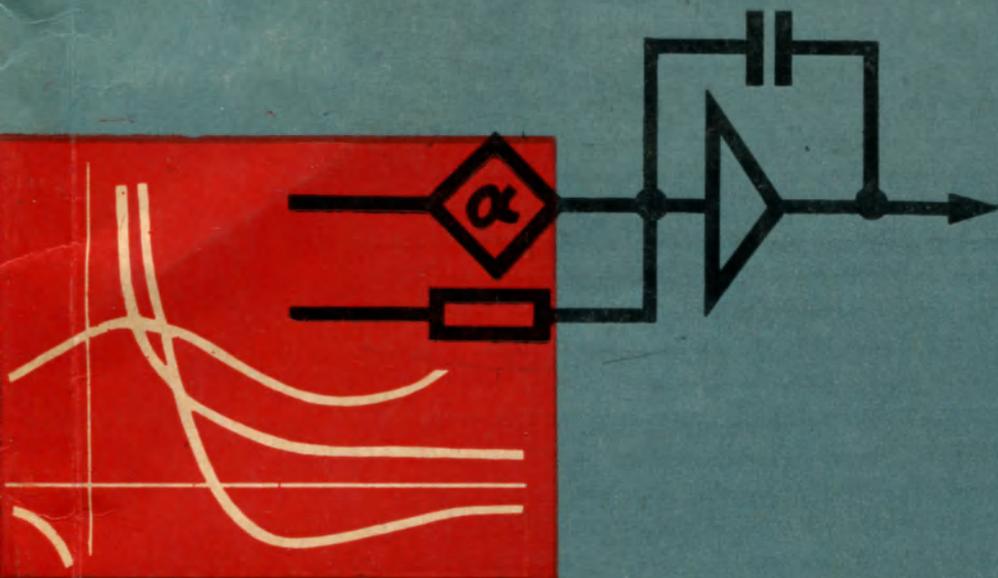


КАТАЛОГ



ИЗДЕЛИЯ РАДИОПРОМЫШЛЕННОСТИ

ТОМ IV



АНАЛОГОВАЯ
ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ
ТЕХНИКА
(ДОПОЛНЕНИЕ)

1968

МОСКВА

К СВЕДЕНИЮ ПОДПИСЧИКОВ!

В каталоге «Изделия радиопромышленности» приводятся сведения о назначении, конструкции, основных технических и эксплуатационных характеристиках, а также об оптовой цене изделий широкого применения, выпускаемых предприятиями Министерства радиопромышленности СССР и представляющих интерес для различных отраслей промышленности, сельского хозяйства, строительства, транспорта и связи.

Каталог «Изделия радиопромышленности» рассчитан на инженерно-технических работников, экономистов, плановиков, работников органов материально-технического снабжения, комплектаций и сбыта промышленных предприятий, научно-исследовательских и проектно-конструкторских организаций, работников служб технической информации, преподавателей и студентов высших и средних учебных заведений.

Каталог является многотомным продолжающимся изданием, выпуск которого начат в 1966 г. и рассчитан на ряд лет.

Каждый том каталога состоит из красочно оформленных тематических выпусков, содержащих описания изделий однородной группы и охватывающих всю номенклатуру выпускаемых изделий этой группы.

Каждый тематический выпуск имеет вводную статью, содержащую сравнительный технический анализ данной группы и рекомендации по выбору и применению изделий. В состав выпусков входят сводные таблицы основных данных и справочники действующих оптовых цен на изделия.

Замечания и предложения по каталогу «Изделия радиопромышленности» просьба направлять в НИИЭИР (Москва, М-230)

Каталог наложенным платежом не высылается

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ЭКОНОМИКИ
И ИНФОРМАЦИИ ПО РАДИОЭЛЕКТРОНИКЕ

УДК 681.33

Каталог "Изделия радиопромышленности"

Т о м IV. ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

В Ы П У С К : АНАЛОГОВАЯ
ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ
ТЕХНИКА
(дополнение)

OldPC.ru

6 0 2 4

музей компьютеров

МОСКВА
1968

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3	Аппаратура автоматической оптимизации ААО	17
АНАЛОГОВЫЕ И АНАЛОГО-ЦИФРОВЫЕ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ МАШИНЫ И СИСТЕМЫ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ОБЫКНОВЕННЫХ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ		Блок постоянного запаздывания БПЗ-2М	20
Система аналого-цифровая вычислительная АЦЭМС-1	5	Интегратор ИЭ-1	21
Машина электронная нелинейная аналоговая вычислительная МН-18	7	Дифференциатор электронный ДЭ-1	22
СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЕ АНАЛОГОВЫЕ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ МАШИНЫ		ЭЛЕКТРОННОЛУЧЕВЫЕ ИНДИКАТОРЫ ДЛЯ АНАЛОГОВЫХ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ МАШИН	
Машина аналоговая вычислительная специализированная "ПОЛИМЕР-2"	9	Индикатор электроннолучевой И-6	24
Машина аналоговая вычислительная специализированная "ОПТИМУМ-2"	11	Индикатор электроннолучевой И-11	25
Установка специализированная электромоделлирующая АСОР-1	12	ЭЛЕКТРОННЫЕ СТАБИЛИЗИРОВАННЫЕ ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ ДЛЯ АНАЛОГОВЫХ И АНАЛОГО-ЦИФРОВЫХ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ МАШИН И УСТРОЙСТВ	
Модель стержневых систем электронная ЭМСС-8	13	Источник питания полупроводниковый ИЭН-3	27
ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ АППАРАТУРА И УНИФИЦИРОВАННЫЕ БЛОКИ ДЛЯ АНАЛОГОВЫХ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ МАШИН		Блок питания усилителей БПУ-1	28
Секция полупроводниковых следящих систем СУСС-1	15	Выпрямитель нестабилизированный низковольтный ВНН-2	29
		АНАЛОГО-ЦИФРОВЫЕ УСТРОЙСТВА ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ИНФОРМАЦИИ	
		Устройство преобразования данных УП-7	30
		Преобразователи аналого-цифровые и цифро-аналоговые АЦПК-100-11/2, АЦПК-100-3/10, АЦПС-100-11/2, ЦАПТ-5-11/2, ЦАПТ-5-14/2, ЦАПТ-5-3/10	32

ВВЕДЕНИЕ



Данный тематический выпуск входит в состав IУ тома каталога "Изделия радиопромышленности" и является дополнением к тематическому выпуску "Аналоговая вычислительная техника", подписанному к печати 24/ХI 1965 г.

Выпуск-дополнение содержит сведения о новых аналоговых и аналого-цифровых вычислительных системах, устройствах и блоках, разработанных и освоенных отечественной промышленностью.

Все изделия, описания которых публикуются в выпуске-дополнении, по назначению и области применения объединены в шесть подгрупп:

- аналоговые и аналого-цифровые вычислительные машины и системы для решения обыкновенных дифференциальных уравнений;
- специализированные аналоговые вычислительные машины;
- дополнительная аппаратура и унифицированные блоки для аналоговых вычислительных машин;
- электроннолучевые индикаторы для аналоговых вычислительных машин;
- электронные стабилизированные источники питания для аналоговых и аналого-цифровых вычислительных машин и устройств;
- аналого-цифровые устройства преобразования информации.

К первой подгруппе относятся вычислительные средства общего назначения, предназначенные для математического моделирования в реальном масштабе времени сложных динамических объектов, которые описываются системой нелинейных дифференциальных уравнений.

Для моделирования больших задач с повышенной точностью начинают использоваться аналого-цифровые вычислительные системы, построенные по принципу комбинирования в едином комплексе аналоговой и цифровой форм представления машинных переменных с целью сочетания лучших свойств аналоговых и цифровых

вычислительных машин. Аналого-цифровая вычислительная система АЦЭМС-1 находит широкое применение при решении различных авиационных задач, задач оптимизации, статистики, систем дифференциальных уравнений в частных производных и моделировании систем автоматического управления, в составе которых имеются цифровые устройства.

В последнее время наблюдается тенденция замены ламповых аналоговых машин полупроводниковыми, которые отличаются повышенной надежностью, удобством эксплуатации, малыми габаритами и весом. По сравнению с выпускающейся аналоговой машиной малой мощности МН-10М новая полупроводниковая аналоговая машина МН-18 является установкой средней мощности, пригодной как для автономного исследования, так и для применения в составе системы АЦЭМС-1.

Вторая подгруппа включает целый ряд специализированных аналоговых машин, которые широко используются не только для решения традиционных задач в таких областях науки и техники как авиация, химия, энергетика, машиностроение, но также в экономике, строительной и резиновой промышленности, на транспорте. Например, машина "Полимер-2" может с успехом применяться для решения широкого класса задач нелинейного программирования, и в частности для определения оптимального состава смеси компонентов резины; машина "Оптимум-2" и установка АСОР-1 - соответственно для решения транспортных задач и расчета сетевых графиков при планировании и управлении сетевыми методами. Вместо выпускаемой в настоящее время модели стержневых систем ЭМСС-7М предлагается новая модель ЭМСС-8, которая отличается автоматизацией набора схем аналогов стержней.

В третью подгруппу входят различные устройства и блоки, расширяющие возможности аналоговых машин. К их числу относится модернизированный блок постоянного

запаздывания БПЗ-2М и секция полупроводниковых следящих систем СУСС-1, предназначенная для выполнения операций умножения и генерирования нелинейных функций от независимого аргумента. С помощью аппаратуры автоматической оптимизации ААО осуществляется автоматическое решение на аналоговых машинах краевых и вариационных задач. Блоки интегратора ИЭ-1 и дифференциатора электронного ДЭ-1 служат для решения разнообразных задач физиологии нервной системы и кровообращения.

К четвертой подгруппе относятся электроннолучевые индикаторы И-6 и И-11, которые предназначены для визуального наблюдения постоянных или медленно меняющихся электрических сигналов. Отличительной особенностью индикатора И-11 является возможность одновременной индикации до 8 входных сигналов.

В состав пятой подгруппы входят электронные стабилизированные источники ИЭН-3 и БПУ-1 и низковольтный выпрямитель ВНН-2.

В шестую подгруппу включены устройства преобразования информации, необходимые для связи аналоговых и цифровых вычислительных машин и устройств. Среди них ряд унифицированных аналого-цифровых и цифро-аналоговых преобразователей и устройство преобразования УП-7. Последнее применяется для вывода информации из цифровой вычислительной машины на двухкоординатное графическое устройство.

х х
х

Приводимые в данном выпуске-дополнении сведения об основных технических характеристиках, принципе действия, конструктивных особенностях и основных областях применения средств аналоговой вычислительной техники позволяют специалистам легко ориентироваться при выборе и заказе необходимых изделий.

АНАЛОГОВЫЕ И АНАЛОГО-ЦИФРОВЫЕ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ МАШИНЫ И СИСТЕМЫ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ОБЫКНОВЕННЫХ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ



УДК 681.34

Система аналого-цифровая вычислительная АЦЭС-1

Технические условия ПТ1.320.029 ТУ

Предназначена для математического моделирования сложных динамических систем в реальном масштабе времени с повышенной точностью.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ

Система АЦЭС-1 /рис. 1/ построена по принципу комбинирования в одном вычислительном комплексе аналоговой и цифровой форм представления машинных переменных с целью сочетания лучших свойств аналоговых вычислительных машин.

Одновременное использование цифровой и аналоговой вычислительных машин при моделировании сложных динамических систем обеспечивается преобразованием и передачей машинных переменных из аналоговой машины в цифровую и наоборот.

Работа отдельных частей системы АЦЭС-1 организуется с помощью единого центрального устройства управления /ЦУУ/. Помимо вычислительных машин и устройств преобразования, к ЦУУ подсоединяются дополнительная аппаратура и внешние регистрирующие приборы.

В основной состав системы входят две аналоговые вычислительные машины МН-18,

секция полупроводниковых следящих систем СУСС-1, устройство преобразования формы представления машинных переменных УП-3, центральное устройство управления ЦУУ и выносной пульт управления ВПУ-1.

В расширенный состав системы могут быть дополнительно включены по требованию заказчика еще две машины МН-18, устройство УП-3, секция СУСС-1 и индикатор И-10.

В качестве цифровой части системы используется цифровая вычислительная машина М-220, в состав которой, кроме стандартного внешнего оборудования, может входить графическое устройство, состоящее из устройства преобразования УП-7 и двухкоординатного регистрирующего устройства ДРП-3.

Электрическая схема системы АЦЭС-1 построена полностью на полупроводниковых приборах.

Блок-схема системы показана на рис. 2.

