

МЗТА
mzta.ru

ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
"МОСКОВСКИЙ ЗАВОД ТЕПЛОВОЙ АВТОМАТИКИ"

БЛОК АНАЛОГО-РЕЛЕЙНОГО ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ТИПА Л ОЗ

Техническое описание и инструкция
по эксплуатации

гЕЗ.036.011 ТО

СОДЕРЖАНИЕ

Введение

1. Назначение
2. Состав и алгоритм функционирования блоков
3. Технические данные
4. Устройство и работа блоков
5. Схемы подключения. Размещение и монтаж
6. Подготовка к включению в работу
7. Проверка технического состояния и измерение параметров
8. Техническое обслуживание. Указание мер безопасности
9. Характерные неисправности и методы их устранения
10. Маркирование и пломбирование
11. Правила транспортирования и хранения
12. Тара и упаковка

ПРИЛОЖЕНИЕ 1. Схема и методика проверки
технического состояния

ПРИЛОЖЕНИЕ 2. Рис. 1-10

Настоящее техническое описание и инструкция по эксплуатации (ТО) предназначено для ознакомления персонала, осуществляющего наладку и эксплуатацию блока аналого-релейного преобразования типа Л 03, с устройством, принципом работы, порядком проверки технического состояния и включения в работу, основными правилами эксплуатации, технического обслуживания, простейшего ремонта, транспортирования и хранения блоков.

Блок аналого-релейного преобразования типа Л 03 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 аналого-релейного преобразования типа Л 03 (в дальнейшем - блок) предназначен для применения в схемах автоматического регулирования и управления различными технологическими процессами.

Блок выполняет следующие функции:

- сравнение аналоговых входных сигналов постоянного тока по каждому из двух независимых каналов и изменение при их равенстве состояния дискретных двухпозиционных выходных сигналов (аналого-релейное преобразование сигналов по каждому из двух независимых каналов);
- выделение наибольшего(наименьшего) из трех аналоговых входных сигналов постоянного тока (селектирование аналоговых сигналов);
- демпфирование аналоговых входных сигналов постоянного тока и введение сигнала задания при выполнении функции аналого-релейного 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 аналоговых входных сигналов постоянного тока: 0-плюс 5; 0-плюс 20; плюс 4-плюс 20 мА; 0-плюс 10 В.

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

- | | |
|--|--|
| 1) рабочая температура воздуха при эксплуатации, °С | от 5 до 50 |
| 2) верхний предел относительной влажности воздуха, % | 80 при 35°С и более низких температурах без конденсации влаги. |
| 3) атмосферное давление, кПа | от 86 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 по-
мехи (помехи, действующей между корпу-
сом блока и входной цепью) перемен-
ного тока частотой питания, В, не более 100
- 7) действующее значение поперечной по-
мехи (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.

Л 003.1 - модуль аналого-релейного преобразования; выполняемые функции: аналого-релейное преобразование сигналов постоянного тока по каждому из двух независимых каналов, формирование опорного напряжения для внутреннего задания порога срабатывания каждого канала, демпфирование входных сигналов.

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 источника питания.

Функциональная связь между сигналами при выполнении функции аналого-релейного преобразования по двум независимым каналам:

$$Z_{1(2)} = \begin{cases} 1 & \text{при } X_{01(02)} > \beta_{1(2)} \cdot X_{03(04)} \\ 0 & \text{при } X_{01(02)} < \beta_{1(2)} \cdot X_{03(04)} - \Delta_{1(2)} \end{cases} \quad (1)$$

где $Z_{1(2)}$ - выходные дискретные двухпозиционные сигналы;
 $X_{01(02)}$ - входные аналоговые сигналы;
 $X_{03(04)}$ - входные аналоговые сигналы;
 $\beta_{1(2)}$ - масштабные коэффициенты передачи;
 $\Delta_{1(2)}$ - зоны возврата.

Примечание. Для сигналов $X_{01(02)}$ обеспечивается демпфирование с постоянной времени $T_{ДФ1(2)}$.

Функциональная связь между сигналами при выполнении функции селектирования входных сигналов:

$$Y_{\text{вых}} = \max(mLn) \{X_{01}; X_{02}; X_{03}\}, \quad (2)$$

где $U_{\text{вых}}$ - выходной аналоговый сигнал;

$X_{01}; X_{02}; X_{03}$ - входные аналоговые сигналы.

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

$$U_{1(2)} = \pm X_{1(2)}, \quad (3)$$

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

$X_{1(2)}$ - входные аналоговые сигналы.

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

$$U_3 = -K_3 (\alpha_{31} X_{31} + \alpha_{32} X_{32} + X_{33}), \quad (4)$$

где U_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 величин входных и выходных аналоговых сигналов входят в формулы (1) - (4) в безразмерной форме (в относительных единицах от номинального диапазона изменения соответствующего сигнала).

3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

3.1. Питание блоков 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 блоком от сети, не более 13 В·А.

