

Міністерство освіти і науки України

Відокремлений структурний підрозділ «Тернопільський фаховий коледж
Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя»

(повне найменування вищого навчального закладу)

Відділення інформаційних технологій, менеджменту, туризму
та підготовки іноземних громадян

(назва відділення)

Циклова комісія комп'ютерної інженерії

(повна назва циклової комісії)

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

до кваліфікаційної роботи

фахового молодшого бакалавра

(освітньо-професійного ступеня)

на тему: Розробка проєкту технічного обслуговування монітора Prologix PL2424HD

Виконав: студент IV курсу, групи KI-412

Спеціальності 123 Комп'ютерна інженерія
(шифр і назва спеціальності)

Максим Пупич
(ім'я та прізвище)

Керівник Ігор ГЕНИК
(ім'я та прізвище)

Рецензент _____
(ім'я та прізвище)

**ВІДОКРЕМЛЕНИЙ СТРУКТУРНИЙ ПІДРОЗДІЛ
«ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ
ТЕРНОПІЛЬСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО ТЕХНІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ
імені ІВАНА ПУЛЮЯ»**

Відділення **інформаційних технологій, менеджменту, туризму
та підготовки іноземних громадян**

Циклова комісія **комп'ютерної інженерії**

Освітньо-професійний ступінь **фаховий молодший бакалавр**

Освітньо-професійна програма: **Обслуговування комп'ютерних систем і мереж**

Спеціальність: **123 Комп'ютерна інженерія**

Галузь знань: **12 Інформаційні технології**

ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова циклової комісії
комп'ютерної інженерії

_____ Андрій ЮЗЬКІВ

“31” березня 2025 року

**З А В Д А Н Н Я
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ**

Пупич Максима Вікторовичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема кваліфікаційної роботи: **Розробка проєкту технічного обслуговування монітора
Prologix PL2424HD**

керівник роботи **Геник Ігор Степанович**
(прізвище, ім'я, по батькові)

Затверджені наказом Відокремленого структурного підрозділу «Тернопільський фаховий коледж Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя» від 28.03.2025р № 4/9-166а.

2. Строк подання студентом роботи: **13 червня 2025 року.**

3. Вихідні дані до роботи: **плани приміщень, завдання на проєктування, стандарти ANSI/EIA/TIA 568 - “Commercial Building Telecommunications Wiring Standart” і ANSI/EIA/TIA 569 - “Commercial Building Standart for Telecommunications Pathwais and Spaces**

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити): **Загальний розділ. Розробка технічного та робочого проєкту. Спеціальний розділ. Економічний розділ. Охорона праці та безпека життєдіяльності.**

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)

- план включення монітора;
- план щорічного користування монітором;
- логічна топологія;
- проблеми та їх рішення;

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Ім'я, прізвище та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Економічний розділ	Богдана МАРТИНЮК викладач		
Охорона праці та безпека життєдіяльності	Володимир ШТОКАЛО викладач		

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Отримання і аналіз технічного завдання	01.04	
2	Збір і узагальнення інформації	05.05	
3	Написання першого розділу	16.05	
4	Розробка технічного та робочого проекту	23.05	
5	Написання спеціального розділу	30.05	
6	Розрахунок економічної частини	2.06	
7	Написання розділу охорони праці	4.06	
8	Виконання графічної частини	9.06	
9	Оформлення проєкту	11.06	
10	Погодження нормоконтролю	12.06	
11	Попередній захист роботи	13.06	
12	Захист кваліфікаційної роботи	24.06	

7. Дата видачі завдання: 01 квітня 2025 року

Студент

(підпис)

Максим ПУПИЧ

(ім'я та прізвище)

Керівник роботи

(підпис)

Ігор ГЕНИК

(ім'я та прізвище)

АНОТАЦІЯ

Пупич М.В. Розробка проєкту технічного обслуговування монітора Prologix PL2424HD: кваліфікаційна робота на здобуття освітньо-професійного ступеня фахового молодшого бакалавра за спеціальністю 123 Комп'ютерна інженерія. Тернопіль: ВСП «ТФК ТНТУ», 2025. 64 с.

Кваліфікаційна робота присвячена обслуговуванню монітора Prologix PL2424HD. У роботі розглянуто технічні особливості даної моделі, її вплив на зорову систему користувача, а також оптимальні умови освітлення та розміщення робочого місця для зменшення візуального навантаження.

Окрему увагу приділено аналізу основних джерел зорової втоми під час тривалої роботи з монітором, зокрема бликовості, надмірної яскравості, неправильного розташування джерел світла. Запропоновано практичні рекомендації щодо освітлення робочого місця, вибору розташування екрану та дотримання гігієнічних норм для профілактики професійних зорових порушень.

Ключові слова: монітор, Prologix PL2424HD, IPS-матриця, зорове навантаження, пристій, ВДТ.

ANNOTATION

Pupych M.V. Development of a maintenance project for the Prologix PL2424HD monitor: a qualification work for obtaining an educational and professional degree of junior bachelor in the specialty 123 Computer Engineering. Ternopil: VSP 'TFK TNTU', 2025. 64 p..

The qualification work is dedicated to the maintenance of the Prologix PL2424HD monitor. The study discusses the technical features of this model, its impact on the user's visual system, as well as the optimal lighting conditions and placement of the workspace to reduce visual strain. Special attention is given to analyzing the main sources of visual fatigue during prolonged work with a monitor, particularly glare, excessive brightness, and improper placement of light sources. Practical recommendations regarding workspace lighting, screen placement selection, and adherence to hygiene standards for the prevention of occupational visual disorders are proposed.

Keywords: monitor, Prologix PL2424HD, IPS matrix, visual load, device, VDT.

ЗМІСТ

Перелік термінів і скорочень	8
Вступ	9
1 Загальний розділ	10
1.1 Аналіз вхідних даних	10
1.2 Технічне завдання	10
1.2.1 Найменування та призначення пристрою обслуговування	11
1.2.2 Вимоги до відомостей про об'єкт обслуговування	12
1.2.3 Призначення роботи	12
1.2.4 Вимоги до апаратного і програмного забезпечення	12
1.2.5 Вимоги до документації	13
1.2.6 Техніко-економічні показники	13
1.2.7 Стадія та етапи розробки	14
1.2.8 Порядок контролю і прийому	14
1.2.9 Поставка задачі на розробку проєкту.	15
2 Розробка технічного та робочого проєкту	16
2.1 Загальні відомості про об'єкт обслуговування	16
2.1.1 Типи та принципами роботи LCD монітора	16
2.2 Технічні характеристики	24
2.2.1 Найменування і призначення пристрою	24
2.3 Основні техніко-економічні показники	27
2.4 Вибір та обґрунтування засобів технічного обслуговування	28
3 Спеціальний розділ	29
3.1 Загальний вигляд та техніко-експлуатаційні показники монітора	29

					2025.КВР.123.412.14.00.00 ПЗ						
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							
Розробив		Пупич М.В			Розробка проєкту технічного обслуговування монітора Prologix PL2424HD Пояснювальна записка			Літ.	Арк.	Аркуші	
Перевірів		Геник І.С								5	64
								ВСП «ТФК ТНТУ» група КІ-412 м. Тернопіль			
Н. Контр.		Юзьків А.В.									
Затв.											

3.2 Інструкції з експлуатації	31
3.2.1 Підключення і підготовка до роботи	31
3.2.2 Опис еcranного меню	33
3.2.3 Перевірка можливості самоперевірки(STFC)	35
3.3 Пошук та усунення несправностей	36
3.3.1 Сервісні екранні повідомлення	36
3.3.2 Проблеми, пов'язані із виводом зображення	38
3.3.3 Проблеми, пов'язані із виходом із лазу електронних компонентів	40
3.3.4 Порядок розбирання монітора	42
4. Економічний розділ	44
4.1 Визначення стадій техпроцесу та загальної тривалості проведення НДР	44
4.2 Визначення витрат на оплату праці та відрахувань на соц. заходи	45
4.3 Розрахунок матеріальних витрат	47
4.4 Розрахунок витрат на електроенергію	48
4.5 Визначення транспортних затрат	49
4.6 Розрахунок суми амортизаційних відрахувань	49
4.7 Обчислення накладних витрат	50
4.8 Складання кошторису витрат та визначення собівартості НДР	51
4.9 Розрахунок ціни НДР	51
4.10 Визначення економічної ефективності і терміну окупності капітальних вкладень	52
5. Охорона праці та безпека життєдіяльності	55
5.1 Інструкція щодо безпечних прийомів роботи при обслуговуванні монітора Prologix PL2424HD	55
5.1.1. Основні вимоги до освітлення:	56
5.1.2 Поради щодо догляду за монітором і освітленням	57
5.1.3 потенційні небезпеки при порушенні умов експлуатації	57

5.2 Шкляхи і методи регулювання якості повітряного середовища	57
5.2.1 Основні джерела впливу на повітряне середовище	58
5.2.2 Методи покращення якості повітряного середовища	58
5.3 Значення адаптації в трудовому процесі	60
5.3.1 Адапція як шит проти стресу	61
5.3.2 Вплив на очі та зір	61
5.3.3 Статичеа поза	62
Висновки	63
Перелік посилань	64

ПЕРЕЛІК ТЕРМІНІВ І СКОРОЧЕНЬ

IPS (In-Plane Switching) – тип РК-матриці, що забезпечує широкі кути огляду, точну передачу кольору та високу контрастність зображення. Використовується у сучасних моніторах, зокрема в моделі Prologix PL2424HD.

ПК (персональний комп'ютер) – електронний пристрій, призначений для автоматизованої обробки інформації користувачем.

ЕРК (електронно-променевий кінескоп) – застаріла технологія дисплеїв, яка використовувалася до появи РК-екранів.

РК (рідкокристалічний) дисплей – тип екрану, в якому зображення формується завдяки змінам оптичних властивостей рідких кристалів під дією електричного струму.

Лух (лк) – одиниця вимірювання освітленості, яка дорівнює одному люмену на квадратний метр.

Антивідблискове покриття – спеціальне матове або хімічне покриття екрана, яке зменшує відбиття зовнішнього світла, покращуючи комфорт для зору.

Світловий потік – кількість світла, що випромінюється джерелом у певному напрямку, вимірюється в люменах (лм).

Яскравість екрана – рівень світіння екрана монітора, зазвичай вимірюється в канделах на квадратний метр (кд/м²).

Пульсація світла – швидкі зміни інтенсивності освітлення, які можуть викликати втому очей при тривалій роботі.

ШКЗ (штучне комбіноване освітлення) – система освітлення, що включає як загальне, так і місцеве (робоче) світло.

Гігієна зору – комплекс правил та заходів, спрямованих на профілактику перевтоми очей під час роботи за монітором.

Контрастність – відношення між найяскравішою і найтемнішою частиною зображення, що відтворюється на екрані.

Фонове освітлення – освітлення приміщення, яке забезпечує комфортний зоровий фон без створення різких тіней або контрастів.

					2025.КВР.123.412.14.00.00 ПЗ	Арк
						8
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

ВСТУП

Я виріс у той час, коли комп'ютер був уже не розкішшю, а буденною річчю - іноді навіть головним інструментом і для навчання і для розваг. Але скільки б не був потужним системний блок, без нормального монітора - все це м'яко кажучи, не має сенсу. Це, по суті, твої очі в цифровому світі - Монітор. Prologix PL2424HD тому я вибирав тему, пов'язану з сучасним дисплеєм. Він поєднує в собі хороші характеристики, простоту, нормальний вигляд і приємну ціну - це саме те що потрібно більшості людей.

У цьому проєкті я спробую описати технічну сторону монітора, розібратися в його будові, розглянути можливі несправності, принципи експлуатації, догляду й техобслуговування. А реально зрозуміти, як усе це працює не просто переписати характеристики з сайту. А ти навіть не знаєш з чого почати перевірку, коли щось не так, і з чого почати. Хочу, щоб у результаті вийшла робота, яка буде не просто формальністю, а реально корисною інформацією - хоч трохи, але зрозумілою й практичною

					2025.КВР.123.412.14.00.00 ПЗ	Арк.
						9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1 ЗАГАЛЬНИЙ РОЗДІЛ

У цьому розділі я детально зупинюсь на головному об'єкті мого дипломного проєкту - монітор Prologix P12424HD. Це сучасна 24-дюймовва модель з роздільною здатністю Full HD, яка поєднує у собі доволі непогані характеристики, враховуючи її доступність. Саме тому я й обрав її для аналізу - вона достатньо топова, щоб бути репрезентативною, але при цьому має свої цікаві нюанси.

