

УДК 621.317.023

В. С. ПАНЧЕНКО

О ТОЧНОСТИ ОДНОГО МЕТОДА ИЗМЕРЕНИЯ РАЗНОСТИ ФАЗ

В [1] описан метод измерения разности фаз при помощи двух осциллографов, измерителя временных интервалов и вспомогательного генератора. При этом сделано утверждение, что подбором частоты последнего можно производить измерение с любой требуемой степенью точности. Однако проведенный анализ показывает несостоятельность этого утверждения.

Для основных составляющих общей погрешности метода легко получить следующие выражения:

$$\delta\varphi_1 = 360^\circ \sqrt{2} \frac{\delta t}{T} \sqrt{1 + \left(\frac{\varphi^\circ}{360}\right)^2}; \quad (1)$$

$$\delta\varphi_2 = 720^\circ T \delta f \sqrt{1 + \left(\frac{\varphi^\circ}{360}\right)^2}; \quad (2)$$

$$\delta\varphi_3 = 360^\circ \frac{\delta l}{\pi A} \sqrt{1 + (\varphi^\circ/360)^2}, \quad (3)$$

где $\delta\varphi_1$, $\delta\varphi_2$ и $\delta\varphi_3$ — погрешности измерения разности фаз, обусловленные погрешностью измерения временных интервалов δt , нестабильностью частоты генераторов δf и конечной разрешающей способностью осциллографов соответственно: T — период изменения формы фигур Лиссажу, определяемый частотой вспомогательного генератора; δl — погрешность измерения геометрических отрезков на экранах осциллографов; A — максимальное отклонение луча.

Из формул (1)–(3) следует, что увеличением T можно снизить $\delta\varphi_1$; однако при этом увеличивается $\delta\varphi_2$.

Величина $\delta\varphi_3$ вообще не зависит от T и при $\varphi \rightarrow 0$ и реальных величинах $\delta l = 0,5$ мм, $A = 50$ мм составляет $1,14^\circ$.

Следовательно, точность предложенного Хоберманом относительно сложного метода примерно такова, как и метода непосредственного определения разности фаз по форме фигур Лиссажу, которая по данным [2] составляет $1 \div 2^\circ$, а при малых фазовых углах — доли градуса.

ЛИТЕРАТУРА

1. Hoberman M., Precision phase measurement, Rev. of Sci. Instr., 1958, 29, № 1, 72.
2. Masek O., Ein Phasemeßgerät für den Frequenzbereich von 50 Hz bis 30 MHz, Frequenz, 1956, 10, № 5, 147.

Статья поступила в редакцию
7 IX 1964 г.

[13 стр. 1 рис. 4 лит. ист.]