

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
КАФЕДРА КОМП'ЮТЕРНИХ НАУК
СЕКЦІЯ КОМП'ЮТЕРИЗОВАНИХ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ

ЗАТВЕРДЖУЮ
Зав. кафедри К Н
_____ А. С. Довбиш
_____ 2020р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА
на тему:
«Автоматизація процесу обліку активної і реактивної потужності»

Дипломний проект

Виконав:
студент групи СУдн-61п

О. Ю. Сурмач

Керівник проекту:
доцент, к.ф.-м.н.

С. В. Соколов

СУМИ 2020

№ строчки	Формат	Позначення	Найменування	Кількість листів	№ екз.	Примітка
1			<u>Документація загальна</u>			
2			Знову розроблена			
3						
4	A4		Реферат	2		
5	A4		Технічне завдання	4		
6	A4	СУдн-61П.151.15.ПЗ	Пояснювальна записка	62		
7						
8			Примінена			
9						
10	A4		Завдання	2		
11						
12			<u>Документація конструкторська</u>			
13			Знову розроблена			
14						
15	A4	СУдн-61П.151.15.А1	Загальна система передачі даних	1		
16	A4	СУдн-61П.151.15.А2	Структурна схема каналу передачі даних	1		
17	A4	СУдн-61П.151.15.Е1	Схема підсилювача з програмованим коефіцієнтом підсилення	1		
18						
19						
20						
21						
22						
23			<u>Документація по плакатам</u>			
24			Знову розроблена			
25						

					<i>СУдн-61П.151.15.ДП</i>			
Зм.	Лист	№ документа	Підпис	Дата				
Розробив	Сурмач О. Ю.				Автоматизація процесу обліку активної і реактивної потужності. Відомість проекту	Лім.	Лист	Листів
Керівник	Соколов С. В.						2	1
Рецензент						Гр.СУдн-61П		
Н.контроль								

Реферат

Сурмач Олексій Юрійович. Автоматизація процесу обліку активної і реактивної потужності. Кваліфікаційна робота бакалавра (дипломний проект). Сумський державний університет. Суми, 2020 р.

Кваліфікаційна робота бакалавра (дипломний проект) містить 62 сторінки пояснювальної записки, до складу якої входять 6 рисунків, 15 джерел інформації, графічно-конструкторська документація складається з 3 креслень та презентації.

В даній кваліфікаційній роботі розглянуто питання по автоматизації процесу обліку активної і реактивної потужності.

Ключові слова: мікропроцесор, лічильник.

Summary

Surmach Alexey Yuriyovych. Automation of active and reactive power metering process. Bachelor's thesis (diploma project). Sumy State University. Sumy, 2020

The qualification work of the bachelor (diploma project) contains 62 pages of the explanatory note which structure includes 6 drawings, 15 sources of the information, graphic and design documentation consists of 3 drawings and presentations.

In this qualification work the issues of automation of the process of active and reactive power accounting are considered.

Keywords: microprocessor, counter.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
КАФЕДРА КОМП'ЮТЕРНИХ НАУК
СЕКЦІЯ КОМП'ЮТЕРИЗОВАНИХ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ

Пояснювальна записка

*до кваліфікаційної роботи бакалавра (дипломного проекту)
на тему:*

«Автоматизація процесу обліку активної і реактивної потужності»

Виконав:
студент групи СУдн-61п

О. Ю. Сурмач

Керівник проекту:
доцент, к.ф.-м.н.

С. В. Соколов

СУМИ 2020 Р

Зміст

Перелік скорочень і позначень.....	4
Вступ	5
1. Огляд літератури	7
2. Розробка структурної схеми лічильника активної і реактивної енергії з індикацією струму і напруги.....	9
2.1. Базова ВІС.....	9
2.2. Нумерація, призначення і позначення виводів НВІС.....	14
2.3. Режим Програмування	15
2.4. Основні електричні параметри НВІС ЦПОС КМ1813ВЕ1 при температурі оточуючого середовища $-10 \div +70^{\circ}\text{C}$	16
3. Одержання первинних сигналів і виведення показань на цифрове табло.....	18
3.1. Одержання первинних сигналів і обчислення спожитої енергії.....	18
3.2. Виведення показань на цифрове табло через інтервал часу	20
4. Канал передачі даних	22
4.1. Ввод даних в ПВІ.....	22
4.2. Структурна схема каналу передачі даних.....	23
4.3. Призначення блоків схеми каналу передачі даних.....	25
4.4. Загальна система передачі даних (ЗСПД).....	29
4.5. Двійково-цифрове кодування.	31
5. Фазочутливий підсилювач.....	33
6. Блок живлення.....	34
7. Інформаційне забезпечення АСУ	38
8. Абонентські пункти.....	39

					<i>СУдн-61П.151.15.ПЗ</i>			
<i>Зм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розробив</i>		<i>Сурмач О. Ю</i>			Автоматизація процесу обліку активної і реактивної потужності. <i>Пояснювальна записка</i>	<i>Літ.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листів</i>
<i>Керівник</i>		<i>Соколов С. В.</i>					2	62
<i>Реценз.</i>						<i>Гр. СУдн-61П</i>		
<i>Н. Контр.</i>								
<i>Затвердив</i>								

9. Охорона праці та безпека життєдіяльності.....	40
9.1. Аналіз потенційно небезпечних і шкідливих факторів при розробці та експлуатації об'єкта проектування.....	40
10. Економічна частина.	53
10.1. Нарахування амортизації в сучасних умовах.....	53
10.2. Політика ресурсозбереження на підприємстві.....	56
Висновок	60
Список використаної літератури	61

					<i>СУдн-61П.151.15.ПЗ</i>			
<i>Зм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розробив</i>		<i>Сурмач О. Ю</i>			Автоматизація процесу обліку активної і реактивної потужності. <i>Пояснювальна записка</i>	<i>Лім.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листів</i>
<i>Керівник</i>		<i>Соколов С. В.</i>					3	62
<i>Реценз.</i>						<i>Гр. СУдн-61П</i>		
<i>Н. Контр.</i>								
<i>Затвердив</i>								

Перелік скорочень та позначень

- АЛП – арифметично-логічний пристрій ;
- АСУ – автоматизована система управління ;
- АЦП аналогово-цифрові перетворювачі ;
- ВІС – велика інтегральна мікросхема ;
- ДДК – двійково-десятковий код ;
- ДНР – датчик напруги резисторний ;
- КМОН – кремнієво метал-окисел- напівпровідникова структура ;
- КТП – комплексна трансформаторна підстанція ;
- НВІС – надвелика інтегральна мікросхема ;
- НОЗП – надвеликий оперативно запам'ятовуючий пристрій;
- ОП – оперативний підсилювач ;
- ОЗП – оперативно запам'ятовуючий пристрій ;
- РЕМ – районні електричні мережі ;
- РЗП – реєстр загального призначення ;
- РЕА – радіо електрична апаратура ;
- n-МОН – негативна метал-окисел-напів провідникова структура;
- РПЗП – репрограмовані (перепрограмовані) запам'ятовуючі пристрої ;
- СОЗП – статично оперативно запам'ятовуючий пристрій ;
- ФНЧ – фільтр низьких частот ;
- ЦАП – цифрово-аналоговий перетворювач ;
- ЦП – центральний процесор ;
- ЦПОС – цифровий процесор опрацювання сигналів .

					<i>СУдн-61П.151.15.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Зм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		4

Вступ

З розвитком НТП та електронних технологій енергозабезпечуючі компанії зацікавлені в більш нових автоматичних системах контролю за спожиту електроенергію. Це пов'язано з тим, що багаточисельні перевірки лічильників персоналом РЕМів є збитковими для енергопостачальних компаній, так як задіяна велика кількість працівників. При впровадженні сучасних технологій та цифрових автоматизованих лічильників зменшується факт не облікованого споживання електроенергії, надається можливість в більш оперативному вирішенні питань в розподіленні навантаження в години максимуму споживання електроенергії.

На даному етапі розвитку сучасної електроніки існують мікросхеми, в конструкції яких вирішені всі функції обліку електроенергії, передачі даних на центральний процесор шляхом радіозв'язку.

Застосування даних систем по обліку електричної енергії потребує рішень в розширенні структури спецлабораторій для перевірки датчиків, їх підбору й узгодження з мікросхемами АЦП, а також перепрограмування РПЗП, так як у них вхідні напруги в межах $\pm 10\text{В}$ є невеликими, а напруга, що знімається з трансформаторів напруги 100 В, більша в 10 раз.

Для даного типу мікросхем $1 \div 2 \text{ В}$, входи в ЦПОС.

Мікросхеми АЦП дуже чутливі до зміни температури оточуючого середовища. Тому їх необхідно устанавлювати в приміщені з штучним мікрокліматом.

Базовими мікросхемами для розроблення принципової схеми трифазного лічильника електроенергії прийняті ВІС цифрового процесора обробки сигналів (ЦПОС), типу КМ1813ВЕ1, що являють по суті мікро-ЕОМ з вбудованим АЦП і ЦАП.

					СУдн-61П.151.15.ПЗ	Лист
						5
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Її архітектура і система команд дозволяє вирішити різні задачі цифрової обробки сигналів.

В даній роботі приділяється увага одержанню первинних сигналів і обчислення спожитої електроенергії, вивід показань на цифрове табло, та передача даних від лічильника до диспетчерської РЕМ.

Розроблено структурну схему каналу передачі даних і інформаційне забезпечення АСУ.

Розглянуто принципові схеми деяких вузлів АСУ. [1]

					<i>СУдн-61П.151.15.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Зм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		6

1. Огляд літератури

В умовах державного централізованого планування енергоспоживання баланс економічних інтересів виробників і споживачів електроенергії зводився на рівні державних планів, при цьому споживач повинен був отримувати заплановану кількість дешевої електроенергії в слухний для нього час. Тому основне призначення електроенергетичної галузі полягало в надійному, безперебійному енергопостачанні споживачів в запланованих об'ємах. Для досягнення цієї мети здійснювалося управління процесом виробництва, передачі і розподілу електроенергії. Навантаження регулювалося *методом прямого управління* — на вимогу урядових органів і енергокомпаній. У цих умовах електрична енергія розглядалася, перш за все, як фізична субстанція, тому першочерговим (і єдино необхідним) засобом управління енергоспоживанням була *автоматизована система диспетчерського управління (АСДУ)*, що виконує роль регулятора потоків електричної енергії в процесі її виробництва, передачі і розподілу.

Потреба в обліку великих потоків електроенергії при її експорті і при перетіканнях між енергосистемами, об'єднаними енергетичними системами і в масштабах Єдиної енергетичної системи, зумовила необхідність створення *локальних автоматизованих систем вимірювання (контролю) електроенергії (АСВЕ)*.

В період переходу до ринкової економіки електроенергія стає повноцінним товаром — об'єктом купівлі-продажу. Оскільки процес купівлі-продажу завершується тільки після оплати (реалізації), електроенергія як товар виражається не тільки кількістю, але і вартістю. При цьому основними ринковими параметрами стають кількість *корисно відпущеної енергії і її сплачена вартість*, а роздрібний і оптовий ринки

					СУдн-61П.151.15.ПЗ	Лист
						7
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

електроенергії, що формуються, є по суті *ринком корисно спожитої електроенергії*.

Розвиток ринку електроенергії на основі економічного методу управління зажадав створення повномасштабних ієрархічних систем: автоматизованих систем вимірювання електроенергії (АСВЕ), обліку споживання і збуту електроенергії (АСУПЗЕ), диспетчерського управління (АСДУ), контролю і обліку енергоспоживання (АСКОЕ).

Основна особливість економічного методу управління – розгляд енергоспоживання як головної ланки, керівника ринком електроенергії, який у свою чергу представляється сукупністю власне технологічного процесу (виробництва, передачі, розподілу і споживання електроенергії), обліково-фінансового процесу енергоспоживання, а також політико-економічного (що відображає поточну політику в області енерговикористання). Це і є передумовою для управління ринком електроенергії за допомогою створення єдиною, інтегрованою, системи управління енергоспоживанням на базі систем АСВЕ, АСУПЗЕ, АСДУ і АСКОЕ. [2]

					<i>СУдн-61П.151.15.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Зм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		8

2. Розробка структурної схеми лічильника активної і реактивної потужності з індикацією струму і напруги.

2.1 Базова ВІС.

Базовою ВІС є КМ1813ВЕ1.

Мікросхема КМ1813ВЕ1 орієнтована на виконання наступних типових електричних вузлів: ФНЧ, порогових детекторів, обмежувачів, модуляторів і демодуляторів, формувачів тригонометричних, логометричних і інших нелінійних функцій, багаточастотних генераторів, функціональних помножувачів, елементів порівняння, затримки і багато інших.

Це дає можливість застосовувати її одночасно для формування сигналів, які б передавалися по каналу зв'язку до ЦП (центрального процесора), який стоїть біля КТП, й який веде облік групи споживачів.

