



Цифровий осцилограф (100МГц, 2 канали) OWON XDS2102

Короткий посібник



Ілюстрації, інтерфейс, значки та символи в посібнику користувача можуть дещо відрізнятися від фактичного пристрою. Будь ласка, зверніться до фактичного пристрою

Загальна гарантія

Компанія OWON гарантує, що продукція не буде мати дефектів матеріалів корпусу і виготовлення протягом 3 років із дати придбання продукту первинним покупцем у нашій компанії. Ця гарантія поширюється лише на початкового покупця і не може бути передана третій стороні.

Якщо продукт виявиться несправним протягом гарантійного терміну, OWON або відремонтує дефектний продукт без оплати за запчастини та роботу, або надасть заміну в обмін на дефектний продукт. Деталі, модулі та замінні продукти, які використовуються нашою компанією для гарантійних робіт, можуть бути новими або відремонтованими як нові. Усі замінені частини, модулі та продукти стають власністю нашої компанії.

Щоб отримати обслуговування за цією гарантією, клієнт повинен повідомити нашу компанію про дефект до закінчення гарантійного терміну. Клієнт несе відповідальність за упаковку та доставку несправного продукту до призначеного сервісного центру, також потрібна копія підтвердження покупки.

Ця гарантія не поширюється на будь-які дефекти, несправності або пошкодження, спричинені неправильним використанням, неналежним або недостатнім обслуговуванням і доглядом. Ми не зобов'язані надавати послуги згідно з цією гарантією:

- a) ремонтувати пошкодження, спричинені спробами іншого персоналу, крім представників нашої компанії, встановити, відремонтувати або обслуговувати продукт;
- b) для усунення пошкоджень, спричинених неналежним використанням або підключенням до несумісного обладнання;
- c) для ремонту будь-яких пошкоджень або несправностей, спричинених використанням не наших матеріалів;
- d) для обслуговування продукту, який було модифіковано або інтегровано з іншими продуктами, якщо ефект такої модифікації чи інтеграції збільшує час або ускладнює обслуговування продукту.

Щоб отримати послуги, зверніться до найближчих офісів продажу та обслуговування.

За винятком післяпродажних послуг, наведених у цьому короткому викладі, або відповідних гарантійних заявах, ми не надаємо жодних гарантій на технічне обслуговування, яке є точно заявленим, включаючи, але не обмежуючись, неявну гарантію товарної якості та прийнятності для спеціального призначення. Ми не беремо на себе жодної відповідальності за будь-які непрямі, спеціальні чи наступні збитки.

Зміст

1.	Загальні вимоги безпеки	4
2.	Терміни та символи безпеки	6
3.	Швидкий старт	8
	Вступ до структури осцилографа	8
	Передня панель	8
	Кнопки меню на передній панелі	9
	Задня панель	9
	Область керування	10
	Вступ до інтерфейсу користувача	11
	Як виконати загальний огляд?	12
	Як виконати перевірку функціональності?	13
	Як реалізувати компенсацію зонда?	14
	Як встановити коефіцієнт ослаблення зонда?	15
	Автоматичне визначення коефіцієнта затухання зонда	15
	Як безпечно користуватися зондом?	16
	Як реалізувати самокалібрування?	16
	Вступ до вертикальної системи	17
	Вступ до горизонтальної системи	18
	Вступ до системи тригерів	19
	Сенсорне керування (лише для сенсорної моделі)	20
	Керування меню за допомогою сенсорного екрана	20
	Жести у звичайному режимі	21
	Подвійне та одинарне масштабування	22
	Жести в режимі масштабування хвилі	24
	Інші операції за допомогою сенсорного екрана	25
	Як вимірювати автоматично?	26
	Як налаштувати автоматичне вимірювання?	27
	Як користуватися автоматичним масштабуванням?	27
4.	Зв'язок з ПК	28
	Використання USB-порту	28
	Використання порту LAN	29
	Пряме підключення	29
	Підключення через роутер	30
5.	Додаток	33
	Додаток А: Комплект поставки	33
	Додаток В: Загальний догляд та очищення	33

1. Загальні вимоги безпеки

Перед використанням, будь ласка, ознайомтеся з наведеними нижче заходами безпеки, щоб уникнути будь-яких можливих тілесних ушкоджень та запобігти пошкодженню цього пристрою або будь-яких інших підключених до нього приладів. Щоб уникнути будь-якої небезпеки, переконайтеся, що цей прилад використовується лише у зазначеному діапазоні.

Декларація відповідності ЄС:

Пристрій відповідає вимогам Директиви 2004/108/ЄС щодо електромагнітної сумісності.

Тільки кваліфіковані фахівці можуть виконувати технічне обслуговування.

Щоб уникнути пожежі або травм:

- **Правильно підключіть зонд.** Заземлювальний кінець зонда відповідає фазі заземлення. Будь ласка, не підключайте заземлювальний кінець до позитивної фази.
- **Використовуйте відповідний шнур живлення.** Використовуйте лише шнур живлення, що постачається з приладом та сертифікований для використання у вашій країні.
- **Правильно підключайте та відключайте.** Коли зонд або вимірювальний провід підключено до джерела напруги, будь ласка, не підключайте та не відключайте зонд або вимірювальний провід навмання.
- **Заземлення пристрою.** Цей прилад заземлений через заземлюючий провід шнура живлення. Щоб уникнути ураження електричним струмом, заземлювач повинен бути заземлений. Прилад має бути належним чином заземлений перед будь-яким підключенням до його вхідних або вихідних клем. **Під час живлення від мережі змінного струму не дозволяється проводити вимірювання безпосередньо від джерела змінного струму, оскільки випробувальне заземлення та провідник заземлення шнура живлення з'єднані разом, інакше це призведе до короткого замикання.**
- **Перевірте всі клеми.** Щоб уникнути пошкодження інструменту чи ураження електричним струмом, перевірте всі параметри та позначки на цьому продукті. Перед підключенням до приладу зверніться до посібника користувача для отримання додаткової інформації щодо обмежень вимірювання.
- **Не використовуйте прилад без панелей корпусу.** Не використовуйте прилад зі знятими кришками або панелями корпусу.
- **Використовуйте належний запобіжник.** Використовуйте лише запобіжник зазначеного типу та номіналу для цього приладу.
- **Уникайте відкритих ланцюгів.** Не торкайтеся відкритих з'єднань та компонентів, коли прилад підключено до живлення.
- **Не використовуйте пристрій, якщо у вас є сумніви.** Якщо ви підозрюєте пошкодження приладу, перед подальшим використанням зверніться до кваліфікованого спеціаліста з обслуговування. Будь-яке технічне обслуговування, налаштування або заміна, особливо схем або аксесуарів, повинні виконуватися кваліфікованим персоналом.
- **Використовуйте осцилограф у добре провітрюваному приміщенні.** Переконайтеся, що прилад встановлено з належною вентиляцією, зверніться до посібника користувача для отримання додаткової інформації.
- **Не використовуйте осцилограф у вологих умовах.**

- Не використовуйте осцилограф у вибухонебезпечному середовищі.
- Тримайте поверхні приладу чистими та сухими.

2. Терміни та символи безпеки

Терміни безпеки

Терміни в цьому посібнику (у цьому посібнику можуть зустрічатися такі терміни):



WARNING (Попередження)

Попередження вказує на умови або дії, які можуть призвести до травм або смерті.



CAUTION (Застереження)

Застереження вказує на умови або дії, які можуть призвести до пошкодження цього продукту або іншого майна.

Терміни на пристрою (наведені нижче терміни можуть відображатися на цьому пристрої):

DANGER (НЕБЕЗПЕКА). Вказує на безпосередню небезпеку або ймовірність травмування.

WARNING (ПОПЕРЕДЖЕННЯ). Вказує на можливу небезпеку або травму.

CAUTION (ЗАСТЕРЕЖЕННЯ). Вказує на можливе пошкодження приладу або іншого майна.

Символи безпеки

Символи на пристрою (На пристрою можуть з'явитися такі символи):

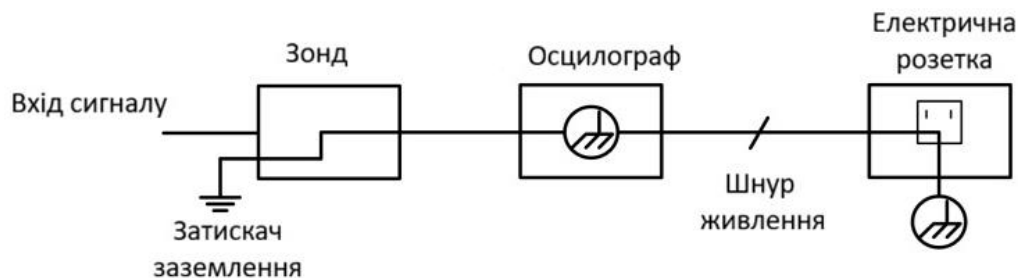
	Небезпечна напруга		Зверніться до посібника користувача
	Клема захисного заземлення		Заземлення корпусу
	Заземлення вимірювального пристрою		

Щоб уникнути пошкодження корпусу та запобігти пошкодженню пристрою й підключеного обладнання, уважно прочитайте наступну інформацію з безпеки перед використанням осцилографа. Цей прилад можна використовувати лише у зазначених сферах застосування.



