



УКРАЇНА

(19) UA (11) 5397 (13) C1

(51) G 01 R 23/16

ДЕРЖАВНЕ  
ПАТЕНТНЕ  
ВІДОМСТВООПИС ДО ПАТЕНТУ  
НА ВІНАХІД

(54) АНАЛІЗАТОР СПЕКТРА ЕЛЕКТРИЧНИХ СИГНАЛІВ

1

(20) 94250537, 16.03.93

(21) 4822232/21

(22) 28.02.90, SU

(46) 28.12.94. Бюл. № 7-1

(56) 1. Авторское свидетельство СССР  
№ 817661, кл. G 03 H 1/16, 1981.

2. Автометрия, № 2, 1985, с. 81-85 (прототип).

(71) Сімферопольський державний університет ім. М.В.Фрунзе

(72) Вілєсов Юрій Федотович, Вишневський Віктор Георгійович, Прокопов Анатолій Романович, Яригін Олександр Васильович

(73) Конструкторське бюро "Домен" при Сімферопольському державному університеті ім. М.В.Фрунзе

(57) Аналізатор спектра електричних сигналів, що складається з джерела лазерного випромінювання, формувача пучка випромінювання, призми повного внутрішнього відбиття, з відбиваючою гранню якої знаходиться в оптичному контакті плівка магнітооптичного матеріалу, поляризатора, Фур'є-об'єктива і фоторегістратора, розташованих послідовно по ходу променя світла, фоторегістратор - в фокальній площині

2

скості Фур'є-об'єктива, магнітної ленти з блоком протяжки і блоком запису, соприкасаючої з плівкою магнітооптичного матеріалу, о т л и ч а ю щ и с я т е м , ч т о аналізатор спектра виконаний з кутом  $\varphi$  падіння світла, товщиною  $t$  плівки, відносительним показателем  $n_{12}$  заломлення світла при переході підложка-плівка, коефіцієнтом  $\alpha$  поглинання світла, які пов'язані співвідношеннями:

$$\exp \left( \frac{2\alpha t}{\sqrt{1 - n_{12}^2 \sin^2 \varphi}} \right) =$$

$$= \frac{\varphi}{n_{12} - \sqrt{1 - \tan^2 \varphi / n_{12}^2}},$$

мінімальний період  $d$  сигналів і кут  $\varphi$  падіння світла пов'язані співвідношеннями:

$$\sqrt{\frac{1 - n_{12}^2 \sin^2 \varphi}{1 - n_{12}^2 \left( \sin \varphi - \frac{2\lambda}{n, d} \sin \varphi \cos \varphi \right)}} = \frac{m}{m + 1},$$

де  $m$  - ціле число, поляризація світла лежить в площині падіння світла.

Изобретение относится к технике анализа спектра электрических сигналов и может найти применение в радиоэлектронике, вычислительной технике.

Известен анализатор спектра сигналов [1], содержащий источник когерентного излучения, коллимирующую систему сферических и цилиндрических линз, 2 поляризатора, призму с присоединенной к ней пленкой редкоземельного граната, магнитную ленту, Фурье-преобразующую линзу и регистратор.

Недостатком устройства является низкая точность измерения и узкая область анализируемых частот, обусловленная амплитудно-частотной характеристикой (АЧХ) магнітооптичного матеріалу (МОН).

Известен также анализатор спектра электрических сигналов [2], состоящий из источника света, формирователя пучка света, поляризатора, призмы полного внутреннего отражения, на отражающей грани которой расположена пленка магнітооптичного матеріалу, поляризатора, Фурье-

объектива и фоторегистратора, расположенных последовательно по ходу луча света, фоторегистратор в фокальной плоскости объектива, магнитной ленты с блоком протяжки и записи, соприкасающейся с пленкой MOM. Блок записи является электрическим входом анализатора, фоторегистратор – выходом. В пленке MOM полями рассеяния сигналограммы на магнитной ленте формируется структура намагниченности, аналогичная сигналограмме на ленте. Свет дифрагирует на структуре намагниченности и продифрагировавшие лучи формируют в фокальной плоскости объектива спектр электрического сигнала.

Недостатком этого устройства является ограниченная ширина спектра анализируемых частот, обусловленная провалами амплитудно-частотной характеристики в области высоких и низких частот.

