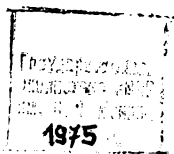

**ЭЛЕКТРОННАЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ МАШИНА
ЕС-1030
УСТРОЙСТВО ЗАПОМИНАЮЩЕЕ ОПЕРАТИВНОЕ
ЕС-3203**

Книга I

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ УСТРОЙСТВА (ТО)
ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ ТИПОВЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ЗАМЕНЫ (ТО1)
ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ (ИЭ)**

86513



137780-0

ПЕРЕЧЕНЬ ДОКУМЕНТАЦИИ НА УСТРОЙСТВО ЗАПОМИНАЮЩЕЕ ОПЕРАТИВНОЕ
ЕС-3203

Книга I. Техническое описание устройства

Техническое описание типовых элементов замены

Инструкция по эксплуатации

Книга II. Формуляр. Ведомость ЗИП

Книга III. Схемы электрические соединений на рамы ЕС-3203/Р001 и ЕС-3203/Р002

Книга IV. Таблица сигналов

Альбом I. Схема электрическая функциональная

Альбом II. Схемы электрические на устройство ЕС-3203 и стойку ЕС-3203/С001

Альбом III. Схема электрическая принципиальная типовых элементов замены

Схема электрическая принципиальная блоков трансформаторов

Методика проверки типовых элементов замены

Таблицы проверки параметров типовых элементов замены

СОДЕРЖАНИЕ

Техническое описание устройства

1. ВВЕДЕНИЕ	8
2. НАЗНАЧЕНИЕ	8
3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ	8
4. СОСТАВ	9
5. УСТРОЙСТВО И РАБОТА ОПЕРАТИВНОЙ ПАМЯТИ ЕС-3203	11
6. УСТРОЙСТВО И РАБОТА СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ ОПЕРАТИВНОЙ ПАМЯТИ ЕС-3203	13
6.1. Устройство запоминающее оперативное ОП1	13
6.2. Блок запоминающий магнитный (БЗМ1)	13
6.3. Блок адресных регистров (БАР)	14
6.4. Блок дешифраторов (БД).....	14
6.5. Блок адресных формирователей (БФА)	15
6.6. Блок разрядных формирователей (БФР)	15
6.7. Блок считывания информации (БСИ)	16
6.8. Блок управления (БУ)....	16
6.9. Блок регистра информации (БРИ)	17
6.10. Основные режимы работы ОП1 ("Запись" и "Чтение")	18
6.11. Диагностические режимы работы ОП1	19
6.12. Оперативное запоминающее устройство ОП2	20
7. КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ	20
8. РАЗМЕЩЕНИЕ И МОНТАЖ	20
9. МАРКИРОВКА	20
ПРИЛОЖЕНИЕ 1. Идентификаторы функциональных частей и сигналов устройства ЕС-3203. Условные обозначения и сокращения	21
ПРИЛОЖЕНИЕ 2. Временная диаграмма работы блока управления	24
ПРИЛОЖЕНИЕ 3. Временная диаграмма работы РИ	26
ПРИЛОЖЕНИЕ 4. Временная диаграмма работы ОП1	27

Техническое описание типовых элементов замены (ТЭЭ)

1. ВВЕДЕНИЕ	30
2. НАЗНАЧЕНИЕ	30
3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ	30
4. СОСТАВ КОМПЛЕКТА ТЭЭ	31
5. УСТРОЙСТВО И РАБОТА ТЭЭ	31
5.1. Конструкция и размещение ТЭЭ	31
5.2. Классификация ТЭЭ	32
5.3. Дешифратор (ТЭЭ) ЕС-3000/0001	33
5.4. (ТЭЭ) ЕС-3000/0002	33
5.5. Усилитель мощности (ТЭЭ) ЕС-3000/0003	34
5.6. Контроль информации (ТЭЭ) ЕС-3000/0004	34
5.7. Регистр адреса (ТЭЭ) ЕС-3000/0005	34
5.8. Регистр информации (ТЭЭ) ЕС-3000/0006	35
5.9. Линия задержки (ТЭЭ) ЕС-3000/0007	35
5.10. Формирователь стробов (ТЭЭ) ЕС-3000/0009	35
5.11. Коммутатор (ТЭЭ) ЕС-3000/0028	36
5.12. Формирователь разрядный (ТЭЭ) ЕС-3000/0010	36
5.13. Формирователь разрядный (ТЭЭ) ЕС-3000/0011	37
5.14. Ключ разрядный (ТЭЭ) ЕС-3000/0012	38
5.15. Формирователь (ТЭЭ) ЕС-3000/0013	38
5.16. Формирователь адресный (ТЭЭ) ЕС-3000/0014	39
5.17. Усилитель считывания (ТЭЭ) ЕС-3000/0027	40
5.18. Формирователь-калибратор (ТЭЭ) ЕС-3000/0029	41
5.19. Усилитель мощности (ТЭЭ) ЕС-3000/0030	42
6. КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ	42

Инструкция по эксплуатации

1. ВВЕДЕНИЕ	44
2. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ	44
2.1. Особенности эксплуатации	44
2.2. Проверка комплектности	44
3. УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ	46
4. ПОРЯДОК УСТАНОВКИ	47
5. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ	47
5.1. Подготовка к работе после установки устройства ЕС-3203 на место эксплуатации	47
5.2. Подготовка к работе при эксплуатации	47
6. ПОРЯДОК РАБОТЫ	47
6.1. Состав обслуживающего персонала	47
6.2. Режим работы	48
7. ИЗМЕРЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ, РЕГУЛИРОВКА И НАСТРОЙКА	48
7.1. Контрольно-измерительная аппаратура	48
7.2. Проверка напряжений питания ОП	48
7.3. Проверка времени следования основных сигналов временной диаграммы ОП	49
7.4. Проверка адресно-разрядных токов	50
7.5. Проверка адресных токов	52
7.6. Проверка цепей считывания	54
7.7. Проверка степени устойчивой работы ОП	56
7.8. Проверка технического состояния	56
8. ХАРАКТЕРНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ	56
8.1. Общие рекомендации	56
9. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	59
9.1. Указания по эксплуатации	59
9.2. Объем и периодичность контрольно-профилактических работ	59
9.3. Ежедневная профилактика	59
9.4. Ежемесячная профилактика	60
9.5. Годовая профилактика	60
10. СОДЕРЖАНИЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННОГО ЗИП	60
10.1. Назначение ЗИП	60
10.2. Расположение ЗИП	60
10.3. Правила хранения ЗИП	60
10.4. Периодичность проверки ЗИП	60
ПРИЛОЖЕНИЕ 1. Схема расположения УЭП в стойке ЕС-3203/С002	61
ПРИЛОЖЕНИЕ 2. Схема измерения параметров адресно-разрядных токов	64
ПРИЛОЖЕНИЕ 3. Конструктивные и намоточные данные измеритель- ного трансформатора	65
ПРИЛОЖЕНИЕ 4. Параметры адресно-разрядных импульсов тока	66
ПРИЛОЖЕНИЕ 5. Осциллограммы импульсов тока при типичных неисправ- ностях в адресно-разрядных цепях	66
ПРИЛОЖЕНИЕ 6. Схема измерения параметров импульсов напряжения на формирователях адресных токов	68
ПРИЛОЖЕНИЕ 7. Параметры импульсов напряжения на формирователях адресных токов	68
ПРИЛОЖЕНИЕ 8. Осциллограммы импульсов напряжения при типичных неисправностях в адресных цепях	69
ПРИЛОЖЕНИЕ 9. Импульсы напряжения при считывании "1" и "0"	70
ПРИЛОЖЕНИЕ 10. Таблица связей секций обмоток считывания разрядов с контактами разъемов устройства	71
ПРИЛОЖЕНИЕ 11. Определение места дефекта в ферритовом поле устройства по заданному адресу и разряду числа	73
ПРИЛОЖЕНИЕ 12. Расположение разрядных ТЭЗ в рамах А и С	76

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

ТЭЭ – типовой элемент замены;
 ИС – интегральные схемы;
 ПП – транзистор или интегральная схема;
 РТ – разъемы панели для установки ТЭЭ;
 ОП – основная оперативная память;
 БЗМ – блок запоминающий магнитный;
 УБП – унифицированный блок питания;
 ПР ОП – программа проверки ОП;
 РИ – регистр информации;
 РА – регистр адреса;
 А, В, С – наименование рам стойки;
 5А, 5С, 5Е и т.д. – адресация панелей в рамах;
 ДШ – дешифратор;
 УСЧ – усилитель считывания;
 "ЗП...ЧТ" – входной сигнал, определяющий режим работы ОП "ЗАПИСЬ" или "ЧТЕНИЕ";
 "БЛК ЗП" – входной сигнал, вызывающий изменение режима работы ОП с записи на чтение;
 РР – разъем рамы;
 РВ – разъем панелей для внешних связей;
 ОП1 – оперативное запоминающее устройство 1;
 ОП2 – оперативное запоминающее устройство 2;
 БЗМ-1 – блок запоминающий магнитный 1;
 БЗМ-2 – блок запоминающий магнитный 2;
 БАР – блок адресных регистров;
 БДШ – блок дешифраторов;
 БФА – блок адресных формирователей;
 БФР – блок разрядных формирователей;
 БСИ – блок считывания информации;
 БУ – блок управления;
 БРИ – блок регистра информации;
 БУП – блок управления питанием;
 ДШ1...ДШ3 – дешифраторы 1-3;
 ДША – дешифратор адресный;
 ДШР – дешифратор разрядный;
 Ф – формирователь;
 КЛБ – калибратор;
 ФА – формирователь адресный;
 ФР1 – формирователь разрядный 1;
 ФР2 – формирователь разрядный 2;
 К – ключ (1024 слова);
 КН, КТ – ключи напряжения и тока;
 Т – триггер;
 ТРР – триггер режима работы;
 "ПРМ АДР" – входной сигнал разрешения приема адреса в ОП;
 "ВЫДАЧА ИНФ" – входной сигнал разрешения выдачи информации из ОП;
 "БАЙТ [1] – БАЙТ [4]" – входной сигнал, определяющий номер байта при записи информации в ОП (признак байта);
 "ГФЯ" – "4ФЯ" – входной сигнал, определяющий номер фиксированной ячейки ОП (признак фиксированного адреса) и вызывающий режим "ЗАПИСЬ" ("ЧТЕНИЕ") по фиксированному адресу;
 "НЛЖ ИНФ" – входной сигнал, вызывающий режим "НАЛОЖЕНИЕ ИНФОРМАЦИИ";
 "ПРВ УТН" – входной сигнал, вызывающий режим "ПРОВЕРИТЬ И УСТАНОВИТЬ";
 АДР [0] – АДР [14] – адрес в ОП;
 [1К], [2К], [3К] – контрольные разряды адреса в ОП;
 ЗПС ИНФ [0] – ЗПС ИНФ [35] – записываемая информация в ОП;
 СЧТ ИНФ [0] – СЧТ ИНФ [35] – считываемая информация из ОП;
 "ОШИБКА АДР" – выходной сигнал неисправности РА ОП;
 "ОШИБКА ИНФ" – выходной сигнал неисправности РИ ОП;

"СТРОБ ОШИБКА АДР" - строб ошибки адреса;
 "СТРОБ ІСЧ"... "СТРОБ 4СЧ" - стробирующие сигналы при считывании;
 "СТРОБ ІЗП"... "СТРОБ 4ЗП" - стробирующие сигналы при записи;
 "СТРОБ УСЧ" - строб усилителя считывания;
 "СТРОБ КАЛИБР" - строб калибратора;
 "КАН СТРОБ" - каналный строб;
 "КАН СТРОБ КАЛИБР" - каналный строб калибратора;
 "ПРМ ИНФ" - строб разрешения приема информации в ОП;
 "СТРОБ ЗП 0" - строб РИ в режиме "ЗАПИСЬ 0";
 "СБРОС УСЧ" - сигнал сброса триггера УСЧ;
 "І" ТРР - сигнал "І" с выхода триггера режима работы;
 "УСТ "0" РИ" - сигнал установки в "0" РИ ОП;
 "СБРОС РИ" - сигнал сброса РИ ОП (вторичная установка РИ в "0");
 "ЗАПУСК КАЛИБР" - запуск калибратора;
 "ЗАПУСК Т" - запуск триггера (калибратора);
 "ЗПС БАЙТ [1]"..."ЗПС БАЙТ [4]" - сигналы управления РИ при записи по байтам;
 "ПРВ УТН БАЙТ [1]"..."ПРВ УТН БАЙТ [4]" - сигналы управления в режиме "ПРОВЕРИТЬ И УСТАНОВИТЬ";
 "СБОРКА ФЯ" - сигнал с выхода схемы "ИЛИ", на вход которой подаются признаки "ІФЯ" - "4ФЯ";
 "КОНТРОЛЬ УСЧ" - контрольные сигналы с усилителя считывания;
 "ТОК СЧ-ЗП АДР" - адресный ток считывания-записи;
 "ТОК СЧ-ЗП АДР-РАЗР" - адресно-разрядный ток считывания-записи;
 "ДШ7-1...ДШ12-1" - сигналы с выхода 1 дешифраторов 7-12;
 "ДШ7-2...ДШ12-2" - сигналы с выхода 2 дешифраторов 7-12;
 "ПОРОГ" - напряжение, определяющее уровень дискриминации сигналов усилителей считывания;
 ЗПС(СЧТ)ИНФ [5] - сигнал с выхода РИ на схему контроля;
 "0" АДР [1]; "І" АДР [1] - сигналы с выхода в РА;
 У1...У16; У17...У32; Х1...Х16 - сигналы на выходы адресных ключей "У" и "Х" с дешифраторов І-6;
 У1 СЧ...У32 СЧ; У1 ЗП...У32 ЗП; Х1 СЧ...Х16 СЧ; Х1 ЗП...Х16 ЗП - сигналы с выходов адресных ключей "У" и "Х" на ДША магнитного блока при считывании и записи;
 Х1 [0]...Х4 [0]; Х1 [35]...Х4 [35] - сигналы с выходов разрядных ключей "Х" на ДШР магнитного блока по разрядам "0"- "35";
 У1 СЧ [0]...У35 СЧ [35]; У1 ЗП [0]...У35 ЗП [35] - сигналы с выходов разрядных ключей "У" при считывании и записи на ДШР магнитного блока по разрядам "0"- "35";
 І СЕКЦ Н [0]...8 СЕКЦ Н [0]; І СЕКЦ К [0]...8 СЕКЦ К [0] - начало и конец обмотки считывания секций І-8 "0" разряда БЭМ;
 І СЕКЦ Н [35]...8 СЕКЦ Н [35]; І СЕКЦ К [35]...8 СЕКЦ К [35] - начало и конец обмотки считывания секций І-8 "35" разряда БЭМ;
 ВЫБОР № СЕКЦИИ - выбор (номер) секции;
 КАЛИБР. - калибратор;
 № СЕКЦИЯ СЧТ ИНФ [n] - (номер) секция считывания информации n-го разряда;
 ЗП РА в РИ - запись кода адреса в регистр информации;
 УСТ КК - сигнал "УСТАНОВКА КОНТРОЛЬНОГО КОДА";
 СТРОБ ОШИБКА ИНФ - строб ошибки информации;
 СТРОБ ПРМ ИНФ - строб приема информации;
 СТРОБ СБРОС РИ - строб сброса регистра информации;
 СТРОБ УСТ "0" РИ - строб установки "0" регистра информации;
 БУС - блок управления системы электропитания;
 ПУ - пульт управления;
 ПУЭП - пульт управления электропитанием;
 ЗЕМЛЯ - корпус;
 С - 9 двоичных разрядов (слог или байт).

Техническое описание устройства
Ц53.061.015 ТО

1. ВВЕДЕНИЕ

1.1. Настоящее техническое описание предназначено для изучения устройства памяти ЕС-3203, входящего в состав вычислительной машины ЕС-3203 ЕС ЭВМ.

1.2. Техническое описание устройства ЕС-3203 состоит из двух частей:

описания устройства оперативной памяти Ц53.061.015 Т0;

описания комплекта ТЭЭ оперативной памяти Ц53.061.015 Т01.

1.3. При изучении устройства ЕС-3203 необходимо дополнительно руководствоваться следующими документами:

- а) техническим описанием модели ЕС-1030 ЦК1.700.012 Т0;
- б) техническим описанием устройства ЕС-3940 (магнитный блок оперативной памяти) Ц53.061.038 Т0;
- в) техническим описанием стойки питания ЕС-3203/С002 (устройство питания оперативной памяти) Ц53.628.000 Т0;
- г) инструкцией по эксплуатации устройства ЕС-3203 Ц53.061.015 ИЭ;
- д) документами, входящими в ведомость Ц53.061.015 ЭД, в том числе комплектом схем Э1, Э2, Э3, Э4, Э5 и Э7;
- е) в тексте (устройство ЕС-3203) следует читать - оперативное запоминающее устройство ЕС-3203.

1.4. Идентификаторы функциональных частей и сигналов устройства ЕС-3203, условные обозначения и сокращения приведены в приложении I к настоящему описанию.

2. НАЗНАЧЕНИЕ

2.1. Устройство ЕС-3203 представляет собой оперативную память, предназначенную для использования в составе вычислительной машины ЭВМ ЕС-1030.

2.2. В состав устройства входят:

собственно оперативная память, предназначенная для приема, хранения и выдачи информации, выполненная в виде двух автономных оперативных запоминающих устройств емкостью по 32К 36-разрядных слов каждое, имеющих общую систему питания и обеспечивающих возможность работы с удвоенным полем памяти емкостью 64К 36-разрядных слов;

система питания оперативной памяти, обеспечивающая необходимыми стабилизированными напряжениями оба запоминающих устройства одновременно.

2.3. Эксплуатация устройства может производиться в следующих условиях:

- а) температура окружающего воздуха от +5 до +40°C;
- б) относительная влажность воздуха при +30°C от 40 до 95%;
- в) атмосферное давление от 460 до 790 мм рт. ст.;
- г) напряжение питающей сети 3х380/220 В с отклонением от плюс 10 до минус 15%.

3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

3.1. Устройство сохраняет свои технические и конструктивные параметры после воздействия:

- а) предельной повышенной температуры +50°C;
- б) предельной пониженной температуры минус 50°C.

3.2. Устройство не имеет резонанса на частотах ниже 25 Гц.

3.3. Устройство ЕС-3203 в условиях эксплуатации, указанных в п. 2.3., имеет следующие основные технические характеристики:

- а) устройство состоит из двух одинаковых оперативных запоминающих устройств;
- б) емкость одного оперативного запоминающего устройства - 32К слов, длина слова - 4С (каждый слог С содержит 9 двоичных знаков); емкость удвоенного поля памяти - 64К слов, длина слова - 4С;
- в) минимальный цикл записи-считывания - 1,25 мкс; считывание с разрушением и регенерацией информации;
- г) время выборки информации - 0,75 мкс;
- д) тип запоминающего элемента - кольцевой ферритовый сердечник типа 5ВТ ЦУ7.773.009 ТУ;
- е) принцип построения цепей выборки - комбинированная выборка информации 2,5 Д;
- ж) в устройстве применяется комплекс интегральных схем серии I55 и серии I37;

з) параметры входных и выходных сигналов устройства соответствуют параметрам сигналов комплекса ИС серии I55;

и) средняя наработка на сбой \bar{T}_c устройства составляет не менее 100 ч при рисках поставщика и заказчика

$$\lambda = \beta = 0,1 \quad \text{и} \quad \frac{\bar{T}_c}{\bar{T}_{c1}} = 2,5,$$

где \bar{T}_{c1} - минимально допустимое для заказчика время наработки на сбой;

к) средняя наработка на отказ \bar{T}_0 устройства составляет не менее 1000 ч при рисках поставщика и заказчика

$$\lambda = \beta = 0,1 \quad \text{и} \quad \frac{\bar{T}_0}{\bar{T}_{01}} = 2,5,$$

где \bar{T}_{01} - минимально допустимое для заказчика время наработки на отказ;

л) средняя величина времени восстановления устройства на одну неисправность должна быть не более 30 мин;

м) коэффициент технического использования устройства $K_{ти}$ при непрерывной круглосуточной эксплуатации составляет не менее 95%;

н) срок службы устройства в составе вычислительной машины составляет не менее 12 лет;

о) электропитание устройства осуществляется от трехфазной сети промышленной частоты 50±1 Гц с номинальными значениями напряжения 3х380/220 В; допустимое отклонение сетевого напряжения не должно превышать плюс 10 и минус 15% от номинальных значений;

п) в устройстве применяются следующие номиналы напряжений источников питания: ±5; ±12,6; ±20; ±27 В;

р) мощность, потребляемая от сети, - не более 5 кВт;

с) габариты устройства (в виде двух типовых стоек ЕС ЭВМ) - 2425х1060х750 мм;

т) масса устройства не более 1500 кг.

4. СОСТАВ

4.1. В комплект устройства ЕС-3203 входят:

одна стойка памяти ЕС-3203/С001;

одна стойка питания ЕС-3203/С002;

комплект соединительных кабелей согласно табл. 1 (Ц53.061.015 Т0);

комплект запасных частей, инструмента, принадлежностей и материалов согласно Ц53.061.015 ЗИ;

комплект эксплуатационной документации согласно Ц53.061.015 ЭД.

4.2. Стойка памяти ЕС-3203/С001 состоит из магнитных блоков (БЭМ), типовых элементов замены (ТЭЭ), вентиляторов и блоков конденсаторов, перечень которых приведен в табл. 2 (Ц53.061.015 ИЭ).

Таблица 1

Комплект соединительных кабелей устройства
ЕС-3203

Назначение	Количество	Тип провода
Интерфейс питания	1	МГШВ-0,35 мм ²
Первичное питание	1	МГШВ-1,5 мм ²
Заземление стоек С001 и С002	2	БПВЛ-16 мм ²
Вторичное питание	1	БПВЛ-4 мм ²
То же	1	БПВЛ-4 мм ²
"	1	БПВЛ-4 мм ²
"	1	БПВЛ-4 мм ²
"	1	БПВЛ-4 мм ²
"	1	БПВЛ-4 мм ²

Назначение	Количество	Тип провода
Вторичное питание	I	БПВЛ-4 мм ²
То же	I	БПВЛ-4 мм ²
"	I	БПВЛ-4 мм ²
"	I	БПВЛ-4 мм ²
"	I	БПВЛ-4 мм ²
Обратная связь	I	МГШВ-0,35 мм ²

Таблица 2

Состав стойки памяти ЕС-3203/С001

Наименование	Шифр	Количество
Блок запоминающий магнитный	(БЗМ) ЕС-3940	2
Дешифратор	(ТЭЗ) ЕС-3000/0001	14
	(ТЭЗ) ЕС-3000/0002	22
	(ТЭЗ) ЕС-3000/0003	4
Усилитель мощности	(ТЭЗ) ЕС-3000/0004	8
Контроль информации	(ТЭЗ) ЕС-3000/0005	10
Регистр адреса	(ТЭЗ) ЕС-3000/0006	24
Регистр информации	(ТЭЗ) ЕС-3000/0007	8
Линия задержки	(ТЭЗ) ЕС-3000/0009	8
Формирователь стробов	(ТЭЗ) ЕС-3000/0010	48
Формирователь разрядный	(ТЭЗ) ЕС-3000/0011	24
Формирователь разрядный	(ТЭЗ) ЕС-3000/0012	48
Ключ разрядный	(ТЭЗ) ЕС-3000/0013	48
Формирователь	(ТЭЗ) ЕС-3000/0014	16
Формирователь адресный	(ТЭЗ) ЕС-3000/0027	72
Усилитель считывания	(ТЭЗ) ЕС-3000/0028	6
Коммутатор	(ТЭЗ) ЕС-3000/0029	6
Формирователь-калибратор	(ТЭЗ) ЕС-3000/0030	2
Усилитель мощности		6
Вентилятор		6
Блок конденсаторов		2
Блок конденсаторов		7
Блок конденсаторов		2
Блок конденсаторов		2
Вентилятор		12

4.3. Состав стойки питания ЕС-3203/С002 приведен в техническом описании Ц53.628.000 ТО.

5. УСТРОЙСТВО И РАБОТА ОПЕРАТИВНОЙ ПАМЯТИ ЕС-3203

5.1. Устройство ЕС-3203 состоит из следующих основных функциональных частей (см. схему Ц53.061.015 Э1):

- а) оперативное запоминающее устройство ОП1;
- б) оперативное запоминающее устройство ОП2;
- в) устройство питания запоминающих устройств ОП1 и ОП2.

5.2. Запоминающие устройства ОП1 и ОП2 идентичны по составу, техническим данным и принципу действия. Каждое запоминающее устройство является автономным и выполнено на кольцевых ферритовых сердечниках с емкостью 32К слов с произвольной выборкой информации по системе 2,5 Д. Каждое устройство состоит из магнитного блока и электронных схем управления.

5.3. Конструктивно устройство ЕС-3203 состоит из двух стоек (рис. 1). Запоминающие устройства ОП1 и ОП2 расположены в стойке памяти ЕС-3203/С001 (см. схему расположения Ц54.100.003 Э7). Стойка состоит из трех рам (рис. 2).

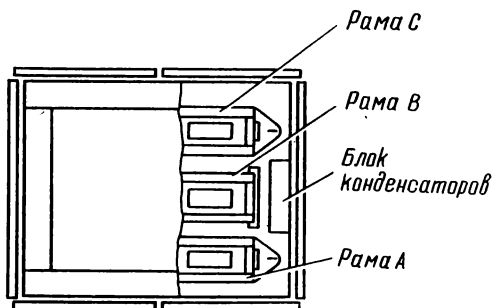
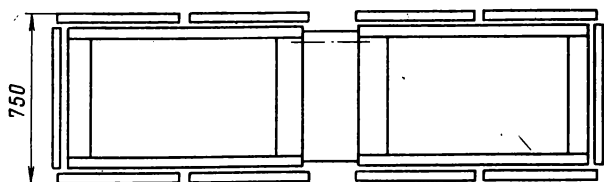
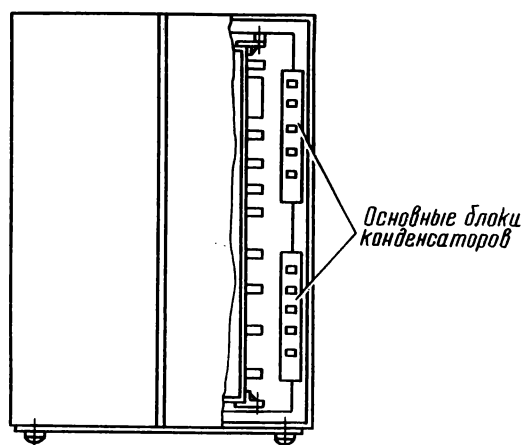
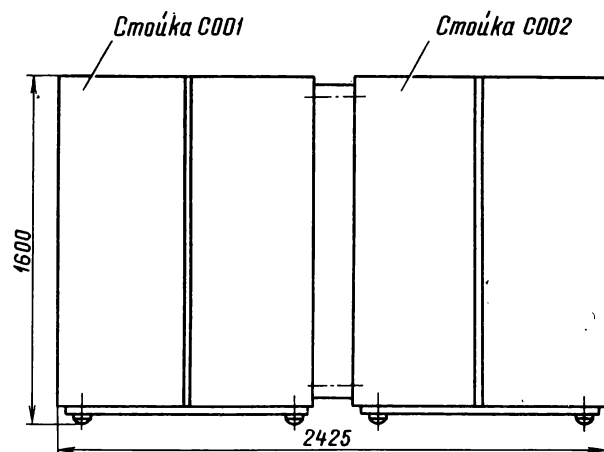


Рис. 1. Устройство ЕС-3203

Рис. 2. Стойка памяти ЕС-3203/С001

В раме А расположены магнитный блок БЗМ1 запоминающего устройства ОП1 и панели В001-В003 с ТЭЗ электронных схем управления ОП1 (рис. 3).

Аналогично в раме С расположены магнитный блок БЗМ2 устройства ОП2 и панели В001-В003 с ТЭЗ схем управления ОП2.

В центральной раме В расположены 4 панели В004, В005 и В006 (две панели) с ТЭЗ схем управления устройств ОП1 и ОП2 (рис. 4).

5.4. Магнитные блоки БЗМ1 и БЗМ2 устройства ЕС-3203 выполнены в виде конструктивно законченных устройств и электрически связаны с электронными схемами управления через разъемные соединения (см. схемы соединений Ц54.137.037 Э4 и Ц54.100.003 Э4).