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

Таблица I

Обозначение входного сигнала	Номинальный диапазон изменения входного сигнала	Входное сопротивление, Ом	Масштабный коэффициент передачи		
			Обозначение	Величина	Допускаемое отклонение, %
I	2	3	4	5	6
X_{01}	0-плюс 10 В	$> 10^4$	-	I	
X_{02}	0-плюс 10 В		-	I	
X_{03}	0-плюс 10 В		A_1	0-I	± 5
X_{04}	0-плюс 10 В		A_2	0-I	± 5
X_{11}	один из диапазонов по выбору:				
	0-плюс 5 мА	< 250	-	I	± 2
	плюс 4-плюс 20 мА	< 100	-	I	± 5
	0-плюс 20 мА	< 100	-	I	± 5
	0-плюс 10 В	$> 10^4$	-	I	± 2
X_{21}	один из диапазонов по выбору:				
	0-плюс 5 мА	< 250	-	I	± 2
	плюс 4-плюс 20 мА	< 100	-	I	± 5

Продолжение табл. I

1	2	3	4	5	6
X_{21}	0-плюс 20 мА	< 100	-	I	± 5
	0-плюс 10 В		-	I	± 5
X_{11}	0-плюс 10 В	$> 10^4$	X_{11}	0-1	± 5
X_{22}	0-плюс 10 В		X_{22}	0-1	± 5
X_{33}	одна из диапазонов по выбору:				
	0-плюс 5 мА	< 250	-	I	± 5
	плюс 4-плюс 20 мА	< 100	-	I	± 5
	0-плюс 20 мА	< 100	-	I	± 5
	0-плюс 10 В	$> 10^4$	-	I	± 5

Примечания: 1. Полный диапазон изменения всех выходных сигналов, перечисленных в табл. I, составляет от минуса 100 до плюса 100 % от номинального.

2. Масштабные коэффициенты A_1 ; A_2 по входам соответственно X_{03} ; X_{11} определяются относительно входов соответственно X_{01} ; X_{02} , масштабные коэффициенты передачи по которым приняты за единицу.

3.4. Вид и номинальные параметры выходных дискретных сигналов, а также параметры нагрузки соответствуют табл. 2.

Таблица 2

Обозначение выходного сигнала	Вид и номинальные параметры выходного сигнала	Параметры нагрузки
1	2	3
$Z_H; Z_{11}$	Изменение состояния одной группы контактов реле на переключение ("0"; "1")	Активная цепь постоянного или переменного тока 50-1100 Гц; $5 \cdot 10^{-2}$ -0,25 А; $5 \cdot 10^{-2}$ -36 В; активно-индуктивная цепь $T \leq 0,015$ с постоянного тока 0,01-0,15 А; 6-36 В.

1	2	3
$Z_{12}; Z_{22}$	по выбору изменение состояния бескон- тактного ключа ("0"; "1"); дискретный сигнал $(0^{+0,5})$ В; (24^{+5}_{-1}) В постоянного пуль- сирующего тока	активно-индуктивная цепь постоянного тока ≤ 30 В; ≤ 150 мА активно-индуктивная цепь ≥ 150 Ом.

3.5. Номинальный диапазон изменения выходных аналоговых сигналов постоянного тока $Y_1; Y_2; Y_3$ от 0 до плюс 10 В; сопротивление нагрузки не менее 2 кОм.

Полный диапазон изменения аналоговых выходных сигналов $Y_1; Y_2; Y_3$ составляет от минус 100 до плюс 100 % от номинального.

3.6. Пульсации аналоговых выходных сигналов $Y_1; Y_2; Y_3$ не более 0,5 % от номинального диапазона их изменения.

3.7. Диапазон изменения задания порога срабатывания по каждому каналу от минус $(100 \pm 10)\%$ до плюс $(100 \pm 10)\%$ от номинального диапазона изменения входных сигналов X_{01} .

3.8. Диапазон изменения зоны возврата по каждому каналу ($\Delta_1; \Delta_2$) от $(0,1 \pm 0,03)\%$ до $(5 \pm 1,5)\%$ от номинального диапазона изменения входных сигналов X_{01} .

3.9. Диапазон изменения постоянной времени демпфирования по каждому каналу ($T_{дф1}; T_{дф2}$) от 0 до $(22 \pm 13,2)$ мс.

3.10. Диапазон изменения коэффициента пропорциональности K_2 по входам X_{21} от $0,2 \pm 0,02$ до $5 \pm 0,5$.

3.11. Погрешность преобразования при выполнении функции гальванического разделения сигналов не более 0,5 % от номинального диапазона изменения входных сигналов $X_N; X_{21}$.

3.12. 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 частотой от 45 до 65 Гц.

3.13. Электрическое сопротивление изоляции следующих цепей при нормальных условиях должно быть не менее 40 МОм:

- 1) цепей питания, входных и выходных цепей относительно корпуса блока;
- 2) цепей питания относительно входных и выходных цепей;
- 3) выходных цепей выходов Z_H ; Z_M между собой, относительно входных и остальных выходных цепей;
- 4) входных цепей входов X_H ; X_M между собой, и относительно выходных и остальных входных цепей.

3.14. Габаритные и установочные размеры блока показаны на рис. I приложения 2

3.15. Масса блока не более 5 кг.

3.16. Вероятность безотказной работы блока за 2000 ч 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 расположен на щитовой утопленный шип монтаж на вертикальной плоскости. Крышечка корпуса и щит соединяется рамой 2, которая с помощью винтов 7 прижимает обечайку, корпуса к наружной стороне щита. На задней стенке корпуса размещена колода 6 с тридцатью коммутационными соединениями, в которых "под винт" ^{определяющего} внешние электрические соединения блока. Штуцер 5 служит для подвода свежего воздуха во внутреннюю колоду корпуса при работе в вентилируемых помещениях. С помощью винта 8 осуществляется регулировка корпуса.

Органы настройки и контроля блока размещены на боковых панелях внутри корпуса с правой стороны шасси. Доступ к этим панелям обеспечивается при частичном выдвижении шасси из корпуса. Для этого необходимо утопить винтик 9 винта, расположенный в нижней части передней панели, после чего потянуть шасси на себя до упора. Электрические связи шасси с колодой обеспечиваются при этом гибким кроссом, оканчивающимся на стороне шасси тепсельными разъемами. Для полного выдвигания блока из корпуса необходимо обесточить блок, затем нажать на выключу винта в нижней части шасси, полностью выдвинуть шасси и разъединить тепсельные разъемы.

