

МЗТА ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
"МОСКОВСКИЙ ЗАВОД ТЕПЛОВОЙ АВТОМАТИКИ"

БЛОК ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ ОПЕРАЦИЙ ТИПА А 35

Техническое описание и инструкция
по эксплуатации

гЕЗ.035.019 ТО

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
Введение	3
1. Назначение	3
2. Состав и алгоритм функционирования блоков	4
3. Технические данные	5
4. Устройство и работа блоков	8
5. Схемы подключения. Размещение и монтаж	12
6. Подготовка и порядок работы	13
7. Проверка технического состояния и и измерение параметров	14
8. Техническое обслуживание. Указание мер безопасности	14
9. Характерные неисправности и методы их устранения	16
10. Маркирование и пломбирование	19
11. Правила транспортирования и хранения	19
12. Тара и упаковка	20
ПРИЛОЖЕНИЕ 1. Схема и методика проверки технического состояния	21
ПРИЛОЖЕНИЕ 2. Рис. 1-8	

Настоящее техническое описание и инструкция по эксплуатации (ТО) предназначено для ознакомления персонала, осуществляющего наладку и эксплуатацию блоков вычислительных операций типа А 35, с устройством, принципом работы, порядком проверки технического состояния и включения в работу, основными правилами эксплуатации, технического обслуживания, простейшего ремонта, транспортирования и хранения блоков.

Блоки вычислительных операций А 35 являются сложными электронными устройствами, поэтому перед включением блока в работу следует внимательно ознакомиться с содержанием ТО. Соблюдение приведенных в ТО рекомендаций по эксплуатации и техническому обслуживанию блока является необходимым условием его надежной работы в течение длительного времени.

В связи с непрерывно проводимыми работами по улучшению качества и технического уровня блока возможны некоторые отличия от настоящего технического описания.

1. НАЗНАЧЕНИЕ

Блок вычислительных операций типа А 35 (в дальнейшем - блок) предназначен для применения в системах автоматического регулирования и управления различными технологическими процессами.

Блок является двухканальным многофункциональным изделием.

Каждый канал блока обеспечивает следующие функции:

- выполнение одной из вычислительных операций: умножение, деление, извлечение корня, возведение в квадрат;
- суммирование сигналов с масштабированием по каждому из двух входов;
- гальваническое разделение одного из входов для операций умножения и деления.

Блок рассчитан на эксплуатацию в закрытых взрывобезопасных помещениях при следующих условиях:

- | | |
|--|--|
| 1) рабочая температура воздуха при эксплуатации, К | от 278 до 323 |
| 2) верхнее значение относительной влажности воздуха, % | 80 при 308 К и более низких температурах без конденсации влаги |
| 3) атмосферное давление, кПа | от 84 до 106,7 |

- | | |
|--|-----------|
| 4) вибрация мест крепления и коммутации:
амплитуда, мм, не более
частота, Гц, не более | 0,1
25 |
| 5) напряженность внешнего магнитного поля
частотой питания, А/м, не более | 400 |
| 6) амплитуда напряжения продольной помехи
(помехи, действующей между корпусом блока
и входной цепью) переменного тока частотой
питания, В, не более | 100 |
| 7) действующее значение поперечной помехи (помехи,
приложенной ко входу) переменного тока частотой
питания в процентах от номинального диапазона
изменения входного сигнала, не более | 1 |
| 8) примеси агрессивных паров и газов в окружающем
воздухе должны отсутствовать. | |

2. СОСТАВ И АЛГОРИТМ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ

Блок состоит из двух модулей А 035.1, по одному на канал, и модуля источника питания ИПС 01.

Функционирование модуля А 035.1 каждого канала независимо от другого.

Функциональная связь между входными сигналами X_1 , выходным сигналом Y и масштабными коэффициентами α_i :

$$Y = X_1 \cdot X_2 \quad \text{для операции умножения,} \quad (1)$$

$$Y = 0,2 \cdot X_1 / X_2 \quad \text{для операции деления,} \quad (2)$$

$$Y = \sqrt{X_1} \quad \text{для операции извлечения корня,} \quad (3)$$

$$Y = X_2^2 \quad \text{для операции возведения в квадрат,} \quad (4)$$

$$\text{где } X_1 = X_{11} \text{ или } X_1 = -\sum \alpha_{1i} X_{1i}, \quad (5)$$

$$X_2 = X_{21} \text{ или } X_2 = -\sum \alpha_{2i} X_{2i}. \quad (6)$$

Все величины в формулах (1)...(6) указаны в безразмерной форме.

3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

3.1. Питание блока осуществляется от однофазной сети переменного тока напряжением 220 В, частотой (50 ± 1) Гц либо (60 ± 2) Гц.

3.2. Допускаемое отклонение напряжения питания однофазной сети переменного тока от плюс 10 до минус 15%.

3.3. Мощность, потребляемая блоком от сети, не более 13 В·А.

3.4. Диапазоны изменения входных сигналов и масштабные коэффициенты передачи по каждому выходу указаны в табл. 1.

Таблица 1

№№ входе кана- ла	Обозначе- ние вход- ного сигнала	Полный диапазон изменения входного сигнала	Номи- нальный диапазон измене- ния вход- ного сигнала	Входное сопротив- ление, Ом	Масштабный коэф- фициент передачи		
					Обоз- наче- ние	Вели- чина	Допус- каемое откло- нение, %
1	2	3	4	5	6	7	8
1	X ₁₁	минус 10- -0-плюс 10 В	0-10 В	$>1,5 \cdot 10^4$	d ₁₁	1	1,5
	X ₁₂				d ₁₂	0-1	
	X ₁₃				d ₁₃	10	
	X ₁₄	минус 5-0- -плюс 5 мА	0-5 мА	< 250	d ₁₄	1	0,5
	X ₁₅	минус 20- -0-плюс 20 мА	0-20 мА	< 100	d ₁₅	1	1,5
	X ₁ = X ₁₁	минус 10- -0-плюс 10 В	0-10 В	$>1,5 \cdot 10^4$	-	-	-

Продолжение табл. 1

1	2	3	4	5	6	7	8
2	X ₂₁	0-плюс 10 В или	0-10 В	$> 1,5 \cdot 10^4$	α_{21}	1	1,5
	X ₂₂	0-минус 10 В			α_{22}	0-1	
	X ₂₃				α_{23}	10	
	X ₂₄	0-плюс 5 мА или 0-минус 5 мА	0-5 мА	< 250	α_{24}	1	0,5
	X ₂₅	0-плюс 20 мА или 0-минус 20 мА	0-20 мА	< 100	α_{25}	1	1,5
	X ₂ = X ₂₁	0-минус 10 В	0-10 В	$> 1,5 \cdot 10^4$	-	-	-

3.5. Полный диапазон изменения выходного сигнала по каждому каналу блока для операции умножения и деления минус 10-0-плюс 10 В;

возведения в квадрат и извлечения корня 0-плюс 10 В или 0-минус 10 В. Номинальный диапазон изменения выходного сигнала 0-10 В.

3.6. Сопротивление нагрузки каждого канала блока не менее 2 кОм.

3.7. Изоляция электрических цепей питания относительно входных, выходных цепей корпуса блоков при температуре окружающего воздуха $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ и относительной влажности до 80% должна выдерживать в течение 1 мин. действие испытательного напряжения 1500 В практически синусоидальной формы частотой от 45 до 65 Гц.

3.8. Электрическое сопротивление изоляции следующих цепей при температуре окружающего воздуха $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ и относительной влажности до 80% не менее 40 МОм:

1) цепей питания, входных и выходных цепей каждого канала относительно шасси блока;

2) цепей питания относительно входных и выходных цепей для каждого канала;

3) цепей входа 2 относительно цепей входа 1 и выходных цепей для каждого канала.

3.9. Основная погрешность каждого канала блока, выраженная в процентах от номинального диапазона изменения выходного сигнала, не превышает значений, указанных в табл. 2.

Таблица 2

Обозначение входного сигнала	Вид вычислительной операции				
	умножение	возведение в квадрат	деление	деление	извлечение корня
$X_{11} = X_1, \text{ В}$	0-10	-	0-10	0-10	0,1-10
$X_{21} = X_2, \text{ В}$	0-10	0-10	1-10	0,5-1	-
Основная погрешность, %	0,5	0,5	0,5	2,5	0,5

3.10. Пульсация выходного сигнала каждого канала блока, выраженная в процентах от номинального диапазона изменения выходного сигнала не превышает величин основной погрешности (п. 3.9).

3.11. Блок выдерживает перегрузку по входному сигналу, превышающую его максимальное значение не менее, чем на 25%.

3.12. Вероятность безотказной работы каждого канала блока не менее 0,97 за 2000 час.

3.13. Габаритные и установочные размеры блока показаны на рис. 1 приложения 2.

3.14. Масса блока не более 4,9 кг.

4. УСТРОЙСТВО И РАБОТА БЛОКОВ

4.1. Конструкция.

Конструктивно блок состоит (рис. 1) из шасси 3, жестко связанного с передней панелью 4 и сварного корпуса 1. На шасси установлены три модуля (см. раздел 2).

Корпус блока рассчитан на щитовой утопленный монтаж на вертикальной плоскости. Крепление корпуса к щиту осуществляется рамой 2, которая с помощью винтов 7 прижимает обечайку корпуса к наружной стороне щита. На задней стенке корпуса размещена колодка 6 с тридцатью коммутационными зажимами, к которым "под винт" подключаются внешние электрические соединения блока. Штуцер 5 служит для подвода сжатого воздуха во внутреннюю полость корпуса при работе в запыленных помещениях. С помощью винта 8 осуществляется заземление корпуса.

Органы настройки и контроля блока расположены на боковых панелях внутри корпуса с правой стороны шасси. Доступ к этим панелям обеспечивается при частичном выдвижении шасси из корпуса. Для этого необходимо утопить кнопку 9 замка, расположенную в нижней части передней панели, после чего потянуть шасси на себя до упора. Электрические связи шасси с клеммной колодкой обеспечиваются при этом гибким кроссом, оканчивающимся на стороне шасси штепсельными разъемами. Для полного извлечения блока из корпуса необходимо обесточить блок, затем нажать на защелку замка в нижней части шасси, полностью выдвинуть шасси и разъединить штепсельные разъемы.

