Примерные вопросы к коллоквиумам по лабораторным работам ПТРИ 2023 г.

Оглавление

Лаб.1. ИЗМЕРЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ ЭЛЕКТРОННО-ЛУЧЕВОГО ОСЦИЛЛОГРАФА. 4

Лаб. 2. ТЕЛЕВИЗИОННЫЙ ОСЦИЛЛОГРАФ С ЦИФРОВЫМ ИЗМЕРИТЕЛЬ-НЫМ БЛОКОМ 8

Лаб. 3. ИЗМЕРЕНИЕ ЧАСТОТЫ И ПЕРИОДА КОЛЕБНИЙ МЕТОДОМ ДИС-КРЕТНОГО СЧЕТА 9

Лаб. 4. ИЗМЕРЕНИЕ НЕЛИНЕЙНЫХ ИСКАЖЕНИЙ 7

Лаб. 5. ОСЦИЛЛОГРАФИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ 6

Лаб. 6. ИССЛЕДОВАНИЕ ЧАСТОТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК RLC-КОМПОНЕНТОВ 9

Лаб. 7. ИССЛЕДОВАНИЕ АМПЛИТУДНО-ЧАСТОТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК АКТИВНЫХ ФИЛЬТРОВ 9

Лаб. 8. ИССЛЕДОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ АНАЛИЗАТОРА СПЕКТРА Rohde & Schwarz FPC100 9

Лаб. 9. ИССЛЕДОВАНИЕ АМПЛИТУДНО-ЧАСТОТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК МИКРОПРОЦЕССОРНЫМ ИЗМЕРИТЕЛЕМ АКИП -4106 9

Лаб. 10. ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНЫЕ ИНТЕРФЕЙСЫ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ СИ-СТЕМ 9

Лаб. 11. ПРИБОРНЫЙ ИНТЕРФЕЙС GPIB 9

Лаб.1. ИЗМЕРЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ ЭЛЕКТРОННО-ЛУЧЕВОГО ОСЦИЛЛОГРАФА.

1. Что такое электронно-лучевой осциллограф? Какие измерительные задачи решают с помощью электронно-лучевого осциллографа?
2. Объясните назначение основных узлов канала вертикального отклонения осциллографа.
3. Для чего в канале Y осциллографа предусматривают режим закрытого входа?
4. Какие дополнительные возможности обеспечивает двухканальный осциллограф по сравнению с одноканальным?
5. Назовите режимы работы электронного коммутатора осциллографа. В каких случаях используют прерывистый режим?

6. Почему электронный коммутатор связан с генератором развертки осциллографа?
7. Для чего нужна связь канала развертки с каналом модуляции луча по яркости?
8. Какие режимы работы генератора развертки используют в осциллографах?
9. Как выглядит напряжение развертки в автоколебательном режиме? Для чего нужен участок блокировки?
10. Как, зная форму напряжения развертки, оценить установленный коэффициент развертки ЭЛО?
11. В каких случаях применяют ждущую развёртку?
12. Укажите условие неподвижности осциллограммы в автоколебательном режиме работы развертки. Нарисуйте график напряжения развертки при получении на экране устойчивого изображения одного периода сигнала, двух периодов сигнала.
13. Назовите режимы синхронизации осциллографа. В каких случаях используются эти режимы?
14. Какой сигнал вырабатывает устройство синхронизации и запуска? Как он связан с входным сигналом осциллографа?
15. Для чего используют регулировку уровня в блоке синхронизации и запуска осциллографа? В каких случаях используют переключение полярности синхронизации и запуска?
16. Укажите достоинства и недостатки использования режима «растяжки» в канале X осциллографа. Почему этот режим является дополнительным для осциллографа?
17. Для чего используется режим растяжки развертки осциллографа? Как определяют длительность измеряемых временных интервалов в режиме растяжки?
18. Какие параметры канала вертикального отклонения характеризуют его быстродействие? Укажите способы их измерения.
19. Дайте определение переходной характеристики и амплитудно-частотной характеристики осциллографа.
20. Как связаны время нарастания переходной характеристики и верхняя граничная частота АЧХ осциллографа?
21. Почему нормальный диапазон АЧХ осциллографа меньше полосы пропускания, отсчитываемой по уровню 0,707?

