

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ ТА НАУКИ УКРАЇНИ

ДРУЖКІВСЬКИЙ ТЕХНІКУМ ДДМА

Методичні вказівки
до виконання курсового проекту

з дисципліни

«Будова і налагодження систем ПУ»

для студентів спеціальності 5.090231

«Обслуговування верстатів з ПУ та РТК»

Діагностика блоків ЧПК

ДРУЖКІВКА, 2009

Методичні вказівки до виконання курсового проекту з дисципліни «Будова і налагодження систем ПУ» для студентів спеціальності 5.090231 «Обслуговування верстатів з ПУ та РТК» / Дружківка, ДТ ДДМА 2009. – 45 с.

Розроблено:

викладач В.П. Козачук

ЗМІСТ

1	ЗАДАЧІ КУРСОВОГО ПРОЕКТУ	4
2	ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ КУРСОВОГО ПРОЕКТУ	5
3	ЗАГАЛЬНИЙ РОЗДІЛ.....	6
3.1	Структурна схема універсального ПЧПК	6
3.2	Системний канал ПЧПК	11
3.3	Адресний простір ЧПК	14
4	КОНСТРУКТОРСЬКИЙ РОЗДІЛ	16
4.1	Структура аналізованого субблоку	16
4.2	Адресний простір субблоку	18
4.3	Логічний аналіз субблоку	19
5	СПЕЦІАЛЬНИЙ РОЗДІЛ.....	23
5.1	Аналіз методів діагностики.....	23
5.2	Методи програмної перевірки блоку	26
5.3	Штатні засоби діагностики	27
5.4	Розробка стендової апаратури контролю	29
5.5	Алгоритм пошуку неполадок	31
	ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ	36
	ДОДАТОК А Зміст курсового проекту та завдання до курсового проекту	39
	ДОДАТОК Б Титульний лист до курсового проекту	44

1 ЗАДАЧІ КУРСОВОГО ПРОЕКТУ

Курсова робота є етапом самостійного вивчення і проектування основних елементів систем програмного керування. Завданнями курсової роботи є:

1. Закріплення і поглиблення студентами знань, отриманих при вивченні теоретичних курсів «Будови та налагодження систем ПУ» та «Основи проектування пристроїв діагностики».
2. Навчання студентів творчому і самостійному аналізу існуючих систем керування з метою оптимального їх вибору з урахуванням економічних показників і технічного прогресу в конкретних умовах експлуатації.
3. Навчання студентів навикам до використання довідкової літератури, ДСТУ, технічної літератури, необхідної для дипломного проектування і майбутньої діяльності.

2 ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ КУРСОВОГО ПРОЕКТУ

Результати проектування повинні бути представлені в записці розрахункового пояснення об'ємом до 40 сторінок тексту на листах формату А4 і в графічній частині об'ємом 2 листів формату А1.

Пояснювальна записка повинна бути оформлена відповідно до ГОСТ 2.105-85 «Загальних вимог до текстових документів», а також ДСТУ 3008-95. "Документація. Звіти у сфері науки і техніки".

Порядок проходження розділів повинен відповідати таким, що приводиться в завданні на проектування. Всі розрахунки повинні виконуватися з приведенням розрахункових формул і підстановкою в них цифрових даних, з вказівкою результатів, їх одиниць вимірювання в системі СІ. Текст записки пояснення необхідно писати чітко чорним чорнилом або виконувати в машинописному вигляді за допомогою ПЕОМ. Схеми, малюнки, таблиці, що приводяться в тексті повинні бути викнані відповідно до вимог ДСТУ 3008-95. В кінці записки приводиться перелік посилань на літературу, яку студент використовував при виконанні роботи.

Графічна частина повинна бути виконана з дотриманням вимог ГОСТ 2.743-82 «Схеми цифрової техніки», ГОСТ 2.759-82 «Схеми аналогової техніки», ГОСТ 2.721-74 «Позначення умовні графічні загального застосування», ГОСТ 19002-80, 19003-80 «Правила виконання блок-схем алгоритмів», ГОСТ 2.702-75 «Правила виконання електричних схем», ГОСТ 2.710-81 «Позначення буквено-цифрові в електричних схемах» та ін.

3.1 Структурна схема універсального ПЧПК

В даному розділі повинно бути розглянуто призначення, тип ЕОМ, основні вузли, режими роботи пристрою. Розглянемо на прикладі ЧПК Контур 1 нижче.

Контур 1.

Призначення ЧПК

Пристрій програмного управління промисловим роботом КОНТУР 1 (надалі – пристрій) призначено для управління роботами, що входять до складу комплексно-автоматизованих ділянок металоріжучих верстатів.

Технічні дані

Пристрій забезпечує управління переміщеннями від приводу постійного струму по трьом координатах послідовно і управління переміщеннями від пневмопривода по двох координатах послідовно.

Пристрій забезпечує управління приводом подачі постійного струму через цифро-аналоговий перетворювач (ЦАП), що має діапазон перетворення не менше 10000.

Пристрій забезпечує видачу не менше 48 вихідних дискретних сигналів з параметрами:

- комутований струм не більше 0,2 А;
- комутована напруга ($24 \pm 1,68$) Ст.

Пристрій забезпечує прийом не менше 64 вхідних дискретних сигналів з параметрами:

- рівень "логічного 0" від 0 до 2 В;
- рівень "логічною 1" ($24 \pm 1,58$) В;
- споживаний струм через вхідні ланцюги не менше 10 мА.
- Ємкість пам'яті пристрою не менше 64 Кбайт.

Пристрій забезпечує роботу із зовнішнім пристроєм, що запам'ятовує, - блоком касетної пам'яті (блоком КП) ємкістю 8 Кбайт.

Пристрій забезпечує режими роботи:

- навчання;
- повторення;
- редагування.

Пристрій забезпечує зв'язок з ЕОМ вищого рангу.

Програмне забезпечення (ПО) пристрою забезпечує позиціонування і все, необхідні лінійні і кругові переміщення робота, навчання програмі управління робота з пульта навчання промислового робота ПОПР, введення програми управління роботом з пульта навчання робота, введення і виведення програми (УП), що управляє, з блоку КП і ЕОМ вищого рангу.

Електричне живлення пристрою від трифазної мережі змінного струму напругою від 323 до 418 В, частотою (50 ± 1) Гц.

Передбачений захист від перевантажень і коротких замикань. Споживана потужність (енергоємність) не більше 0,6 кВА (для пристрою з вбудованим електроприводом не більше 1,9 кВА).

Структурна схема ПЧПК Контур 1

Блок ЕОМ призначений для обробки інформації.

Оперативний пристрій, що запам'ятовує, із збереженням інформації після відключення живлення (ОЗП) призначений для зберігання програм, адрес регістрів, уставок, параметрів і збереження цієї інформації при відключенні основних джерел живлення.

Перепрограмований постійний пристрій (ППЗУ), що запам'ятовує, призначений для зберігання і видачі в ЦП постійної інформації (програмного забезпечення, стандартних програм).

Блок вхідних сигналів забезпечує прийом сигналів від робота і верстата.