1.1 Аналіз вихідних даних

Основними характеристиками даного монітора є:

- Роздільна здатність: 1920 x 1080.
- Частота: горизонтальна 30 – 80 КГц;
вертикальна 60 – 75 Гц;
кількість кольорів 16,7 млн.
- Характеристика матриці:
Розмір 23,8
Тип: IPS
- Споживана потужність - 30 Вт

Якщо при роботі з монітором виникла підозра про те, що він несправний то перед тим, як приступити до його ремонту необхідно діяти за наступним алгоритмом:

- чи підключений шнур живлення в задню частину монітора;
- чи підключений шнур живлення в розетку;
- чи включений монітор;
- чи інтерфейсний кабель підключений належним чином до комп'ютера;

					2025.КВР.123.412.14.00.00 ПЗ	Арк.
						10
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- чи висвітлювалося на екрані монітора сервісне повідомлення, чи текст;
- чи працюють і чи підключені всі пристрої які співпрацюють з монітором.

1.2 Технічне завдання

1.2.1 Найменування та призначення пристрою обслуговування

IPS монітор Prologix PL2424HD, розроблений фірмою Prologix, є предметом даного дипломного проекту. Ця модель поєднує в собі простоту, доступність і досить пристойну якість зображення. Спочатку здається нічого особливого, але як для своєї цінової категорії він являється надзвичайно якісним.

Цей монітор розроблений для зручного відображення текстової, графічної та мультимедійної інформації. Завдяки VA-матриці кольори виглядають глибше, чорний справді чорний а куди огляду кращі. Ніж у звичайній TN-панелей.

1.2.2 Вимоги до відомостей про об'єкт обслуговування

При покупці монітора Prologix PL2424HD я отримав не лише самий пристій, а й комплект матеріалів для користування пристроєм та налаштування його. Це було дуже зручно, особливо тому що я брав його для особистого користування.

У комплекті є документація оформлена в друкованому вигляді невелика книжечка формату A5, де описані основні характеристики моделі, принципи підключення, правила використання та заходи безпеки. Інструкція була доступна кількома мовами англійською, китайською, японською, німецькою та українською мовою. Це робить монітор більш практичним для більшої кількості людей.

					2025.KBP.123.412.14.00.00 ПЗ	Арк.
						11
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Крім паперової інструкції, в комплекті входив оптичний диск (CD-ROM) з електронною версією документації у форматі PDF. На цьому ж диску мали знаходитись драйвери для операційних систем Windows і Linux, щоб монітор коректно розпізнавався системою, а також утиліти для базового налаштування зображення. Але на-жаль мій комп'ютер не підтримує цей тип даних.

У технічній документації докладно описано, як вірно встановити налаштувати монітор, а також якщо буде потрібно самостійно виявити й усунути типові несправності.

До комплекту також входив гарантійний талон, який давав мені право на безкоштовний ремонт у разі заводського браку чи проблем, що виникли не з моєї вини, в межах гарантійного строку.

1.2.3 Призначення роботи

Проект спрямований на досягнення таких основних цілей:

- Дослідження фізіологічного та психологічного стану людини в умовах роботи за монітором.
- Визначення основних ризиків, пов'язаних із тривалим використанням пристроїв візуального відображення (наприкладі Prologix PL2424HD).
- Вивчення адаптаційних механізм організму до монотонної розумової праці та їх меж.
- Пропозиція організаційних та технічних заходів щодо покращення умов праці користувачів ПК.
- Обґрунтування необхідності дотримання гігієнічних норм та впровадження профілактичних заходів (гімнастика перерви, ергономіка).
- Оцінка ефективності використання монітора з IPS-матрицею (Prologix PL2424HD) у довготривалому режимі.

1.2.4 Вимоги до апаратного і програмного забезпечення

					2025.KBP.123.412.14.00.00 ПЗ	Арк.
						12
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Для дослідження впливу на організм людини використовуються такі технічні засоби:

- Монітор Prologix PL2424HD з IPS-матрицею. Який обрано як типовий ВДТ для щоденної офісної роботи.
- Персональний комп'ютер із середніми рівнем навантаження.
- Освітлювальні прилади, які впливають на зорову адаптацію.
- Програмне забезпечення для вимірювання навантаження, таймери для контролю праці й відпочинку, онлайн-опитування та тести для оцінки втоми.
- Інструменти для аналізу зовнішнього середовища: шумоміри, люксметри, аероіонізатори - у випадку розширення дослідження.

Окрему увагу я приділив ергономічності робочого місця, висоті столу, розміщенню екрану, освітленню та впливу на поставу.

1.2.5 Вимоги до документації

У рамках проєкту передбачено формування повного пакету аналітичної та рекомендаційної документації;

- Опис адаптаційних особливостей організму користувачів ВДТ;
- Графіки, таблиці, які відображають частоту та характер скарг на втому, зір, стан шкіри ,психоемоційне навантаження;
- Дослідницькі висновки щодо впливу конкретного монітора на зорову систему;
- Рекомендації щодо профілактики перевтоми, зорового навантаження, порушень сну та стресу;
- Загальні поради щодо організації робочого місця, які враховують ергономічні та психофізіологічні аспекти;
- Методичні вказівки щодо впровадження гігієнічних норм у повсякденну практику.

1.2.6 Техніко-економічні показники

					2025.КВР.123.412.14.00.00 ПЗ	Арк.
						13
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- Мій монітор Prologix забезпечує достатню якість зображення, яскравість контрастність і точність передачі кольору в рамках безпечного рівня випромінювання;
- Затрати на дослідження мінімальні - необхідне тільки типове офісне обладнання;
- Заходи профілактики не вимагають фінансових вкладень;
- Потенційне підвищення продуктивності праці користувачів при впровадженні рекомендацій - до 20%;
- Зменшення скарг на втому, головний біль, подразнення очей - орієнтовно на 30-40% при дотриманні режиму.

1.2.7 Стадії та етапи розробки

1. Вивчення літературних джерел з питань адаптації до ВДТ.
2. Визначення шкідливих чинників, що впливають на працівників під час взаємодії з комп'ютером.
3. Опис робочого середовища, де використовується монітор Prologix PL2424HD.
4. Проведення опитувань та спостережень серед користувачів.
5. Аналіз отриманих результатів щодо зорової втоми, стресу, фізичного стану.
6. Розробка рекомендацій з адаптації умов праці.
7. Формування підсумкової аналітичної та технічної документації.

1.2.8 Порядок контролю і прийому

Контроль реалізації рекомендацій щодо адаптації здійснюється через:

- Відстеження динаміки скарг користувачів;
- Аналіз ефективності впроваджених гігієнічних норм;
- Порівняння до та після впроваджених умов праці за критеріями

					2025.КВР.123.412.14.00.00 ПЗ	Арк.
						14
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

навантаження,

1.2.9 Постановка задачі на розробку проєкту.

Проект реалізується в умовах офіційного простору або навчального закладу, де працівники/студенти регулярно працюють із комп'ютерами.

Мій монітор з IPS-матрицею є об'єктом дослідження як типовий сучасний засіб відображення інформації, що активно використовується в офісній роботі, дизайні, навчанні, адмініструванні.

Поточна ситуація характеризується:

- Високим рівнем психоемоційного навантаження;
- Тривалим часом перебування перед екраном (5-8 годин на добу);
- Наявність суб'єктивних скарг на зорову втому, головний біль, дискомфорт;
- Недостатньою кількістю профілактичних заходів;
- Відсутністю гнучкої системи адаптації до режиму праці.

					2025.КВР.123.412.14.00.00 ПЗ	Арк.
						15
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2 РОЗРОБКА ТЕХНІЧНОГО ТА РОБОЧОГО ПРОЄКТУ

2.1 Загальні відомості про об'єкт обслуговування

2.1.1 Типи та принцип роботи LCD монітора

За останні двадцять п'ять років LCD-монітори сильно змінились - і не лише в плані дизайну чи функцій а насамперед у розмірі. Якщо на початку 2000-х звичайною вважалась 15-дюймова модель, то сьогодні навіть 24 дюйми - це вже фактично стандарт. Яскравий приклад цього - мій Prologix PL2424HD - 24-дюймовий Full HD монітор з IPS-матрицею, яка забезпечує стабільну, якісну картинку навіть під великим кутом.

Незважаючи на всі зміни, суть роботи LCD-монітори лишились незмінною - вона базується на здатності рідких кристалів змінювати прозорість під приливом електронного поля саме так формуються зображення. На початку двохтисячних років використовували пасивні матриці, які були повільні й менш точні. Зараз же, включаючи мій монітор, повсюдно використовуються активні TFT-матриці (Thin Film Transistor), у яких кожен піксель керується окремим транзисторами - це дає стабільну картину без шлейфів та зависань.

У IPS-матриці, яка встановлена в Prologix PL2424HD, головною перевагою є кути огляду (178/178) та правильна передача кольору. Це дуже приємно бо означає, що картинка не вицвітає якщо дивитись на монітор під різним кутом, а кольори залишаються яскравими й збалансованими. Саме через я дуже ціную цей монітор в повсякденному використуванні.

Компанія Prologix зробила упор цього монітора саме на якісь, а не круті "фішки" і саме це мені в цьому подобається. Мій монітор спарвляється з усім, для чого він потрібний а саме робота, відео, перегляд відео та фільмів. І все це - на чистому, рівному, приємному для очей екрані.

					2025.KBP.123.412.14.00.00 ПЗ	Арк.
						16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

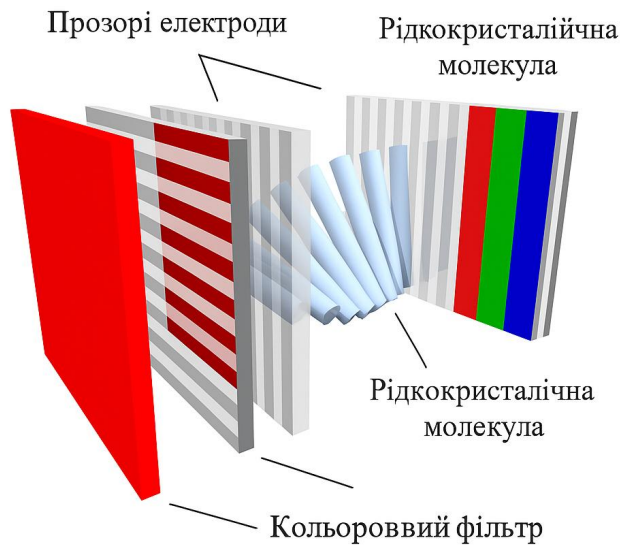


Рисунок 1.1 - Субпіксель кольорового рідкокристалічного монітора

Принцип роботи мого монітора Prologix PL2424HD, як і всіх рідкокристалічних дисплеїв (LCD), заснований на властивості рідких кристалів змінювати напрямок поляризації світла під впливом електричного поля. У середині панелі, між двома прозорими скляними підкладками, знаходиться шар рідких кристалів, молекули яких мають витягнуту форму - так звану нематичну структуру. Ось ці молекули здатні по-різному заломлювати світло залежно від свого положення.

На відміну від технологічно простіших і дешевших у виробництві TN-матриць (Twisted Nematic), які раніше масово застосовувались в бюджетних моніторах, у Prologix PL2424HD використовується IPS-матриця (In-Plane Switching) - більш прогресивне рішення для якісної передачі зображення.

В IPS-матрицях, як у мене, принцип роботи повертається в одній площині (in-plane). Такий підхід дозволяє зберігати стабільні кольори навіть під великим кутом - до 178 градусів, що особливо помітно при перегляді фільмів або робіт з графікою.

Кожен піксель складається з трьох кольорових субпікселів червоного, зеленого

та сильного(RGB). Перед ними встановлено поляризаційні фільтри та кольорові фільтри, які й формують зображення, коли підсвітка проходить через них.

Завдяки IPS-технології, Prologix P12424HD має рівномірне підсвічування, реалістичну кольорову гаму і зручний перегляд з будь-якого кута, що значно підвищує комфорт під час тривалої роботи або мультимедійного використання.

На відміну від дешевий TN-панелей, де молекули рідких кристалів скручені і змінюють орієнтацію вздовж електричного поля, в IPS-матриці кристали повертаються у площині екрана - паралельно підкладці. Цей “горизонтальний” поворот забезпечує однакову щільність і напрямок поляризації світла незалежно від кута огляду. Завдяки цьому кольори на моєму моніторі не “пливуть”, не вицвітають і не змінюються коли я дивлюсь на монітор з різних сторін. Це дуже помітно коли робиш зарядку перед комп'ютером.

