

МЗТА ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
"МОСКОВСКИЙ ЗАВОД ТЕПЛОВОЙ АВТОМАТИКИ"

**БЛОК ДИНАМИЧЕСКОГО ПРЕОБРАЗОВАНИЯ
С АВТОПОДСТРОЙКОЙ ТИПА ДОВ**

**Техническое описание и инструкция
по эксплуатации**

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
1. Назначение	3
2. Состав и алгоритм функционирования блока	5
3. Технические данные	8
4. Устройство и работа блоков	12
5. Схема подключения, Размещение и монтаж	18
6. Подготовка к включению в работу	22
7. Проверка технического состояния и измерение параметров	23
8. Техническое обслуживание. Указание мер безопасности	23
9. Характерные неисправности и методы их устранения	25
10. Пломбирование	33
11. Правила транспортирования и хранения	33
12. Тара и упаковка	34
ПРИЛОЖЕНИЕ 1. Схема и методика проверки технического состояния	35
ПРИЛОЖЕНИЕ 2. Рис. 1-9	

Настоящее техническое описание и инструкция по эксплуатации (ТО) предназначено для ознакомления персонала, осуществляющего наладку и эксплуатацию блоков динамического преобразования с автоподстройкой типа Д06, с устройством, принципом работы, порядком проверки технического состояния и включения в работу, основными правилами эксплуатации, технического обслуживания, простейшего ремонта, транспортирования и хранения блоков.

Блоки динамического преобразования с автоподстройкой типа Д06 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.

Рисунки к техническому описанию прилагаются.

1. НАЗНАЧЕНИЕ

Блок динамического преобразования с автоподстройкой типа Д06 (в дальнейшем - блок) предназначен для применения в схемах автоматического регулирования различных технологических процессов.

Блок выполняет следующие функции:

- преобразование сигнала в выходной непрерывный электрический сигнал по пропорциональному (П), либо дифференциальному (Д), либо апериодическому (А), либо интегральному (И) законам;

- аналоговую и дискретную трехступенчатую автоподстройку коэффициента пропорциональности и постоянной времени;

- демпфирование входного сигнала;

- гальваническое разделение аналоговых входных сигналов постоянного тока по двум независимым каналам;

- суммирование и масштабирование аналоговых входных сигналов постоянного тока.

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) вибрации 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:

ДООБ.1 - модуль динамического преобразования с автоподстройкой; выполняемые функции: динамическое преобразование сигнала по одному из законов - пропорциональному (П), дифференциальному (Д), аperiodическому (А), интегральному (И); аналоговая и дискретная трехступенчатая автоподстройка коэффициента пропорциональности и постоянной времени; демпфирование входного сигнала.

АОО1.1 - модуль гальванического разделения и суммирования сигналов; выполняемые функции: гальваническое разделение аналоговых сигналов постоянного тока по двум независимым каналам; суммирование и масштабирование сигналов по третьему каналу.

ИПСО1 - модуль источника питания.

Функциональная связь между сигналами при выполнении функции динамического преобразования:

- для пропорционального (П) закона преобразования

$$Y_{01}(P) = X_{01}(P) \cdot \frac{K}{T_{дф}P + 1}; \quad (1)$$

- для дифференциального (Д) закона преобразования

$$Y_{01}(P) = -X_{02}(P) \cdot \frac{K}{T_{дф}P + 1} \cdot \frac{T}{TP + 1}; \quad (2)$$

- для аperiodического (А) закона преобразования

$$Y_{02}(P) = -X_{01}(P) \cdot \frac{1}{T_{дф}P + 1} \cdot \frac{K}{TP + 1}; \quad (3)$$

- для интегрального (И) закона преобразования

$$Y_{02}(P) = -X_{02}(P) \cdot \frac{1}{TP} \quad \text{или} \quad (4a)$$

$$Y_{02}(P) = -X_{01}(P) \cdot \frac{K}{TP} \cdot \frac{1}{T_{дф}P + 1}, \quad (4b)$$

где: $Y_{01}(P)$; $Y_{02}(P)$ - выходные аналоговые сигналы;

$X_{01}(P)$; $X_{02}(P)$ - входные аналоговые сигналы;

K - коэффициент пропорциональности;

T - постоянная времени преобразования;
 $T_{\text{дф}}$ - постоянная времени демпфера.

Коэффициент пропорциональности K и постоянная времени T формируются в зависимости от сигналов постоянного тока, управляющих подстройкой, в соответствии со следующим алгоритмом:

- для аналоговой автоподстройки

$$\begin{aligned} K &= K_1 \pm X_{\text{ак}} (K_{\text{макс}} - K_{\text{мин}}), \\ T &= T_1 \pm X_{\text{ат}} (T_{\text{макс}} - T_{\text{мин}}), \end{aligned} \quad (5)$$

где: K_1 - начальное значение коэффициента пропорциональности, установленное в пределах изменения величины K ;

T_1 - начальное значение постоянной времени, установленное в пределах выбранного поддиапазона изменения величины T ;

$(K_{\text{макс}} - K_{\text{мин}})$ - разность граничных значений диапазона коэффициента пропорциональности K ;

$(T_{\text{макс}} - T_{\text{мин}})$ - разность граничных значений выбранного поддиапазона постоянной времени T ;

$X_{\text{ак}}$ - управляющий сигнал аналоговой автоподстройки коэффициента пропорциональности K ;

$X_{\text{ат}}$ - управляющий сигнал аналоговой автоподстройки постоянной времени T ;

- для дискретной автоподстройки

$K = K_I$; $T = T_I$ на I ступени при $0 \leq X_{\text{д}} < \beta_1$,

$K = K_{II}$; $T = T_{II}$ на II ступени при $\beta_1 \leq X_{\text{д}} < \beta_2$. (6)

$K = K_{III}$; $T = T_{III}$ на III ступени при $\beta_2 \leq X_{\text{д}}$.

где: K_I (K_I , K_{II} , K_{III}) - величины коэффициентов пропорциональности, установленные в пределах изменения величины K соответственно на первой, второй и третьей ступенях;

T_I (T_I , T_{II} , T_{III}) - величины постоянных времени, установленные в пределах одного из поддиапазонов соответственно на первой, второй и третьей ступенях;

β_1, β_2 - масштабные коэффициенты, определяющие уровень сигнала $X\delta$, необходимый для перехода соответственно с первой ступени на вторую и со второй на третью при дискретной автоподстройке;

$X\delta$ - управляющий аналоговый сигнал дискретной автоподстройки коэффициента пропорциональности K и постоянной времени T ;

- для аналогово-дискретной автоподстройки

$$K = K_1 \pm X_{ак} (K_{макс} - K_{мин})$$

$$T = T_1 \pm X_{ат} (T_{макс} - T_{мин}) \quad \text{на I ступени при } 0 \leq X\delta < \beta_1.$$

$$K = K_{II} \pm X_{ак} (K_{макс} - K_{мин})$$

$$T = T_{II} \pm X_{ат} (T_{макс} - T_{мин}) \quad \text{на II ступени при } \beta_1 \leq X\delta < \beta_2. \quad (7)$$

$$K = K_{III} \pm X_{ак} (K_{макс} - K_{мин})$$

$$T = T_{III} \pm X_{ат} (T_{макс} - T_{мин}) \quad \text{на III ступени при } \beta \leq X.$$

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

$$Y_1(2) = \pm X_{11}(21), \quad (8)$$

где: $Y_1(2)$ - выходные аналоговые сигналы;

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

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

$$Y_3 = -K_3 (\alpha_{31} \cdot X_{31} + \alpha_{32} \cdot X_{32} + X_{33}), \quad (9)$$

где: Y_3 - выходной аналоговый сигнал;

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

K_3 - коэффициент пропорциональности;

α_{31}, α_{32} - масштабные коэффициенты передачи.

Значения величин $K, K_i, K_{макс}, K_{мин}$ в формулах (1) - (9) даны в безразмерной форме. Значения величин $T, T_1, T_{дф}, T_{макс}, T_{мин}$ в формулах (1) - (9) выражены в секундах.

Значения величин входных и выходных аналоговых сигналов входят в формулы (1) - (9) в безразмерной форме (в относительных единицах от номинального диапазона изменения соответствующего сигнала).

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 13 В·А.

3.3. Номинальные диапазоны изменения входных сигналов постоянного тока, входные сопротивления, масштабные коэффициенты передачи по каждому из входов и их допускаемое отклонение 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	$>10^4$			
$X_{ак}$	0-плюс 10 В	$>10^4$			
$X_{ат}$	0-плюс 10 В	$>10^4$			
X_{δ}	0-плюс 10 В	$>10^4$			

Продолжение табл 1

1	2	3	4	5	6
X ₁₁	один из диапазонов по выбору:				
	О-плюс 5 мА	<250	α_{11}	1	±2
	плюс 4-плюс 20 мА	<100	α_{11}	1	±5
	О-плюс 20 мА	<100	α_{11}	1	±5
	О-плюс 10 В	>10 ⁴	α_{11}	1	±2
X ₂₁	один из диапазонов по выбору:				
	О-плюс 5 мА	< 250	α_{21}	1	±2
	плюс 4-плюс 20 мА	<100	α_{21}	1	±5
	О-плюс 20 мА	<100	α_{21}	1	±5
	О-плюс 10 В	>10 ⁴	α_{21}	1	±2
X ₃₁	О-плюс 10 В	>10 ⁴	α_{31}	0-1	±5
X ₃₂	О-плюс 10 В	>10 ⁴	α_{32}	0-1	±5
X ₃₃	один из диапазонов по выбору:				
	О-плюс 5 мА	<250	α_{33}	1	±5
	плюс 4-плюс 20 мА	<100	α_{33}	1	±5
	О-плюс 20 мА	<100	α_{33}	1	±5
	О-плюс 10 В	>10 ⁴	α_{33}	1	±5

Примечания: 1. Полный диапазон изменения всех входных сигналов, перечисленных в табл.1, кроме сигнала X₃, составляет от минус 100 до плюс 100% от номинального.

2. Полный диапазон изменения входного сигнала X₃ составляет от 0 до плюс 100% от номинального.

3. Блок имеет дополнительный вход q для подключения дискретного сигнала напряжения пульсирующего постоянного тока $0; \pm 24$ В для его преобразования по аperiodическому закону.

4. При аperiodическом законе преобразования допускается на вход X_{01} или $X_{11}(21)$ подключать дискретный сигнал $0; \pm 10$ В.

3.4. Номинальные значения выходных сигналов постоянного тока и сопротивления нагрузки должны соответствовать значениям, приведенным в табл. 2.

Таблица 2

Обозначение выходного сигнала	Номинальный диапазон изменения выходного сигнала	Сопротивление нагрузки
Y_{01} Y_{02} Y_{03} Y_1 Y_2 Y_3	0-10 В постоянного тока	≥ 2 кОм

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

3.5. Пульсации выходных сигналов не более 0,5% от номинального диапазона их изменения.

3.6. Диапазон аналоговой подстройки коэффициента пропорциональности K от 0,1 до 1. Отклонение K от установленного значения не более $\pm 20\%$.

3.7. Диапазон изменения величин коэффициента пропорциональности K_L от 0,1 до 1. Отклонение K_L от установленного значения не более $\pm 20\%$.

3.8. Диапазон аналоговой подстройки постоянной времени T от 5 до 1000 с в пределах одного из поддиапазонов - 5-50; 10-100; 20-200; 50-500; 100-1000 с. Отклонение T от установленного значения не более $\pm 30\%$.

3.9. Диапазон изменения величин постоянных времени T_i от 5 до 1000 с в пределах одного из поддиапазонов - 5-50; 10-100; 20-200; 50-500; 100-1000 с. Отклонение T_i от установленного значения не более $\pm 30\%$.

3.10. Диапазоны изменения коэффициентов β_1, β_2 , определяющих уровень управляющего сигнала X_d , необходимый для перехода соответственно с первой ступени на вторую и со второй ступени на третью при дискретной автоподстройке, составляют:

- для β_2 - от 0 до 100% от номинального диапазона изменения сигнала X_d ;

- для β_1 - от 0 до 100% от установленного значения коэффициента β_2 . Отклонение коэффициентов β_1, β_2 от установленного значения не более $\pm 10\%$.

3.11. Диапазон изменения постоянной времени демпфера T_{df} от 0 до 22 с. Отклонение T_{df} от установленного значения не более $\pm 40\%$.

3.12. Диапазон изменения коэффициента пропорциональности K_3 по входам X_{31}, X_{32}, X_{33} от 0,2 до 5. Отклонение K_3 от установленного значения не более $\pm 10\%$.

3.13. 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% должна выдерживать в течение 1 мин действие испытательного напряжения 1500 В практически синусоидальной формы и частотой от 45 до 65 Гц.

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

- 1) цепей питания относительно корпуса блока;
- 2) цепей питания относительно входных и выходных цепей;
- 3) входных и выходных цепей относительно корпуса блока;
- 4) входных цепей входов X_{11}, X_{21} и ψ между собой и относительно выходных и остальных входных цепей блока.

3.15. Габаритные и установочные размеры блока (высота $\times$ ширина $\times$ длина) показаны на рис. 1 приложения 2.

3.16. Масса блока не более 4,7 кг.

3.17. Вероятность безотказной работы блока за 2000 ч наработки не менее 0,97, по функции динамического преобразования с автоподстройкой и функции гальванического разделения и суммирования - не менее 0,98.

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 утепленный 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 модулей 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 зашелку 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 защитными металлическими крышками. На правой крышке расположено окно, открывающее доступ к панелям органов настройки и контроля блока.

4.2. Органы настройки и контроля.

4.2.1. На панели модуля динамического преобразования с автоподстройкой ДООБ.1 расположены следующие органы настройки и контроля (рис. 2):

- 1 - указатель закона преобразования соответственно П, Д, А, И;
- 2; 5 - органы плавного изменения масштабных коэффициентов (" β_1 ", " β_2 "), определяющих уровень управляющего сигнала X_d , необходимый для перехода соответственно с первой ступени на вторую и со второй ступени на третью при дискретной автоподстройке;

- 3; 4 - контрольные гнезда соответственно " $\mathcal{U}_{01}$ " и "ОТ" для контроля выходного сигнала $\mathcal{U}_{01}$;
- 6 - орган плавного изменения постоянной времени демпфера (" $T_{дф}$ ");
- 7 - коммутационные гнезда с замыкателем для дискретного изменения множителя постоянной времени T_I (" $\times 5$ "; " $\times 10$ "; " $\times 20$ "; " $\times 50$ "; " $\times 100$ "), с помощью которых осуществляется выбор поддиапазонов T_I ;
- 8; 11; 13 - световые индикаторы, показывающие на какой ступени в данный момент работает блок;
- 9; 12; 14 - органы плавного изменения постоянной времени " T_I ", " T_{II} ", " T_{III} " соответственно на первой, второй и третьей ступени;
- 10; 16; 15 - органы плавного изменения коэффициента пропорциональности " K_I ", " K_{II} ", " K_{III} " соответственно на первой, второй и третьей ступени.