Інтерфейс блоку вхідних сигналів, блоку вихідних сигналів, блоку зв'язку з датчиками і блоку управління приводом, званий інтерфейсом магістралі, виконаний в одному субблоку.

Блок вихідних сигналів забезпечує видачу сигналів, що управляють, на верстат і робот.

Блок управління приводом (блок ЦАП) і генератор опорної частоти розташовані в одному субблоку. Блок ЦАП призначений для формування напруги управління приводом. Генератор опорної частоти формує прямокутні імпульси з частотою 10 МГц.

Блок зв'язку з датчиками (БСД) призначений для вимірювання лінійних і кругових переміщень з датчиками зворотного зв'язку (ДОС) в абсолютно-циклічному відліку до величини 99,999 дискрет.

Інтерфейс ЕОМ вищого рангу:

Таймер і блок уставок: переривання по таймеру використовується тоді, коли потрібне переривання програми через задані інтервали часу. Інтервали часу,

відлічувані таймером, визначаються програмно-заданою величиною і задаючою частотою, рівною 100 кГц.

Зв'язок з ЕОМ вищого рангу здійснюється за допомогою пристрою послідовного введення-виводу (УПВВ) МІКРО-ЕВМ "Електроніка МС 1201. 02".

Пульт навчання робота (ПОПР) призначений для введення в пристрій необхідної інформації, індикації режимів і даних за допомогою світлодіодів і індикаторів. Зв'язок каналу ЕОМ з ПОПР здійснюється за допомогою інтерфейсу ПОПР.

Пульт оператора – дозволяє здійснювати включення і виключення пристрою, пуск приводу, захист пам'яті, індикацію робочої зони, аварійний стоп, перемикання станів "РУЧНИЙ" – "АВТОМАТ", що забезпечує блокування всіх рухів робота.

Блок електроприводу призначений для управління електродвигунами постійного струму.

Комутатор призначений для включення і виключення електроприводу, відключення живлення електроприводу при виникненні аварійних ситуацій,

Структура ЧПК представлена на рис 1.1

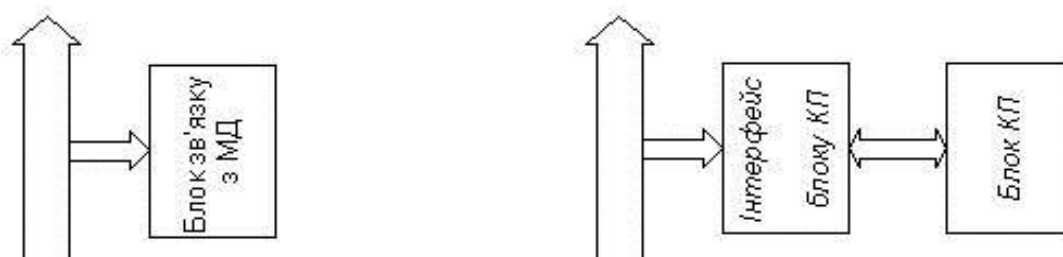


Рисунок 1.1 – Структура ПЧПК

для послідовного перемикання силового виходу електроприводу на один з двигунів постійного струму, що є на роботі.

Блок силових ключів призначений для посилення сигналів управління електромагнітами робота і реле комутатора.

Інтерфейс блоку КП призначений для прийому і передачі сигналів при виконанні операцій обміну інформацією між пристроєм і блоком КП, формування сигналів, що управляють, для блоку КП.

ПО схемно-структурній організації пристрій є позиційним з жорстким програмуванням алгоритмів управління на базі МІКРО-ЕВМ. Завданням ЕОМ спільно з необхідним програмним забезпеченням є обробка інформації, прийнятої від ПОПР, ЕОМ вищого рангу або блоку КП, і видача сигналів для управління роботою. Пристрій має модульний принцип побудови, тобто всі блоки, що входять до складу пристрою, виконані у вигляді закінчених модулів. Зв'язок між модулями здійснюється через єдиний канал блоку ЕОМ

3.2 Системний канал ПЧПК

В даному розділі повинно бути розглянуто сигнали каналу, організація інтерфейсу.

Наприклад, в ПЧПК Контур 1 конструктивно канал є системою друкованих провідників, за допомогою яких з'єднуються контакти розеток субблоків. Продовженням каналу в пристрої є магістраль. Зв'язок між каналом і магістраллю здійснюється через інтерфейс магістралі. Канал дозволяє адресуватися до 32к 16-розрядних слів. Звернення до каналу ЕОМ може здійснюватися по трьом циклам: ВВЕДЕННЯ, ВИВЕДЕННЯ, ВВЕДЕННЯ –ПАУЗА- ВИВЕДЕННЯ. В більшості випадків ініціатором обміну інформацією в пристрої (активним пристроєм) є центральний мікропроцесор. По відношенню до активного всі блоки є пасивними пристроями.

Особливістю інтерфейсу є мультиплексування інформаційної шини, по якій в різні моменти часу пересилаються адреси і дані. При виконанні операцій введення інформації, в активний модуль завжди адресуються слова, а при виводі - як слова, так і байти. Зв'язок між активним (каналом, що управляє) і пасивним (що виконує операцію) пристроєм асинхронний, тобто на сигнал, що управляє, повинен поступити у відповідь сигнал, що сповіщає про виконання операції. Тому процес обміну не залежить від довжини каналу і швидкодії пасивного пристрою. Асинхронне виконання обміну усуває необхідність в тактових імпульсах і дозволяє в максимумі ступені використовувати швидкодію процесора. Якщо відповідь не отримана протягом 10 мкс, то відбудеться переривання по збою каналу.

Через загальну шину можливе здійснення трьох типів обміну: передача даних під управлінням програми; обмін в режимі переривання програм; обмін в режимі прямого доступу до пам'яті. Перелік сигналів загальної шини приведений в таблиці 1.1.

Таблиця 1.1 – Набір сигналів каналу

Позначення сигналу		Призначення виводів	Активний рівень
Українське	Латинське		
1	2	3	4
КБАЙТН	WTBT	Ознака запису/виводу байта	Н
КДА(15-0)	AD(15-0)	Паралельна 16-розрядна шина	
КСИА	SYNC	Сигнал синхронізації активного пристрою	
КСИП	RPLY	Сигнал синхронізації пасивного пристрою	
КВВЕДЕННЯ	DIN	Введення даних	
КВИВЕДЕННЯ	DOUT	Виведення даних	
КВУ	BS	Вибір зовнішнього пристрою	
КСБРОС	INIT	Первинна установка каналу	
КОСТ	HALT	Останов	
КПОСТН	DCLO	Постійне живлення в нормі	В
КПІТН	ACLO	Мережеве живлення в нормі	
КТПД	DMR	Вимога прямого доступу до пам'яті	Н
КПВ	SACK	Підтвердження вибору при ПДП	
КППД1	DMG1	Вхідний сигнал надання ПДП	
КППД0	DMG0	Вихідний сигнал надання ПДП	
КТПР	VIRQ	Вимога переривання	
КППР1	IAKI	Вхідний сигнал надання переривання	
КППР0	IAKO	Вихідний сигнал надання переривання	
КПРТ	IRQT	Вимога переривання по таймеру	
КРГН	RGNR	Регенерація	

3.3 Адресний простір ЧПК

В даному розділі розглянемо організацію адресного простору ПЧПК Контур

1.