5.5. Электронные схемы управления устройства выполнены в виде съемных ТЭЗ на ИС серии I55 и дискретных компонентах. В ТЭЗ ЕС-3000/0027 (усилитель считывания) используются также ИС серии I37. В устройстве используется 17 типов ТЭЗ (см. табл. 2). Расположение ТЭЗ на панелях В001-В006 стойки С001 приведено в схеме Ц54.100.003 Э7. Описание ТЭЗ устройства ЕС-3203 дано в Ц53.061.015 Т01.

5.6. В стойке С001 расположены также блоки конденсаторов для развязки цепей питания схем управления (см. схему Ц54.100.003 Э3). Два основных блока конденсаторов стойки С001 подключены к дополнительным блокам конденсаторов, расположенным в рамах А, В и С и подключенным к шинам питания панелей В001-В006 согласно схеме Ц54.100.003 Э3.

5.7. Устройство питания ОП1 и ОП2 конструктивно выполнено в виде стойки ЕС-3203/С002. В стойке расположены унифицированные блоки питания УБП и блок управления питанием БУП. Связь по питанию между стойками С001 и С002 осуществляется через кабели в соответствии со схемой соединения Ц53.061.015 Э4. В стойке С002 расположены также два блока конденсаторов для развязки цепей питания. Подключение первичного питания и кабеля интерфейса питания к стойке ЕС-3203/С002 осуществляется согласно схеме Ц53.061.015 Э4. Описание устройства питания (стойки питания ЕС-3203/С002) дано в Ц53.628.000 Т0.

5.8. В рамках стойки памяти С001 установлены разъемы РР, через которые осуществляется связь между рамами устройства, а также внешняя связь с процессором модели ЕС-1030. Связь между рамами стойки С001 осуществляется согласно схеме соединений Ц54.100.003 Э4. Подключение устройства ЕС-3203 к процессору осуществляется согласно схеме подключения Ц53.061.015 Э5.

5.9. При работе устройства ЕС-3203 в составе модели ЕС-1030 предусмотрены следующие режимы работы запоминающих устройств ОП1 и ОП2:

- а) запись информации в магнитный блок полным 36-разрядным словом или по слогам (байтам) через РИ (режим "Запись");
- б) считывание информации полным словом из магнитного блока на РИ и выдача информации в процессор (режим "Чтение");

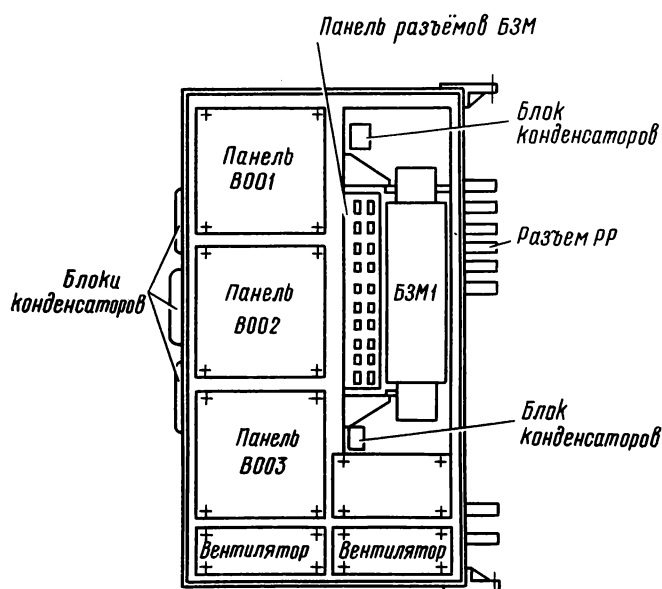


Рис. 3. Рама ЕС-3203/Р001 (рама А)

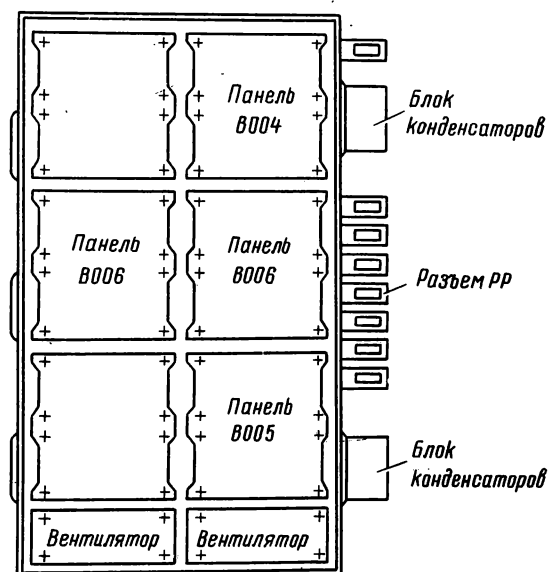


Рис. 4. Рама ЕС-3203/Р002 (рама В)

- в) прерывание режима записи и переход в режим считывания по сигналу из процессора (режим "Блокировка записи");
- г) считывание информации с последующей записью всех "1" по заданному байту (режим "Проверить и установить");
- д) диагностические режимы работы: "Запись РА в РИ", "Запись" ("Чтение") по фиксированному адресу, "Наложение информации", "Установка контрольного кода";

е) сохранение информации в устройстве при аварийном отключении питания.

Описание указанных режимов работы дано в разделе 6 настоящего описания. Перечень входных и выходных сигналов устройства приведен в приложении 1.

5.10. Проверка работоспособности устройства ЕС-3203 в составе модели ЕС-1030 осуществляется с пульта управления модели с помощью схем контроля оперативной памяти, а также программного теста проверки оперативной памяти ШК1.700.012 Д7.

Предусмотрена также возможность проверки работоспособности устройства в автономном режиме с помощью технологического стенда проверки ОП (Ц52.702.018).

5.11. В модели ЕС-1030 связи между процессором и устройством ЕС-3203 осуществляются через согласованную кабельную магистраль. При этом к кабельной магистрали могут быть подключены два устройства ЕС-3203, т.е. 4 запоминающих устройства ОП1-ОП4. Для осуществления указанных связей в рамках стойки СОО1 имеются дополнительные (дублированные) разъемы РР (см. схемы Ц54.100.003 Э4 и Ц53.061.015 Э5).

6. УСТРОЙСТВО И РАБОТА СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ ОПЕРАТИВНОЙ ПАМЯТИ

ЕС-3203

6.1. Устройство запоминающее оперативное ОП1

6.1.1. Оперативное запоминающее устройство ОП1 состоит из следующих функциональных блоков (см. структурную схему Ц53.061.015 Э1):

- а) блок запоминающий магнитный (БЗМ1);
- б) блок адресных регистров (БАР);
- в) блок дешифраторов (БДШ);
- г) блок адресных формирователей (БФА);
- д) блок разрядных формирователей (БФР);
- е) блок считывания информации (БСИ);
- ж) блок управления (БУ);
- з) блок регистра информации (БРИ).

6.1.2. Электронные схемы управления устройства ОП1 расположены на 6 панелях стойки СОО1 (см. Ц54.100.003 Э7).

На панелях В001, В002, В003 рамы А расположены разрядные схемы устройства ОП1: блок разрядных формирователей, блок считывания информации, блок регистра информации. На каждой панели рамы А расположено электронное оборудование 12 разрядов:

ТЭЗ разрядов 0-5, 27-31, 35 расположены на панели В001, см. функциональную схему (Ц53.061.015 Э2, листы 1-7);

ТЭЗ разрядов 6-10, 22-26, 32, 34 расположены на панели В002 (см. Ц53.061.015 Э2, листы 8 - 14);

ТЭЗ разрядов 11-21, 33 расположены на панели В003 (см. Ц53.061.015 Э2, листы 15 - 21).

На панелях В004 и В005 рамы В расположены блоки адресных формирователей устройств ОП1 и ОП2. Адресные формирователи ОП1 занимают половину панелей В004 и В005 (см. Ц53.061.015 Э2, листы 45 - 52), на другой половине панелей В004 и В005 расположены адресные формирователи ОП2 (Ц53.061.015 Э2, листы 53 - 56); на панели В006 (конструктивный адрес панели В5С) расположены: блок адресных регистров, блок дешифраторов и блок управления устройства ОП1 (см. Ц53.061.015 Э2, листы 23, 52, 58 - 62).

Магнитный блок БЗМ1 расположен в раме А. Электрическая связь БЗМ1 с блоками БФА, БФР и БСИ осуществляется жгутами через переходную панель с разъемами, расположенную в раме А, и разъемы на панелях В001-В005 в соответствии со схемами соединений Ц54.137.037 Э4 и Ц54.100.003 Э4. Связь между рамами А и В осуществляется через разъемы РР в соответствии со схемой соединений Ц54.100.003 Э4.

6.2. Блок запоминающий магнитный (БЗМ1)

6.2.1. БЗМ1 предназначен для работы в качестве магнитного накопителя запоминающего устройства ОП1 (см. Ц53.061.015 Э1).

Функционально БЗМ1 состоит из адресных и разрядных диодно-магнитных дешифраторов (ДША и ДШР) и магнитных матриц на кольцевых ферритовых сердечниках типа БВТ размером 0,6x0,4x0,13 мм. Информационная ем-

кость БЗМІ - 32768 слов, 36 разрядов. Организация БЗМ выполнена по системе 2,5 Д с тремя проводами. Для выбора элементов памяти используется совпадение импульсов тока в адресных и разрядных шинах БЗМІ. Импульсы адресного тока - двуполярные (считывание и запись), импульсы разрядного тока - двуполярные при записи "1" и однополярные при записи "0". Выбор одного из двух магнитных сердечников, расположенных на пересечении одной адресной и одной разрядной шины БЗМІ, производится путем изменения направления адресных токов в адресной шине. Для съема считанных сигналов используются отдельные 8-секционные обмотки в каждом разряде БЗМІ.

6.2.2. Адресный дешифратор ДША предназначен для возбуждения адресных шин БЗМІ, выполнен по схеме диодно-магнитного матричного дешифратора. Общее число выходов ДША равно 1024. Координатные шины ДША возбуждаются адресными ключами "У" и "Х" блока адресных формирователей (см. Ц53.061.015 Э1 и Ц53.061.015 Э2 листы 49 - 52).

6.2.3. Разрядный дешифратор ДШР предназначен для возбуждения разрядных шин БЗМІ и выполнен также по схеме диодно-магнитного матричного дешифратора. Схема дешифратора на один разряд имеет 16 выходов (4x4). Общее число выходов ДШР равно 576 (16x36).

Координатные шины возбуждаются от разрядных ключей "У" и "Х" блока разрядных формирователей (см. Ц53.061.015 Э1 и Ц53.061.015 Э2 листы 1, 4, 7, 8, 11, 14, 15, 18, 21).

Подробное описание магнитного блока дано в Ц53.061.038 ТО.

6.3. Блок адресных регистров (БАР)

6.3.1. Блок адресных регистров состоит из собственно регистра адреса, регистра фиксированных адресов, регистра байтов и схем контроля адреса (см. Ц53.061.015 Э2, лист 9).

БАР выполнен на ТЭЭ ЕС-3000/0005.

6.3.2. Регистр адреса (20РТ, 21РТ, 43РТ) имеет 15 информационных разрядов 0p-14p и 2 контрольных разряда 1k, 2k и служит для запоминания адреса считываемой или записываемой информации и управления работой блока дешифраторов (БД).

6.3.3. Регистр фиксированных адресов (39РТ) имеет 4 разряда, служит для запоминания признаков фиксированных адресов "101" - "401" и управления работой БД в режиме записи или считывания по фиксированным адресам.

6.3.4. Регистр байтов (42РТ) имеет 5 разрядов, служит для запоминания признаков байтов ("байт [1] - байт [4]") и контрольного разряда 3k и управления работой регистра информации РИ в режиме записи по байтам (сигналы: ЗПС байт [1] - ЗПС байт [4] и в режиме "Проверить и установить" (сигналы: ПРВ УТН байт [1] - ПРВ УТН байт [4]). Управление работой РИ осуществляется через блок управления (БУ).

6.3.5. Для приема адреса, признаков фиксированных адресов и байтов на БАР используется стробирование сигналом "Прием А".

6.3.6. Контроль РА и регистра байтов производится по схеме непрерывного контроля по модулю 2 (по четности). Адрес РА и признаки байтов контролируются по байтам:

1p - 8p и 1k образуют 1-й байт РА,

0p, 9p - 14p и 2k образуют 2-й байт РА,

1б - 4б и 3k подаются на схему контроля 3-го байта.

Сигнал "Ошибка А" выдается в процессор.

6.3.7. Сигналы с выходов РА поступают на дешифраторы Дш1-Дш13 блока БД.

Разряды 1p - 10p через Дш1 - Дш6 управляют работой блока адресных формирователей (БФА).

Разряды 11p - 14p через Дш9 - Дш12 управляют работой блока разрядных формирователей (БФР); 2, 3, 4 и 11p через Дш13 управляют работой блока считывания информации (БСИ); 0p используется для управления работой схемы фазоинвертора адресных стробов ("Строб 3 ЗП", "Строб 4 ЗП", "Строб 3 СЧ", "Строб 4 СЧ"), расположенной в блоке управления (БУ).

6.3.8. Предусмотрен диагностический режим работы ОП1 - "Запись РА в РИ". По сигналу "Зп РА в РИ" осуществляется запись кода РА в РИ по байтам: 1-й байт РА записывается в 1-й байт РИ, 2-й байт РА - во 2-й байт РИ.

6.3.9. Сигналы с выходов триггера регистра фиксированных адресов управляют работой дешифраторов Дш9, Дш10, сигнал с выхода схемы "ИЛИ" ("Сборка ФЯ") управляет работой дешифраторов Дш1 - Дш8, Дш11, Дш12 и фазоинвертора адресных стробов.

6.4. Блок дешифраторов (БД)

6.4.1. Блок дешифраторов состоит из 13 дешифраторов Дш1-Дш13 и служит для расшифровки 15-разрядного двоичного кода адреса и преобразования его в сигналы управления работой адресных и разрядных формирователей, а также усилителей считывания (см. Ц53.061.015 Э2, листы 7, 14, 21, 23, 50, 52, 61).

БД выполнен на ТЭЭ ЕС-3000/0001.

6.4.2. Дешифраторы Дш1 - Дш4 (22РТ, 23РТ, 44РТ, 45РТ) управляют работой адресных ключей "У", дешифраторы Дш5, Дш6 (19РТ, 41РТ) управляют работой адресных ключей "Х". Каждый из дешифраторов Дш1 - Дш6 имеет 16 выходов. Дешифраторы Дш7, Дш8 (22РТ, 23РТ) на два выхода каждый, управляют работой формирователей адресного тока, а также используются для выбора одного из четырех дешифраторов Дш1 - Дш4.

6.4.3. Дешифраторы Дш9, Дш10 (41РТ, 19РТ) управляют работой разрядных ключей "У", а дешифраторы Дш11, Дш12 (45РТ, 44РТ) - работой разрядных ключей "Х".

6.4.4. Дешифратор Дш13 (35РТ) через оконечный дешифратор на 8 выходов (канальный коммутатор), расположенный в блоке считывания информации (БСИ), управляет работой усилителей считывания (УсЧ).

6.4.5. В режиме считывания или записи по фиксированному адресу одним из 4 сигналов "1ФЯ" - "4ФЯ" осуществляется выбор одного постоянного выхода в каждом из дешифраторов Дш1, Дш5, Дш7, Дш11 и соответствующего признаку фиксированного адреса одного из 4 выходов дешифраторов Дш9, Дш10. Остальные выходы дешифраторов блокируются. При этом осуществляется выбор одной из 4 ячеек БЗМ1 с номерами 32, 33, 34, 35.

6.5. Блок адресных формирователей (БФА)

6.5.1. Блок адресных формирователей предназначен для управления работой диодно-магнитных адресных дешифраторов ДША. БФА осуществляет выбор в соответствии с кодом адреса адресной шины БЗМ1 путем формирования в шине двуполярных импульсов тока считывания - записи прямой или обратной полярности.

БФА выполнен на ТЭЭ ЕС-3000/0014 и ЕС-3000/0013.

6.5.2. БФА состоит из адресных ключей "У" и "Х" (18РТ-23РТ, 40РТ-45РТ), формирователей возбуждения ключей "У", "Х" (17РТ, 39РТ) и формирователей адресного тока считывания-записи (16РТ, 38РТ) (см. Ц53.061.015 Э2, листы 49-52).

Ключи "У" (64 пары ключей) служат для возбуждения шин "У" адресных дешифраторов БЗМ1, а ключи "Х" (32 пары ключей) - для возбуждения шин "Х". Управление ключами "У" осуществляется от дешифраторов Дш1 - Дш4, а управление ключами "Х" - от Дш5 и Дш6. В каждом цикле работы выбрана только одна пара ключей "У" и одна пара ключей "Х".

Возбуждение ключей осуществляется от формирователей тока, на входы которых подаются с блока управления (БУ) импульсы "Строб 3сч" и "Строб 3зп".

6.5.3. Формирователи адресного тока считывания-записи управляются от дешифраторов Дш7 и Дш8. В каждом цикле работы выбирается одна пара формирователей из четырех. Возбуждение формирователей осуществляется сигналами "Строб 4сч", "Строб 4зп", поступающими с БУ.

6.5.4. Изменение направления адресного тока в шине БЗМ1 осуществляется путем изменения временного положения адресных стробов при считывании и записи: при прямом направлении адресного тока строб считывания предшествует стробу записи, при противоположном направлении тока положение стробов меняется на обратное.

Адресный ток считывания (записи) протекает от выбранного формирователя адресного тока через ключи "У", "Х", диодно-трансформаторный ключ дешифратора ДША и адресную шину БЗМ1. Длительность и амплитуда импульса адресного тока считывания (записи) задается формирователем адресного тока (17РТ, 39РТ).

6.6. Блок разрядных формирователей (БФР)

6.6.1. Блок разрядных формирователей предназначен для управления работой диодно-магнитных разрядных дешифраторов ДШР. БФР осуществляет выбор в соответствии с кодом адреса разрядных шин БЗМ1 (по всем 36 разрядам) путем формирования в шинах двуполярных импульсов тока считывания-записи или однополярных импульсов тока считывания в зависимости от управляющего кода, поступающего с регистра информации.

БФР выполнен на ТЭЭ ЕС-3000/0010, ЕС-3000/0011 и ЕС-3000/0012.

6.6.2. БФР состоит из разрядных ключей "У" и "Х" (14РТ-17РТ, 36РТ-39РТ), формирователей разрядного тока считывания-записи ФР2 (20РТ-23РТ, 42РТ-45РТ) и формирователей тока возбуждения ключей "У", "Х" ФР1 (18РТ, 19РТ, 40РТ, 41РТ), см. Ц53.061.015 Э2 листы 1, 4, 7, 8, 11, 14, 15, 18, 21. Все оборудование блока разделено на три одинаковые части (по 12 разрядов в каждой) по панелям В001-В003.

Ключи "У" (4 пары ключей) служат для возбуждения шин "У" дешифратора одного разряда БЗМ1, а ключи "Х" (4 пары ключей) - для возбуждения шин "Х". Возбуждение ключей "У", "Х" осуществляется от формирователей тока ФР1, на входы которых подаются с блока управления сигналы "Строб 1сч" и "Строб 1зп". Управление формирователями возбуждения ключей "У" осуществляется от Дш9, Дш10, а управление формирователями возбуждения ключей "Х" осуществляется от Дш11, Дш12.

Формирователи ФР1 используются также и для возбуждения формирователей разрядного тока ФР2. При этом на входы формирователей ФР1 подаются с блока управления сигналы "Строб 2сч" и "Строб 2зп".

Управление формирователями разрядного тока записи осуществляется от РИ. При записи или регенерации "0" ток записи не формируется.

Разрядный ток считывания (записи) протекает от формирователя разрядного тока ФР2 данного разряда через возбужденные ключи "У" и "Х" БФР, выбранный диодно-трансформаторный ключ дешифратора ДШР и разрядную шину БЗМІ. Параллельно возбуждается 36 разрядных шин БЗМІ (по одной в каждом разряде). Длительность и амплитуда импульса разрядного тока считывания (записи) задается формирователем тока ФР2.

6.7. Блок считывания информации (БСИ)

6.7.1. Блок считывания информации предназначен для усиления и выделения считанных с БЗМІ сигналов и формирования стандартных сигналов "1" и "0".

БСИ выполнен на ТЭЗ ЕС-3000/0027, ЕС-3000/0028 и ЕС-3000/0029.

6.7.2. БСИ состоит из усилителей считывания УСЧ (4РТ-9РТ, 26РТ-31РТ), дешифраторов секций обмотки считывания БЗМІ (13РТ) и формирователей калибровочных сигналов-калибраторов (35РТ). Все оборудование блока разделено на 3 одинаковые части (по 12 разрядов в каждой) по панелям В001-В003 (см. Ц53.061.015 Э2, листы 2, 3, 5, 6, 9, 7, 10, 12, 13, 14, 16, 17, 19, 20, 21).

6.7.3. На вход БСИ поступают сигналы с БЗМІ, сигналы запуска калибратора ("Запуск Т 1", "Запуск Т 2", "Запуск калибр."), стробирующие импульсы ("Строб УСЧ", "Сброс УСЧ", "Строб калибр.", "Кан. строб калибр.") с блока управления, а также сигналы на дешифратор секций с предварительного дешифратора ДШІЗ, расположенного в БД.

С выхода БСИ поступают стандартные сигналы "1" и "0" на вход РИ.

6.7.4. Каждый УСЧ имеет 8 информационных входов (в соответствии с 8 секциями обмотки считывания БЗМІ) и 1 вход калибровочного сигнала.

На время поступления сигналов "1" и "0" из БЗМІ в соответствии с кодом адреса открывается только один из 8 информационных входов УСЧ, на остальное время открыт вход калибровочного сигнала.

Калибровочный сигнал поступает на вход УСЧ во всех режимах работы и во время паузы, устанавливает и осуществляет динамическую подстройку порога срабатывания амплитудного селектора УСЧ.

Выбор в каждом цикле работы одного информационного входа УСЧ производится в соответствии с состоянием 2, 3, 4 и II разрядов РА с помощью дешифратора секций - канального коммутатора (см. табл. 3). Выбор калибровочного входа УСЧ осуществляется с калибратора (35РТ).

6.7.5. Для стробирования сигнала 1 и 0 и калибровочного сигнала на входы УСЧ подаются с БУ стробы "Строб УСЧ" и "Строб калибр."

6.7.6. Для формирования стандартного сигнала "1" и "0" на выходе УСЧ используется триггер. Сброс триггера УСЧ осуществляется сигналом "Сброс УСЧ" с БУ.

6.7.7. Регулировка порога срабатывания амплитудного селектора УСЧ производится путем регулировки амплитуды калибровочного сигнала с выхода калибратора. Установка порога производится в ТЭЗ ЕС-3000/0029, имеющем конструктивный адрес А5С-35РТ (панель 5С рамы А). Измерение напряжения, определяющего амплитуду калибровочного сигнала, производится на контрольных гнездах ТЭЗ ЕС-3000/0029. Номинальное значение напряжения равно 1,25 В (см. инструкцию по эксплуатации Ц53.061.015 ИЭ).

6.8. Блок управления (БУ)

6.8.1. Блок управления предназначен для формирования сигналов управления работой ОПІ. БУ осуществляет синхронизацию работы функциональных блоков ОПІ: стробирующие и управляющие сигналы поступают из БУ на БДА, БФР, БСИ, БРИ (см. Ц53.061.015 ЭІ). На вход БУ поступают сигналы из процессора и блока адресных регистров.

Выбор входов УСЧ в устройство ОПІ

Таблица 3

Разряды РА				Номер секции считывания БЗМІ	Контакты входов ТЭЗ УСЧ	Контакты на ТЭЗ УСЧ строба выборки секций
2	3	4	II			
0	0	0	0	1	II, I2	35
0	0	I	I			
0	0	I	0	2	I3, I4	36
0	0	0	I			
0	I	0	0	3	I, 2	37
0	I	I	I			
0	I	I	0	4	3, 4	40
0	I	0	I			

Разряды РА				Номер секции считывания БЭМ	Контакты входов ТЭЗ УСЧ	Контакты на ТЭЗ УСЧ строба выборки секций
2	3	4	II			
I	0	0	0	5	7, 8	33
I	0	I	I			
I	0	I	0			
I	0	0	I			
I	I	0	0	6	9, 10	38
I	I	I	I			
I	I	I	I	7	15, 16	34
I	I	I	0			
I	I	I	0	8	17, 18	32
I	I	0	I			

БУ выполнен на ТЭЗ ЕС-3000/0005, ЕС-3000/0002, ЕС-3000/0007 и ЕС-3000/0009.

6.8.2. БУ состоит из логической схемы выполнения команд и схемы формирования стробирующих импульсов. Логическая схема выполнения команд содержит регистр команд "Проверить и установить", "Установка контрольного кода", "Наложение информации" (20РТ, 39РТ, 42РТ), триггер режима работы "Запись" - "Чтение" (36РТ) и логические схемы формирования сигналов управления работой БРИ "ПРМ ИНФ", "Выдача инф.", ЗПС байт [1] - ЗПС байт [4]; ПРВ УТН байт [1] - ПРВ УТН байт [4], "Сброс РИ" (08РТ, 12РТ, 16РТ, 36РТ-38РТ), см. Ц53.061.015 Э2, листы 22, 58, 62.

6.8.3. Запись информации в ОПИ осуществляется по байтам. В режиме записи производится прием информации на РИ только по тем байтам, признаки которых переданы в БАР. При этом по остальным байтам осуществляется чтение и регенерация информации (без выдачи информации в процессор).

6.8.4. Для сохранения информации в ОПИ предусматривается автоматический переход с режима "Запись" в режим "Чтение" по сигналам "Ошибка А" и "Блк. ЗП". При этом сигналы "Ошибка А" и "Блк. ЗП" переводят триггер рода работы в состояние, соответствующее режиму "Чтение". По сигналу "Блк. ЗП" осуществляется также сброс РИ (вторичная установка в "0"). Временная диаграмма работы блока управления в режимах "Запись", "Чтение", "Блокировка записи" и "Ошибка А" приведена в приложении 2. Сигналы приема информации по байтам ("ПРМ ИНФ байт [1]" и т.д.), показанные на временной диаграмме, формируются в блоке регистра информации.

6.8.5. Схема формирования стробирующих импульсов включает в себя времязадающую цепочку на линиях задержки (09РТ, 29РТ, 31РТ), триггеры для формирования стробов (12РТ, 28РТ, 33РТ, 34РТ), фазоинвертор адресных стробов (16РТ, 36РТ), генератор стробирующих и запускающих импульсов для усилителя считывания и калибратора - внутренний генератор (06РТ, 08РТ, 11РТ, 28РТ, 33РТ, 34РТ). Линия задержки с формирователями стробов образуют так называемый синхронизатор блока управления ОПИ (см. Ц53.061.015 Э2, лист 60).

6.8.6. Фазоинвертор адресных стробов в зависимости от состояния 0 разряда РА изменяет на обратное временное положение импульсов "Строб Зсч" и "Строб Ззп" (аналогично для "Строб 4сч" и "Строб 4зп"), что необходимо для изменения направления адресных токов считывания-записи в шине БЭМ.

6.8.7. Внутренний генератор осуществляет запуск калибратора ВСИ и стробирование калибровочного сигнала в УСЧ. Генератор состоит из линии задержки с инвертором (06РТ, 08РТ), формирователей импульсов "Запуск Т 1", "Запуск Т 2", "Запуск калибр.", "Строб калибр." (28РТ, 33РТ, 34РТ, 11РТ) и управляющего триггера (08РТ).

Внутренний генератор работает как в режиме внешнего запуска, так и в режиме самовозбуждения, благодаря чему осуществляется непрерывная автоматическая подстройка порога срабатывания амплитудного селектора УСЧ.

6.9. Блок регистра информации (БРИ)

6.9.1. Блок регистра информации предназначен для запоминания и контроля информации, поступающей в ОПИ в режиме "Запись" и выдаваемой из ОПИ в режиме "Чтение", а также для выполнения дополнительных режимов работы: "Запись РА в РИ", "Наложение информации", "Проверить и установить", "Установка контрольного кода".

БРИ выполнен на ТЭЗ ЕС-3000/0006, ЕС-3000/0004 и ЕС-3000/0002.

БРИ состоит из собственно регистра информации (10РТ, 11РТ, 32РТ, 33РТ), схемы контроля РИ (5А12РТ, 5Е12РТ, 5А34РТ) и логической схемы формирования сигналов, управляющих работой РИ (см. Ц53.061.015 Э2, листы 2, 3, 5, 6, 9, 10, 12, 13, 16, 17, 19, 20, 22, 23).

6.9.2. Регистр информации содержит 32 информационных разряда (0p-31p) и 4 контрольных (32к - 35к.). В РИ предусмотрена обработка информации по байтам. В байт входят 8 информационных разрядов и один контрольный разряд:

- 0p - 7p и 32к образуют 1-й байт,
- 8p - 15p и 33к образуют 2-й байт,
- 16p - 23p и 34к образуют 3-й байт,
- 24p - 31p и 35к образуют 4-й байт.

