

**Ministerul Educației al Republicii Moldova**

**Universitatea Tehnică a Moldovei**

**Facultatea de Inginerie și Management în Electronică și Telecomunicații**

**Programul de master „Sisteme și Comunicații Electronice”**

**Admis la susținere**

**Șef de catedră: Conf. Univ. Dr., Șestacova T.**

\_\_\_\_\_” \_\_\_\_\_” \_\_\_\_\_ 2016

# **Elaborarea modulatorului digital a semnalelor manipulate în fază în baza generatoarelor PLD și DDS**

**Teză de master**

**Masterand: \_\_\_\_\_ ( Petrov Marian )**

**Conducător: \_\_\_\_\_ ( Sorochin Gh. )**

**Chișinău – 2016**

## REZUMAT

În teza de master este prezentată elaborarea modulatorului digital a semnalelor manipulate în fază pe baza PLD și DDS generator, care permite mai eficient și convenabil de a controla frecvența și faza semnalului purtător, de a efectua manipularea directă a semnalului la ieșire cu mare precizie și rapiditate. Frecvența și faza semnalului în orice moment este cunoscută și controlată, permite generarea semnalelor la frecvențe de la 1 Hz pînă la 1 GHz, o astfel de caracteristici este de neatins pentru alte metode, o altă caracteristică este o rată foarte mare de trecere la o altă frecvență. Beneficiile oferite sunt consumul redus de energie, low-cost și corp de dimensiuni mici, combinate cu o calitate excelentă a semnalului și capacitatea de control digital face modulatorul digital elaborat extrem de atractiv în comparație cu circuite mai puțin flexibile, cu componente discrete.

Pe baza analizei metodelor și proceselor de manipulare în fază a semnalelor, analiza și selectarea sintezatoarelor de frecvență, au fost analizate și selectate componentele de bază conform sarcinii de proiectare, a fost elaborat schema bloc, algoritmul de lucru, schema electrică principală, cablajul imprimat și simularea în 3D a modulatorului digital elaborat. A fost efectuat calculul fiabilității a modulatorului digital elaborat.

Rezultatele obținute se recomandă spre utilizarea în domeniul tele-radio comunicații, la reglarea frecvenței și fazei în timp real. Ce dispune de o rezoluție înaltă a frecvenței, utilizat ca o sursă de semnal, este programat cu un semnal digital, pentru măsurarea atenuării în rețele LAN sau cablu telefonic.

## SUMMARY

The master thesis deals with the elaboration digital modulator of phase manipulated signals based on PLD and DDS generator, that raises the efficiency and conveniency control of the carrier signal of the frequency and phase, allow to carry out direct manipulation of the signal output with high precision and speed. The frequency and phase of the signal at any time is known and controlled, device to generate signals at frequencies of 1 Hz to 1 GHz, such a feature is inaccessible to other methods, another feature is a very high rate of transition to another frequency. The benefits are low energy consumption, low cost and small size of a device, as wall a excellent quality signal and digital control capability makes elaborated digital modulator extremely attractive compared to less flexible circuits with discrete components.

On the base of analysis methods and processes for signals phase manipulation, of selection frequency generator, were analyzed and selected core components according to specification was elaborated block diagram, functional algorithm, electrical diagram, PCB and 3D simulation of proposed digital modulator. Reliability of designed modulator has been calculated, that corespond to technical specification.

The results are recommended for use in radio communications to frequency and phase adjust, in real-time. It has high-resolution frequency used as a source, it is programmed with a digital signal for measuring attenuation in LANs or telephone cable.

## CUPRINS

INTRODUCERE .....	6
1. ANALIZA METODELOR ȘI PROCESELOR DE MANIPULARE ÎN FAZĂ A SEMNALELOR .....	7
1.1 Analiza modulației de fază .....	7
1.2 Analiza Analog PSK .....	15
1.3 Analiza Digital PSK .....	18
1.4 Sarcina de proiectare .....	23
2. ANALIZA SINTEZATOARELOR DE FRECVENȚĂ .....	24
2.1 Selectarea sintezatorului de frecvență .....	24
2.2 Structura generatorului DDS .....	28
2.3 Modulația de fază utilizind generatoare DDS .....	34
2.4 Domeniul de aplicare a generatoarelor DDS .....	35
3. ELABORAREA MODULATORULUI DIGITAL A SEMNALELOR MANIPULATE ÎN FAZĂ .....	37
3.1 Structura generală a modulatorului digital .....	37
3.2 Analiza bazei de component .....	39
3.3 Proiectarea schemei electrice principiale .....	45
3.4 Calcularea fiabilității modulatorului digital .....	49
CONCLUZII .....	56
BIBLIOGRAFIE .....	58
ANEXE	

					<b>SCE 525.141.024 ME</b>			
<b>Mod</b>	<b>Coala</b>	<b>Nº docum.</b>	<b>Semnat</b>	<b>Data</b>	<i>Elaborarea modulatorului digital a semnalelor manipulate în fază în baza generatoarelor PLD și DDS</i>	<b>Lit.</b>	<b>Coala</b>	<b>Coli</b>
<i>Elaborat</i>	<i>Petrov M.</i>							
<i>Verificat</i>	<i>Sorochin Gh.</i>						5	59
<i>T. contr</i>						UTM FIMET SCE-141M		
<i>N. contr</i>								
<i>Aprobat</i>	<i>Șestacova T.</i>							