WARNING (Попередження)

Два канали осцилографа не є електрично ізольованими. Канали повинні мати спільне заземлення під час вимірювання. Щоб запобігти коротким замиканням, 2 заземлення зондів не повинні бути підключені до 2 різних неізольованих рівнів постійного струму. Схема підключення проводу заземлення осцилографа:



Заборонено вимірювати змінний струм АС, коли осцилограф живиться від змінного струму АС.



WARNING (Попередження)

Щоб уникнути пожежі або ураження електричним струмом, коли вхідний сигнал осцилографа перевищує пікове значення 42 В (30 В rms) або в колах понад 4800 ВА, зверніть увагу на наступне:

- Використовуйте лише ізольовані зонди напруги та вимірювальні дроти.
- Перевірте аксесуари, такі як зонди, перед використанням та замініть їх, якщо є якісь пошкодження.
- Відразу після використання вийміть зонди, вимірювальні дроти та інші аксесуари.
- Від'єднайте USB-кабель, який з'єднує осцилограф і комп'ютер.
- Не подавайте вхідну напругу вище номінальної напруги приладу, оскільки напруга на кінчику зонда буде безпосередньо передаватися на осцилограф. Використовуйте обережно, коли зонд налаштовано на 1:1.
- Не використовуйте відкриті металеві роз'єми BNC або штекери типу «банан».
- Не вставляйте металеві предмети в роз'єми.

3. Швидкий старт

Вступ до структури осцилографа

У цьому розділі наведено простий опис роботи та функцій передньої панелі осцилографа, що дозволить вам ознайомитися з використанням осцилографа за найкоротший час.

Передня панель

На передній панелі є ручки та функціональні кнопки. 5 кнопок у стовпці праворуч на екрані дисплея або в рядку під екраном дисплея – це кнопки вибору меню, за допомогою яких можна налаштувати різні параметри для поточного меню. Інші кнопки – це функціональні кнопки, за допомогою яких можна входити в різні функціональні меню або безпосередньо отримувати певну функцію.

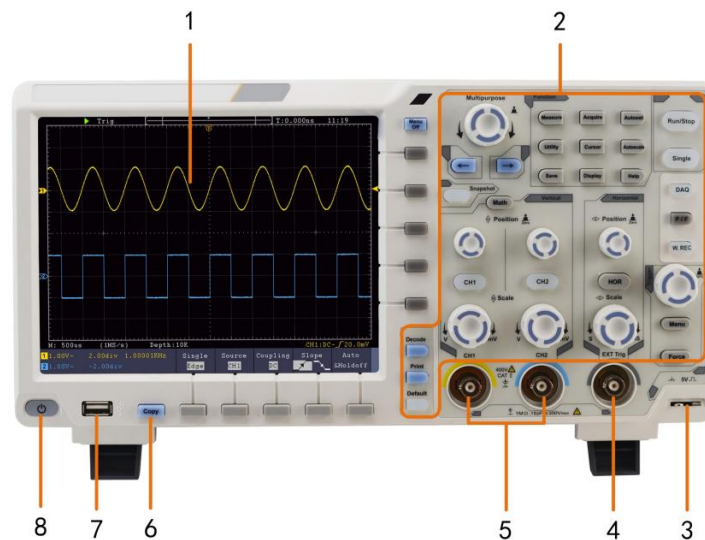


Рисунок 3-1 Передня панель

1. Область дисплея.
2. Область керування (кнопки та ручки).
3. Компенсація зонда: вихід сигналу вимірювання ($\approx 5 \text{ В/1 кГц}$).
4. Вхід EXT-тригера.
5. Канал вхідного сигналу.
6. Кнопка копіювання: ви можете зберегти форму сигналу, просто натиснувши цю кнопку в будь-якому інтерфейсі користувача.
7. **Порт USB:** використовується для передачі даних, коли зовнішнє USB-обладнання підключається до осцилографа, який вважається «головним пристроєм». Наприклад: Для збереження форми сигналу на USB-флеш-диск потрібен цей порт.
8. Увімкнення/вимкнення живлення
Підсвічування цієї кнопки:

Червоне підсвічування: осцилограф вимкнено (підключено до живлення змінного струму AC).

Зелене підсвічування: осцилограф увімкнено (живиться від живлення змінного струму AC).

Кнопки меню на передній панелі



Рисунок 3-2 Кнопки меню

Задня панель



Рисунок 3-3 Задня панель

1. Ручка.
2. Вентиляційні отвори.
3. Вхідний роз'єм живлення змінного струму AC.
4. Запобіжник.
5. **Підставка:** регулювання кута нахилу осцилографа.
6. **Порт VGA:** для підключення осцилографа до монітора або проєктора як вихід VGA (опційно).
7. **Порт LAN:** мережевий порт, який можна використовувати для підключення до ПК.
8. **Порт USB-пристрою:** використовується для передачі даних, коли до осцилографа підключається зовнішнє USB-обладнання, яке вважається «підлеглим пристроєм». Наприклад: використовувати цей порт під час підключення ПК до осцилографа через USB.
9. **Отвір для замка:** ви можете заблокувати осцилограф у фіксованому місці за допомогою захисного замка (будь ласка, придбайте його самостійно), щоб забезпечити безпеку приладу.
10. **Порт Trig Out (P/F):** вихід сигналу тригера або вихід Pass/Fail.

Область керування

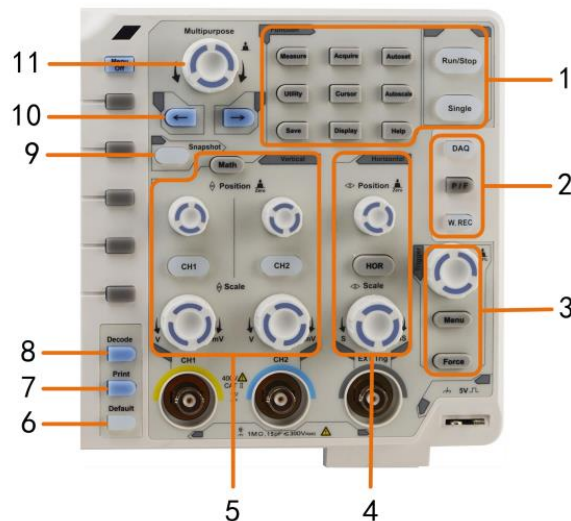


Рисунок 3-4 Огляд області керування

1. **Область функціональних кнопок:** всього 11 кнопок.
2. **DAQ:** записувач (ця функція недоступна в серії XDS2000).
P/F: Pass/Fail (Пройдено/Не пройдено).
W.REC: запис форми сигналу.
3. **Область керування тригера** з 2 кнопками та 1 ручкою. Ручка рівня запуску призначена для регулювання напруги тригера. Інші 2 кнопки відносяться до налаштувань системи тригера.
4. **Область горизонтального керування** з 1 кнопкою та 2 ручками. Кнопка «"HOR» відповідає меню налаштувань горизонтальної системи, ручка «Horizontal Position» керує положенням тригера, а «Horizontal Scale» керує часовою основою.
5. **Область вертикального керування** з 3 кнопками та 4 ручками. «CH1» та «CH2» відповідають меню налаштувань CH1 та CH2, кнопка «Math» відповідає меню математики, меню математики складається з шести видів операцій, включаючи CH1-CH2, CH2-CH1, CH1+CH2, CH1*CH2, CH1/CH2 та FFT. Дві ручки " Vertical Position" керують вертикальним положенням каналів CH1/CH2, а дві ручки «Scale» керують шкалою напруги каналів CH1 та CH2.
6. **За замовчуванням:** виклик заводських налаштувань.
7. **Друк.**
8. **Увімкнення/вимкнення функції декодування.**
9. **Знімок.**
10. **Клавіша напрямку:** переміщення курсора до вибраного параметра.

Ручка **M** (багатофункціональна ручка): коли в меню з'являється символ , це означає, що ви можете повернути ручку M, щоб вибрати меню або встановити значення. Ви можете натиснути її, щоб закрити меню ліворуч або праворуч.