Электрические связи модулей друг с другом и со штепсельными разъемами осуществляются с помощью жгута. С боковых сторон шасси закрывается съемными металлическими крышками. На правой крышке расположено окно, открывающее доступ к панелям органов настройки и контроля блока.

4.2. Органы настройки.

Панель органов настроек модуля вычислительных операций А 035.1 первого канала идентична панели модуля А 035.1 второго канала.

Положение органов настроек на панели показано на рис. 2.

1; 2 - органы плавного изменения масштабных коэффициентов передачи по входам (α_{22} ; α_{12});

3 - коммутационные гнезда с замыкателями для выбора вида вычислительной операции;

4 - коммутационные гнезда с замыкателями (переключателями) для подключения входа 1 к сигналу X_{11} или к сумме сигналов $\sum \alpha_{1i} X_{1i} (\Sigma)$;

5 - коммутационные гнезда с замыкателями (переключателями) для подключения входа 2 к сигналу X_{21} или к сумме сигналов $\sum \alpha_{2i} X_{2i} (\Sigma)$.

Примечание. На правой боковой поверхности шасси находятся отверстия для доступа к настроечным резисторам, служащим для подстройки блока при проверке в лабораторных условиях.

"0" - для подстройки нуля выходного усилителя при делении;

"X" - для подстройки основной погрешности блока при умножении;

":" - для подстройки основной погрешности блока при делении.

4.3. Электрическая принципиальная схема блока.

Электрическая принципиальная схема блока показана на рис. 3.

Схема содержит два идентичных модуля вычислительных операций А 035.1 (по одному на канал), питание которых осуществляется от модуля источника питания ИПС 01.

Входы X_{1i} каждого канала гальванически связаны с выходом Y , а через источник питания выходы каналов также связаны между собой.

Входы X_{2i} каждого канала гальванически разделены от остальных цепей блока.

Каналы блока являются функционально независимыми.

4.4. Функциональная схема модуля А 035.1

Функциональная схема модуля А 035.1 показана на рис. 4

Модуль имеет два входа. На вход 1 с помощью переключателя может быть подан один сигнал X_{11} ($X_{11} = X_1$) или сумма сигналов X_{1i} ($-\sum \alpha_{1i} X_{1i} = X_1$). Суммирование сигналов X_{1i} производится усилителем Y_1 с одновременным инвертированием знака.

На вход 2 сигналы X_{2i} подаются аналогично $X_{21} = X_2$ или $-\sum \alpha_{2i} X_{2i} = X_2$. Суммирование сигналов и инвертирование знака производится усилителем Y_2 .

Сигнал X_2 интегратором и одновибратором О преобразуется в скважность прямоугольных импульсов, пропорциональную входному сигналу.

Питание усилителя У2, интегратора И и одновибратора О производится от генератора Г преобразованным постоянным напряжением, гальванически изолированным от напряжения питания модуля с помощью трансформаторов.

Сигнал X_1 поступает на узел выходного усилителя У3, содержащего аналоговый ключ. Аналоговый ключ управляется через разделительный трансформатор от одновибратора О.

Во время импульса, формируемого одновибратором О, разделительный трансформатор подключается к трансформатору генератора Г. При этом обеспечивается замыкание аналогового ключа со скважностью, пропорциональной сигналу X_2 .

Разделительный трансформатор и трансформатор генератора обеспечивают гальваническую изоляцию входа 2 от входа 1 и выхода модуля.

В зависимости от места подсоединения аналогового ключа, на выходе усилителя У3 вырабатывается сигнал У, соответствующий вычислительной операции, выбор которой производится замыканием гнезд а, б, в, г, д, е.

Для установки операции умножения замыкаются гнезда а-б, г-д, в-е. При этом сигнал X_1 преобразуется аналоговым ключом в прямоугольные импульсы, имеющие амплитуду сигнала X_1 и скважность, пропорциональную сигналу X_2 .

Среднее значение последовательности прямоугольных импульсов, которое получается на выходе усилителя У3, пропорционально произведению сигналов X_1 и X_2 .

Для установки операции деления замыкаются гнезда а-г, б-в, д-е. Аналоговый ключ в этом случае подсоединяется к выходу усилителя У3, а сигнал X_1 подается на вход усилителя. Тогда на входе усилителя соблюдается равенство сигнала X_1 выходному сигналу У, умноженному на скважность прямоугольных импульсов, вырабатываемых одновибратором, пропорциональную сигналу X_2 . Поэтому выходной сигнал модуля У (частное) пропорционален сигналу X_1 (делимому) и обратно пропорционален сигналу X_2 (делителю).

Операция извлечения корня устанавливается замыканием гнезд а-г, б-д, в-е и соединением входа интегратора И с выходом

усилителя $У3$ с помощью наружных перемычек модуля. Как и для операции деления на входе усилителя соблюдается пропорциональность сигнала X_1 выходному сигналу $У$, умноженному на скважность прямоугольных импульсов. Но так как скважность прямоугольных импульсов также пропорциональна выходному сигналу, то сигнал X_1 равен квадрату выходного сигнала $У$, т.е. выходной сигнал $У$ равен корню квадратному из сигнала X_1 .

4.5. Электрические принципиальные схемы модулей.

4.5.1. Электрическая принципиальная схема модуля вычислительных операций А 035.1 (рис. 4).

Усилитель $У1$ построен на интегральной микросхеме 1А1, которая обеспечивает параллельное суммирование выходных сигналов. Сигналы тока X_{14} и X_{15} предварительно преобразуются в напряжение. Усилитель $У2$ выполнен аналогично.

Интегратор И выполнен на интегральной микросхеме 4А1, на входе которой суммируются сигнал X_2 и сигнал обратной связи, поступающий от источника опорного напряжения (стабилитрон 4V1) через ключ 4V2. Транзисторы 4V3, 4V4 обеспечивают управление ключом 4V2. Питание опорного источника 4V1 производится генератором тока на транзисторе 4V5.

Одновибратор О построен на интегральной микросхеме 5D1, на которую через транзистор 5V2 подается выходной сигнал интегратора.

Микросхема 5D1 управляет транзисторами 5V7, 5V8, которые подключают разделительный трансформатор 5T1 к трансформатору генератора Г, а также управляет через транзисторы 4V3, 4V4 ключом 4V2.

Усилитель $У3$ построен на интегральной микросхеме 3А1. Аналоговый ключ выполнен на полевых транзисторах 3V1, 3V2 и подключен к разделительному трансформатору 5T1 через мостовой выпрямитель 3V3.

Генератор Г выполнен на интегральной микросхеме 6D1, которая через усилитель на транзисторах 6V1, 6V2 поочередно подключает концы первичной обмотки к цепи питания. Эта цепь гальванически изолирована от цепей питания усилителей $У1$, $У3$. Питание микросхемы 6D1 производится от стабилитрона на транзисторе 6V3.

4.5.2. Электрическая принципиальная схема модуля источника питания ИПС 01.

Схема показана на рис. 5. Источник питания содержит силовой трансформатор Т1 с двумя катушками, на одной из которых размещена сетевая обмотка I с, а на другой – выходные обмотки II и III. Напряжения выходных обмоток выпрямляются полупроводниковыми выпрямителями V1, V2 и фильтруется конденсаторами C1, C2.

Полученные напряжения постоянного тока используются для питания двух идентичных полупроводниковых последовательных стабилизаторов напряжения.

Регулировочный элемент стабилизатора выполнен на составном транзисторе V6, V8 (V7, V9). Источник опорного напряжения стабилизатора построен на элементах V10, V12, V13 (V11, V14, V15) и генераторе тока на элементах V3, R2 (V4, R4).

5. СХЕМЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ, РАЗМЕЩЕНИЕ И МОНТАЖ

5.1. Схемы подключения блока.

Схемы подключения блока А 35 для операций умножения и деления, извлечение корня и возведения в квадрат показаны на рис. 6, 7, 8.

При подключении источников сигналов к блоку нужно принять во внимание следующее:

Для сигналов $X_{11}(X_1=X_{11})$ и $X_{21}(X_2=X_{21})$ погрешность операций минимальна.

Сумматор по входу 1 построен для сигнала $-\sum \alpha_{1i} X_{1i} = -X_{14}$ по входу 2 – для сигнала $-\sum \alpha_{2i} X_{2i} = -X_{24}$. Погрешность установки масштабных коэффициентов α_{12}, α_{22} по шкале составляет 5...10%.

При умножении однополярных сигналов для уменьшения погрешности операций сигнал с меньшим динамическим диапазоном изменения следует подавать на вход 2.

Наличие напряжения наводки питающей сети на входах 1 и 2 для операций умножения и возведения в квадрат приведет к появлению статической ошибки на выходе блока.

Если один из каналов блока не используется, то его входы по напряжению должны быть закорочены.

5.2. Размещение и монтаж.

Блоки рассчитаны на утопленный монтаж на вертикальной панели щита в закрытом взрывобезопасном и пожаробезопасном помещении. Окружающая среда не должна содержать агрессивных паров, газов и аэроsmесей. В сильно запыленных помещениях рекомендуется организовать работу блоков под поддувом путем подвода чистого сухого сжатого воздуха во внутреннюю полость через штуцер на задней стенке корпуса блока.

Место установки блоков должно быть хорошо освещено и удобно для обслуживания. С передней стороны щита необходимо предусмотреть свободное пространство глубиной не менее 560 мм для извлечения шасси из корпуса. К расположенным на задних стенках блоков клеммным колодкам должен быть обеспечен свободный доступ для монтажа.

Электрические соединения блоков с другими элементами системы автоматического регулирования и контроля выполняются в виде кабельных связей или в виде жгутов вторичной коммутации. Прокладка и разделка кабеля и жгутов должна отвечать требованиям действующих "Правил устройства электроустановок потребителей" (ПУЭ). Допускается непосредственное присоединение кабельных жил к коммутационным зажимам клеммной колодки блока.

Рекомендуется выделять в отдельные кабели: входные цепи; выходные цепи; цепи питания. Кабель входных цепей при необходимости может быть экранирован заземленной стальной трубкой.

Сопротивление изоляции между отдельными жилами и между каждой жилой и землей для внешних силовых, входных и выходных цепей должно составлять не менее 40 МОм при испытательном напряжении 500 В.

Для каждого блока должно быть обеспечено надежное заземление шасси (через клемму 3) и корпуса (через специальный винт на задней стенке блока).

6. ПОДГОТОВКА И ПОРЯДОК РАБОТЫ

6.1. Проверить соответствие положений замыкателей на панели органов настройки выбранной вычислительной операции и входным сигналам.

