

МЗТА

**ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
"МОСКОВСКИЙ ЗАВОД ТЕПЛОВОЙ АВТОМАТИКИ"**

**БЛОК ДИНАМИЧЕСКИХ ПРЕОБРАЗОВАНИЙ
ТИПА Д 05**

**Техническое описание и инструкция
по эксплуатации**

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
Введение	3
1. Назначение	3
2. Состав и алгоритм функционирования блоков	4
3. Технические данные	6
4. Устройство и работа блоков	9
5. Схемы подключения, Размещение и монтаж	14
6. Подготовка к включению в работу	15
7. Проверка технического состояния и измерение параметров	17
8. Техническое обслуживание. Указания мер безопасности	17
9. Характерные неисправности и методы их устранения	18
10. Маркирование и пломбирование	23
11. Правила транспортирования и хранения	24
12. Тара и упаковка	25
ПРИЛОЖЕНИЕ 1. Съемка и методика проверки газового соргопана	26
ПРИЛОЖЕНИЕ 2. (рис. 1-8)	

Настоящее техническое описание и инструкция по эксплуатации (ТО) предназначено для ознакомления персонала, осуществляющего наладку и эксплуатацию блока динамических преобразований типа Д05, с устройством, принципом работы, порядком проверки технического состояния и включения в работу, основными правилами эксплуатации, технического обслуживания, простейшего ремонта, транспортирования и хранения блоков.

Блок динамических преобразований типа Д05 является сложным электронным устройством, 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 динамических преобразований типа Д05 (в дальнейшем блок) предназначен для применения в схемах автоматического регулирования различных технологических процессов.

Блок является двухканальным многофункциональным изделием.

Блок выполняет следующие функции по каждому из двух независимых каналов:

- преобразование аналоговых входных сигналов по дифференциальному (Д) закону;
- преобразование аналоговых входных сигналов по пропорциональному (П) или апериодическому (А) закону;
- преобразование аналоговых входных сигналов по интегральному (И) закону;
- демпфирование аналоговых входных сигналов при выполнении функции дифференциального преобразования;
- гальваническое разделение аналоговых входных сигналов постоянного тока по каждому из двух независимых каналов;
- суммирование и масштабирование аналоговых входных сигналов постоянного тока.

Номинальные диапазоны изменения унифицированных входных сигналов постоянного тока:

0-плюс 5; 0-плюс 20; плюс 4-плюс 20 мА;

0-плюс 10 В.

Примечание. Блок имеет дополнительные входы для подключения дискретного сигнала напряжения постоянного тока 0; 24 В.

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

- 1) рабочая температура воздуха при эксплуатации, °C от 5 до 50
- 2) верхний предел относительной влажности воздуха, % 80 при 35°C 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 0,1
 частота, Гц, не более 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 БЛОКА

Блок состоит из трех модулей.

Д 005.1 - модуль динамических преобразований; выполняемые функции: динамическое преобразование сигналов по каждому из двух независимых каналов по дифференциальному, пропорциональному, апериодическому или интегральному закону, а также демпфирование входного сигнала при выполнении функции дифференциального преобразования.

А 001.1 - модуль гальванического разделения и суммирования; выполняемые функции: гальваническое разделение аналоговых сигналов постоянного тока по каждому из двух независимых каналов, суммирование и масштабирование аналоговых сигналов постоянного тока по дополнительному каналу.

ИПС 01.1 - модуль источников питания.

Функциональная связь между сигналами при выполнении функции дифференциального преобразования по двум независимым каналам:

$$W_d(p) = \frac{Y(p)}{X(p)} = \frac{K}{T_{df}p + 1} \cdot \frac{Tp}{Tp + 1}, \quad (1)$$

где: $Y(p)$, $X(p)$ - изображения по Лапласу соответственно выходных Y_{11} (Y_{21}) и входных X_{01} (X_{02}) сигналов блока для первого (второго) канала, выраженных в относительных единицах от номинального диапазона их изменения;

K - коэффициент пропорциональности;

T , T_{df} - постоянная времени преобразования и постоянная времени демпфирования соответственно.

Функциональная связь между сигналами при выполнении функции апериодического преобразования по двум независимым каналам:

$$W_a(p) = \frac{Y(p)}{X(p)} = \frac{K}{1 + Tp}, \quad (2)$$

где: $Y(p)$, $X(p)$ - изображения по Лапласу соответственно выходных Y_{11} (Y_{21}) и входных X_{01} (X_{02}) сигналов для первого (второго) канала блока, выраженных в относительных единицах от номинального диапазона их изменения;

K - коэффициент пропорциональности;

T - постоянная времени преобразования.

Функциональная связь между сигналами при выполнении функции интегрального преобразования по двум независимым каналам:

$$W_i(p) = \frac{Y(p)}{X(p)} = \frac{K}{Tp}, \quad (3)$$

где: $Y(p)$, $X(p)$ - изображения по Лапласу соответственно выходных Y_{11} (Y_{21}) и входных X_{01} (X_{02}) сигналов для первого (второго) канала блока, выраженных в относительных единицах от номинального диапазона их изменения;

K - коэффициент пропорциональности;

T - постоянная времени преобразования.

Функциональная связь между сигналами при выполнении функции гальванического разделения по двум независимым каналам:

$$Y_{1(2)} = \pm X_{11(21)}, \quad (4)$$

где: $Y_{1(2)}$ - выходные аналоговые сигналы;

$X_{11(21)}$ - входные аналоговые сигналы.

Функциональная связь между сигналами при выполнении функции суммирования и масштабирования сигналов постоянного тока:

$$Y_3 = -K_3(\alpha_{31}X_{31} + \alpha_{32}X_{32} + X_{33}), \quad (5)$$

где: Y_3 - выходной аналоговый сигнал;

$X_{31}; X_{32}; X_{33}$ - входные аналоговые сигналы;

K_3 - коэффициент пропорциональности;

$\alpha_{31}; \alpha_{32}$ - масштабные коэффициенты передачи.

Значения величины входных и выходных аналоговых сигналов входят в формулы (1)-(5) в безразмерной форме (относительных единицах от номинального диапазона изменения соответствующих сигналов).

3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

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

Допускаемое отклонение напряжения питания от плюс 10 до минус 15%.

3.2. Мощность, потребляемая каждым блоком от сети, не более 9 В·А.

3.3. Номинальные диапазоны изменения входных сигналов, входные сопротивления, масштабные коэффициенты передачи по каждому из входов и их допускаемые отклонения соответствуют значениям, приведенным в табл. 1.

Таблица 1

Обозначение входного сигнала	Номинальный диапазон изменения входного сигнала	Входное сопротивление Ом	Масштабный коэффициент передачи		
			обозначение	величина	допускаемое отклонение
1	2	3	4	5	6
X ₀₁	0-плюс 10 В	$> 10^4$			
X ₀₂	0-плюс 10 В	$> 10^4$			
q ₁	0; 24 В	-			
q ₂	0; 24 В	-			
X ₁₁	один из диапазонов по выбору: 0-плюс 5 мА	< 250		1	± 2
	плюс 4-плюс 20 мА	< 100			± 5
	0-плюс 20 мА	< 100			± 5
	0-плюс 10 В	$> 10^4$			± 2
X ₂₁	один из диапазонов по выбору: 0-плюс 5 мА	< 250		1	± 2
	плюс 4-плюс 20 мА	< 100			± 5
	0-плюс 20 мА	< 100			± 5
	0-плюс 10 В	$> 10^4$			± 2
X ₃₁	0-плюс 10 В	$> 10^4$	α_{31}	0-1	± 5
X ₃₂	0-плюс 10 В	$> 10^4$	α_{32}	0-1	± 5
X ₃₃	один из диапазонов по выбору: 0-плюс 5 мА	< 250		1	± 5
	плюс 4-плюс 20 мА	< 100			± 5
	0-плюс 20 мА	< 100			± 5
	0-плюс 10 В	$> 10^4$			± 5

Примечания: 1. Полный диапазон изменения всех входных сигналов, перечисленных в табл. 1, кроме сигналов Q_1 и Q_2 , составляет от минус 100 до плюс 100% от номинального.
2. При апериодическом законе преобразования допускается на входы X_{01} (X_{02}) или X_{11} (X_{21}) подключать дискретный сигнал 0; ± 10 В.

3.4. Вид и номинальные диапазоны изменения выходных сигналов постоянного тока и сопротивления нагрузки соответствуют значениям, приведенным в табл. 2.

Таблица 2

Обозначение выходного сигнала	Вид и номинальный диапазон изменения выходного сигнала	Параметры нагрузки	Примечание
$Y_{11}; Y_{21}$	0-плюс 10 В постоянного тока	≥ 2 кОм	
$Y_1; Y_2; Y_3$	0-плюс 10 В постоянного тока		

Примечание. Полный диапазон изменения всех выходных сигналов, перечисленных в табл. 2, составляет от минус 100 до плюс 100% от номинального.

3.5. Диапазон изменения коэффициента пропорциональности по каждому каналу K_1 (K_2) от 0,1 до 10 ± 2 .

3.6. Диапазон изменения постоянной времени преобразования по каждому каналу T_1 (T_2) от 0,5 до (500 ± 150) с.

3.7. Диапазон изменения постоянной времени демпфирования по каждому каналу $T_{Дф1}$ ($T_{Дф2}$) от 0 до $(22 \pm 8,8)$ с.

3.8. Диапазон изменения коэффициента пропорциональности K_3 по входам X_3 от 0,2 до $5 \pm 0,5$.

3.9. Изоляция электрических цепей питания относительно входных, выходных цепей и корпуса блоков при температуре окружающего воздуха $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ и относительной влажности до 80% выдерживает напряжение переменного тока 1500 В практически синусоидальной формы частотой от 45 до 65 Гц.

3.10. Электрическое сопротивление изоляции следующих цепей при нормальных условиях не менее 40 МОм:

- 1) цепей питания, входных и выходных цепей относительно корпуса блока;
- 2) цепей питания относительно входных и выходных цепей;

3) входных цепей входов X_{11} ; X_{21} между собой и относительно выходных цепей и остальных входных цепей;

4) цепей Q_1 относительно цепей Q_2 и указанных цепей относительно остальных входных и выходных цепей.

3.11. Габаритные размеры блока (высота x ширина x длина) 160 x 60 x 525 мм.

3.12. Масса блока не более 5 кг.

3.13. Вероятность работы блока за время 2000 ч не менее 0,98.

4. УСТРОЙСТВО И РАБОТА БЛОКА

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 утолщенный 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 контактами, 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 подключения на стороне блока к корпусу 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 съёмными металлическими крышками. На правой крышке расположено окно, открывающее доступ к панелям органов настройки и контроля блока.

4.2. Органы настройки и контроля.