Вступ до інтерфейсу користувача

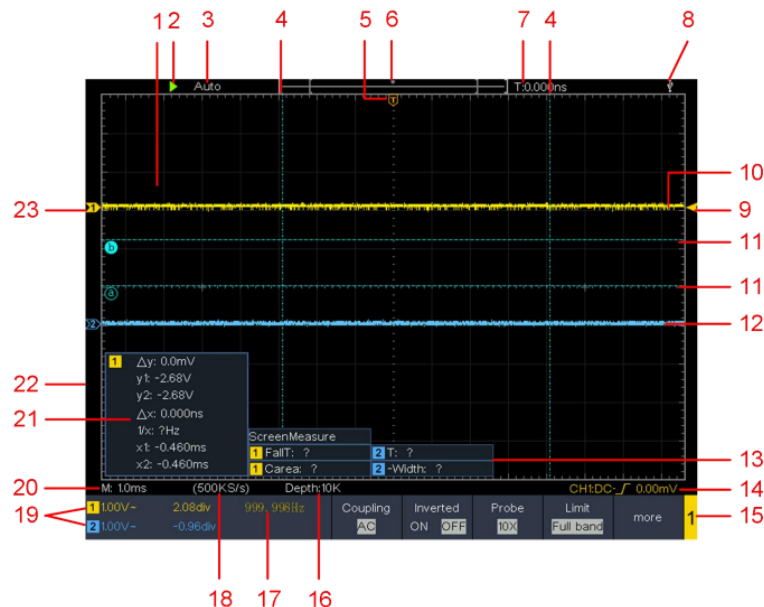


Рисунок 3-5 Ілюстративне креслення інтерфейсів відображення

1. Область відображення форми сигналу.
2. Запуск/Стоп.
3. Стан запуску, включаючи:
 Авто: Автоматичний режим та отримання форми сигналу без запуску.
 Запуск: Тригер виявлено та отримання форми сигналу.
 Готовий: Дані попереднього запуску отримано та готові до запуску.
 Сканування: Захоплення та безперервне відображення форми сигналу.
 Стоп: Збір даних зупинено.
4. Дві сині пунктирні лінії вказують на вертикальне положення вимірювання курсора.
5. Т-вказівник вказує на горизонтальне положення тригера.
6. Вказівник вказує на положення тригера на довжині запису.
7. Він показує поточне значення тригера та відображає місце поточного вікна у внутрішній пам'яті.
8. Це вказує на те, що до осцилографа підключено USB-диск.
9. Вказівник показує положення рівня тригера.
10. Форма сигналу каналу CH1.
11. Дві сині пунктирні лінії вказують на горизонтальне положення вимірювання курсора.
12. Форма хвилі CH2.
13. Він вказує на вимірюваний тип та значення відповідного каналу. «Т» означає період, «F» означає частоту, «V» означає середнє значення, «Vp» – пікове значення, «Vr» – середньоквадратичне значення, «Ma» – максимальне значення амплітуди, «Mi» – мінімальне значення амплітуди, «Vt» – значення напруги на плоскій вершині хвилі, «Vb» – значення напруги на плоскій основі хвилі, «Va» – значення амплітуди, «Os» – значення перевищення, «Ps» – значення передрегулювання, «RT» – значення часу наростання, «FT» – значення часу спаду, «PW» – значення ширини, «NW» – значення ширини, «+D» – значення коефіцієнта заповнення, «-D» – значення коефіцієнта заповнення, «PD» – значення затримки $A \rightarrow B$ Φ , «ND» – значення затримки $A \rightarrow B$ Ψ

, «TR» – середньоквадратичне значення циклу, «CR» – середньоквадратичне значення курсора, «WP» – коефіцієнт заповнення екрану, «FRR» – FRR, «FRF» – FRF, «FFR» – FFR, «FFF» – FFF, «LRR» – LRR, «LRF» – LRF, «LFR» – LFR, «LFF» – LFF, «RP» – фаза, «+PC» – лічильник імпульсів, «-PC» – лічильник імпульсів, «+E» – лічильник наростаючих фронтів, «-E» – лічильник спадаючих фронтів, «AR» – площа, «CA» – область циклу.

14. Піктограма показує вибраний тип тригера, наприклад , позначає спрацьовування на передньому фронті для тригера Edge. Показник відображає значення рівня тригера відповідного каналу.
15. Ідентифікатор каналу поточного нижнього меню.
16. Показники показують тривалість запису.
17. Частота сигналу запуску.
18. Показники показують поточну частоту дискретизації.
19. Показники показують відповідні положення поділу напруги та нульової точки каналів.
«BW» вказує на обмеження пропускну здатності. Піктограма показує режим зв'язку каналу.
«—» вказує на зв'язок за постійним струмом
«~» вказує на зв'язок за змінним струмом
«» вказує на зв'язок заземлення
20. Показник показує налаштування основної часової бази.
21. Це вікно вимірювання курсора, яке показує абсолютні значення та показники курсорів.
22. Синій покажчик показує точку відліку заземлення (положення нульової точки) форми сигналу каналу CH2. Якщо покажчик не відображається, це означає, що цей канал не відкрито.
23. Жовтий покажчик вказує на точку заземлення (нульове положення) форми сигналу каналу CH1. Якщо покажчик не відображається, це означає, що канал не відкритий.

Як виконати загальний огляд?

Після отримання нового осцилографа рекомендується перевірити прилад, виконавши такі дії:

1. **Перевірте, чи немає пошкоджень, спричинених транспортуванням.** Якщо буде виявлено, що пакувальна коробка або захисна подушка з пінопласту зазнали серйозних пошкоджень, не викидайте їх, доки весь пристрій та його аксесуари не пройдуть випробування на електричні та механічні властивості.
2. **Перевірка аксесуарів.** Аксесуари, що постачаються, вже описані в розділі «Додаток А: Додаток» цього посібника. Ви можете перевірити, чи є втрата аксесуарів, посилаючись на цей опис. Якщо буде виявлено, що будь-які аксесуари втрачені або пошкоджені, будь ласка, зв'яжіться з нашим дистриб'ютором або з місцевими офісами.
3. **Перевірка всього приладу.** Якщо буде виявлено пошкодження зовнішнього вигляду приладу, або прилад не працює належним чином, або не проходить випробування на продуктивність, будь ласка, зв'яжіться з нашим дистриб'ютором або з нашими місцевими офісами. Якщо прилад пошкоджено під час транспортування, будь ласка, збережіть упаковку. Повідомивши про це відділ транспортування або нашого дистриб'ютора і ми організуємо ремонт або заміну приладу.

Як виконати перевірку функціональності?

Виконайте швидку перевірку функціональності, щоб переконатися в нормальній роботі приладу, виконавши такі кроки:

1. Підключіть шнур живлення до джерела живлення. Натисніть та утримуйте кнопку



внизу ліворуч на приладі.

Прилад виконає всі пункти самоперевірки та відобразить логотип завантаження.

Натисніть кнопку **Utility**, виберіть **Function** у нижньому меню. Виберіть **Adjust** у лівому меню, виберіть **Default** у нижньому меню. Значення коефіцієнта ослаблення за замовчуванням для зонда становить 10X.

2. Встановіть перемикач на зонді осцилографа на 10X та підключіть осцилограф до каналу CH1.

Вирівняйте гніздо на зонді зі штекером у роз'ємі CH1 BNC, а потім затягніть зонд, повертаючи його вправо. Підключіть кінчик зонда та заземлювальний затискач до роз'єму компенсатора зонда.

3. Натисніть кнопку **Autoset** на передній панелі.

Через кілька секунд відобразиться прямокутна хвиля частотою 1 кГц та піковим значенням ≈ 5 В (дивіться рисунок 3-6).

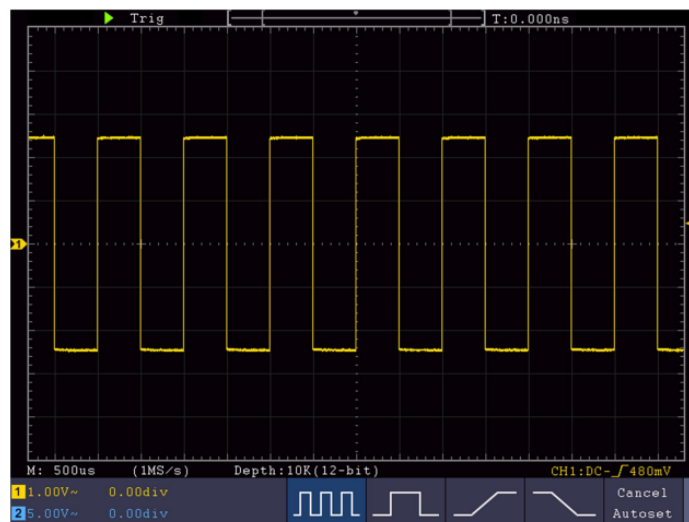


Рисунок 3-6 Автоматичне налаштування

Перевірте CH2, повторивши кроки 2 та 3.

Як реалізувати компенсацію зонда?

Під час першого підключення зонда до будь-якого вхідного каналу виконайте це налаштування, щоб узгодити зонд із вхідним каналом. Зонд, який не компенсований або має відхилення компенсації, призведе до похибки вимірювання. Для налаштування компенсації зонда виконайте такі дії:

1. Встановіть коефіцієнт затухання зонда в меню як 10X та коефіцієнт перемикача на зонді як 10X (дивіться «Як встановити коефіцієнт затухання зонда»), та підключіть зонд до каналу CH1. Якщо використовується гачкоподібний наконечник зонда, переконайтеся, що він щільно прилягає до зонда. Підключіть наконечник зонда до сигнального роз'єму компенсатора зонда та підключіть затискач опорного дроту до роз'єму заземлення з'єднувача зонда, а потім натисніть кнопку **Autoset** на передній панелі.
2. Перевірте відображені форми хвиль та регулюйте зонд, доки не буде досягнуто правильної компенсації (дивіться рисунок 3-7 та рисунок 3-8).

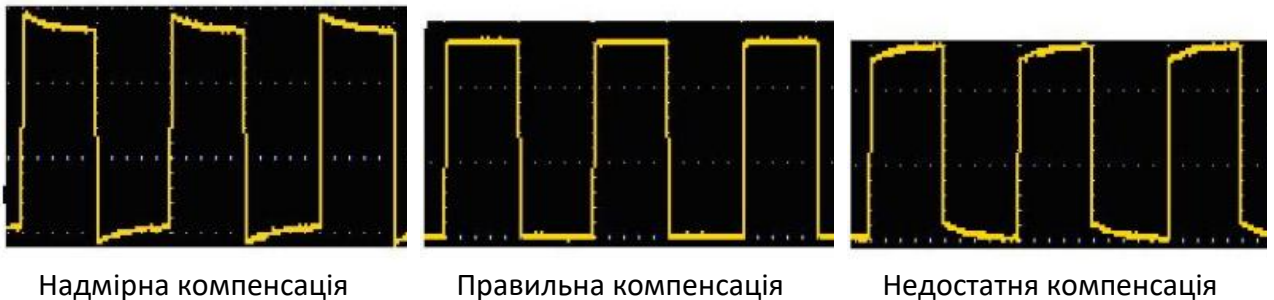


Рисунок 3-7 Відображені форми хвиль компенсації зонда

3. За потреби повторіть згадані кроки.

