

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТЕРНОПЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
імені ІВАНА ПУЛЮЯ

Кафедра автоматизації технологічних процесів і виробництв

**Метрологія,
технологічні вимірювання та прилади**

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №2

**«Дослідження амплітудно – частотної
характеристики чотиреполюсника.»**

ТЕРНОПІЛЬ 2015

Тема: ВИЗНАЧЕННЯ АМПЛІТУДНО–ЧАСТОТНОЇ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЧОТИРИПОЛЮСНИКА.

Мета роботи:

1. Вивчення будови і принципу роботи приладу Х1-40.
2. Визначення полоси пропускання та знаходження коефіцієнта згасання коливань чотириполосника за допомогою характеристики графа Х1-40.

Прилади і матеріали:

1. Характериограф Х1-40;
2. Генератор ГЧ-18;
3. Чотиреполосник.
4. Вольтметр змінного струму Ф5053
5. Частотомір ЧЗ-54

Теоретичні відомості.

З'ясуємо, що таке амплітудно – частотна характеристика системи. Якщо на вхід системи подати синусоїдальний сигнал з амплітудою “А”, тобто такий сигнал можна описати рівнянням:

$$X = A \cdot \sin(\omega t),$$

де A – амплітуда вхідного сигналу;

ω – циклічна частота,

то на виході отримаємо також синусоїдальний сигнал, який можна описати рівнянням

$$Y = a \cdot \sin(\omega t + f),$$

a – амплітуда вихідного сигналу;

f – зсув по фазі.

Відношення амплітуди вихідного сигналу “а” до амплітуди вхідного сигналу “А” при зміні частоти ω від нуля до нескінченності називається **амплітудно – частотною характеристикою системи**. Прийнято позначати амплітудно – частотну характеристику системи $A(\omega)$.

Для характеристики приладів також використовують **логарифмічну амплітудно – частотну характеристику**

$$L(\omega) = 20 \cdot \lg[A(\omega)]$$

одиницею вимірювання якої служить децибел (дБ).

Існує два методи експериментального визначення амплітудно – частотної характеристики системи:

1. По точкам;
2. За допомогою характериографа.

Перший спосіб дуже трудомісткий, оскільки потрібно для точної побудови характеристики змінювати частоту з малим кроком і кожен раз проводити вимірювання амплітуди сигналу, що зменшує точність одержаних результатів.

Другий метод значно простіший і забезпечує допустиму точність побудови амплітудно – частотної характеристики.

Загальний вигляд характеріографа Х1-40 показано на рис.2.1.

Опис дослідної установки.

Характеріографи використовуються при ремонті, повірці і налагоджуванні полосових фільтрів та дослідження їх амплітудно – частотних характеристик. Вони дозволяють проводити вимірювання коефіцієнта передачі чотириполіусника в залежності від частоти сигналу. Коефіцієнт передачі (підсилення) чотириполіусника дає можливість отримати його амплітудно – частотну характеристику як функцію частоти.

Прилад містить високочастотний ЧМ – генератор, конструктивно суміщений з осцилографічним індикатором. Частота ЧМ – генератора задається напругою, що подається від генератора розгортки, і тією напругою керується промінь електронно – променевої трубки по горизонталі. Вхід досліджуваного чотириполіусника підключається до ЧМ генератора і положення світлової плями на екрані трубки по горизонталі визначається однією і тією ж напругою генератора розгортки, то горизонтальну вісь можна калібрувати в одиницях частоти.

Якщо вихідна напруга ЧМ – генератора має незмінну амплітуду при її модуляції по частоті, то амплітуда напруги після чотириполіусника буде залежати від коефіцієнта передачі (підсилення) на кожній частоті, і на екрані електронно – променевої трубки можна буде спостерігати амплітудно – частотну характеристику чотириполіусника.

Сам екран, електронно – променева трубка розміщена з лівої сторони приладу (мал.1). Отвір для екрану в передній панелі закритий захисним склом з масштабною сіткою.