4.2.2. На панели модуля гальванического разделения и суммирования сигналов АОО1.1 (рис. 3) расположены следующие органы настройки и контроля:

- 1; 2; 3; 4 - контрольные гнезда " $\mathcal{U}_1$ "; " $\mathcal{U}_2$ "; " $\mathcal{U}_3$ " для контроля выходных сигналов соответственно $\mathcal{U}_1$, $\mathcal{U}_2$ и $\mathcal{U}_3$, гнездо "ОТ" - общая точка схемы;
- 5; 6 - органы плавного изменения масштабных коэффициентов передачи по входам X_{31} (" $\mathcal{K}_{31}$ "), X_{32} (" $\mathcal{K}_{32}$ ");
- 7 - орган плавного изменения коэффициента пропорциональности при выполнении операции суммирования сигналов (" K_3 ");
- 8 - коммутационные гнезда с замыкателем для дискретного изменения множителя коэффициента пропорциональности K_3 (" $\times 0,2$ "; " $\times 1$ ");
- 9; 10; 11 - коммутационные гнезда с замыкателем для выбора вида и диапазона изменения входного сигнала по входам X_{11} , X_{21} , X_{33} (" $0-5$ мА", " $0-20$ мА"; " $4-20$ мА"; " $0-10$ В").

4.3. Электрическая принципиальная схема блока.

Электрическая принципиальная схема блока Д06 приведена на рис. 4. На схеме показаны соединения клемм модулей (см. раздел 2) между собой и с внешними клеммами блока.

4.4. Функциональные схемы.

4.4.1. Функциональная схема модуля Д006.1.

Функциональная схема модуля Д006.1 показана на рис. 4. Модуль содержит следующие функциональные узлы: динамический преобразователь; узлы формирования К и Т; широтно-импульсные модуляторы 1,2; логическое устройство; источник опорного напряжения.

Динамический преобразователь осуществляет динамическое преобразование сигнала постоянного тока, реализуя функциональные зависимости, описываемые уравнениями (2) - (4) (см. раздел 2).

Узлы формирования К и Т вместе с широотно-импульсными модуляторами 1,2 формируют коэффициент пропорциональности и постоянную времени в зависимости от сигналов постоянного тока $X_{ак}$ и $X_{ат}$, управляющих подстройкой, в соответствии с уравнением (5) (см. раздел 2).

Логическое устройство осуществляет переход с одной ступени на другую под воздействием управляющего сигнала X_d в соответствии с алгоритмом (6) (см. раздел 2).

Источник опорного напряжения питает цепи установки уровней дискретной подстройки (органы β_1 , β_2) и органов установки К и Т.

4.4.2. Функциональная схема модуля А001.1.

Функциональная схема модуля А001.1 показана на рис. 4.

Модуль имеет два независимых канала гальванического разделения сигналов постоянного тока, каждый из которых содержит следующие функциональные узлы: усилитель-модулятор (1 или 2); демодулятор-усилитель (1 или 2); гальванический разделитель (1 или 2). Кроме того модуль содержит дополнительный канал, состоящий из сумматора, а также узел генератора.

Усилители-модуляторы 1, 2 воспринимают входные сигналы соответственно X_{11} ; X_{21} и преобразуют их в сигналы напряжения переменного тока.

Гальванические разделители 1, 2 осуществляют пропорциональное преобразование выходных сигналов усилителей-модуляторов соответственно 1, 2 в гальванически изолированные сигналы напряжения переменного тока той же частоты.

Демодуляторы-усилители 1, 2 преобразуют выходные сигналы гальванических разделителей 1, 2 в сигнал напряжения постоянного тока и формируют гальванически изолированные от входов X_{11} , X_{21} выходные сигналы постоянного тока соответственно Y_1 .

Y_2 . Функциональная связь между сигналами Y_1 (Y_2) и X_{11} (X_{21}) описывается уравнением (8) (см. раздел 2).

Сумматор осуществляет суммирование и масштабирование сигналов постоянного тока X_{31} , X_{32} , X_{33} , реализуя функциональную зависимость, описываемую уравнением (9) (см. раздел 2). Сумматор содержит узлы установки масштабных коэффициентов α_{31} , α_{32} коэффициента пропорциональности K_3 .

Генератор формирует напряжение переменного тока практически прямоугольной формы для коммутации ключей модуляторов и демодуляторов, а также напряжения постоянного тока, гальванически изолированные от общего питания модуля, для питания усилителей-модуляторов 1, 2.

4.5. Электрические принципиальные схемы модулей.

4.5.1. Модуль динамического преобразования с автоподстройкой ДООБ.1.

Электрическая принципиальная схема модуля ДООБ.1 приведена на рис. 5.

Динамический преобразователь выполнен на основе высокоомного операционного усилителя 1A4 с конденсатором 1C4 в цепи обратной связи. Постоянная времени определяется номиналами резисторов 1R21, 1R22, 1R24, 1R25, 1R26 и конденсатором 1C4 и дискретно меняется с помощью коммутационных гнезд с замыкателем (множитель постоянной времени T_i). Дополнительный вход через резистор 1R27 служит для обнуления и установки начальных условий преобразователя. Преобразователь балансируется подстроечным резистором 1R29. Выходной сигнал по напряжению снимается с выхода Y_{02} .

Узел формирования K выполнен на интегральной микросхеме 1A5. Коэффициент пропорциональности K регулируется с помощью транзисторного ключа 1V5, который управляется импульсами широтно-импульсного модулятора ШИМ2.

Постоянная времени демифера формируется резистором 1R35 и конденсатором 1C5. Входной сигнал подается на вход X_{C1} , а выходной снимается с выхода Y_{01} .

Узел формирования T выполнен на интегральной микросхеме 1A3, охваченной регулируемой отрицательной обратной связью

через резисторы 1R16, 1R19, 1R20 и ключ 1V2. На вход микросхемы подаются входной сигнал X_{02} и сигнал X_{03} , которые предварительно инвертируются микросхемой 1A1.

Регулирование передачи по цепи обратной связи 1A3 осуществляется с помощью транзисторного ключа 1V2, который управляется импульсами широтно-импульсного модулятора ШИМ1.

Подстроечный резистор 1R9 осуществляет балансировку микросхемы 1A3. Выход узла формирования Т связан непосредственно со входом динамического преобразователя.

Широтно-импульсные модуляторы ШИМ1 и ШИМ2 выполнены на интегральных микросхемах 2A5, 2A6. Точная установка начального смещения осуществляется резисторами 2R44 и 2R47. Каждый широтно-импульсный модулятор преобразует сумму входных сигналов в дупольярные импульсы прямоугольной формы, скважность которых прямо пропорциональна сумме входных сигналов.

На вход ШИМ1 поступает одновременно управляющий сигнал $X_{ат}$ и один из сигналов, снимаемых с резисторов 2R24, 2R25, 2R26 (" T_I "; " T_{II} "; " T_{III} "), устанавливающих начальное значение постоянной времени. На вход ШИМ2 поступают сигналы $X_{ак}$ и один из сигналов, снимаемых с резисторов 2R30, 2R31, 2R32 (" K_I "; " K_{II} "; " K_{III} "), устанавливающих начальное значение коэффициента пропорциональности.

Логическое устройство содержит два аналого-дискретных преобразователя на микросхемах 2A1 и 2A2, пороги срабатывания которых устанавливаются потенциометрами 2R5, 2R1 (" β_1 "; " β_2 "). Управляющий входной сигнал дискретной автоподстройки X_3 по мере возрастания вызывает срабатывание сначала одного, затем другого аналого-дискретного преобразователя, которые управляют логической микросхемой 2A4, содержащей три независимые ячейки И-НЕ. Сигналы ячеек управляют транзисторными ключами 2V5, 2V6, 2V7, коммутирующими напряжение опорного источника на резисторы 2R24, 2R25, 2R26, 2R30, 2R31, 2R32, с помощью которых устанавливаются соответствующие значения постоянных времени T_i и коэффициентов пропорциональности K_i на первой, второй и третьей ступени. Логическая микросхема 2A4 формирует сигналы таким образом, что в любой момент времени работает только одна из ступеней, при этом светится один из индикаторов 2V11, 2V12, 2V13, которые коммутируются транзисторными ключами 2V8, 2V9, 2V10.

Источник опорного напряжения выполнен на микросхеме 1A2. Величина напряжения подстраивается резистором 1R14. На микросхеме 2A3 выполнен инвертор, изменяющий полярность опорного напряжения.

Модуль ДООБ.1 имеет дополнительный вход для подключения дискретного пульсирующего напряжения постоянного тока φ ($0; \pm 24$ В), которое преобразуется стабилитроном 1V6 через диоды 1V7, 1V8 и резистор 1R39 в выходной сигнал Z ($0; \pm 10$ В).

4.5.2. Модуль гальванического разделения и суммирования сигналов АОО1.1.

Электрическая принципиальная схема модуля АОО1.1 приведена на рис. 6.

Усилители-модуляторы 1, 2 выполнены на интегральных микросхемах А1, А2, на выходе которых установлены ключевые модуляторы на спаренных транзисторах V1, V2. Выбор вида и диапазона изменения входных сигналов по входам X₁₁, X₂₁ осуществляется с помощью коммутационных гнезд с замыкателем. Подстроечные резисторы R12, R13 осуществляют балансировку соответствующего канала.

Гальванические разделители 1, 2 выполнены на ферритовых трансформаторах Тр-1, Тр-2.

Демодуляторы-усилители 1, 2 выполнены на интегральных микросхемах А4, А5. На входе микросхем включены ключевые демодуляторы на спаренных транзисторах V3, V4. С помощью резисторов R44, R45 подстраиваются номинальные значения масштабных коэффициентов передачи соответствующего канала.

Генератор содержит интегральную микросхему А6 и триггер, выполненный на транзисторах V13, V16. Нагрузкой триггера служит ферритовый трансформатор Тр-3.

Сумматор выполнен на интегральной микросхеме А3. Масштабные коэффициенты $\alpha_{31}; \alpha_{32}$ по входам X₃₁; X₃₂ устанавливаются потенциометрами R7, R8. Выбор вида и диапазона изменения входного сигнала по входу X₃₃ осуществляется с помощью коммутационных гнезд с замыкателем. Коэффициент пропорциональности K_3 регулируется плавно потенциометром R34 и дискретно с помощью коммутационных гнезд с замыкателем S1. Сумматор балансируется подстроечным резистором R25.

4.5.3. Источник питания ИПСО1.

Электрическая принципиальная схема источника питания ИПСО1 показана на рис. 7. Источник питания содержит силовой

трансформатор Т1 с двумя катушками, на одной из которых размещена сетевая обмотка 1с, 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 последовательных стабилизаторов напряжения.

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

5. СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ. РАЗМЕЩЕНИЕ И МОНТАЖ

5.1. Схема подключения.

Схема подключения блока показана на рис. 8.

Входные сигналы X_{01} , X_{02} узлов формирования K, T и динамического преобразователя подаются на клеммы соответственно 18; 27 относительно общей точки (клемма 30). Выходные сигналы Y_{01} и Y_{02} (узла формирования K и узла формирования T с динамическим преобразователем) снимаются с клемм соответственно 29 и 25. Узлы формирования K, T и динамический преобразователь являются двуполярными устройствами.

Управляющий сигнал дискретной автоподстройки X_d подается на клеммы 26, 28, объединенные перемычкой, относительно клеммы 30. Сигнал X_d является однополярным и имеет знак "плюс" относительно общей точки.

Управляющие сигналы аналоговой автоподстройки $X_{ак}$ и $X_{ат}$ подаются на клеммы соответственно 22; 24 относительно клеммы 30.

Входные сигналы X_{11} и X_{21} модуля гальванического разделения подаются на клеммы соответственно 11, 13 и 12, 14.

Выходные сигналы модуля Y_1 и Y_2 снимаются с клемм соответственно 15 и 16 относительно общей точки (клемма 4).

Каналы гальванического разделения являются двуполярными устройствами.

Входные сигналы сумматора модуля АОО1.1: X_{31} ; X_{32} и X_{33} подаются на клеммы соответственно 7, 8 и 10 относительно клеммы 4.

Выходной сигнал сумматора Y_3 снимается с клеммы 9 относительно клеммы 4. Сумматор является двуполярным устройством, причем полярность выходного сигнала Y_3 противоположна полярности входных сигналов X_{31} , X_{32} , X_{33} относительно общей точки.

Дискретный входной сигнал q подается на клеммы 17, 19. Выходной дискретный сигнал Z снимается с клемм 21, 19.

В случае использования дискретного сигнала q при апериодическом законе преобразования промежуточный выход Z (0; ± 10 В) соединяется со входом X_{01} , либо со входом гальванического разделения X_{21} (или X_{11}).

На схеме подключения приведены варианты включения блока при формировании различных законов преобразования.

В пропорциональном (П) законе (рис. 8,а) входной сигнал X_{01} подается на клемму 18 относительно клеммы 30.

Выходной сигнал Y_{01} снимается с клеммы 29 относительно клеммы 30.

В дифференциальном (Д) законе (рис. 8,б) устанавливаются перемычки между клеммами 18, 20 и между клеммами 23, 25. Входной сигнал X_{02} подается на клемму 27 относительно клеммы 30.

Выходной сигнал Y_{01} снимается с клеммы 29 относительно клеммы 30.

В апериодическом (А) законе (рис. 8,в) устанавливаются перемычки между клеммами 27, 29 и между клеммами 23, 25.

Входной сигнал X_{01} подается на клемму 18 относительно клеммы 30. Выходной сигнал Y_{02} снимается с клеммы 25 относительно клеммы 30.

В интегральном (И) законе может быть два варианта включения: основной без узла формирования K (рис. 8,г) и с ним (рис. 8,д).

Вариант включения в И - законе без узла формирования K реализует передаточную функцию в соответствии с выражением (4,а) раздела 2.

Входной сигнал X_{02} подается на клемму 27 относительно клеммы 30.

Выходной сигнал Y_{02} снимается с клеммы 25 относительно клеммы 30. Между клеммами 23; 30 устанавливается перемычка.

Вариант включения в И-законе с узлом формирования К реализует передаточную функцию в соответствии с выражением (4,6) раздела 2.

Устанавливаются перемычки между клеммами 23, 30 и между клеммами 27, 29. Входной сигнал X_{01} подается на клемму 18 относительно клеммы 30.

Выходной сигнал Y_{02} снимается с клеммы 25 относительно клеммы 30.

Все неиспользуемые входы блока по напряжению должны быть закорочены перемычками, неиспользуемые универсальные входы X_{11} , X_{21} , X_{33} оставляются свободными.

Клемма 6 блока используется для установки начальных условий интегратора в И-законе преобразования. Пример установки начальных условий приведен на схеме подключения (рис. 9в).

