Міністерство освіти і науки України

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

(повне найменування вищого навчального закладу)

факультет прикладних інформаційних технологій та електроінженерії

(назва факультету)

приладів та контрольно-вимірювальних систем

(повна назва кафедри)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня

бакалавр

(назва освітнього ступеня)

на тему: **Застосування контролерів заряджання в сонячних батареях**

Виконав: студент (ка) 4 курсу, групи РВс-41

спеціальності 152

Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка

(шифр і назва спеціальності)

Пархомець П. О.

(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник Паламар М. І.

(підпис) (прізвище та ініціали)

Нормоконтроль Апостол Ю. О.

(підпис) (прізвище та ініціали)

Рецензент Дунець В. Л.

(підпис) (прізвище та ініціали)

Зав. кафедрою Паламар М. І.

(підпис) (прізвище та ініціали)

Тернопіль – 2022

ЗМІСТ

РЕФЕРАТ

ВСТУП

1 ЗАГАЛЬНОТЕХНІЧНА ЧАСТИНА

1.1 Розробка завдання технічного

1.2 Вибір та визначення діаграми структури пристрою

1.3 Опис принципу роботи схеми електричної принципової та її аналіз

1.4 Опис продукту. Причини вибору матеріалів для роботи і покриття

1.5 Причини конструкційного вибору

2 РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТОРСЬКА ЧАСТИНА

2.1 Опис та обґрунтування доцільності вибору елементів

2.2 Розрахунок електричних меж у кожній секції

2.3 Опис конструкції друкованої плати. Розрахунок параметрів збірки друкованої

2.4 Розрахунок планової надійності обладнання

2.5 Аналіз технічний та економічний дизайну виробу. Розрахунок споживання енергії електричної

2.6 Технологія виробництва

2.6.1 Загальна інформація щодо складання та монтажу призначених виробів

2.6.2 Оцінка якості конструктивної технологічності

2.6.3 Опис виготовлення плати друкованої. Підбір сировини та комплектуючих

2.6.4 Оцінка кількісна конструктивної технологічності

2.6.5 Розробка та проектування технології для монтажно-складальних операцій

2.6.6 Технологія для регулювання та ремонту приладу

3 СПЕЦІАЛЬНА ЧАСТИНА

3.1 Моделювання трекерної системи для оптимізації режиму виробітку електроенергії за допомогою сонячної панелі

4 БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ, ОСНОВИ ОХОРОНИ ПРАЦІ

ВИСНОВКИ
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ
ДОДАТКИ

РЕФЕРАТ

Темою даної роботи кваліфікаційної є конструктивна розробка контролера заряджання для сонячної батареї, розрахунок основних параметрів технічних, оцінка якості та кількості технологічності виробу, визначення експлуатаційних умов.

Загальнотехнічна частина роботи розглядається шляхом засвідчення призначення, обсягу і вимог технічних до радіообладнання, вибору джерел елементної бази, визначення та аналізу принципу роботи за картою технології, лімітів потужності радіоапаратури. Описано інструменти, аналіз продукції, дизайн продукту, передові операційні технології для складання та встановлення друкованих вузлів.

Частина з охорони праці забезпечує розгляд та відображення питань безпеки при роботі з даним приладом.

Опис роботи, для роботи необхідний, складається з аркушів, формат А4.

Графічний розділ складається з п’яти листів формату А2 та одного листа А2, а також таблиці матмоделі.

У додатку описана схема складання друкованого виробу, тобто плати, та корпусу та наведено елементи схеми електричної, а також технічні методи.

В графічну частину входять такі креслення:

- схема структурна електрична;
- схема принципова електрична;
- креслення плати друкованої робоче;
- креслення складальне вузла друкованого;
- креслення складальне для корпуса.
- графік результатів моделювання математичного;
-

ВСТУП

Для систем зображення ми надаємо контролер заряду до 8 А та електричну батарею на 12 В. Контролер покращує систему зарядки, запобігаючи зарядці різних акумуляторів і температурі панелі. Контролер складається з доступних елементів.

Хоча ідея сонячної енергії цікава, фактична реалізація сонячної енергії корисна в сільських і сільських будинках.

Мініатюризація покликана реалізувати чотири принципи: «легкість», «простота», «компактність», «робота». Завдяки новій технології ІС це стало можливим.

Важливим фактором підвищення надійності сучасних електронних пристроїв є широке використання мікроелектронних матеріалів, які дозволяють значно підвищити ефективність, масу, розміри, енергоємність та вартість. Надійність високоінтегрованих електронних пристроїв залежить від технічного рівня виробництва та конструкції, оскільки всі проблеми забезпечення найкращої якості вироблених сигналів пов'язані з досягнутим рівнем виробництва. Знання співробітників відіграють важливу роль у забезпеченні якості високоінтегрованих електронних пристроїв. Усі важливі технічні процедури та перевірки продукції повинні виконуватися персоналом з необхідним рівнем знань. Традиційним способом підвищення якості електронних пристроїв є суворий контроль на всіх рівнях виробництва, щоб відбраковувати дефектні матеріали.

Дизайн є важливою частиною розробки, виробництва та використання електронних пристроїв. Без глибокого знання дизайну не може бути ідеального досвіду.

Через тісний зв’язок між проектуванням, проектуванням і виробництвом сучасному дизайнеру необхідно володіти знаннями та навичками для проектування електронних пристроїв.

1 ЗАГАЛЬНОТЕХНІЧНА ЧАСТИНА

1.1 Розробка завдання технічного

Приладу характеристики технічні:

Напруга живлення…….. ……...….. +12В;

Габаритні розміри…….…….... 82×88 ×40 мм;

Діапазон робочих температур……...-50 до +95^{0}С;

Струм заряду……..……..до 8А;

Відносна вологість……..... від 10%… до 80%;

Вага……..……300г.

1.2 Вибір та визначення діаграми структури пристрою

Складається схема із наступних блоків: блок живлення +12В, замінних транзисторів, резисторів, термічних регуляторів, вихідних конденсаторів.

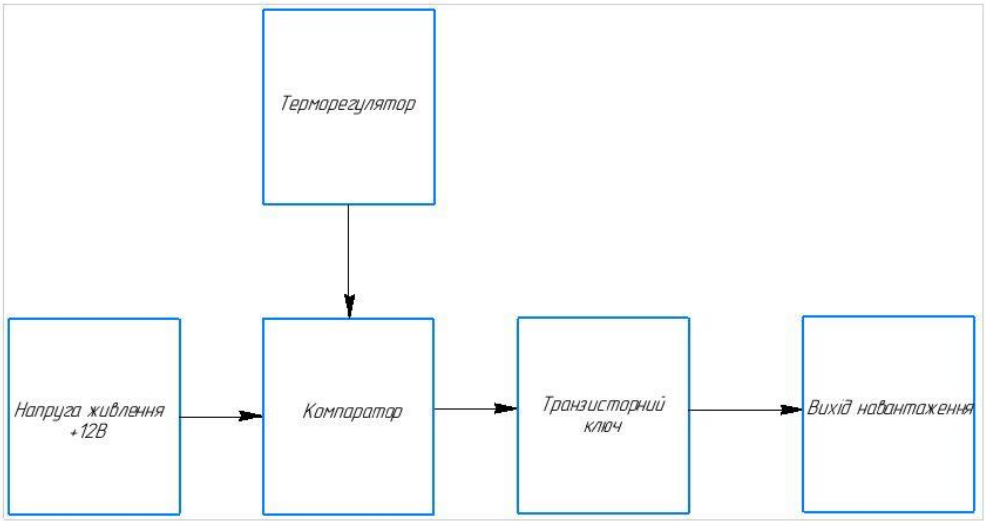


Рисунок 1.1 - Електрична схема конструкції

1.3 Опис принципу роботи та аналіз електричної схеми

Добре відомо, що під час вибору ефективної потужності контролер має враховувати точку потужності максимальної сонячної панелі,

наприклад, точку, де енергія та потужність, що подаються до плати, також максимізуються. Контролювати глобальну індустрію паралельно з сучасним середовищем використання різних типів сонячних елементів із батареєю є дорогим і безкоштовним для однієї панелі.

Максимальні точки живлення та діапазони робочих температур визначаються в даних паспорта якості приладів.

При проектуванні запропонованого контролера виконуються обидві найважливіші експлуатаційні функції - безперервне обслуговування батареї на максимальній ефективності та регулювання температури робочого місця.

Фактично у нас є генератор спокою – світловий трансформатор, який є частотним.

В ефективній системі поточна частота імпульсів становить ранкові та вечірні одиниці Гц, з максимальною яскравістю до десяти кГц, що забезпечує широкий діапазон активного керування рухом.

Схема працюватиме гарантовано з сонячними елементами 12 В і 40 Вт до 100 Вт при номінальній напрузі до 22 В, номінальній напрузі до 17-18 В і струм номінальний 2 ... 8 А.

Компаратор DA1-2 працює при напрузі вище 14,4 В, що різко обмежує струм, запобігаючи перегріву батареї.

Джерело живлення компаратора і опорного джерела подається з виходу пристрою, що чинить гарантію безпосереднього відключення контролера в разі відключення батареї.

Перед початком роботи від'єднайте тимчасово ланцюг паралельного виходу DA1-2.

Підключіть резистор 8,2 кО замість термістора, що приблизно так само, як 10-кілоомний термістор з температурою 25°C. Якщо ви не плануєте нагріву компенсувати точки максимальної потужності, або панель знаходиться на відстані більше 2 метрів від контролера, резистори R15, R17 і нагрівач R16 можна видалити без шкоди для продуктивності схеми. Резистор R4 підключений до плюсової шини.

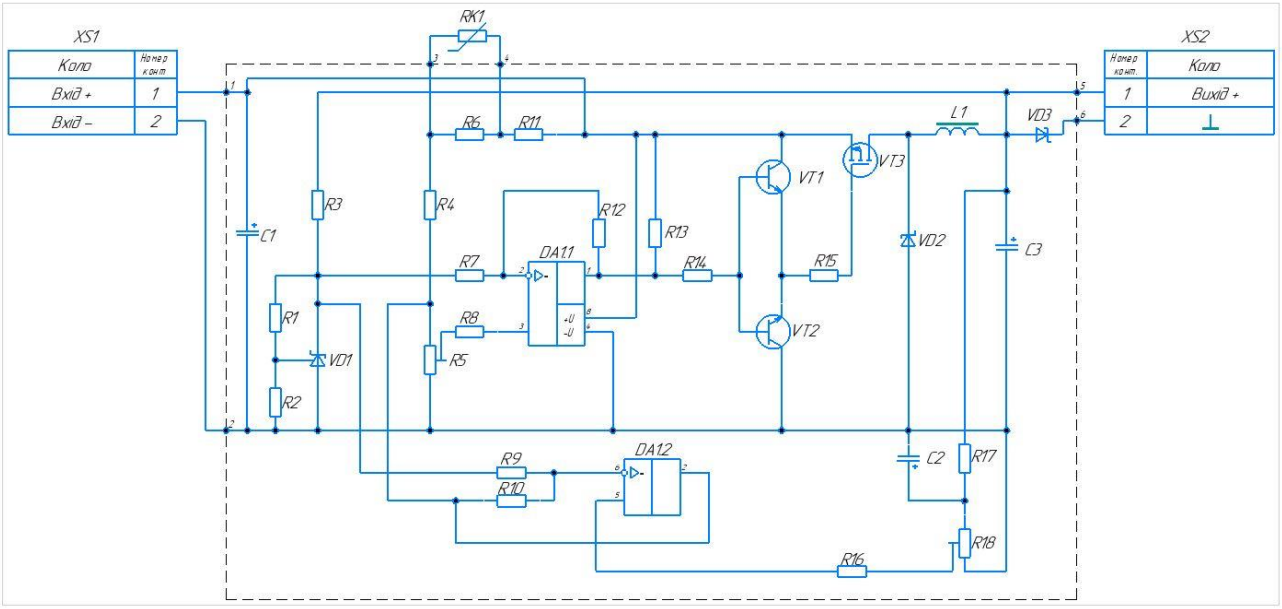


Рисунок 1.2 - Структурна електрична схема

1.4 Опис продукту. Причини вибору матеріалів для роботи і покриття

Проект є частиною процесу проектування. Під час проектування визначається загальний розмір всього обладнання та розташування спільне деталей і блоків, і окремих компонентів. Від конструкції часто є залежність технічніх, технологічних та експлуатаційних властивостей. Також від якості залежні надійність і зовнішній вигляд виробу.

