

**Инструкция по эксплуатации FNIRSI 1014D (High profile), осциллограф цифровой 2
канала 100 МГц**



Вступление

FNIRSI-10140D — это двухкомпонентный осциллограф и генератор сигналов, выпущенный компанией FNIRSI, обладающий комплексными функциями и высокой практичностью. Это экономичный двухканальный настольный осциллограф для сферы обслуживания и исследований и разработок.

Осциллограф имеет частоту дискретизации в реальном времени 1 Гвыб/сек., аналоговую полосу пропускания 100 МГц; полноценный триггер (однократный, нормальный, автоматический), который можно использовать как для периодических аналоговых сигналов, так и для аperiodических цифровых сигналов; встроенный генератор сигналов DDS и оригинальный в отрасли выходной сигнал с прерыванием (@ 2.5VPP), шаг частоты всех сигналов составляет 1 Гц. Поддерживает 14 видов стандартных сигналов и настраиваемый сигнал с прерыванием. Выходное устройство прерывания частично или полностью перехватывает сложные сигналы, измеряемые осциллографом, в качестве выходного сигнала генератора сигналов, который может хранить до 1000 настраиваемых сигналов среза; встроенный модуль защиты от высокого напряжения выдерживает постоянное напряжение до 400В, не беспокоясь о возгорании осциллографа. Из-за того, что зонд не переключился на передачу 10х.

Режим прокрутки с большой временной разверткой позволяет отслеживать медленное изменение уровня; оснащен эффективным автоматическим, самоадаптирующимся триггером с однокнопочным управлением (25%, 50%, 75%), который позволяет отображать измеренную форму сигнала без сложной настройки; дисплей оснащен 7-дюймовым ЖК-дисплеем высокой четкости с разрешением 800*480;

Функция измерения курсора, которая позволяет вручную считывать параметры амплитуды и частоты без считывания единиц измерения и количества фоновой шкалы, а также без преобразования для непосредственного получения пиковых значений и частоты; чрезвычайно удобная функция захвата экрана и хранения формы сигнала, встроенная память объемом 1 ГБ, позволяет хранить до 1000 снимков экрана + 1000 групп данных формы сигнала.

Процесс сохранения прост и быстр. Сохраните текущую форму сигнала одним щелчком мыши, чтобы сохранить текущие данные, очень удобно; мощный менеджер изображений формы сигнала, поддерживающий просмотр миниатюр, просмотр деталей.

Функции перелистывания страниц, удаления, увеличения, уменьшения и перемещения формы сигнала удобны для вторичного анализа.

Корпус оснащен интерфейсом USB, который можно подключить к компьютеру для реализации совместного использования собственных снимков экрана и компьютера, что удобно для вторичного анализа; функция графического отображения Лиссажу может использоваться для сравнения и оценки амплитуды, частоты и фазы двух групп сигналов; Функция просмотра БПФ позволяет приблизительно оценить гармоническую составляющую сигнала; графическую функцию отображения Ли Шаю можно использовать для сравнения и оценки амплитуды, частоты и фазы двух групп сигналов;

Меры безопасности при работе с устройством

Внимание! Несоблюдение предупреждений и инструкций может привести к поражению электрическим током, возгоранию или серьезной травме, а также к необратимому повреждению устройства.

Неправильная транспортировка может привести к повреждению устройства. Во избежание повреждения всегда перевозите устройство в оригинальной упаковке.

Устройство следует хранить в сухом месте, защищенном от пыли и воздействия прямых солнечных лучей.

Внимание! Воздействие на устройство масла, воды, газа или других веществ, способных вызвать коррозию, не допускается.

1: При одновременном использовании двух каналов заземляющие зажимы обоих щупов должны быть соединены вместе. Категорически запрещается подключать заземляющие зажимы двух щупов к разным потенциалам, особенно к разным потенциалам клемм мощного оборудования или сети 220В. В противном случае материнская плата осциллографа выйдет из строя. Поскольку оба канала заземлены вместе, подключение к разным потенциалам приведет к короткому замыканию внутренних заземляющих проводов материнской платы, а все осциллографы одинаковы.

2: BNC-вход осциллографа выдерживает напряжение до 400В. Категорически запрещается подавать напряжение более 400В на один щуп.

3: Необходимо использовать оригинальный блок питания. Категорически запрещается использовать блок питания или USB-порт других тестируемых устройств. В противном случае во время теста возможно короткое замыкание заземляющего провода материнской платы.

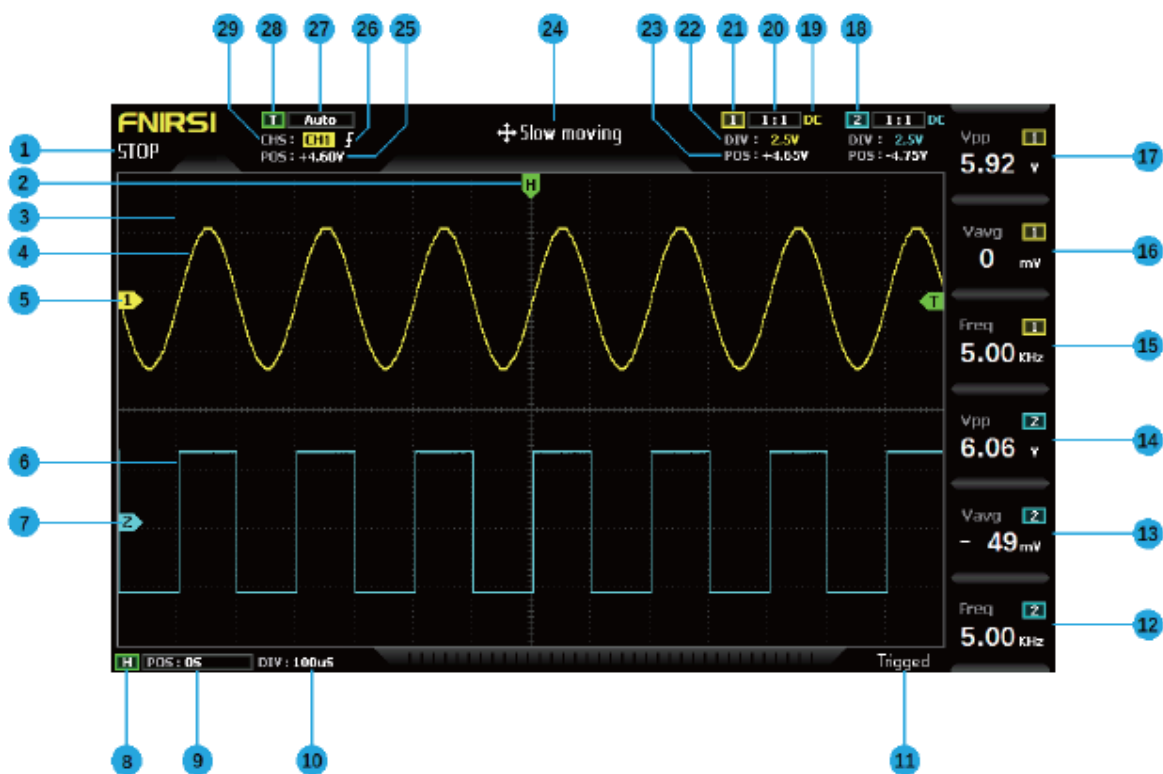
4: Для измерения высокочастотных и высоковольтных сигналов необходимо использовать щуп с сопротивлением 100 Ом (например, ультразвуковой сварочный аппарат, ультразвуковой очиститель и т. д.) или даже щуп с сопротивлением 1000 Ом (например, высоковольтный вывод высокочастотного трансформатора, катушка индукционной плиты и т. д.).