Щодо структури самого пікселя - в IPS-матриці кожен піксель складається з трьох субпікселів червоного, зеленого і синього(RGB). Через зміну орієнтації рідких кристалів світло від підсвічування проходить або не проходить через відповідний субпіксель, і таким чином формується потрібний колір. Це відбувається настільки точно, що навіть дрібні відтінки виглядають чисто, без “бруду” чи спотворення

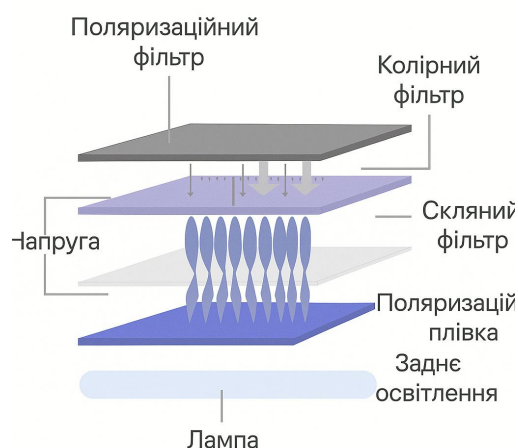


Рисунок 1.2 - Принцип роботи рідкокристалічного монітора

Підсвічування тут LED - це також важливо.Старі монітори працювали на

					2025.KBP.123.412.14.00.00 ПЗ	Арк.
						18
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

люмінесцентних лампах, які були громіздкі, перегрівалися, споживали багато енергії і втрачали яскравість з часом. Світлодіоди набагато ефективніші: вони менші, дають рівномірне світло по всій площині, не мерехтять і не спотворюють кольори. Завдяки LED-підсвічуванню екран мого монітора залишається яскравим навіть при сильному денному освітленні, але при цьому очі не втомлюються - дуже комфортно для тривалого користування монітором.

Про час відгуку теж скажу. У IPS-матриць він звичай довгий, ніж у TN, але в цій моделі - близько 5 мс. Це цілком достатньо навіть для динамічних ігор та перегляду відео. Я не помічав ніяких шлейфів або чогось подібного, навіть коли граю в швидкі екшн-ігри.

І ще щодо роздільної здатності. Full HD(1920x1080) при діагоналі 24 дюйми - це ідеальний баланс між деталізацією і комфортом. Усе виглядає чітко, але інтерфейс залишається читабельним.

Також мій Prologix має інтерфейс HDMI, що вже давно стало стандартом. Це зручно - не треба мати окремих перехідних чи адаптер, і сигнал йде цифровий, без витрати якості. І ще плюс HDMI підтримує звук, тож можна підключити щось на зразок саундбару або навушників безпосередньо через монітор, як у реальності - ти вже не хочеш повертатись до звичайної TN-матриці.

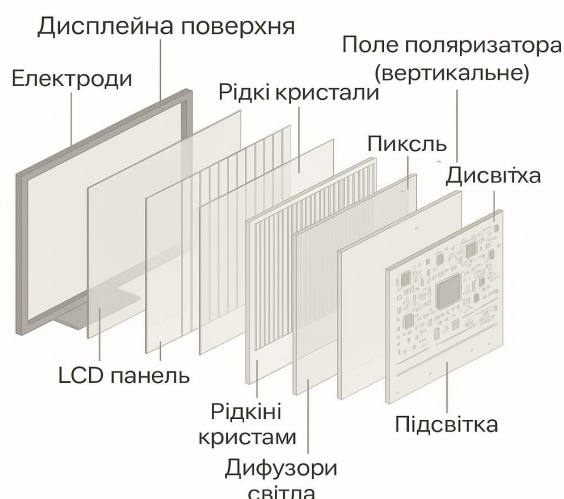


Рисунок 1.3 - LCD-дисплей із активною матрицею

У своєму моніторі використовується LCD-дисплей із активною матрицею і це дій дійсно важливо. Я багато років мав справу з різними типами екранів: від старих TN до простеньких STN-дисплеїв у старих пристроях. І я реально бачу різницю, коли мова йде про швидкість, якість картинки кольори та кут огляду.

Спочатку трохи про те, як це взагалі працює. В основі LCD-дисплея лежать осередки рідких кристалів, які змінюють свою прозорість під впливом електричної напруги. Це дозволяє формувати зображення підсвічуючи окремі точки екрана. Але те, як ці осередки керуються, - і є ключовими моментом, що визначає якість.

Є два основних підходи: пасивна матриця і активна матриця. В старших моделях використовувалась саме пасивна схема. Суть у тому, що осередки розміщуються на перетинах горизонтальний і вертикальних ліній, і зображення формується рядок за рядком, послідовно. Це означає, що кожен піксель оновлюється тільки в певний момент, і між оновленнями - просто “висить” на попередньому значенні. Через це зображення часто мерехтить, погано відображає рух і взагалі виглядає тьманим.

У пасивних STN-матрицях навіть застосували режим TSTN - це коли додають кілька полімерних шарів для покращення кольорів або зробити хоча б прийнятну якість у чорно-білих дисплеях. Але навіть з цими хитрощами - швидкість оновлення залишалась дуже низькою. Напруга не могла швидко змінити прозорість осередків через їхню електричну ємність. У результаті - низька контрастність, слабе відтворення кольору, вузькі кути огляду та “тремтіння” картини.

Для мене, як для користувача, найбільший мінус був таких екранів був у тому, що все виглядало ніби “запізнюється” . Відео або ігри на таких дисплеях - це біль. Тому логічно, що зараз у більшості сучасних моделей, включаючи мій PL2424HD, застосовують активну матрицю - і це великий крок уперед.

Що це означає? В активній матриці кожен піксель має власний транзистор - тобто невеличкий підсилювач, який дозволяє швидко і точно змінити стан конкретного елемента. Це дозволяє не лише підвищити швидкість оновлення, а

					2025.KBP.123.412.14.00.00 ПЗ	Арк.
						20
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

й утримувати яскравість пікселя стабільною протягом усього часу між кадрами. І саме тому я не бачу мерехтіння, навіть якщо уважно придивляюсь.

Функціональні можливості Відеомоніторів із активною матрицею, таких як мій Prologix PL2424HD, справді дуже близькі до дисплеїв із пасивною матрицею - принаймні на перший погляд. Але різниця ховається в самій структурі керування пікселями. У пасивній матриці заряд подається циклічно, по рядках і стовпцях, і після оновлення зображення пікселі поступово втрачають свій стан, бо рідкі кристали повертаються у вхідне положення. Тому картинка на таких дисплеях “вигорає” тобто тьмяніє або починає мерехтіти.

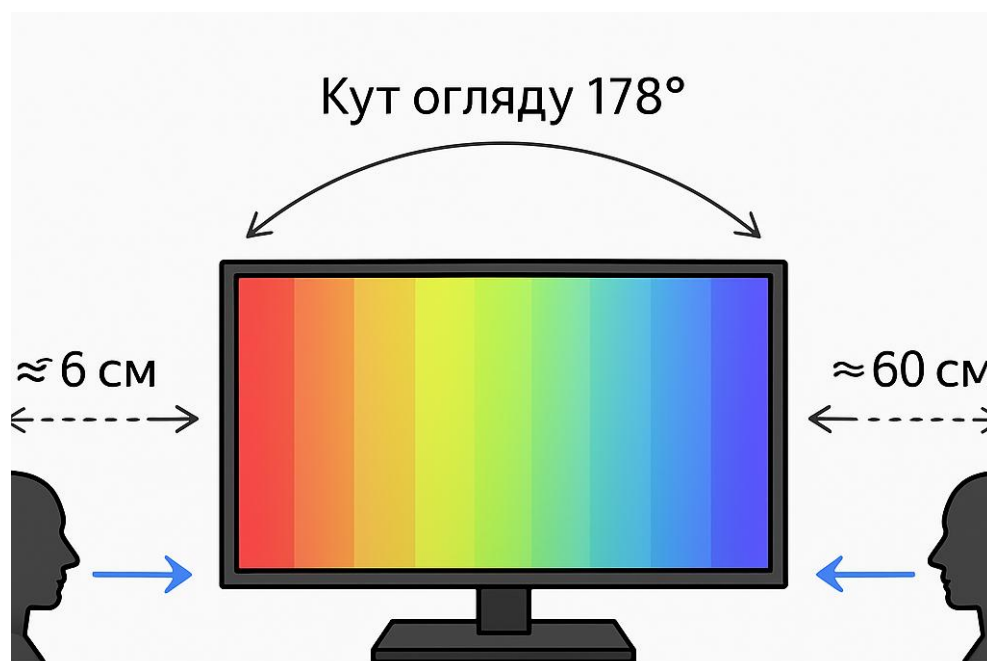


Рисунок 1.4 - Величина кута огляду LCD-монітора Prologix PL2424HD

У випадку з моїм монітором усе інакше. У IPS-матриці використовуються активна структура, де кожен піксель має свій тонкоплівковий транзистор - TFT. Цей транзистор не просто подає сигнал, а ще й утримує його, поки не надійде наступна команда. Завдяки цьому зображення залишається стабільнішим і чітким навіть під час швидкого руху на екрані - що особливо важливо при перегляді відео або іграх.

Ці TFT-елементи вбудовані у прозору основу дисплея, і при цьому настільки мікроскопічні, що не заважають проходженню світла. На практиці це означає: кожен піксель - це три незалежно керовані субпікселі (Червоний, зелений, синій). У випадку з роздільною здатністю 1920x1080, яку підтримує мій монітор, загальна кількість таких субпікселів - 6220800, і відповідно - стільки ж транзисторів. Тяжко представити - но більше 6 мільйонів мікроскопічних елементів працюють синхронно, що секунди щоб я міг бачити чітко та стабільне зображення.

Ще один плюс: за рахунок активної матриці зменшується потреба в багатошарових структурах із рідкими кристалами - отже, сам монітор тонший, легший, і менше гріється. В моєму випадку відчувається одразу: дисплей тонкий і зовсім не нагрівається, навіть після кількох годин роботи.

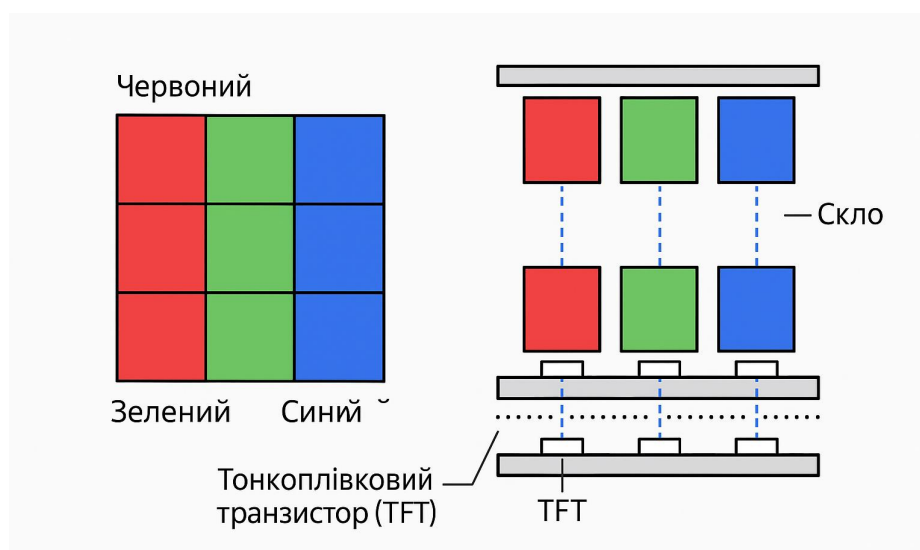


Рисунок 1.5 - Схематична ілюстрація супікселів TFT в IPS LCD-моніторі

Коли я вибирав монітор, мене цікавило не лише, щоб він був красивим, а і щоб передавав картинку максимально якісно, чітко і зручно з будь-якого кута. Саме тому я зупинився на Prologix PL2424HD адже він оснащений IPS-

матрицею з активною TFT-структурою. І ця технологія реально зробила крок далеко вперед, порівняно з тими ЕЛТ-моніторами.

Основна фішка TFT-дисплеїв, як у мого - це мінімальне споживання енергії, відсутність помітного нагрівання, плоский корпус і ніяких “хвостів” від рухомих об’єктів. Це дуже помітно, коли граєш працюєш із відео. Це років 10 назад було просто бажаним, а сьогодні - стандартом.