При проектуванні блоку дотримуються такі вимоги: забезпечення оптимальної щільності компонентів, виключення електричного впливу паразитного, що на технічні властивості виробу негативно впливає.

Електрорадіоелементи мають клемний штифт, тож розташування їх роблять в отворах друкованої плати, повертаючи клему на кут 30° ± 2°, перетинаючи точки контакту і герметизуючи їх «зварювальними хвилями».

Розташована з одного боку друкованої плати закріплена ІС, оскільки штифти вставлені в отвори, а із задньої частини плати краї контактів виступають. Корпус мікросхеми міцно прикріплений до нерухомої плати, яка витримує практично будь-який механічний вплив.

При монтажі електрообладнання на платі друкованій є потреби дотримуватись наступного:

1) Досягнення мінімального розміру доріжки (друкованих елементів).

2) Встановлення батарей так, щоб звести до мінімуму негативний вплив батарей один на одного: не встановлювати батареї, які виділяють надмірне тепло поблизу мікросхем або напівпровідникових батарей. Не можна розміщувати джерела електромагнітного випромінювання поблизу ІМС.

3) При розміщенні предметів на платі слід забезпечити регулярну вентиляцію, особливо в зоні нагрітих предметів.

4) Простий доступ до регульованих елементів.

5) Не ставте посередині плати важкі предмети.

6) Для великогабаритних предметів (складання, зварювання, механіка) передбачити додаткове обладнання (з упаковкою, різьбовими з'єднувачами).

7) Мікросхема друкованої плати повинна бути встановлена на довгій стороні повітропроводу.

8) Надати свобідну можливість створити кріплення вузла.

Усі перераховані вище критерії неможливо виконати одночасно, тому найважливіші ми виберемо.

Під час процесу проектування повинні бути дотримані наступні вимоги:

1) Не повинно бути видимих паразитних електричних контактів між спеціальними компонентами і обладнанням та елементами, які б впливали на технічні властивості продукту.

2) Термічні та механічні впливи елементів конструкції не повинні істотно погіршувати їх механічні властивості.

3) Виконання монтажу та встановлення з урахуванням автоматичних та напівавтоматичних застосувань має бути забезпечене спільним розміщенням елементів конструкції. Просто інтегрується в деталі для огляду, обслуговування та ремонту.

4) Розташування та конструкція органів управління та вимірювальних приладів повинні бути операторові комфортними.

5) Виріб повинен бути створений відповідно до технічних вимог.

6) Розмір і вага продукту мають бути мінімальними.

Крок встановлення інтегральних схем визначають потрібною щільністю компонента, температурою елементів плати, процесом розробки топології карти (ручна, механічна), типом корпусу та, відповідно, складністю електричних ланцюгів. Рекомендовані кроки для вставки 2,5 мм мікросхеми.

1.5 Причини конструкційного вибору

Цей корпус виготовлений з чорного пластику, що надає йому гарний вигляд,і вагу, набагато легшу за метал. Пластик має хороші електричні властивості, що забезпечує стабільність при підвищенні температури та вологості. Цей виріб складають із корпусу, вузла друкованого, розташованого в центрії корпусу.

Верхня і нижня кришки в стилі «корито». Закрийте по краях і прикрутіть листи між собою.

Друкована плата приладу чотирма гвинтами закріплена на нижній кришці. Розетка і роз'єм підключаються до спеціального гнізда, а щупи – до з'єднання між двома кришками. Виливають корпус методом тискового лиття.

Важливою особливістю виробу даного є простота експлуатації пристрою. Добре також, що така машина зручна та у роботі вигідна. Через малий розмір цим продуктом можна скористатись де завгодно.

Корпус PEA призначують для захисту складових виробу від механічного впливу, закріплення виробу на об'єкті при перевезенні та роботі, кращого вигляду виробу ззовні.

Цей об'єкт REA відповідний до такимх вимог:

1) Чітко визначити спільне розташування компонентів продукту.

2) Він надає режим тепловий робочі для вузлів та компонентів продукту.

3) Конструкція корпусу забезпечує мінімальну координацію між паразитними зв'язками та конфліктуючими компонентами.

4) Цей корпус має міцну конструкцію, яка здійснює захист технічний як під час перевезення, так і під час роботи.

5) Конструктивно даний корпус забезпечує вагу та габарити якнайменші.

6) Корпус забезпечує підключення до зовнішніх пристроїв просто і бажано без паяльних процесів.

7) Конструктивно даний корпус забезпечує запобігання потраплянню вологи, стікання води та туману.

8) До корпусу повинні бути підключені прості, без паяльних процесів.

9) На корпусі має бути спеціальна зона для розміщення ременів, ременів та їх механічного кріплення.

10) Можна легко встановити та замінити блоки під час робіт та ремонтів.

2 КОНСТРУКТОРСЬКО-ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

2.1 Опис та обґрунтування доцільності вибору елементів

При виборі конструкційної основи для проектування виробу необхідно враховувати ключові вимоги, а до оформлення роботи кваліфікаційної застосовуються такі умови:

- оформлення документів на розташування предметів, описаних в електросхемі;

- стан наявності цих компонентів у виробництві;

- вимоги до технічного проекту;

- універсальні можливості цих компонентів;

- стабільність параметрична;

- найменша кількість корпусних розмірів.

Для планового випуску використані передові сучасні компоненти.

Для використання у схемі електролітного конденсатора ми використовуємо електролітний конденсатор алюмінієвого типу b41828-C1-C3, який зовсім інший, але цього достатньо, щоб забезпечити хорошу межу для нашого продукту. Він має наступні переваги:

• Виняткові потужніа ємність, здатність створювати конденсатори понад 1Ф;

• Максимально допустима відстань руху;

• Висока надійність. Він призначений для роботи з прямим і непрямим імпульсним зв'язком і вимірювачами імпульсів (див. рисунок 2.1).

Це дуже дешево і нормально. Використання такого конденсатора дає можливість спростити процес виготовлення.

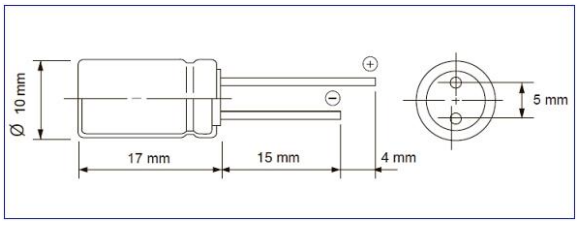


Рисунок 2.1-Габаритні розміри конденсатора типу b41828

Основні параметри конденсаторів типу ECAP 2200mF-25V:

- Номінальна напруга ……..……16 В;

-Номінальна ємність …….100,2000 мкФ;

- По ємності допуск…… ± 20%;

- Службовий термін ……..……2000 г;

- Розмірні дані ……..13 х 13 х 20 мм;

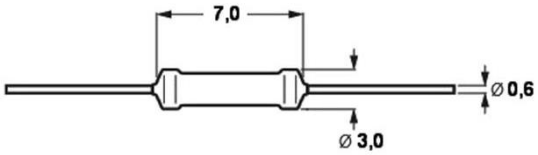
- Температура робоча …….-55 ... 105 ° С;

- Для кута втрат тангенс,% ……..…0,14.

-Тип …….……B41828;

Цей конденсатор був обраний з урахуванням системних вимог, а також якості виконання і цінових характеристик.

Найкращим рішенням для вибору постійного резистора є резистор типу Yageo, описаний та показаний на рисунку 2.2. Характеризується високою стабільністю параметрів, малою залежністю опору при низькій температурі, напрузі, частоті, малий по габаритах та з високою надійністю. Ці резистори для роботи в різного струму ланцюгах призначені, є найбільш поширеними, тому їх дуже легко отримати, а такі резистори не дорогі, а вартість продукту це зменшує.



Рисинок 2.2- Габаритні розміри резисторів Yageo

Основні параметри:

- номінальна потужність, Вт.....0,125;

- межі опорів номінальних, Ом….....1...$10 \cdot 10^6$;

- опору відхилення, що допускаємо %.....±10;

- максимальна напруга, робоча найбільша В.....200;

- межі температур робочих, °С..... -60.....+70;

Резистор підлаштування, не дротяний 3329Н, однооборотний, Корпусовані, вивідний, потужність 0,5 Вт.

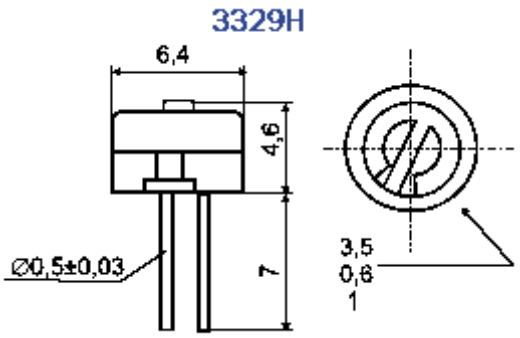


Рисунок 2.3 – Підлаштувального резистора розміри габаритні

Властивості і параметри головні:

відхилення номінальне у % ……..……..10;

напруга постійна найбільша……ою……500;

коефіцієнт температури +/-…….. 250;

вібрація межова ……..……10 ... 500Гц, 0.75мм, 6г;

стійкість до удару ……..…….390m / s2, 4000 циклів;

потужність розсіяння найбільша……..……70гр., 1000 годин 200;

межі температур робочих ……..-55 ... + 125.

У цьому пристрої теж такі мікросхеми використовують:

Корпус мікросхеми LM393 містить два незалежних підсилювача потужності. Компаратор LM393 також може працювати на широкому діапазоні електричних мереж і двофазних джерел. При використанні двох ланцюгів різниця повинна бути від 2 до 36 вольт.

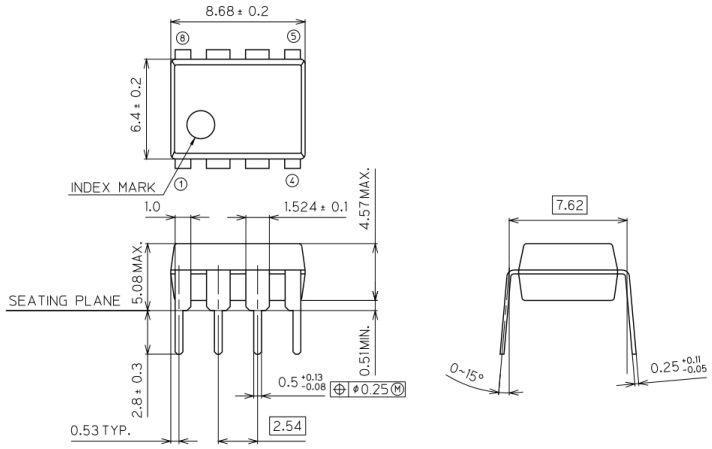


Рисунок 2.4 –Габаритні розміри мікросхеми LM393N

Технічні параметри:

Широкий діапазон напруги живлення: ……..2 ... 36 В або ± 1 ... ± 18 В;

Дуже низький струм споживання …….(0,45 мА);

Низький вхідний струм зміщення: …….20 нА;

Низький вхідний струм зміщення:……. ± 3 мА;

Низький вхідний напруга зсуву:…….. ± 1 мВ тип;

Низький вихідний напруга насичення: ……..80 мВ;

TTL, DTL, ECL, MOS, CMOS сумісні виходи;

Компаратор LM393 доступний в корпусі: DFN8 2x2, MiniSO8, TSSOP8 і SO8.