Адресний простір ЧПУ розподіляється таким чином (див. таблицю 1.2):

Таблиця **Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует..2** – Адресний простір УЧПУ

Адреса	Осередок, що адресується	
000000. . .000376	Вектори переривань	
000400. . .017776	Вільний адресний простір	
020000. . .137776	ПЗП	
140000. . .157776	ОЗП	
160000. . .160066	Регістри введення/виводу	
160100, 160106	РД світлодіодів	ПОПР
160110, 160114	РД клавіатури	
160120, 160132	РД індикаторів	
167620, 167626	РД блоку вхідних сигналів	
167640	РД блоку ЦАП	
167720, 167732	РД БСД	
167734, 167736	РД блоку зв'язку з магістраллю	
167744, 167756	РД блоку вхідних сигналів	
173000, 173002	РД блоку уставок	

Адреса	Осередок, що адресується	
177544	РС	Таймера
177546	РД	
177560	РС введення	Зв'язок з ЕОМ вищого рангу
177562	РД введення	
177564	РС виведення	
177566	РД виведення	
177700, 177702	РД інтерфейсу блоку КП	
177704. . .177777	Вільний адресний простір	

4.1 Структура аналізованого субблоку

В даному розділі потрібно розглянути призначення основних функціональних груп, режими роботи субблоку, вхідні та вихідні сигнали.

Наприклад, субблок С-451, призначений для управління осями координат верстата. Перетворювачі постійного струму є ЦАП. Блок містить релейний комутатор для управління двома приводами по двох осях.

Так само в блоці виконані регістри даних, в яких зберігаються коди напруги, яку потрібно отримати на виході ЦАП. Розряд даних 2^{15} визначає знак напруги. Якщо 2^{15} рівний логічному «0», то на виході ЦАП напруга позитивна, якщо рівний логічною «1», то негативний. Схема знакового розряду потрібна для визначення знаку напруги на виході.

Блок транзисторних ключів потрібний для завдання струму на вході операційного підсилювача, чим вище струм, тим вище напруга на виході.

Інвертор потрібний для отримання потрібного знаку напруги на виході. Для отримання потрібного знаку напруги на виході, на інвертор подається напруга, що управляє, з схеми знакового розряду.

Структурна схема даного субблоку приведена на рисунку 2.2.

Так само субблоку виконаний генератор опорних частот для роботи СЧПУ.

Вхідні сигнали:

MD00 – MD15 – по цих лініях розряди даних поступають в регістри

ВСБ – по цій лінії відбувається вибірка запису старшого байта інформації.

ВМБ - по цій лінії відбувається вибірка запису молодшого байта інформації.

СБРОС – під час вступу цього сигналу рівному логічному «0» відбувається обнулення регістрів.

ПРИВОД – під час вступу сигналу відбувається дозвіл проходження адресних сигналів A01 – A04 на дешифратор.

A01 – A04 – розряди адреси необхідні для вибірки субблоку. Розрядом адреси A01 відбувається вибірка відповідного ЦАП, оскільки субблок містить 2 ЦАП для управління двома приводами.

До вихідних сигналів відноситься змінний сигнал на виході інверторів, певної амплітуди і знаку

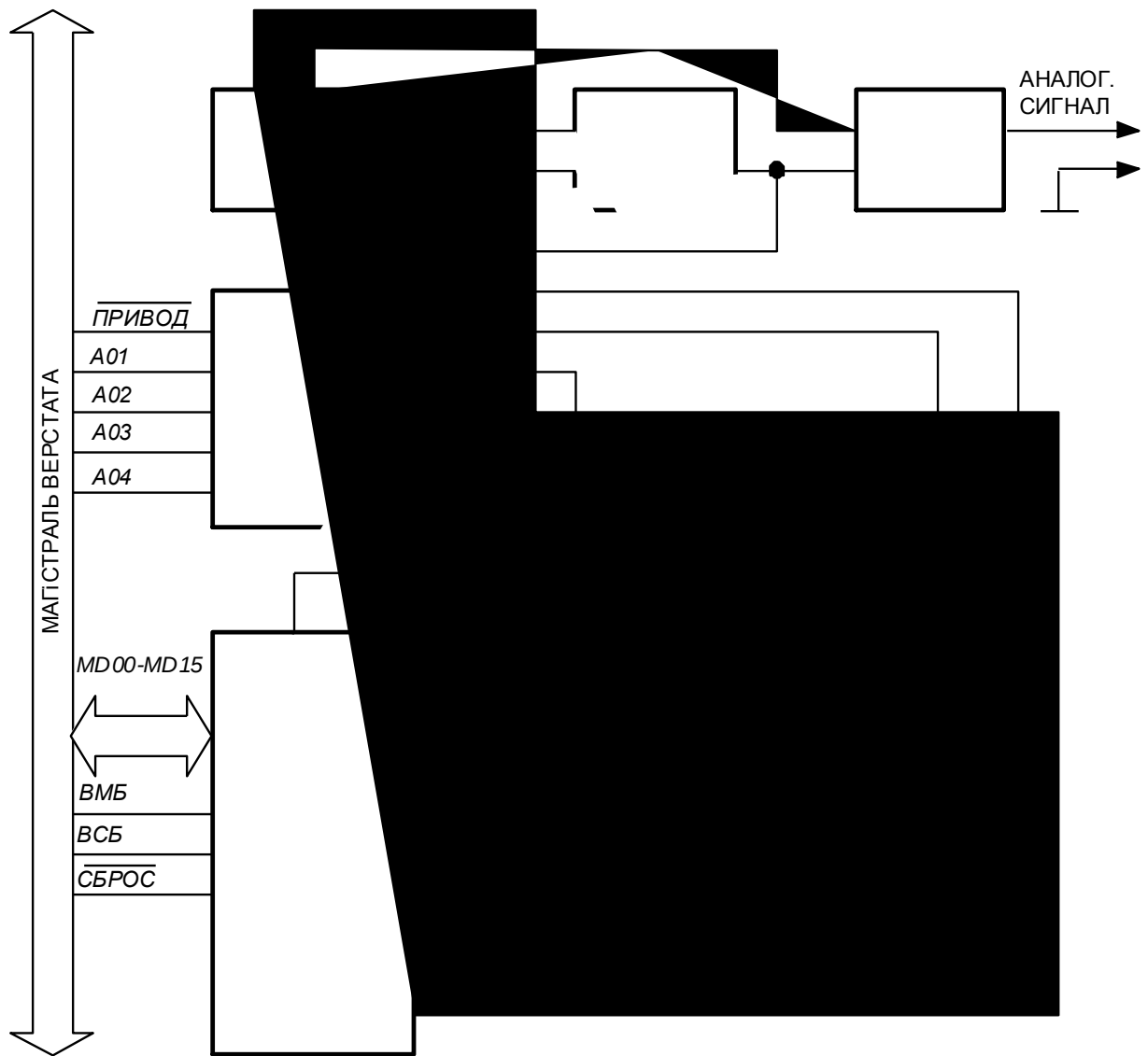


Рисунок 2.1 – Структурна схема субблоку С-451

4.2 Адресний простір субблоку

В даному розділі потрібно розглянути адреси регістрів даних та стану, векторів переривань, формати регістрів.