Щодо якості картинки тут IPS-панель на основі a-Si TFT, яка дає реалістичну передачу кольорів, високу яскравість і головне - кут оглядку 178 по горизонталі і вертикалі. Це значить, що картинка не викривляється, не тьмяніє і не вицвітає, навіть якщо дивитись на неї під різними кутами.

Hitachi свого часу розробили Super TFT, де електроди змушують молекули рідких кристалів обертатися у площині, паралельній екрану. У звичайних TN-матрицях кристали нахиляються і повертаються краями до глядача, через що зображення спотворюється під кутом. IPS та Super TFT вирішують це повністю - яскравість і чіткість не падають. І мій Prologix якраз має таку IPS-матрицю тому не важливо, звідки ти дивишся - зображення завжди стабільне.

Ще один момент - роздільна здатність і якість пікселя. У сучасних TFT-дисплея, як у моєму, кожен піксель складається з трьох субпікселів (RGB), кожен із яких керується власним тонкоплівковим транзистором. Це значно підвищує точність, дозволяє підтримувати чіткість навіть на великих діагоналях, як у мене - 23.8 дюйма Full HD.

Тонкоплівкові транзистори виготовляються з аморфного кремнію - це дозволяє знизити вартість виробництва, але при цьому досягти відмінного балансу між швидкістю, контрастом і кольорами. У моделях з високою роздільною здатністю ще більш досконалі технології на основі полікристалічного кремнію, але навіть моя модель дає якісну та плавну картинку без тремтіння.

Зараз, коли все більше компаній експериментують із новими типами дисплеїв - OLED, FLCD, LEP, microLED - TFT ще довго залишатиметься надійною

					2025.KBP.123.412.14.00.00 ПЗ	Арк.
						23
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

класикою. Особливо в моделях, де важлива стабільність, чіткість і якісна кольоропередача. І мій Prologix - якраз зі таких.

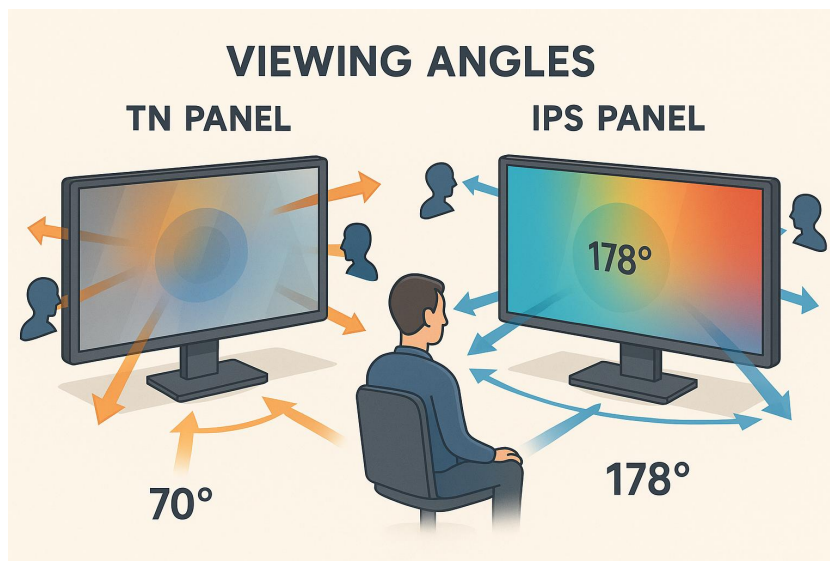


Рисунок 1.6 - Широкий кут огляду.

2.2 Технічні характеристики

2.2.1 Найменування і призначення пристрою

Мій монітор Prologix PL2424HD зроблений для користувачів, які хочуть якісний екран для роботи, навчання або перегляду мультимедіа. Він добре підходить і для домашнього використання, і для невеликих робочих груп.

Це 24-дюймовий монітор з IPS-екраном, що дає широку видиму область і чітке зображення. (рисунок 1.7). Якщо порівнювати з старими CRT-моніторами, то його реальний розмір екрану більший, бо у CRT враховується розмір трубки, а у сучасних моніторів - це саме розмір екранної панелі.

У комплекті з моїм монітором йдуть стандартні речі: сам екран із підставкою, із підставою, кабель живлення, відео-кабель HDMI, а також інструкція користувача. Для налаштувань кольорів можна користуватись спеціальними програмами, які допомагають відрегулювати зображення під свої потреби.

					2025.KBP.123.412.14.00.00 ПЗ	Арк.
						24
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



Рисунок 1.7 - Загальний вигляд LCD монітора Prologix PL2424HD

23.8-дюймовий RK-монітор Prologix PL2424HD вирізняється високою якістю зображення і орієнтований на користувачів, які цінують комфорт і чіткість у повсякденній роботі та розвагах. Корпус монітора виконаний у стриманому чорному кольорі з матовим фінішем, що додає сучасного вигляду та зручності в експлуатації.

Дисплей підтримує роздільну здатність Full HD(1920x1080 пікселів), що забезпечує яскраву та чітку картинку з насиченими кольорами. Час відгуку матриці становить 5 мс, що мінімізує розмиття руху при перегляді динамічного контенту або ігор.

Монітор обладнаний двома вбудованими стереодинаміками потужністю 3 Вт кожен, що забезпечує базове якісне звучання без необхідності підключати зовнішні колонки.

Для підключення використовується сучасний цифровий відеоінтерфейс HDMI, а також доступний порт VGA для сумісності зі старшими пристроями. Крім того,

					2025.KBP.123.412.14.00.00 ПЗ	Арк.
						25
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

пристрій підтримує USB 2.0, що дозволяє легко підключати периферію безпосередньо через монітор.

Дизайн

Prologix PL2424HD має сучасний і стриманий вигляд, який підходить як для дому, так і для офісу. Корпус монітора виконаний у чорному матовому кольорі, що практично не збирає відбитків пальців і не відблискує при яскравому освітленні. Рамки навколо екрану досить тонкі, що створює ефект більшої площі зображення та зручний для мультіекранних конфігурацій. Підставка міцна, зручно регулюється по висоті та має невеликий нахил для комфортного перегляду.

Характеристики

Зображення / дисплей

- Тип матриці: IPS - забезпечує широку кольорову палітру, стабільність кольорів та широкі кути огляду
- Діагональ екрану: 23.8 дюймів
- Роздільна здатність: 1920 x 1080
- Яскравість: 250 кд/м
- Контрастність: 1000:1
- Час відгуку: 5 мс(GtG) - мінімізує розмиття під час руху
- Кути огляду 178 по горизонталі та 178 по вертикалі
- Колірна гама: 72% NTSC(приблизно 99% sRGB) - натуральні та яскраві кольори
- Час оновлення: 60 Г
- Порти підключення: HDMI x 1, VGA x 1, USB 2.0 x 1
- Вбудовані динаміки: 2 x 3 Вт, стерео
- Регулювання підставки: нахил(tilt)
- Режим енергозбереження: підтримка стандартів VESA DPMS (режим сну)
- Споживання енергії: приблизно 18 Вт у робочому режимі
- Вага приблизно 3.5 кг (без підставки)
- Розмір (ШхВхГ): приблизно 540 x 320 x 50 мм (без підставки)

					2025.KBP.123.412.14.00.00 ПЗ	Арк.
						26
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Аудіо

Вбудовані стерео-динаміки потужністю по 3 Вт дають достатній звук для базовий потреб: відеодзвінків навчання і т.д. Но для мене не підходять, якість надто не якісна

Живлення

Монітор використовує стандартний зовнішній блок живлення з наругою 100-240 В і частотою 50/60 Гц що означає працювати в різних мережах можна без проблем. Споживання енергії - економне, що допомагає знизити витрати за електроенергію.

Технологія ColorTrue

ColorTrue - це вбудоване апаратно-програмне рішення, яке гарантує точність кольорів і природність відтінків, підтримуючи відтворення понад 99% кольорового простору sRGB. Завдяки цьому, монітор ідеально підходить для повсякденного користування.

Час відгуку 5 мс (GtG)

Час відгуку від включеного стану до вимкненого та назад становить 5 мілісекунд , що мінімізує розмиття руку на екрані і забезпечує плавне відеозображення динамічно контенту.

Додаткові особливості

Підтримка стандартів екологічної безпеки, в тому числі без свинцю в матеріалах.

Технологія Flicker-Free зменшує мерехтіння екрану для зниження навантаження на очі.

Режими відеозображення, оптимізовані для роботи з текстом, мультимедіа, іграм, що активується через меню налаштувань.

2.3 Основні техніко-економічні показники

Основні переваги монітора:

					2025.КВР.123.412.14.00.00 ПЗ	Арк.
						27
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1. Автоматичне налаштування зображення - монітор оснащений функцією автопідстроювання, що забезпечує оптимальні параметри картинки без зайвих зусиль з боку користувача.

2. Відмінна передача кольорів та градієнтів - IPS-матриця гарантує точне відтворення кольорів плавні переходи та насиченість навіть у складних сценах.

3. Низькі експлуатаційні витрати.

До основних техніко-економічних показників моніторів можна віднести наступні: роздільна здатність; інтерфейс; якість зображення; можливість гнучкого регулювання параметрів; незначна потужність споживання.

Відповідність стандартам:

1. Відповідає стандартам RoHS (обмеження шкідливих речовин)
2. Сертифікація Energy Star - енергоефективність
3. Відповідає нормам щодо FCC-B електромагнітної сумісності
4. Сертифікації CE та інші міжнародні підтверджені якості та безпеки

2.4 Вибір та обґрунтування засобів технічного обслуговування

Якщо на моніторі відсутнє зображення, чи зображення нестійке, або на екрані присутній графічний шум, він недоступний, часто підвисає, зображення монохромне, або присутні тільки деякі з кольорів, то необхідно перевірити за допомогою спеціальних пристроїв роз'єм комп'ютера, кабель і роз'єм монітора. Для цього стануть у пригоді такі робочі інструменти як: вимірювачі, трасувальник струму, осцилографи, логічні аналізатори, сигнатурний аналізатор, крім стандартних маленьких викруток (твистерів), кусачок (бокорізів), паяльника.

3 СПЕЦІАЛЬНИЙ РОЗДІЛ

В даному розділі наведена інструкція з експлуатації, а саме: схема включення пристрою в систему у складі якої він експлуатується, робочі та нормальні умови експлуатації пристрою, порядок включення, підготовка до роботи та порядок роботи з пристроєм; інструкція з технічного обслуговування (ТО) та ремонту, а саме: вибір та обґрунтування заходів з профілактичного та поточного ТО, опис профілактичних заходів, наведена таблиця можливих несправностей та приведені методи їх усунення, інструкції по ремонту пристрою обслуговування; вказаний алгоритм, по якому необхідно здійснювати обслуговування пристрою.

3.1 Загальний вигляд та техніко-експлуатаційні показники монітора

Загальний вигляд LCD монітора Prologix PL2424HD представлено на рисунку 2.1



Рисунок 2.1 - Загальний вигляд монітора

Особливості даного типу моніторів: діагональний розмір видимої області 23.8", горизонтальний кут видимості 178°, розмір зерна 0.2745 мм, роздільна здатність 1920x1080, відеовхід HDMI та VGA, функції автонастройки.

					2025.KBP.123.412.14.00.00 ПЗ	Арк.
						29
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Перелік основних функцій та техніко-експлуатаційні показники монітора Prologix представлені у вигляді таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 - Техніко-експлуатаційні показники монітора

Характеристика	Значення
Діагональ екрану (дюйм)	23.8"
Тип матриці	IPS
Безрамковий дисплей	Так
Кількість кольорів, млн	16.7M
Співвідношення сторін	16:9
Роздільна здатність	1920x1080
Яскравість, cd/m2	250
Контрастність	1000:1
Частота оновлення, ГЦ	100
Швидкість відгуку, ms	5ms(1ms MPRT)
Кути огляду	178/178
Нахил екрану	-5/15
Інтерфейси	D-Sub(VGA), HDMI, DP, Audio 3.5 mm
Вбудовані колонки	Так
Українське меню	Так
Особливість	FreeSync
Блок живлення	Зовнішній

3.2 Інструкція з експлуатації

3.2.1 Підключення і підготовка до роботи

1. Зняти спеціальну захисну плівку, яка захищає екран нового монітора Prologix під час транспортування (рисунок 2.2). Слід легко потягнути за край плівки та видалити її з екрану перед використанням монітора.