РИ расположен на трех панелях В001-В003 (по 12 разрядов в каждой).

6.9.3. Контроль РИ производится по схеме непрерывного контроля по модулю 2 (по нечетности). Информация контролируется по байтам. Сигнал "Ошибка инф." выдается в процессор (5A12PT, 5A34PT - Ц53.061.015 Э2, лист 23).

6.9.4. Схема формирования управляющих сигналов представляет собой ряд инверторов, служащих для размножения сигналов управления работой РИ, поступающих из БУ (см. Ц53.061.015 Э2, лист 22).

6.9.5. Функциональная схема ТЭЭ ЕС-3000/0006 (элемент РИ) приведена в Ц53.061.015 Э2, лист 2.

Временная диаграмма входных и выходных сигналов РИ в основных и диагностических режимах работы приведена в приложении 3.

6.10. Основные режимы работы ОПИ ("Запись" и "Чтение")

6.10.1. В режиме "Запись" в ОПИ поступают следующие сигналы:

- а) код адреса на РА;
- б) код информации на РИ;
- в) признаки байтов на регистр байтов;
- г) сигнал "Запись";
- д) сигнал разрешения приема адреса ("Прием А").

Сигналом "Прием А" осуществляется прием адреса на регистры, триггер режима работы устанавливается в состояние, соответствующее режиму "Запись", запускается синхронизатор и выключается внутренний генератор блока управления. В соответствии с кодом адреса управляющие сигналы с блока дешифраторов поступают на адресные и разрядные формирователи тона и ключи "X", "У", а также на коммутатор каналов усилителя считывания. В соответствии с временной диаграммой работы ОПИ, которая приведена в приложении 4, с синхронизатора блока управления на формирователи токов, коммутатор каналов и усилитель считывания поступают стробирующие импульсы: "Строб 1сч" - "Строб 4сч", "Строб 1зп" - "Строб 4зп", "Кан. строб", "Строб УСЧ". На регистр информации, установка в "0" которого производится в начале цикла, поступают импульсы приема информации только по тем байтам, признаки которых переданы в регистр байтов ("ПРМ Инф байт [I] и т.д.). Происходит запись кода числа на РИ. Кроме того, на РИ поступают сигналы управления регенерацией информации по байтам, по которым нет записи информации. С каждого разряда РИ на разрядные формирователи тока записи ФРЗп поступают сигналы, управляющие записью "0" или "1" в данном разряде. В случае записи "0" длительность управляющего сигнала определяется длительностью строба "Зп 0", поступающего на РИ ко входу "ПРВ УТН" (см. Ц53.061.015 Э2, лист 62).

В такте считывания режима "Запись" стробирующие сигналы на УСЧ и, соответственно, сигналы с выходов усилителей на РИ поступают только по тем байтам, по которым нет записи новой информации, а производится регенерация считанной информации.

После прохождения полезного сигнала через УСЧ информационные входы УСЧ запираются, и открывается калибровочный вход; сигналом с синхронизатора запускается внутренний генератор и происходит формирование калибровочного сигнала и соответствующего ему стробирующего импульса ("Строб калибр."), поступающих на УСЧ. Внутренний генератор и калибратор непрерывно работают до начала следующего цикла обращения к ОПИ. Частота работы внутреннего генератора в режиме самовозбуждения равна 670 кГц.

При выполнении режима "Запись", в случае поступления из процессора сигнала "Блк. ЗП", осуществляется автоматический переход в режим "Чтение"; триггер режима работы устанавливается в состояние режима "Чтение" и вырабатывается импульс "Сброс РИ", которым РИ вторично устанавливается в "0".

6.10.2. В режиме "Чтение" в ОПИ поступают следующие сигналы:

- а) код адреса;
- б) сигнал "Чтение";
- в) сигнал "ПРМ АДР";
- г) сигнал "Выдача инф. из ОПИ".

По сигналу ПРМ АДР код адреса записывается в РА, триггер режима работы устанавливается в состояние "Чтение", запускается синхронизатор и выключается внутренний генератор блока управления. В режиме "Чтение"

регенерация и выдача информации из ОПИ производятся целым словом, т.е. одновременно по 4 байтам. Задержка от начала цикла до момента выдачи информации из ОПИ (время выборки) равна 0,75 мксек (см. временную диаграмму работы ОПИ).

6.10.3. В режимах "Запись" и "Чтение" осуществляется непрерывный контроль адреса и информации по байтам. Сигналы "Ошибка А" и "Ошибка Инф." выдаются в процессор. Кроме того, сигнал "Ошибка А" поступает в блок управления, и ОПИ автоматически переходит в режим "Чтение" для сохранения информации в БЗМІ.

6.10.4. В режиме "Чтение" по сигналу "ПРВ УТН" производится по одному из четырех байтов в соответствии с сигналом признака байта запись всех "1" в БЗМІ.

6.11. Диагностические режимы работы ОПИ

6.11.1. Режимы работы РИ "Запись РА в РИ", "Наложение информации", "Установка контрольного кода" являются диагностическими. Временные соотношения в диагностических режимах приведены на временной диаграмме приложения 3.

6.11.2. В режиме "Запись РА в РИ" на вход ОПИ поступают сигналы: "Зп РА в РИ" и "Выдача инф. из ОПИ". Сигнал "ПРМ АДР" не поступает и синхронизатор блока управления не работает. По сигналу "Зп РА в РИ" код РА, сохранившийся от предыдущего цикла, передается на РИ. При этом 1-й байт РА записывается в 1-й байт РИ, 2-й байт РА - во 2-й байт РИ. По сигналу "Выдача инф. из ОПИ" код РИ передается в процессор.

6.11.3. В режиме "Наложение информации" происходит (по правилу логического сложения) наложение двух кодов: кода РИ от предыдущего цикла работы и кода, поступающего на РИ из процессора одновременно с сигналом "НЛЖ. Инф.". Полученный после наложения код РИ записывается в БЗМІ.

6.11.4. В режиме "Установка контрольного кода" информация из процессора принимается на РИ. По сигналу "Устр.КК" и сигналам с выходов схем контроля байтов осуществляется установка кода в контрольном разряде каждого байта. После установки контрольного кода информация записывается в БЗМІ.

6.11.5. В ОПИ предусмотрена возможность записи и чтения информации по четырем фиксированным адресам. Под фиксированные ячейки в БЗМІ отведены ячейки с номерами 32, 33, 34 и 35. Запись и чтение по любому фиксированному адресу производится по входному сигналу "1ФЯ" - "4ФЯ" независимо от кода в РА.

В ОПИ поступает один из 4 признаков фиксированных адресов и запоминается на соответствующем триггере регистра фиксированных адресов. Сигналы с выходов регистра через схему "ИЛИ" подаются на входы дешифраторов Дш1-Дш8, Дш11, Дш12. При наличии одного признака все указанные дешифраторы закрываются и блокируются от РА. Тот же сигнал с выхода схемы "ИЛИ" подается на дополнительные входы (в обход основных входов с РА) дешифраторов Дш1, Дш5, Дш7, Дш11. На входы дешифраторов Дш9, Дш10 признак фиксированного адреса подается непосредственно от триггера регистра фиксированных адресов.

Фиксированные ячейки БЗМІ могут использоваться, как обыкновенные ячейки, при обращении к ним через РА. Состояния разрядов РА, соответствующие фиксированным адресам, даны в табл. 4.

Таблица 4

Фиксированные адреса устройства ОПИ

Номер ячейки в БЗМІ	Признак фиксированного адреса	Номер разряда РА	Состояние разрядов РА
32	1ФЯ	0 - 8	0
		9	1
		10 - 14	0
		0 - 8	0
33	2ФЯ	9	1
		10 - 13	0
		14	1
		0 - 8	0
34	3ФЯ	9	1
		10 - 12, 14	0
		13, 14	1
		0 - 8	0
35	4ФЯ	9	1
		10 - 12	0
		13, 14	1
		0 - 8	0

6.12. Оперативное запоминающее устройство ОПЗ

6.12.1. По составу, техническим данным и принципу действия запоминающее устройство ОПЗ полностью идентично устройству ОПИ (см. структурную схему Ц53.061.015 Э1).

6.12.2. Функциональные схемы Ц53.061.015 Э2, листы 25 - 47, 53 - 56 и 24, 48, 57 относятся к ОПЗ, а листы 59, 61, 62 являются общими для устройств ОПИ и ОПЗ.

Схема соединений Ц54.137.037. Э4 является общей для рам А и С.
К ОПЗ относится панель В006 с конструктивным адресом В1С (см. схему размещения Ц54.100.003 Э7).

7. КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ

7.1. Для проведения контрольно-профилактических работ и настройки устройства ЕС-3203 в составе модели ЕС-1030 рекомендуется использовать следующие приборы:

- а) электронный осциллограф С1-17 с предварительными усилителями С1-15/2 и С1-15/3;
- б) ампервольтметр Ц-434 и вольтметры М-243 или М-106;
- в) стенд проверки логических ТЭЗ.

Указанные приборы в комплект устройства ЕС-3203 не входят.

8. РАЗМЕЩЕНИЕ И МОНТАЖ

8.1. Стойки ЕС-3203/С001 и ЕС-3203/С002 транспортируются раздельно. Монтаж стоек в машинном зале производится посредством переходной рамы и путем соединения кабелей вторичного питания (см. табл. 1).

Устройство ЕС-3203 устанавливается в машинном зале согласно монтажному чертежу ЦК1.700.012 МЧ.

Габаритные размеры устройства соответствуют Ц53.061.015 Г4 (см. рис. 1).

8.2. Для нормального функционирования устройства при воздействии ударов с ускорением 15g и длительностью импульса 30-50 мс устройство должно быть установлено на амортизирующей платформе.

8.3. В каждой стойке предусмотрена местная вентиляция (по два вентилятора в каждой раме).

Для обеспечения надлежащего теплового режима стойки ЕС-3203/С001 и ЕС-3203/С002 должны быть подключены к централизованной системе вентиляции.

8.4. Для повышения помехозащитности устройства в панелях 5А, 5С и 5Е рам А и С в стойке ЕС-3203/С001 ТЭЗы 09РТ и 10РТ; 31РТ и 32РТ разделяются съемными электростатическими экранами.

9. МАРКИРОВКА

9.1. В устройстве ЕС-3203 маркируются следующие конструктивные узлы: стойки, рамы, панели, магнитные блоки, блоки конденсаторов, ТЭЗ, БУП и УБП.

9.2. Устройство маркируется согласно конструкторской документации Ц53.061.015 в соответствии с отраслевым стандартом ОСТ4.ГО.410.077.

Маркировка адресных обозначений соответствует координатному и позиционному методам адресации в соответствии с отраслевым стандартом ОСТ4.ГО.000.018.

9.3. Маркировка стоек и рам выполнена при помощи шильдинов, на которых нанесены обозначения и шифры, соответствующие приведенным в настоящем описании.

На рамах краской сделана маркировка букв и цифр конструктивных адресов (по координатному методу: буквы А, В, С, Д, Е, Н и цифры 1,5), а также маркировка разъемов РР (О1РР-10РР).

9.4. На панелях краской маркируются шифр и цифровое обозначение по позиционному методу места расположения разъемов РТ и РВ: цифры с 01 до 56.

9.5. На блоках конденсаторов краской нанесены порядковый заводской номер и обозначение согласно табл. 2.

9.6. На печатных платах ТЭЗ ставится краской порядковый заводской номер, клеймо ОТК и заказчика. Лицевая сторона печатных плат ТЭЗ маркируется буквами ЕС, которые наносятся совместно с шифром ТЭЗ согласно табл. 2.

9.7. О маркировке БЗМ см. в Ц53.061.038 Т0, о маркировке БУП и УБП см. в Ц53.628.000 Т0.

ИДЕНТИФИКАТОРЫ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ЧАСТЕЙ И СИГНАЛОВ УСТРОЙСТВА ЕС-3203.

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

I. Идентификаторы функциональных частей устройства ЕС-3203

I.1. Идентификаторы устройств

ОП1 – оперативное запоминающее устройство 1;

ОП2 – оперативное запоминающее устройство 2.

I.2. Идентификаторы блоков

БЗМ1 – блок запоминающий магнитный 1;

БЗМ2 – блок запоминающий магнитный 2;

БАР – блок адресных регистров;

БДШ – блок дешифраторов;

БФА – блок адресных формирователей;

БФР – блок разрядных формирователей;

БСИ – блок считывания информации;

БУ – блок управления;

БРИ – блок регистра информации;

БУП – блок управления питанием;

УБП – унифицированный блок питания.

I.3. Идентификаторы узлов и элементов

ТЭЗ – типовой элемент замены;

ДШ – дешифратор;

ДШ1 – ДШ13 – дешифраторы 1-13;

ДША – дешифратор адресный;

ДШР – дешифратор разрядный;

РА – регистр адреса;

РИ – регистр информации;

Ф – формирователь;

КЛБ – калибратор;

ФА – формирователь адресный;

ФР1 – формирователь разрядный 1;

ФР2 – формирователь разрядный 2;

УСЧ – усилитель считывания;

К – ключ;

КН, КТ – ключи напряжения и тока;

Т – триггер;

ТРР – триггер режима работы.

2. Идентификатор сигналов

2.1. Входные и выходные сигналы

"ПРМ АДР"

– входной сигнал разрешения приема адреса в ОП;

"ВЫДАЧА ИНФ."

– входной сигнал разрешения выдачи информации из ОП;

"ЗП-ЧТ"

– входной сигнал, определяющий режим работы ОП: "Запись" или "Чтение";

"БЛК. ЗП."

– входной сигнал, вызывающий изменение режима работы ОП с записи на чтение;

"Байт [1] - Байт [4] "

"1 ФЯ" - "4 ФЯ"

"НЛЖ ИНФ"

"ПРВ УТН"

АДР [0] - [14]
[1к] ; [2к] ; [3к]
ЗПС ИНФ [0] - [35]
СЧТ ИНФ [0] - [35]
"Ошибка АДР"
"Ошибка ИНФ."

- входной сигнал, определяющий номер байта при записи информации в ОП (признак байта);
- входной сигнал, определяющий номер фиксированной ячейки ОП (признак фиксированного адреса) и вызывающий режим "Запись (Чтение) по фиксированному адресу";
- входной сигнал, вызывающий режим "Наложение информации";
- входной сигнал, вызывающий режим "Проверить и установить";
- адрес в ОП;
- контрольные разряды адреса в ОП;
- записываемая информация в ОП;
- считываемая информация из ОП;
- выходной сигнал неисправности РА ОП;
- выходной сигнал неисправности РИ ОП;

2.2. Внутренние сигналы

"Строб ошибка АДР"

"Строб ИСЧ"

"Строб 4СЧ"

"Строб 1 ЗП"

"Строб 4 ЗП"

"Строб УСЧ"

"Строб калибр."

"Кан. строб"

"Кан. строб калибр"

"ПРМ ИНФ"

"Сброс УСЧ"

"1" TRP

"Уст "0" РИ

"Сброс РИ"

"Строб Зп "0"

"Запуск калибр."

"Запуск Т"

"ЗПС БАЙТ [1] "

"ЗПС БАЙТ [4] "

ПРВ УТН БАЙТ [1]

ПРВ УТН БАЙТ [4]

"Сборка ФЯ"

"Контроль УСЧ"

"Ток СЧ-ЗП адр."

"Ток СЧ-ЗП адр-разр."

ДШ7-1...ДШ12-1

ДШ7-2...ДШ12-2

"Порог"

ЗПС (СЧТ) ИНФ [5]

"0" АДР [1]

"1" АДР [1]

- строб ошибка адреса;
- стробирующие сигналы при считывании;
- стробирующие сигналы при записи;
- строб усилителя считывания;
- строб калибратора;
- канальный строб;
- канальный строб калибратора;
- строб разрешения приема информации в ОП;
- сигнал сброса триггера УСЧ;
- сигнал "1" с выхода триггера режима работы;
- сигнал установки в "0" РИ ОП
- сигнал сброса РИ ОП (вторичная установка РИ в "0");
- строб РИ в режиме "Запись 0";
- запуск калибратора;
- запуск триггера калибратора;
- сигналы управления РИ при записи по байтам;
- сигналы управления в режиме "Проверить и установить";
- сигнал с выхода схемы "ИЛИ", на вход которой подаются признаки "1ФЯ - 4ФЯ";
- контрольные сигналы с усилителя считывания;
- адресный ток считывания-записи;
- адресно-разрядный ток считывания-записи;
- сигналы с выхода 1 дешифраторов 7-12;
- сигналы с выхода 2 дешифраторов 7-12;
- напряжение, определяющее уровень дискриминации сигналов усилителей считывания;
- сигнал с выхода РИ на схему контроля
- сигналы с выходов РА;

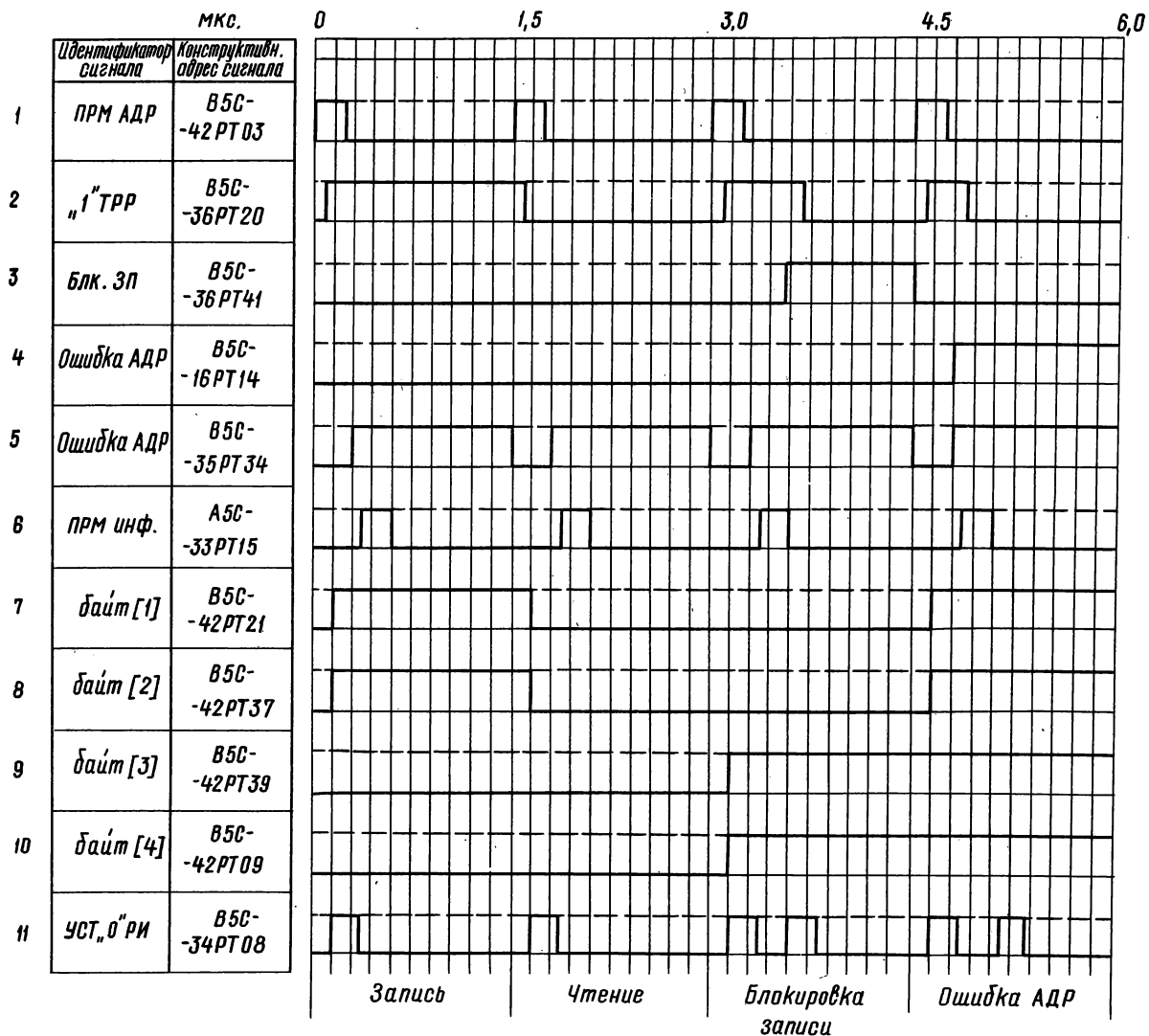
У1 - У16	- сигналы на выходы адресных ключей "У" и "Х" с дешифраторов I-6;
У17 - У32	
Х1 - Х16	
У1 СЧ - У32 СЧ	- сигналы с выходов адресных ключей "У" и "Х" на ДША магнитного блока при считывании и записи;
У1 ЗП - У32 ЗП	
Х1 СЧ - Х16 СЧ	
Х1 ЗП - Х16 ЗП	
Х1 [0] - Х4 [0]	- сигналы с выходов разрядных ключей "Х" на ДШР магнитного блока по разрядам "0" - "35";
Х1 [35] - Х4 [35]	- сигналы с выходов разрядных ключей "У" при считывании и записи на ДШР магнитного блока по разрядам "0" - "35";
У1 СЧ [0] - СЧ [35]	
У1 ЗП [0] - У35 ЗП [35]	
И секц Н [0] - 8 секц Н [0]	- начало и конец обмотки считывания секций I-8 "0" разряда БЗМ;
И секц К [0] - 8 секц К [0]	
И секц Н [35] - 8 секц Н [35]	- начало и конец обмотки считывания секций I-8 "35" разряда БЗМ
И секц К [35] - 8 секц К [35]	

Примечание. Идентификаторы сигналов интерфейса питания приведены в Ц53.628.000 Т0.

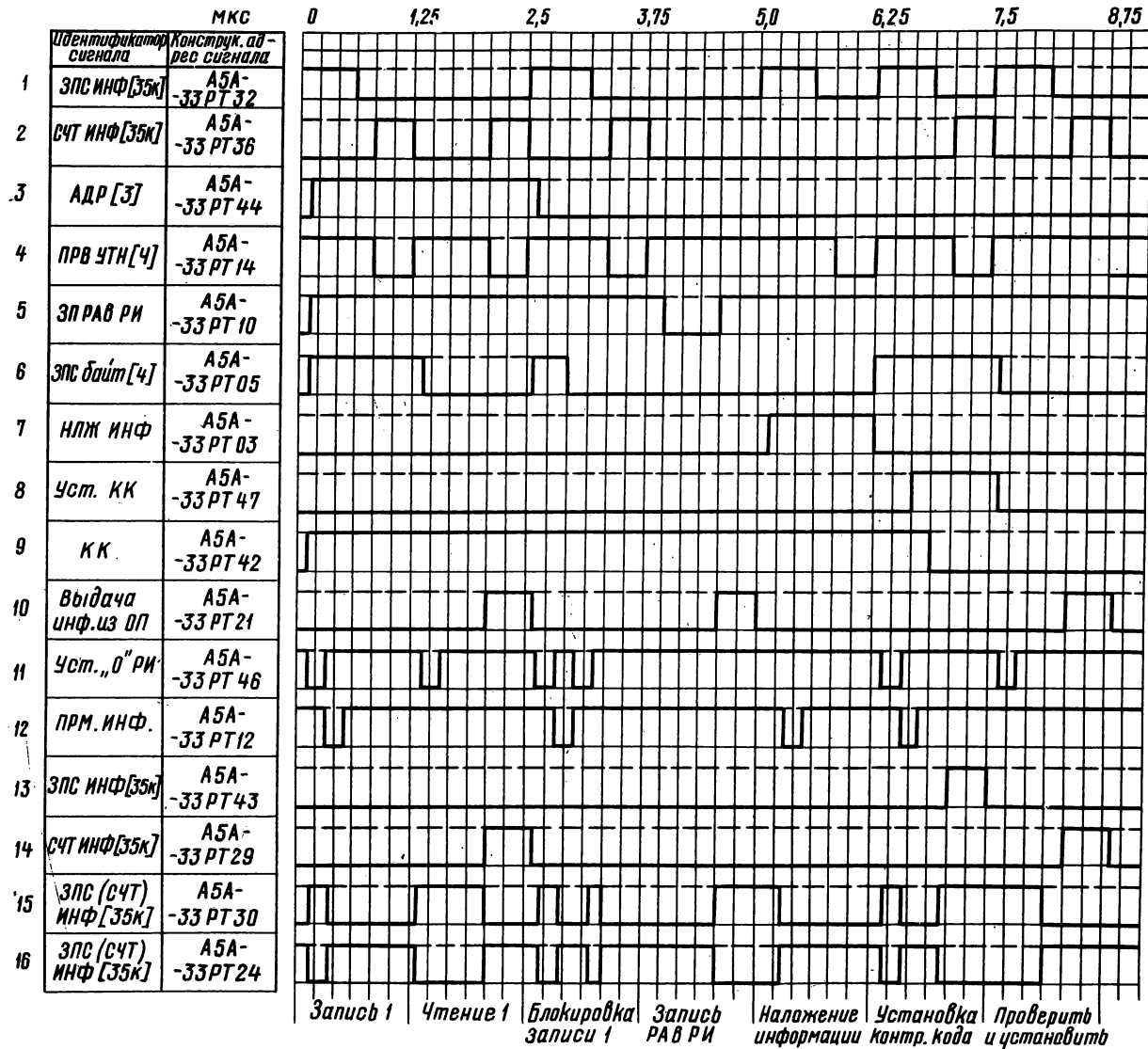
3. Условные обозначения и сокращения:

- ИС - интегральная схема;
- РР - разъемы рамы;
- РВ - разъемы панелей для внешних связей;
- РТ - разъемы панелей для ТЭЭ;
- К - 1024 слова;
- С - 9 двоичных разрядов (слог или байт).