Наприклад, для завдання режимів роботи таймера (SB-445, ПЧПК 2С42-65) в його склад включений регістр стану, доступний по читанню і запису ЦП. Для цього в адресному просторі пристрою ЧПУ регістру стану виділена адреса 177544_8 . РС має формат 2^0 - розряд пуск; 2^6 - переривання.

Регістр даних служить для зберігання коди програмно заданої величини. Має адресу 177546_8 , тільки пишеться ЦП. Все 16 розрядів служать для зберігання величини.

Адреса вектора переривання таймера 000100_8 .

4.3 Логічний аналіз субблоку

В даному розділі потрібно проаналізувати роботу функціональних груп та елементну базу. Наприклад, субблок SB-449 ПЧПК 2C42-65 складається з наступних вузлів:

- селектор адреси;
- регістри даних;
- вихідні перетворювачі.

Селектор адреси

Під ЦАП в адресному просторі виділені адреси 166640_8 – 166656_8 селектор адреси виконаний на IMC DD1,DD2.

Вибір блоку здійснюється таким чином. ЦП формує одну з адрес з адресного простору блоку, який расшифровується інтерфейсом магістралі. Інтерфейс магістралі розшифрувавши адреси, виставляє адресні сигнали магістралі A01 – A04, і $\overline{\text{ПРИВОД}}$ рівнем лог. «0», який вирішує роботу дешифратора. Після вибірки блоку відбувається обнулення регістрів по сигналу $\overline{\text{СБРОС}}$ рівнем лог. «0». Розряди адреси A02 – A04 (A04 вибирає режим 2 входи 8 виходів, коли рівень лог. «0») вибираються залежно від перемички в роз'ємі X1. Сигналом A01 вибираємо регіст-

ри даних першого (A01 рівнем лог. «1») або другого (A01 рівнем лог. «0») ЦАП. Селектор адреси приведений на рисунку 2.2.

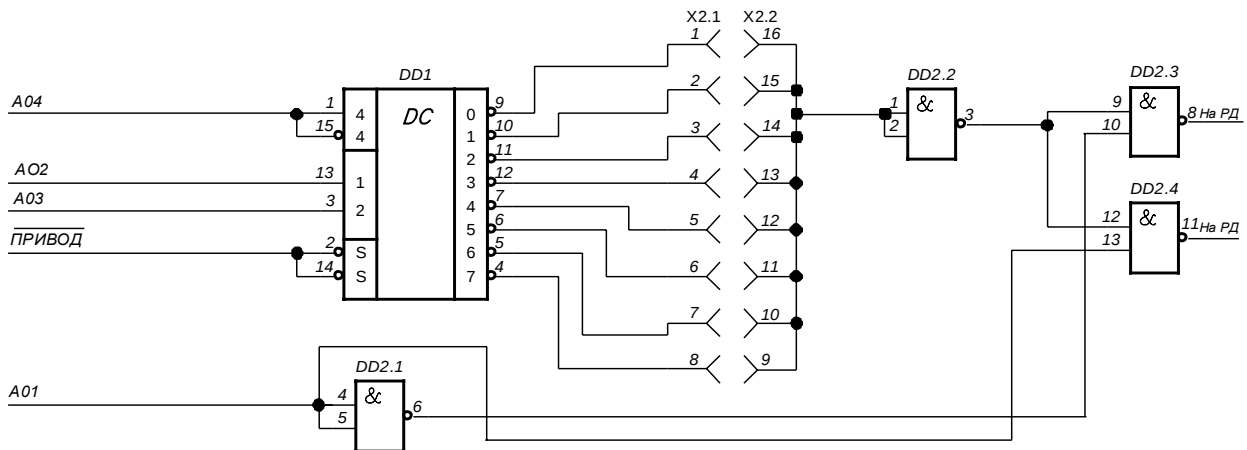


Рисунок 2.2 – Селектор адреси.

Регістри даних

Регістри даних на ІМС DD3, DD4 (DD5, DD6 реєстри другого ЦАП). Оскільки реєстри виконані на двох ІМС то існує можливість виводу словами і байтами. Для цього потрібна наявність сигналів ВМБ, ВСБ при виведенні слова, або одного з них при виведенні байта, їх рівень повинен бути рівний логічній «1», а так само повинен поступити логічний «0» від селектора адреси на вхід Вк1 реєстрів DD3, DD4 (DD5, DD6 другий ЦАП). За наявності цих сигналів дані записуються в реєстри і поступають на транзисторні ключі.

Вхід ВР підключений через резистор на +5В, а вхід С закорочений на землю для забезпечення роботи ІМС в режимі вихідного буфера.

Схематично ЦАП показаний на рисунку 2.4.

Вибірка реєстрів першого ЦАП здійснюється логічною одиницею, що прийшла по лінії A01, другого ЦАП логічним «0».

Структурно реєстр даних зображений на рисунку 2.3

Вихідні перетворювачі

Вихідні перетворювачі включають:

транзисторні ключі (VT1 – VT14);

схему підсилювача (DA1);

знакову схему(DD7, VT29, VT30);

схему інвертора (DA2);

схему формування еталонної напруги(VT15 – VT28).

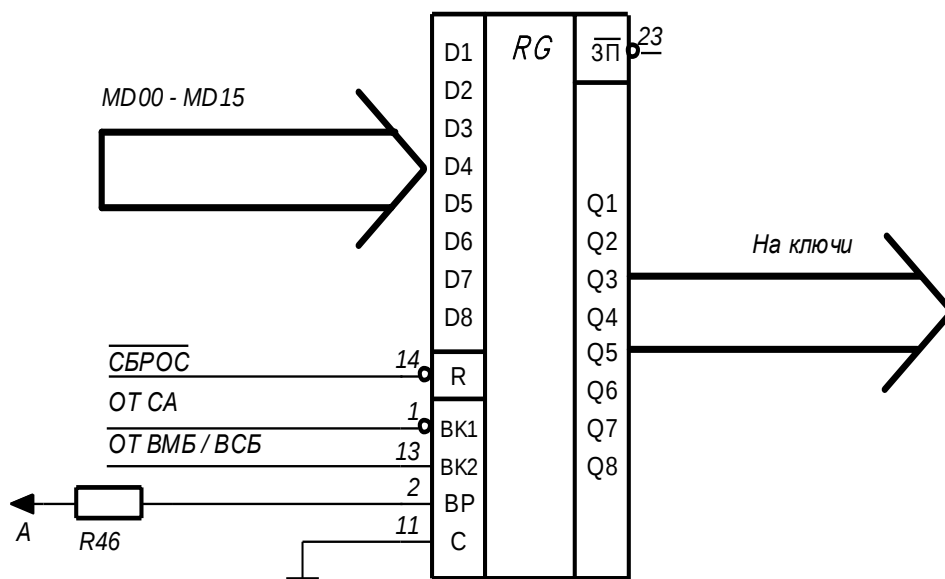


Рисунок 2.3 – Регістр даних

Відповідно до даних, записаних в регістри даних, відкриваються відповідні буфери, вихідна напруга з регістрів DD3, DD4 поступає на транзисторні ключі VT1 – VT14. Від кількості відкритих транзисторів залежить струм в точці підсилювача DA1, що підсумовує, чим більше відкрито транзисторів тим вище струм, тим вище напруга на виході підсилювача, оскільки дана ІМС є перетворювачем струму в напругу. До цієї ІМС так само підключається схема формування еталонної напруги для формування еталонної напруги порівняння. Струм, що поступив з ключів порівнюється з еталонним струмом. Струми в схемі відповідають ваговим коефіцієнтам розрядів. Кожен розряд відповідає ваговому коефіцієнту, який повинен за-