Для встановлення температури прилад використовує резистор термічний P10K.520.6W.B.010.D -RK1. Датчики містять платинову фольгу з текстурою на підкладці з кераміки, пропущеній через скляне покриття. Датчики є ідеальним рішенням для точного та швидкого зв’язку зворотного завдяки їх малому обертанню і вазі невеликій.

Рисунок 2.5 – Габаритні розміри резистора термічного P10K.520.6W.B.010.D

Технічні характеристики:

Виробник ……..…..TE Connectivity;

Мінімальна прочитується температура ……..……..…..-30 ° C;

Тип датчика …….…….PT1000;

Час відгуку …….……..0,2 с (вода), 10 с (повітря);

Довжина щупа ……..……..4мм;

Максимальна прочитується температура ……+ 200 ° C;

Точність ……..……± 0.1 ° C.

Мікросхема TL431 являє собою композитний стабілітрон. Він служить опорним джерелом для різних електричних ланцюгів.

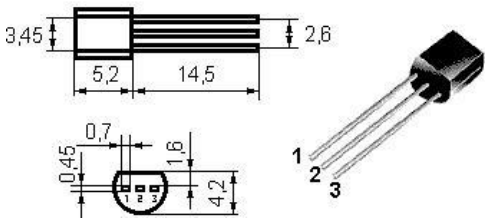


Рисунок 2.6 Зовнішній вигляд мікросхеми TL431

Технічні характеристики TL431:

напруга на виході: ……..2,5 ... 36 вольт;

вихідний опір: ……..0,2 Ом;

прямий струм: ……1 ... 100 мА;

похибка: ……..0,5%, 1%, 2%;.

Діод SR560 розроблений з блоками Шотткі для використання у високошвидкісних перемикачах, а також у трансформаторах змінного струму з струмом максимально допустимим 5,0 А. Випускається в корпусі із пластику з незакріпленим роз'ємом. Від катодної клеми на корпусі наносять позначку кільцеву.

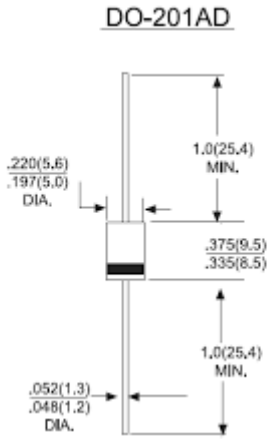


Рисунок 2.7 – Габаритні розміри діода SR560

Властивості технічні:

матеріал ……кремнієвий;

Максимальна постійна зворотна напруга, В ……..…..60;

Максимальна імпульсна зворотна напруга, В ……..……60;

Прямий найбільший (за половину періоду випрямлений) струм у А ……5;

Максимально допустимий прямий імпульсний струм, А ……...150;

Максимальний зворотний струм, мкА 25гр ……..500;

Максимальна пряму напругу, В…… 0.7;

Загальна ємність Сд, пФ…….. 400;

Монтажний спосіб …….у отв.;

Температура робоча у С…… -65 ... 125;

Корпус ……..do 27;

Вага, г ……..1.2.

BC547A - це двополярний транзистор середньої частоти n-p-n для використання в підсилювачах, радіоприймачах, джерелах живлення в ланцюгах основного режиму. Переваги – ціна мала, зручність, висока надійність. Схема виконує роль сигнального посилювача.

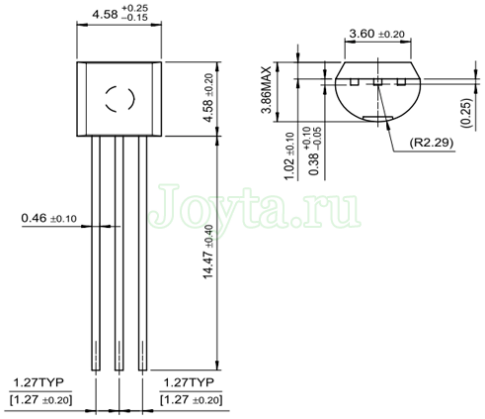


Рисунок 2.8- Габаритні розміри транзистора BC547A

Характеристики технічні:

Структурне виконання …….npn;

напр. Макс. к-е при даному струмі до і ланцюга розімкнутої б. (U макс……. ……45;

напр. Макс. к-б при даному струмі зворотному до і ланцюга розімкнутої е. (U макс), В ……..….50;

Максимально допустимий струм до (Ік макс.) ……..……0.1;

Статичний коефіцієнт передачі струму h21e хв ……..110 ... 220;

Гранична частота коефіцієнта передачі струму у МГц …….300;

Максимальна потужність, що розсіюється, Вт …….0.5;

Корпус…… to-92;

Вага, г ……0.2.

Кремнієвий транзистор BC557A, епітаксіальна площина, p-n-p структура, високий посилюючий коефіцієнт та низький заряд електричний. Призначення його для використання з пульсометрами та замінними приладами. Тип пристрою на корпусі відображається.

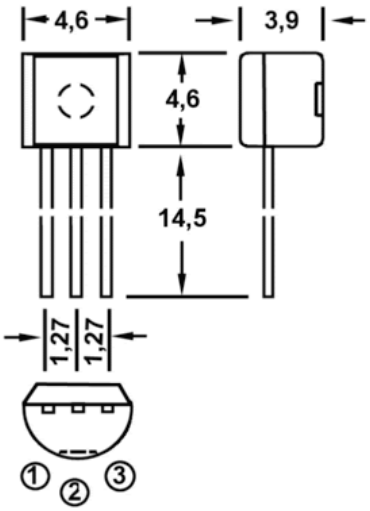


Рисунок 2.9- Габаритні розміри транзистора BC557

Технічні характеристики:

Найменування виробника: ……BC557A;

Полярності тип: ……...PNP;

Матеріалу тип: ……..Si;

Потужність розсіяна, що (Pc):……...…….0.5 W;

Напруга Допустима найбільш колектор-емітер (Uce): ……..……..45 V;

Напруга допустима Найбільш колектор-база (Ucb): ……50 V;

Напруга допустима найбільш емітер-база (Ueb): ……5 V;

Постійний струм якнайбільший колектора (Ic): ……..0.1 A;

Частота межова передачі струму коефіцієнта (ft): ……...……75 MHz;

Температура межова переходу PN (Tj): …….150 ° C;

Коефіцієнт статичний струмопередачі (hfe): ……125;

Корпус транзистора: ……..TO92.

Позиційні транзистори HEXFET (irf4905) є п'ятим поколінням компонентів напівпровідникових типу такого. Продукт використовує технологію DMOS і має дуже низький опір на одиницю кремнію використаного. Низький опір має транзистор (irf4905) в області, що дає високу комутаційну потужність. Продукція використовується для низької та низької напруги: пристроїв зв’язку, драйверів та інакших пристроїв електронних. Ці

транзистори HEXFET ефективні дуже та для використання надійні в різноманітних додатках.

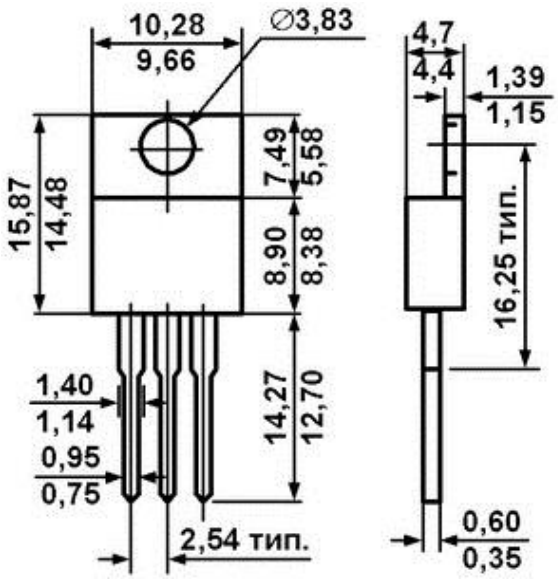


Рисунок 2.10- Габаритні розміри транзистора IRF4905PBF "Infineon"

Технічні характеристики:

Структура ……..…..p-канал;

Максимальна напруга стік-витік U, В ……..55;

Максимальний струм втік-витік при 25 С I макс..А ……74;

Напруга найбільша затвор-витік U макс., В ±……..……20;

Максимальна потужність, що розсіюється Р макс..Вт ……..200;

У стані відкритому опір каналу R вкл. при Id, Rds (on) ……..0.02 ом;

Крутизна характеристики, S…….. 21;

На затворі напруга межова……..4;

Корпус …….to220ab;

Вага, г ……..2.5;

Вибираючи компонентну основу для розробки цих інструментів, ми спираємося на дотримання обмежених системних матеріалів, доступ до точок продажу, хорошу якість і низьку вартість, а також їх придатність до обладнання та продуктів. Для запланованого виробу були використані передовий набір компонентів. При виборі матеріалу враховувалась залежність між значенням радіочастоти та технічними властивостями, а також

необхідними електричними межами та надійністю температури та вологості та технічними ефектами.

2.2 Розрахунок електричних меж у кожній секції

Електрична схема RC-фільтра показана на рисунку 2.11

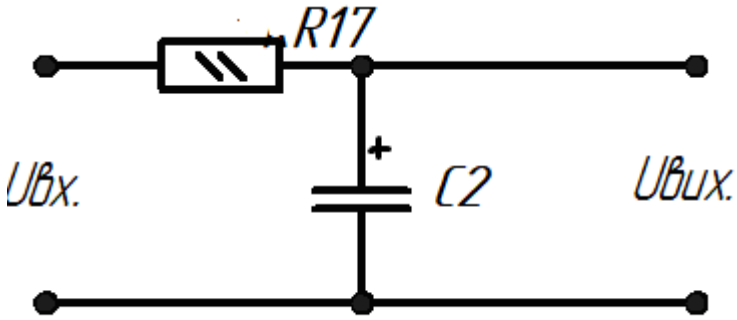


Рисунок 2.11- Електрична схема з конструкцією RC фільтра

1. Перші розрахункові дані:

C = 100 мкФ

Fc = 10 кГц

2. Частота зрізу розраховується за формулою такою:

$$f_c = \frac{1}{2\pi CR},$$

де R –опір резисторний;

C –ємність конденсаторна;

Так як зрізова частота відома нам, і становитиме 10кГц, то проведемо розрахунок лише резисторного опору.

3. Резисторного опору розрахунок:

$$R = \frac{1}{2\pi C f_c},$$

де f це зрізу частота, буде становити 10кГц.

$$R = \frac{1}{2 \cdot 3{,}14 \cdot 10000 \cdot 10} = 1кОм$$

Вибираємо резистор з опором 100Ом та потужністю розсіювання 0,125Вт. MFP-0,125-1кОм 10% "Yageo"

R17= 1кОм

Схема електрична принципова транзисторного каскаду зображена на рисунку 2.12

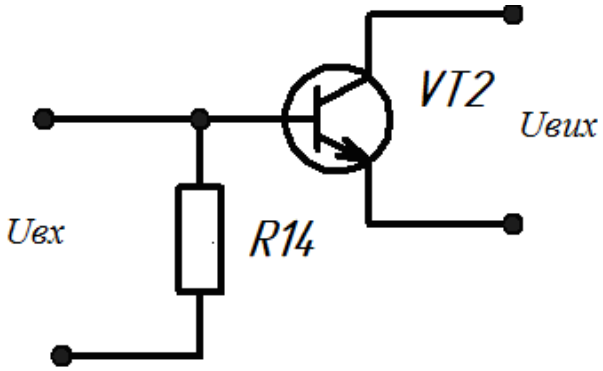


Рисунок 2.12 - Схема електрична принципова транзисторного ключа

Розрахуємо параметри транзисторного ключа при наступних умовах:

U=20В;

R=430 Ом;

U=±12В;

Транзистор BC557A виробник фірми "Diotec".

h21e=50;

U=0,6В;

R=0,1Ом;

r=1500Ом;

I=1А;

I=0,025А;

R=10000 Ом.