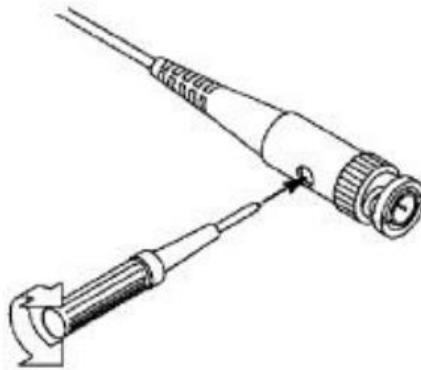


Рисунок 3-8 Налаштування зонда

Як встановити коефіцієнт ослаблення зонда?

Зонд має кілька коефіцієнтів ослаблення, які впливають на вертикальний масштабний коефіцієнт осцилографа. Щоб змінити або перевірити коефіцієнт ослаблення зонда в меню осцилографа:

Натисніть кнопку меню функцій використовуваних каналів (кнопка CH1 або CH2).

Виберіть **Probe** (Зонд) у нижньому меню. Виберіть **Attenu** (Ослаблення) у правому меню, поверніть ручку **M**, щоб вибрати відповідне значення, що відповідає зонду. Це налаштування буде дійсним весь час, поки його не буде змінено знову.



CAUTION (Застереження)

Коефіцієнт ослаблення зонда на приладі за замовчуванням встановлено на 10X. Переконайтеся, що встановлене значення перемикача ослаблення на зонді збігається з вибором коефіцієнта ослаблення зонда в меню осцилографа.

Встановлені значення перемикача зонда становлять 1X та 10X (дивіться рисунок 3-9).

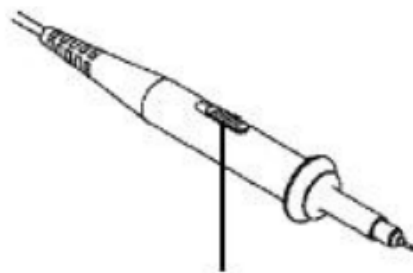


Рисунок 3-9 Перемикач ослаблення



CAUTION (Застереження)

Коли перемикач ослаблення встановлено на 1X, зонд обмежуватиме смугу пропускання осцилографа до 5 МГц. Щоб використовувати повну смугу пропускання осцилографа, перемикач необхідно встановити на 10X.

Автоматичне визначення коефіцієнта затухання зонда

Осцилограф може визначити коефіцієнт затухання зонда 100:1 (імпеданс 5 кОм $\pm$ 20%) або 10:1 (імпеданс 10 кОм $\pm$ 20%) за допомогою ідентифікаційного штифта. Після підключення зонда осцилограф автоматично встановлює затухання у вертикальному меню осцилографа для каналу відповідно до зонда. Наприклад, якщо ви підключаєте зонд 10:1 з ідентифікаційним штифтом, на екрані з'явиться повідомлення «Коефіцієнт затухання зонда становить 10X», і затухання автоматично встановлюється на 10X у вертикальному меню осцилографа для каналу.

Як безпечно користуватися зондом?

Захисне кільце навколо корпусу зонда захищає ваш палець від ураження електричним струмом, як показано на рисунку 3-10.



Рисунок 3-10 Захист для пальців



WARNING (Попередження)

Щоб уникнути ураження електричним струмом, завжди тримайте палець за захисним кільцем зонда під час роботи. Щоб захистити себе від ураження електричним струмом, не торкайтеся жодної металевої частини наконечника зонда, коли він підключений до джерела живлення. Перед проведенням будь-яких вимірювань завжди підключайте зонд до приладу та заземлюйте його.

Як реалізувати самокалібрування?

Застосунок самокалібрування може швидко привести осцилограф до оптимального стану для отримання найточнішого значення вимірювання. Ви можете виконати цю прикладну програму будь-коли. Цю програму необхідно виконувати щоразу, коли зміна температури навколишнього середовища становить 5 °C або більше. Перед виконанням самокалібрування від'єднайте всі зонди або дроти від вхідного роз'єму. Натисніть кнопку **Utility**, виберіть **Function** в нижньому меню, виберіть **Adjust** (Налаштування). У лівому меню виберіть **Self Cal** (Самокалібрування) в нижньому меню. Запустіть програму після того, як все буде готово.

Вступ до вертикальної системи

Як показано на рисунку 3-11, у вертикальних елементах керування є кілька кнопок і ручок. Наступні практичні вправи поступово допоможуть вам ознайомитися з використанням вертикального налаштування.



Рисунок 3-11 Зона вертикального керування

1. Використовуйте ручку **вертикального положення**, щоб відобразити сигнал у центрі вікна форми хвилі. Ручка **вертикального положення** регулює вертикальне положення відображення сигналу. Таким чином, коли ручка **вертикального положення** обертається, покажчик точки відображення землі каналу спрямовується вгору та вниз, слідуючи за формою хвилі.

Навичка вимірювання

Якщо канал знаходиться в режимі зв'язку за постійним струмом DC, ви можете швидко виміряти постійну складову сигналу, спостерігаючи різницю між формою хвилі та землею сигналу. Якщо канал знаходиться в режимі змінного струму AC, постійна складова буде відфільтрована. Цей режим допомагає відображати змінну складову сигналу з вищою чутливістю.

Клавіша швидкого доступу для повернення вертикального зміщення до 0

Поверніть ручку **вертикального положення**, щоб змінити вертикальне положення відображення каналу, і натисніть ручку положення, щоб повернути вертикальне положення відображення до 0 як клавішу швидкого доступу, це особливо корисно, коли положення трасування знаходиться далеко за межами екрана і потрібно, щоб воно негайно повернулося до центру екрана.

2. Змініть налаштування вертикалі та спостерігайте за подальшою зміною інформації про стан. За допомогою інформації, що відображається в рядку стану внизу вікна форми сигналу, ви можете визначити будь-які зміни у вертикальному коефіцієнті масштабування каналу.
 - Поверніть ручку **вертикального масштабування** та змініть «Вертикальний коефіцієнт масштабування (поділ напруги)», ви побачите, що коефіцієнт масштабування каналу, що відповідає рядку стану, відповідно змінився.
 - Натисніть кнопки **CH1**, **CH2** та **Math**, на екрані відобразиться меню операцій, символи, форми сигналів та інформація про стан коефіцієнта масштабування відповідного каналу.

Вступ до горизонтальної системи

Як показано на рисунку 3-12, у горизонтальних елементах керування є кнопка та дві ручки. Наступні практичні вправи поступово допоможуть вам ознайомитися з налаштуванням горизонтальної часової розгортки.



Рисунок 3-12 Зона горизонтального керування

1. Поверніть ручку **горизонтального масштабування**, щоб змінити налаштування горизонтальної часової бази та спостерігати за відповідною зміною інформації про стан. Поверніть ручку **горизонтального масштабування**, щоб змінити горизонтальну часову базу, і ви побачите, що відображення **горизонтальної часової бази** в рядку стану відповідно змінюється.
2. Використовуйте ручку **горизонтального положення**, щоб налаштувати горизонтальне положення сигналу у вікні форми хвилі. Ручка **горизонтального положення** використовується для керування зміщенням сигналу під час запуску або для інших спеціальних застосувань. Якщо її застосувати для запуску зміщення, можна спостерігати, що форма хвилі рухається горизонтально разом з ручкою, коли ви обертаєте ручку **горизонтального положення**. **Клавіша швидкого доступу для повернення зміщення запуску до 0** Поверніть ручку **горизонтального положення**, щоб змінити горизонтальне положення каналу, і натисніть ручку **горизонтального положення**, щоб встановити зміщення запуску назад до 0.
3. Натисніть кнопку **горизонтального положення**, щоб перемикатися між звичайним режимом і режимом масштабування хвилі.

Вступ до системи тригерів

Як показано на рисунку 3-13, система управління тригером складається з однієї ручки та трьох кнопок. Наступні вправи допоможуть вам поступово ознайомитися з налаштуванням системи тригера.



Рисунок 3- 13 Зона керування тригером

1. Натисніть кнопку **меню тригера** і викличте меню тригера. За допомогою кнопок вибору меню можна змінити налаштування тригера.
2. За допомогою ручки **рівня тригера** змініть налаштування рівня тригера. При обертанні ручки рівня тригера індикатор тригера на екрані буде рухатися вгору і вниз. Зі зміною положення індикатора тригера можна спостерігати, як відповідно змінюється значення рівня тригера, що відображається на екрані. **Примітка:** Повертаючи ручку **рівня тригера**, можна змінювати значення рівня тригера, а також це гаряча клавіша для встановлення рівня тригера як вертикальних середніх значень амплітуди сигналу тригера.
3. Натисніть кнопку **Force**, щоб примусово активувати сигнал тригера, що в основному застосовується в режимах тригера «**Normal**» і «**Single**».

Сенсорне керування (лише для сенсорної моделі)

Якщо РК-дисплей сенсорний, ви можете керувати осцилографом за допомогою різних жестів.

Сенсорний значок у верхньому правому куті екрана використовується для ввімкнення ()

або вимикання () сенсорного керування. Інструкції щодо сенсорного керування наведено нижче. Ви також можете використовувати кнопки/ручки, зазначені в дужках, для виконання тих самих дій.