ВРЕМЕННАЯ ДИАГРАММА РАБОТЫ БЛОКА УПРАВЛЕНИЯ



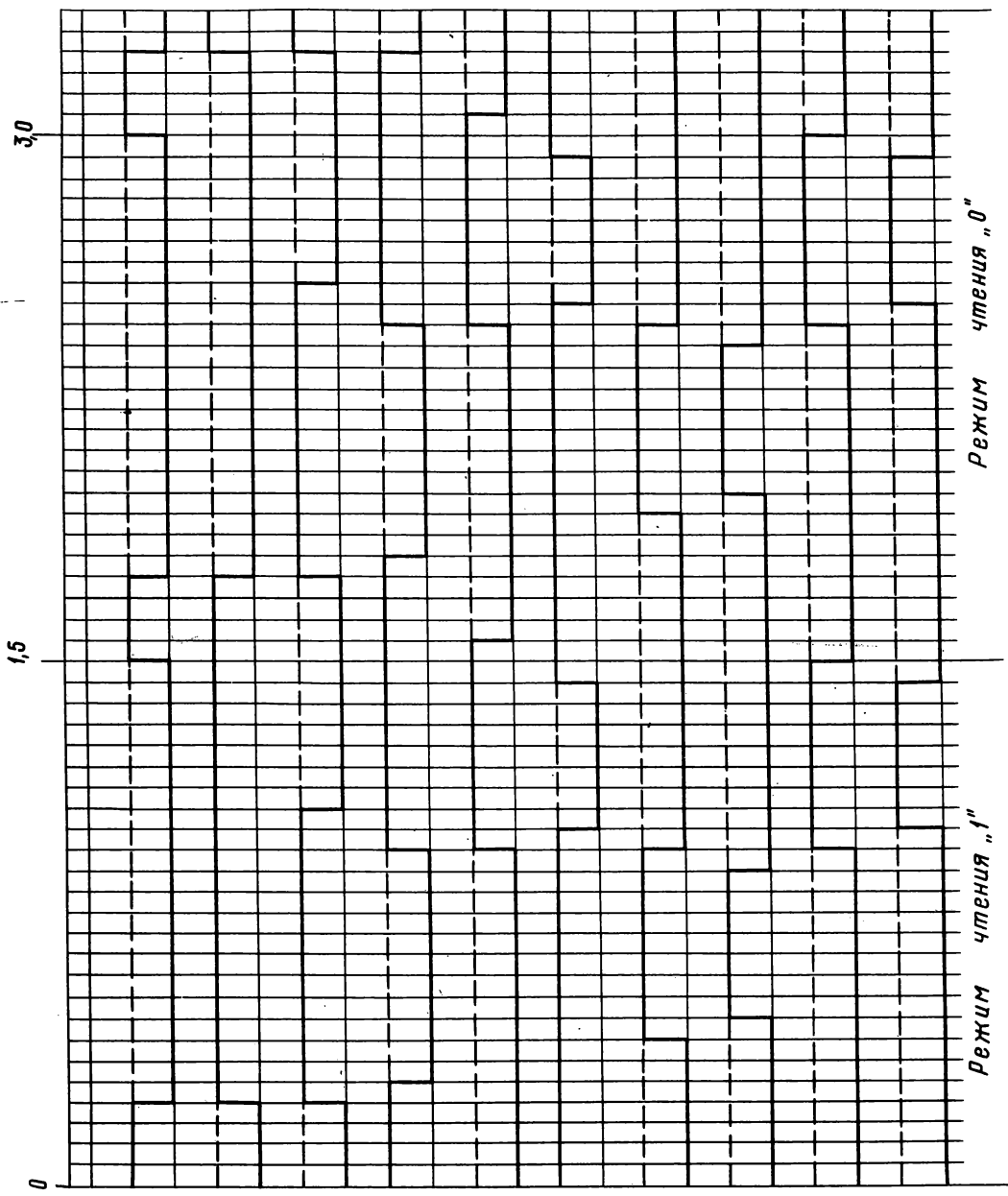
ВРЕМЕННАЯ ДИАГРАММА РАБОТЫ РИ



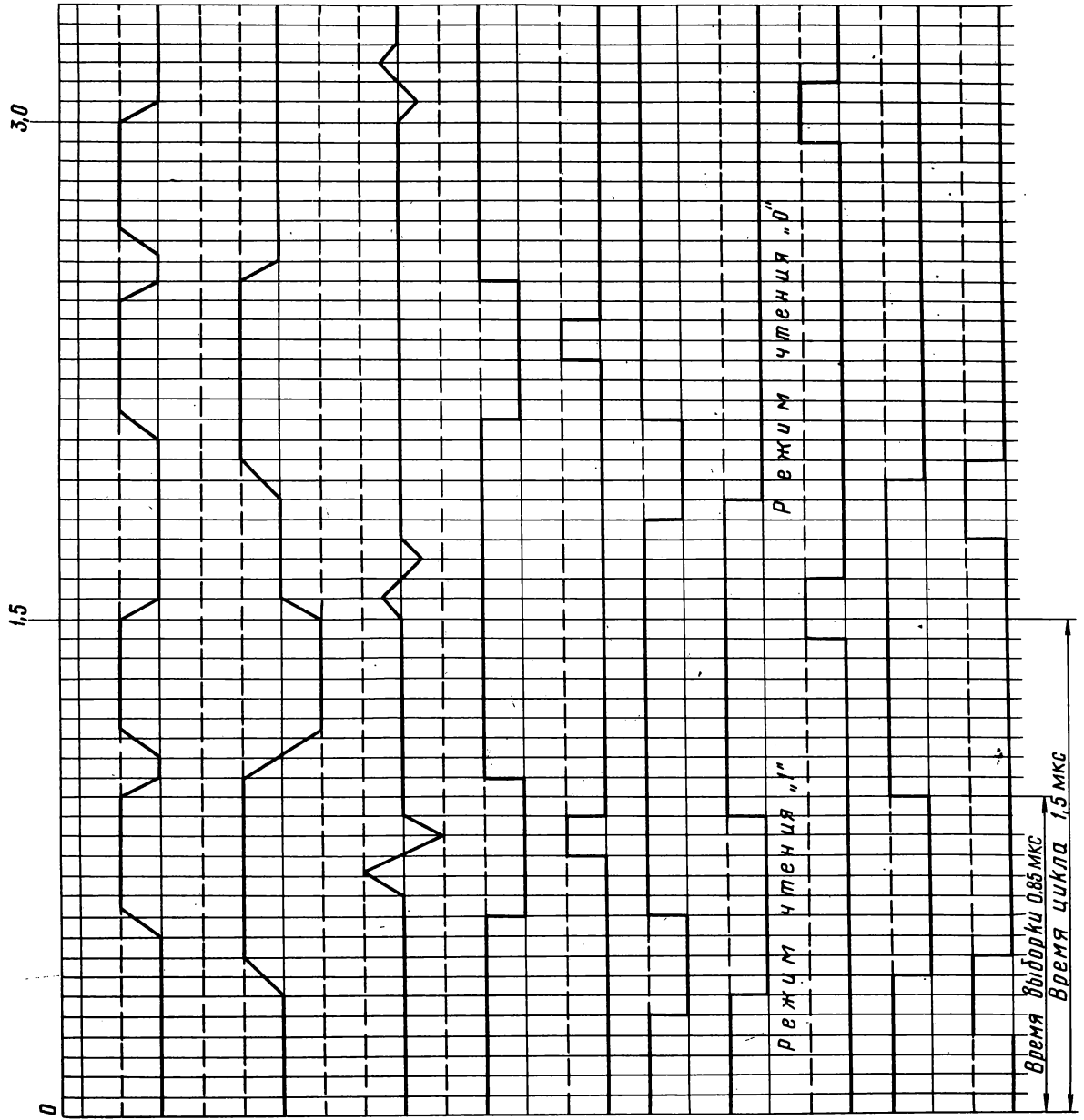
Примечания:

1. Временная диаграмма составлена для 35-го контрольного разряда РИ.
2. Последовательность циклов представлена условно для пояснения принципа работы.

ВРЕМЕННАЯ ДИАГРАММА РАБОТЫ ОПД



Идентификатор сигнала	МКС	
	Контроль ресурса сигнала	Уровень, в
1 ПРМ АДР	В5С-42РТ03	+2,4 +0,4
2 ДШ9-1	В5С-48РВ28	+2,4 +0,4
3 Строби 1С4	А5А-48РВ01	+2,4 +0,4
4 Строби 2С4	А5А-48РВ03	+2,4 +0,4
5 Строби 1ЗП	А5А-48РВ02	+2,4 +0,4
6 Строби 2ЗП	А5А-48РВ04	+2,4 +0,4
7 Строби 3С4	В5А-47РВ47	+2,4 +0,4
8 Строби 4С4	В5А-47РВ48	+2,4 +0,4
9 Строби 3ЗП	В5А-47РВ45	+2,4 +0,4
10 Строби 4ЗП	В5А-47РВ46	+2,4 +0,4



№	Имя сигнала	Контакт	Уровень, В	МКС
11	Ток СЧ-ЭП адр.	ДША В5А 16РТ41	+4,0 -4,0	
12	Ток СЧ-ЭП адр. - разр.	ор ДШР Г1, Г2- Г35, Г36	+4,0 -4,0	
13	Контроль УСЧ [0]	А5А-04РТ Контр. гнезда КН1-КН2	+5,0 -5,0	
14	Кон. строб.	А5А- 04РТ42	+2,4 +0,4	
15	Строб УСЧ	А5А- 04РТ48	+2,4 +0,4	
16	Строб УСЧ	А5А- 04РТ46	+2,4 +0,4	
17	СЧт инф [0]	А5А- 04РТ47	+2,4 +0,4	
18	Строб калибр.	А5А- 04РТ44	+2,4 +0,4	
19	ЗПС (СЧТ) [1]	А5А- 10РТ25	+2,4 +0,4	
20	Уст. „0“ РИ	В5С- 34РТ08	+2,4 +0,4	

Время выдержки 0,65 мкс
Время цикла 1,5 мкс

Техническое описание типовых элементов замены
Ц53.061.015 ТО1

1. ВВЕДЕНИЕ

1.1. Настоящее техническое описание предназначено для изучения комплекта ТЭЗ устройства ЕС-3203, входящего в состав вычислительной машины ЕС-1030.

1.2. Настоящее техническое описание входит в состав технического описания устройства ЕС-3203 в качестве 2-й части. Описание собственно оперативной памяти дано в Ц53.061.015 ТО.

1.3. При изучении комплекта ТЭЗ устройства ЕС-3203 необходимо дополнительно руководствоваться следующими документами:

- а) техническим описанием устройства ЕС-3203 Ц53.061.015 ТО;
- б) техническим описанием стойки питания ЕС-3203/С002 Ц53.680.000 ТО;
- в) техническим описанием устройства ЕС-3940 Ц53.061.038 ТО;
- г) инструкцией по эксплуатации устройства ЕС-3203 Ц53.061.015 ИЭ;
- д) комплектом схем. Э1; Э2; Э3 на устройство ЕС-3203, схемой расположения Ц54.100.003 Э7 и комплектом схем Э3 на ТЭЗ устройства ЕС-3203, входящими в ведомость Ц53.061.015 ЭД;
- е) руководящим техническим материалом "Руководство по построению устройств ЕС ЭВМ на интегральных схемах серии 155 (ТТЛ -I)" ОСТ4 ВХО.305.000.

1.4. В настоящем описании используются идентификаторы функциональных частей и сигналов устройства ЕС-3203 (см. Ц53.061.015 ТО).

Дополнительно используются следующие условные обозначения:

ТЭЗ - типовой элемент замены;

ИС - интегральные схемы;

ПТ - транзистор или интегральная схема;

Т - транзистор;

РТ - разъемы панели для установки ТЭЗ.

2. НАЗНАЧЕНИЕ

2.1. Типовые элементы замены (ТЭЗ) предназначены для работы в устройстве памяти ЕС-3203 в качестве сменных элементов электронных схем управления. В состав устройства входят 17 типов ТЭЗ, которые реализуют логические функции (повторение, отрицание, конъюнкция, дизъюнкция, сложение по модулю 2, дешифрация двоичного кода), функции элементов памяти (триггер) и временной задержки, выполняют физическое преобразование сигналов (усиление, формирование). ТЭЗ служат для построения логических схем управления и контроля, дешифраторов кода, регистров памяти, схем синхронизации, схем формирования импульсов тока возбуждения шин магнитного блока и воспроизведения считанных сигналов.

2.2. Эксплуатация ТЭЗ может производиться в следующих климатических условиях:

- а) температура окружающего воздуха от +5 до +60°C;
- б) относительная влажность воздуха при +30°C от 40 до 95%;
- в) атмосферное давление от 460 до 790 мм рт. ст.

3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

3.1. Допустимые условия эксплуатации:

- а) температура окружающей среды от +5° С до +60°C;
- б) относительная влажность окружающей среды до 95% при +30°C;
- в) пониженное атмосферное давление до 460 мм рт. ст.;
- г) одиночные удары с максимальным значением ускорения до 15 g с длительностью ударного импульса 30-50 мс;
- д) вибрационные нагрузки на одной частоте из диапазона 20-25 Гц при ускорении 2 g;
- е) частота работы до 800 кГц;
- ж) отклонение постоянных питающих напряжений до ±5%.

3.2. ТЭЗ сохраняют свои технические и конструктивные параметры после воздействия:

- а) пониженной температуры окружающей среды до минус 50°C;
- б) ударных нагрузок многократного действия с ускорением 15 g, и длительностью импульса от 5 до 10 мс (условия транспортирования).

- 3.3. ТЭЭ не имеют резонанса на частотах ниже 25 Гц.
- 3.4. Количество типов ТЭЭ в устройстве - 17, общее количество ТЭЭ на устройство - 368.
- 3.5. Питание ТЭЭ осуществляется от стабилизированных источников с номинальными значениями напряжений: ± 5 ; $\pm 12,6$; ± 20 ; ± 27 В.
- 3.6. ТЭЭ выполнены с применением интегральных схем (ИС) серии 155 и дискретных компонентов. Шесть типов ТЭЭ из 17 выполнены полностью на дискретных компонентах; в ТЭЭ усилителя считывания применяются, кроме ИС серии 155, ИС серии 137.
- 3.7. Параметры входных и выходных сигналов ТЭЭ и параметры нагрузки приведены в разделе 5.

4. СОСТАВ КОМПЛЕКТА ТЭЭ

4.1. В устройстве ЕС-3203 используется 17 типов ТЭЭ, перечень которых приведен в таблице.

Таблица

Комплект ТЭЭ устройства ЕС-3203

Наименование	Шифр	Количество
Дешифратор	(ТЭЭ) ЕС-3000/0001	14
	(ТЭЭ) ЕС-3000/0002	22
Усилитель мощности	(ТЭЭ) ЕС-3000/0003	4
Контроль информации	(ТЭЭ) ЕС-3000/0004	8
Регистр адреса	(ТЭЭ) ЕС-3000/0005	10
Регистр информации	(ТЭЭ) ЕС-3000/0006	24
Линия задержки	(ТЭЭ) ЕС-3000/0007	8
Формирователь стробов	(ТЭЭ) ЕС-3000/0009	8
Формирователь разрядный	(ТЭЭ) ЕС-3000/0010	48
Формирователь разрядный	(ТЭЭ) ЕС-3000/0011	24
Ключ разрядный	(ТЭЭ) ЕС-3000/0012	48
Формирователь	(ТЭЭ) ЕС-3000/0013	48
Формирователь адресный	(ТЭЭ) ЕС-3000/0014	16
Усилитель считывания	(ТЭЭ) ЕС-3000/0027	72
Коммутатор	(ТЭЭ) ЕС-3000/0028	6
Формирователь-калибратор	(ТЭЭ) ЕС-3000/0029	6
Усилитель мощности	(ТЭЭ) ЕС-3000/0030	2

5. УСТРОЙСТВО И РАБОТА ТЭЭ

5.1. Конструкция и размещение ТЭЭ

5.1.1. ТЭЭ устройства ЕС-3203 представляет собой двустороннюю печатную плату с габаритными размерами 150x140x1,5 мм, на которой устанавливаются ИС и другие электрорадиоэлементы.

5.1.2. В устройстве используется плата ТЭЭ с максимальным количеством устанавливаемых корпусов ИС, равным 24. Плата выполнена из диэлектрика НФД-180-2-1,5 ТУ ИЖ-44-65 и заканчивается печатным разъемом с числом контактов 48 (нумерация контактов ТЭЭ с 1 по 48).

К торцевой части платы ТЭЭ в качестве держателя крепится планка, позволяющая извлекать ТЭЭ из панели специальным съемником.

5.1.3. ТЭЭ устройства по направляющим вставляются в разъемы типа РППМ 17-48-3, установленные на панелях В001-В006 стойки ЕС-3203/0001. Рабочее положение ТЭЭ - вертикальное. ИС и другие электрорадиоэлементы устанавливаются на плату ТЭЭ с левой стороны относительно установки ТЭЭ в панель. Расположение ТЭЭ на панелях стойки соответствует схеме расположения Ц54.100.003 37. Все ТЭЭ устройства, за исключением ТЭЭ ЕС-3203/0007, устанавливаются в панелях в два ряда по 20 ТЭЭ в ряду с шагом 15 мм. Установка ТЭЭ ЕС-3203/0007 производится с шагом 30 мм, т.е. через один разъем РТ.

5.2. Классификация ТЭЗ

5.2.1. Все ТЭЗ устройства ЕС-3203 в соответствии с выполняемыми функциями и по типу входных и выходных сигналов можно условно разделить на две группы:

- а) логические ТЭЗ;
- б) специальные ТЭЗ.

В устройстве ЕС-3203 к логическим относятся ТЭЗ, входные и выходные сигналы которых соответствуют по форме и параметрам сигналам логических элементов ИС серии I55 (по ОСТ4 ВХО.305.000).

К специальным относятся ТЭЗ, у которых параметры входных или выходных сигналов отличаются от параметров сигналов элементов ИС серии I55.

5.2.2. В устройстве ЕС-3203 используется 8 типов логических ТЭЗ:

- дешифратор (ТЭЗ) ЕС-3000/0001;
- (ТЭЗ) ЕС-3000/0002;
- контроль информации (ТЭЗ) ЕС-3000/0004;
- регистр адреса (ТЭЗ) ЕС-3000/0005;
- регистр информации (ТЭЗ) ЕС-3000/0006;
- линия задержки (ТЭЗ) ЕС-3000/0007;
- формирователь стробов (ТЭЗ) ЕС-3000/0009;
- коммутатор (ТЭЗ) ЕС-3000/0028.

5.2.3. Логические ТЭЗ составляют следующие функциональные блоки оперативных запоминающих устройств ОП1 и ОП2 (см. Ц53.061.015 Э1):

- блок адресных регистров (БАР);
- блок дешифраторов (БДШ);
- блок управления (БУ);
- блок регистра информации (БРИ).

5.2.4. Логические ТЭЗ выполнены на ИС серии I55 с применением дискретных компонентов: резисторов для согласования входных и выходных линий и конденсаторов для развязки питания, выполненных полностью на дискретных компонентах; исключение - линия задержки (ТЭЗ) ЕС-3000/0007, в которой применяются элементы временной задержки - отрезки кабеля РС-400-7-II ТУКП-100-121-60.

5.2.5. Функциональные схемы логических ТЭЗ приведены на функциональных схемах устройства ЕС-3203 Ц53.061.015 Э2.

5.2.6. Форма и основные параметры сигналов, нагрузочная способность логических ТЭЗ соответствуют параметрам ИС серии I55.

Организация внутренних связей, цепи питания и земли, типовые функциональные схемы, используемые в логических ТЭЗ, соответствуют руководству ОСТ4 ВХО.305.000.

5.2.7. Для питания всех логических ТЭЗ используется напряжение +5 В.

5.2.8. Проверка логических ТЭЗ производится на стенде ШК2.769.095.

5.2.9. В устройстве ЕС-3203 используется 9 типов специальных ТЭЗ:

- формирователь разрядный (ТЭЗ) ЕС-3000/0010;
- формирователь разрядный (ТЭЗ) ЕС-3000/0011;
- клич разрядный (ТЭЗ) ЕС-3000/0012;
- формирователь (ТЭЗ) ЕС-3000/0013;
- формирователь адресный (ТЭЗ) ЕС-3000/0014;
- усилитель считывания (ТЭЗ) ЕС-3000/0027;
- формирователь-калибратор (ТЭЗ) ЕС-3000/0029;
- усилитель мощности (ТЭЗ) ЕС-3000/0003;
- усилитель мощности (ТЭЗ) ЕС-3000/0030.

5.2.10. Специальные ТЭЗ составляют следующие функциональные блоки оперативных запоминающих устройств ОП1 и ОП2 (см. Ц53.061.015 Э1, листы I и 2):

- блок адресных формирователей (БФА);
- блок разрядных формирователей (БФР);
- блок считывания информации (БСИ).

5.2.11. Специальные ТЭЗ выполнены в основном на дискретных компонентах с применением ИС серии I55. В ТЭЗ ЕС-3000/0027 используются также ИС серии I37.

5.2.12. Функциональные схемы специальных ТЭЗ приведены на функциональных схемах устройства ЕС-3203 Ц53.061.015 Э2, листы 2, 7, 49, 50, 57, 61.

5.2.13. Проверка специальных ТЭЗ производится на стенде Ц51.410.002.

5.3. Дешифратор (ТЭЗ) ЕС-3000/0001

5.3.1. Дешифратор (ТЭЗ) ЕС-3000/0001 предназначен для дешифрации двоичного кода адреса, поступающего с регистра адреса (РА), и управления работой адресных и разрядных формирователей и ключей, а также усилителя считывания.

ТЭЗ применяется в блоке дешифраторов (БДШ), см. Ц53.061.015 Э1 листы 1 и 2.

ТЭЗ выполнен полностью на ИС серии I55 и содержит, кроме ИС, конденсаторы для развязки цепей питания.

5.3.2. Функциональная схема дешифратора приведена на схеме Ц53.061.015 Э2 листы 50, 52, см. ТЭЗ с адресами 22РТ, 23РТ, 44РТ, 45РТ, 41РТ и 19РТ.

В состав ТЭЗ (см. например, на схеме Ц53.061.015 Э2 лист 9 ТЭЗ с адресом 22РТ) входит полная схема дешифратора на 16 выходов (ДШ1 в 22РТ) и половина схемы дешифратора на 4 выхода (ДШ7 в 22РТ). Дешифраторы ДШ7 и ДШ8 (см. на схеме ТЭЗ с адресами 22РТ и 23РТ) образуют полную схему дешифратора на 4 выхода. Таким образом, в двух ТЭЗ (22РТ и 23РТ) расположены два дешифратора на 16 выходов (ДШ1 и ДШ2) и один дешифратор на 4 выхода (ДШ7-ДШ8).

5.3.3. В дешифраторе на 16 выходов используется 8-входовый элемент "И" - "НЕ" (микросхема ИЛБ552), а в дешифраторе на 4 выхода - трехвходовый элемент "И" - "НЕ" (микросхема ИЛБ554). Для получения на выбранном выходе дешифратора положительного сигнала в схеме используются выходные инверторы - элементы "И" - "НЕ" (микросхема ИЛБ553 в дешифраторе на 16 выходов и микросхема ИЛБ556 в дешифраторе на 4 выхода), см. Ц53.085.007 ЭЗ.

5.3.4. Входные сигналы поступают на ДШ1 (ТЭЗ 22РТ) с прямых и инверсных выходов разрядов 7-10 регистра адреса (ТЭЗ ЕС-3000/0005, 43РТ), а на ДШ7 с 1 и 6 разрядов РА. В схеме дешифраторов ДШ1 и ДШ2 (22РТ, 23РТ) кроме основных 8 входов имеются управляющие входы (РТ13). Управление работой ДШ1 и ДШ2 в БДШ осуществляется от дешифратора ДШ7. Аналогично дешифратор ДШ8 управляет работой ДШ3 и ДШ4 (44РТ, 45РТ).

5.3.5. Дешифраторы ДШ1 и ДШ7 (аналогично ДШ2 и ДШ8) имеют также дополнительное управление (входы РТ09, РТ24 в ДШ1 и РТ35, РТ36 в ДШ7) в режиме записи (считывания) по фиксированным адресам (см. Ц53.061.015 Т0). При поступлении отрицательного сигнала признака фиксированного адреса (1ФЯ-4ФЯ) на входы РТ09, РТ24 и РТ36 осуществляются выбор выхода РТ21 и блокировка остальных выходов в ДШ1 и выбор выхода РТ45 в ДШ7.

5.3.6. Аналогично используется ТЭЗ и при построении дешифраторов ДШ5, ДШ6 и ДШ9-ДШ12 блока дешифраторов.

5.3.7. Кроме приведенных схем ТЭЗ содержит дополнительно логическую схему "И" - "НЕ" на три входа (см. на схеме ТЭЗ с адресами 23РТ и 19РТ).

5.4. (ТЭЗ) ЕС-3000/0002

5.4.1. ТЭЗ ЕС-3000/0002 предназначен для выполнения основных логических операций "И", "ИЛИ", "НЕ".

ТЭЗ применяется в блоке управления (БУ), а также в блоках БГА и БГИ (см. Ц53.061.015 Э1).

ТЭЗ выполнен полностью на ИС серии I55. Кроме ИС ТЭЗ содержит конденсаторы для развязки цепей питания и согласующий резистор.

5.4.2. Функциональная схема логического элемента приведена на схеме Ц53.061.015 Э2, листы 24, 50, 52, см. ТЭЗ с адресами 16РТ, 36РТ, 38РТ и 08РТ.

В состав ТЭЗ входят логические схемы "И" - "НЕ", схема триггера и схема фазоинвертора адресных стробирующих импульсов.

Триггерная схема ТЭЗ используется в БУ в качестве триггера режима работы (см. на схеме ТЭЗ с адресом 36РТ) и в качестве триггера внутреннего генератора (08РТ), см. Ц53.061.015 Т0.

Состояние триггера режима работы (ТРР) определяет основной режим работы памяти: "Запись" или "Чтение". Состояние ТРР зависит от сигналов: "ЗП-ЧТ", "БЛК ЗП", "Ошибка АДР". Управление ТРР (в ТЭЗ с адресом 36РТ) осуществляется от логических схем, расположенных в том же ТЭЗ.

Триггер внутреннего генератора (08РТ) управляется сигналами "ПРМ АДР" и сигналом запуска внутреннего генератора с синхронизатора (29РТ07). Выход РТ20 триггера управляет работой логической схемы "И" - "НЕ", расположенной в том же ТЭЗ (08РТ).

На входы схемы фазоинвертора адресных стробов (см. на схеме ТЭЗ с адресом 16РТ) поступают стробирующие импульсы "Строб 3 ЗП", "Строб 3 СЧ", а также управляющие сигналы с "0" разряда РА и со схемы "ИЛИ", объединяющей признаки фиксированных адресов 1ФЯ-4ФЯ (37РТ). При изменении состояния "0" разряда РА схема изменяет на обратное временное положение импульсов "Строб 3 СЧ" и "Строб 3 ЗП". Аналогично работает схема фазоинвертора адресных стробирующих импульсов "Строб 4 СЧ" и "Строб 4 ЗП" (36РТ). С выходов РТ28, РТ29 схемы фазоинвертора положительные стробирующие импульсы поступают в БГА. Стробирующие импульсы "Строб 3 ЗП", "Строб 3 СЧ", "Строб 4 ЗП", "Строб 4 СЧ" показаны на временной диаграмме работы ОП в Ц53.061.015 Т0.

5.5. Усилитель мощности (ТЭЗ) ЕС-3000/0003

5.5.1. Усилитель мощности (ТЭЗ) ЕС-3000/0003 (Ц52.035.022 ЭЗ) предназначен для передачи выходных сигналов с ИС серии I55 по кабелям связи типа ИКМ-6 (или ИКМ-2) в пределах стойки ЕС-3203/0001 (межрамные связи).

ТЭЗ применяется в блоке управления (БУ).

ТЭЗ выполнен полностью на дискретных компонентах.

5.5.2. Функциональная схема ТЭЗ приведена на схеме Ц53.061.015 Э2 лист 61, см. ТЭЗ с адресами I3PT, I1PT. В качестве усилителя используется передатчик, работающий на согласованный кабель (схема передатчика приведена в ОСТ4 ВХ0.305.000).

В состав ТЭЗ входят 18 мощных однокаскадных усилителей на транзисторах типа 2Т603Б. Усилитель построен по схеме эмиттерного повторителя. Входной сигнал положительной полярности поступает на вход усилителя с ИС серии I55 (может быть использована любая ИС, кроме ИД551, ИБ557 и ИБ558). Кабель связи согласуется на приемном конце с помощью сопротивления 100 Ом. В качестве приемника используется ИС серии I55. Задержка эмиттерного повторителя при нагрузке на согласованный кабель с подключенными к нему приемниками составляет не более 10 нс.

5.6. Контроль информации (ТЭЗ) ЕС-3000/0004

5.6.1. Контроль информации (ТЭЗ) ЕС-3000/0004 предназначен для выполнения операций контроля двоичных кодов по модулю 2. ТЭЗ применяется в блоках БАР и БРИ для контроля адреса и информации (см. Ц53.061.015 Э1, листы 1, 2).

ТЭЗ выполнен на ИС серии I55.

ТЭЗ содержит также конденсаторы для развязки питания и один кабельный усилитель на дискретных компонентах.

5.6.2. Функциональная схема ТЭЗ приведена на схеме Ц53.061.015 Э2 лист 59, см. ТЭЗ с адресом I8PT, а также на схеме Ц53.061.015 Э2 лист 23, см. ТЭЗ с адресами 5A12PT и 5E12PT. Контроль адреса и информации осуществляется путем выполнения операции сложения по модулю 2. ТЭЗ содержит две схемы свертки по модулю 2 для 9-разрядной информации, включая и контрольную, т.е. контроль осуществляется по байтам. Схема свертки по модулю 2 обнаруживает любое нечетное количество ошибок на прямых и инверсных выходах разрядов РА или РИ. Выходной сигнал схемы свертки (выходы PT27, PT07) имеет нулевое значение, если сумма всех 8 информационных и одного контрольного разряда по модулю 2 равна 0. Сигналы с выходов схем контроля байтов адреса (I8PT выходы 27 и 07, 40PT выход 27 на схеме Ц53.061.015 Э2 лист 59) подаются на схему сборки ошибок по байтам адреса (I6PT). Аналогично сигналы с выходов схем контроля байтов информации (5A12PT и 5E12PT на схеме Ц53.061.015 Э2 лист 23) поступают на схему сборки ошибок по байтам информации (5A34PT). Выходной сигнал "Ошибка АДР" или "Ошибка ИНФ." имеет положительную полярность.

5.6.3. Кабельный усилитель ТЭЗ выполнен по типовой схеме усилителя мощности (ТЭЗ) ЕС-3000/0003.

5.7. Регистр адреса (ТЭЗ) ЕС-3000/0005

5.7.1. Регистр адреса (ТЭЗ) ЕС-3000/0005 (Ц53.056.001 ЭЗ) предназначен для хранения двоичного кода. ТЭЗ применяется в блоке адресных регистров (БАР) для хранения кода адреса, признаков байтов и фиксированных адресов, см. Ц53.061.015 Э1, ТЭЗ используется также в БУ для построения регистра команд: "ПРВ УГН", "Уст. КК", "НЛЖ ИНФ".

ТЭЗ выполнен на ИС серии I55. ТЭЗ содержит также конденсаторы развязки питания и резисторы согласования входных и выходных линий.

