

АВДЕЕВ В. Б., ПАНЫЧЕВ С. Н.

НЕЛИНЕЙНАЯ РАДИОДАЛЬНОМЕТРИЯ ИСТОЧНИКА РАДИОИЗЛУЧЕНИЯ МЕТОДОМ ПРЕДНАМЕРЕННОЙ ПЕРЕКРЕСТНОЙ МОДУЛЯЦИИ ЕГО СИГНАЛОВ

Предложен новый способ определения дальности до источника радиоизлучения, основанный на нелинейном эффекте перекрестной модуляции сигнала, формирующегося в передатчике источника радиоизлучения внешним мощным облучающим импульсным полем. Приведены вариант структурной схемы нелинейного радиодальномера, реализующего предложенный способ, а также результаты экспериментальной апробации.

Совершенствование методов определения дальности до объектов с нелинейными электрическими свойствами является важным направлением развития современной нелинейной радиолокации объектов военного назначения.

Известные методы определения дальности до нелинейной цели, основанные на использовании частотной модуляции [1] или учете кривизны фазового фронта принимаемой волны [2], не находят, к сожалению, широкого применения в практике нелинейной радиодальнометрии вследствие сложности аппаратуры. Более простой в аппаратурной реализации классический импульсный метод дальнометрии, успешно используемый в обычной радиолокации, применительно к нелинейной имеет одно, но очень существенное ограничение. Как известно, нелинейная радиолокация — это радиолокация ближнего действия, поскольку отраженный от объекта сигнал, как правило, весьма мал и обнаруживается только при относительно небольших расстояниях до объекта. В этих условиях импульсные дальнометры малоэффективны, так как разрешающая способность $c\tau/2 \sim d \sim c\tau/2$ по дальности d (здесь τ — длительность импульса, c — скорость распространения сигнала в окружающей среде) в связи с малой дальностью становится сравнимой с самой дальностью.

Однако, как показывает анализ, в данном случае речь идет о локации так называемых пассивных нелинейных объектов таких, например, как мина с ржавчиной на корпусе, блок аппаратуры с транзисторными элементами и т.п. При локации активно излучающих нелинейных объектов таких, например, как радиопередатчики, дальность действия локатора вследствие повышенного уровня принимаемого сигнала за счет использования собственного сигнала источника радиоизлучения может быть значительно увеличена, так что в результате будет выполняться условие $d \gg c\tau/2$, необходимое для эффективного использования импульсного метода определения расстояния до объекта.

Цель работы — описать новый способ импульсной нелинейной радиодальнометрии нелинейных источников радиоизлучения.

В основу данного способа положен эффект перекрестной модуляции [3] сигнала, формирующегося в передатчике источника радиоизлучения (ИРИ)

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Есипенко В. И., Родионов Я. Г. Радиодальномер с частотной модуляцией для измерения расстояния до объектов с нелинейными рассеивателями // Радиотехника. — № 12.— 2000.— С. 74—77.
2. Паныхев С. Н., Подлужный В. И., Хакимов Н. Т. Активный фазовый однопозиционный радиодальномер для измерения расстояния до объектов с нелинейными рассеивателями // Радиотехника.— № 12.— 2002.— С. 65—67.
3. Гоноровский И. С. Радиотехнические цепи и сигналы.— М. : Сов. радио, 1977.— 608 с.
4. Электромагнитная совместимость радиоэлектронных средств и систем / В. И. Владимиров, А. Л. Докторов, Ф. В. Елизаров и др.; Под ред. Н. М. Царькова.— М. : Радио и связь, 1985.— 272 с.
5. Edited by James D. Taylor Ultrawideband Radar Technology // CRC Press, Boca Raton, London, New Work, Washington D. C., 2000.

Военный ин-т радиоэлектроники, г. Воронеж.

Поступила в редакцию 22.12.03.