На панели модуля динамических преобразований Д 005.1 расположены следующие органы настройки и контроля для каждого из двух независимых каналов (рис. 2):

1 - панель выбора вида динамического преобразования 1П(2П) с коммутационными гнездами и с двумя замыкателями;

2 - орган плавного изменения коэффициента пропорциональности
 $"K_1"$ ($"K_2"$);

3 - коммутационные гнезда с замыкателем для дискретного изменения множителя коэффициента пропорциональности $"x_1"$; $"x_{10}"$;

4 - орган плавного изменения постоянной времени преобразования
 $"T_1"$ ($"T_2"$);

5 - коммутационные гнезда с замыкателем для дискретного изменения множителя постоянной времени преобразования $"x_{0,1}"$; $"x_1"$; $"x_{10}"$;

6 - орган плавного изменения постоянной времени демпфирования
 $"T_{ДФ1}"$ ($"T_{ДФ2}"$);

7, 8, 9 - контрольные гнезда соответственно $"U_{11}"$; $"U_{21}"$ и $"OT"$ для измерения выходного сигнала 0-10 В постоянного тока (OT - общая точка схемы).

На панели модуля гальванического разделения и суммирования А 001.1 расположены следующие органы настройки и контроля (рис. 3):

1, 2 - органы плавного изменения масштабных коэффициентов передачи по входам соответственно X_{31} ($"\alpha_{31}"$) и X_{32} ($"\alpha_{32}"$);

3 - орган плавного изменения коэффициента пропорциональности по входам X_{31} ; X_{32} и X_{33} ($"K_3"$);

4 - коммутационные гнезда с замыкателем для дискретного изменения множителя коэффициента пропорциональности K_3 - $"x_{0,2}"$; $"x_1"$;

5, 6, 7 - коммутационные гнезда с замыкателями для выбора вида и номинального диапазона входных сигналов по входам соответственно $"X_{11}"$; $"X_{21}"$; $"X_{33}"$ ($"0-5"$; $0-20"$; $4-20$ мА; $"0-10$ В);

8, 9, 10, 11 - контрольные гнезда соответственно $"U_1"$; $"U_2"$; $"U_3"$ и $"OT"$ для измерения выходных сигналов 0-10 В постоянного тока U_1 , U_2 , U_3 (OT - общая точка схемы).

4.3. Электрическая принципиальная схема блока.

Электрическая принципиальная схема блока Д05 приведена на рис. 4. На схеме показаны соединения клемм модулей между собой и с внешними клеммами блока (см. раздел 2).

4.4. Функциональные схемы.

4.4.1. Функциональная схема модуля А 001.1.

Функциональная схема модуля А 001.1 показана на рис. 4. Модуль содержит 3 независимых канала преобразования сигналов.

Первые два канала выполняют функции гальванического разделения.

Дополнительный канал выполняет функцию суммирования и масштабирования сигналов. Реализуемые функциональные зависимости описываются формулами (4) - (5) раздел 2.

Каждый из каналов гальванического разделения содержит усилитель-модулятор, гальванический разделитель и демодулятор-усилитель.

Канал суммирования содержит узлы независимого масштабирования α_{31} , α_{32} для сигналов X_{31} , X_{32} и узел регулирования коэффициента пропорциональности K_3 для всех суммируемых входных сигналов.

Генератор формирует напряжение переменного тока практически прямоугольной формы частотой ≈ 20 кГц для коммутации ключей модуляторов и демодуляторов, а также напряжения постоянного тока, гальванически изолированные от общего питания модуля для питания усилителей входов X_{11} , X_{21} .

Питание модуля осуществляется стабилизированным напряжением постоянного тока плюс 15 В и минус 15 В, поступающим от источника питания.

4.4.2. Функциональная схема модуля Д 005.1.

Функциональная схема модуля Д 005.1 показана на рис. 4.

Каждый из двух независимых каналов модуля содержит следующие функциональные узлы: дифференцирующий и интегрирующий усилитель; суммирующий усилитель; выходной усилитель; узел ограничения дискретного сигнала.

Дифференцирующий и интегрирующий усилитель в зависимости от установленного на панели 1П(2П) вида динамического преобразования выполняет следующие функции:

- преобразование входного сигнала модуля по дифференциальному закону;
- преобразование входного сигнала модуля по интегральному (И) закону;

- совместно с суммирующим усилителем в обратной связи преобразование входного сигнала модуля по пропорциональному (П) или апериодическому (А) законам;

- демпфирование входного сигнала модуля при выполнении функции дифференциального преобразования.

Выходной усилитель формирует выходной сигнал модуля по напряжению $U_{11}(U_{21})$.

Узел ограничения дискретного сигнала $q_1(q_2)$ обеспечивает его преобразование в выходной сигнал $O; \pm 10$ В (на схеме E_1 и E_2).

Питание модуля осуществляется стабилизированным напряжением постоянного тока плюс 15 В и минус 15 В, поступающим от источника питания.

Передающие функции модуля описываются уравнениями (1)-(3) раздела 2.

Выполнение функции пропорционального (П) преобразования осуществляется при А- виде преобразования с минимальным значением постоянной времени преобразования Т.

Цепи входных сигналов модуля гальванически связаны друг с другом и с выходными цепями модуля.

Выходные сигналы модуля являются выходными сигналами блока в целом.

4.5. Электрические принципиальные схемы модулей.

4.5.1. Модуль гальванического разделения и суммирования А 001.1.

Электрическая принципиальная схема модуля А 001.1 показана на рис. 5.

Усилители-модуляторы двух каналов гальванического разделения выполнены на интегральных микросхемах А1 (А2) и транзисторных ключах V1 (V2).

Гальванические разделители каждого канала содержат ферритовые трансформаторы Тр.1 (Тр.2).

Демодуляторы-усилители выполнены на транзисторных ключах V3 (V4) и интегральных микросхемах А4 (А5).

Подстройка нуля усилителей производится с помощью резисторов R12 (R13), а подстройка масштабных коэффициентов передачи по каналам гальванического разделения с помощью резисторов R44 (R45).

Сумматор выполнен на интегральной микросхеме А3. Выход сумматора гальванически связан с его входом.

Генератор содержит автогенератор прямоугольного напряжения, выполненный на интегральной микросхеме А6, и усилитель,

выполненный на транзисторах V 13 (V 16). Прямоугольное напряжение с обмоток IY-УП трансформатора генератора (Тр. 3) коммутирует ключи модуляторов и демодуляторов. Выпрямленные напряжения с обмоток II и III этого трансформатора используется для питания микросхемы A1, A2.

4.5.2. Модуль динамических преобразований Д 005.1.

Электрическая принципиальная схема модуля Д 005.1 показана на рис. 6.

Модуль Д 005.1 содержит два независимых канала (канал 1 и канал 2).

Дифференцирующий и интегрирующий усилитель собран на высокочастотной интегральной микросхеме 1A1 (2A1). Постоянная времени преобразования "Т1" ("Т2") регулируется плавно потенциометром 1R1 (2R1) и дискретно с помощью коммутационных гнезд 1S1 (2S1). Установка "нуля" усилителя производится подстроечным резистором 1R20 (2R20).

При дифференциальном виде преобразования постоянной времени демпфирования "ТДФ1" ("ТДФ2") устанавливается потенциометром 1R2 (2R2).

Суммирующий усилитель построен на интегральной микросхеме 1A2 (2A2). Установка "нуля" усилителя производится подстроечным резистором 1R18 (2R18).

Выходной усилитель построен на интегральной микросхеме 1A3 (2A3). Установка "нуля" усилителя производится подстроечным резистором 1R28 (2R28). Коэффициент пропорциональности "K1" ("K2") регулируется плавно потенциометром 1R24 (2R24) и дискретно с помощью коммутационных гнезд 1S2 (2S2).

4.5.3. Источник питания ИПС 01.1.

Электрическая принципиальная схема источника питания ИПС 01.1 показана на рис. 7.

Источник питания содержит силовой трансформатор Т1 с двумя катушками, на одной из которых размещена сетевая обмотка I с, а на другой - выходные обмотки I и II. Напряжения выходных обмоток выпрямляются полупроводниковыми мостовыми выпрямителями V1, V2 и фильтруются конденсаторами C1, C2. Полученные напряжения постоянного тока используются для питания двух идентичных полупроводниковых стабилизаторов напряжения. Напряжение с конденсатора C1 (+27 В), кроме того, подается непосредственно на выход источника.

Стабилизаторы напряжения выполнены на транзисторах соответственно V6, V8 (V7, V9), опорные напряжения задаются последовательно включенными элементами V10, V12, V13 (V11, V14, V15).

Ток стабилизации задается от источника тока, выполненного на транзисторе V3 (V4) и резисторе R2 (R4). Номинальное выходное напряжение каждого стабилизатора 15 В.

5. СХЕМЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ, РАЗМЕЩЕНИЕ И МОНТАЖ

5.1. Схема подключения блока Д 05.

Схема подключения блока Д 05 показана на рис. 8.

На входы X_{11} ; X_{21} ; X_{33} может быть подан один из входных сигналов по выбору: 0-плюс 5; плюс 4-плюс 20; 0-плюс 20 мА; 0-плюс 10 В. При этом нужный вид и номинальный диапазон входного сигнала по каждому из перечисленных входов устанавливаются с помощью соответствующего замыкателя на панели настроек модуля А 001.1.

Входы X_{11} ; X_{21} гальванически разделены друг от друга и от остальных входов и выходов блока.

Входы Q_1 ; Q_2 блока используются для подключения дискретного сигнала постоянного тока 0; ± 24 В при апериодическом или интегральном законе преобразования. Входы Q_1 Q_2 гальванически разделены друг от друга и от остальных входов и выходов блока.

При динамическом преобразовании с гальваническим разделением рекомендуется подключить сигнал на вход X_{11} (X_{21} для второго канала), а выход гальванического разделителя Y_1 (Y_2) соединить со входом динамического преобразователя X_{01} (X_{02}), для чего достаточно соединить клеммы 15 и 23 (16 и 24).

При использовании входа Q_1 (Q_2) промежуточный выход Z_1 (Z_2) соединяется со входом X_{11} (X_{21}) для гальванического разделения, либо со входом X_{01} (X_{02}) для апериодического или интегрального преобразования.

Дискретный сигнал 0; ± 10 В подается непосредственно на входы X_{11} (X_{21}) или X_{01} (X_{02}).

Дополнительно в схеме предусмотрена возможность суммирования и масштабирования сигналов (вход X_{31} , выход Y_3).

5.2. Размещение и монтаж.

Блок рассчитан на утопленный монтаж на вертикальной панели щита в закрытом взрывобезопасном и пожаробезопасном помещении. Окружающая среда не должна содержать агрессивных паров, газов и аэрозольей. 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 К ВКЛЮЧЕНИЮ В РАБОТУ

6.1. Статическая настройка.

6.1.1. Обеспечить нужную полярность подключения выходных цепей и всех источников входных сигналов, подключаемых к блоку. Проверить направление воздействия блока на объект или на соответствующий регулятор. Направления действия, входных сигналов блока указаны на схеме подключения (рис. 8).

