

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
УКРАЇНИ «КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ
імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»**

Факультет електроенерготехніки та автоматики

Кафедра автоматизації енергосистем

«На правах рукопису»

УДК 621.311

До захисту допущено:

Завідувач кафедри

_____ Олександр ДМИТРЕНКО

«15» грудня 2021 р.

Магістерська дисертація

на здобуття ступеня магістра

**за освітньо-професійною програмою «Управління, захист та
автоматизація енергосистем»**

**зі спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та
електромеханіка»**

**на тему: «Методи вимірювання частоти у засобах релейного захисту та
пристроях синхронних векторних вимірювань електричних підстанцій»**

Виконав:

студент 2 курсу, групи ЕК-01мп
Канабас Денис Сергійович _____

Науковий керівник:

к.т.н., старший викладач
Тимохін Олександр Вікторович _____

Консультант з охорони праці:

д.т.н., професор
Третьякова Лариса Дмитрівна _____

Консультант зі стартап-проєкту:

ст. викладач
Бахмачук Сергій Васильович _____

Рецензент: _____

Засвідчую, що у цій магістерській дисертації
немає запозичень з праць інших авторів без
відповідних посилань.

Студент _____

Київ – 2021 року

РЕФЕРАТ

Магістерська дисертація містить пояснювальну записку, яка складається з 96 аркушів та містить 50 рисунків, 23 таблиці, 7 листів графічної частини та 40 літературних посилань.

Актуальність теми – Проведення аналізу роботи частотомірів в програмному комплексі Matlab.

Мета дослідження – Аналіз вимірювання частоти частотомірами з різною дискретизацією під час моделювання.

Об’єкт дослідження – Електрична підстанція 330 кВ “Броварська” та сигнали напруги електричної мережі.

Предмет дослідження – Вимірювання частоти частотомірами, побудованими на різних методах та різною дискретизацією.

Методи дослідження – Моделювання електричних сигналів різної частоти з подальшим її вимірюванням частотомірами, побудованими на методі переходу вихідного сигналу через нуль та методі трифазних вимірювань, з різною дискретизацією, а також їх порівняння.

Результати роботи – На основі досліджуваних частотомірів, проведено дослідження по точності вимірювання частоти вихідного сигналу.

Практичне значення отриманих результатів – Результати досліджень можуть використовуватися організаціями по проектуванню електричних мереж та реконструкції релейного захисту різних вузлів енергосистеми для вибору частотомірів з ліпшими характеристиками.

Публікації за тематикою досліджень – Канабас Д.С., Тимохін О.В. Методи визначення частоти синусоїдального сигналу електричної мережі // Міжнародний науково-технічний журнал “Сучасні проблеми електроенерготехніки та автоматики”. – 2021.

Канабас Д.С., Тимохін О.В. Якість електричної енергії в електричних мережах України та світу // Міжнародний науково-технічний журнал “Сучасні проблеми електроенерготехніки та автоматики”. – 2021.

Ключові слова: ЧАСТОТА, ПІДСТАНЦЯ 330 КВ, АВТОМАТИЧНЕ ЧАСТОТНЕ РОЗВАНТАЖЕННЯ, ЗАСОБИ ВИМІРЮВАННЯ ЧАСТОТИ, МЕТОДИ ВИМІРЮВАННЯ ЧАСТОТИ, РЕЛЕЙНИЙ ЗАХИСТ ШИН ПІДСТАНЦІЇ, БЕЗПЕКА ЕКСПЛУАТАЦІЇ РЕЛЕЙНОГО ЗАХИСТУ.

ABSTRACT

The master's thesis contains an explanatory note consisting of 96 pages, 50 figures, 23 tables, 7 letters of the graphic part and 40 references.

Relevance of the topic – analysis of frequency meters in the Matlab software package.

The purpose of the study is analysis of frequency measurement with frequency meters with different sampling during simulation.

The object of research - 330 kV Brovarska electrical substation and mains voltage signals.

The subject of research is frequency measurement with frequency meters based on different methods and different sampling.

Research methods consist of simulation of electrical signals of different frequencies with its subsequent measurement by frequency meters based on the method of transition of the output signal through zero and the method of three-phase measurements, with different sampling, as well as their comparison.

The results of the work are based on the studied frequency meters, a study was conducted on the accuracy of measuring the frequency of the output signal.

Practical significance of the obtained results - the results of research can be used by organizations for the design of electrical networks and the reconstruction of relay protection of various components of the power system to select frequency meters with better characteristics.

Publications on research topics – Kanabas D.S., Timokhin O.V. Methods for determining the frequency of the sinusoidal signal of the electrical network // International scientific and technical journal "Modern problems of electrical engineering and automation". - 2021.

Kanabas D.S., Timokhin O.V. Quality of electric energy in electric networks of Ukraine and the world // International scientific and technical journal "Modern problems of electric power engineering and automation". - 2021.

Keywords: FREQUENCY, 330 KV SUBSTATION, AUTOMATIC FREQUENCY UNLOADING, FREQUENCY MEASURING INSTRUMENTS,

FREQUENCY MEASUREMENT METHODS, RELAY PROTECTION OF
SUBSTATION TIRES, SAFETY OF OPERATION OF RELAY PROTECTION.