Крім цього мікросхема має такі блоки, як пристрій управління, статичний ОЗП (40×25), в якому розміщено 40 ячеек пам'яті по 25 біт; тут же в ОЗП є порти для розміщення 16 констант по 4 біти і декілька РЗП, для збереження операндів А і В.

Звертання до констант здійснюється через порт А по 16 старших адресам простору адреси. При цьому значення чотирьох молодших розрядів і адресам присвоюється чотирьом старшим розрядам порту А. Всього ж може бути задано 16 констант в діапазоні від 1 до 0,875 з кроком 0,125. При передачі констант в АЛП є можливість використання більшої їх кількості за рахунок операцій зсуву МП (масштабного пристрою).

Маштабний пристрій являє собою арифметичний двійковий зсувач, діапазон зсуву якого складає 2 розряди вліво і 13 розрядів вправо.

					СУдн-61П.151.15.ПЗ	Лист
						9
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Операція масштабування відбувається тільки над операндом А, операнд В в результаті обчислень не масштабується. Цифрове опрацювання 25-розрядного операнду А і операнду В відбувається в АЛП.

Результат виконаної операції над операндом А і В записується за адресою В в кінці циклу виконання команди. В АЛП використовується 28- розядна сітка. Пам'ять команд виконана в РПЗП з ультрафіолетовим стиранням. Ємність РПЗП (репрограмований постійно запоминаючий пристрій) розрахований на 192-24 -розрядні слова, кожне з яких відповідає двом командам і містить інструкції, необхідні для виконання операцій в аналоговій і цифровій частині ЦПОС. Доступ до ячеек РПЗП послідовний, розрахований на 192 команди. Їх обнулення відбувається після завершення 192 команди, або при надходженні інструкції: Кінець програми і Повернення за умовою. Команда в РПЗП прочитується четвітками, записується в 96 розрядний буферний регістр і виконується за 4 такти задаючого генератора. Зчитування кожної четвірки команд супроводжується сигналом на виході ССLК (організація через мультиплексор - мультиплексування команд). В процесі програмування РПЗП 24 - розрядна команда пред'являється шістьма 4-х розрядними словами (D3 – D0). Відповідність між керуючими полями, розрядами слів (D3 – D0) і їх номерами представлена в таблиці 2.1.

Відповідність між керуючими полями, розрядами слів і їх номерами
Таблиця.2.1.

№	D3	D2	D1	D0
0	ADFO	ADK2	ADK1	ADK0
1	A2	B1	A1	ADF1
2	A4	B3	A3	B2
3	AO	B5	A5	B4
4	S2	S1	S0	BO
5	L2	L1	LO	S3

Програмуванню передуює стирання ультрофіолетовим джерелом випромінювання інформації в комітках РПЗП – установлення в них рівня логічної 1. Перевірка стирання відбувається шляхом зчитування вмісту РПЗП в СОЗП спеціального програматора і оцінці стану комірок. Електричне програмування забезпечується переводом безпосередньо визначених комірок РПЗП із стану логічної 1 в стан логічної 0.

Якщо попередня інформація стерта не повністю, тоді при новому запису в пам'яті зберігається значення логічного 0 в тому, в якому повинна бути логічна 1.

Такий стан РПЗП визначається як збій. Схема включення НВІС в режимі КМ1813ВЕ1 в режимі Робота (RUN) з використанням аналогових входів і виходів приведено на малюнку 2 листа графічної частини.

Діапазон вхідної та вихідної напруги ЦПОС лежить в межах $1 \div 2\text{В}$.

Вхідні і вихідні сигнали ЦПОС можуть бути подані як в аналоговій так і в цифровій формі.

Керування режимом роботи по входах і виходах НВІС здійснюється по виходам М1 і М2 (виводи 24,25), аналоговими сигналами +5В або –5В (комбінація із цих рівнів сигналів).

Система команд ЦПОС КМ1813ВЕ1 включає дві групи : аналогову і цифрову.

В свою чергу цифрові команди розділяється на безумовні і умовні. Для опрацювання програм застосовується цифрове слово керування, яке складається з 24 розрядів.

					<i>СУдн-61П.151.15.ПЗ</i>	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		11

	Код операції
Код операцій АЛП	3
Адреса операнда В	6
Адреса операнда А або константи	6
Код зсуву	4
Код аналогової операції	5

Система безумовних команд і умовних команд з необхідними поясненнями подається в технічних умовах, або в інструкційному технічному матеріалі по застосуванню НВІС.

Всі команди асемблера ЦПОС використовують пряму адресацію комірок СОЗП. При цьому значення адреси від 0 до 39 (в двійковому коді), відповідає регістрам загального призначення (РЗП), 40-відповідає DAR, а номери адрес більші 47 позначають константи. При складанні програми (в залежності від використаного в програматорі Асемблера) застосовують символічне позначення перемінних або їх адрес.

Безумовні команди стають умовними при відмітці в аналоговому полі слова керування команди – CND (S,n), де S,n - біт який аналізується з регістра DAR. Умовні команди як і безумовні, виконується з сувом операнда А і без нього. Наявність логічної 1 в аналізованому розряді DAR значить про виконання команди, а логічного 0 виконання команди NOP-Ні операції.

В єдиній системі команд використовують дві команди умовних переходів: RNZ – повернення на початок програми, JNZ –перехід на 32 команди вперед за умовою. Підтверження виконання команди RNZ: XOR 44.44.R00...команди JNZ:AND 44.44.R00. Умовою переходу є стан $DAR(n)=1$. При $DAR(n)=0$ відбувається подальше виконання програми.

Команда RNZ , як і EOP повинна бути першою в четвірці команд (її адреса повинна ділитись на 4). Потім виконується три команди і здійснюється перехід за умовою.

Комана JNZ третя в четвірці команд. Після неї виконується 5 команд, і тільки потім відбувається перехід за умовою. Закінчення програми і повернення до її початку відбувається за командою EOP. Таким чином ЦПОС КМ 1813BE1, з одного боку, має фіксовану систему команд, а з іншого – можливість цифрової обробки сигналів внутрішній РПЗП НВІС КМ1813BE1 перепрограмування. Для виконання конкретного алгоритму записується спеціальна програма, настройка якої є важливим етапом створення перетворюючих пристроїв на основі ЦПОС. З цією метою розробником РЕА необхідно мати: транслятор асемблера в об'єктивний код, програмний емітатор для налагодження програм, програматор для занесення об'єктивного коду в НВІС. Перечислені засоби орієнтовані і реалізується на – ЕОМ: "Електроніка 100/25 , комплект ДВК-2.

Проектування пристроїв на основі ЦПОС КМ 1813BE1 включає в себе наступні етапи:

- складання структурної схеми перетворюючого пристрою звизначенням основних функціональних вузлів;
- розробка програм обміну даними з зовнішніми пристроями;
- розробка програм, що орієнтуються на реалізацію функціональних вузлів;
- відпрацювання даної програми і оцінка потрібного об'єму пам'яті команд (РПЗП) та даних (СОЗП);
- оптимізація програми; якщо необхідне число команд перевищує максимальний об'єм РПЗП (192 команди) або число комірок (40 комірок);

- забезпечення можливості розподілу програми між декількома ЦПО (для випадку, коли рішення технічної задачі з допомогою однієї НВІС ЦПОС не є можливим .

Набираючи програму можна охопити широке коло цифрової обробки сигналів:

-лінійне перетворення (множення на константу і на змінну в процесі масштабування; виконання елементарних арифметичних операцій,цифрова фільтрація); нелінійність перетворення (випрямлення, обмеження сигналів, логарифмування, генерація функцій $\sin x$; $\cos x$; e^x) ,обмін даними з зовнішніми пристроями (аналоговий і цифровий вводи-виводи).

Застосування однієї НВІС ЦПОС КМ1813ВЕ1 дає змогу утворити в стандартному чотирьох провідному дуплексному каналі тональної частоти з полосою пропускання $0,3\div 3,4$ кГц один дуплексорний канал частотної телеграфії з швидкістю телеграфування до 100 Бод і збереженням телефонного зв'язку в полосі частот $0,3\div 2,3$ кГц.

Мікросхема має 4 канали входу аналогових і 8 входів–виходів аналогово або цифрового сигналу, має прямий доступ до пам'яті.

На ЦПОС 4 реалізується задатчик виводу індикації через інтервал часу. [1]

2.2. Нумерація, призначення і позначення виводів НВІС.

Мікросхема КМ1813ВЕ1 виконана в двох технологічних версіях n-МОН і КМОН. Для n-МОН НВІС вибраний герметичний 28- виводний корпус з двохстороннім вертикальним розміщенням виводів типу 2121.28-6 і двома виводами прозорих кришок для проникнення ультрофіолетового (УФ) випромінення (металостікляний і кварцевий).

					СУдн-61П.151.15.ПЗ	Лист
						14
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Нумерація, призначення виводів НВІС KM1813BE1 :

1-3,5,6,26-28 - аналогові виходи демультіплексора (канали 3-7,0-2)

SIGN OUT ;

4-аналогова земля GRDA;

7,9- зовнішній конденсатор ПВХ CAP 1, CAP;

8- опорна напруга U_{REF} VEF;

10,11,13,14-аналогові входи мультіплексора (0-3) SIGN IN;

12- напруга джерела живлення U_{CC2} (крім режиму Програмування);

15- вхід синхронізації (ТГП – зовнішній) CCLK;

16- вивід для під'єднання кварцевого резонатора (ТГП – внутрішній)
X1 / CLK;

17-вивод для під'єднання кварцевого резонатора (ТГП – внутрішній)
X2;

18- цифрова "земля" GRDD;

19- напруга джерела живлення U_{CC1} (крім режиму Програмування);

20- вихід внутрішнього синхронізатора GRDD (крім режиму
Програмування RUN/PROG);

21- установка лічильника програм в початковий стан RST/EOP;

22- вихід сигналу переповнення текучої операції АЛУ OF;

23- вихід джерела 0 для РПЗП (крім режиму Програмування) VSP;

24,25- виводи для установки режиму вводу-виводу інформації на
SIGN OUT M1; M2.

2.3. Режим Програмування :

21- установка лічильника нульовий стан перед початком
програмування RST;

22- зменшення вмісту лічильника INCR;

23- вивід джерела РПЗП: 5В при зчитуванні, 25В при запису VSP;

					СУдн-61П.151.15.ПЗ	Лист
						15
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

24- вивід керованої двунаправленої лінії для перевірки програмування РПЗП PROG/VEP;

26-28,1- ввід і вивод даних РПЗП D0,D1- D3;

4,8-12- цифрова земля GRDD;

17,18,25- напруга джерела живлення U_{CC1} ;

20- під'єднання до PROG RUN/PROG. [1]

2.4 Основні електричні параметри НВІС ЦПОС КМ1813ВЕ1 при температурі оточуючого середовища $-10 \div +70^{\circ}\text{C}$.

Не менше Не більше Зауваження

Вхідний опір в режимі збереження $R_{\text{кОм}}$	100	-	-	
Вхідний опір в режимі вибір даних $R_{\text{кОм}}$	-	2	-	
Діапазон вхідного сигналу U_{IRN} , В	$-U_{\text{REF}}$	$+U_{\text{REF}}$	-	
Нелінійність АЦП δ_{LAD} , МР	-1	1	$U_{\text{REF}}=1\text{В}$	
Диференційна нелінійність АЦП δ_{LAD} , МР	-1	1	$U_{\text{REF}}=1\text{В}$	Нелінійність
ЦАП δ_{LDA} , МР	-1	1	$U_{\text{REF}}=1\text{В}$	
Диференційна нелінійність ЦАП δ_{LDAD} , МР	-0,5	0,5	$U_{\text{REF}}=1\text{В}$ $R_{\text{L}}=100\text{кОм}$	
Напруга джерела живлення, U_{REF}, В	1	2	-	
Вихідний опір R_0, кОм	-	1,5	-	
Час перетворення АЦП t_c , мкс	15		25	-
Струм споживання від джерела опорної напруги I_{REF} , мкА	60		250	$U_{\text{REF}}=1\text{В}$
Струм споживання I_{CC1} , мА від джерела живлення U_{CC1} , мА Програм.	-	150	В	
Струм споживання I_{CC2} , мА від джерела живлення U_{CC2} , мА $U_{\text{CC2}}=5\text{В}\pm 5\%$	-		150	
Опір навантаження на аналогових виводах R_{L} , кОм		-	-	-
Максимальна тактова частота f_{TI}, МГц	-	6,67	-	

Режим Робота

Час зберігання інформації в РПЗП
 t_{36} , років

5 - В
 ключеному
 положенні

Час стирання інформації в РПЗП,хв

- 15 Лампа
 ДРБ-8-0,4
 на відстані
 20 мм

Вхідний струм високого рівня

- 15 На

I_{IH} ,мкА

виводах

EOR,SIGN IN
 (цифр.режим
 $U_{IH} \geq 2V$)

Вхідний струм низького рівня

- 15 При

I_{IL} ,мкА.

