

MTech HL-418

для фотопомножувачів



ПАСПОРТ ТА КОРОТКА ІНСТРУКЦІЯ

Львів - 2018



1. Загальний опис

Електронний самописець **МТесh HL-418** (далі "пристрій") призначений для реєстрації вихідного струму фотопомножувача (ФЭУ) в часі шляхом низькочастотного аналого-цифрового перетворення (АЦП) з високою роздільною здатністю та передачі результатів вимірювань у персональний комп'ютер.

Контроль процесу вимірювання, візуалізацію виміряних залежностей, запис результатів на жорсткий диск комп'ютера реалізовано у програмному забезпеченні "**MTech HL-418**" (далі "програма"). Живлення пристрою та його зв'язок з персональним комп'ютером реалізовано через USB порт.

Характеристика	Значення (умови)
Робочий діапазон вхідного	030 мкА (найгрубший діапазон)
сигналу	065 нА (найчутливіший діапазон)
Орієнтовні коефіцієнти	1 - 3,5 - 15 - 90 - 450
підсилення вхідного сигналу	
Допустима приведена похибка*	до 0,25%
Частота вибірки	25 Гц
Тип АЦП	дельта-сігма, 24-біт
Живлення	+4,55,5 В (внутрішнє від USB порта)
Струм живлення	не більше 50 мА

2. Технічні характеристики

* Примітка. "Приведена похибка" – це відхилення значення величини, приведене до розмаху шкали. Наприклад, приведена похибка 0,25% на діапазоні струму 30 мкА відповідає допустимому абсолютному відхиленню у 0,075 мкА. Вказане значення 0,25% є граничним – реальні відхилення переважно значно менші.

3. Комплектація та гарантійні зобов'язання

Електронний самописець **МТесh HL-418** – 1 шт Кабель з USB-RS232 конвертером PL2303 – 1 шт Продовжувач USB-порта – 1 шт Паспорт та інструкція користувача – 1 шт

Програмне забезпечення "**MTech HL-418**" – 1 шт



Виробник зобов'язаний виконувати безкоштовне гарантійне обслуговування пристрою впродовж 12 місяців після введення в експлуатацію за умови непошкодженості корпусу та пломби-наліпки.

4. Підключення та принцип роботи пристрою

Спрощена блок-схема пристрою:



Анодний струм фотопомножувача подається на вхід пристрою коаксіальним кабелем через BNC роз'єм на передній панелі. За допомогою прецизійного резистора 40,2 кОм та першого операційного підсилювача (AD8639) реалізовано перетворювач "струм – напруга" з коефіцієнтом 40,2 мВ/мкА. Вхідний резистор 10 кОм та спарені діоди BAV199 забезпечують захист операційного підсилювача від можливих високовольтних імпульсів.

На другому операційному підсилювачі відбувається підсилення напруги з коефіцієнтом від 2 до 911 залежно від положення галетного перемикача на панелі пристрою, яким оператор задає потрібну чутливість.

Підсилений сигнал подається вхід дельта-сигма ΑЦΠ на 3 24 біт. Результат аналого-цифрового розрядністю перетворення мікроконтролер пристрою передає у керуючу програму ПК через USB порт. Цей порт також є джерелом живлення для мікроконтролера та операційних підсилювачів.



5. Програмне забезпечення

5.1. Встановлення та налаштування

Файл zip-apxiву з папкою інсталяційного пакету потрібно розархівувати на жорсткий диск комп'ютера. Ця папка містить такі компоненти: папки "DRIVERS", "TO_COPY" та інсталяційні файли (setup.exe та інші).

Під'єднайте USB кабель пристрою до USB порту персонального комп'ютера. Якщо на Вашому комп'ютері раніше вже використовувались прилади із USB-RS232 конвертером PL2303, то жодних комп'ютер не видасть та автоматично повідомлень підключе відповідний драйвер. Якщо ж комп'ютеру цей конвертер "незнайомий", то він видасть повідомлення про новий пристрій та необхідність встановлення драйверів для нього. При цьому слід вибрати "ручний спосіб" встановлення драйвера із зазначеного місця на диску. В залежності від типу операційної системи (ХР чи 7) слід вказати шлях до папки "DRIVER-XP" чи "DRIVER-7". Якщо на Вашому комп'ютері встановлена операційна система Windows-10, то попередньо слід "DRIVER-10". запустити відповідний ехе-файл 3 папки Після встановлення драйвера слід з'ясувати номер виділеного системою порту. Для цього перейдіть у "Пуск / Настройка / Панель управления / Система / Диспетчер устройств / Порты (СОМ и LPT)" – там повинен бути рядок "USB Serial Port (COMx)", де х-номер порту (на рисунку знизу це 4). Приблизне зображення (залежно від системи Windows):



Запам'ятайте цей номер – він Вам ще знадобиться.

