

Осциллографы OWON серии VDS6000

Инструкция по эксплуатации

Содержание

1 Требования к конфигурации ПК.....	3
2 Описание коммуникационных интерфейсов	3
3 Подключение устройства к ПК.....	4
3.1 Способы установки программного обеспечения.....	4
3.2 Установка драйвера NI-VISA.....	5
3.3 Установка программного обеспечения ПК.....	11
3.4 Запуск программного обеспечения ПК.....	11
3.5 Подключение устройства к ПК.....	11
4 Интерфейс управления программным обеспечением ПК.....	12
5 Работа с устройством.....	15
5.1 Как настроить компенсацию щупа	15
5.2 Как настроить вертикальную систему из программного обеспечения ПК.....	16
5.3 Как настроить горизонтальную систему из программного обеспечения ПК	17
5.4 Как настроить систему триггера из программного обеспечения ПК	17
5.5 Как настроить канал из программного обеспечения ПК.....	21
5.6 Как использовать автоматические измерения	22
5.7 Как настроить режим выборки.....	25
5.8 Как использовать курсорные измерения	27
5.9 Как настроить систему отображения	29
5.10 Как изменить настройки utility	31
5.11 Как использовать основную кнопку действий	33
5.12 Как использовать соединение через сокет	34
5.13 Как использовать интерфейс связи LAN.....	37
5.14 Как работать с Wi-Fi в ПО для ПК.....	42

1 Требования к конфигурации ПК

Минимальные системные требования

Процессор (CPU): Pentium® 4 / 2,4 ГГц
Оперативная память: 1 ГБ
Свободное место на жестком диске: 1 ГБ

Рекомендуемые системные требования

Процессор (CPU): Pentium® Dual-Core / 2,4 ГГц
Оперативная память: 2 ГБ
Свободное место на жестком диске: 2 ГБ

Прочие требования

Операционная система:

- Windows 11
- Windows 10 / 8 / 7 / Vista / XP (32-бит или 64-бит)
- macOS 10.15.x / 10.14.x / 10.13.x

Интерфейс связи:

- USB 2.0 или USB 1.1
- LAN (локальная сеть)

Разрешение дисплея:

- 1024 × 768 или выше.

2 Описание коммуникационных интерфейсов



Рисунок - Коммуникационные интерфейсы устройства

1. **CH1:** вход сигнала.
2. **CH2:** вход сигнала.
3. **CH3:** вход сигнала.
4. **CH4:** вход сигнала.
5. Разъём питания для подключения адаптера **AC-DC**.
6. **USB Host:** порт для подключения **Wi-Fi-модуля расширения**.
7. **USB Device (Type-C):** порт для связи с ПК.

Примечание: При питании устройства через **USB-кабель от ПК** (через USB-интерфейс связи ПК, при условии, что ПК подключён к сети переменного тока), без использования сетевого адаптера, **входной ток должен составлять не менее 1,5 А**.

8. **LAN:** сетевой порт для связи с ПК через локальную сеть.

9. **Built-in Signal (3.3 V / 1 kHz) Output:** встроенный выход тестового сигнала (3,3 В / 1 кГц) для **компенсации щупа (probe compensation)**.

3 Подключение устройства к ПК

Для установления связи между устройством и ПК необходимо предварительно установить программное обеспечение.

3.1 Способы установки программного обеспечения

1) Полная установка

Целевая группа пользователей:

- обычные пользователи ПК-осциллографа;
- программисты, которым требуется вторичная разработка (secondary development).

Процедура установки:

1. Если на ПК драйвер NI-VISA или совместимый драйвер VISA уже установлен и работает корректно, выполните установку файла VDS6000Series_PC_Software.exe с прилагаемого к устройству компакт-диска.

2. Если на целевом ПК отсутствует драйвер VISA, сначала необходимо установить файл: ni-visa_19.5_online_gesack.exe* с прилагаемого компакт-диска.

* Данный файл запускает процесс загрузки драйвера NI-VISA. В ходе установки пользователь может выбрать необходимые компоненты пакета NI Package Kit.

3. После завершения установки драйвера запустите: VDS6000Series_PC_Software.exe

Примечание: Пользователь может выбрать другую версию драйвера NI-VISA:

1. Откройте веб-браузер.
2. Перейдите на сайт www.ni.com.
3. Введите "NI-VISA" в строке поиска.
4. Выберите ссылку NI-VISA Download.
5. Выберите версию драйвера, соответствующую операционной системе и её версии.

2) Упрощённая установка

Целевая группа пользователей: обычные пользователи ПК-осциллографа.

Процедура установки:

1. Сначала установите Runtime-версию драйвера NI-VISA с прилагаемого компакт-диска.

2. После установки запустите: VDS6000Series_PC_Software.exe

3) Минимальная установка

Целевая группа пользователей: пользователи, которым требуется только подключение устройства к ПК через сетевой кабель (LAN) и не требуется USB-соединение.

Процедура установки

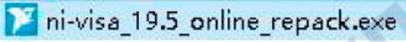
1. Запустите файл VDS6000Series_PC_Software.exe с прилагаемого компакт-диска.

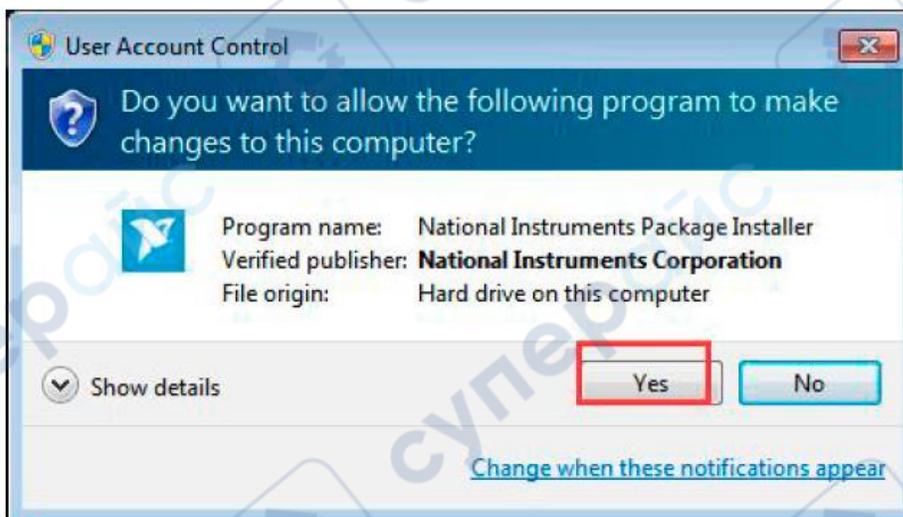
3.2 Установка драйвера NI-VISA

Для корректной и стабильной работы программного обеспечения ПК необходимо установить драйвер NI-VISA.

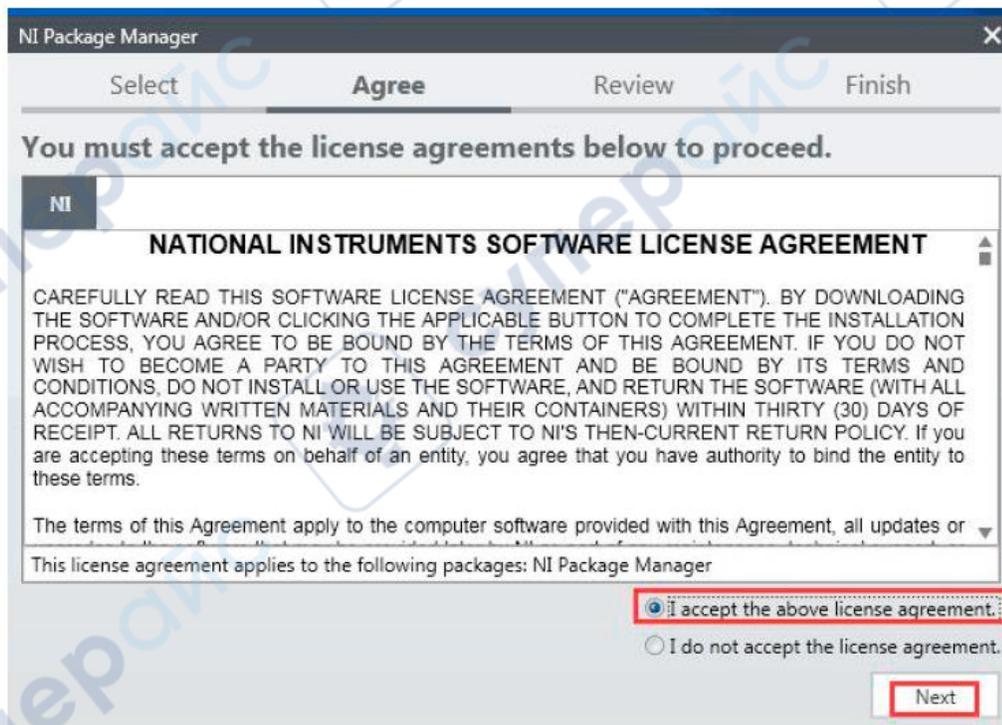
Примечание: Если на ПК уже установлен и работает драйвер NI-VISA или аналогичный драйвер VISA, данный этап можно пропустить.

Процедура установки

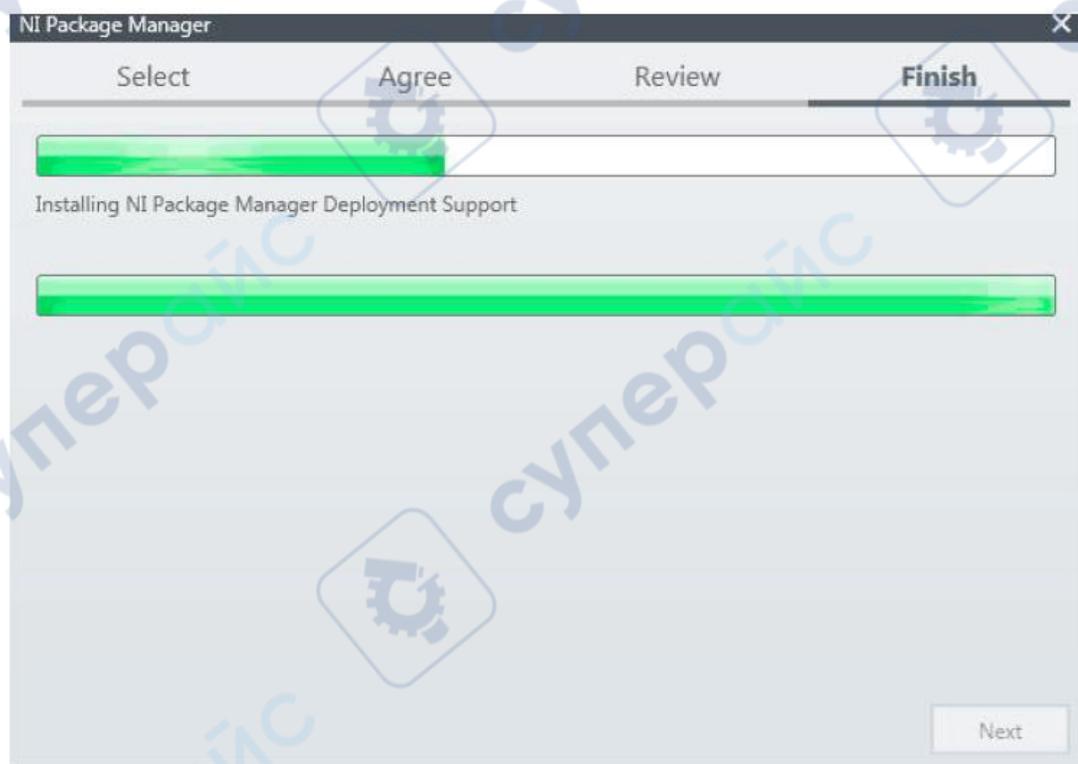
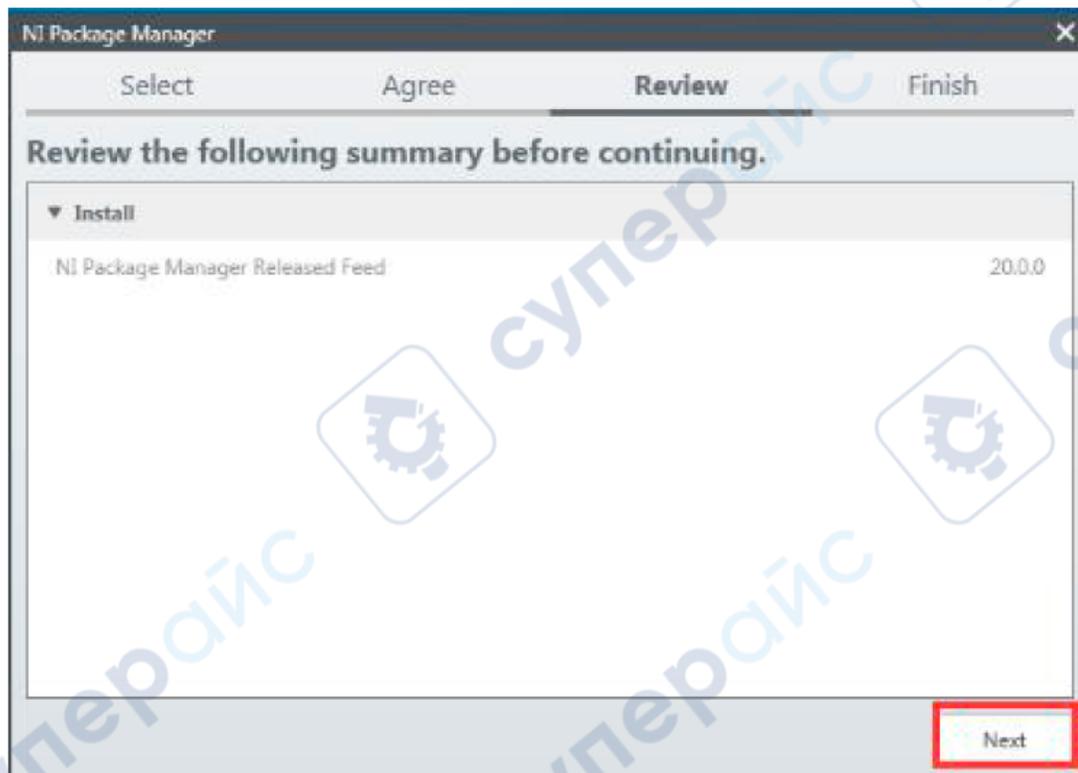
1. Запустите установочный файл драйвера NI-VISA  прилагаемого компакт-диска.
2. В появившемся окне нажмите “Yes” для продолжения.



3. В окне лицензионного соглашения установите флажок “I accept the above license agreement”; нажмите “Next”.