Керування меню за допомогою сенсорного екрана

- **Вибір пункту меню:** Торкніться пунктів меню в нижньому меню, у правому меню або в лівому меню.
- **Перемикання пунктів меню:** Якщо в меню є опції, які можна перемикати, ви можете кілька разів торкнутися області пункту меню для перемикання або натиснути відповідну кнопку для перемикання. Дивіться рисунок нижче:



Натисніть кілька разів, щоб
перемикати опції

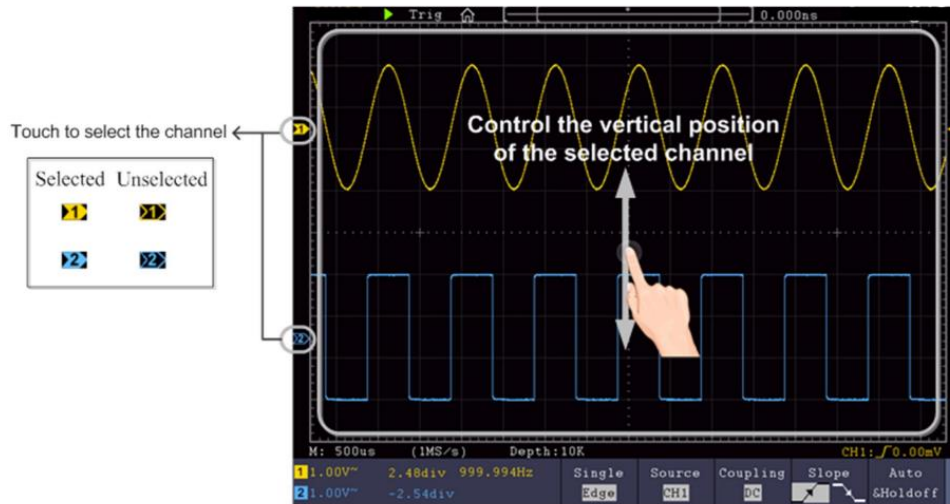
- **Прокручування списку:** Якщо в лівому меню або у вікні файлової системи є смуга прокручування, можна прокручувати список, проводячи пальцем вгору та вниз.
- **Панель сенсорного меню:** Натисніть значок  у верхньому лівому куті області відображення, щоб відобразити панель меню. Клацання на елемент меню те саме, що натискання відповідної кнопки.



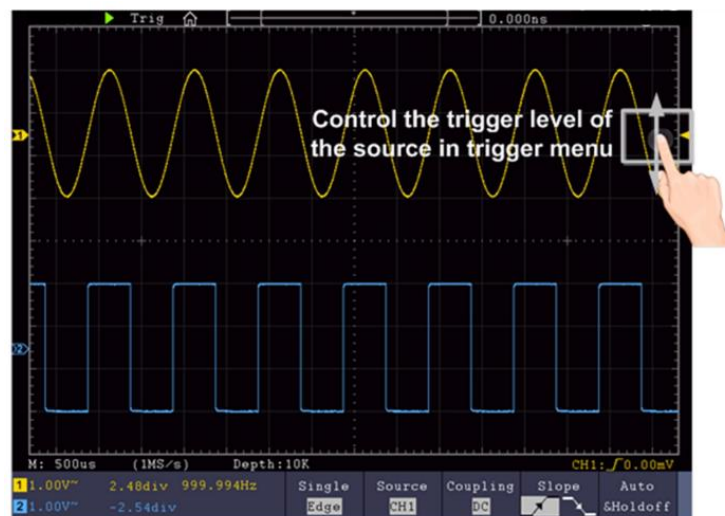
Жести у звичайному режимі

Вибір каналу (кнопка CH1 або CH2): Торкніться вказівника ліворуч від відповідного каналу, щоб зробити його вибраним.

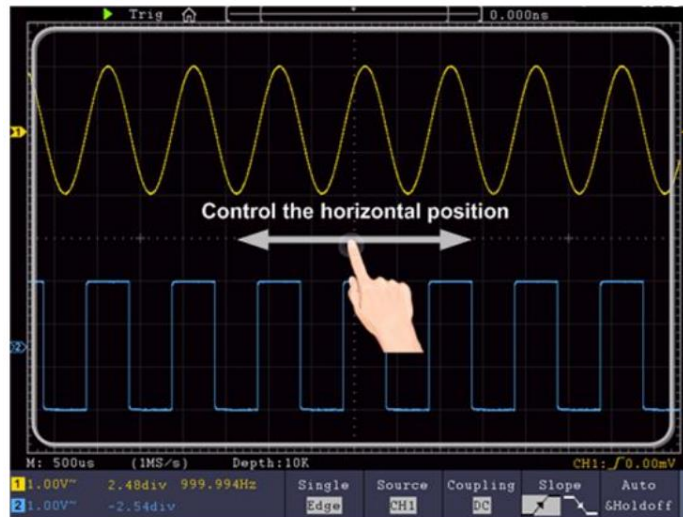
Встановлення вертикального положення вибраного каналу (ручка вертикального положення): Проведіть пальцем вгору або вниз по екрану.



- **Встановіть рівень спрацьовування джерела в меню спрацьовування (ручка рівня спрацьовування):** проведіть пальцем вгору або вниз по області поруч із покажчиком спрацьовування праворуч.



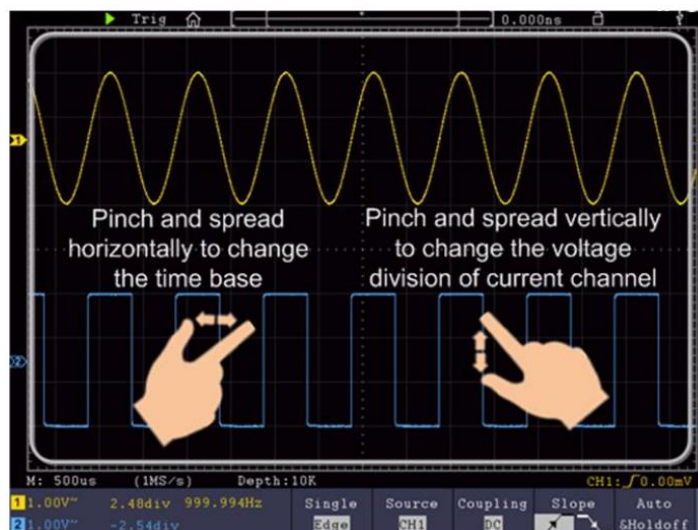
- **Встановлення горизонтального положення (ручка горизонтального положення):** Проведіть пальцем ліворуч або праворуч по області відображення.



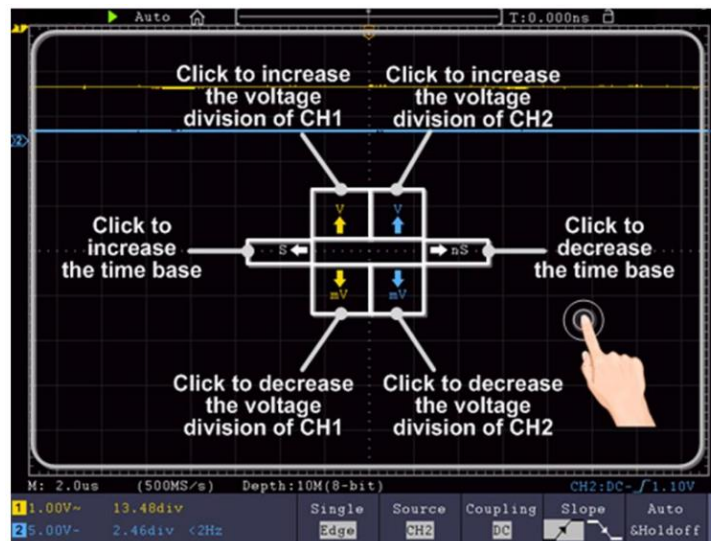
Подвійне та одинарне масштабування

На сенсорній панелі меню, якщо вибрано **DoubleZoom** (Подвійне масштабування), в області відображення розведіть пальці по горизонталі, щоб змінити часову базу, розведіть пальці по вертикалі, щоб змінити розподіл напруги поточного каналу.