$U_{IH} \leq 0,8V$

Вхідний струм низького рівня

- 2 На

I_{OL} ,мкА

виводах

EOR CCLK

SING IN

SING OUT

В цифровому

режимі при

$U_{OL} = 0,4V$

Вхідний струм низького рівня

- 15 $U_{OH} = 2,4V$

Цас циклу виконання команд,мс

- 600 При

максимальній
 тактовій
 частоті
 6,6МГц

Режим Програмування

Вхідний струм низького рівня
 (високого)рівня I_{IL} (I_{IH}),мкА

- 15 На виводах

RST;INCR;
 PROG/VEP;
 0-32 при
 $U_{CC1} = 5V \pm 5\%$
 $U_{CC2} = 0,$

$U_{IL} = 0,8V$ ($U_{IH} = 2V$)

Число перепрограмувань

10 - -

Програмний струм високого рівня

- 20 При

напрузі
 на виході

$VSP 24 V \leq U_{IH} \leq 26V$

допускається повторне

програмування імпульсом $50\mu s \leq \tau \leq 55\mu s$.

3. Одержання первинних сигналів і виведення показань на цифрове табло.

3.1 Одержання первинних сигналів і обчислення спожитої енергії.

В якості ДНР1-ДНР3 вибираємо стандартні прицензійні шунти. Наприклад візьмемо шунт 15А з максимальним (номінальним) спадом напруги на ньому 75mV. Даний сигнал підсилюється сигналом ПН - підсилювачем напруги і подається на вхід НВІС ЦПОС. (SING/IN)

$K_v=1/(75 \times 10^{-3})=13. (3)$ - значення даного коефіцієнту визначається в лабораторії енергопостачальної організації (ОП ІС К140УД14). Якщо потрібно вести підсилення сигналу і на вході підсилювача буде сигнал, що за діючим значенням перевищує вхідний сигнал ЦПОС, то потрібно на кожний фазний канал застосовувати підсилювач з програмним коефіцієнтом підсилення, де вхід його є фотопара, з фотодіодом на виході, на базі ЦАП К572ПА1А, яка включається в негативний зворотній зв'язок ОП на ІС КР544УД2А, що буде виконувати функцію узгоджуючого підсилювача.

Коефіцієнт K_v в двійковому коді заноситься в комірку РПЗП. Другим коефіцієнтом є масштабний коефіцієнт (R_ϕ), через який потрібно за програмою визначити фазний струм. Його визначають в лабораторії методом вольтметра-амперметра, або вимірюємо мостом для обчислення опору шунта (можна взяти паспортні дані, якщо вони є в наявності). (R_ϕ)

Тоді за програмою визначимо:

$$I_\phi = U_\phi / R_\phi = (U_{1\phi} / k_\phi) / R = U_1 / (k_u \cdot R_\phi) \quad (3.1)$$

					СУдн-61П.151.15.ПЗ	Лист
						18
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Фазну напругу U_ϕ визначимо як (постійну) константу. Її програмуємо в реєстр РПЗП.

За програмою визначається повна потужність фази:

$$S_\phi = U_\phi \cdot I_\phi \quad (3.2)$$

Кут ϕ – кут зсуву між U_ϕ і I_ϕ визначається з фазочутливого підсилювача з протифазним живленням колекторів транзистора. На виході фазочутливого підсилювача одержуємо пульсуючий струм, середнє значення якого пропорційне фазі вхідної напруги, що має ту ж частоту, що й опорна напруга.

Напруга з виходу фазочутливого підсилювача, через ПУ – пристрій узгодження подає на вхід 2 SING/IN.

В лабораторних умовах визначається коефіцієнт пропорційності (k_π) між ϕ і U_2 (канал А). конструюємо таким чином фазочутливий підсилювач, що $U_2 \approx 1 \div 2$, В

$$\phi = U_2 \cdot k_\pi \Leftrightarrow U_2 = \phi / k_\pi \quad (3.3)$$

Тоді за програмою k_π розміщується в комірку пам'яті РПЗП, який за командою MOV переноситься в реєстр ПОРТИ, або НОЗП 40 x 25.

Аналоговий сигнал U_2 за програмою множиться на коефіцієнт k_π , визначається кут ϕ і після цього в ЦПОС1÷ ЦПОС3 визначається активна потужність за програмою:

$$P_\phi = S_\phi \cdot \cos \phi \quad (\text{відповідної фази (А)}).$$

Після цього ЦПОС1÷ ЦПОС3 визначається $\sin \phi$ і визначається реактивна потужність:

					СУдн-61П.151.15.ПЗ	Лист
						19
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

$$Q_{\phi i} = S_{\phi i} \cdot \sin \varphi.$$

В ЦПОС 2 відбувається додавання реактивних потужностей фаз, а в ЦПОС 1 відбувається додавання активних потужностей фаз через певні проміжки часу кратне $n T$. Так як КМ1813ВЕ має функцію подвійного інтегрування, то видається результат на її виході в діючих значеннях $Q_{\phi i}$; $S_{\phi i}$; $P_{\phi i}$; $I_{\phi i}$

За програмою розміщується значення струму в регістрах НОЗП. Через декілька тактових імпульсів йде визначення $Q_{\phi+i}$; $P_{\phi+i}$, де $i+1$ – час через 1 інтервал квантування і ці значення сумуються з попереднім значеннями в АЛУ ЦПОС 1 і ЦПОС 2 методом накопичення (для однієї фази /окремий канал/ стробується в часі змінна величина). [3]

3.2 Виведення показань на цифрове табло через інтервал часу.

На ЦПОС 4 виконано пристрій виводу показів на цифрове табло через 5-10 хвилин показань активної та реактивної енергії.

Тобто, через цей час показання табло відновлюється з збільшенням значень цих енергій. Тобто, визначається за програмою постійно, через певне значення тактових імпульсів внутрішнього ГТІ (генератора тактових імпульсів) проріст енергії.

Для від'ємних значень визначається модуль величини і функція інтегрування заміняється функцією послідовного сумування. Результат розміщується за адресою В, в кінці циклу виконання команди. Коли закінчується час, наприклад 5 хвилин ЦПОС 4 формується сигнал керування на М1 ЦПОС 1 подається аналоговий сигнал +5, а на М2 аналоговий сигнал -5, подається сигнал керування на вхід 2 мультиплектора і інформація по 4 біта подається спочатку на ретранслятор, де двійковий код ретранслюється в код ДДК (двійково-

					СУдн-61П.151.15.ПЗ	Лист
						20
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

десятковий, далі цей подається на входи паралельного регістра, де відбувається заціпка даного коду і зберігання його до проходження 5 хвилин, потім видається код текучого значення. Сигнал Запис знімаєця з внутришніх станів регістрів, тактовим сигналом і одночасно сигналом ” ЗЧИТУВАННЯ „ в паралейному ДДК – кодї поступає на дешифратор ДДК, який ввімкнений на 7-сегментний індикатор відповідного розряду (десяткова система числення).

Застосовується відповідне число даного розряду. По проходженні команди цифровий вивод на Ввод-вивод ЦПОС1 НВІС ЦПОС4 перемикається в імпендаксий режим, а також переводиться в імпендаксий стан входи і входи і виходи ретранслятора, знімається одночасно сигнал з лінії паралейного регістра ”ЗАПИС„. На протязі 5 хвилин подаються тактові імпульси на вхід ініціалізації кристалу дешефратора і на вхід ініціалізації режиму зчитування паралейних регістрів збереження відповідних розрядів цифрового табло до наступного етапу оновлення інформації.

Ми розглянули процес індикації активної енергії, аналогічно відбувається процес індикації реактивної енергії. Але тоді ЦПОС4 керує роботою ЦПОС2. Можна організувати послідовне керування ЦПОС1 і ЦПОС2, та паралельне. Але краще організація паралельного, тобто одночасне керування 2 каналами індикації. [1]

4. КАНАЛ ПЕРЕДАЧІ ДАНИХ

4.1 Ввід даних в ПВІ.

Пристрій виводу інформації - модем, це пристрій для зчитування інформації в код ДДК з входів дешифраторів розрядних блоку індикації даних. Він включає в себе пристрій узгодження (адаптер) – апарат для перетворення паралельного коду в послідовний, що в нашому випадку є мультиплексором на 16 входів і один вихід, тобто електричний апарат перетворює паралельний код ДДК в послідовний. Між адаптером і джерелом сигналу ставиться ПЗП – пристрій захисту від помилок, але краще нього застосовувати пристрій контролю за спів паданням.

4.2 Структурна схема каналу передачі даних

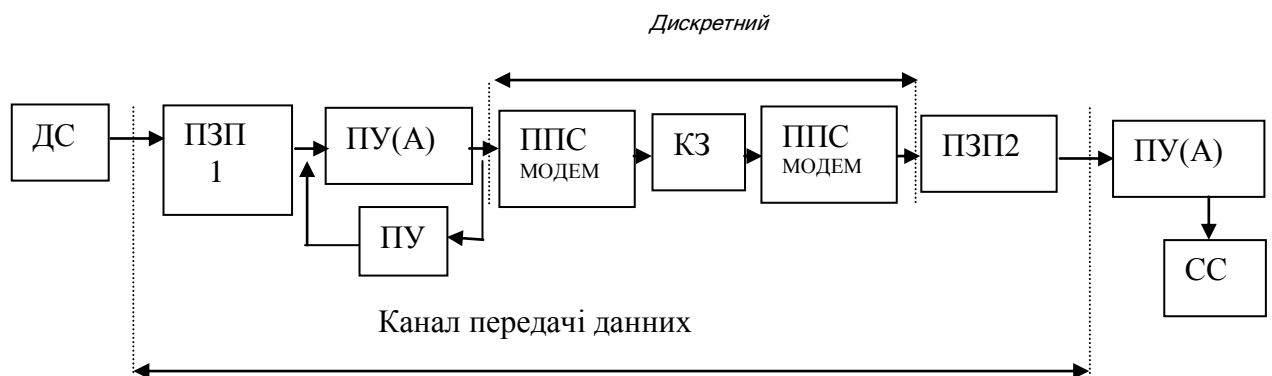


Рис.4.1. Структурна схема каналу передачі даних.

ДС- джерело сигналу

ПУ(А)- пристрій узгодження (адаптер) з мультиплексором.

ПУ- пристрій узгодження.

ППС(модем)- пристрій перетворення сигналу.

КЗ- канал зв'язку (фазний провід ПЛ 0,4 кВ).

ППС(модем)- перетворення сигналів що пригодні для передачі через канал зв'язку в цифровий.

ПЗП1- пристрій захисту від помилок (за співпаданням).

ПЗП2- притій захисту від помилок (коректуючий код Хеммінга).

ПУ(А)- пристрій узгодження (адаптер)- мультіплексор-демультиплексор.

СС- споживач сигналу (кустовий мікропроцесор). [2]

4.3. Призначення блоків схеми каналу передачі даних

ДС- джерело сигналу, це входи дешифраторів ДДК, відповідного розряду десятичного індикаційного поля.

ПУ(А)- пристрій узгодження (адаптер) - при потоці інформації від лічильника ел. енергії до МП це мультіплексор, що перетворює ДДК паралейний в послідовний.

ПУ- пристрій узгодження - при потоці інформації від комп'ютера до лічильника енергії перетворює послідовний код в код ДДК паралельний, ППС(модем) - пристрій перетворення сигналу від цифрового послідовного в сигнал, який зручно передавати через канал зв'язку з найменшим затуханням і навпаки від сигналу зручного для передачі в каналі зв'язку в цифровий сигнал. Функція модема реалізована програмою на ЦПОС 5. На виході SING/OUT ставимо операційний підсилювач , або підсилювач з керованим коефіцієнтом підсилення. Через конденсатор частотно модульований сигнал в ЦПОС 5 (КМ1813ВЕ) узгоджується з каналом зв'язку. В ППС біля МП встановлено ретранслятор коду ДДК в двійковий.

					СУдн-61П.151.15.ПЗ	Лист
						23
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

КЗ- фазний провід ПЛ 0,4 кВ. Так як повітряна лінія , як канал зв'язку, має полосу пропускання для кожного потоку інформації 300÷3400 Гц – ідеальну, однак, при використанні кварцевого зовнішнього резонатора на 6,5 МГц, діапазон частот для передачі можна підняти до 3 МГц. Так як середня довжина фідере ПЛ 0,4кВ не перевищує 1,5 км. Втрати при цьому будуть незначні. Канал передачі від МП до ЦП в диспетчерській краще всього реалізувати за проколом SMS пейджингового мобільного телефонного зв'язку. Де помилки виправляються всіма доступними методами даного Протоколу. Для цього Енергозбут складає договори з оператором SMS для використання їх каналів зв'язку в комерційних корпоративних цілях.