Электрические связи модулей друг с другом и со тепсельными разъемами осуществляются с помощью жгута. С боковых сторон шасси закрепляется 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 аналого-релейного преобразования

Л 003.1 расположены следующие органы настройки: (рис.2)

- 1; 4 - органы плавного изменения заданной порога срабатывания соответственно канала 1 (" β_1 ") и канала 2 (" β_2 ");
- 2; 5 - органы плавного изменения зоны возврата соответственно канала 1 (" Δ_1 ") и канала 2 (" Δ_2 ");
- 3; 6 - органы плавного изменения постоянной времени демпфирования соответственно по входу X_{01} канала 1 (" $T_{дФ1}$ ") и по входу X_{02} канала 2 (" $T_{дФ2}$ ").

4.2.2. 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} (" α_{31} ") и X_{32} (" α_{32} ");
- 3 - орган плавного изменения коэффициента пропорциональности по входам X_{3i} (" K_3 ");
- 4 - коммутационные гнезда с замкнутым для дискретного изменения множителя коэффициента пропорциональности K_3 (" $\times 02$ "; " $\times 1$ ");

5; 6; 7 - коммутационные гнезда с замкнутым для выбора вида и диапазона изменения входного сигнала по входам соответственно X_{11} ; X_{20} ; X_{33} ("0-5 мА"; "0-20 мА"; "4-20 мА"; "0-10 В");

8; 9; 10; 11 - контрольные гнезда соответственно " U_1 "; " U_2 "; " U_3 "; " ОТ " для измерения выходных сигналов U_1 ; U_2 ; U_3 ; (ОТ-общая точка земли).

4.2.3. На лицевой панели блока расположены световые индикаторы для сигнализации срабатывания каналов аналого-релейного преобразования 1 и 2.

4.3. Электрическая принципиальная схема блока

Электрическая принципиальная схема блока приведена на рис. 4.

На схеме показаны соединения клемм модулей (см. раздел 2) между собой, с внешними клеммами блока и со световыми индикаторами срабатывания каналов 1 (V_1) и 2 (V_2).

4.4. Функциональные схемы

4.4.1. Функциональная схема модуля Л 003.1

Функциональная схема модуля Л 003.1 показана на рис. 4. Модуль имеет два независимых канала аналого-релейного преобразования сигналов (каналы 1 и 2), каждый из которых содержит следующие функциональные узлы: задатчик (1 или 2); демпфер (1 или 2); бесконтактный ключ (1 или 2). Кроме того, модуль содержит узлы: внутренних реле 1; 2 и источник опорного напряжения.

Задатчики 1; 2 воспринимают входные сигналы соответственно X_{03} ; X_{04} и умножают их на масштабные коэффициенты соответственно β_1 ; β_2 , которые могут быть установлены в диапазоне от 0 до 1.

Демпферы 1; 2 - воспринимают входные сигналы соответственно X_{01} ; X_{02} и преобразуют их по аperiodическому закону с коэффициентом пропорциональности равным единице и с постоянной времени демпфирования соответственно $T_{ДФ1}$; $T_{ДФ2}$.

Триггеры 1; 2 - сравнивают выходные сигналы задатчика соответственно 1; 2 и демпфера соответственно 1; 2. Срабатывание триггера (переход в состояние "1") происходит при равенстве сигналов на его входах. Отпускание триггера (возвращение в состояние "0") происходит, когда один из сигналов на входе триггера меньше другого по модулю на величину зоны возврата Δ_1 (Δ_2) при одинаковой полярности сигналов. Если входные сигналы X_{01} отрицательны относительно общей точки схемы (ОТ), то сигналы X_{01} ; X_{02} действуют в направлении срабатывания соответствующего триггера, а сигналы X_{03} , X_{04} в направлении отпускания.

Если входные сигналы X_{0i} положительны относительно общей точки схемы то их действие противоположно указанному выше.

Бесконтактные ключи 1; 2 выполняют роль релейных усилителей мощности, управляемых триггерами соответственно 1; 2. При срабатывании триггера соответствующий ключ переходит в состояние "1" (замкнуто) при отпускании - в состояние "0" (разомкнуто). Выводы ключей соединены с внешними клеммами блока (выходы Z_{12} ; Z_{22}), что позволяет использовать их для коммутации внутренних реле 1; 2 или для коммутации внешней нагрузки. Напряжение двухполупериодного пульсирующего постоянного тока ($U_{ДП}$) для питания внешней нагрузки выведено на клемму 5 блока.

Внутренние реле 1; 2 представляют собой электромагнитные реле с магнито-управляемыми контактами (герконы). Каждое реле имеет одну группу контактов на переключение, соединенную с внешними клеммами блока (выходы Z_{11} ; Z_{21}). Выводы обмоток реле также соединены с внешними клеммами, что позволяет любое реле или оба реле одновременно подключать к любому из выходов Z_{12} или Z_{22} .

Источник опорного напряжения формирует стабилизированное напряжение постоянного тока $U_{оп}$. Напряжение $U_{оп}$ выведено на внешнюю клемму блока и может быть использовано для организации внутреннего задания порога срабатывания каждого канала.

Каждый канал модуля реализует функцию аналого-релейного преобразования сигналов, описываемую уравнением (1) (см. раздел 2).

В модуль Л 003.1 может быть использован для реализации функции селектирования входных сигналов, описываемой уравнением (2) (см. раздел 2).

4.4.2. Функциональная схема модуля А 001.1

Функциональная схема модуля А 001.1 показана на рис.4. Модуль имеет два независимых канала гальванического разделения сигналов пос-

теплого тока, каждый из которых содержит следующие функциональные узлы: усилитель-модулятор (1 или 2); гальванический разделитель (1 или 2); демодулятор-усилитель (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 соответственно 1; 2 в сигналы 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 (3) (см. раздел 2).