1. Знайдемо параметри вхідного кола транзистора, яке забезпечує ввімкнений стан транзистора:

$$I_{к.нас.} = \frac{U_{ж}}{R_{н}},$$

,

де опір навантаження буде R;

U – напруга живлення;

$$I_{к.нас.} = \frac{20В}{430Ом} = 0{,}04(А)$$

Опір управляючого резистора, який забезпечує включення транзистора:

$$R_{у} = \frac{U_{у} - (U_{б0} + 0{,}2 \cdot r_{б})}{I_{к.нас.}}$$

де: $U_у$ – напруга управління транзистором;

$I_{к.нас}$ – струм, який споживає транзистор;

$$R_{у} = \frac{12 - (0{,}6 + 0{,}2 \cdot 1{,}5)}{0{,}04А} = 278(Ом)$$

2. Знайдемо параметри вхідного кола, яке забезпечує режим закривання:

$$R_{у} = \frac{U_{у}}{I_{ко}}$$

$$R_{у} = \frac{12}{0{,}1 \cdot 10^{-3}} = 100(Ом)$$

Вибрано МФУ стандартної серії E24-0,125-100 Ом 10% резистор «Yageo» з опором 100 Ом.

2.3 Опис конструкції друкованої плати. Розрахунок параметрів збірки друкованої

Найважливішою частиною інструменту проектування є друкована плата.

Плата друкована - одностороннє фольгироване скляний текстоліт СФ1-35Г-1,5ІКП ГОСТ 2910-74. Він повинен відповідати наступним вимогам:

- низька товщина, хороша технічна міцність;

- вологостійкість;

- стабільно висока діелектрична проникність, особливо на високих частотах;

- хімічна стійкість;

- гарно піддається розробленню;

- стійкість до високих температур;

- хороша передача тепла;

- хороша адгезія;

- прямий компенсатор основи оболонки повинен розташовуватися близько до прямого компенсаційного шва кабелю.

Першим шаром скловолокна є мідь. Товщина мідної пластини 35 мкм. Він має такі особливості:

- опір найбільш малий;

- стійкість до впливів корозійних;

- хороший до впливу тепла та провідника;

- зазор вертикального розширення основи майже дорівнює зазору вертикального розширення основи провідника;

- хороша адгезія до ізоляції.

Розрахунок друкованої плати складається з трьох етапів:

По двох типах струмів, та структурно-.

Розрахунок такий:

Виходячи з технологічних характеристик продукту, вибираю 3 клас, хімічний спосіб виготовлення згідно ОСТ 4.010.022-85.

Вкажемо мінімальну ширину друкованої плати, наприклад для джерел живлення постійного струму та заземлюючих ланцюгів:

$$b_{min1}=\frac{I_{max}}{i_{доп}*t}= \quad b_{min1}=\frac{I_{max}}{i_{доп}*t}=\frac{2A}{20\frac{A}{мм^2}*0{,}035м}=2{,}9мм$$

де I – допустима густина струму в лініях.

Із аналізу схеми принципової визначається, що I буде дорівнювати 2А;

I це струму густина, що допускається, слід обрати залежно від методу створення плати, t – товщина провідника, $j = 20А/мм^2$, 35мкм=0,035м

Ширину провідника найменшу визначимо у міліметрах, через допустимого спад на ньому напруги, який допускається:

$$b_{min2}=\frac{\rho * I_{max} * l}{Uд * t}=\frac{0{,}050\frac{Ом.мм^2}{м}*2A*0{,}4м}{0{,}3B*0{,}035м}=3{,}8мм$$

Де питомий об'єму опір, що потрібен, буде $p = 0{,}0175\ Ом*мм^2/м$,

$L = 0{,}4м$ – довжина провідника,

$U_{доп} = 0{,}3B$ – напруги падіння, що допускається.

Значення номінальне визначити слід для діаметрів d - отворів монтажних:

$$d = d_E + |\Delta d_{н.в.}| + r$$

де d_E – максимальний діаметр виводу встановленого ЕРЕ (діаметр вивода ЕРЕ.)

$\Delta d_{Н.В.}$ – відхилення нижнє межове для отвору монтажного від діаметру, що номінальним є, для всіх буде 0,1.

r різницею є між діаметром мінімальним отвору та діаметром найбільшим для виводу, вибрати треба її у межах від 0,1 до 0,4мм. Значення d по розрахунку до нормального ряду отворів приводять: або 1,1 чи 1,3 або ж 1,5 міліметрів.

d_{E1} для мікросхем рівним буде 0,7;

d_{E2} для діодів, конденсаторів керамічних, електролітичних, резисторів, транзисторів, індуктивностей рівним буде 0,9.

d_{E3} =1,1- для конденсатора С1, резисторіві R5, R18 транзистора VT3.

$$d = d_E + |\Delta d_{н.в.}| + r = 0,7 + |\pm 0,05| + 0,1 = 0,9\ мм$$

$$d = d_E + |\Delta d_{н.в.}| + r = 0,9 + |\pm 0,05| + 0,1 = 1,1\ мм$$

$$d = d_E + |\Delta d_{н.в.}| + r = 1,1 + |\pm 0,05| + 0,1 = 1,3\ мм$$

Приймаємо такі стандартні діаметри отворів;1,1;1,3.

Для діаметру поверхонь контактних обрахунок проведемо.

$$D_{min} = D_{1min} + 1,5h + 0,03$$

де товщина фольги буде h ;

D це діаметр поверхонь контактних.

$$D_{1min} = 2\left(b_м + \frac{d_{max}}{2} + \delta d + \delta p\right)$$

де $b_м$ – відстань до краю від краю просвердленого отвору поверхонь контактних

$$b_м = 0,06\ мм$$

d_{max} - діаметр найбільший отвору просвердленого у мм.

$$d_{max} = d + \Delta d + (0,1 \ldots 0,15)$$

де Δd - на отвір допуск.

$$d_{max1} = 0,9 + 0,05 + 0,1 = 1,05\ мм \quad d_{max2} = 1,1 + 0,05 + 0,1 = 1,25$$

$$d_{max3} = 1,3 + 0,05 + 0,1 = 1,45$$

$$D_{1min1} = 2\left(0,06 + \frac{1,05}{2} + 0,08 + 0,2\right) = 1,73мм$$

$$D_{1min2} = 2\left(0,06 + \frac{1,25}{2} + 0,08 + 0,2\right) = 1,93мм$$

$$D_{1min3} = 2\left(0,06 + \frac{1,45}{2} + 0,08 + 0,2\right) = 2,13мм$$

$$D_{min1} = 1,73 + 1,5 \cdot 0,035 + 0,03 = 1,81мм$$

$$D_{min2} = 1,93 + 1,5 \cdot 0,035 + 0,03 = 2,01мм$$

$$D_{min3} = 2,13 + 1,5 \cdot 0,035 + 0,03 = 2,21мм$$

Максимальний діаметр контактної площадки:

$$D_{max}=D_{min}+(0,02\ldots0,06) \tag{2.11}$$

$$D_{max1}=1,81+0,02=1,83мм$$

$$D_{max2}=2,01+0,02=2,03мм$$

$$D_{max3}=2,21+0,02=2,23мм$$

Ширину провідників будем визначати. ширина найменша для провідників для шарів зовнішніх БДП і ДДП, що методом зроблені:

$$b\min = b1\min + 1.5h\phi \tag{2.12}$$

де b_{1min} - ширина робоча найменша провідника, мм.

b_{1min} становити буде 0,18 мм для 4- го класу точності плат.

$$b\min = 0,18 + 1.5 * 0,035 = 0,23мм$$

максимальна

$$b_{max}=b_{min}+(0.02\ldots0.06)$$

$$b_{max}=0,23+0.04=0,27мм$$

Найменшу відстань між матеріалу провідного елементами порахуємо.

Найменша відстань між площиною контакту і провідником буде:

$$S_{1min1} = 2,5 - \left[\left(\frac{1,83}{2}+0,2\right)+\left(\frac{1,05}{2}+0,08\right)\right] = 0,78мм$$

$$S_{1min2} = 2,5 - \left[\left(\frac{2,03}{2}+0,2\right)+\left(\frac{1,25}{2}+0,08\right)\right] = 0,58мм$$

$$S_{1min3} = 2,5 - \left[\left(\frac{2,23}{2}+0,2\right)+\left(\frac{1,45}{2}+0,08\right)\right] = 0,38мм$$

де L_o між серединами буде відстань у відповідних компонентів;

Найменша відстань між 2-ма площинами контакту:

$$S_{2min} = L_0 - (D_{max} + 2\delta_p)$$

$$S_{2min1}=2,5-(1,05+2\cdot0,2)=1,05мм$$

$$S_{2min2}=2,5-(1,25+2\cdot0,2)=0,85мм$$

$$S_{2min3}=2,5-(1,45+2\cdot0,2)=0,65мм$$

Відстань найменша між провідниками двома:

$$S_{3min}=L_0-(D_{max}+2\delta_1)$$

$$S_{3min1} = 2,5-(1,05+2\cdot 0,08)=1,29мм$$

$$S_{3min2} = 2,5-(1,25+2\cdot 0,08)=1,09мм$$

$$S_{3min3} = 2,5-(1,45+2\cdot 0,08)=0,89мм$$

Під час електричного розрахунку мінімальна відстань між двома провідниками була розрахована на рівні 0,65 мм, мінімальна відстань між електричними елементами – 0,38 мм, а відстань мінімальна між провідниками двома – 0,89 мм.

При розрахунку найменшої ширини друкованого краю отриманий результат розрахунку — ширина друкованого кола — 2,9 мм.

У світлі вищесказаного можна зробити висновок, що всі комунікаційні поверхні будуть у стандартному форматі.

2.4 Розрахунок планової надійності обладнання

Надійність — це для виробу здатність виконувати стабільні функції за певних умов при встановленні базових меж.

Надійність описують низкою розрахункових показників, найважливішими з яких є серйозність відмов, середній час роботи до відмови та ймовірність відмови. Імовірність роботи без відмов передбачає безвідмовну роботу певної кількості виробів протягом певного періоду часу. Частота відмов — це кількість відмов на одиницю виробу, який продовжує працювати протягом певного періоду часу. Середній час роботи до відмови виходить під час перевірки

Велика кількість предметів. Чим вище значення TCP, тим вище надійність продукту. З його допомогою розраховується надійність спроектованого виробу.

Спеціальна програма NAD_Release призначена для розрахунку:

Таблиця 2.1 - Основні дані для того, щоб розрахувати надійність

п/п	Назва групи елементів	К-сть шт.	$К_{нопр}$	$І_{відм}$*1e-06	К-сть*$К_{нав}$ від*1e-06
1	Діоди	3	0,35	0,7	0,735
2	Конденсатори електролітичні	3	0,4	2,4	2,88
3	Напівпровідникові ІМС	1	1	0,03	0,03
4	Дроселі	1	0,1	1	0,1
5	Резистори постійні 0,125–0,5Вт	16	0,42	0,8	5,376
6	Резистори підстроювальні	2	0,1	3,2	0,64
7	Плата друкована	1	1	0,1	0,1
8	Пайки	76	1	0,02	1,51
9	Роз'єм	3	1	0,05	0,15
10	Транзистори НЧ кремнієві	3	0,35	4	4,2

Змішування ефекту:

Поєднання механічних ефектів: 1

Вологість і температура: 1

Інтеграція атмосферних ефектів:

Розрахункові результати:

Частота відмов: 1.5731e-005 1 / год

Середня тривалість збою: 63568,7 годин.

