

2.9. ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 6.3 КОНТРОЛЬ ПАССИВНЫХ КОМПОНЕНТОВ: КОНТРОЛЬ ИНДУКТИВНОСТЕЙ

Цель работы: ознакомление с принципами применения технологии АСА для локализации неисправности на смонтированных печатных платах на компонентном уровне, не имея принципиальной схемы и рассматривая контролируемый печатный узел, как черный ящик.

Задание по работе

При выполнении лабораторной работы необходимо освоить принципы применения технологии АСА для локализации неисправности на смонтированных печатных платах на компонентном уровне, не имея принципиальной схемы и даже не зная того, как работает этот контролируемый печатный узел.

Теоретическая часть

Аналоговый сигнатурный анализ (АСА) — это безопасный метод поиска неисправностей путем сравнения вольт-амперных характеристик исследуемой платы или микросхемы с характеристиками эталонной. Подходит для тестирования цепей и с пассивными, и с активными компонентами, для него не требуется подача питания на элементы, он не повреждает электрические цепи и компоненты.

Принцип работы:

Прибор является активным, т.е. самостоятельно подает на электрическую схему тестовый сигнал и регистрирует отклик схемы. В связи с этим, прибором работают только со схемами без подачи питания и предварительно разряженными конденсаторами.

Тестовый сигнал представляет собой двуполярный синусоидальный сигнал с изменяемыми параметрами напряжения, силы тока и частоты.

Измерения проводятся двумя щупами между любыми произвольными узлами (точками) схемы. Как правило (но не обязательно) один из щупов располагают на общей шине, в этом случае можно говорить о сигнатуре в точке (т.е. относительно общей шины). В общем же случае сигнатура может быть записана для любого двухполюсника.

Зарегистрированный отклик двухполюсника в ответ на тестовый сигнал, по сути, представляет собой Вольт-Амперную Характеристику (ВАХ) ана-

лизируемого двухполюсника. ВАХ зависит от электрических параметров двухполюсника и однозначно характеризует его. В англоязычной литературе ВАХ обозначается VI (Volt — Intensité de courant (фр.)), отсюда и англоязычное название VI-tester. По аналогии мы можем называть данный тип приборов ВАХ-тестер.

Программное обеспечение позволяет мгновенно в автоматическом режиме сравнить две сигнатуры (ВАХ) и просигнализировать о величине отклонения их формы на основании чего мы можем сделать вывод об идентичности электрических параметров рассматриваемых двухполюсников.

В таблице 2.13 представлены рекомендуемые для тестирования индуктивностей диапазоны напряжений и частот.

Таблица 2. 13

Рекомендуемые для тестирования индуктивностей диапазоны напряжений и частот.

Диапазон	5 Гц	50 Гц	100 Гц	500 Гц	1 кГц	2 кГц
MIN	20-300 Гн	1 Гн-500 Гн	30 мГн-500 мГн	6 мГн-100 мГн	3 мГн-5 мГн	1,5 мГн-25 мГн
LOGIC	20-300 Гн	1 Гн-20 Гн	500 мГн-11 Гн	100 мГн-2 Гн	50 мГн-2 Гн	25 мГн-0,5 Гн
LOW		1 Гн-500 Гн	30 мГн-500 мГн	6 мГн-100 мГн	3 мГн-5 мГн	1,5 мГн-25 мГн
MED		20 Гн-300 Гн	10 Гн-110 Гн	2 Гн-10 Гн	1 Гн-8 Гн	500 мГн-5 Гн
HIGH		20 Гн-300 Гн	20 Гн-300 Гн	4 Гн-50 Гн	2 Гн-25 Гн	1 Гн-12 Гн

На рисунке 2.52 представлена сигнатура первичной обмотки ферритового трансформатора, полученная при тестировании в диапазоне напряжений LOGIC и частоты 2 кГц. С её помощью хорошо иллюстрируется значительное влияние большого реактивного сопротивления на результирующую сигнатуру, приводящее к наклону эллипса относительно осей координат.