Сумматор осуществляет суммирование и масштабирование сигналов постоянного тока X_{11} ; X_{12} ; X_{22} , реализуя функциональную зависимость, описываемую уравнением (4) (см. раздел 2). Сумматор содержит узлы установки значений масштабных коэффициентов α_{11} ; α_{12} и коэффициента пропорциональности K_0 . Выходные цепи сумматора гальванически связаны с его входными цепями.

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 - модуляторов 1; 2.

4.5. Электрические принципиальные схемы модулей

4.5.1. Модуль аналого-релейного преобразования Л 003.1

Электрическая принципиальная схема модуля Л 003.1 приведена на рис.5.

Задатчики 1; 2 содержат делители напряжения на потенциометрах соответственно $R3(A'')$ и $R5(A_2')$.

Демпферы 1; 2 содержат апериодические цепи соответственно R 10-C1 и R 12-C2. Постоянные времени демпфирования устанавливаются переменными резисторами R 10 (" $T_{дф1}$ ") и R 12 (" $T_{дф2}$ ").

Триггеры 1; 2 содержат усилители на интегральных микросхемах соответственно A1; A2 и звенья задержки, состоящие из высокоомных усилителей на полевых транзисторах соответственно V3; V4, на входе которых включены апериодические цепи соответственно R21-C5 и R 22-C6. Триггерный режим работы обеспечивается цепями положительной обратной связи (соответственно R15; R17; R25 и R16; R18; R26).

Величины зоны возврата устанавливаются потенциометрами R25 (" Δ_1 ") и R 26 (" Δ_2 "). Звенья задержки включены в состав триггера, для повышения помехозащищенности модуля. Нули триггеров подстраиваются потенциометрами R19; R20.

Бесконтактные ключи 1; 2 выполнены на транзисторах соответственно V7; V11; и V8; V12. Выходные транзисторы V11; V12 коммутируют цепи внутренних реле внешней нагрузки. Транзисторы V7; V8 управляют выходными транзисторами и одновременно коммутируют цепи индикаторов выхода, установленных на лицевой панели блока.

Внутренние реле 1; 2 выполнены на герконах соответственно K1; K2 с контактными группами K1.1; K2.1.

Источник опорного напряжения содержит стабилитрон V21, интегральную микросхему A3, транзистор V22. Величина опорного напряжения

подстраивается подстроечным резистором R 40.

4.5.2. Модуль гальванического разделения и суммирования А 001.1.

Электрическая принципиальная схема модуля А 001.1 показана на рис.6.

Усилители модуляторы I; 2 выполнены на интегральных микросхемах А1; А2, на входе которых установлены ключевые модуляторы на спаренных транзисторах V1; V2. Выбор вида и диапазона изменения входных сигналов по входам X₁₁; X₂₁, осуществляется с помощью замыкателей, устанавливаемых на коммутационных панелях 1П, 2П. Подстроечные резисторы R12, R13 служат для балансировки нуля усилителей.

Гальванические разделители I; 2 выполнены на ферритовых трансформаторах Тр1; Тр2.

Демодуляторы-усилители I; 2 содержат интегральные микросхемы А4; А5, охваченные отрицательной обратной связью через резисторы R42, R44 и R43; R45 и ключевые демодуляторы на спаренных транзисторах V3; V4. Подстроечные резисторы R44; R45 служат для установки номинальных значений масштабных коэффициентов передачи по каждому каналу.

Сумматор выполнен на интегральной микросхеме А3. Масштабные коэффициенты α_{31} (по входу X₃₁) и α_{32} (по входу X₃₂) устанавливаются потенциометрами соответственно R7; R8. Выбор вида и диапазона изменения сигнала по входу X₃₃ осуществляется с помощью замыкателя, устанавливаемого на коммутационной панели 3П. Коэффициент пропорциональности K₃ регулируется плавно потенциометром R34 и дискретно с помощью коммутационных гнезд с замыкателем S1. Подстроечный резистор R25 служит для балансировки нуля сумматора.

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

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

Стабилизаторы напряжения выполнены на транзисторах соответственно V6, V8 (V7, V9). Источники опорного напряжения стабилизатора построены на элементах V10, V12, V14 (V11, V13, V15) и генераторах тона на элементах V3, R2 (V4, R4).

Напряжение выходной обмотки III выпрямляется полупроводниковым мостовым выпрямителем V5. Полученное пульсирующее двухполупериодное напряжение подается на выход источника ("Выход 3").

5. СХЕМЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ. РАЗМЕЩЕНИЕ И МОНТАЖ

5.1. Схема подключения блока Л 03

Схема подключения блока Л 03 показана на рис. 8. Входные сигналы на первый и второй каналы гальванического разделения подаются на клеммы 11; 13 (X_{11}) и 12; 14 (X_{21}). Выходные сигналы тех же каналов снимаются с клемм соответственно 15 (Y_1) и 16 (Y_2) относительно общей точки схем (ОТ) - клеммы 4. Указанные каналы являются двухполярными. Соответствия полярностей входных и выходных сигналов друг другу указано на рис. 8.

Входные сигналы дополнительного канала суммирования и масштабирования подаются на клеммы 7 (X_{31}); 8 (X_{32}); 10 (X_{33}) относительно ОТ (клемма 4), выходной сигнал (Y_3) снимается с клеммы 9 также относительно ОТ (клемма 4). Указанный канал является двухполярным, полярность выходного сигнала противоположна полярности входных сигналов или полярности их алгебраической суммы.