Обчисліть ймовірність успішної операції P (t):

t = 10 год P (t) = 0,999843

t = 100 год P (t) = 0,998428

t = 1000 год P (t) = 0,984392

t = 10000 год P (t) = 0,854439

t = 100 000 год P (t) = 0,207401

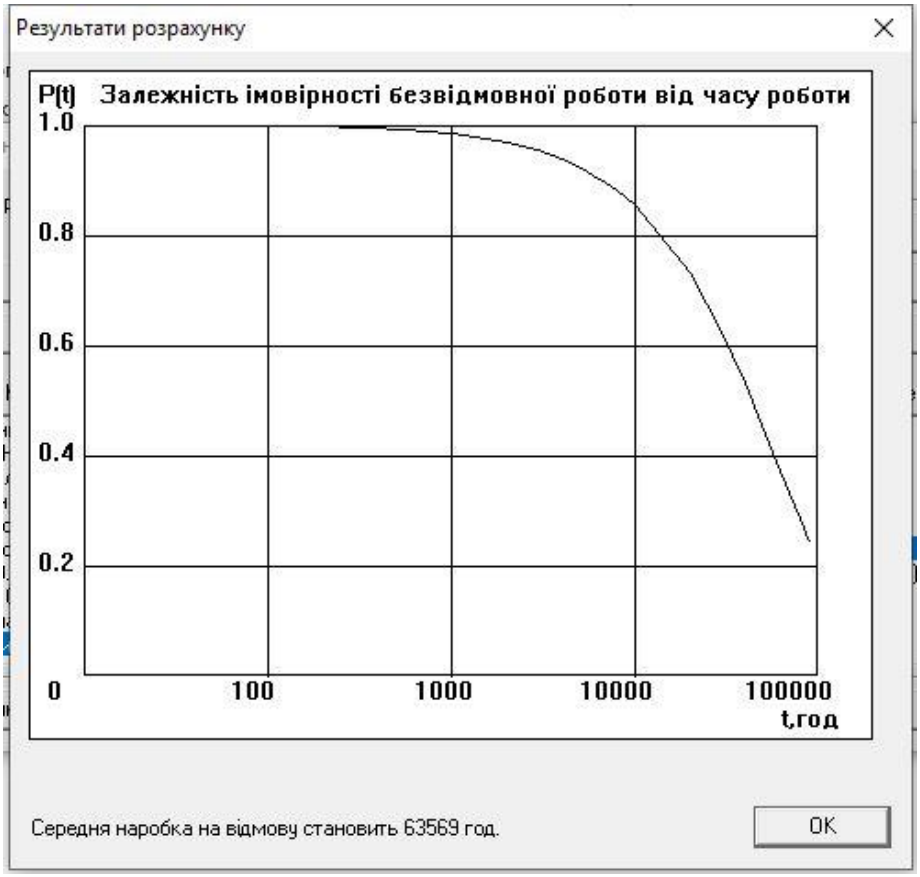


Рисунок 2.13. - Ілюстрація ймовірності успішної операції з часом

Час роботи збою становить 63569 годин. Виробу надійність дуже висока, що супроводжується тривалою і надійною експлуатацією якісного обладнання.

2.5 Аналіз технічний та економічний дизайну виробу. Розрахунок споживання енергії електричної

Найважливішим показником технічним якого-небудь електроприладу, безумовно, є виміряне у ватах енергоспоживання.

Окрім того, пам’ятати слід, що енергоспоживання електроприладів у ватах дуже динамічне. Тобто у фізиці це, як відомо, активна енергія та електричні навантаження, які безперервно споживають електроенергію під час своєї роботи (більша частина цієї роботи є тепловипромінюванням через фізичне перетворення електричної енергії в теплову енергію).

Споживачі з активною потужністю у Вт характеризуються прямою залежністю заданої номінальної потужності від фактичного значення та роботи обладнання електричного. Іншими словами, те, що описано в матеріалі, стане реальністю. Інші несуть електричний пристрій, який схильний реагувати.

Електрореактивну потужність мають усі прилади, у складі робочих ланцюгів маючи індуктивні (котушка) і конденсаторні (конденсатори) елементи. Ситуація така, що під час роботи електричних пристроїв на повну енергію частина електричної енергії від реагуючих пристроїв, котушок і конденсаторів повертається в мережу. Ця регенеративна потужність відіграє в енергосистемі негативну роль, оскільки її протифаза може перегрівати мережу та погіршувати якість електричної енергії.

Реактивні чутливі пристрої, що не включають фільтри та компенсаційні блоки в цій конфігурації реагування, повинні характеризуватися, принаймні, відмінностями в електричній номінальній потужності та фактичній роботі, а в частинах (ділянках) системи електричної не повинні заважати електричній мережі та перегріватися. де може існувати індуктивність чи ємність, що вимикає реактивну ділянку.

Цей інструмент відноситься до категорії вимірювального пристрою. Напруга 12В, струм споживання 2А. Отже, результат буде таким же:

$$P=I*U=2*12=24 \text{ (Вт)}$$

2.6 Технологія виробництва

2.6.1 Загальна інформація щодо складання та монтажу призначених виробів

Найважливішою частиною виробу є друкована плата. Друкована плата – односторонній фольгований скляний текстоліт. Плата являє собою гібридну конструкцію, яка є найбільш популярною і підходить для виготовлення плат.

Під час проектування продукту, виготовлення та розбирання під час використання корпуси можуть бути виготовлені з верхньої та нижньої частин, щоб забезпечити конфігураційну придатність. Такий тип конструкції має легко робити доступ до кожної деталі виробу для обслуговування та ремонту.

Цей корпус виготовлений з чорного пластику.

До переваг перед металами можна віднести простоту механічної обробки, виготовлення, складання, але перевага пластику нівелюється в тому, що з часом він перестає бути водонепроникним, цей тип корпусу втрачає свої захисні властивості. Такий гарний корпус, виглядає добре.

Цей тип корпусу виготовлений литтям під тиском, одним з найважливіших методів виробництва. Цей технологічний спосіб дозволяє дотримуватись точного компонентного розміру, не вимагає додаткового формового охолодження та швидко охолоджується.

Четверо кріплень були відлиті, щоб закріпити друкарський відділ. 2 мм є товщиною стінки корпусу. За допомогою друкованих плат інтеграція була значно спрощена, вдосконалена та вдосконалена.

2.6.2 Оцінка якості конструктивної технологічності

Конструктивна технологічність – це сума проектних умов з точки зору оптимальної вартості робочої сили, технологічного процесу, часу виробу та технологічної підготовки до виготовлення, виготовлення, експлуатації, технічного обслуговування щодо оптимальних технічних умов для типу компонента при забезпеченні якості продукції. Конструктивну технологічність можна оцінити двома способами: кількісно і якісно.

Кількісна оцінка — це розрахунок за допомогою математичних методів виробничих показників. Оцінка якості є відображенням словесним рівня технологічності продукту.

Оцінка конструктивну технологічності проводиться для забезпечення аналізу та обробки ефективної, щоб мінімізувати витрати часу та ресурсів на

розробку, підготовку технології, виробництво, робочий процес та обслуговування. З точки зору оцінки якості техніко-технологічний аналіз конструкції здійснюється з точки зору пристосованості виробу до умов виробництва та вартості виробництва та експлуатації.

2.6.3 Опис виготовлення плати друкованої. Підбір сировини та комплектуючих

Використаємо односторонній фольгований скляний текстоліт. Плату виготовляють способом хімічним. Складання відбувається після виготовлення друкованої плати.

Треба виконати це завдання, підібравши і підготувавши всі необхідні частини відділу друку: фізичну роботу, електротехніку, використані матеріали.

Зняття захисту плати. Целофановий обгортковий папір очищається ножицями RT 221536.

Щоб відобразити серійний номер RT221521, згідно ДСТУ 176122 треба поставити його.

Плата фіксується заклепками. Гачкові з'єднувачі, ручні з'єднувачі, які з'єднують конкретні нитки, зварюються паяльником.

Конструкція резисторів включає конденсатори, діоди, стабілітрони, транзистори, якщо вони не випускаються виробником. Використовується безпосередньо для встановлення RD 832001, RD 833002.

Електронні радіокомпоненти вбудовані в друковану область, яка підключається автоматично.

Автоматична герметизація ERE виконується з використанням сигналу пряме ого зварювання та використовується зварювальний матеріал ПОС-61. Зварювання виконується системою РД 142117.

Батарейки відрегульовані, додаються ручна вставка та перемички та інші радіодеталі.

Використовується зварний пристрій металу, штифт 182216,

зварювальний матеріал ПОС -61.

Відродження відбувається в технологічному середовищі. Процедура виконується згідно з інструкцією CD 192867.

Технічний огляд здійснюють шляхом розгортання технології, потім візуалізації зовнішнього вигляду вузла, зварювання, встановлення, перевірки електричних меж.

Зміни друкованої плати під фарбування шляхом РД 875570 проводять при нанесенні лаку АК-113.

Наступним кроком є виготовлення корпусу. Він має відповідати вимогам щодо подання згідно стандартів, враховуючи різні присутні деталі. Корпус литого приладу виготовлений з пластику термопластичного. Корпус виробляється розбризкувачем під тиском, цей метод робиться наступним чином: пресований пластик додається в холодну форму, що підвищує ефективність процесу і прискорює виготовлення корпусу, оскільки пластик розтікається швидко, всі камери заповнює і там застигає. Швидко це треба робити, тому що форма не нагрівається і залишатиметься там, поки не охолоне.

Корпус складається з верхньої і нижньої кришок.

Технічний процес виготовлення накриття складається з наступних заходів:

Викрійки корпусів виготовляються звичайними робітниками на верстатах з ЧПУ.

Вибір пластмас, які постачають корпус розробленого виробу, здійснюється працівниками згідно кваліфікації.

Наступним етапом є метод ін’єкційний, який готує виріб.

Після цього буде охолодження, яке повністю охолоджує корпус.

Механічна обробка включає зняття літників, шліфування і фрезерування верстатів з ЧПУ та інші елементи нарізки.

У електричній операції перемички продаються в отвори в секціях каталогу, перемикача та друку.

Кришки можна прикрутити між собою.

Приєднання частин виробу завершує виробництво цього матеріалу.

Детальні операції та складові частини корпусу визначаються процесом технологічним, створеним для виготовлення корпусу.

Контроль якості 90%. Роблять фахівці, які візуально виріб перевіряють.

2.6.4 Оцінка кількісна конструктивної технологічності

При оцінці конструктивної технологічності розраховується індекс технологічності виробу, який враховує середнє значення субіндексів з урахуванням комбінацій, що вказують на важливість при розрахунку. Коефіцієнт використання мікросхеми визначається за формулою:

$$\text{Квик.імс} = \frac{H_{IMC}}{H_{IMC} + H_{EPE}} = \frac{1}{1+29} = 0{,}03$$

Коефіцієнт оєднання монтажу автоматичного та механічного виробів згідно формули визначаються:

$$K_{A.M} = \frac{H_{A.M}}{H_M} = \frac{55}{61} = 0{,}9$$

де $H_{A.M}$ – Кількість ОСВ, які будуть встановлені, оброблені або автоматизовані, наприклад системи, обладнання або засоби, доступні дляцих операцій для того, щоб їх виконати. До таких ОСВ належать ті, які не потребують операції підготовчої спеціальної для встановлення.

Зворотна координація електрорадіоелементів визначається по такій формулі:

$$K_{M.П.EPE} = \frac{H_{M.П.EPE}}{H_{EPE}} = \frac{29}{29} = 1$$

де Н це кількість електрорадіоелементів, приготування яких може здійснюватися автоматизованим методом або механізованим перед монтажним процесом здійснюється, або існують обладнання, механізми чи устаткування для даних операцій. У переліку цих електрорадіоелементів

існують і такі, що не мають необхідності у посилених приготуваннях до монтажу.

