



Эхокомпенсатор для дуплексной системы передачи сообщений

УДК 621.391:519.72

И.И. ПАВЛОВ, доцент кафедры техносферной безопасности СибГУТИ кандидат технических наук, **В.В. ЛЕБЕДЯНЦЕВ**, зав. кафедрой автоматической электросвязи профессор, доктор технических наук, **С.С. АБРАМОВ**, зав. кафедрой радиотехнических устройств доцент, доктор технических наук, **М.С. ПАВЛОВА**, ассистент кафедры радиотехнических устройств, **Е.С. АБРАМОВА**, доцент кафедры радиотехнических устройств кандидат технических наук, **М.В. ЛЕБЕДЯНЦЕВ**, доцент кафедры автоматической электросвязи кандидат технических наук

Эхокомпенсатор для дуплексной системы передачи сообщений *Echo canceller for Duplex Message Transmission System*

В статье предложен метод разработки инвариантного эхокомпенсатора для эхотрактов с линейными амплитудными характеристиками. Для уменьшения сигналов эха в инвариантных системах передачи сообщений — как одна из мер — используются эхокомпенсаторы. Реализация этой меры предполагает использование специального четырехполюсника, включенного параллельно эхотракту, создающего копии эхосигналов. Эти копии затем вычитаются из суммы применяемого сигнала и эхосигнала, что и обеспечивает устранение эхосигнала на входе приемника. Для обеспечения полной компенсации эхосигналов характеристики эхотракта и компенсирующего четырехполюсника должны быть идентичны. На практике измерение импульсных реакций паразитных эхотрактов дифференциальных систем с целью создания четырехполюсников эхокомпенсаторов с аналогичными импульсными реакциями представляет собой сложную задачу. Для реализации этих задач в статье описывается новый подход к формированию копий эхосигналов, базирующийся на использовании нового для теории связи математического аппарата — теории группы преобразований. Этот метод рассматривает элементы теории проективной группы преобразований, с применением которых можно решить задачу компенсации эхосигналов на выходе паразитного эхотракта активной дифференциальной системы с нелинейной амплитудной характеристикой.

В результате была разработана и синтезирована структурная схема инвариантного эхокомпенсатора для эхотрактов с линейными амплитудными характеристиками. А также исследовано влияние помех в канале связи на погрешность компенсации эха линейным инвариантным эхокомпенсатором.

The article proposes a method for developing an invariant echo canceller for echotracts with linear amplitude characteristics. To reduce echo signals in invariant message transmission systems, echo cancellers are used as one of the measures. The implementation of this measure involves the use of a special four-pole connected in parallel to the echo path, which creates copies of the echo signals. These copies are then subtracted from the sum of the applied signal and the echo signal, which eliminates the echo signal at the receiver input. To ensure full compensation of the echo signals, the characteristics of the echo path and the compensating quadrupole must be identical. In practice, measuring the pulse responses of parasitic echotracts of differential systems in order to create four-pole echo cancellers with similar pulse responses is a difficult task. To implement these tasks, the article applies a new approach to the formation of copies of echo signals, based on the use of a new mathematical apparatus for the theory of communication — the theory of the transformation group. This method considers elements of the theory of the projective group of transformations, which can be used to solve the problem of compensation of echo signals at the output of the parasitic echo tract of an active differential system with a nonlinear amplitude characteristic.

As a result, a block diagram of an invariant echo canceller for echotracts with linear amplitude characteristics was developed and synthesized. The influence of interference in the communication channel on the error of echo compensation by a linear invariant echo canceller is also investigated.

Ключевые слова: группа преобразований, инвариант группы преобразований, группа аффинных преобразований, проективное преобразование, эхотракт, инвариантный эхокомпенсатор, эхосигнал, линейные амплитудные характеристики.

Keywords: transformation group, an invariant of a transformation group, affine transformation group, projective transformation, echo-path, invariant echo canceller, echo signal, linear amplitude characteristics.

Статью целиком читайте
в бумажной версии журнала