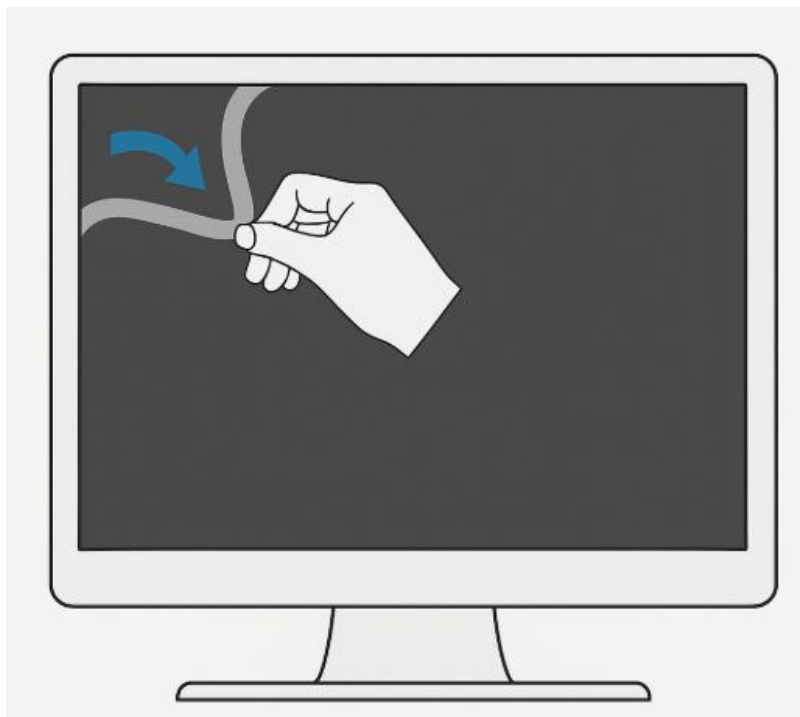


Рисунок 2.2 – Видалення захисної плівки

2. Зняти задню кришку монітора для доступу до панелі роз'ємів, куди підключаються інтерфейсні кабелі та кабелі живлення (рисунок 2.3).



Рисунок 2.3 – Доступ до панелі роз'ємів

Опис роз'ємів задньої панелі представлено в таблиці 2.2

Таблиця 2.2 - Опис роз'ємів задньої панелі

1	Вхідний HDMI
2	Вхід DP
3	Вхід VGA
4	AUDIO 3.5

3. Підключити всі необхідні інтерфейсні роз'єми та кабелі дивлення до задньої панелі монітора (рисунок 2.4).

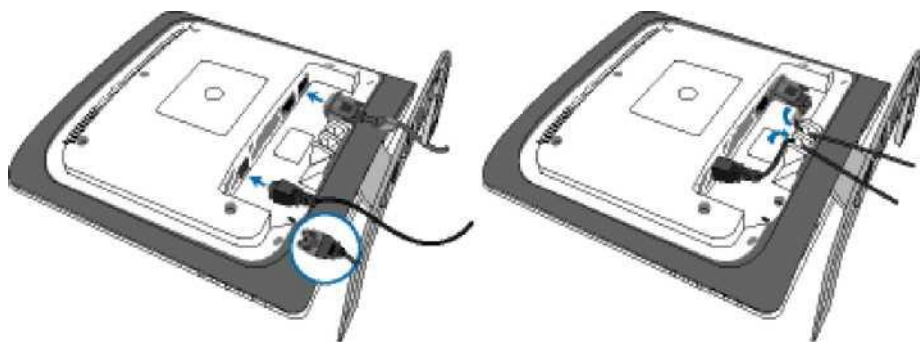


Рисунок 2.4 – Підключення кабелів

Підключити монітор до комп'ютера (рисунок 2.5), використовуючи наступну послідовність дій.

- (1) Вимкнути комп'ютер та відключити його мережевий кабель.
- (2) Підключити сигнальний кабель монітора до відеороз'єму на задній панелі комп'ютера.
- (3) Вставити шнур живлення комп'ютера і монітора в розетку.
- (4) Підключити вихідний HDMI-порт на моніторі з портом HDMI на ПК за допомогою кабелю USB.

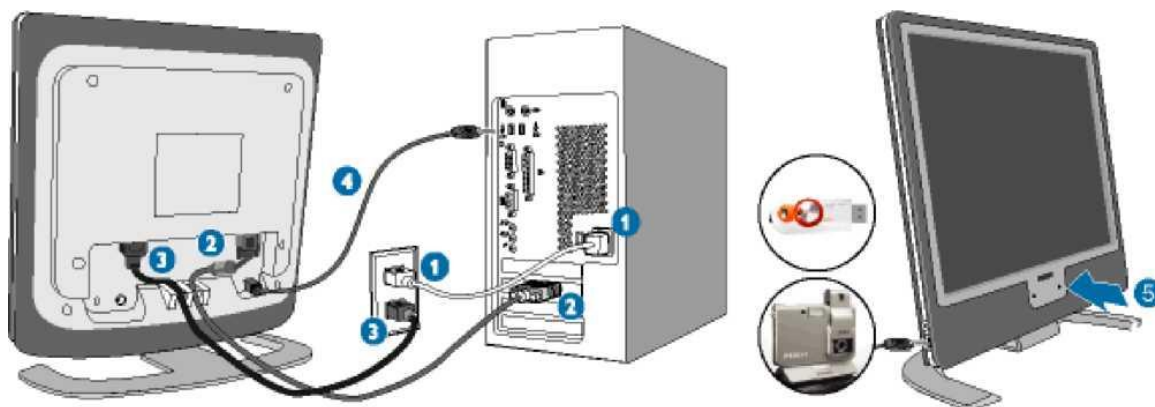


Рисунок 2.5 – Підключення монітора

- (5) Увімкнути комп'ютер і монітор. Якщо на монітор виводиться зображення, то установка завершена.

3.2.2 Опис екранного меню

Екранне меню (OSD) це зручна функція, яка присутня в моїй моделі монітора і дозволяє мені змінювати основні параметри зображення прямо з екрана, через інтерфейс меню я можу налаштувати яскравість, контрастність, кольоровий режим, співвідношення сторін, джерело відеосигналу або вість активувати режим економії енергії. Інтерфейс екранного меню показано на рисунку 2.6:

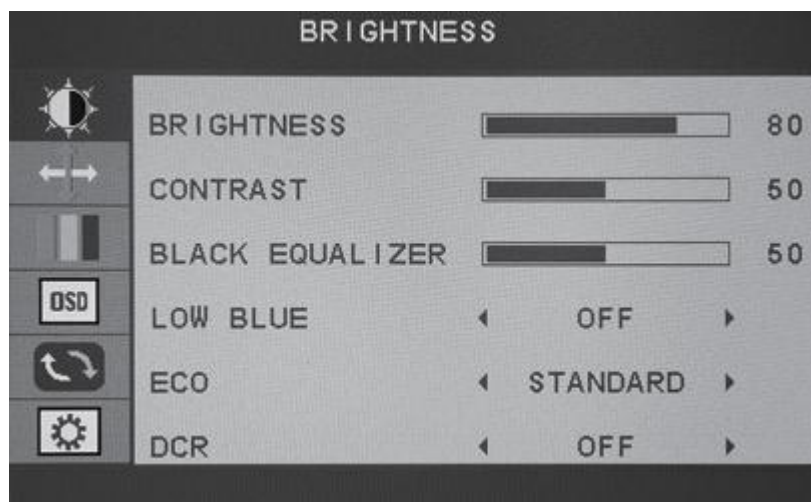


Рисунок 2.6 - Екранне меню монітора

У екранному показано користувачі можуть натиснути кнопки на передній панелі монітора для переміщення курсору, для підтвердження вибору або зміни, а також налаштувати / обрати перестановку.

sRGB - це міжнародний стандарт кольорового простору, який гарантує правильне відеозображення кольорів на різних пристроях: від фотоапаратів і сканерів до моніторів і принтерів. Якраз його підтримка в моєму моніторі дозволяє зберігати точність у передачі кольорів на всіх етапах - від створення зображення до його перегляду чи друку.

Ще важливий момент: після ввімкнення профілю sRGB не можна змінювати параметри яскравості чи контрастності вручну. Якщо це зробити хоть з одним значенням - монітор автоматично вимикає режим sRGB і перемикається на стандартну колірну температуру.

Також до мого монітора в комплекті йде утиліта SmartControl - зручний софт для налаштування монітора безпосередньо через комп'ютер. Там можна регулювати яскравість, контраст, температуру кольору, положення зображення, та навіть переглядати технічну інформацію моделі монітора серійний номер, кількість годин роботи.

3.2.3. Перевірка можливості самоперевірки (STFC)

Мій монітор має функцію самоперевірки, яка дозволяє швидко оцінити, чи сам пристрій працює належним чином навіть без підключення до комп'ютера. Це корисно, коли екран не подає зображення, але індикатор живлення блимає або горить незвичним кольором.

Якщо комп'ютер і монітор підключені, але зображення немає спочатку не варто панікувати. Цілком можливо проблема не в моніторі. Щоб перевірити це, потрібно виконати кілька простих кроків:

1. Я вимикаю як монітор так і комп'ютер.
2. Від'єдную відеокабель з тильної сторони комп'ютера.
3. Вмикаю монітор без підключення до ПК.

У такому випадку, він повинен автоматично увімкнути режим самотестування. На екрані з'явиться плаваюче вікно з повідомленням немає сигналу. Це означає, що сам монітор справний як показано на рисунку 2.8.



Рисунок 2.8 - Випробувальний блок монітора

Три блоки всередині межі червоні, зелені і блакитні. Неправильне відображення будь-якого з блоків вказує проблему з вашим монітором. Цей блок також з'являється протягом нормальної роботи, якщо інтерфейсний кабель відключений або пошкоджений.

4. Вимкнути монітор і повторно підключити інтерфейсний кабель; потім включити як комп'ютер, так і монітор.

3.3 Пошук та усунення несправностей

3.3.1 Сервісні екранні повідомлення

При порушенні деяких функцій при роботі монітора, або при переході між режимами роботи монітор висвітлює на екрані сервісні повідомлення, які дають змогу налаштувати оптимальні режими роботи монітора. Перелік основних сервісних повідомлень та їх опис представлено в таблиці 2.4

Таблиця 2.4 - Сервісні екранні повідомлення

№	Екранні повідомлення	Час активності повідомлення	Опис
1	2	3	4
1	Can not display this video mode, change computer display input to 1920x1080@60Hz	30 хв	Це попередження з'являється, коли вхідний сигнал від комп'ютера не знаходиться в стандартному режимі відео або знаходиться поза діапазоном сканування монітора. Через 30 хв монітор переходить в сплячий режим.
2	NO VIDEO INPUT	30.хв	Це повідомлення з'являється, коли немає вхідного сигналу, при включеному живленні. Через 30 хв монітор переходить в сплячий
3	CHECK CABLE CONNECTION	30 хв	Це повідомлення з'являється, якщо сигнальний кабель відключений при працюючому моніторі. Через 30 хв монітор переходить в сплячий
4	Enter sleep mode	3 сек	Це повідомлення з'являється, коли монітор переходить в режим енергозбереження
5	Waiting for automatic adjustment	до закінчення автоматичного	Це повідомлення з'являється, коли натиснута кнопка автоматичного налаштування. Воно зникає, коли автокорегування завершено
6	Use 1920x1080 for best result	У верхній частині екранного меню	Це повідомлення буде відображатися у верхній частині головного екранного меню червоним кольором, коли вхідна роздільна здатність перевищує 1080i, 1080p

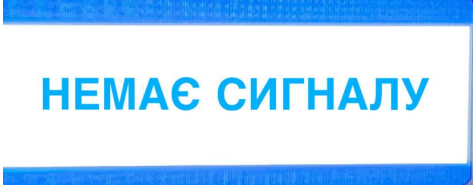
Продовження таблиці 2.4

1	2	3	4
7	OSD main controls locked	3 сек/ або до розблокування екранного меню	Це повідомлення з'являється на 3 секунди, показуючи статус OSD MAIN CONTROLS при потребі блокування або розблокування, натиснувши кнопку (OK) Меню протягом більше 10 секунд, при активному відеовході з ПК. Ця функція забезпечує альтернативу користувачу для блокування OSD MAIN CONTROLS в випадку коли користувач на хоче випадкової зміни налаштувань, наприклад, під час заставки.
8	OSD MAIN CONTROLS UNLOCKED	3 сек	Це повідомлення з'являється на 3 секунди, показуючи статус OSD MAIN CONTROLS при потребі розблокування, натиснувши кнопку (OK) Меню протягом більше 10 секунд, при активному відеовході з ПК.
9	THIS IS 75HZ OVERSCAN, CHANGE COMPUTER DISPLAY INPUT TO 1020X1080@60HZ	10 хв	Це повідомлення з'являється на 5 секунд кожні 60 секунд протягом 10 хвилин, коли частота відеосигналу на вході з ПК 85Hz. Функція може функціонувати AUTO в цьому режимі.
10	Вікно "MONITOR SETUP "	60 сек	Це повідомлення з'являється, коли натиснуто кнопку "OK".
11	Вікно "BRIGHTNESS"	60 сек	Це повідомлення з'являється, коли натиснуто кнопки регулювання яскравості.
12	"SELECTED INPUT NOT AVAILABLE "	3 сек	Коли присутній тільки один вхід (аналоговий або цифровий), натиснути кнопку «input switch» або гарячу клавішу, то після показу цього попередження 3 сек налаштування повернуться до попереднього значення.
13	SECURITY PROTECTED, THIS MONITOR IS GOING TO ENTER POWER SAVING MODE IN 15 SECONDS	15 сек	Це попередження з'являється, коли безпека активована і хтось пробує змінити налаштування з клієнтського ПК

3.3.2 Проблеми, пов'язані із виводом зображення

Проблеми монітора, пов'язані із виводом зображення, а також способи їх вирішення представлені в таблиці 2.5.