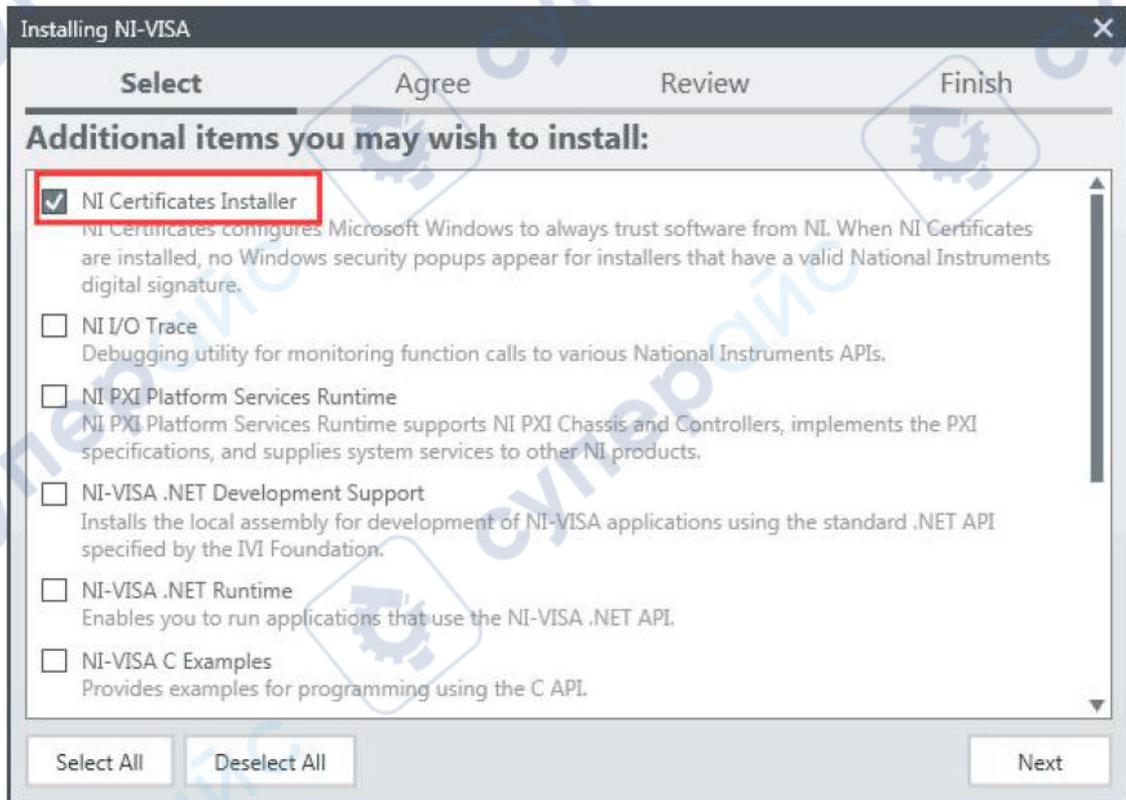


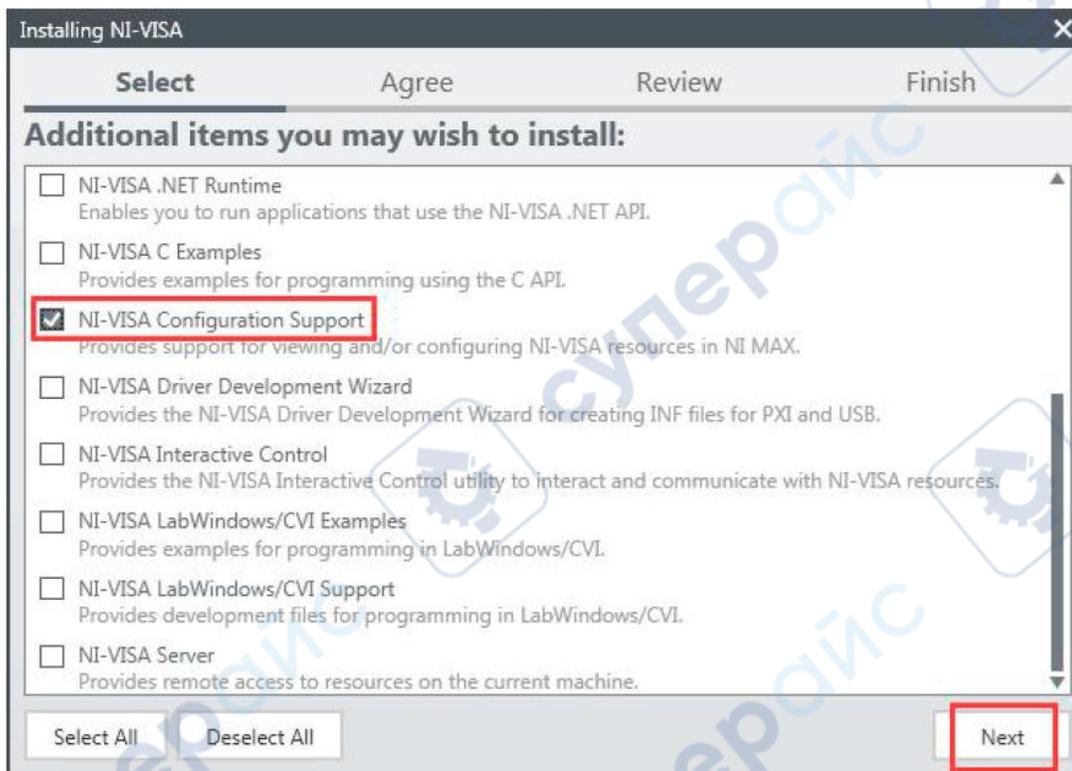
4. Нажмите “Next” ещё раз, после чего откроется окно NI Package Manager.



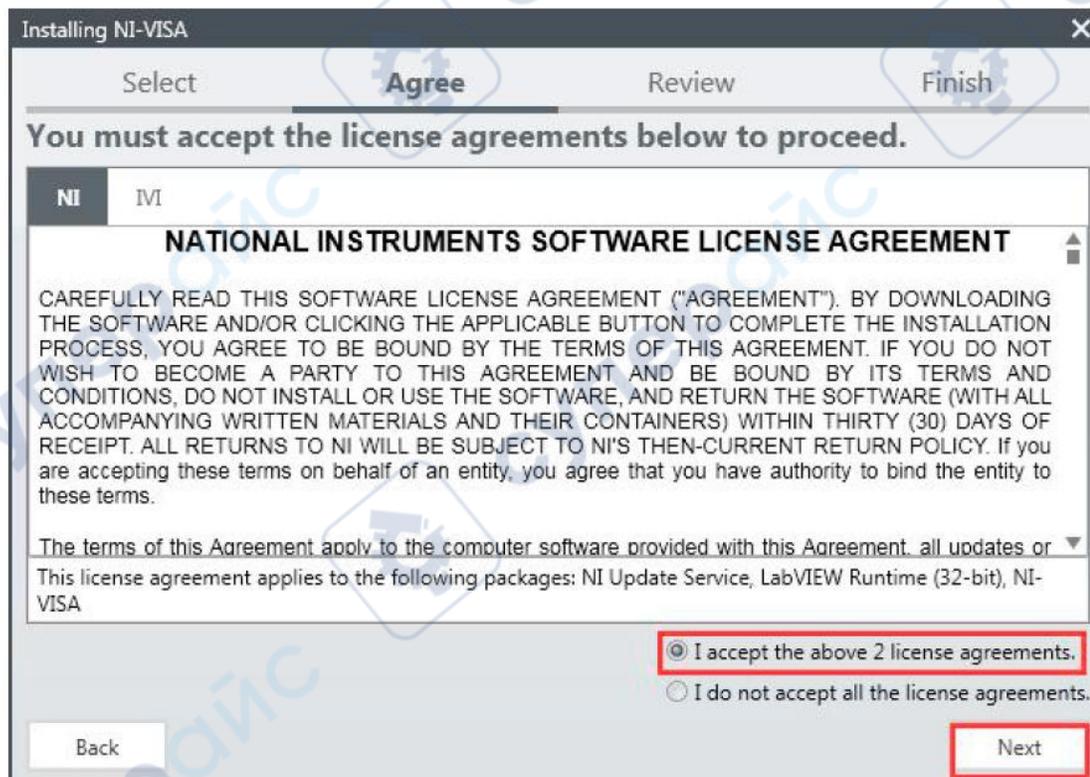


5. При появлении следующего окна можно выбрать дополнительные компоненты для установки. Используйте полосу прокрутки (scroll bar) для просмотра доступных опций.

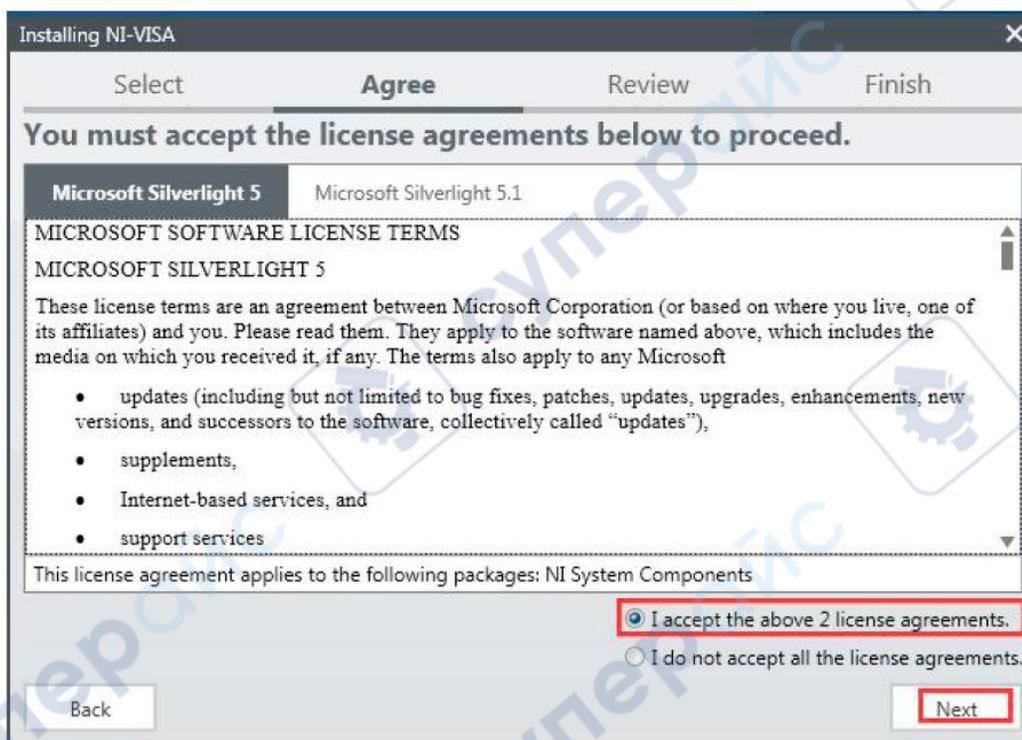




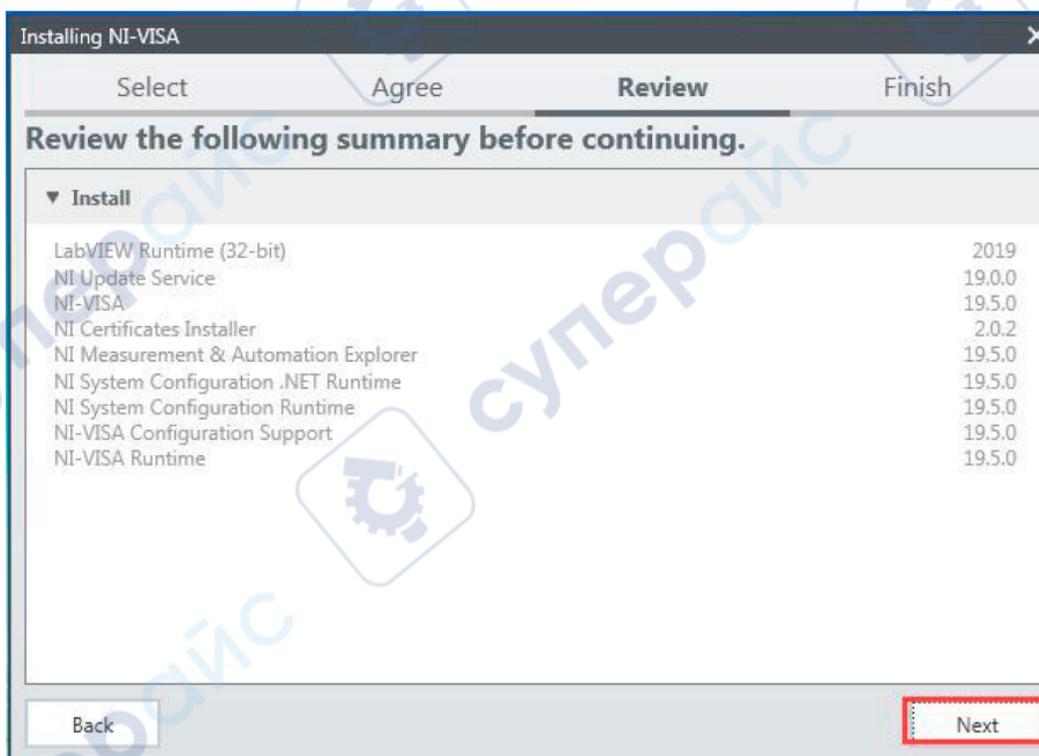
6. Установите флажок: “I accept the above 2 license agreements”, затем нажмите “Next”.

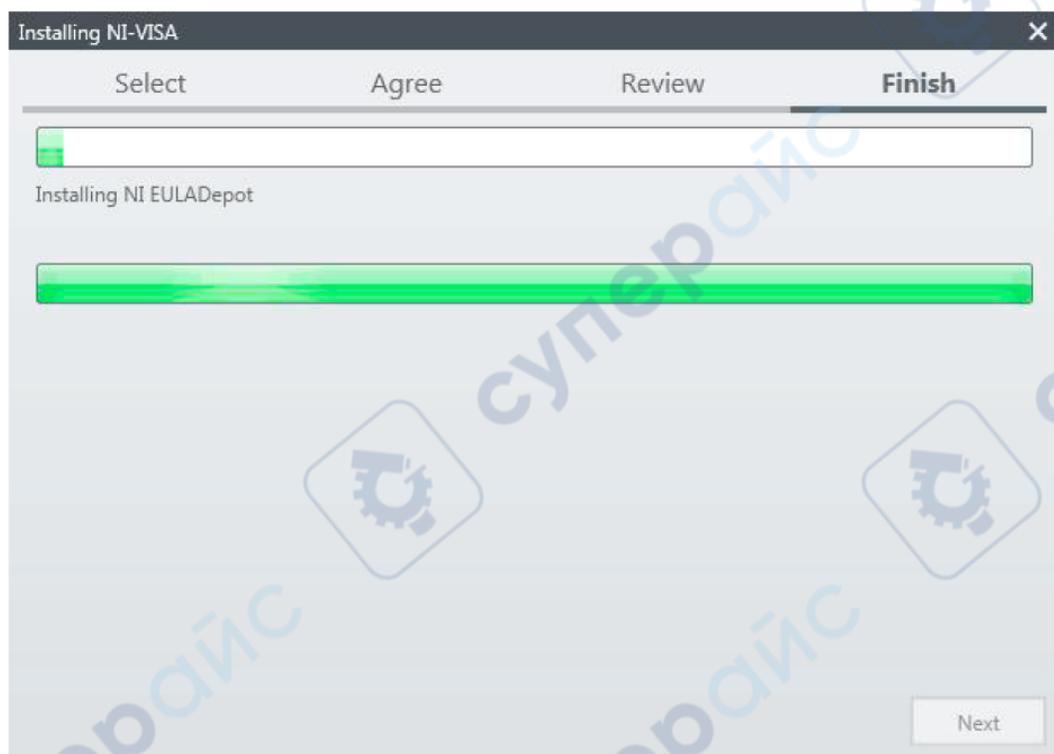


7. В следующем окне снова подтвердите лицензионные соглашения: "I accept the above 2 license agreements" и нажмите "Next".



8. Откроется окно Review.
9. Нажмите "Next" для продолжения установки.