Лаб. 2. ТЕЛЕВИЗИОННЫЙ ОСЦИЛЛОГРАФ С ЦИФРОВЫМ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫМ БЛОКОМ

1. Для чего в осциллографе используется электронный коммутатор? Каковы режимы его работы? Почему электронный коммутатор двухканального ЭЛО связан с генератором развертки осциллографа?
2. Для чего в осциллографе предусматривают регулировку (ограничение) полосы пропускания канала Y?
3. Для чего нужна линия задержки в канале Y? Какие требования предъявляются к ее параметрам? Как будет выглядеть осциллограмма сигнала, если линия задержки будет отсутствовать
4. Объясните назначение цифрового блока в осциллографе GOS-6200. Какой метод измерения в нем реализован?
5. Каким образом на экране осциллографа реализуют изображение курсоров (меток) в виде прерывистых вертикальных или горизонтальных линий?
6. Что такое двойная развёртка осциллографа? В чем преимущества осциллографов с двойной развёрткой?
7. В чем особенность исследования ТВ сигналов с помощью ЭЛО? Для чего используют два режима синхронизации ТВ сигнала?
8. Почему для измерения параметров кадрового синхроимпульса желательно использовать двойную развёртку в режиме задержанной развертки?
9. Каким образом использование ТВ блока в составе устройства синхронизации и запуска позволяет получить неподвижное изображение ТВ сигнала на экране ЭЛО? Почему это затруднительно в нормальном режиме синхронизации?

Лаб. 3. ИЗМЕРЕНИЕ ЧАСТОТЫ И ПЕРИОДА КОЛЕБНИЙ МЕТОДОМ ДИСКРЕТНОГО СЧЕТА

1. Дайте определение частоты радиосигнала. Как измеряют ее долговременную и кратковременную нестабильность?
2. Что является эталоном и мерой частоты, используемых при ее измерении? Каковы условия использования меры частоты в практических (рабочих) измерениях?
3. Что такое метод дискретного счета? Для каких видов измерений его применяют? Укажите его достоинства и недостатки.

4. Опишите реализацию метода дискретного счета в электронно-счётном частотомере применительно к измерению частоты.
5. Чем определяется верхняя и нижняя границы рабочей области частот ЭСЧ? Как можно расширить этот диапазон?
6. Укажите основные составляющие погрешности измерения частоты методом дискретного счета. Поясните причины появления погрешностей при измерении частоты методом дискретного счета. Как производят уменьшение погрешности дискретности?
7. Какие функции выполняет формирующее устройство электронно-счётного частотомера?
8. Как формируются временные ворота при измерении частоты? Почему их длительность выбирают кратной 10?
9. Как измеряют период сигнала методом дискретного счета? От чего зависит точности измерения периода?
10. Чем определяется время измерения в режиме измерения частоты? В режиме измерения периода?
11. Для чего необходимо знать закон распределения погрешности дискретности? Какими факторами определяется его форма?
12. Опишите косвенный метод измерения частоты, используемый в вычислительных электронно-счётных частотомерах.

Лаб. 4. ИЗМЕРЕНИЕ НЕЛИНЕЙНЫХ ИСКАЖЕНИЙ

1. Назовите причины возникновения нелинейных искажений в радиоэлектронных устройствах. Укажите нежелательные эффекты, которые они вызывают.
2. Назовите виды нелинейных искажений. В чем их различие?
3. Что такое амплитудная характеристика устройства? Как ее измеряют?
4. Почему для измерения амплитудной характеристики применяют синусоидальный сигнал? Как выбрать его частоту?
5. Что называют коэффициентом гармоник? Чем он отличается от коэффициента нелинейных искажений?
6. Объясните принцип действия измерителя нелинейных искажений с узкополосным режекторным фильтром.
7. Объясните взаимосвязь между формой амплитудной характеристики

устройства и зависимостью коэффициента гармоник от амплитуды входного сигнала.