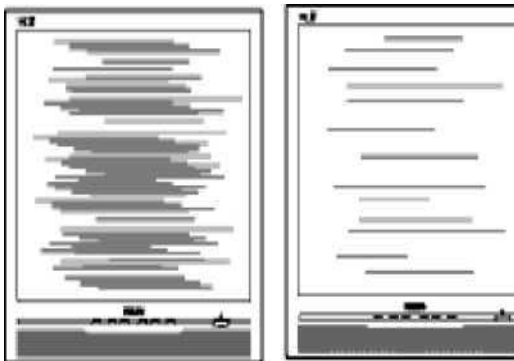
Таблиця 2.5 - Проблеми пов'язані із виводом зображення

Проблема	Вирішення
1	2
Монітор не вмикається (індикатор живлення не горить)	- Перевірити підключення кабелю живлення до розетки та до монітора; - Замінити кабель або адаптер, якщо є підозра на несправність.
Немає зображення (сигнал Power горить жовтим)	- Переконавшись, що комп'ютер увімкнено. - Переконавшись, що сигнальний кабель правильно підключений до комп'ютера. - Переконавшись, що кабель монітора не перегнутий. - активована функція енергозбереження
Сервісне повідомлення 	- Перевірити щільність підключення кабелю; - Вибрати правильне джерело сигналу через меню монітора
Монітор зависає або не реагує на кнопки	- Від'єднати живлення на 1-2 хвилини (м'яке скидання); -Перевірити чи не заблоковано OSD-меню (натискання ОК на 10 секунд для розблокування).
Екран дуже темний або занадто яскравий	- Відрегулювати яскравість і контрастність; - При потребі - перевірити стан підсвіти або звернутись у сервіс

Продовження таблиці 2.5

1	2
Сервісне повідомлення 	• Переконайтеся що величина вертикальної синхронізації з вхідного сигналу знаходиться в межах від 56 ~ 75 Гц. • Зміна частоти оновлення до 56 ~ 75 Гц протягом 10 хвилин. • Повторне включення монітора, якщо неможлива змінити частоту оновлення протягом 10 хвилин.
Кнопка AUTO не працює належним чином	- Функція Auto призначена для використання в стандартному Macintosh або IBM-сумісних ПК під управлінням Microsoft Windows. - Може не працювати при використанні нестандартних ПК або відеокарт. - Функція автоматичної настройки не працює, якщо використовується цифровий вхід.
проблеми із зображенням	
Некоректне відображення	- Натиснути кнопку Авто. - Відрегулювати розташування зображення за допомогою пунктів меню Горизонтальне положення та/або Вертикальне положення.
Зображення на екрані тремтить	- Переконайтеся, що сигнальний кабель правильно підключений до відеокарти ПК.
Вертикальне мерехтіння 	- Натиснути кнопку Авто. - Усунути вертикальні ризики за допомогою пунктів меню Фаза/Частота, та інших налаштувань екранного меню.

Продовження таблиці 2.5

1	2
Мерехтіння зображення по горизонталі 	- Натиснути кнопку Авто. - Усунути горизонтальні риси за допомогою пунктів меню Фаза/Частота, та інших налаштувань екранного меню.
Екран занадто яскравий або занадто темний	- Налаштувати контрастність і яскравість екранного меню. (Підсвічування РК-монітора має фіксований термін служби. Коли екран темніє або починає мерехтіти, необхідно замінити елемент підсвічування).
На екрані відображається залишкове зображення	- Якщо зображення залишається на екрані протягом тривалого періоду часу. Це зазвичай зникає через кілька годин
Залишкове зображення залишається після вимкнення живлення.	- Це характерно для рідких кристалів та не обумовлено збоями або погіршенням характеристик рідких кристалів. Залишкове зображення зникне через певний час.
Залишається зелені, червоні, сині, темні та білі крапки	- Ці точки є нормальним явищем для рідких кристалів, які використовуються у сучасній технології.

3.3.3 Проблеми, пов'язані із виходом із ладу електронних компонентів

Основні види поломок пов'язаних із виходом з ладу електронних компонентів, симптоми, що появляються на моніторі при їх виникненні та методи вирішення цих проблем представлені в таблиці 2.6.

Таблиця 2.6 - Поломки пов'язаних із виходом з ладу електронних компонентів

№	Неполадка	Вирішення
1	2	3
1	При включенні зображення блимає або спотворене, кнопки не реагують.	Потрібно перевірити вхідні конденсатори блоку живлення - можливе здуття або витік. Заміни несправності електроліти.
2	Монітор самостійно переходить у режим сну.	Збій прошивки керуючого мікроконтролера (MCOM). Необхідно виконати перепрошивку мікросхеми через програматор.
3	Екран повністю білий, немає сигналу на матрицю	Вихід з ладу транзистора на живленні матриці. Перевірити витік між колектором і емітером. Замінити несправний елемент.
4	Зображення з'являється на секунду і гасне	Несправність інвертора або підсвітки. Перевірити джерело живлення та змінити підсвічування.
5	Низька контрастність зображення	Перевірити електроліти в ланцюгах підсвітки та відеопідсилення. При здутті - замінити
6	Через секунду після вмикання гасне підсвітка, зображення залишається	Спрацьовує захист інвертора. Причини - пробій ламп підсвітки - обрив високовольтної обмотки трансформатора - непропай дроселів ШІМ
7	Повна відсутність живлення, монітор не вмикається	Вийшов з ладу силовий транзистор у БЖ, або ШІМ-контролер. Провести повну діагностику та замінити компоненти.
8	Потемніння зони екрану. "патьоки"	Ймовірне розшарування або деградацію РК-матриці(часто через виробничий дефект або перегрів). Рішення - заміна матриці.
9	Тривале вмикання монітора після подачі живлення	Несправні електролітичні конденсатори в первинній частині блоку живлення. Провести огляд і замінити.

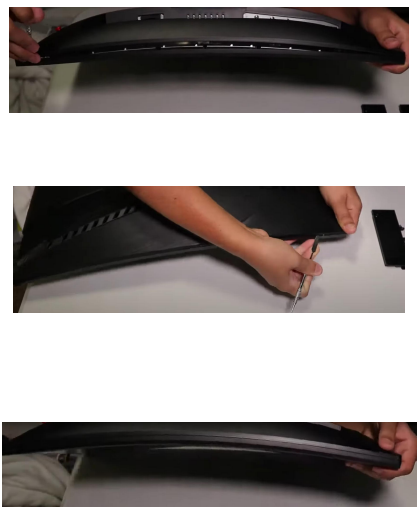
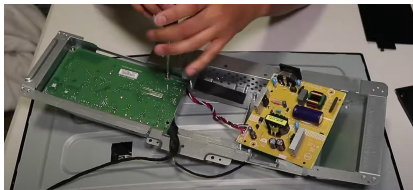
3.3.4 Порядок розбирання монітора

Послідовність процесу розбирання монітора представлено в таблиці 2.6.

Таблиця 2.4 - Послідовність розбирання монітора

№	Графічне зображення	Послідовність процесу
1	2	3
1		Загальний вигляд монітора спереди
2		- якщо підставка знімна, знайдіть фіксатор або гвинт, що утримує її, і акуратно від'єднайте. - для моніторів з вбудованими підставками може знадобитись демонтаж додаткових гвинтів або пластикових фіксаторів.
3		Викрутити 4 гвинти, як показано на рисунку
4		Викрутити 2 гвинти і зняти підставку

Продовження таблиці 2.6

5		Зняти лицьову панель: - використовуючи тонкі викрутки "L" типу, відкрити 4 застібки на нижній стороні; - використовуючи тонкі викрутки "L" типу, відкрити по 3 застібки з правої і лівої сторони; - використовуючи тонкі викрутки "L" типу, відкрити 4 застібки на верхній стороні.
6		- видалити плату керування із задньої панелі; - видалити аудіо плату, плату підключення навушників в зборі і два LSP із задньої кришки; - використовуючи тонку викрутку "L"-типу відкрити, натискаючи на ліву та праву сторони видалити РК-панель з задньої частини..
7		Викрутити 12 гвинтів, зняти захисний кожух.
8		Викрутити 9 гвинтів, від'єднати 7 конекторів та зняти всі електронні плати з шасі.

4 ЕКОНОМІЧНИЙ РОЗДІЛ

Дипломний проект присвячений технічному обслуговуванню і ремонту LCD монітора Prologix PL2424HD.

Метою економічної частини дипломного проекту є здійснення економічних розрахунків, спрямованих на визначення економічної ефективності технічного обслуговування пристрою, і прийняття рішення про її подальший розвиток і впровадження або ж недоцільність проведення відповідної роботи.

4.1 Визначення стадій технологічного процесу та загальної тривалості проведення НДР

Для визначення загальної тривалості проведення НДР доцільно дані витрат часу по окремих операціях технологічного процесу звести у таблицю 3.1.

Таблиця 3.1 - обслуговування монітора Prologix PL2424HD

№ п/п	Назва операції (стадії)	Виконав ець	Середній час виконання операції, год.
1.	Підготовча	технік	0,5
2.	Розборка та чистка	технік	1,5
3.	Встановлення спеціалізованого ПЗ	інженер	1,0
4.	Тестування та налаштування	інженер	0,5
Раз ом			3.5

Сумарний час виконання операцій технологічного процесу обслуговування даного принтера становить 2,5 годин, з них 1,5 години - робота інженера, решту техніка.

4.2 Визначення витрат на оплату праці та відрахувань на соціальні заходи

Відповідно до Закону України “Про оплату праці” заробітна плата – це “винагорода, обчислена, як правило, у грошовому виразі, яку власник або уповноважений ним орган виплачує працівникові за виконану ним роботу”.

Розмір заробітної плати залежить від складності та умов виконуваної роботи, професійно-ділових якостей працівника, результатів його праці та господарської діяльності підприємства.

Основна заробітна плата розраховується за формулою:

$$Z_{осн.} = T_c \cdot K_z, \quad (3.1)$$

де T_c – тарифна ставка, грн.;

K_z – кількість відпрацьованих годин.

Виходячи з рекомендованих тарифних ставок встановимо часову ставку для інженера 120 грн./год. та для техніка 60 грн./год.

Отже основна заробітна плата для:

інженера $Z_{осн1} = 120 \cdot 1,5 = 180$ грн.

техніка $Z_{осн2} = 60 \cdot 2 = 120$ грн.

Сумарна основна заробітна плата становить

$$Z_{осн} = 180 + 120 = 300 \text{ грн.}$$

					2025.КВР.123.412.14.00.00 ПЗ	Арк.
						45
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Додаткова заробітна плата становить 10–15 % від суми основної заробітної плати.

$$Z_{\text{дод.}} = Z_{\text{осн.}} \cdot K_{\text{дод.}}, \quad (3.2)$$

де $K_{\text{дод.}}$ – коефіцієнт додаткових виплат працівникам, 0,1–0,15.