Сигнал, що передається від лічильника енергії до кустового мікропроцесора повинен задовольняти таким вимогам:

1. задовільна якість для передачі по ПЛ-0,4 кВ має місце при відношенні сигнал/спотворення > 20 дБ.

2. За 1 секунду потрібно передавати не менше 2000...4000 біт. Це приводить до збільшення числа двійкових розрядів до 11÷12. Але це теоретично, практично розрядність сигналу можна зменшити до 8.

3. Таким чином, 8 біт, відповідних телефонному сигналу передаються з частотою 8 кГц, що відповідає швидкості передачі $8 \times 8000 = 64000$ біт/с або 64 кбіт/с.

Апаратура цифрової передачі, комутації, обробки і зберігання виконується по сучасній технології цифрових елементів, що співпадає з елементами обчислювальної техніки.

Це дозволяє досягти високих економічних показників , малих габаритів. Керування і контроль такою апаратурою здійснюється з використанням програмних засобів обчислювальної техніки, що призводить до додаткового покращенню економічних показників.

					СУдн-61П.151.15.ПЗ	Лист
						24
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Цифрова передача дає можливість використовувати для контролю якості передачі сигналів спеціально введenu надлишковість розрядів і здійснювати цей контроль автоматично. [2]

4.4 Загальна система передачі даних (ЗСПД)

В системі передачі даних від мікропроцесорів до комп'ютера служби «Енергозбут» застосовують систему зв'язку GSM на базі

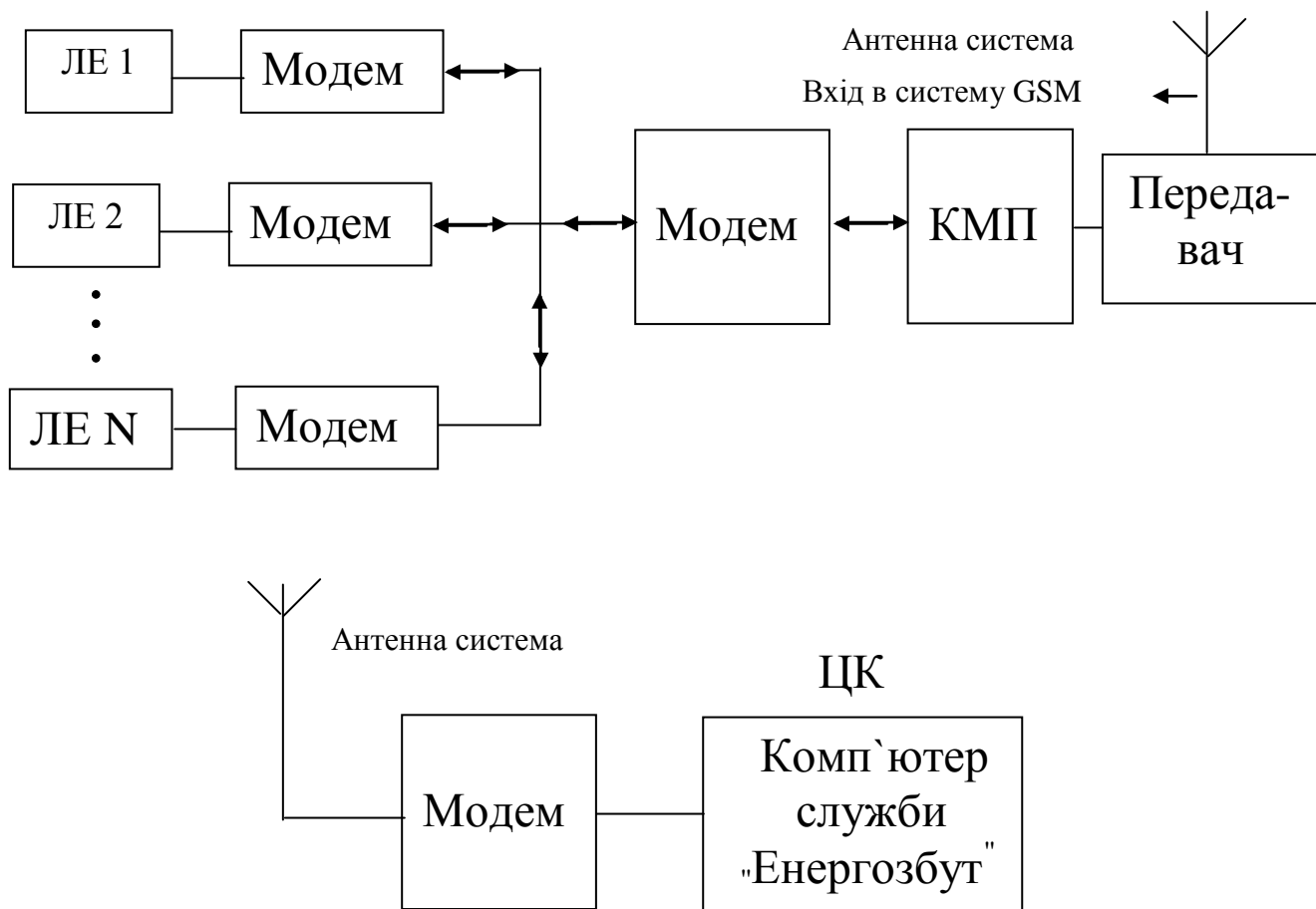


Рис.4.2. Загальна система передачі даних (ЗСПД)

пейджингових систем стандарту "Беллбой" і пакету "Пакет-Белл" відомі в сучасному мобільному зв'язку як протокол SMS.

Ця система використовує принцип автоматичного диспетчерського зв'язку при прийомі заявок (повідомлень) на визов. За програмою комп'ютер служби "Енергозбут" набирає семизначний номер мобільного

абонента, що визивається в даному випадку КМП (кустовий мікропроцесор), що знаходиться на стороні ПЛ-0,4 КТП №А. Автоматично визначається семизначний номер КМП. Перші три цифри (наприклад, 1258 – в двійково-десятичному коді призначені для установки з'єднання абонента мережі (КМП) з ЦК через АТС.

Останні чотири цифри (наприклад, 3200 - двійково-десятичному коді), що також задаються програмно ЦК, слугують для перетворення їх в кодові сигнали виводу.

Двійкова кодова комбінація (ДДК) останніх чотирьох цифр від АТС поступає на вхідні реєстри і далі в блок контролю номерів, з допомогою перетворювача контролю числа відбувається перевірка наявності даного чотирьохзначного номера до групи дозволених номерів, призначених для роботи з АТС за системою "Пакет-Белл". При позитивному результаті перевірки прийнятого числа (3200) протпускається блоком контролю реєстрів в вільні схеми накопичення інформації. Схема управління забезпечує по черговий запис сигналів виводу в перетворювач коду і через блок контролю числа подає сигнал відповіді даного КМП (кустового мікропроцесора) до АТС. Утворюється канал зв'язку КМП – АТС – ЦК.

Якщо блок контролю числа не ідентифікує поступившу чотирьохзначну комбінацію, то ЦК через мережу і АТС передається комбінація сигналу "Занято". Для установки каналу ЦК – АТС - КМП йде повторна посилка з ЦК (1253200).

На АТС установленні кола накопичення, що служать своєрідною буферною пам'яттю поступаючих в мережу сигналів від абонентів. Вони від ЦП і телефонних апаратів абонентів. Кола накопичення збирають декілька номерів. Це обумовлено тим, що запити на вивід приймаються скоріше, чим передаються сигнали радіо виводу.

					СУдн-61П.151.15.ПЗ	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		26

Схеми керування накопичувачем вибирають прийняті номери в порядку поступання запитів на радіо вивод. Кожне коло накопичення з'єднується з перетворювачем коду. Перетворювач коду прийняте повідомлення перетворює в відповідну комбінацію радіовиводу яка по лініям зв'язку поступає на модулятор передатчиків. Для збільшення надійності прийому радіовиводу кожна кодова комбінація передається три рази підряд.

В стандарті "Беллбой" в якості кодових радіо сигналів використовують набір трьох частот, що передаються одночасно (система "аккорд"). Можливе число кодових комбінацій формується як число комбінацій із 32 по 3 тональних (визиваючих) частот і складає $C^3_{32} = 4940$.

Реально в прийнятому стандарті використовуються 3200 комбінацій. Це дає можливість суттєво знизити ймовірність невірних виводів в системі, що виникають в результаті утворення різних комбінаційних частот із-за нелінійності модулятора. Наприклад, при одночасній передачі трьох частот $F1; F3; F6$ можуть виникнути комбінаційні частоти

$$F_{ku} = k \cdot F1 \pm p \cdot F3 \pm q \cdot F6,$$

які дуже близькі дозволеним комбінаціям .

Пониження кількості комбінацій частот дозволяє дещо спростити конструкцію терміналів. Суттєвим недоліком Б4КК (багаточастотного кодування) з паралельною передачею кодових частот є малий парціальний індекс кутової модуляції (в стандарті "Беллбой" індекс кутової модуляції в 3 рази менший порівняно з сумарною девіацією частоти несучого коливання $\Delta f_{\text{дев}} = 1,3$ кГц системи з послідовною передачею кодових частот). При прийомі комбінації частот $F1; F3; F6$ вивод реєструється тільки одним із абонентів (абонементом 3200), який виробляє код на утворення лінії зв'язку по виводу. Останні 3199 абонентів сигнал виводу

					СУдн-61П.151.15.ПЗ	Лист
						27
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

не реєструють, так як сигнал виводу блокується декодуючими пристроями, які настроєні на другі комбінації частот.

Загальний тракт каналу зв'язку являє собою приймач-передавач супергетеродинного типу з подвійним перетворенням частоти

$$(\Delta f_{\text{пр1}} = 10,7 \text{ МГц} ; \Delta f_{\text{пр2}} = 455 \text{ кГц})$$

Особливістю тракту обробки сигналу після другого перетворення частоти є використання демодулятора (ДМ) з полосовими фільтрами ПФ1 ; ПФ2 ; ПФ3 . Демодулятор виділяє коливання кодових частот (F1;F3;F6 – для даного каналу зв'язку).

В системі БЧКК (багаточастотного комбінованого кодування) використовується паралейно-послідовна передача тональних частот (послідовно передаються “пачки” частот, кожна з яких утворюється парою різних частот).

Кожна “пачка” частот передається протязі 0,25с. Комбінація із двох пар частот (довжиною 0,5с.) передається тричі з інтервалом 30с. В послідовно передаючих парах тональні частоти не співпадають. Це спрощує декодуючий пристрій приймача-передавача радіовиводу абонента. В тракті обробки сигналів після демодулятора полосові фільтри ПФ1; ПФ2 виділяють одну пару частот, а ПФ4 та ПФ3 – другу.

Послідовність обробки сигналів задається елементами “Г” і лінією затримки (ЛЗ). [2]

					СУдн-61П.151.15.ПЗ	Лист
						28
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

4.5 Двійково-цифрове кодування.

Зараз загальні системи передачі даних, в основному, застосовують стандарти з двійково-цифровим кодуванням (ДЦК) – код ДДК, (Двійково – десятковий), це стандарт “Мультитон” (Англія) і MOTOROLA (США).

Кодограма відповіді складається з 88 біт інформації.

Вона включає преамбулу і два інформаційні кадри. Преамбула (П) включає 8 біт тактової синхронізації (ТС) і 8 біт фазового запуску (ФЗ).

Інформаційний кадр складається із кода адреси (А) і повідомлення (С). Адреса утворюється із початкової комбінації (ПК) і трьох цифр номера адреси (NA 1; NA 2; NA 3). Повідомлення утворюється із комбінації С1 (3 біта із чотирьох), двох останніх цифр номера адреси NA 4; NA 5 і кінцевої комбінації (К). Після цього йде повтор передачі адреси і повідомлення, а після трьохкратної передачі фрагменту повідомлення йде подальша його передача.

Установкою на КТП обхідних шин зв'язку по ПЛ-10 кВ може вирішити питання, без ефірних каналів зв'язку і без послуг мобільного зв'язку.

Для підвищення достовірності передачі інформації по провідній з'єднувальній лінії, де де можливо використати проводи ПЛ-10 кВ.