Источник опорного напряжения 10 В (например, от блоков P17, P27; A05; Л03) подключается на клеммы 10, 30 блока, а к клеммам 6, 9, 10 - ключ S .

Переводя на некоторое время ключ S в положение 1 и 2, можно установить необходимое начальное значение выходного сигнала блока в И-законе преобразования. Причем, когда ключ находится в положении 1, выходной сигнал Y_{02} увеличивается, если ключ S в положении 2 - сигнал Y_{02} уменьшается.

Пример схемы подключения сигналов для аналоговой автоподстройки параметров показан на рис. 9,а, а для дискретной автоподстройки - на рис. 9,б. Здесь сигналы X_{11} , подвергаемый динамическому преобразованию, и X_{21} , управляющий автоподстройкой, гальванически разделены друг от друга и от выходной цепи. Дополнительно соединяются цепи в соответствии с рис. 8а-д для формирования требуемого закона преобразования.

В схеме с аналоговой подстройкой параметров величины K и T при $X_{ак} = 0$ и $X_{ат} = 0$ устанавливаются органами K_1 и T_1 . Положительная полярность сигнала $X_{ак}$ или $X_{ат}$ относительно общей точки схемы соответствует линейно возрастающей функции $K(X_{ак})$ или $T(X_{ат})$ соответственно и, наоборот, отрицательная полярность соответствует линейно убывающим функциям. Наклон зависимости $K(X_{ак})$ или $T(X_{ат})$ может регулироваться органом масштабирования коэффициента передачи, например, с помощью α_{32} и K_3 на схеме рис. 8. При этом для выбора диапазона изменения сигналов $X_{ак}$ и $X_{ат}$ следует иметь в виду, что величины K и T , меняясь в соответствии с выражениями (5) раздела 2, по достижении граничных значений выбранного под-

диапазона изменения остаются равными этим значениям при дальнейшем изменении управляющих сигналов $X_{ак}$ и $X_{ат}$.

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 аэрозолей. 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. Настройка блока.

6.1.1. Обеспечить коммутацию блока в соответствии с принятой схемой подключения, которая предусматривает выбранный вид автоподстройки и нужный закон преобразования.

6.1.2. Обеспечить рабочую полярность подключения всех выходных цепей и всех источников входных сигналов, подключаемых к блоку.

6.1.3. Выбрать величины масштабных коэффициентов α_{31} , α_{32} и коэффициент пропорциональности K_3 сумматора, обеспечивающие необходимое соотношение суммируемых сигналов X_{31} , X_{33} , X_{32} друг с другом. Сигнал, имеющий наибольшую относительную величину при суммировании, подключить к немасштабируемому входу X_{33} ($\alpha_{33} = 1$).

6.1.4. Для аналоговой автоподстройки в соответствии с разделами 2 и 5 выбрать, исходя из характеристик схемы автоматического регулирования, нужные диапазоны изменения управляющих сигналов $X_{ак}$, $X_{ат}$, значения $K = K_1$ и $T = T_1$ при $X_{ак} = 0$ и $X_{ат} = 0$. Органы β_1 и β_2 установить в крайнее правое положение.

6.1.5. Для дискретной автоподстройки параметров в соответствии с разделами 2 и 5 выбрать, исходя из характеристик схемы автоматического регулирования, коэффициенты β_1 и β_2 , соответствующие с I на II и со II на III ступени при воздействии управляющего сигнала X_d . Установить оптимальные значения K_i и T_i для каждой ступени.

6.1.6. В зав. симости от уровня пульсации параметра определить необходимую величину постоянного времени демпфера $T_{дф}$.

6.2. Включение в работу.

6.2.1. Выдвинуть шасси блока из корпуса и установить все органы настройки в положения, определенные при настройке блока.

ВНИМАНИЕ! Необходимо тщательно проконтролировать соответствие положения замыкателей на коммутационных гнездах "X₁₁"; "X₂₁"; "X₃₃" роду и диапазону изменения соответствующего входного сигнала.

В случае несоответствия может быть нарушена цепь последовательно включенных приемников токового сигнала или перегружен источник сигнала напряжения.

Если какой-либо из входов X_{11} ; X_{21} ; X_{33} не использует-

ся, рекомендуется соответствующий замыкатель установить в положение "0-5 мА".

6.2.2. Включить напряжение питания блока и всех связанных с ним устройств.

Проверить работоспособность системы и правильность настройки блока, следя за показаниями контрольно-измерительных приборов, имеющихся на объекте. При необходимости произвести подстройку ранее выбранных параметров блока.

6.2.3. 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 ИЗМЕРЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ

Работу по проверке технического состояния и измерению параметров блока типа Д 06 рекомендуется производить перед первым включением блока в работу, после ремонта блока, 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 блока перед первым включением рекомендуется проверить масштабные коэффициенты передачи по всем входам, диапазоны изменения выходных сигналов, качественно проверить функционирование всех каналов блока при всех законах преобразования, действие всех органов настройки.

Схема 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:

- 1) должно быть обеспечено надежное крепление блока к щиту;
- 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 подклю-

ния). Эксплуатация блока при отсутствии заземления хотя бы на одной из этих клемм не допускается;

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);

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 пуска-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 на клеммах неиспользуемых входов по напряжению (согласно схеме подключения) и на клеммах коммутации в зависимости от варианта включения блока.

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 контактов 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 гальванического разделения и суммирования сигналов АОО1.1, подавая один из сигналов X_{11} , X_{21} , X_{31} согласно схеме подключения и измеряя выходные сигналы модуля на гнездах "У₁"; "У₂"; "У₃". Диапазон изменения выходных сигналов модуля должен составлять от 0 до плюс 10 В и от 0 до минус 10 В при изменении входных сигналов от 0 до 100%;

2) если модуль АОО1.1 исправен, проверить функционирование модуля динамического преобразования с автоподстройкой ДООБ.1, подавая один из сигналов X_{01} , X_{02} в различных вариантах включения модуля и измеряя выходной сигнал на выходах У₀₁, У₀₂ согласно схеме подключения.

Изменение выходного сигнала должно составлять от 0 до 10 В (или от 0 до минус 10 В в А, И, Д-законах) при $K_L \geq 1$ и при изменении входного сигнала от 0 до 100%.

Проверить функционирование модуля в режимах аналоговой и дискретной подстройки, подавая сигналы $X_{ак}$, $X_{ат}$, $X_{д}$;

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

Затем 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 прибора;

4) если неисправность в соединительных линиях и штепсельных разъемах не обнаружена, нужно искать неисправность в самих модулях путем проверки соответствия монтажа 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 модуля	Величина измеряемого параметра	Измерительный прибор	Примечание
------------------------------	--------------------------------	----------------------	------------

Модуль А001.1

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

Модуль Д006.1

19-17	13-16,5 В	Вольтметр постоянного тока кл. 1,5 (например, Ц 4313)	"Плюс" - на кл. 19
15-17	13-16,5 В		"Минус" - на кл. 15
18-17	24-30 В		"Плюс" - на кл. 18
14-2	10 В	Вольтметр постоянного тока кл. 0,5 (например, Р, М 2038)	"Минус" - на кл. 14
20-2	10-10,2 В		"Плюс" - на кл. 20

Источник питания ИПСО1

8-9	(220 $\pm$ 4,4) В	Вольтметр переменного тока кл. 1,5 (например, Э 378)	
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	24-30 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, её внешние проявления	Вероятная причина	Метод устранения	Примечание
1	2	3	4
Отсутствуют выходные сигналы на выходах Y_1 , Y_2 или диапазоны его изменения не соответствуют требуемым	1. Неисправность генератора. 2. Неисправность усилителей модулятора или демодулятора. 3. Неисправность трансформатора гальванического разделения.		
Нарушена работа сумматора модуля А001.1 по одному из 3-х входов X_{31} , X_{32} , X_{33}	Неисправность одного из узлов установки масштабных коэффициентов передачи по входам X_{31} , X_{32} или узла выбора вида входного сигнала по входу X_{33} . Неисправность входных цепей микросхемы АЗ по соответствующему входу	Найти неисправный элемент или цепь модуля А001.1, заменить элемент на заведомо годный, восстановить нарушенную цепь	
Не работают органы установки коэффициента пропорциональности КЗ модуля А001.1	Неисправность замыкателя множителя КЗ, а также связанных с ним элементов		
Не работают органы установки коэффициента пропорциональности K_1 модуля Д006.1	1. Неисправность элементов 2R30, 2R31, 2R32 модуля Д006.1, а также связанных с перечисленными элементами цепей. 2. Неисправность источника опорного напряжения	Найти неисправный элемент или цепь модуля Д006.1, заменить на заведомо годный, восстановить нарушенную цепь	

1	2	3	4
Не работает аналоговая автоподстройка коэффициента пропорциональности модуля ДООБ.1	1. Неисправен широтно-импульсный модулятор (микросхема 2А6) модуля ДООБ.1 или неисправны связанные с ним цепи. 2. Неисправен транзисторный ключ 1V5, а также связанные с ним цепи		
Не работают органы установки постоянной времени Т ₁ модуля ДООБ.1	1. Неисправность элементов 2R24, 2R25, 2R26 модуля ДООБ.1 или замыкателя множителя Т ₁ , а также связанных с перечисленными элементами цепей. 2. Неисправность источника опорного напряжения	Найти неисправный элемент или цепь модуля ДООБ.1, заменить элемент на заведомо годный, восстановить нарушенную цепь	
Не работает аналоговая автоподстройка постоянной времени модуля ДООБ.1	1. Неисправен широтно-импульсный модулятор (микросхема 2А5) модуля ДООБ.1 или неисправны связанные с ним цепи. 2. Неисправен транзисторный ключ 1V2, а также связанные с ним цепи		
Не работает дискретная автоподстройка, не переключаются ступени	1. Неисправны переменные резисторы 2R5, 2R1. 2. Неисправны триггеры (микросхемы 2А1, 2А2) и логическая микросхема 2А4, а также связанные с ними цепи		

1	2	3	4
Не работает интегратор динамического преобразователя, при отсутствии сигнала X_{02} на входе модуля ДООБ.1 выходной сигнал меняется во времени	1. Неисправность микросхемы 1А4 модуля ДООБ.1, а также связанных с нею цепей. 2. Нарушена балансировка узла формирования Т и динамического преобразователя	1. Найти неисправный элемент или цепь модуля ДООБ.1, заменить на заведомо годный, восстановить нарушенную цепь. 2. Произвести балансировку модуля ДООБ.1	
Пульсация выходных сигналов блока превышает допустимую величину	1. Неисправность фильтрующих конденсаторов источника питания ИКСО1. 2. Неисправность одной из микросхем. 3. Неисправность конденсаторов в цепи питания модулей АОО1.1 и ДООБ.1	Найти неисправный элемент или цепь одного из модулей, заменить элемент на заведомо годный, восстановить нарушенную цепь	

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. Настройка производится при напряжении питания $(220 \pm 4,4)$ В не ранее, чем 5 мин. после включения питания блока. Блок должен быть предварительно заземлен (клемма 3).

9.4.1. Настройка модуля А001.1.

1. Балансировка каналов гальванического разделения и сумматора.

При отсутствии входного сигнала подключить вольтметр постоянного тока класса 1,5 с верхними пределами шкалы 1,5 В; 75 мВ (например, Ц 4313) на гнезда "У₁" и "ОТ" на боковой панели модуля. Установить шкалу вольтметра 1,5 В и подстроечным резистором R12 на плате модуля произвести грубую балансировку, установив по вольтметру напряжение, равное нулю. Переключить вольтметр на шкалу 75 мВ и тем же резистором произвести точную балансировку, установив стрелку вольтметра вблизи нуля.

Произвести аналогичную балансировку по выходам "У₂" и "У₃", переключая вольтметр на соответствующие гнезда У, пользуясь при этом подстроечными резисторами соответственно R13 и R25.

2. Подстройка номинальных значений выходного сигнала

У₁, У₂.

Установить замыкатель на панели выбора вида входного сигнала X₁₁ в положение "0-5". От внешнего источника постоянного тока подать входной сигнал 5 мА на клеммы 11, 13 блока, контролируя его миллиамперметром постоянного тока класса 0,5 на шкале 0-7,5 мА (например, М 2038). На гнезда "У₁" и "ОТ" на боковой панели модуля подключить вольтметр постоянного тока класса 0,5 на шкале 0-15 В (например, М 2038).

Подстроечным резистором R44 на плате модуля установить по вольтметру напряжение 10 В.

Произвести аналогичную подстройку по выходу "У₂", подавая входной сигнал на клеммы 12, 14 блока и вращая подстроечный резистор R45.

9.4.2. Настройка модуля Д006.1.

1. Подстройка опорного напряжения.

Подключить вольтметр постоянного тока класса 0,5 на шкале 0-15 В (например, М 2038) к клемме 14 на клеммнике модуля ДОО6.1 и гнезду "ОТ" на боковой панели модуля ("—" к клемме 14). Подстроечным резистором 1R14 на плате модуля установить по вольтметру напряжение 10 В. Этим же вольтметром измерить напряжение на клемме 20 модуля ("+" - к клемме 20). Измеренная величина должна быть 10-10,2 В.

Перед балансировкой и настройкой модуля ДОО6.1 органы настройки " $T_{дф}$ "; " K_1 "; " K_{II} "; " K_{III} "; " T_1 "; " T_{II} "; " T_{III} " установить в крайнее левое положение, органы настройки " β_1 "; " β_2 " - в крайнее правое положение, замыкатель множителя Г - в положение "х5".

На клеммнике блока закоротить входы:

X_{01} - клеммы 18; 30;

X_{02} - клеммы 27; 30;

X_{01} - клеммы 26; 30;

X_{02} - клеммы 28; 30;

$X_{ак}$ - клеммы 22; 30;

$X_{ат}$ - клеммы 24; 30

Кроме того соединить перемычками клеммы 23; 30 и клеммы 6; 25.

2. Балансировка узла формирования К.

Установить орган настройки модуля K_1 в крайнее правое положение. На гнезда " U_{01} " и "ОТ" на боковой панели модуля подключить вольтметр постоянного тока класса 1,5 с верхними пределами шкалы 15; 1,5 В; 75 мВ (например, Ц 4313). Подстроечным резистором 1R38 на нижней плате модуля произвести сначала грубую (на шкале вольтметра 1,5 В), а затем точную (на шкале 75 мВ) балансировку, установив по вольтметру напряжение, равное нулю.

Орган настройки модуля K_1 вернуть в исходное состояние.

3. Установка начального значения диапазона изменения К.

Снять перемычки с клемм 18; 30 (вход X_{01}) и с клемм 22; 30 (вход $X_{ак}$), подключить к ним источники напряжения постоянного тока. На вход X_{01} подать напряжение 10 В, а на вход $X_{ак}$ - 1 В.