8. Почему значения коэффициента гармоник ФНЧ, измеренные на разных частотах, но при одинаковом входном напряжении, различны?
9. Почему, несмотря на однотипность микросхем ФНЧ и ФВЧ, зависимости их коэффициентов гармоник от входного напряжения разные?
10. Как измеряют коэффициент гармоник на высоких частотах? Почему измерение этого параметра на низких частотах вызывает затруднения?
11. Какие требования предъявляются к параметрам режекторного фильтра в измерителе ИНИ?
12. Почему в измерителях КНИ обязательно используют вольтметр среднеквадратических значений?
13. В чем особенность цифровых методов измерения КНИ? Какие требования предъявляются к аппаратной части измерителя?

Лаб.5. ОСЦИЛЛОГРАФИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ

1. Поясните суть метода калиброванных шкал. Как производят калибровку ЭЛО? Укажите основные источники погрешностей метода калиброванных шкал. Каковы пути их уменьшения?
2. Что такое коэффициент отклонения осциллографа? Как правильно установить коэффициенты отклонения при осциллографических измерениях?
3. Что такое коэффициент развертки осциллографа? Как устанавливают необходимое значение этого параметра?
4. Для чего в осциллографе используется электронный коммутатор? Каковы режимы его работы? Почему электронный коммутатор двухканального ЭЛО связан с генератором развертки осциллографа?
5. Какие источники погрешности метода калиброванных шкал устранены в компенсационном методе измерения напряжения?
6. Для чего используется режим растяжки развертки осциллографа? Как определяют длительность измеряемых временных интервалов в режиме растяжки?
7. Объясните назначение цифрового блока в осциллографе GOS-6200. Какой метод измерения в нем реализован?

8. Каким образом на экране осциллографа реализуют изображение курсоров (меток) в виде прерывистых вертикальных или горизонтальных линий?
9. Что такое двойная развёртка осциллографа? В чем преимущества осциллографов с двойной развёрткой?
10. Укажите основные источники погрешностей метода калиброванных шкал. Каковы пути их уменьшения?
11. Укажите назначение калибратора осциллографа. Какова форма его сигнала?
12. Как используют метод замещения для измерения напряжения с помощью осциллографа?
13. Как реализуют метод электронных меток (метод сравнения с эталоном) в осциллографах с цифровыми измерительными блоками?
14. Почему компенсационный метод измерения напряжения более точен, чем метод калиброванных шкал?
15. В каком режиме коммутатора канала Y ЭЛО реализуют компенсационный метод измерения напряжения? Как учитываются коэффициенты отклонения каналов осциллографа в этом методе?
16. Почему в компенсационном методе измерения напряжения не требуется предварительной калибровки ЭЛО, а в компенсационном методе измерения длительности она необходима?
17. Какие погрешности метода калиброванных шкал устраняют при использовании электронных меток (метод сравнения с эталоном)?
18. Как реализуют метод электронных меток (метод сравнения с эталоном) в осциллографах с цифровыми измерительными блоками?

Лаб. 6. ИЗМЕРЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ RLC-КОМПОНЕНТОВ РАДИОЭЛЕКТРОННЫХ СХЕМ

1. Дайте определение комплексного сопротивления (импеданса) произвольного двухполюсника. Чем отличаются импедансы катушки индуктивности и конденсатора?
2. Что такое добротность и фактор потерь катушки индуктивности и конденсатора? В каких случаях используют тот или иной параметр?

3. Что такое «действующее» значение индуктивности катушки? В каком случае действующее значение индуктивности отрицательно? На какой частоте ее действующее значение стремится к бесконечности?
4. Как строят измерители иммитанса, использующие преобразование сопротивления в напряжение?
5. Укажите составляющие погрешности измерителя иммитанса, использующего преобразование сопротивления в напряжение.
6. Для чего в измерителе иммитанса переключают коэффициент передачи масштабного усилителя?
7. Каков принцип действия векторного вольтметра в измерителе иммитанса?
8. Какие требования предъявляют к цифровому вольтметру в измерителе иммитанса? Что он должен измерять?
9. Для чего в измерителях иммитанса предусматривают подачу постоянного напряжения (или тока) на исследуемый элемент?
10. Для чего используют четырехпроводную схему подключения исследуемого элемента к измерителю иммитанса? Какую погрешность при этом исключают?
11. Каким образом измеряют волновое сопротивление кабеля с помощью измерителя иммитанса?