Main Menu			
CH1	CH2	HOR	DAQ
Trig Menu	Single	Force	P/F
Measure	Acquire	Autoset	W.REC
Utility	Cursor	Autoscale	Math
Save	Display	Help	Snapshot
DoubleZoom			



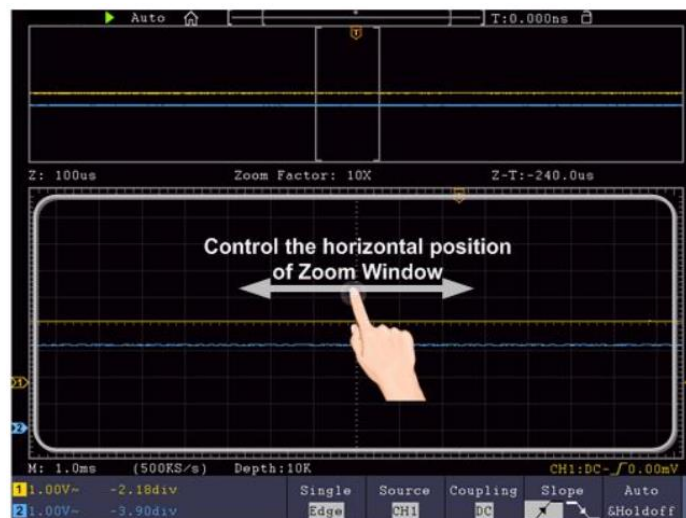
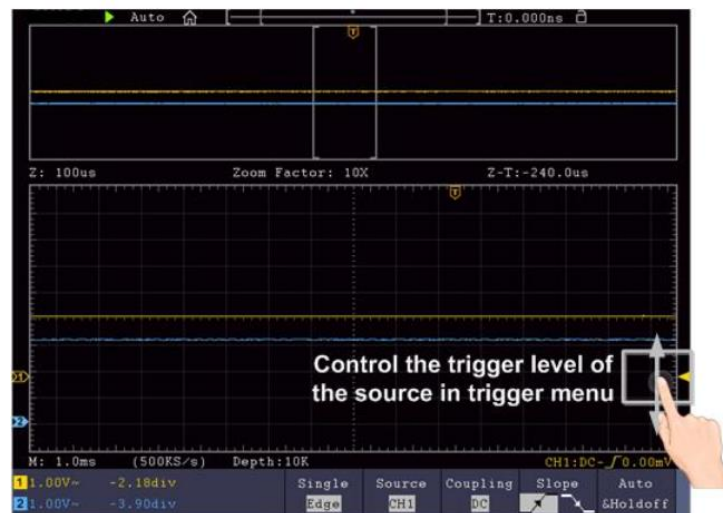
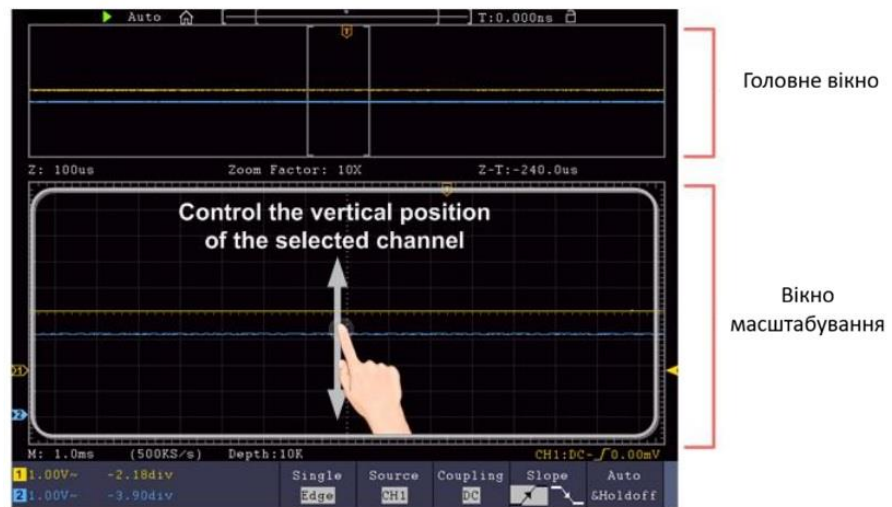
На сенсорній панелі меню, якщо вибрано **SingleZoom** (Одинарне масштабування), клацніть будь-де в області відображення, щоб відобразити сенсорну панель керування.

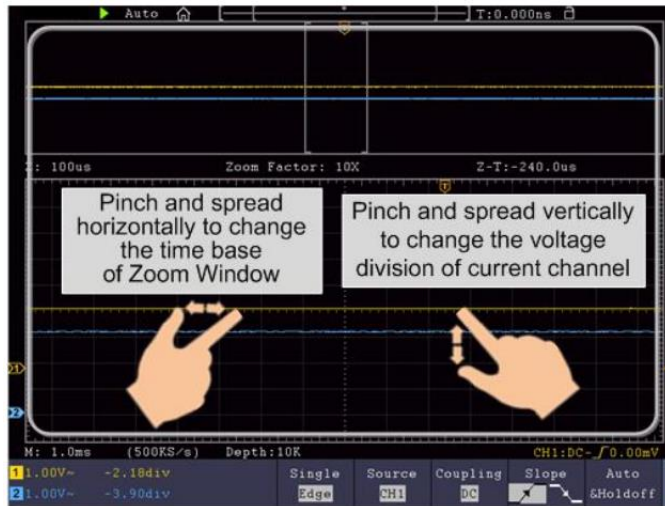


- **Встановлення поділки напруги (ручка вертикальної шкали):** Натисніть у лівій верхній області, щоб збільшити поділку напруги CH1, натисніть у лівій нижній області, щоб зменшити поділку напруги CH1. Натисніть у правій верхній області, щоб збільшити поділку напруги CH2; натисніть у правій нижній області, щоб зменшити поділку напруги CH2.
- **Встановлення горизонтальної часової розгортки (ручка горизонтальної шкали):** Натисніть у лівій області, щоб збільшити поділку напруги, натисніть у правій області, щоб зменшити поділку напруги.

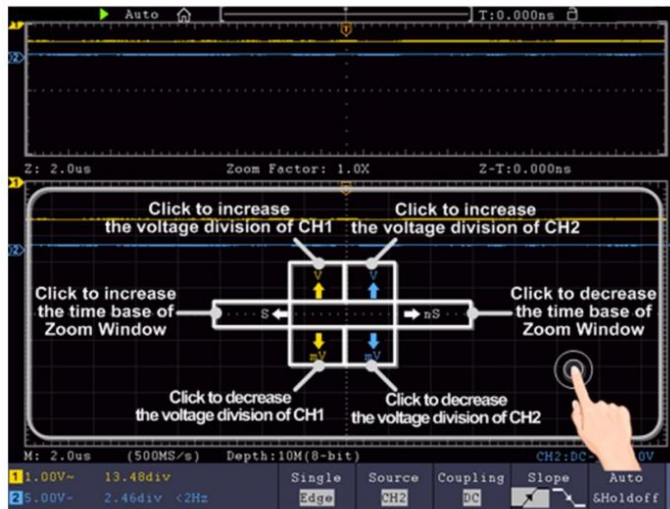
Жести в режимі масштабування хвилі

Натисніть кнопку **горизонтального масштабування**, щоб увійти в режим масштабування. У верхній половині дисплея відображається головне вікно, а в нижній половині — вікно масштабування. Вікно масштабування — це збільшена частина головного вікна.





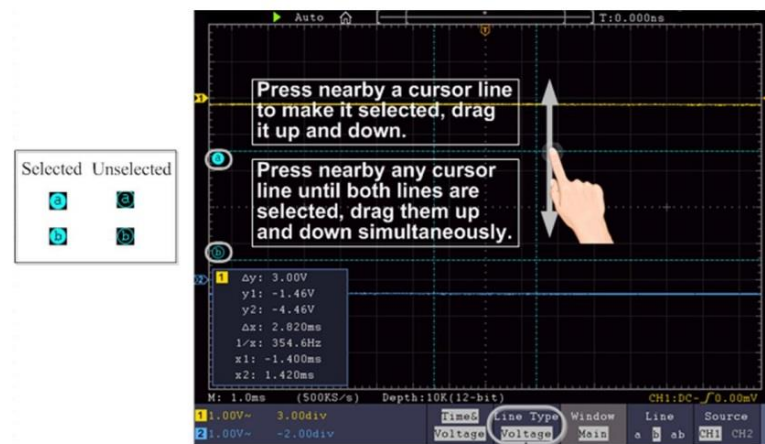
(Double Zoom)



(Single Zoom)

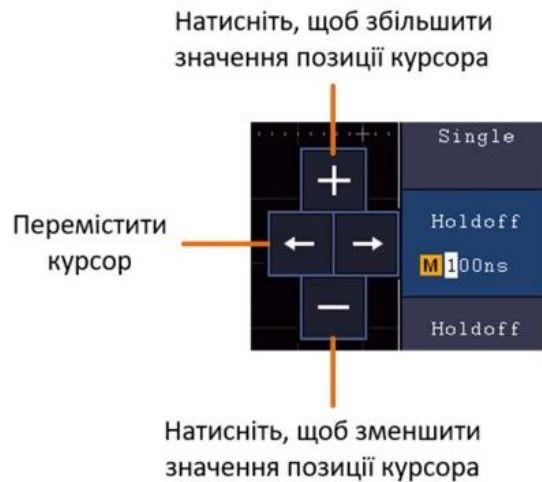
Інші операції за допомогою сенсорного екрана

- Вимірювання за допомогою курсорів:



Перемикання між горизонтальними та вертикальними лініями.
Якщо вибрано вертикальні лінії, перетягніть їх ліворуч та праворуч.

- **Запуск/Зупинка:** Двічі торкніться області відображення або клацніть значок  або  у верхньому лівому куті області відображення, щоб запустити або зупинити вибірку форми сигналу.
- **Сенсорна клавіатура:** Натисніть для введення.
- **Відрегулюйте значення в пункті меню:**



Як вимірювати автоматично?

Натисніть кнопку **Measure** (Вимірювання), щоб відобразити меню налаштувань автоматичних вимірювань. У лівому нижньому куті екрана може відображатися максимум 8 типів вимірювань.

Осцилографи пропонують 38 параметрів для автоматичних вимірювань, включаючи Max, Min, PK-PK, Top, Base, Amplitude, Mean, RMS, Cycle RMS, Cursor RMS, Overshoot, Preshoot, Period, Frequency, Rise Time, Fall Time, +PulseWidth, -PulseWidth, +Duty Cycle, -Duty Cycle, Screen Row, FRR, FRF, FFR, FFF, LRR, LRF, LFR, LFF, Delay $A \rightarrow B$ φ , Delay $A \rightarrow B$ ψ , Phase, +PulseCount, -PulseCount, RiseEdgeCnt, FadEdgeCnt, Area, Cycle Area.