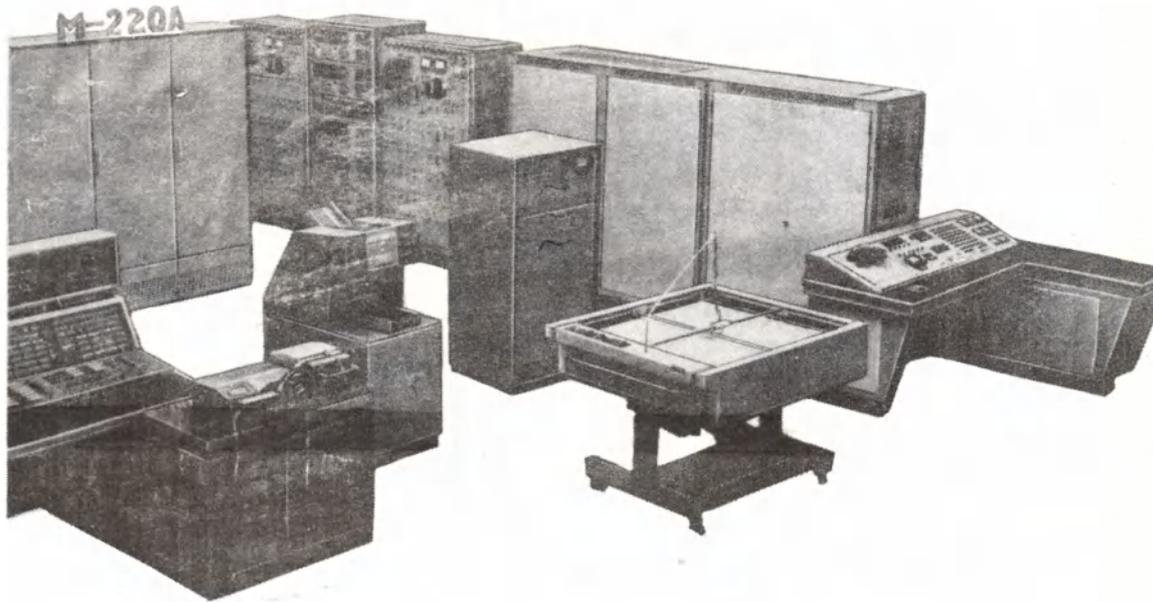


Рис.1

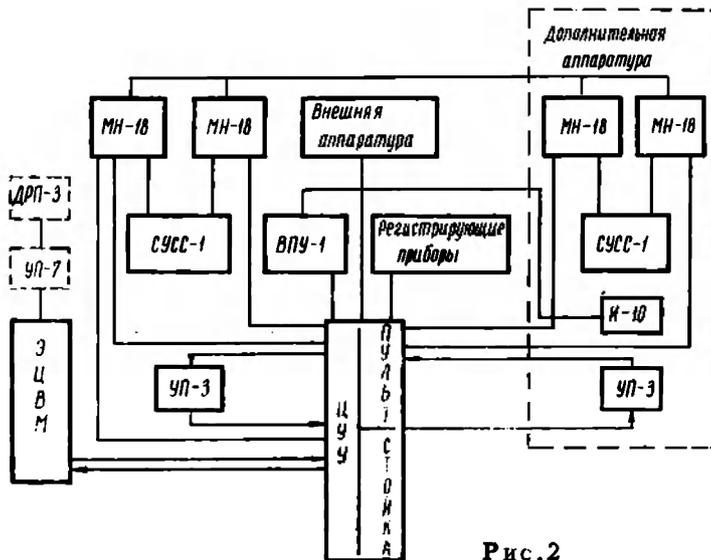


Рис.2

ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ.

Количество операционных усилителей 100.
 Диапазон изменения переменных ± 50 в.
 Максимальное время интегрирования
 999,9 сек.

Погрешность выполнения операций:
 линейных 0,1-0,3%;
 нелинейных 0,3-0,5%.

Количество каналов преобразования в каж-
 дом направлении 15.

Количество двоичных разрядов /включая
 знак/ цифро-аналогового преобразователя:
 на входе 15,
 на выходе 13.

Погрешность аналого-цифрового и цифро-
 аналогового преобразования 0,05%.

Максимальная частота обращения к одному
 каналу преобразования 1 кГц.

Питание от сети трехфазного переменного
 тока напряжением 220/127 в, частотой 50 гц; по-
 требляемая мощность 4 квт.

Площадь, занимаемая системой, 35 м².
 Вес 2000 кг.

СОСТАВ ПОСТАВЛЯЕМОГО КОМПЛЕКТА

В состав поставляемого комплекта, кроме
 системы АЦЭМС-1, входит комплект запасных
 частей и эксплуатационной документации /в ком-
 плект устройства не входят кабели связи с
 ЦВМ/.

Машина электронная нелинейная аналоговая вычислительная МН-18

Технические условия ПТЗ.034.009 ТУ

Предназначена для работы в составе аналого-цифровой вычислительной системы АЦЭМС-1 или независимо от нее для решения и исследования методом математического моделирования сложных динамических систем, описываемых обыкновенными нелинейными дифференциальными уравнениями; относится к классу машин средней мощности.

Схема управления позволяет решать задачи с отдельным запуском интеграторов по группам. В том случае, когда объем задачи велик и задача не может быть набрана на одной машине, возможно объединение до четырех машин МН-18 в один комплекс. Для расширения объема вычислительных операций предусмотрена возможность подключения к двум машинам одной секции потенциометрических следящих систем СУСС-1.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ

Машина МН-18 /рис. 1/ выполнена полностью на полупроводниковых элементах; имеет операционные усилители постоянного тока с компенсацией дрейфа нуля и разнообразный и легко изменяемый состав линейных и нелинейных операционных блоков. В комплект машины входят 25 блоков инвертирования и 45 блоков обратных связей /интегрирования, суммирования, перемножения, блоки универсальных и специализированных нелинейных функций от одной переменной и блок функций, набираемых оператором/.

Схема управления отличается гибкостью и позволяет производить различные операции управления в режимах контроля и решения задачи. В частности, возможен одновременный и отдельный запуск интеграторов по группам, однократное решение задачи, решение с повторением и т. д.

Машина МН-18 рассчитана на непосредственное управление от полупроводниковой цифровой вычислительной машины. При работе в составе АЦЭМС-1 управление цифровой и вычислительной частью осуществляется от центрального устройства управления.

К достоинствам машины наряду с возможностью включения в состав АЦЭМС-1 относится

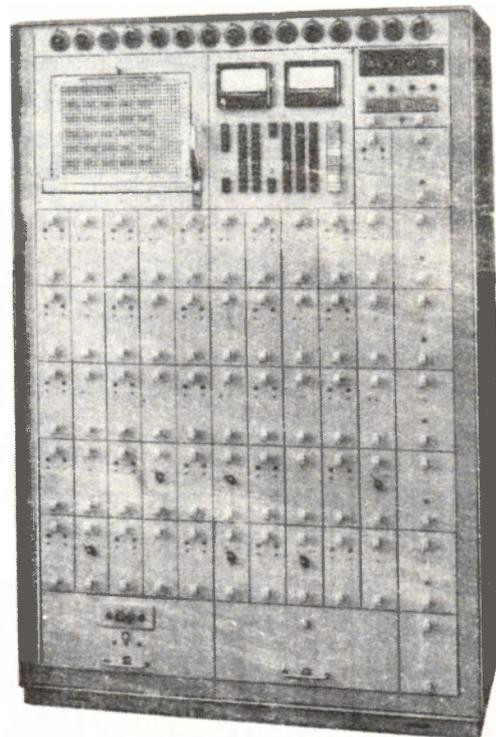


Рис. 1

изменение в широких пределах состава операционных блоков, а также применение ряда новых элементов /точных сопротивлений из микропровода СЭС-1, СЭС-10, МП-1 и др./, благодаря которым обеспечивается гибкость при наборе задачи и точность выполнения операций.

Вспомогательная аппаратура

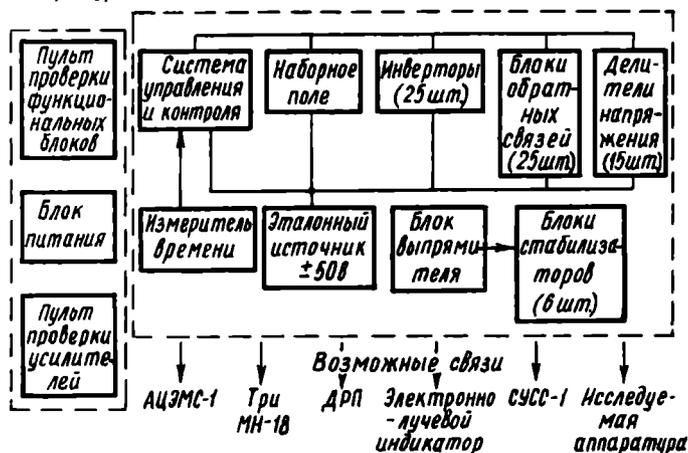


Рис.2

Наблюдение результатов решения может производиться с помощью внешнего электронно-лучевого индикатора типа И-10, И-11 и др. и электронного цифрового вольтметра любого типа.

В машине предусмотрены выходы для подключения к ней других типовых регистрирующих приборов /например, двухкоординатных регистрирующих приборов типа ДРП/, а также внешней исследуемой аппаратуры.

Блок-схема машины показана на рис.2.

ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ

Количество операционных усилителей 50.

Дрейф нуля усилителя за 8ч ± 2 мв.

Искомые величины в машине представляются мгновенными значениями напряжений постоянного тока, изменяющимися в пределах от -50 до +50 в.

Длительность процесса интегрирования может выбираться в пределах от 0,1 до 1000 сек.

При подаче ступенчатой функции на вход интегрирующего блока и при постоянной интегрирования, равной 1 сек, максимальная погрешность интегрирования за 100 сек, отнесенная к шкале 50 в, не более $\pm 0,3\%$.

Максимальная погрешность суммирования и инвертирования, отнесенная к шкале 50 в, $\pm 0,1\%$.

Максимальная погрешность основных нелинейных операций, отнесенная к шкале 50 в, $0,3-0,5\%$.

Нормальная работа машины обеспечивается без специального устройства охлаждения.

Питание от сети трехфазного переменного тока напряжением 220 в, частотой 50 ± 1 гц, потребляемая мощность не более 0,5 квт.

Габаритные размеры 1714 x 1086 x 530 мм.

Вес около 300 кг.

СОСТАВ ПОСТАВЛЯЕМОГО КОМПЛЕКТА

В состав поставляемого комплекта, кроме машины МН-18, входит пульт проверки усилителей, пульт проверки функциональных блоков с источником питания, набор кабелей, комплект запасных частей, принадлежностей, инструмента, укладок и эксплуатационной документации.

СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЕ АНАЛОГОВЫЕ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ МАШИНЫ



УДК 681.332.4

Машина аналоговая вычислительная специализированная "ПОЛИМЕР-2"

Технические условия ПТ1.320.028 ТУ

Предназначена для моделирования системы десяти полиномов второго порядка вида $R = a_0 + a_1x_1 + a_2x_2 + a_3x_3 + a_4x_4 + a_{11}x_1^2 + a_{22}x_2^2 + a_{33}x_3^2 + a_{44}x_4^2 + a_{12}x_1x_2 + a_{13}x_1x_3 + a_{14}x_1x_4 + a_{23}x_2x_3 + a_{24}x_2x_4 + a_{34}x_3x_4$

и позволяет решать задачи нелинейного программирования с матрицей 5×10 элементов. При условии, что любой из полиномов может быть принят за целевую функцию, максимальное или минимальное значение которой требуется найти при ограничениях, наложенных на значения остальных полиномов, значения коэффициентов полиномов a_0, a_1, \dots, a_{44} /всего до 150 коэффициентов/ являются заданными. Может также решаться и обратная задача - подбор коэффициентов, обеспечивающих соответствие схемы машины исследуемой системе.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ

Машина "Полимер-2" /рис.1/ может быть использована для составления рецептуры сложных физико-механических составов /например, в шинной и резиновой промышленности, промышленности пластмасс и в металлургии/, для составления рецептуры механических смесей /например, в пищевой промышленности, сельском хозяйстве, в нефте-химической промышленности/, для выявления связей в сложных явлениях с целью использования этих связей для организации и управления производством /например, для определения зависимостей урожайности культур от таких составляющих, как климатические условия, удобрения и т.п./.

сти культур от таких составляющих, как климатические условия, удобрения и т.п./.

В машину входят следующие системы:

1. Система задания компонентов и их нелинейных комбинаций, которая состоит из 4 однотипных схем образования напряжений, соответствующих содержанию в смеси переменных $\pm x_1, \pm x_2, \pm x_3, \pm x_4$, и схем получения произведений $x_1x_2, x_1x_3, x_1x_4, x_2x_3, x_2x_4, x_3x_4$ и квадратов $x_1^2, x_2^2, x_3^2, x_4^2$.
2. Система умножения величин $x_1, x_2, x_3, x_4, x_1^2, x_2^2, x_3^2, x_4^2, x_1^3, x_2^3, x_3^3, x_4^3, x_1x_2, x_1x_3, x_1x_4, x_2x_3, x_2x_4, x_3x_4$ на постоянные коэффициенты $a_1, a_2, a_3, a_4, a_{11}, a_{22}, a_{33}, a_{44}, a_{12}, a_{13}, a_{14}, a_{23}, a_{24}, a_{34}$, состоящая из

потенциметров, включенных последовательно с постоянными сопротивлениями во входных цепях усилителей /система задания постоянных коэффициентов/.

