

СИГНАЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

АННОТАЦИИ СТАТЕЙ, НАМЕЧАЕМЫХ К ПУБЛИКАЦИИ В ЖУРНАЛЕ ПТЭ

DOI: 10.1134/S0032816219060338

ТЕХНИКА ЯДЕРНОГО ЭКСПЕРИМЕНТА

Базлов Н.В., Бахланов С.В., Дербин А.В., Драчнев И.С., Изегов Г.А., Котина И.М., Муратова В.Н., Ниязова Н.В., Семенов Д.А., Трушин М.В., Унжиков Е.В., Чмель Е.А. Изменение параметров Si(Li)-детекторов под действием α -частиц. — 8 с., 4 рис.

Представлены результаты испытаний спектрометра на основе Si(Li)-детектора при облучении α -частицами с целью определения изменений характеристик детектора в зависимости от полученного флюенса. В результате измерений, проводившихся в течение 60 суток с полным флюенсом $6.2 \cdot 10^9$ α -частиц, установлено, что ухудшение энергетического разрешения α -пиков в зависимости от флюенса описывается линейной функцией с наклоном $\Delta\sigma/\Delta\Phi = (8.4 \pm 0.4) \cdot 10^{-10}$ кэВ/ α . Измеренная амплитуда импульса α -частиц линейно уменьшается при увеличении флюенса с наклоном $(-4.8 \pm 0.6) \cdot 10^{-9}$ кэВ/ α . Указанные эффекты не мешают надежно разделить сигналы от α -частиц и от осколков деления вплоть до флюенса 10^{10} α -частиц в случае использования Si(Li)-детектора в составе источника нейтронов для регистрации осколков деления.

Далькаров О.Д., Негодаев М.А., Русецкий А.С., Чубенко А.П., Шенетов А.Л. Регистрация нейтронов с помощью пропорциональных счетчиков на установке ГЕЛИС. — 9 с., 6 рис.

Описаны система регистрации нейтронов с помощью пропорциональных счетчиков на установке ГЕЛИС, созданной в ФИАН, а также системы формирования, дискриминации, считывания, оцифровки и обработки сигналов от 36 пропорциональных нейтронных счетчиков СНМ18. Расположение счетчиков по всем направлениям вокруг исследуемой мишени позволило провести ряд экспериментов по исследованию угловых зависимостей выходов нейтронов от DD-реакции в дейтерированных кристаллических структурах при энергиях дейтронов 10–25 кэВ, а также по стимулированию DD-реакции пучками ионов.

Сорокин В.Б. Исследование метода определения размера фокусного пятна тормозного излучения с использованием щелевого коллиматора. — 11 с., 13 рис.

Компьютерная модель источника тормозного излучения на основе бетатрона на энергию 4 МэВ скорректирована по результатам измерений фокуса с использованием новой версии метода щелевого коллиматора. На основе модели выполнен анализ возможных источников погрешности измерений фокуса, что обеспечивает достоверность результатов измерений.

Шпилинская А.Л., Кудин А.М., Андрущенко Л.А., Диденко А.В., Зеленская О.В. Защитное гидрофобное покрытие для кристаллов CsI(Tl). — 9 с., 2 рис.

Предложен состав и способ нанесения гидрофобного защитного покрытия на входную для излучений поверхность кристаллов CsI(Tl). Покрытие представляет собой композицию из полимера (фторопластовый лак) и растворителя (этилацетат). Определен оптимальный состав композиции для нанесения покрытий толщиной ~2 мкм. Способ нанесения предусматривает предварительную выдержку образца в парах гексаметилдисилана для увеличения адгезии покрытия к поверхности. Показано, что замена акриловой пленки толщиной 5 мкм на фторопластовое покрытие толщиной 2 мкм позволяет увеличить световой выход α -детектора на 14%, а энергетическое разрешение улучшить от 6.28 до 4.96%.

ПРИМЕНЕНИЕ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ В ЭКСПЕРИМЕНТЕ

Кашин А.В., Корнев Н.С., Макарычев Н.А., Марьевский С.В., Минеев К.В., Назаров А.В. Применение авторегрессионной модели при обработке сигнала радиометрического канала крайневых высокочастотного радиоинтерферометра-радиометра. — 11 с., 7 рис.

Рассматривается метод цифровой обработки сигнала радиометрического канала крайневых высокочастотного радиоинтерферометра-радиометра, работающего в активно-пассивном режиме. В основу алгоритма цифровой обработки положен метод представления сигнала авторегрессионной моделью. Предложен критерий выбора оптимального порядка модели. Применение предложенного алгоритма позволяет сократить время обработки экспериментальных результатов более чем в 2 раза по сравнению с используемыми ранее методами.