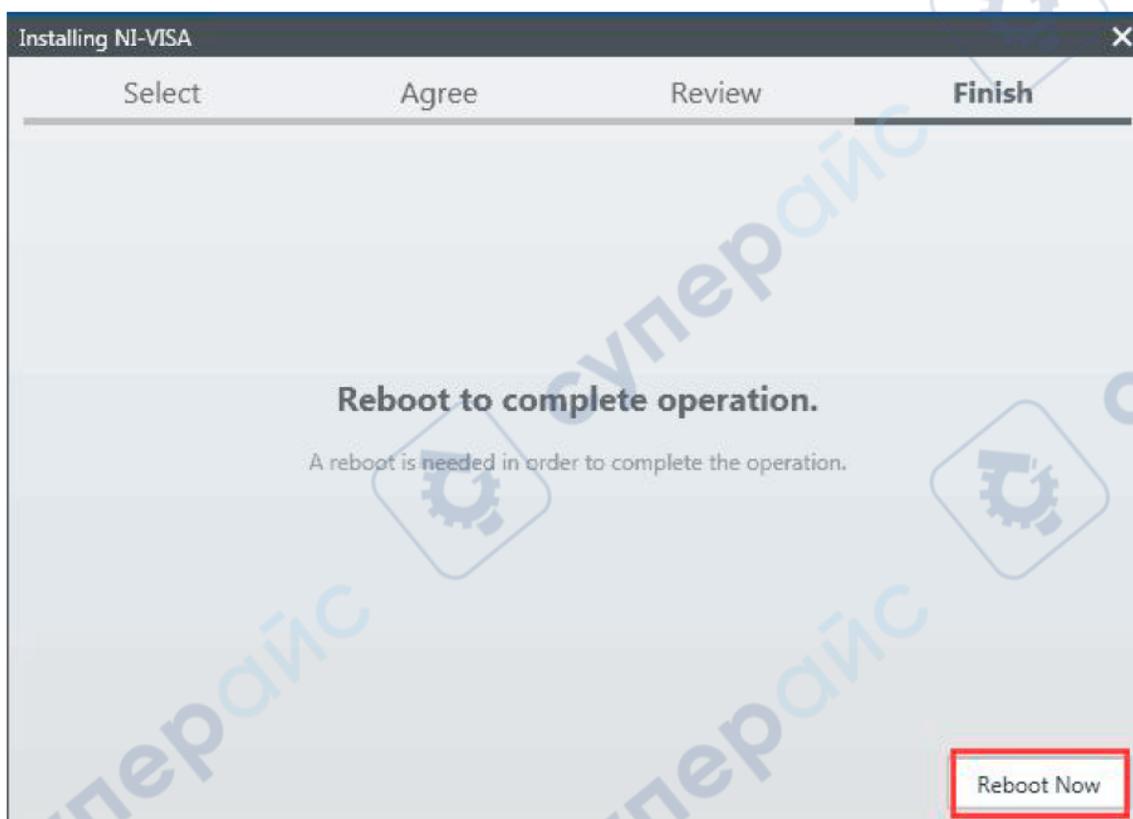




10. В следующем окне подтвердите завершение процесса, нажав “OK”. После этого появится окно, подтверждающее успешную установку драйвера.



11. Для завершения установки необходимо перезагрузить ПК, нажав “Reboot Now”. После перезагрузки драйвер NI-VISA будет успешно установлен на ПК.



3.3 Установка программного обеспечения ПК

1. Запустите файл: **VDS6000Series_PC_Software.exe** с прилагаемого компакт-диска.
2. Следуйте инструкциям установщика для установки программного обеспечения.

3.4 Запуск программного обеспечения ПК

1. На рабочем столе ПК найдите ярлык программы.
2. Дважды щёлкните **“VDS6000 Series PC DSO”**
3. Программное обеспечение будет запущено.

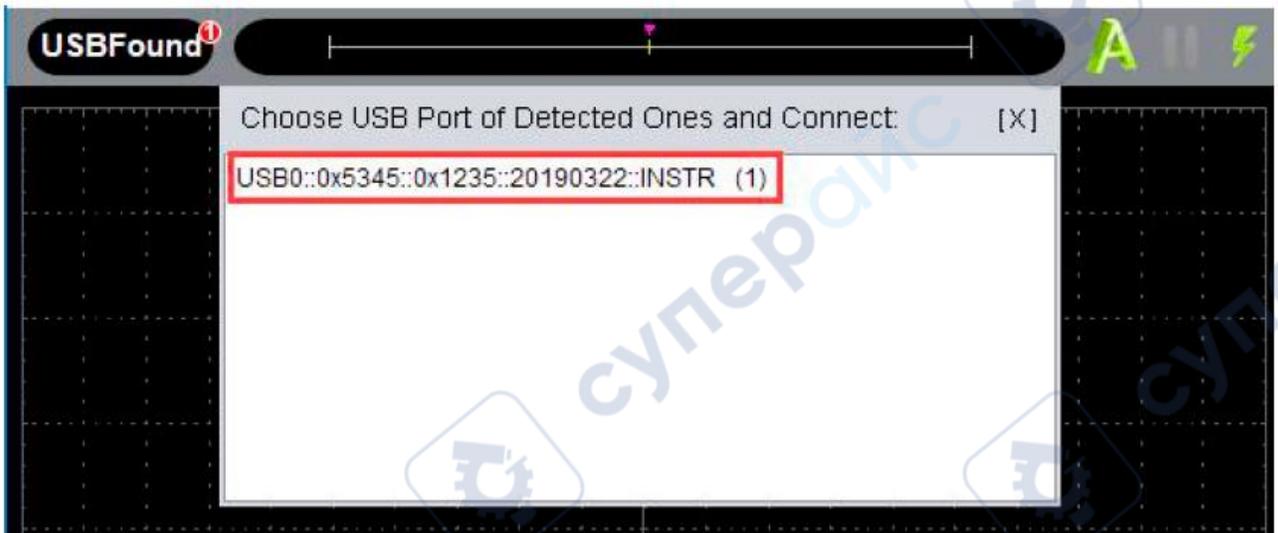
3.5 Подключение устройства к ПК

Устройство можно подключить к ПК **двумя способами**:

- через **USB-порт связи**
- через **LAN-порт (локальная сеть)**

Подключение через USB-порт

1. Подключите устройство к источнику питания с помощью адаптера AC-DC.
2. После включения индикатор состояния загорится красным цветом на несколько секунд.
3. Подключите устройство к ПК с помощью USB-кабеля (Type-C) через соответствующий коммуникационный интерфейс.
4. Когда индикатор состояния загорится зелёным, программное обеспечение ПК обнаружит доступный USB-порт.
5. Щёлкните мышью по обнаруженному устройству для установления соединения.



Подключение через LAN-порт

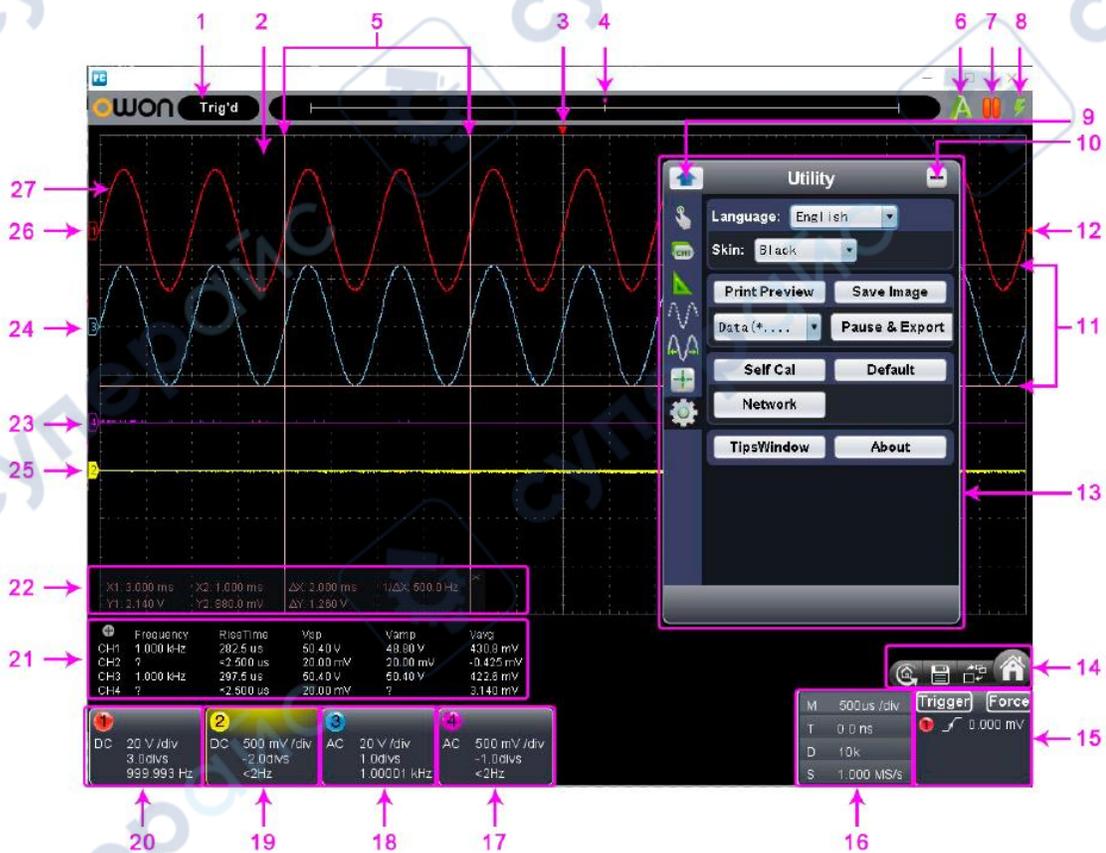
Для подключения через LAN доступны два способа.

Способ 1 — Socket-соединение

Соединение выполняется с использованием IP-адреса и номера порта.

Способ 2 — добавление сетевого устройства LAN/LXI

4 Интерфейс управления программным обеспечением ПК



1. Область индикации состояния
2. Основная область отображения.
3. Красный указатель: показывает горизонтальную позицию заданного триггера.
4. Фиолетовый указатель: показывает позицию триггера в записанных данных.
5. Диапазон времени: значение времени, измеренное с помощью курсорного измерения.
6. Auto Set: см. раздел 5.
7. Run/Stop: см. раздел 5.
8. Single Trigger: см. раздел 5.
9. Возврат на главную страницу функционального меню.
10. Скрыть текущее меню.
11. Диапазон напряжения: значение напряжения, измеренное с помощью курсорного измерения.
12. Указатели уровня триггера каналов:
 - Красный указатель: уровень триггера канала 1
 - Жёлтый указатель: уровень триггера канала 2
 - Синий указатель: уровень триггера канала 3
 - Фиолетовый указатель: уровень триггера канала 4
 Перетаскивая указатели Красный / Желтый / Голубой / Фиолетовый вверх или вниз, можно регулировать уровень триггера соответствующего канала (CH1 / CH2 / CH3 / CH4).
13. Функциональное меню: можно показать или скрыть щелчком мыши по значку



Каждая иконка боковой панели соответствует определённой функции.



14. Панель быстрых действий:



Default — быстрый возврат к заводским настройкам.



Pause & Export — экспорт данных сигнала.

 Переключение режима отображения: 3 окна (3-window VIEW) / 1 окно (1-window VIEW)

В режиме 3-window VIEW верхнее левое окно используется для режима XY.

 Показать / скрыть функциональное меню (Function Menu).

15. Окно расширенных настроек триггера.
16. Окно расширенных настроек выборки и периода.
17. Окно настроек канала 4.
18. Окно настроек канала 3.
19. Окно настроек канала 2.
20. Окно настроек канала 1.
21. Окно подробных измерений: для каналов CH1 / CH2 / CH3 / CH4.
22. Окно курсорных измерений.
23. Фиолетовый указатель: показывает базовую точку заземления (нулевой уровень) канала 4.

Если указатель отсутствует, это означает, что канал 4 отключён.

24. Синий указатель: показывает нулевой уровень канала 3.

Если указатель отсутствует — канал 3 отключён.

25. Жёлтый указатель: показывает нулевой уровень канала 2.

Если указатель отсутствует — канал 2 отключён.

26. Красный указатель: показывает нулевой уровень канала 1.

Если указатель отсутствует — канал 1 отключён.

27. Область отображения входного сигнала канала 1.

Список состояний:

1) Состояния при установлении соединения устройства с ПК

- **Linking** — выполняется подключение устройства к ПК.
- **Connect** — устройство успешно подключено к ПК.
- **Match** — программное обеспечение ПК сопоставляет устройство по типу модели.
- **Syncing** — выполняется синхронизация настроек устройства с программным

обеспечением.

2) Состояния, отражающие связь между устройством и ПК

- **Offline** — отсутствует связь между программой ПК и устройством.
- **USBFound** — устройство обнаружено через USB.
- **USBDrvErr** — ошибка установки USB-драйвера.
- **MachineNotSupport** — устройство не распознано или не поддерживается.

3) Состояния работы устройства

- **Auto** — автоматический режим триггера.
- **Ready** — устройство готово к приёму триггера.
- **Trig'd** — сигнал зафиксирован триггером.
- **Scan** — режим медленного сканирования.
- **Stop** — остановка захвата сигнала.
- **Error** — возникла ошибка.
- **ReSyncing** — повторная синхронизация с устройством.
- **AutoSet** — выполняется автоматическая настройка параметров.

Сочетания клавиш (Keyboard Shortcuts)

Клавиша	Функция
F5	Run/Stop — запуск или остановка захвата сигнала
Ctrl + Enter	Auto Set — автоматическая настройка параметров
Q	уменьшить масштаб напряжения канала 1 (CH1) на 1 деление
A	увеличить масштаб напряжения канала 1 (CH1) на 1 деление
W	уменьшить масштаб напряжения канала 2 (CH2) на 1 деление
S	увеличить масштаб напряжения канала 2 (CH2) на 1 деление
E	уменьшить масштаб напряжения канала 3 (CH3) на 1 деление
D	увеличить масштаб напряжения канала 3 (CH3) на 1 деление
R	уменьшить масштаб напряжения канала 4 (CH4) на 1 деление
F	увеличить масштаб напряжения канала 4 (CH4) на 1 деление
←	уменьшить временную развертку (Time Base) на 1 деление
→	увеличить временную развертку (Time Base) на 1 деление

5 Работа с устройством

5.1 Как настроить компенсацию щупа

Перед использованием щупа с любым из входных каналов (Канал 1 / 2 / 3 / 4) рекомендуется выполнить его компенсацию, чтобы обеспечить идеальный результат измерения. Выполните следующие шаги для настройки компенсации щупа —

- i) В интерфейсе программного обеспечения ПК щёлкните мышью по значку  для доступа к меню функций устройства, выберите «Channel»;
- ii) затем «CH1», установите «Probe Rate» на нужное значение (x1, или x10, или x100, или x1000). Далее на физическом щупе переключите ослабление щупа на соответствующее значение.

Примечание: Настройка компенсации щупа из меню функций будет действительна до внесения нового изменения.

Внимание: Значение компенсации щупа по умолчанию в программном обеспечении ПК установлено x10; перед использованием щупа с устройством убедитесь, что компенсация щупа в обоих местах совпадает.

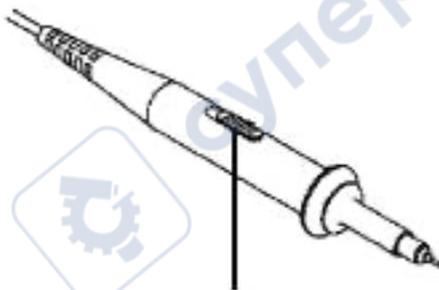
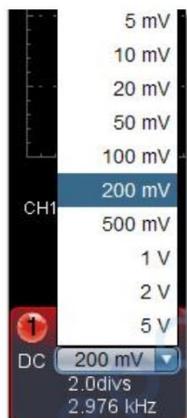
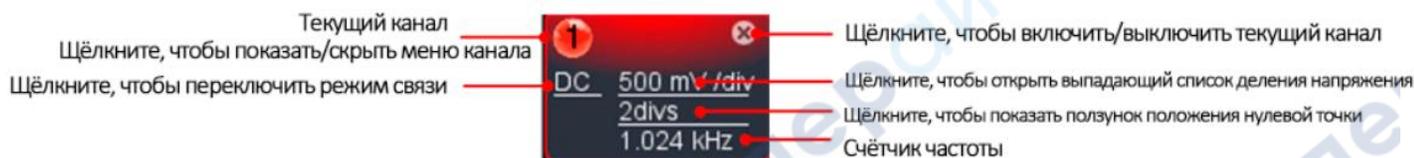


Рисунок - Положение переключателя ослабления щупа

Внимание: Для физического щупа, если компенсация установлена в x1, сам щуп ограничит полосу пропускания устройства до 5 МГц. Для достижения полной полосы пропускания компенсация физического щупа должна быть установлена в x10 или выше.