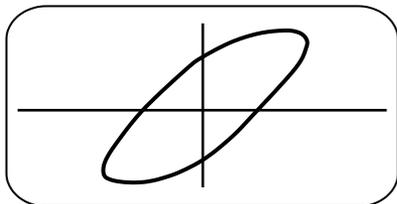


Рис. 2.52. Первичная обмотка ферритового трансформатора; диапазон напряжений - LOGIC; частотный диапазон - 2 кГц.

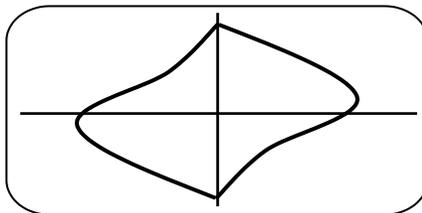


Рис. 2.53. Первичная обмотка ферритового трансформатора (короткозамкнутый виток); диапазон напряжений - LOGIC; частотный диапазон - 2 кГц.

На рисунке 2.53 представлена характеристика дефектного трансформатора, имеющего короткозамкнутые витки.

С помощью кнопок FREQ можно выбирать оптимальный частотный диапазон. В конденсаторах большой ток наблюдается при использовании более высоких частот тестирования, кроме того, они приводят к большему отклонению результирующей характеристики по вертикали. А для индуктивностей – большой ток появляется при тестировании в низкочастотных диапазонах.

Описание стенда приведено в лабораторной работе № 5 «Локализация неисправностей компонентов на смонтированных коммутационных структурах».

Подготовка к работе

1. Перед началом работы необходимо проанализировать электрическую схему устройства по варианту задания и сделать необходимые теоретические расчеты согласно рабочей тетради к работе.

2. Сформировать комплект элементов из набора модульного электронного конструктора.

3. Электронный модульный конструктор обеспечивает сборку схемы без применения пайки за счет механических креплений. Перед началом сборки схемы согласно варианту задания разместить на рабочем столе антистатический коврик, на нем разместить центральную коммутационную плату.

4. Изучить особенности коммутационной платы модульного конструктора, принципы монтажа на ней ЭРЭ, продумать компоновку элементов на коммутационной плате. Размещение элементов рекомендуется проводить от центра коммутационной платы к периферии, наиболее связанные элементы располагать в центре, менее связанные элементы по периферии. При компо-

новке необходимо следить, чтобы вес монтируемых элементов был распределен равномерно по всей коммутационной плате.

5. Разместить ЭРЭ на коммутационной плате.

6. Провести коммутацию ЭРЭ соединительными проводниками (перемычками), число которых в наборе ограничено, необходимо заранее продумать компоновку схемы с позиции минимизации внутренних связей.

7. Собрать схемы, приведенные в журнале лабораторных работ.

8. Провести необходимые измерения, указанные в рабочей тетради к работе, записать результаты экспериментов. сравнить расчетные и экспериментальные данные и сделать выводы.

Порядок оформления отчета по лабораторной работе

В отчете по выполненной работе должны быть представлены:

1. Цель и задачи экспериментального исследования;
2. Электромонтажная схема стенда и ее описание;
3. Краткий конспект теоретической части и теоретические расчеты;
4. Комплектность собираемой схемы (перечень элементов);
5. Методика проведения измерений;
6. Результаты экспериментальных исследований, оформленные согласно рабочей тетради к лабораторному практикуму;
7. Выводы по итогам сравнения расчетных и экспериментальных показателей.
8. Ответ на контрольные вопросы

Контрольные вопросы

1. Дайте определение АСА?
2. Назовите основные сигнатуры?
3. Чем отличается схема включения амперметра и вольтметра в электрическую цепь?
4. Что такое короткое замыкание?
5. Чем можно объяснить различия между теоретическими расчетами и показаниями прибора?
6. Объясните принцип работы анализатора SFL1500?
7. Опишите составляющие стенда.