безпечити струм відповідний розряду. Зі всіх видів ЦАП отримали розповсюдження перетворювачі двійкової коди в напругу або струм. Двійковий код представлений виді суми:

$$N = \sum_{i=1}^n a_i 2^{-i} = a_1 2^{-1} + a_2 2^{-2} + \dots + a_n 2^{-n};$$

де $a_i = (0; 1)$.

Тому принцип ЦАП полягає в підсумовуванні аналогових величин, пропорційних вагам розрядів вхідної цифрової коди, докладніше за див. [5, 6].

Напруга з підсилювача поступає на інвертор DA2. інвертор визначає знак напруги на виході ЦАП. Для визначення знаку існує знакова схема. Розряд даних MD15 визначає знак, залежно від логічного рівня цього розряду схема знакового розряду перемикає інвертор для роботи в режим інверсії або режим роботи без інверсії (сигнал пропускається на вихід без зміни).

Структурно блок перетворювачів приведений на рисунку 2.4.

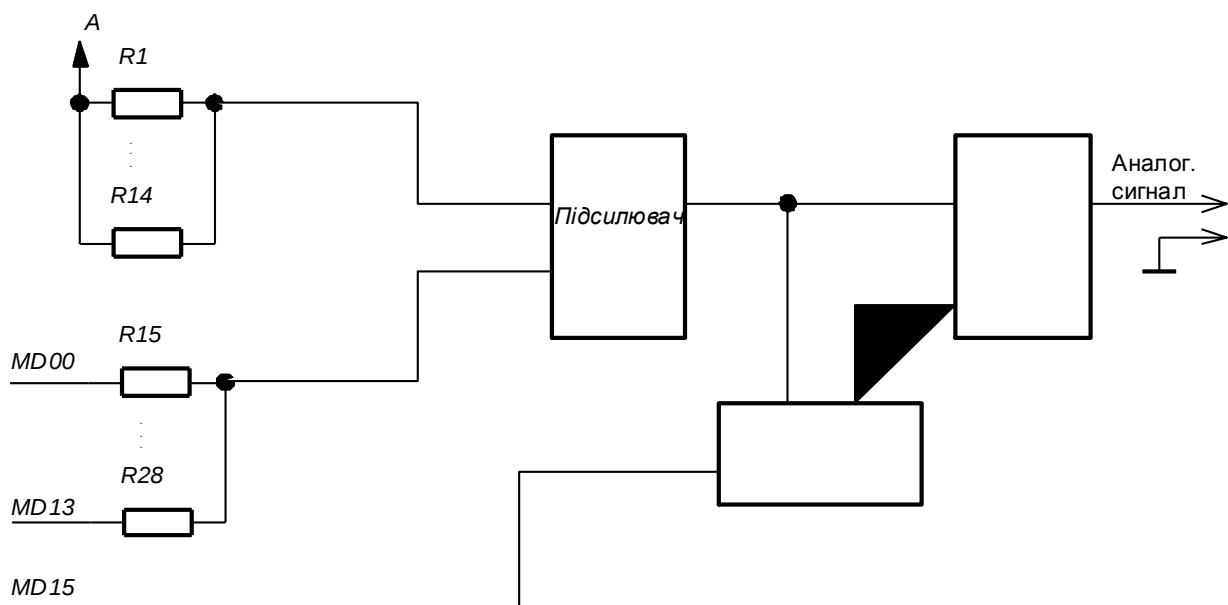


Рисунок 2.4 – Структурна схема блоку вихідних перетворювачів

5.1 Аналіз методів діагностики.

В даному розділі потрібно виконати аналіз методів діагностики субблоку відповідно до завдання, виявити їх недоліки та переваги. Визначити які з них найбільш підходять для даного субблоку

Наприклад, для діагностики блоку SB-449 можна використовувати наступне засоби діагностики:

1. Апаратні засоби;
2. Апаратні програмні засоби.

Апаратними засобами є завершені прилади що вимірює фізичні або логічні параметри пристрою.

Вбудовані апаратні засоби, вводяться до складу пристроїв діагностичного контролю блоку і працюють незалежно від програми діагностики блоку.

Для діагностики блоку приводу апаратними засобами використовуватимемо логічного пробника, цифровий авометр. Перевагою апаратних засобів є, то що ми можемо продіагностувати ділянки схеми (блоки) які не перевіряються програмно, недоліком є невисокий клас точності приладів вимірювання.

До апаратного – програмним засобам відносяться засоби погострені на базі МІКРОЕОМ різного типу і що має різну універсальність.

Для діагностики використовуватимемо оцінний комплекс, оскільки він є найбільш простим засобом діагностики. Він перевіряє блок програмно і самостій-

но визначає несправність в ділянках програми, що програмно перевіряються, – це є гідністю, недолік – їм неможливо продіагностувати блок повністю.

Покроковий метод

При відшукуванні несправностей в ЕОМ виконуваний нею машинний цикл покроково порівнюють із зразковим. До інформаційної і адресної шин випробовуваної системи під'єднують схему-клямку даних або логічний аналізатор. Підключений прилад служить для відстежування виконання програми системою. Як програма використовують прикладну або таку, що управляє програму. Застосовуючи покроковий метод, можна відстежувати і спеціальну тестову програму. Розрізняють два види покрокових випробувань: одиночні команди і одиночні цикли.

Для фіксації даних використовують послідовність D-тригерів або клямок, сполучену з інформаційною і адресною шинами випробовуваного блоку. Вихідні сигнали схем-клямок управляють дисплеєм. Дисплей зазвичай відображає інформацію в двійковій або шістнадцятиричній формі. Можна також фіксувати дані деяких ліній, що управляють, і рядків станів.

Для збору інформації в покроковому режимі можна використовувати і логічний аналізатор. Це прилад достатньо загального призначення. Основою логічного аналізатора є матриця пам'яті. Дані, що містяться в пам'яті, відображаються після закінчення збору інформації, і після введення її в пам'ять.

Переваги і недоліки:

Основною перевагою покрокового методу є те, що майже не потрібний ніякої попередньої підготовки, дозволяє прослідкувати послідовність формування сигналів циклів звернення до каналу.