5.2 Как настроить вертикальную систему из программного обеспечения ПК

В «окне расширения канала для Канала 1 / 2 / 3 / 4» соответствующие параметры вертикальной системы могут быть настроены соответственно.



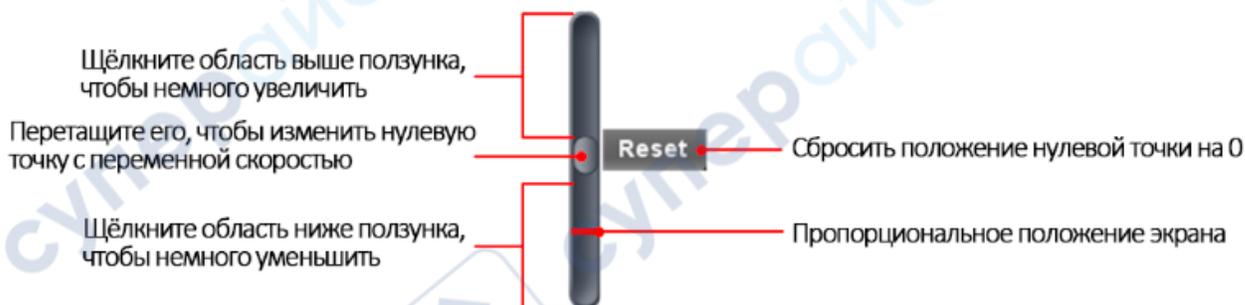
Выберите подходящий вариант.

Или вращая колесо мыши, чтобы выбрать подходящий вариант.



Вращайте колесо мыши для переключения

Через панель управления положением нулевой точки,



сброс положения нулевой точки изменит вертикальное положение сигнала при перемещении ползунка вверх или вниз — чем дальше ползунок от центра панели управления, тем быстрее изменяется вертикальное положение.

Другой способ — перетащить указатель нулевой точки вверх или вниз.

Горячие клавиши

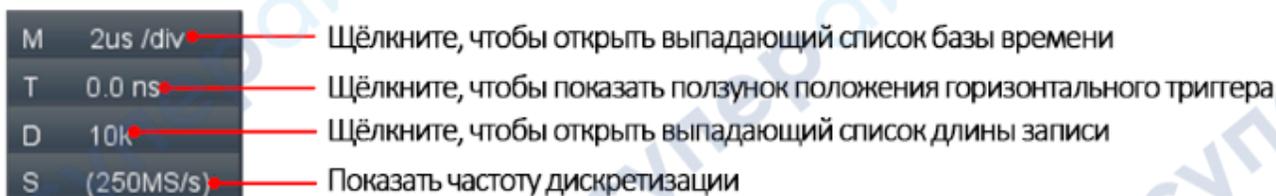
Q	на 1 деление меньше деление напряжения Канала 1
A	на 1 деление больше деление напряжения Канала 1
W	на 1 деление меньше деление напряжения Канала 2
S	на 1 деление больше деление напряжения Канала 2
E	на 1 деление меньше деление напряжения Канала 3
D	на 1 деление больше деление напряжения Канала 3
R	на 1 деление меньше деление напряжения Канала 4
F	на 1 деление больше деление напряжения Канала 4

Счётчик частоты

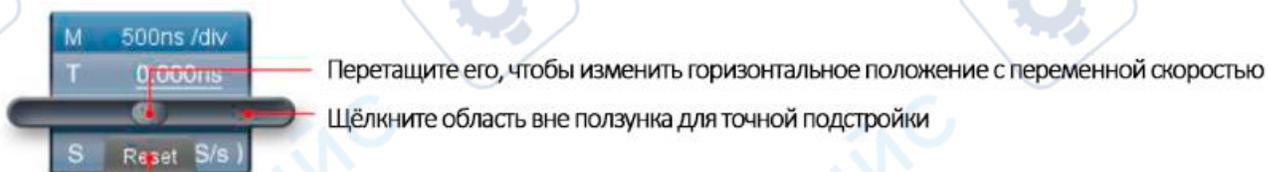
Устройство оснащено встроенным 6-разрядным счётчиком частоты с диапазоном измерения частоты от 2 Гц до полной полосы пропускания.

5.3 Как настроить горизонтальную систему из программного обеспечения ПК

С через «окно расширения Sample and Period» соответствующие параметры горизонтальной системы могут быть настроены соответственно.



Через панель управления горизонтальным положением,



Сбросить горизонтальное положение на 0

для сброса горизонтального положения сигнала, перемещайте ползунок влево или вправо — чем дальше ползунок от центра панели управления, тем быстрее изменяется горизонтальное положение; или перетащите красный указатель, чтобы сбросить горизонтальное положение сигнала.

Горячие клавиши

←	на 1 деление меньше база времени
→	на 1 деление больше база времени

5.4 Как настроить систему триггера из программного обеспечения ПК

«Триггер» задаёт устройству момент захвата сигнала, а затем выводит результат в виде формы сигнала. После правильной установки триггера результат будет представлять ценную форму сигнала вместо нестабильной сегментации сигнала.

Как работает триггер? Когда триггер установлен, до выполнения условия триггера устройство собирает как можно больше данных, чтобы вывести идеальный результат в левой

части точки триггера; затем, после выполнения условия триггера, устройство будет непрерывно захватывать данные и полностью выводить идеальный результат в правой части точки триггера.

Щёлкните мышью по значку  , чтобы получить доступ к меню функций,

Примечание: при первом использовании после щелчка мышью по значку  появляется главное окно меню функций,



через него выберите  параметр «Trigger» (или щёлкните **Trigger** в правом нижнем окне расширения, чтобы отобразить этот параметр).



Параметр **Trigger** здесь означает одиночный триггер, он используется для применения одного триггерного сигнала для одновременного захвата данных с двух каналов.

Шаги операции:

- 1) Выберите «CH1» или «CH2», или «CH3», или «CH4» в «Source»;
- 2) Далее «Mode», 4 варианта в «Mode»: триггер по фронту, видеотриггер, триггер по наклону и импульсный триггер.

Edge Trigger (Триггер по фронту) - когда определённый уровень проходит через вход триггерного сигнала в определённом направлении, происходит триггер по фронту.

Video Trigger (Видеотриггер): триггер по полю / строке на стандартном видеосигнале

Slope Trigger (Триггер по наклону): срабатывает по скорости нарастания / спада сигнала

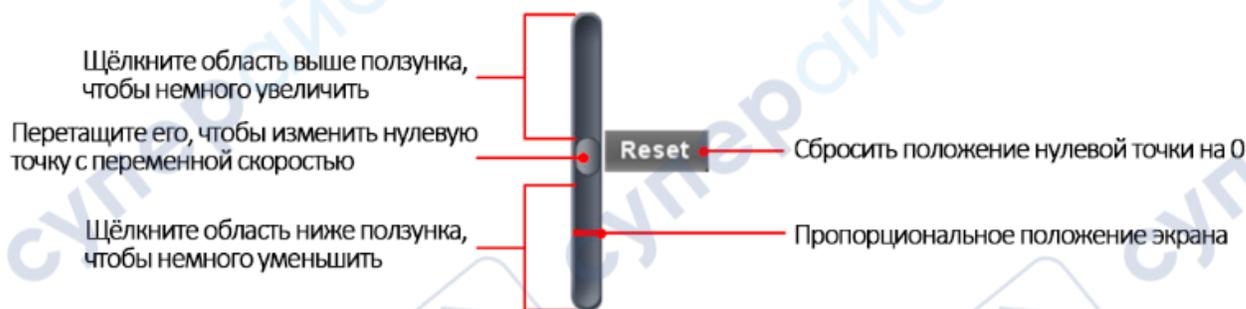
Pulse Trigger (Импульсный триггер): захват определённой длительности импульса при заданном условии триггера

Edge Trigger - Триггер по фронту

1) выберите «Edge» в «Mode», чтобы срабатывать по пороговому значению входного сигнала;

2) выберите «Rise» в «Edge» для срабатывания по нарастающему фронту входного сигнала; и выберите «Fall» для срабатывания по спадающему фронту входного сигнала;

3) щёлкните значение напряжения после «Trigger» (ниже «Rise» или «Fall»), чтобы показать ползунок. Красный / Жёлтый / Синий / Фиолетовый указатель можно перетаскивать для регулировки положения уровня триггера.



4) используйте подходящий «Trig Mode» из 3 вариантов —

Auto — в этом режиме триггера устройство может захватывать сигнал без заданного условия триггера

Normal — в этом режиме триггера захват сигнала происходит только при выполнении заданного условия триггера

Single — в этом режиме триггера сигнал захватывается только один раз при однократном выполнении условия триггера, затем остановка

5) введите время «Hold Off»

Используется для задания временного интервала повторной активации триггера, диапазон времени от 100 нс до 10 с.

Метод настройки: выберите «+» / «++» / «+++», нажмите ▲ или ▼, последняя / средняя / первая цифра будет увеличиваться/уменьшаться на 1.

Нажмите «Reset» после этой опции, чтобы вернуть время Hold-off к значению по умолчанию, например 100 нс.

Или задайте параметры через «окно расширения Trigger»:



Force (Trigger): принудительное создание триггерного сигнала, в основном используется для режимов «Normal» и «Single» в «Trig Mode».

Video Trigger – Видеотриггер

- 1) выберите «Video» в «Mode», чтобы срабатывать по полям / строкам видеосигналов;
- 2) выберите стандарт NTSC, или PAL, или SECAM в «Video»;
- 3) выберите один метод синхронизации триггера из **Line (Строка) / Field (Поле) / Odd Field (Нечётное поле) / Even Field (Чётное поле) / Line Number (Номер строки)**.
Конкретный номер строки можно задать при выборе «Line Number (Номер строки)».
- 4) настройка **Hold Off (Задержка повторного триггера)**.

Slope Trigger (Триггер по наклону)

- 1) выберите «Slope (Наклон)» в «Mode (Режим)», чтобы задать условие триггера по положительному/отрицательному наклону в заданное время;
- 2) выберите подходящее условие наклона «Condition (Условие)»;
- 3) задайте время наклона;
- 4) установите верхний предел «High Level (Верхний уровень)» и нижний предел «Low Level (Нижний уровень)»;
- 5) установите «Trig Mode (Режим триггера)», см. пункт 4) в разделе Edge Trigger (Триггер по фронту);
- 6) установите «Hold Off (Задержка повторного триггера)», см. пункт 5) в разделе Edge Trigger (Триггер по фронту).

Скорость нарастания рассчитывается автоматически: = (значение High Level (Верхний уровень) – значение Low Level (Нижний уровень)) / время наклона

Pulse (Width) Trigger (Импульсный триггер по длительности)

- 1) выберите «Pulse (Импульс)» в «Mode (Режим)».
- В режиме импульсного триггера ширина импульса определяет время триггера, а необычный импульс может быть захвачен путём установки специального условия импульсного триггера.
- 2) выберите подходящее условие импульса «Condition (Условие)»;
 - 3) задайте время импульса;
 - 4) установите уровень «Trigger (Уровень триггера)»;
 - 5) установите «Trig Mode (Режим триггера)», см. пункт 4) в разделе **Edge Trigger (Триггер по фронту)**;
 - 6) установите «Hold Off (Задержка повторного триггера)», см. пункт 5) в разделе **Edge Trigger (Триггер по фронту)**

Trigger (Триггер по фронту).

Подробнее о значках в «Trigger extension window (Окно расширения Trigger)» —

	Нарастание в режиме Edge
	Спад в режиме Edge
	Синхронизированный триггер по Line в режиме Video
	Синхронизированный триггер по Field в режиме Video
	Синхронизированный триггер по Odd Field в режиме Video
	Синхронизированный триггер по Even Field в режиме Video
	Условие нарастания в режиме Slope
	Условие спада в режиме Slope
	Условие длительности импульса + в режиме Pulse
	Условие длительности импульса - в режиме Pulse

5.5 Как настроить канал из программного обеспечения ПК

Из меню функций через значок выбрать нужный канал, или щёлкнуть мышью или или или в «окне расширения Channel для Channel 1 / 2 / 3 / 4», чтобы выбрать нужный канал.



Включение / выключение Channel 1 / 2 / 3 / 4

Нажмите «CH1» или «CH2» или «CH3» или «CH4», чтобы выбрать целевой канал, отметьте «On», чтобы включить выбранный канал, снимите отметку «On», чтобы выключить выбранный канал. В качестве альтернативного способа в «окне расширения Channel для Channel 1 / 2 / 3 / 4» щёлкните правый верхний значок, как показано ниже.



Инvertировать отображаемую форму сигнала

Инверсия формы сигнала: повернуть отображаемую форму сигнала на 180 градусов относительно потенциала земли. Нажмите «CH1», или «CH2», или «CH3», или «CH4», чтобы

выбрать целевой канал, отметьте «Invert», чтобы инвертировать отображаемую форму сигнала на 180 градусов, снимите отметку «Invert», чтобы вернуться к нормальному отображению.

Установить ограничение полосы пропускания

Щёлкните мышью «20M» или «Fullband» 20M: установить полосу пропускания канала 20 МГц — для уменьшения шума отображаемой формы сигнала Fullband: восстановить полосу пропускания канала до полной.

Установить связь канала

DC: при выборе этой опции проходят как постоянная, так и переменная составляющие входного сигнала

AC: при выборе этой опции постоянная составляющая входного сигнала блокируется

Ground: при выборе этой опции входной сигнал отключается

Из «окна расширения Channel для Channel 1 / 2 / 3 / 4» щёлкните соответствующие значки, функции те же.

Установить компенсацию щупа

Для обеспечения идеального результата измерения встроенная настройка компенсации щупа из меню функций должна всегда совпадать с настройкой физического щупа целевого канала (см. 5.1 Как настроить компенсацию щупа).

Один пример: когда ослабление физического щупа целевого канала установлено $\times 1$, встроенная настройка компенсации щупа из меню функций также должна быть установлена $\times 1$.

Измерение тока

Возможно измерять ток посредством определённого преобразования единиц, подробная операция — использовать щуп для измерения падения напряжения на определённом резисторе.

Нажмите «CH1», или «CH2», или «CH3», или «CH4», чтобы выбрать целевой канал, затем отметьте «Measure Current On», через + или - установить отношение A/V (отношение Ампер/Вольт).

Отношение Ампер/Вольт = 1 / значение резистора.

5.6 Как использовать автоматические измерения

Из меню функций через значок  войдите в параметр «Measure».

При перемещении мыши в основной области отображения слева появится , щёлкните его — меню Measure скроется; повторный щелчок снова покажет меню Measure.

Автоматические измерения доступны в 20 вариантах в меню Measure. В левом нижнем углу основной области отображения можно разместить до 8 вариантов измерений.

Все 20 вариантов автоматических измерений: Vpp, Vmax, Vmin, Vtop, Vbase, Vamp, Vavg, Vrms, Overshoot, Preshoot, Frequency (сокращённо «Freq»), Period, Rise Time, Fall Time, Delay A→B↑, Delay A→B↓, +Width, -Width, +Duty, -Duty.