5.7.2. Функциональная схема ТЭЗ приведена на схеме Ц53.061.015 Э2 лист 9, см. ТЭЗ с адресами 20PT, 21PT, 39PT, 42PT, 43PT.

ТЭЗ состоит из 6 триггеров, выполненных по схеме триггера с однофазным входом и выходных инверторов с большим коэффициентом разветвления (микросхема ИБ556). На входы каждого триггера с кабельной магистрали поступает положительный сигнал, соответствующий определенному разряду кода адреса, данному признаку байта или фиксированного адреса, и сигнал "ПРМ ИНФ". Кабельная магистраль согласуется на входе триггера с помощью сопротивления 100 Ом. Запись информации на триггеры ТЭЗ осуществляется по сигналу "ПРМ АДР". Выходные сигналы с триггеров ТЭЗ управляют работой дешифраторов ДШ1-ДШ13 блока дешифраторов и логических схем БУ. ТЭЗ содержит также три логические схемы "И" - "НЕ" (см. ТЭЗ с адресом 20PT на листе 58). Элементы памяти и элементы согласования в ТЭЗ выполнены в соответствии с ОСТ4 ВХ0.305.000.

5.8. Регистр информации (ТЭЗ) ЕС-3000/0006

5.8.1. Регистр информации (ТЭЗ) ЕС-3000/0006 предназначен для хранения и логической обработки информации.

ТЭЗ применяется в блоке регистра информации (БРИ) для построения РИ, см. Ц53.061.015 Э1.

ТЭЗ выполнен на ИС с применением дискретных компонентов: конденсаторов для развязки цепей питания и согласующих резисторов. Кроме того, ТЭЗ содержит три кабельных усилителя на дискретных компонентах.

5.8.2. Функциональная схема ТЭЗ приведена на схеме Ц53.061.015 Э2 лист 2.

ТЭЗ представляет собой РИ на три разряда и состоит из 3 триггеров, входных схем управления, выходных инверторов и кабельных усилителей.

ТЭЗ имеет разветвленную логическую схему управления работой триггеров. На функциональной схеме ТЭЗ (лист 2) приведены все входные и выходные шины ТЭЗ. Информация на вход ТЭЗ поступает из процессора ("ИНФ. в ОП"), с усилителя считывания ("СЧТ ИНФ [0]"), из регистра адреса ("АДР [0]"). Информация с выхода ТЭЗ поступает в процессор ("СЧТ ИНФ [0]"), на блок разрядных формирователей ("ЗПС ИНФ [0]"), на схему контроля РИ ("1" и "0" РИ). Прием информации из процессора на РИ осуществляется по сигналу "ПРМ ИНФ", выдача информации в процессор - по сигналу "Выдача ИНФ." Так как запись информации из процессора на РИ осуществляется по байтам, то в ТЭЗ предусмотрен управляющий вход "ЗП байта". Установка в "0" триггеров ТЭЗ в начале цикла работы осуществляется по входу "УСТ. "0" РИ". ТЭЗ позволяет выполнять диагностические режимы работы памяти ("Запись РА в РИ", "Наложение информации", "Установка контрольного кода"), а также режим "Проверить и установить". Для этого в ТЭЗ предусмотрены входные шины: "АДР [1]" и "ЗП РА в РИ", "НДЖ ИНФ", "Уст. КК" и "КК", "ПРВ УТН". Описание и временная диаграмма работы РИ в основных и диагностических режимах приведены в Ц53.061.015 Т0. Выдача информации в процессор осуществляется через усилители мощности, которые расположены в ТЭЗ и выполнены по типовой схеме (см. п. 5.5).

В режиме записи "0" длительность управляющего сигнала "ЗПС ИНФ [0]", поступающего с выхода ТЭЗ на вход разрядного формирователя ФР2, ограничивается длительностью стробирующего импульса "Зп.0", подаваемого на вход "ПРВ УТН" из БУ.

5.8.3. Кроме схем РИ ТЭЗ содержит отдельные логические схемы "И" - "НЕ", которые используются в БРИ для размножения сигналов, управляющих работой РИ (см. Ц53.061.015 Э2, лист 22).

5.9. Линия задержки (ТЭЗ) ЕС-3000/0007

5.9.1. Линия задержки (ТЭЗ) ЕС-3000/0007 предназначена для временной задержки импульсных сигналов. ТЭЗ применяется в синхронизаторе и внутреннем генераторе блока управления для создания серии задержанных относительно друг друга импульсов синхронизации функциональных блоков (см. Ц53.061.015 Э1, листы 1 и 2). ТЭЗ выполнен на ИС серии I55 и элементах кабеля задержки, а также содержит согласующие резисторы и конденсаторы для развязки питания.

5.9.2. Функциональная схема ТЭЗ приведена на схеме Ц53.061.015 Э2 листы 60, 61, см. ТЭЗ с адресами 06РТ, 09РТ, 29РТ, 31РТ.

ТЭЗ состоит из трех одинаковых схем. Каждая схема включает в себя входные инверторы, работающие на согласованную линию, состоящую из 4 элементов задержки - отрезков кабеля задержки типа РС-400-7-II (ТУКП-100-121-60) с волновым сопротивлением 400 Ом. Каждый элемент задержки имеет длину 50 мм и задерживает сигнал на 30 ± 2 нс. Задержанный сигнал снимается с выхода каждого элемента задержки и через выходные инверторы поступает на выходы ТЭЗ. Импульсные сигналы с выхода ТЭЗ после инверторов имеют положительную полярность. Выходной сигнал, поступающий на выход непосредственно с согласующего сопротивления (Р1-Р3 на схеме Ц52.066.000 Э3), имеет отрицательную полярность. При последовательном включении трех схем задержки ТЭЗ, т.е. всех элементов кабеля задержки, расположенных в ТЭЗ, суммарная задержка сигнала в ТЭЗ составляет 500 нсек.

5.10. Формирователь стробов (ТЭЗ) ЕС-3000/0009

5.10.1. Формирователь стробов (ТЭЗ) ЕС-3000/0009 предназначен для формирования импульсов по длительности.

ТЭЗ используется в БУ для формирования стробирующих импульсов (см. Ц53.061.015 Э2, листы 1 и 2). ТЭЗ выполнен на ИС серии I55, а также содержит согласующие резисторы и конденсаторы для развязки питания.

5.10.2. Функциональная схема ТЭЗ приведена на схеме Ц53.061.015 Э2, лист 60, см. ТЭЗ с адресами 12РТ, 34РТ, 33РТ, 28РТ.

ТЭЗ состоит из шести элементов памяти - триггеров. Сигналы с триггеров на выходы ТЭЗ подаются через инверторы с большой нагрузочной способностью (микросхемы 11Б556). Установка и сброс триггеров ТЭЗ в БУ производятся с ТЭЗ ЕС-3000/0007 (см. п. 5.9). Длительность формируемых импульсов определяется временем задержки между сигналами установки и сброса триггера. Минимальная длительность формируемого импульса равна 100 нс. Каждый триггер имеет прямой и инверсный выходы.

5.10.3. Кроме триггеров ТЭЗ содержит логические схемы "И" - "НЕ", которые также используются для формирования стробирующих и запускающих импульсов (см. на схеме Ц53.061.015 Э2, лист 10, ТЭЗ с адресом 34РТ).

5.10.4. Перечень и временная диаграмма основных стробирующих импульсов, формируемых в БУ, приведены в Ц53.061.015 Т0.

5.11. Коммутатор (ТЭЗ) ЕС 3000/0028

5.11.1. Коммутатор (ТЭЗ) ЕС-3000/0028 предназначен для управления входами усилителя считывания (ТЭЗ ЕС-3000/0027) при считывании информации с БЗМ.

ТЭЗ применяется в блоке считывания информации (БСИ).

ТЭЗ выполнен полностью на ИС серии 155. Кроме ИС, ТЭЗ содержит конденсаторы развязки питания.

5.11.2. Функциональная схема ТЭЗ приведена на схеме Ц53.061.015 Э2, листы 7, 14, 21.

ТЭЗ состоит из 16 входных инверторов, 8 схем "ИЛИ" и 8 выходных инверторов с большой нагрузочной способностью (микросхемы 11Б556). Кроме этого ТЭЗ содержит дополнительно 3 отдельных инвертора.

Предварительная дешифрация кода адреса (разряды 2, 3, 4 и 11 регистра адреса) осуществляется на дешифраторе ДШПЗ - ТЭЗ ЕС-3000/0001 (см. схему Ц53.061.015 Э2, лист 61, ТЭЗ с адресом 35РТ), положительные сигналы с ДШПЗ через кабельные усилители поступают на вход коммутатора каналов. Согласующие сопротивления 100 Ом установлены на монтажной стороне рама А и С на плате 05КР.

В коммутаторе каналов осуществляется объединение по 2 из 16 входов для получения 8 выходов, т.е. выполняется логическая операция "ИЛИ".

5.11.3. Для получения требуемой длительности выходного управляющего сигнала предусмотрено стробирование по входам выходных инверторов сигналом "Кан. строб" (вход РТ08). Каждый из 8 выходов ТЭЗ подключается к соответствующему входу ("Выбор 1-й секции - Выбор 8-й секции") усилителя считывания, см. п. 5.17. При этом коммутатор одновременно работает на 12 УСЧ, расположенных на одной панели. В каждом цикле работы памяти в соответствии с кодом адреса стробируется только один вход УСЧ. Стробирующий импульс "Кан. строб" имеет отрицательную полярность, длительность импульса равна 350 нс (см. временную диаграмму работы ОПИ в Ц53.061.015 Т0).

5.12. Формирователь разрядный (ТЭЗ) ЕС-3000/0010

5.12.1. Формирователь разрядный (ТЭЗ) ЕС-3000/0010 предназначен для формирования импульсов разрядного тока считывания - записи в разрядных шинах БЗМ.

ТЭЗ используется в блоке разрядных формирователей (БФР). ТЭЗ выполнен полностью на дискретных компонентах. Для питания ТЭЗ используются постоянные напряжения: +5, +27 В и - 20 В.

5.12.2. ТЭЗ состоит из трех формирователей. Второй и третий формирователи совершенно одинаковы по схеме, а первый отличается только отсутствием управляющего ключа в первичной обмотке входного трансформатора Тр1а. Первый формирователь используется в БФР только для формирования тока считывания, второй и третий - для формирования как тока считывания, так и тока записи.

5.12.3. Первый формирователь (транзисторы ШПЗ, ШП6, ШП9, ШП12) состоит из 4 каскадов. Первый каскад собран по схеме насыщенного ключа с трансформатором на входе, второй каскад представляет собой нормально открытый ненасыщенный ключ, третий каскад является эмиттерным повторителем, и четвертый каскад представляет собой нелинейный ключ тока.

Нагрузкой второго каскада (транзистор ШП6) являются сопротивление, установленное на монтажной стороне панели и подключенное к входу РТ15 (см. Ц53.061.015 Э2, листы 4, 8, 11, 15, 18), а также цепочка С5-Р16. Благодаря этому при запираании транзистора ШП6 на вход второго каскада поступает импульс напряжения специальной формы, что необходимо для формирования в разрядной шине БЗМ импульса тока требуемой формы (без выброса на вершине). Выходной каскад (транзистор ШП12) подключен через диодную матрицу к 4 разрядным ключам (ТЭЗ ЕС-3000/0012).

Реальной нагрузкой формирователя является цепь, состоящая из разрядных ключей, диодно-трансформаторных ключей разрядного дешифратора ДШР и разрядной шины БЗМ (см. Ц53.061.015 Т0 и Ц53.061.038 Т0).

Эквивалентная нагрузка представляет собой LCR контур и имеет следующие параметры:

индуктивность нагрузки - 5 мкГн;

емкость нагрузки - 100 пФ;

активное сопротивление - 20 Ом.

Возбуждение формирователя производится от ТЭЗ ЕС-3000/0011 (см. п. 5.13) импульсом тока через трансформатор Тр1а.

Параметры выходного импульса тока считывания в реальной нагрузке, на измерительном сопротивлении 1 Ом в ДШР, равны:

амплитуда импульса - 400 ± 20 мА;

длительность импульса - 600 ± 50 нс;

длительность фронта - 100 ± 10 нс;

длительность спада - 70 ± 10 нс.

(см. временную диаграмму работы ОПИ в Ц53.061.015 Т0).

5.12.4. Работа второго и третьего формирователей в режиме формирования тока считывания ничем не отличается от работы первого формирователя. В режиме формирования тока записи "1" изменяются длительность импульса входного тока возбуждения (см. п. 5.13), величина сопротивления нагрузки второго каскада, подключаемого к входу РТ17 или РТ10. При этом выходной импульс тока записи имеет следующие параметры:

амплитуда импульса - 400 ± 20 мА;

длительность импульса - 400 ± 40 нс;

длительность фронта - 70 ± 10 нс;

длительность спада - 70 ± 10 нс.

В режиме записи "0" выходной ток записи не формируется благодаря включению транзисторов ПИ1 или ПИ2, управляемых от РИ. Транзистор ПИ1 совместно с диодами Д3, Д4, Д26, Д27 образует ключ, который накоротко замыкает обмотку 8-9 трансформатора Тр1б, запрещая возбуждение транзистора ПИ4. В режиме записи "1" транзистор ПИ1 закрыт, и обмотка 8-9 работает на холостом ходу.

5.13. Формирователь разрядный (ТЭЗ) ЕС-3000/0011

5.13.1. Формирователь разрядный (ТЭЗ) ЕС-3000/0011 предназначен для формирования импульсов тока возбуждения разрядных формирователей ФР2 (ТЭЗ ЕС-3000/0010) и разрядных ключей (ТЭЗ ЕС-3000/0012).

ТЭЗ используется в БФР.

ТЭЗ выполнен на дискретных компонентах с применением ИС серии I55. Для питания ТЭЗ используются постоянные напряжения:

± 5 ; - 20 В.

5.13.2. ТЭЗ состоит из 5 формирователей. Формирователи с первого по четвертый (1-4) совершенно одинаковы по схеме и служат для возбуждения разрядных ключей. На входе формирователей 1-4 включена логическая схема "И"-НЕ". Длительность входного импульса формирователя определяется стробирующим импульсом "Строб I Сч" (или "Строб I ЗП"), поступающим на вход РТ03 из БУ.

Выбор (возбуждение) одного из 4 формирователей определяется управляющими сигналами, поступающими с БШД (Дш9 - Дш11) на входы 04, 06, 05, 02.

Каждый формирователь состоит из двух каскадов. Первый каскад собран по схеме ненасыщенного нормально открытого ключа, второй - по схеме нелинейного ключа тока и состоит из двух транзисторов, включенных параллельно. Формирователь может использоваться для возбуждения разрядных ключей (ТЭЗ ЕС-3000/0012) как при считывании, так и при записи.

Каждый транзистор оконечного каскада одновременно возбуждает ключи 6 разрядов (по одному ключу в каждом разряде), т.е. один формирователь одновременно возбуждает 12 ключей (см. Ц53.061.015 Э2, листы 7, 14, 21).

Нагрузкой каждого транзистора оконечного каскада являются входные цепи 6 разрядных ключей, т.е. реальная нагрузка состоит из 6 последовательно включенных первичных обмоток трансформаторов ключей, вторичные обмотки трансформаторов подключены к входу транзисторных ключей.

Эквивалентная нагрузка имеет следующие параметры:

индуктивность нагрузки - 1,5 мкГн;

активное сопротивление - 200 Ом.

Параметры выходного импульса тока в реальной нагрузке при возбуждении разрядных ключей считывания равны:

амплитуда импульса -48 ± 3 мА;
длительность импульса -700 ± 50 нс;
длительность фронта -40 ± 5 нс;
длительность спада -40 ± 5 нс.

При возбуждении ключей записи длительность импульса равна 500 ± 50 нс.

5.13.3. Пятый формирователь собран по той же схеме, что и формирователи 1-4, но возбуждается непосредственно стробирующим импульсом "Строб 2 СЧ" (или "Строб 2 ЗП"), поступающим на вход РГО7 из БУ. Формирователь предназначен для возбуждения разрядных формирователей ФР2 (ТЭЗ ЕС-3000/0010).

Нагрузкой каждого транзистора оконечного каскада (ШП4 и ШП5) являются входные цепи 6 разрядных формирователей, т.е. реальная нагрузка состоит из 6 последовательно включенных первичных обмоток входных трансформаторов формирователей (ТЭЗ) ЕС-3000/0010 (см. ЦЭ3.061.015 Э2, листы 7, 14, 21).

Нагрузка существенно зависит от режима записи ("1" или "0").

В случае записи "1" или "0" по всем 6 разрядам эквивалентные параметры нагрузки изменяются и равны:

индуктивность нагрузки $-1,5$ мкГн;
активное сопротивление нагрузки при записи "1" -510 Ом;
активное сопротивление нагрузки при записи "0" -10 Ом.

Параметры выходного импульса тока в реальной нагрузке при возбуждении формирователей считывания равны:

амплитуда импульса -19 ± 1 мА;
длительность импульса -550 ± 50 нс;
длительность фронта -40 ± 5 нс;
длительность спада -40 ± 5 нс.

При возбуждении формирователей записи длительность импульса равна -350 ± 30 нс.

5.14. Ключ разрядный (ТЭЗ) ЕС-3000/0012

5.14.1. Ключ разрядный (ТЭЗ) ЕС-3000/0012 предназначен для подключения координатных шин "У" и "Х" разрядного дешифратора ДШР магнитного блока БЗМ к разрядным формирователям (ТЭЗ) ЕС-3000/0010.

ТЭЗ используется в БЭР.

ТЭЗ выполнен на дискретных компонентах. Для питания ТЭЗ используется постоянное напряжение $+27$ В.

5.14.2. ТЭЗ состоит из 6 пар ключей "Х". Каждая пара ключей состоит из ключа, работающего в такте считывания, и ключа, работающего в такте записи заданного режима работы запоминающего устройства ОПИ или ОП2.

Транзисторы ШП1, ШП7 образуют первую пару ключей "У", транзисторы ШП2, ШП8 - вторую пару ключей "У" и т.д.

Транзисторы ШП3, ШП9 образуют первую пару ключей "Х", транзисторы ШП4, ШП20 - вторую пару и т.д.

5.14.3. Возбуждение ключей "У" и "Х" при считывании и записи осуществляется от разрядных формирователей (ТЭЗ) ЕС-3000/0011. Одновременно возбуждаются 6 транзисторов, первичные обмотки входных трансформаторов которых включены последовательно. Параметры входных импульсов тока приведены в п. 5.13.

Каждый транзистор ключа "У" или "Х" работает при возбуждении в режиме насыщения, обеспечивая подключение соответствующей шины ДШР к формирователю разрядному (ТЭЗ) ЕС-3000/0010 или к источнику питания. Ключи "У" подключают шины "У" ("У"СЧ и "У"ЗП) ДШР к выходам (ТЭЗ) ЕС-3000/0010, ключи "Х" подключают шины "Х" ДШР к источнику постоянного напряжения $+27$ В через токоограничивающие сопротивления R25-R30.

5.14.4. Параметры импульсов тока, протекающего через возбужденный транзистор ключа, приведены в п. 5.12.

5.15. Формирователь (ТЭЗ) ЕС-3000/0013

5.15.1. Формирователь (ТЭЗ) ЕС-3000/0013 предназначен для подключения координатных шин "У" и "Х" адресного дешифратора ДША магнитного блока БЗМ к адресным формирователям ТЭЗ ЕС-3000/0014 (см. п. 5.16).

ТЭЗ применяется в блоке адресных формирователей (БФА).

ТЭЗ выполнен на дискретных компонентах. Для питания ТЭЗ используются постоянные напряжения: ± 5 ;
 $+20$; $+27$ В.

5.15.2. ТЭЗ содержит четыре ключевые схемы:

транзисторы ШП1, ШП5 и ШП6 образуют 1-ю схему,

транзисторы ПП2, ПП7 и ПП8 образуют 2-ю схему,
транзисторы ПП3, ПП9 и ПП10 образуют 3-ю схему,
транзисторы ПП4, ПП11 и ПП12 образуют 4-ю схему.

В каждой ключевой схеме первый транзистор представляет собой ключ управления возбуждением данной ключевой схемы, а второй и третий транзисторы представляют собой пару ключей: ключ, работающий при считывании, и ключ, работающий при записи.

Все четыре ключевые схемы могут использоваться в БДА в качестве ключей "У", т.е. для подключения шин "У" ДША, и только две из них (3-я и 4-я схемы) - в качестве ключей "Х".

3-я и 4-я ключевые схемы отличаются от 1-й и 2-й только наличием дополнительных выходов с эмиттеров транзисторов ПП9-ПП12 через токоограничивающие сопротивления R21-R24 (выходы РТ45-РТ48).

5.15.3. При работе 4-й ключевой схемы в качестве ключа "У" на вход РТ08 поступает сигнал управления из БДШ от дешифраторов ДШ1-ДШ4, см. Ц53.061.015 Э2, листы 49, 51. Транзистор ПП4 открывается (в исходном состоянии ПП4 закрыт).

На входы РТ14 и РТ12 в такте считывания и записи подаются стробирующие импульсы тока от адресных формирователей ТЭ3 ЕС-3000/0014 (см. п. 5.16), которые, проходя через импульсные трансформаторы Тр2в и Тр2г и открытый транзистор ПП4, включают транзисторы ПП11 и ПП12.

В зависимости от состояния "0" разряда РА, определяющего фазу адресных импульсов тока, в такте считывания включается транзистор ПП11, а в такте записи - ПП12, или наоборот.

Параметры входных импульсов тока возбуждения ключевых транзисторов ПП11, ПП12 приведены в п. 5.16.

Транзисторы ПП11, ПП12 работают в режиме насыщения. При этом на контакты ТЭ3 РТ43 и РТ44 от формирователя адресного тока ТЭ3 ЕС-3000/0014 подаются импульсы тока считывания и записи, параметры которых приведены в п. 5.16.

Нагрузка - координатные шины "У" адресного дешифратора ДША - подключается через линии связи к выходам РТ39 и РТ40.

Аналогично работают в качестве ключей "У" 1-я, 2-я и 3-я схемы.

5.15.4. При работе 4-й ключевой схемы в качестве ключа "Х" координатные шины "Х" адресного дешифратора ДША подключаются к выходам РТ45 и РТ47, а на контакты РТ39 и РТ40 подается напряжение питания +27 В.

Аналогично работает в качестве ключа "У" и 3-я схема.

5.16. Формирователь адресный (ТЭ3) ЕС-3000/0014

5.16.1. Формирователь адресный (ТЭ3) ЕС-3000/0014 предназначен для формирования импульсов тока возбуждения адресных ключей формирователя (ТЭ3) ЕС-3000/0013, а также для формирования импульсов адресного тока считывания-записи в адресных шинах БЗМ.

ТЭ3 используется в БДА.

ТЭ3 выполнен на дискретных компонентах. Для питания ТЭ3 используются постоянные напряжения ± 5 ; $\pm 12,6$; ± 20 В.

5.16.2. ТЭ3 состоит из 4 одинаковых формирователей. Каждый формирователь состоит из двух каскадов: предварительного и оконечного. Связь между каскадами осуществляется через импульсные трансформаторы. Каждый формирователь может работать в двух режимах: в режиме формирования токов возбуждения адресных ключей и в режиме формирования адресных токов считывания или записи.

5.16.3. При работе 1-й схемы (транзисторы ПП1, ПП5) в качестве формирователя токов возбуждения ключей на вход РТ02 поступает с логического элемента (ТЭ3) ЕС-3000/0002 стробирующий импульс "Строб 3 сч" или "Строб 3 зп" (см. Ц53.061.015 Э2, листы 50, 52).

Транзистор ПП1 включается, и через трансформатор Тр1а происходит возбуждение транзистора ПП5 оконечного каскада. Ток включения транзистора ПП5 определяется сопротивлением R13, а выходной ток формирователя - сопротивлением R21. Нагрузка - линия с подключенными к ней 16 входами адресных ключей "У" или "Х" (ТЭ3) ЕС-3000/0013 - подключается к выходу РТ32, а на контакт РТ40 подается напряжение питания +20 В.

Эквивалентная нагрузка формирователя имеет следующие параметры:

индуктивность нагрузки - 0,25 мкГн;

емкость нагрузки - 50 пФ;

активное сопротивление нагрузки - 60 Ом.

Параметры выходного импульса тока возбуждения равны:

амплитуда импульса - 70 ± 5 мА;

длительность импульса - 350 ± 30 нс;

длительность фронта - 40 ± 5 нс;

длительность спада - 40 ± 5 нс.

Аналогично работают в качестве формирователей тока возбуждения адресных ключей 2-й, 3-й и 4-й формирователи.

5.16.4. В режиме формирования адресных токов считывания или записи одновременно параллельно работают на общую нагрузку два формирователя (1-й и 2-й или 3-й и 4-й). При работе 1-го и 2-го формирователей нагрузка подключается к объединенным выходам РТ40 и РТ42, а на контакты РТ32 и РТ34 подается напряжение питания минус 20 В. Сопротивления R21 и R22 определяют амплитуду выходного тока формирователей.

Реальной нагрузкой формирователей является цепь, состоящая из адресных ключей (к выходу формирователей подключаются 16 ключей "У"), диодно-трансформаторных ключей адресного дешифратора ДША и адресной шины БЗМ. Эквивалентная нагрузка представляет собой LCR контур и имеет следующие параметры:

- индуктивность нагрузки - 4 мкГн;
- емкость нагрузки - 200 пФ;
- активное сопротивление нагрузки - 15 Ом.

Параметры выходного импульса тока считывания или записи в реальной нагрузке, в адресной шине ДША, равны:

- амплитуда импульса - 400 ± 20 мА;
- длительность импульса - 350 ± 30 нс;
- длительность фронта - 70 ± 10 нс;
- длительность спада - 70 ± 10 нс (см. временную диаграмму работы ОПИ в Ц53.061.015 ТО).

Аналогично работают в качестве формирователей адресного тока считывания или записи 3-й и 4-й формирователи.

5.17. Усилитель считывания (ТЭЗ) ЕС-3000/0027

5.17.1. Усилитель считывания (ТЭЗ) ЕС-3000/0027 предназначен для усиления считанных с БЗМ сигналов и формирования стандартных сигналов "1" и "0". ТЭЗ используется в блоке считывания информации (БСИ).

ТЭЗ выполнен на ИС серий 155 и 137 и дискретных компонентах. Для питания ТЭЗ используются постоянные напряжения: ± 5 и $\pm 12,6$ В.

5.17.2. ТЭЗ содержит только один усилитель для считывания сигналов с одного разряда БЗМ.

УСЧ имеет следующие технические характеристики:

- а) диапазон амплитуд входного сигнала 20-30 мВ;
- б) диапазон длительностей входного сигнала 200-300 нс;
- в) порог срабатывания - 10 мВ;
- г) задержка в передаче сигнала - 200 нс;
- д) максимальная величина дифференциальной помехи, совпадающей по времени с сигналом - 5 мВ;
- е) длительность канального стробирующего сигнала ("Строб 1" - "Строб 8") - 350 нс;
- ж) длительность стробирующего сигнала ("Строб УСЧ") - 100 нс.

5.17.3. УСЧ состоит из следующих каскадов:

- а) входной каскад со схемой стробирования (интегральные схемы ШП1-ШП5; транзисторы Т1, Т2);
- б) основной усилитель (транзисторы Т3-Т6);
- в) амплитудный селектор со схемой подстройки уровня дискриминации (транзисторы Т7-Т14, интегральная схема ШП6);
- г) временной селектор и формирователь (интегральные схемы ШП6, ШП7).

5.17.4. Обмотка считывания одного разряда БЗМ разделена на 8 частей - секций. В связи с этим УСЧ имеет 8 пар информационных входов. Входной каскад УСЧ выполнен в виде многоходового дифференциального усилителя, имеющего общие сопротивления нагрузки R30 и R31 и обратной связи R28, R29. Каскад содержит 9 пар транзисторов и выполнен на ИС серии 137. Восемь пар транзисторов ИС предназначены для усиления сигнала с 8 секций обмотки считывания, девятая пара усиливает калибровочный сигнал (входы РТ5, РТ6), предназначенный для установления и динамической подстройки уровня дискриминации амплитудного селектора.

Для уменьшения помех, поступающих в такте считывания на все информационные входы УСЧ, во входном каскаде УСЧ осуществляется временное стробирование сигналами с коммутатора каналов УСЧ (ТЭЗ ЕС-3000/0028, см. пункт 5.11). Благодаря этому во время поступления сигнала в соответствии с кодом адреса (разряды 2, 3, 4 и 11) открыта только одна пара транзисторов ИС из 8, в остальное время открыта 9-я пара, т.е. открыт вход калибровочного сигнала, который используется для подачи на УСЧ с калибратора (ТЭЗ) ЕС-3000/0029 (см. пункт 5.18.) сигнала калиброванной амплитуды, устанавливающего уровень дискриминации временного селектора УСЧ.