Отже додаткова заробітна плата становить:

інженера $Z_{\text{дод1}} = 180 \cdot 0,1 = 18 \text{ грн.}$

техніка $Z_{\text{дод2}} = 120 \cdot 0,1 = 12 \text{ грн.}$

Загальна додаткова заробітна плата становить:

$$Z_{\text{дод}} = 18 + 12 = 30 \text{ грн.}$$

Звідси загальні витрати на оплату праці ($B_{\text{о.п.}}$) визначаються за формулою:

$$B_{\text{о.п.}} = Z_{\text{осн.}} + Z_{\text{дод.}}, \quad (3.3)$$

$$B_{\text{о.п.}} = 300 + 30 = 330 \text{ грн.}$$

Крім того, слід визначити відрахування на заробітну плату - єдиний соціальний внесок 22%:

Отже, сума відрахувань на соціальні заходи буде становити:

$$B_{\text{с.з.}} = \text{ФОП} \cdot 0,22, \quad (3.4)$$

де ФОП – фонд оплати праці, грн.

$$B_{\text{с.з.}} = 330 \cdot 0,22 = 72.6 \text{ грн.}$$

					2025.КВР.123.412.14.00.00 ПЗ	Арк.
						46
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Проведені розрахунки витрат на оплату праці зведемо у таблицю 3.2.

Таблиця 3.2 - Зведені розрахунки витрат на оплату праці

№ п/ п	Категорія працівників	Основна заробітна плата, грн.			Додаткова заробітна плата, грн.	Нарахув. на ФОП, грн.	Всього витрати на оплату праці, грн.
		Тарифна ставка, грн.	К-сть відпрацьов. год.	Фактично нарах. з/пл., грн.			
1	Інженер	120	1,5	180	18	-	-
2	Технік	60	2	120	12	-	-
Разом				300	30	72,6	402,6

Отже загальні витрати на оплату праці становлять 402,6 грн.

4.3 Розрахунок матеріальних витрат

Матеріальні витрати визначаються як добуток кількості витрачених матеріалів та їх ціни:

$$M_{vi} = q_i \cdot p_i, \quad (3.5)$$

де q_i – кількість витраченого матеріалу i -го виду;

p_i – ціна матеріалу i -го виду.

Звідси, загальні матеріальні витрати можна визначити:

$$Z_{м.в.} = \sum M_{в.и.} \quad (3.6)$$

Проведені розрахунки занесемо у таблицю 3.3.

Таблиця 3.3 - Зведені розрахунки матеріальних витрат

№ п/п	Найменування матеріальних ресурсів	Од. виміру	Факт. витрачено матеріалів	Ціна 1-ці, грн.	Загальна сума витрат, грн.
1	Стисле повітря НТА Dust Off 750 мл(НТА6051)	балон	1	189	189
2	Салфетки Patron microfiber, 20x20 cm, (F4-019EA)	шт	1	62	62
Р а з о м	-	-	-	-	251

Отже, загальна сума матеріальних витрат на обслуговування монітора становить 203 грн.

4.4 Розрахунок витрат на електроенергію

					2025.КВР.123.412.14.00.00 ПЗ	Арк.
						48
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Затрати на електроенергію 1-ці обладнання визначаються за формулою:

$$Z_e = W \cdot T \cdot S , \quad (3.7)$$

де W – необхідна потужність, кВт;

T – кількість годин роботи обладнання;

S – вартість кіловат-години електроенергії.

Електроенергія при обслуговуванні даного пристрою 1,5 год.

Тому: $Z_e = 0,81 \cdot 2,5 \cdot 7 = 14,18$ грн.

4.5 Визначення транспортних затрат

Транспортні витрати слід прогнозувати у розмірі 8–10 % від загальної суми матеріальних затрат.

$$T_{\text{в}} = Z_{\text{м.в.}} \cdot 0,08 \dots 0,1 , \quad (3.8)$$

де $T_{\text{в}}$ – транспортні витрати.

Отже, $T_{\text{в}} = 251 \cdot 0,08 = 20,08$ грн.

4.6 Розрахунок суми амортизаційних відрахувань

Комп'ютери та оргтехніка належать до четвертої групи основних фондів.

					2025.КВР.123.412.14.00.00 ПЗ	Арк.
						49
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Мінімально допустимі терміни корисного їх використання – 2 роки.

Для визначення амортизаційних відрахувань застосовуємо формулу:

$$A = \frac{B_B \cdot H_A}{100\%}, \quad (3.9)$$

де A – амортизаційні відрахування за звітний період, грн.;

B_B – балансова вартість групи основних фондів на початок звітного періоду, грн.;

H_A – норма амортизації, %.

Оскільки для обслуговування використовується один ПК, що працює 1 год., то амортизаційні відрахування становлять:

$$A = \frac{27999 \cdot 0,04}{150} \cdot 1,5 = 11,2 \text{ грн.}$$

4.7 Обчислення накладних витрат

Накладні витрати пов'язані з обслуговуванням виробництва, утриманням апарату управління підприємства (фірми) та створення необхідних умов праці.

В залежності від організаційно-правової форми діяльності господарюючого суб'єкта, накладні витрати можуть становити 20–60 % від суми основної та додаткової заробітної плати працівників.

					2025.КВР.123.412.14.00.00 ПЗ	А рк.
						50
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$H_{\text{в}} = B_{\text{о.л.}} \cdot 0,2 \dots 0,6 \quad (3.10)$$

де $H_{\text{в}}$ – накладні витрати.

$$H_{\text{в}} = 330 \cdot 0,2 = 66 \text{ грн.}$$

4.8 Складання кошторису витрат та визначення собівартості НДР

Результати проведених вище розрахунків зведемо у таблиці 3.4

Таблиця 3.4 - Кошторис витрат на НДР

Зміст витрат	Сума, грн.	В % до загальної суми
Витрати на оплату праці (основну і додаткову заробітну плату)	330	43,36
Відрахування на соціальні заходи	72,6	9,54
Матеріальні витрати	251	32,96
Витрати на електроенергію	14,18	1,86
Транспортні витрати	16,24	2,13
Амортизаційні відрахування	11,2	1,47
Накладні витрати	66	7,67
Собівартість	761,22	100

Собівартість ($C_{\text{в}}$) НДР розрахуємо за формулою:

$$C_{\text{в}} = B_{\text{о.л.}} + B_{\text{с.з.}} + Z_{\text{м.в.}} + Z_{\text{е}} + T_{\text{в}} + A + H_{\text{в}} \quad (3.11)$$

Отже, собівартість дорівнює $C_{\text{в}} = 761,22$ грн.

4.9 Розрахунок ціни НДР

					2025.КВР.123.412.14.00.00 ПЗ	Арк.
						51
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Ціну НДР можна визначити за формулою:

$$\Pi = \frac{C_B \cdot (1 + P_{рен}) + K \cdot B_{н.і.}}{K} \cdot (1 + ПДВ), \quad (3.12)$$

де $P_{рен.}$ – рівень рентабельності;

K – кількість замовлень, од.;

$B_{н.і.}$ – вартість носія інформації, грн.;

$ПДВ$ – ставка податку на додану вартість, (20 %).

$$\Pi = 761.22 \cdot (1 + 0,3) \cdot (1 + 0,2) = 1187,50 \text{ грн.}$$

4.10 Визначення економічної ефективності і терміну окупності капітальних вкладень

Ефективність виробництва – це узагальнене і повне відображення кінцевих результатів використання робочої сили, засобів та предметів праці на підприємстві за певний проміжок часу.

Для визначення ефективності продукту розраховують чисту теперішню вартість (ЧТВ) і термін окупності ($T_{ок}$).

$$\text{ЧТВ} = -K_B + \sum_{i=1}^t \frac{\Gamma \Pi}{(1+i)^i}, \quad (3.13)$$

де K_B – затрати на проєкт;

Γ_{Π} – грошовий потік за t – ий рік;

t – відповідний рік проєкту;

i - величина дисконтної ставки (10...15%).

Якщо ЧТВ ≥ 0 , то проєкт може бути рекомендований до впровадження.

$$\text{ЧТВ} = -761,22 + \frac{380,61}{(1+0,1)} + \frac{380,61}{(1+0,1)^2} + \frac{380,61}{(1+0,1)^3} = 185,15 \text{ грн}$$

Термін окупності визначається за формулою:

$$T_{OK} = T_{ПВ} + \frac{H_B}{\Gamma_{ПР}} \quad (3.14)$$

Поряд із економічною ефективністю розраховують термін окупності капітальних вкладень (T_p):

$$T_p = \frac{1}{E_p}.$$

де $T_{ПВ}$ – період до повного відшкодування витрат, років;

H_B – невідшкодовані витрати на початок року, грн.;

$\Gamma_{ПР}$ – грошовий потік на початок року, грн.

$$T_{OK} = 1 + \frac{389,029}{380,61} = 2,02$$

Всі дані внесемо в зведену таблицю 3.5

					2025.КВР.123.412.14.00.00 ПЗ	Арк.
						53
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 3.5 - Техніко-економічні показники технічного обслуговування монітора

№ п/ п	Показник	Значення
1.	Собівартість, грн.	761,22грн.
2.	Плановий прибуток, грн.	380,61 грн.
3.	Ціна, грн.	1187,50 грн.
4.	Економічна ефективність	185,61
5	Термін окупності, рік	2,02

Загальна вартість одноразового обслуговування мого монітора становить 1069,83 грн. Вартість обслуговування є невисокою в порівнянні з вартістю самого пристрою і тому обслуговувати його економічно доцільно а вкладені інвестиції окупляться за 2,1 роки.

5 ОХОРОНА ПРАЦІ ТЕХНІКИ БЕЗПЕКИ ТА ЕКОЛОГІЧНІ ВИМОГИ

Метою даного розділу є вивчення питань, пов'язаних з безпечним використанням та обслуговуванням сучасного РК-монітора Prologix PL2424HD. У процесі роботи з монітором важливо враховувати вплив електромагнітного та оптичного випромінювання на організм людини, а також дотримуватись вимог техніки безпеки при експлуатації й ремонті пристрою.

Особлива увага приділяється таким аспектам:

- безпечне підключення живлення та відеосигналу;
- попередження електричного ураження при відкритті корпусу;
- дотримання умов експлуатації (вологість, температура, освітлення);
- вплив яскравості екрана та частоти оновлення на зір;
- тривале перебування за монітором і ергономічне розташування пристрою;
- використання захисних засобів: фільтри для зниження навантаження на очі, правильне освітлення робочого місця.

У цьому контексті також розглядається можливість виникнення виробничих шкідливих факторів, пов'язаних із тривалим використанням дисплейного обладнання, та надаються рекомендації щодо зменшення їх впливу. Дотримання цих правил дозволяє не лише зберегти здоров'я користувача, а й продовжити термін служби самого монітора.

5.1 Інструкція щодо безпечних прийомів роботи при обслуговуванні монітора Prologix PL2424HD

Під час експлуатації монітора Prologix PL2424HD, як і будь якого іншого РК-дисплея, значне навантаження припадає на зорову систему користувача. Це означає, що раціональне освітлення робочого місця - один із ключових факторів комфорту та безпеки.

					2025.KBP.123.412.14.00.00 ПЗ	Арк.
						55
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Проблеми з освітленням можуть призводити до перевтоми очей, головного болю, зниження продуктивності. Основні причини таких ситуацій.

- неправильне розташування монітора відносно вікон;
- пряма або відкрита бліковість на екрані
- надмірна або недостатня загальні
- значна різниця яскравості між екраном, документами та клавіатурою.

Мій монітор оснащений антивідбисковим покриттям, але навіть воно не повністю усуває проблему, якщо світло потрапляє прямо в екран. Також варто уникати високої освітленості (більше 500 лк), оскільки вона знижує контрастність і спричиняє відбиття на поверхні екрана.

5.1.1 Основні вимоги до освітлення:

- Освітленість у зоні розташування документів, клавіатури та екрана має бути збалансованою - приблизно 300-500 лк. Яскравість документів не повинна суттєво перевищувати яскравість екрана монітора.
- Штучне освітлення має бути рівномірним. Найкраще використовувати люмінесцентні лампи типу ЛБ, які мають високу світловіддачу та м'який розсіяний потік.
- Світильники повинні бути оснащені розсіювачими або кранними сітками, що мінімізують пряме світло в очі користувача або на екран.
- Допустимий рівень пульсації світлового потоку не має перевищувати 5%.
- Для уникнення дзеркальних відбиттів на екрані рекомендується орієнтувати робоче місце перпендикулярно до вікон, бажано так, щоб природне світло потрапляло зліва.
- Вікна бажано орієнтувати на північ або північний схід, і обладнати жалюзі або світлорозсіювальними шторами.