Полоса пропускания пробника 1x составляет 5MHz, а полоса пропускания пробника 10x — 100 МГц.

При частоте измерения выше 5 МГц переключатель на пробнике необходимо перевести в положение 10x, а осциллограф также необходимо установить в положение 10x. В противном случае сигнал будет значительно ослаблен, что характерно для всех осциллографов. Поскольку сама линия пробника осциллографа имеет ёмкость до 100–300пФ, что является большой ёмкостью для высокочастотного сигнала! Сигнал значительно ослабляется, достигая входа осциллографа через пробник, и эквивалентная ширина полосы пропускания составляет 5 МГц. Следовательно, для увеличения коэффициента мощности пробника, входной конец пробника будет ослаблен в 10 раз (переключатель находится в положении 10x), так что конденсатор коэффициента

мощности используется только для согласования импеданса. В этом случае полоса пропускания составляет 100 МГц. Обратите внимание, что можно использовать только пробники с полосой пропускания 100 МГц и выше.

Схема интерфейса экрана



1. Индикатор состояния (работает / приостановлено)
2. Стрелка, указывающая на положение горизонтальной развертки
3. Фоновая сетка
4. Форма сигнала на канале 1
5. Базисная линия канала 1, стрелка указывает на положение потенциала 0 В.
6. Форма сигнала на канале 2
7. Базисная линия канала 2, стрелка указывает на положение потенциала 0 В.
8. Флажок горизонтальной развертки времени
9. Положение горизонтальной развертки относительно системы координат
10. Чувствительность горизонтального канала. Относится ко времени, представленному крупной горизонтальной сеткой, направление которой определяется частотой

дискретизации. Чем выше чувствительность, тем медленнее частота дискретизации, и наоборот.

11. Состояние триггера

12. Колонка 6: частота сигнала. Нажмите F6 для изменения данного параметра.

13. Колонка 5: среднее напряжение сигнала. Нажмите F5 для изменения данного параметра.

14. Колонка 4: пиковое напряжение сигнала. Нажмите F4 для изменения данного параметра.

15. Колонка 3 частота сигнала, Нажмите F3 для изменения данного параметра.

16. Колонка 2: среднее напряжение сигнала. Нажмите F2 для изменения данного параметра.

17. Колонка 1: пиковое напряжение сигнала. Нажмите F1 для изменения данного параметра.

18. Значок с номером канала 2

19. Входящий сигнал (канал 1) может быть двух типов: постоянный ток и переменный ток. DC означает постоянный ток, а AC - переменный ток.

20. Масштаб отображения сигнала 1

21. Значок с номером канала 1

22. Вертикальная чувствительность канала 1 относится к напряжению, представленному крупной сеткой в вертикальном направлении

23. Положение указателя базисной линии канала 1 относительно системы координат

24. Скорость регулировки при работе с осциллограммой: высокая скорость используется для грубой настройки, а низкая – для более точной настройки.

25. Индикатор положения триггерного напряжения относительно системы координат

26. Индикатор фронта триггера. Стрелка вверх обозначает нарастающий триггер, стрелка вниз - нисходящий триггер.

27. Индикатор режима триггера (auto, single, normal). Auto - автоматический, single - однократный, normal - нормальный.

28. Флажок триггера

29. Каналы триггера, включает в себя два варианта отображения: CH1 и CH2

Кнопки передней панели и их функции



1. Кнопка запуска / паузы. Нажмите эту кнопку, чтобы в любой момент приостановить работу устройства
2. Кнопка автоматической настройки. Нажмите эту кнопку, и система автоматически определит тип сигнала и установит наилучшие параметры для его отображения.
3. Кнопка меню. Нажмите, чтобы открыть меню.
4. Кнопка захвата экрана. Нажмите, чтобы сделать снимок всего экрана. Снимок будет автоматически сохранён на внутреннюю память устройства.
5. Кнопка сохранения формы сигнала. Нажмите, чтобы сохранить все данные сигнала с двух каналов на внутреннюю память прибора.
6. Кнопка включения курсора времени. Нажмите, чтобы включить или отключить функцию курсорных измерений.
7. Кнопка переключения курсора напряжения. Нажмите, чтобы включить или выключить функцию курсорных измерений.
8. Кнопка навигации "вправо"
9. Кнопка навигации "вверх"
10. Кнопка навигации "ОК"
11. Кнопка навигации "вниз"
12. Кнопка навигации "влево"
13. Выбор скорости регулировки осциллографа. Нажмите эту кнопку, чтобы переключиться между высокой и низкой скоростью.

14. Энкодер регулировки вертикального положения канала 1. Поверните по часовой стрелке, чтобы сместить сигнал выше, поверните против часовой стрелки, чтобы сместить сигнал ниже.
15. Кнопка переключения канала 1. Нажмите эту кнопку, чтобы включить или отключить отображение сигнала на канале 1.
16. Кнопка управления (канал 1). Нажмите эту кнопку, чтобы показать параметры канала 1. Для того, чтобы выбрать необходимый параметр из списка, используйте кнопки навигации или энкодер регулировки данного параметра.
17. Энкодер регулировки вертикальной чувствительности канала 1. Вращение энкодера по часовой стрелке - усиление вертикальной чувствительности; Вращение энкодера против часовой стрелки - снижение вертикальной чувствительности.
18. Порт входного сигнала канала 1, размах амплитуды: 0 - 40В, обратите внимание, что максимально выдерживаемое напряжение - 400В.
19. Энкодер регулировки вертикального положения канала 2. Поверните по часовой стрелке, чтобы переместить сигнал выше, поверните против часовой стрелки, чтобы переместить сигнал ниже.
20. Кнопка переключения канала 2. Нажмите эту кнопку, чтобы включить или отключить отображение формы сигнала канала 2.
21. Кнопка управления (канал 2). Нажмите эту кнопку, чтобы показать параметры канала 2. Для того чтобы выбрать необходимый параметр из списка, используйте кнопки навигации или энкодер регулировки данного параметра.
22. Энкодер регулировки вертикальной чувствительности канала 2. Вращение энкодера по часовой стрелке - повышение вертикальной чувствительности; Вращение против часовой стрелки - снижение вертикальной чувствительности.
23. Порт входного сигнала канала 2, размах амплитуды: 0 - 40В, обратите внимание, что максимально выдерживаемое напряжение - 400В.
24. Энкодер регулировки положения горизонтальной развертки. Поворот энкодера по часовой стрелке - сдвиг вправо, поворот против часовой стрелки - сдвиг влево.
25. Кнопка возврата к исходным значениям. При нажатии на эту кнопку вертикальное положение канала 1 и канала 2, а также положение горизонтальной и вертикальной развертки вернется к центру.
26. Энкодер регулировки временной развертки. Для того чтобы уменьшить временную развертку и увеличить форму сигнала по горизонтали, поворачивайте энкодер по часовой стрелке. Для того чтобы увеличить временную развертку и уменьшить форму сигнала по горизонтали, поворачивайте энкодер против часовой стрелки.
27. Выход генератора сигналов DDS (прямого цифрового синтеза).