Параметр «Measure» включает несколько полезных функций —

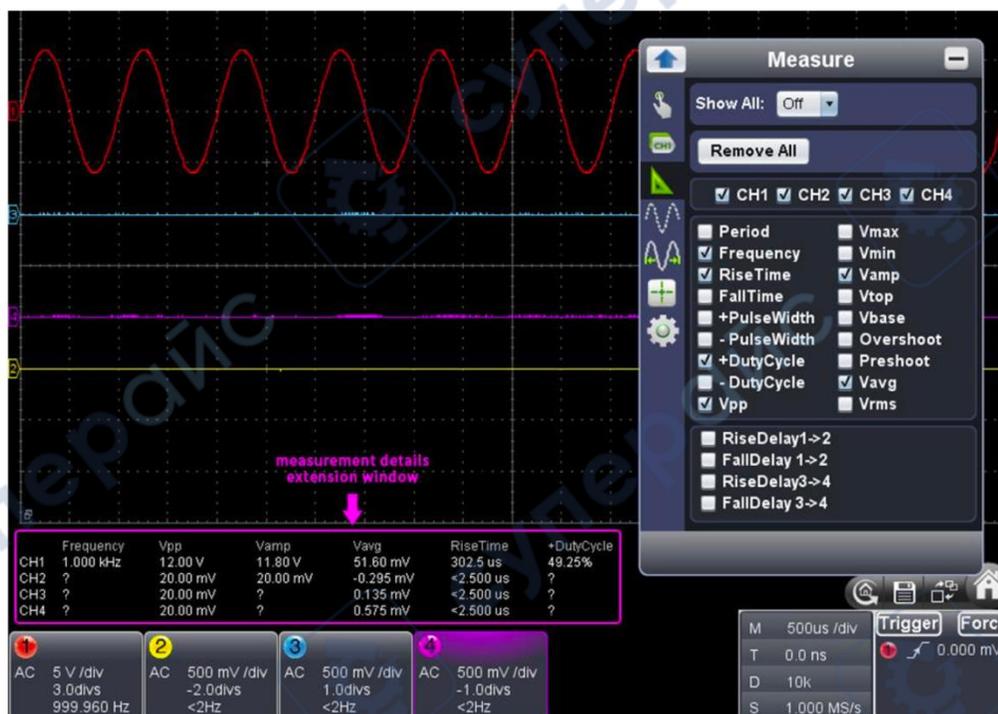
Show All: при выборе Channel 1, или Channel 2, или Channel 3, или Channel 4 в «Show All» будет вызвано окно для отображения всех соответствующих измеренных значений выбранного канала.

Add measurement: сначала отметьте CH1, или/и CH2, или/и CH3, или/и CH4, или/и все сразу — результаты измерений появятся в полном виде в левом нижнем углу основной области

отображения. Если текущие 8 вариантов измерений не требуются, можно добавить другие 8 вариантов измерений для каждого канала. Новые параметры измерений заменят текущие по порядку с первого до последнего.

Примечание: результаты измерений обоих каналов могут отображаться одновременно.

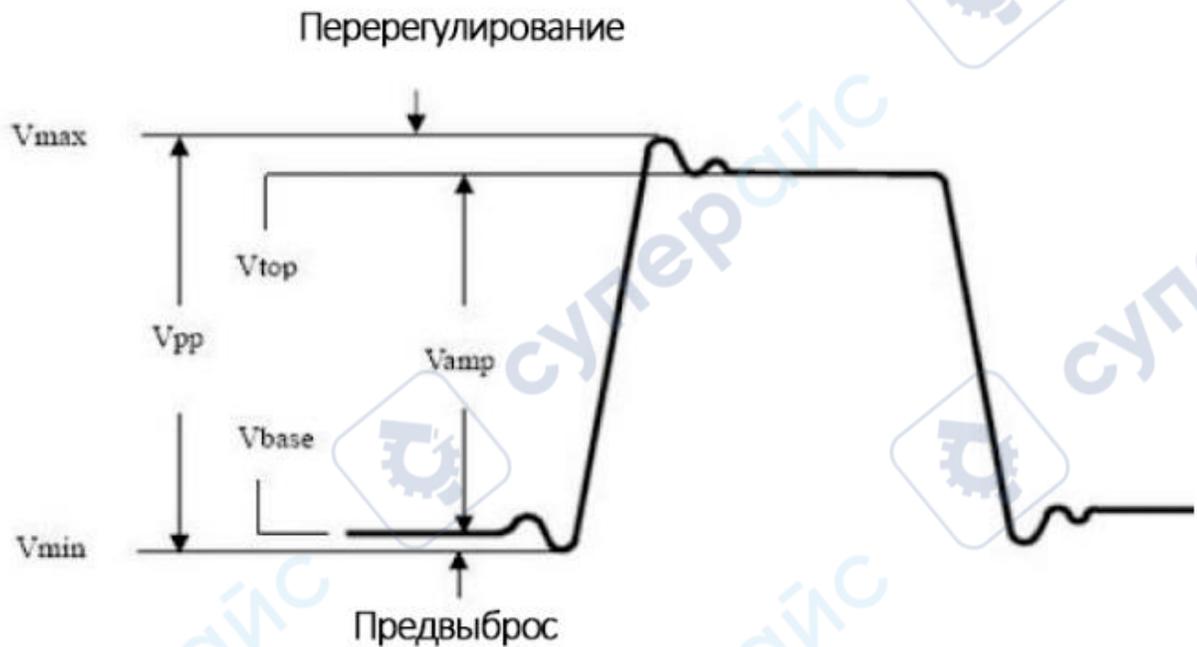
Remove measurement: снимите отметку с нужного параметра измерения (всего 20 вариантов), чтобы удалить его. Щёлкните «Remove All», чтобы удалить все 20 вариантов измерений.



Варианты автоматических измерений для значения напряжения

Включено 10 вариантов: Vpp, Vmax, Vmin, Vavg, Vamp, Vrms, Vtop, Vbase, Overshoot и Preshoot.

Следующая иллюстрация для лучшего понимания различных вариантов измерений:



Определения этих параметров —

Vpp — напряжение между верхним пиком и нижним пиком измеренного сигнала

Vmax — напряжение между верхним пиком и землёй (GND)

Vmin — напряжение между нижним пиком и землёй (GND)

Vamp — напряжение между плоской вершиной и плоским основанием измеренного сигнала

Vtop — напряжение между плоской вершиной и землёй (GND)

Vbase — напряжение между плоским основанием и землёй (GND)

Overshoot (перерегулирование) — равно $(V_{max} - V_{top}) / V_{amp}$

Preshoot (предвыброс) — равно $(V_{min} - V_{base}) / V_{amp}$

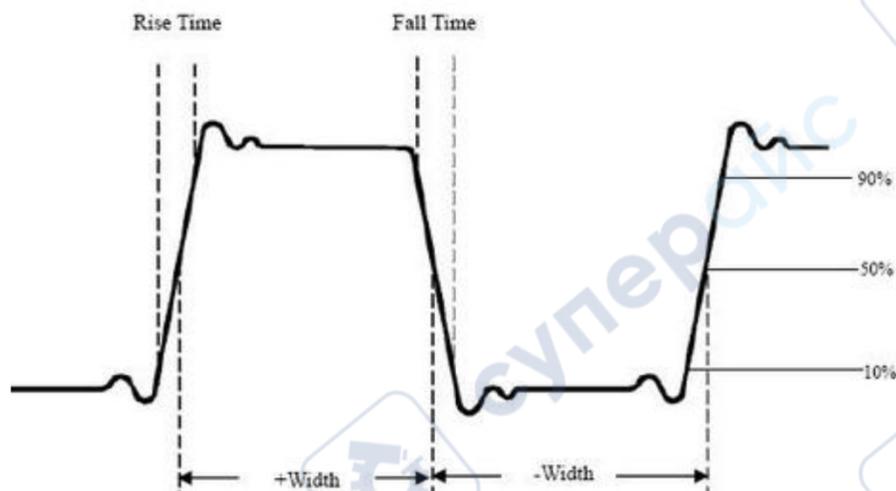
Vavg — среднее арифметическое значение напряжения всего измеренного сигнала или выбранной части сигнала

Vrms — истинное среднеквадратичное значение напряжения всего измеренного сигнала или выбранной части сигнала

Варианты автоматических измерений для измерения времени

Включено 10 вариантов: Frequency (сокращённо «Freq»), Period, Rise Time, Fall Time, +Width, -Width, Delay 1→2↑, Delay 1→2↓, +Duty и -Duty.

Следующая иллюстрация для лучшего понимания различных вариантов измерений:



Rise Time — временной интервал нарастания амплитуды сигнала от 10% до 90%, определяется по нарастающему фронту первого импульса

Fall Time — временной интервал спада амплитуды сигнала от 90% до 10%, определяется по спадающему фронту первого импульса

+Width — длительность первого положительного импульса на уровне 50% амплитуды

-Width — длительность первого отрицательного импульса на уровне 50% амплитуды

Delay 1→2  — временная задержка между Channel 1 и Channel 2 по нарастающему фронту

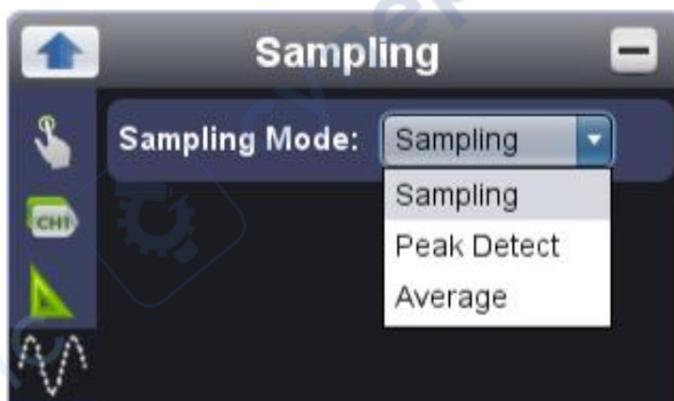
Delay 1→2  — временная задержка между Channel 1 и Channel 2 по спадающему фронту

+Duty — измеряется как $+Width / Period$

-Duty — измеряется как $-Width / Period$

5.7 Как настроить режим выборки

Из меню функций через значок  войдите в параметр «Sampling».



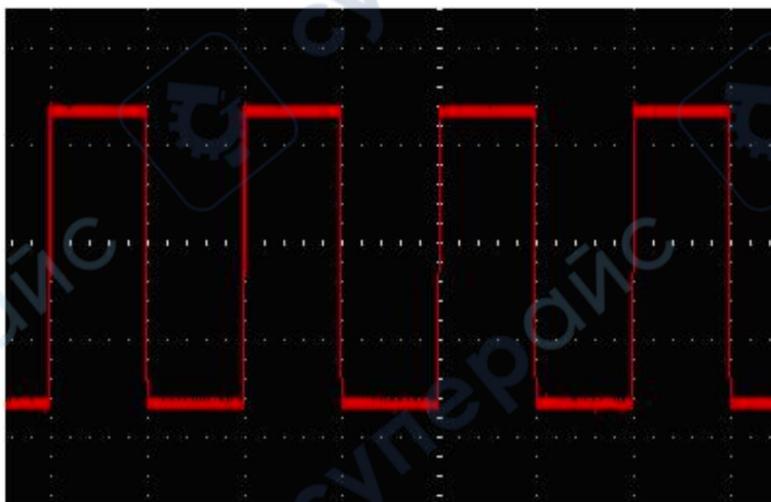
Для более подробного ознакомления с различными режимами выборки:

Sampling — обозначает нормальный режим выборки

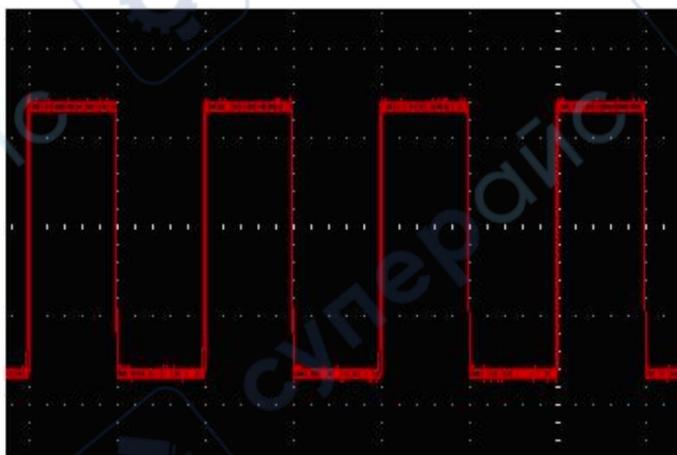
Peak Detect — этот режим выборки используется для захвата прерывистого шумового сигнала

Average — этот режим выборки предназначен для уменьшения случайного / нерелевантного шума сигнала, с диапазоном установки от 1 до 128 ($1 \leq$ установленное значение ≤ 128)

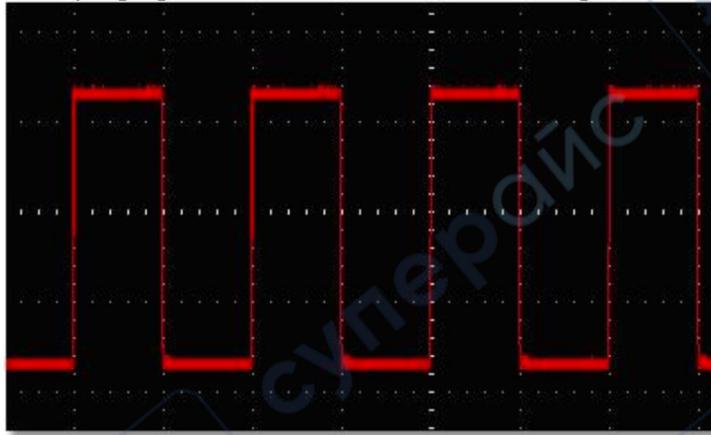
Следующая иллюстрация — выход сигнала в нормальном режиме Sampling, прерывистый шум сигнала не захвачен.



Следующая иллюстрация — выход сигнала в режиме Peak Detect, прерывистый шум сигнала захвачен подробно.

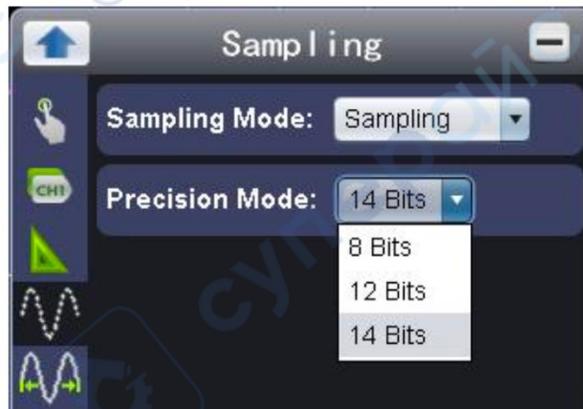


Следующая иллюстрация — выход сигнала в режиме Average, при установленном числе усреднения 16, отсюда прерывистый шум сигнала уменьшен до определённой степени.



Параметр вертикального разрешения

Этот параметр доступен только в VDS6074A / VDS6104A / VDS6104P через «Precision Mode».



Чтобы узнать больше об этом параметре:

8 Bits — означает, что устройство работает с 8-битным вертикальным разрешением АЦП

12 Bits — означает, что устройство работает с 12-битным вертикальным разрешением

АЦП

14 Bits — означает, что устройство работает с 14-битным вертикальным разрешением

АЦП

5.8 Как использовать курсорные измерения

Из меню функций через значок  войдите в параметр «Mark Cursor».



1) отметьте / снимите отметку типа измерения, доступно в параметрах Time и Voltage, курсорное измерение работает либо для измерения времени, либо напряжения, либо для обоих измерений одновременно;

2) в режиме измерения напряжения целевой канал можно выбрать из параметров «CH1» и «CH2»;

Измерение временными курсорами: отметьте параметр «Time», по вертикали основной области отображения появятся две светлые линии, обозначающие Cursor 1 и Cursor 2.