6.1.2. Выбрать величины масштабных коэффициентов передачи K_i , обеспечивающие необходимое соотношение входных сигналов при суммировании их друг с другом.

При заданных значениях используемых входных сигналов установить необходимое напряжение на входе модуля Д 005.1. Контроль баланса производится на контрольных гнездах "У₁"; "У₂"; "У₃" и "ОТ" вольтметром постоянного тока с внутренним сопротивлением не менее 10 кОм (например, Ц 4313 на шкале 1,5 В).

6.2. Динамическая настройка.

6.2.1. Параметрами динамической настройки блока являются коэффициент пропорциональности K_1 (K_2) и постоянная времени преобразования T_1 (T_2).

Выбор оптимальных значений этих параметров определяется динамическими характеристиками регулируемого объекта и технологическими требованиями к характеру переходных процессов. Расчет оптимальных настроек производится по одной из общепринятых методик (см., например, В.Я.Ротач "Расчет настройки систем автоматического регулирования"; Е.П.Стефани "Основы расчета настройки регуляторов").

Полученные величины оптимальных настроек установить в блоке с помощью органов " K_1 " (" K_2 "), " T_1 " (" T_2 "). Установить нужный вид динамического преобразования.

6.2.2. При дифференциальном виде динамического преобразования в зависимости от уровня пульсаций регулируемых параметров определить необходимую величину постоянной времени демпфирования $T_{ДФ1}$ ($T_{ДФ2}$) и установить ее органом " $T_{ДФ1}$ " (" $T_{ДФ2}$ ").

6.3. Включение в работу.

При подготовке к включению блока в работу на действующем оборудовании рекомендуется выполнить ряд подготовительных и контрольных операций в следующей последовательности.

6.3.1. Выдвинуть шасси блока из корпуса и убедиться, что все органы настройки находятся в положенных, определенных при статической и динамической настройке.

ВНИМАНИЕ! Необходимо тщательно проконтролировать соответствие положения замыкателей на коммутационных гнездах " X_{11} "; " X_{21} "; " X_{33} " роду и диапазону изменения соответствующего входного сигнала. В случае несоответствия может быть нарушена цепь последовательно включенных преампиков токового сигнала или перегружен источник сигнала напряжения.

Если какой-либо из входов X_{11} ; X_{21} ; X_{33} не используется, рекомендуется соответствующий выключатель установить в положение "0-5 мА". После этого вновь задвинуть шасси в корпус.

6.3.2. Включить напряжение питания блока и всех связанных с ним устройств и выждать не менее 5 мин.

6.3.3. Проверить работоспособность системы и правильность настройки блока. Для этого с помощью внешнего сигнала подать возмущение допустимой величины сначала одного, а затем другого знака. По контрольно-измерительным приборам, имеющимся на объекте, а также по вольтметру, подключенному к выходным гнез-

дам "У₁₁"; "У₂₁" и "ОТ", убедиться в правильном функционировании системы регулирования и требуемом качестве переходных процессов. При необходимости произвести подстройку динамических и статических параметров.

6.3.4. В целях повышения надежности рекомендуется перед включением блока в постоянную эксплуатацию произвести в период пуско-наладочных работ наработку в течение 96 ч.

7. ПРОВЕРКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ И ИЗМЕРЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ

Работу по проверке технического состояния и измерению параметров блока типа Д 05 рекомендуется производить перед первым включением блоков в работу, после ремонта блоков, а также в периоды капитального ремонта основного оборудования.

Полный объем проверок должен соответствовать приложению 1 к настоящему ТО. Объем проверок после ремонта устанавливается с учетом устраненных дефектов. При проверке блоков перед первым включением рекомендуется проверить масштабные коэффициенты передачи по всем входам, диапазоны изменения выходных сигналов, качественно проверить функционирование блоков при всех видах динамического преобразования, действие всех органов настройки.

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 блока должны соблюдаться следующие меры безопасности:

8.1.1. Должно быть обеспечено надежное крепление блока к шиту.

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 подключения). 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 проверить 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 правильность подключения цепей нагрузки.

4. Проверить наличие и качество перемычек, соединяющих выходы измерительного модуля и входы модуля динамических преобразований, перемычек на клеммах неиспользуемых входов по напряжению (согласно схеме подключений).

9.1.2. Если в схеме подключений неисправностей не обнаружено, следует перейти к поиску неисправностей в самом блоке динамических преобразований. 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 модулей, подавая внешний входной сигнал и измеряя выходной сигнал модуля на соответствующих гнездах относительно гнезда "0Т". Диапазон изменения выходного сигнала модулей должен составлять от 0 до плюс 10 В и от 0 до минус 10 В при изменении входных сигналов от 0 до $\pm 100\%$.

Изменение выходного сигнала модуля Д 005.1 должно соответствовать установленным виду динамического преобразования и параметрам настройки;

2) если модули функционируют неправильно, проверить неисправный модуль, а также источник питания, включая силовой трансформатор, на соответствие таблице режимов (см. п. 9.2).

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

3) неисправность в самих модулях обнаруживается путем проверки соответствия монтажа принципиальной схеме и путем замены элементов на заведомо годные. Некоторые возможные 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 модуля	Величина измеряемого параметра	Измерительный прибор	Примечание
------------------------------	--------------------------------	----------------------	------------

Модуль А 001.1

19-17	13-16,5 В	Вольтметр постоянного тока кл. 1,5 (например, Ц 4313)	"Плюс" - на кл. 19
18-17	13-16,5 В		"Минус" - на кл. 15

Модуль Д 005.1

19-17	13-16,5 В	Вольтметр постоянного тока кл. 1,5 (например, Ц 4313)	"Плюс" - на кл. 19
18-17	13-16,5 В		"Минус" - на кл. 15

Источник питания ИПС 01

8-9	(220±4,4) В	Вольтметр переменного тока кл. 1,5 (например, Э 30)	
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
1-3	26-30 В		"Плюс" - на кл. 1
7 _{T1} -8 _{T1}	21-24 В	Вольтметр переменного тока кл. 2,5 (например, Ц 4313)	Указаны номера клемм силового трансформатора
9 _{T1} -10 _{T1}	21-24 В		

9.3. Перечень возможных неисправностей

Таблица 4

Наименование неисправности, ее внешнее проявление	Вероятная причина	Метод устранения	Примечание
Блок не реагирует на изменение входных сигналов	Обрыв в схеме подключения. Нарушение контакта во входных цепях блока. Неисправность измерительного модуля	Проверить схему подключения. Проверить соединительное устройство, жгут, ШР. Найти неисправный элемент или цепь, заменить элемент на заведомо годный, восстановить цепь.	
Отсутствуют выходные сигналы или диапазоны их изменения не соответствуют заданным	Неисправность узлов усилителей модуля Д 005.1. Неисправность в схеме внешних соединений	Проверить схему подключений	
Нарушение вида динамического преобразования	Неисправность дифференцирующего и интегрирующего усилителя, суммирующего усилителя модуля Д 005.1		
Пульсация выходных сигналов превышает допустимую	Неисправность фильтрующих конденсаторов ИПС 01. Неисправность фильтрующих конденсаторов модулей		

9.4. Настройка модулей.

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

Перед настройкой необходимо снять перемычку, соединяющую выходные клеммы измерительной части блока и входные клеммы функциональной части блока. Клемму 3 и корпус блока заземлить, на клеммы 1; 2 подать питание (220±4,4) В. Подключение остальных цепей указано ниже (см. п. 9.4.1-9.4.2). Время выдержки блока во включенном состоянии перед началом настройки не менее 5 мин.

9.4.1. Настройка модуля Д 005.1.

Перед настройкой модуля Д 005.1 необходимо установить перемычку на клеммы 28 (24); 5 блока.

Положение органов настройки модуля:

вид преобразования - дифференциальный (Д);
замыкатель множителя "Т₁" ("Т₂") - "х 0,1";
замыкатель множителя "К₁" ("К₂") - "х 10";
прочие органы - крайнее левое положение.

При настройке используется вольтметр постоянного тока класса 1,5 со шкалами 75 мВ; 1,5; 15 В (например, Ц 4313).

1) балансировка суммирующего усилителя;

Подключить вольтметр на шкалу 15 В к клеммам 2; 11 (31) модуля. С помощью подстроечного потенциометра 1R18 (2R18) (на плате модуля Д 005.1) произвести грубую балансировку, установив по вольтметру напряжение, равное нулю.

Постепенно переключая вольтметр на шкалу 75 мВ, тем же потенциометром произвести точную балансировку, установив стрелку вольтметра вблизи нуля;

2) балансировка дифференцирующего и интегрирующего усилителя.

Подключить вольтметр на шкалу 15 В к клеммам 2; 7 (27) модуля. С помощью подстроечного потенциометра 1R20 (2R20) (на плате модуля Д 005.1) произвести грубую и точную балансировку усилителя [см. п. 9.4.1.1];

3) балансировка выходного усилителя.

Подключить вольтметр на шкалу 15 В к клеммам 8; 29 (30) блока и произвести грубую и точную балансировку усилителя с помощью подстроечного потенциометра 1R28 (2R28), расположенного на плате модуля Д 005.1 [см. п. 9.4.1.1].

По окончании балансировки вольтметр от модуля отключить и снять перемычки с клемм 23 (24); 5 блока.

9.4.2. Настройка модуля А 001.1.

1) подстройка "нулей" по выходам "У₁"; "У₂"; "У₃". Между соответствующим гнездом на панели модуля "У₁"; "У₂"; "У₃" и гнездом "ОТ" подключить вольтметр постоянного тока класса не более 1,5 (например, Ц 4313). При отсутствии входных сигналов с помощью подстроечных резисторов R12 для выхода "У₁", R13 для выхода "У₂", R25 для выхода "У₃" установить нуль по вольтметру. При подстройке рекомендуется переводить диапазон шкалы вольтметра с максимального (15 В) до минимального;

2) подстройка коэффициента передачи по выходам У₁; У₂. Установить замыкатели панелей выбора вида входного сигнала модуля по входам X₁₁; X₂₁ в положение "0-5". От регулируемого источника постоянного тока подать сигнал на клеммы 29-26 модуля для первого канала и на клеммы 23-20 модуля для второго канала. Установить сигнал от источника 5 мА, который следует контролировать миллиамперметром постоянного тока класса точности не более 0,5 (например, М 2038). К выходу соответствующего канала подключить (см. подпункт 1) вольтметр постоянного тока класса не более 0,5 со шкалой 15 В (например, М 2038). С помощью подстроечных резисторов R44 для канала 1 и R45 для канала 2 установить по вольтметру выходной сигнал У₁ и У₂, равный 10 В.