3. Система образования свойств смеси, состоящая из 10 схем образования напряжений, соответствующих физико-механическим свойствам смеси.

4. Система коммутации, используемая для подготовки задачи и перехода к проверке и настройке отдельных постоянных коэффициентов при вводе в машину исходных данных.

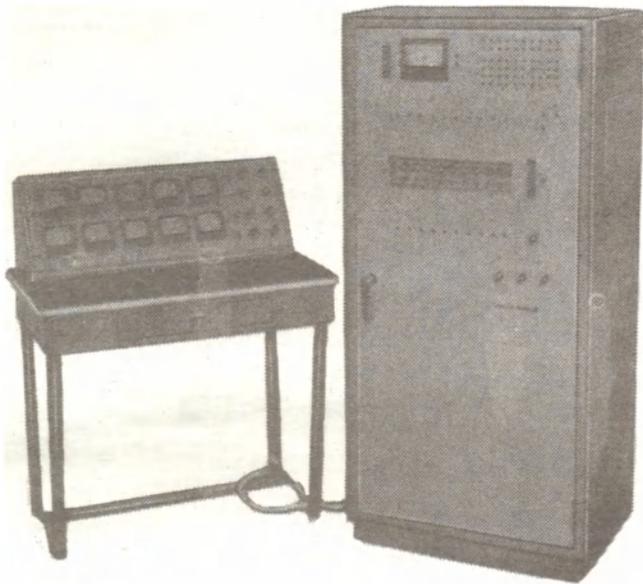


Рис.1

5. Система задания ограничений и сигнализаций, предназначенная для задания нижнего и верхнего пределов изменения показателей свойств.

Все основные схемы машины используют полупроводниковые диодные блоки перемножения и усилители постоянного тока. Блок перемножения состоит из двух квадраторов, каждый из которых может использоваться как самостоятельно для возведения в квадрат, так и

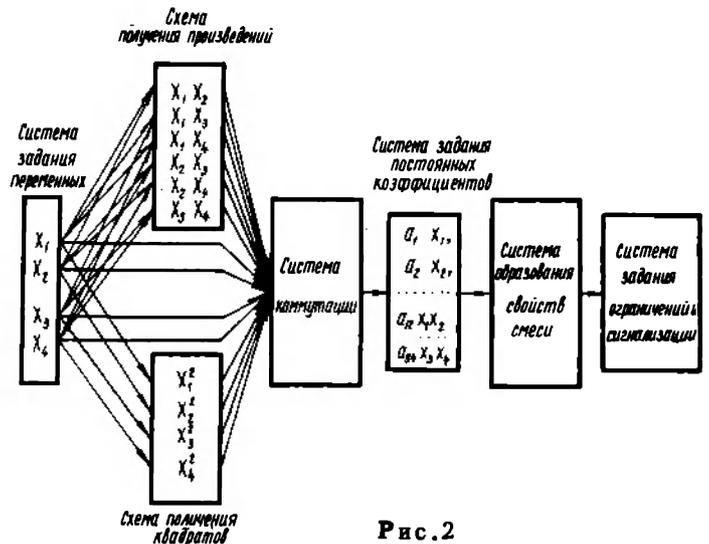


Рис.2

совместно со вторым квадратором при осуществлении операции перемножения.

Блок-схема машины показана на рис. 2.

ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ

Количество операционных усилителей 50.

Диапазон изменения переменных величин ± 50 в.

Максимальная погрешность решения задачи менее 5%.

Питание от сети переменного тока напряжением 220 в, частотой 50+1 гц; потребляемая мощность 500 вт.

Габаритные размеры:

аналогового вычислительного устройства 650 x 520 x 1570 мм;

пульта управления 800 x 500 x 1115 мм.

Вес 200 кг.

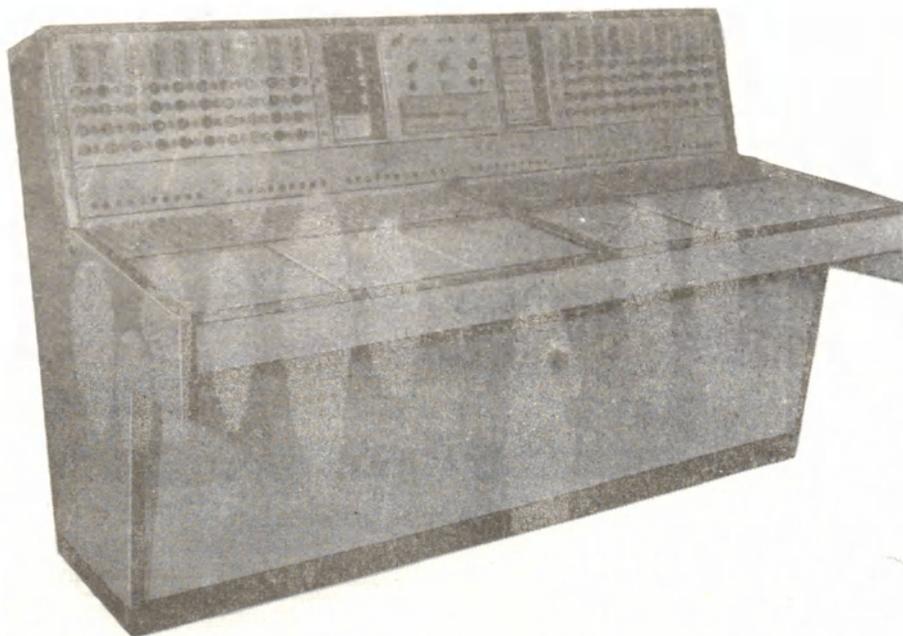
СОСТАВ ПОСТАВЛЯЕМОГО КОМПЛЕКТА

В комплект поставляемого оборудования, кроме машины "Полимер-2", входят усилители У6-1, У6-2, блоки перемножения, стабилизаторы, выпрямители, платы, пульт управления, комплект запасных частей и эксплуатационной документации.

Машина аналоговая вычислительная специализированная "ОПТИМУМ-2"

Технические условия 73-665-66 СТУ

Предназначена для решения транспортной задачи линейного программирования в общей постановке, транспортной задачи с дополнительными ограничениями на время перевозок, транспортной задачи с частично заменяемыми продуктами, неоднородной транспортной задачи. Позволяет определить оптимальный план перевозок в транспортной сети, для которой известны объемы производства и потребления и расстояния между пунктами.



КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ

Машина "Оптимум-2" представляет собой квазианалоговую электронную модель, основными решающими элементами которой являются математические аналоги транспортной сети, состоящие из полупроводниковых диодов, источников тока и источников напряжения.

ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ

Максимальное количество пунктов производства 20.

Максимальное количество пунктов потребления 60.

Объемы производства моделируются токами 0,2 - 30 ма.

Объемы потребления моделируются токами 0,2–5 ма.

Стоимость перевозок моделируется напряжением 0–10 в.

Погрешность плана перевозок по сравнению с оптимальными составляет:

без уточнения решения не более 5%;

с уточнением решения не более 2%.

Питание от сети переменного тока напряжением 220 в, частотой 50 ± 1 гц; потребляемая мощность не более 2,2 квт.

Площадь, занимаемая машиной, $2,5 \text{ м}^2$.
Вес 500 кг.

СОСТАВ ПОСТАВЛЯЕМОГО КОМПЛЕКТА

В состав поставляемого комплекта, кроме машины "Оптимум-2", входят кабель питания, комплект запасных частей и принадлежностей, комплект эксплуатационной документации.

УДК 681.333:001.89

Установка специализированная электро моделирующая АСОР-1

Технические условия О4-192-67 ТУ

Предназначена для механизации расчетов сетевых графиков при планировании и управлении.

Позволяет отражать топологию любого сетевого графика, определять конфигурацию и длину критического пути, а также следующие временные характеристики сети: длину критического пути в целом и между событиями, наиболее ранний возможный и наиболее поздний допустимый сроки начала работы, наиболее ранний возможный и наиболее поздний допустимый сроки окончания работы, зависимый резерв времени для работы, длительность работы.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ

Установка АСОР-1 /рис.1/ представляет собой аналоговую моделирующую установку и состоит из следующих основных узлов: стойки моделей работ СМР, включающей в себя блок питания /БП/, блок источников тока /БИТ/, блок моделей работ /БМР/, блок переключающих реле /БПР/, наборное поле I /НП I/, наборное поле II /НП II/, блок измерения и управления /БИУ/ и стойки мнемосхемы СМ. Мнемосхема обеспечивает световую индикацию критического пути. Набор задачи осуществляется на наборных полях. Ввод информации – ручной, вывод – с помощью цифрового измерительного прибора.

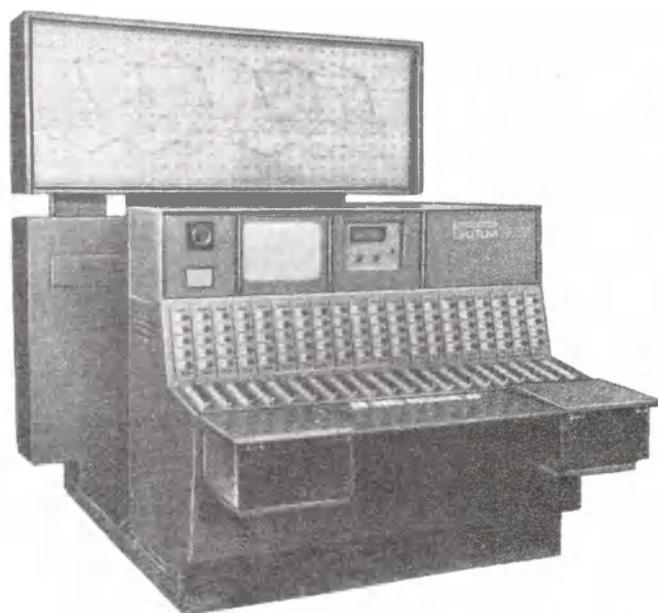


Рис.1

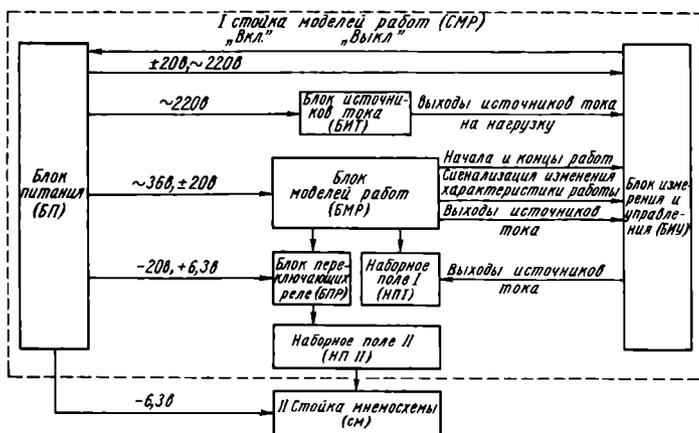


Рис. 2

Предусматривается возможность совместной работы двух машин, для этого по заказу поставляется специальный источник напряжения. Блок-схема установки показана на рис. 2.

ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ

Максимальное число работ в графике 200.
Максимальная длительность одного пути /по шкале машины/ не более 300 в.

Приведенная погрешность измерения характеристик графика 5%.

Диапазон изменения продолжительности отдельных работ 50.

Длительность работы моделируется источником э.д.с. и регулируется в пределах 0-10 в.

Разрешающая способность установки по отношению к равнокритическим путям или отрезкам путей порядка 5% максимальной длительности одной работы.

Питание от сети переменного тока напряжением 220 в, частотой 50 ± 1 гц; потребляемая мощность 1, 2 квт.

Габаритные размеры:

вычислительного устройства 1500x1156x1308 мм;

стойки мнемосхемы 1910x900x2150 мм.

Вес 600 кг.

СОСТАВ ПОСТАВЛЯЕМОГО КОМПЛЕКТА

В состав поставляемого комплекта, кроме установки АСОР-1, входят пульт проверки блоков стойки моделей работ, комплект запасных частей и принадлежностей, комплект кабелей и эксплуатационной документации.

При необходимости /при совмещении двух установок/ по требованию заказчика поставляется блок источника напряжения БИН.

УДК 681.333:624

Модель стержневых систем электронная ЭМСС-8

Технические условия ОП4.446.003 ТУ

Предназначена для расчета стержневых систем в строительной механике.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ

Модель ЭМСС-8 /рис. 1/ состоит из схем-аналогов стержней для расчета плоских рам; омических двухполюсников для набора схем-аналогов стержней, которые содержат число проводимостей, отличающиеся от 4 или 9; ис-

точников тока для моделирования действия внешней нагрузки; источников э.д.с. для моделирования заданных углов поворота, закручивания, перекоса или линейных смещений; операционных усилителей для отработки потенциально-нулевых точек; измерительного блока для измерения проводимостей, токов и напряжений; блоков питания.