Величину напряжения проконтролировать тем же вольтметром на шкале 15; 1,5 В. Вольтметр снова подключить на гнезда

"У₀₁" и "ОТ" и подстроечным резистором 2R47 на нижней плате модуля установить по вольтметру напряжение 1,9 В.

4. Балансировка узла формирования Т.

Вольтметр подключить на клеммы 5; 30 блока. Подстроечным резистором 1R9 на нижней плате модуля произвести сначала грубую (на шкале вольтметра 1,5 В), а затем точную (на шкале 75 мВ) балансировку, установив по вольтметру напряжение, равное нулю.

5. Балансировка интегратора узла динамического преобразователя.

Вольтметр подключить на клеммы 25; 30 и подстроечным резистором 1R29 на нижней плате модуля произвести балансировку, как в пункте 4. После балансировки отключить вольтметр и снять перемычку с клемм 6; 25 блока.

6. Установка начального значения диапазона изменения Т.

Снять перемычки с клемм 27; 30 (вход X₀₂) и с клемм 24; 30 (вход X_{ат}) и подключить к ним источники напряжения постоянного тока. На вход X₀₂ подать напряжение 10 В, а на вход X_{ат} - 0,5 В. Величину напряжения проконтролировать вольтметром на шкале 15; 1,5 В. Вольтметр переключить на клеммы 25; 30 блока и подстроечным резистором 2R44 на нижней плате модуля установить по вольтметру напряжение 6,9 В.

10. ПЛОМБИРОВАНИЕ

Каждый блок опломбирован клеймом 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 произ-

водить 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 содержание ящиков от упаковки и протереть блоки 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 блоки без упаковки следует с необходимыми мерами предосторожности во избежание повреждений блока. Хранить аппаратуру следует в сухом, отапливаемом, вентилируемом помещении с температурой воздуха от плюс 5 до плюс 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. Вместе с блоками укладывается техническое описание и инструкция по эксплуатации.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

СХЕМА И МЕТОДИКА ПРОВЕРКИ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ

УСЛОВИЯ ИСПЫТАНИЙ

Все испытания должны производиться при следующих условиях:

- | | |
|--|----------------|
| 1) температура окружающего воздуха, °С | 20±5 |
| 2) относительная влажность воздуха, % | от 30 до 80 |
| 3) напряжение питания, В | 220±4,4 |
| 4) частота напряжения питания, Гц | 50±1 |
| 5) атмосферное давление, кПа | от 84 до 106,7 |
| 6) механические вибрации, 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 | |

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
500	1; 2	4-30
100	4-30	3
100	11; 13	4-10; 12; 14-30
	12; 14	4-11; 13; 15-30
	17; 19; 21	4-16; 18; 20; 22-30

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.

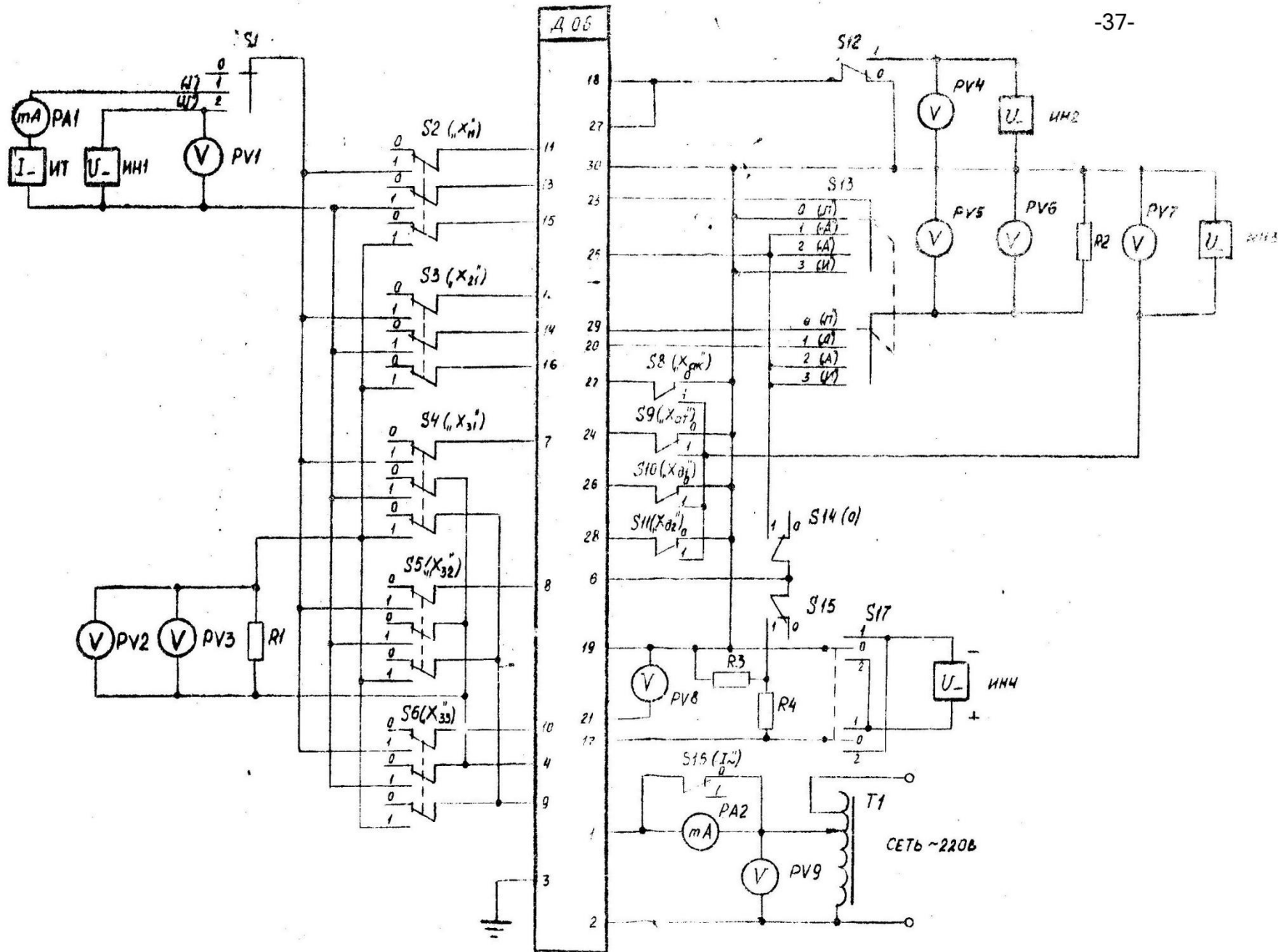
Перед началом испытаний по каждому пункту табл. 4 следует изменить по отношению к исходному состоянию положение элементов схемы проверки и органов настройки блока в соответствии со столбцами 2; 3, затем произвести воздействие, указанное в столбце 4.

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.

СХЕМА ПРОВЕРКИ БЛОКА

-37-



Наименование	Требуемые параметры для контроля	Рекомендуемое оборудование	
		Тип	Основные технические характеристики
1	2	3	4
Вольтметр постоянного тока (PV1)	0-0,75; 0-15 В. Погрешность $\leq 0,5\%$	М 2038	Кл. точн. 0,5. Шкалы: 0-0,75; 0-15 В
Вольтметр постоянного тока (PV2)	0-7,5; 0-15 В. Погрешность $\leq 0,5\%$	М 2038	Кл. точн. 0,5. Шкалы: 0-7,5; 0-15 В
Вольтметр переменного тока (PV3)	0-100 мВ. Погрешность $\leq 2,5\%$	ВЗ-38	Кл. точн. 2,5. Шкала 0-100 мВ
Вольтметр постоянного тока (PV4)	0-0,75; 0-1,5; 0-15 В. Погрешность $\leq 0,5\%$	М 2038	Кл. точн. 0,5. Шкалы: 0-0,75; 0-1,5; 0-15 В
Вольтметр переменного тока (PV5)	0-100 мВ. Погрешность $\leq 2,5\%$	ВЗ-38	Кл. точн. 2,5. Шкала 0-100 мВ
Вольтметр постоянного тока (PV6)	0-1,5; 0-15 В. Погрешность $\leq 0,5\%$	М 2038	Кл. точн. 0,5. Шкалы: 0-1,5; 0-15 В
Вольтметр постоянного тока (PV7, PV8)	0-15 В. Погрешность $\leq 0,5\%$	М 2038	Кл. точн. 0,5. Шкала 0-15 В
Вольтметр переменного тока (PV9)	0-250 В. Погрешность $\leq 1,5\%$	Э 378	Кл. точн. 1,5. Шкала 0-250 В
Миллиамперметр постоянного тока (РА1)	0-7,5; 0-3; 0-0,75 мА. Погрешность $\leq 0,5\%$	М 2038	Кл. точности 0,5. Шкалы: 0-7,5; 0-3; 0-0,75 мА
Миллиамперметр переменного тока (РА2)	0-100 мА. Погрешность $\leq 2,5\%$	Э 377	Кл. точн. 1,5. Шкала 0-100 мА
Ключи и переключатели S1-S6, S8-S17 (S14 и S17 с возвратом)	Переходное сопротивление $\leq 1 \text{ Ом}$	ТП1-2, П2Г-5, П2Г-3, ЗП1Н, ЗП5Н, 4П4Н	Переходное сопротивление контактной пары не более 0,05 Ом
Регулируемые источники сигнала напряжения постоянного тока (ИН1; ИН2; ИН3)	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%. Сопротивление нагрузки $\geq 2 \text{ кОм}$		

1	2	3	4
Нерегулируемый источник напряжения постоянного тока ИИ4	Выходное нерегулируемое напряжение (24 ± 1) В $R_{\text{вых}} \leq 1 \text{ кОм}$, пульсация $\leq 5\%$		
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; $R_i \geq 30 \text{ кОм}$; нестабильность 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 (Т1)	Регулируемое напряжение от 187 до 242 В. Допустимый ток не менее 1 А	Лабораторный автотрансформатор регулировочный типа РНО-250-2 А	
Резистор (R_1, R_2)	$2,21 \text{ кОм} \pm 1\%$; ТКС $\leq 10^{-4}$. Мощность $\geq 0,25 \text{ Вт}$	С2-29 В	С2-29 В-0,25-2,21 кОм $\pm 1\%$ -1,0
Резистор (R_3, R_4)	$1 \text{ кОм} \pm 5\%$. Мощность $\geq 0,25 \text{ Вт}$ $22 \text{ кОм} \pm 5\%$	МЛТ	МЛТ-0,25-1 кОм $\pm 5\%$, МЛТ-0,25-22 кОм $\pm 5\%$
Омметр	$\leq 1 \text{ Ом}$	Ц 4312 ГОСТ 10374-74	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	СОПр-2а-3	Емкость шкалы: 60 с; 30 мин. Цена деления шкалы 0,2 с
Мегаомметр для определения электрического сопротивления изоляции	$\geq 40 \text{ МОм}$. Погрешность $\leq 1\%$	М 4100/1 М 4100/3	Кл. точн. 1,0. Испытательное напряжение 0-100 В; 0-500 В

Примечания: 1. Обозначения 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 измерения.

Исходное состояние элементов схемы проверки и органов настройки и управления блока

Наименование элемента схемы проверки или органа настройки блока	Условное обозначение элемента или органа настройки	Исходное состояние	Пример сокращенного обозначения элемента или органа и его состояния	Примечание
1	2	3	4	5
ЭЛЕМЕНТЫ СХЕМЫ ПРОВЕРКИ				
Регулируемый источник сигнала постоянного тока	ИТ	$I_{ИТ} = 0$	$I_{ИТ} = 0$ $I_{ИТ} = \text{минус } 5 \text{ мА}$	Знак "плюс" ("минус") сигнала источников ИТ, ИН1, ИН2, ИН3 соответствует положительному (отрицательному) потенциалу на верхнем по отношению к общей точке (кл. 4; 30) выводе в схеме проверки
Регулируемый источник сигнала напряжения постоянного тока	ИН 1 ИН 2 ИН 3	$U_{ИН1} = 0$ $U_{ИН2} = 0$ $U_{ИН3} = 0$	$U_{ИН1} = 0$ $U_{ИН2} = -1 \text{ В}$ $U_{ИН3} = 10 \text{ В}$	
Нерегулируемый источник напряжения постоянного тока	ИН 4	$I_{ИН4} = 24 \text{ В}$		
Ключи и переключатели	S1-S6, S8-S17	0	S1(I)-0	
ОРГАНЫ НАСТРОЙКИ МОДУЛЯ ДИНАМИЧЕСКОГО ПРЕОБРАЗОВАНИЯ				
Органы изменения коэффициентов β_1 Индикаторы I, II и III ступени	β_1, β_2 Н1, Н2, Н3	П Н1 - светится Н2, Н3 - не светятся	$\beta_1 - П$ Н1 - светится	Л; П - орган настройки установлен соответственно в крайнее левое и крайнее правое положение. Н - положение органа, определенное при настройке
Орган изменения постоянной времени демпфера "Т _{дф} "	Т _{дф}	Л	Т _{дф} -Л	
Орган изменения коэффициентов пропорциональности "К _л "	К1, КП, КШ	Л	К1	
Орган изменения постоянной времени "Т _л "	Т1, ТП, ТШ	Л	Т1	
Замыкатель множителя Т	Мн Т	Б	Мн Т-Б	5; 10; 20; 50; 100 - положение замыкателя Мн Т соответственно "x5"; "x10"; "x20"; "x50"; "x100"

1	2	3	4	5
ОРГАНЫ НАСТРОЙКИ МОДУЛЯ ГАЛЬВАНИЧЕСКОГО РАЗДЕЛЕНИЯ И СУММИРОВАНИЯ				
Органы изменения масштабных коэффициентов передачи по входам "α ₃₁ ", "α ₃₂ "	α ₃₁ , α ₃₂	Л	α ₃₁ -Л	
Орган изменения коэффициента пропорциональности "К ₃ "	К ₃	П	К ₃ -П	
Замыкатель множителя коэффициента пропорциональности К ₃	Мн К ₃	0,2	Мн К ₃ -0,2	0,2; 1 - положение замыкателя Мн К ₃ соответственно "х0,2"; "х1"
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 - "0-10"	0-5; 0-20; 4-20; 0-10 - положение замыкателя соответственно "0-5 мА"; "0-20 мА"; "4-20 мА"; "0-10 В"

