

# ИНТЕРФЕРОМЕТР МАХА-ЦАНДЕРА С РЕШЕТКОЙ БРЭГГА

А. В. Агашков

Институт электроники НАНБ, Минск

Важное применение оптической интерферометрии – детектирование модуляции фазы оптического зондирующего пучка, отраженного от дефектной поверхности или прошедшего через транспарантный объект с нарушениями оптической однородности. За основу разработанного устройства взята схема интерферометра Маха-Цандера, в котором выходящие пучки связаны посредством решетки Брэгга. Принцип его работы заключается в следующем: опорный и сигнальный пучки пересекаются в области решетки Брэгга таким образом, чтобы дифракционный порядок одного пучка совпадал с прошедшим через решетку другим пучком или был под заданным малым углом к нему. В экспериментальном устройстве использована решетка Брэгга, на которой радиус кривизны волнового фронта пучка дифракции  $R_d$  отличается от радиуса кривизны волнового фронта падающего (прошедшего) пучка  $R_t$ . В результате интерференционная картина имеет кольцевую структуру. Положение полос дифракционной решетки относительно полос интерференционного поля на ее входе может смещаться с помощью пьезокерамики. Следует отметить, что пространственно-временная структура выходных пучков является дополнительной. Например, если в центре интерференционной картины в одном пучке – максимум, то в другом – минимум. Сигналы фотодиодов, каждый из которых регистрировал интенсивность своего пучка, в первом приближении описываются следующим образом:  $U_1 = A + B_s(t) + B_{ph}(t)$ ,  $U_2 = C + B_o(t) - B_{ph}(t)$ , где  $A$  и  $C$  – константы;  $B_s(t)$  и  $B_o(t)$  – части сигналов, определяемые изменением пропускания сигнального  $I_s$  и объектного  $I_o$  пучков, а  $B_{ph}(t)$  – определяется фазовым сдвигом интерферирующих пучков, падающих на решетку Брэгга. Экспериментальная проверка с помощью подачи суммарного сигнала от двух фотодиодов  $U_+ \sim U_1 + U_2$  на один вход осциллографа показала, что соотношение  $U_1 + U_2 = \text{const}$  при  $B_s(t) = B_o(t)$  выполняется с большой точностью. Устройство просто в юстировке, позволяет производить регистрацию фазовых сдвигов в транспарантных объектах и регистрировать смещение поверхности отражающих объектов. В последнем варианте тестируемый объект используется в качестве отражающего элемента. Интерферометр может быть использован в качестве датчика механических колебаний. Для увеличения чувствительности устройства при регистрации фазовых сдвигов рекомендуется использовать сигнал  $U_- \sim U_1 - U_2 = A - C + 2B_{ph}(t)$ .