Основний недолік – об'єм знань, необхідних для успішного застосування цього методу, той, що налагоджує винен досконально знати і розуміти всі команди процесора і роботу блоку; необхідність наявності схеми системи у того, що налагоджує; справність кожного елементу пам'яті перевірити можна, але це займе багато часу, що економічно не доцільно.

Тестовий прогін

Тестова програма зазвичай записує і прочитує одну або декілька кодових комбінацій в ОЗУ. Зазвичай встановлюються і скидаються всі розряди. Вибрані комбінації, як правило, вважають достатньо хорошим випробуванням чутливості і кодовим комбінаціям. При деяких випробуваннях ОЗУ можна виявити втрачені біти. Втрата бітів відбувається тоді, коли один або декілька розрядів встановлюються або скидаються із затримкою на декілька мілісекунд.

Перевага – швидкість локалізації джерела неполадок.

Недоліки: для визначення конкретного несправного елементу в більшості випадків, застосовувати цей метод не можна.

Комплекси діагностування

Комплекси діагностування об'єднують можливості логічних аналізаторів і генераторів слів; здатні подавати крізні дії на систему, що діагностується, збирати і аналізувати у відповідь реакції системи. Вони є не простим об'єднанням будь-яких логічного аналізатора і генератора слів, а мають режим, при якому генератор слів і логічний аналізатор, що входять до складу комплексу, функціонують як єдине ціле під загальним управлінням мікропроцесора, із загальним програмним забезпеченням, з узгодженими за часом розповсюдження сигналами. Для діаг-

ностики ОЗП комплекси діагностування використовувати недоцільно, оскільки це дороге устаткування, використовуване в спеціалізованих службах.

5.2 Методи програмної перевірки блоку

Наприклад, SB-449 програмно можна перевірити на ЧПУ задавши коди максимальної і мінімальної швидкості обертання приводу докладніше за див. [1].

При завданні коди мінімальної швидкості привід повинен стояти.

При завданні коди максимального обертання привід допалений обертається на максимальних оборотах.

Якщо не виконуються вище поставлені умови, тоді діагностику і ремонт блоку приводу потрібно проводити на стендовій апаратурі діагностики і ремонту за умови, що справна схема інтерфейсу зв'язку приводу з системою ЧПК.

Програма для тестування ЦАП має вигляд

1000	MOV # 111110, R3	012701	Запис керуючих сигналів до R3
1002		111110	
1004	MOV R3,Є#177664	012701	Завантаження склад. R3 до РКС
1006		177664	
1010	MOV # 000000, R1	012701	Запис перетв. величини до R1.
1012		000000	
1014	MOV R1,Є#177666	012701	Завантаження склад. R1 в РД ЦАПу
1016		177666	
M1 1020	CLR Є # 177566	000537	Опитування клавіші стоп
1022		177666	
1024	BR M1	004373	Безумовний перехід на опитування
			клавіатури при відсутності переривання
000270	MOV # 000000, R2	012701	Завантаження значення напруги до

000272		000000	R2
000274	MOV R1,є#177566	010237	Завантаження склад. R2 в РД
000276		177566	індикації
000290	HLT	000000	Зупинка процесора

5.3 Штатні засоби діагностики

Наприклад, для діагностики блоку SB-449 апаратними засобами використовуватимемо логічного пробника, цифровий авометр. Перевагою апаратних засобів є, то що ми можемо діагностувати ділянки схеми (блоки) які не перевіряються програмно, недоліком є невисокий клас точності приладів вимірювання.

До апаратно – програмних засобів відносяться засоби створені на базі мікроЕОМ різного типу і що мають різну універсальність.

Для діагностики використовуватимемо ПТСС, оскільки він є найбільш простим засобом діагностики. Він перевіряє блок і визначає несправність. Для діагностики генератора доцільніше застосувати засоби штатні, наприклад, осцилограф С-107.

Осцилограф – мультиметр типу С1 – 107 - це малогабаритний прилад, призначений для візуального дослідження, вимірювання амплітуди і часових параметрів періодичних електричних сигналів, а так само для вимірювання напруги постійного і змінного струму, сили постійного струму і опору. Розрахований для експлуатації в лабораторних, цехових і польових умовах.

Технічні дані:

Режим осцилографа:

Робоча частина екрану, мм 40×60

Смуга пропускання, Мгц 0 – 10

Коефіцієнт відхилення

0,01 – 20

$$0,1 \frac{\mu}{\text{дел}} - 0,1 \frac{S}{\text{дел}}$$

Відносна погрішність

Коеф. відхилення і коеф. розгортки %

± 8

Режим мультиметра:

Діапазон измереней:

- напруга постійного струму, В

0,001 – 1000

- напруга змінного струму, В

0,001 – 300

- сила постійного струму, мА

0,001 – 2000

- активний опір, кОм

0,001 – 1999

- діапазон частот при вимірюванні

напруга змінного струму:

межа 0,2 – 2В

45Гц – 20кГц

межа 20 – 300В

45Гц – 1кГц

основні погрішності при вимірюванні:

- напруга постійного струму

$$\pm \left[1 + 0,15 \left(\left| \frac{A_K}{A_X} \right| - 1 \right) \right]$$

- напруга змінного струму

$$\pm \left[2 + 0,15 \left(\left| \frac{A_K}{A_X} \right| - 1 \right) \right]$$

- сила постійного струму

$$\pm \left[2 + 0,15 \left(\left| \frac{A_K}{A_X} \right| - 1 \right) \right]$$

- активний опір

$$\pm \left[2 + 0,15 \left(\left| \frac{A_K}{A_X} \right| - 1 \right) \right]$$

де A_K – кінцеве значення приборови

A_X – свідчення приладу

Споживана потужність

25ВА

5.4 Розробка стендової апаратури контролю

Для побудови стендової апаратури необхідно виконати наступну послідовність:

- Розробка структурної схеми діагностуючого пристрою – вибір структури і її обґрунтування;
- Розробка принципової схеми діагностуючого пристрою – розробка УТСС або оцінний комплекс(обґрунтувати вибір елементів принципової схеми);
- Розробка модуля процесора – тип процесора і його характеристики (для ПТСС вісутній).
- Розподіл адресного простору – визначення об'ємів ОЗУ і ПЗП і їх обґрунтування (для ПТСС вісутній).
- Розробка пам'яті машини – визначення типу та кількості ІМС пам'яті(для ПТСС вісутній)..

- Модуль клавіатури і індикації – визначення количества клавiш і індикаторів і їх обгрунтування.
- Модуль селектора адреси – визначення адрес зовнішніх устроїст і простроение селектори
- Інтерфейс зв'язку з ДУ – побудова інтерфейсу зв'язку з субблоком.