28. Энкодер регулировки положения Y триггера. Вращение по часовой стрелке - смещение вверх, вращение против часовой стрелки - смещение вниз.
29. Кнопка переключения режима триггера (автоматический, однократный, нормальный).
30. Кнопка переключения фронта триггера, позволяет выбрать восходящий или нисходящий фронт.
31. Кнопка переключения канала триггера, позволяет переключаться между каналом 1 и каналом 2
32. Кнопка 50%. Нажмите, и система автоматически установит текущее напряжение триггера на 25%, 50%, 75% в соответствии с параметрами сигнала.
33. Кнопка, отвечающая за выбор параметров для первой колонки. Нажмите эту кнопку, высветится меню параметров. Используйте кнопки навигации, либо соответствующий энкодер регулировки для выбора необходимого параметра.
34. Кнопка, отвечающая за выбор параметров для второй колонки. Нажмите эту кнопку, высветится меню параметров. Используйте кнопки навигации, либо соответствующий энкодер регулировки для выбора необходимого параметра.
35. Кнопка, отвечающая за выбор параметров для третьей колонки. Нажмите эту кнопку, высветится меню параметров. Используйте кнопки навигации, либо соответствующий энкодер регулировки для выбора необходимого параметра.
36. Кнопка, отвечающая за выбор параметров для четвертой колонки. Нажмите эту кнопку, высветится меню параметров. Используйте кнопки навигации, либо соответствующий энкодер регулировки для выбора необходимого параметра.
37. Кнопка, отвечающая за выбор параметров для пятой колонки. Нажмите эту кнопку, высветится меню параметров. Используйте кнопки навигации, либо соответствующий энкодер регулировки для выбора необходимого параметра.
38. Кнопка, отвечающая за выбор параметров для шестой колонки. Нажмите эту кнопку, высветится меню параметров. Используйте кнопки навигации, либо соответствующий энкодер регулировки для выбора необходимого параметра.
39. Кнопка управления генератором сигналов. Нажмите эту кнопку, высветится панель управления генератора сигналов. Используйте кнопки навигации, либо соответствующий энкодер регулировки для выбора необходимого параметра.
40. Кнопка для перехода на следующую страницу. Используется при работе с изображениями / формой сигнала / попеременным режимом.
41. Кнопка для перехода к предыдущей странице. Используется при работе с изображениями / формой сигнала / попеременным режимом
42. Кнопка [DELETE] – удалить. Используется при работе с изображениями / формой сигнала / попеременным режимом.

43. Кнопка [SEL ALL] – выбрать всё. Используется при работе с изображениями / формой сигнала / попеременным режимом.

44. Кнопка возврата [RETURN]. Используется при работе с изображениями / формой сигнала / попеременным режимом.

45. USB-порт для копирования снимков экрана

46. Кнопка питания. Запуск / выключение прибора.

Руководство по эксплуатации (для части осциллографа)

Включить или отключить Канал 1 / Канал 2: нажмите кнопку [CH1] / [CH2], чтобы выбрать Канал 1 / Канал 2. Для того, чтобы включить быстрое преобразование Фурье (БПФ), нажмите одну из двух кнопок [CONF], которые находятся снизу от кнопок CH1 и CH2 соответственно, откроется меню параметров Канала 1 / Канала 2, затем выберите и включите / выключите БПФ с помощью клавиш навигации.

Выбрать тип тока на входе: нажмите кнопку [CONF], которая находится снизу от кнопки CH1 либо CH2, откроется меню параметров Канала 1 / Канала 2, затем выберите DC / AC (постоянный / переменный ток) с помощью клавиш навигации.

Установить коэффициент входного сигнала датчика: нажмите кнопку [CONF], которая находится снизу от кнопки CH1 либо CH2, откроется меню параметров Канала 1 / Канала 2, затем выберите необходимую опцию из 1x / 10x / 100x с помощью клавиш навигации.

Масштабирование формы сигнала: на передней панели прибора найдите кнопки, сгруппированные в блок с названием VERTICAL. Для управления вертикальной настройкой поверните энкодер с обозначениями + и - в левом, либо в правом нижнем углу блока (для Канала 1 и Канала 2 соответственно). Для управления горизонтальной настройкой Канала 1 и Канала 2, поворачивайте крупный энкодер, находящийся снизу от блока VERTICAL. Поворот по часовой стрелке увеличивает масштаб, поворот против часовой стрелки - уменьшает.

Смещение сигнала: для перемещения сигнала Канала 1 или Канала 2 по вертикали, поверните небольшой энкодер с надписью Position в левом верхнем или правом верхнем углу блока VERTICAL соответственно. Для смещения вверх вращайте энкодер по часовой стрелке, для смещения вниз - против часовой стрелки. Для перемещения сигнала Канала 1 или Канала 2 по горизонтали, поверните небольшой энкодер с надписью Position, которая находится в блоке кнопок горизонтальной развертки HORIZONTAL, справа от блока VERTICAL. Поворот по часовой стрелке - смещение вправо, поворот против часовой стрелки - смещение влево. В ходе регулировки положения можно нажать кнопку [SLOW] для выбора грубой или точной регулировки.

Регулировка напряжения: найдите блок кнопок с надписью TRIGGER. Поверните небольшой энкодер с надписью Level, чтобы отрегулировать триггерное напряжение. В ходе регулировки можно нажать кнопку [SLOW] для выбора грубой или точной регулировки. Обратите внимание:

перед тем, как начать регулировку, сперва отключите автоматический триггер 50%, в противном случае, отрегулировать напряжение триггера будет нельзя.

Установка фронта триггера: нажмите кнопку EDGE, чтобы выбрать восходящий / нисходящий фронт.