По наступній формулі повторювальний коефіцієнт радіоелементів електричних визначається:

$$K_{ПОВТ.ЕРЕ} = 1 - \frac{H_{Т.ЕРЕ}}{H_{ЕРЕ}} = 1 - \frac{29}{29} = 0$$

де H_E це кількість електрорадіоелементів у виробі загальна.

Застосовний коефіцієнт радіоелементів електричних за формулою визначимо:

$$K_{ЗАСТ.ЕРЕ} = 1 - \frac{H_{Т.ОР.ЕРЕ}}{H_{Т.ЕРЕ}} = 1 - \frac{29}{29} = 0$$

де Н це кількість оригінальних типорозмірів у виробів ЕРЕ

$H_{Т.ЕРЕ}$ – кількість загальна типорозмірів у виробі ЕРЕ

Коефіцієнт установочних розмірів радіоелементів електричних електричних за формулою визначимо:

$$K_{ВСТ.Р} = 1 - \frac{H_{ВСТ.Р}}{H_{ЕРЕ}} = 1 - \frac{8}{29} = 0{,}72$$

де Н це кількість різновидів розмірів встановлених у виробі ЕРЕ

Коефіцієнт прогресивності для утворення форми деталей визначається за формулою визначимо:

$$K_{ф} = \frac{Д_{пр}}{Д} = \frac{1}{1} = 1$$

а $Д_{ПР}$ - кількість заготовок чи деталей, що виходять у процесі розширеного методу виготовлення.

Складність виготовлення визначається за формулою

$$K = \frac{K1\ 1 + K2\ 2 + \ldots + Ki\ i}{1 + 2 + \ldots\ i} = \frac{0{,}03*1 + 0{,}9*1 + 1*0{,}75 + 0*0{,}5 + 0*0{,}310 + 0{,}72*0{,}187 + 1*0{,}110}{1 + 1 + 0{,}75 + 0{,}5 + 0{,}310 + 0{,}187 + 0{,}110} = 0{,}5$$

Значення оцінкове конструктивної технологічності визначається розрахованим індексом Kn, який відображає фактичний рівень конструктивної технологічності.

Коефіцієнт Kn = 0,5.

Співвідношення К/Kn маєвідповідати наступним критеріям:

$$\frac{К}{Кн} \geq 1$$

При перевірці: $\frac{0,5}{0,5} = 1 \geq 1.$

Теоретично ми бачимо, що ця ситуація має місце до виконання, тому даний виріб буде кваліфікуватися як технологічний.

Таблиця 2.2 Основні дані для розрахунку індексів загальної продуктивності

Порядковий номер в ранговій послідовності	Показники технологічності	Позначення	φi
1.	Коефіцієнт виконання мікросхеми	Квик.імс	1
2.	Коефіцієнт автоматизації і механізації монтажу	Ка.м.	1
3.	Коефіцієнт механізації підготовки ЕРЕ	Км.п.ере	0,750
4.	Коефіцієнт застосування ЕРЕ	Кповт.ере	0,500
5.	Коефіцієнт застосування ЕРЕ	Кзаст.ере	0,310
6.	Коефіцієнт встановочних розмірів ЕРЕ	Квст.р	0,187
7.	Коефіцієнт прогресивност формування	Кф	0,110

Оцінку рівня конструктивної технологічності визначають шляхом порівняння показника К розрахованого і стандартного індекса Kn (табл. 2.3).

2.3. Показник загального рівня конструктивної технологічності

Найменування класу блоків	Стадії розробки робочої документації		
	Дослідний взірець	Установочна серія	Серійне виробництво
Електроні	0,40-0,70	0,45-0,75	0,50-0,80
Радіотехнічні	0,40-0,60	0,75-0,8	0,80-0,85
Електромеханічні	0,30-0,50	0,40-0,55	0,45-0,60

2.6.5 Розробка та проектування технології для монтажно-складальних операцій

Технологія для монтажно-складальних операцій визначає процес, спочатку підготовку етапів роботи для друкованої плати, а потім фізичну інтеграцію всього виробу. Він побудований за конкретними кресленнями технологічними відповідно до вимог, що існують.

Технологічні карти також розраховують кількість матеріалу, витраченого на виробництво, і час складання виробу.

Технологію більш детальну для монтажно-складальних операцій з друкованими вузлом для виробу можна знайти в додатку до кваліфікаційної роботи.

2.6.6 Технологія для регулювання та ремонту приладу

Послідовність пошуку ознак роботи неправильної ставиться наступним чином.

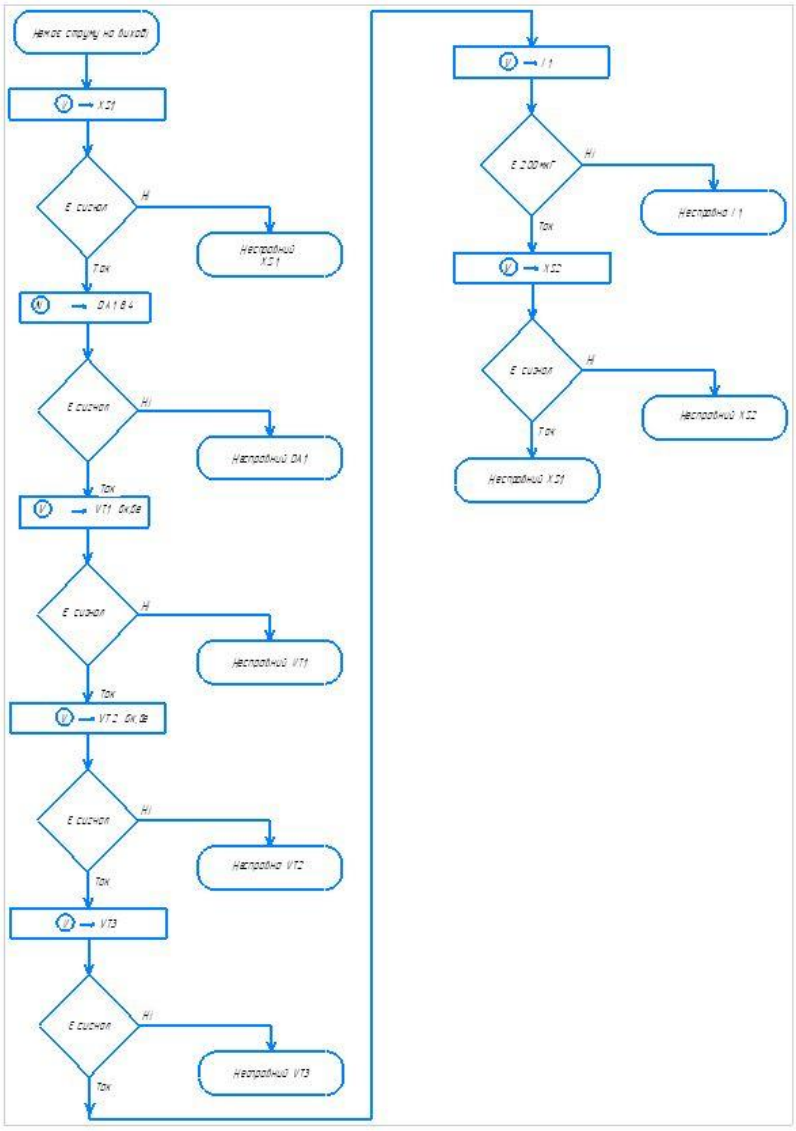


Рисунок 2.14- Алгоритм послідовний для пошуку ознак роботи неправильної

3 СПЕЦІАЛЬНА ЧАСТИНА

3.1 Моделювання трекерної системи для оптимізації режиму виробітку електроенергії за допомогою сонячної панелі

Ефективність сонячної панелі залежить від її правильного орієнтування - виставлення відповідного кута нахилу (у випадку одноосної панелі) або кута нахилу та азимуту (у випадку двоосної панелі). Так в залежності від орієнтації панелі за сторонами світу річний виробіток енергії можна регулювати як показано на рис. 3.1.

Рисунок 3.1 - Залежність річного виробітку енергії від орієнтації панелі за азимутом

Виходячи від прив’язки до конкретної, не завжди ідеально орієнтованої на південний напрямок опори, отримуємо деякі втрати у виробітку енергії, як показано на рис. 2.

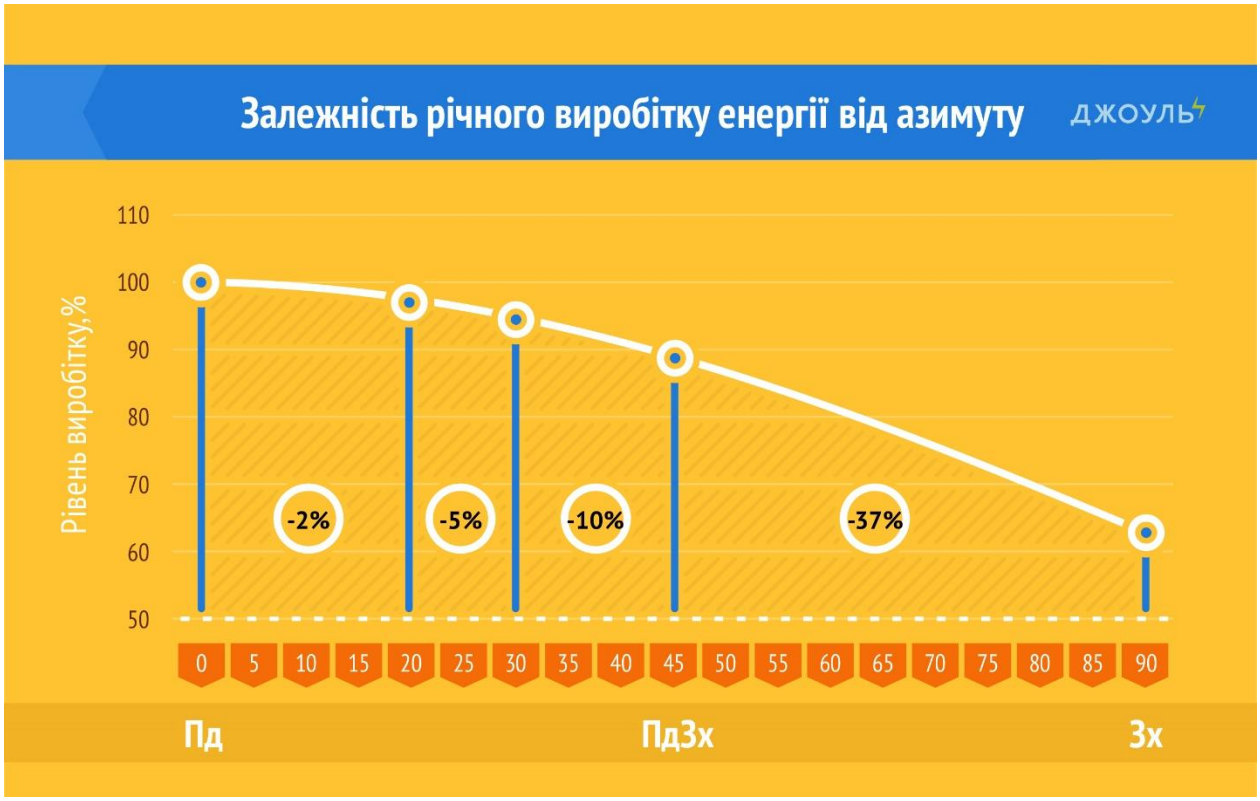
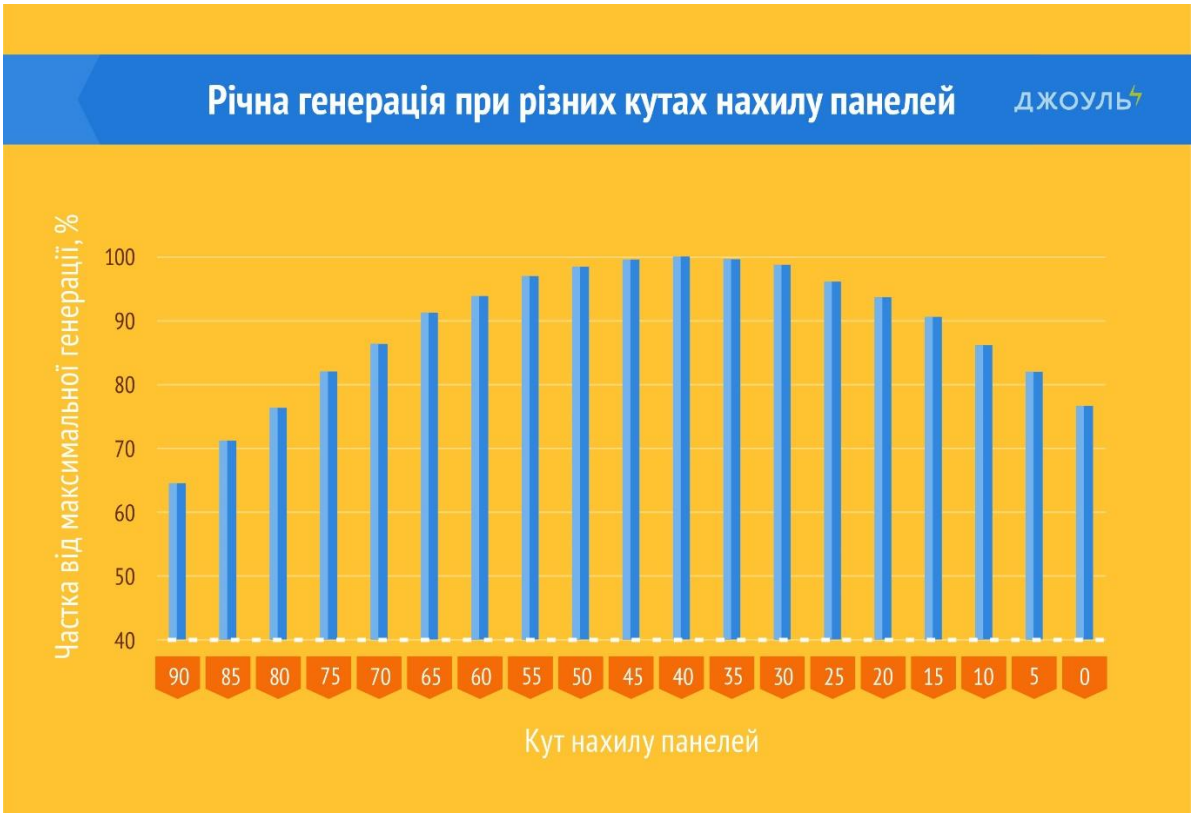