Входные сигналы обоих каналов аналого-релейного преобразования подаются относительно ОТ (клемма 4): для канала 1 - на клеммы 17 (X_{01}) и 19 (X_{03}); для канала 2 - на клеммы 18 (X_{02}) и 20 (X_{04}).

Коммутация неиспользуемых входов блока - согласно примечанию 4 к рис. 8.

К выходу каждого из каналов аналого-релейного преобразования могут быть подключены либо одно или оба внутренних реле, либо внешняя нагрузка (см. рис. 18). Одновременно подключение к какому-либо каналу и внутренних реле и внешней нагрузки не допускается.

Примеры применения блока Л 03 для реализации различных алгоритмов аналого-релейного преобразования сигналов показаны на рис. 9 (схемы 1-4). Для каждого варианта приведена реализуемая статическая характеристика. В вариантах 1а, 4а, 4б вместо любого из преобразуемых сигналов может быть использована линейная комбинация двух или

трёх сигналов (см. уравнения (4) раздела 2). При этом входные сигналы подаются на входы $X_{31}; X_{32}; X_{33}$ с полярностью, указанной на рис. 8 без скобок, а выход Y_3 соединяется с нужным входом каналов аналого-релейного преобразования путем установки переключки между клеммой 9 и одной из клемм 17; 18; 19; 20 (вместо переключки, показанной на соответствующей схеме рис. 9).

На рис. 9 (схемы 5; 6) показаны примеры использования блока Л 03 для выделения соответственно наибольшего и наименьшего из 3-х аналоговых сигналов, изменяющихся по произвольному закону (селектирование аналоговых сигналов). Селектируемые сигналы могут изменяться в любом из диапазонов 0-5; 0-20 мА; 0-10 В, причём происходит их пропорциональное преобразование в сигнал 0-10 В. По состоянию световых индикаторов на лицевой панели блока можно судить о том, какой именно из селектируемых сигналов в данный момент является наибольшим (наименьшим). Для исключения коммутационных помех нагрузка должна представлять собой апериодическое звено с постоянной времени не менее 0,01 с. Если собственная постоянная времени нагрузки недостаточна, её следует шунтировать конденсатором соответствующей ёмкости.

На всех схемах рис. 9 показано подключение только сигнальных цепей. Остальные цепи подключаются согласно рис. 8.

Блок Л 03 совместно с блоком динамических преобразований типа Д 05 может быть использован для построения двухканального импульсатора, осуществляющего по каждому из 2-х независимых каналов преобразование аналогового входного сигнала в последовательность импульсов с пропорциональной этому сигналу скважностью. Схема подключения блоков Л 03 и Д 05 ²⁴² построения двухканального импульсатора, реальные статические характеристики и положения органов настройки показаны на рис. 10.

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 аэро-смесей. В сильно запыленных помещениях рекомендуется организовать работу блоков под наддувом 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 разводка кабеля и жгутов должна отвечать требованиям действующих "Правил устройства электроустановок потребителей" (ПУЭ). Допускается непосредственное присоединение кабельных жил к коммутационным клеммам 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. Исходя из выбранной схемы подключения и руководствуясь рекомендациями, содержащимися на рис. 8 и в разделе 5, обеспечить нужную полярность всех источников входных сигналов, подключаемых к блоку.

6.1.2. Выбрать величины масштабных коэффициентов передачи α_i , обеспечивающие необходимое соотношение входных сигналов при суммировании.

6.1.3. При использовании дополнительного канала суммирования и масштабирования выбрать нужную величину коэффициента пропорциональности K_3 .

6.1.4. Выбрать нужные величины задания порогов срабатывания по каналам аналого-релейного преобразования ($A_1 ; A_2$). При работе в режиме сравнения двух внешних сигналов те же величины $\beta_1 ; \beta_2$ являются масштабными коэффициентами, обеспечивающими необходимое соотношение между сравниваемыми сигналами.

Примечание. При работе блока в режиме селектирования сигналов $\beta_1 = \beta_2 = 1$ (крайнее правое положение органов $\beta_1 ; \beta_2$).

6.1.5. Исходя из уровня пульсаций входных сигналов, выбрать необходимые величины постоянных времени демпфирования $T_{дФ1} ; T_{дФ2}$ и зон возврата $\Delta_1 ; \Delta_2$. Выбранные величины должны быть достаточно большими с тем, чтобы исключить срабатывание и отключение каналов аналого-релейного преобразования от пульсаций, но вместе с тем удовлетворять другим требованиям к системе управления (точности сравнения, быстродействия и т.д.). В схеме автофазной синхронизации хода исполнительных механизмов и в схеме импульсатора величина зоны возврата выбирается с учётом необходимой величины длительности им-

пульсов.

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 " X_H "; " X_{21} "; " X_{33} " 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_H ; X_{21} ; X_{33} не используется, 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 пусконаладочных работ наработку в течение 96 ч.

7. ПРОВЕРКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ И ИЗМЕРЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ.

Работу по проверке технического состояния и измерению параметров блоков Л 03 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 I 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 аналоговых выходных сигналов, проверить функционирование обоих каналов аналого-релейного преобразования, действие всех органов настройки и контроля.

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

8. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ, УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

8.1. При эксплуатации блоков должны соблюдаться следующие меры безопасности.

8.1.1. Должно быть обеспечено надежное крепление блока к щиту.

8.1.2. Корпус и шасси блока должны быть надежно заземлены с помощью специально предусмотренных для этой цели клемм на клеммнике и непосредственно на корпус (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 в устройстве 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

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

ЕЖЕДЕЛЬНО

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 ^ивключенном 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 пусконаладочных 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 и на других клеммах согласно выбранным схемам подключения.