Установить автоматический триггер: нажмите кнопку [MODE] для переключения между автоматическим / однократным / нормальным режимом триггера, выберите Auto (автоматический режим триггера).

Установить одиночный триггер: нажмите кнопку [MODE] для переключения между автоматическим / однократным / нормальным режимом триггера, выберите Single (однократный режим триггера).

Установить нормальный триггер: нажмите кнопку MODE для переключения между автоматическим / однократным / нормальным режимом триггера, выберите Normal (нормальный режим триггера).

Пауза / запуск: нажмите красную кнопку [RUN / STOP] в правом верхнем углу передней панели для запуска или остановки работы прибора.

Автоматическая настройка сигнала измерений: нажмите синюю кнопку [AUTO] в правом верхнем углу передней панели.

Установка режима медленной прокрутки: найдите крупный энкодер с надписью GEN под блоком HORIZONTAL и поверните её против часовой стрелки. Когда значение достигнет отметки 100 мс, система перейдет в режим медленной прокрутки сканирования. 100 мс ~ 50 с относятся к временной развертке режима прокрутки.

Курсор измерения времени: нажмите кнопку [H CUR], чтобы включить курсор времени.

Передвигайте курсор влево или вправо с помощью клавиш навигации влево и вправо. Для регулировки выбираемых значений вращайте по или против часовой стрелки небольшой энкодер со значками + и -, которая находится слева вверху от кнопок навигации.

Курсор измерения напряжения: нажмите кнопку [V CUR], чтобы включить курсор напряжения.

Выберите мигающую линию с помощью клавиш навигации вверх/вниз. Для регулировки положения линии вращайте по или против часовой стрелки небольшой энкодер со значками + и -, которая находится слева вверху от кнопок навигации. Вращение энкодер по часовой стрелке приведет к сдвигу мигающей линии вверх, а вращение энкодер против часовой стрелки - к сдвигу вниз.

Открыть меню параметров: нажмите клавишу F1 - F6, чтобы открыть меню параметров для соответствующей ячейки на экране. Используйте кнопки навигации, либо соответствующий энкодер регулировки для выбора необходимого параметра.

Снимок экрана: нажмите кнопку [S PIC], чтобы сделать снимок экрана. Изображение сохранится на локальный диск в формате BMP.

Сохранить текущие данные осциллограммы: нажмите кнопку [S WAV], чтобы сохранить все данные формы сигнала активного канала на локальный диск.

Регулировка яркости экрана: нажмите кнопку [MENU], выберите пункт [Screen brightness], нажмите кнопку [OK] и отрегулируйте яркость экрана с помощью небольшого энкодера со значками + и -, которая находится слева вверху от кнопок навигации. 100 - максимальная яркость, 0 – минимальная яркость.

Регулировка яркости фоновой сетки: нажмите кнопку [MENU], выберите пункт [Grid brightness], нажмите кнопку [OK] и отрегулируйте яркость сетки с помощью небольшого энкодера со значками + и -, которая находится слева вверху от кнопок навигации. 100 - максимальная яркость, а 0 - отключить отображение сетки.

Установить постоянное значение триггера 50%: нажмите кнопку [MENU], выберите пункт [automatic 50%], нажмите кнопку [OK], а затем выберите [On] с помощью клавиш навигации. Теперь при запуске автоматического режима триггера каждая измерительная система будет автоматически устанавливать напряжение триггера на 25% / 50% / 75% от пикового значения в соответствии с характеристиками формы сигнала.

Калибровка горизонтальной базисной линии: производится, когда датчик извлечен. Необходимо отрегулировать положение желтой / голубой стрелки индикатора таким образом, чтобы она не совпадала с желтой / голубой стрелкой базисной линии любого из каналов. Сперва извлеките датчик, затем нажмите кнопку [MENU] и выберите пункт [baseline calibration], нажмите [OK] и откалибруйте базисную линию.

Показать сохраненные снимки экрана: нажмите кнопку [MENU], выберите пункт [Picture browse], нажмите кнопку [OK] для просмотра миниатюр изображений. Выберите изображение с помощью клавиш навигации. Нажмите [OK], чтобы открыть снимок экрана с осциллограммой в полноэкранном режиме. Используйте следующие кнопки для выполнения действий: RET - вернуться к просмотру эскизов изображений, SEL - выбрать все изображения, DEL - удалить, LAST - перейти в конец, NEXT - следующее изображение.

Показать сохраненные данные осциллограммы: нажмите кнопку [MENU], выберите пункт [Waveform browse], нажмите кнопку [OK], чтобы войти в меню предварительного просмотра эскизов сигналов. Выберите эскиз с помощью клавиш навигации, нажмите [OK], чтобы посмотреть осциллограмму в полноэкранном режиме. Используйте следующие кнопки для выполнения действий: RET - вернуться к просмотру эскизов осциллограмм, SEL - выбрать все эскизы, DEL - удалить, LAST - перейти в конец, NEXT - следующий эскиз.

Удалить сохраненный сигнал: нажмите кнопку [MENU], выберите пункт [Waveform browse], нажмите кнопку [OK], чтобы войти в меню предварительного просмотра эскизов сигналов. Выберите эскиз с помощью клавиш навигации и нажмите кнопку [DEL] в нижней части передней панели, чтобы удалить эскиз сигнала. Таким же способом можно удалить сигнал и во время полноэкранного просмотра.

Просмотр снимков экрана с компьютера: нажмите кнопку [MENU], выберите пункт [USB share] и нажмите кнопку [OK], чтобы открыть меню USB-синхронизации. Подключите осциллограф к компьютеру с помощью прилагаемого USB-кабеля, на компьютере появится съемный диск или U-диск. Теперь Вы можете просматривать снимки экрана осциллографа на компьютере. Не изменяйте и не переименовывайте изображения в памяти осциллографа, иначе прибор не сможет распознать и открыть их снова.

Руководство по эксплуатации (для части генератора сигналов)

Выбор формы сигнала: нажмите кнопку [Gen], в правом нижнем углу экрана откроется окно настроек генератора сигналов, нажмите кнопку [OK], выберите пункт [waveform type]. Используйте навигационные клавиши [вверх] или [вниз], либо навигационный энкодер, чтобы выбрать форму сигнала.

Регулировка частоты сигнала: нажмите кнопку [Gen], в правом нижнем углу экрана откроется окно настроек генератора сигналов, нажмите кнопку [OK], выберите пункт [frequency]. Используйте навигационные клавиши [вправо] и [влево], чтобы установить положение курсора на значении, которое будете регулировать. Используйте навигационные клавиши [вверх] и [вниз], либо вращайте навигационный энкодер, чтобы отрегулировать значение частоты.

Регулировка рабочего цикла прямоугольного сигнала: Регулировка рабочего цикла возможна только для прямоугольной формы сигнала, для других типов сигнала данный параметр не применим. Нажмите кнопку [Gen], в правом нижнем углу экрана откроется окно настроек генератора сигналов, нажмите кнопку [OK], выберите пункт [duty cycle]. Вращайте энкодер навигации, чтобы увеличивать или уменьшать рабочий цикл от 1% до 99%.