ЭЛЕКТРОНИКА И РАДИОТЕХНИКА

Вьюхин В.Н. Высоковольтный усилитель. — 6 с., 4 рис.

Представлены результаты разработки высоковольтного усилителя малой мощности для измерителя вольт-амперных характеристик высокоомных полупроводниковых и кристаллических структур. Диапазон выходного напряжения 0–500 В в однополярном и 0 ± 250 В в двуполярном режимах, ток нагрузки до 5 мА, длительность фронта 10 мкс. Источник питания 300 В выполнен на базе обратногоповышающего импульсного преобразователя напряжения.

Коротков С.В., Аристов Ю.В., Жмодиков А.Л. Диодно-транзисторный генератор наносекундных импульсов высокого напряжения. — 9 с., 6 рис.

Рассмотрен малогабаритный генератор мощных наносекундных импульсов высокого напряжения с источником питания 12 В. На нагрузке 75 Ом он позволя-

ет формировать импульсы с амплитудой ~ 17 кВ, фронтом ~ 4 нс и энергией ~ 15 мДж. Предельная частота следования импульсов 15 кГц. Генератор содержит индуктивный накопитель энергии и емкостный накопитель с рабочим напряжением 1 кВ. Формирование импульсов высокого напряжения осуществляется высоковольтным прерывателем тока в виде блока дрейфовых диодов с резким восстановлением. Условия эффективной работы диодов обеспечиваются блоком параллельно соединенных IGBT-транзисторов с рабочим напряжением 1.2 кВ. Показана возможность использования генератора для многоискрового зажигания свечи двигателя внутреннего сгорания.

Коротков С.В., Тоскин А.А., Аристов Ю.В., Коротков Д.А. Устройство наносекундного иницирования мощных ударных волн. — 6 с., 5 рис.

Рассмотрено высокостабильное и высокоэффективное электровзрывное устройство иницирования мощных ударных волн, выполненное на основе узкой медной фольги, покрытой полимерной пленкой, и полупроводникового генератора субмикросекундных импульсов тока, обеспечивающих электрический взрыв фольги за время ~ 70 нс. Показана возможность использования разработанного устройства для подрыва взрывчатых веществ, обладающих высокой устойчивостью к тепловым и механическим внешним воздействиям.

Торгаев С.Н., Огородников Д.Н., Мусоров И.С., Кулагин А.Е., Евтушенко Г.С. Высокочастотный источник накачки активных сред на парах металлов. — 10 с., 5 рис.

Представлены результаты разработки высокочастотного источника накачки активных сред на самоограниченных переходах в парах металлов, обеспечивающего работу в режиме пониженного энергозклада в разряд. Пониженный энергозклад в разряд обеспечивается за счет накачки активной среды высоковольтными импульсами малой длительности (3 кВ, 15 А, 40–60 нс). Экспериментально получена рекордная частота следования импульсов излучения в активной среде на парах бромида меди 200 кГц при работе в режиме сверхсветимости.

ОБЩАЯ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ТЕХНИКА

Mohammad Jafarifar, Behrouz Rezaealam, Ali Mir. An Algorithm for Designing of Cascaded Helical Flux Compression Generator. — 22 p., 5 fig. (публикуется только в английской версии ПТЭ).

Cascaded helical flux compression generators (Cascaded-HFCG) are widely used to produce powerful current pulses in many industries, while there is no specific method to design these generators in any books or articles. In this paper, firstly some mechanical and electrical criteria are described, and then an algorithm is proposed based on these criteria. A computer code is written using MATLAB based on the proposed algorithm and some programs are prepared in COMSOL to calculate electrical parameters of the generators which can be used in the design procedure. The validity of the proposed algorithm is verified by simulation.

Андреев С.В., Воробьев Н.С., Дорохов В.Л., Заровский А.И., Комельков А.С., Куркин Г.Я., Мешков О.И., Смирнов А.В. Пикосекундный электронно-оптический диссектор со скрещенной разверткой. — 8 с., 4 рис.

На основе электронно-оптического преобразователя ПИФ-01 создан двухщелевой диссектор с пикосекундным

временным разрешением, работающий в режиме скрещенной развертки. Диссектор предназначен для работы на источниках синхротронного излучения и электрон-позитронных коллайдерах при необходимости одновременной регистрации продольных профилей многобанчевых пучков, заполняющих от двух до нескольких сотен соседних сепаратрис кольца ускорителя. В результате проведенных динамических испытаний разработанного диссектора, выполненных на лазерной установке, было зарегистрировано с временным разрешением 6 ± 0.5 пс два цуга световых импульсов, сдвинутых во времени друг относительно друга.

