

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
"КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ
ІМЕНІ ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО"**

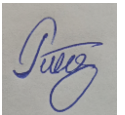
Радіотехнічний факультет
Кафедра прикладної радіоелектроніки

ЗВІТ
З ПЕРЕДДИПЛОМНОЇ ПРАКТИКИ

Виконав:
Студент 4 курсу, групи РІ-91

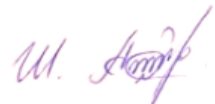
Рибас О. О.
(Прізвище І.П.)

Підпис



Звіт прийняв:

Шульга А. В.



« ____ » _____ 2023 р.

Головня В. М.



« ____ » _____ 2023 р.

Київ – 2023 р.

Зміст

ВСТУП.....	3
QUICKCHARGE.....	4
Quick Charge 1.0	4
Quick Charge 2.0	4
Quick Charge 3.0	4
Quick Charge 4.0	4
Quick Charge 5.0	5
АНАЛІЗ РИНКУ	6
WFX – 818F	6
YC – CDA19.....	7
Timstool 6 USB Black.....	8
Baseus GaN3 Pro Desktop Fast Charger.....	9
ПРОТОТИП СТАНЦІЇ.....	11
ВИСНОВОК.....	12
СПИСОК ДЖЕРЕЛ	12

Місце проходження : ХК "УКРСПЕЦТЕХНІКА"

ВСТУП

Мета: метою даної переддипломної практики було створення розумної зарядної станції яка матиме систему сповіщення про закінчення заряджання пристрою і може входити до системи смарт будинку.

Щоб мати можливість створити вдалий пристрій потрібно виконати такі кроки:

- Чітко визначитися з функціоналом пристрою;
- Проаналізувати вже існуючі технічні рішення представлені на ринку
- Створити 3D модель зовнішнього вигляду прототипу;

QUICKCHARGE

Дана робота направлена на створення розумної зарядної станції яка матиме кілька портів зарядки з використанням протоколу QuickCharge та бездротовою зарядкою.

Для початку потрібно розібратися що таке протокол QuickCharge. Це набір технологій компанії Qualcomm для енергопостачання мобільних гаджетів з акумуляторами. Він включає в себе:

- Технологію передачі підвищеної потужності через кабельну інфраструктуру з роз'ємами USB понад стандартних специфікацій USB. Для максимальної ефективності і зарядний пристрій і гаджет повинні підтримувати специфікацію Quick Charge;
- Технологію дбайливого і швидкого заряду акумуляторів;
- Комплект мікросхем для обслуговування акумулятора і електроживлення мобільного пристрою.

Стандарт Quick Charge отримав досить широке поширення, завдяки підтримці його популярними мобільними процесорами Qualcomm Snapdragon і доступності мікроконтролерів, що забезпечують роботу зарядних пристроїв по цьому стандарту.

Було випущено п'ять сумісних між собою версії стандарту [1]. Сумісних означає, що при з'єднанні гаджетів будь-яких версій стандарту QC вони зможуть домовитися по протоколу найстарішої з версій.

Коротко про кожен з них:

Quick Charge 1.0

Був розроблений у 2013 році. Передбачав живлення лише 5 В, 2 А. Широкого розповсюдження не отримав.

Quick Charge 2.0

Був створений у 2015 році. Його специфікація передбачала можливість підвищення напруги живлення до 9, 12 або 20 В, після узгодження між зарядним пристроєм і гаджетом.

Quick Charge 3.0

Було розроблено в 2016 році. Протокол доповнював стандарт 2.0 більш плавним підлаштуванням напруги живлення 3,6-20 В, за запитом гаджета, з кроком 0,2 В.

Quick Charge 4.0

Даний стандарт був представлений в листопаді 2016 року. Заявлена сумісність з кабелями що мають роз'єм USB Type-C і протоколом USB Power Delivery. Для забезпечення такої сумісності пристрої стандарту QC 4.0 спочатку намагаються встановити з'єднання по протоколу Power Delivery і лише якщо

інші підключені пристрої не підтримують його, перемикаються в режим QC. Це означає, що зарядні пристрої QC4 підтримують і QC, і PD протоколи заряду.