Сохранить форму сигнала: можно захватить текущую форму сигнала целиком или её часть. Можно сохранить до 1000 групп захваченных сигналов в локальной памяти прибора. Нажмите кнопку [MENU], в левой части экрана появится меню захвата сигнала, с помощью навигационных клавиш выберите пункт [capture output]. На экране появятся две фиолетовые линии, определяющие область захвата. Участок сигнала, находящийся между двух этих линий, можно захватить. Надпись select означает, что положение выбранной линии границы захвата в данный момент регулируется.

Отрегулируйте положение границы захвата с помощью навигационных клавиш [влево] и [вправо]. Можно нажать клавишу [SLOW] для выбора грубой или точной регулировки. Между линиями захвата находится надпись Channel 1 / Channel 2, обозначающая номер канала, с которого будет осуществляться захват сигнала. Можно изменить канал с помощью навигационных клавиш [вверх] и [вниз]. Граница захвата слева имеет разметку шкалы напряжения, которая используется для обозначения захваченного сигнала. Если Вы хотите изменить положение прерывистого сигнала, отрегулируйте смещение канала Y. Например, если вы захватили сигнал постоянного тока и установили для него положение + 1 В, то на выходе будет напряжение + 1 В, а если было установлено напряжение - 1 В, то и на выходе будет напряжение - 1 В. Если Вы хотите отрегулировать амплитуду дискретизации прерывистого сигнала, отрегулируйте вертикальную чувствительность

канала, чтобы изменить масштаб сигнала по вертикали. Рекомендуется сначала усилить амплитуду сигнала до максимума, но не обрезать его верхнюю границу, чтобы в результате захвата выходной сигнал содержал в себе достаточно данных выборки, при этом, искажение формы выходного сигнала снизится, а разрешение - улучшится. Если же вы сделаете захват сигнала в мелком масштабе и далее с помощью осциллографа будете изменять масштаб сигнала на выходе, то форма сигнала будет иметь сильные искажения из-за недостатка данных выборки, а эффективный сигнал будет слишком мал (по аналогии с масштабированием изображения: если картинка слишком маленькая, то при приближении теряется четкость и детали). После настройки всех параметров нажмите кнопку [OK], захваченный сигнал будет сохранен на локальный диск.

Вывод захваченного сигнала: нажмите кнопку [Gen], чтобы открыть окно настроек генератора сигналов, нажмите кнопку [OK], выберите пункт [waveform type], затем, с помощью клавиш навигации [вверх] и [вниз], выберите 'self definition' и снова нажмите кнопку [Gen], чтобы закрыть окно настроек. Нажмите кнопку [MENU], в левой части экрана появится меню, выберите пункт [output browsing] и откройте его. Вы увидите список всех сохраненных захваченных сигналов. С помощью кнопок навигации передвигайте поле выбора к сигналу, который хотите вывести на выход. Нажмите кнопку [OK], в верхнем левом углу выбранного сигнала загорится желтая надпись «output», это будет означать, что данный сигнал выбран. После этого, нажмите кнопку [MENU], чтобы выйти из меню и вывести выбранный сигнал на выход. Обратите внимание: если захваченный сигнал представляет собой сигнал с одним периодом (был захвачен только один цикл), то выходная частота генератора сигналов будет равна частоте, установленной генератором сигналов. Если частота захваченного сигнала содержит количество периодов N , то выходная частота генератора сигналов будет превышать установленную частоту в N раз. В таком случае, необходимо переместить положение триггера напряжения к минимальной точке фронта сигнала. Другими словами, следует выбрать точку пересечения формы сигнала и линии триггера с наименьшим значением, иначе отображаемая частота может в несколько раз превышать фактическую частоту, поскольку расчетная частота осциллографа - это частота, полученная путем вычисления количества фронтов от линии триггера; неправильно установленное положение линии триггера может также приводить к неверным показаниям (удвоению частоты).

Техническое обслуживание и очистка

- При нормальной эксплуатации устройство безопасно для пользователя и не требует специального технического обслуживания.
- Устройство не предназначено для применения в неблагоприятных атмосферных условиях. Оно не является водонепроницаемым и не должно подвергаться воздействию высоких температур. Условия эксплуатации устройства аналогичны условиям эксплуатации общего электронного оборудования, например, ноутбуков.
- Устройство не является водонепроницаемым, поэтому его следует очищать сухой и мягкой тканью.

Устранения неисправностей

1: Почему я не могу включить прибор после получения?

Ответ: Пожалуйста, проверьте, подключен ли шнур питания к осциллографу и есть ли питание в розетке. Если все в порядке, замените зарядное устройство и проверьте его. Если он по-прежнему не включается, обратитесь в службу поддержки клиентов для замены.

2: Почему в тестировании нет осциллограммы, на экране остается только одна линия?

Ответ: Пожалуйста, проверьте, не нажата ли кнопка паузы. Если нет, нажмите кнопку [авто] один раз. Если нет, возможно, проблема в отсутствии выходного сигнала у источника сигнала, или линия щупа может быть закорочена или оборвана. Пожалуйста, проверьте с помощью мультиметра, в порядке ли щуп и источник сигнала.

3: Почему значение напряжения равно 0?

Ответ: Пожалуйста, отрегулируйте вертикальную чувствительность и временную базу или нажмите кнопку [авто], чтобы отобразилась хотя бы четкая и полная периодическая осциллограмма, верхняя и нижняя части которой должны отображаться на экране полностью, без обрезки. Данные о значении напряжения на данный момент верны.

4: Почему значение частоты равно 0?

Ответ: Во-первых, необходимо убедиться, что режим запуска — автоматический. Если в автоматическом режиме значение по-прежнему равно 0, нажмите кнопку [автоматический] один раз. На экране должна отобразиться хотя бы четкая и полная периодическая осциллограмма, и должен сработать триггер (зеленая стрелка указывает на то, что положение между осциллограммой и формой волны зафиксировано без дрожания). Данные значения частоты верны.

5: Почему коэффициент заполнения равен 0?

Ответ: Во-первых, необходимо убедиться, что режим запуска — автоматический. Если в автоматическом режиме значение по-прежнему равно 0, возможно, триггер не настроен на осциллограмму. После того, как линия триггера будет настроена на осциллограмму, осциллограмма будет зафиксирована. Кроме того, данные коэффициента заполнения будут верны только после того, как на экране отобразится хотя бы одна четкая периодическая осциллограмма.

6: Почему форма сигнала при АС-связи такая же, как и при ДС-связи?