Підсилювач вертикального відхилення вмонтовано нижче електронно – променевої трубки. Блок живлення розміщений в правій нижній частині приладу. Генератор ЧМ розташований в правій частині панелі приладу. Всі ручки управління приладом виведено на передню панель.

Порядок виконання роботи.

1. Підготовка приладу Х1-40 до роботи.
 - 1.1. Переконайтесь у відповідності положення перемикачів мережі приладу значенню напруги живлення, підключити кабель живлення до колодки і до мережі.
 - 1.2. Вставити у відповідні гнізда вихідний ВЧ – кабель і вхідний кабель
 - 1.3. Увімкнути прилад, поставити перемикач живлення в положення “Сеть” (при цьому повинна загорітися сигнальна лампочка), дати прогрітися приладу 1-2 хв.
 - 1.4. Ручками: яскравість, фокус, зміщення по горизонталі, зміщення по вертикалі встановити необхідні параметри.

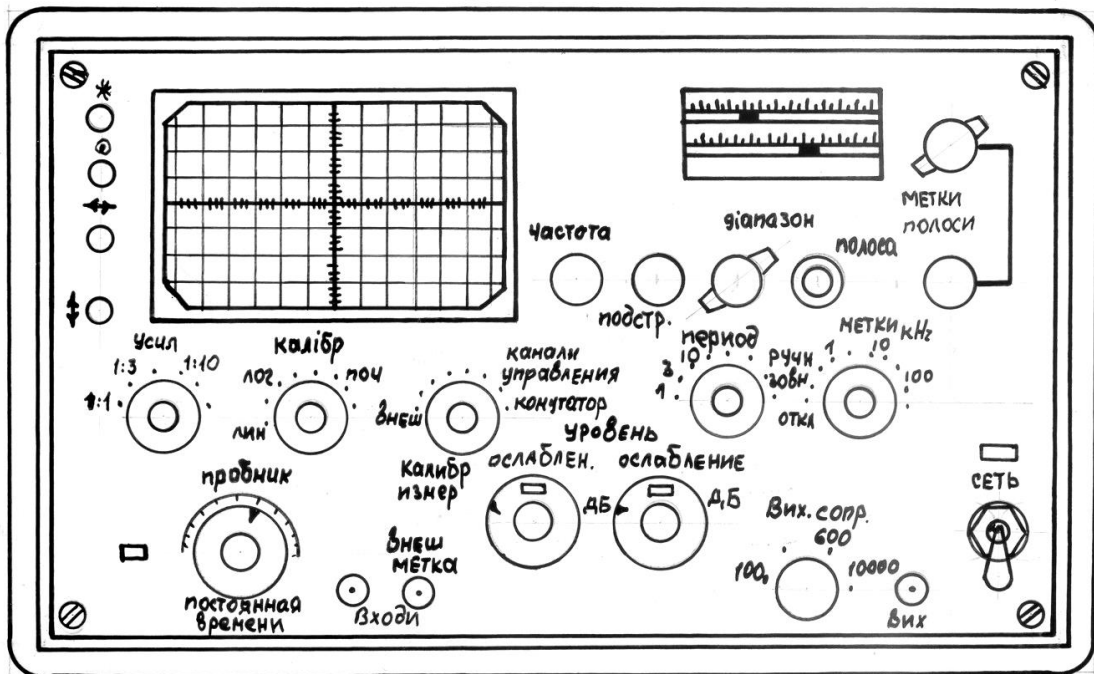
- 1.5. Поставити перемикач “Усил” в положення 1:1 (при цьому на екрані електронно – променевої трубки повинно з’явитися зображення власної частотної характеристики генератора).
- 1.6. Перевірити роботоздатність приладу на всіх частотних діапазонах. При несправності приладу повідомити викладача.
2. Дослідження амплітудно – частотної характеристики чотириполюсника.
 - 2.1. Скласти схеми по мал.2.
 - 2.1.1. Під’єднати гніздо “Выход” характериографа Х1-40 до чотириполюсника.
 - 2.1.2. Під’єднати вихід чотириполюсника до гнізда “Вход”.
 - 2.1.3. Під’єднати вихід “0,1 – 1 V” генератора ГЧ-18 з входом “Внешняя метка” характериографа.
 - 2.2. Підключити кабель живлення генератора ГЧ-18 до мережі і увімкнути перемикач “Сеть” (при цьому загориться сигнальна лампочка).
 - 2.3. Зняти осцилограму.
 - 2.3.1. Поставити перемикач “Калибр Лог” в положення “Лин”.
 - 2.3.2. Встановити перемикач “Ослаблення дБ” в положення 30.
 - 2.3.3. Встановити перемикачем “Калибр Измер.” режим “Входной”.
 - 2.3.4. Перемикач “Полоса” поставити в позицію “Широкая”, а його регулятор в крайнє праве положення.
 - 2.3.5. Перемикач “Період S” поставити на мітку 3.
 - 2.3.6. Перемикач “Метки кГц” вимкнути (положення “Откл.”).
 - 2.4. Визначення полоси пропускання.
 - 2.4.1. Поставити перемикач “Метки кГц” в положення “Внешняя”.
 - 2.4.2. Перемикач “Диапазон” генератора ГЧ-18 перемкнути в положення 11.
 - 2.4.3. Переміщуючи ручку настройки частоти генератора ГЧ-18, добитися почергового співпадання мітки (сплеску) з початком, серединою і кінцем полоси пропускання. Одержані результати занести в табл.1.
 - 2.4.4. Повторити виконання пункту 2.4.3 три рази.
 - 2.4.5. Перемкнути перемикач “Період S” в положення “Ручная”.
 - 2.4.6. Переміщуючи регулятор перемикача “Період S” аналогічно пункту 2.4.3., визначити полосу пропускання.
 - 2.4.7. Повторити виконання пункту 2.4.6 три рази.

