

ФАЗОВЫЕ СООТНОШЕНИЯ И СПОСОБ СНИЖЕНИЯ ПОГРЕШНОСТЕЙ ИЗМЕРЕНИЯ МНОГОЧАСТОТНЫХ РЕТРАНСЛЯЦИОННЫХ СИСТЕМ

Получены фазовые соотношения для многочастотных ретрансляционных измерителей, в которых используются непрерывные немодулированные сигналы, имеющие разные несущие частоты. Проведен анализ погрешностей метода, проанализирован способ их снижения, основанный на учете асимметрии отклонений фазовых набегов от линейного закона. Определены области экстремальных значений погрешностей и их зависимости от уровня паразитной боковой компоненты спектра внутри диапазона однозначного измерения. Предложена функция аппроксимации погрешности в области максимальных значений.

Предложенный в [1] ретрансляционный метод, предназначенный для модификации радиолокационных датчиков, работающих на малых дальностях, имеет ряд преимуществ. Однако анализ этого метода и погрешностей, вызванных паразитными компонентами спектра, возникающего при преобразовании сигнала в ретрансляторе [1, 2], выполнены только для непрерывного излучения с гармонической частотной модуляцией. Часто более удобными для применения являются другие сигналы, в частности, несколько непрерывных немодулированных гармонических колебаний, имеющих разные частоты. Такие колебания могут излучаться ретрансляционным измерителем одновременно или в последовательные интервалы времени.

Цель данной работы — определить фазовые соотношения для многочастотных ретрансляционных измерителей, оценить погрешности, которые являются следствием ограниченного подавления боковых спектральных составляющих, возникающих при преобразовании радиоволны в ретрансляторе, и рассмотреть способы снижения погрешностей. Анализ будет проводиться для условий, когда за время измерения контролируемые параметры меняются медленно и этими изменениями можно пренебречь. Полученные зависимости могут использоваться при создании устройств контроля различного назначения, в частности, многошкальных измерителей.

Выберем схему, в которой периодически, последовательно излучаются гармонические колебания, имеющие разные частоты. Пусть период T состоит из нескольких одинаковых интервалов времени t_i , продолжительность работы τ в каждом интервале намного превосходит суммарное время распространения радиоволны от измерителя к объекту, далее к ретранслятору и в обратном направлении. Пусть время τ будет больше, чем необходимо для выполнения измерения, а в каждом интервале t_i имеется отрезок времени Δt , в течение которого все переходные процессы, связанные с переключением колебаний, за-