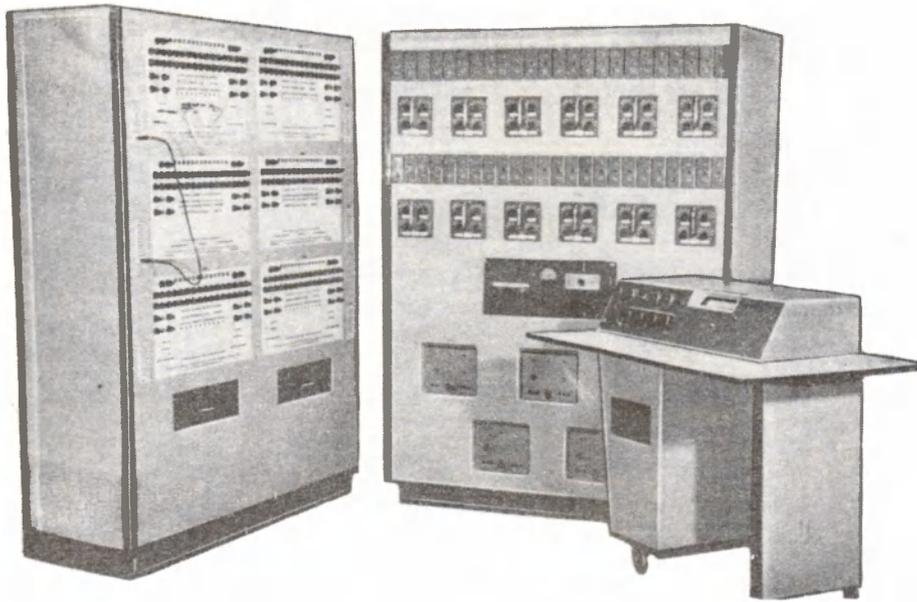


Рис.1

Конструктивно модель выполнена по функционально-блочному признаку и состоит из стойки моделируемых стержней, стойки операционных усилителей и измерительного блока. Для расчета сложных задач предусмотрена возможность сопряжения двух и более машин.

Модель ЭМСС-8 отличается от ранее выпускаемых моделей ЭМСС-7 и ЭМСС-7М автоматическим уравниванием схем-аналогов систем и более широким классом реализуемых на ней задач.

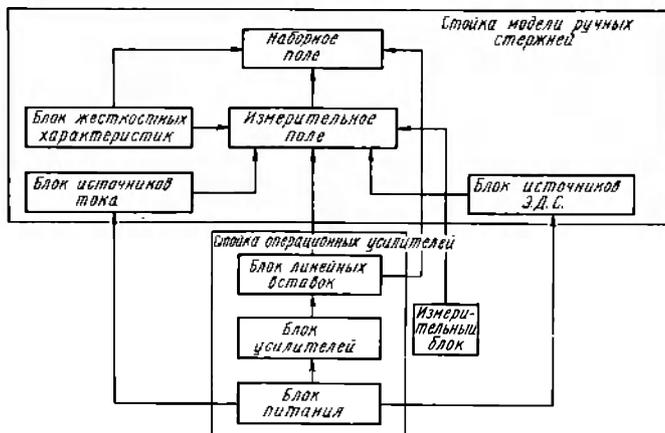


Рис.2

В основу модели положен альфа-аналоговый метод моделирования алгебраических уравнений с использованием напряжений и токов для выражения неизвестных. Моделирование рамной конструкции осуществляется по принципу участков. При этом модель объекта получается путем соединения моделей отдельных участков стержней рам в соответствии с уравнениями связей.

Блок-схема ЭМСС-8 показана на рис. 2.

ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ

- Количество схем-аналогов стержней 60.
- Количество источников тока 108.
- Количество источников э.д.с. 24.
- Количество операционных усилителей 48.
- Диапазон изменения жесткостных характеристик 100.
- Погрешность определения усилий и перемещений, приведенная к шкале машины, 2,5%.
- Питание от сети переменного тока напряжением 220 в, частотой 50 ± 1 гц; потребляемая мощность не более 3,5 квт.
- Площадь, занимаемая машиной, 4 м^2 .
- Вес около 400 кг.

СОСТАВ ПОСТАВЛЯЕМОГО КОМПЛЕКТА

В состав поставляемого комплекта, кроме модели ЭМСС-8, стойки моделируемых стержней, стойки операционных усилителей и измерительного блока, входят набор кабелей, запасные части и принадлежности и комплект эксплуатационной документации.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ АППАРАТУРА И УНИФИЦИРОВАННЫЕ БЛОКИ ДЛЯ АНАЛОГОВЫХ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ МАШИН



УДК 681.337:621.382

Секция полупроводниковых следящих систем СУСС-1

Технические условия ПТЗ.034.013 ТУ

Предназначена для выполнения операций умножения и генерирования нелинейных функций. Секция может также выполнять операции деления и извлечения квадратного корня при использовании операционных усилителей, находящихся в линейной части аналоговой вычислительной машины. Система управления секцией позволяет подключать СУСС-1 к аналоговой вычислительной машине, в частности к машине МН-18.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ

Секция СУСС-1 /рис. 1/ выполнена полностью на полупроводниковых элементах и построена на базе электромеханических следящих систем потенциметрического типа - УСС-1. Все математические операции, выполняемые секцией, осуществляются на линейных проволочных потенциометрах.

Следящая система состоит из входной части /стабилизирующее звено, элемент ограничения и модулятор/, полупроводникового усилителя, исполнительного электродвигателя типа АДП-262, редуктора и измерительного потенциометра. По своей схеме следящая система является астатической системой первого порядка. Функциональная схема СУСС-1 показана на рис. 2.

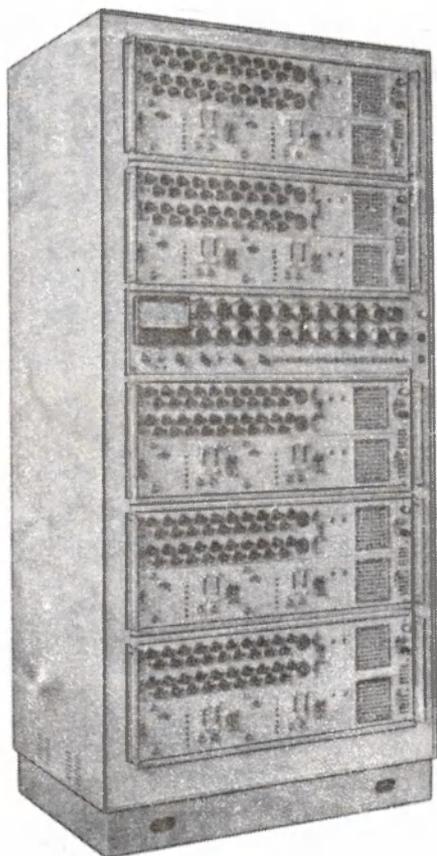


Рис. 1

Количество нелинейных функций, образованных с помощью универсальных нелинейных блоков типа БН-А-3, 10 /по одной функции от каждого независимого аргумента/.

Количество операций умножения, которые можно выполнять одновременно, 20 /по две операции от каждого независимого аргумента/.

Максимальная статистическая погрешность по каналам X_0 при работе на шкале ± 100 в не превышает значения $\pm 0,1\%$ от шкалы.

Максимальная динамическая погрешность по каналам X_0 при работе на шкале ± 100 в приведена в таблице.

Частота изменения входной переменной X_0 , гц	Максимальная скорость изменения входной переменной, в/сек	Динамическая погрешность, %
1,5	900	$\pm 1,5$
1	600	$\pm 0,5$
0,3	200	$\pm 0,3$

Максимальная погрешность выполнения операции умножения не превышает $\pm 0,3\%$ от мгновенного значения напряжения, поданного на операционный потенциометр.

Максимальная погрешность установки монотонно изменяющихся нелинейных функций /например, $y = 100 \sin x$, где $0 \leq x \leq \frac{\pi}{2}$ / в узловых точках, набранных с помощью блоков БН-А-3, не превышает $\pm 0,1\%$ от мгновенного значения напряжения, поданного на операционный потенциометр, при условии задания исходной нелинейной функции с погрешностью не более $\pm 0,03\%$.

Максимальная погрешность установки сложных функций /например, $y = 100 \sin x$, где $0 \leq x \leq \pm 2\pi$ / в узловых точках не превышает значения $\pm 0,3\%$ от мгновенного значения напряжения, поданного на операционный потенциометр, при условии задания исходной функции с погрешностью не более $\pm 0,03\%$.

Максимальная погрешность воспроизведения нелинейных функций

$$y = \sin x, \quad y = \cos x, \quad \text{где } -\frac{\pi}{2} \leq x \leq +\frac{\pi}{2};$$

$$y = \operatorname{sh} x, \quad y = \operatorname{ch} x, \quad y = e^x, \quad \text{где } -1 \leq x \leq +1;$$

$$y = \sqrt{x}, \quad y = x^2, \quad \text{где } 0 \leq x \leq 1;$$

$$y = \frac{1}{x}, \quad \text{где } 1 \leq x \leq 10,$$

образованных с помощью блоков БНС-А- $\frac{5}{12}$, не превышает $\pm 0,5\%$ от мгновенного значения напряжений, поданного на операционный потенциометр.

⋮

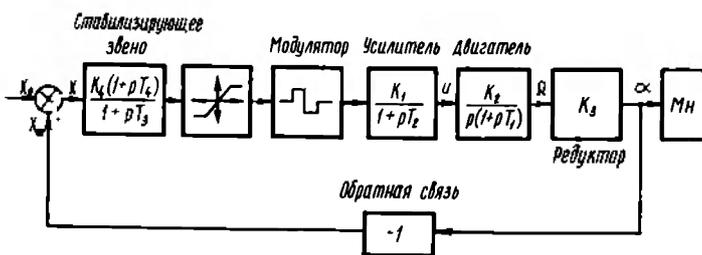


Рис. 2

ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ

Количество независимых следящих систем 10.

Пределы изменения мгновенных значений переменных, выраженных напряжением постоянного тока, от -100 до $+100$ в.

Количество нелинейных функций, образованных с помощью специализированных нелинейных блоков типа БНС-А- $\frac{5}{12}$, 20 /по две функции от каждого независимого аргумента/.

Питание от сети переменного тока напряжением 220 в, частотой 50 ±1 гц и эталонных источников ±100 в, потребляемая мощность не более 2 квт.

Габаритные размеры 680x850x1800 мм.

Вес не более 350 кг.

СОСТАВ ПОСТАВЛЯЕМОГО КОМПЛЕКТА

В состав поставляемого комплекта, кроме секции СУСС-1, входят кабель, комплект запасных частей и эксплуатационной документации.

УДК 681.332

Аппаратура автоматической оптимизации ААО

Предназначена для автоматизации решения на аналоговых вычислительных машинах краевых и вариационных задач, сводящихся к задачам оптимизации из различных областей науки и техники, и находит широкое применение в вычислительных центрах и организациях, использующих аналоговые машины любого типа.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ

Аппаратура ААО представляет собой полупроводниковую вычислительную систему, состоящую из быстродействующих аналоговых элементов, элементов запоминания информации и потенциальных логических элементов.

Решение указанных задач при использовании ААО сводится к нахождению экстремума некоторого функционала, являющегося целевой функцией оптимизации, методами автоматического поиска.

Отличительными особенностями рассматриваемой аппаратуры от ранее выпускавшейся является наличие нескольких алгоритмов автоматического поиска и различных форм представления функционала качества.

В аппаратуре реализуются следующие алгоритмы поиска:

поочередное изменение переменных с постоянным или автоматическим изменением величин приращений переменных /метод минимизации/;

одновременное изменение переменных с чередованием пробных и рабочих шагов /методы градиента и наискорейшего спуска/;

изменение переменных по жесткой программе /сканирование/;

специальный алгоритм /усреднение/, обеспечивающий сходимость автоматического поиска вышеуказанными методами при наличии помех.

Предусмотрена возможность работы аппаратуры с блоками электромеханических следящих систем, используемых для изменения и запоминания искомым переменных.

Аппаратура характеризуется возможностью поиска в области, существенно удаленной от точки экстремума, и независимостью точности поиска от числа варьируемых параметров благодаря наличию системы автоматической компенсации уровня функционала качества.

Аппаратура автоматической оптимизации состоит из автоматического оптимизатора АО-1, устройства вычисления функционала качества УВФК-1, устройств дополнительных каналов оптимизации УДК-1.

Перечисленные устройства могут работать с аналоговыми вычислительными комплексами или серийными АВМ как в составе аппаратуры автоматической оптимизации, так и автономно.