Обробка результатів.

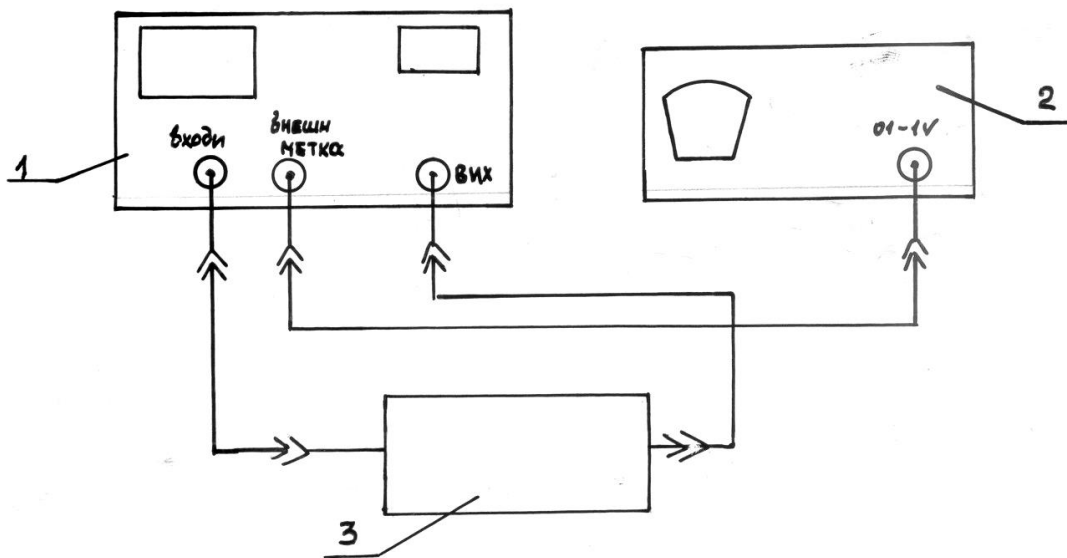
1. Визначити середні значення початку, кінця і абсолютного значення полоси пропускання і занести їх до табл.1.
2. Зробити висновок та оформити звіт по роботі.

Звіт повинен містити:

- схему лабораторної установки;



Мал. I Характериограф XI-40



Мал. 2 Схема лабораторної установки