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

Наименование испытаний	Отличие состояния перед началом данного испыта- ния от исходного		Воздействие при испытании	Прибор для кон- троля	Рекомен- дуемая шкала	Измеренная величина, соответствующая нор- мальной работе блока	Примечание
	Элементы схемы проверки	Органы настройки					
I	2	3	4	5	6	7	8
Проверка мощности, потребляе- мой от сети			$S16(I'')-I$	PV9 PA2	250 В 100 мА	220 В ≤ 59 мА	
Проверка отклонения верхних граничных значений масштаб- ных коэффициентов передачи α_i I) для входа X_{II}	$S1-2(U'')$ $S2(X_{II}')-I$ $U_{мин} = 0$	$X_{II}-"0-10"$	—	PV2 PV3	300 мВ 100 мВ	Модуль не более 0,1 В ≤ 50 мВ	Знак "плюс" ("минус") вы- ходных сигналов соответ- ствует положительному (от- рицательному) потенциалу по отношению к общей точке
	$S1-2(U'')$ $S2(X_{II}')-I$	$X_{II}-"0-10"$	Изменение сигнала источника $U_{мин}$ до минус 10 В	PV1 PV2 PV3	15 В 15 В 100 мВ	минус 10 В изменение до минус 9,8-10,2 В ≤ 50 мВ	
	$S1-1(I'')$ $S2(X_{II}')-I$	—	Изменение сигнала источника $I_{ит}$ до плюс 5 мА	PA1 PV2	7,5 мА 15 В	5 мА изменение до плюс 9,8 - 10,2 В ≤ 50 мВ	
		$X_{II}-"0-20"$		PA1 PV2	7,5 мА 15 В	5 мА изменение до плюс 2,36 - 2,62 В	
		$X_{II}-"-20"$		PA1 PV2	7,5 мА 15 В	5 мА изменение до плюс 2,96 - 3,28 В	

Наименование испытаний	Отличие состояния перед началом данного испыта- ния от исходного		Воздействие при испытании	Присер- для кон- троля	Рекомен- дуемая шкала	Измеренная величина, соответствующая нор- мальной работе блока	Примечание
	Элементы схемы проверки	Органы настройки					
I	2	3	4	5	6	7	8
2) для входа X_{21}	$S1-2(U)$ $S3(X_{21})-1$ $U_{HH} = 0$	$X_{21}-"0-10"$		PV2 PV3	300 мВ 100 мВ	Модуль не более 0,1 В ≤ 50 мВ	
	$S1-2(U)$ $S3(X_{21})-1$	$X_{21}-"0-10"$	изменение сигнала источника U_{HH} до минус 10 В	PV1 PV2 PV3	15 В 15 В 100 мВ	Минус 10 В изменение до минус 9,8 - 10,2 В ≤ 50 мВ	
	$S1-1(I)$ $S3(X_{21})-1$	—	Изменение сигнала источника I_{HT} до плюс 5 мА	PA1 PV2 PV3	7,5 мА 15 В 100 мВ	5 мА изменение до плюс 9,8 - 10,2 В ≤ 50 мВ	
	$S1-1(I)$ $S3(X_{21})-1$	$X_{21}-"0-20"$		PA1 PV2	7,5 мА 15 В	5 мА изменение до плюс 2,38 - 2,62 В	
	$S1-1(I)$ $S3(X_{21})-1$	$X_{21}-"4-20"$		PA1 PV2	7,5 мА 15 В	5 мА изменение до плюс 2,96 - 3,28 В	
3) для входа X_{31}	$S1-2(U)$ $S4(X_{31})-1$ $U_{HH} = -10В$	—	Изменение положения органа α_{31} - П	PV1 PV2	15 В 15 В	10 В изменение до плюс 9,5 - 10,5 В	
4) для входа X_{32}	$S1-2(U)$ $S5(X_{32})-1$ $U_{HH} = -10В$	—	Изменение положения органа α_{32} - П	PV1 PV2	15 В 15 В	10 В изменение до плюс 9,5 - 10,5 В	
5) для входа X_{33}	$S1-2(U)$ $S6(X_{33})-1$ $U_{HH} = 0$	$X_{33}-"0-10"$		PV2 PV3	300 мВ 100 мВ	модуль не более 0,1 В ≤ 50 мВ	

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
6) для входа φ	$S1-2 ("U")$ $S6(X_{33})-1$	$X_{33}-"0-10"$	Изменение сигнала источника $U_{ин1}$ до плюс 10 В	PV1 PV2 PV3	15 В 15 В 100 мВ	минус 10 В изменение до минус 9,5 - 10,5 В ≤ 50 мВ	
	$S1-1 ("I")$ $S6(X_{33})-1$	-	Изменение сигнала источника $I_{нт}$ до минус 5 мА	PA1 PV2 PV3	7,5 мА 15 В 100 мВ	5 мА изменение до плюс 9,5 - 10,5 В ≤ 50 мВ	
	$S1-1 ("I")$ $S6(X_{33})-1$	$X_{33}-"0-20"$		PA1 PV2	7,5 мА 15 В	5 мА изменение до плюс 2,38 - 2,62 В	
	$S1-1 ("I")$ $S6(X_{33})-1$	$X_{33}-"4-20"$		PA1 PV2	7,5 мА 15 В	5 мА изменение до плюс 2,96 - 3,28 В	
	$S17-1$ $S17-2$	-	-	PV8 PV8	15 В 15 В	плюс 9 - 11 В минус 9 - 11 В	
	Проверка отклонения действительного значения диапазона аналоговой подстройки коэффициента пропорциональности K 1) Проверка отклонений коэффициента пропорциональности: для минимального значения K					Н I - светится Н2, Н3 - не светится	
	$S12-1$		Изменение сигнала ИН2 $U_{ин2}-10$ В	PV4 PV6 PV5	15 В 1,5 В 100 мВ	10 В 0,8 - 1,2 В ≤ 50 мВ	

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
для максимального значения K	$S12-1$ $S8(X_{AK})-1$ $U_{инз} = +10B$		Изменение сигнала источника ИН2 $U_{инз} = +10B$	PV7 PV4 PV6 PV5	15 В 15 В 15 В 100 мВ	10 В 10 В 8 - 12 В ≤ 50 мВ	
Проверка отклонения действительного значения диапазона изменения величин коэффициента пропорциональности K_i 1) Установка I ступени подстройки K_I и T_I		$\beta_1 - 25\%$ $\beta_2 - 80\%$		Н I		Н I - светится Н2, Н3 - не светятся	
2) Установка II ступени подстройки K_{II} и T_{II}	$S10(X_{\partial I})-1$	$\beta_1 - 25\%$ $\beta_2 - 80\%$	Изменение сигнала ИН3 $U_{инз} = +5$ В	PV7 Н 2	15 В	5 В Н 2 - светится Н1, Н3 - не светятся	
3) Установка III ступени подстройки K_{III} и T_{III}	$S11(X_{\partial 2})-1$	$\beta_1 - 25\%$ $\beta_2 - 80\%$	Изменение сигнала ИН3 $U_{инз} = +10$ В	PV7 Н 3	15 В	10 В Н3 - светится Н1, Н2 - не светятся	
4) Проверка отклонения коэффициента пропорциональности K_i : для минимального значения K_i	$S12-1$		Изменение сигнала источника ИН2 $U_{инз} = +10$ В	PV4 PV6	15 В 1,5 В	10 В 0,8 - 1,2 В	Проверка K_i производится последовательно для I, II и III ступеней подстройки
для максимального значения K_i	$S12-1$	$K_i - П$		PV4 PV6	15 В 15 В	10 В 8 - 12 В	
Проверка отклонения действительного значения диапазона аналоговой подстройки постоянной времени T							

Наименование испытаний	Отличие состояния перед началом данного испытания от исходного		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 постоянной времени в интегральном (И) законе преобразования							
1) Установка исходного значения выходного сигнала	$S13-3(И")$ $S15-1$	Положение органов T_I и $M_H T_I$ соответствует выполняемой проверке	$S14(0)-I$ через $S-10c S14(0)-0$ $S17$ в положение I(2) до установки необходимого значения выходного сигнала y_{02}	PV6	15 В	I - 2 В Фиксируется значение y_{02}' по PV6	Выполняется перед проверкой каждого из значений T
2) Проверка отклонения постоянной времени T для первого поддиапазона 5-50 с: проверка минимального значения T	$S13-3(И")$ $U_{ин2} = +5В$	-	Изменение положения ключа $S12-I$	PV4 PV6 P_t	15 В 15 В 60 с	$y_{02}'' - y_{02}' = 5 В$ $3,5 - 6,5 с$	P_t - секундомер. Секундомером фиксируется промежуток времени $t_2 - t_1 [с]$, за который выходной сигнал, контролируемый вольтметром PV6, возрастает на интегральном участке на величину $y_{02}'' - y_{02}' [В]$
проверка максимального значения T	$S13-3(И")$ $U_{ин2} = +10В$ $S9(X_{от})-1$ $U_{ин2} = +2В$	-		PV7 PV4 PV6 P_t	15 В 15 В 15 В 60с; 30мин.	$y_{02}'' - y_{02}' = 2В$ $35 - 65 с$	
3) Проверка отклонения постоянной времени T для второго поддиапазона 10-100с: проверка минимального значения T	$S13-3(И")$ $U_{ин2} = +5В$	MHT - 10	Изменение положения ключа $S12-1$	PV4 PV6 P_t	15 В 15 В 60с	$y_{02}'' - y_{02}' = 5 В$ $7 - 13 с$	
проверка максимального значения T	$S13-3(И")$	MHT - 10		PV7	15 В	10 В	

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					
1	2	3	4	5	6	7	8
проверка максимального значения T	$U_{инз} = +10B$ $SG(„Хат”) - 1$ $U_{инз} = +2B$	$M_H T - 10$		PV4 PV6 P_z	15 В 15 В 60с, 30мин	2 В $U_{02}'' - U_{02}' = 2B$ 70 - 130 с	
4) Проверка отклонения постоянной времени T для третьего поддиапазона 20-200с: проверка минимального значения T	$S13-3(„И”)$ $U_{инз} = +2B$	МНТ - 20	Изменение положения ключа $S12-1$	PV4 PV6 P_z	15 В 15 В 60с	2 В $U_{02}'' - U_{02}' = 2B$ 14 - 26 с	
проверка максимального значения T	$S13-3(„И”)$ $U_{инз} = +10B$ $SG(„Хат”) - 1$ $U_{инз} = +2B$	МНТ - 20		PV7 PV4 PV6 P_z	15 В 15 В 15 В 60с, 30мин	10 В 2 В $U_{02}'' - U_{02}' = 2B$ 140 - 260с	
5) Проверка отклонения постоянной времени T для четвертого поддиапазона 50-500с: проверка минимального значения T	$S13-3(„И”)$ $U_{инз} = +2B$	МНТ - 50	Изменение положения ключа $S12-1$	PV4 PV6 P_z	15 В 15 В 60с, 30мин	2 В $U_{02}'' - U_{02}' = 2B$ 35 - 65 с	
проверка максимального значения T	$S13-3(„И”)$ $U_{инз} = +10B$ $SG(„Хат”) - 1$ $U_{инз} = +2B$	МНТ - 50		PV7 PV4 PV6 P_z	15 В 15 В 15 В 60с, 30мин	10 В 2 В $U_{02}'' - U_{02}' = 2B$ 350 - 650с	
6) Проверка отклонения постоянной времени T для пятого поддиапазона 100-1000с: проверка минимального значения T	$S13-3(„И”)$ $U_{инз} = +2B$	МНТ - 100	Изменение положения ключа $S12-1$	PV4 PV6 P_z	15 В 15 В 60с, 30мин	2 В $U_{02}'' - U_{02}' = 2B$ 70 - 130 с	

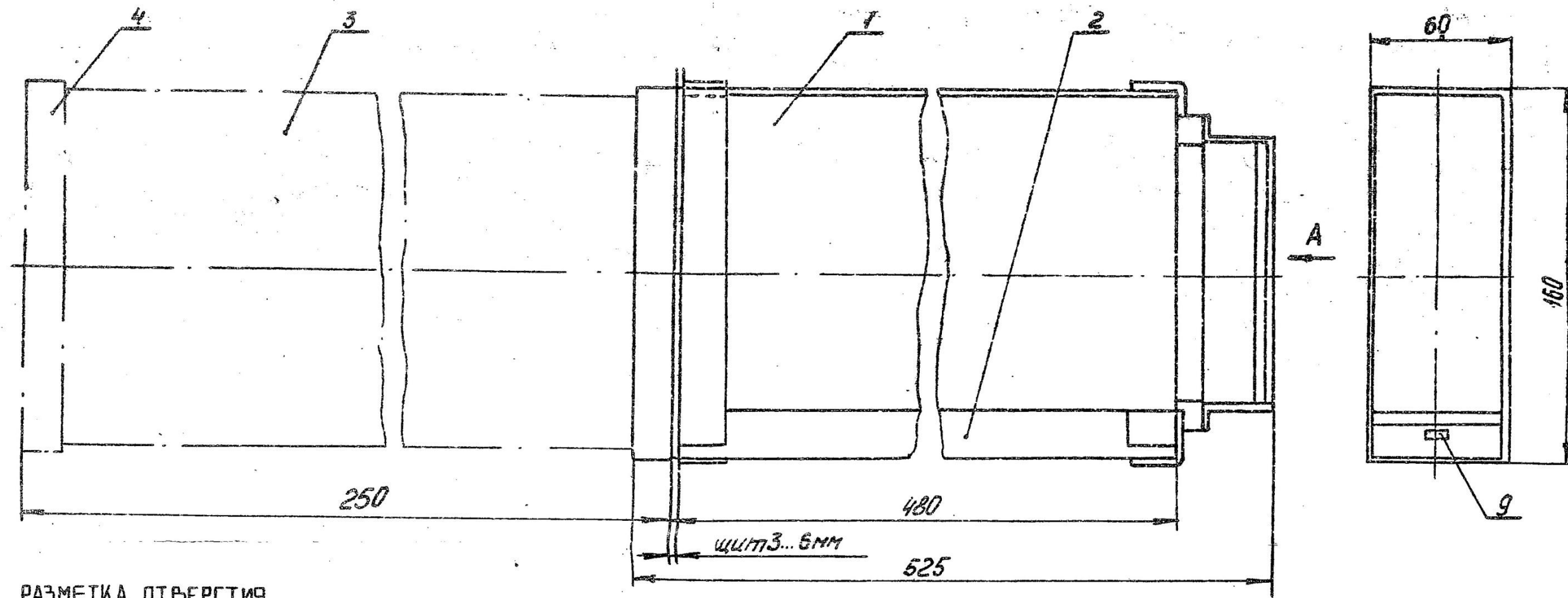
Наименование испытаний	Отличие состояния перед началом данного испытания от исходного		Воздействие при испытании	Прибор для контроля	Рекомендуемая шкала	Измеренная величина, соответствующая нормальной работе блока	Примечание
	Элементы схемы проверки	Органы настройки					
I	2	3	4	5	6	7	8
проверка максимального значения T при возрастании выходного сигнала	$S13 - 3("И")$ $U_{инз} = +10В$ $S9("Хат") - 1$ $U_{инз} = +2В$	МНТ - 100	Изменение положения ключа $S12 - I$	PV7 PV4 PV6 P_t	15 В 15 В 15 В 60с, 30мин	10 В 2 В $U_{о2}'' - U_{о2}' = 2 В$ 700 - 1300 с	Перед проверкой устанавливается $U_{о2}' = 9-10 В$ см. "Проверка постоянной времени в интегральном (И) законе преобразования; установка исходного значения выходного сигнала"
проверка максимального значения T при уменьшении выходного сигнала	$S13 - 3("И")$ $U_{инз} = +10В$ $S9("Хат") - 1$ $U_{инз} = -2В$	МНТ - 100		PV7 PV4 PV6 P_t	15 В 15 В 15 В 60с, 30мин	10 В 2 В $U_{о2}'' - U_{о2}' = 2 В$ 700 - 1300 с	
Проверка постоянной времени в аperiodическом (А) законе преобразования							
1) установка исходного значения выходного сигнала	$S13 - 2("А")$ $U_{инз} = +5В$		Изменение положения ключа $S12 - I$	PV4 PV6	15 В 15 В	5 В 4 - 6 В	Секундомером фиксируется промежуток времени $t_3 [с]$ от момента изменения знака сигнала ИИ2 до момента перехода через нуль выходного сигнала, фиксируемого вольтметром PV6
2) проверка минимального значения T для первого поддиапазона 5 - 50 с	$S13 - 2("А")$ $U_{инз} = +5В$ $S12 - 1$		Изменение знака сигнала ИИ2 через 1-2 мин. после перевода $S12$ в положение I $U_{инз} = -5 В$	PV4 PV6 P_t	15 В 15 В 60 с	минус 5 В фиксируется изменение выходного сигнала 2,5 - 4,5 с	
3) проверка максимального значения T для второго поддиапазона 10 - 100 с	$S13 - 2("А")$ $S12 - 1$ $U_{инз} = +5В$ $U_{инз} = +10В$	МНТ - 10	Через 1-2 мин. после перевода ключа $S12$ в положение I $S9("Хат") - 1$ затем изменение знака $U_{инз}$ $U_{инз} = -5 В$	PV7 PV4 PV6 P_t	15 В 15 В 15 В 60с, 30мин.	10 В минус 5 В фиксируется изменение выходного сигнала 48 - 90 с	