Питание всех устройств аппаратуры автоматической оптимизации осуществляется от источников питания ЭСВ-5 /ПТО.309.004 ТУ/, обеспечивающих напряжения:

стабилизированные +60, +6, 3, -27 в;
нестабилизированные -27, -150, +450 в.

АВТОМАТИЧЕСКИЙ ОПТИМИЗАТОР АО-1 /Технические условия ПТЗ.034.010 ТУ/

Предназначен для автоматического определения экстремума функционала качества перечисленными выше методами поиска и управления всеми устройствами вычислительного комплекса, решающего задачи оптимизации.

Оптимизатор /рис. 1/ - основное устройство аппаратуры ААО, основой операционной части которого является схема динамического запоминания переменных, основой управляющей части - сдвиговый регистр, дополненный логическими схемами. Принятое схемное выполнение обеспечивает реализацию алгоритмов автоматического поиска без применения аналого-цифровых и цифро-аналоговых преобразователей.

Блок-схема оптимизатора показана на рис. 2.

АО-1 обеспечивает гибкую регулировку и изменение величин приращений варьируемых переменных при выполнении пробных и рабочих шагов, а также выбор масштаба частной производной. Окончание поиска - достижение минимума функционала качества - фиксируется автоматически или вручную; при этом обеспечивается длительное запоминание /10-15 мин/ параметров оптимизации.

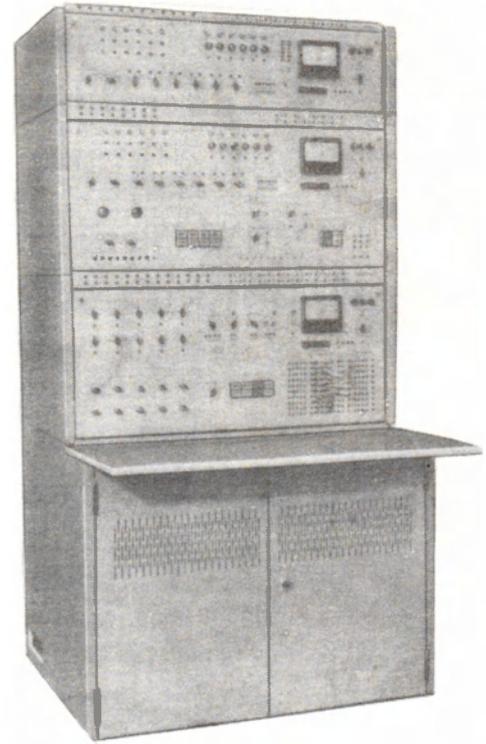


Рис. 1

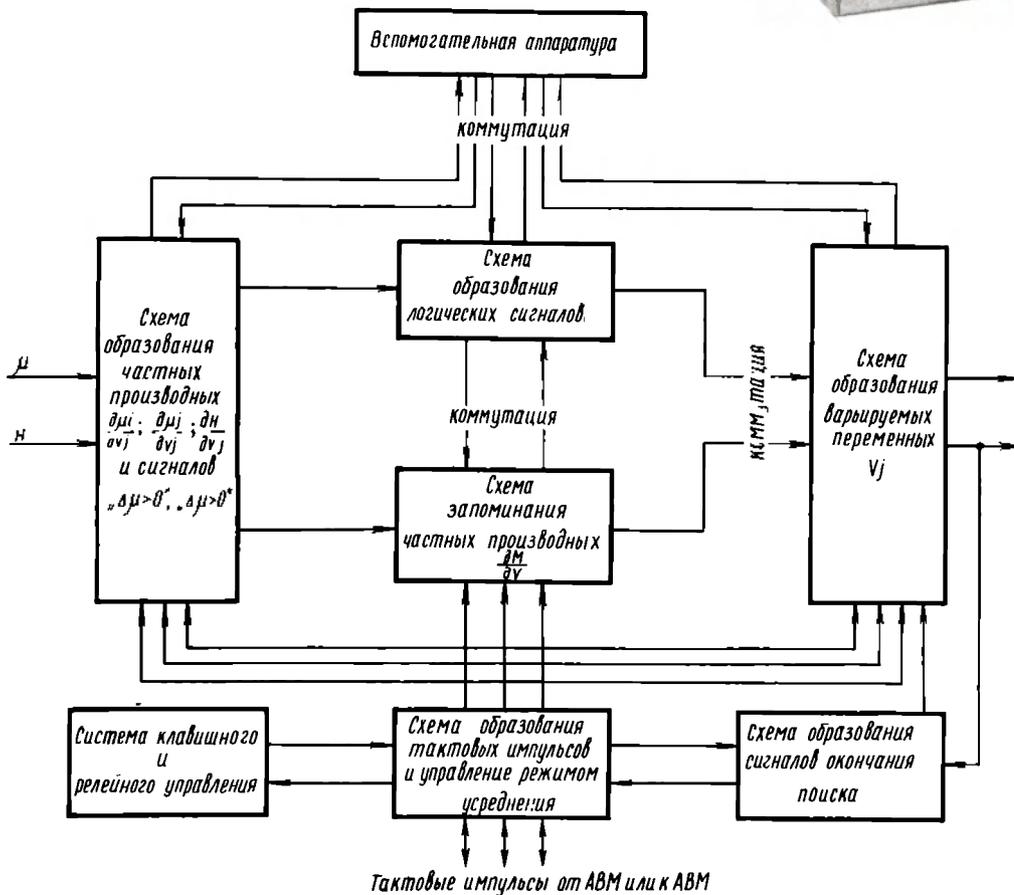


Рис. 2

ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ

Количество алгоритмов поиска 6.
Количество варьируемых параметров 6:
с одним УДК-1 12;
с двумя УДК-1 18;
с тремя УДК-1 24.
Частота тактов повторения решения 1, 10,
100 гц.

Дрейф выходных напряжений в режиме длительного запоминания 0,05-0,1 в/мин.

Шкала входных и выходных напряжений ± 50 в.

Питание от сети однофазного переменного тока напряжением 220 в, частотой 50 гц; потребляемая мощность около 300 вт.

Габаритные размеры 960x580x450 мм.
Вес 60 кг.

УСТРОЙСТВО ВЫЧИСЛЕНИЯ ФУНКЦИОНАЛА КАЧЕСТВА УВФК-1

/Технические условия ПТЗ.033.005 ТУ/

Предназначено для образования обобщенного функционала качества решения, используемого для оценки близости получаемого решения к искомому. В устройстве образуются целевая функция 6 различных видов, ее среднее значение и ограничения вида неравенств. Переход от задачи к задаче, например, в связи со сменой числа каналов или типа условий, осуществляется шнуровой коммутацией на коммутационном поле.

ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ

Количество форм образования функционала качества 6.
Частота повторения решения 1, 10, 100 гц.
Количество каналов образования квадратов уклонений 10.

Количество каналов образования модулей уклонений 20.

Количество входов ограничения 10.

Количество каналов перемножения переменных 10.

Количество усредняемых решений (m) от 1 до 10 через 1 и от 10 до 100 через 10.

Погрешность образования модуля уклонения 1%.

Погрешность образования квадрата уклонения 1,5%.

Шкала входных и выходных напряжений ± 50 в.

Питание от сети однофазного переменного тока напряжением 220 в, частотой 50 гц; потребляемая мощность 300 вт.

Габаритные размеры 960x580x450 мм.
Вес 60 кг.

УСТРОЙСТВО ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ КАНАЛОВ УДК-1

/Технические условия ПТЗ.034.011 ТУ/

Предназначено для увеличения числа каналов оптимизации при работе с автоматическим оптимизатором. Основу устройства составляют схемы динамического запоминания переменных, управляемые сдвиговым регистром. Схема предусматривает использование УДК-1 в качестве дополнительного запоминающего устройства комплекса.

ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ

Количество варьируемых переменных 6.
Количество схем запоминания 12.
Дрейф выходных напряжений в режиме длительного запоминания 0,05-0,1 в/мин.

Шкала входных и выходных напряжений ± 50 в.

Питание от сети однофазного переменного тока напряжением 220 в, частотой 50 гц; потребляемая мощность 200 вт.

Габаритные размеры 960x580x225 мм.
Вес 30 кг.

СОСТАВ ПОСТАВЛЯЕМОГО КОМПЛЕКТА

В состав комплекта, кроме аппаратуры ААО /устройство АО-1, УВФК-1, УДК-1/, входят пульт оператора с тремя источниками питания ЭСВ-5, монтажный комплект и комплект эксплуатационной документации.

Блок постоянного запаздывания БПЗ-2М

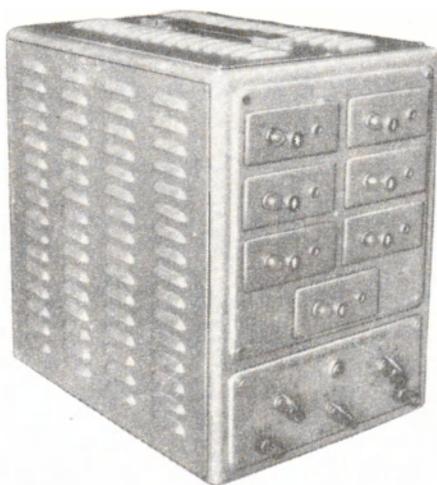
Технические условия ПТЗ.075.000 ТУ

Предназначен для воспроизведения функций с запаздывающим аргументом в аналоговых вычислительных устройствах; может широко применяться при электрическом моделировании процессов, связанных с транспортировкой вещества или энергии, при аппроксимации уравнений сложных многоемкостных объектов уравнениями первого и второго порядка с запаздыванием. Может быть использован в составе некоторых систем автоматического управления и контроля.

Блок постоянного запаздывания БПЗ-2М изготавливается взамен БПЗ-1.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ

Основной частью блока БПЗ-2М является усилитель постоянного тока типа УУ-2. Схема блока включает в себя 7 усилителей и состоит из звеньев двух типов. Звенья первого типа представляют собой схемы, моделирующие заданную передаточную функцию. Звенья второго



типа представляют собой сумматоры. Время запаздывания в однозвенной схеме устанавливается переключателем путем изменения соответствующих сопротивлений на входе и в цепи обратной связи одного из усилителей. Более гру-

бое изменение времени запаздывания внутри диапазона производится переключателем, с помощью которого к входу суммирующего усилителя подключается соответствующее число звеньев запаздывания.

Установка диапазонов производится переключателем, который изменяет величину емкости на входе и в обратной связи первого звена и величину сопротивлений на входе и в обратной связи остальных звеньев запаздывания.

Конструктивно блок оформлен в виде небольшого переносного прибора, все элементы которого крепятся на сварном каркасе.

ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ

Блок воспроизводит входные функции со сдвигом по времени в пределах от 0,005 до 25 сек с установкой времени запаздывания ступенями по диапазону. В каждом диапазоне может быть установлено 50 фиксированных значений запаздывания.

Погрешность воспроизведения времени запаздывания не превышает 3% от шкалы соответствующего диапазона при частоте гармоник входного сигнала, удовлетворяющей условию:
 $(\omega\tau)_{max}$ диапазона $\leq 6, 8$,
 где ω - круговая частота, τ - время запаздывания диапазона.

Диапазон изменения амплитуд входного и выходного сигналов ± 100 в.

Погрешность по амплитуде синусоидального сигнала не превышает $\pm 3\%$ по отношению к шкале 100 в.

Фоновая составляющая на выходе блока не превышает 0,15 в.

Питание от унифицированного блока питания типа УЭСВ-1.

Габаритные размеры 452x284x405 мм.
Вес 28 кг.

СОСТАВ ПОСТАВЛЯЕМОГО КОМПЛЕКТА

В состав комплекта, кроме блока БПЗ-2М, входят блок питания УЭСВ-1, комплекты запасных частей, принадлежностей и эксплуатационной документации.

УДК 681.332.35:61

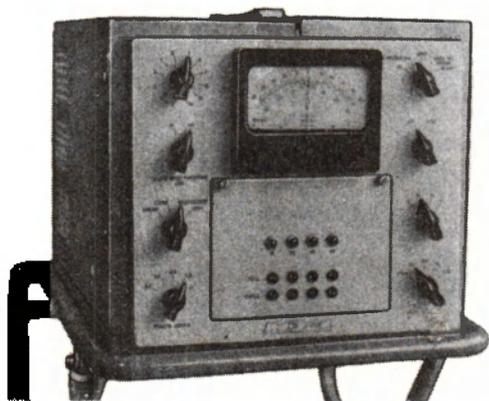
Интегратор ИЭ-1

Технические условия ЦТЗ.072.008 ТУ

Предназначен для использования в медицинских исследовательских учреждениях при решении разнообразных задач физиологии нервной системы, кровообращения и т.д.; позволяет автоматизировать операции измерения суммарной биоэлектрической активности и получать интегральные характеристики исследуемых физиологических сигналов.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ

Интегратор ИЭ-1 состоит из аналоговой части, выполненной на унифицированных полупроводниковых усилителях постоянного тока типа УУ-4-2, и схемы управления.



