

# ОБРАБОТКА ДИСТАНЦИОННОГО СИГНАЛА ЛАЗЕРНОГО ДАЛЬНОМЕРА НА ОСНОВЕ СИНХРОННОГО ДЕТЕКТИРОВАНИЯ

В.Л. Козлов, А. И. Костечко

Белорусский государственный университет

Дальность действия и точность измерения известных лазерных дальномерных систем в значительной степени определяется отношением сигнал/шум на входе измерительного тракта. Очевидно, что использование метода обработки информационного сигнала на основе синхронного детектирования позволит повысить отношение сигнал/шум, а, следовательно, обеспечит улучшение точностных характеристик дальномера. Однако по данным литературных источников этот метод не используется в современных лазерных дальномерах.

В предлагаемом дальномере для измерения разности фаз опорного и дистанционного сигнала используется синхронный детектор. В большинстве современных дальномеров погрешность измерений зависит от амплитуды дистанционного сигнала. Для исключения зависимости погрешности измерений от амплитуды сигнала в разработанной системе используются два канала синхронного детектирования, при этом тактовые сигналы в них сдвинуты на  $\pi/2$  (четверть периода  $T$ ). Дальность  $L$  по результатам сигналов с выходов синхродетекторов  $U_1$  и  $U_2$  будет определяться выражением

$$L = \frac{U_2 T c}{8(U_1 + U_2)},$$

где  $c$  – скорость света,  $T$  – период модулирующего сигнала.

Результаты математического моделирования параметров дальномера показали следующее:

- использование второго канала синхронного детектирования со сдвинутой на  $\pi/2$  фазой тактового сигнала обеспечивает независимость результата измерения дальности от амплитуды сигнала; при изменении амплитуды на 60 дБ погрешность измерений составляет  $10^{-4}$ – $10^{-5}$ ;
- относительная погрешность измерения дальности составляет  $10^{-4}$ – $10^{-5}$  при изменении отношения сигнал/шум от 1000 до 1. При отношении сигнал/шум  $10^{-1}$  относительная погрешность измерения дальности составляет  $10^{-3}$ ;
- при использовании предложенного метода синхронного детектирования в дальномерах с диффузионным отражателем обеспечивается увеличение предельной измеряемой дальности приблизительно на порядок, а для дальномеров с уголковыми отражателями более чем в 30 раз.