Між КМП і ЦК кожний біт (0,1) передаваної інформації (повідомлення) може бути перетворений біімпульсну послідовність. Продовженість передачі “0” буде складати t_1 , а продовженість передачі “1” $t_2 = 2t_1$,

					СУдн-61П.151.15.ПЗ	Лист
						29
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Див форму сигналу при передачі комбінації 010001

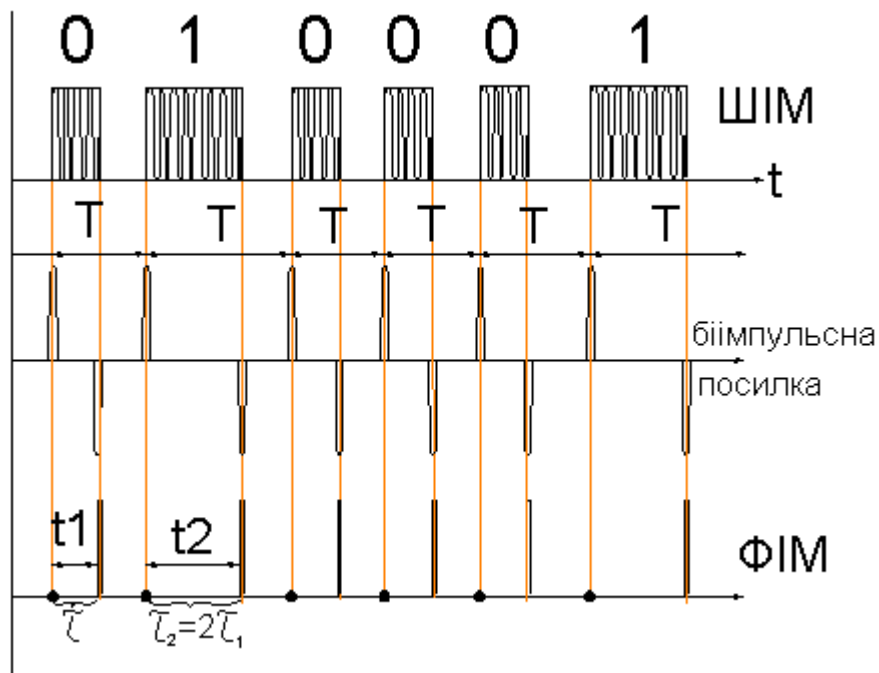


Рис.4.3. Форма сигналу при передачі комбінації 010001.

Модуляція імпульсів по фазі (ФІМ) складається в зміні часового положення імпульсів відносно періодичних опорних (тактових) точок часової осі ФІМ (фазоімпульсна модуляція) одержують шляхом загострення імпульсів з ШІМ й виділення тих із них, які відповідають зрізу імпульсів ШІМ (широтно-імпульсна модуляція).

ШІМ - широтно імпульсна модуляція, її називають ще часово імпульсною модуляцією – бііпульсна посилка.

Перевагою передачі нулів і одиниць в бііпульсній формі є відсутність постійної складової струму (напруги). Так як постійна складова (тобто П – подібний сигнал) потребує дуже широкої частотної полоси передачі сигналу, а бііпульсна посилка має такі переваги :

1. Првідна лінія між ЦП і КМП для постійної складової струму має велике затухання, чим для змінного струму (пікових сигналів).

2. Крім того, така форма сигналу має можливість зменшити ширину спектру модулюючих сигналів, шляхом “зрізу” біімпульсних посилок з допомогою фільтра нижніх частот, що вмикаються на вході модулятора.

Величина девіації частоти в ЧМ передатчику складає

$$\Delta f_{\text{дев}} = 4,5 \text{ кГц.}$$

При виході абонента із зони впевненого прийому BS із-за недостатньої напруженості електромагнітного поля ймовірність прийому зменшується. Для контролю абонента із зони впевненого прийому базовий передатчик, що біля ЦП періодично (не менше 1 раз на хвилину) повторює передачу преамбули (П) кодової комбінації при відсутності заявок на вивоз. В абоненських прийомопередатчиках йде лічба прийнятих преамбул, і якщо на протязі 184 с. відсутній їх прийом, то встановлюється код сигналу “вийшов з зони прийому”. З метою зниження споживаної енергії (продовження ресурсу акумулятора) в приймачах (КМП) передбачений пристрій економії енергії, з допомогою якого найбільш енергоємнісні кола живлення вмикаються лише при поступанні вивозу. Цей пристрій періодично через 0,96 с вмикає КМП на 30 мс. Це дозволяє забезпечити прийом сигналів або преамбул.

При зниженні навантаження в системі (при великих інтервалах між передачею вивозів) штучно збільшується продовженість передачі тактової синхронізації.

При утворенні каналу зв'язку по вивозу інформація передається із КМП до ЦП. Передача відбувається за програмою і в залежності від кількості лічильників, що під'єднані до КМП. При цьому з модема КМП, де вони в ньому перетворюються в поміхо захистну форму і по з'єднувальних лініях ЗЛ1 і ЗЛ2, що є проводами різних фаз ПЛ-10кВ передаються до модема ЦП, при цьому інформація попередньо поступає в

					СУДН-61П.151.15.ПЗ	Лист
						31
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

пристрій узгодження. В пристрій узгодження попередньо передбачені регульовані лінії затримки для корекції (вирівнювання) часу затримки при проходженні інформації по різних лініях ЗЛ1 і ЗЛ2 (що можуть бути різної довжини). Після цього коди прийнятої інформації порівнюються. Порівнюються величини рівних розрядів. Порівняння йде через логічні елементи Додавання по модулю 2.

Якщо тільки на виході з цих елементів, які включені всі розряди, на логічний елемент АБО появиться хоч одна логічна 1, що говорить про те, що інформація, яка прийшла по ЗЛ1 і ЗЛ2 різна, то елемент видає сигнал на повторний запит на передачу інформації з даного КМП. Передача по двох лініях необхідна тому, що в ПЛ-10 можуть часто наводитись перешкоди, а тому до інформації пред'явленні особливі вимоги.

					<i>СУдн-61П.151.15.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Зм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		32

5. Фазочутливий підсилювач.

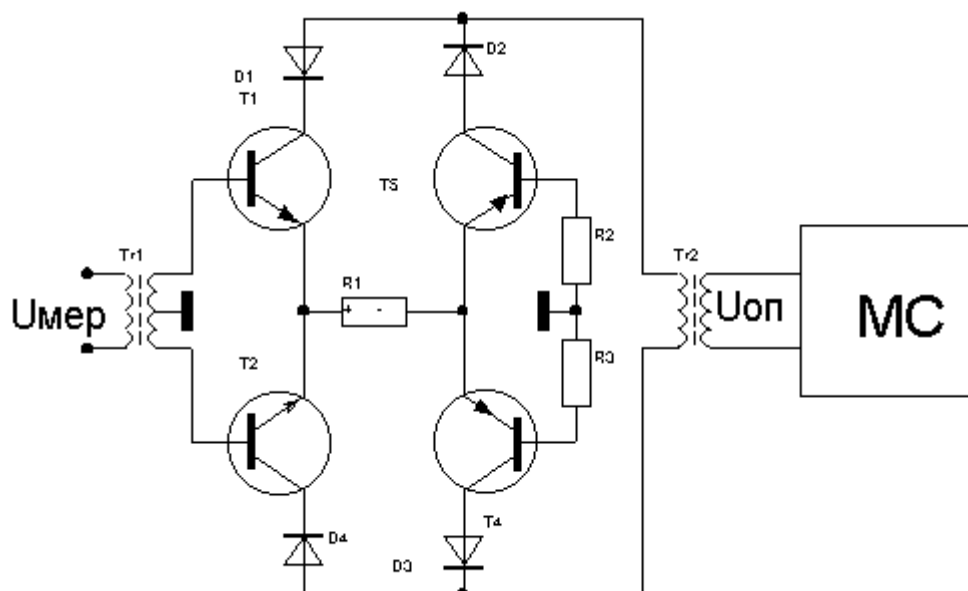


Рис.5.1 Фазочутливий підсилювач.

На малюнку показано схему двохтактного фазочутливого підсилювача, в навантаженні (R_n) якого напруга появляється, коли фазове співвідношення між напругою U_c і $U_{оп}$ відповідають полярностям, указаному у вивода трансформаторів Tr_1 і Tr_2 . На цьому півперіоді (полярність без дужок) транзистори VT_1 і VT_4 відкриті струмом $I_{бі}$ сигналу, що проходять через їх емітерні переходи, які проводять струм. В наступній півперіод відкриваються транзистори VT_2 і VT_3 . Напруга на навантаженні являє собою послідовність напівперіодів синусоїдальної напруги. При зміні фазового зсуву на протилежний, транзистори будуть закриті і напруга на навантаженні буде рівна нулю. При проміжній фазі між 0° і 180° між напругами $U_{мер}$ і $U_{оп}$ напруга на навантаженні буде змінюватись від нуля до максимального значення. В якості опорної напруги синусоїдального струму прийнята напруга MC . [2]

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата

6. Блок живлення

Блок живлення має три двополярні джерела живлення -2В і $+2\text{В}$; $+15\text{В}$ і -15В ; $+5\text{В}$ і -5В , які застосовано для забезпечення роботи мікросхем ЦПО КМ 1813 ВЕ1.

$+2\text{В}$ і -2В -- як джерело опорної напруги для нормальної роботи однорозрядних двійкових квантовачів. (ОДК) АЦП (аналоговоцифрового перетворювача даної схеми). Ці виводи ще називають аналоговою землею.

$+15\text{В}$ і -15В -- для живлення схеми підсилювача з програмованим коефіцієнтом підсилення для роботи з оптопарою.

В схемі застосовано зовнішнє збудження перетворювача. На Мал.5 зображено діаграми сигналів в характерних точках.

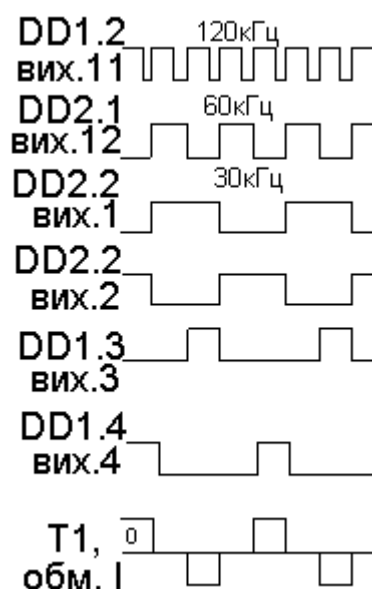


Рис.6.1 Вихідні діаграми в контрольних точках БЖ.

Первинна (I) обмотка основного трансформатора Т2 включена в діагональ моста, утворена транзисторами Т1 і Т2 й конденсаторами С9, С10.

Базові кола цих транзисторів живляться від обмоток II і III трансформатора Тр1, на первичну обмотку якого поступає ступінчаста напруга з формувача, зібраного на мікросхемах DD1 і DD2.

Задаючий генератор формувача зібраний на інверторах DD1.1 і DD1.2 й виробляє коливання частотою біля 120 кГц. Імпульси з виходів тригера DD2.1 (частота їх 60 кГц) і DD2.2 (30 кГц) поступають на входи елементів DD1.3 і DD1.4 в результаті на їх виходах формується послідовність сигналів із скваженістю 4.

Їх різниця має вигляд імпульсів змінної полярності довжиною біля 8 мкс з паузами такої ж тривалості. Через трансформатор Тр1 ця послідовність передається на базу ключових транзисторів Т1 і Т2 й по чергово відкриває їх. Наявність пауз між імпульсами гарантує повне закриття кожного із них, перед відкриттям іншого. Мікросхема DD1 і DD2 формувача живиться від безтрансформаторного джерела 12В, що складається із баластного конденсатора С3, випрямляючого моста VD2...VD5, стабілітрона D3 і конденсаторів фільтра С7,С8. Вибір такої напруги живлення мікросхем дає можливість використовувати трансформатор Тр1 з максимально можливим коефіцієнтом трансформації (10:1), що одночасно знижує струмове навантаження на елементи DD1.3 ; DD1.4 й дає можливість не застосовувати додаткові транзисторні ключі в вихідних колах.

Три середні по схемі джерела вихідної напруги зібрані на мікросхемних стабілізаторах серії К142 й П- подібних LC фільтрах. Оскільки випрямлена напруга має вигляд розділених паузами імпульсів, по формі близьким до П-подібних, на входах фільтрів вмикаються оксидні конденсатори марки К52.

Всі стабілізатори напруги мікросхемні, приєднані до суцільного тепловіводу. Від елементів плати з ЦПОС джерело живлення повинне

					СУдн-61П.151.15.ПЗ	Лист
						35
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

бути відокремлено екраном із фольгованого стеклотекстоліту, що закріплюється на двох бокових стінках, виготовленої із листової латуні товщиною 1мм.

Трансформатор Тр1 намотаний на кільцевому магнітопроводі К10х6х5 із фериту 3000НМ; його обмотка I має 180 вит. Проводу ПЕЛШО 0,27 обмотки II і II – по 18 вит. Обмотка III – 2 х 7 вит. ПЕВ-2 діаметром 1мм; V – 4 витка проводу ПЕЛШ 0,027 ; VI - із 2х3 витки ПЕВ-2 діаметром 1мм.