ВНИМАНИЕ! Не допускается извлекать замыкатели неиспользуемого канала блока для других нужд. В неиспользуемом канале блока рекомендуется установить операцию умножения.

6.2. Обеспечить нужную полярность подключения источников входных сигналов. Точные значения масштабных коэффициентов рекомендуется устанавливать в лабораторных условиях.

6.3. Перед началом использования блока включить напряжение питания блока и выдержать не менее 30 мин.

6.4. В целях повышения надежности перед включением блока в постоянную эксплуатацию рекомендуется произвести в период пуска-наладочных работ наработку в течение 96 час.

7. ПРОВЕРКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ И ИЗМЕРЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ

Работу по проверке технического состояния и измерению параметров блоков А 35 рекомендуется производить перед первым включением блоков в работу, после ремонта блоков, а также в периоды ремонта основного оборудования.

В производственных условиях работа блоков может быть проверена качественно путем подачи входных сигналов и наблюдения соответствующих выходных сигналов.

Полный объем проверок должен соответствовать приложению 1 к настоящему ТО.

Схемы и методика проверки, а также приборы и оборудование, необходимые для проверки, должны соответствовать приложению 1 к настоящему ТО.

8. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ. УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

8.1. При эксплуатации блоков должны соблюдаться следующие меры безопасности:

8.1.1. Должно быть обеспечено надежное крепление блока к шпиту.

8.1.2. Корпус и шасси блока должны быть надежно заземлены с помощью специально предусмотренных для этой цели клемм на клеммнике и непосредственно на корпусе (см. схемы внешних соединений). Эксплуатация блока при отсутствии заземления хотя бы на одной из этих клемм не допускается.

8.1.3. Техническое обслуживание блоков должно производиться с соблюдением требований действующих "Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей" (ПТЭ), "Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок

потребителей" (ПТБ), "Правил устройства электроустановок" (ПУЭ).

8.1.4. Обслуживающий персонал при эксплуатации должен иметь не ниже 2 квалификационной группы по ПТБ.

8.2. В целях обеспечения правильной эксплуатации блоков обслуживающий персонал должен пройти производственное обучение на рабочем месте. В процессе обучения персонал должен быть ознакомлен в объеме, необходимом для данной должности, с назначением, техническими данными, работой и устройством блоков, с порядком подготовки и включения блоков в работу и с другими требованиями ТО.

8.3. Для обеспечения нормальной работы рекомендуется выполнять в установленные сроки следующие мероприятия.

ЕЖЕДНЕВНО

Проверять правильность функционирования блоков в составе средств авторегулирования по показаниям контрольно-измерительных приборов, фиксирующих протекание регулируемых технологических процессов.

ЕЖЕНЕДЕЛЬНО

При работе блока в условиях повышенной запыленности сдувать сухим и чистым воздухом пыль с внешней клеммной колодки.

ЕЖЕМЕСЯЧНО

1. Сдувать сухим и чистым сжатым воздухом пыль с внешней клеммной колодки.

2. При выключенном напряжении питания проверять надежность крепления блока и его внешних электрических соединений.

В период капитального ремонта основного оборудования и после ремонта блока производить проверку технического состояния и измерения параметров блока в лабораторных условиях.

9. ХАРАКТЕРНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

9.1. Общие положения.

9.1.1. При неполадках блока, обнаруженных во время пуско-наладочных работ, или при нарушениях нормальной работы системы регулирования, в которой задействован блок, следует прежде всего проверить, нет ли нарушений в схеме подключения:

- 1) проверить наличие напряжения питания на клеммах 1; 2 блока;
- 2) проверить наличие входных сигналов на используемых входах и правильность подключения источников входных сигналов;
- 3) проверить наличие и качество перемычек на клеммах неиспользуемых входов по напряжению (согласно схемам подключения).

9.1.2. Если в схеме подключения неисправностей не обнаружено, следует перейти к поиску неисправностей в самом блоке. Неисправности могут быть вызваны нарушением контакта в местах электрических соединений, обрывами или замыканиями монтажных проводов и печатных проводников, нарушением контакта в потенциометрах и замыкателях, выходом из строя силового трансформатора и элементов, расположенных на печатных платах. Поиск неисправностей рекомендуется вести в следующем порядке:

- 1) проверить функционирование модуля А 635.1 каждого канала, подавая сигналы от внешних источников и наблюдая соответствующие им выходные сигналы;
- 2) если оба модуля функционируют неправильно, проверить источник питания, включая силовой трансформатор, на соответствие таблице режимов (см. п. 9.2).

Затем с помощью омметра при включенном напряжении питания проверить соединительное устройство, связывающее внешний клеммник с штепсельными разъемами, качество самих штепсельных разъемов и жгут, связывающий составные части блока;

3) если неисправность в соединительных линиях и штепсельных разъемах не обнаружена, нужно искать неисправность в самих модулях путем проверки соответствия монтажу принципиальной схеме и путем замены элементов на заведомо годные. Некоторые характерные неисправности и их вероятные причины приведены в п. 9.3.

9.1.3. После устранения неисправностей внутри какого-либо модуля следует произвести его настройку в соответствии с п. 9.4, а также лабораторную проверку тех параметров и характеристик блока, на которые могли повлиять устраненные неисправности.

9.2. Таблица режимов.

Таблица 3

Номера выходных клемм или элементы модуля	Величина измеряемого параметра	Измерительный прибор	Примечание
<u>Источник питания ИПС 01</u>			
8 - 9	(220 $\pm$ 4,4)В	Вольтметр переменного тока кл. 1,5 (например, Э30)	
2 - 3	13-16,5 В	Вольтметр постоянного тока кл. 1,5 (например, Ц 4313)	"Плюс"-на кл. 2
4 - 5	13-16,5 В		"Плюс"-на кл. 4
7Т1-8Т1	21-24 В	Вольтметр переменного тока кл. 2,5 (например, Ц 4313)	Указаны номера клемм силового трансформатора
9Т1-10Т1	21-24 В		
<u>Модуль вычислительных операций А 035.1</u>			
15 - 17	13-15 В	Вольтметр постоянного тока кл. 1,5 (например, Ц 4313)	"Плюс"-на кл.17
17-19	13-15 В		"Плюс"-на кл.19
20 - 21	13-15 В		"Плюс"-на кл.20
4V1	8,5-9,5 В		"Минус"-на кл.31
6V4	5,6-6,6 В		"Минус"-на кл.21

9.3. Перечень возможных неисправностей.

Таблица 4

Наименование неисправности, ее внешнее проявление	Вероятная причина	Метод устранения	Примечание
При выполнении операции умножения выходной сигнал блока равен нулю При выполнении операции деления выходной сигнал $> 10 \text{ В}$	Неправильная полярность сигнала	Проверить положение переключателя X_2 и полярность входных сигналов по входу 2	
При выполнении операции извлечения корня выходной сигнал $> 10 \text{ В} $	Неправильная полярность сигнала	Проверить положение переключателей X_1 и X_2 , наличие переключателей на выходных клеммах блока, полярность входных сигналов по входу X_2	
При выполнении операции возведения в квадрат с масштабированием выходной сигнал равен нулю	Неправильное положение переключателя X_2	Установить переключатель в положение $X_2 = X_{21}$	

9.4. Настройка каналов блока.

Настройку каналов блока рекомендуется производить после ремонта блока и устранения неисправностей, а также при проверке технического состояния блока в периоды капитального ремонта основного оборудования.

Настройка блока может производиться только в лаборатории при условиях, оговоренных в разделе 7.

9.4.1. Настройка нуля выходного усилителя.

На проверяемом канале установить операцию деления. Переключатели входов должны быть в следующих положениях:

$X_1 = X_{11}$; $X_2 = X_{21}$. Подать сигнал $X_{21} = -2,000$ В. При этом вход X_{11} должен быть закорочен.

Изменяя положение корректора "0" соответствующего канала, находящегося на боковой стенке шасси, установить выходной сигнал канала в пределах $Y = \pm 0,001$ В.

9.4.2. Настройка операции умножения.

Установить операцию умножения, а также $X_1 = X_{11}$; $X_2 = X_{21}$. Подать сигналы $X_{11} = -10,000$ В, $X_{21} = -10,000$ В. Корректором ("X") установить на выходе канала сигнала $Y = +(10,000 \pm 0,003)$ В.

9.4.3. Настройка операции деления.

Установить операцию деления, а также $X_1 = X_{11}$; $X_2 = X_{21}$. Подать сигналы $X_{11} = -10,000$ В, $X_{21} = -2,000$ В. Корректором (":") установить на выходе канала сигнал $Y = +(10,000 \pm 0,003)$ В.

10. МАРКИРОВАНИЕ И ПЛОМБИРОВАНИЕ

На каждом блоке указаны следующие данные:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- обозначение блока;
- порядковый номер;
- напряжение и частота питания;
- год выпуска.

Каждый блок опломбирован клеем ОТК в соответствии с нормативно-технической документацией.

Распломбирование и последующее повторное пломбирование блоков в течение гарантийного срока должно производиться только в присутствии представителя предприятия-изготовителя. В случае нарушения пломбы в течение гарантийного срока по вине потребителя блок не подлежит гарантийному ремонту.

11. ПРАВИЛА ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ И ХРАНЕНИЯ

Все блоки отправляются с завода упакованными в деревянную тару. При получении ящиков с аппаратурой необходимо убедиться в полной сохранности тары. При наличии повреждений необходимо составить акт в установленном порядке и обратиться с рекламацией к транспортной организации.

Распаковку аппаратуры в зимнее время необходимо производить в отапливаемом помещении. Во избежание конденсации влаги на металлических деталях ящик следует открывать только после того, как аппаратура нагреется до температуры окружающей среды, т.е. через 8-10 часов после внесения ящика в помещение. Летом распаковку ящиков можно производить сразу по получении.

Распаковка производится в следующем порядке:

1. Осторожно вскрыть ящик.
2. Выбить деревянные клинья и перекладки, освободить содержимое ящиков от упаковки и протереть блок мягкой сухой тряпкой.

3. Произвести наружный осмотр блоков.

Завод принимает претензии по дефектам, обнаруженным при распаковке, в срок до 15 дней со времени получения аппаратуры.

4. При отсутствии внешних дефектов проверить изделия в соответствии с сопроводительной документацией.

