

Звіт про виконання
Лабораторної роботи №1 з курсу “сучасна
електроніка”

Звіт підготував
Студент 2 курсу, група 5-Б
Феськов Руслан

Осцилографи

Мета: навчитися користуватися приладами, зберігати і оформляти результати замірів, з'ясувати значення їх функціональних клавіш.

Об'єкт дослідження: Осцилограф tektronix TDS 1002B.

Методи дослідження: проведення вимірів сигналів з внутрішнього, вбудованого в прилад, і зовнішнього генератора сигналів, побудова фігур Лісажу.

Теоретичні відомості

Осцилограф — прилад, призначений для дослідження (спостереження, записів або вимірювання) амплітудних і часових параметрів електричного сигналу, що подається на його вхід, і наочно відображається (візуалізується) безпосередньо на екрані, або реєструється на фотострічку.

Класифікація осцилографів:

За способом обробки вхідного сигналу осцилографи поділяють на аналогові та цифрові. За кількістю променів поділяються на одно-двохпроменеві тощо. N-променевий осцилограф має N сигнальних входів та може одночасно відображати на екрані N графіків. Цифрові осцилографи також поділяються на запам'ятовуючі, люмінофорні та стробоскопічні.

Аналогові осцилографи

Аналоговий осцилограф С1-107

Цей тип приладів є найбільш поширеним та дешевим. Складовими елементами такого осцилографа є: електронно-променева трубка, вхідний подільник, підсилювач вертикального відхилення, схема синхронізації та горизонтального відхилення, джерело живлення.

У осцилографах застосовують трубки з електростатичним відхиленням, на відміну від телевізорів та моніторів, де використовується магнітне відхилення. Такі трубки складніші у виробництві але мають більш широкий діапазон частот.

В кожний конкретний момент відхилення електронного променя та світлової плями на екрані, яку він утворює, пропорційне напрузі, яка прикладена до пластин вертикального відхилення. Напруга на пластинах горизонтального відхилення вимірюється лінійно, що забезпечує горизонтальну розгортку.

Найменша частота, за якої картинка ще читається, складає в середньому 10 Гц, хоча у разі застосування спеціальних електронно-променевих трубок вона може бути значно нижче. Верхня робоча частота визначається здебільшого характеристиками підсилювача вертикального відхилення та ємністю між відхиляючими пластинами.

В останній час з розвитком елементної бази аналогові осцилографи набули ряд важливих додаткових функцій та можливостей, наприклад курсори з цифровим відліком значень напруги та часу, мультиплексори для декількох каналів, завдяки яким є можливість створити розгортку з відображенням кількох каналів на однопроменевій трубці.

Цифрові запам'ятовуючі осцилограф

Цифровий осцилограф

У порівнянні з аналоговими такі прилади мають ширші можливості, але й більш високу вартість. Загалом цифровий осцилограф складається з вхідного подільника, нормалізуючого підсилювача, аналого-цифрового перетворювача, блока пам'яті пристрою керування та пристрою відображення.

Вхідний сигнал після нормалізації перетворюється у цифрову форму та записується у пам'ять. Швидкість запису (кількість значень, що записуються, за секунду) задається пристроєм керування, її верхня межа визначається параметрами аналого-цифрового перетворювача, а нижня межа теоретично не обмежена, на відміну від аналогових осцилографів.

Оцифрування сигналу дає змогу уникнути відображення сигналу у реальному масштабі часу та таким чином підвищити стійкість зображення, надає можливість зберігати результати, спрощує масштабування. Використання дисплею на рідких кристалах дає змогу відображати будь-яку додаткову інформацію та керувати приладом за допомогою меню. Деякі прилади мають кольоровий дисплей, який дає змогу гарно розрізняти сигнали різних каналів.

Сучасні цифрові осцилографи мають високу чутливість (градація шкали від 1 мВ) та роздільну здатність (від 8 до 14 біт), широкий діапазон часу розгортки (від 2 нс до 50 с), розвинену логіку синхронізації з будь-якими затримками запуску розгортки. Крім звичайних схем запуску синхронізації може відбуватися запуск у разі досягнення сигналом певного значення. Процесори цифрової обробки дають змогу досліджувати спектр сигналу з використанням швидкого перетворення Фур'є. Цифрове подання інформації забезпечує можливість її збереження у пам'яті комп'ютера або виводу безпосередньо на принтер.

Цифрові люмінофорні осцилографи

Ці осцилографи засновані на технології, яка у цифровій формі імітує зміну інтенсивності зображення, яке властиве аналоговим осцилографам. Таким чином дослідники можуть бачити на екрані модульовані сигнали та всі їх тонкі деталі, забезпечуючи при цьому їх зберігання, вимірювання та

аналіз. Цей тип приладів поєднує у собі найкращі якості аналогових та цифрових осцилографів.

Цифрові стробоскопічні осцилографи

В цьому класі приладів використовується принцип послідовного стробування миттєвих значень сигналу для перетворення (стискання) його спектру, при кожному повторенні сигналу визначається миттєве значення сигналу в одній точці. До моменту приходу іншого сигналу точка відбору переміщується по сигналу і так до тих пір поки він весь не буде простробований. Тривалість перетвореного сигналу в багато разів перевищує тривалість досліджуваного сигналу, таким чином має місце стискання спектру, що еквівалентно відповідному розширенню смуги пропускання. Стробоскопічні осцилографи найбільш широкосмугові (до 100 ГГц) та дозволяють досліджувати періодичні сигнали з мінімальною тривалістю.

Віртуальні осцилографи

Осцилографи цього класу можуть бути як зовнішніми приладами з USB або паралельним портом вводу-виводу даних, так і внутрішнім приладом у комп'ютері на основі PCI або ISA плат. Програмне забезпечення дає можливість повного керування приладом, а також забезпечує імпорту-експорт даних, математичну обробку сигналів, цифрову фільтрацію тощо. Недоліком такого типу приладів є неможливість побачити та виміряти постійну складову сигналів.

Висновок: У даній роботі ми ознайомились із різними видами осцилографів і окремо навчились працювати із осцилографом Tektronix TDS 1002B.