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

- 1) Проверить функционирование модуля А 001.1, подавая входные сигналы от внешних источников. Диапазон изменения выходного сигнала модуля должен составлять от 0 до плюс 10 В и от 0 до минус 10 В при тех же изменениях входных сигналов от 0 до $\pm 100\%$ при масштабном коэффициенте передачи равном 1.

2) Если модуль А 001.1 исправен, проверить функционирование модуля Л 003.1, подавая сигналы на входы аналого-релейного преобразования и наблюдая за световыми индикаторами на лицевой панели блока.

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 шнур, 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 наладку 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 или проверяемый элемент	Величина измеряемого параметра	Измерительный прибор	Примечание
1	2	3	4
<u>Модуль А 001.1</u>			
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
С12; С13	13 - 16,5 В	Вольтметр постоянного тока кл.1,5 (например, Ц 4313)	"Минус" - на общей точке С12- - С14 и С13 - С15
С14; С15	13 - 16,5 В		" Плюс" - на общей точке С12- - С14 и С13 - С15
<u>Модуль Л 003.1</u>			
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
13 - 17	24 - 30 В		" Плюс " - на кл. 15
14 - 17	9,9 - 10,1 В	Вольтметр постоянного тока кл.0,5 (например, М 2038)	" Минус " - на кл.14

30

Продолжение табл.3

1	2	3	4
<u>Источник питания ИПС 01.1</u>			
8 - 9	$(220 \pm 4,4) \text{ В}$	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	24 - 30 В		" Плюс " - на кл. 1
6 - 3	23 - 30 В		" Плюс " - на кл. 6
5 _{т1} -6 _{т1}	21 - 24 В	Вольтметр переменного тока кл.2,5 (например, Ц 4313)	Указаны номера клемм на печатной плате модуля
7 _{т1} -8 _{т1}	21 - 24 В		

9.3. Перечень возможных неисправностей

Таблица 4

Наименование неисправности, её внешнее проявление	Вероятная причина	Метод устранения
1	2	3
Модуль А 001.1 не реагирует на изменение входных сигналов	Обрыв в схеме подключения. Нарушение контакта во входных цепях блока. Неисправность модуля А 001.1	Проверить схему подключения. Проверить соединительные устройства, жгут, ШР
Не функционирует один из каналов аналого-релейного преобразователя	Неисправность в соединительном канале модуля А 003.1	Найти неисправный элемент или цепь
Блок не реагирует на изменение внутреннего задания порога срабатывания по обоим каналам	Неисправность микросхем А3, транзистора R23, диода VD2 и связанных с ними элементов и цепей	Найти неисправный элемент или цепь.
Не работают органы "Δ ₁ " или диапазоны их действия не соответствуют требуемым	Неисправность элементов R25, R15, R17 (канал 1) или R26, R16, R18 (канал 2) и связанных с ними цепей	
Пороги срабатывания каналов аналого-релейного преобразования при нулевом задании превышают 20 мВ	Нарушение балансировки микросхем А1; А2.	Произвести балансировку микросхем А1, А2 (см. п. 9.4.2)
Верхние граничные значения внутреннего задания порога срабатывания не соответствуют требуемым	Нарушение настройки источника опорного напряжения	Произвести подстройку источника опорного напряжения (см. п. 9.4.2)

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 (220-4,4) В не ранее, чем через 5 мин после включения питания блока. Клемма 3 и корпус блока должны быть заземлены.

9.4.1. Настройка модуля А 001.1

1) Балансировка каналов гальванического разделения и канала суммирования и масштабирования.

При отсутствии входных сигналов подключить вольтметр постоянного тока класса 1,5 со шкалами 1,5; 75 мВ (например, Ц 4313) к гнездам "У₁" - "01" на боковой панели модуля. Установить шкалу вольтметра 1,5 В и подстроечным резистором R 13 (на плате модуля А 001.1) произвести грубую балансировку, установив по вольтметру напряжение равное нулю. Переключить вольтметр на шкалу 75 мВ и тем же резистором произвести точную балансировку, установив отклонку вольтметра vicino нуля.

Переключить вольтметр на гнезда "У₁" - "01" и аналогично произвести грубую и точную балансировку подстроечным резистором R 13 (на плате модуля А 001.1).

Переключить вольтметр на гнезда "У₂" - "01" и аналогично произвести грубую и точную балансировку подстроечным резистором R 25 (на плате модуля А 001.1).

2) Подстройка номинальных значений масштабы коэффициентов передачи по каналам гальванического разделения.

Установить зажиматели на панели ввода вида входных сигналов X₁₁ и X₁₂ в положение "0-5 мА". От внешнего регулируемого источника постоянного тока подать сигнал 5 мА на клеммы II; 13 блока ("плюс" - на клемму II). Сигнал контролировать миллиамперметром

постоянного тока класса 0,5 со шкалой 7,5 мА (например, М 2038). К гнездам "У₁" - "ПТ" подключить вольтметр постоянного тока класса 0,5 со шкалой 15 В (например, М 2038). Подстроечным резистором R 44 (на плате модуля А 001.1) установить по вольтметру напряжение 10 В.

Переключить источник тока на клеммы 12; 14 блока ("плюс" - на клемму 12), вольтметр - на гнезда "У₂" - "ПТ". Подстроечным резистором R 45 (на плате модуля А 001.1) установить по вольтметру напряжение 10 В.

9.4.2. Настройка модуля Л 003.1

Все органы настройки модуля установить в крайнее левое положение. Замкнуть перемычками клеммы 19; 20; 4 блока.

При настройке модуля используется вольтметр постоянного тока класса 0,5 со шкалами 30; 300 мВ; 30 В с внутренним сопротивлением не менее 20 кОм (например, М 1200) и регулируемый источник входного сигнала 0-300 мВ постоянного тока.