За заявою компанії, дана технологія дозволить всього за 5 хвилин зарядити пристрій з акумулятором ємністю 2750 mAh для 5 годин використання, а за 15 хвилин зарядити повністю розряджену батарею до 50 % ємності.

Quick Charge 5.0

Стандарт був представлений в липні 2020 року. Він дозволяє створювати зарядні пристрої потужністю понад 100 Вт. У порівнянні з Quick Charge 4.0, п'ята версія стандарту є в чотири рази швидшою, на 70 % ефективнішою і на 10 °C менше нагріває акумулятор. Згідно внутрішніх тестів Qualcomm, батарею ємністю 4500 mAh (що складається з двох паралельно з'єднаних елементів живлення по 2250 mAh) можна зарядити за допомогою QC 5 від 0 % до 50 % всього за 5 хвилин. Повне зарядження такої батареї займе 15 хвилин.

Усі характеристики протоколів зазначені в табл. 2.1.

Табл. 2.1 - Коротка характеристика протоколів

Стандарт	Напруга	Струм	Потужність	Дата виходу
QC 1.0	До 6.3 В	2 А	10 Вт	2013
QC 2.0	5, 9, 12, 20 В	1.67, 2, 3 А	18 Вт	2014
QC 3.0	Від 3.6 до 22 В з кроком 200 мВ	2.6, 4.6 А	36 Вт	2016
QC 4.0	Від 3 до 21 В з кроком 20 мВ	2.6, 4.6, 3 А	До 100 Вт	2017
QC 5.0	-	-	Понад 100 Вт	2020

АНАЛІЗ РИНКУ

Відштовхуючись з отриманих даних можна дійти до висновку що достатньо буде використовувати QC 3.0, який є найбільш поширеним протоколом в даний момент, тобто більшість роз'ємів USB вже мають підтримку даного протоколу. Далі потрібно проаналізувати вже існуючі пропозиції ринку, для того щоб підвести підсумки з потрібного функціоналу пристрою.

WFX – 818F

WFX – 818F (рис. 3.1) має 5 портів для заряджання, включаючи звичайну зарядку, QC (quick charge) та type-c [2]. На панелі зверху розташована магнітна зарядка для безпроводного заряджання. Ця станція має дисплей для відображення напруги та струму на портах зарядки.



Рис. 3.1 – Зарядна станція WFX – 818F

Характеристики:

- Вихід QC3: 5В 3.4А, 9В 2.3А, 12В 1.5А
- Вихід USB-C: 5В 3А
- Вихід USB: 2.4А/порт 8А всього
- Загальна потужність: 40 Вт
- Тип вхідного сигналу: АС 100-240V
- Матеріал: ABS пластик

Ціна його доволі невелика і становить приблизно 800 грн. Однак, недоліком є те, що в ньому немає функції сповіщення про закінчення зарядки, що є однією з головних функцій такого девайсу. А ще досить неякісна збірка та відсутня батарея для зарядки при відімкненні від мережі.

УС – CDA19

УС – CDA19 (рис. 3.2), має кілька портів для заряджання та дисплей з відображенням інформації щодо портів [3].



Рис. 3.2 – Зарядна станція УС – CDA19

Даний пристрій більш зручний для домашнього використання через його невеликі розміри. Його ціна становить приблизно 400 – 700 грн, в залежності від магазину.

Характеристики:

- Колір: білий
- Матеріал: ABS + PC пластик
- Загальний вихідний струм: 5В-8А
- Вихідний струм автоматично розпізнається: 0.5А-2.4А
- Вихід Туре-с: 5V-2A
- Вихід QC3.0: 5В-3А 9В-2А 12В-1.5А
- Вихідна потужність: 40 Вт (макс.)

- Вихід type-C: DC 5V/3A

Хоч дана станція виглядає компактніше та має приємніший інтерфейс, вона позбавлена магнітної зарядки. Також в ньому відсутня система сповіщення про завершення зарядки девайсів і власної батареї як і в попередній моделі.