.

Лаб. 7 ИССЛЕДОВАНИЕ АМПЛИТУДНО-ЧАСТОТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК АКТИВНЫХ ФИЛЬТРОВ

1. Объясните принцип действия компьютерного виртуального измерителя АЧХ, использованного в лабораторной работе.
2. Сформулируйте и объясните преимущества виртуального измерителя АЧХ в сравнении с традиционным панорамным измерителем (аналоговым или цифровым).
3. Какие преимущества имеют активные фильтры по сравнению с пассивными? В чем их недостатки?
4. Укажите условия неискажённого воспроизведения формы АЧХ активного фильтра на экране виртуального измерителя частотных характеристик.
5. Почему в измерителе АЧХ ограничивают скорость перестройки ГКЧ? В каких случаях это делают и почему?
6. Как выполняется калибровка виртуального измерителя АЧХ? Как используют ее результаты?

7. Какими параметрами описывают АЧХ полосно-пропускающего и полосно-заграждающего фильтров?
8. Как измеряют коэффициент прямоугольности фильтров ФНЧ, ФВЧ, ППФ, ПЗФ?
9. Как сказываются динамические искажения в узкополосном фильтре на виде его АЧХ?
10. Почему уровень входного сигнала влияет на вид АЧХ активных фильтров?
11. Из каких соображений выбирают форму АЧХ фильтров при одинаковой полосе пропускания?

Лаб.8 ЦИФРОВОЙ АНАЛИЗАТОР СПЕКТРА

1. Объясните принцип действия АС последовательного типа. Какие достоинства и недостатки имеет использованный в нем панорамный метод анализа?
2. Перечислите основные источники погрешности измерения спектра методом последовательного анализа. Укажите пути снижения погрешностей.
3. Что общего между АС последовательного типа и обычным радиовещательным приёмником и в чем состоит их различие?
4. У какого прибора выше разрешающая способность, если у первого она равна 0.3 кГц, а у второго 3 кГц ? Каким образом можно улучшить разрешающую способность АС?
5. Какие искажения спектрограммы обусловлены конечной разрешающей способностью анализатора?
6. Что такое динамические искажения в АС, как они проявляются? Как выбрать режим работы АС, при котором динамические искажения можно не принимать во внимание?
7. Что такое спектрограмма, создаваемая панорамным последовательным анализатором спектра? Как ее вид зависит от спектра входного сигнала и от параметров АС?
8. Почему в последовательных АС не используют перестраиваемые по частоте узкополосные фильтры, а применяют преобразование частоты входного сигнала?
9. Для какой цели в анализаторах спектра используют ручной режим перестройки частоты?
10. Как измерить чувствительность АС? Чем ограничена чувствительность, как ее улучшить?

11. Как откалибровать ось амплитуд и ось частот анализатора спектра?
12. Почему в преобразователях частоты цифрового АС используют ступенчатый закон изменения частоты гетеродина?

Лаб. 9. ИССЛЕДОВАНИЕ АМПЛИТУДНО-ЧАСТОТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК МИКРОПРОЦЕССОРНЫМ ИЗМЕРИТЕЛЕМ АКИП -4106

1. Объясните принцип действия панорамного измерителя АЧХ.
2. Какие погрешности измерения АЧХ «по точкам» отсутствуют в панорамном методе?
3. Укажите условия неискажённого воспроизведения формы АЧХ на экране панорамного измерителя частотных характеристик.
4. Сформулируйте и объясните преимущества микропроцессорного измерителя АЧХ в сравнении с аналоговым панорамным прибором.
5. Для чего в микропроцессорных измерителях АЧХ предусмотрен электронно-счётный частотомер? Как используют его показания?
6. Объясните, почему в числе прочих технических данных измерителей АЧХ указывают значения выходного сопротивления генератора и входного сопротивления индикаторного блока.
7. Используя измеритель АЧХ, можно производить измерение частотных характеристик импедансов двухполюсников. Предложите способ включения двухполюсника в схему установки.
8. Какие генераторы применяют в цифровых измерителях АЧХ? Приведите вид закона изменения частоты на выходе такого генератора. Как выбрать длительность ступеньки этого закона?
9. Как выполняется калибровка цифрового измерителя АЧХ? Как используют ее результаты?
10. Что такое маркер (курсор), выводимый на экран цифрового измерителя АЧХ? Какие функции он выполняет при исследовании АЧХ?