5.17.5. Основной усилитель собран по схеме дифференциального двухкаскадного усилителя с применением местных и общих обратных связей (транзисторы Т3-Т6).

5.17.6. Амплитудный селектор содержит два одинаковых переключателя тока (транзисторы Т7, Т9 и Т8, Т10), связанных с дифференциальным усилителем через разделительные емкости С4, С5. При отсутствии сигнала транзисторы Т9, Т10 открыты, а транзисторы Т7, Т8 – закрыты. В зависимости от полярности сигнала на входе УСЧ работает тот или другой переключатель. При поступлении на базу транзистора Т7 сигнала положительной полярности транзистор Т7 открывается, а транзистор Т9 запирается, напряжение коллектора транзистора Т9 через эмиттерный повторитель (Т13) подается на схему временного селектора (ИС Ш16), где осуществляется стробирование импульсом "Строб УСЧ". Для стабилизации статического режима работы основного усилителя во входном каскаде УСЧ между сопротивлениями R30 и R31 включена линия задержки. Величина времени задержки линии выбрана равной половине длительности сигнала. При этом происходит формирование двух полуволн сигнала. В УСЧ стробируется вторая полуволна сигнала. Длительность сигнала "Строб УСЧ" равна 100 нс (см. временную диаграмму работы ОП1 в Ц53.061.015 Т0).

Амплитуда сигнала, вызывающего срабатывание переключателя тока, зависит от напряжения на емкости С6, величина которого прямо пропорциональна амплитуде калибровочного сигнала, подаваемого на входы РТ5, РТ6.

Динамическая "подстройка" порога срабатывания переключателя осуществляется при поступлении на вход транзистора Т7 калибровочного сигнала. Если напряжение на емкости С6 невелико, то переключатель срабатывает, и положительный сигнал с выхода транзистора Т11 поступает на временной селектор (ИС Ш16), где осуществляется стробирование сигналом "Строб калибр". Сигнал с выхода временного селектора открывает транзистор Т13, и происходит "подзаряд" емкости С6. Напряжение на емкости в течение нескольких циклов будет увеличиваться до тех пор, пока не достигнет величины порога срабатывания переключателя.

Аналогично работает вторая схема переключателя и подстройки порога срабатывания (транзисторы Т8, Т10, Т12, Т14).

5.17.7. На выходе УСЧ для формирования стандартных сигналов "1" и "0" используется схема триггера (ИС Ш17), установка которого в "1" осуществляется сигналом с выхода временного селектора, а сброс сигналом "Сброс УСЧ", поступающим из БУ.

5.18. Формирователь-калибратор (ТЭЭ) ЕС-3000/0029

5.18.1. Формирователь-калибратор (ТЭЭ) ЕС-3000/0029 предназначен для формирования калибровочных импульсов для УСЧ.

ТЭЭ используется в БСИ.

ТЭЭ выполнен на ИС серии 155 и дискретных компонентах. Для питания ТЭЭ используются постоянные напряжения: +5 В и -12,6 В.

5.18.2. ТЭЭ содержит схему формирования калибровочных импульсов, состоящую из счетной схемы (ИС Ш11, Ш12), логической схемы "И" (ИС Ш13) и выходного усилителя калибровочного сигнала (транзисторы Т4-Т7).

Кроме того, ТЭЭ содержит схему усилителя стробирующего импульса "Кан. строб калибр" (транзисторы Т1, Т2) и схему регулировки амплитуды калибровочных импульсов (транзистор Т3).

5.18.3. Схема формирования калибровочных импульсов управляется сигналами "Запуск Т1", "Запуск Т2" и "Запуск калибр", поступающими со схемы внутреннего генератора БУ (см. Ц53.061.015 Э1, листы 1, 2 и Ц53.061.015 Э2, лист 61).

Оконечный каскад выходного усилителя (транзисторы Т6 и Т7) собран по схеме дифференциального каскада и гальванически связан с калибровочным входом УСЧ (см. п. 5.17.).

Логическая схема "И" управляется от счетной схемы, состоящей из двух триггеров (Ш11 и Ш12), и поэтому выходной калибровочный сигнал с каждым тактом меняет полярность. Благодаря этому обеспечивается установка одинаковых уровней срабатывания токовых переключателей амплитудного селектора УСЧ.

Регулировка амплитуды калибровочных импульсов производится с помощью переменного сопротивления R3. Постоянное напряжение порога с сопротивления R3 через эмиттерный повторитель (транзистор Т3) подается на вход РТ20 и используется для питания предварительных каскадов выходного усилителя (транзисторы Т4 и Т5).

Калибровочные импульсы имеют следующие параметры:

амплитуда импульса – 10 мВ;

длительность импульса – 150 нс;

частота следования – 800 кГц.

С выхода калибратора калибровочные импульсы одновременно подаются на входы двенадцати УСЧ (ТЭЭ ЕС-3000/0027, входы РТ5, РТ6).

Усилитель стробирующего импульса "Кан. строб калибр." обеспечивает одновременное управление по входам двенадцати УСЧ (вход РТ42), см. Ц53.061.015 Э2, листы 2, 3, 56.

5.19. Усилитель мощности (ТЭЭ) ЕС-3000/0030

5.19.1. Усилитель мощности (ТЭЭ) ЕС-3000/0030 Ц53.086.016 предназначен для усиления по мощности выходных сигналов логических ТЭЭ и используется в цепях управляющих сигналов в блоке управления. ТЭЭ выполнен на транзисторных матрицах 2ТС 613А и дискретных компонентах. Для питания ТЭЭ используются постоянные напряжения ± 5 В.

5.19.2. ТЭЭ содержит 6 одинаковых усилительных каналов с 3 выходами каждый. Нагрузочная способность каждого выхода—12 входов ИС серии 155. Каждый канал состоит из входного эмиттерного повторителя У1-1, регенеративной схемы У1-2, У1-3 и выходных эмиттерных повторителей У7-2, У7-3, У7-4.

Эмиттерный повторитель на входе применен для согласования с предыдущими запускающими каскадами. Регенеративная схема позволяет получить малое время задержки и короткие фронты, а также обеспечивает формирование сигнала со стабильными параметрами в широком диапазоне внешних воздействий. Эмиттерные повторители на выходе служат для того, чтобы формируемые уровни сигнала не зависели от нагрузки.

1-й и 2-й каналы объединяют по входу и служат для размножения сигнала, поступающего от усилителя мощности (ТЭЭ) ЕС-3000/0003 Ц52.035.022, на 72 входа ИС. Остальные 4 канала имеют универсальные входы и могут работать как от усилителя мощности (ТЭЭ) ЕС-3000/0003 Ц52.035.022, так и от логических ТЭЭ.

При запуске от усилителя мощности вход эмиттерного повторителя объединяется с согласующим сопротивлением $R = 100$ Ом (закорачиваются входы 2-2 и 2-3; 3-1 и 3-2; 4-2 и 4-3; 5-1 и 5-2). При запуске от логических ТЭЭ вход эмиттерного повторителя объединяется с сопротивлением привязки $R = 360$ Ом (закорачиваются входы 2-1 и 2-2; 3-2 и 3-3; 4-1 и 4-2; 5-2 и 5-3).

При подаче логического "0" на входе канала эмиттерный повторитель У1-1 поддерживает потенциал на базе транзистора У1-2 ниже, чем на его эмиттере, поэтому транзистор У1-2 закрыт, а У1-3 открыт положительным напряжением (которое создается при ответвлении через диод Д1 некоторой части тока, проходящего через диоды К22, К28, К34) с диода Д1. Потенциал коллектора открытого транзистора У1-3 составляет около $+0,8$ В, который через выходные эмиттерные повторители передается на выходы канала. Напряжение на выходах канала составляет $+0,2 \pm 0,2$ В, что соответствует сигналу логического "0".

При поступлении на вход канала логической "1" высокий уровень через транзистор У1-1 открывает транзистор У1-2, а транзистор У1-3 закрывается, так как потенциал его базы становится ниже потенциала эмиттера, и на базы выходных эмиттерных повторителей подается положительный потенциал $+5$ В, за вычетом падения напряжения на R40. На выходах канала устанавливается высокий потенциал, соответствующий логической "1".

Транзисторы У1-4, У2-4, У7-1 работают в диодном включении и используются для фиксации потенциала от $+0,7$ до $+0,8$ В на базах выходных эмиттерных повторителей, что обеспечивает на их выходах низкий уровень при отсутствии сигнала и при логическом "0" на входе канала. Транзисторы У1-4, У2-4, работающие в диодном режиме, общие для двух усилительных каналов. При максимальной нагрузке (12 входов ИС) на один выход усилитель мощности обеспечивает длительность переднего фронта сигнала не более 30 нс, длительность спада сигнала — не более 40 нс и суммарное время задержки на канале 20 нс.

6. КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ

6.1. Для проведения контрольно-профилактических работ, настройки и ремонта ТЭЭ устройства ЕС-3203 в составе модели ЕС-1030 рекомендуется использовать следующие приборы:

- а) электронный осциллограф С1-15 или С1-39;
- б) ампервольтметр Ц-434;
- в) стенд проверки логических ТЭЭ ШК2.769.095;
- г) стенд проверки специальных ТЭЭ Ц51.410.002.

Указанные приборы в комплект устройства ЕС-3203 не входят.

Инструкция по эксплуатации
Ц53.061.015 ИЭ

1. ВВЕДЕНИЕ

1.1. Настоящая инструкция является основным руководящим материалом для эксплуатации устройства ЕС-3203, предназначенного для работы в качестве оперативной памяти (ОП) в составе модели ЕС-1030 и дает общие понятия и правила работы с ОП.

1.2. Порядок работы, указания мер безопасности, измерение параметров, регулирование, настройка и проверка технического состояния стойки ОП ЕС-3203/С001 приведены в инструкции Ц53.061.015 ИЭ, а стойки питания ЕС-3203/С002 в Ц53.628.00 ИЭ.

1.3. При эксплуатации устройства ЕС-3203 необходимо дополнительно пользоваться документами: Ц53.061.015 Т0, Ц53.628.000 Т0, Ц53.061.015 Э1, Ц53.061.015 Э2, Ц53.061.015 ТБ, документами на модель ЕС-1030: ШК1.700.012 Т0, ШК1.700.012 ИЭ, ШК1.700.012 М4, ШК1.700.012 Д7, а также документами, входящими в ведомость Ц53.061.015 ЭД.

1.4. Условные обозначения, применяемые в данной инструкции, приведены в приложении 1, идентификаторы сигналов и функциональных частей приведены в техническом описании Ц53.061.015 Т0.

2. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

2.1. Особенности эксплуатации

2.1.1. Во время эксплуатации устройства ЕС-3203 должен вестись документальный учет работы в соответствии с формуляром Ц53.061.015 Ф0.

2.1.2. Запрещается включать ОП при неисправной (выключенной) вентиляции. При профилактических работах с открытой рамой А или С на них установить блок вентиляторов.

2.1.3. Запрещается взамен сгоревших предохранителей устанавливать номиналы предохранителей, не соответствующие документации.

2.1.4. Не допускается подключение осциллографа к контрольным гнездам при решении программы.

2.1.5. Запрещается оставлять двери стоек открытыми.

2.1.6. Не разрешается оставлять без присмотра включенное ОП.

2.1.7. Для машинного зала желательно применение системы кондиционирования воздуха с поддержанием температуры и влажности в следующих пределах:

температура окружающего воздуха $+20 \pm 5^{\circ}\text{C}$;

относительная влажность воздуха $+65 \pm 15\%$;

атмосферное давление 750 ± 30 мм рт. ст.

2.1.8. Допускается эксплуатация устройства в помещениях при отклонениях климатических факторов в следующих пределах:

а) повышенная рабочая температура до $+40^{\circ}\text{C}$;

б) пониженная рабочая температура до $+5^{\circ}\text{C}$;

в) повышенная влажность до 95% при температуре $+30^{\circ}\text{C}$;

г) пониженное атмосферное давление до 460 мм рт. ст.;

д) повышенное атмосферное давление до 790 мм рт. ст.

2.2. Проверка комплектности

2.2.1. В комплект поставки устройства входят: стойка ЕС-3203/С001 с комплектом съемных блоков согласно табл. 1 настоящей инструкции.

Комплект съемных блоков ЕС-3203/С001

Наименование	Шифр	Количество
Дешифратор	(ТЗЗ) ЕС-3000/0001	14
	(ТЗЗ) ЕС-3000/0002	22
Усилитель мощности	(ТЗЗ) ЕС-3000/0003	4
Контроль информации	(ТЗЗ) ЕС-3000/0004	8
Регистр адреса	(ТЗЗ) ЕС-3000/0005	10
Регистр информации	(ТЗЗ) ЕС-3000/0006	24
Линия задержки	(ТЗЗ) ЕС-3000/0007	8
Формирователь стробов	(ТЗЗ) ЕС-3000/0009	8
Формирователь разрядный	(ТЗЗ) ЕС-3000/0010	48
Формирователь разрядный	(ТЗЗ) ЕС-3000/0011	24
Ключ разрядный	(ТЗЗ) ЕС-3000/0012	48
Формирователь	(ТЗЗ) ЕС-3000/0013	48
Формирователь адресный	(ТЗЗ) ЕС-3000/0014	16
Усилитель считывания	(ТЗЗ) ЕС-3000/0027	72
Коммутатор	(ТЗЗ) ЕС-3000/0028	6
Формирователь-калибратор	(ТЗЗ) ЕС-3000/0029	6
Блок запоминающий магнитный	(БЗМ) ЕС-3940	2
Усилитель мощности	(ТЗЗ) ЕС-3000/0030	2

стойка ЕС-3203/С002 с комплектом съемных блоков согласно табл. 2 настоящей инструкции и приложения 1;
 комплект соединительных кабелей согласно табл. 3 настоящей инструкции;
 комплект запасных частей, инструмента, принадлежностей и материалов согласно Ц53.061.015 ЗИ;
 комплект эксплуатационной документации согласно Ц53.061.015 ЭД;
 комплект укладочных ящиков.

Таблица 2

Комплект съемных блоков стойки памяти ЕС-3203/С002 Ц53.628.000

Наименование	Количество
Блок управления питанием	1
Унифицированный блок питания 27 В; 10 А	6
Унифицированный блок питания 20 В; 10 А	4
Унифицированный блок питания 12,6 В; 5 А	2
Унифицированный блок питания 5 В; 18 А	3
Унифицированный блок питания 12,6 В; 10 А	1
Унифицированный блок питания 20 В; 1,7 А	1
Унифицированный блок питания 20 В; 4 А	3
Унифицированный блок питания 27 В; 1,5 А	1
Унифицированный блок питания 5 В; 0,5 А	2

Комплект соединительных кабелей

Наименование	Количество
Кабель	1
Кабель	1
Кабель	2
Кабель	1
Кабель	1
Кабель	1
Кабель	1
Кабель	1
Кабель	1
Кабель	1
Кабель	1
Кабель	1
Кабель	1
Кабель	1
Кабель	6

3. УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

3.1. При эксплуатации устройства ЕС-3203 необходимо помнить, что первичные цепи питания унифицированных блоков питания (УБП) и цепи питания блоков вентиляторов находятся под высоким напряжением, опасным для жизни человека. При обслуживании данных цепей необходимо соблюдать правила мер безопасности при работе с высоким напряжением.

3.2. Перед началом работы с устройством ЕС-3203 при отключенном питании необходимо убедиться:

- а) в наличии и исправности заземления отдельных блоков и стоек;
- б) в исправности кабелей и мест их подключения к источникам электропитания (к стойке питания ЕС-3203/С002);
- в) в отсутствии замыкания между шиной "Земля" и шинами питающих напряжений, а также между шинами питающих напряжений;
- г) в наличии, исправности и соответствии по току предохранителей в блоках вентиляторов.

3.3. Необходимо соблюдать требования техники безопасности и следующие меры предосторожности:

- а) не подключать и не отключать разъемы кабелей питания при поданном напряжении сети;
- б) не оставлять находящееся под напряжением устройство ЕС-3203 без наблюдения;
- в) монтаж в устройстве ЕС-3203 производить только при выключенном питании;
- г) при замене предохранителей в УБП, блоке управления питанием (БУП) и блоках вентиляторов строго руководствоваться маркировками по току.

3.4. Категорически запрещается:

- а) включать устройство ЕС-3203 при неисправных заземлениях и кабелях электропитания;
- б) подключать и отключать разъемы питания при подведенном напряжении сети;
- в) производить ремонтные работы при включенном питании;
- г) пользоваться паяльником с напряжением питания выше 36 В, а при пайке интегральных схем - выше 6 В.

3.5. При просмотре цепей устройства ЕС-3203 при помощи измерительных приборов их корпуса должны быть надежно заземлены.

3.6. Весь технический персонал, обслуживающий устройство ЕС-3203, должен проходить регулярный инструктаж по технике безопасности.

4. ПОРЯДОК УСТАНОВКИ

4.1. Для установки устройства ЕС-3203 должно быть оборудовано помещение согласно требованиям инструкции по эксплуатации модели ЕС-1030 ШКИ.700.012 ИЭ.

4.2. Устройство ЕС-3203 должно быть установлено в соответствии с рекомендуемым монтажным чертежом ШКИ.700.012 МЧ.

4.3. Развертывание устройства после поставки заказчику или после консервации производите в следующей последовательности:

а) распакуйте ящики с устройством после полного выравнивания температуры изделий с температурой воздуха помещения, где производится распаковка;

б) проверьте наличие пломб и отсутствие повреждения тары;

в) выньте ведомость упаковки при вскрытии ящика № 1;

г) выньте стойки из упаковочных ящиков, снимите боковые крышки со стороны кабельного ствола;

д) установите стойку ЕС-3203/С001 кабельным стволом к кабельному стволу стойки ЕС-3203/С002;

е) выньте унифицированные блоки питания и блок управления питанием из упаковочных ящиков;

ж) выньте магнитные блоки из укладочных ящиков;

з) произведите осмотр блока управления питанием, унифицированных блоков питания, магнитных блоков и стоек на отсутствие механических повреждений, целостности монтажа.

4.4. Стойка ОП ЕС-3203/С001 и стойка питания ЕС-3203/С002 должны быть электрически соединены согласно схеме соединений Ц53.061.015 Э4.

4.5. Подключение устройства ЕС-3203 к сети и выключение питания должны производиться согласно инструкции по эксплуатации стойки питания Ц53.628.000 ИЭ.

5. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

5.1. Подготовка к работе после установки устройства ЕС-3203 на место эксплуатации

5.1.1. Проверьте правильность подключения стойки ОП ЕС-3203/С001 и стойки питания ЕС-3203/С002 по схеме соединений Ц53.061.015 Э4.

5.1.2. Соедините корпуса стоек ЕС-3203/С001 и ЕС-3203/С002 с общей земляной шиной помещения. Выньте ТЭЗ'н из разъемов.

5.1.3. Проверьте правильность подключения устройства ЕС-3203 к сети и включение питания согласно инструкции по эксплуатации Ц53.628.000 ИЭ и Ц53.062.015 Э4.

5.1.4. Проверьте правильность разводки номиналов питания на всех панелях стойки ЕС-3203/С001 согласно Ц54.100.003 33 вольтметром М-243 или другим вольтметром класса точности не ниже 1,0.

5.1.5. Выключите питание, вставьте ТЭЗ и магнитные блоки в стойку ОП ЕС-3203/С001 согласно Ц54.100.003 Э7, подключите разъемы соединения ОП с процессором по монтажному чертежу ШКИ.700.012 МЧ и схеме Ц53.061.015 Э5. Включите питание, пользуясь инструкцией по эксплуатации Ц53.628.000 ИЭ, и приступайте к выполнению пункта 7.2 настоящей инструкции.

5.1.6. Исходные положения органов управления и настройки стойки питания указаны в Ц53.628.000 ИЭ, положение переменного сопротивления в калибраторе устанавливается согласно п. 7.6.7 настоящей инструкции.

5.2. Подготовка к работе при эксплуатации

5.2.1. Перед включением ОП необходимо просмотреть аппаратный журнал и убедиться, что ОП было исправно при работе предыдущей смены. Если в ОП проводились ремонтные работы, необходимо проверить состояние монтажа, удалить посторонние предметы и проверить соединение разъемов связи стойки ОП с процессором.

6. ПОРЯДОК РАБОТЫ

6.1. Состав обслуживающего персонала

6.1.1. Для обслуживания устройства ЕС-3203 в составе каждой смены должен быть инженер, специалист по оперативной памяти.

6.2. Режим работы

6.2.1. Устройство ЕС-3203 предназначено для хранения программ и исходных данных решаемых задач при работе с процессором в автоматическом режиме. Режимы работы и порядок работы ОП с процессором описаны в инструкции по эксплуатации ШКИ.700.012 ИЭ.

6.2.2. При работе ОП в составе процессора правильность функционирования основных узлов ОП и оценка работоспособности и степени надежности блоков ОП проверяется тестом ОП.

6.2.3. При кратковременных отключениях питающей сети следует произвести включение устройства, пользуясь инструкцией по эксплуатации Ц53.028.000 ИЭ и инструкцией по эксплуатации ШКИ.700.012 ИЭ, продолжить выполнение ранее прерванной программы.

6.2.4. При обучении обслуживающего персонала порядок эксплуатации устройства не меняется; обслуживающий персонал должен пройти обучение на заводе-изготовителе.

6.2.5. После длительного хранения следует производить операции, указанные в пункте 4.3 настоящей инструкции, сведения о расконсервации заносятся в формуляр Ц53.061.015 ФО.

6.2.6. После окончания работы проверить на стойке ЕС-3203/С002 отключение питания внешней сети.

6.2.7. После перерыва в работе производится включение устройства по инструкции Ц53.628.000 ИЭ, если включение питания местное, и по инструкции ШКИ.700.012 ИЭ, если включение питания дистанционное. Для проверки устройства вводится тест проверки ОП.

6.2.8. Во время работы за правильностью функционирования устройства наблюдает оператор согласно инструкции по эксплуатации ШКИ.700.012 ИЭ.

7. ИЗМЕРЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ, РЕГУЛИРОВКА И НАСТРОЙКА

7.1. Контрольно-измерительная аппаратура

7.1.1. Для проведения контрольно-профилактических работ и настройки устройства ЕС-3203 в составе модели рекомендуется использовать следующую аппаратуру:

а) электронный осциллограф СИ-17 с предварительным усилителем СИ-15/2 и СИ-15/3, СИ-31;

б) ампервольтметр Ц-434 и вольтметры М-243 или М-106;

в) стенд проверки логических ТЭЗ (ШК2.769.095);

г) стенд проверки специальных ТЭЗ;

д) комплект приборов для проведения указанных работ на стойке питания ЕС-3203/С002 рекомендован в инструкции Ц53.628.000 ИЭ;

е) термометр для измерения температуры окружающей среды.

ПРИМЕЧАНИЕ. Приборы, указанные в п. 7.1.1а, б, в, д, е, в комплект поставки ЕС-3203 не входят.

7.1.2. Прибор, указанные в п. 7.1.1, а, б, могут быть заменены на равноценные по техническим параметрам.

7.1.3. Запрещается использовать контрольно-измерительные приборы, срок проверки которых истек.

7.2. Проверка напряжений питания ОП

7.2.1. Проверка напряжений питания производится прибором М-243 или М-106 или другими приборами, имеющими класс точности не ниже I,0 на контрольных гнездах УБП, указанных в табл. 4.

Таблица 4

Номинальное значение напряжения, В	Адреса УБП	Примечание
+5	В5С, В5Д	Номинальные значения источников питания с адресами С5Е, С1А, А1А, А1Е, В1С для конкретного устройства записаны в разделе 3 формуляра Ц53.061.015 ФО
-5	В1В	
+12,6 (5 А)	В5А	
+12,6 (10 А)	В5Е	
-12,6	В1Н	

Номинальное значение напряжения, В	Адреса УНІ	Примечание
+27	A5A, A5E	Напряжение питания для адресно-разрядного блока (АР) Напряжения питания для адресного блока (А)
-27	C5C, A5C	
-20	B1A, B1E, B5B	
+27	C1E, C5A	
	C5E, A1A	
+20 (А)	A1A, C1A	
	B1C	
+27 (1,5 А)	B3C	
-5 (0,5 А)	B4D	
-5 (0,5 А)	B3D	

7.3. Проверка времени следования основных сигналов временной диаграммы ОП

7.3.1. Проверка следования основных импульсов измеряется относительно командного импульса "Прием адреса" (Прием АДР) при запускании теста проверки ОП (ПРОП).

Измерение производится с помощью двухлучевого осциллографа СІ-І7 на длительности развертки 0,1 мкс/см. Адреса контактов сигналов, задержку которых относительно импульса "Прием АДР" необходимо измерить, приведены в табл. 5. Параметры и задержка сигналов должны соответствовать временной диаграмме, приведенной в Ц53.061.015 ТО.

Таблица 5

Наименование сигнала	Адрес контакта на панели управления	Полярность измеряемого сигнала
Уст. "0" РИ	34PT08	Положительный
Строб 1сч	34PT08	Отрицательный
Строб 2сч	34PT43	Отрицательный
Строб 3сч	34PT14	То же
Строб 4сч	34PT41	"
Строб УСЧ	34PT39	"
Строб ІЗп	33PT07	"
Строб 2 Зп	33PT08	"
Строб 3 Зп	33PT43	"
Строб 4 Зп	33PT14	"
Канальный строб калибратора	33PT47	Положительный
Канальный строб (УСЧ)	28PT07	Отрицательный
Прием информации	12PT07	То же
Сброс РИ	12PT08	"
Сброс УСЧ	12PT43	"

7.4. Проверка адресно-разрядных токов

7.4.1. Проверка наличия токов по всем адресам каждого разряда проводится с целью обнаружения обрывов, выхода из строя разрядных формирователей, функционирования данного разряда, обнаружения коротких замыканий и других монтажных ошибок в адресно-разрядных координатах и дешифраторах устройств.

7.4.2. Установите на осциллографе:

а) входная чувствительность - 0,2 в/см;

б) длительность развертки - 0,2 мкс/см;

в) синхронизация - "ВНЕШН" (1:1).

7.4.3. Подайте импульс синхронизации от сигнала "ПРИЕМ А".

7.4.4. Включите питание устройства.

7.4.5. Запустите тест проверки ОП.

7.4.6. Проверьте по осциллографу наличие и параметры токов в контрольных точках каждого разряда адресно-разрядного дешифратора устройства ЕС-3940 в соответствии с табл. 6 настоящей инструкции.

7.4.7. Наблюдение и измерение параметров токов производите через измерительный трансформатор, согласованный кабелем с волновым сопротивлением 75 Ом.

Схема измерения параметров тока, параметры, способ намотки измерительного трансформатора приведены в приложениях 2, 3 настоящей инструкции.

7.4.8. При правильной работе устройства во всех контрольных точках, указанных в табл. 6, должны наблюдаться сигналы, приведенные в приложении 4 настоящей инструкции.

7.4.9. Если при прохождении теста проверки ОП пишущая машинка отпечатывает адреса несовпадения результатов, то следует сравнить получаемый результат с эталоном. Определите разряд, в котором идет сбой. По табл. 7 определяется по коду адреса состояние разрядов адресно-разрядного устройства.

Таблица 6

Адресно-разрядный дешифратор	Разряды числа	Контрольные точки разрядов числа
ОП	0	Г1, Г2
	1	Г3, Г4
	2	Г5, Г6
	3	Г7, Г8
	4	Г9, Г10
	5	Г11, Г12
	6	Г13, Г14
	7	Г15, Г16
	32	Г17, Г18
	8	Г19, Г20
	9	Г21, Г22
	10	Г23, Г24
	11	Г25, Г26
	12	Г27, Г28
	13	Г29, Г30
	14	Г31, Г32
15	Г33, Г34	
33	Г35, Г36	

Адресно-разрядный дешифратор	Разряды числа	Контрольные точки разрядов числа
06	16	Г1, Г2
	17	Г3, Г4
	18	Г5, Г6
	19	Г7, Г8
	20	Г9, Г10
	21	Г11, Г12
	22	Г13, Г14
	23	Г15, Г16
	34	Г17, Г18
	24	Г19, Г20
	25	Г21, Г22
	26	Г23, Г24
	27	Г25, Г26
	28	Г27, Г28
	29	Г29, Г30
	30	Г31, Г32
31	Г33, Г34	
35	Г35, Г36	

Таблица 7

Разряды РА	I1p	I2p	I3p	I4p
Код разрядов адреса	0	0	0	0
	0	0	0	1
	0	0	1	0
	0	0	1	1
	0	1	0	0
	0	1	0	1
	0	1	1	0
	0	1	1	1
	1	0	0	0
	1	0	0	1
	1	0	1	0
	1	0	1	1
	1	1	0	0
	1	1	1	1
	1	1	1	0
	1	1	1	1

7.4.10. Произвести запись "0" и "1" в данном разряде по выявленному адресу с пульта машины и проверить форму и амплитуду токов, определить отклонения сигналов от указанных в приложении 4. Номер контрольного гнезда определяется по табл. 6.

