

ВЫБОР ОПТИМАЛЬНОЙ ПО ТОЧНОСТИ ТАКТОВОЙ ЧАСТОТЫ ФАЗОМЕТРА ДЛЯ ДАГНОСТИКИ ТЕПЛООВОГО ДВИГАТЕЛЯ

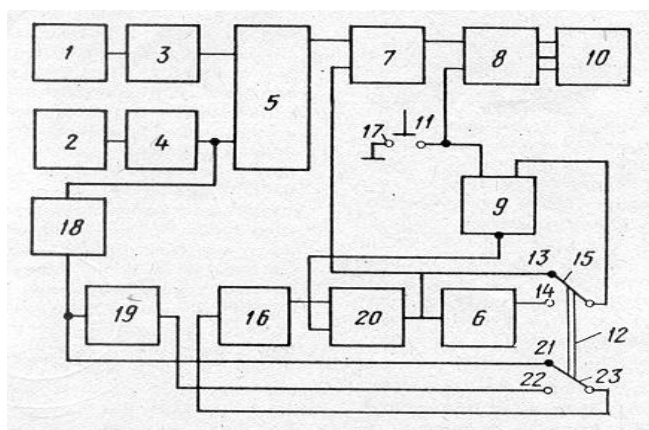
Борисенко А.Н., Кубрик Б.И., Литвиненко С.А.

Национальный технический университет

«Харьковский политехнический институт», г. Харьков

В работе исследуется среднеквадратичная погрешность цифрового интегрирующего фазометра и предлагается способ ее уменьшения за счет реализации определенного соотношения между тактовой частотой входных импульсов, между которыми измеряется фазовый сдвиг.

На рисунке 1 представлена блок-схема устройства измерения угла сдвига фаз между двумя последовательностями.



- 1, 2 – генераторы;
- 3, 4 – формирователи;
- 5, 6 – первый и второй триггеры;
- 7 – схема совпадения;
- 8, 9 – первый и второй регистры;
- 10 – блок индикации;
- 11 – кнопка сброса;
- 12 – переключатель;
- 16 – управляемый генератор;
- 18 – фильтра низкой частоты;
- 20 – схема совпадения.

Рисунок 1 – Блок-схема фазометра с оптимальной по точности частотой квантования

Существенным резервом повышения точности фазометра является повышение объема регистра, однако в большинстве практических случаев это неприемлемо в связи с усложнением устройства. Более целесообразна минимизация σ за счет рационального выбора f_k , от которой высоко- и низкочастотная составляющие зависят по-разному. Задавая $N = 360 \cdot 10^k$ и выбирая любые величины K , угол сдвига фаз получают из показаний блока 10 индикации путем переноса запятой на K знаков влево.

Минимальная величина среднеквадратичной погрешности измерения угла сдвига фаз:

$$\sigma_{\min} = \frac{360}{\sqrt{6}} \sqrt{\frac{F}{NF^3\sqrt{15N}} + \frac{F^2\sqrt[3]{(15N^2)}}{30F^2N^2}} = \frac{180}{\sqrt{N^3\sqrt{15N}}}, \quad (1)$$

где F – частота импульсов генератора,
 N – количество импульсов.

Минимальное значение погрешности измерения угла сдвига фаз не зависит от частоты следования импульсов, между которыми этот сдвиг определяется.