Tech

Від'єднайте USB кабель пристрою від комп'ютера.

Створіть на диску папку, в яку слід заінсталювати програмне забезпечення, наприклад "MTech HL-418". Запустіть файл setup.exe і встановіть програму у створену папку. У папку "MTech HL-418" також перенесіть вміст папки "TO_COPY". Якщо все зроблено правильно, то папка "MTech HL-418" міститиме виконавчий файл mtech_hl-418.exe, деякі допоміжні файли та папку "data".

У текстовому файлі (port.txt) слід прописати номер порту, який виділила система при встановленні драйвера – зробити це можна в звичайній програмі "блокнот" Вашої операційної системи.

Тепер все готове до початку роботи з пристроєм!

Під'єднайте USB кабель пристрою до USB порту персонального комп'ютера (це має бути той самий порт, до якого Ви підключались раніше! В іншому випадку система може виділити інший номер порту). Запустіть основний файл – mtech_hl-418.exe. Якщо всі попередні дії зроблено правильно, то програма встановить зв'язок з пристроєм і Ви побачите вікно програми:



Знайдено пристрій MTech HL-418



(Tech

Після запуску програми вона завантажує з диску останню виміряну залежність та переходить в режим "**Перегляд кривих**", в якому можна завантажувати раніше виміряні криві, розглядати їх, копіювати і т.д.

Якщо ж щось було зроблено неправильно, то Ви побачите повідомлення про помилку – слід перевірити відповідність номеру порту, записаного у файлі port.txt, та виділеного системою (Диспетчер устройств / Порты (СОМ и LPT). Програму можна запускати і без підключеного пристрою – наприклад, коли просто потрібно переглянути/скопіювати раніше виміряні криві. Для цього слід клікнути на кнопку "Робота без самописця":



Для коректної роботи програми слід працювати із стандартною роздільною здатністю монітора – 96 dpi (96 точок на дюйм). Цей параметр системи можна знайти і змінити у "Панель управления / Екран / Параметры / Дополнительно / Общие".



5.2. Порядок роботи при вимірюванні фотоструму

Щоб розпочати роботу з пристроєм слід виконати наступне:

1. Підключити кабель фотопомножувача до BNC роз'єму пристрою (може бути підключеним на постійній основі).

2. Подати високовольтне живлення на фотопомножувач.

3. Підключити USB кабель пристрою у відповідний порт ПК.

4. Зачекати декілька секунд щоб система Windows активувала потрібний USB драйвер.

5. Запустити програму "MTech HL-418".

6. Виконати заплановані вимірювання (згідно порядку роботи з програмою "MTech HL-418").

Для завершення роботи з пристроєм слід виконати вищезазначені дії у зворотньому порядку.

Порядок роботи з програмою "MTech HL-418" покажемо на прикладі вимірювання кривих хемілюмінесценції:

6.1. Закрити шторку ФЭУ.

6.2. Вилучити кювету, заповнити кювету та дозатор хемілюмометра потрібними розчинами, встановити кювету назад у хемілюмометр.

6.3. Відкрити шторку ФЭУ.