Исследуемый сигнал со входа прибора для нормализации по амплитуде поступает на первый усилитель; выходные сигналы регистрируются шлейфовым или электронным осциллографом.

Интегрирование можно выполнять непрерывно, циклически, со сбросом по достижении заданного уровня напряжения и периодически — с заданной длительностью /в пределах от 1 до 300 сек/.

Второй усилитель совместно со вспомогательными элементами обеспечивает возможность интегрирования входного сигнала или по абсолютному значению или с учетом знака.

Собственно интегрирование осуществляется на четвертом усилителе, постоянная времени которого может меняться при изменении емкости конденсатора в цепи обратной связи.

Вспомогательные схемы прибора включают в себя следующие устройства: генератор импульсов времени, позволяющий производить интегрирования за определенный отрезок времени; транзисторную схему выделения импульса, синхронного с зубцом R электрокардиограммы; релейный вентиль, управляемый схемами выделения импульса и генератором импульсов времени для сброса напряжения, накопленного за время интегрирования; схему фиксации уровня.

Конструктивно интегратор выполнен в виде двух блоков: блока питания УЭСВ-2 и блока интегратора ИЭ-1.

ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ

Наибольшее время интегрирования 300 сек.

Минимальное амплитудное значение входного напряжения 100 мВ, максимальное 30 В.

Наибольшая погрешность интегрирования не превосходит 3% по отношению к шкале выходного напряжения /30 В/.

Входное сопротивление 100 ком.

Питание от сети переменного тока напряжением 220 В +10, -15%, частотой 50 ± 1 Гц; потребляемая мощность 120 Вт.

Габаритные размеры /прибора на тележке/ 1075x600x412 мм.

Вес не более:

прибора с тележкой и блоком питания 50 кг,

интегратора 12 кг,

блока питания 27 кг.

СОСТАВ ПОСТАВЛЯЕМОГО КОМПЛЕКТА

В состав поставляемого комплекта, кроме интегратора и блока питания, входит тележка и комплект эксплуатационной документации.

УДК 681.335.7:61

Дифференциатор электронный ДЭ-1

Технические условия ПТЗ.073.013 ТУ

Предназначен для использования в медицинских исследовательских учреждениях при решении разнообразных задач физиологии кровообращения, нервной системы, двигательного аппарата и т.д. Позволяет автоматизировать операцию непрерывного измерения мгновенной скорости и ускорения физиологических процессов.

Обеспечивает получение первой и второй производных сигналов, спектр которых лежит в пределах от 0 до 30 Гц при интенсивной сетевой наводке на входе прибора и в пределах от 0 до 160 Гц при отсутствии наводки.

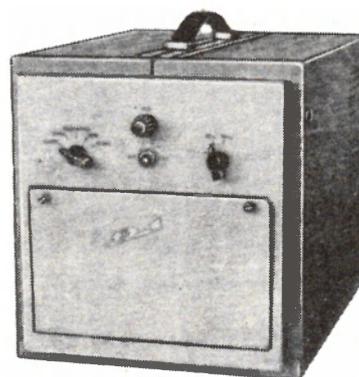
Может быть использован в качестве фильтра помехи промышленной частоты /50 Гц/ при обработке и регистрации физиологических сигналов.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ

Электронный дифференциатор ДЭ-1 выполнен полностью на полупроводниковых приборах. В состав схемы дифференциатора входят три фильтра низкой частоты; три усилителя мощности; собственно дифференцирующая часть устройства, состоящая из пассивных дифференцирующих цепей и усилительных схем; предварительный усилитель; генератор синусоидального калибровочного сигнала; источник питания; вспомогательные цепи и схемы.

Фильтр низкой частоты предназначен для подавления помех промышленной частоты и ее гармоник; синусоидальные сигналы частоты 50 и 100 Гц ослабляются относительно синусоидального сигнала 20 Гц не менее чем в 80 раз.

Усилитель мощности обеспечивает подключение к дифференциатору шлейфового осциллографа в качестве нагрузки; коэффициент усиления по напряжению /при сопротивлении нагрузки 1 ком/ 10;



Схемы дифференцирования осуществляют собственное дифференцирование с помощью пассивных цепей.

Эмиттерные повторители обеспечивают стабильную работу дифференцирующих усилителей при изменении параметров нагрузки.

Предварительный транзисторный усилитель используется при обработке сигналов малого уровня и обеспечивает 20-кратное усиление при высоком входном сопротивлении /около 50 ком/.

Транзисторный генератор синусоидального калибровочного сигнала выполнен по схеме с фазосдвигающей цепью и предназначен для проверки работы и калибровки дифференциатора совместно с регистратором; частота генератора выбрана равной 16 гц. С выхода схемы калибратора снимается синусоидальное напряжение амплитудой 0,1 в, уровень калибровочного сигнала может быть увеличен до 10 в. В приборе применен стабилизированный источник питания с выходным постоянным напряжением -20 в со стабильностью не хуже $\pm 0,5\%$.

К вспомогательным схемам дифференциатора относятся: делитель входного напряжения, ограничительные сопротивления на выходах канала блока, низкоомный делитель напряжения

питания с большой постоянной времени, два усилителя, выпрямитель на мостовой схеме и параметрические стабилизаторы напряжения.

ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ

Максимальная погрешность дифференцирования:

в канале первой производной 5%;

в канале второй производной 15%.

Минимальное входное сопротивление 20 ком.

Изменение входных и выходных величин $\pm 10\%$.

Питание от сети переменного тока напряжением 220 в, частотой 50 ± 1 гц; потребляемая мощность около 40 вт.

Габаритные размеры 270x310x420 мм.

Вес 16 кг.

СОСТАВ ПОСТАВЛЯЕМОГО КОМПЛЕКТА

В состав поставляемого комплекта, кроме дифференциатора ДЭ-1, входит кабель питания и комплект эксплуатационной документации.

ЭЛЕКТРОННОЛУЧЕВЫЕ ИНДИКАТОРЫ ДЛЯ АНАЛОГОВЫХ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ МАШИН



УДК 681.337+621.385.832.8

Индикатор электроннолучевой И-6

Технические условия ППЗ.000.000 ТУ

Предназначен для наблюдения формы низкочастотных электрических сигналов на экране электроннолучевой трубки с длительным послесвечением.

Входит в комплект аналоговых вычислительных машин; может применяться в лаборатории как самостоятельный прибор.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ

Индикатор И-6 позволяет одновременно наблюдать одну или две величины в функции времени или в функции другой переменной величины.

Совместно с типовыми аналоговыми вычислительными машинами индикатор обеспечивает синхронную работу как в режиме однократной развертки, так и в режиме автоматического повторения процесса решения задачи. Индикатор обеспечивает возможность калибровки наблюдаемого электрического процесса внешними или внутренними метками времени.

Индикатор содержит усилители вертикального и горизонтального отклонения, генератор развертки, генератор меток, блок питания.

Конструктивно индикатор И-6 представляет собой переносный прибор настольного типа;



монтаж некоторых узлов выполнен печатным способом.

В индикаторе применена естественная вентиляция.

ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ

Диаметр экрана трубки 130 мм.

Частотная характеристика усилителей вертикального и горизонтального отклонения имеет горизонтальный участок в диапазоне частот от 0 до 1000 гц /затухание не более 0,001 дб/.

Коэффициент усиления усилителей вертикального и горизонтального отклонения около 40.

Входное сопротивление по вертикальному и горизонтальному входам 2,5 Мом.

Чувствительность индикатора не более 100 мв/мм.

Длительность послесвечения 30 сек.

Генератор меток времени вырабатывает импульсы фиксированной частоты 0,1; 1; 10; 100 гц с погрешностью, не превышающей $\pm 5\%$.

Длительность развертки луча от 0,1 до 250 сек как при однократной, так и при периодической развертке. Диапазоны длительности развертки 0,1-1; 1-10; 5-50; 25-250 сек.

Фоновая составляющая по экрану трубки от пика к пику не превышает диаметра луча.

Питание от сети переменного тока напряжением 220 в, частотой 50 ± 1 гц; потребляемая мощность 90 вт.

Габаритные размеры 590x270x390 мм.

Вес 19,5 кг.

СОСТАВ ПОСТАВЛЯЕМОГО КОМПЛЕКТА

В состав поставляемого комплекта, кроме индикатора И-6, входит комплект запасных частей, инструмента и принадлежностей и эксплуатационной документации.

УДК 681.337.2+621.385.832.8

Индикатор электроннолучевой И-11

Технические условия ПТ2.390.052 ту

Предназначен для наблюдения на экране электроннолучевой трубки /ЭЛТ/ постоянных или медленно меняющихся сигналов, получаемых на выходе аналоговых вычислительных машин и устройств.

Может быть использован как самостоятельный прибор для регистрации или наблюдения за величинами, выраженными напряжениями постоянного тока.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ

В состав индикатора И-11 (рис. 1) входит блок наблюдения /ПТ2.390.052 ту/, генератор ГВИ-2 /ПТ2.081.011 ту/, источник питания ЭСВ-8 /ПТ2.087.086 ту/ и тумба.

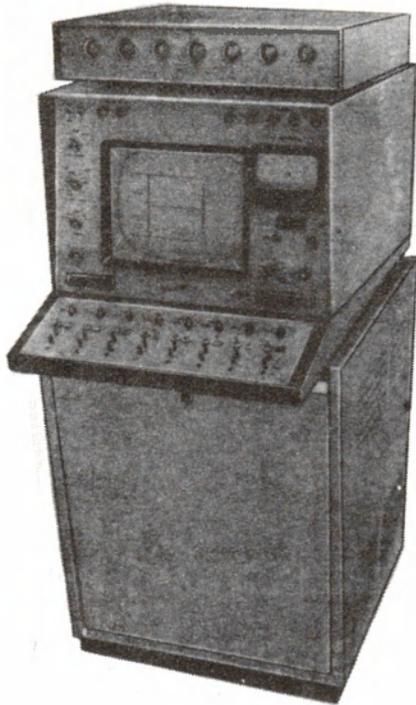
Индикатор использует телевизионный метод воспроизведения изображения на экране; при этом на отклоняющие луч пластины подается напряжение высокой частоты и напряжение развертки, обеспечивающие формирование раstra. Изображение входных величин на экране образуется путем периодического подсвета

раstra короткими импульсами, формируемыми схемами сравнения при совпадении входных величин с пилообразным напряжением высокой частоты.

Индикатор предназначен для наблюдения за величинами в функции времени /от 1 до 8/ и входными величинами /от 1 до 7/ в функции любой из 8 входных переменных.

Индикатор работает в четырех режимах. В зависимости от режима изменяется тип развертки и коммутации напряжений. На экране ЭЛТ обеспечивается наблюдение в первом режиме до 8 исследуемых сигналов в функции

времени; во втором режиме - до 8 исследуемых сигналов в функции любого сигнала, поданного на восьмой вход индикатора; в третьем режиме - одного сигнала в функции времени; в четвертом режиме - исследуемого сигнала, поданного на первый вход индикатора, в функции любого другого сигнала, поданного на восьмой вход.



Развертка во времени исследуемых сигналов осуществляется генератором линейной развертки луча, который выдает пилообразное напряжение высокой линейности.

Управление индикатором может производиться сигналами постоянного тока от вычислительной машины, импульсами управления от

аналоговой вычислительной машины, клавишами управления индикатора.

Для внутренней синхронизации генератора линейной развертки и образования калибровочных меток времени применяется специальный генератор ГВИ-2. В индикаторе предусмотрена специальная схема, позволяющая измерять величину исследуемых сигналов. Индикатор снабжен электронной измерительной сеткой, вычерченной лучом трубки, содержащей 11 горизонтальных и до 100 вертикальных линий.

ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ

Размеры рабочей части экрана 200x240 мм.

Чувствительность по горизонтали 5 мм/в.

Максимальная амплитуда наблюдаемых сигналов ± 200 в.

Длительность развертки от 100 сек до 1 мсек.

Период следования меток времени от 2 сек до 0,1 мсек; частота следования меток от 0,5 гц до 10 кгц.

Чувствительность по вертикали в первом и втором режимах /в мм/в/: для положения переключателя масштаб "10" не менее 5; масштаб "20" не менее 2,5; масштаб "50" не менее 1; масштаб "100" не менее 0,5; масштаб "200" не менее 0,25.

Фоновая составляющая от пика к пику не более 1 мм.

Питание от сети переменного тока напряжением 220 в, частотой 50 ± 1 гц; потребляемая мощность не более 500 вт.

Габаритные размеры 560x850x1350 мм.

Вес 160 кг.

СОСТАВ ПОСТАВЛЯЕМОГО КОМПЛЕКТА

В состав поставляемого комплекта, кроме самого индикатора И-11, входит запасной инструмент и комплект эксплуатационной документации.