Грибков В.А., Боровицкая И.В., Демин А.С., Морозов Е.В., Масляев С.А., Пименов В.Н., Голиков А.В., Дулатов А.К., Бондаренко Г.Г., Гайдар А.И. Установка “Вихрь” типа “плазменный фокус” для диагностики радиационно-термической стойкости материалов, перспективных для термоядерной энергетики и аэрокосмической техники. — 15 с., 11 рис.

Описаны плазменно-пучковая установка “Вихрь” типа “плазменный фокус” (п.ф.) с энергией ~ 5 кДж, введенная недавно в эксплуатацию в ИМЕТ РАН, устройство составных элементов и ее параметры. Рассмотрены физические процессы, происходящие в рабочей камере п.ф.: генерация пучков быстрых электронов, ионов, кумулятивной струи горячей плазмы, жесткого рентгеновского излучения, а при использовании в качестве рабочего газа дейтерия — нейтронов. Проведены эксперименты по испытанию энергосберегающих схем п.ф. с применением новой схемы питания камеры п.ф., которая содержит кроубарный разрядник и электронную схему задержки. Установка ориентирована на испытание, диагностику и модифицирование радиационно-термической стойкости материалов, предназначенных для применения в термоядерной энергетике и аэрокосмической технике. Описаны первые эксперименты на рассматриваемой установке в области радиационного и космического материаловедения.

Давыдов С.Г., Долгов А.Н., Карпов М.А., Корнеев А.В., Никишин Д.В., Пшеничный А.А., Якубов Р.Х. Регистрация оптических изображений дугового разряда в вакууме с помощью электронно-оптического преобразователя с варьированным временным разрешением наносекундного диапазона. — 11 с., 9 рис.

Изучался процесс коммутации короткого вакуумного промежутка с помощью вспомогательного разряда по поверхности диэлектрика путем регистрации изображений излучающей в оптическом диапазоне спектра плазмы разряда. Была использована двухканальная электрооптическая система регистрации изображений на основе электронно-оптического преобразователя (э.о.п.). Каждый канал содержал блок генерации стробирующего импульса по фотокатоду э.о.п., транспортирующий объектив, э.о.п., к которому для считывания информации с его экрана через проекционный объектив стыковалась цифровая п.з.с.-камера (п.з.с. — приборы с зарядовой связью). На основе анализа полученных экспериментальных данных высказано предположение о существенной роли излучения катодного пятна и катодного факела ультрафиолетового диапазона в процессе формирования токового канала в разряде.

Карпов Г.В., Бехтенов Е.А., Журавлев А.Н., Пиминов П.А. Новая система измерения положения пучка в канале транспортировки электронов и

позитронов из накопителя ВЭПП-3 в коллайдер ВЭПП-4М. — 10 с., 7 рис.

Обсуждается новая система измерения положения пучка в импульсном транспортном канале от накопителя ВЭПП-3 до коллайдера ВЭПП-4М, обеспечивающая измерение положения и интенсивности пучка электронов или позитронов за один пролет. Для надежной работы экспериментального комплекса необходимо непрерывно контролировать траекторию движения пучка неразрушающим образом, а также измерять возможные потери заряда пучка. В 2018 г. были разработаны, изготовлены и установлены в канале транспортировки новые датчики и новая электроника системы измерения положения пучка, обеспечивающая значительно большую точность по сравнению со старой системой. В новой системе удалось практически полностью избавиться от помех и достичь точности измерений лучше 0.02 мм, что более чем достаточно для оптимальной настройки оптики канала и достижения высокой эффективности перепуска. Описывается конструкция датчика, структура и основные особенности построения электроники, анализируется точность измерений, приведены некоторые результаты работы новой системы в канале.

Котов В.М., Котов Е.В. Акустооптическая дифракция двухцветного излучения на предельной частоте акустической волны. — 10 с., 4 рис.

Предложен метод, позволяющий обеспечить высокоэффективную акустооптическую (а.о.) брэгговскую дифракцию двухцветного оптического излучения на максимально возможной частоте звуковой волны. В основе метода лежит использование а.о.-ячейки совместно с призмой, с помощью которой осуществляется разведение лучей двухцветного излучения на необходимый угол. Метод продемонстрирован на примере а.о.-дифракции двухцветного излучения Ar-лазера, которое дифрагирует в кристалле парателлурита на максимально возможной частоте поперечной “медленной” звуковой волны, равной ~200 МГц.

Проявин М.Д., Мануилов В.Н., Гачев И.Г., Маслов В.В., Морозкин М.В., Куфтин А.Н., Тай Е.М., Глявин М.Ю. Магнитобронированная система на основе теплых соленоидов для гироприборов К-диапазона. — 6 с., 4 рис.