Ответ: Если входной сигнал является симметричным сигналом переменного тока (например, бытовое напряжение 220 В), форма сигнала при АС-связи и ДС-связи будет одинаковой. Если это асимметричный сигнал переменного тока или импульсный сигнал постоянного тока, форма сигнала будет смещаться вверх и вниз при переключении связи.

7: Почему форма сигнала смещается вверх и вниз при прослушивании сигнала, и вы видите только несколько онлайн и офлайн сигналов?

Ответ: Установите режим запуска на «автоматический запуск», а затем один раз нажмите кнопку [авто]. Если это не решит проблему, возможно, клеммы на щупе не заземлены или клемма щупа разомкнута. Проверьте работоспособность щупа с помощью мультиметра.

8: Почему тестовая форма сигнала колеблется и не фиксируется?

Ответ: Необходимо отрегулировать напряжение запуска, то есть, зеленую стрелку справа нужно отрегулировать так, чтобы зеленый индикатор находился в верхней и нижней части формы сигнала. Форма сигнала запускается и фиксируется, или же в меню настроек включается параметр «Автоматический 50%».

9: Почему не удается захватить внезапные импульсные волны или цифровые сигналы?

Ответ: установите режим запуска на «Нормальный» или «Одиночный», затем отрегулируйте напряжение запуска, временную базу и вертикальную чувствительность, и, наконец, нажмите «Пауза».

10: Почему не работает регулировка напряжения запуска? Ответ: нажмите меню «Автоматический 50%», чтобы закрыть его.

11: Почему измеряется напряжение батареи или другого постоянного тока без отображения формы сигнала? Ответ: Сигнал напряжения батареи представляет собой стабильный сигнал постоянного тока, без кривой формы сигнала. В режиме постоянного тока, если отрегулировать вертикальную чувствительность, появится прямая линия с восходящим или нисходящим смещением. В режиме переменного тока, независимо от регулировки, формы сигнала не будет.

12: Почему измеряется сигнал 220В с частотой 50Гц?

Ответ: Если осциллограф отображает низкочастотный сигнал 50 Гц, частота дискретизации должна быть очень низкой для захвата сигнала 50 Гц. Если частота дискретизации низкая, осциллограф перейдет в режим ожидания, поэтому отобразится сообщение «смена платы». Все осциллографы в мире меняют плату при измерении сигналов 50 Гц, а не потому, что сам осциллограф завис.

13: Почему пиковое значение VPP превышает 600В, а не 220В или 31В при измерении формы волны напряжения городской сети?

Ответ: Городская сеть 220В представляет собой симметричный переменный сигнал, положительное пиковое напряжение (максимальное значение) составляет +31 В, отрицательное пиковое напряжение (минимальное значение) составляет -31 В, поэтому пиковое значение составляет 620В.

Параметр переключения — это эффективное значение. В настоящее время часто говорят, что при напряжении 220В эффективное значение напряжения городской сети колеблется от 180 до 260В, поэтому пиковое значение VPP находится в диапазоне 507-733 В.

14: Почему измеренное напряжение 220В не является стандартной синусоидой, присутствует искажение?

Ответ: В городской электросети обычно присутствует загрязнение, и в ней больше высокочастотных гармонических составляющих. Эти гармоники будут показывать искаженную синусоидальную волну и нормальное явление при наложении на синусоидальную волну. В общем, форма электрической волны искажена, и это не имеет отношения к самому осциллографу.

15: Почему на экране наблюдается большое смещение между базовой линией (OV) и левой стрелкой (указание OV) при отсутствии входного сигнала?

Ответ: сначала выньте щуп, затем нажмите кнопку [меню], перейдите к [калибровка базовой линии], затем нажмите ОК и дождитесь завершения калибровки базовой линии, после чего базовая линия и стрелка совпадут.

16: Почему напряжение сигнала выше 5MHz значительно ослабляется, а полоса пропускания составляет всего 5MHz?

Ответ: При измерении 5MHz и выше необходимо перевести щуп в режим 10x, а осциллограф должен быть установлен в режим 10x, поскольку щуп осциллографа имеет емкость до 100-300пФ, что является большой емкостью для высокочастотного сигнала! Сигнал значительно ослабляется, когда достигает входного конца осциллографа через щуп, и эквивалентная полоса пропускания составляет 5MHz. Поэтому, чтобы согласовать сотни пФ щупа, он будет ослаблен в 10 раз на входном конце щупа (переключатель находится в положении 10x), так что эти сотни пФ конденсаторов используются только для согласования импеданса. В этом случае полоса пропускания составляет 100 МГц. Обратите внимание, что можно использовать только щуп, поддерживающий 1000 МГц.

Методы проверки распространенных схем

Измерение напряжения батареи или постоянного тока

Выбор режима: напряжение батареи обычно ниже 40В. Напряжение других источников постоянного тока неопределенно, поэтому необходимо настроить режим в соответствии с фактической ситуацией. Если напряжение выше 40В (и щуп, и осциллограф настроены на один и тот же режим):

1: Сначала установите осциллограф в режим автоматического запуска (режим автоматического запуска по умолчанию после запуска), и используйте его для проверки циклического сигнала (постоянное напряжение относится к периодическому сигналу).

2: Установите множитель щупа осциллографа на соответствующий режим (по умолчанию 1x после запуска).

3: Установите режим связи осциллографа с постоянным током.

- 4: Вставьте щуп и переместите переключатель на рукоятке щупа в соответствующее положение.
- 5: Убедитесь, что батарея запитана или на выходе отображается напряжение постоянного тока.
- 6: Подключите зажим щупа к отрицательному полюсу батареи или отрицательному полюсу постоянного тока, а щуп — к положительному полюсу батареи или постоянного тока.
- 7: Нажмите [**авто**] один раз, и отобразится электрический сигнал постоянного тока. Затем посмотрите на параметр среднего значения. Обратите внимание, что напряжение батареи или другое постоянное напряжение относится к постоянному сигналу, и у него нет кривой формы волны, только линия со смещением вверх и вниз, а пиковое значение и частота этого сигнала равны нулю.

Измерение колебаний кристалла

Выбор режима работы: генератор легко останавливает колебания после обнаружения емкости. Входная емкость 1х-щупа составляет до 100-300 пФ, а 10х-переключателя — около 10-30 пФ, и в режиме 1х легко остановить вибрацию, поэтому необходимо установить режим 10х, то есть и щуп, и осциллограф должны быть переключены в режим 10х (щуп и осциллограф установлены в режим 10х).