Приклад структурної схеми оцінного комплексу рисунок 3.1

Приклад структурної УТСС рисунок 3.2

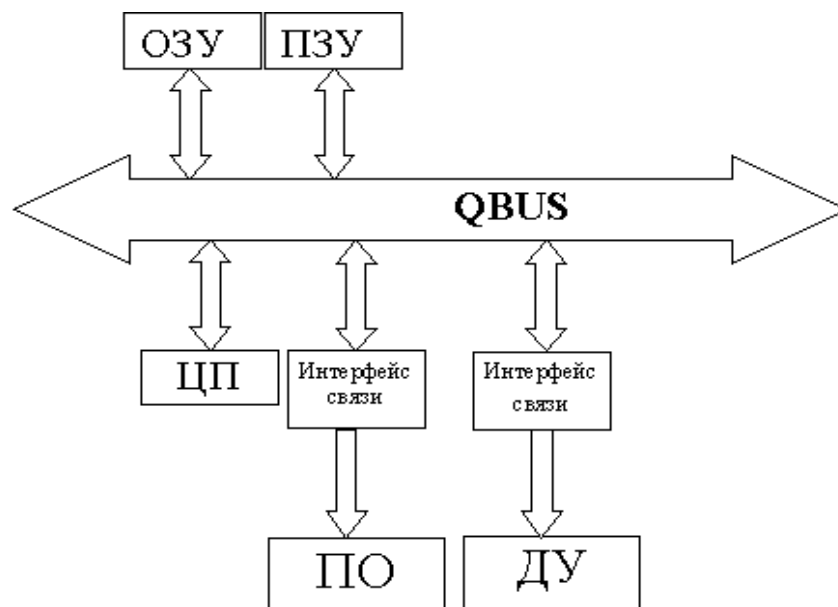


Рисунок 3.1 – Структурная схема оценочного комплекса

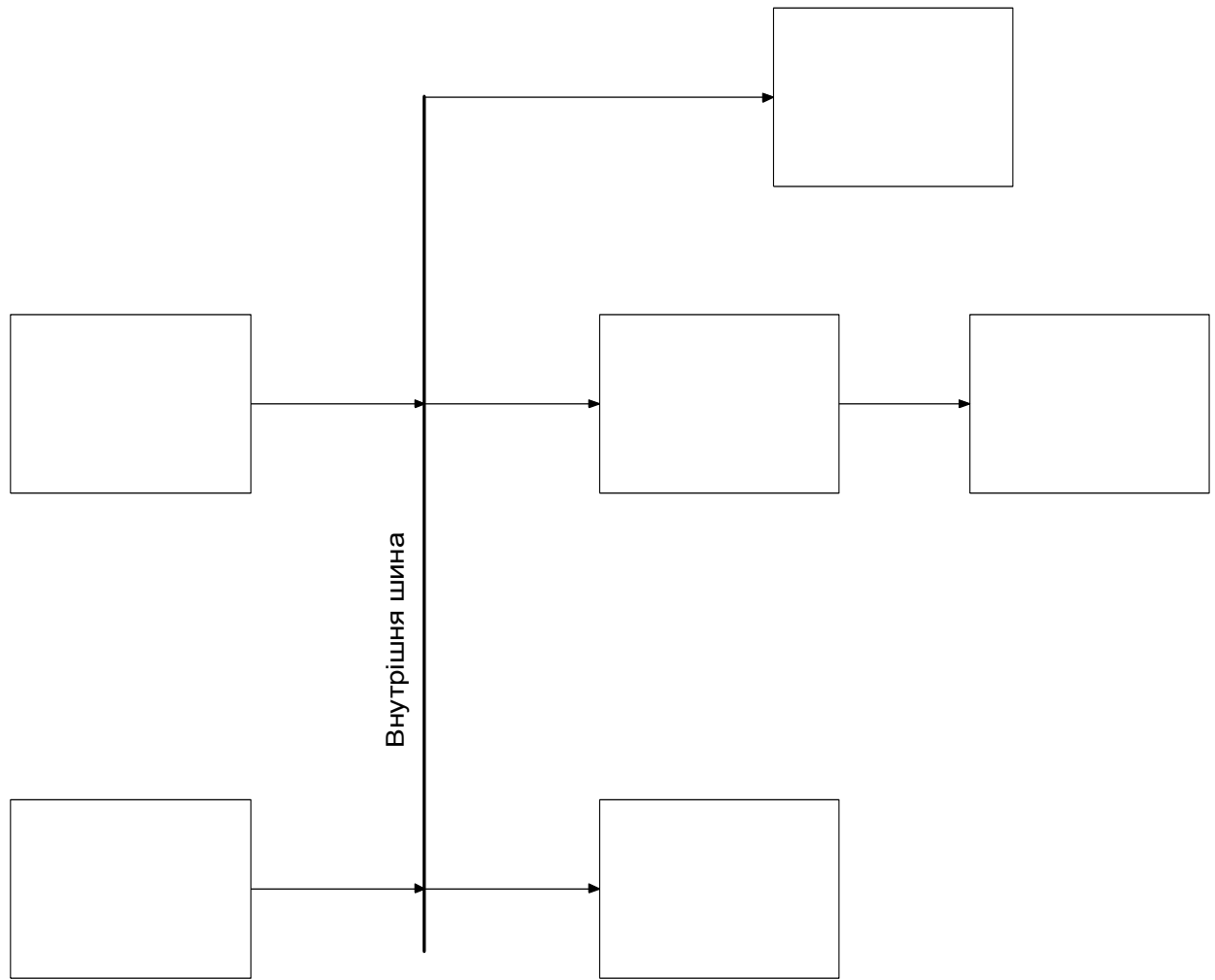


Рисунок 3.2 –Структурна схема ПТСС

5.5 Алгоритм пошуку неполадок

Перш ніж приступити до виконання перевірки за алгоритмом пошуку несправностей потрібно провести зовнішній огляд блоку на наявність зовнішніх дефектів (вигорання елементу, зміни їх кольору, непропаю та ін.), перевірка наявності живлення. Якщо дефектів описані вище не виявлено, тоді потрібно прим'яти алгоритм при ремонті блоку.

Прикладом може служити алгоритм пошуку несправностей блоку ЦАП SB – 449.

З комплексу діагностики задається код сигналів, що управляють, і код перетворюваної напруги. Після завдання код вимірюється напруга на виході ЦАП IC DA2 (Kт1), якщо напруга на виході не відповідає заданому коду, то проводиться перевірка ланцюгів управління IC DA1, DA2 і перевірка самих IC.

Напруга на виході IC DA2 вимірюється цифровим вольтметром, а перевірку форми вихідного сигналу і наявності спотворень на виході ми можемо перевірити за допомогою осцилографа – мультиметра С1 – 107.

Якщо схеми перетворювача IC DA1, схема інвертора DA2 і ланцюги їх управління і завдання режиму роботи справні, тоді приступаємо до перевірки транзисторних ключів, а так само схеми формування еталонної напруги.

Перевірка транзисторів в транзисторних ключах здійснюється за допомогою мультиметра на межі вимірювання опору, шляхом перевірки опору р-п переходу, для виявлення пробою переходу транзистора або його обриву. Якщо транзистори справні тоді приступаємо до перевірки регістрів даних.

У перевірці регістра даних використовується осцилограф – мультиметр С1 – 107, з його допомогою ми можемо проглянути форму і амплітуду сигналів на виходах Q1 – Q7 регістрів (KT2), а так само проглянути рівні сигналів, що управляють. Якщо виявлені несправності, тоді провести заміну несправних елементів і приступити до перевірки селектори адреси.