ЭЛЕКТРОННЫЕ СТАБИЛИЗИРОВАННЫЕ ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ ДЛЯ АНАЛОГОВЫХ И АНАЛОГО-ЦИФРОВЫХ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ МАШИН И УСТРОЙСТВ



УДК 621.311.6.072.6:681.3

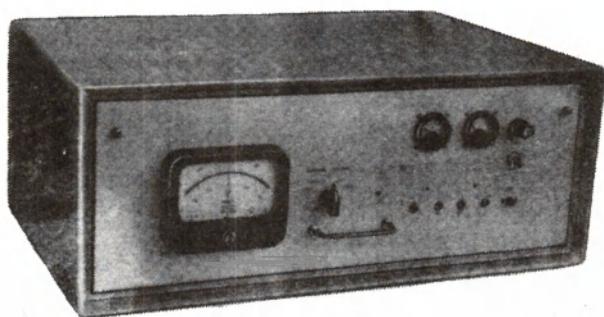
Источник питания полупроводниковый ИЭН-3

Технические условия ПТЗ.233.022 ТУ

Предназначен для использования в качестве источника высоко-стабильного напряжения. Рассчитан на использование в аналоговых и аналого-цифровых вычислительных устройствах и устройствах преобразования информации.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ

Источник питания типа ИЭН-3 состоит из двух стабилизаторов с номинальными напряжениями +100 и -100 в. Ток нагрузки каждого из стабилизаторов 0,4 а. Источник питания имеет



защиту от перегрузок свыше 0,8 а, короткого замыкания, отклонения напряжений стабилизаторов -100 и +100 в на величину более 2 в.

Стабилизаторы -100 и +100 в построены по компенсационной схеме с последовательным включением регулирующих элементов транзисторов.

ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ

Выходные напряжения -100 и +100 в.

Отклонение выходных напряжений от номинальной величины при изменении тока нагрузки от 0 до 0,4 а не превышает 15 мв.

Отклонение выходных напряжений от номинальной величины при колебании напряжения сети от 200 до 230 в не превышает 5 мв.

Дрейф выходных напряжений:

за 8 ч непрерывной работы при температуре окружающей среды $+20 \pm 5^\circ\text{C}$ не превышает 20 мв;

за 15 ч непрерывной работы при температуре окружающей среды $+5 \div +40^\circ\text{C}$ не превышает 50 мв.

Амплитуда напряжения пульсации выходного напряжения /от пика к пика/ при максимальной нагрузке не превышает 5 мв.

Питание от сети переменного тока напряжением 220 в, частотой 50 ± 1 гц; потребляемая мощность не более 200 вт.

Габаритные размеры 244x372x586 мм.
Вес 26 кг.

СОСТАВ ПОСТАВЛЯЕМОГО КОМПЛЕКТА

В состав поставляемого комплекта, кроме источника питания ИЭН-3, входит комплект эксплуатационной документации.

УДК 621.311.62.072.6

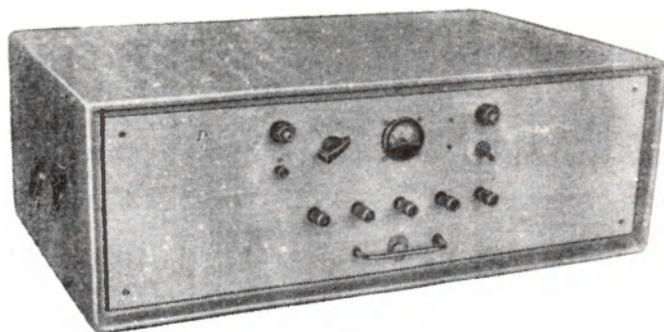
Блок питания усилителей БПУ-1

Технические условия ПТ2.087.072 ТУ

Предназначен для питания полупроводниковых усилителей постоянного тока У-5, У-6, а также для питания различных вычислительных устройств, требующих стабилизированного напряжения.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ

Блок питания БПУ-1 имеет стабилизированные источники постоянного тока с номинальными напряжениями +70 и -70 в при допустимом



токе нагрузки 0,6 а, источник -27 в на ток нагрузки 1,5 а низкой стабилизации и нестабилизированный источник для питания модуляторов усилителей. Источники блока защищены от перегрузок и коротких замыканий.

ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ

Изменение выходного напряжения при изменении тока нагрузки от нуля до максимального значения не превышает для источников +70 в 0,3%, для источника -27 в 4%.

Изменение выходного напряжения при изменении напряжения питающей сети от 200 до 230 в не превышает для источников +70 в 0,3%, для источника -27 в 2%.

Фоновая составляющая выходного напряжения /от пика к пику/ при максимальной нагрузке не превышает для источников +70 в 40 мв, для источника -27 в 2%.

Питание от сети переменного тока напряжением 220 в, частотой 50 ± 1 гц; потребляемая мощность 380 вт.

Габаритные размеры 545 x 360 x 170 мм.
Вес 22 кг.

СОСТАВ ПОСТАВЛЯЕМОГО КОМПЛЕКТА

В состав поставляемого комплекта, кроме блока БПУ-1, входит комплект запасных частей и эксплуатационной документации.

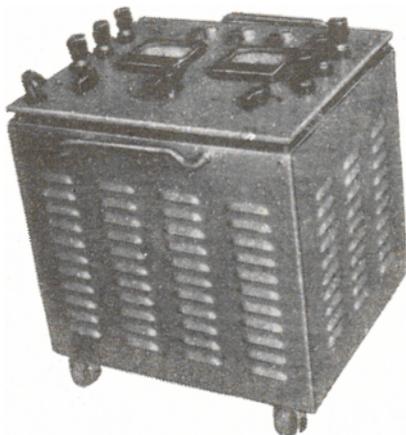
Выпрямитель нестабилизированный низковольтный ВНН-2

Технические условия ППЗ.215.000 ТУ

Предназначен для питания релейных схем аналоговых вычислительных машин напряжением постоянного тока 26 в, а также для питания схем, приборов и устройств напряжением постоянного тока 50 или 110 в при лабораторных исследованиях.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ

Выпрямитель ВНН-2 собран на кремниевых диодах по схеме трехфазного моста. Контроль выходных напряжений и токов осуществляется с помощью вольтметра и амперметра, расположенных на лицевой панели блока.



Электрическая схема выпрямителя содержит трехфазный трансформатор, диодный выпрямитель, вольтметр, амперметр, элементы управления и сигнализации, сглаживающие фильтры радиопомех. Первичные обмотки трансформатора соединяются звездой при использовании сети переменного тока 380/220 в. и треугольником при использовании сети 220/127 в.

Вторичные обмотки трансформатора соединены звездой. Переменное напряжение со вторичных обмоток трансформатора поступает на пакетный переключатель, который переключает выходные напряжения 26, 50 и 110 в.

Конструктивно выпрямитель оформлен в виде небольшого переносного прибора, все элементы которого монтируются на сварном каркасе. Вентиляция блока естественная.

ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ

Выпрямитель обеспечивает выходные напряжения 26, 53, 115 в при холостом ходе и 24, 48, 110 в при номинальной нагрузке.

Максимальная допустимая нагрузка в непрерывном режиме 35, 6 и 6 а при напряжении источников 26, 50 и 110 в соответственно.

Максимальная допустимая нагрузка в импульсном режиме при скважности больше 2 45, 8 и 8 а при напряжении источников 26, 50, 110 в соответственно.

Питание от сети трехфазного переменного тока напряжением 380/220 или 220/127 в +10, -15%, частотой 50 ± 1 гц; потребляемая мощность 1,3 квт.

Габаритные размеры 340x382x410 мм.

Вес 61 кг.

СОСТАВ ПОСТАВЛЯЕМОГО КОМПЛЕКТА

В состав поставляемого комплекта, кроме выпрямителя ВНН-2, входит комплект запасных частей, инструмента и принадлежностей и комплект эксплуатационной документации.

АНАЛОГО-ЦИФРОВЫЕ УСТРОЙСТВА ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ИНФОРМАЦИИ



УДК 681.325.04

Устройство преобразования данных УП-7

Технические условия ПТЗ.О36.О39 ТУ

В комплексе с двухкоординатным регистрирующим прибором ДРП-3 /ДРП-1, ДРП-2/ представляет собой графическое устройство, предназначенное для построения в прямоугольной системе координат графиков, диаграмм, чертежей и карт по данным /кодам координат точек X, Y и кода символа J /, поступающим из электронных цифровых вычислительных машин типа М-220, "Минск-22", БЭСМ-4, "Урал-11", "Урал-14", а также от устройств, считывающих информацию с перфоленты.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ

Устройство УП-7 /рис. 1/ осуществляет прием кодов координат X, Y /узловых точек регистрируемой функции, преобразование их с помощью цифро-аналоговых преобразователей в величины напряжения постоянного тока и формирование выходных сигналов $U_x(t), U_y(t)$, обеспечивающих вычерчивание на двухкоординатном регистрирующем приборе отрезков прямых линий. Кроме того, в устройстве предусмотрено формирование сигналов для автоматического вычерчивания символа пишущей головкой ДРП-3 и ее подъема и опускания по заданному коду символа J .

Выдача данных из цифровой вычислительной машины или устройства считывания с перфоленты должна производиться только после поступления из устройства УП-7 сигнала "Готовность".

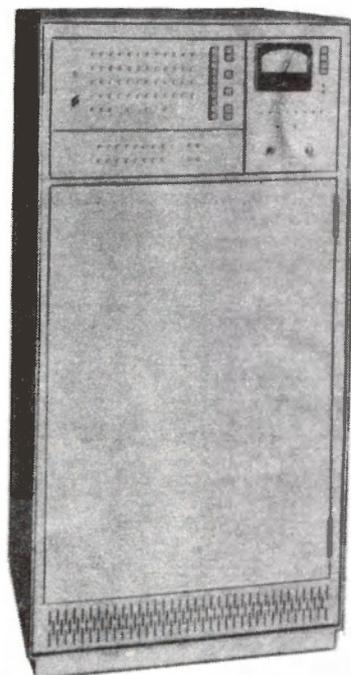


Рис. 1

Прием кодов в устройство из цифровой вычислительной машины может осуществляться как параллельно по 36 кодовым шинам, так и последовательно по 12 кодовым шинам.

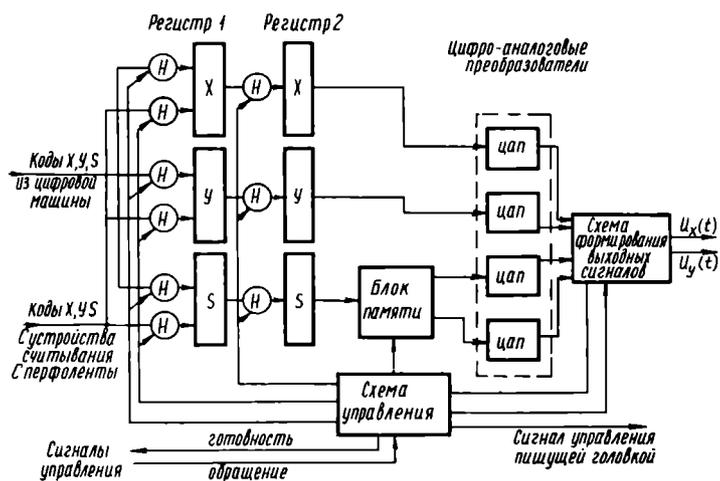


Рис. 2

Схема устройства УП-7 построена полностью на полупроводниковых приборах. В цифровой части устройства /регистры, схема управления/ используются типовые модули комплекса "Урал-10". Цифро-аналоговые преобразователи и схема формирования выходных сигналов построены с использованием полупроводниковых операционных усилителей постоянного тока.

Блок-схема устройства показана на рис. 2.

ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ

Принимаемый код координат X и Y и код символа S - положительный двоичный или двоично-десятичный, 12-разрядный.

Параметры входных сигналов устройства: форма представления импульсная или потенциальная; верхний уровень сигналов от 0 до $-1,5$ в; нижний уровень сигналов меньше -6 в; длительность импульсных сигналов не менее $0,4$ мксек.

Параметры сигнала "Готовность", выдаваемого в цифровую вычислительную машину: отрицательный импульс относительно нулевого уровня амплитудой 12 в и регулируемой длительностью от $0,4$ до 2 мксек или положительный импульс относительно уровня $-6,3$ в амплитудой 6 в длительностью 16 мксек.

Диапазон изменения величин выходных напряжений $-50 \div 0 \div +50$ в.

Основная погрешность преобразования входных кодов в выходные напряжения $0,05\%$.

Погрешность интерполяции $0,1\%$.

Количество вычерчиваемых символов 63 , каждый трех размеров.

Питание от сети переменного тока напряжением 220 в, частотой 50 ± 1 гц; потребляемая мощность 400 вт.

Габаритные размеры $710 \times 580 \times 1430$ мм.

Вес 150 кг.

СОСТАВ ПОСТАВЛЯЕМОГО КОМПЛЕКТА

В состав поставляемого комплекта, кроме устройства УП-7, входит комплект запасных и сменных частей, пульт проверки и наладки плат и комплект эксплуатационной документации.