- 1: Во-первых, осциллограф устанавливается в режим автоматического запуска (режим автоматического запуска является режимом по умолчанию после запуска), и этот режим используется для проверки периодического сигнала (синусоидальный сигнал резонанса кристалла относится к периодическим сигналам).
- 2: Множитель щупа осциллографа устанавливается на 10х (по умолчанию после запуска установлен режим 1х).
- 3: Режим связи осциллографа устанавливается в режим связи по переменному току.
- 4: Вставьте щуп и переместите переключатель на рукоятке щупа в положение 10х.
- 5: Убедитесь, что плата кристалла включена. Запуск
- 6: Подключите зажим щупа к заземляющему проводу платы кварцевого генератора (отрицательный полюс источника питания), снимите колпачок щупа. Внутри него находится наконечник иглы, который контактирует с одним из контактов кварцевого генератора.
- 7: Нажмите кнопку [**авто**] один раз, чтобы отобразить осциллограмму колебаний кварцевого генератора.

Если осциллограмма после автоматической настройки слишком мала или слишком велика, размер осциллограммы можно отрегулировать вручную с помощью ручки.

Измерение ШИМ-сигнала МОП-транзистора или IGBT

Выбор режима работы: напряжение ШИМ-сигнала МОП-транзистора или IGBT с прямым управлением обычно находится в диапазоне 10–20 В, управляющий сигнал ШИМ-преобразователя также обычно находится в диапазоне 3–20 В, и для измерения достаточно максимального напряжения 40В в режиме 1х. Поэтому достаточно измерить ШИМ-сигнал в режиме 1х (и щуп, и осциллограф должны быть настроены на режим 1х).

- 1: Во-первых, осциллограф устанавливается в режим автоматического запуска (режим автоматического запуска является режимом по умолчанию после запуска), и этот режим используется для проверки циклического сигнала (ШИМ относится к циклическим сигналам).
- 2: Умножитель щупа осциллографа устанавливается на 1х (режим по умолчанию — 1х после запуска).
- 3: Режим связи осциллографа устанавливается в режим связи постоянного тока.
- 4: Вставьте щуп и переведите переключатель на рукоятке щупа в положение 1х.
- 5: Убедитесь, что на основной плате ШИМ в данный момент присутствует выходной сигнал ШИМ.
- 6: Прикрепите щуп к S-полюсу МОП-транзистора, а щуп — к G-полюсу МОП-транзистора.
- 7: Нажмите кнопку [авто] один раз, чтобы отобразить измеренную форму сигнала ШИМ. Если форма сигнала после автоматической настройки слишком мала или слишком велика, размер формы сигнала можно отрегулировать вручную с помощью ручки.

Измерение выходного сигнала генератора сигналов

Выбор режима: выходное напряжение генератора сигналов находится в пределах 30В, а максимальное тестовое значение режима 1х составляет 40В, поэтому выходной сигнал генератора сигналов находится в режиме 1х (щуп и осциллограф настроены на режим 1х).

- 1: Сначала установите осциллограф в режим автоматического запуска (режим по умолчанию — автоматический запуск после включения), и этот режим используется для проверки периодического сигнала (сигнал, выдаваемый генератором сигналов, относится к периодическому сигналу).
- 2: Установите множитель щупа осциллографа на 1х (режим по умолчанию — 1х после включения).
- 3: Установите режим связи осциллографа в режим связи постоянного тока.
- 4: Вставьте щуп и переведите переключатель на рукоятке щупа в положение 1х. 5: Убедитесь, что генератор сигналов включен и выдает сигнал.
- 6: Подключите зажим щупа к черному зажиму выходной линии генератора сигналов, а щуп — к красному выходному контакту генератора сигналов.

7: Нажмите кнопку [авто] один раз, и отобразится форма сигнала, выдаваемая генератором. Если форма сигнала после автоматической настройки слишком мала или слишком велика, размер формы сигнала можно отрегулировать вручную с помощью ручки.

Измерение напряжения в бытовой электросети 220В или 11В

Выбор оборудования: сначала вам понадобится измерительный щуп 100х; напряжение в бытовой электросети обычно составляет 180-260В, пиковое напряжение — 507-733В, максимальное измеряемое значение 100х — 40В, максимальное значение 100х — 400В, 100х — 4000В, а стандартный измерительный щуп — это высоковольтный щуп 100х, который измеряет только пиковое значение 400В. Таким образом, 100-кратный щуп должен быть предоставлен отдельно, и затем установлен на 100-кратную передачу, то есть и щуп, и осциллограф должны быть переключены на 100-кратную передачу.

1: Сначала осциллограф устанавливается в режим автоматического запуска (режим автоматического запуска является режимом по умолчанию после запуска), и этот режим используется для проверки циклического сигнала (50Гц бытового электропитания относятся к периодическому сигналу).

2: Умножитель щупа осциллографа устанавливается на 100х (по умолчанию после запуска установлен на 1х).

3: Режим связи осциллографа устанавливается в режим связи переменного тока.

4: Вставьте щуп и переведите переключатель на рукоятке щупа в положение 100х.

5: Убедитесь, что тестируемый конец имеет выход бытового электропитания.

6: Подключите зажим к двум проводам бытового электропитания, положительному и отрицательному полюсу.

7: Нажмите кнопку [авто] один раз, чтобы отобразить форму сигнала бытового электропитания. Если после автоматической регулировки размер осциллограммы слишком мал или слишком велик, его можно отрегулировать вручную с помощью ручки.

Измерение пульсаций мощности

Выбор режима: если выходное напряжение источника питания ниже 40В, устанавливается режим 1х (и щуп, и осциллограф устанавливаются в режим 1х), и режим 10х (и щуп, и осциллограф устанавливаются в один и тот же режим, если напряжение составляет 40-400 В).

1: Сначала осциллограф устанавливается в режим автоматического запуска (режим автоматического запуска является режимом по умолчанию после запуска), и этот режим используется для проверки циклического сигнала (постоянное напряжение относится к периодическому сигналу).

2: Умножитель щупа осциллографа устанавливается в соответствующий режим (по умолчанию 1х после запуска).

- 3: Режим связи осциллографа устанавливается в режим связи переменного тока.
- 4: Вставьте щуп и переместите переключатель на рукоятке щупа в соответствующее положение.
- 5: Убедитесь, что питание включено и выходное напряжение доступно.
- 6: Подключите зажим щупа к отрицательному полюсу выходного напряжения и подключите щуп к положительному полюсу выходного напряжения и подождите около 3 секунд. Когда желтая линия и левая желтая стрелка окажутся в одном положении, подождите, пока положение не совпадет.
- 7: Нажмите кнопку [**авто**] один раз, и отобразится пульсация мощности.

Измерение выходного напряжения инвертора

Выбор режима работы: выходное напряжение инвертора аналогично напряжению бытовой электросети, с пиковым напряжением выше 500В. Максимальное измеренное значение 40В в режиме 1X; 400В в режиме 10X; 4000В в режиме 100X.

Стандартный щуп по умолчанию — высоковольтный щуп 10х, пиковое значение 400В может быть измерено только при максимальном напряжении. Поэтому следует использовать щуп 100х, который затем устанавливается в режим 100х, то есть и щуп, и осциллограф должны быть переключены в режим 100х.