Перевірка справності селектора адреси наявністю логічного нуля на одному з вихідних виводів IMC DD1 (KT3), залежно від встановленої перемички, а так само перевіркою правильності функціонування IMC DD2. Якщо виявлені несправності, заміна несправних елементів.

Після перевірці СА здійснюється перевірка схеми знакового розряду. Перевірка схеми знакового розряду полягає в тому, щоб перевірити наявність і правильність вхідних і вихідних сигналів на IMC DD7, а так само перевірка режимів ро-

боти транзисторів VT29,VT30. Якщо виявлені несправні елементи те проводиться із заміна.

Приклад алгоритму приведений на рисунку 3.3.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Бойко Н. П., Стеклов В. К. Системы автоматического управления на базе микро-ЭВМ. К. Техника, 1989 – 182с.
2. Валковски Д. Visio 2003 для "чайников": Пер. с англ. — М. : Издательский дом "Вильямс", 2005. – 336 с.
3. Васильев Г. Ф. Защита станка от аварий «Станки и инструмент», 1985, №3.
4. Герман-Галкин С. Г. Компьютерное моделирование полупроводниковых систем в MATLAB 6.0: Учебное пособие. – Спб.: КОРОНА принт, 2001. – 320с.
5. Дьяконов В., Круглов В. MATLAB. Анализ, идентификация и моделирование систем. Специальный справочник. – СПб.: Питер, 2002. – 448 с.
6. Карпов Б., Мирошниченко Н. Microsoft Visio 2000 / – СПб: Питер,–256 с.
7. Локтева С. Е. Станки с программным управлением и промышленные роботы. Изд. 2-е М. Машиностроение, 1986 – 320с.
8. Микропроцессорное управление электроприводами станков с ЧПУ / Э. Л. Тихомиров и др. – М.: Машиностроение, 1990 – 320с.
9. Основы проектирования следящих систем / Под ред. Н. А. Лакоты – М.: Машиностроение, 1978 – 391с.
10. Системы программного управления промышленными установками и робототехническими комплексами: Учебное пособие для вузов / Б. Е. Коровин, Г. И. Прокофьев, Л. Н. Рассудов. Л.: Энергоатомиздат, Ленинград. Отд., 1990 – 352с.
11. Сосонкин В. Л. Программное управление технологическим оборудованием: Учебник для вузов. – М. «Машиностроение», 1991-512с.

12. Сосонкин В. Л., Мартинов Г. М. Современное представление об архитектуре систем ЧПУ типа PCNC ./ «Автоматизация проектирования», № 3, 1988.
13. Сосонкин В. Л. Концепция персональных систем управления в реальном времени. «Приборы и системы управления», 1985, №7.
14. Цифровые электромеханические системы / Каган В. Г., и др. – М.: Энергоатомиздат, 1985 – 208с.
15. Шалыто А. А. SWITCH-технология. Алгоритмизация и программирование задач логического управления. – СПб.: Наука, 1998. – 628 с.
16. Шалыто А. А. Алгоритмизация и программирование для систем логического управления и “реактивных” систем. // “Автоматика и телемеханика”, 2001, №1, С. 3-39.
17. Шалыто А. А., Туккель Н. И. Реализация вычислительных алгоритмов на основе автоматного подхода. // “Телекоммуникация и информатизация образования”. 2001, №6, С. 35-53.
18. Шалыто А., Туккель Н. Программирование с явным выделением состояний. // “Мир ПК”. 2001, №8, С. 116-121; №9, С. 132-138.
19. Шалыто А.А., Туккель Н. И. Реализация автоматов при программировании событийных систем. // “Программист”. 2002, №4, С. 74-80.
20. <http://www.geocities.com/goloveshin>.
21. <http://www.softcraft.ru>.
22. SIEMENS. Каталог NC 60-2002.

ДОДАТОК А

Зміст курсового проекту та завдання до курсового проекту

Міністерство освіти і науки України

Дружківський технікум ДДМА

ЗАТВЕРДЖЕНО:

Голова циклової комісії

спеціальності 5.090231

_____/Ю.В.Рудь/

ЗАВДАННЯ

до курсового проекту

з дисципліни: «Будова і налагодження систем ПУ»

студенту групи 1ОВ06з

Вараві Олексію Олексійовичу

СПЕЦІАЛЬНІСТЬ 5.090231 «Обслуговування верстатів з ПУ і РТК»

ТЕМА ПРОЕКТУ: Розробити пристрій діагностики статичними сигналами
блоку вихідних аналогових сигналів ПЧПК Контур 1.

ВИХІДНІ ДАНІ: -ПЧПК Контур 1

- Субблок С-451

Зміст курсового проекту

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

ВВЕДЕННЯ

1.ЗАГАЛЬНИЙ РОЗДІЛ

1.1 Структурна схема універсального ПЧПК (призначення, тип ЕОМ, основні вузли, режими роботи пристрою).

1.2 Системний канал ПЧПК (сигнали каналу, організація інтерфейсу).

1.3 Адресний простір ПЧПК.

2. КОНСТРУКТОРСЬКИЙ РОЗДІЛ

2.1 Структура аналізованого субблоку (призначення основних функціональних груп, режими роботи субблоку, вхідні та вихідні сигнали).

2.2 Адресний простір субблоку (адреса регістрів, векторів, формати регістрів).

2.3 Логічний аналіз субблоку (робота функціональних груп, елементна база).

3. СПЕЦІАЛЬНИЙ РОЗДІЛ

3.1 Аналіз методів діагностики субблоку.

3.2 Програмна перевірка субблоку.

3.3 Перевірка з використання штатних засобів діагностики.

3.4 Розробка стендової апаратури контролю.

3.5 Алгоритм діагностики за допомогою стендової апаратури.

4. ВИСНОВКИ

5. ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

6. ДОДАТКИ

КРЕСЛЕННЯ ДО ПРОЕКТУ

1. Субблок С-451. Схема електрична принципова
2. Пристрій діагностики. Структурна схема.
3. Пристрій діагностики. Схема електрична принципова.

Загальний об'єм креслень проекту 2 листа формату А1

Завдання видано_____

Термін виконання проекту_____

Керівник проекту_____/ Ю.В.Рудь /

ДОДАТОК Б

Титульний лист до курсового проекту

Міністерство освіти і науки України

Дружківський технікум ДДМА

До захисту:

Завідуючий відділенням

_____/Ю.М.Ільєнко/

Група: 1ОВ05

Спеціальність 5.090231

КУРСОВИЙ ПРОЕКТ

Дисципліна: «Будова і налагодження систем ПУ»

Тема: «Розробити проект оціночного комплексу для діагностики субблоку SB465
ПЧПК 2С42».

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

КП.ОВ.БН.01.02.ПЗ

Студент _____ / М.Є.Булдигін / „____” _____ р.

Керівник _____ / В. П. Козачук / „____” _____ р.

проекту

Дата захисту _____

Оцінювання проекту

-пояснювальна записка - _____

-графічна частина - _____

-оформлення згідно з ГОСТ 2.105-95 - _____

-захист - _____

Загальна оцінка _____ (_____)

2008