Наприклад, виміряйте період та частоту каналу CH1, виконавши наведені нижче дії:

1. Натисніть кнопку «**Вимірювання**», щоб відобразити меню функцій автоматичного вимірювання.
2. Виберіть «**Додати**» в нижньому меню.
3. У правому меню виберіть «**CH1**» у пункті меню «**Джерело**».
4. У лівому меню «**Тип**» поверніть ручку **M**, щоб вибрати «**Період**».
5. У правому меню виберіть «**Додати**». Тип періоду буде додано.
6. У лівому меню «**Тип**» поверніть ручку **M**, щоб вибрати «**Частота**».
7. У правому меню виберіть «**Додати**». Тип частоти буде додано.

Виміряне значення буде автоматично відображено в лівому нижньому куті екрана (дивіться Рисунок 4-13).

Як налаштувати автоматичне вимірювання?

Ви можете налаштувати автоматичні вимірювання за допомогою стробування та статистики.

Gating (Стробування)

1. Натисніть кнопку **Measure** (Вимірювання), і меню функцій автоматичного вимірювання відобразиться внизу екрана.
2. Натисніть програмну клавішу **Set** (Встановити) внизу екрана, меню налаштувань відобразиться у правій частині екрана.
3. Виберіть меню **Gating** (Стробування). У розділі діапазону є два меню: **Screen** (Екран) і **Cursor** (Курсор). Клацніть **Screen** (Екран), а потім клацніть **Cursor** (Курсор) або двічі натисніть праву кнопку меню **Screen** (Екран), щоб встановити діапазон курсора.

Як користуватися автоматичним масштабуванням?

Це дуже корисна функція для користувачів-початківців, яка дозволяє проводити просту та швидку перевірку вхідного сигналу. Функція автоматично застосовується до наступних сигналів, навіть якщо сигнали змінюються в будь-який час.

Автоматичне масштабування дозволяє приладу автоматично налаштувати режим запуску, ділення напруги та часову шкалу відповідно до типу, амплітуди та частоти сигналів.

Якщо ви хочете виміряти двоканальний сигнал, ви можете зробити наступне:

1. Натисніть кнопку **Autoscale** (Автоматичне масштабування), з'явиться меню функцій.
2. У нижньому меню виберіть **ON** у пункті меню **Autoscale** (Автоматичне масштабування).
3. У нижньому меню виберіть **Mode** (Режим). У правому меню виберіть .
4. У нижньому меню виберіть **Wave** (Хвиля). У правому меню виберіть .

4. Зв'язок з ПК

Осцилограф підтримує зв'язок з ПК через USB або LAN-порт. Ви можете використовувати програмне забезпечення для зв'язку осцилографа для зберігання, аналізу, відображення даних та дистанційного керування.

Щоб ознайомитися з конкретним методом роботи програмного забезпечення хоста осцилографа, завантажте та перегляньте довідковий документ хоста на нашому веб-сайті для завантаження.

Ось як підключитися до комп'ютера. Завантажте пакет інсталяції програмного забезпечення хоста на свій комп'ютер з нашого офіційного веб-сайту, двічі клацніть на ньому та дотримуйтесь вказівок, доки інсталяція не буде завершена. Потім ви можете вибрати один із декількох варіантів підключення.

Використання USB-порту

1. **Встановіть тип протоколу USB-пристрою приладу:** Натисніть Utility (Утиліта)→ Function (Функція)→ Output (Вивід)→ Device (Пристрій), перемкніться на PC (ПК).
2. **Підключення:** Використовуйте USB-кабель для передачі даних, щоб підключити порт USB-пристрою на правій панелі осцилографа до USB-порту ПК.
3. **Налаштування порту програмного забезпечення:** Запустіть програмне забезпечення осцилографа, натисніть Communications (Зв'язок) у рядку меню, виберіть «Порти-Налаштування», у діалоговому вікні налаштувань виберіть «Підключення за допомогою» як «USB». Після успішного підключення інформація про підключення в правому нижньому куті програмного забезпечення стане зеленою.

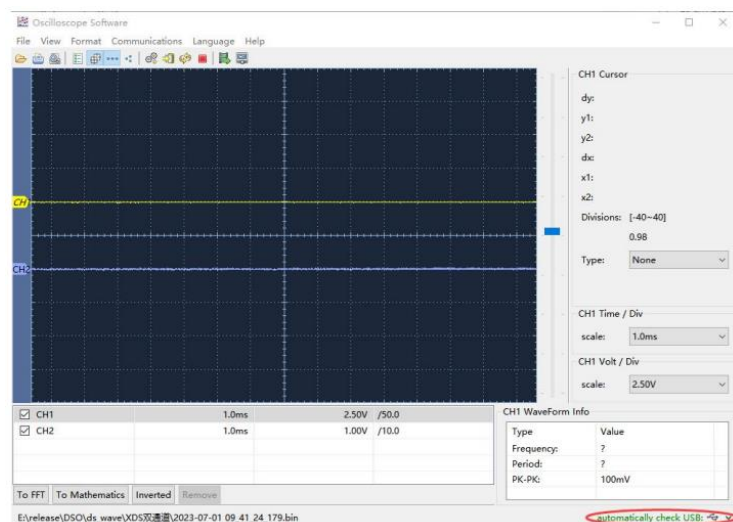


Рисунок 4-1 Підключення до ПК через USB-порт

Використання порту LAN

Пряме підключення

1. **Підключення.** Підключіть кабель LAN до порту LAN на задній панелі осцилографа. Підключіть інший кінець до інтерфейсу LAN комп'ютера.
2. **Налаштуйте мережеві параметри комп'ютера.** Оскільки осцилограф не може підтримувати автоматичне отримання IP-адреси, слід призначити статичну IP-адресу. Тут ми встановлюємо IP-адресу на 192.168.1.71.

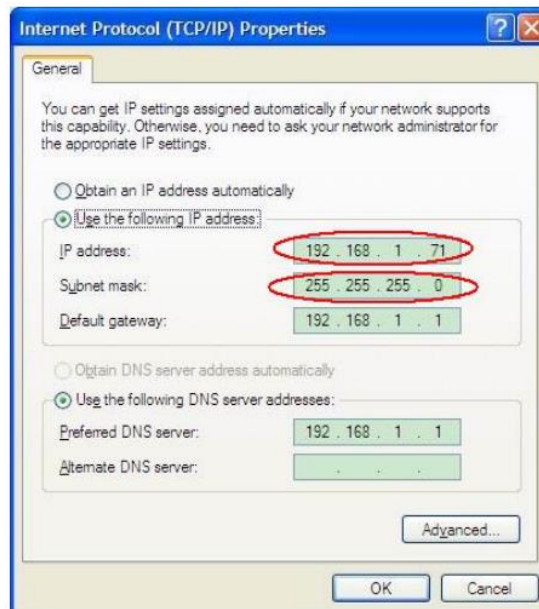


Рисунок 4-2 Налаштування мережевих параметрів комп'ютера

3. **Налаштуйте мережеві параметри програмного забезпечення осцилографа.** Запустіть програмне забезпечення на комп'ютері; виберіть «Налаштування портів» у пункті меню Communications (Зв'язок)». Встановіть «Підключення за допомогою» на LAN. Щодо IP-адреси, перші три байти збігаються з IP-адресою в кроці (2), останній байт має бути іншим. Тут ми встановлюємо його на 192.168.1.72. Діапазон значень порту становить від 0 до 4000, але завжди використовується порт, який менше 2000, тому рекомендується встановити його на значення вище 2000. Тут ми встановлюємо його на 3000.

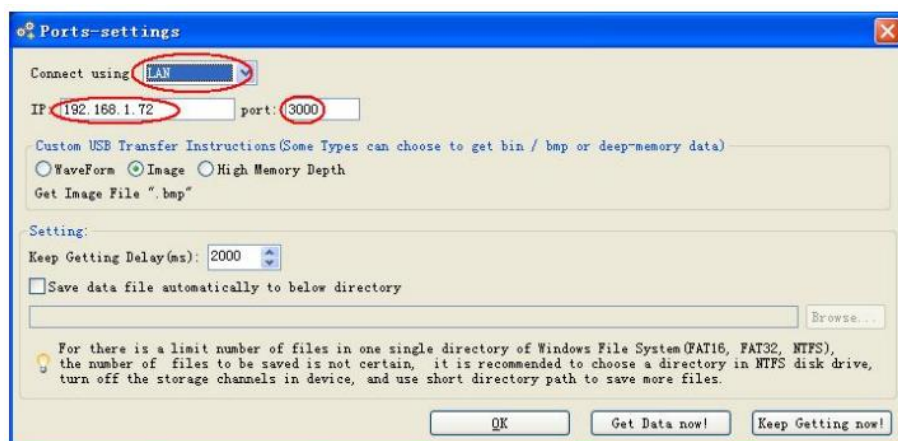


Рисунок 4-3 Налаштування параметрів мережі програмного забезпечення осцилографа

4. **Встановіть мережеві параметри осцилографа.** В осцилографі натисніть кнопку **Utility** (Утиліта). Виберіть **Function** (Функція) у нижньому меню. Виберіть **LAN Set** (Налаштування LAN) у лівому меню. У нижньому меню встановіть для пункту **Type** (Тип) значення **LAN** та виберіть **Set** (Налаштування). У правому меню встановіть **IP** та **Port** на те саме значення, що й у «Налаштування портів» у програмному забезпеченні на кроці (3). Виберіть **Saveset** (Зберегти налаштування) у нижньому меню, з'явиться запит «Reset to update the config» (Скинути, щоб оновити конфігурацію). Після скидання налаштувань осцилографа, якщо ви можете нормально отримувати дані в програмному забезпеченні осцилографа, підключення успішне.