Налагодження розпочинають з того, що до контактів *a* і *б* під'єднують міліамперметр з границею вимірювання 100ма, а до виходу +5В зібраного на К142ЕН5А джерела вихідної напруги – резистор опором 5 Ом з потужністю розсіювання 5 Вт. Після цього до виводів конденсатора С7 через резистор опором R=510 Ом під'єднують зовнішнє джерело постійної напруги 20В й перевіряють на відповідність діаграми Мал.5. В характерних точках формування імпульсів.

Сигнали, що знімають з бази транзисторів Т1 і Т2 відносно їх елементів, повинні відповідати нижній по Мал.5. діаграмі. Для одержання необхідною частоти повторення імпульсів підбирають резистор R4, або конденсатор С6.

Далі, не від'єднуючи зовнішнього джерела живлення формувача імпульсів, під'єднують блок, що ми налаштуємо через автотрансформатор (ЛАТР) до мережі, і підвищуємо плавно напругу з нуля, слідкуючи за споживанням перетворювача струму, який повинен плавно зрости, але не перевищувати 35 мА при напрузі 220В. Якщо ж він суттєво відрізняється в ту чи іншу сторону – це результат в помилці при монтажу.

При нормальному струмі споживання від'єднують зовнішнє джерело живлення формувача і перевіряють роботу останніх чотирьох

					СУдн-61П.151.15.ПЗ	Лист
						36
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

джерел вихідної напруги, навантажуючи їх відповідно опорами: $-5V \rightarrow R_n$
 $= 75, \text{Ом}$

+15В; -5В відповідно опором 120,Ом;

-2В опором 250, Ом;(аналогічно попередньому).

+2В опором 100,Ом;

Потрібну вихідну напругу для +15В і -15В регулюють підбором конденсаторів С31; С32.

-2В – підбирають стабілітрон D19, R8

+2В – змінюють положення R9;C24

-5В – підбирають стабілітрон D14, R7

Всі діоди в вихідних блоках потрібно встановлювати на тепловідводи, це дозволить суттєво збільшити струм. [1]

					<i>СУдн-61П.151.15.ПЗ</i>	Лист
						37
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

7. Інформаційне забезпечення АСУ

Передача даних від лічильника до кустового мікропроцесора (комп'ютера) відбувається 1 раз на $\frac{1}{2}$ години. Але програмно цей проміжок часу можна змінювати до потрібної величини.

Передача даних про спожиту енергію споживачем до кустового мікропроцесора необхідна для того, щоб при збоях в енергопостачанні лічильника споживача не обнулялась, а якщо така подія має місце, тоді інформація останнього значення із МП кустового поновляється в регістрі пам'яті за адресою В через DAR (який є найчастіше вхідним в ЦАП, однак цей регістр багатофункціональним). Якщо енергія, яка споживається споживачем має великі значення, тоді можлива передача інформації через 5 хвилин.

Однак ЦПОС 4 і ЦПОС 5 можна використати і як синтезатор мови. З цією метою потрібно ввести в схему додатковий ППЗП 32Кх8. І тоді через динамічну головку господар лічильника буде попереджуватись про необхідність своєчасної оплати за спожиту електроенергію, голосом може йти повідомлення про годину доби. Цей час може бути виведений на цифрове табло, де може йти повідомлення, яку енергію споживав споживач (активну та реактивну за звітний період). [1]

					СУдн-61П.151.15.ПЗ	Лист
						38
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

8. Абонентські пункти

Абонентськими пунктами по споживанню інформації є кустові мікропроцесори (в їх якості можуть бути комп'ютери з НЖМД). Це необхідно для збереження інформації про спожиту енергію певним кустом, вони можуть бути як з дисплеєм, так з НЖМД. Обслуговування їх веде оперативна виїзна бригада. З них інформація поступає в ЦП-центральний процесор, який знаходиться на території енергозбуту (диспетчерська РЕМ).

Це можуть бути комп'ютери на базі мікропроцесорів і80286 або більш старої моделі і8086. Тому вибір комп'ютера в якості кустового залежить від об'єму передаваної і збираємої інформації.

Ці комп'ютери розміщують в районі КТП при цьому приміщення повинне бути з штучним мікро кліматом , що забезпечить нормальну роботу оператора по його обслуговуванню. [1]

					<i>СУдн-61П.151.15.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Зм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		39

9. Охорона праці та безпека життєдіяльності

9.1. Аналіз потенційно небезпечних і шкідливих факторів при розробці та експлуатації об'єкта проектування.

9.1.1 Питання техніки безпеки при виготовленні системи. У роботі було прийнято розробляти систему автоматизованого обліку і контролю активної та реактивної потужності.

Для аналізу потенційних небезпек проектуючого пристрою в процесі виготовлення розглянемо етапи виготовлення, що стосуються радіоелектронної промисловості. До них відносяться:

Виготовлення печатних плат;

Печатні плати проекрованої системи виготовляємо хімічним способом, який включає наступні етапи:

нанесення на фольгований діелектрик захисного шару фоторезиста відповідно до контурів печатних провідників;

труїння незахищених ділянок азотною кислотою;

зняття захисного шару фоторезиста за допомогою органічних розчинників;

свердлення отворів в друкарських платах;

покриття друкарських провідників захисним лаком;

Збірка печатного вузла;

При збірці можна виділити два технологічні етапи:

установка компонентів на печатну плату;

паяння виводів компонентів;

Виготовлення (намотування) мережевих трансформаторів вторинного електроживлення, а також у разі потреби, намотування контурів

Складально-монтажні роботи;

					СУдн-61П.151.15.ПЗ	Лист
						40
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Наладка радіоелектронної апаратури

Установка і експлуатація РЕА.

Проведемо аналіз безпеки і екологічності вищеперелічених операцій техпроцесу.

Вимоги безпеки до устаткування для виробництва печатних плат. Устаткування для виробництва печатних плат повинне відповідати загальним вимогам до устаткування, вимогам безпеки до устаткування для нанесення електролітичних, хімічних і анодизаційних покриттів, ГОСТ12.2.009-80.

Устаткування для струменевої хімічної обробки має блокування, що відключає насосні станції подачі розчину при відкритих камерах.

Трубопроводи, що подають робочі розчини до розпилюючих форсунок розміщують усередині робочих камер і забезпечують манометрами для контролю тиску.

Для попередження шкідливої дії шуму накриваємо звукоізолюючим кожухом устаткування. Для попередження мережевого опромінювання використовуємо захисні стулки, що закривають частину устаткування і захисні оглядові стекла.

Робота з кислотою при трвленні. Ці роботи вимагають підвищеної уваги і дотримання особливих мерів безпеки. Кислоти і луги при попаданні на шкірний покрив викликають сильні опіки. Особливо небезпечне попадання бризок в очі. Вдихання пари кислот і лугів також шкідливо для здоров'я. Використовуємо при роботі з кислотами окуляри. Приміщення, в якому ведуться роботи, винне добре провітрюється. Вироби поміщаються в розчин або виймаються з розчину за допомогою спеціальних пристосувань або інструменту, але не руками, навіть якщо вони в гумових рукавичках.

Робота з токсичними речовинами при очищенні печатної плати.

					СУдн-61П.151.15.ПЗ	Лист
						41
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Для очищення використовуються органічні розчинники, такі як ефіри, бензол, дихлоретан, чотирихлористий вуглець. Ці і багато інших речовин отруйні. Вдихання у великих кількостях пари, наприклад ацетону, надає на організм отруйливу і паралізуючу дію. При роботі з дихлоретаном потрібно уникати попадання його на руки, особливо на ділянки з пошкодженням шкірного покриву.

Пари і самі вказані речовини сильногорючі і пожежонебезпечні.

Робота з органічними фарбниками при покритті печатних плати. При роботі з нітрофарбами, лаками, емалями забороняється палити і приймати їжу в робочому приміщенні. Робоче приміщення повинне добре провітрюватися.

ГОСТ 12.1.005-88 встановлює ГДК шкідливих речовин в повітрі робочої зони.

9.1.2 Потенційно небезпечні і шкідливі виробничі чинники.

Управління всією системою вестиме оператора в інформаційному центрі. Вся інформація, що поступає, обробляється робочою станцією і зберігається на жорсткий диск. Оператор може контролювати роботу системи прочитуючи дані з монітора.

Наявний в даний час в нашій країні комплекс розроблених організаційних заходів і технічних засобів захисту, накопичений передовий досвід роботи ряду обчислювальних центрів показує, що є можливість добитися значно великих успіхів в справі усунення дії на працюючих небезпечних і шкідливих виробничих чинників. Проте стан умов праці і його безпеки ще не задовольняють сучасним вимогам. Оператори ЕОМ, оператори підготовки даних, програмісти і інші працівники ВЦ ще стикаються з дією таких фізично небезпечних і шкідливих виробничих чинників, як підвищений рівень шуму, підвищена

					СУдн-61П.151.15.ПЗ	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		42

температура зовнішнього середовища, відсутність або недостатня освітленість робочої зони, електричний струм, статична електрика та інші.

Багато співробітників пов'язано з дією таких психофізичних чинників, як розумове перенапруження, перенапруження зорових і слухових аналізаторів, монотонність праці, емоційні перевантаження. Дія вказаних несприятливих чинників призводить до зниження працездатності, викликане стомленням, що розвивається. Поява і розвиток стомлення пов'язана із змінами, що виникають під час роботи в центральній нервовій системі, з гальмівними процесами в корі головного мозку. Наприклад сильний шум викликає труднощі з розпізнаванням кольірних сигналів, знижує швидкість сприйняття кольору, гостроту зору, зорову адаптацію, порушує сприйняття візуальної інформації, зменшує на 5-12% продуктивність праці. Тривала дія шуму з рівнем звукового тиску 90 дБ знижує продуктивність праці на 30-60 %.

Медичні обстеження працівників показали, що окрім зниження продуктивності праці, високі рівні шуму приводять до погіршення слуху. Тривале знаходження людини в зоні комбінованої дії різних несприятливих чинників може привести до професійного захворювання. Аналіз травматизму серед працівників показує, що в основному нещасні випадки походять від дії фізично небезпечних виробничих чинників при заправці носія інформації на барабан, що обертається, при зняттю кожусі, при виконанні співробітниками невластивих ним робіт. На другому місці випадки, пов'язані з дією електричного струму.

9.1.3 Забезпечення електробезпеки. Електричні установки, до яких відноситься практично все устаткування ЕОМ, представляють для людини велику потенційну небезпеку, оскільки в процесі експлуатації або проведенні профілактичних робіт чоловік може торкнутися частин, що

					СУдн-61П.151.15.ПЗ	Лист
						43
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

знаходяться під напругою. Специфічна небезпека електроустановок: струмоведучі провідники, корпусу ЕОМ і іншого устаткування, що опинився під напругою в результаті пошкодження (пробою) ізоляції, не подають яких-небудь сигналів, які попереджають людину про небезпеку. Реакція людини на електричний струм виникає лише при протіканні останньої через тіло людини. Виключно важливе значення для запобігання електротравматизму має правильна організація обслуговування електроустановок ВЦ, що діють, проведення ремонтних, монтажних і профілактичних робіт. При цьому під правильною організацією розуміється строге виконання низки організаційних і технічних заходів і засобів, встановлених “Правилами технічної експлуатації електроустановок споживачів і правила техніки безпеки, що діють, при експлуатації електроустановок споживачів” (ПТЕ і ПТБ споживачів) і “Правила установки електроустановок” (ПУЕ). Залежно від категорії приміщення необхідно прийняти певні заходи, що забезпечують достатню електробезпеку при експлуатації і ремонті електроустаткування. Так, в приміщеннях з підвищеною небезпекою електроінструменти, переносні світильники мають бути виконані з подвійною ізоляцією або їх напруга живлення не повинна перевищувати 42В. У ВЦ до таких приміщень можуть бути віднесені приміщення машинного залу, приміщення для розміщення сервісної і периферійної апаратури. У особливо небезпечних же приміщеннях напруга живлення переносних світильників не повинно перевищувати 12В, а робота з напругою не вище 42В вирішується тільки із застосуванням засобів індивідуального захисту (діелектричних рукавичок, килимків і тому подібне). Роботи без зняття напруги на струмоведучих частинах і поблизу них, роботи проводяться безпосередньо на цих частинах або при наближенні до них на відстань менш встановленого ПЕУ. До цих робіт можна віднести роботи по наладці

					СУдн-61П.151.15.ПЗ	Лист
						44
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

окремих вузлів, блоків. При виконанні такого роду робіт в електроустановках до 1000В необхідне застосування певних технічних і організаційних мерів, таких як:

огорожі, розташовані поблизу робочого місця і інших струмоведучих частин, до яких можливий випадковий дотик;

робота в діелектричних рукавичках, або стоячи на діелектричному килимку;

застосування інструменту з ізолюючими рукоятками, за відсутності такого інструменту слід користуватися діелектричними рукавичками.