Timstool 6 USB Black

Timstool 6 USB Black (рис. 3.3) є найбільш наближеним до того, що дана робота має за мету [4]. Він також обладнаний кількома портами з протоколом QC 3.0 і має перегородки, які надають змогу зручно та компактно розміщувати свої девайси без купи шнурів розкладених по столу. Також цей пристрій має систему світлового сповіщення заряджання. Він підсвічує прозору перегородку блакитним кольором на період зарядки. Коли вона закінчується, то перегородка перестає світитися. Ціна в нього відносно попередників найбільша – 1600 грн.



Рис. 3.3 – Зарядна станція Timstool 6 USB Black

Характеристики:

- Колір: білий/чорний
- Матеріал: ABS + PC пластик

- Загальний вихідний струм: 5В-8А
- Вихідний струм автоматично розпізнається: 0.5А-2.4А
- Вихід Type-c: 5V-2A
- Вихід QC3.0: 5В-3А 9В-2А 12В-1.5А
- Вихідна потужність: 40 Вт

Із недоліків ця станція не має вбудованого акумулятора для заряджання при відімкненій мережі і відсутня бездротова зарядка.

Baseus GaN3 Pro Desktop Fast Charger

Baseus GaN3 Pro (рис. 3.4) підтримує стандарти QC 3.0, 4.0 [5]. З портів наявні 2 USB type – A і 2 USB type – C. Порівняно з попередніми він є потужнішим через підтримку протоколу 4.0, проте він є доволі дорогим в своїй цінній категорії, а саме 2000 грн.



Рис. 3.4 – Блок живлення Baseus GaN3 Pro Desktop Fast Charger

Характеристики:

- Колір: чорний
- Матеріал: ABS + PC пластик
- Загальний вихідний струм: 3А

- Вихід Type-c: Type-C1 + Type-C2: 45W+20W (65W Max)
- Вихід QC 4.0: 5В-3А 9В-2А 12В-1.5А
- Вихідна потужність: 65 Вт

Виходячи з отриманих даних, після аналізу ринку можна зрозуміти, що більшість пристроїв мають майже весь функціонал, проте завжди відсутні одна або дві функції. Тож зібравши весь задуманий функціонал в одному пристрої ми отримаємо зручну зарядну станцію для побутового використання, а через її простоту збірки вона матиме більшу надійність та ремонтпридатність.

Структурна схема пристрою

Наступним кроком буде розробка структурної (рис. 4.1) схеми нашого пристрою. Він складатиметься з модуля заряджання, через який пристрій матиме живлення та змогу зарядити свій акумулятор. Далі перед частиною з USB портами розмістимо захист від перегріву, адже зарядні станції досить сильно можуть нагріватися і це перешкодить виходу з ладу системи. Далі під'єднуються власне USB порти та від них проведеться бездротова зарядка.

Отримана схема виглядатиме приблизно наступним чином:

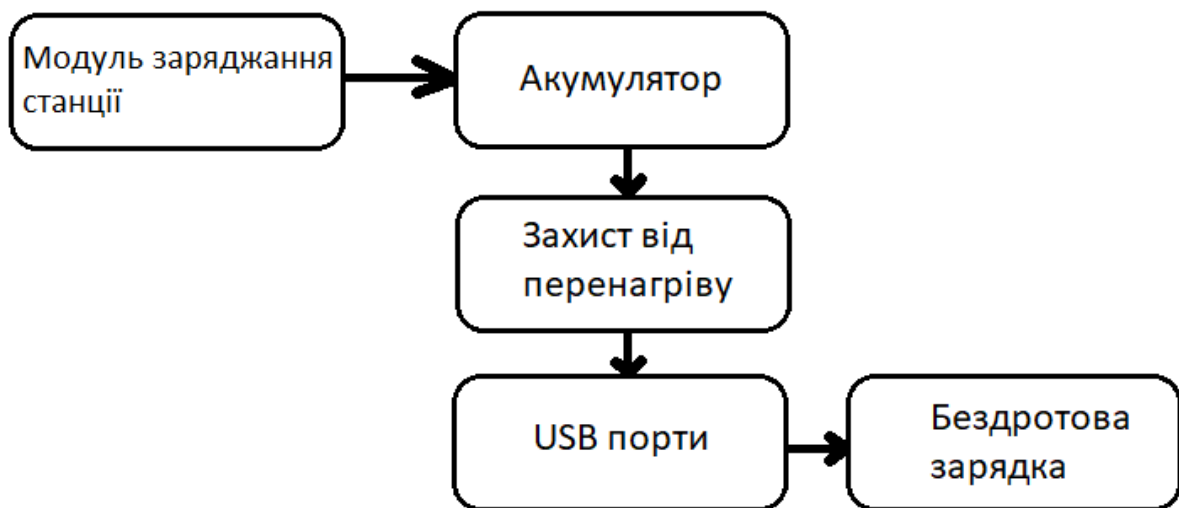


Рис. 4.1 – Структурна схема зарядної станції

ПРОТОТИП СТАНЦІЇ

Дана зарядна станція (рис. 4.1) міститиме 5 роз'ємів типу QuickCharge 3.0 для швидкої зарядки, що дозволяє заряджати багато гаджетів одночасно. У верхній частині корпусу розташована магнітна бездротова зарядка для додаткової зручності. Основною відмінністю даного пристрою є наявність двох кнопок регулювання системи сповіщення: одна відповідає за перемикання звукового режиму, а інша – світлового. Звуковий може використовуватись для сповіщення, коли людина зайнята, а світловий на випадок, якщо відбувається засідання і зайві звуки не бажані. Однак, ці кнопки можна використовувати в парі, або взагалі не вмикати. Додатково зарядна станція оснащена автономним акумулятором або павербанком, це дасть змогу заряджати пристрої навіть у ситуації, коли вимкнуть живлення мережі. Даний пристрій має невеликі габарити, лаконічну форму і невисоку собівартість, що теж можна віднести до переваг. Ще ведеться робота над створенням додатку для телефону, який буде сповіщати про те, що інші підключені пристрої заряджені (навушники, годинник, тощо).



Рис. 4.1 – Прототип смарт зарядної станції

ВИСНОВОК

Після проходження практики було оцінено сучасний ринок зарядних станцій та розроблено прототип зарядної станції як частини розумного дому. Вона матиме 3 шляхи сповіщення про закінчення циклу зарядки: звуковий, світловий та з допомогою додатку, який встановлюватиметься на смартфон. Також було детальніше ознайомлено з технологією QuickCharge та її поколіннями для кращого вибору протоколу для станції.

СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Best Qualcomm Quick Charge Power Banks. *Power Bank Expert*. Retrieved 31.05.2023, from: <https://www.powerbankexpert.com/best-qualcomm-quick-charge-power-banks/> (date of access: 31.05.2023).
2. WLX - 818F Specification. Test of adaptive intelligent LCD display Multiport Charger WLX-818F. (n.d.). Retrieved 31.05.2023, from <https://lygte-info.dk/review/USBpower%20Adaptive%20Intelligent%20LCD%20display%20Multiport%20Charger%20WLX-818F%20UK.html>
3. YC - DCA19 Specification. Test of 8 Port 8A USB Charger YC-CDA19Q. (n.d.). Retrieved 31.05.2023, from <https://lygte-info.dk/review/USBpower%208%20port%208A%20USB%20charger%20YC-CDA19Q%20UK.html>
4. TIMSTOOL 6 USB Charging Station. *Amazon.com*. Retrieved 31.05.2023, from: <https://www.amazon.com/Charging-Multiple-TIMSTOOL-Organizer-Compatible/dp/B081FC54YN>
5. Baseus GaN3 Pro 4 Ports Desktop Charger 65W. *Baseus*. URL: <https://www.baseus.com/products/gan3-pro-4-ports-desktop-charger-65w> (date of access: 31.05.2023).