Set	
IP	
M	192 168
	1 72
Port	
3000	
Gateway	
192 168	
1 1	
Phy addr	
B7	F1
F4	B8
5F	D0
Subnet mask	
255 255	
255 0	

Рисунок 4-4 Налаштування мережевих параметрів осцилографа

Підключення через роутер

1. **Підключення.** Використовуйте кабель LAN для підключення осцилографа до роутера, порт LAN осцилографа знаходиться на правій бічній панелі. Комп'ютер також має бути підключений до іншого зовнішнього роутера.
2. **Налаштуйте мережеві параметри комп'ютера.** Оскільки осцилограф не може підтримувати автоматичне отримання IP-адреси, слід призначити статичну IP-адресу. Шлюз за замовчуванням та маска підмережі повинні бути встановлені відповідно до роутера. Тут ми встановлюємо IP-адресу на 192.168.1.71, маску підмережі - 255.255.255.0, шлюз за замовчуванням - 192.168.1.1.

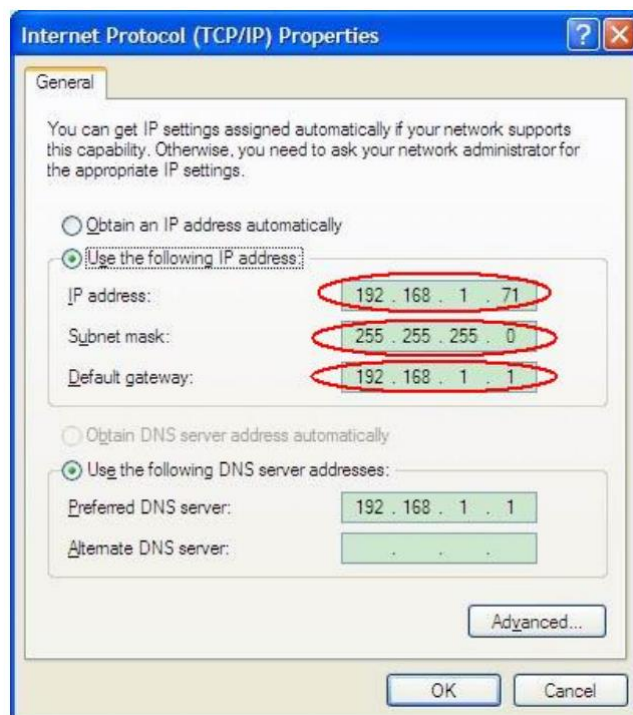


Рисунок 4-5 Налаштування мережевих параметрів комп'ютера

3. Налаштуйте мережеві параметри програмного забезпечення осцилографа. Запустіть програмне забезпечення на комп'ютері. Виберіть «Налаштування портів» у пункті меню Communications «Зв'язок». Встановіть «Підключення за допомогою» на LAN. Щодо IP-адреси, перші три байти збігаються з IP-адресою в кроці (2), останній байт має бути іншим. Тут ми встановлюємо його на 192.168.1.72. Діапазон значень порту становить від 0 до 4000, але завжди використовується порт, який менше 2000, тому рекомендується встановити його на значення вище 2000. Тут ми встановлюємо його на 3000.

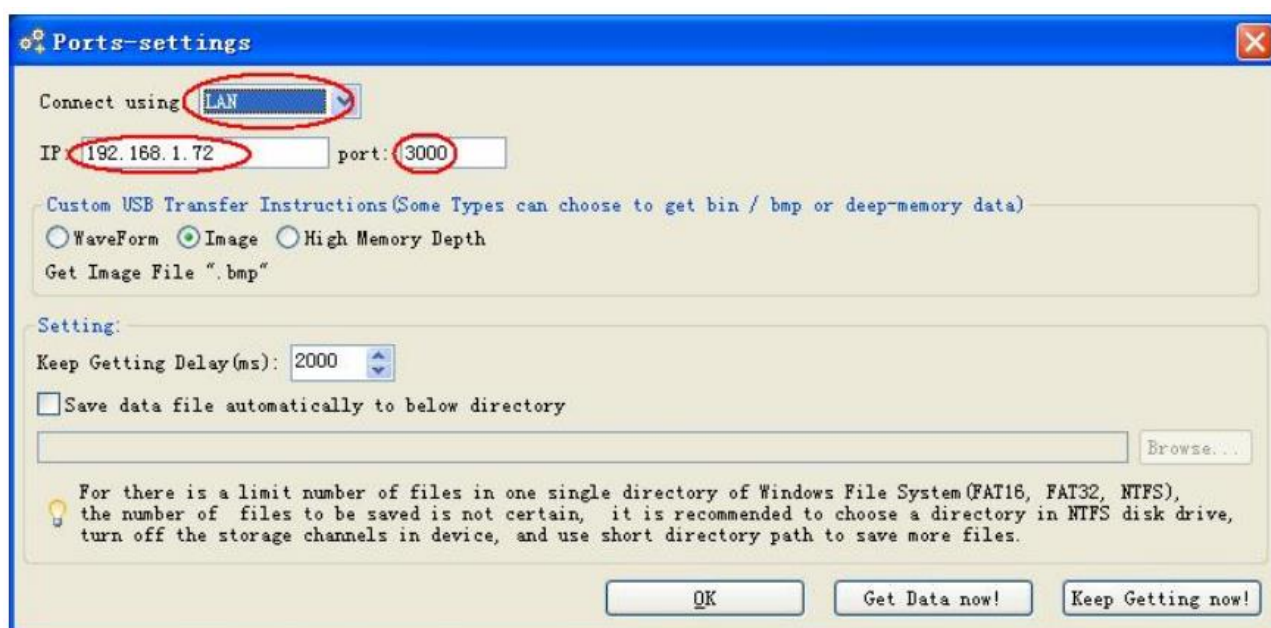


Рисунок 4-6 Налаштування мережевих параметрів програмного забезпечення осцилографа

4. **Встановіть мережеві параметри осцилографа.** В осцилографі натисніть кнопку **Utility** (Утиліта). Виберіть **Function** (Функція) у нижньому меню. Виберіть **LAN Set** (Налаштування LAN) у лівому меню. У нижньому меню встановіть для пункту **Type** (Тип) значення **LAN** та виберіть **Set** (Налаштування). У правому меню встановіть **IP** та **Port** на те саме значення, що й у «Налаштування портів» у програмному забезпеченні на кроці (3). Мережевий шлюз (Netgate) та мережева маска повинні бути встановлені відповідно до роутера. Виберіть **Save set** (Зберегти налаштування) у нижньому меню, з'явиться запит «Reset to update the config» (Скинути, щоб оновити конфігурацію). Після скидання налаштувань осцилографа, якщо ви можете нормально отримувати дані в програмному забезпеченні осцилографа, підключення успішне.

The screenshot shows a vertical menu titled "Set" with several sections. The "IP" section has a yellow "M" icon and a red box around the values "192 168" and "1 72". The "Port" section has a red box around the value "3000". The "Gateway" section has a red box around the values "192 168" and "1 1". The "Phy addr" section shows values "B7 F1", "F4 B8", and "5F D0". The "Subnet mask" section has a red box around the values "255 255" and "255 0".

Set	
IP	
M	192 168
	1 72
Port	
	3000
Gateway	
	192 168
	1 1
Phy addr	
B7	F1
F4	B8
5F	D0
Subnet mask	
	255 255
	255 0

Рисунок 4-7 Налаштування мережевих параметрів осцилографа

5. Додаток

Додаток А: Комплект поставки

(Аксесуари, що підлягають остаточній поставці)

Стандартні аксесуари:



Кабель живлення



CD з програмним забезпеченням



Короткий посібник



Кабель USB



Щупи (2 шт.)



Інструмент для калібрування щупів

Опційно:



М'яка сумка

Додаток В: Загальний догляд та очищення

Загальний догляд

Не зберігайте та не залишайте прилад у місцях, де рідкокристалічний дисплей буде піддаватися впливу прямих сонячних променів протягом тривалого часу.



CAUTION (Застереження)

Щоб уникнути пошкодження приладу або зонда, не піддавайте його впливу аерозолів, рідин або розчинників.

Очищення

Перевіряйте прилад та зонди так часто, як того вимагають умови експлуатації. Щоб очистити зовнішню частину приладу, виконайте такі дії:

1. Витріть пил з поверхні приладу та зонда м'якою тканиною. Не допускайте подряпин на прозорому захисному екрані РК-дисплея під час очищення.
2. Від'єднайте живлення перед очищенням осцилографа. Протріть прилад вологою м'якою тканиною, не допускаючи потрапляння крапель води. Рекомендується протирати м'яким миючим засобом або прісною водою. Щоб уникнути пошкодження приладу чи зонда, не використовуйте жодних агресивних хімічних засобів для очищення.



WARNING (Попередження)

Перед повторним увімкненням приладу необхідно переконатися, що він повністю висох, щоб уникнути короткого замикання або тілесних ушкоджень внаслідок потрапляння вологи.