Создана и экспериментально испытана магнитобронированная система для нового поколения технологических комплексов на основе непрерывных гиротронов К-диапазона (28–50 ГГц), работающих на основном циклотронном резонансе с выходной мощностью ≥ 25 –30 кВт. Продемонстрирована возможность создания однородного (лучше 0.5%) участка магнитного поля в области электронно-волнового взаимодействия длиной несколько десятков миллиметров. Оптимизация конфигурации, форм и используемого материала ферромагнитных экранов для соленоидов с медной обмоткой и диаметром рабочего отверстия несколько десятков миллиметров позволила получить рекордные значения постоянных магнитных полей по отношению к мощности потребления. Для режима работы с однородным участком 65 мм и индукцией магнитного поля 1.03 Тл мощность потребления соленоида составила 12.5 кВт, что дает возможность в случае использования гиротрона с полным к.п.д. излучения около 50% значительно (примерно в 1.5 раза) повысить эффективность комплекса в целом, что заметно превосходит существующие аналоги.

Рычков М.М., Каплин В.В., Смолянский В.А. Определение размера фокального пятна микрофокусного источника жесткого тормозного излучения. — 9 с., 4 рис.

Представлен новый подход к определению размера фокусного пятна микрофокусного источника жесткого излучения. Подход основан на анализе рентгенографического изображения танталовой фольги толщиной 13 мкм, ориентированной вдоль оси конуса жесткого излучения микрофокусного источника. Приведены экспериментальные результаты, полученные при использовании нового микрофокусного источника тормозного излучения, созданного на основе 18-мегаэлектронвольтового бетатрона с узкой (13 мкм) танталовой мишенью внутри.

ФИЗИЧЕСКИЕ ПРИБОРЫ ДЛЯ ЭКОЛОГИИ, МЕДИЦИНЫ, БИОЛОГИИ

Ксенофонтов С.Ю., Шилягин П.А., Терпелов Д.А., Новожилов А.А., Геликонов В.М., Геликонов Г.В. Применение фазовой коррекции для компенсации артефактов движения в спектральной оптической когерентной томографии. — 11 с., 10 рис.

Описано применение вычислительных методов, предназначенных для коррекции искажений в спектральной оптической когерентной томографии, обусловленных быстрыми перемещениями зонда относительно исследуемого объекта. Описанная методика предназначена для использования в эндоскопии или при исследовании наружных биотканей при помощи зонда, удерживаемого в руке. Эффективность методики подтверждена экспериментально.

Черепанцев А.С., Салтыков В.А. Широкополосный акселерометр для исследования высокочастотных собственных шумов Земли. — 9 с., 7 рис.

Рассмотрена физико-математическая модель акселерометра для регистрации сверхмалых колебаний поверхности (10^{-10} – 10^{-11} м) в диапазоне частот десятки герц, работающего на основе S-моды изгибных колебаний. Результаты моделирования позволили не только сравнить основные расчетные характеристики с экспериментальными параметрами имеющегося макета акселерометра, но и исследовать изменение свойств акселерометра при изменении механических и электрических параметров конструкции. Возможность включения последовательной серии биморфных элементов позволяет повысить чувствительность на выходе преобразователя до $10 \text{ В} \cdot \text{с}^2/\text{м}$ в рабочей полосе частот 10–100 Гц, что более чем на порядок превышает чувствительность имеющихся в настоящее время широкополосных систем, выполненных на основе пьезо-керамических преобразователей. Резонансная частота акселерометра 520 Гц, поперечная чувствительность $\leq 1\%$. Описаны методика и особенности опытной регистрации сейсмических шумов акселерометром на сейсмостанции “Начики” на Камчатке. Показана эффективность использования системы регистрации для наблюдения приливных эффектов в сейсмических шумах.

Юрасик Г.А., Ионов Д.С. Экспериментальный комплекс для высокопроизводительного скрининга фотолуминесцентных хемосенсорных материалов. — 16 с., 6 рис.

Описан экспериментальный комплекс для проведения высокопроизводительного скрининга функциональных характеристик фотолюминесцентных хемосенсорных материалов (х.с.м.), предназначенных для определения летучих органических соединений в газовой фазе и оптимизации характеристик матричных сенсоров на основе х.с.м. в многокомпонентных парогазовых смесях. Комплекс сочетает систему непрерывной генерации многокомпонентных парогазовых смесей,

позволяющую автоматизированно контролировать состав смеси и концентрацию ее компонентов в диапазоне от 0.01 мг/м^3 до насыщенных паров, и систему возбуждения и регистрации спектров фотолюминесценции образцов. Приведены экспериментальные данные, полученные при изучении флуоресцентных откликов набора х.с.м. на основе дибензоилметаната дифторида бора DBMBF_2 в смесях ароматических веществ.