5. Транспортировать блок без упаковки следует с необходимыми мерами предосторожности во избежание повреждений блока. Хранить аппаратуру следует в сухом, отапливаемом, вентилируемом помещении с температурой воздуха от 278 до 313 К при относительной влажности не более 80%. Агрессивные примеси в окружающем воздухе должны отсутствовать.

12. ТАРА И УПАКОВКА

Каждый блок упакован в потребительскую тару (коробку из картона). Вместе с блоком укладывается паспорт.

Блок в потребительской таре укладывается в транспортную тару (деревянные ящики). Ящик выложен внутри упаковочной водонепроницаемой бумагой или другими равноценными материалами, концы которых выше краев деревянного ящика на величину, больше половины ширины ящика. Вместе с блоком укладывается техническое описание и инструкция по эксплуатации.

Блоки уложены в ящики плотно, чтобы исключить возможность деформации при транспортировании и хранении.

В транспортную тару вкладывается упаковочный лист, содержащий следующие сведения:

- 1) товарный знак предприятия-изготовителя;
- 2) наименование и обозначение блока;
- 3) количество блоков;
- 4) дата упаковки;
- 5) подпись или штамп ответственного за упаковку;
- 6) штамп ОТК.

СХЕМА И МЕТОДИКА ПРОВЕРКИ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ

УСЛОВИЯ ИСПЫТАНИЙ

Все испытания должны производиться при следующих условиях:

1. Температура окружающего воздуха, К (°C) 293 ± 5
(20 ± 5)
2. Относительная влажность воздуха, % от 30 до 80
3. Напряжение питания, В $220 \pm 4,4$
4. Частота напряжения питания, Гц 50±1
5. Атмосферное давление, кПа от 84 до 106,7
6. Механическая вибрация, продольные и поперечные
помехи, внешние электрические и магнитные поля, влияющие
на работу блока отсутствуют
7. Время выдержки блока во включенном
состоянии к моменту испытаний, мин., не менее 30

1. ВНЕШНИЙ ОСМОТР

Не подключая блок к схеме проверки, произвести его внешний осмотр с целью проверки соответствия блока материалам технического описания.

Дополнительно измерить переходное сопротивление между клеммой на клеммной колодке блока, служащей для заземления последнего, и шасси блока.

Переходное сопротивление не должно быть более 1 Ом.

2. ПРОВЕРКА ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ ИЗОЛЯЦИИ

Проверка электрического сопротивления изоляции производится по ГОСТ 21657-83. Испытательное напряжение прикладывается поочередно между первой группой соединенных между собой клемм и второй группой соединенных между собой клемм согласно табл. 1.

Таблица 1

Величина испытательного напряжения	Первая группа соединений между собой клемм	Вторая группа соединений между собой клемм
500	1; 2	3
	4-18	3
	19; 21; 23; 25; 27; 29	3
	20; 22; 24; 26; 28; 30	3
500	1; 2	4-18
	1; 2	19; 21; 23; 25; 27; 29
	1; 2	20; 22; 24; 26; 28; 30
100	19; 21; 23; 25; 27; 29	4-18
	20; 22; 24; 26; 28; 30	4-18
	19; 21; 23; 25; 27; 29	20; 22; 24; 26; 28; 30

3. ПРОВЕРКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ И ИЗМЕРЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ

Дальнейшие испытания производятся согласно схеме проверки блока, приведенной в настоящем приложении.

Перечень приборов и оборудования, необходимого при проверке блока, приведен в табл. 2 приложения.

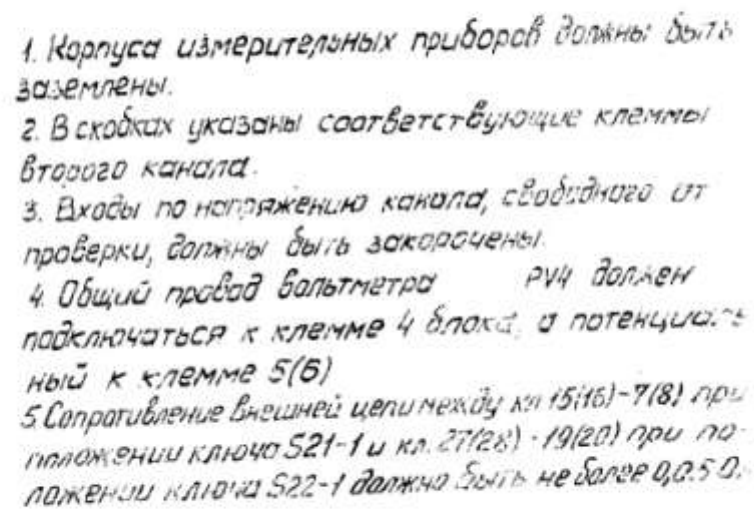
Перед началом проверки элементы схемы проверки и органы настройки блока устанавливаются в исходное состояние в соответствии с табл. 3 приложения.

Испытания блока производятся в соответствии с табл. 4 приложения.

Перед началом испытаний по каждому пункту табл. 4 следует изменить по отношению к исходному состоянию положение элементов схемы проверки и органов настройки блока в соответствии со столбцами 2; 3, затем произвести воздействие, указанное в столбце 4.

Измерения производятся приборами, обозначение и параметры которых указаны в столбцах 5; 6.

Результаты измерений должны соответствовать столбцу 7. После каждого испытания все органы схемы проверки и блока возвращаются в исходное состояние.



Перечень приборов и оборудования, необходимого для проверки блока

Наименование	Требуемые параметры для контроля	Рекомендуемое оборудование	
		Тип, № стандарта	Основные технические характеристики
Вольтметр постоянного тока (PV1, PV2, PV3)	0-0,3; 0-3; 0-30 В Погрешность $\leq 0,025\%$	И 1513	Кл. точн. 0,025/0,015/0,02 Шкалы: 0-0,3; 0-3; 0-30 В
	0-0,1; 0-1; 0-10; 0-100 В Погрешность $\leq 0,06\%$	P 385, P 386	Кл. точн. 0,06 Шкалы: 0-0,1; 0-1; 0-10; 0-100 В
Вольтметр переменного тока (PV 4)	0-30; 0-100 мВ Погрешность $\leq 2,5\%$	B3 - 38 ГОСТ 9781-78	Кл. точн. 2,5 Шкалы: 0-30; 0-100 мВ
Вольтметр переменного тока (PV 5)	0-250 В Погрешность $\leq 1,5\%$	В 378 ГОСТ 8711-78	Кл. точн. 1,5 Шкала 0-250 В
Миллиамперметр переменного тока (PA1)	0-100 мА Погрешность $\leq 2,5\%$	В 377 ГОСТ 8711-78	Кл. точн. 1,5 Шкала 0-100 мА
Вольтметр постоянного тока (PV6)	0-1,5 В Погрешность $\leq 1,5\%$	Ц 4313 ГОСТ 10374-82	Кл. точн. 1,5 Шкала 0-1,5 В
Миллиамперметр постоянного тока (PA2)	0-0,6 мА Погрешность $\leq 1,5\%$	Ц 4313 ГОСТ 10374-82	Кл. точн. 1,5 Шкала 0-0,6 мА
Резистор образцовый (R 1, R 2)	100 Ом Погрешность $\leq 0,01$	P 331	Кл. точн. 0,01 100 Ом
Резистор (R 3)	10 Ом $\pm 5\%$ Мощность $\geq 0,125$ Вт	МЛТ ГОСТ 7113-77	МЛТ-0,25-10 Ом $\pm 5\%$
Резистор (R 4)	8,06 кОм $\pm 1\%$. Мощность $\leq 0,125$	C2 - 29 В	C2-29 В-0,25-8,06 $\pm 1\%$ В
Резистор (R 5)	2 кОм $\pm 1\%$. Мощность $\leq 0,125$	C2 - 29 В	C2-29 В-0,25-2 кОм $\pm 1\%$ В

Наименование	Требуемые параметры для контроля	Рекомендуемое оборудование	
		Тип, № стандарта	Основные технические характеристики
Ключи и переключатели (S11, S12, S4, S5, S6, S7) (S21, S22) (S31, S32)	Переходное сопротивление $< 0,05 \text{ Ом}$	ТП1-2 П2Г-3 4ПЗН П2Г-3 3П2Н	Переходное сопротивление контактной пары, $< 0,05 \text{ Ом}$
Лабораторный автотрансформатор (T1)	Регулируемое напряжение от 187 до 242 В. Допустимый ток не менее 0,5 А	Лабораторный трансформатор регулируемого типа РНО-250-2 А	
Омметр	$\leq 1 \text{ Ом}$	Ц 4313 ГОСТ 10374-82	Шкала 0-100 Ом. Начальный участок шкалы с ценой деления не более 1 Ом
Регулируемый источник сигнала напряжения постоянного тока (ИН1, ИН2)	Диапазон изменения выходного сигнала от 0 до 13 В, возможность дискретного изменения знака сигнала, $R_{\text{вых}} \leq 50 \text{ Ом}$. Разрешающая способность регулирования $\leq 0,04 \text{ мВ}$, пульсация выходного сигнала $\leq 20 \text{ мВ}$, нестабильность при изменении напряжения сети в пределах от минус 15 до плюс 10%, не более 0,05%.		
Регулируемый источник сигнала постоянного тока (ИТ1, ИТ2)	Диапазон изменения выходного сигнала от 0 до 6,25 мА, возможность дискретного изменения знака сигнала, $R_{\text{вых}} \geq 30 \text{ кОм}$. Разрешающая способность регулирования $\leq 0,5 \text{ мкА}$, пульсация выходного сигнала $\leq 0,04\%$, нестабильность при изменении напряжения сети в пределах от минус 15 до плюс 10%, не более 0,05%.		

Наименование	Требуемые параметры для контроля	Рекомендуемое оборудование	
		Тип, № стандарта	Основные технические характеристики
Установка для определения электрической прочности изоляции	1000 В. Частота 50 Гц	Установка пробоя- ная универсальная УПУ-ИИ	Испытательное напряжение 0-10 кВ. Частота 50 Гц
Мегаомметр для определения электрического сопротивления изоляции	≥ 40 МОм. Погрешность $\leq 1\%$	М 4100/1, М 4100/3 ГОСТ 23706-79	Кл. точн. I, 0. Испытательное напряжение 0-100 В; 0-500 В
Термометр	(293 ± 5) К или $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$	ГОСТ 112-78	до 323 К (50°C)
Психрометр аспирационный	Относительная влажность от 30 до 80%	МВ-4М	до 100 %
Барометр	от 84,0 - 106,7 кПа	БК-5	до 106,7 кПа

Примечания: 1. Обозначение приборов и радиодеталей соответствуют схеме проверки блока

2. Допускается использовать другое оборудование, обеспечивающее требуемую настоящими техническими условиями точность контроля характеристик, а также применение приборов с другими шкалами, обеспечивающими необходимую точность измерений.