7.4.11. Осциллограммы сигналов при возможных типичных неисправностях показаны в приложении 5 настоящей инструкции. Поиск неисправного ТЭЗ производить по схемам Ц53.061.015 Э2, листы 1, 4, 7, 8, 11, 14, 15, 18, 21 - для ОП1 и листы 25, 28, 31, 32, 35, 38, 39, 42, 45 - для ОП2, поиск неисправных модулей дешифраторов производить по схемам Ц53.061.038 Э3.

7.5. Проверка адресных токов

7.5.1. Проверка наличия адресных токов проводится с целью обнаружения обрывов, коротких замыканий, функционирования адресного устройства, обнаружения выхода из строя формирователей и обнаружения других монтажных ошибок в адресных координатах и дешифраторах устройства. Проверка производится наблюдением по осциллографу импульсов напряжения считывания и записи в контрольных точках формирователей адресных токов.

7.5.2. Если при прохождении теста проверки ОП пишущая машинка печатает адреса несовпадения результатов, то следует проанализировать адреса и определить, к адресному или адресно-разрядному устройству относится печатаемый сбой.

При повторении сбоев по I1p, I2p, I3p, I4p PA последний относится к адресно-разрядному устройству, по 0-I0p PA сбой относится к адресному устройству.

7.5.3. При сбое по адресу в 0-I0p PA в первую очередь производится анализ состояния 1p и 6p, определяющих один из 4 генераторов тока, на которых можно наблюдать форму напряжения, анализ которого позволяет определить возможный дефект. В табл. 8 приведено соответствие состояния 1p, 6p PA коду адреса и адрес ТЭЗ генератора тока.

Далее производится анализ состояния 2p, 3p, 4p, 5p PA, определяющих работу ключей по координате "X". В табл. 8 приведено соответствие состояния указанных разрядов коду адреса и указывается номер ТЭЗ и выходной контакт.

Таблица 8

№ координаты X	Разряды регистра адреса				№ ТЭЗ и контактов
	2p	3p	4p	5p	
X1	0	0	0	0	20PT I0
X2	0	0	0	I	20PT 08
X3	0	0	I	0	21PT I0
X4	0	0	I	I	21PT 08
X5	0	I	0	0	22PT I0
X6	0	I	0	I	22PT 08
X7	0	I	I	0	23PT I0
X8	0	I	I	I	23PT 08
X9	I	0	0	0	42PT I0
X10	I	0	0	I	42PT 08
X11	I	0	I	0	43PT I0
X12	I	0	I	I	43PT 08
X13	I	I	0	0	44PT I0
X14	I	I	0	I	44PT 08
X15	I	I	I	0	45PT I0
X16	I	I	I	I	45PT 08

Разряды РА, определяющие ключ по координате "У", и соответствие указанных разрядов коду адреса приведены в табл. 10. Панель В004 проверяется при нулевом состоянии I-го разряда РА. Панель В005 проверяется при "1" первого разряда РА.

Нулевой разряд регистра адреса изменяет полярность токов считывания и записи.

7.5.4. Для отыскания неисправности в работе адресного устройства установите на осциллографе СИ-17 входную чувствительность 0,5 В/см, длительность развертки - 0,2 мкс/см. Подсоедините щуп кабеля осциллографа к контрольной точке ТЭЭ формирователя адресных токов, пользуясь табл. 9.

Таблица 9

№ п/п	Набор адреса		Адреса ТЭЭ рамы В	
	1р	6р	ОП1	ОП2
1	0	0	5А16 РТ	5А 06 РТ
2	0	1	5А38 РТ	5А 28 РТ
3	1	0	5Е16 РТ	5Е 06 РТ
4	1	1	5Е38 РТ	5Е 28 РТ

Схема подключения кабеля осциллографа к контрольной точке ТЭЭ формирователя адресных токов показана в приложении 6 настоящей инструкции.

7.5.5. Определив сбойный адрес по печати пишущей машинки, заикнуть с пульта процессора обращение по данному адресу и проверить ток в контрольной точке, пользуясь табл. 9.

7.5.6. При правильной работе устройства в контрольной точке должны наблюдаться импульсы напряжений, показанные в приложении 7 настоящей инструкции.

Таблица 10

№ координаты У	Разряды регистра адреса					№ ТЭЭ и контактов
	6р	7р	8р	9р	10р	
У1	0	0	0	0	0	18РТ 06
У2	0	0	0	0	1	18РТ 04
У3	0	0	0	1	0	18РТ 10
У4	0	0	0	1	1	18РТ 08
У5	0	0	1	0	0	19РТ 06
У6	0	0	1	0	1	19РТ 04
У7	0	0	1	1	0	19РТ 10
У8	0	0	1	1	1	19РТ 08
У9	0	1	0	0	0	20РТ 06
У10	0	1	0	0	1	20РТ 04
У11	0	1	0	1	0	21РТ 06
У12	0	1	0	1	1	21РТ 04
У13	0	1	1	0	0	22РТ 06
У14	0	1	1	0	1	22РТ 04
У15	0	1	1	1	0	23РТ 06
У16	0	1	1	1	1	23РТ 04
У17	1	0	0	0	0	40РТ 06
У18	1	0	0	0	1	40РТ 04

№ координаты У	Разряды регистра адреса					№ ТЭЭ и контактов
	6p	7p	8p	9p	10p	
У19	I	0	0	I	0	40PT 10
У20	I	0	0	I	I	40PT 08
У21	I	0	I	0	0	41PT 06
У22	I	0	I	0	I	41PT 04
У23	I	0	I	I	0	41PT 10
У24	I	0	I	I	I	41PT 08
У25	I	I	0	0	0	42PT 06
У26	I	I	0	0	I	42PT 04
У27	I	I	0	I	0	43PT 06
У28	I	I	0	I	I	43PT 04
У29	I	I	I	0	0	44PT 06
У30	I	I	I	0	I	44PT 04
У31	I	I	I	I	0	45PT 06
У32	I	I	I	I	I	45PT 04

При наблюдении отклонений в форме и амплитуде импульсов от указанных в приложении 7 необходимо производить поиск неисправностей, пользуясь табл. 8, 10.

7.5.7. Осциллограммы сигналов при возможных типичных неисправностях показаны в приложении 8 настоящей инструкции.

7.5.8. Поиск неисправных ТЭЭ производить по таблицам 8, 10 и схемам Ц53.061.015 Э2, листы с 49 по 52 для ОП1 и листы с 53 по 56 для ОП2, поиск неисправностей в адресных дешифраторах производить по схемам Ц53.061.038 Э3.

7.6. Проверка цепей считывания

7.6.1. Для анализа поиска неисправностей в устройстве наряду с проверкой токов в адресных и адресно-разрядных цепях существенным является наблюдение сигналов на контрольных гнездах усилителя считывания.

7.6.2. Проверка цепей считывания производится путем наблюдения по осциллографу считываемых сигналов "0" и "1" на контрольных точках каждого ТЭЭ усилителя считывания.

7.6.3. Установить на осциллографе:

- входную чувствительность - 10,1 В/см;
- длительность развертки - 0,2 мкс/см.

7.6.4. Проверить сигналы на тесте проверки ОП путем наблюдения по осциллографу кабелем (I:10) с контрольных точек ТЭЭ усилителей считывания 5A04PT - 5A09PT; 5C04PT - 5C09PT; 5E04PT - 5E09PT, 5A26PT - 5A31PT; 5C26PT - 5C31PT, 5E26PT - 5E31PT рамы А и рамы С.

При правильной работе устройства в контрольных точках ТЭЭ должны наблюдаться импульсы напряжений, показанные в приложении 9 настоящей инструкции.

7.6.5. При анализе адреса, на котором происходит несовпадение результатов, следует учитывать, что 2, 3, 4, II разряды регистра адреса определяют номер секции усилителя считывания. В табл. II приведено соответствие состояний 2, 3, 4, II разрядов номерам секций усилителей считывания, а также приведены контакты ТЭЭ входов усилителей считывания и каналных стробов усилителя.

7.6.6. Отсутствие сигналов по 2048 или по 4096 адресам свидетельствует о том, что дефект находится в цепях считывания секции, определяемой 2, 3, 4, II разрядами регистра адреса. Определить номер секции по табл. II и заикнуть считывание и запись на адресах данной секции. При неправильной работе всех разрядов в данной секции дефект вызван цепями управления выбора секции. Пользуясь схемами Ц53.061.015 Э2, листы 7, 14, 21 для ОП1, листы 31, 38, 45 и 61 для ОП2, определить неисправный ТЭЭ и заменить. При неправильной работе одного разряда дефект вызван прохождением сигнала в данной секции. Если дефект не устраняется сменой усилителя, то следует прозвонить цепи данной секции.

В приложении IO настоящей инструкции приведена таблица связей секций обмоток считывания разрядов с контактами разъемов устройства.

7.6.7. Измерение напряжения, определяющего амплитуду сигнала калибровки, производить на контрольных гнездах ТЭЗ 3000/0029 панелей 5С рамы А и С тестором типа Ц-4312 или другим прибором класса не ниже I,0. Напряжение на контрольных гнездах должно находиться в пределах 1-2 В.

Напряжение порога усилителя считывания определяется следующим образом:

- а) запустите тест-проверки ОП, пользуясь Ц53.057.001 ИЭ;
 - б) установите адресные и разрядные источники питания -20 В В1С (Адр), А1А и А1Е -20 В (Разр) на 5% выше номинальных значений;
 - в) уменьшите порог усилителя считывания переменным сопротивлением на ТЭЗ 3000/0029 панели 5С рамы А до появления сигнала "сбой информации";
 - г) замерьте напряжение на контрольных гнездах ТЭЗ 3000/0029 - это будет $U_{I \text{ мин}}$;
 - д) увеличьте напряжение на ТЭЗ 3000/0029 панели 5С рамы А до нормального прохождения теста ОП;
 - е) установите адресные и разрядные источники питания -20 В В1С (Адр), А1А и А1Е -20 В (разр) на 5% ниже номинальных значений;
 - ж) увеличьте порог усилителя считывания аналогично пункту "в";
 - з) замерьте напряжение на контрольных гнездах ТЭЗ 3000/0029 - это будет $U_{I \text{ макс}}$;
 - и) тогда $U_{\text{пор}} = \frac{U_{I \text{ мин}} + U_{I \text{ макс}}}{2}$,
- где $U_{\text{пор}}$ - рабочее напряжение порога усилителей считывания рамы А;
- к) аналогично определяется $U_{\text{пор}}$ в раме С, только разрядные блоки будут С1А и С5Е.

Таблица II

2р	Разряды РА			Вход усилителя считывания	Контакт канального строга усилителя	Номер секция	Расположение секции в кассете
	3р	4р	IIр				
0	0	0	0	II, I2	35	1	04 EC-3940/K009
0	0	I	I				
0	0	0	I	I3, I4	36	2	
0	0	I	0				
0	I	0	0	I, 2	37	3	
0	I	I	I				
0	I	I	0	3, 4	40	4	
0	I	0	I				
I	0	0	0	7, 8	33	5	
I	0	I	I				
I	0	I	0	9, I0	38	6	
I	0	0	I				
I	I	0	0	I5, I6	34	7	
I	I	I	I				
I	I	0	I	I7, I8	32	8	
I	I	I	0				

7.7. Проверка степени устойчивой работы ОП

7.7.1. Проверка степени устойчивой работы производится путем снятия области при прогоне теста ПРОП.

7.7.2. Для снятия области устойчивой работы напряжение источника питания -20 В (А) устанавливается -20 В (ВІС). Источники питания, определяющие адресно-разрядные токи -20 В ад. раз. (АІА), -20 В ад. раз. (С5Е), плавно изменяются в ту и другую стороны до появления сбоя. После останова по сбою источники -20 В ад. раз. (АІА и С5Е) постепенно изменяются на $0,05 - 0,1$ В в сторону, исключающую появление сбоя, до тех пор, пока тесты ПРОП не будут идти без сбоя. Эти значения напряжения адресно-разрядных источников питания фиксируются как границы области в разделе 2.І формуляра Ц53.06І.015 Ф0.

Далее на источниках питания адресно-разрядных токов (С5Е и АІА) устанавливается напряжение -20 В, а изменяется напряжение на источнике питания адресных токов -20 В (А)·(ВІС), аналогично адресно-разрядному.

ПРИМЕЧАНИЕ. Если пределы изменения напряжения источников напряжения адресных или адресно-разрядных токов недостаточны для снятия области устойчивой работы, допускается применение внешних источников (например, лабораторных источников питания типа ВС-25).

7.7.3. После проверки области устойчивой работы устанавливаются на адресных и адресно-разрядных источниках, определяющих токи, номиналы напряжений, соответствующие оптимальной точке рабочей области. Полученные значения записываются в разделе 2.І формуляра Ц53.06І.015 Ф0.

7.8. Проверка технического состояния

Перечень основных проверок технического состояния устройства приведен в табл. І2.

Таблица І2

Что проверяется и методика проверки	Технические требования
Измерить значения питающих напряжений согласно п. 7.2.І настоящей инструкции Проверить работоспособность устройства путем прогона теста проверки ОП при изменении источников питания -20 В адресных и адресно-разрядных токов на $\pm 5\%$	Номиналы напряжений должны соответствовать номиналам, указанным в табл. 4 Тест проверки ОП должен идти без сбоя при указанном отклонении источников питания

8. ХАРАКТЕРНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

8.І. Общие рекомендации

8.І.І. Поиск неисправности устройства ЕС-3203 может производиться при помощи тестовых программ или при проверке правильности работы зацикленной части теста ПРОП.

В процессе поиска неисправности необходимо зафиксировать ряд адресов, по которым происходит сбой, и найти в них определенную закономерность. Анализ закономерности появления сбоя по адресам позволяет определить возможные причины появления неисправности. Дальнейшая локализация неисправности должна производиться при помощи функциональных электрических схем Ц53.06І.015 З2 и технических описаний Ц53.06І.015 Т0, Ц53.628.000 Т0 и Ц53.628.000 ІЭ. Характерные причины основных неисправностей стойки ОП приведены в табл. І3. Характерные причины основных неисправностей стойки питания приведены в Ц53.628.000 ІЭ.

Перечень
наиболее часто встречающихся или возможных неисправностей

Неисправность	Вероятная причина	Методы устранения	Примечание
Не считывается код "I" по всем адресам и разрядам	<p>Отсутствие одного из напряжений питания</p> <p>Отсутствие общего сигнала запуска "ПРМ АДР"</p> <p>Отсутствие сигнала записи "ЗП-ЧТ"</p> <p>Отсутствие общего сигнала запуска ключей напряжения или ключей адресного или адресно-разрядного блоков</p> <p>Отсутствие сигнала приема информации на РИ</p> <p>Отсутствие строба на усилителях считывания</p> <p>Отсутствие канального строба выбора секции усилителя считывания</p> <p>Значительное увеличение сигнала калибровки</p> <p>Идет сбой по адресу и переводит ОП в режим "Чтение". Идет сигнал "Блокировка записи" и устанавливает триггер ЗП-ЧТ в режим "Чтение".</p>	<p>Проверить напряжение на источниках питания по п. 7.2. Вышедшие из строя источники питания заменить</p> <p>Проверить по схеме Ц53.061.015 Э2, листы 60 и 62 для ОП1, 57 и 24 для ОП2 прохождение сигналов "ПРМ АДР", "ЗП/ЧТ", неисправные ТЭЗ заменить</p> <p>Проверить по п. 7.4 настоящей инструкции токи в одном из рядов, неисправный ТЭЗ заменить.</p> <p>Проверить по п. 7.5. настоящей инструкции токи при фиксированном адресе, неисправные ТЭЗ заменить.</p> <p>Проверить по схеме Ц53.061.015 Э2, лист 22 для ОП1 и лист 46 для ОП2 прохождение сигнала "ПРМ ИНФ", неисправный ТЭЗ заменить</p> <p>Проверить по схеме Ц53.061.015 Э2, листы 1-3 наличие строба усилителя считывания и канального строба</p> <p>Замерить по п. 7.7 напряжение калибровки, напряжение подрегулировать</p> <p>По схеме Ц53.061.015 Э2, листы 24, 59 найти причину появления сигнала, сбой по адресу, блокировка записи, неисправный ТЭЗ заменить</p>	
Не считывается код "I" всех разрядов при определенных значениях I4, I3, I2, I1 разрядов адреса	Отсутствуют сигналы с Дш адресно-разрядного блока	По схеме Ц53.061.015 Э2, лист 23 для ОП1, лист 47 для ОП2 проверить сигналы с дешифраторов адресно-разрядного блока, неисправный ТЭЗ заменить	
Не считывается код "I" всех разрядов при определенных значениях I0, 9, 8, 7, 5, 4, 3, 2 разрядов РА	Отсутствуют сигналы с дешифратора адреса. Обрыв цепи адресной координаты	Проверить по п. 7.5 настоящей инструкции работу адресных цепей, неисправный ТЭЗ заменить, по схеме	

Неисправность	Вероятная причина	Методы устранения	Примечание
Не считывается код "I" всех разрядов при определенных значениях 6 и I разрядов PA	Не работает один из четырех генераторов адресного устройства, определяемый данными разрядами	Ц53.06I.0I532, листы 50, 52 для ОП1, листы 54, 56 для ОП2 проверить наличие сигналов на дешифраторах I, 2, 3, 4, 5, 6, неисправный ТЭЗ заменить Проверить по п. 7.5 сигналы на генераторах тока, неисправный ТЭЗ заменить	
Не считывается код "I" одного разряда при определенных значениях I4, I3, I2, II разрядов PA по I024 адресам	Замыкание адресно-разрядных линий по данному адресу между второй и третьей кассетами	Найти адресно-разрядную линию по приложению II настоящей инструкции, прозвонить, замыкание устранить	
Не считывается код "I" одного разряда при определенных значениях 2, 3, 4, II разрядов PA	Обрыв обмотки считывания данной секции	По п. 7.6 настоящей инструкции прозвонить обмотку считывания, обрыв устранить	
Не считывается код "0" по всем разрядам всех адресов	Отсутствует сигнал установки в "0" на усилителях считывания	Проверить по схеме Ц53.06I.0I532, лист 22 для ОП1, лист 46 для ОП2 прохождение сигналов одного разряда, обращая внимание на общие цепи, неисправный ТЭЗ заменить	
Не считывается код "I" всех разрядов при определенных значениях нулевого разряда PA	Отсутствует сигнал установки "0" РИ Отклонение основных номиналов -20В адресных и адресно-разрядных источников питания Отсутствует сигнал со схемы поворота фазы в адресном блоке	По пункту 7.2 настоящей инструкции проверить номиналы источников питания, источники питания подрегулировать Проверить по схеме Ц53.06I.0I5 32, лист 50 для ОП1, лист 54 для ОП2, чтобы менялось временное положение сигнала на контакте 29 РТ I6 панели В006 и на контакте 28 РТ I6 при изменении состояния "0" разряда PA, неисправный ТЭЗ заменить	
Не считывается сигнал "I" всех разрядов при определенном значении 2, 3, 4, II разрядов PA	Отсутствует сигнал выбора секции усилителей считывания	Проверить работу усилителей считывания по п. 7.6 настоящей инструкции, неисправный ТЭЗ заменить	
Не считывается код "I" одного разряда по всем адресам	Отсутствует сигнал на РИ данного разряда из процессора	Проверить по схеме Ц53.06I.0I5 32, листы 2, 3, 5, 6, 9, 10, 12, 13, 16, 17, 19, 20 для ОП1 и листы 26, 27, 29, 30, 33, 34, 36,	

Неисправность	Вероятная причина	Методы устранения	Примечание
Не считывается код "0" по всем адресам одного разряда	Отсутствует сигнал управления генератором записи данного разряда Отсутствует сигнал с усилителей считывания на РИ Выход из строя усилителя считывания или генератора тока записи данного разряда	37, 40, 41, 43, 44 для ОП2 прохождение сигнала данного разряда по п. 7.4 настоящей инструкции, проверить разрядные токи, неисправный ТЭЗ заменить Проверить работу по п. 7.4, 7.6 настоящей инструкции и схемам Ц53.061.015 Э2, листы I - 2I для ОП1, 25 - 45 для ОП2, неисправный ТЭЗ заменить	
Неустойчивая работа памяти. Пропадает код "I" по различным адресам и в различных разрядах	Отклонение номиналов питающих напряжений за пределы допустимых Изменение параметров сигналов, поступающих по временной диаграмме	Проверить номиналы источников по п. 7.2, по схемам Ц53.061.015 Э2, проверить сигналы сбивающегося разряда, источники питания подрегулировать, неисправный ТЭЗ заменить	
Не считывается код "I" по одному определенному адресу и разряду	Уход параметров ферритового сердечника по этому адресу; "слабый" сердечник (в результате его механического повреждения: сколы, микротрещины и т.д.)	Для устранения неисправности необходимо определить местоположение сердечника в БЗМ по приложению II и перейти на запасную координату, если сердечник находится в той полусекции, где есть запасная координата. Если же сердечник находится в другой полусекции, то необходимо произвести смену сердечника	

9. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

9.1. Указания по эксплуатации

9.1.1. При круглосуточной эксплуатации профилактика устройства должна производиться не чаще 1 раза и не более 30 мин в сутки.

9.1.2. Время включения и подготовки к работе устройства при одно- и двухсменной эксплуатации не должно превышать 5 мин.

9.2. Объем и периодичность контрольно-профилактических работ

9.2.1. Профилактические работы производятся с целью обеспечения бесперебойной работы устройства. Рекомендуются следующие виды профилактических работ и их регламент:

- а) ежедневная - 30 мин;
- б) ежемесячная - 8 ч;
- в) годовая - 3 сут.

Профилактику должен проводить инженер, специалист по оперативному запоминающему устройству.

9.3. Ежедневная профилактика

9.3.1. При ежедневной профилактике устройства ЕС-3203 производится:

- а) тщательный осмотр устройства;
- б) чистка и протирание внешних частей от пыли спиртом;
- в) проверка напряжений питания (см. п. 7.2.1. настоящей инструкции).

Примечание. Количество спирта на устройство на месяц не менее 3 л.

9.4. Ежемесячная профилактика

9.4.1. При ежемесячной профилактике, кроме ежедневной профилактики, должен производиться прогон теста ПРОЦ. Тест должен выполняться без сбоев при выполнении пункта 7.8 настоящей инструкции. Дополнительно производится очистка устройства от пыли, выборочная проверка состояния контактов разъемов и их чистка спиртом.

9.5. Годовая профилактика

9.5.1. При годовой профилактике должны быть выполнены все проверки, проводимые при ежемесячной профилактике. Дополнительно должны проводиться следующие проверки:

- а) проверка времени следования импульсов временной диаграммы ОП согласно п. 7.3 настоящей инструкции;
- б) проверка степени устойчивой работы ОП путем снятия области согласно п. 7.7 настоящей инструкции и, при необходимости, корректировка напряжений источников питания, определяющих адресные и адресно-разрядные токи;
- в) проверка порога срабатывания усилителей считывания ТЭЗ ЕС-3000/0027 на соответствие техническим условиям, и в случае необходимости его регулировка (см. п. 7.6.7 настоящей инструкции).

9.5.2. При годовой профилактике необходимо проверить целостность монтажа и произвести промывку всех контактов спиртом.

10. СОДЕРЖАНИЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННОГО ЗИП

10.1. Назначение ЗИП

10.1.1. ЗИП устройства ЕС-3203 должен обеспечивать работу устройства в соответствии с гарантийными обязательствами, указанными в формуляре Ц53.061.015 Ф0.

10.1.2. Номенклатура и количество ЗИП устройства определяются ведомостью ЗИП, составленной согласно нормам комплектации ЗИП, которые в свою очередь определяются надежностью устройства, гарантийными сроками службы устройства и продолжительностью периода эксплуатации, на который рассчитан ЗИП.

10.2. Расположение ЗИП

10.2.1. ЗИП, необходимый при эксплуатации устройства, размещается в отдельном помещении, находящемся в непосредственной близости от машинного зала.

10.2.2. ЗИП должен быть уложен в укладочные ящики. На каждом укладочном ящике ЗИП должна быть сделана надпись, обозначающая принадлежность ящика с ЗИП к устройству ЕС-3203 и его порядковый номер.

10.2.3. Укладочные ящики с ЗИП должны быть помещены в шкафах или на стеллажах.

10.3. Правила хранения ЗИП

Помещения, используемые для хранения ЗИП, должны быть оборудованы приборами для измерения влажности и температуры воздуха. Показания этих приборов рекомендуется записывать ежедневно в специальном журнале. Форма журнала не регламентируется.

10.4. Периодичность проверки ЗИП

10.4.1. При хранении ЗИП устройства должна быть обеспечена полная техническая сохранность элементов номенклатуры ЗИП. Периодически, один раз в год, необходимо производить наружный осмотр хранящихся изделий и перепроверку годности полупроводниковых приборов.

10.4.2. При обнаружении дефектов при периодических проверках составляется акт, куда заносятся все обнаруженные дефекты. Форма акта не регламентируется.

СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ УБП В СТОЙКЕ ЕС-3203/С002

РАМА А. Р003

	I	2	3	4	5	6	7	8
A	IA -20В, IOA Цст				5A +27В, IOA Цст			
B								
C	IC БУП				5C -27В, IOA Цст			
D								
E	IE -20В, IOA Цст				5E +27В, IOA Цст			
H								
K	IK ВЕНТИЛЯТОР				5K ВЕНТИЛЯТОР			

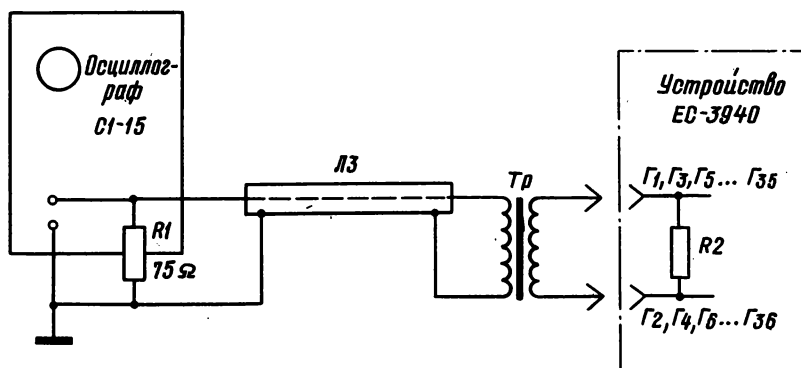
Рама С. P005

	1	2	3	4	5	6	7	8
A	IA	-20В, IOA Цст			5A	+27В, IOA Цст		
B								
C	IC				5C	-27В, IOA Цст		
D								
E	IE	+27В, IOA Цст			5E	-20В, IOA Цст		
H								
K	IK	Вентилятор			5K	Вентилятор		

Рама В. P004

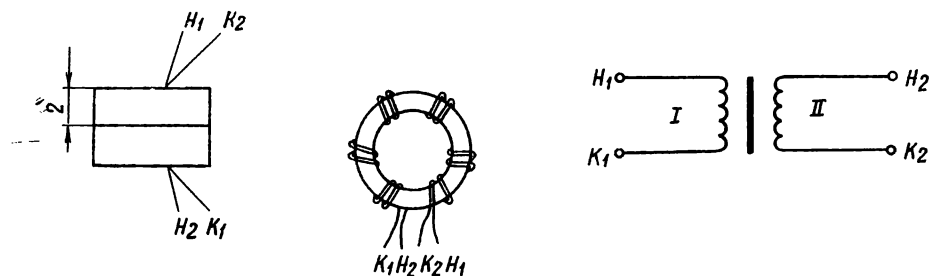
	I	2	3	4	5	6	7	8
A	IA -20B, 4A Ист				5A +I2,5B 5A Ист			
B	IB -5B I8A Ист				5B -20B 4A Ист			
C	IC +20B I,7A Ист		3C +27B I,5A Ист		5C +5B I8A Ист			
D	ID		3D -5B 0,5A Ист	4D -5B 0,5A Ист	5D +5B I8A Ист			
E	IE				5E +I2,6B IOA Ист			
H	IH -I2,6B 5A Ист							
K	IK Вентилятор				5K Вентилятор			

СХЕМА ИЗМЕРЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ АДРЕСНО-РАЗРЯДНЫХ ТОКОВ



Позиция обозначения	Обозначение	Наименование	Количество	Примечание
RI		Резистор ОМЛТ-0,25-750м±5% ГОСТ ВД-7113-71	I	Находится в БЗМ ЕС-3940
Е2 ЛЗ		Кабель РС-400-7-11 ТУКП-100-121-60	I	
ТР				Данные указаны в приложении 3

КОНСТРУКТИВНЫЕ И НАМОТОЧНЫЕ ДАННЫЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО ТРАНСФОРМАТОРА

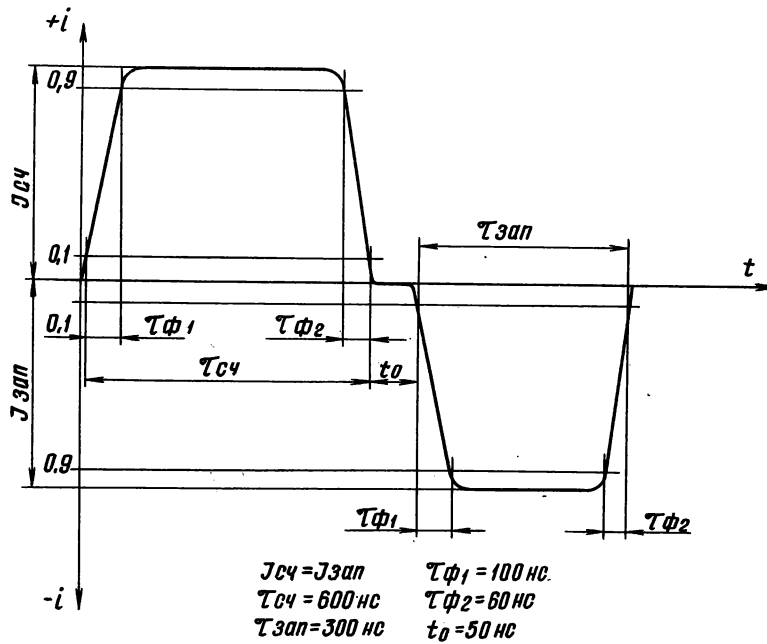


Трансформатор состоит из двух сердечников $\phi 7$.
Секции должны быть расположены равномерно по диаметру.





