Контрольные вопросы для самоподготовки и тестирования по ПТРИ (2021/2022 уч.год)

МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ. КОМПЬЮТЕРНЫЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА

1. *Что такое «прямые» и «косвенные» измерения? Почему в вычислительных приборах эти виды измерений часто не разделяют?*
2. *Какие задачи решают на этапе планирования измерений?*
3. *Что входит в обработку опытных данных? В каких случаях обработку проводить не требуется?*
4. *Что такое «комплексное средство измерений»? Чем измерительная установка отличается от измерительного прибора?*
5. *Какие функции выполняют микропроцессорные устройства в составе средств измерения? Какие преимущества имеют микропроцессорные измерительные приборы?*
6. *Что такое виртуальный прибор? Чем он отличается от традиционного измерительного прибора? Чем определяется его точность?*
7. *Что необходимо для создания виртуального прибора? Выделите основные этапы его разработки.*
8. *Перечислите возможные варианты построения КИУ, сравните их.*
9. *Каковы достоинства и недостатки КИУ по сравнению с микропроцессорными измерительными приборами.*
10. *Как строятся КИУ на базе модульной системы SCXI? Какова их область применения?*
11. *Чем должен руководствоваться пользователь при выборе аппаратного обеспечения для КИУ?*
12. *Какие типы DAQ-плат бывают? Каково назначение каждой из них? Приведите примеры средств измерений, которые могут быть построены с их использованием.*
13. *Опишите структуру и назначение программного обеспечения КИУ.*

ОСЦИЛЛОГРАФИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ

14. *Почему аналоговый ЭЛО пригоден для наблюдения только повторяющихся сигналов? Как с его помощью исследуют неповторяющиеся и случайные (шумовые) сигналы)?*

15. *Что такое коэффициент отклонения осциллографа? Как устанавливают необходимое значение этого параметра?*
16. *Что такое коэффициент развертки осциллографа? Как устанавливают необходимое значение этого параметра?*
17. *В чём различие между двухлучевым и двухканальным осциллографами?*
18. *Почему электронный коммутатор двухканального ЭЛО связан с генератором развертки осциллографа?*
19. *Какие виды разверток применяются в универсальном осциллографе? Какая развертка является основной?*
20. *Что такое непрерывная развертка? При каком условии при непрерывной развертке можно наблюдать неподвижную осциллограмму?*
21. *Каковы причины использования ждущей развертки? В каких случаях ее применение совершенно необходимо?*
22. *Почему при наблюдении импульсов большой скважности применение непрерывной развертки не позволяет получить удобный масштаб осциллограммы?*
23. *Назовите режимы синхронизации осциллографа. В каких случаях используются эти режимы?*
24. *Какой сигнал вырабатывает устройство синхронизации и запуска? Как он связан с входным сигналом осциллографа?*
25. *Для чего используют регулировку уровня в блоке синхронизации и запуска осциллографа?*
26. *Для чего при синхронизации осциллографа применяют переключатель ее полярности? Как при этом меняется осциллограмма гармонического сигнала? импульсного сигнала?*
27. *Какие параметры канала вертикального отклонения характеризуют быстродействие осциллографа? Как они связаны между собой?*
28. *Каким образом использование ТВ-блока в составе осциллографа позволяет получить неподвижное изображение сигнала кадра? Строки?*
29. *Для чего в канале вертикального отклонения предусмотрено одновременное использование как аттенюатора - для ослабления сигнала, так и предварительного усилителя для его увеличения?*
30. *Почему нормальный диапазон АЧХ осциллографа всегда меньше полосы пропускания, отсчитываемой по уровню 0,707 от максимума АЧХ?*
31. *Укажите основные источники погрешностей метода калиброванных шкал. Каковы пути их уменьшения? Как выбрать осциллограф, наиболее подходящий для данного метода?*