Допускается подстройка коэффициента передачи с помощью входного сигнала напряжения постоянного тока 10 В (замыкатели в положении "0-10"). В этом случае подстройка может быть осуществлена вольтметром класса точности не более 1,5 (например, Ц 4313), который подключается дифференциально между клеммами 29-14 модуля для первого канала и клеммами 23-12 модуля для второго; клеммы 26 и 20 модуля должны быть соединены с общей точкой (клемма 2 модуля). При этом на входе предварительно устанавливается сигнал 9-10 В, а затем с помощью соответствующего подстроечного резистора R44 и R45 устанавливается нуль по вольтметру (диапазон шкалы следует последовательно переводить до минимального).

10. МАРКИРОВАНИЕ И ПЛОМБИРОВАНИЕ

На каждом блоке ~~указаны~~ следующие данные:

- товарный знак ~~предприятия-изготовителя~~;
- условное обозначение блока;
- порядковый номер;
- напряжение и частота питания;
- год выпуска;
- государственный Знак качества, если он присвоен.

Каждый блок опломбирован ~~клеямом~~ 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 ввезения 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 перекладины, 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 16 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 5 до 40°C 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. Блоки в потребительской таре укладываются 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 блоками 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 блоков;
- 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, °C | 20±5 | |
| 2) относительная влажность воздуха, % | от 30 до 80 | |
| 3) напряжение питания, В | 220±4,4 | |
| 4) частота напряжения питания, Гц | 50±1; 60±2 | |
| 5) механические вибрации, продольные и поперечные помехи, внешние электрические и магнитные поля, влияющие на работу блока | | отсутствуют |
| 6) время выдержки блока во включенном состоянии к моменту испытаний, мин, не менее | | 5 |

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 массой 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 между первой группой соединенных между собой клемм и второй группой соединенных между собой клемм согласно табл. 1.

Таблица 1

Величина испытательного напряжения, В	Первая группа соединений между собой клемм	Вторая группа соединений между собой клемм
500	1; 2 4-30	3
500	1; 2	
100	11; 13	12; 14 4-10; 15-30
	12; 14	4-10; 15-30
100	17; 19; 21	18; 20; 22 4-16; 23-30
	18; 20; 22	4-16; 23-30

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.

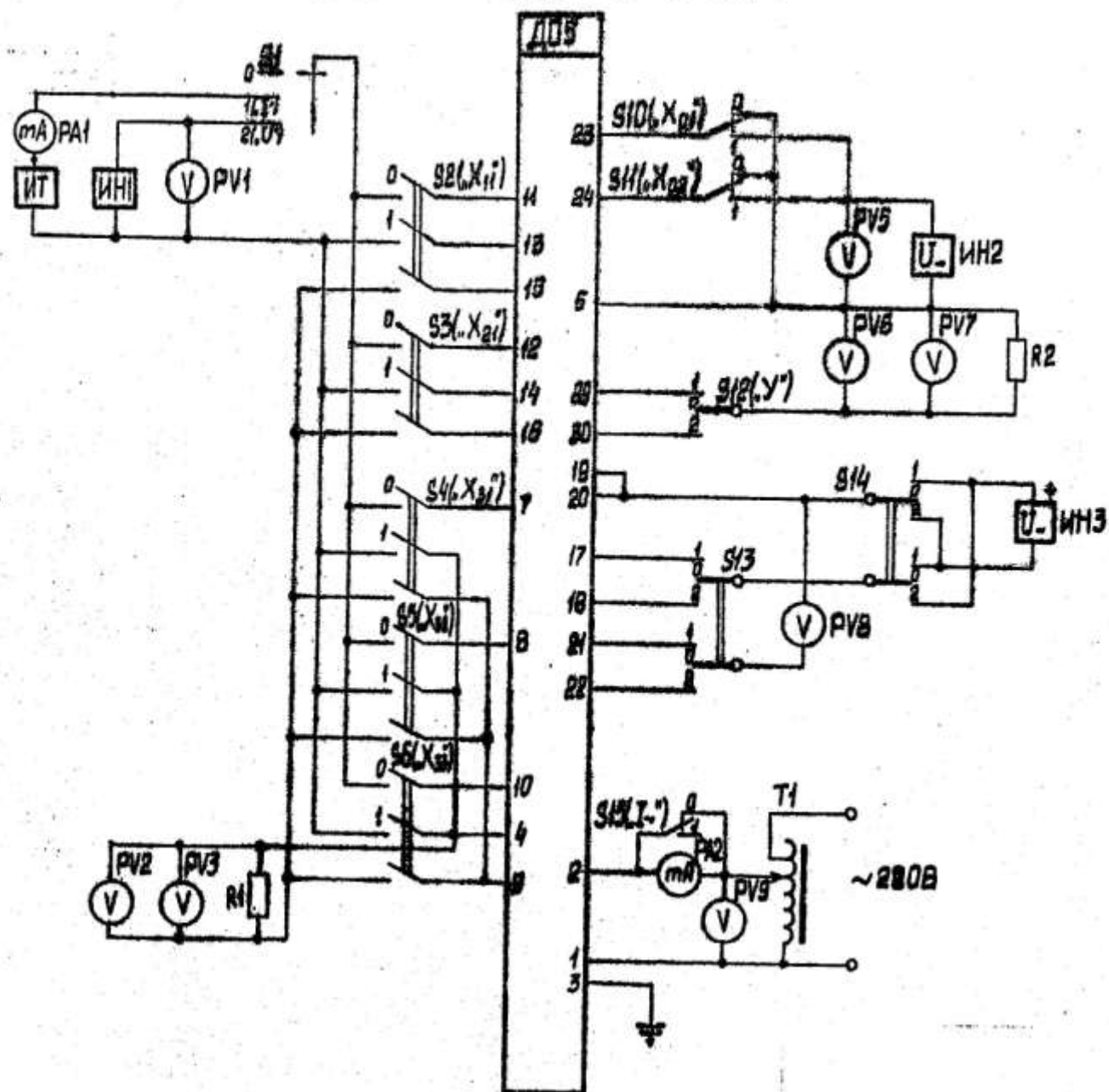
Перед началом испытаний по каждому пункту табл. 4 следует изменить по отношению к исходному состоянию положение элементов схемы проверки и органов настройки блока в соответствии со столбцами 2; 3, затем произвести воздействие, указанное в столбце 4.

Измерения производятся приборами, обозначения 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 исходные положения.

СХЕМА ПРОВЕРКИ БЛОКА

- 29 -



Перечень приборов и оборудования, необходимого для проверки блока

Наименование	Требуемые параметры для контроля	Рекомендуемое оборудование	
		Тип, № стандарта	Основные технические характеристики
I	2	3	4
Вольтметр постоянного тока (PV1; PV5; PV6; PV8)	0-1,5; 0-7,5; 0-15; 0-30 В Погрешность $\leq 0,5\%$	М 2038	Кл. точности 0,5. Шкалы: 0-1,5; 0-7,5; 0-15; 0-30 В
Вольтметр постоянного тока (PV2)	0-0,3; 0-3; 0-7,5; 0-30 В Потребляемый ток не более 1 мА Погрешность $\leq 0,5\%$	М 1200	Кл. точности 0,5. Шкалы: 0-0,3; 0-3; 0-7,5; 0-30 В. Ток полного отклонения не более 3 мА
Милливольтметр переменного тока (PV3; PV7)	0-100 мВ; 0-1 В. Погрешность $\leq 2,5\%$	ВЗ - 34	Кл. точности 2,5. Шкала 0-100 мВ
Вольтметр переменного тока (PV9)	0-250 В. Погрешность $\leq 1,5\%$	В 378	Кл. точности 1,5. Шкала 0-250 В
Миллиамперметр постоянного тока (РА1)	0-0,75; 0-3; 0-7,5 мА Погрешность $\leq 0,5\%$	М 2038	Кл. точности 0,5. Шкалы: 0-0,75; 0-3; 0-7,5 мА
Миллиамперметр переменного тока (РА2)	0-100 мА. Погрешность $\leq 2,5\%$	В 377	Кл. точности 1,5. Шкалы: 0-100 мА
Ключи и переключатели (З1 - З15)	Переходное сопротивление $\leq 1 \text{ Ом}$	ТП1-2; П2Г	Переходное сопротивление контактной пары не более 0,05 Ом
Регулируемые источники сигнала напряжения постоянного тока (ИН1; ИН2)	Диапазон выходного сигнала от 0 до 13 В; возможность дискретного изменения знака сигнала: $R_{\text{вых}} \leq 100 \text{ Ом}$; разрешающая способность регулирования $\leq 1 \text{ мВ}$; пульсация выходного сигнала $\leq 0,2\%$; нестабильность при изменении напряжения сети в пределах от минус 15 до плюс 10% - не более 0,2%.		
Источник сигнала напряжения постоянного тока ИН3	Выходной сигнал $24 \pm 1 \text{ В}$; пульсация выходного сигнала $\leq 2\%$; нестабильность при изменении напряжения сети в пределах от минус 15 до плюс 10% - не более 20%		

I	2	3	4
Регулируемый источник сигнала постоянного тока (ИТ)	Диапазон выходного сигнала от 0 до 6,5 мА, с разрешающей способностью не хуже 0,02%, возможность дискретного изменения знака сигнала; $R_L \geq 30$ кОм; неустойчивость выходного сигнала при изменении напряжения питания от минус 15 до плюс 10% не более 0,2%. Сопротивление нагрузки от 0 до 3 кОм		
Лабораторный автотрансформатор (ТІ)	Регулируемое напряжение от 187 до 242 В. Допустимый ток не менее 1 А	Лабораторный автотрансформатор регулировочный типа РНО-250-2 А	
Резистор (R 1)	$2,21 \text{ кОм} \pm 0,5\%$; ТКС $\leq 0,5 \cdot 10^{-4}$; Мощность $\geq 0,25 \text{ Вт}$	С2 - 29 В	С2-29 В-0,25-2,21 кОм $\pm 0,5\%$ -1,0-В
Резистор (R 2)	$3,97 \text{ кОм} \pm 1\%$; ТКС $\leq 10^{-4}$; Мощность $\geq 0,25 \text{ Вт}$	С2 - 29 В	С2-29 В-0,25-3,97 кОм $\pm 1\%$ -1,0-В
Омметр	$\leq 1 \text{ Ом}$	Ц 4312	Шкала 0-100 Ом. Начальный участок шкалы с ценой деления не более 1 Ом.
Механический секундомер	0-60 с; 0-30 мин. Разрешающая способность не более 0,2 с	СОИр-2а-3	Емкость шкалы; 60 с; 30 мин. Цена деления шкалы 0,2 с
Мегасмметр для определения электрического сопротивления изоляции	$\geq 40 \text{ МОм}$ Погрешность $\leq 1\%$	М 4100/1 М 4100/3	Кл. точности 1,0. Испытательное напряжение 0-100 В; 0-500 В.