- 1: Сначала осциллограф устанавливается в режим автоматического запуска (режим по умолчанию — автоматический запуск после запуска), и этот режим используется для проверки периодического сигнала (сигнал, выдаваемый инвертором, относится к периодическим сигналам).
- 2: Умножитель щупа осциллографа устанавливается на 100х (по умолчанию — режим 1х после запуска).
- 3: Режим связи осциллографа устанавливается в режим связи постоянного тока.
- 4: Вставьте щуп и переместите переключатель на рукоятке щупа в положение 100х.
- 5: Убедитесь, что инвертор включен и на выходе имеется напряжение.
- 6: Подключите зажим щупа и щуп к выходному концу инвертора.
- 7: Нажмите кнопку [**авто**] один раз, чтобы отобразить форму сигнала инвертора. Если форма сигнала после автоматической регулировки слишком мала или слишком велика, размер формы сигнала можно отрегулировать вручную с помощью ручки.

Измерение сигнала усилителя мощности или аудиосигнала

Выбор режима: выходное напряжение усилителя мощности обычно ниже 40В, и для измерения в режиме 1х достаточно максимального напряжения 40В (и щуп, и осциллограф настроены на режим 1х).

- 1: Сначала установите осциллограф в режим автоматического запуска (по умолчанию после запуска установлен режим автоматического запуска).
- 2: Установите множитель щупа осциллографа на 1x (по умолчанию установлен 1x после запуска).
- 3: Установите режим связи осциллографа в режим связи переменного тока.
- 4: Вставьте щуп и переместите переключатель на рукоятке щупа в положение 1x. 5: Убедитесь, что усилитель включен и выдает аудиосигналы.
- 6: Подключите зажим щупа и сам щуп к выходным концам двух линий усилителя, не различая положительный и отрицательный полюса.
- 7: Нажмите кнопку [авто] один раз, чтобы отобразить осциллограмму инвертора. Если осциллограмма после автоматической настройки слишком мала или слишком велика, размер осциллограммы можно отрегулировать вручную с помощью ручки.

Измерение сигнала автомобильной связи

Выбор режима работы: напряжение автомобильного коммуникационного сигнала обычно ниже 20В, а максимальное напряжение для режима 1x составляет 40В, поэтому достаточно проверить сигнал автомобильной связи в режиме 1x (и щуп, и осциллограф должны быть настроены на режим 1x).

- 1: Во-первых, осциллограф должен быть установлен в обычный режим запуска (режим автоматического запуска по умолчанию после запуска). Обычный режим запуска специально используется для измерения непериодических цифровых сигналов. Если используется автоматический режим запуска, невозможно захватить непериодический сигнал.
- 2: Умножитель щупа осциллографа должен быть установлен в режим 1x (по умолчанию после запуска — 1x).
- 3: Режим связи осциллографа должен быть установлен в режим АС-связи.
- 4: Вставьте щуп и переместите переключатель на рукоятке щупа в положение 1x.
- 5: Подключите зажим щупа и щуп к двум сигнальным линиям коммуникационной линии, независимо от их положительного или отрицательного полюса. Если сигнальных линий несколько, необходимо заранее определить сигнальную линию или попробовать несколько раз выбрать две из них для тестирования.
- 6: Убедитесь, что в данный момент на линии связи присутствует сигнал связи.
- 7: Установите вертикальную чувствительность на 50мВ.
- 8: Установите временную развертку на 20мкс.
- 9: Нажмите [50%] один раз.

10: Когда на линии связи присутствует сигнал связи, осциллограф захватит сигнал и отобразит его на экране. Если захват не удастся, необходимо несколько раз попытаться отрегулировать временную развертку (1 мс-100 нс) и напряжение запуска (зеленая стрелка).

Измерение с помощью инфракрасного приемника дистанционного управления

Выбор режима работы: сигнал инфракрасного пульта дистанционного управления обычно составляет 3 -5В, а максимальное напряжение для проверки в режиме 1х составляет 40В, поэтому достаточно проверить сигнал связи с транспортным средством в режиме 1х (и щуп, и осциллограф настроены на режим 1х).

1: Во-первых, осциллограф устанавливается в режим нормального запуска (режим автоматического запуска по умолчанию после запуска). Режим нормального запуска специально используется для измерения непериодических цифровых сигналов. Если режим автоматического запуска не может обработать непериодический сигнал, сигнал инфракрасного пульта дистанционного управления относится к непериодическому цифровому кодированному сигналу.

2: Множитель щупа осциллографа устанавливается на 1х (по умолчанию 1х после запуска).

3: Режим связи осциллографа устанавливается в режим связи постоянного тока.

4: Вставьте щуп и переместите переключатель на рукоятке щупа в положение 1х.

5: Подключите зажим щупа к заземляющему контакту (отрицательному) платы инфракрасного приемника, а щуп — к контакту данных инфракрасного приемника.

6: Отрегулируйте вертикальную чувствительность до 500мВ.

7: Установите временную развертку на 20мкс.

8: Поверните красную стрелку триггера в положение желтой стрелки влево и приблизительно 1 ячейку.

9: В это время инфракрасный сигнал, принимаемый с помощью пульта дистанционного управления, передается, и осциллограмма появится на осциллографе.

Измерение параметров схемы усиления с помощью датчиков (температуры, влажности, давления, Холла и т. д.)

Выбор усилителя: как правило, сигнал датчика относительно слабый, около нескольких милливольт. Этот слабый сигнал не может быть обнаружен непосредственно осциллографом. На основной плате этого датчика имеется усилительная часть. Когда выходной сигнал усилителя найден, осциллограф может измерить сигнал после его усиления. Его можно использовать в режиме 1х (и щуп, и осциллограф настроены на режим 1х).

1: Сначала установите осциллограф в режим автоматического запуска (по умолчанию после запуска установлен режим автоматического запуска).

- 2: Установите множитель щупа осциллографа в режим 1x (по умолчанию установлен 1x после запуска).
- 3: Установите режим связи осциллографа в режим связи постоянного тока.
- 4: Вставьте щуп и переведите переключатель на рукоятке щупа в положение 1x.
- 5: Подключите зажим щупа к заземляющему контакту материнской платы датчика (отрицательный вывод питания), найдите выходной контакт усилительной части и подключите щуп к выходному контакту.
- 6: Отрегулируйте вертикальную чувствительность до 50мВ.
- 7: Установите временную развертку на 500мс и перейдите в режим медленного сканирования с большой временной разверткой.
- 8: Переместите базовую линию вниз.
- 9: Если сигнальная линия появляется сверху, вертикальную чувствительность следует уменьшить до 100мВ, 200мВ, 500мВ и т.д. В свою очередь, когда обновленный сигнал справа начинается не с верхней точки (обычно лучшее значение находится посередине между верхней и нижней частью), сигнал, принимаемый датчиком, может быть обнаружен.