При перемещении указателя мыши к Cursor 1 или Cursor 2 он принимает форму \leftrightarrow , перетащите \leftrightarrow влево или вправо, чтобы настроить диапазон измерения между Cursor 1 и Cursor 2. Окно расширения курсорных измерений (расположено в левом нижнем углу основной области отображения) показывает текущее время Cursor 1 / Cursor 2, абсолютную разницу времени между Cursor 1 и Cursor 2, а также частоту, как показано на иллюстрации.



Измерение курсорами напряжения: отметьте параметр «Voltage», по горизонтали основной области отображения появятся две светлые линии, обозначающие Cursor 1 и Cursor 2.

При перемещении указателя мыши к Cursor 1 или Cursor 2 он принимает форму \updownarrow , перетащите \updownarrow вверх или вниз, чтобы настроить диапазон измерения между Cursor 1 и Cursor 2. Окно расширения курсорных измерений (расположено в левом нижнем углу основной области отображения) показывает текущее положение Cursor 1 / Cursor 2 и абсолютное значение разности амплитуд напряжения между Cursor 1 и Cursor 2, как показано на иллюстрации.



5.9 Как настроить систему отображения

Из меню Function через значок  войдите в пункт «Display».

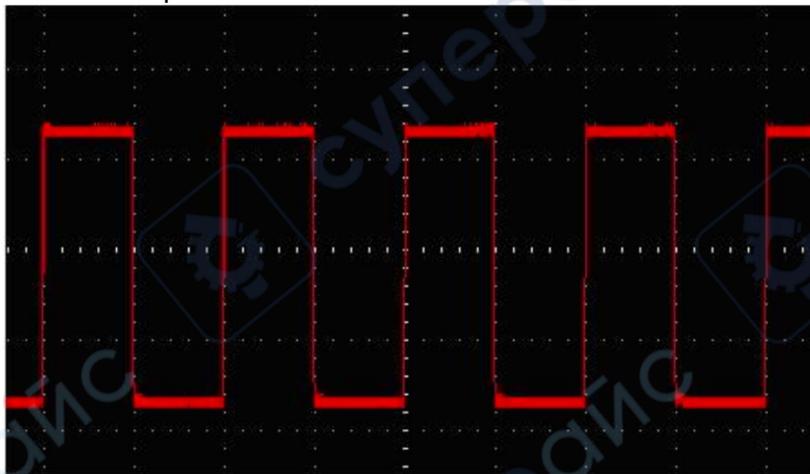


Доступно 2 типа отображения: «Vector» и «Dots».

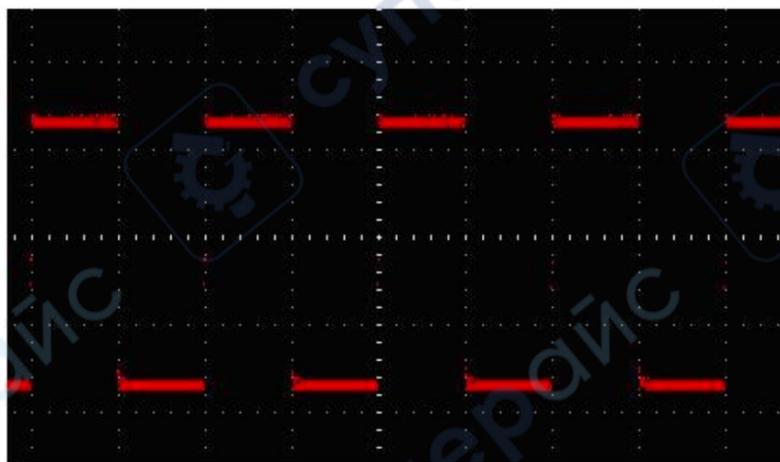
Vector — заполняет пространство между двумя соседними точками выборки, соединяя их вектором

Dots — отображает только точки выборки

Сигнал, отображаемый в режиме Vector.



В отличие от того же сигнала, отображаемого в режиме Dots



XY Mode

Отметьте «XY Mode», основная область отображения переключится в режим VIEW с 3 окнами. В окне XY mode (верхнее-левое окно) первый канал отображается по оси X, второй канал — по оси Y.

Примечание: когда устройство работает в XY Mode, длина записи ограничивается 1K точек. Параметр длины записи автоматически изменяется на 1K точек.

Persistence

При выборе «Persistence» устройство имитирует эффект послесвечения ЭЛТ: ранее захваченные данные сигнала отображаются бледным цветом, а новые данные — ярким цветом, циклически, непрерывно.

Параметры длительности «Persistence»: Off, 0.5s, 1s, 2s, 5s и Infinite. При установке «Infinite» точка записи остаётся до изменения параметра длительности послесвечения. Нажмите «Clear», чтобы очистить текущее послесвечение.

Примечание: при изменении развертки времени, деления по напряжению, длины записи или повторном включении/выключении канала текущее послесвечение будет очищено автоматически, после чего снова начнётся запись данных сигнала.

Grid Brightness

Перетащите ползунок, чтобы отрегулировать яркость сетки в основной области отображения.

5.10 Как изменить настройки utility

Из меню Function через значок  войдите в пункт «Utility».



Language

Доступно 2 варианта: English и Chinese (simplified).

Skin

Используется для выбора цвета интерфейса: Black или Blue. После выбора другого цвета появляется параметр «Restart Effect», нажмите «Restart» после этого — программное обеспечение ПК перезапустится с новым цветом интерфейса.

Print Preview

Нажмите параметр, чтобы открыть окно Print Preview для основной области отображения.

Меню в окне Print Preview:

File

Page Set — задать область страницы принтера

Print — напечатать текущую страницу на выбранный принтер

Exit — закрыть окно Print Preview

View

Page Transform — переключение текущей страницы между горизонтальной и вертикальной ориентацией

Whole Page — отображение текущей страницы целиком

Face Size — отображение текущей страницы в её фактическом размере

Default Scale — отображение текущей страницы в предпочтительном размере (в %)

Show Wave Background — отметьте параметр для отображения цвета фона основной области отображения; снимите отметку, чтобы отображался цвет фона страницы предварительного просмотра

Set Preview Page Background — через этот параметр изменить цвет фона страницы предварительного просмотра.

Save Image

Сохранить текущую страницу основной области отображения в формат изображения .png, .bmp или .gif, за исключением страницы меню функций.

Pause & Export

В зависимости от текущей длины записи можно экспортировать захваченный сигнал в файл определённого формата, поддерживаются форматы .zip, .csv.

Щёлкните значок  в правом нижнем функциональном меню — это то же самое, что нажать кнопку «Pause & Export».

Self Cal

С помощью операции «Self Cal» устройство за короткое время может достичь наилучшего рабочего состояния, что обеспечивает наиболее точный результат измерения.

Эту операцию выполняют в любое время, когда требуется наилучшее рабочее состояние. Когда рабочая температура изменяется на $\pm 5^{\circ}\text{C}$ или превышает $\pm 5^{\circ}\text{C}$, устройство должно выполнить эту операцию.

Перед выполнением операции отключите все подключённые к устройству элементы, включая, но не ограничиваясь: щупы / провода / зажимы, затем нажмите «Self Cal» до завершения всего процесса.

Default

Щёлкните «Default», чтобы вернуть устройство к заводским настройкам по умолчанию.

Щёлкните значок  в правом нижнем функциональном меню — то же самое.

Network

Через LAN или WiFi устройство взаимодействует с ПК.

Tips Window

Содержит материалы 4 категорий — «Channel», «Capture&Period», «Trigger» и «Keyboard Shortcuts».

В выбранной категории щёлкните в любом месте текущей страницы, чтобы посмотреть содержимое следующей страницы.

Отметьте «Don't show again» в правом верхнем углу этого окна, чтобы отключить его — при следующем запуске программы ПК оно не появится, пока не будет снята отметка «Don't show again».

About

Через этот параметр можно узнать версию ПО ПК, версию прошивки устройства, серийный номер устройства и информацию официального сайта.

5.11 Как использовать основную кнопку действий

Основная кнопка действий включает  (AutoSet),  /  (Run/Stop),  (Single Trigger).

AutoSet

Для автоматической установки параметров в определённые значения с целью получения более удобной для наблюдения формы сигнала. Щёлкните  — устройство автоматически и быстро захватит сигнал. Задействованные следующие параметры.

Trigger (Триггер)

Параметр	Значение
Trigger Type	Edge или Video (в зависимости от входного сигнала)
Trigger Mode	Auto
Trigger Coupling	DC
Trigger Slope	Rise (по нарастающему фронту)
Trigger Level	установка по средней точке

Channel (Канал)

Параметр	Значение
Turn On / Off Channels	включается канал, на который подан входной сигнал
Zero Point Position	нулевая точка установлена в правильное положение
Vertical Scale	вертикальный масштаб установлен на подходящее деление
Horizontal Level	середина
Horizontal Scale	горизонтальная развертка установлена на подходящее деление

Sampling (Дискретизация)

Параметр	Значение
Run/Stop Status	Run (выполняется захват сигнала)
Acquisition Mode	текущий режим

Display (Отображение)

Параметр	Значение
Display Format	YT

Run/Stop (Запуск/Стоп)

Для запуска или остановки дискретизации входных сигналов.

Single Trigger (Одиночный триггер)

Устанавливает режим триггера «Single». В этом режиме, при выполнении заданного условия, устройство захватывает входной сигнал один раз, затем останавливает захват сигнала.

Keyboard Shortcuts (Горячие клавиши)

Ctrl + Enter — AutoSet

F5 — Run/Stop

5.12 Как использовать соединение через сокет

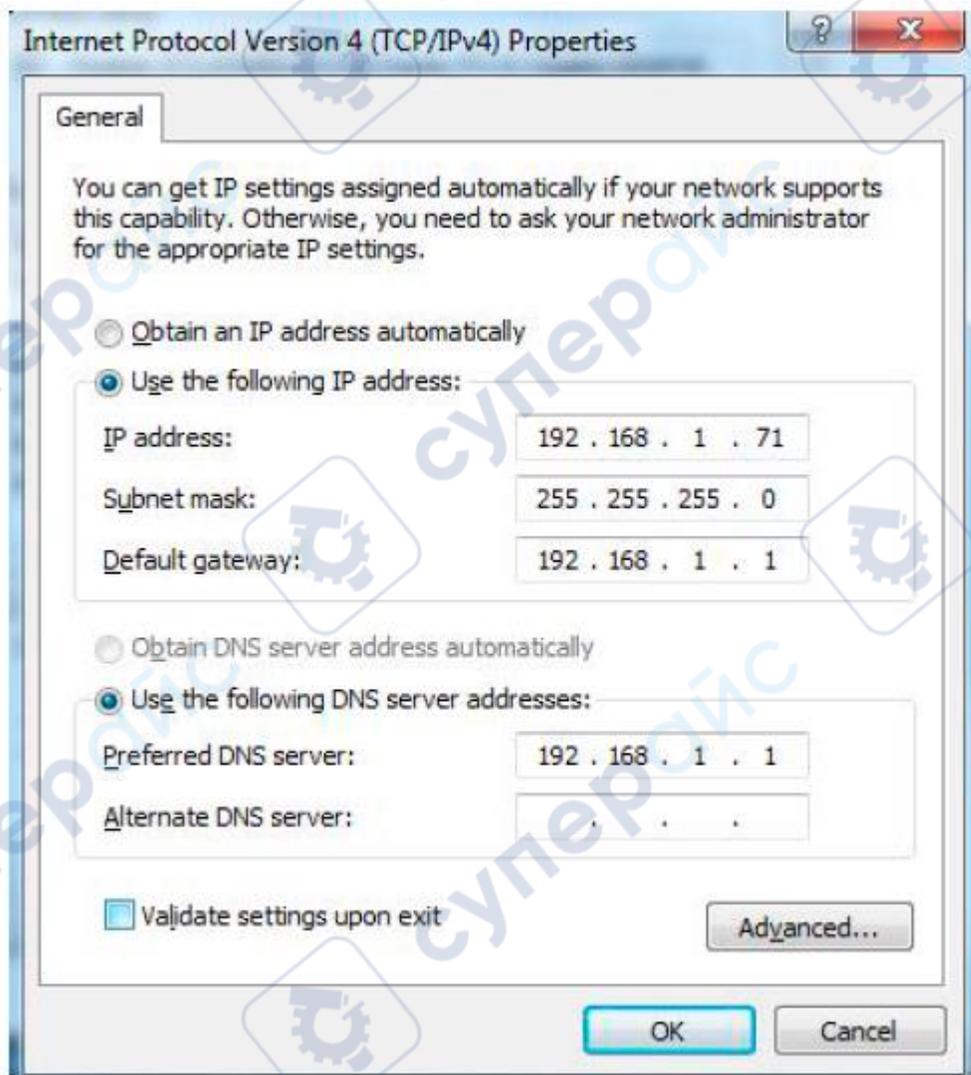
Когда устройство соединяется с ПК напрямую сетевым кабелем

Для устройства, его IP-адрес / порт по умолчанию: 192.168.1.172 / 8866.

Когда устройство соединяется с ПК напрямую сетевым кабелем, первые 3 сегмента IP-адреса ПК должны совпадать с адресом устройства. Например, у обеих сторон должно быть 192.168.1.xxx (последний сегмент «xxx» может отличаться).

Примечание: IP-адрес устройства нельзя изменить до успешного соединения с ПК.

1) чтобы проверить сетевые настройки целевого ПК. Например, здесь устанавливаем IP-адрес 192.168.1.71



2) для соединения устройства с ПК

а. подключить питание устройства через адаптер или через USB-кабель через соответствующий USB-интерфейс связи;

б. соединить устройство с ПК перекрёстным сетевым кабелем, подключив каждый конец к соответствующему LAN-порту;

- c. запустить программное обеспечение на ПК;
- d. перейти в пункт «Utility», нажать «Network»;



- e. активировать «Socket Connect», чтобы устройство работало с программным обеспечением ПК.



Когда устройство соединяется с ПК через роутер

Для устройства: IP-адрес / порт по умолчанию — **192.168.1.172 / 8866**.

При соединении устройства с ПК через прямой LAN-кабель первые 3 сегмента IP-адреса ПК должны совпадать с адресом устройства. Например, у обоих: **192.168.1.xxx** (последний сегмент «xxx» может отличаться).

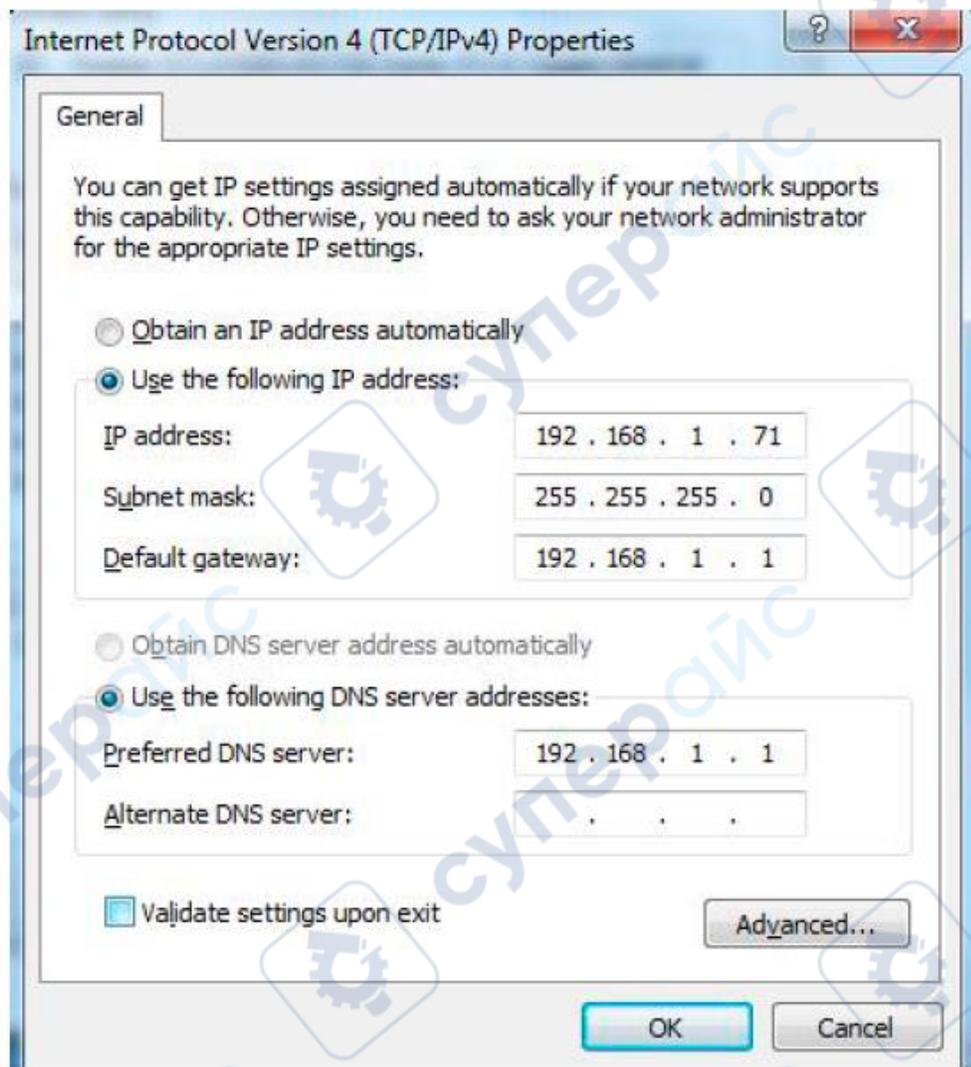
Примечание: IP-адрес устройства нельзя изменить до успешного соединения с ПК.