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

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

Исходное состояние элементов схемы проверки и органов
настройки и управления блоком

Наименование элемента схемы проверки или органа настройки блока	Условное обозна- чение элемента или органа на- стройки	Исходное состояние	Пример сокращенного обозначения элемента или органа и его со- стояния	Примечание
1	2	3	4	5
ЭЛЕМЕНТЫ СХЕМЫ ПРОВЕРКИ				
Регулируемый источник сигнала постоян- ного тока	ИТ	$I_{ИТ} = 0$	$I_{ИТ} = 0$ $I_{ИТ} = \text{минус } 5 \text{ мА}$	Знак "плюс" ("минус") сигнала источников ИИ1, ИТ соответствует положительному (от- рицательному) потенциалу на верхнем по схеме проверки выводе. Знак "плюс" ("минус") сигнала источника ИИ2 определяется относительно клеммы 5
Регулируемый источник сигнала напряже- ния постоянного тока	ИИ 1 ИИ 2	$U_{ИИ1} = 0$ $U_{ИИ2} = 0$	$U_{ИИ1} = 0$ $U_{ИИ1} = \text{минус } 1 \text{ В}$ $U_{ИИ2} = 0$ $U_{ИИ2} = 2 \text{ В}$	
Источник сигнала напряжения постоянно- го тока 24 В	ИИ 3			
Ключи и переключатели	$S1(X_{12}) \dots S15(I \sim)$ $S15(I \sim)$	0 0	$S1(X_{12}) = 0$ $S15(I \sim) = 0$	
ОРГАНЫ НАСТРОЙКИ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ЧАСТИ БЛОКА				
Вамкатели панелей выбора вида динамического преобразования	ИП (2П)	А	ИП (2П) - А	
Орган изменения коэффициента передачи ("K ₁ "; "K ₂ ")	K ₁ (K ₂)	П	K ₁ (K ₂) - П	Л, П - орган настройки установлен соответ- ственно в крайнее левое и крайнее правое положение
Вамкатель масштаба И ₁ (K ₂)	МК ₁ (МК ₂)	И	МК ₁ (МК ₂) - И	И; ИО - положение вамкатель МК ₁ (И) соответственно "И1"; "ИО"

1	2	3	4	5
Орган изменения постоянной времени преобразования ("Т ₁ "; "Т ₂ ")	$T_1(T_2)$	Л	$T_1(T_2) - Л$	
Замыкатель множителя $T_1(T_2)$	$MnT_1 (MnT_2)$	0, I	$MnT_1 (MnT_2) - 0, I$	0, I; I; IO - положение замыкателя $Mn T_1(2)$ соответственно "0, I"; "хI"; "хIO"
Орган изменения постоянной времени демпфирования ("Тдф ₁ ", "Тдф ₂ ")	$Tдф_1, Tдф_2$	Л	$Tдф_1(Tдф_2) - Л$	
ОРГАНЫ НАСТРОЙКИ ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ ЧАСТИ БЛОКА				
Органы изменения масштабных коэффициентов передачи ("α ₁ ") и коэффициента пропорциональности "K ₃ "	$\alpha_{31}; \alpha_{32}; K_3$	Л	$\alpha_1 - Л; K_3 - Л$	
Замыкатель множителя K ₃	MnK_3	I	$MnK_3 - I$	I; 0,2 - положение замыкателя MnK_3 соответственно "хI"; "х0,2".
Замыкатели панелей выбора вида входного сигнала по входам $X_{11}; X_{21}; X_{33}$	$X_{11}; X_{21}; X_{33}$	0 - 5	$X_{11} - 0 - 5$ $X_{21} - 0 - IO$	0-5; 0-20; 4-20; 0-10 - положение замыкателей $X_{11}; X_{21}; X_{33}$ соответственно "0-5"; "0-20"; "4-20 мА"; "0-10 В".

Состояние элементов схемы проверки, органов настройки
и последовательности операций при испытаниях блока

Наименование испытаний	Отличие состояния перед началом данного испытания от исходного		Воздействие при испытании	Прибор для контроля	Рекомендуемая шкала	Измеренная величина, соответствующая нормальной работе блока	Примечание
	Элементы схемы проверки	Органы настройки					
I	2	3	4	5	6	7	8
Проверка мощности, потребляемой от сети	-	-	$S/5(I_{\sim})-1$	PV9 PA2	250 В 100 мА	220 В ≤ 41 мА	
Проверка верхних граничных значений масштабных коэффициентов передачи α_i и пульсации выходных сигналов 1) для входа X_H	$S1-2(U^*)$ $S2-(X_H^*)-1$ $U_{HH}=0$	$X_H - 0-10^5$	Изменение U_{HH} до минус 10 В	PV2	300 мВ	модуль не более 100 мВ	Знак "плюс" ("минус") выходных сигналов соответствует положительному (отрицательному) потенциалу по отношению к общей точке
				PV3	300 мВ	≤ 50 мВ	
				PV1	15 В	минус 10 В	
				PV2	15 В	изменение от 0 до минус 9,8-10,2 В	
				PV3	300 мВ	≤ 50 мВ	
				PA1	7,5 мА	5 мА	
	$S1-1(I^*)$ $S2-(X_H^*)-1$ $I_{\sim}=0$	$X_H - 0-20^5$	Изменения от 0 до плюс 5 мА	PV2	15 В	изменение до плюс 9,8 - 10,2 В	
				PV3	300 мВ	≤ 50 мВ	
				PA1	7,5 мА	5 мА	
				PV2	15 В	изменение на плюс 2,38 - 2,62 В	
				PA1	7,5 мА	5 мА	
				PV2	15 В	изменение на плюс 2,38 - 2,62 В	
2) для входа X_{21}	$S1-2(U^*)$ $S3-(X_{21}^*)-1$ $U_{HH}=0$	$X_{21} - 0-10^5$	Изменение U_{HH} до минус 10 В	PV2	300 мВ	модуль не более 100 мВ	
				PV3	300 мВ	≤ 50 мВ	
				PV1	15 В	минус 10 В	
				PV2	15 В	изменение до минус 9,8 - 10,2 В	

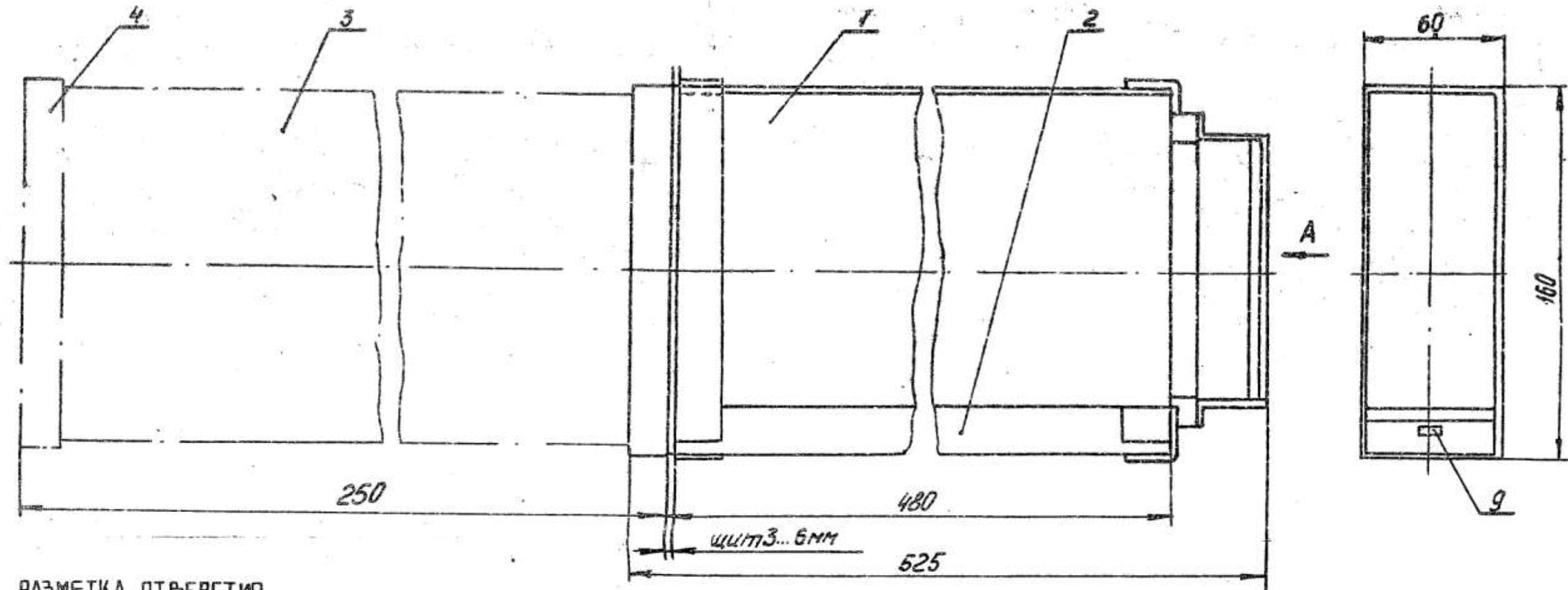
1	2	3	4	5	6	7	8
	$S1-1(I'')$ $S3(X_{21})-1$ $I_{HT}=0$	$X_{21} - 0 - 20''$ $X_{21} - 4 - 20''$	Изменение от 0 до плюс 5 мА	PV3	300 мВ	≤ 50 мВ	
				PA1	7,5 мА	5 мА	
				PV2	15 В	изменение от 0 до плюс 9,8-10,2 В	
				PV3	300 мВ	≤ 50 мВ	
				PA1	7,5 мА	5 мА	
				PV2	15 В	изменение на плюс 2,38-2,62 В	
				PA1	7,5 мА	5 мА	
				PV2	15 В	изменение на плюс 2,96-3,28 В	
3) по входу X_{31}	$S1-2(U'')$ $S4(X_{31})-1$ $U_{HT} = -10В$	$\alpha_{31} = \Pi$	Изменение положения органа $\alpha_{31} - \Pi$	PV1	15 В	минус 10 В	
				PV2	15 В	изменение до плюс 9,5 - 10,5 В	
4) по входу X_{32}	$S1-2(U'')$ $S5(X_{32})-1$ $U_{HT} = -10В$	$\alpha_{32} = \Pi$	Изменение положения органа $\alpha_{32} - \Pi$	PV1	15 В	минус 10 В	
				PV2	15 В	изменение до плюс 9,5 - 10,5 В	
5) по входу X_{33}	$S1-2(U'')$ $S6(X_{33})-1$ $U_{HT} = 0$	$X_{33} - 0 - 10''$	Изменение U_{HT} до минус 10 В	PV2	300 мВ	модуль не более 100 мВ	
				PV3	300 мВ	≤ 50 мВ	
				PV1	15 В	минус 10 В	
				PV2	15 В	изменение до плюс 9,5-10,5 В	
				PV3	300 мВ	≤ 50 мВ	
	$S1-1(I'')$ $S6(X_{33})-1$ $I_{HT}=0$	$X_{33} - 0 - 20''$ $X_{33} - 4 - 20''$	изменение сигнала I_{HT} до минус 5 мА	PA1	7,5 мА	5 мА	
				PV2	15 В	изменение до плюс 9,5 - 10,5 В	
				PV3	300 мВ	≤ 50 мВ	
				PA1	7,5 мА	5 мА	
				PV2	15 В	изменение на плюс 2,38 - 2,62 В	
				PA1	7,5 мА	5 мА	
				PV2	15 В	изменение до плюс 2,96 - 3,28 В	