32. *Укажите назначение калибратора осциллографа. Какова форма его сигнала? Какие требования к его параметрам?*
33. *Почему для более точной калибровки осциллографа рекомендуется использовать калибратор с регулируемыми параметрами – амплитудой и частотой эталонного сигнала?*
34. *Почему в методе замещения для измерения напряжения с помощью ЭЛО разность значений опорного напряжения надо умножать на отношение коэффициентов отклонения каналов осциллографа?*
35. *Почему в методе замещения для измерения длительности с двойной развёрткой используют шкалу «МНОЖИТЕЛЬ РАЗВЕРТКИ», градуированную в относительных единицах – долях масштабного коэффициента основной развёртки А?*
36. *Как в осциллографе осуществляют гашение изображения обратного хода луча?*
37. *Каким образом на экране осциллографа реализуют изображение курсоров (меток) в виде прерывистых вертикальных или горизонтальных линий?*
38. *Для каких целей может быть использован режим синхронизации развёртки осциллографа с частотой питающей сети 50 Гц?*
39. *В чем отличие структурной схемы цифрового осциллографа от аналогового ЭЛО?*
40. *Какие требования предъявляют к АЦП цифровых осциллографов? Какие типы АЦП для этого подходят? Почему в ЦО не используют интегрирующие АЦП?*
41. *Как устроен параллельный АП ЦО? Чем определяется его быстродействие? Почему трудно реализовать параллельный АЦП высокой разрядности?*
42. *В чем состоят недостатки ЦО, которые приводят к необходимости в ряде случаев использовать аналоговые ЭЛО?*
43. *Как в ЦО реализуют режимы «растяжки» по горизонтали и вертикали? В чем отличие этих режимов от аналогичного режима растяжки аналогового ЭЛО?*
44. *Что такое «скрытый экран» ЦО? Для чего его используют?*
45. *Какие виды синхронизации и запуска предусматривают в ЦО?*
46. *Как реализуют режим запоминания в ЦО?*
47. *Что такое «глазковая диаграмма» цифрового сигнала? Как ее получают в ЦО?*

48. *Чем отличается режим сглаживания в ЦО от режима усреднения осциллограмм? В каких случаях применяют тот или другой режимы?*
49. *Что собой представляют аналого-цифровые осциллографы, совмещающие свойства аналогового ЭЛО и ЦО? Для каких видов измерений используют эти приборы?*

1. АНАЛОГОВЫЕ И ЦИФРОВЫЕ АНАЛИЗАТОРЫ СПЕКТРА. ИЗМЕРИТЕЛИ НЕЛИНЕЙНЫХ ИСКАЖЕНИЙ

1. *В каких случаях исследование спектра сигнала информативнее, чем анализ его временной зависимости?*
2. *Что такое спектрограмма, создаваемая панорамным последовательным анализатором спектра? Как ее вид зависит от спектра входного сигнала и от параметров АС?*
3. *Почему в последовательных АС не используют перестраиваемые по частоте узкополосные фильтры, а применяют преобразование частоты входного сигнала?*
4. *Что такое спектрограмма, создаваемая панорамным последовательным анализатором спектра? Как ее вид зависит от спектра входного сигнала и от параметров АС?*
5. *Каковы условия неискаженного воспроизведения спектрограммы на экране панорамного АС? Как на нее влияют динамические искажения в радиофильтре?*
6. *Для какой цели в анализаторах спектра используют ручной режим перестройки частоты?*
7. *Как влияет на спектрограмму вид зависимости частоты гетеродина от управляющего напряжения?*
8. *Что из себя представляет калибратор частоты АС? В каких случаях его используют? Каков вид его сигнала?*
9. *Что такое стоп-метка АС? Для чего ее используют?*
10. *Как измерить чувствительность АС? Чем ограничена чувствительность, как ее улучшить?*
11. *Какие требования к форме АЧХ фильтров параллельного спектроанализатора? Почему их полосу пропускания делают разной?*
12. *Чем определяется время анализа в параллельном АС?*

13. *Чем ограничивается разрешающая способность параллельного АС? Каким образом она может быть повышена?*
14. *Что такое коэффициент гармоник и коэффициент нелинейных искажений? В каких случаях используют коэффициент гармоник, в каких - КНИ?*
15. *Как измеряют коэффициент гармоник на высоких частотах? Почему измерение этого параметра на низких частотах вызывает затруднения?*
16. *Почему в измерителях КНИ используют вольтметр только среднеквадратических значений?*
17. *Как модифицировать фильтровый метод для измерения не КНИ, а коэффициента гармоник?*
18. *Какие требования предъявляются к параметрам режекторного фильтра в измерителе ИНИ?*
19. *В чем особенность цифровых методов измерения КНИ? Какие требования предъявляются к аппаратной части вычислительного измерителя коэффициента гармоник?*
20. *Как время анализа связано с разрешающей способностью цифрового анализатора спектра?*
21. *Для чего в цифровых анализаторах спектра используют преобразование частоты? Почему в этих приборах гетеродин настраивают на фиксированные частоты?*
22. *Как время анализа связано с разрешающей способностью цифрового анализатора спектра?*
23. *Какие типы программных детекторов (детекторов трассы) используют в цифровых АС?*
24. *Чем определяется разрешающая способность цифрового АС с БПФ процессором? Как ее увеличить?*
25. *Для чего в цифровых АС применяют оконную обработку? В каких случаях использование прямоугольного окна приводит к сильным искажениям спектрограммы?*
26. *Каков принцип действия цифровых АС реального времени? Чем они отличаются от обычных АС с цифровой фильтрацией сигнала?*

2. ИЗМЕРЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ СИГНАЛОВ

27. *Какие параметры модулированного радиосигнала необходимо измерять? Какие средства измерения для этого используют?*

28. *Какие виды модуляции исследуют с помощью модулометров и девиометров? Какие параметры радиосигналов измеряют этими приборами?*
29. *Приведите схему модулометра (девиометра)? Какие типы детекторов используют в таких приборах?*
30. *Как использовать осциллограф для измерения коэффициента амплитудной модуляции радиосигнала?*
31. *Опишите метод определения коэффициента АМ радиосигнала с помощью спектроанализатора. Почему этот метод сложно применять при малой частоте модулирующего сигнала?*
32. *Как калибруют модулометр комбинированного измерителя параметров модуляции? Какой сигнал для этого используют?*
33. *Какие существуют типы цифровых вольтметров-мультиметров? Укажите области их применения?*
34. *Какие дополнительные функциональные возможности реализуют в современных цифровых вольтметрах-мультиметрах, кроме измерения напряжения?*
35. *Объясните принцип действия цифровых вольтметров времяимпульсного преобразования. От чего зависит точность преобразования напряжения в код? Почему цифровые вольтметры времяимпульсного преобразования обладают низкой помехоустойчивостью?*
36. *Поясните достоинства вольтметров двойного интегрирования по сравнению с времяимпульсными вольтметрами.*
37. *Чему равны длительности первого и второго этапов интегрирования в ЦВ с двойным интегрированием?*
38. *Какой вид имеет напряжение на выходе интегратора ЦВ с двойным интегрированием при изменении во времени входного напряжения (например, наличии помехи переменного тока)?*
39. *Укажите причины погрешностей АЦП с двойным интегрированием.*
40. *Какие дополнительные функциональные возможности реализуют в современных цифровых вольтметрах-мультиметрах, кроме измерения напряжения, тока и сопротивления?*
41. *Объясните принцип действия цифровых вольтметров времяимпульсного преобразования. От чего зависит точность преобразования напряжения в код?*

42. *Почему цифровые вольтметры времяимпульсного преобразования обладают низкой помехоустойчивостью?*
43. *Поясните достоинства вольтметров двойного интегрирования по сравнению с времяимпульсными вольтметрами.*
44. *Чем определяется длительности первого и второго этапов интегрирования в ЦВ с двойным интегрированием?*
45. *Какой вид имеет напряжение на выходе интегратора ЦВ с двойным интегрированием при изменении во времени входного напряжения (например, наличии помехи переменного тока)?*
46. *Сравните достоинства и недостатки вольтметров с АЦП последовательного счета и с АЦП последовательного приближения (поразрядного уравновешивания).*
47. *Что используют в качестве меры частоты в технических (рабочих) измерениях?*
48. *Для какой цели в составе ЭСЧ присутствует термостат с автоматической регулировкой температуры?*
49. *Как использовать осциллографический метод фигур Лиссажу для импульсных сигналов?*
50. *Для чего при измерениях гетеродинным частотомером используют электромагнитные телефоны (наушники)*?
51. *Как калибруют шкалу гетеродинного частотомера, используя встроенный кварцевый калибратор*?
52. *От чего зависит точность измерения частоты резонансным методом?*
53. *Почему частоту кварцевого генератора и коэффициент делителя частоты ЭСЧ делают кратными 10?*
54. *Из каких соображений выбирают время счета ЭСЧ в режиме измерения частоты? В каких случаях это время выбирают малым, в каких случаях – большим?*
55. *Как производят уменьшение погрешности дискретности при измерении частоты и периода с помощью ЭСЧ?*
56. *Для чего необходимо знать закон распределения погрешности дискретности? Какими факторами определяется его форма?*
57. *Какие функции выполняет формирующее устройство электронно-счетного частотомера?*
58. *Для чего в ЭСЧ стробимпульс задерживают во времени перед подачей его на временной селектор?*