1) проверка сетевых настроек ПК

Маска подсети и шлюз по умолчанию должны совпадать с настройками роутера.

Пример:

IP-адрес: 192.168.1.71
Маска: 255.255.255.0
Шлюз: 192.168.1.1



- 2) для соединения устройства с ПК
- подключить питание устройства через адаптер или через USB-кабель через соответствующий USB-интерфейс связи;
 - соединить устройство с ПК через тот же роутер, подключив сетевые кабели от LAN-портов к одному и тому же роутеру;
 - запустить программное обеспечение на ПК;
 - перейти в пункт «Utility», нажать «Network»;



е. активировать «Socket Connect», чтобы устройство работало с программным обеспечением на ПК

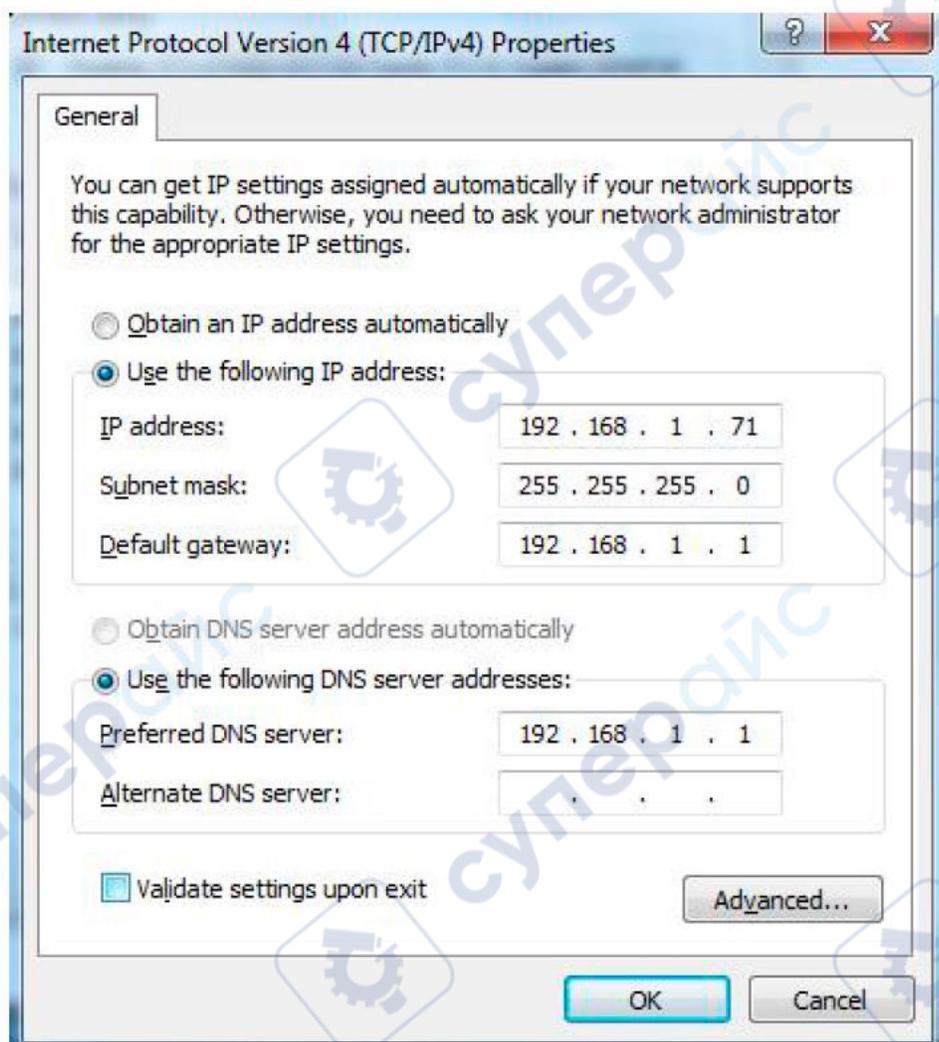


5.13 Как использовать интерфейс связи LAN

Через интерфейс связи LAN устройство может обмениваться данными с ПК напрямую или через роутер

Связь устройства с ПК по прямому LAN-подключению

1) проверить сетевые настройки целевого ПК. В качестве примера здесь установлен IP-адрес 192.168.1.71



- 2) задать сетевые параметры устройства через кнопку «Network» в разделе «Utility»
- а. подключить устройство к целевому ПК через USB-кабель связи через соответствующий USB-интерфейс; после успешного соединения нажать кнопку «Network» в разделе «Utility» функционального меню
 - б. щёлкнуть «LAN Setup», чтобы перейти в «MachineNetSetting».
- IP-адрес: состоит из 4 частей; первые 3 части задать такими же, как в пункте i), например 192.168.1, 4-я часть должна отличаться — здесь установить 192.168.1.252
- Порт: можно использовать любое значение от 0 до 65535, здесь установить 8866
- MAC: если появляется сообщение «physical address conflict», изменить значение



с. нажать «OK», чтобы завершить «MachineNetSetting»

3) добавить сетевое устройство NI

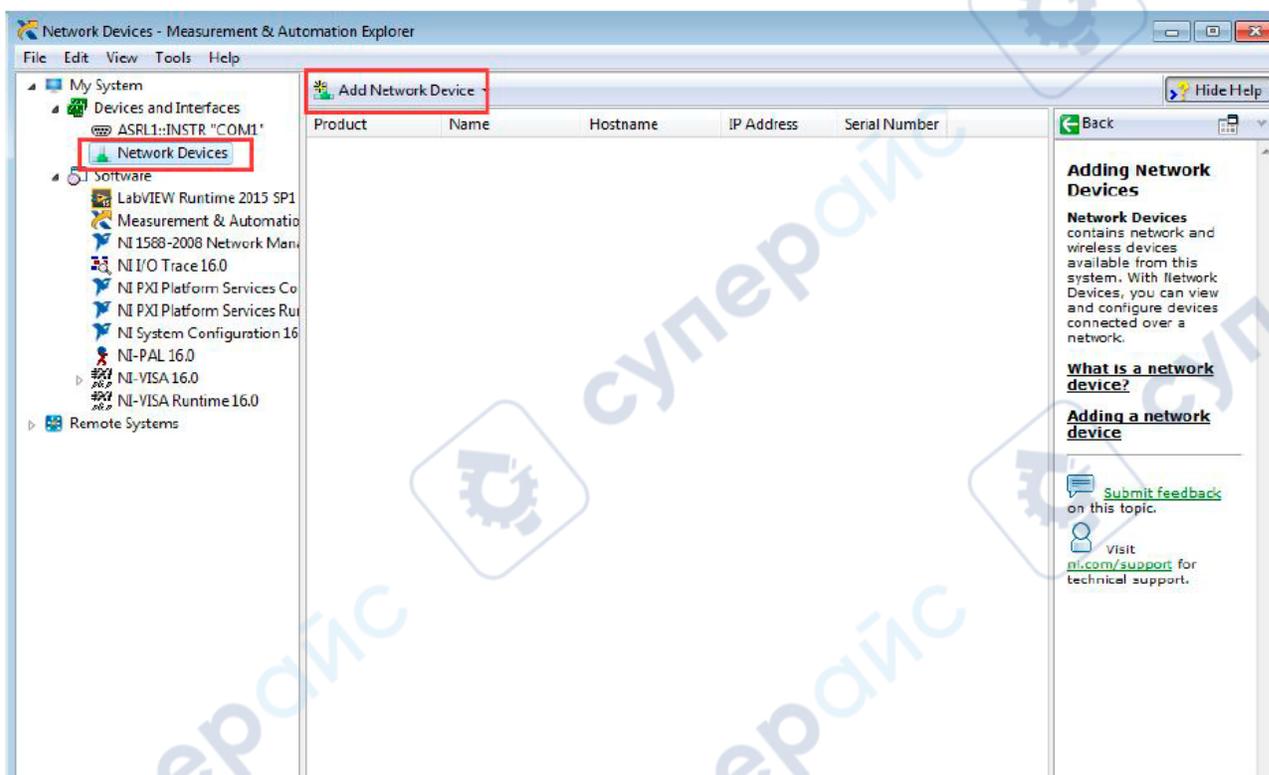
а. включить питание устройства: либо через AC-адаптер, либо через USB-кабель; после включения индикаторы несколько секунд горят красным.

б. подключение LAN: соединить устройство с целевым ПК через LAN-соединение, используя соответствующий сетевой интерфейс.

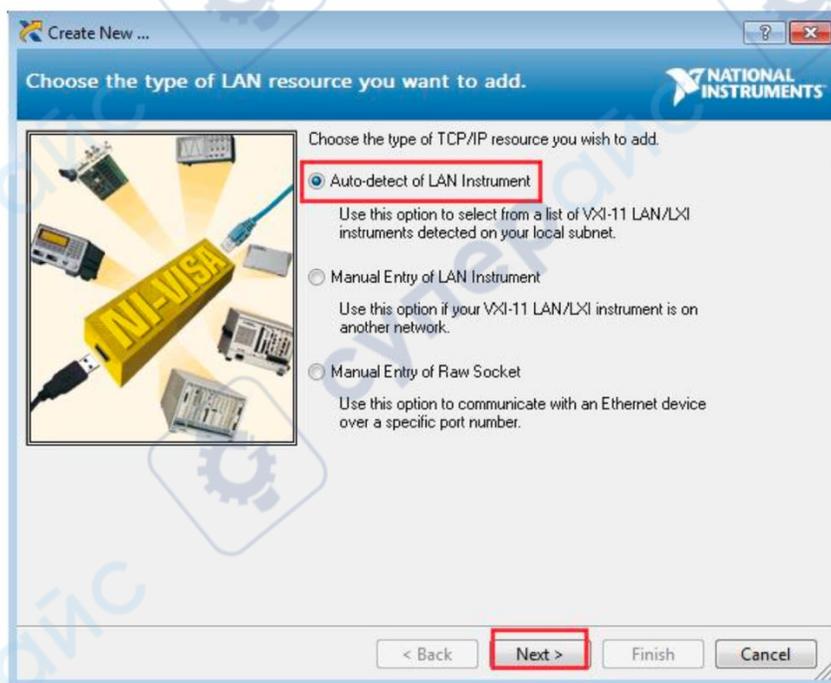
с. выбрать NI Max в меню «Пуск» Windows.



д. появится следующая страница,

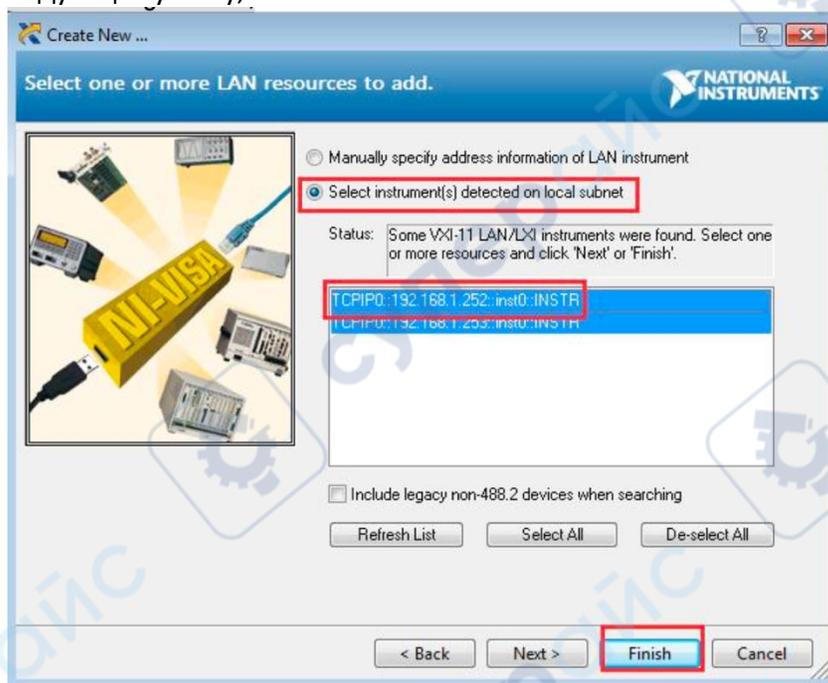


Через «Devices and Interfaces», затем «Network Devices», перейти в «Add Network Device» и нажать «VISA TCP/IP Resource...», чтобы,



установить флажок «Auto-detect of LAN Instrument», затем «Next»

f. перейти к следующему окну,



отметить «Select instrument(s) detected on local subnet», выбрать «TCPIP0::(ранее добавленное IP-соединение)::inst0::INSTR», затем нажать «Finish».

g. вернуться в ПО на ПК и нажать «TCPIP0::(ранее добавленное IP-соединение)::inst0::INSTR» для связи с программным обеспечением ПК.



5.14 Как работать с Wi-Fi в ПО для ПК

Примечание: эта функция доступна только на устройствах, оснащённых опциональным Wi-Fi-модулем.

Работа Wi-Fi с ПО ПК через точку доступа устройства

Целевой ПК должен поддерживать Wi-Fi-связь, а опциональный Wi-Fi-модуль должен быть установлен в USB-host интерфейс связи.

1) настройка сети устройства через кнопку «Network» в разделе «Utility»

a. соединить устройство с ПК через USB-кабель через соответствующий USB-интерфейс связи; после успешного соединения нажать кнопку «Network» в разделе «Utility» функционального меню.

b. в «Network» нажать «WiFi Setup» → «WiFiSetting», выбрать «AP» как «Connect Type», задать «SSID» и «Password», в поле «IP» указать 192.168.100.1, в поле «Port» указать 8866 (может быть любое значение в диапазоне 0–65536).



c. нажать «OK» для подтверждения «WiFiSetting».

2) добавить сетевое устройство NI

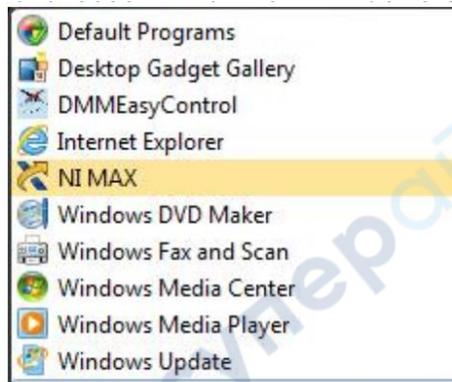
a. питание устройства. Отключить USB-соединение между устройством и целевым ПК, подключить питание через сетевой адаптер, затем включить устройство — индикаторы загорятся красным на несколько секунд.

b. соединение по Wi-Fi. Подключить устройство к целевому ПК через точку доступа Wi-Fi, созданную устройством, используя правильные SSID и Password.