1	2	3	4	5	6	7	8
Проверка действительных значений коэффициента пропорциональности K_3 от номинальных 1) для нижнего граничного значения 2) для максимального значения	$S1-2(U')/S6(K_{33})-1$ $U_{min} = -10B$	$K_{33} - 0 = 10^0$ $10^0 K_{33} = 10,8^0$	-	PV1	15 В	минус 10 В	
				PV2	3 В	1,8 - 2,2 В	
	$S1-2(U')/S6(K_{33})-1$ $U_{max} = +1B$	$K_{33} - 0 = 10^0$ $K_3 = 11$	-	PV3	3 В	минус 1 В	
				PV2	7,5 В	4,5 - 5,5 В	
Проверка действительных значений коэффициента пропорциональности K и пульсации выходного сигнала: 1) для минимального значения	-	-	-	PV6	0,3 В	≤ 100 мВ	
				PV7	0,3 В	≤ 50 мВ	
	$U_{min} = +10B$ $S10(SH)-1$ $S12-1(2)$	$K_1(K_2) - 11$	-	PV8	15 В	10 В	
				PV6	1,5 В	плюс 0,8 - 1,2 В	
2) для промежуточного значения	-	-	-	PV5	15 В	10 В	
				PV6	15 В	плюс 8 - 12 В	
	$U_{max} = 1B$ $S10(SH)-1$ $S12-1(2)$	$max_{I(2)} - 10$	-	PV5	1,5 В	1 В	
				PV6	15 В	плюс 8 - 12 В	
3) для максимального значения	$U_{min} = -1B$ $S10(SH)-1$ $S12-1(2)$	$max_{I(2)} - 10$	-	PV7	0,3 В	≤ 50 мВ	
				PV5	1,5 В	-1 В	
	$S13-1(2)$ $S14-1$	-	-	PV6	15 В	минус 8 - 12 В	
				PV7	0,3 В	≤ 50 мВ	
Проверка входов $q_1(q_2)$ и выходов $z_1(z_2)$	$S13-1(2)$ $S14-1$	-	-	PV8	30 В	минус 9 - 11 В	Сигнал "плюс" ("минус") напряжения, фиксируемого вольтметром PV8, определяется относительно клеммы 19
	$S13-1(2)$ $S14-2$	-	-	PV8	30 В	плюс 9 - 11 В	

1	2	3	4	5	6	7	8
Проверка отклонений действительных значений по-стоянной времени преобразования T 1) для промежуточных значений (И - преобразование)	$U_{\text{ннз}} = -10 В$ $312 - 1(2)$	ИП(2П)-И $T_I(T_2)$ -П	Перевод мюльса $510 (511)$ в положение I	PV5	15 В	минус 10 В	P_t - секундомер. Секундомером фиксируется промежуток времени, за который выходной сигнал, контролируемый вольтметром PV6, возвратит на величину 10 В
		$T_I(T_2)$ -П		PV6	15 В	изменение на плюс 10 В	
		ИП(2П)-И		P_t		3,5 - 6,5 с	
		МНТ $_{I(2)}$ -I		PV5	15 В	минус 10 В	
				PV6	15 В	изменение на плюс 10 В	
				P_t		3,5 - 6,5 с	
		ИП(2П)-И		PV5	15 В	минус 10 В	
		МНТ $_{I(2)}$ -I		PV6	15 В	изменение на плюс 10 В	
		$T_I(T_2)$ -П		P_t		3,5 - 6,5 с	
2) для минимального значения (И - преобразование)	$U_{\text{ннз}} = -10 В$ $312 - 1(2)$	ИП(2П)-И		PV5	15 В	минус 10 В	
		МНТ $_{I(2)}$ -IO		PV6	15 В	изменение на плюс 10 В	
		$T_I(T_2)$ -П		P_t		350 - 650 с	
	$U_{\text{ннз}} = +10 В$ $312 - 1(2)$	ИП(2П)-И		PV5	15 В	10 В	
		МНТ $_{I(2)}$ -IO		PV6	15 В	изменение на минус 10 В	
		$T_I(T_2)$ -П		P_t		350 - 650 с	
3) для промежуточного значения (Д - преобразование)	$U_{\text{ннз}} = -10 В$ $312 - 1(2)$	ИП(2П)-Д		PV5	15 В	минус 10 В	Секундомером P_t фиксируется промежуток времени, за который выходной сигнал, контролируемый вольтметром PV6, уменьшается от величины $U_{\text{ннз}}$ до величины $0,36 U_{\text{ннз}}$
		МНТ $_{I(2)}$ -I		PV6	15 В	изменение от плюс $U_{\text{ннз}}$ до плюс $0,36 U_{\text{ннз}}$	
		$T_I(T_2)$ -П		P_t		35 - 65 с	

1	2	3	4	5	6	7	8
4) для промежуточного значения (А - преобразование)	$U_{нн2} = +10В$ 312-1(2)	МНТ _{I(2)} -I Т _I (Т ₂)-П	Перевод ключа S10 (S11) в положение I	РУБ РУБ Р _Б	15 В 15 В	10 В изменение до плюс 0,64 U _{макс} 35 - 65 с	Секундомером Р _Б фиксируется промежуток времени, за который выходной сигнал, контролируемый вольтметром РУБ, возрастает на величину, равную 0,64 U _{макс}
Проверка отклонения верхнего граничного значения постоянной времени демпфирования ТдФ	$U_{нн2} = -10В$ 312-1(2)	ИП(2П)-Д МНТ _{I(2)} -IO Т _I (Т ₂)-П ТдФ _I (ТдФ ₂)-П		РУБ РУБ Р _Б	15 В 15 В	минус 10 В изменение до плюс 0,61 U _{макс} 13,2-30,8 с	Секундомером Р _Б фиксируется промежуток времени, за который выходной сигнал, контролируемый вольтметром РУБ, возрастает на величину, равную 0,64 U _{макс} , где U _{макс} - максимальная величина выходного сигнала при ТдФ ₁ (ТдФ ₂)-П и дифференциальном виде преобразования