Таблица 3

Исходное состояние элементов схемы проверки и
органов настройки блока

Наименование элемента схемы проверки и органа настройки блока	Условное обозначение элемента или органа настройки	Исходное состояние	Пример сокращенного обозначения элемента или органа и его состояния	Примечание
Элементы схемы проверки Регулируемые источники сигнала напряжения постоянного тока	ИН1 ИН2	$U_{ИН1} = 0$ $U_{ИН2} = 0$	$U_{ИН1}$ - плюс 10 В $U_{ИН2}$ - минус 2 В	Знак "плюс" ("минус") сигнала источника ИН1, ИН2 соответствует появлению на входах блока положительного (отрицательного) напряжения относительно клеммы 7(8)
Регулируемые источники сигнала постоянного тока	ИТ1 ИТ2	$I_{ИТ1} = 0$ $I_{ИТ2} = 0$	$I_{ИТ1}$ - плюс 5 мА $I_{ИТ2}$ - минус 5 мА	Знак сигнала источника ИТ1, ИТ2 определяется на входах блока относительно клеммы 19(20)
Переключатели в цепях источников сигналов ИН1, ИТ1	S11 S21 S31 S4	1 2 1 1	S11 - 1 S21 - 2 S31 - 1 S4 - 1	
Переключатели в цепях источников сигналов ИН2, ИТ2	S12 S22 S32 S7	1 2 1 1	S12 - 1 S22 - 2 S32 - 1 S7 - 1	
Ключ в цепи питания	S5	1	S5 - 1	
Ключ в цепи нагрузки	S6	1	S6 - 1	
Органы настройки блока				У - умножение, Д - деление К - извлечение корня - соответственно вид вычислительной операции
Переключатель гада вычислительной операции	ВО	У	ВО - У	
Переключатель по входу 1	X1	X11	X1 = X11	
Переключатель по входу 2	X2	X21	X2 = X21	
Органы изменения масштабных коэффициентов передачи	α_{12}, α_{22}	П	α_{12} - П α_{22} - П	Д, П - орган установлен соответственно в крайнее левое и правое положение.

Состояние элементов схем проверки, Органов настройки
и последовательности операций при проверке

Наименование испытаний	Отличие состояния перед началом данного испытания		Воздействие при испытании	Прибор для контроля	Рекомендуемая шкала	Измеряемая величина, соответствующая нормальной работе блока	Примечание
	Элементы схемы проверки	Органы настройки					
I	2	3	4	5	6	7	8
Проверка мощности, потребляемой от сети	$U_{ин1} = -10 \text{ В}$ $U_{ин2} = -10 \text{ В}$		S 5 - 2	PV1 PV2 PV3 PV5 PA1	30 В 30 В 30 В 250 В 100 мА	-10,000 В -10,000 В +(9,950-10,050) В 220 В $\leq 59 \text{ мА}$	
Проверка отклонения верхних граничных значений масштабных коэффициентов I) по входу I	α_{11} $U_{ин1} = -10 \text{ В}$		Потенциальный вывод вольтметра PV3 подключается к гнезду Σ входа I	PV1 PV3	30 В 30 В	-10,000 В +(9,850...10,150) В	
	α_{12} S2I-3 $U_{ин1} = -10 \text{ В}$			PV1 PV3	30 В 30 В	-10,000 В +(9,850...10,150) В	
	α_{13} S2I-4 $U_{ин1} = -1 \text{ В}$			PV1 PV3	3 В 30 В	-1,000 В +(9,850...10,150) В	
	α_{14} S2I-1 S3I-2 $I_{ит1} = +5 \text{ мА}$ SII-2			PV1 PV3	3 В 30 В	+ 0,500 В +(9,950...10,050) В	
	α_{15} S2I-1 S3I-3 $I_{ит1} = +5 \text{ мА}$ SII-2			PV1 PV3	3 В 3 В	+ 0,500 В +(2,350...2,650) В	

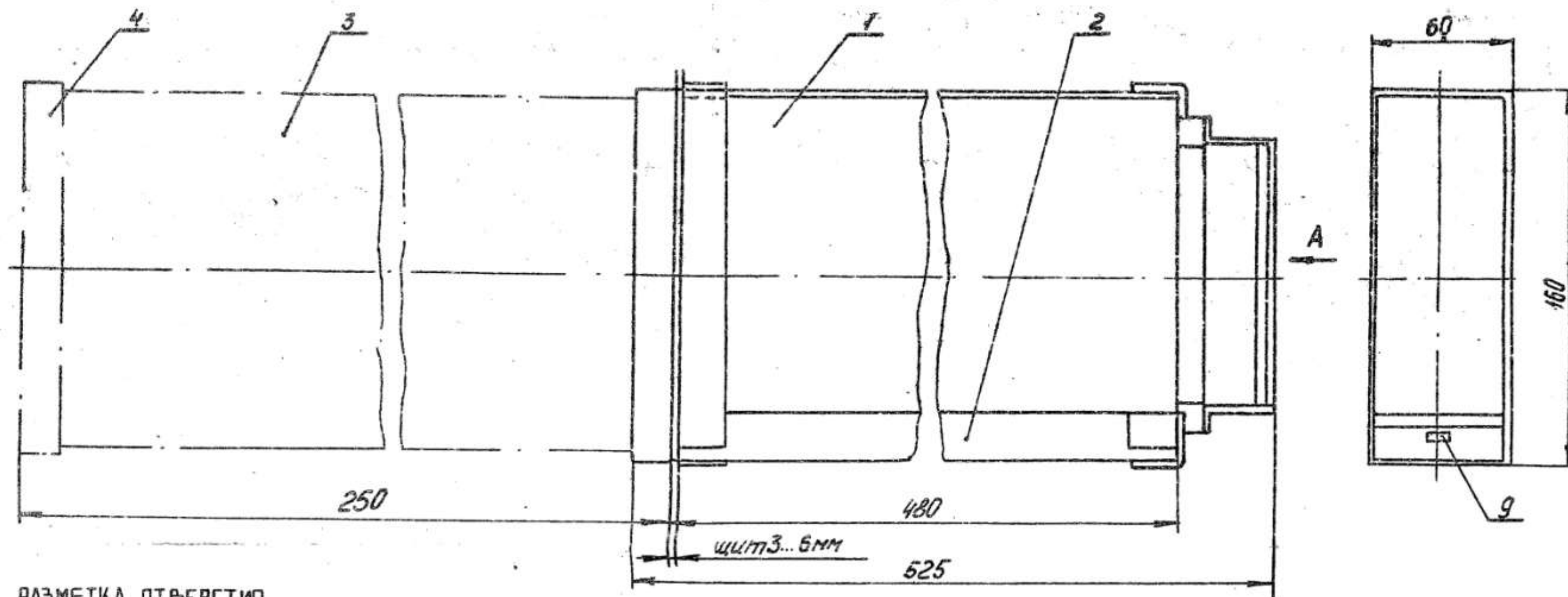
Наименование испытаний	Отличие состояния перед началом данного испытания от исходного		Воздействие при испытании	Прибор для контроля	Рекомендуемая шкала	Измеряемые величины, соответствующие нормальной работе блока	Примечание
	Элементы схемы проверки	Органы настройки					
I	2	3	4	5	6	7	8
2) по входу 2	α_{21}	$U_{ин2} = -10 \text{ В}$	Потенциальный вывод вольтметра PV3 подключается к гнезду Σ входа 2, общий к клемме 19 (20)	PV2	30 В	-10,000 В	
	α_{22}	S_{22-3} $U_{ин2} = -10 \text{ В}$		PV3	30 В	+(9,850...10,150) В	
	α_{23}	S_{22-4} $U_{ин2} = -1 \text{ В}$		PV2	30 В	-10,000 В	
	α_{24}	S_{22-1} S_{32-2} $I_{ит2} = +5 \text{ мА}$ S_{12-2}		PV3	30 В	+(9,850...10,150) В	
	α_{25}	S_{22-1} S_{32-3} $I_{ит2} = +5 \text{ мА}$ S_{12-2}		PV2	3 В	-1,000 В	
Проверка основной погрешности 1) для операции умножения	S_{21-1}			PV3	30 В	+0,500 В	Допускается подстройка основной погрешности в соответствии с техническим описанием габз.035.019 ТО
	S_{22-1}		$U_{ин1} = +10 \text{ В}$	PV1	3 В	+(2,350...2,650) В	
	S_{22-1}		$U_{ин1} = -10 \text{ В}$	PV3	3 В	$\pm \text{ПВ}$	
	S_{21-1}		$U_{ин2} = 10 \text{ В}$	PV2	30 В	-10,000 В	
	$U_{ин1} = 10 \text{ В}$		$U_{ин2} = -2 \text{ В}$	PV3	3 В	$\pm \text{ПВ}$	
				PV1	30 В	-10,000 В	
				PV2	3 В	-2,000 В	$\Pi = 0,05$
				PV3	3 В	+(2,000 $\pm \Pi$) В	

