

Широков И. Б.

ГОМОДИННЫЕ СИСТЕМЫ.

**Обработка сигналов
и позиционирование**

Монография

И. Б. Широков

ГОМОДИННЫЕ СИСТЕМЫ.
Обработка сигналов и позиционирование

Монография

Санкт-Петербург
Научно-технологические институты
2021

УДК 621.396.962.21

ББК 32.95

Ш64

Рецензенты:

Афонин Игорь Леонидович, д.т.н., профессор,
заведующий кафедрой «Радиоэлектронные системы и технологии»,
ФГАОУ ВО «Севастопольский государственный университет»;

Виноградов Владимир Николаевич, д.т.н., доцент,
начальник сектора, АО «РТИ им. академика А.Л. Минца»;

Доровской Владимир Алексеевич, д.т.н., профессор,
профессор кафедры «Электрооборудование судов и автоматизация
производства», ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской
технологический университет»

Ш64 Широков И. Б. Гомодинные системы. Обработка сигналов и позиционирование. Монография. – Санкт-Петербург: Научное издательство «Лань», 2021. – 169 с.

ISBN 978-5-907618-22-0

В настоящей работе дано развитие описанного подхода к построению РТС различного назначения. Данный подход основан на применении гомодинного преобразования сигналов, позволяющего определять фазовые характеристики канала связи и строить фазовую радиотехническую систему, обладающую наивысшими показателями точности. Развита дальномерный метод позиционирования объектов в закрытом помещении, где стандартные методы спутниковой навигации не работают по определению. При этом показано, что система позволяет осуществлять позиционирование сразу нескольких объектов, что открывает широкую перспективу для позиционирования объектов, особенно автономных, таких как БПЛА.

Монография адресована научным педагогическим работникам сферы образования, аспирантам, магистрантам, а также преподавателям высшего образования.

УДК 621.396.962.21

ББК 32.95

ISBN 978-5-907618-22-0

© Широков И. Б., 2021

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	5
1. Использование гомодинных методов в системах RFID	10
1.1. Краткий анализ проблем современных систем RFID.....	10
1.2. Новый подход к проектированию систем RFID	12
1.3. Моделирование процесса преобразования частоты	18
1.4. Применение однопортового усилителя в системах RFID.....	25
2. Позиционирование объектов гомодинным методом	31
2.1. Измерение дальности.....	32
2.2. Дальномерное позиционирование объектов	37
2.3. Позиционирование объектов интерферометрическим методом.....	47
3. Использование гомодинного преобразования сигналов при контроле параметров технологических процессов	53
3.1. Измерение скорости и качественного состава вещества в потоке.....	53
3.2. Модернизированное измерение скорости и состава вещества.....	59
3.3. Измеритель содержания влаги в многокомпонентной смеси.....	65
3.4. Анализ погрешностей измерителя влажности	72
3.5. Реализация измерителя влажности.....	77
3.6. Измерение содержания воды в водотопливной эмульсии.....	80
3.7. Измерение интегрального состава газовой среды	87
3.8. Измерение малых дистанций	91
3.9. Измерение скорости перемещения механических деталей	93
3.10. Калибровка доплеровских измерителей скорости	97
3.11. Контроль сердечного ритма и дыхания человека.....	100
4. Применения гомодинных методов в технике построения антенн и антенных измерений.....	109
4.1. Организация антенных измерений.....	109
4.2. Управление работой фазированных антенных решеток	112

5. Применения гомодинных методов в акустике.....	120
5.1. Измерение скорости и направления движения воздушных масс.....	120
5.2. Подход к проблеме.....	121
5.3. Техническая реализация измерителя	127
5.4. Измерения разности фаз и подсчет фазовых циклов.....	133
5.5. Моделирование и спектральный анализ	136
Выводы.....	140
Список использованной литературы	144

Научное издание

Широков Игорь Борисович

**Гомодинные системы.
Обработка сигналов и позиционирование**

Монография

Издательство «Наукоемкие технологии»
ООО «Корпорация «Интел Групп»
<http://publishing.intelgr.com>
E-mail: publishing@intelgr.com
Тел.: (812) 945-50-63

Подписано в печать 24.11.2021.

Формат 60×84/16.

Бумага офсетная. Печать офсетная.

Объем 10,56 печ.л. Тираж 500 экз.

ISBN 978-5-907618-22-0



9 785907 618220