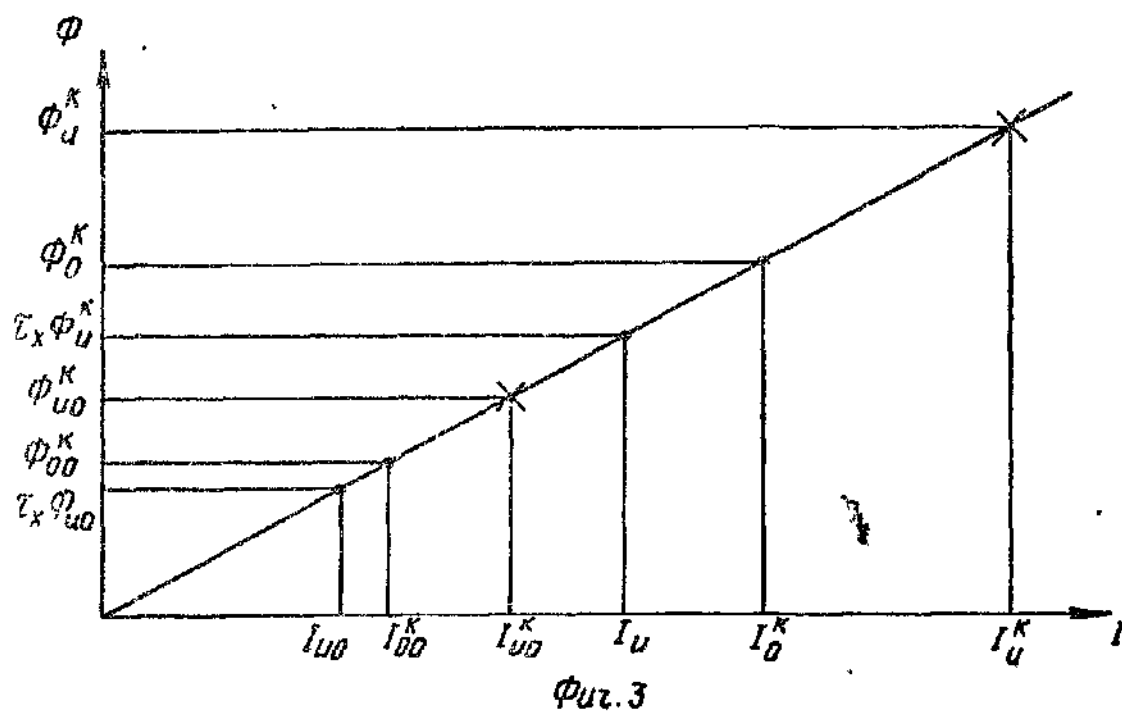
ца, вводят ослабитель потока излучения в измерительный канал до и после введения исследуемого образца и по изменению показаний фотоприемника судят о работе фотометра, отличающемся тем, что, с целью повышения надежности контроля сохранения линейности показаний в процессе измерения оптической характеристики исследуемого образца с коэффициентом пропускания излучения  $\tau_x$ , перед введением ослабителя интенсивность излучения в опорном канале устанавливают меньше интенсивности излучения в измерительном канале до введения исследуемого образца, но больше или равную интенсивности ослабленного исследуемым образцом излучения, вводят ослабитель с коэффициентом пропускания излучения  $\tau \leq \tau_x$  в опорный канал синхронно с детектированием до и после введения исследуемого образца, а линейности показаний фотометра судят по равенству кратностей изменения показаний фотоприемника ослабителем в каналах до и после введения исследуемого образца.



Фиг. 1



Фиг. 2



Редактор Е. Папп      Составитель Н. Стукова  
 Техред М. Моргентал      Корректор М. Демчик

Заказ 58      Тираж      Подписные  
 ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР  
 113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., 4/5

Производственно-издательский комбинат "Патент", г. Ужгород, ул. Гагарина, 101