Наименование испытания	Отличие состояния перед началом данного испытания		Воздействие при испытании	Прибор для кон- троля	Рекоменду- емая шкала	Измеряемая величи- на, соответствующая нормальной ра- боте блока	Примечание
	Элементы схемы проверки	Органы настройки					
I	2	3	4	5	6	7	8
	$U_{инт} = -10 \text{ В}$		$U_{инт} = -6 \text{ В}$	PV2 PV3	30 В 30 В	-6,000 В $+(6,000 \pm \Pi) \text{ В}$	
			$U_{инт} = -10 \text{ В}$	PV2 PV3	30 В 30 В	-10,000 В $+(10,000 \pm \Pi) \text{ В}$	
	$U_{инт} = +10 \text{ В}$			PV1	30 В	+10,000 В	
			$U_{инт} = -10 \text{ В}$	PV3 PV2	30 В 30 В	$-(10,000 \pm \Pi) \text{ В}$ -10,000 В	
			$U_{инт} = -6 \text{ В}$	PV2 PV3	30 В 30 В	-6,000 В $-(6,000 \pm \Pi) \text{ В}$	
			$U_{инт} = -2 \text{ В}$	PV2 PV3	3 В 3 В	-2,000 В $-(2,000 \pm \Pi) \text{ В}$	
				PV2	30 В	-10,000 В	
				PV1	30 В	-10,000 В	
	$U_{инт} = 10 \text{ В}$		$U_{инт} = -10 \text{ В}$	PV3	30 В	$+(10,000 \pm \Pi) \text{ В}$	
			$U_{инт} = -6 \text{ В}$	PV1 PV3	30 В 30 В	-6,000 В $+(6,000 \pm \Pi) \text{ В}$	
			$U_{инт} = -2 \text{ В}$	PV1 PV3	3 В 3 В	-2,000 В $+(2,000 \pm \Pi) \text{ В}$	
			$U_{инт} = +2 \text{ В}$	PV1 PV3	3 В 3 В	+2,000 В $-(2,000 \pm \Pi) \text{ В}$	
			$U_{инт} = +6 \text{ В}$	PV1 PV3	3 В 3 В	+6,000 В $-(6,000 \pm \Pi) \text{ В}$	
			$U_{инт} = +10 \text{ В}$	PV1 PV3	3 В 3 В	+10,000 В $-(10,000 \pm \Pi) \text{ В}$	

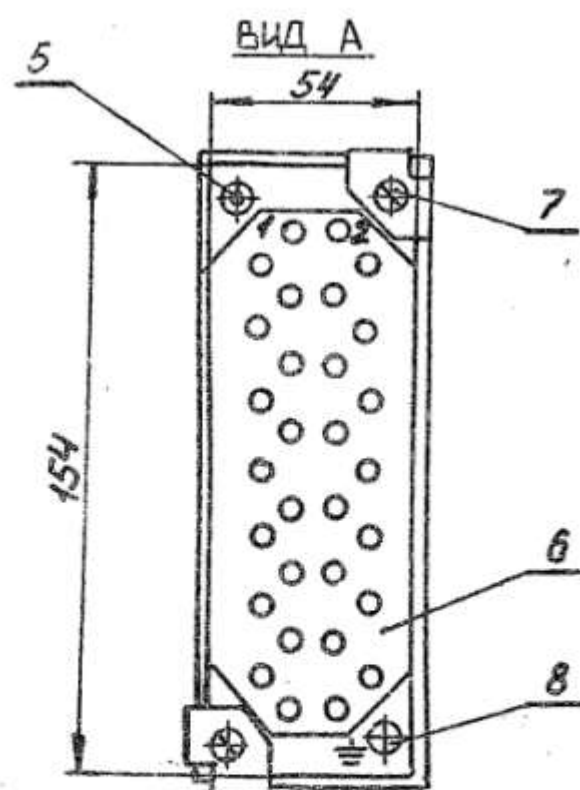
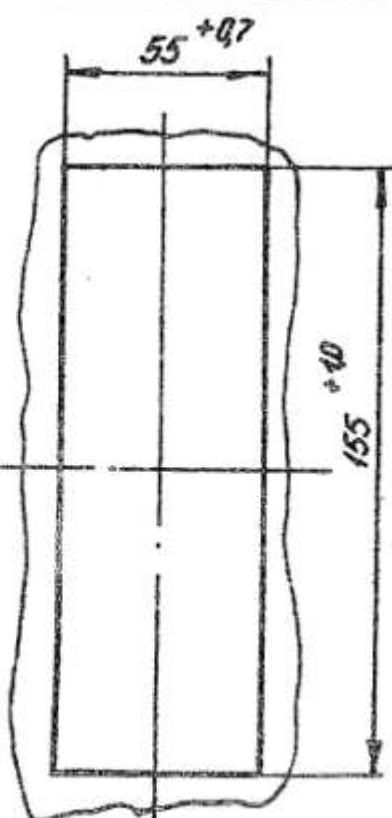
Наименование испытаний	Отличие состояния перед началом данного испытания		Воздействие при испытании	Прибор для кон- троля	Рекомендуе- мая шкала	Измеряемая величина, соответствующая нормальной работе блока	Примечание
	Элементы схемы проверки	Органы настройки					
I	2	3	4	5	6	7	8
2) для операции деления	U _{ИН2} = -2 В S21-1	ВО-Д		PV2 PV3	3 В 3 В	-2,000 В ± ПВ	
				PV2	3 В	-2,000 В	
	U _{ИН2} = -2 В	ВО-Д	U _{ИН1} = +2 В	PV1 PV3	3 В 3 В	+2,000 В -(2,000 ± П) В	
			U _{ИН1} = +6 В	PV1 PV3	30 В 30 В	+6,000 В -(6,000 ± П) В	
			U _{ИН1} = +10 В	PV1 PV3	30В 30В	+10,000 В -(10,000 ± П) В	
			U _{ИН1} = -10 В	PV1 PV3	30В 30В	-10,000 В +(10,000 ± П) В	
			U _{ИН1} = -6 В	PV1 PV3	30В 30В	-6,000 В +(6,000 ± П) В	
			U _{ИН1} = -2 В	PV1 PV3	3 В 3 В	-2,000 В +(2,000 ± П) В	
			Изменение сигнала ИИ2 U _{ИН2} = -4 В	PV1 PV2 PV3	30 В 30В 30В	-10,000 В - 4,000 В +(5,000 ± П) В	
			U _{ИН2} = -8 В	PV2 PV3	30В 3 В	-8,000 В +(2,500 ± П) В	
			U _{ИН2} = -10 В	PV2 PV3	30 В 3 В	-10,000 В +(2,000 ± П) В	
	U _{ИН1} = -10 В						

Наименование испытаний	Состояние системы перед началом данного испытания		Воздействие при испытании	Прибор для контроля	Рекомендуемая шкала	Измеряемая величина, соответствующая нормальной работе блока	Примечание
	Элементы схемы проверки	Органы настройки					
I	2	3	4	5	6	7	8
3) для операций извлечения корня	S7 - 2	B0-K	Изменение сигнала ИИИ $U_{ИИИ} = +10 \text{ В}$	PV1 PV3	30 В 30 В	+ 10,000 В -(10,000±П) В	
			$U_{ИИИ} = +3 \text{ В}$	PV1 PV3	3 В 30 В	+ 3,000 В -(5,477±П) В	
			$U_{ИИИ} = +0,1 \text{ В}$	PV1 PV3	0,3 В 3 В	+ 0,1000 В -(1,000±П) В	
Проверка пульсации выходного сигнала блока 1) Для операции умножения	$U_{ИИИ1} = +10 \text{ В}$ $U_{ИИИ2} = -10 \text{ В}$			PV1 PV2 PV3 PV4	30 В 30 В 30 В 100 мВ	+10,000 В -10,000 В -(10,000±П) В ПВ	
2) Для операции деления	$U_{ИИИ2} = +10 \text{ В}$ $U_{ИИИ2} = -2 \text{ В}$	B0-D		PV1 PV2 PV3 PV4	30 В 3 В 30 В 100 мВ	+10,000 В -2,000 В -(10,000±П) В ПВ	
3) Для операции извлечения корня	$U_{ИИИ1} = +10 \text{ В}$	B0-K S7-2		PV1 PV3 PV4	30 В 30 В 100 мВ	+10,000 В -(10,000±П) В ПВ	