Преобразователи аналого-цифровые и цифро-аналоговые

АЦПК-100-11/2	ПТЗ.036.037 ТУ
АЦПК-100-3/10	ПТЗ.036.034 ТУ
АЦПС-100-11/2	ПТЗ.036.035 ТУ
ЦАПТ-5-11/2	ПТЗ.036.032 ТУ
ЦАПТ-5-14/2	ПТЗ.036.036 ТУ
ЦАПТ-5-3/10	ПТЗ.036.033 ТУ

Предназначены для использования в аналого-цифровых вычислительных комплексах, в управляющих информационно-вычислительных системах и устройствах централизованного контроля. Служат для преобразования электрического сигнала в цифровой код или цифрового кода в электрический сигнал.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ

Все схемы блоков построены полностью на полупроводниковых элементах. Ячейки выполнены на платах с печатным монтажом. Большинство ячеек сделано на модулях комплекса унифицированных логических элементов "Урал-10". Конструктивно блоки преобразователей представляют собой типовые кассеты комплекса "Урал-10" на 18 ячеек, содержащие различные наборы плат в зависимости от типа преобразователей. Этими блоками можно комплектовать различные стойки вычислительных машин.

Блоки аналого-цифровых преобразователей /рис. 1/ АЦПС-100-11/2, АЦПК-100-11/2 и АЦПК-100-3/10 предназначены для преобразования напряжений, изменяющихся в пределах ± 100 в, в двоичный /АЦПС-100-11/2, АЦПК-100-11/2/ или двоично-десятичный /АЦПК-100-3/10/ код.

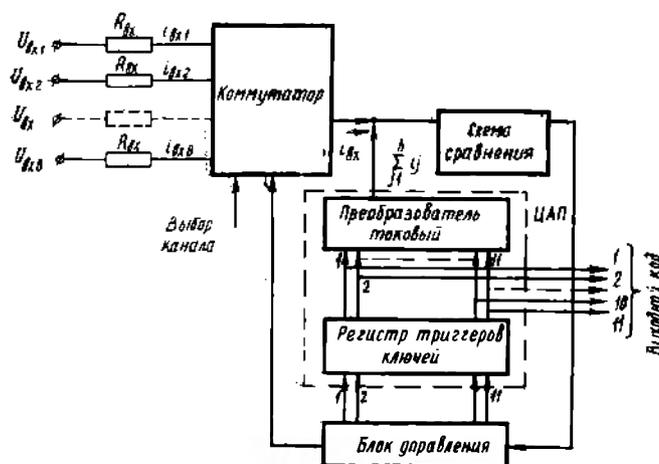


Рис. 2

Аналого-цифровые преобразователи АЦПК-100-11/2 и АЦПК-100-3/10 /рис. 2/ выполнены по принципу поразрядного кодирования и каждый из них включает коммутатор входных сигналов на 8 каналов с адресной выборкой. Блок АЦПС-100-11/2 /рис. 3/ включает в себя два аналого-цифровых преобразователя, каждый из которых является устройством компенсационного типа, выполненным на основе аналого-цифровой следящей системы с реверсивным счетчиком.

Блоки цифро-аналоговых преобразователей предназначены для преобразования в аналоговую форму /ток или напряжение/ двоичного 11-разрядного /ЦАПТ-5-11/2/, двоичного 14-разрядного /ЦАПТ-5-14/2/ и двоично-десятичного 13-разрядного /ЦАПТ-5-3/10/ цифрового кода /рис. 4/.



Рис. 1

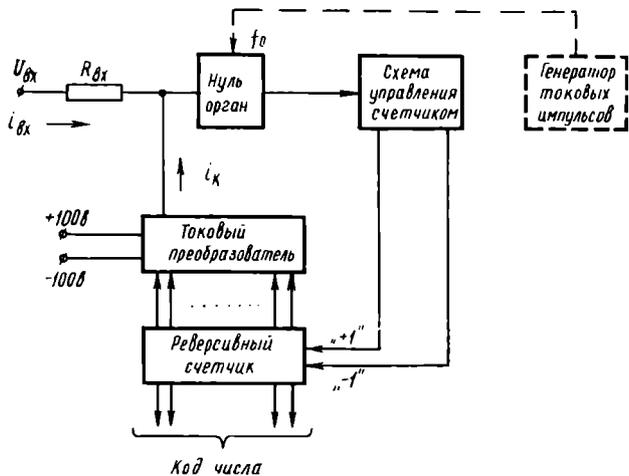


Рис.3

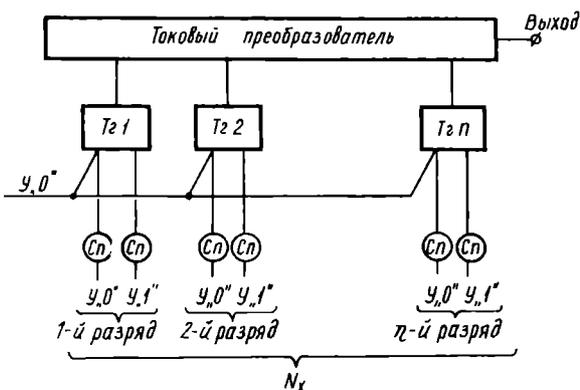


Рис.4

Блоки ЦАПТ-5-11/2 и ЦАПТ-5-3/10 содержат три автономных цифро-аналоговых преобразователя, ЦАПТ-5-14/2 - два преобразователя, каждый из которых снабжен выходным усилителем постоянного тока.

ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ

Преобразователи АЦПК-100-11/2, АЦПК-100-3/10 и АЦПС-100-11/2.

Шкала измерительного сигнала ± 100 в.

Входное сопротивление 20 ком.

Основная погрешность преобразования не более $\pm 0,1\%$ от входной шкалы.

Дополнительная температурная погрешность в диапазоне температур $+5 \div +40^\circ\text{C}$ на каждые 10°C не более $\pm 0,1\%$ от входной шкалы.

Дискретность преобразования 0,1 в.

Выдача кода - параллельная.

Сигналы на кодовых шинах числа и адреса-импульсы или потенциалы напряжения:

от -0,5 до -1,5 в для значения "0",

от -6 до -7,9 в для значения "1".

Допустимая нагрузка на кодовые шины числа 2 ма.

Питание от внешних источников:

-6,3 в $\pm 5\%$, 350 ма;

+6,3 в $\pm 5\%$, 150 ма;

-30 в $\pm 5\%$, 1 а;

+70 в $\pm 2\%$, 25 ма /от блока БПУ-1/;

+100 в $\pm 0,02\%$, 100 ма /от блока ИЭН-3/;

-100 в $\pm 0,02\%$, 25 ма /от блока ИЭН-3/.

Габаритные размеры 570x347x192 мм.

Вес 10 кг.

Остальные данные приведены в таблице.

Основные данные	АЦПК-100-11/2	АЦПК-100-3/10	АЦПС-100-11/2
Число входных каналов	8	8	2
Система кодирования	код двоичный обратный	код двоично-десятичный по системе 8421, обратный	код двоичный, обратный
Число двоичных разрядов в выходном коде, включая знаковый	11	13	11
Максимально допустимая скорость изменения входного сигнала, в/сек	1300	1170	20000
Время преобразования, мксек ...	75 /для одного канала/	85 /для одного канала/	5
Максимальная частота преобразования, кгц	13	11	200
Форма представления выходного кода	импульсная или потенциальная	потенциальная	импульсная

Преобразователи ЦАПТ-5-11/2,
ЦАПТ-5-14/2 и ЦАПТ-5-3/10

Выходная шкала ± 50 в, ± 5 ма.

Управляющие сигналы на кодовых шинах
числа и адреса:

длительность сигнала не менее
0,4 мксек;
импульсы или потенциалы напряжения
от -0,5 до -1,5 в
для значения "0" и от -6 до -7,9 в
для значения "1".

Токопотребление по кодовым шинам:
числа не более 2,5 ма,
адреса не более 30 и 37,5 ма.

Максимальная токовая нагрузка выходного
усилителя 2 ма.

Питание от внешних источников:

-6,3 в $\pm 5\%$, 100 ма;
+6,3 в $\pm 5\%$, 120 ма;
-30 в $\pm 5\%$, 800 ма;
+70 в $\pm 0,2\%$, 150 ма /от блока БПУ-1/;
-70 в $\pm 0,2\%$, 120 ма /от блока БПУ-1/;
+100 в $\pm 0,01\%$, 18,5 ма /от блока ИЭН-3/;
-100 в $\pm 0,01\%$, 25,5 ма /от блока ИЭН-3/;
+20 в $\pm 5\%$ /400 гц/, 40 ма;
-27 в $\pm 10\%$, 650 ма.

Габаритные размеры 570x374x192 мм.

Вес 10 кг.

Остальные данные приведены в таблице.

Основные данные	ЦАПТ-5-11/2	ЦАПТ-5-14/2	ЦАПТ-5-3/10
Число разрядов в коде входной величины	11 двоичных	14 двоичных	3 десятичных или 13 двоич- ных
Число каналов	3	2	3
Основная погрешность преобра- зования, %	0,1	0,02	0,1
Дополнительная температурная погрешность в диапазоне температур $+5$ - $+40^{\circ}\text{C}$ на каж- дые 10°C , %	0,1	0,02	0,1
Система кодирования	двоичная	двоичная	двоично-деся- тичная

УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Средства аналоговой вычислительной техники, включенные в выпуск-
дополнение, рассчитаны на работу в лабораторных условиях при темпера-
туре окружающего воздуха от +10 до +35^oС, относительной влажности до
80% и атмосферном давлении 720-780 мм рт.ст.

Научный редактор: канд. техн. наук Г. М. Петров

Выпуск подготовили: А. С. Вавилова, Г. И. Ефимов,
А. К. Ретнева, Н. М. Стрельникова

Технический редактор С. К. Баушева

Корректор Е. Ф. Старостина

К печати 22/УП-68 г.

Объем 4,5 п.л. + вклейка

Уч.-изд.л. 2,45

Тираж 2600.

Цена 40 коп.

Заказ 1092/0484

Отпечатано на ротапринтере в НИИЭИР

СПРАВОЧНИК ЦЕН
НА ИЗДЕЛИЯ АНАЛОГОВОЙ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ

Наименование изделия	Обозначение изделия	Номер технических условий	Действующая оптовая цена, руб.
Система аналого-цифровая вычислительная	АЦЭМС-1	ПТ1.320.029 ТУ	-
Машина электронная нелинейная аналоговая вычислительная	МН-18	ПТ3.034.009 ТУ	-
Машина аналоговая вычислительная специализированная	"ПОЛИМЕР-2"	ПТ1.320.028 ТУ	20000
Машина аналоговая вычислительная специализированная	"ОПТИМУМ-2"	73-665-66СТУ	12600
Установка специализированная электромоделирующая	АСОР-1	04-192-87 ТУ	20000
Модель стержневых систем электронная	ЭМСС-8	ОП4.446.003 ТУ	18000
Секция полупроводниковых следящих систем	СУСС-1	ПТ3.034.013 ТУ	-
Аппаратура автоматической оптимизации:	ААО		
автоматический оптимизатор	АО-1	ПТ3.034.010 ТУ	20000
устройство вычисления функционала качества	УВФК-1	ПТ3.033.005 ТУ	15000
устройство дополнительных каналов	УДК-1	ПТ3.034.011 ТУ	10000
Блок постоянного запаздывания	БПЗ-2М	ПТ3.075.000 ТУ	1370
Интегратор	ИЭ-1	ПТ3.072.008 ТУ	-
Дифференциатор электронный	ДЭ-1	ПТ3.073.013 ТУ	-
Индикатор электроннолучевой	И-6	ПП3.000.000 ТУ	285
Индикатор электроннолучевой блок наблюдения	И-11		-
генератор	-	ПТ2.390.052 ТУ	
источник питания	ГВИ-2	ПТ2.081.011 ТУ	
Источник питания полупроводниковый	ЭСВ-8	ПТ2.087.086 ТУ	
Блок питания усилителей	ИЭН-3	ПТ3.233.022 ТУ	1311
Выпрямитель нестабилизированный низковольтный	БПУ-1	ПТ2.087.072 ТУ	1050
Устройство преобразования данных	ВНН-2	ПП3.215.000 ТУ	255
Преобразователи аналого-цифровые и цифро-аналоговые	УП-7	ПТ3.036.039 ТУ	27200
	АЦПК-100-11/2	ПТ3.036.037 ТУ	3500
	АЦПК-100-3/10	ПТ3.036.034 ТУ	3600
	АЦПС-100-11/2	ПТ3.036.035 ТУ	4180
	ЦАПТ-5-11/2	ПТ3.036.032 ТУ	3300
	ЦАПТ-5-14/2	ПТ3.036.036 ТУ	3150
	ЦАПТ-5-3/10	ПТ3.036.033 ТУ	3800



*Заказы оформляются через Союзглав-
прибор, г. Москва, В-218, ул. Кржижанов-
ского, 16.*