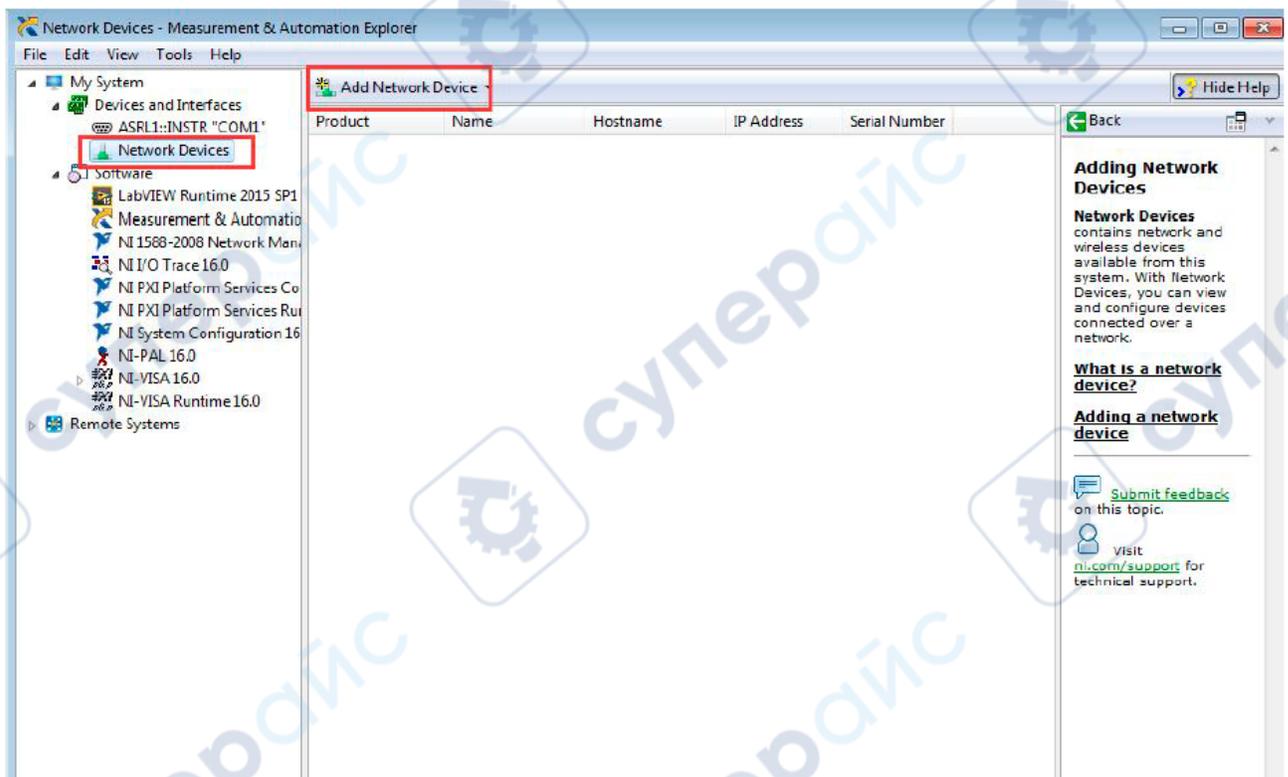
Примечание: если невозможно автоматически переключаться между Wi-Fi и LAN на целевом ПК, отключите LAN.

Отметить «Obtain an IP address automatically» для IP-адреса на целевом ПК либо задать те же первые 3 сегмента IP-адреса, как в пункте b. раздела 1), например 192.168.100.xxx.

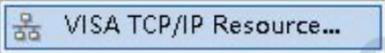
c. выбрать NI Max в меню «Пуск» Windows.

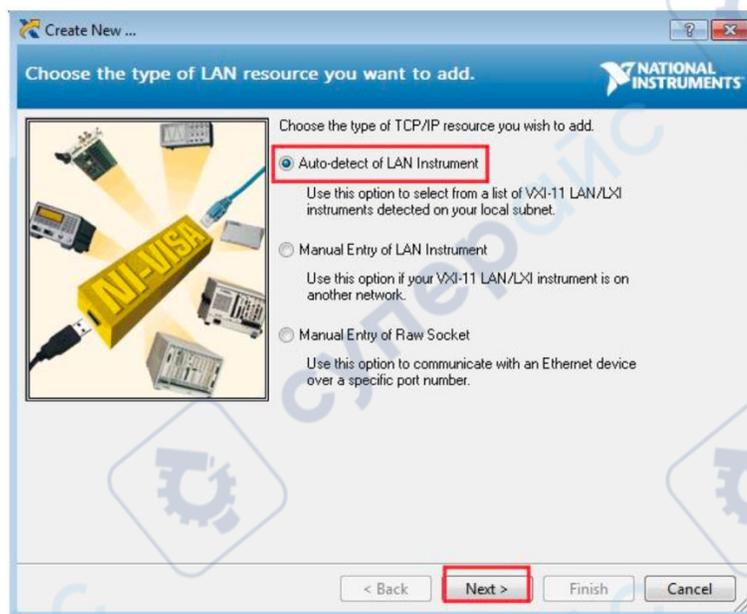


d. появится следующая страница,

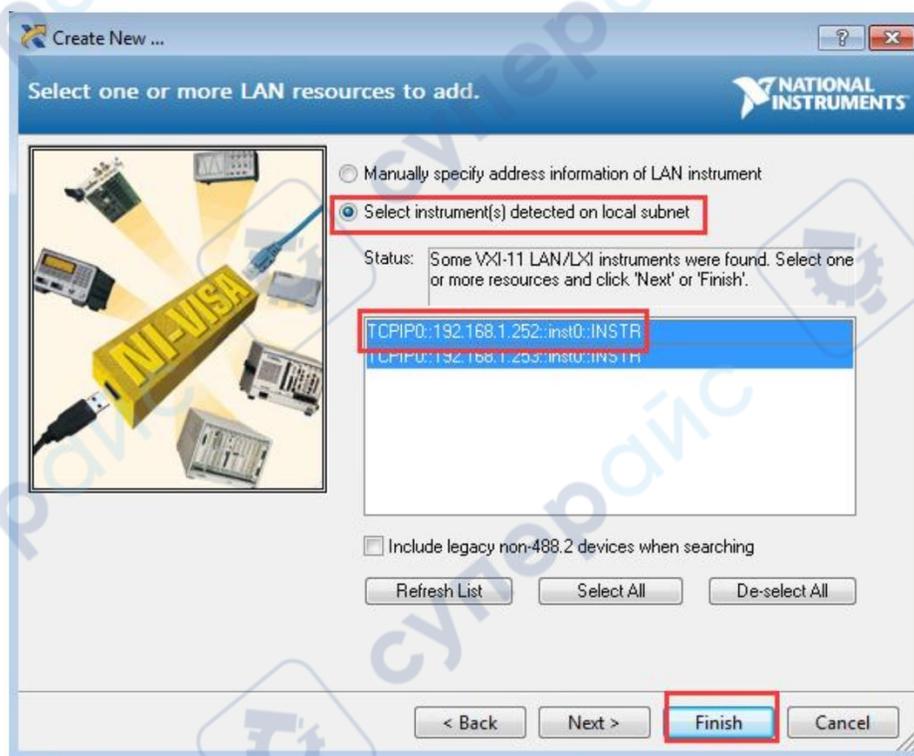


через «Devices and Interfaces», затем «Network Devices», перейти в «Add Network Device»

e. нажать , чтобы,



отметить «Auto-detect of LAN Instrument», затем «Next»
 f. к следующему окну,



отметить «Select instrument(s) detected on local subnet», выбрать «TCPIP0::(ранее добавленное IP-подключение)::inst0::INSTR», затем нажать «Finish».

g. вернуться в ПО на ПК и нажать «TCPIP0::(ранее добавленное IP-подключение)::inst0::INSTR» для связи с программным обеспечением ПК.



Для работы Wi-Fi с программным обеспечением ПК через точку доступа

Целевой ПК должен поддерживать Wi-Fi-связь, а дополнительный Wi-Fi-модуль должен быть установлен в USB-хост-интерфейс связи.

1) настройка сети устройства через кнопку «Network» в разделе «Utility»

a. соединить устройство с целевым ПК через USB-кабель через соответствующий USB-интерфейс связи, после успешного соединения нажать кнопку «Network» в разделе «Utility» в функциональном меню.

b. в разделе «Network» щёлкнуть «WiFi Setup» → «WiFiSetting», выбрать «STA» в качестве «Connect Type», задать «SSID» и «Password», в поле «Port» использовать 8866 (может быть любое значение от 0 до 65536).



с. введите корректные «SSID» и «Password» от Wi-Fi-роутера; здесь используется доступный роутер — SSID: OWON, пароль: lilliputowon; нажмите «OK» для подтверждения настроек, после этого меню «WiFiSetting» закроется. Снова войдите в меню «WiFiSetting» и нажмите «Refresh» для обновления IP-адреса.



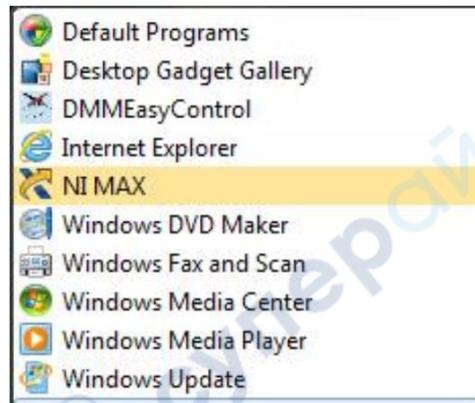
2) добавление сетевого устройства NI

а. включение устройства. Отключите USB-соединение между устройством и целевым ПК, подайте питание через сетевой адаптер от источника питания, затем включите устройство — индикаторы загорятся красным на несколько секунд.

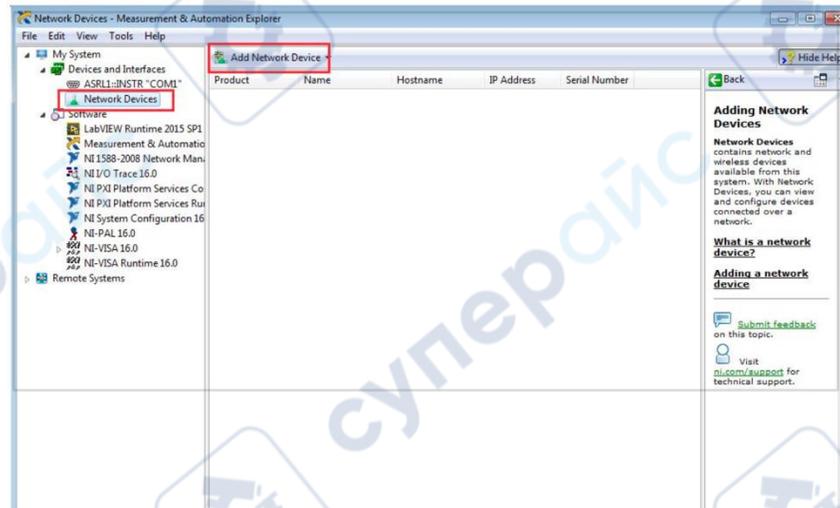
б. связь по Wi-Fi. Для соединения устройства с ПК используйте Wi-Fi-точку доступа, настроенную на устройстве, согласно правильным SSID и Password.

Примечание: Если невозможно автоматически переключаться между Wi-Fi и LAN на целевом ПК, отключите LAN. Установите флажок «Obtain an IP address automatically» для IP-адреса на целевом ПК либо используйте те же первые 3 сегмента IP-адреса, что указаны в пункте б. раздела 1), например 192.168.100

с. выберите NI Max в меню «Пуск» Windows.

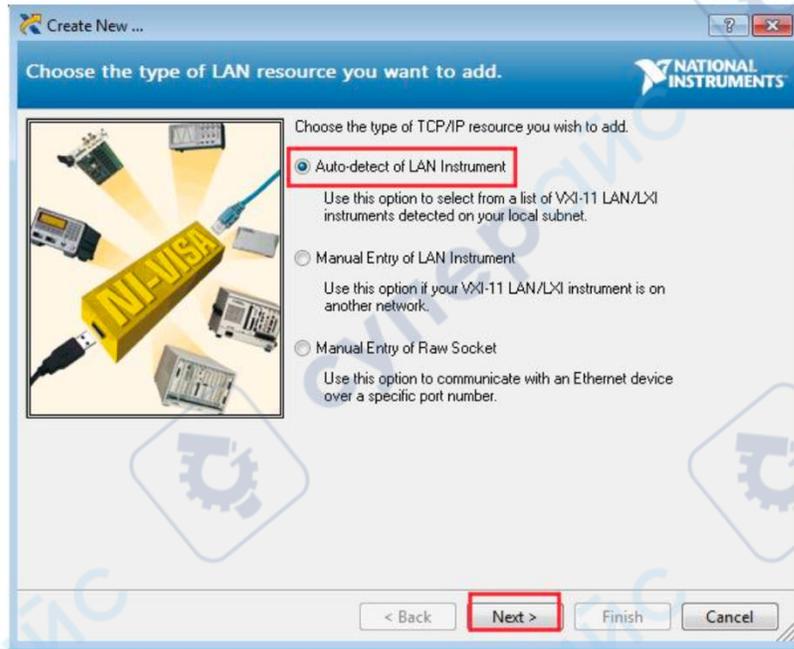


d. появится следующая страница,

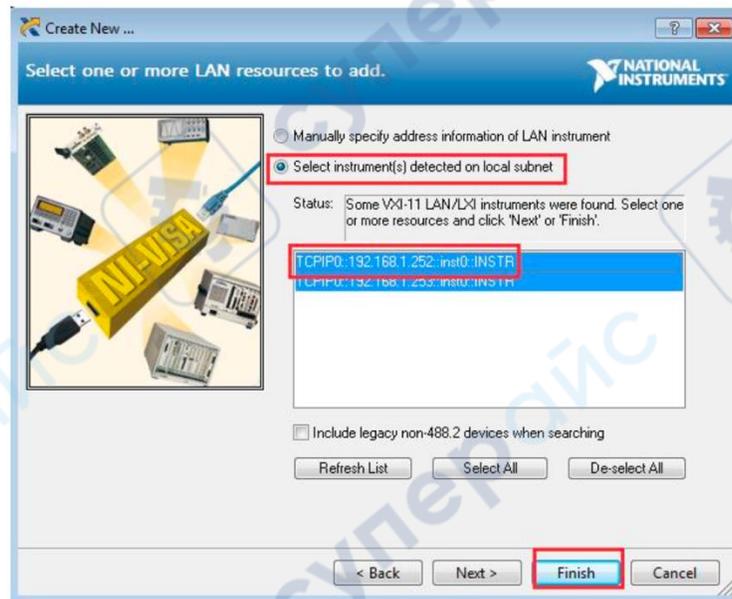


через «Devices and Interfaces», затем «Network Devices», перейти в «Add Network Device»

e. нажать 



отметить «Auto-detect of LAN Instrument», затем «Next»
 f. в следующем окне,



отметить «Select instrument(s) detected on local subnet», выбрать «TCPIP0::(предыдущее добавленное IP-соединение)::inst0::INSTR», затем нажать «Finish»

г. вернуться в программное обеспечение ПК и нажать «TCPIP0::(предыдущее добавленное IP-соединение)::inst0::INSTR» для связи с программным обеспечением ПК,

