

Трошина Е.Н.

к.т.н., доцент каф. УКТС Суржик Д.И.

*Муромский институт (филиал) федерального государственного образовательного учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23
e-mail: troshina-alena@bk.ru*

Формирователь сигналов для систем геоэлектрического мониторинга

Одним из вариантов проведения непрерывного контроля текущего состояния и динамики изменения различных геологических сред является осуществление геоэлектрического мониторинга с использованием современных программно-аппаратных комплексов. Неотъемлемыми структурными элементами таких комплексов являются формирователи зондирующих и/или опорных сигналов.

Проведенный анализ показал перспективность реализации таких формирователей сигналов на основе цифровых вычислительных синтезаторов [1,2], реализующих метод прямого цифрового синтеза, но характеризующихся, однако, недостаточной спектральной чистотой синтезируемых сигналов. Для их улучшения предложено использовать метод автоматической компенсации фазовых искажений.

Показано, что в качестве устройства управления автокомпенсатора для формирователя сигналов систем геоэлектрического мониторинга в низкочастотном диапазоне проще всего использовать управляемый фазовращатель (УФВ). Снижение фазовых искажений с его помощью основано на противофазной модуляции входного или выходного сигнала синтезатора в соответствии с управляющим сигналом автокомпенсатора.

Исходя из анализа достоинств и недостатков различных методов возможных регулировок, выбрано регулирование по отклонению (назад), на основе которого получена результирующая структурная схема формирователя сигналов для систем геоэлектрического мониторинга – рис. 1. На схеме приняты следующие обозначения: ТГ – высокостабильный тактовый (опорный) генератор, ЦВС – цифровой вычислительный синтезатор, ФНЧ – фильтр нижних частот, АКФИ – автокомпенсатор фазовых искажений.

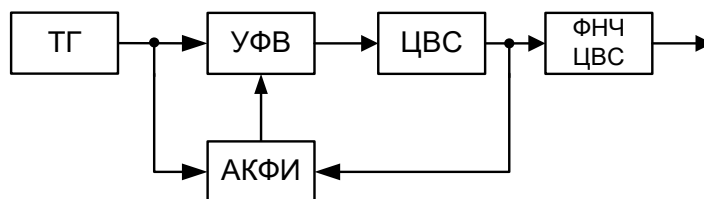


Рисунок 1 - Структурная схема формирователя сигналов для систем геоэлектрического мониторинга

В этой схеме замкнутость петли обратной связи создает условия для фильтрации внутренних отклонений автокомпенсатора по фазе, вызванных воздействием помех и дестабилизирующих факторов. Проведенные многочисленные исследования показали возможность улучшения спектральных характеристик выходных сигналов формирователя за счет использования автокомпенсатора на 10-15 дБ в частотном диапазоне вплоть до 1700 МГц.

Литература

1. Vankka, J. Direct Digital Synthesizers: Theory, Design and Applications / J. Vankka, K. Halonen. - Helsinki University of Technology, 2000. - 208 p.
2. Goldberg, Bar-Giora. Digital Frequency Synthesis Demystified DDS and Fractional-N PLLs / Bar-Giora Goldberg. - LLH Technology Publishing, 1999. – 355 p.