ГАБАРИТНЫЕ И УСТАНОВОЧНЫЕ РАЗМЕРЫ БЛОКА



РАЗМЕТКА ОТВЕРСТИЯ ПОД КРЕПЛЕНИЕ БЛОКА

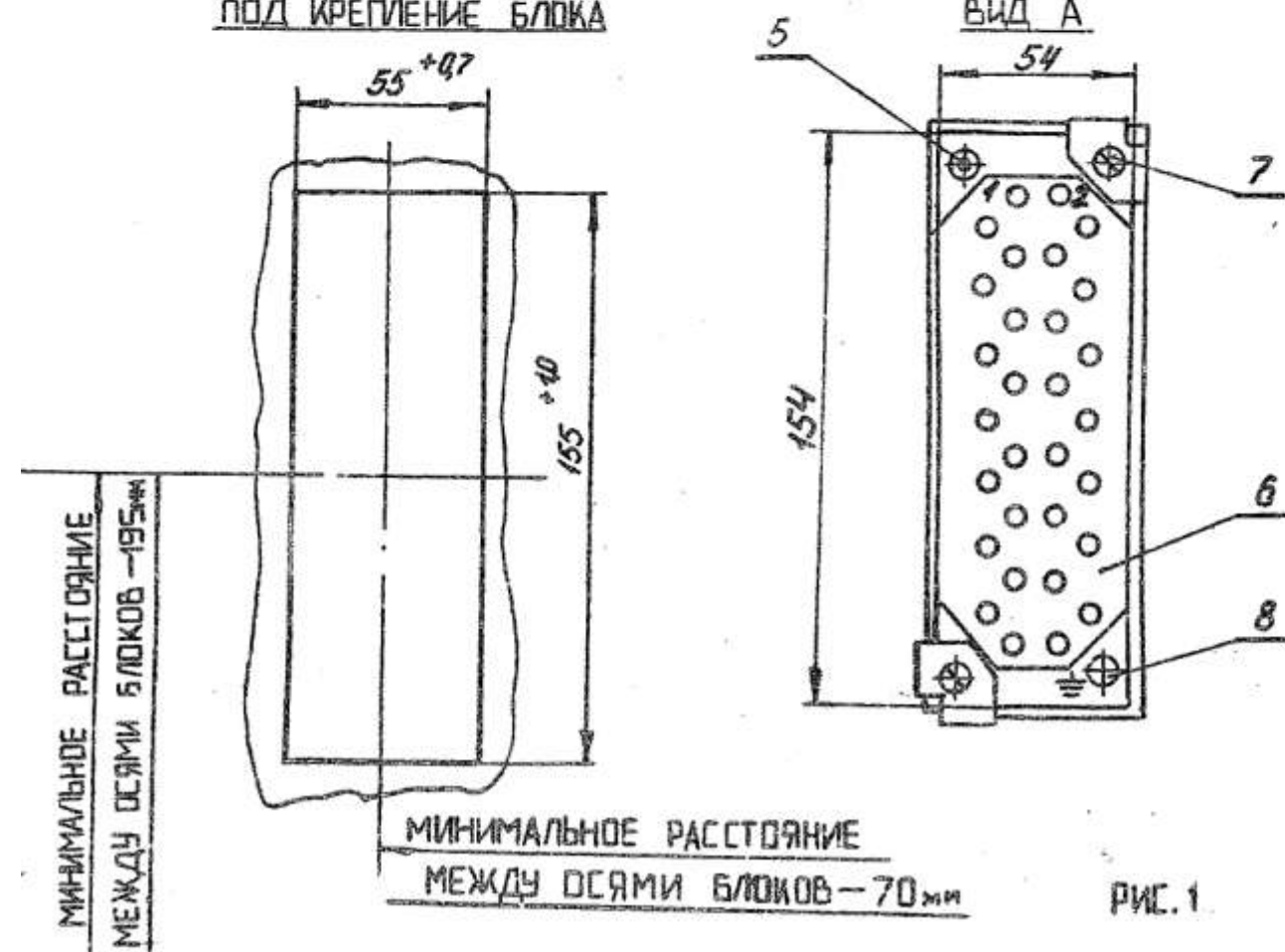


РИС. 1

МОДУЛЬ ДИНАМИЧЕСКИХ ПРЕОБРАЗОВАНИЙ Д005.1

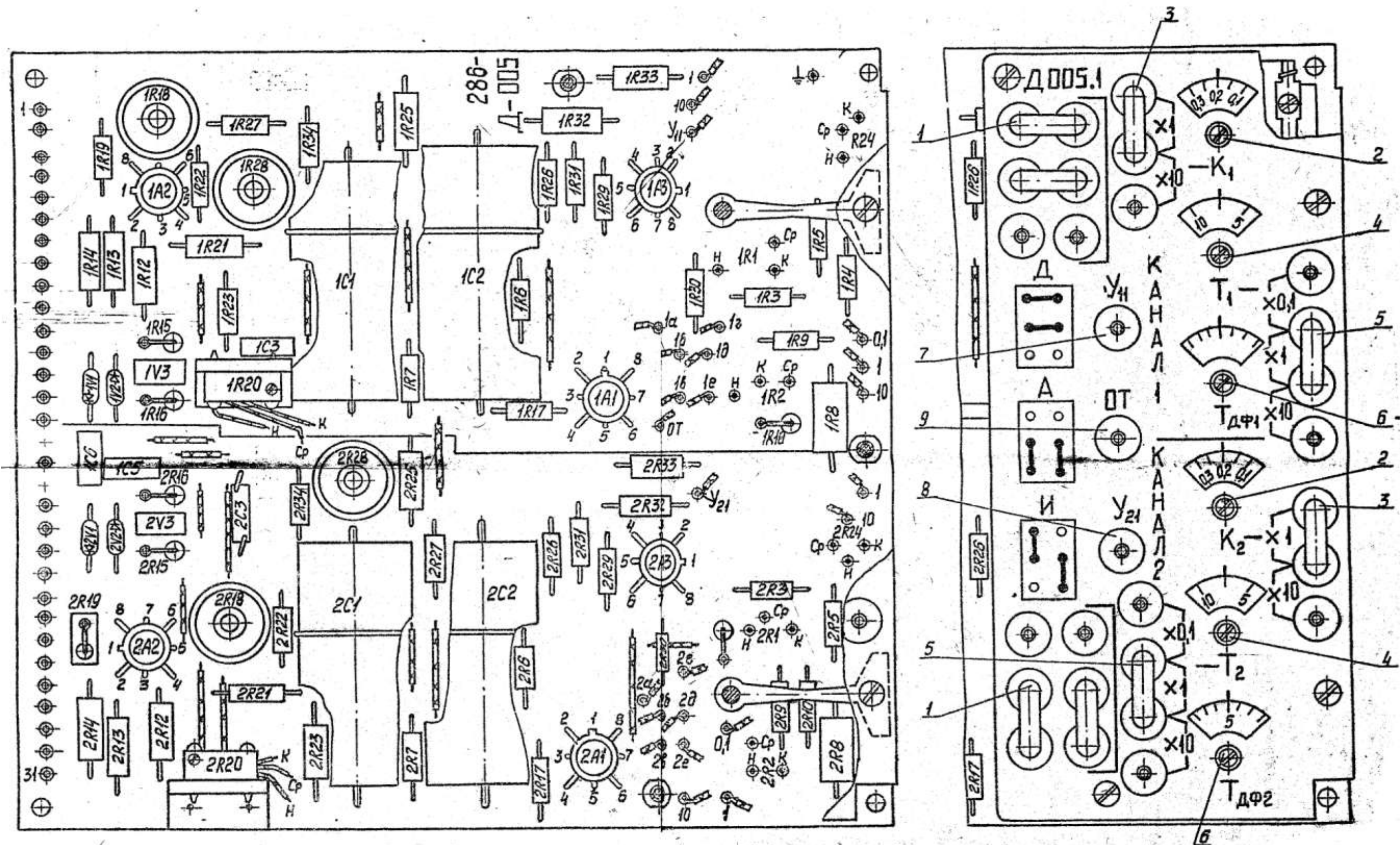


РИС. 2

МОДУЛЬ ГАЛЬВАНИЧЕСКОГО РАЗДЕЛЕНИЯ И СУММИРОВАНИЯ А 001.1

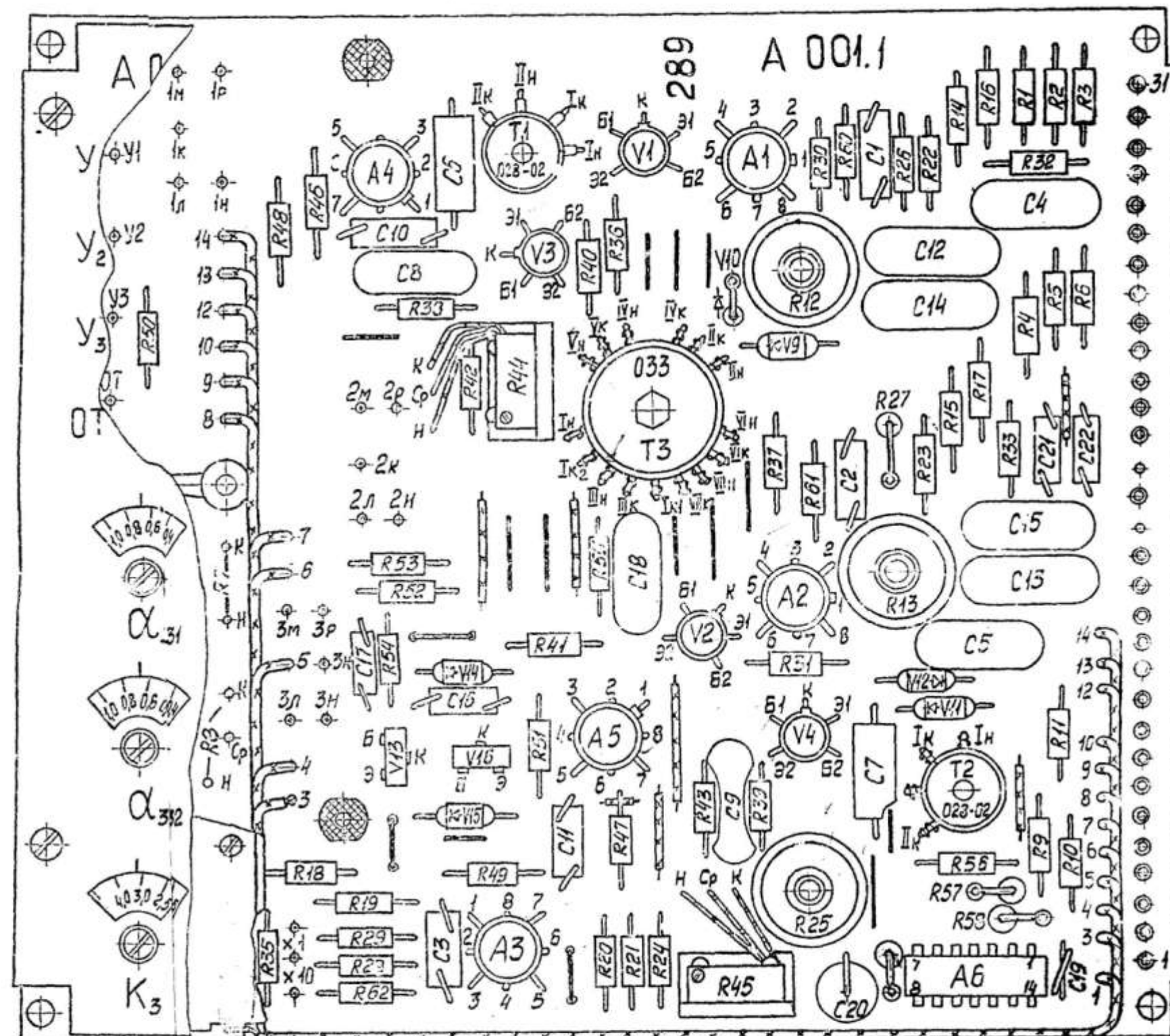
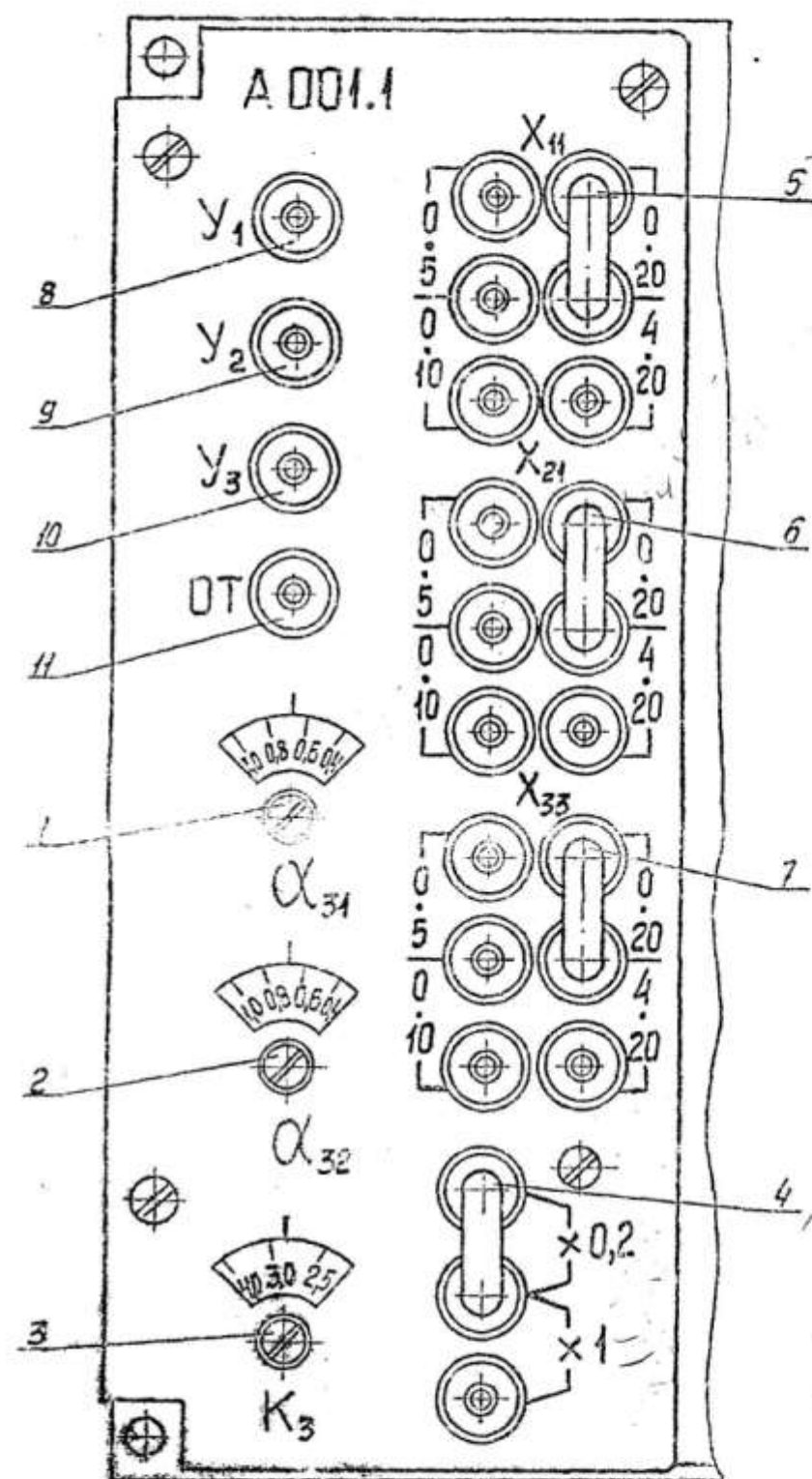
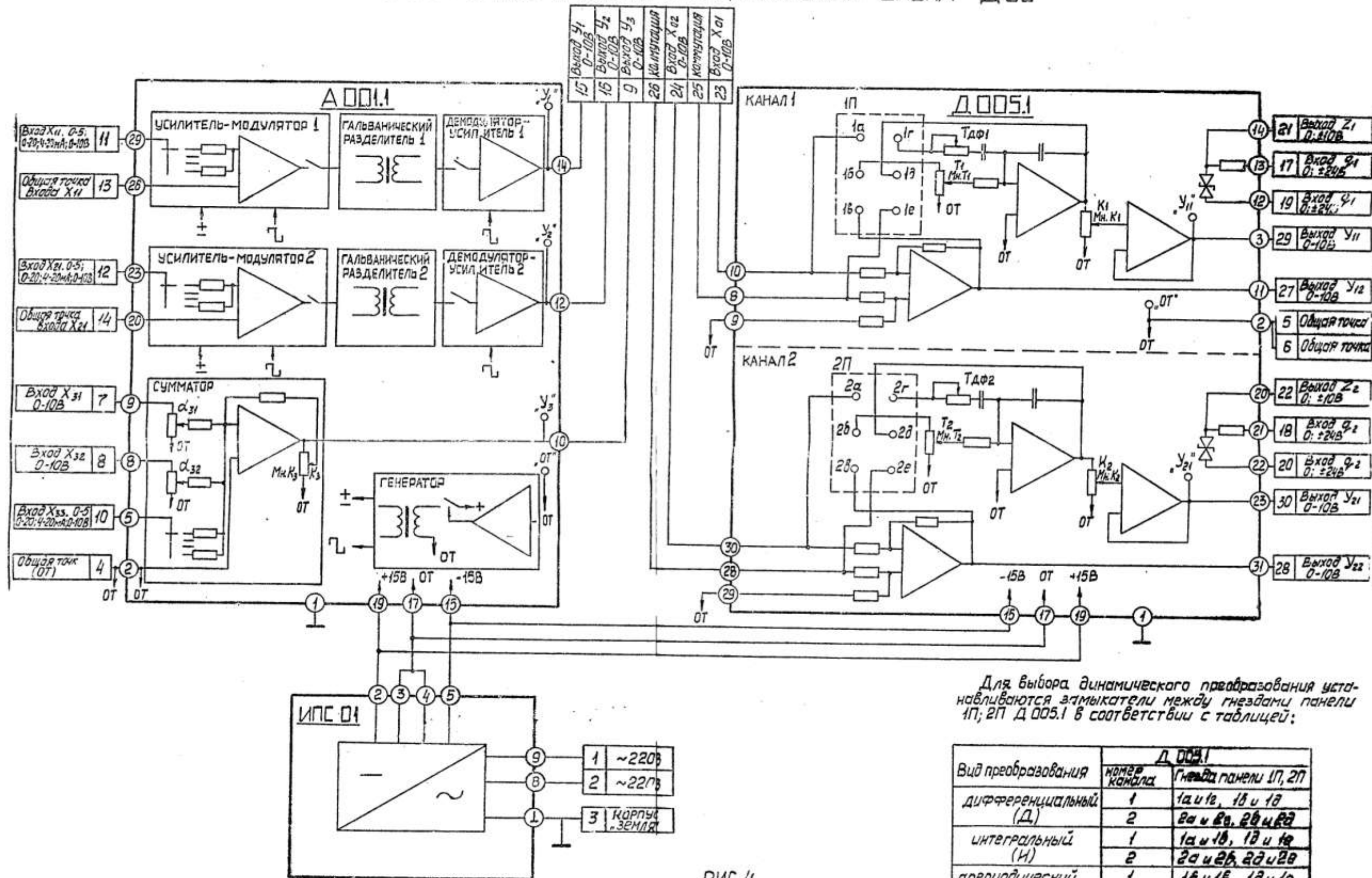