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 постоянной времени в дифференциальном (Д) законе преобразования 1) Проверка минимального значения T для первого поддиапазона 5-60 с	$S13 - 1(„Д“)$ $U_{ин2} = +5B$		Через 1-2 мин. изменение положения ключа $S12 - I$	PV4 PV6 P_t	15 В 15 В 60 с	5 В фиксируется максимальное значение выходного сигнала и его изменение 2,5 - 4,5 с	Секундомером фиксируется промежуток времени t_3 [с] от момента подачи входного сигнала до момента, когда сигнал уменьшится вдвое.
2) проверка максимального значения T для второго поддиапазона 10 - 100с:	$S13 - 1(„Д“)$ $U_{ин2} = +5B$ $U_{ин3} = +10B$	МНТ - 10	Через 1-2 мин. $sg(xat) - 1$ и изменение положения ключа $S12 - I$	PV7 PV4 PV6 P_t	15 В 15 В 15 В 60с, 30мин.	10 В 5 В Фиксируется максимальное значение выходного сигнала и его изменение 48 - 90 с	
Отклонение действительного значения диапазона изменения величин постоянной времени T_i 1) Проверка отклонения постоянной времени T_i на I, II, III ступенях поддиапазона 5 - 60 с: для минимального значения T_i для максимального значения	$S13 - 3(„И“)$ $U_{ин2} = +5B$		Изменение положения ключа $S12 - I$	PV4 PV6 P_t	15 В 15 В 60 с	5 В $U_{02}'' - U_{02}' = 5 В$ 3,5 - 6,5 с	Установка ступеней подстройки и исходного значения U_{02} выполняется перед проверкой каждого из значений T . Установка ступеней подстройки производится по методике см. "Проверка отклонения действительного значения K_i ", а установка исходного значения U_{02} - см. "Проверка отклонения диапазона аналоговой подстройки T ; - установка исходного значения выходного сигнала".
2) Проверка отклонения постоянной времени T_i на I, II, III ступенях поддиапазона 100-1000 с: для минимального значения T_i	$S13 - 3(„И“)$ $U_{ин2} = +2B$	$T_i - II$		PV4 PV6 P_t	15 В 15 В 60с, 30мин.	2 В $U_{02}'' - U_{02}' = 2 В$ 35 - 65 с	
	$S13 - 3(„И“)$ $U_{ин2} = +2B$	МНТ _i - 100	Изменение положения ключа $S12 - I$	PV4 PV6 P_t	15 В 15 В 60с, 30мин.	2 В $U_{02}'' - U_{02}' = 2 В$ 70 - 130 с	

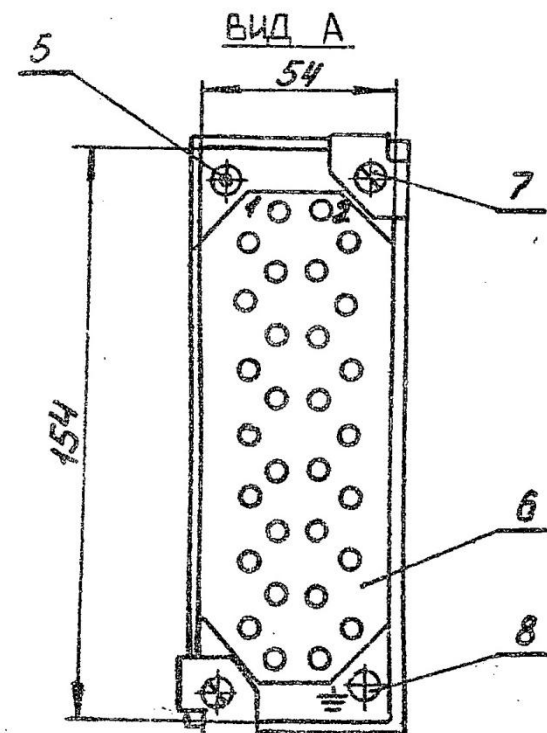
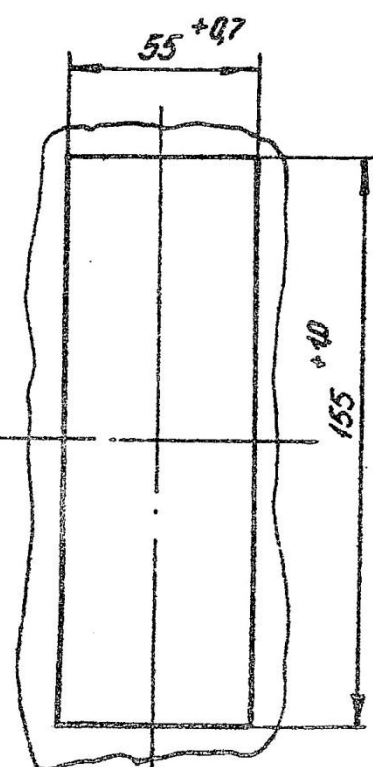
Наименование испытаний	Отличие состояния перед началом данного испытания от исходного		Воздействие при испытании	Прибор для контроля	Рекомендуемая шкала	Измеренная величина, соответствующая нормальной работе блока	Примечание
	Элементы схемы проверки	Органы настройки					
1	2	3	4	5	6	7	8
для максимального значения T_L при возрастании выходного сигнала	$S13-3("И")$ $U_{ин2} = +2B$	$MnT_L - 100$ $T_L - П$	Изменение положения ключа $S12 - I$	PV4 PV6 P_L	15 В 15 В 60с, 30мин.	$U_{02}'' - U_{02}' = 2 В$ 700 - 1300 с	
для максимального значения T_L при уменьшении выходного сигнала	$S13-3("И")$ $U_{ин2} = -2B$	$MnT_L - 100$ $T_L - П$		PV4 PV6 P_L	15 В 15 В 60с, 30мин.	$U_{02}'' - U_{02}' = 2 В$ 700 - 1300 с	
Проверка отклонений верхних граничных значений диапазона изменения коэффициентов β_1, β_2	$S10("X_{01}")-1$		Изменение сигнала источника ИИЗ со скоростью не более 0,2 В/с	PV7	15 В	9 - II В И2 - светится	Показание вольтметра PV7 фиксируется в тот момент, когда начинает светиться индикатор И2
	$S11("X_{02}")-1$		Изменение сигнала источника ИИЗ со скоростью не более 0,2 В/с	PV7	15 В	9 - II В И3 - светится	Показание вольтметра PV7 фиксируется в тот момент, когда начинает светиться индикатор И3
Проверка отклонения действительного максимального значения постоянной времени демфера $T_{дф}$	$S12-1$ $U_{ин2} = +5B$	$K_I - П$	$T_{дф} - П$, через 10 с изменение знака сигнала $U_{ин2}$ $U_{ин2} = -5 В$	PV4 PV6 P_L	15 В 15 В 60 с	5 В Фиксируется изменение выходного сигнала 9 - 21 с	Секундомером фиксируется промежуток времени $t_3 [с]$ от момента изменения знака сигнала $U_{ин2}$ до момента перехода через нуль выходного сигнала, фиксируемого вольтметром PV6

Наименование испытаний	Отличие состояния перед началом данного испытан- ия от исходного		Воздействие при испытании	Прибор для контроля	Рекомен- дуемая шкала	Измеренная величина, соответствующая нор- мальной работе блока	Примечание
	Элементы схемы проверки	Органы настройки					
I	2	3	4	5	6	7	8
Проверке отклонения действи- тельных значений коэффициента пропорциональности K_3							
1) проверка минимального зна- чения K_3	$S1-2(U^H)$ $S6(X_{33})-1$ $U_{ин1} = +10B$	$X_{33}-"0-10"$ $K_3 - 1$		PVI PV2	15 B 15 B	10 B 1,8 - 2,2 B	
2) Проверка максимального зна- чения K_3	$S1-2(U^H)$ $S6(X_{33})-1$ $U_{ин1} = +1B$	$X_{33}-"0-10"$ $MH K_3 - 1$		PVI PV2	15 B 15 B	2 B 4,5 - 5,5 B	

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

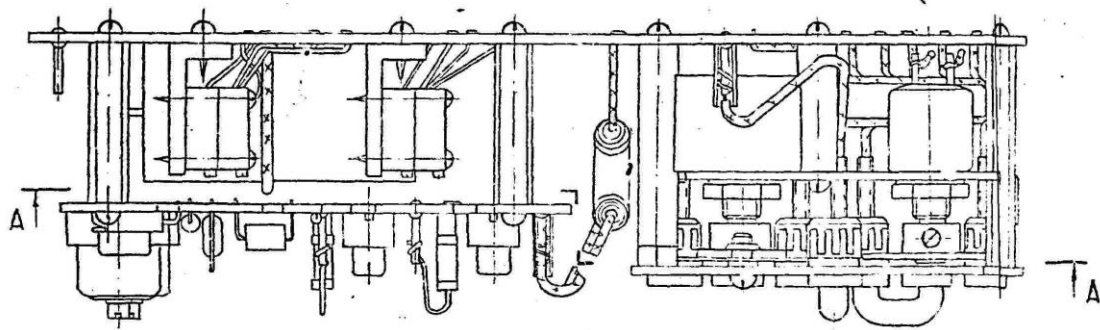
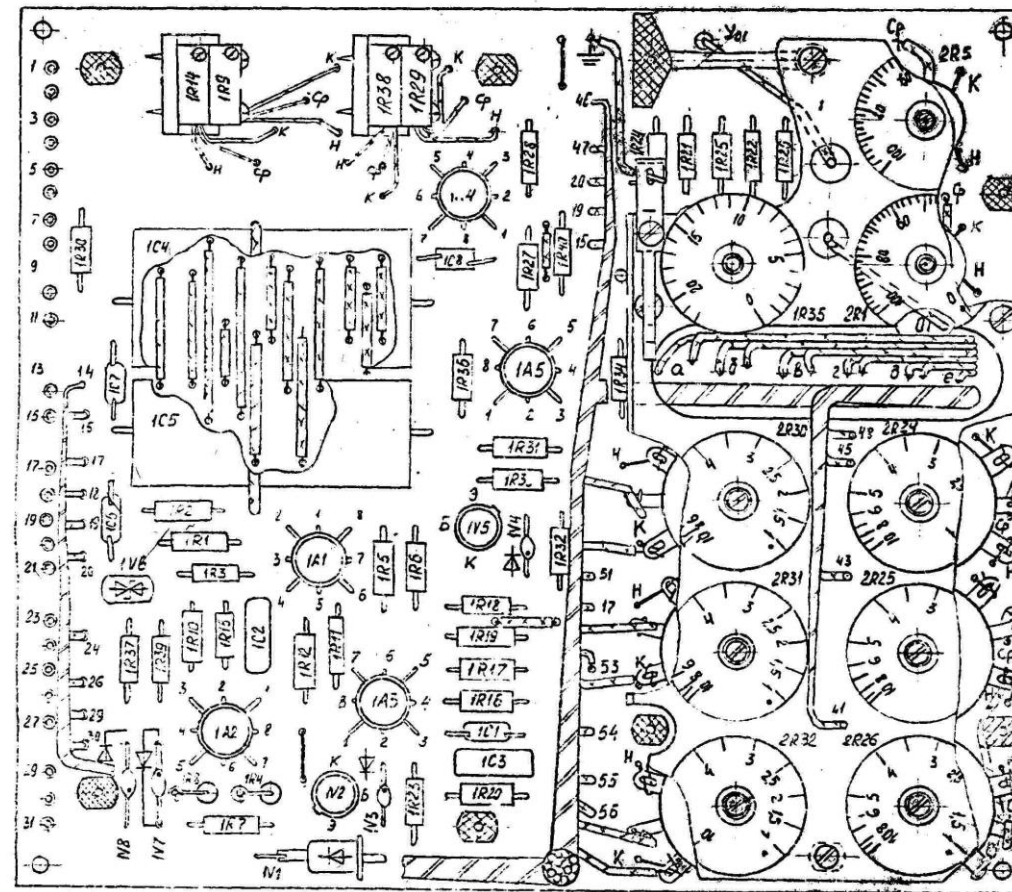
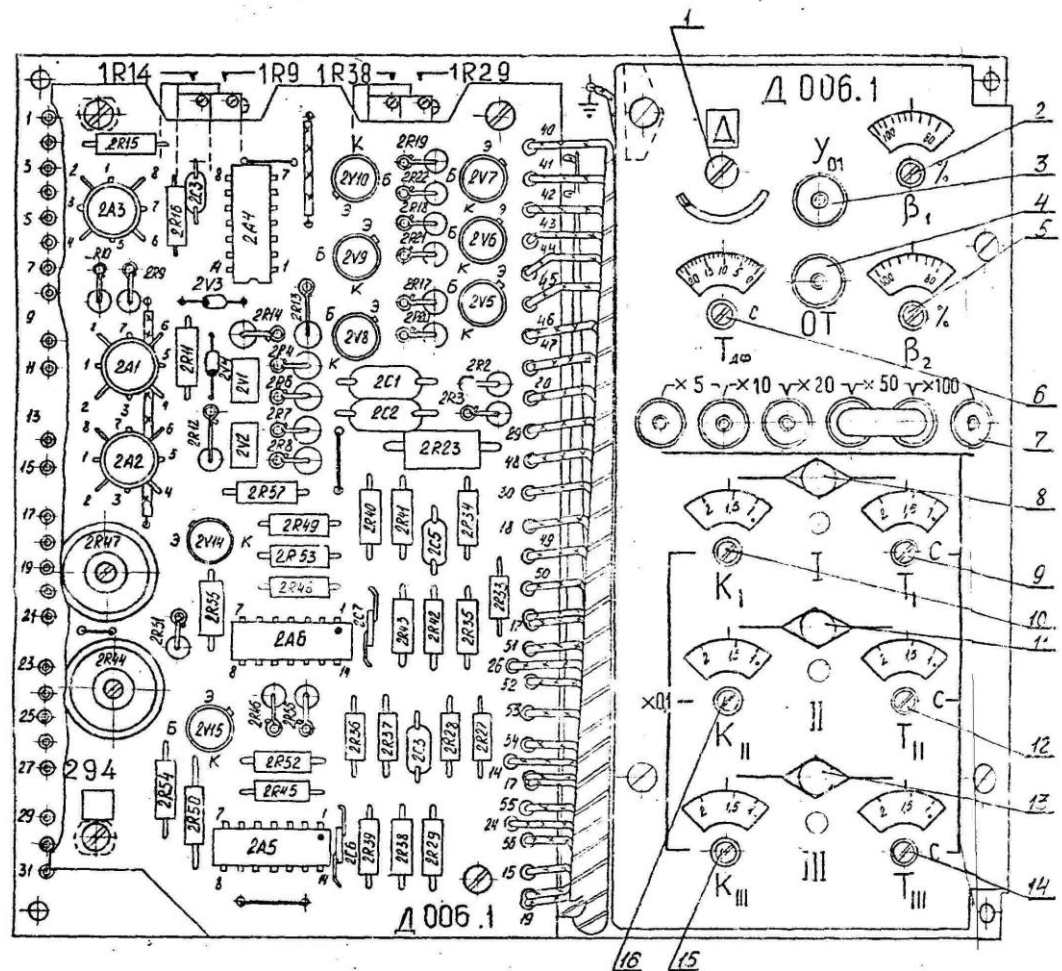