Лаб. 10. ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНЫЕ ИНТЕРФЕЙСЫ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ

1. Опишите принцип действия цифрового осциллографа (ЦО). В чем его отличие от аналогового электронно-лучевого осциллографа?

2. Какие измерительные задачи, недоступные аналоговому ЭЛО, можно решать с помощью цифрового осциллографа?
3. В чем отличие структурной схемы цифрового осциллографа от аналогового ЭЛО?
4. Какие режимы развертки используют в ЦО?
5. Как выполняют блок памяти в ЦО? Что такое глубина памяти ЦО? Как требуемый размер памяти связан с частотой дискретизации АЦП и максимальным коэффициентом развертки осциллографа?
6. Как реализуют в ЦО режимы «предзапуска» и «послезапуска», какие дополнительные возможности они дают?
7. Каковы условия неискажённого воспроизведения формы сигнала цифровым осциллографом? Как выбрать частоту дискретизации АЦП?
8. Какова структура пакета битов последовательного интерфейса RS232C?
9. Для чего при передаче сигналов по интерфейсу не используется диапазон уровней -3…+3 В?
10. Каким образом реализуют операцию квитирования передачи и приёма пакета в последовательном интерфейсе?
11. Укажите свойства и назначение последовательного интерфейса RS–232C. Какие свойства имеют измерительные системы, построенные на основе этого интерфейса?
12. Как производится передача информации по интерфейсу RS–232C? Для чего используют служебные биты в информационной посылке?
13. Какие конструктивные особенности имеет последовательный интерфейс RS–232C? В чем отличие этого интерфейса от последовательных интерфейсов RS–422 и RS–485?

Лаб.11. ПРИБОРНЫЙ ИНТЕРФЕЙС GPIB

1. Что такое измерительная система? Чем она отличается от измерительного прибора, от измерительной установки или стенда?
2. Какие компоненты входят в состав измерительной системы? Каковы функции контроллера ИС?
3. Какие уровни совместимости требуется обеспечить при построении стандартной измерительной системы агрегатного типа?
4. Укажите основные структурные схемы измерительных систем и сравните их свойства.

5. Дайте определение интерфейса измерительной системы. Какие компоненты в него входят? В чем отличие интерфейсов ИС от интерфейсов компьютерных и телекоммуникационных сетей передачи данных?
6. Приведите классификацию интерфейсов, нашедших применение в измерительных системах. Сравните их по параметрам и областям применения.
7. Укажите основные особенности приборного интерфейса GPIB. Что входит в его состав? Сравните его с последовательным интерфейсом RS–232C с точки зрения использования их в измерительных системах.
8. Какие конструктивные особенности имеет приборный интерфейс GPIB? Как собирают систему на основе этого интерфейса?
9. Опишите назначение шин и линий магистрали интерфейса GPIB. Для каких целей используют сигналы шин управления и синхронизации?
10. Как производится передача байта по интерфейсу GPIB? Укажите алгоритм синхронизации процесса передачи.
11. Что такое команда интерфейса GPIB? Как она передаётся по интерфейсу? Какие основные команды необходимы для реализации интерфейсных функций?
12. Что такое адресация модуля в интерфейсе GPIB? Как ее реализуют?
13. Что такое интерфейсная функция GPIB? Для какой цели используются функции SH, AH, T и L? Какой блок интерфейса отвечает за выполнение интерфейсных функций?
14. Как реализуют интерфейсную функцию SR (запрос на обслуживание)? Опишите алгоритм обработки запроса на обслуживание в интерфейсе GPIB.