В основу изобретения поставлена задача усовершенствовать анализатор спектра за счет выравнивания АЧХ, что расширит диапазон анализируемых частот.

Поставленная задача достигается тем, что в анализаторе спектра электрических

сигналов, состоящем из источника лазерного излучения, формирователя пучка излучения, призмы полного внутреннего отражения, с отражающей гранью которой находится в оптическом контакте пленка MOM, поляризатора, Фурье-объектива и фоторегистратора, расположенных последовательно по ходу луча света, фоторезистор – в фокальной плоскости Фурье-объектива, магнитной ленты с блоком протяжки и записи, выполненной с возможностью воздействия полями рассеяния на MOM, согласно изобретению, угол падения света  $\Phi$ , толщина пленки MOM  $t$ , относительный показатель преломления света при переходе подложка – пленка  $n_{12}$ , коэффициент поглощения света  $\alpha$  должны быть связаны соотношением

$$\exp(-2\alpha/\sqrt{1 - n_{12}^2 \sin^2 \Phi}) =$$

$$= \Phi/(n_{12} - \sqrt{1 - \tan^2 \Phi/n_{12}^2}).$$

Минимальный период сигналограммы  $d$ , угол  $\Phi$  падения света должны быть связаны соотношением

$$\sqrt{1 - n_{12}^2 \sin^2 \Phi}/\sqrt{1 - n_{12}^2 (\sin^2 \Phi + 2\lambda \sin \Phi \cos \Phi n_{1d})} = m/(m+1)$$

где  $m$  – целое число. Свет поляризован в плоскости падения света и дифрагирует на структуре намагниченности, индуцированной полями рассеяния сигналограммы. Продифрагировавшие лучи интерферируют в пленке MOM. Минимум пропускания света пленкой MOM соответствует углам дифракции максимума амплитудно-частотной характеристики MOM. Пленка MOM ослабляет лучи света, соответствующие максимуму АЧХ и беспрепятственно пропускает лучи, соответствующие краям АЧХ, благодаря чему выравнивается АЧХ.

На чертеже представлена оптическая схема устройства. 1 – лазерный источник света, 2 – формирователь пучка света, 3 – призма полного внутреннего отражения, с отражающей гранью которой находится в оптическом контакте пленка MOM 4. 5 – поляризатор, 6 – Фурье-объектив и 7 – фоторегистратор расположены последовательно по ходу луча света, фоторегистратор 7 – в фокальной плоскости объектива 6. 8 – магнитная лента с блоком протяжки 10 и блоком записи 9.

Устройство работает следующим образом. На магнитную ленту 8 блоком записи 9 записывается исследуемый сигнал. Блок

протяжки 10 протягивает магнитную ленту 8 с сигналограммой под пленкой MOM 4. Поля рассеяния сигналограммы наводят в пленке MOM 4 структуру намагниченности, аналогичную сигналограмме. Свет лазерного источника 1 расширяется формирователем 2 и пройдя через призму 3 освещает пленку MOM 4, где дифрагирует на индуцированной структуре намагниченности. Продифрагировавшие лучи интерферируют в MOM и происходит ослабление лучей, соответствующих максимуму АЧХ, и за счет этого выравнивание АЧХ устройства. Лучи нулевого порядка проходят под углами, соответствующими светлым полосам равного наклона. Продифрагировавшие лучи выходят из призмы 3, проходят поляризатор 5, Фурье-объектив 6 и формируют в его фокальной плоскости спектр электрического сигнала. Фоторегистратор 7 производит считывание спектра.