рис.2

МОДУЛЬ ГАЛЬВАНИЧЕСКОГО РАЗДЕЛЕНИЯ И СУММИРОВАНИЯ А 001.1

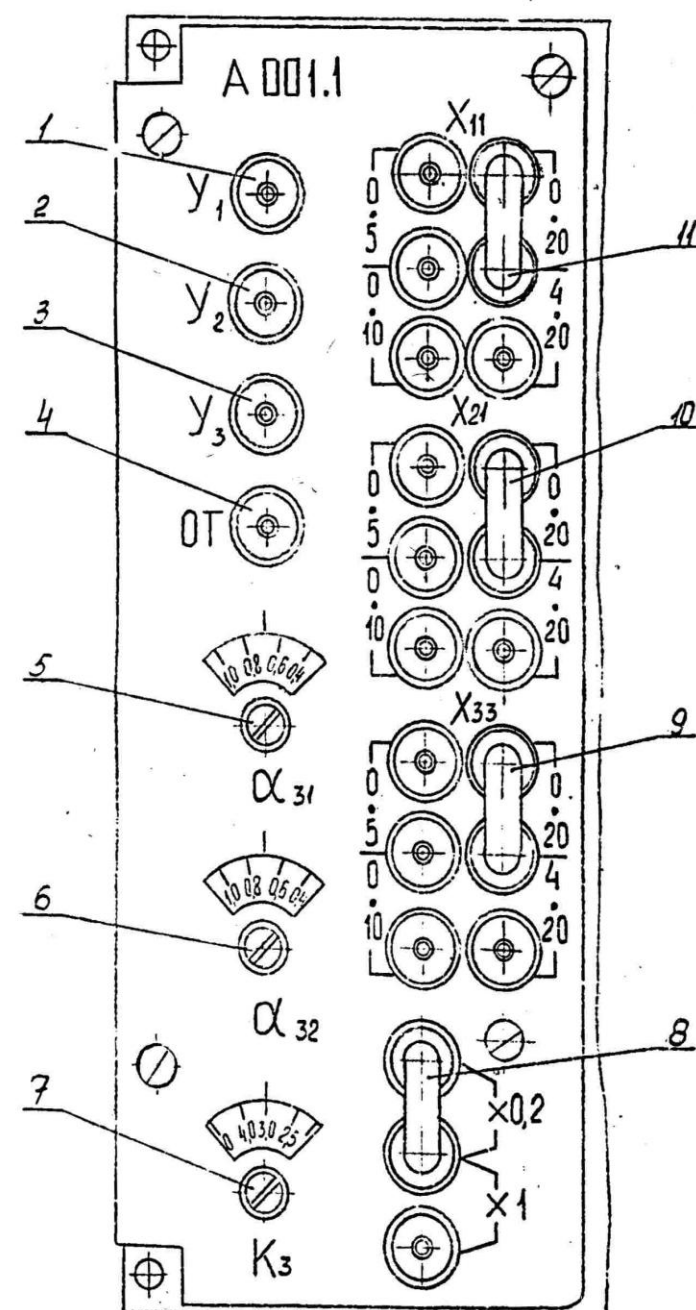
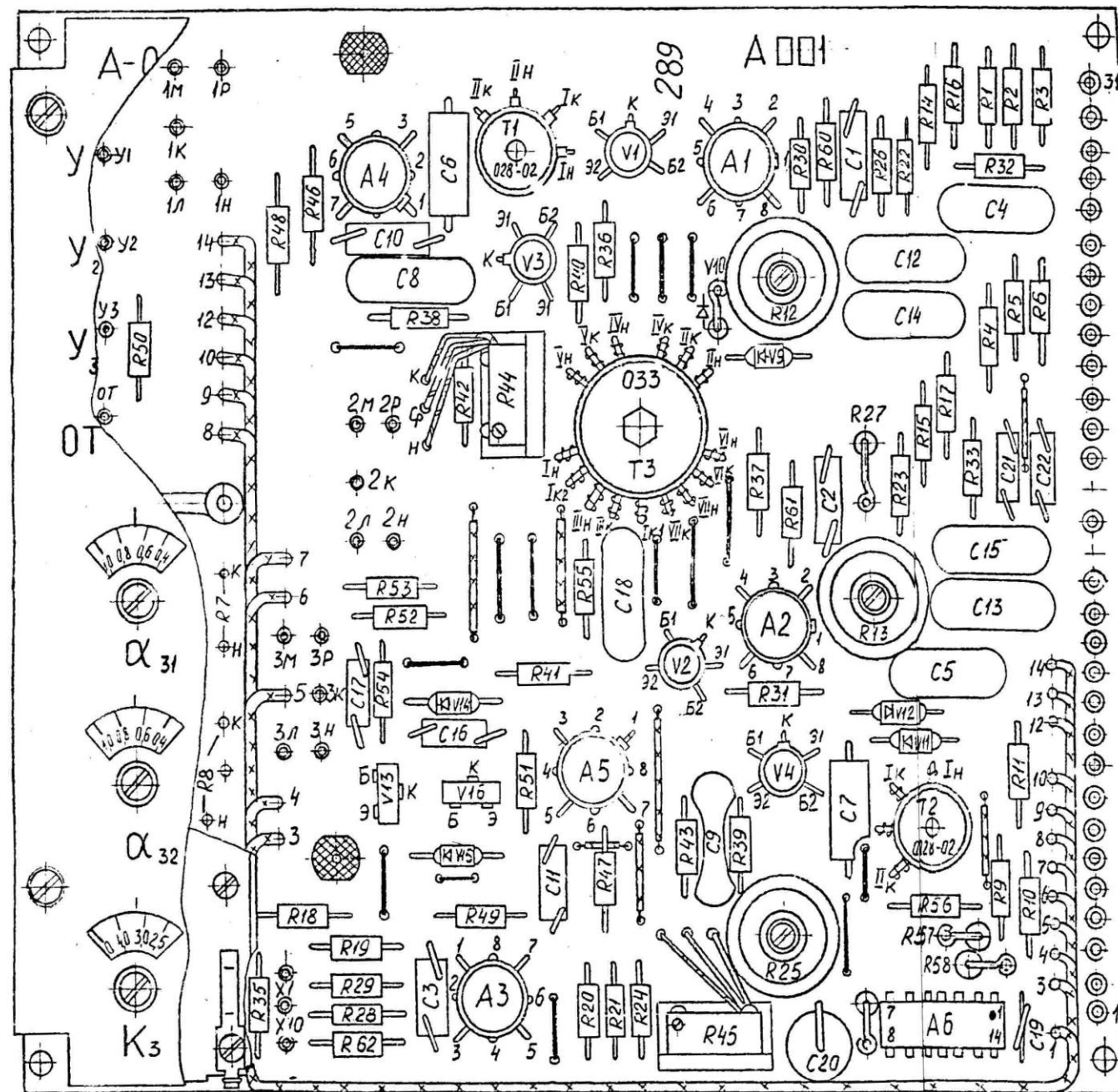


РИС.3

СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ БЛОКА ДОБ

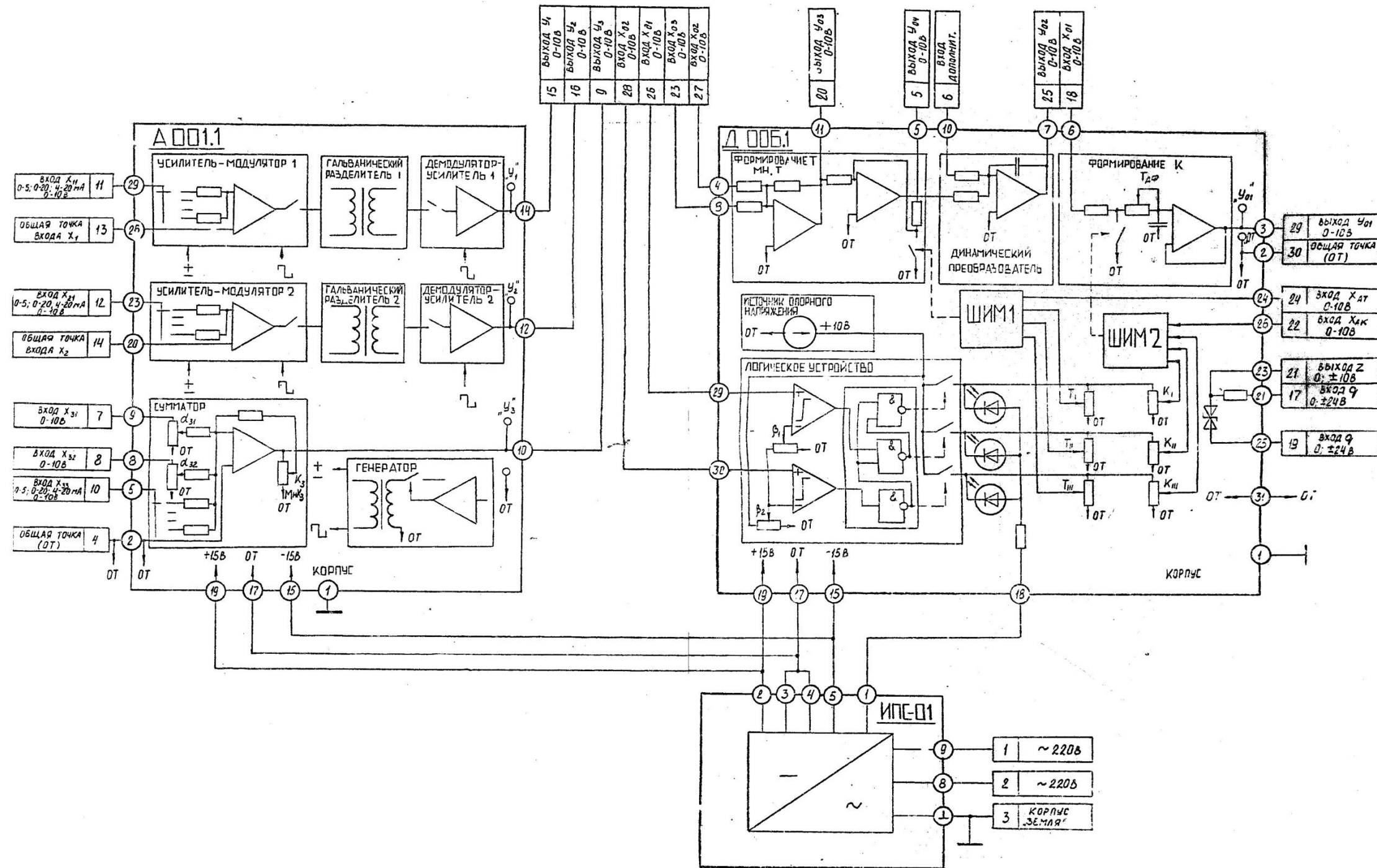


РИС. 4

ПЕРЕЧЕНЬ ЭЛЕМЕНТОВ ИСТОЧНИКА ПИТАНИЯ ИМС ОI

Поз. обозначения	Наименование	Кол-во	Примечание
Резисторы			
R1	MHT-0,5-20 Ом $\pm$ 10%	1	
R2	MHT-0,25-1 Ом $\pm$ 10%	1	
R3	MHT-0,5-20 Ом $\pm$ 10%	1	
R4	MHT-0,25-1 Ом $\pm$ 10%	1	
Конденсаторы			
С1	КЛД-35-63В-100 мкФ	2	Включены параллельно
С2	К50-35-63В-100 мкФ	2	Включены параллельно
С4	К10-7В-Н90-0,047 мкФ	2	Включены параллельно
С5	К10-7В-Н90-0,047 мкФ	2	Включены параллельно
V1; V2	Прибор выпрямительный КЦ407А	2	
V3; V4	Транзистор КТ303И	2	
V6; V7	Транзистор КТ815В	2	
V8; V9	Транзистор КТ315Г	2	
V10; V11	Диод КД 522Б	2	
V12... V15	Стабилитрон КС175И	4	
Т1	Трансформатор силовой	4	
Трансформатор втор. силовой Т1			
Магнитопровод ПМ 12,5х25х32 3310-035			
Катушка сетевая			
Iс 2500 $\pm$ 5вт. ПЭВ2 ϕ 0,2			
Катушка выходная			
I 270 $\pm$ I вт. ПЭВ2 ϕ 0,315			
II 270 $\pm$ I вт. ПЭВ2 ϕ 0,315			

СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ ИСТОЧНИКА ПИТАНИЯ ИМС ОI

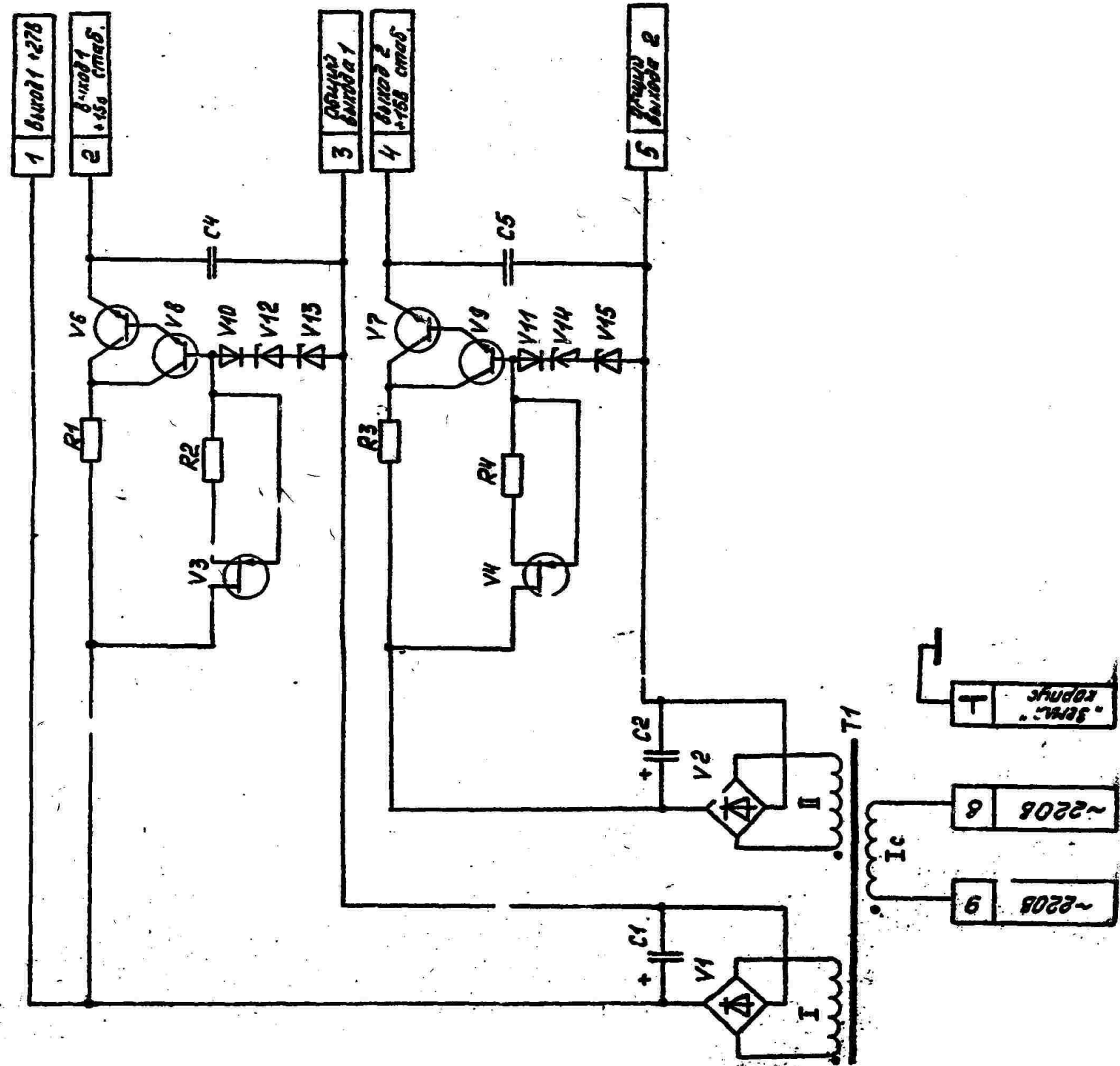
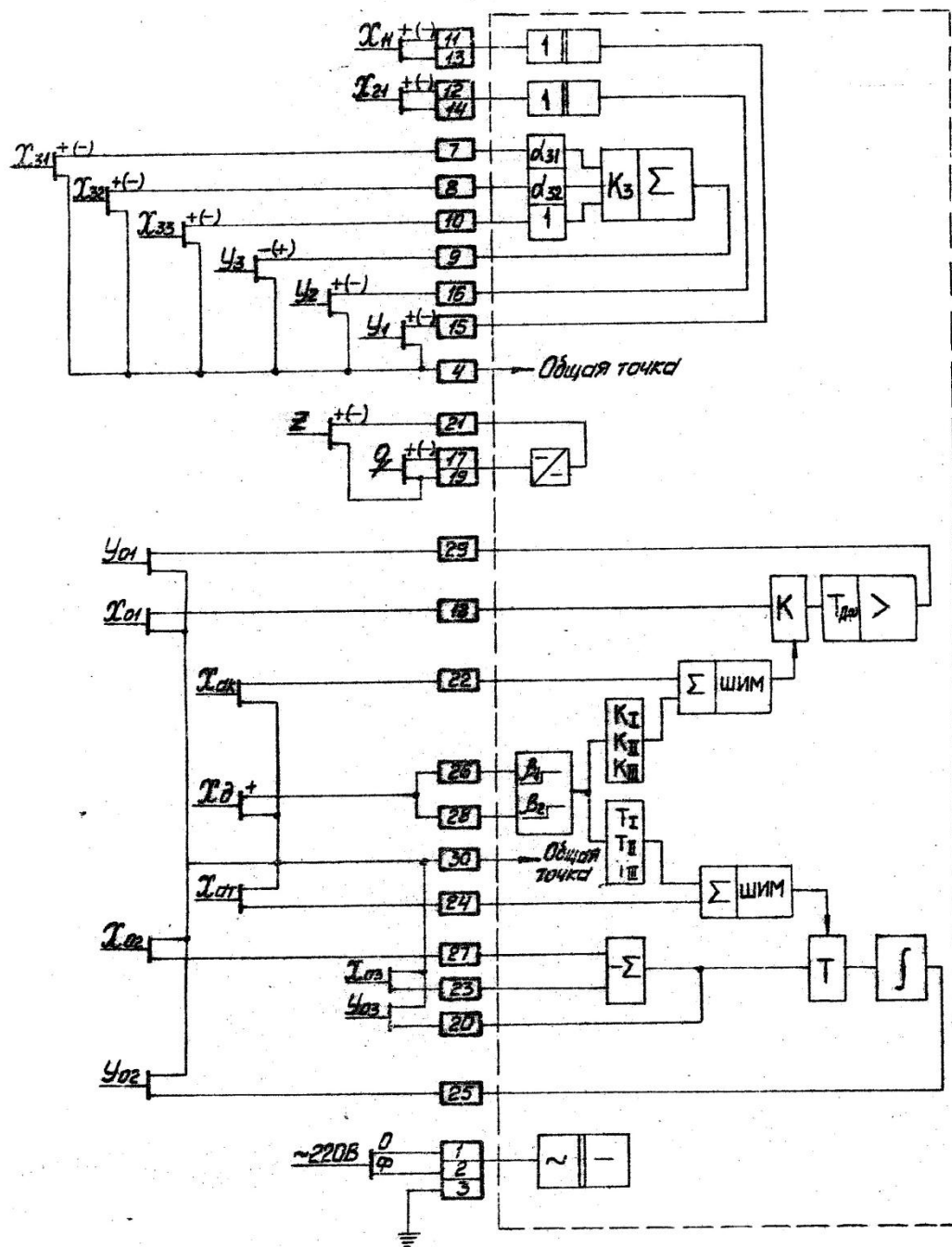


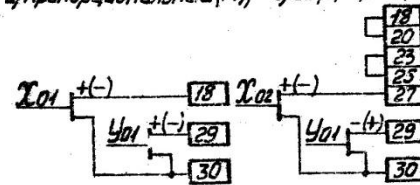
рис.7

СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ БЛОКА ДИНАМИЧЕСКОГО ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ТИПА Д06

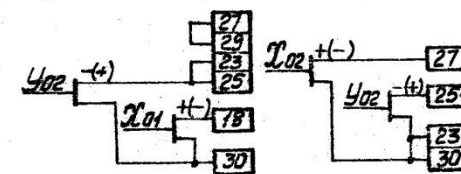


Варианты соединения цепей входных сигналов X_{oi} и выходных сигналов Y_{oi} для формирования различных законов преобразования:

- а) пропорциональный (П);
- б) дифференциальный (Д);



б) аperiodический (А); г) интегральный (И);



в) интегральный (И).

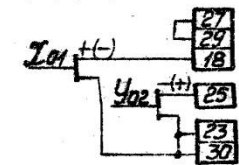


Рис. 8

Входные сигналы

Обозн.	Полный диапазон	Нормальный диапазон	Входное сопротивление мкВ	Примечания
X ₀₁	минус 10-Плюс 10В	0-10В	>10 ⁴	
X ₀₂	минус 10-Плюс 10В	0-10В	>10 ⁴	
X _{0K}	минус 10-Плюс 10В	0-10В	>10 ⁴	
X _{0T}	минус 10-Плюс 10В	0-10В	>10 ⁴	
X ₀	Плюс 10В	0-10В	>10 ⁴	
X _H	минус 5-Плюс 5мА	0-5мА	<250	Для всех трех выходных один из диапазонов по выбору.
X ₂₁	Плюс или минус 4-20мА	4-20мА	<100	
X ₂₃	минус 20-Плюс 20мА	0-20мА	<100	
X ₃₃	минус 10-Плюс 10В	0-10В	>10 ⁴	
X ₃₁	минус 10-Плюс 10В	0-10В	>10 ⁴	Изменение от 0 до 1
X ₃₂	минус 10-Плюс 10В	0-10В	>10 ⁴	Изменение от 0 до 1
Q	0; ±24В	0; ±24В		

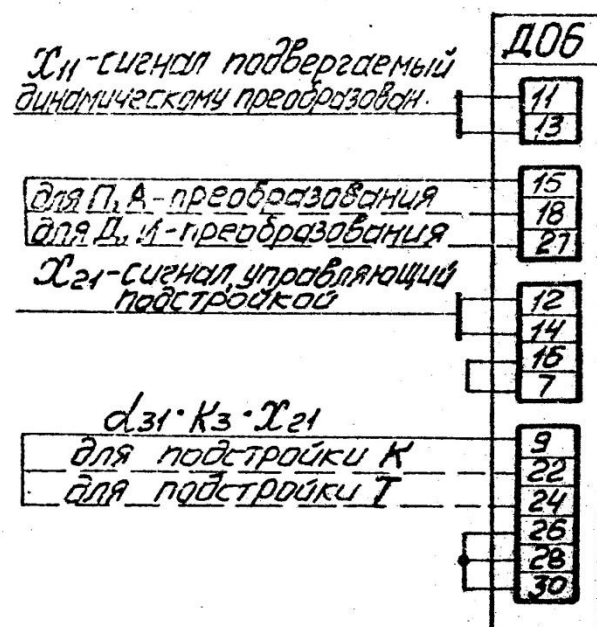
Выходные сигналы

Обозн.	Полный диапазон	Номинальный диапазон	Среднее значение коэф. крив.	Примечания
У01	минус 10-0 плюс 10В	0-10В	≈ 2	
У02	минус 10-0 плюс 10В	0-10В	≈ 2	
У03	минус 10-0 плюс 10В	0-10В	≈ 2	
У1	минус 10-0 плюс 10В	0-10В	≈ 2	
У2	минус 10-0 плюс 10В	0-10В	≈ 2	
У3	минус 10-0 плюс 10В	0-10В	≈ 2	

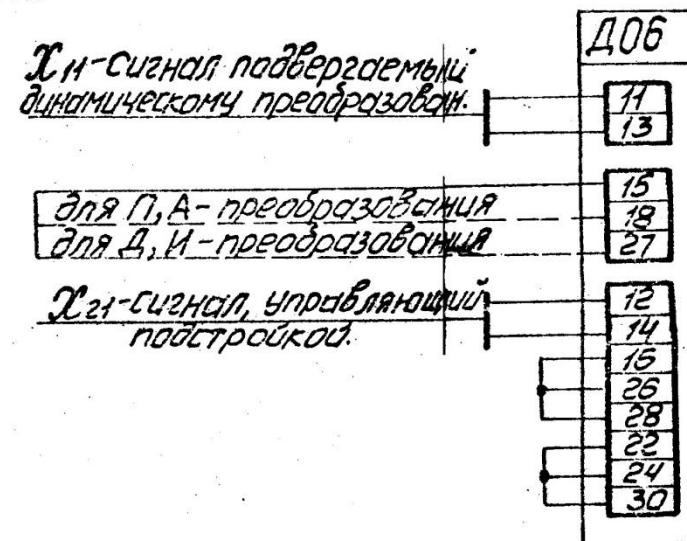
1. Для каждого из узлов преобразования полярности выходов сигналов U_6 ; 7 , указанные вне скобок (в скобках), соответствуют полярностям входных сигналов X_1 ; 2 , указанных также вне скобок (в скобках).
2. Неиспользуемые входы должны быть закорочены.
3. При использовании дискретного сигнала Q , в (А, И- законах преобразования) промежуточный выход Z ($0; \pm 10В$) соединяется со входом X_{01} , либо с одним из входов X_{11} ; X_{21} для гальванического разделения.
4. Вход U_{02} и выход U_{03} (начинающие диапазоны сигналов $0-10В$) используются для коммутации при формировании различных законов преобразования.
5. При использовании сигнала $4-20mA$ рекомендуется подключить на тот же вход встречно-параллельно токовый сигнал $4mA$ (например от 3У05)

ПРИМЕРЫ СХЕМ ПОДКЛЮЧЕНИЯ БЛОКА Д06

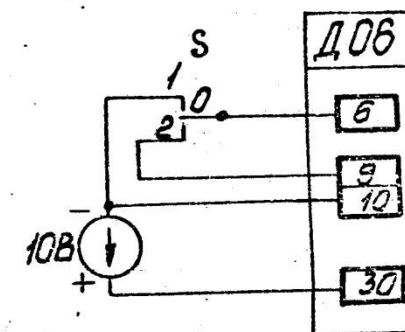
а) Пример схемы подключения сигнала для аналоговой автоподстройки параметров с использованием внутреннего сумматора для формирования диапазона изменения $X_{ак}$, $X_{ат}: X_{ак}(X_{ат}) = d_{з1} K_3 X_{з1}$



б) Пример схемы подключения сигнала для дискретной автоподстройки параметров.



в) Пример установки начальных условий интегратора в И-законе с использованием внутреннего сумматора и внешнего источника опорного напряжения ($K_3=1$)



Подключение остальных цепей - согласно схеме подключения блока Д06.

Рис. 9