6.4. Клікнути кнопку "NEW":



При цьому програма переходить в режим "Підготовка до нового вимірювання" (на цьому етапі можна вибрати потрібну чутливість вимірювання шляхом повороту галетного перемикача на панелі пристрою):



lech

- 1 зменшення/збільшення часу затримки перед початком вимірювання
- 2 значення часу затримки, с

3 – автоматична компенсація початкового струму під час реєстрації кривої

4 – розпочати вимірювання кривої (перехід в режим "Вимірювання") Після натискання кнопки "START" розпочинається зворотній відлік часу затримки перед початком реєстрації кривої для синхронізації двох подій – змішування розчинів і запуску таймера (початок вимірювання кривої)

5 – завантаження раніше виміряної кривої (перехід в режим "**Перегляд** кривих")

6 – поле для підказок та контекстної допомоги

7 – номер залежності, яку буде виміряно

8 – біжуче значення струму, мкА. Якщо відмічено чекбокс "Автонуль", то

під час реєстрації кривої це початкове значення струму буде

автоматично відніматися від результатів вимірювання.



6.5. Натиснути кнопку "START". При цьому почнеться зворотній відлік часу, який задано як "час затримки". Коли відлік дійде до нуля слід змішати розчини – "запустити" реакцію. Так забезпечується синхронізація двох подій – початок реакції і початок реєстрації кривої.

6.6. Під час реєстрації залежності програма виводить у графічному полі вимірювану криву і поточні значення струму, часу та інтегральної величини (світлосуми):



1 – кнопка зупинки вимірювання кривої (перехід в режим "Перегляд кривих")

- 2 зміна масштабу струму
- 3 вимірювана крива (залежність струму від часу)
- 4 поточне значення часу, с
- 5 поточне значення струму, мкА

6 – поточне значення світлосуми, мкА*с (у форматі X.XXXe±XX), яке програма розраховує чисельним методом ("метод трапецій")

6.7. Для зупинки реєстрації кривої слід натиснути кнопку "STOP" – програма запише виміряну криву на жорсткий диск (у папку "data") та перейде в режим "**Перегляд кривих**". У цьому режимі оператор може скопіювати виміряну залежність кнопкою "COPY" у форматі таблиці з трьох стовпчиків: час (с), струм (мкА), світлосума (мкА*с).

Для вимірювання нової кривої слід знову виконати дії 6.1–6.7.



6. Умови ефективної та безпечної роботи

– Для зменшення шумів слід заземлити корпус ФЭУ та ПК (ідеально, коли їхнє заземлення є в одній точці шини землі). Інколи буває, що заземлення навпаки збільшує зашумленість виміряних кривих, наприклад коли до шини землі поблизу заземлено якийсь "шумний" пристрій, або коли сама шина не дуже якісна (надто високий опір заземлення) – тут потрібно експериментально вибрати найкращий варіант: а) обидва компоненти заземлено в одній точці шини; б) заземлено лише один (тільки ФЭУ); в) взагалі без заземлення.

– Чітко дотримуйтесь послідовності підключення/включення приладів згідно розділу 5.2. Особливо важливими є перші два пукти – не можна подавати високовольтне живлення на ФЭУ поки він не підключений до самописця! Тому бажано зберігати це з'єднання постійно (не відключати кабель ФЭУ від BNC роз'єму MTech HL-418).

– Під час вимірювань не запускайте на комп'ютері інших програм і взагалі не відволікайте його зайвими задачами.

– Не розташовуйте прилад з ФЭУ поблизу потужних електричних приладів, які є джерелом тепла чи значного електромагнітного випромінювання (нагрівачі, печі, насоси, компресори тощо). Робота цих приладів може призвести до суттєвого зашумлення виміряних кривих.

– Не залишайте працюючий пристрій без нагляду оператора. Лабораторія MTech, як виробник, не несе жодної відповідальності за ймовірні збитки, завдані користувачу чи майну, в результаті роботи пристрою.

7. Посилання

При опублікуванні в науковій періодиці результатів досліджень, одержаних за допомогою пристрою, слід зазначати в експериментальній частині його назву та посилання на web-сайт лабораторії **МТесh**: Наприклад:

"Вимірювання кінетичних кривих хемілюмінесценції виконували за допомогою хемілюмометра, обладнаного фотопомножувачем ФЭУ-84, та електронного самописця **MTech HL-418** [5].

5. http://chem.lnu.edu.ua/mtech/mtech.htm."



MTech HL-418

http://chem.lnu.edu.ua/mtech/mtech.htm

Дата введення в експлуатацію травень 2	2018 p.
Кінцевий термін гарантії травень 2	2019 p.

Контактна інформація щодо сервісного обслуговування: mtech lab@ukr.net

Виробник



Замовник _____