

ИЗМЕРЕНИЕ СВЕРХДЛИННЫХ И УЛЬТРАКОРОТКИХ ПРОМЕЖУТКОВ ВРЕМЕНИ

Студентки гр. 113528 Максимович В.В., Парханович А.В.,
кандидат физ.-мат. наук, доцент В.В. Красовский

Белорусский национальный технический университет

Измерение времени является одной из важнейших технических задач. Точность его измерения оказывает существенное влияние на определение производных физических величин, таких как частота, скорость, ускорение, ширина фронта и длительность импульсов произвольной физической природы, параметры траекторий быстро летящих объектов, энергия элементарных частиц при их столкновениях, распадах и образованиях и т.п. Следует также учесть, что эта точность прямо влияет на точность воспроизведения единицы длины, так как с 1983 г. метр в СИ определяется через скорость света и единицу времени – секунду [1].

Решением 13-й Генеральной конференции по мерам и весам (октябрь 1967 г.) международная секунда определена как продолжительность 9 192 631 770 периодов излучения, соответствующего переходу между двумя уровнями сверхтонкой структуры основного состояния атома ^{133}Cs . Воспроизведение единицы времени с очень высоким уровнем точности обеспечивают атомные стандарты, основными из которых являются три: цезиевый, водородный и рубидиевый [2].

Короткие промежутки времени до значений порядка 1 нс могут быть измерены с помощью современных электронных приборов, в частности – осциллографа. Для исследования длительности очень быстрых процессов вплоть до единиц пикосекунд используют стробоскопический осциллограф. Принцип стробирования, но уже в оптической области ультракороткими лазерными импульсами, позволяет изучать процессы с фемтосекундной длительностью. Сделана оценка достижимой длительности импульсов при переходе в рентгеновский диапазон.

Для определения больших исторических промежутков времени (порядка 10000 лет и более) используют радиоизотопный анализ (по содержанию изотопа ^{14}C – период полураспада 5000 лет, по соотношению содержания ^{238}U – $T = 4,5 \cdot 10^9$ лет и Pb). Представлены расчетные графики для определения времени по этим и другим радиоизотопам.

Литература

1. Одуан, К. Измерение времени. Основы GPS / К. Одуан, Б. Гино. – Киев, «Техносфера», 2002. – 400 с.

2. Мейзда, Ф. Электронные измерительные приборы и методы измерений / Ф. Мейзда. – М., «Мир», 1990. – 535 с.