1) Балансировка каналов аналого-релейного преобразования подключить источник входного сигнала к клеммам 17; 4 блока, контролируя его выходное напряжение вольтметром на шкале 300 мВ (грубо), затем 30 мВ (точно). Изменяя сигнал источника, зафиксировать порог срабатывания, т.е. величину сигнала в момент срабатывания канала I (по световому индикатору на лицевой панели блока). Указанная величина должна быть в пределах минус 2 - минус 20 мВ (знак - по отношению к клемме 4).

Примечание. Если в канале измерений при нулевом сигнале канал уже сработал, нужно подать положительный сигнал и сбросить его значение.

Если порог срабатывания сигнала за указанные выше пределы, необходимо сбалансировать канал подстроечным резистором R 19 (на плате модуля Л 003.1). Для этого при нулевом сигнале источни-

ка, вращая потенциометр R19, заставить канал сработать, после чего, вращая потенциометр R19 в обратную сторону, добиться отпущения. Если канал уже сработал при исходном положении R19, то, вращая этот потенциометр, заставить его отпустить. После балансировки вновь проверить порог срабатывания.

Примечание. Подстроечные потенциометры модуля Л 003.1 могут не иметь упоров в начале и конце диапазона. В любой из крайних точек движок такого потенциометра разрывает цепь, а затем переходит в другую крайнюю точку. При этом также происходит срабатывание и отпущение каналов, но порог срабатывания устанавливается на уровне более 100 мВ, что недопустимо. Этого положения движка потенциометра следует избегать (контролируя после балансировки порог срабатывания).

Переключить источник входного сигнала на клеммы И8; 4. Аналогично вышеописанному проверить порог срабатывания канала 2 и в случае необходимости сбалансировать канал подстроечным резистором R20 (на плате модуля Л 003.1).

2) Подстройка источника опорного напряжения

Подключить вольтметр на шкале 30 В к клеммам 6; 4. Вольтметр должен показать напряжение 9,9 - 10,1 В. В случае необходимости подстроить величину напряжения подстроечным резистором R40 (на плате модуля Л 003.1), установив по вольтметру напряжение 10 В.

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;

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

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

II, 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 избежании компенсации 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 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 15 дней со времени получения аппаратуры.

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

5) Транспортировать блок без упаковки следует с необходимыми мерами предосторожности во избежание повреждений блока. Хранить аппаратуру следует в сухом, отапливаемом, вентилируемом помещении с температурой воздуха от 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 укладывается 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) номер ОТН.

СХЕМА И МЕТОДИКА ИСПЫТАНИЙ
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 | $220 \pm 4,4$ |
| 4) частота напряжения питания, Гц | $50 \pm 1\%$ |
| 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 поднимая блок к схеме проверки, произвести его внешний осмотр с целью проверки соответствия блока материалам технического описания.

Дополнительно изменить переходное сопротивление между клеммой на клеммной колодке блока, служащей для заземления последнего, в массу блока.

Переходное сопротивление не должно быть более 1 Ом.

2. ПРОВЕРКА ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ ИЗОЛЯЦИИ

Проверка электрического сопротивления изоляции производится по ГОСТ 21657-78. Испытательное напряжение прикладывается между первой группой соединенных между собой клемм и второй группой соединенных между собой клемм согласно табл. I.

Таблица I

Величина испытательного напряжения, В	Первая группа соединений между собой клемм	Вторая группа соединений между собой клемм
500	I: 2	3
	4-30	
500	I: 2	4-30
100	25; 27; 29	26; 28; 30
		II: I3
		I2: I4
		4-10
	26; 28; 30	I5-24
		II: I3
		I2: I4
		4-10
100	II: I3	I5-24
		4-10
		I2: I4
	I2: I4	I5-24
		4-10

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.

Испытание блока производится 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, с учетом направления воздействия, 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 возвращается в исходное состояние.

