

Маркин В.И.

Научный руководитель: ст. преподаватель С.М. Харчук  
 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: psajren-asakura@yandex.ru

### Передаточные функции формирователя сигналов с ЦВС в тракте информационного сигнала

Применение формирователей сигналов построенных на основе метода гибридного синтеза частот позволяет сформировать сетку высокостабильных частот и обеспечить высокие качественные показатели радиоаппаратуры. В качестве задающего блока формирования частот используется цифровой вычислительный синтезатор частот (ЦВС).

Проведенные исследования подтверждают эффективность применения метода автоматической компенсации помех для подавления фазовых искажений сигналов, возникающих в цифровом синтезаторе частот формирователя сигналов[1,2]. Подавление фазовых искажений сигналов ЦВС позволяет повысить качественные характеристики формирователя в целом.

Система включает в себя дополнительный канал управления фазой, что улучшает шумовые характеристики формирователя.

Возмущения, воздействующие на формирователь сигналов приняты достаточно малыми, что бы обеспечить возможность линеаризации системы.

В работе для варианта малых возмущений проведена линеаризация исследуемого устройства В качестве воздействий приняты следующие: отклонение фазы генератора, управляемого напряжением и отклонение фазы цифро-аналогового преобразователя ЦВС.

Структурная модель формирователя сигналов при воздействии возмущения на генератор, управляемого напряжением представлена на рис. 1

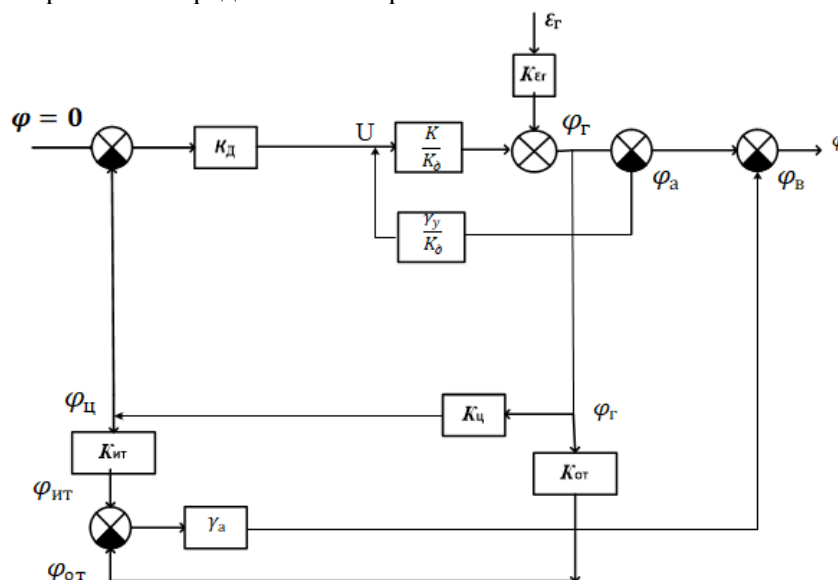


Рис. 1

Получены передаточные характеристики формирователя с автокомпенсацией и фазовым управлением в тракте выходного сигнала, для двух вариантов рассматриваемых воздействий. Так для воздействий на генератор, управляемый напряжением и на цифро-аналоговый преобразователь ЦВС они имеют вид, соответственно

$$H_{\text{Ег}} = \frac{K_{\text{Ег}}\tau_p}{\tau_p + M(p)} [1 + N_{\text{у}}M_{\text{у}}(p)K_{\text{ц}} - (K_{\text{ц}}K_{\text{ит}} - K_{\text{от}})N_{\text{а}}M_{\text{а}}(p)],$$

и

$$H_{\text{Ец}} = -\frac{K_{\text{Ец}}M(p)}{K_{\text{ц}}(\tau_p + M(p))} \left[ 1 - \frac{K_{\text{ц}}\tau_p N_{\text{у}}M_{\text{у}}(p)}{M(p)} - \left( K_{\text{ц}}K_{\text{ит}} - \frac{K_{\text{ит}}K_{\text{ц}}(M(p) + \tau_p)}{M(p)} - K_{\text{от}} \right) N_{\text{а}}M_{\text{а}}(p) \right].$$

Передаточные характеристики позволяют провести исследование устойчивости, динамических и частотных характеристик формирователя с автокомпенсацией и фазовым управлением для произвольных типов фильтров в компенсационных трактах и в тракте фазовой автоподстройки частоты.

### Литература

1. Surzhik D.I., Kurilov I.A., Kuzichkin O.R., Vasilyev G.S., Kharchuk S.M. Modeling the noise properties of hybrid frequency synthesizers with automatic compensation of phase noise of DDS. // 2015 International Siberian Conference on Control and Communications, SIBCON 2015 - Proceedings 2015. С. 7147015.
2. Васильев Г.С., Суржик Д.И., Харчук С.М., Курилов И.А Шумовые свойства формирователя сигналов с автокомпенсацией фазовых помех. – Радиотехнические и телекоммуникационные системы. 2015. № 4 (20). С. 5-12.