Рисунок 3.2 - Залежність річного виробітку енергії від орієнтування панелі по азимуту.

Як бачимо, відхилення в межах ~ 20град. від орієнтування панелі на південь можна вважати таким, що суттєво не впливає на її продуктивність. Очікувано, найвище виробництво енергії отримуємо при орієнтуванні на південний напрямок встановлення тоді як на північний отримаємо лише близько 30% енергії, порівнюючи з півднем, а на східний та західний напрямок генерацію зменшиться на 37%. Результат показник можна дещо підвищити зміною нахилу кута панелей до горизонту. (див. рис.3.3).



а)

Рисунок 3.3 - Річна генерація електроенергії при різних кутах нахилу панелі до горизонту

В даному випадку суттєвою є зміна кута нахилу навіть на 5град. В цілому результат в більшій мірі залежить від виставлення кута нахилу панелі до горизонту. Оптимального кута нахилу панелей на конкретній географічній широті можна розрахувати за формулою:

*Оптимальний кут = географічна широта*0,76 + 3.1°*

Так в межах нашої географічної широти (~50°) оптимальний кут

50°х 0,76 + 3.1° = 41,1°.

Однак для досягнення більшої ефективності доцільно реалізувати рухому конструкції кріплення панелі для слідкування за переміщенням Сонця – трекерну системи – в нашому випадку одноосну. Моделювання роботи такої системи здійснювалося в середовищі MATLAB SMULNK на схемі показаній на рис. 3.4.

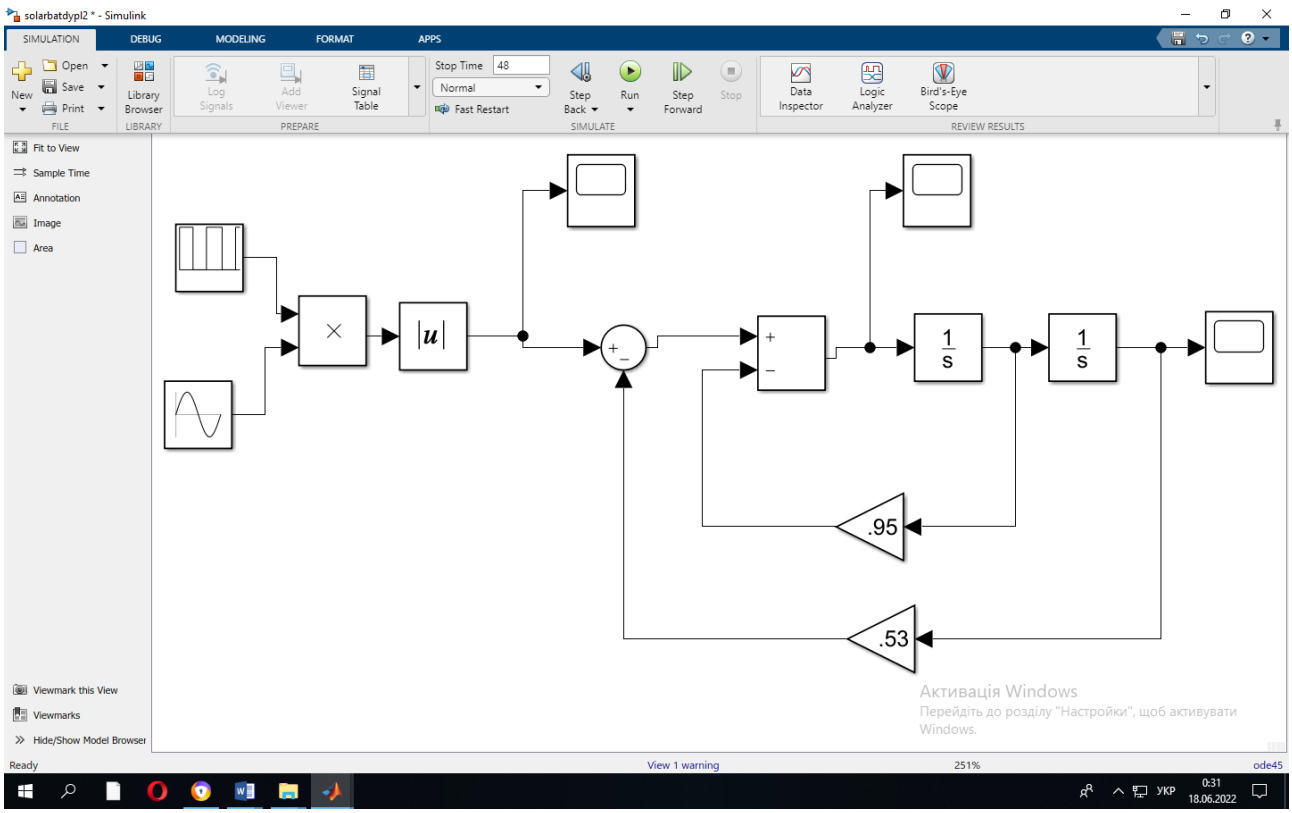


Рисунок 3.4 - S-модель трекерної системи для орієнтування панелі за сонцем

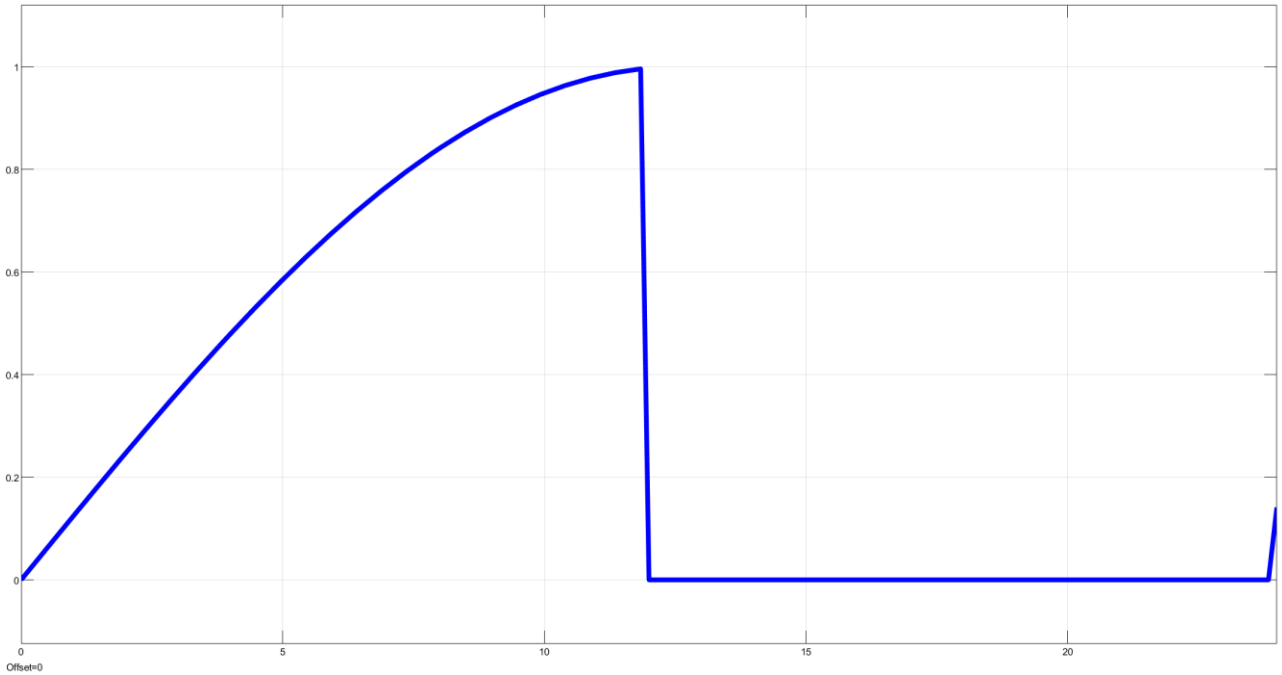


Рисунок 3.5 - Переміщення сонця по небосхилу протягом доби

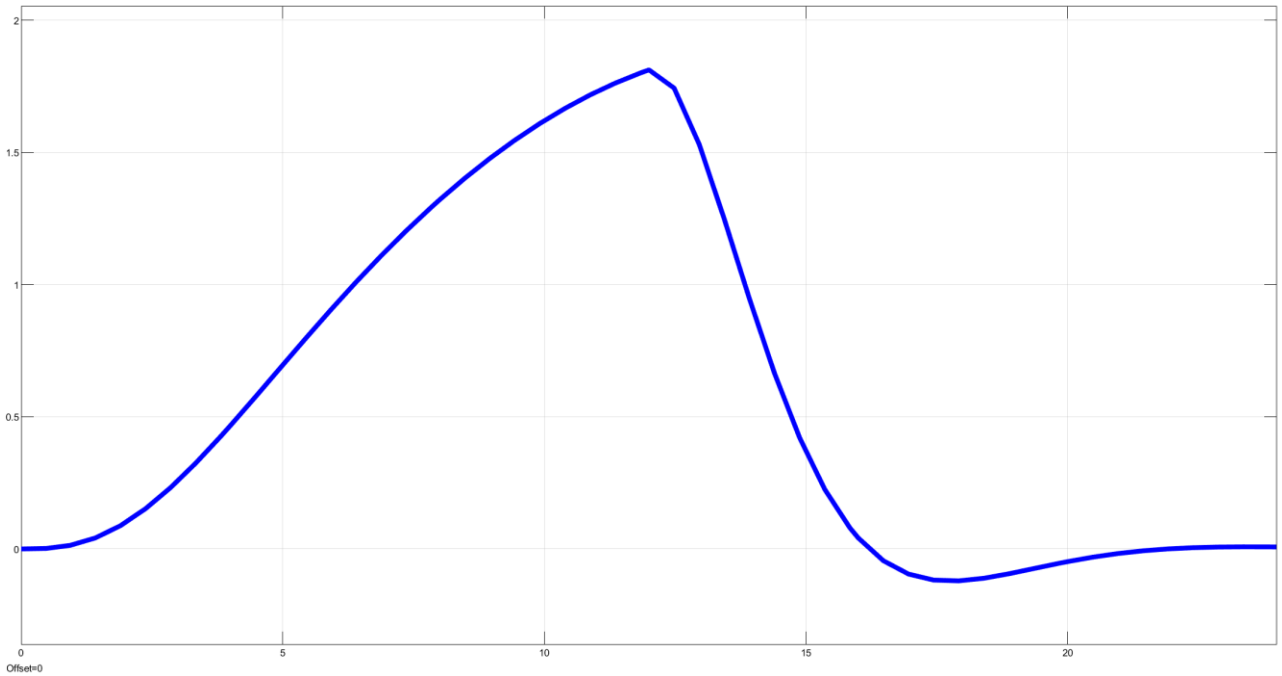


Рисунок 3.6 - Переміщення панелі в однлосній трекерній системіза азимутом протягом доби