РИС. 3

СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ БЛОКА Д05

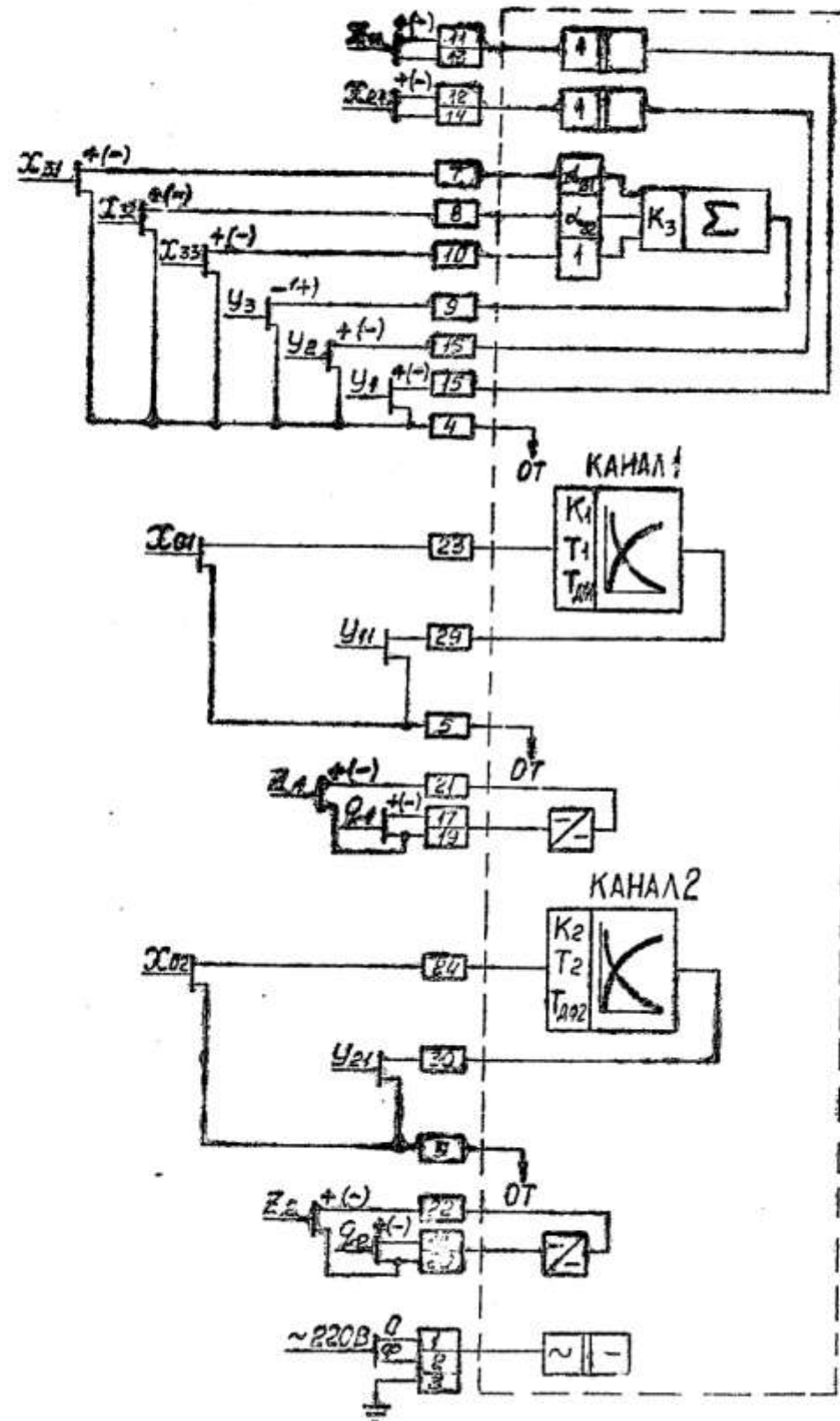


Для выбора динамического преобразования устанавливаются замыкатели между гнездами панели 1П; 2П Д005.1 в соответствии с таблицей:

Вид преобразования	Д005.1	
	номер канала	гнезда панели 1П, 2П
дифференциальный (Д)	1	1а и 1б, 1в и 1г
	2	2а и 2б, 2в и 2г
интегральный (И)	1	1а и 1б, 1в и 1г
	2	2а и 2б, 2в и 2г
аперiodический (А)	1	1б и 1в, 1г и 1д
	2	2б и 2в, 2г и 2д

РИС. 4

СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ БЛОКА ДО5



Входные сигналы.

Обозн.	Номинальный диапазон	Входное сопротивление, Ом	Примечание
X11	0-5 мА	<250	Для всех 3-х входов: один из диапазонов по выбору.
X21	4-20 мА	<100	
X33	0-20 мА	<100	
X31	0-10 В	>10 ⁴	Изменение для от 0 до 1
X32	0-10 В	>10 ⁴	Изменение для от 0 до 1
X01	0-10 В	>10 ⁴	
X02	0-10 В	>10 ⁴	
Z1	0; 24 В		
Z2	0; 24 В		

Выходные сигналы

Обозн.	Полный диапазон	Номинальный диапазон	Сопротивление нагрузки, кОм, МОм	Примечание
Y1	минус 10-0-плюс 10 В	0-10 В	≥2	
Y2	минус 10-0-плюс 10 В	0-10 В	≥2	
Y3	минус 10-0-плюс 10 В	0-10 В	≥2	
Y11	минус 10-0-плюс 10 В	0-10 В	≥2	
Y21	минус 10-0-плюс 10 В	0-10 В	≥2	

Примечания:

1. Полный диапазон изменения входных сигналов составляет от минус 100 до плюс 100% от номинального.
2. Полярность сигнала Y1 (Y2) совпадает с полярностью сигнала X01 (X02) относительно общей точки (О.Т.) для дифференциального (Д) и интегрального (И) законов преобразования. Для остальных выходов преобразования полярности выходных сигналов Y1; Z1, указанные вне скобок (в скобках), соответствуют полярностям входных сигналов X1; Z1, указанные также вне скобок (в скобках).
3. Непользованные входы X1 должны быть замкнуты, выходы Z1 останутся свободными.
4. При использовании дискретного входного сигнала Z1 (в И-законах преобразования) и промежуточных выходов Z1 (в И-законах) соединяется со входом X01 либо с одним из выходов X11; X21 для гальванического разделения.
5. При использовании сигнала 4-20 мА рекомендуется подключить на тот же вход встречно-параллельно сигнал 4 мА (например от ЗУО5).

Рис.8