Роботи цього вигляду винні виконуються не менше чим двома працівниками.

Відповідно до ПТЕ і ПТБ споживачам і обслуговуючому персоналу електроустановок пред'являються наступні вимоги:

особи, що не досягли 18-річного віку, не можуть бути допущені до робіт в електроустановках;

обличчя не повинні мати каліцтв і хвороб, що заважають виробничій роботі;

обличчя повинні після відповідної теоретичної і практичної підготовки пройти перевірку знань і мати посвідчення на доступ до робіт в електроустановках.

Розрядні струми статичної електрики найчастіше виникають при дотику до будь-якого з елементів ЕОМ. Такі розряди небезпеки для людини не представляють, але окрім неприємних відчуттів вони можуть привести до виходу з ладу ЕОМ. Для зниження величини виникаючих зарядів статичної електрики покриття технологічної підлоги слід виконувати з одношарового полівінілхлоридного антистатичного лінолеуму. Іншим методом захисту є нейтралізація заряду статичної електрики іонізованим газом. У промисловості широко застосовуються

					СУдн-61П.151.15.ПЗ	Лист
						45
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

радіоактивні нейтралізатори. До загальних заходів захисту від статичної електрики можна віднести загальні і місцеве зволоження повітря.

9.1.4 Забезпечення санітарно-гігієнічних вимог до приміщень.

Приміщення, їх розміри (площа, об'єм) повинні насамперед відповідати кількості тих, що працюють і розміщуваному в них комплекту технічних засобів. У них передбачаються відповідні параметри температури, освітлення, чистота повітря, забезпечують ізоляцію, від виробничих шумів і тому подібне. Для забезпечення нормальних умов праці санітарні норми СН 245-71 встановлюють на того, що одного працює, об'єм виробничого приміщення не менше 15 м³, площа приміщення вигородженого стінами або глухими перегородками не менше 4,5 м³.

Для експлуатації ЕОМ слід передбачати наступні приміщення:

машинний зал, приміщення для розміщення сервісної і периферійної апаратури, приміщення для зберігання запасних деталей, інструментів, приладів;

приміщення для розміщення припливно-витяжних вентиляторів;

приміщення для персоналу;

приміщення для прийому-видачі інформації.

Основні приміщення розташовуються в безпосередній близькості один від одного. Їх обладнали вентиляцією і штучним освітленням. До приміщення машинного залу і зберігання магнітних носіїв інформації пред'являються особливі вимоги. Площа машинного залу повинна відповідати площі, необхідній за заводськими технічними умовами даного типу ЕОМ.

Висота залу над технологічною підлогою до підвісної стелі має бути 3-3,5м. Відстань між підвісною і основною стелями при цьому має бути 0,5-0,8м. Висоту підпільного простору приймають рівними 0,2-0,6м.

					СУдн-61П.151.15.ПЗ	Лист
						46
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

У приміщенні, як правило, застосовується бічне природне освітлення. Робочі кімнати і кабінети повинні мати природне освітлення. У решті приміщень допускається штучне освітлення.

У тих випадках, коли одного природного освітлення не вистачає, встановлюється суміщене освітлення. При цьому додаткове штучне освітлення застосовується не тільки в темний, але і в світлий час доби.

Штучне освітлення по характеру виконуваних завдань ділиться на робоче, аварійне, евакуаційне.

Раціональне колірне оформлення приміщення направлене на поліпшення санітарно-гігієнічних умов праці, підвищення його продуктивності і безпеки. Забарвлення приміщень впливає на нервову систему людини, його настрої, і кінець кінцем на продуктивність праці. Основні виробничі приміщення доцільно забарвлювати відповідно до кольору технічних засобів. Освітлення приміщення і устаткування має бути м'яким, без блиску.

Зниження шуму, що створюється на робочих місцях внутрішніми джерелами, а також шуму, проникаючого ззовні, є дуже важливим завданням. Зниження шуму в джерелі випромінювання можна забезпечити застосуванням пружних прокладок між підставою машини, приладу і опорною поверхнею. Як прокладки використовуються гума, повсть, пробка, різній конструкції амортизатори. Під настільні шумлячі апарати можна підкладати м'які килимки з синтетичних матеріалів, а під ніжки столів, на яких вони встановлені, - прокладки з м'якої гуми, повсті, завтовшки 6-8мм. Кріплення прокладок можливе шляхом тієї, що приклеїла їх до опорних частин.

Можливо також застосування звукоізолюючих кожухів, які не заважають технологічному процесу. Не менш важливим для зниження шуму в процесі експлуатації є питання правильного і своєчасного

					СУдн-61П.151.15.ПЗ	Лист
						47
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

регулювання, змазування і заміни механічних вузлів шумлячого устаткування.

Раціональне планування приміщення, розміщення устаткування є важливим чинником, що дозволяє понизити шум при існуючому устаткуванні ЕОМ. При плануванні машинний зал і приміщення для сервісної апаратури необхідно розташовувати далеко від шумлячого і вібруючого устаткування.

Зниження рівня шуму, проникаючого у виробниче приміщення ззовні, може бути досягнуте збільшенням звукоізоляції конструкцій, що захищають, ущільненням по периметру притворів вікон, дверей.

Таким чином для зниження шуму створюваного на робочих місцях внутрішніми джерелами, а також шуму, проникаючого ззовні, слідує:

ослабити шум самих джерел (застосування екранів, звукоізолюючих кожухів);

понизити ефект сумарної дії відбитих звукових хвиль (звукопоглинальні поверхні конструкцій);

застосовувати раціональне розташування устаткування;

використовувати архітектурно-планувальні і технологічні вирішення ізоляції джерел шуму.

В даний час в промисловості і наукових установах знаходять застосування різні деталі і електро- радіотехнічні пристрої різні установки, а також електричні мережі, які є джерелами постійних і змінних електричних і магнітних полів частотою 50 Гц.

Знаходячись поблизу установок, пристроїв і приладів, електричних і магнітних полів, що є джерелами, людина піддається їх дії, ступінь шкідливості цих полів на організм визначається інтенсивністю опромінювання і особливістю біологічної реакції організму на ці поля. Дія полів може розповсюджуватися на центральну нервову і серцево-судинну

					СУдн-61П.151.15.ПЗ	Лист
						48
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

системи, що призводить до зниження частоти серцевих скороченні (брадикардія), тиску систоли, до порушення складу периферичної крові, зміни артеріального тиску і пульсу, виникнення болів в області серця, серцебиття, аритмії, до різних морфологічних змін, змін в печінці, легенях, нирках і підшлунковій залозі. Має місце розлад генодинамики в більшості внутрішніх органів, що свідчить про загибель елементів, крові дія на шкіру. Під впливом магнітних полів частотою 50 Гц виникає «магнітний фосфен» (відчуття мигтіння), зростає час неясного бачення. Змінні поля промислової частоти біологічно активніші чим постійні. Для попередження професійних захворювань встановлені гранично допустимі напруженості електричних і магнітних полів на робочому місці персоналу.

Згідно «Гранично допустимим рівням дії постійних магнітних полів при роботі з магнітними пристроями і магнітними матеріалами» № 1742—77 напруженість постійного поля на робочому місці не повинна перевищувати 8 кА/м, а магнітних полів промислової частоти приймається залежно від тривалості імпульсу, тривалості паузи між імпульсами і загального часу дії протягом робочого дня.

У випадку, якщо напруженість поля перевищує допустимі значення або тривалість перебування людини в електричному або магнітному полі не відповідає допустимим значенням, повинні застосовуватися певні методи і засоби захисту залежно від характеру і місцезнаходження джерел полів і умов опромінювання персоналу: захист часом, захист відстанню, вибір оптимальних геометричних параметрів установок, повітряних ліній (ПЛ) і ВРП (відкритих розподільних пристроїв), стаціонарні і переносні екрануючі пристрої (екрани), спеціальні засоби індивідуальної, захисту.

					СУдн-61П.151.15.ПЗ	Лист
						49
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

9.1.5 Протипожежний захист. Пожежі представляють особливу небезпеку, оскільки зв'язані з великими матеріальними втратами. Характерна особливість - невеликі площі приміщень. Як відомо, пожежа може виникнути при взаємодії горючих речовин, окислення і джерел запалення. У приміщеннях присутні все три основні чинники, необхідні для виникнення пожежі.

Протипожежний захист - це комплекс організаційних і технічних заходів, направлених на забезпечення безпеки людей, на запобігання пожежі, обмеження його розповсюдження, а також на створення умов для успішного гасіння пожежі.

Джерелами загоряння можуть бути електронні схеми від ЕОМ, прилади, вживані для технічного обслуговування, пристрою електроживлення, кондиціонування повітря, де в результаті різних порушень утворюються перегріті елементи, електричні іскри і дуги, здатні викликати спалах горючих матеріалів.

У сучасних ЕОМ має місце бути дуже висока щільність розміщення елементів електронних схем. У безпосередній близькості один від одного розташовуються сполучні дроти, кабелі. При протіканні по ним електричного струму виділяється значна кількість теплоти. При цьому можливе оплавлення ізоляції. Для відведення надмірної теплоти від ЕОМ служать системи вентиляції і кондиціонування повітря. При постійній дії ці системи є додатковою пожежною небезпекою. Для більшості приміщень встановлена категорія пожежної небезпеки.

Одним з найбільш важливих завдань пожежного захисту є захист будівельних приміщень від руйнувань і забезпечення їх достатньої міцності в умовах дії високих температур при пожежі. Враховуючи високу вартість електронного устаткування, а також категорію його пожежної небезпеки, будівлі і частин будівлі іншого призначення, в яких

					<i>СУдн-61П.151.15.ПЗ</i>	Лист
						50
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

передбачено розміщення ЕОМ, мають бути 1 і 2 ступені вогнестійкості.

Для виготовлення будівельних конструкцій використовуються, як правило, цеглина, залізобетон, скло, метал і інші негорючі матеріали. Застосування дерева має бути обмежене, а у разі використання, необхідно просочувати його вогнезахисними складами. У приміщенні протипожежні перешкоди у вигляді перегородок з матеріалів, що не згорають, встановлюють між машинними залами.

До засобів гасіння пожежі, призначених для локалізації невеликих спалахів, відносяться пожежні стовбури, внутрішні пожежні водопроводи, вогнегасники, сухий пісок, азбестові ковдри і тому подібне

У будівлях пожежні крани встановлюються в коридорах, на майданчиках сходових кліток і входів. Вода використовується для гасіння пожеж в приміщеннях програмістів, бібліотеках, допоміжних і службових приміщеннях. Застосування води в машинних залах ЕОМ, сховищах носіїв інформації, приміщеннях контрольно-вимірювальних приладів зважаючи на небезпеку пошкодження або повного виходу з ладу дорогого устаткування можливо у виняткових випадках, коли пожежа приймає загрозливо крупні розміри. При цьому кількість води має бути мінімальною, а пристрої ЕОМ необхідно захистити від попадання води, накриваючи їх брезентом або полотном.

Для гасіння пожеж на початкових стадіях широко застосовуються вогнегасники. По вигляду використовуваної речовини вогнегасники підрозділяються на наступні основні групи:

У виробничих приміщеннях застосовуються головним чином вуглекислотні вогнегасники, перевагою яких є висока ефективність гасіння пожежі, збереження електронного устаткування, діелектричні властивості вуглекислого газу, що дозволяє використовувати ці вогнегасники навіть у тому випадку, коли не вдається знеструмити

					<i>СУдн-61П.151.15.ПЗ</i>	Лист
						51
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

електроустановку відразу.

Відповідно до “Типових правил пожежної безпеки для промислових підприємств”, зали ЕОМ, приміщення для зовнішніх пристроїв, що запам'ятовують, підготовки даних, сервісної апаратури, архівів, копіює-розмножувального устаткування і тому подібне необхідно обладнати димовими пожежними оповіщувачами. У цих приміщеннях на початку пожежі при горінні різних пластмасових, ізоляційних матеріалів і паперових виробів виділяється значна кількість диму і мало теплоти.

Об'єкти приміщення, окрім АПС, необхідно обладнати установками стаціонарної автоматичної пожежогасінні. Найдоцільніше застосовувати у установки газового гасіння пожежі, дія яких заснована на швидкому заповненні приміщення вогнегасящою газовою речовиною з різким зниженням змісту в повітрі кисню. [7]

					<i>СУдн-61П.151.15.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Зм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		52

10. Економічна частина.

10.1 Нарахування амортизації в сучасних умовах

Амортизація - це поступове перенесення вартості основних фондів на вироблену продукцію з метою нагромадження коштів для повного їхнього відновлення (реновації).

Грошовим вираженням розміру амортизації є амортизаційні відрахування, що відповідають ступеня зносу основних фондів.