Дана S-модель дозволяє відпрацювати оптимальний режим керування орієнтацією панелі за азимутом для відбору максимальної частки сонячної енергії.

4 БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ, ОСНОВИ ОХОРОНИ ПРАЦІ

4.1 Органи державного управління охороною праці

Державне управління охороною праці здійснюють:

- Кабінет Міністрів;

- Спеціально уповноважений центральний орган виконавчої влади з нагляду за охороною праці;

- Міністерства та інші центральні органи виконавчої влади;

- Місцеві державні адміністрації та органи місцевого самоврядування.

Головною метою органів державного управління є комплексне розв'язування завдань на основі Загальнодержавної національної програми поліпшення стану безпеки, гігієни праці та виробничого середовища, що сприятиме вирішенню питань правового, організаційного, матеріально-технічного, наукового та економічного забезпечення робіт у сфері охорони праці.

Органи управління охороною праці спрямовують свою діяльність на формування безпечних і нешкідливих умов праці, розробляють відповідні заходи та рішення щодо реалізації реальних можливостей і термінів виконання загальнодержавної національної програми.

В міністерствах та органах центральної виконавчої влади створені структурні підрозділи з охорони праці, які мають такі функції:

- здійснюють, реалізують управління охороною праці на державному рівні;

- контролюють виконання управлінських рішень;

-здійснюють нормативну діяльність, розробляють та затверджують нормативно-правові акти та зміни до них і т. ін.

Місцеві державні адміністрації в межах відповідних територій формують фонд соціального страхування від нещасних випадків і забезпечують виконання цільових регіональних програм поліпшення стану безпеки, гігієни праці та виробничого середовища.

У складі місцевих державних організацій є підрозділи з охорони праці, які здійснюють контроль за дотриманням суб’єктами підприємницької діяльності нормативно-правових актів про охорону праці, забезпечують соціальний захист працівників, зайнятих на роботах зі шкідливими та небезпечними умовами праці та ін.

Органи місцевого самоврядування в межах міських, селищних і сільських територій для виконання своїх функцій у сфері охорони праці також створюють відповідні підрозділи або призначають спеціалістів з охорони праці. У межах своєї компетенції вони забезпечують належне утримання й безпечну експлуатацію об’єктів житлово-комунального господарства та дотримання вимог охорони праці працівниками цих об’єктів.

Органи місцевого самоврядування у межах своєї компетенції:

- затверджують цільові регіональні програми поліпшення стану безпеки, умов праці та виробничого середовища, а також заходи з охорони праці у складі програм соціально-економічного і культурного розвитку регіонів;

- приймають рішення щодо створення комунальних аварійно-рятувальних служб для обслуговування відповідних територій та об'єктів комунальної власності.

Виконавчі органи сільських, селищних, міських рад забезпечують належне утримання, ефективну і безпечну експлуатацію об'єктів житлово-комунального господарства, побутового, торговельного обслуговування, транспорту і зв'язку, що перебувають у комунальній власності відповідних територіальних громад, додержання вимог щодо охорони праці працівників, зайнятих на цих об'єктах.

Для виконання функцій, зазначених у частині другій цієї статті, сільська, селищна, міська рада створює у складі свого виконавчого органу відповідний підрозділ або призначає спеціаліста з охорони праці.

Рішення, прийняті спеціально уповноваженим центральним органом виконавчої влади з нагляду за охороною праці в межах його компетенції, є обов'язковими для виконання всіма міністерствами, іншими центральними органами виконавчої влади, Радою міністрів Автономної Республіки Крим, місцевими державними адміністраціями, органами місцевого самоврядування, юридичними та фізичними особами, які відповідно до законодавства використовують найману працю.

Повноваження в галузі охорони праці асоціацій, корпорацій, концернів та інших об'єднань визначаються їх статутами або договорами між підприємствами, які утворили об'єднання. Для виконання делегованих об'єднанням функцій в їх апаратах створюються служби охорони праці.

4.2 Протипожежне водопостачання

Система протипожежного водопостачання - це комплекс інженерно-технічних пристроїв, що виконують важливу роль у забезпеченні пожежної безпеки об’єктів та населених пунктів.

Під протипожежним водопостачанням слід розуміти таке водопостачання, коли вода подається цілодобово і у такій кількості, яка необхідна для гасіння пожеж ззовні та всередині будівель і споруд.

Водопроводи розраховують на безперебійну подачу води для виробничих, господарських та протипожежних потреб, іноді проектують спеціальні протипожежні водоводи. V деяких випадках допускається зберігання пожежного об’єму води у спеціальних резервуарах чи відкритих водоймах.

Протипожежні потреби складаються з розрахункових витрат води на зовнішнє пожежогасіння через гідрант і внутрішнє пожежогасіння через пожежні кран-комплекти. спринклерні, дренчерні та інші системи та установки пожежогасіння.

Водопроводи бувають високого та низького тиску. У водопроводах низького тиску, тиск води для гасіння забезпечується автомашинами, при

водопроводах високого тиску - гасіння пожеж відбувається подачею води безпосередньо від водопровідної мережі.

Водопроводи протипожежного призначення не проектуються у виробничих будівлях I та II ступенів вогнестійкості з виробничими категоріями за пожежною небезпекою Г і Д незалежно від їх об'єму і у будівлях III ступеня вогнестійкості тієї ж пожежної небезпеки, але за умови, що їх об'єм не перевищує 1000 м, як визначені умови . В нормативних документах (БНіП) визначені умови, за яких влаштування водопроводів протипожежного призначення у будівлях є обов'язковим.

Для отримання води з мережі на протипожежні потреби у колодязях встановлюють підземні або наземні пожежні гідранти, як правило за кільцевою системою, яка дозволяє у випадку аварії гідранта з одного боку магістралі подавати воду з іншого. До цехів або приміщень, що розташовані окремо, прокладають тунельні водопровідні лінії.

Пожежні гідранти на території підприємства встановлюють уздовж доріг та проїздів на розрахунковій відстані один від одного, але не далі 150 м та педалі як за 5 м від стін виробничого приміщення й поблизу перехрестя доріг. При встановленні гідрантів поза проїжджою частиною їх розташовують не далі як за 2 м від її краю. На стіні будівлі, біля місця розміщення гідранта, вивішують знак, який освітлюється у нічну пору доби. Протипожежний трубопровід мас забезпечувати тиск не менше як 4 атм і не більше як 10 атм при витраті води не менш як 5 л/с.

Для надання струменю води необхідного напрямку, збільшення дальності дії і розпилення використовують ручні й лафетні стволи. Дальність струменя води залежить від параметрів ствола і тиску. Лафетні стволи призначені для отримання потужних водяних струменів. Живлення лафетних стволів здійснюється по 2-4 пожежних рукавах. Для надання струменю дальності й циліндричної форми служать насадки стволів, а для отримання конуса дрібно розпиленої води - застосовують стволи різних конструкцій.

Від мережі зовнішнього водопроводу живиться також внутрішній протипожежний водопровід з одним або двома вводами і внутрішніми

пожежними кран-комплектами, які розміщуються у коридорах або сходових клітках на висоті 1,35 м від підлоги. Кран-комплект закривається у шафу і обладнується пожежним рукавом довжиною 20 м і пожежним стволом. На дверцятах шафи має бути позначка ПК з номером. Відстань між внутрішніми кран-комплектами залежить від довжини пожежного рукава, дальності дії струменя води, кількості необхідних пожежних струменів та розміщення потрібного технологічного обладнання. Розміщення пожежних кран-комплектів має гарантувати зрошення кожної точки.

ВИСНОВКИ

Відповідно до тексту даного завдання встановлено план роботи по створенню конструкції контролера заряджання для сонячної батареї, проведено розрахунок основних технічних вимірів, оцінено якісно та кількісно його конструктивну технологічність, визначено умови експлуатації та цінові показники.

Пристрій розроблено з урахуванням сучасних потреб та вимог до необхідних робочих параметрів

Пристрій відрізняється простотою конструкції, ефективними показниками у роботі та обслуговування.

Розрахунки кількісні оцінки конструктивну технологічність показують, що конструкція цього інструменту технологічно цілком порівнянна з поточними рівнями виробництва.

Використання компонентної бази сучасної можливість надає для зменшення габаритів та ваги, при забезпеченні рівня високого щодо вібростійкості та надійності.

Процес виробництва даного виробу є простим технологічно і невелику трудомісткість має, при цьому операції основні виконуються за допомогою сучасних зразків обладнання та технології. Як наслідок, це призводить до зниження витрати, продуктивність праці зростає та вплив на собівартість продукції є дуже позитивний.

Пристрій може бути легко використаний у багатосерійному виробництві та має можливість для подальшої модернізації.

Широкий обсяг обраних матеріалів та їх ефективне використання значне робить полегшення у розробці продукції, що планується.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Методичні вказівки по виконанню електричних розрахунків каскадів радіоелектронної апаратури - ТК ТНТУ, 2014р.

2. Методичні вказівки по виконанню графічної частини дипломного проекту - ТК ТНТУ, 2014р.

3. Романычева Э. Т. Разработка и оформление конструкторской документации РЭА. Справочник.- М., Радио и связь, 1989.

4. Экономика организация и планирование производства. Методические указания и задания на дипломною работу для учащихся спецеальности радиоапаратостроение - Горький, 1988.

5. Городилин В.М., Городинин В.В. Регулировка радиоаппаратуры – М.: высшая школа 1992 – 271с.

6. Коротков И. А. Вольтметр на ICL7135 и особенности подключения индикаторов - Радіоаматор №11, 2003р., С. 22.

7. Усатенко СТ. и др. Выполнение электрических схем по ЕСКД - М: изд. Стандартов, 1989.-325с.

8. Городилин В.М., Городилин В.В. Регулировка радиоаппаратуры -М: Высшая школа, 1992.-271 с.

9. Применения микросхемных стабилизаторов серии 142, К142 и КР142.- Радио №3, 1991р., С. 47.

10. Жидецький В. Ц. Практикум з охорони праці. Навчальний посібник/ за ред. В. Ц. Жидецького - Львів: Афіша, 2000.- 352 с.

11. Жидецький В. Ц. Основи охорони праці: Підручник.- Львів: Афіша, 2005.- 318 с.

ДОДАТКИ