Для комфорту зору також важливо:

- уникати контрастних тіней на робочому місці;
- забезпечити однорідність яскравості предметів у полі зору;

					2025.КВР.123.412.14.00.00 ПЗ	Арк.
						56
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- своєчасно очищувати освітлювальні приклади і екран монітора від пилу.

Дотримання цих вимог дозволяє знизити ризик зорової втоми, попередити розвиток професійних зорових захворювань і забезпечити безпечні умови праці при роботі з монітором.

5.1.2 Поради щодо догляду за монітором і освітленням:

- Регулярно очищувати екран монітора від пилу - це не тільки зменшує ймовірність появи відблисків, а й продовжує життя самого пристрою.
- Не забувати протирати світильники - бруд і пил знижують ефективність освітлення.
- За можливості використовувати регульовані лампи, які можна налаштувати під себе.

5.1.3 Потенційні небезпеки при порушенні умов експлуатації

Якщо не дотримуватись базових вимог до умов користування, можуть виникнути:

- швидка втома очей;
- головні болі або загальне перевантаження нервової системи;
- погіршення зору при тривалому використанні;
- зниження концентрації уваги і, як наслідок продуктивності праці.

5.2 Шляхи і методи регулювання якості повітряного середовища

Під час роботи з монітором на основі електронно-променевої трубки, доводиться мати справу не тільки з якістю зображення, а й з якістю навколишнього повітряного середовища. З першого погляду може здатись, що це другорядна річ, але насправді вона має прямий вплив на самопочуття та продуктивність користувача.

					2025.КВР.123.412.14.00.00 ПЗ	Арк.
						57
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Справа в тому, що ВДТ, особливо з ЕПТ, є джерелами різних видів електромагнітного випромінювання.

Частинна з них - цілком безпечна при нормальному використанні, але при тривалому впливі або порушенні умов експлуатації вони можуть впливати на організм, зокрема - на шкіру, очі, центральну нервову систему. І якраз через це виникає проблема у регульованні повітряного середовища.

5.2.1 Основні джерела впливу на повітряне середовище

- Електростатичні поля - ЕПТ накопичує електростатику, яка “притягує” до екрану пил і може викликати неприємні відчуття, наприклад, поколювання шкіри.
- Електромагнітні поля різного діапазону - від наднизьких до високочастотних. Вони не є небезпечними при дотриманні стандартів, але наявні завжди під час роботи пристрою.
- Оптичне випромінювання - видиме світло та частково ультрафіолет, що теж формує навколишнє середовище.
- Мікроклімат у приміщенні - температура, вологість, вентиляція безпосередньо впливають на накопичення зарядів, циркуляцію та концентрацію пилу.

5.2.2 Методи покращення якості повітряного середовища

1. Організація ефективної вентиляції та кондиціонування

Перш за все, перш за все повітря має оновлятися.

- Природна вентиляція - тобто відкрите вікно - непоганий варіант, але тільки за умови, що за вікном не стоїть дорога з вантажівками. В іншому разі ми просто впускаємо всередину ще більше шкідливих речовин.

					2025.КВР.123.412.14.00.00 ПЗ	Арк.
						58
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- Механічна вентиляція - бажано, щоб у приміщенні була система приточно-втяжної вентиляції. Вона забезпечує приток свіжого повітря та вивід відпрацьованого, з пилом, парами пластику тощо.

- Кондиціонер з фільтрацією - сучасні спліт-системи можуть мати HEPA-фільтри або плазмові фільтри, які вловлюють алергени, частинки пилу, диму тощо. Але важливо розуміти Кондиціонер - це не заміна вентиляції.

2. Контроль мікроклімату(температура, вологість, рух повітря)

Це одна з найважливіших складових повітряного середовища. Навіть якщо повітря чисте, але пересушене - організм буде відчувати себе погано.

Температура повітря

- Оптимальна для роботи за ВДТ: 22-24 С(в холодний період), 23-25С(в теплий).

- Більше 26 С - погіршується концентрація, знижується працездатність.

- Нижче 20 С - організм починає витрачати енергію на обігрів.

Вологість повітря

- Норма - 40-60%

- У кімнаті з ВДТ вологість часто падає до 20-30%, особливо в опалювальний період.

- Пересушене повітря = сухість очей, шкіри, носа, підвищена чутливість до пилу та електростатики.

Рух повітря (швидкість повітряних потоків

- Не більше 0,1-0,2 м/с для зони сидіння.

- Протяги - недопустимі, бо створюють дискомфорт і призводять до застуд.

3. Іонізація повітря

					2025.КВР.123.412.14.00.00 ПЗ	Арк.
						59
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Електроніка, особливо стара, створює сильне електричне поле, яке висмоктує з повітря негативні іони. А вони, як виявляється, потрібні нам не менше, ніж вітаміни.

Для відновлення іонного балансу використовують іонізатори повітря.

Вони:

- зменшують втомлюваність очей,
- знижують запиленість повітря (осідає на поверхні),
- покращується загальне самопочуття.

Але важливо не переборщити - надлишок іонізації також може викликати дискомфорт

4. Усунення пилу і сторонніх газів

У повітрі, де стоїть комп'ютерна техніка, завжди буде пил - це аксіома. Але пил - це просто сміття, а мікс мертвих клітин шкіри, тканин, пластику та інших частинок, які накопичуються в легенях і можуть бути алергенами.

Щоб зменшити пил:

- Прибрати вологим способом кожні 1-2 дні.
- Використовувати очищувачі повітря з HEPA-фільтрами.
- Не ставити в кімнату тканині фіранки м'які іграшки.

5.3 Значення адаптації в трудовому процесі

Я вже не раз замислювався над тим, наскільки швидко технології стають частиною нашого повсякденного життя. Але от що цікаво: поки ми женемось за іноваціями - новими моніторами, потужнішими системами., софтом - сам працівник, зазвичай людина, іноді залишається без захисту від цих же досягнень прогресу. У гонитві за продуктивністю часто забувається, що ми не роботи. І саме тому адаптація в трудовому процесі сьогодні набуває ключового значення.

					2025.КВР.123.412.14.00.00 ПЗ	Арк.
						60
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Моя особиста практика роботи за комп'ютером, зокрема з монітором Prologix PL2424HD, підштовхнула мене глибше заглянути в цю тему. Адже робоче місце, що на перший погляд здається безпечним, може приховувати чимало ризиків - фізичних, психоемоційних, соціальних. І без належної адаптації ці навантаження можуть стати справжнім випробуванням.

5.3.1 Адаптація як щит проти стресу

Ми живемо в епоху стресів - на жаль, це вже не новина. Але коли йдеться про щоденну роботу за комп'ютером, ці стреси стають системними. Це не просто разова втома - це постійне перенапруження, що з часом підточує організм. Я маю на увазі й психологічне виснаження, і фізичну напругу, і візуальні перевантаження. Усі ці фактори поступово підштовхують тіло до зривів спершу функціональних, а згодом і органічних.

На жаль, дизайн багатьох робочих місць не враховує можливостей людського тіла. Робочий день - це години за екраном, часто в незручному положенні, в кімнаті з не зовсім адекватним освітленням чи мікрокліматом. Втома накопичується, і якщо її вчасно не розпізнати - приходить серйозна плата: проблеми із зором, серцево-судиною системою, шкірою, імунітетом.

5.3.2 Вплив на очі та зір

Після кількох годин роботи за монітором я відчував, як очі починають "горіти" зображення наче тьмяніє, фокусуватися все важче. Це не дивно. Зоровий апарат один із перших, хто страждає при постійній роботі з ВДТ. Я дізнався, що навіть м'язи, які відповідають за рух очей і акомодацию, просто втомлюються, як будь-які інші.

Виникає спазм акомодации, відчуття піску в очах, двоїння, зниження зорової чіткості. Ці симптоми ще не хвороба, але вже - тривожний дзвінок. Саме тому

					2025.КВР.123.412.14.00.00 ПЗ	Арк.
						61
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

я серйозно зацікавився методами профілактики: регулярна гімнастика для очей, чергування режимів праці й відпочинку, правильне освітлення - все це працює. І адаптація до зорових навантажень - це міф, а реальний спосіб зберегти продуктивність і самопочуття.

5.3.3 Статична поза

Ще одна проблема - майже повна відсутність руху. Робота за комп'ютером - це гіподинамія в чистому вигляді. У моєму випадку це проявилось в затерпlosti ніг, болях у спині та ший. Додай до цього неправильну поставу - і отримаєш шлях до остеохондрозу та хронічної втоми.

Для себе я знайшов кілька простих речей: стільці з правильною підтримкою, короткі розминки кожні пару годин. Все це допомагає уникнути перевантаження й дає тілу можливість адаптуватися.

					2025.КВР.123.412.14.00.00 ПЗ	Арк.
						62
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ВИСНОВКИ

Результатом кваліфікаційної роботи стало всебічне дослідження впливу монітора Prologix PL2424HD на адаптацію людини в умовах сучасного трудового процесу. Проаналізовано фізіологічні психологічні та ергономічні аспекти взаємодії користувача з ВДТ, визначено основні ризики для здоров'я та розроблено практичні рекомендації щодо їх мінімізації.

Особливу увагу приділено зоровому наваначенню, рівню стресу, якості освітлення впливу електромагнітного випромінювання та організації робочого місця.

Запропоновані заходи адаптації можуть бути ефективно впроваджені в офісних середовищах, начальних аудиторіях або домашніх умовах.

В економічному розілі надано оцінку доцільності впровадження профілактичних заходів, які не потребують значних витрат, але здатні підвищити продуктивність праці та зменшити ризики для здоров'я.

У розділі охорони праці описано основні гігієнічні вимоги та техніку безпеки при роботі з комп'ютером, зокрема монітором типу IPS, що має велике значення для збереження зору та загального самопочуття користувача.

					2025.KBP.123.412.14.00.00 ПЗ	Арк.
						63
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Prologix – офіційний сайт виробника моніторів / Prologix : веб-сайт. URL: <https://prologix.com/> (дата звернення: 05.06.2025).
2. IPS vs TN vs VA: Яка матриця краще? / DisplayNinja : веб-сайт. URL: <https://www.displayninja.com/ips-vs-tn-vs-va/> (дата звернення: 06.06.2025).
3. Як працює IPS-матриця / TechRadar : веб-сайт. URL: <https://www.techradar.com/news/what-is-an-ips-monitor> (дата звернення: 07.06.2025).
4. LCD-дисплеї з активною матрицею / Wikipedia : веб-сайт. URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Thin-film-transistor_LCD (дата звернення: 08.06.2025).
5. TFT технологія: принцип роботи і переваги / ViewSonic : веб-сайт. URL: <https://www.viewsonic.com/library/tech/tft-lcd-display-technology/> (дата звернення: 08.06.2025).
6. LED-підсвічування в моніторах / BenQ : веб-сайт. URL: <https://www.benq.com/en-us/knowledge-center/knowledge/led-backlight-monitor.html> (дата звернення: 09.06.2025).
7. Системи керування пікселями: TFT vs STN / ScienceDirect : веб-сайт. URL: <https://www.sciencedirect.com/topics/engineering/thin-film-transistor> (дата звернення: 09.06.2025).
8. Функції HDMI в моніторах / HDMI.org : веб-сайт. URL: <https://www.hdmi.org/spec> (дата звернення: 10.06.2025).
9. Стандарти енергозбереження RoHS, CE, Energy Star / European Commission : веб-сайт. URL: https://ec.europa.eu/environment/topics/waste-and-recycling/rohs-directive_en (дата звернення: 10.06.2025).
10. Flicker-Free технологія для зниження втоми очей / ASUS : веб-сайт. URL: <https://www.asus.com/ua-ua/monitors/eye-care-monitors/> (дата звернення: 11.06.2025).
11. Інструкція з експлуатації Prologix PL2424HD (українською мовою) / ManualsLib : веб-сайт. URL: <https://www.manualslib.com/> (дата звернення: 11.06.2025).
12. Розбір монітора веб-сайт. URL: www.youtube.com/watch?v=l6cgQZ8zT4o&t=341s (дата звернення: 20.06.2025)

					2025.КВР.123.412.14.00.00 ПЗ	Арк.
						64
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		