

УДК 681.7.064.8

Гусаров В.В., Егоров С.Г., Еремеев В.И., Батюк В.А. Прибор для измерения степени поляризации слабых световых потоков// Научное приборостроение. Л.: Наука, 1987.

Представлено краткое описание принципа действия прибора и отдельных его элементов. Рассмотрена возможность минимизации погрешности измерения прибора путем введения в схему прибора контрольного канала. Приведены основные технические характеристики прибора.

В.В.Гусаров, С.Г.Егоров, В.И.Еремеев, В.А.Батюк

ПРИБОР ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ СТЕПЕНИ ПОЛЯРИЗАЦИИ СЛАБЫХ СВЕТОВЫХ ПОТОКОВ

Прибор предназначен для измерения всех параметров Стокса световых потоков слабой, средней и сильной интенсивности, а также интенсивности, меняющейся во времени, в диапазоне длин волн от 0.35 до 0.85 мкм.

Принцип действия прибора заключается в том, что исследуемый световой по-

ток пропускает через входную диафрагму, цветной сменный фильтр, акустооптический модулятор, двухлучевой анализатор (призма Волластона) и нейтральный сменный светофильтр, после чего два промодулированных по интенсивности световых луча направляют на фотокатоды двух фотоэлектронных умножителей типа ФЭУ-79. Фотоумножители работают в режиме счета фотонов, но при исследовании световых потоков высокой интенсивности могут быть переведены в аналоговый режим, а электронная система обработки информации при этом — в режим синхронного детектирования. Среднеквадратичная частота следования импульсов на выходах ФЭУ пропорциональна интенсивности падающих на них световых потоков и определяется фазой напряжения модуляции, управляющего работой акустооптического модулятора. Выходные импульсы каждого ФЭУ усиливают, нормируют по амплитуде и длительности, определенным образом стробируют и подают на две пары счетчиков числа импульсов, которые производят счет импульсов в заданные интервалы времени, жестко привязанные к фазе напряжения модуляции. Общее время счета (время накопления информации) составляет 1–100 с в зависимости от требуемой точности измерений. Информация с выходов счетчиков поступает на четыре восьмиразрядных десятичных индикатора и на вход ЭИМ типа "Электроника-60". Пересчет показаний счетчиков в параметры поляризации производится автоматически или вручную раздельно в двух режимах работы прибора: "круговая поляризация" и "линейная поляризация".

С целью минимизации погрешности измерения параметров Стокса в состав прибора введен контрольный канал, позволяющий значительно уменьшить зависимость фазового сдвига между ортогональными компонентами вектора $\vec{E}$ в модуляторе от длины волны λ исследуемого светового потока при синусоидальной модуляции и поддерживать постоянным оптимальный фазовый сдвиг между этими компонентами, на 10–20 % превышающий номинальное значение (т.е. 10–20 %-ную перемодуляцию), независимо от режима работы прибора. Контрольный канал включает в себя переключаемый источник излучения с линейной или круговой поляризацией, набор цветных сменных светофильтров, идентичных измерительному каналу, идентичный акустооптический модулятор, управляемый тем же пьезокристаллическим кварцевым резонатором, что и в измерительном канале, ФЭУ, широкополосный усилитель, охваченный цепью АРУ, переключаемые фильтры третьей и четвертой гармоник частоты модулирующего напряжения и схему автоматического управления мощностью генератора (модулятора). Перемодуляция линейно-поляризованного излучения вызывает появление в выходном сигнале ФЭУ контрольного канала четвертой гармоники частоты модулирующего напряжения, а перемодуляция излучения, поляризованного по кругу — третьей гармоник частоты модулирующего напряжения. Задавая уровень опорного напряжения, с которым сравнивается амплитуда третьей или четвертой гармоник, устанавливают оптимальное значение перемодуляции, а схема автоматического управления мощностью генератора поддерживает это значение постоянным и независимым от спектрального состава исследуемого излучения.

Конструктивно прибор выполнен в виде четырех отдельных блоков: оптического блока, устанавливаемого на телескоп или на оптический рельс; измерительного блока; блока регистрации и счета; блока высоковольтных выпрямителей для питания трех ФЭУ-79. Все блоки, кроме оптического, выполнены в стандарте ГСП УТК.

Основные технические характеристики прибора

Рабочий спектральный диапазон, мкм.	0.35–0.85
Частота изменения интенсивности исследуемого светового потока, кГц.	~ 1

Линейная апертура модулируемого пучка, мм	15
Угловая апертура модулируемого пучка.	$1:10$
Частота модуляции, кГц.	35 ± 3
Максимальная частота счета статически распределенных импульсов, имп/с.	10^6
Количество индуцируемых десятичных разрядов.	8
Собственная инструментальная погрешность прибора	$2 \cdot 10^{-4}$
Потребляемая мощность, В·А.	200
Габаритные размеры оптического блока, мм; средний вес, кг. . . .	$399 \times 565 \times 315$; 22
Электропитание:	
напряжение, В.	220
частота, Гц	50

Г.С.Ануфриев, М.А.Бронштейн, И.В.Гудкова, Ю.М.Ефис, И.А.Иванов, Е.М.Клешков, М.С.Кобрин, Б.А.Мамырин, А.Э.Рафальсон, Ю.С.Рутгайзер, Б.Н.Соколов, В.В.Семёнов

МАГНИТНЫЙ РЕЗОНАНСНЫЙ МАСС-СПЕКТРОМЕТР С СИСТЕМОЙ УПРАВЛЕНИЯ И ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ МИЭЗОЗ

Масс-спектрометр МИЭЗОЗ предназначен для исследовательских и аналитических работ в геохимии, космохимии, геологии, ядерной физике и других областях науки, целью которых является:

- изотопный анализ инертных газов при очень больших изотопных отношениях (до 10^{10});
- измерение изотопного состава малых количеств инертных и химически активных газов (водород, азот, окись углерода и др.) в присутствии мешающих компонентов, образующих мультиплеты масс с исследуемыми газами;
- анализ смесей указанных газов, в которых компоненты образуют мультиплеты масс;
- обнаружение и контроль микропримесей в смесях газов на малых уровнях вплоть до 10^{-9} от основного компонента смеси.

Масс-спектрометр МИЭЗОЗ является дальнейшим развитием промышленных магнитных резонансных масс-спектрометров [1-3] и отличается от предыдущей модели МИЭЗОЗ [3] более высокими техническими характеристиками, введением системы управления и обработки информации (СУОИ), системы экстракции газов из твердых образцов и применением усовершенствованных вакуумных и радиоэлектронных устройств. Введение СУОИ позволяет сократить время анализов и обработки информации с целью получения в приемлемый стрезок времени большого количества данных для изучения статистических закономерностей, характерных для геохимии и геологии [4], уменьшить ошибки результатов измерения. Введение в состав масс-спектрометра системы экстракции газов позволяет увеличить достоверность результатов исследований вследствие непосредственного впуска экстрагированных газов в масс-спектрометр.

Ионно-оптическая схема и режимы работы масс-спектрометра. Главной особенностью масс-спектрометра МИЭЗОЗ как магнитного резонансного прибора является большая величина дисперсии, которая предопределяет и разрешающую способность, и