59. *Как образуют временные ворота при измерении частоты? Почему их длительность выбирают кратной 10?*
60. *Как выбирают длительность периода счетных импульсов (метку времени) при измерении периода и временных интервалов? Почему ее выбирают кратной 10?*
61. *В каких случаях приходится увеличивать метку времени при измерении периода методом дискретного счета, жертвуя при этом точностью измерений?*
62. *Какие дополнительные составляющие погрешности появляются при измерении периода по сравнению с измерением частоты? Почему для их уменьшения на входе ЭСЧ включают фильтр низких частот?*
63. *Почему комбинированный метод измерения частоты применяют только в вычислительных (микропроцессорных) приборах?*
64. *Как в ЭСЧ производится измерение длительности импульса?*
65. *Как измерить временной интервал между импульсами с помощью ЭСЧ?*
66. *Как реализуют измерение отношения частот двух сигналом в ЭСЧ?*
67. *Какие осциллографические методы применяют для измерения фазового сдвига?*
68. *Почему в методе линейной развертки при измерении фазового сдвига отсчет смещения осциллограмм делают в точках перехода сигналов через нуль?*
69. *Для чего в методе эллипса используют центровку изображения? Как это делают?*
70. *Перечислите составляющие погрешности осциллографических методов измерения фазового сдвига? Какие условия надо соблюдать для их снижения?*
71. *Как реализуют компенсационный метод измерения фазового сдвига? Каковы достоинства и недостатки компенсационного метода?*
72. *Какие требования предъявляют к калиброванному фазовращателю, используемому в компенсационном методе измерения фазового сдвига? Какие типы фазовращателей используют в измерительной практике?*
73. *Поясните принцип действия фазового детектора на основе логического элемента «исключающее ИЛИ».*
74. *Для чего в схеме цифрового фазометра используют умножение частоты входного сигнала?*

75. *С какой целью при измерении малых фазовых углов применяют преобразование частоты входных сигналов вверх?*
76. *Для чего в СВЧ фазометрах используют два преобразователя частоты с общим гетеродином?*
77. *Для чего в фазометрах СВЧ диапазона в преобразователях частоты используют гетеродины, вырабатывающие короткие стробимпульсы?*
78. *Почему в СВЧ фазометрах используют не одно, а два (или три) преобразования частоты входных сигналов?*

3. ИЗМЕРЕНИЕ АЧХ

1. *Укажите погрешности, возникающие при измерении АЧХ по точкам и пути их уменьшения.*
2. *Какая погрешность метода измерения АЧХ по точкам исключена в панорамном измерителе АЧХ?*
3. *Как устроен индикаторный блок панорамного измерителя АЧХ? Какой тип детектора в нем применяют? Для чего применяют выносные детекторные головки?*
4. *Какими методами приводят измерение уровня АЧХ в панорамных измерителях? Как их калибруют по уровню?*
5. *Укажите методы калибровки оси частот панорамного измерителя АЧХ с помощью частотных меток.*
6. *Как производят измерение частоты отдельных точек АЧХ методом стоп-метки?*
7. *Укажите условия неискаженного воспроизведения формы АЧХ на экране панорамного измерителя.*
8. *Почему в панорамных измерителях АЧХ применяют линейный закон качания частоты? Почему не используют управляющие напряжения другой формы?*
9. *Какие особенности измерения АЧХ с помощью следящего генератора анализатора спектра? Каковы достоинства и недостатки этого способа?*
10. *Укажите составляющие погрешности измерения АЧХ панорамным методом и методы их уменьшения.*

11. *Какие генераторы применяют в цифровых измерителях АЧХ? Приведите вид закона изменения частоты на выходе такого генератора. Чем определяется длительность ступеньки этого закона?*
12. *Какие функции выполняет микропроцессор в цифровом измерителе АЧХ? Какое дополнительные функциональные возможности прибора он может обеспечить?*
13. *Почему точность цифровых измерителей АЧХ превосходит точность аналоговых панорамных измерителей? Каковы недостатки цифровых измерителей АЧХ?*
14. *Что такое маркер (курсор), выводимый на экран цифрового измерителя АЧХ? Какие функции он выполняет при исследовании АЧХ?*