

РОЗРОБКА РАДІОВИСОТОМІРА З АВТОПІДСТРОЮВАННЯМ ЧАСТОТИ

¹ Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розроблено структурну схему радіовисотоміра з автопідстроюванням частоти. Описано роботу радіовисотоміра за його структурною схемою. Виконано розрахунок аналогової частини радіопередавального пристрою, який закінчено створенням розгорнутої функціональної схеми аналогової частини радіопередавального пристрою і деталізації вимог до електричного розрахунку принципової схеми кожного функціонального блоку та вузла. Крім того, виконано креслення принципової схеми радіопередавального пристрою, оформлено перелік елементів, що входять в розроблений пристрій.

Ключові слова: радіовисотомір, автопідстроювання частоти, радіопередавальний пристрій, малі висоти, радіоприймальний пристрій, ультракороткі хвилі.

Abstract

The structural scheme of the radio altimeter with automatic frequency adjustment is developed. The operation of the radio altimeter according to its structural scheme is described. The calculation of the analog part of the radio transmitting device is performed, which is completed by creating a detailed functional diagram of the analog part of the radio transmitting device and detailing the requirements for the electrical calculation of the schematic diagram of each functional unit and node. In addition, a drawing of the schematic diagram of the radio transmitting device and a list of elements included in the developed device are made.

Keywords: radio altimeter, auto frequency tuning, radio transmitting device, low altitudes, radio receiving device, ultrashort waves.

Вступ

Радіовисотоміри літальних апаратів призначені для вимірювання істинної висоти польоту - відстані літального апарату від земної поверхні по вертикалі. Сучасний радіовисотомір видає екіпажу і в ряд бортових систем дані про поточну висоту, про досягнення деякої заданої висоти, про працездатність радіовисотоміра.

Важливість отримання точної інформації про висоту під час посадки літака враховується при створенні спеціальних радіовисотомірів малих висот. Основний принцип їх дії - радіолокація з використанням частотно-модульованого сигналу.

Об'єктом дослідження роботи є процес перетворення сигналу в радіовисотомірі з автопідстроюванням частоти.

Актуальність роботи полягає в розрахунку аналогової частини радіопередавального пристрою, який закінчується створенням розгорнутої функціональної схеми аналогової частини радіопередавального пристрою і деталізації вимог до електричного розрахунку принципової схеми кожного функціонального блоку та вузла, внаслідок чого складається принципова електрична схема радіопередавального пристрою і виконується електричний розрахунок основних вузлів аналогової частини радіопередавального пристрою.

Метою роботи є проектування радіовисотоміра з автопідстроюванням частоти та розробкою передавального пристрою.

Результати дослідження

Структурна схема для радіовисотоміра приведена на рис. 1. Радіовисотомір виробляє постійну напругу (вихід лічильника частоти), пропорційну висоті, що надходить на показчик висоти і в бортові системи. Крім того, радіовисотоміром видаються сигнали управління і сигналізації. Переміщенням індексу на показчику висоти встановлюється значення небезпечної висоти. При прольоті небезпечної висоти запалюється лампочка, видається звуковий сигнал і виробляється напруга +27 В.

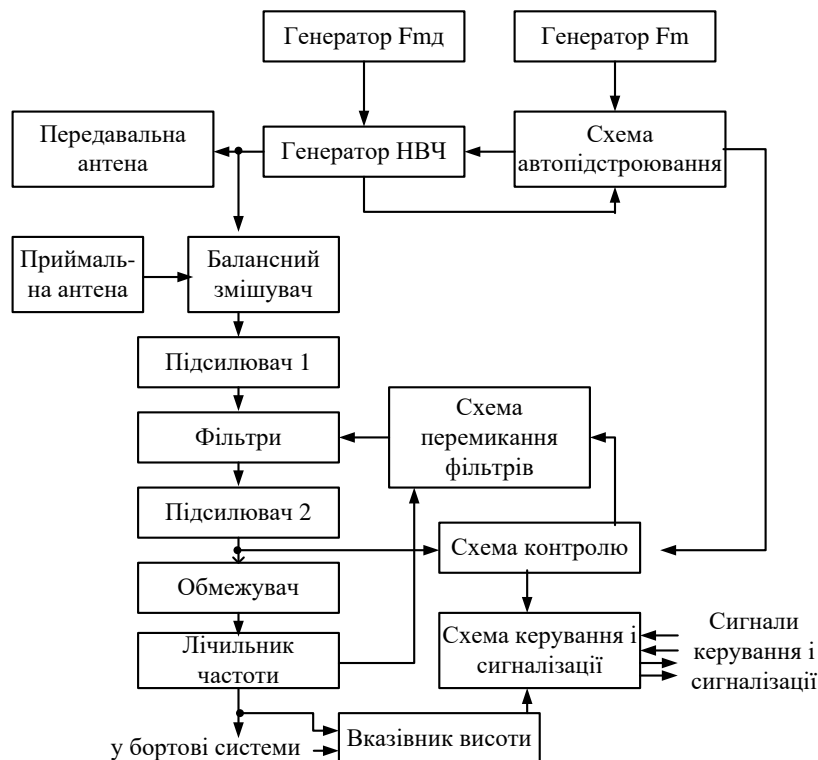


Рис. 1. Структурна схема радіовисотоміра

Структурна схема (рис. 1) відображає основні особливості побудови передавача і приймача. На передавальну антену і балансний змішувач подається ЧС-сигнал з генератора НВЧ. Девіація частоти регулюється за рахунок роботи схеми автопідстроювання.

Радіовисотомір має схему автопідстроювання постійної радіовисотоміра шляхом зміни девіації частоти і підтримки необхідної величини. Прилад магнетронного типу митрон генерує НВЧ сигнал. Сигнал модулюється по частоті по симетричному трикутного закону з частотою. З цією метою використовується генератор частоти. Дана частота є основною частотою модуляції. Призначення додаткової модуляції з генератора частоти пояснено в [1].

Висновки

Розглянуто структурну та функціональну схеми радіовисотоміра, проаналізовано їх позитивні та негативні сторони, на основі чого було обрано конструкцію радіовисотоміра з автопідстроюванням частоти, пояснено принцип дії пристрою та розглянуто особливості конструкції радіовисотоміра.

Проведено електричний розрахунок основних вузлів аналогової частини радіопередавального пристрою радіовисотоміра з автопідстроюванням частоти.

Виконано моделювання роботи схеми радіопередавального пристрою і схеми виходу. Розбіжність результатів моделювання з експериментальними даними складає приблизно 5%, що вважається задовільним результатом.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Бакулев П.А. Радиолокационные системы. Учебник для вузов. – М.: Радиотехника. 2004, 320 с., ил. ISBN 5-93108-027-9.

Кичак Василь Мартинович — д.т.н., проф., завідувач кафедри Телекомунікаційних систем та телебачення, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: kychak@vntu.edu.ua

Барабан Інна Олександрівна — магістр з метрології та вимірювальної техніки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: akakieva@gmail.com

Kychak Vasyl M. — Dr. Sc. (Eng.), Professor, Head of the Telecommunication systems and television Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: kychak@vntu.edu.ua

Baraban Inna O. — master of metrology and measurement engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: akakieva@gmail.com