Таблица данных намотки




Наименование	Номера обмоток			
	I		II	
Тип сердечника	Сердечник М1000НН К7х4х2 ПЯО.707.031 ТУ			
Количество сердечников	2			
Марка проводов	ПЭЛШО			
Диаметр провода по меди, мм	0,15			
Обозначение выводов катушки	H _I	K _I	H ₂	K ₂
Количество витков	12		12	
Количество секций	6			
Количество витков в секции	2			
Порядок намотки	бифиляр			

ПАРАМЕТРЫ АДРЕСНО-РАЗРЯДНЫХ ИМПУЛЬСОВ ТОКА



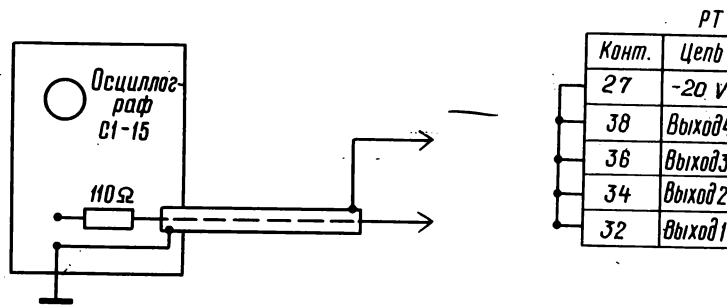
ОСЦИЛЛОГРАММЫ ИМПУЛЬСОВ ТОКА ПРИ ТИПИЧНЫХ НЕИСПРАВНОСТЯХ
В АДРЕСНО-РАЗРЯДНЫХ ЦЕПЯХ

Осциллограммы неисправностей	Причины неисправностей
	1. Обрыв в цепи координаты 2. Замыкание в модуле дешифратора: а) между контактами 6 и 7 (I3 и I4); б) между контактами 1, 2, 3 (8, 9, I0)
	Замыкание внутри координаты
	Замыкание между координатами
	Обрыв в цепи +27 В: а) от шины питания; б) в разъеме

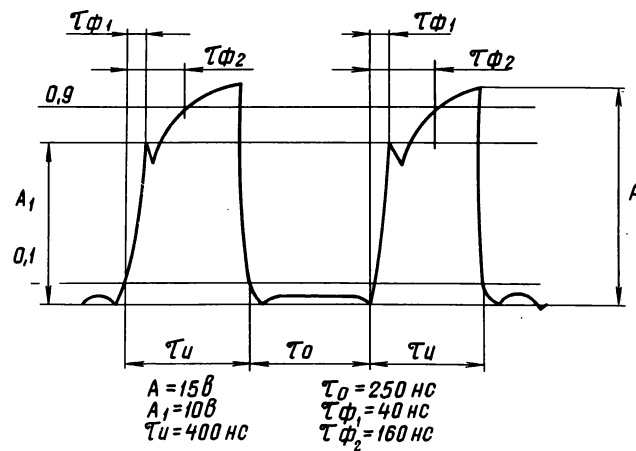
Осциллограммы неисправностей	Причины неисправностей
	<ol style="list-style-type: none"> I. Обрыв в цепи ключа тока считывания: <ol style="list-style-type: none"> а) от контакта 2 (9) модуля; б) от контакта блока делителя; в) в разъеме. 2. Обрыв в цепи координаты: <ol style="list-style-type: none"> а) от контакта 5 (I2) модуля; б) вышел из строя диод. 3. Замыкание в цепи ключа тока считывания: <ol style="list-style-type: none"> а) на +27 В в разъеме или у шины питания дешифратора; б) между контактами 2, 3 (9, I0) модуля
	<ol style="list-style-type: none"> I. Обрыв в цепи ключа тока записи: <ol style="list-style-type: none"> а) от контакта I (8) модуля; б) в разъеме. 2. Обрыв в цепи координаты: <ol style="list-style-type: none"> а) от контакта 7 (II) модуля; б) от контакта блока делителя; в) вышел из строя диод. 3. Замыкание цепи ключа тока записи на +27 В: <ol style="list-style-type: none"> а) в разъеме; б) у шины питания.
	<ol style="list-style-type: none"> I. Обрыв в цепи ключа напряжения: <ol style="list-style-type: none"> а) в разъеме; б) от контактов 3 (I0) модуля.

Примечание. Пунктиром показан сигнал, который должен наблюдаться на осциллографе при отсутствии неисправностей в адресно-разрядных цепях.





СХЕМА ИЗМЕРЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ ИМПУЛЬСОВ НАПРЯЖЕНИЯ НА ФОРМИРОВАТЕЛЯХ АДРЕСНЫХ ТОКОВ



ПАРАМЕТРЫ ИМПУЛЬСОВ НАПРЯЖЕНИЯ НА ФОРМИРОВАТЕЛЯХ АДРЕСНЫХ ТОКОВ

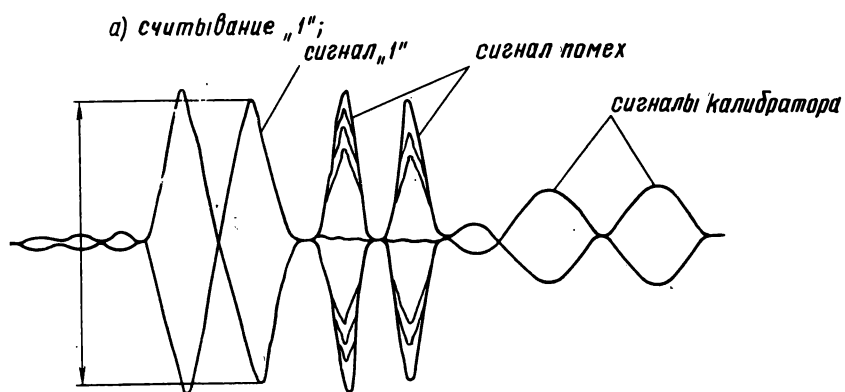


ОСЦИЛЛОГРАММЫ ИМПУЛЬСОВ НАПРЯЖЕНИЯ ПРИ ТИПИЧНЫХ НЕИСПРАВНОСТЯХ
В АДРЕСНЫХ ЦЕПЯХ

Осциллограммы неисправностей	Причины неисправностей
	<p>Короткое замыкание в цепи координаты:</p> <ul style="list-style-type: none"> а) самой координаты; б) между контактами 2 и 3 (5 и 6) модуля дешифратора
	<p>Обрыв в цепи координаты:</p> <ul style="list-style-type: none"> а) самой координаты; б) от контактов 2 или 3 (5 или 6) модуля дешифратора; в) в разъемах; г) неправильно распаяны или вышли из строя диоды
	<p>Обрыв в первичной цепи считывания:</p> <ul style="list-style-type: none"> а) неправильная распайка диода к контакту 8 (I2) модуля дешифратора; б) обрыв обмотки трансформатора между контактами I2 и I3 (I2 и 8); в) вышел из строя диод
	<p>Обрыв в первичной цепи записи:</p> <ul style="list-style-type: none"> а) неправильная распайка диода к контакту I0 (I4) модуля дешифратора; б) обрыв обмотки трансформатора между контактами 9 и I0 (9 и I4); в) вышел из строя диод

Примечание. Пунктиром показан сигнал, который должен наблюдаться на осциллографе при отсутствии неисправностей в адресных цепях.

ИМПУЛЬСЫ НАПРЯЖЕНИЯ ПРИ СЧИТЫВАНИИ "1" И "0"



б) считывание "0"

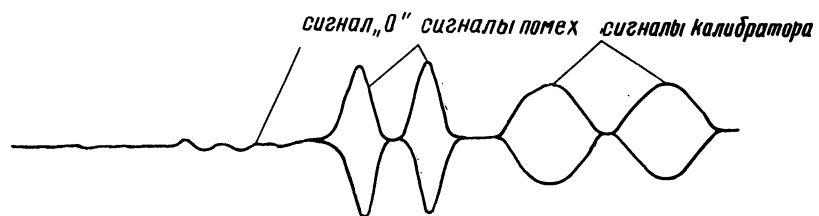


ТАБЛИЦА СВЯЗЕЙ СЕКЦИИ ОБМОТКИ СЧИТЫВАНИЯ РАЗРЯДОВ С КОНТАКТАМИ
РАЗЪЕМОВ УСТРОЙСТВА

Разряды числа	04 ЕС-3940/К003			02 ЕС-3940/К001			03 ЕС-3940/К002			05 ЕС-3940/К004		
	Разъем	Секция обмотки считывания		Разъем	Секция обмотки считывания		Разъем	Секция обмотки считывания		Разъем	Секция обмотки считывания	
		1	2		3	4		5	6		7	8
Контакты разъема				Контакты разъема				Контакты разъема				
0												
1	04A2-1PK	1,2 3,4 5,6	7,8 9,10	02A2-1PK	1,2 3,4 5,6	7,8 9,10	03A2-1PK	1,2 3,4 5,6	05A2-1PK	1,2 3,4 5,6	7,8 9,10	
2												
3	04A2-2PK	1,2 3,4	5,6 7,8 9,10	02A2-2PK	1,2 3,4	5,6 7,8 9,10	03A2-2PK	1,2 3,4	05A2-2PK	1,2 3,4	5,6 7,8 9,10	
4												
5	04A2-3PK	1,2 3,4 5,6	7,8 9,10 17,18	02A2-3PK	1,2 3,4 5,6	7,8 9,10 17,18	03A2-3PK	1,2 3,4 5,6	05A2-3PK	1,2 3,4 5,6	7,8 9,10 17,18	
6												
7	04A2-4PK	1,2 3,4 5,6	7,8 9,10 17,18	02A2-4PK	1,2 3,4 5,6	7,8 9,10 17,18	03A2-4PK	1,2 3,4 5,6	05A2-4PK	1,2 3,4 5,6	7,8 9,10 17,18	
8												
9	04A3-1PK	1,2 3,4 5,6	7,8 9,10	02A3-1PK	1,2 3,4 5,6	7,8 9,10	03A3-1PK	1,2 3,4 5,6	05A3-1PK	1,2 3,4 5,6	7,8 9,10	
10												
11	04A3-2PK	1,2 3,4	5,6 7,8 9,10	02A3-2PK	1,2 3,4	5,6 7,8 9,10	03A3-2PK	1,2 3,4	05A3-2PK	1,2 3,4	5,6 7,8 9,10	
12												
13	04A3-3PK	1,2 3,4 5,6	7,8 9,10 17,18	02A3-3PK	1,2 3,4 5,6	7,8 9,10 17,18	03A3-3PK	1,2 3,4 5,6	05A3-3PK	1,2 3,4 5,6	7,8 9,10 17,18	
14												
15	04A3-4PK	1,2 3,4 5,6	7,8 9,10	02A3-4PK	1,2 3,4 5,6	7,8 9,10	03A3-4PK	1,2 3,4 5,6	05A3-4PK	1,2 3,4 5,6	7,8 9,10	
16												
17												
18												
19	04A3-3PK	1,2 3,4	5,6 7,8 9,10	02A3-3PK	1,2 3,4	5,6 7,8 9,10	03A3-3PK	1,2 3,4	05A3-3PK	1,2 3,4	5,6 7,8 9,10	
20												
21	04A3-2PK	1,2 3,4 5,6	7,8 9,10 17,18	02A3-2PK	1,2 3,4 5,6	7,8 9,10 17,18	03A3-2PK	1,2 3,4 5,6	05A3-2PK	1,2 3,4 5,6	7,8 9,10 17,18	
22												
23	04A3-1PK	1,2 3,4 5,6	7,8 9,10	02A3-1PK	1,2 3,4 5,6	7,8 9,10	03A3-1PK	1,2 3,4 5,6	05A3-1PK	1,2 3,4 5,6	7,8 9,10	
24												
25	04A2-4PK	1,2 3,4 5,6	7,8 9,10	02A2-4PK	1,2 3,4 5,6	7,8 9,10	03A2-4PK	1,2 3,4 5,6	05A2-4PK	1,2 3,4 5,6	7,8 9,10	

Продължение приложения 10

Разряди числа	04 ЕС-3940/К003			02 ЕС-3940/К001			03 ЕС-3940/К002			05 ЕС-3940/К004		
	Разъем	Секция обмотки считывания		Разъем	Секция обмотки считывания		Разъем	Секция обмотки считывания		Разъем	Секция обмотки считывания	
		ваня			ваня			ваня			ваня	
		I	2		3	4		5	6		7	8
Контакты разъема												
26	04A2-3PK	1,2	5,6	02A2-3PK	1,2	5,6	03A2-3PK	1,2	5,6	05A2-3PK	1,2	5,6
27		3,4	7,8		3,4	7,8		3,4	7,8		3,4	7,8
28		13,14	9,10		13,14	9,10		13,14	9,10		13,14	9,10
29	04A2-2PK	11,12	17,18	02A2-2PK	11,12	17,18	03A2-2PK	11,12	17,18	05A2-2PK	11,12	17,18
30		15,16	15,16		15,16	15,16		15,16	15,16		15,16	15,16
31	04A2-1PK	13,14	17,18	02A2-1PK	13,14	17,18	03A2-1PK	13,14	17,18	05A2-1PK	13,14	17,18
32	04A2-4PK	11,12	15,16	02A2-4PK	11,12	15,16	03A2-4PK	11,12	15,16	05A2-4PK	11,12	15,16
33	04A3-4PK	11,12	15,16	02A3-4PK	11,12	15,16	03A3-4PK	11,12	15,16	05A3-4PK	11,12	15,16
34	04A3-1PK	11,12	15,16	02A3-1PK	11,12	15,16	03A3-1PK	11,12	15,16	05A3-1PK	11,12	15,16
35	04A2-1PK	11,12	15,16	02A2-1PK	11,12	15,16	03A2-1PK	11,12	15,16	05A2-1PK	11,12	15,16

ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕСТА ДЕФЕКТА В ФЕРРИТОВОМ ПОЛЕ
УСТРОЙСТВА ПО ЗАДАННОМУ АДРЕСУ И РАЗРЯДУ ЧИСЛА

I. Записать в двоичном коде в строку "АДРЕС" таблицы искомый адрес.

Разряды регистра адреса	0p	1p	2p	3p	4p	5p	6p	7p	8p	9p	10p	11p	12p	13p	14p
Обозначение разрядов адреса	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	p

Адрес

2. По формулам (1), (2), (3) определить координаты "X", "Y", "Z" в десятичной системе исчисления.

$$X = (b \cdot 2^4 + c \cdot 2^3 + d \cdot 2^2 + e \cdot 2^1 + f \cdot 2^0) + 1 \quad (1),$$

$$Y = (g \cdot 2^4 + h \cdot 2^3 + i \cdot 2^2 + j \cdot 2^1 + k \cdot 2^0) + 1 \quad (2),$$

$$Z = (l \cdot 2^3 + m \cdot 2^2 + n \cdot 2^1 + p \cdot 2^0) + 1 \quad (3).$$

3. Найти на рис. 1 и 2 настоящего приложения на пересечении номера разряда и координаты "X" местонахождение участка ферритового поля в устройстве.

4. Определить по формулам (4)-(7) координаты "Na" и "Np" в найденном участке ферритового поля устройства.

$$Na = Y \cdot 2 \quad \text{при XI - X8, X25 - X32} \quad (4),$$

$$Na = Y \cdot 2 - 1 \quad \text{при X9 - X24} \quad (5),$$

$$Np = Z \cdot 2 + 1 \quad \text{при a = 0} \quad (6),$$

$$Np = Z \cdot 2 + 2 \quad \text{при a = 1} \quad (7).$$

Пересечение координат "Na" и "Np" определяет место дефекта в ферритовом поле.

Направление отсчета координат указано стрелками на рис. 1 и 2.

Развертка устройства

Плоскость А

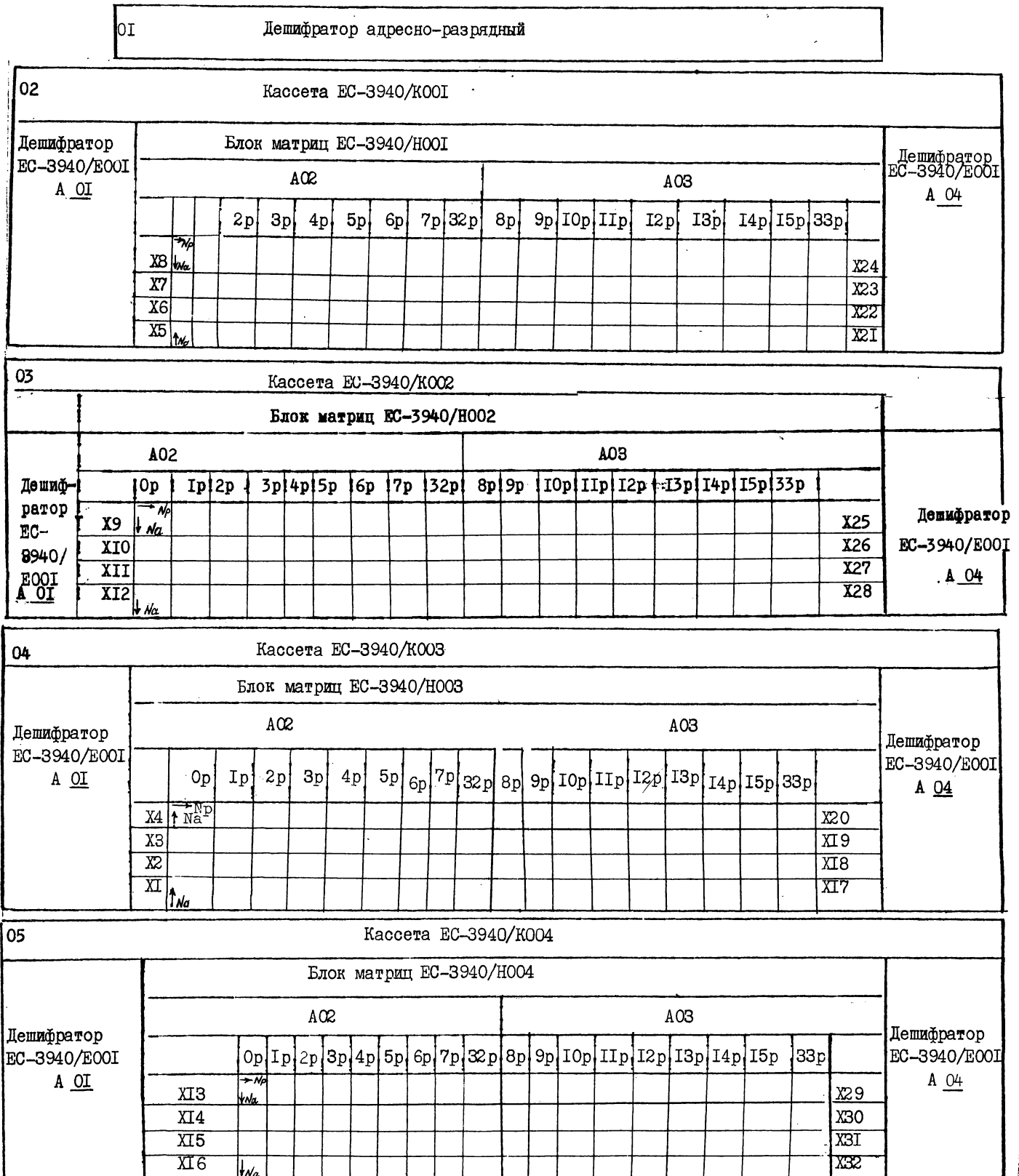


Рис. I

01 Дешифратор адресно-разрядный

02		Кассета ЕС-3940/К001																			
Дешиф- ратор ЕС-3940/ Е001 Б04	Блок матриц ЕС-3940/Н001																		Дешиф- ратор ЕС-3940/ Е001 Б01		
	Б03									Б02											
		I6p	I7p	I8p	I9p	20p	21p	22p	23p	34p	24p	25p	26p	27p	28p	29p	30p	31p		35p	
	X24	Na																		X8	
X23																		X7			
X22																		X6			
X21	Na																	X5			

03		Кассета ЕС-3940/К002																			
Дешиф- ратор ЕС-3940/ Е001 Б04	Блок матриц ЕС-3940/Н002																		Дешиф- ратор ЕС-3940/ Е001 Б01		
	Б03									Б02											
		I6p	I7p	I8p	I9p	20p	21p	22p	23p	34p	24p	25p	26p	27p	28p	29p	30p	31p		35p	
	X25	Na																		X9	
X26																		X10			
X27																		X11			
X29	Na																	X12			

04		Кассета ЕС-3940/К003																			
Дешиф- ратор ЕС-3940/ Е001 Б04	Блок матриц ЕС-3940/Н003																		Дешиф- ратор ЕС-3940/ Е001 Б01		
	Б03									Б02											
		I6p	I7p	I8p	I9p	20p	21p	22p	23p	34p	24p	25p	26p	27p	28p	29p	30p	31p		35p	
	X20	Na																		X4	
X19																		X3			
X18																		X2			
X17	Na																	X1			

05		Кассета ЕС-3940/К004																			
Дешиф- ратор ЕС-3940/ Е001 Б04	Блок матриц ЕС-3940/Н004																		Дешиф- ратор ЕС-3940/ Е001 Б01		
	Б03									Б02											
		I6p	I7p	I8p	I9p	20p	21p	22p	23p	34p	24p	25p	26p	27p	28p	29p	30p	31p		35p	
	X29	Na																		X13	
X30																		X14			
X31																		X15			
X32	Na																	X16			

06 Дешифратор адресно-разрядный

Рис. 2

РАСПОЛОЖЕНИЕ РАЗРЯДНЫХ ТЭЭ В РАМАХ А И С

РАМА А

	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	09	08	07	06	05	04
ФР-2	ФР-2	ФР-2	ФР-2	ФР-2	ФР-1	ФР-1	К	К	К	К	Ком-мута-тор	Конст-роль ин-фор-ма-ции	РИ	РИ	УСЧ	УСЧ	УСЧ	УСЧ	УСЧ	УСЧ
Op	Ip	Зр	4р	0-5р	0-5р	0-5р	0-5р	0-5р	0-5р	0-5р	0-5р	0-5р	3р	Op	УСЧ	УСЧ	УСЧ	УСЧ	УСЧ	УСЧ
Зп	Сч	Зп	Сч	27-31р	27-31р	Зкр	Х1	Х2	Х3	Х4	У4	У4	4р	1р	УСЧ	УСЧ	УСЧ	УСЧ	УСЧ	УСЧ
Op	2р	3р	5р	Зкр	Сч	3п	У1	У2	У3	У4	тор		5р	2р	УСЧ	УСЧ	УСЧ	УСЧ	УСЧ	Op
Сч	3п	Сч	3п	Сч	Х1	Х1	Сч	Сч	Сч	Сч										
1р	2р	4р	5р	Х2	Х2	Х2	3п	3п	3п	3п										
3п	Сч	3п	Сч	Х3	Х3	Х3														
				Х4	Х4	Х4														

А

В

45	ФР-2	ФР-2	ФР-2	ФР-2	ФР-1	ФР-1	К	К	К	К	Ка-лмб-ра-тор		РИ	РИ	УСЧ	УСЧ	УСЧ	УСЧ	УСЧ	УСЧ
27р	28р	30р	31р	31р	0-5р	0-5р	27-31р	27-31р	27-31р	27-31р	27-31р	3000/0002	30р	27р	УСЧ	УСЧ	УСЧ	УСЧ	УСЧ	УСЧ
3п	Сч	3п	Сч	Зкр	Зп	Зп	Х1	Х2	Х3	Х4			31р	28р	УСЧ	УСЧ	УСЧ	УСЧ	УСЧ	УСЧ
27р	29р	30р	30р	Зкр	Сч	Сч	У1	У2	У3	У4			Зкр	29р	УСЧ	УСЧ	УСЧ	УСЧ	УСЧ	УСЧ
Сч	3п	Сч	Сч	Зкр	У1	У2	У1	У2	У3	У4										
28р	29р	31р	31р	Зкр	У2	У3	3п	3п	3п	3п										
3п	Сч	3п	Сч	У3	У3	У3	Сч	Сч	Сч	Сч										
				У4	У4	У4														

ТАБЛИЦА А

	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	09	08	07	06	05	04
	ФР-2 11р 3п	ФР-2 12р Сч	ФР-2 14р 3п	ФР-2 15р Сч	ФР-1 11-15р 16-21р	ФР-1 11-15р 16-21р	ФР-1 11-15р 16-21р	К 11-15р 1кр Х2 У2 3п Сч	К 11-15р 1кр Х3 У3 3п Сч	Х 11-15р 1кр Х4 У4 3п Сч	Ком- мута- тор	Конт- роль ин- фор- ма- ции	РИ 14р 15р 1кр 13р	РИ 11р 12р 13р	УСЧ 1кр	УСЧ 15р	УСЧ 14р	УСЧ 13р	УСЧ 12р	УСЧ 11р
	ФР-2 16р 3п	ФР-2 17р Сч	ФР-2 19р 3п	ФР-2 20р Сч	ФР-1 11-15р 16-21р	ФР-1 11-15р 16-21р	К 16-21р Х1 У1 3п Сч	К 16-21р Х2 У2 3п Сч	К 16-21р Х3 У3 3п Сч	К 16-21р Х4 У4 3п Сч	Ка- либ- ра- тор	3000/ 0002	РИ 19р 20р 21р	РИ 16р 17р 18р	УСЧ 21р	УСЧ 20р	УСЧ 19р	УСЧ 18р	УСЧ 17р	УСЧ 16р
	ФР-2 16р 3п	ФР-2 17р Сч	ФР-2 19р 3п	ФР-2 20р Сч	ФР-1 11-15р 16-21р	ФР-1 11-15р 16-21р	К 16-21р Х1 У1 3п Сч	К 16-21р Х2 У2 3п Сч	К 16-21р Х3 У3 3п Сч	К 16-21р Х4 У4 3п Сч			РИ 19р 20р 21р	РИ 16р 17р 18р	УСЧ 21р	УСЧ 20р	УСЧ 19р	УСЧ 18р	УСЧ 17р	УСЧ 16р
	ФР-2 16р 3п	ФР-2 17р Сч	ФР-2 19р 3п	ФР-2 20р Сч	ФР-1 11-15р 16-21р	ФР-1 11-15р 16-21р	К 16-21р Х1 У1 3п Сч	К 16-21р Х2 У2 3п Сч	К 16-21р Х3 У3 3п Сч	К 16-21р Х4 У4 3п Сч			РИ 19р 20р 21р	РИ 16р 17р 18р	УСЧ 21р	УСЧ 20р	УСЧ 19р	УСЧ 18р	УСЧ 17р	УСЧ 16р

Е

Н