ГАБАРИТНЫЕ И УСТАНОВОЧНЫЕ РАЗМЕРЫ БЛОКА



РАЗМЕТКА ОТВЕРСТИЯ
ПОД КРЕПЛЕНИЕ БЛОКА



МИНИМАЛЬНОЕ РАССТОЯНИЕ
МЕЖДУ ОСЯМИ БЛОКОВ — 70 мм

РИС. 1

МИНИМАЛЬНОЕ РАССТОЯНИЕ
МЕЖДУ ОСЯМИ БЛОКОВ — 195 мм

МОДУЛЬ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ ОПЕРАЦИЙ А035.1

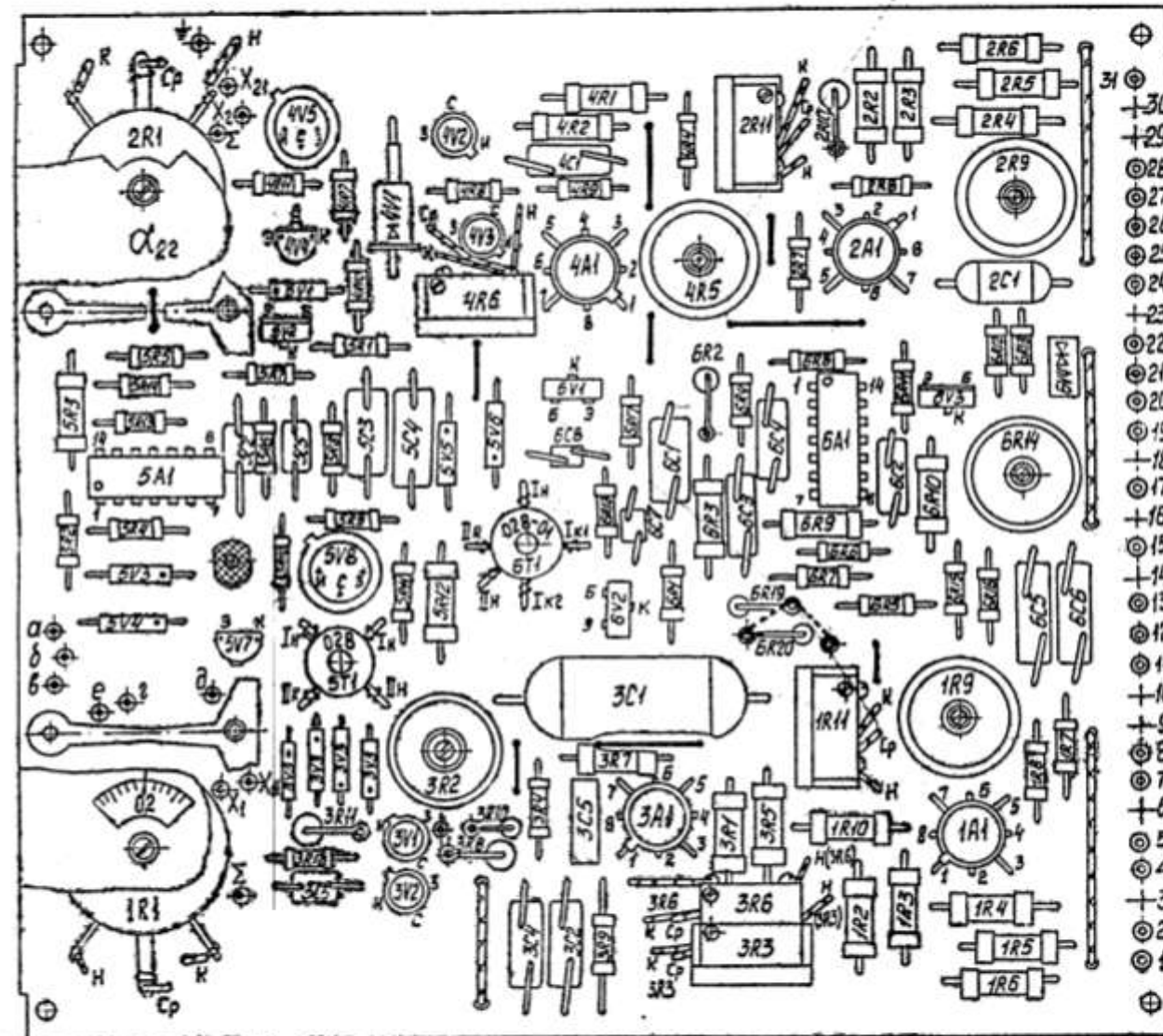
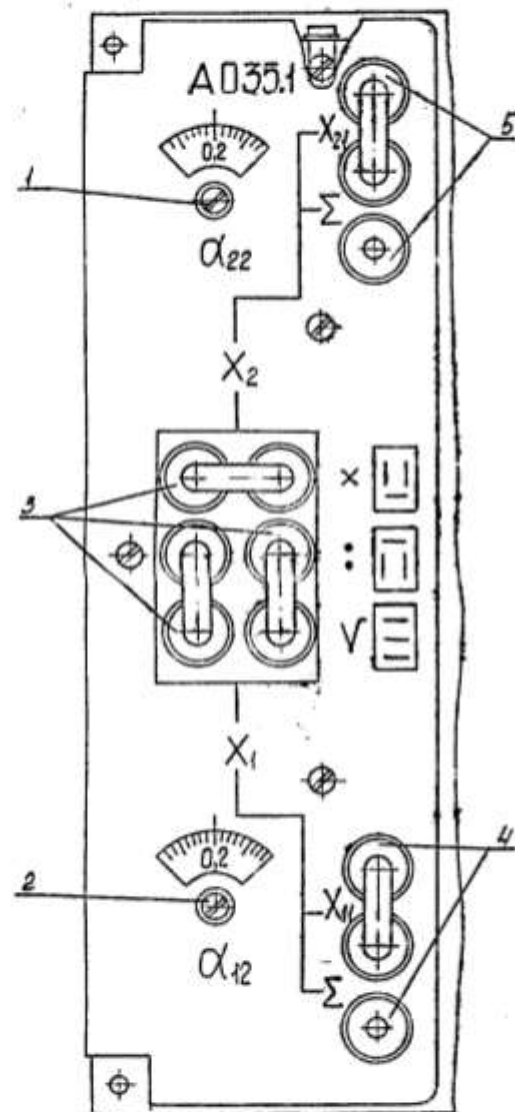


Рис.2.

Перемычка между резисторами 6R19 и 6R20 устанавливается при настройке блока.

СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ БЛОКА А35 ДЛЯ ОПЕРАЦИИ УМНОЖЕНИЯ И ДЕЛЕНИЯ

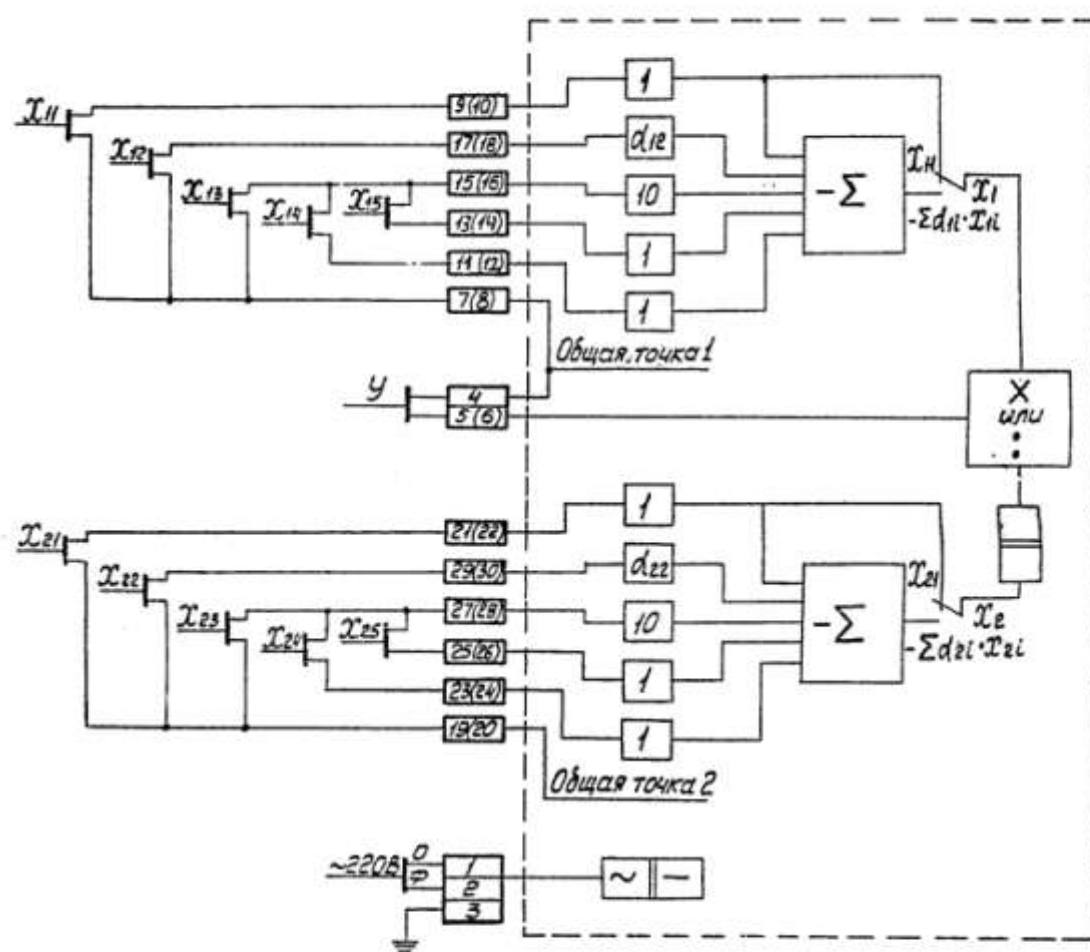


Рис.5

Входные сигналы

Обозначение	Полный диапазон	Номинальный диапазон	Переключаемый диапазон	Примечание
X ₁₁	минус 10-0-плюс 10В	0-10В		
X ₁₂	минус 10-0-плюс 10В	0-10В		
X ₁₃	минус 10-0-плюс 10В	0-10В	X ₁ =Σ	Изменение d ₁₂ от 0 до 1.
X ₁₄	минус 5-0-плюс 5мА	0-5мА		
X ₁₅	минус 20-0-плюс 20мА	0-20мА		
X ₁₆	минус 10-0-плюс 10В	0-10В	X ₁ =X ₁₁	
X ₂₁	0-плюс 10В	0-10В		
X ₂₂	0-плюс 10В	0-10В		
X ₂₃	0-плюс 10В	0-10В	X ₂ =Σ	Изменение d ₂₂ от 0 до 1.
X ₂₄	0-плюс 5мА	0-5мА		
X ₂₅	0-плюс 20мА	0-20мА		
X ₂₆	0-минус 10В	0-10В	X ₂ =X ₂₁	

Выходной сигнал Y: полный диапазон - минус 10В-0-плюс 10В
номинальный диапазон - 0-10В,
сопротивление нагрузки $\geq 2 \cdot 10^3$ Ом.

Примечание:

- В скобках указаны соответствующие клеммы второго канала.
- Неиспользуемые входы по напряжению должны быть закорочены, неиспользуемые входы по току остаются свободными.
- Для сигналов X₁₁ и Y полярность определяется относительно общей точки 1, а для сигналов X₂₁ относительно общей точки 2.
- Полярность выходного сигнала Y противоположна полярности X₁.
- При положении переключателя X₂=Σ достигается отрицательная полярность одного из сигналов X₂₁ при условии, что сумма сигналов $\sum d_{2i} X_{2i}$ будет иметь положительную полярность.
- Рекомендуется подключение только одного из сигналов X₁₃, X₁₄, X₁₅ и одного из сигналов X₂₃, X₂₄, X₂₅.
- Для сигналов X₁₁ и X₂₁ минимальная погрешность вычислительных операций соответствует положению переключателей X₁=X₁₁ и X₂=X₂₁.

СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ БЛОКА А35 ДЛЯ ОПЕРАЦИИ ИЗВЛЕЧЕНИЯ КОРНЯ

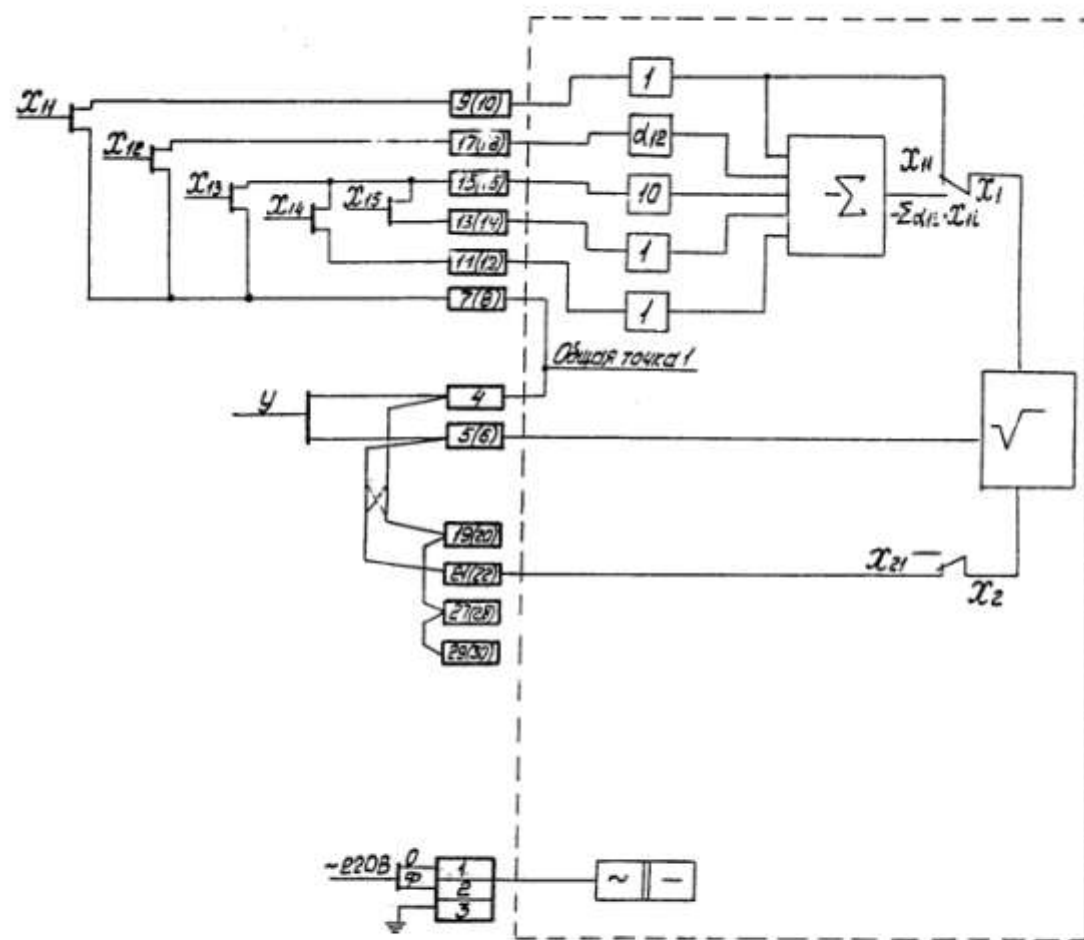


Рис. 7

Входные сигналы

Обозначение	Полный диапазон	Нормальный диапазон	Положение референс-элементов X_{11}, X_{21}	Входное сопротивление R_{in}	Примечание
X_{11}	0-минус 10В	0-10В	$X_{11} = -\Sigma$	$> 1,5 \cdot 10^4$	Изменение d_{12} от 0 до 1.
X_{12}	0-минус 10В	0-10В	$X_{11} = -\Sigma$	$> 1,5 \cdot 10^4$	
X_{13}	0-минус 10В	0-10В	$X_{11} = -\Sigma$	$> 1,5 \cdot 10^4$	
X_{14}	0-минус 5 мА	0-5 мА	$X_{21} = X_{21}$	< 250	
X_{15}	0-минус 20 мА	0-20 мА	$X_{21} = X_{21}$	< 100	
X_{11}	0-минус 10В	0-10В	$X_{11} = X_{11}$ $X_{21} = X_{21}$	$> 1,5 \cdot 10^4$	

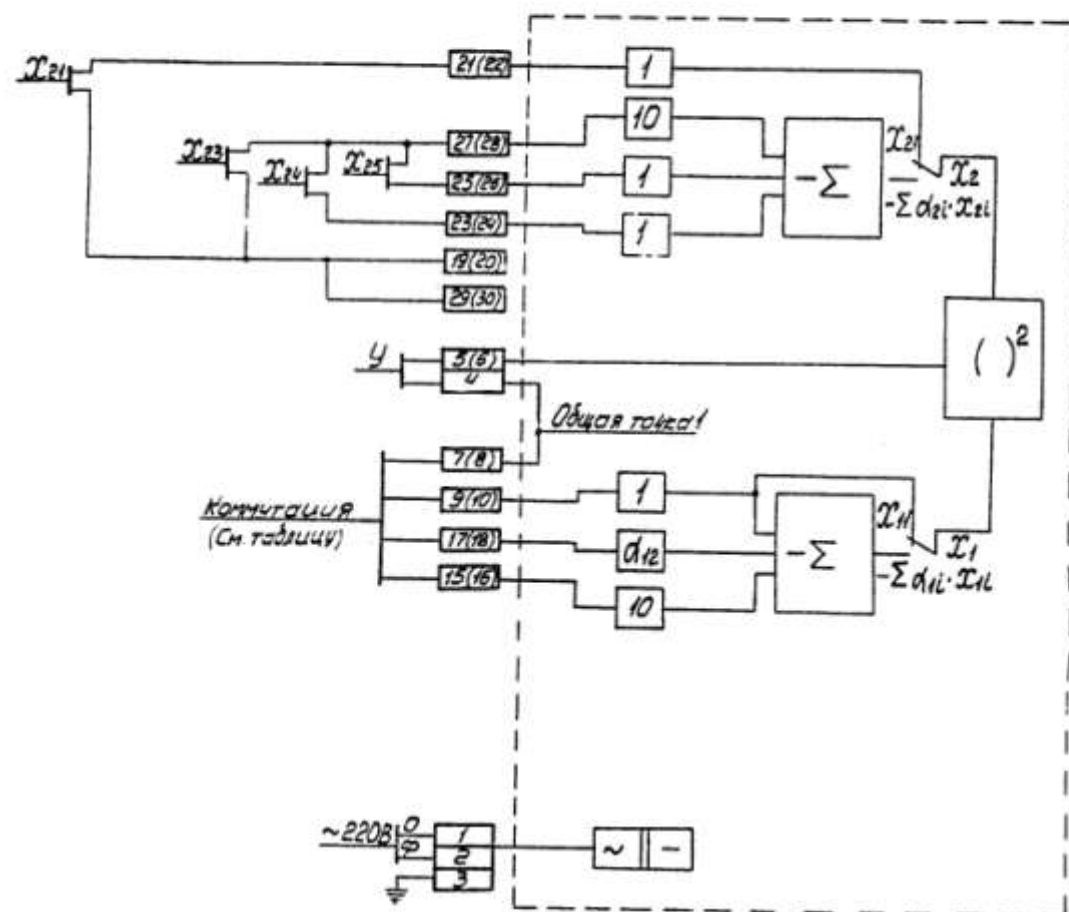
Выходной сигнал U : полный диапазон - 0-минус 10В или 0-плюс 10В
номинальный диапазон - 0-10В
сопротивление нагрузки $\geq 2 \cdot 10^3 \Omega$.

Примечание:

1. В скобках указаны соответствующие клеммы второго канала.
2. Неиспользуемые входы по напряжению должны быть закорочены, неиспользуемые входы по току остаются свободными.
3. Для сигналов X_{11} и Y полярность определяется относительно общей точки 1.
4. Полярность выходного сигнала Y противоположна полярности X_1 .
5. При положении переключателя $X_1 = \Sigma$ допускается положительная полярность одного из сигналов X_{11} при условии, что сумма сигналов $\Sigma X_{11} \cdot X_{11}$ будет иметь отрицательную полярность.
6. Рекомендуется подключение только одного из сигналов X_{13}, X_{14}, X_{15} .
7. При соединениях, указанных пунктиром, все перечисленные полярности входных и выходных сигналов меняются на противоположные.
8. Для сигналов X_{11} минимальная погрешность операции излучения корня соответствует положению переключателей $X_1 = X_{11}$ и $X_2 = X_{21}$.

СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ БЛОКА А35 ДЛЯ ОПЕРАЦИИ ВОЗВЕДЕНИЯ В КВАДРАТ

Входные сигналы.



Обозначение	Полный диапазон	Номинальный диапазон	Положительное перепере- шение	Коммутация клемм	Входное сопротивление Ом	Примечание
X_{21}	0-минус 10В	0-10В	$X_1 = X_{11}$ $X_2 = X_{21}$	7(8)-19(20) 9(10)-21(22)	$\geq 10^4$	$Y = (X_{21})^2$
X_{21}	0-минус 10В	0-10В	$X_1 = X_{11}$ $X_2 = X_{21}$	7(8)-21(22) 9(10)-19(20)	$\geq 10^4$	$Y = -(X_{21})^2$
X_{21}	0-минус 10В	0-10В	$X_1 = -X_{11}$ $X_2 = X_{21}$	7(8)-19(20) 11(12)-21(22)	$\geq 10^4$	Изменение α_{21} от 0 до 1 $Y = -\alpha_{21}(X_{21})^2$
X_{23}	0-плюс 10В	0-10В	$X_1 = -X_{11}$ $X_2 = -X_{21}$	7(8)-19(20) 15(16)-21(22)	$\geq 10^4$	$Y = 100(X_{23})^2$
X_{23}	0-плюс 10В	0-10В	$X_1 = -X_{11}$ $X_2 = -X_{21}$	7(8)-21(22) 15(16)-19(20)	$\geq 10^4$	$Y = -100(X_{23})^2$
X_{24}	0-плюс 5мА	0-5мА	$X_1 = -X_{11}$	7(8)-19(20)	< 250	$Y = (X_{24})^2$
X_{25}	0-плюс 20мА	0-20мА	$X_2 = -X_{21}$	15(16)-23(24)	< 100	$Y = (X_{25})^2$
X_{24}	0-плюс 5мА	0-5мА	$X_1 = -X_{11}$	7(8)-23(24)	< 250	$Y = -(X_{24})^2$
X_{25}	0-плюс 20мА	0-20мА	$X_2 = -X_{21}$	15(16)-19(20)	< 100	$Y = -(X_{25})^2$

Выходной сигнал У: полный диапазон-0-плюс 10В или 0-минус 10В
номинальный диапазон -0-10В
сопротивление нагрузки $\geq 2 \cdot 10^3$ Ом

Примечание:

1. В скобках указаны соответствующие клеммы второго канала.
2. Неиспользуемые входы по напряжению должны быть замкнуты, неиспользуемые входы по току остаются свободными.
3. Для сигналов X_{2i} полярности определяются относительно кл. 19(20).
4. В примечании к таблице полярность выходного сигнала У указана относительно кл. 4; величины X_i и У в приведенных формулах выражены в относительных единицах от номинального диапазона их изменения.
5. Для сигнала X_{21} минимальная погрешность операции возведения в квадрат соответствует положению переключателей $X_1 = X_{11}$ и $X_2 = X_{21}$.

Рис. 8