Благодаря тому, что выполняются условия

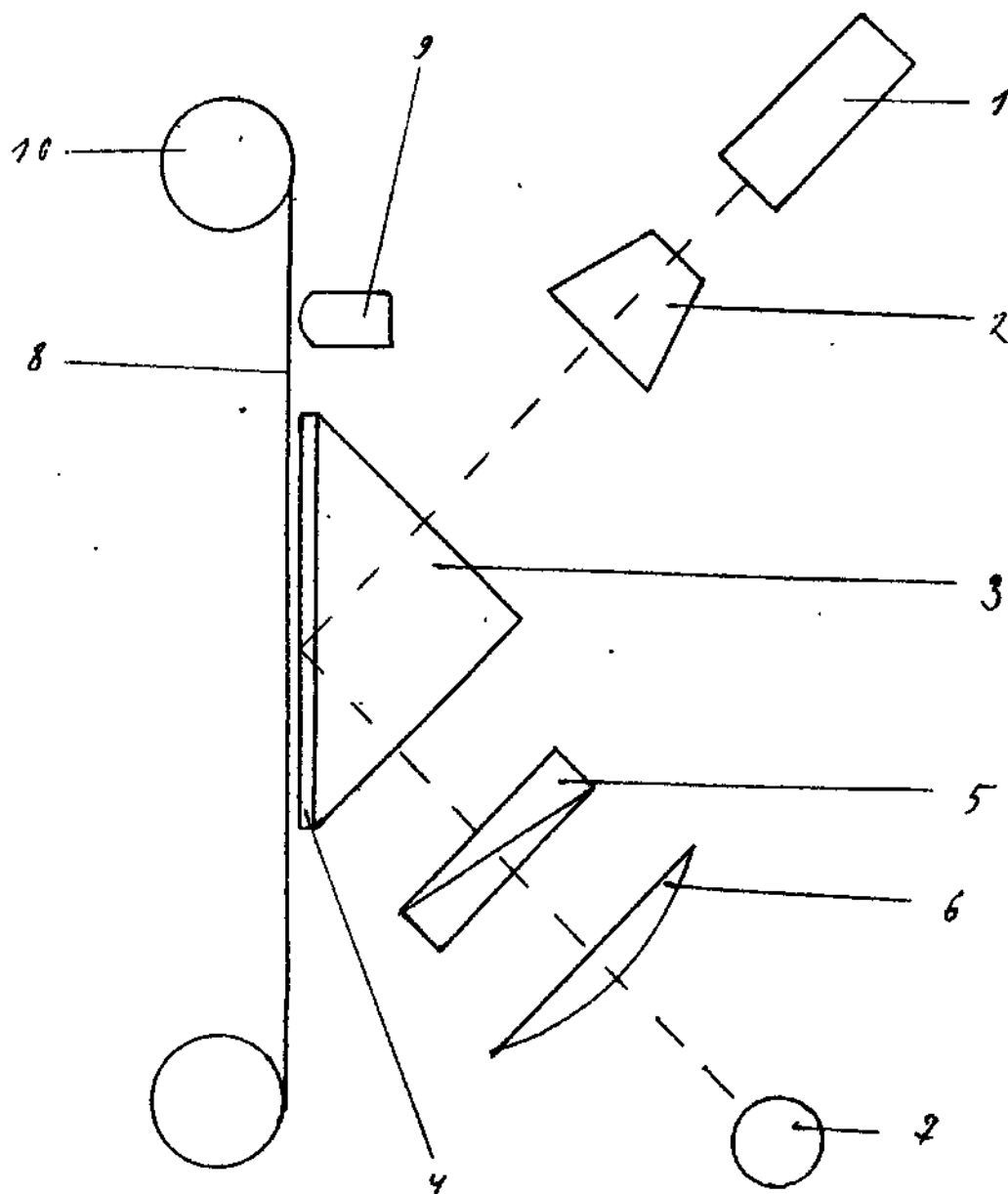
$$\exp(-2\alpha/\sqrt{1 - n_{12}^2 \sin^2 \Phi}) =$$

$$= \Phi/(n_{12} - \sqrt{1 - \tan^2 \Phi/n_{12}^2}).$$

$$\sqrt{1 - n_{12}^2 \sin^2 \Phi}/\sqrt{1 - n_{12}^2 (\sin^2 \Phi + 2\lambda \sin \Phi \cos \Phi n_{1d})} = m/(m+1)$$

выравнивается АЧХ и расширяется диапа-

зон анализируемых частот.



Упорядник

Техред М.Моргентал

Коректор А.Обручар

Замовлення 606

Тираж

Підписне

Державне патентне відомство України,  
254655, ГСП, Київ-53, Львівська пл., 8

Виробничо-видавничий комбінат "Патент", м. Ужгород, вул.Гагаріна, 101