Амортизаційні відрахування є важливою частиною поточних витрат на виробництво продукції (вони включаються в собівартість) і фінансових ресурсів народного господарства. Вони відіграють важливу роль в економічному механізмі, виконуючи наступні функції:

- формування фондів для повного відновлення основних фондів, що вибувають, після закінчення терміну їхньої служби (забезпечення простого відтворення);
- нагромадження засобів для розширеного відтворення;
- створення системи планово-фінансових нормативів, необхідних для планування народногосподарських пропорцій відтворення основних фондів і розподілу ресурсів устаткування;
- створення системи госпрозрахункових нормативів, використовуваних у розрахунках собівартості, прибутку і рентабельності;
- створення фонду розвитку виробництва, науки і техніки;
- стимулювання більш швидкого відновлення основних фондів.

Якщо раніше амортизаційні відрахування склалися з двох частин, (повне відновлення і капітальний ремонт), то тепер капітальний ремонт, як і інші види ремонту, здійснюється за рахунок поточних витрат виробництва. Відповідно до діючого законодавства у випадку якщо

					СУдн-61П.151.15.ПЗ	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		53

витрати на ремонт перевищують 5% балансової вартості всіх основних фондів, те їх відносять на збільшення балансової вартості основних фондів.

Амортизація здійснюється на основі річних норм амортизаційних відрахувань. Під нормою амортизаційних відрахувань розуміється частка вартості основних фондів, що повинна (може) бути перенесена на готову продукцію протягом року. Норми амортизації встановлюються державою у відсотках від вартості основних фондів.

Амортизація основних фондів є важливої складової фінансової політики держави. Справа в тім, що амортизаційні відрахування включаються в собівартість продукції, знижуючи оподатковувану податком частина прибутку підприємства. Таким чином, що успішно хазяюють підприємства зацікавлені в збільшенні норм амортизації. У цьому випадку знижується оподатковування тієї частини фінансових надходжень підприємства, що йде на технічне переозброєння підприємства. До того ж скорочується термін амортизації, тобто період, протягом якого підприємство може оновити свої засоби виробництва. Отже, норма амортизації виступає як своєрідний компроміс між державою і підприємством із приводу податкових виплат.

Установлюючи норми амортизації, держава змушена знаходити розумний оптимум з обліком двох протилежних тенденцій:

- зниження норм підвищує можливості податкових надходжень у сучасний момент часу і зменшує їх у майбутньому: адже це погіршує умови для відновлення технічного потенціалу (засобів виробництва) підприємств, що неминуче приведе в майбутньому до зниження доходів підприємств і, відповідно, податкових надходжень у бюджет держави;

- збільшення норм амортизації погіршує можливості збору податків у даний момент і створює передумови для їхнього збільшення в

					<i>СУдн-61П.151.15.ПЗ</i>	Лист
						54
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

майбутньому; підприємствам створюються умови для прискореного відновлення основних фондів і посилення їхнього технічного потенціалу, модернізації засобів виробництва.

Відповідно до Закону України "Про оподаткування прибутку підприємства" від 22 травня 1997 року норми амортизації встановлені для трьох груп основних фондів:

- група 1 - будинку, спорудження, їхні структурні компоненти і передатні пристрої;
- група 2 - транспортні засоби, включаючи вантажні і легкові машини, меблі, офісне устаткування, ЕОМ, побутові електромеханічні прилади й інструменти;
- група 3 - інші основні фонди, що не ввійшли в групи 1 і 2, включаючи сільськогосподарські машини, худобу і насадження.

Річні амортизаційні відрахування встановлюються у відсотках від балансової вартості кожної з груп основних фондів на початок звітного періоду в розмірах:

- 1-я група - 5% (що відповідає амортизаційному терміну 20 років);
- 2-я група - 25% (термін амортизації - 4 роки);
- 3-я група - 15% (термін амортизації - близько 7 років).

Як бачимо, норми амортизації зв'язані назад пропорційною залежністю з нормативним терміном амортизації.

До 1996 року нормативний термін амортизації жорстко погоджувався з нормативним терміном служби того чи іншого елемента основних фондів. Відповідно існувало стільки нормативних термінів амортизації, скільки різних елементів основних фондів, що розрізняються термінами служби. Зокрема, тільки на будинки встановлювалися десятки

					СУдн-61П.151.15.ПЗ	Лист
						55
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

нормативних термінів амортизації: від декількох років (тимчасові будинки) до 100 років (капітальне будівництво).

Це порозумівалося тим, що стосовно основних фондів держава практично сполучала функції "податкового інспектора" і "розпорядника засобів виробництва". З 1996 р. держава зберегла за собою лише першу функцію. Відповідно були розділені нормативні терміни амортизації і служби основних фондів. Тепер держава контролює перший нормативний термін, у компетенції підприємств залишився контроль за другим нормативом. [5]

10.2. Політика ресурсозбереження на підприємстві

Існують різні форми простого і розширеного відтворення. Форми простого відтворення - заміна застарілих засобів праці і капітальний ремонт. Грошовим джерелом простого відтворення є амортизаційні відрахування.

Розширене відтворення основних фондів здійснюється шляхом реконструкції, розширення і технічного переозброєння діючих і будівництва нових підприємств і цехів. Усі роботи, зв'язані зі створенням основних фондів, називаються капітальним будівництвом.

Капітальне будівництво являє собою особливу галузь матеріального виробництва, що поєднує будівельну індустрію, діяльність замовників як розповсюджувачів капітальних вкладень, проектно-пошукові організації, будівельні науково-дослідні інститути. Ця галузь забезпечує запровадження в дію основних фондів і виробничих потужностей, а також окремих об'єктів будівництва.

					СУдн-61П.151.15.ПЗ	Лист
						56
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Капітальне будівництво є головним джерелом розширеного відтворення основних фондів. Капітальне будівництво є практичним здійсненням капітальних вкладень, чи інвестування.

У сучасних умовах інвестиції виступають найважливішим засобом забезпечення прогресивних структурних зрушень в економіці, поліпшення якісних показників діяльності на мікро- на макрорівнях. Ніж більш масштабні обсяги і вище ефективність інвестицій, тим швидше відбувається відтворювальний процес.

Для забезпечення стійкого економічного розвитку необхідно, щоб ріст капіталовкладень у реальному секторі випереджав динаміку ВВП. За останні 2,5 роки в Україні темпи приросту капітальних вкладень мають позитивну різницю з темпами росту ВВП: 1999 - 4,3%; 2000 - 8,1%. Разом з тим у порівнянні з ВВП їхня частка скорочується: з 11,6% у 1999 році до 9,4% у 2000 році. Приведені цифри свідчать про недостатні обсяги ресурсів, що направляються на інвестиції (Квартальні передбачення, 2001).

До нового будівництва відноситься будівництво комплексу об'єктів основного, підсобного й обслуговуючого призначень знову створюваних підприємств, що після введення в експлуатацію будуть перебувати на самостійному балансі, здійснюване на нових площадках з метою створення нової виробничої потужності.

До розширення відноситься будівництво додаткових виробництв на діючому підприємстві, а також будівництво нових і розширення існуючих окремих цехів і об'єктів на території діючих чи підприємств площадках, що примикають до них, для створення додаткових чи нових виробничих потужностей.

У період переходу до ринкової економіки, коли відбувається спад економіки і багато підприємств припиняють свою діяльність через

					СУдн-61П.151.15.ПЗ	Лист
						57
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

недостачу засобів, перевага віддається реконструкції і технічному переозброєнню діючих підприємств.

Реконструкція діючих підприємств - це перебудова існуючих цехів і об'єктів, як правило, без розширення будинків і споруджень основного призначення, зв'язана з удосконалюванням виробництва і підвищенням його техніко-економічного рівня на основі досягнень науково-технічного прогресу. Реконструкція здійснюється по комплексному проекті для підприємства в цілому. Її задача - збільшити виробничі потужності, поліпшити якість і змінити номенклатуру продукції. При цьому чисельність працюючих звичайно не збільшується, зате поліпшуються умови їхньої праці і передбачаються заходи щодо охорони навколишнього середовища.

При реконструкції виробнича потужність підприємства збільшується насамперед за рахунок усунення диспропорцій у технологічних ланках; упроваджуються маловідходна, безвідхідна технології і гнучкі виробництва; скорочується число робочих місць; підвищується продуктивність праці; знижуються матеріалоемність виробництва і собівартість продукції; підвищується фондівдача і поліпшуються інші техніко-економічні показники діючого підприємства.

Технічне переозброєння - комплекс заходів щодо підвищення техніко-економічного рівня окремих виробництв, цехів і ділянок на основі впровадження передової техніки і технології, механізації й автоматизації виробництва, модернізації і заміни застарілого і фізично зношеного устаткування новим, більш продуктивним, а також заходу щодо удосконалювання загальнозаводського господарства і допоміжних служб. Воно здійснюється по проектах і кошторисам на окремі чи об'єкти види робіт, розроблювальним на основі єдиного техніко-економічного устаткування, як правило, без розширення виробничих площ.

Метою технічного переозброєння діючих підприємств є всіляка інтенсифікація виробництва, збільшення виробничих потужностей, випуску продукції і поліпшення її якості при росту продуктивності праці і поліпшення інших техніко-економічних показників роботи підприємства.

[5]

					<i>СУдн-61П.151.15.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Зм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		59

Висновок

З розвитком НТП та електронних технологій енергозабезпечуючі компанії зацікавлені в більш нових автоматичних системах контролю за спожиту електроенергію. Це пов'язано з тим, що багато чисельні перевірки лічильників персоналом РЕМів є збитковими для енергопостачальних компаній, так як задіяна велика кількість працівників. При впровадженні сучасних технологій та цифрових автоматизованих лічильників реактивної та активної енергії зменшується факт не облікованого споживання електроенергії, надається можливість в більш оперативному вирішенні питань в розподіленні навантаження в години максимуму споживання електроенергії.

					<i>СУдн-61П.151.15.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Зм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		60

Список використаної літератури

1. Артюхов В.Г, Кондратюк В.А, и другие. Программные средства автоматизованого проектирования устройств обработки сигналов наоснове СБИС КМ1813ВЕ1. Сборник тезисов, докладов конференций. Рига. 1986г. ТЗ. с. 744—746.
2. Інформатика Комп'ютерна техіка. Комп'ютерні технології. За редакцією О.І. Пушкаря—К. Академія. 2015 р.
3. Основы эксплуатации ЭВМ Б.М. Каган.—М. Энергоатомиздат. 1993г. Микро—ЭВМ. Кн.4. Управляющие системы "Электроника НЦ"—М Высшая школа. 2018г..
4. Федорков Б.Г, Телець В.А. микросхемы ЦАП и АЦП: функционирование, параметры, применение—М. Энергоатомиздат. 2015г.
5. Экономика предприятия: Учебное пособие / Под общ. ред. д. э. н., проф. Л. Г. Мельника. – Сумы: ИТД «Университетская книга», 2002. – 632 с.
6. Довідник сільського електрика / В.С. Олійник, В.М. Гайдук, В.Ф. Гончар та ін. За ред. В.С.Олійника/, 3-є видання перероблене і доповнене – К.: Урожай, 2019. – 264
7. Правила технической эксплуатации и правила безопасности при эксплуатации электроустановок. 4-е изд.- М.: Энергоатомиздат, 2016.- 424с.
8. Нuman, Anthony. Charles Babbage, pioneer of the computer. — Oxford University Press, 2015.
9. Randell, Brian. The Origins of Digital Computers: Selected Papers.. — 2003.

					СУдн-61П.151.15.ПЗ	Лист
						61
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

10.Анісімов А.В. Інформаційні системи та бази даних: Навчальний посібник для студентів факультету комп'ютерних наук та кібернетики. / Анісімов А.В., Кулябко П.П. – Київ. – 2017. – 110 с.

11.Антоненко В. М. Сучасні інформаційні системи і технології: управління знаннями : навч. посібник / В. М. Антоненко, С. Д. Мамченко, Ю. В. Рогушина. – Ірпінь : Нац. університет ДПС України, 2016. – 212 с.

12.Воронін А. М. Інформаційні системи прийняття рішень: навчальний посібник. / Воронін А. М., Зіатдінов Ю. К., Климова А. С. – К. : НАУ-друк, 2016. – 136с.

13.N. V. P. R. Durga Prasad, T. Lakshminarayana, et al., “Automatic Control and Management of lectrostatic Precipitator”, IEEE Transactions on Industry Applications, pp. 561-567, Vol. 35, No. 3, May/June, 1999.

14.Ralf Joost and Ralf Salomon. “Advantages of fpga-based multiprocessor systems in industrial applications”. In 31st Annual Conference of the IEEE Industrial Electronics Society (IECON 2005). IEEE-I ECON, November 2015.

15.Долин П.А. Справочник по технике безопасности. – М.: Энергоатомиздат, 2017. – 800с.

					<i>СУдн-61П.151.15.ПЗ</i>	Лист
						62
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		