СХЕМА ПРОВЕРКИ БЛОКА

43

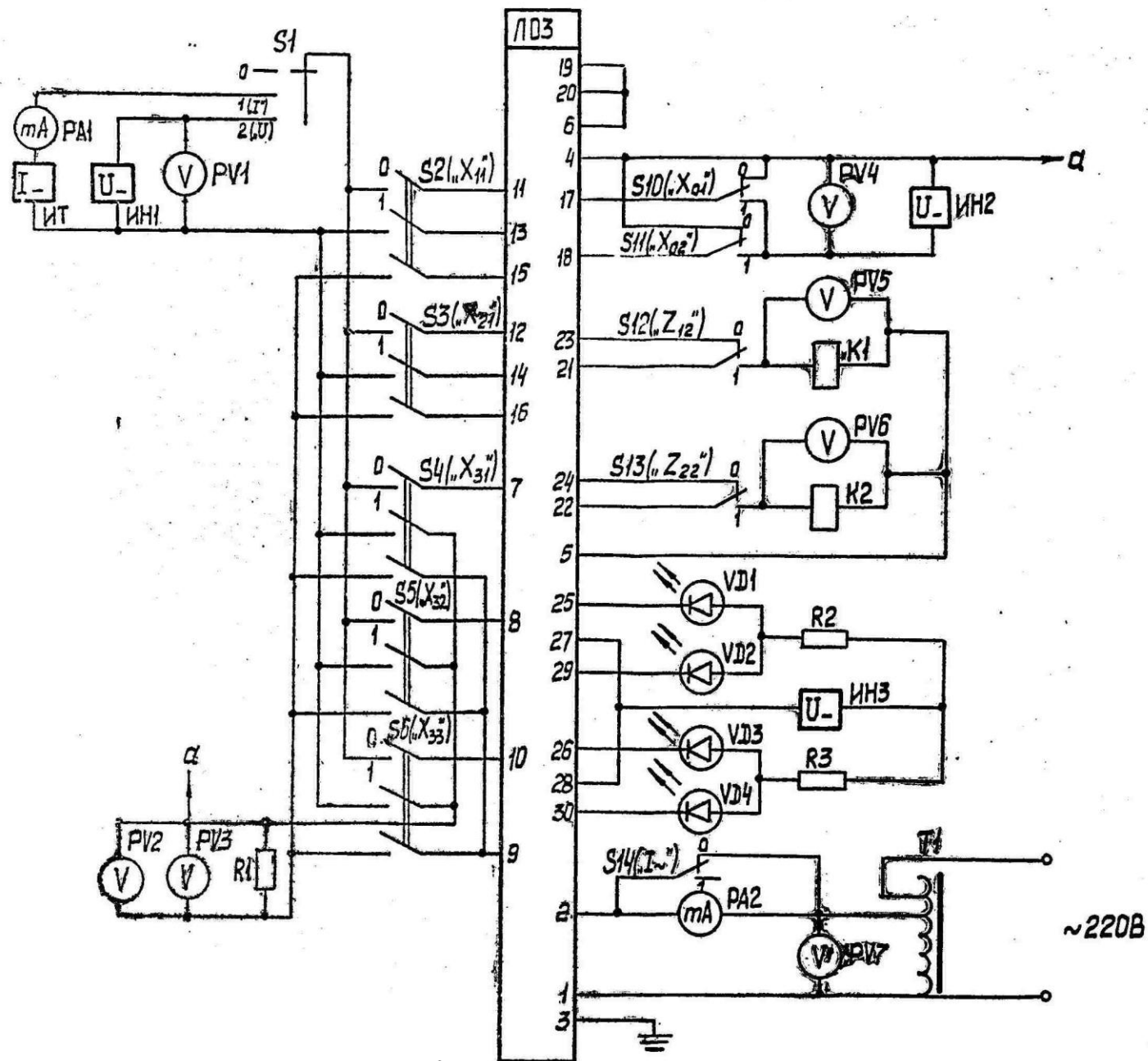


Таблица 2

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) (PV4)	0-0,075; 0-0,15; 0-1,5; 0-15 В. Погрешность $\leq 0,5\%$	М 2038	Кл.точности 0,5. Шкалы: 0-0,075; 0-0,15 В; 0-1,5; 0-15 В
Вольтметр постоянного тока (PV2)	0-0,3; 0-3; 0-7,5; 0-15 В. Потребляемый ток не более 1 мА. Погрешность $\leq 0,5\%$	М 2038	Кл.точности 0,5. Шкалы: 0-0,3; 0-3; 0-7,5 В; 0-15 В
Милливольтметр переменного тока (PV3)	0-100 мВ; 0-1 В. Погрешность $\leq 2,5\%$	ВЗ - 38	Кл.точности 2,5. Шкала 0-100 мВ
Вольтметр постоянного тока (PV5) (PV6)	0-3; 0-15; 0-30 В. Погрешность $\leq 1,5\%$	Ц 4313	Кл.точности 1,5. Шкалы: 0-3; 0-15; 0-30 В
Вольтметр переменного тока (PV7)	0-250 В. Погрешность $\leq 1,5\%$	З 378	Кл.точности 1,5. Шкала 0-250 В
Миллиамперметр постоянного тока (PA1)	0-0,75 мА. Погрешность $\leq 0,5\%$	М 2038	Кл.точности 0,5. Шкалы: 0-7,5 мА
Миллиамперметр переменного тока (PA2)	0-100 мА. Погрешность $\leq 2,5\%$	З 377	Кл.точности 1,5. Шкалы: 0-100
Ключи и переключатели (SI- SI4)	Переходное сопротивление $\leq 1 \text{ Ом}$	ТПП-2; ПК; ПГ-3.	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; воз- можность дискретного изменения знака сигнала; R вых $\leq 100 \text{ Ом}$; разрешающая способность регу- лирования $\leq 1 \text{ мВ}$; пульсации выходного сиг- нала $\leq 0,2\%$; нестабильность при изменении напряжения сети в пределах от минус 15 до плюс 10% - не более 0,2%.		

I	2	3	4
Регулируемый источник сигнала постоянного тока (ИГ)	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.		
Источник пульсирующего двухполупериодного напряжения постоянного тока (ИНЗ)	Среднее значение напряжения $(24 \pm 3) \text{ В}$; ток нагрузки до 50 мА.		
Лабораторный автотрансформатор (ТИ)	Регулируемое напряжение от 187 до 242 В. Допустимый ток не менее 1 А.	Лабораторный автотрансформатор регулировочный типа РНО-250-2 А	
Резистор (R1)	$2,2 \text{ кОм} \pm 0,5\%$; $\text{TRC} \leq 0,5 \cdot 10^{-4}$; Мощность $\geq 0,25 \text{ Вт}$	C2 - 29 В	C2-29 В-0,25-2,21 кОм, 0,5%-1,0-Б
Резистор (R2; R3)	$2,2 \text{ кОм} \pm 10\%$; Мощность $\geq 0,5 \text{ Вт}$	МЛТ	МЛТ-0,5-2,2 кОм $\pm 10\%$
Светодиоды (VD 1- VD 4)	Сила света не менее 0,9 мкд; прямой ток не более 10 мА	АЛ307ЕМ	Сила света $\geq 0,9 \text{ мкд}$ Прямой ток не более 10 мА.
Реле электромагнитные (К1; К2)	Активное сопротивление обмотки 200-300 Ом; рабочее напряжение 24 В; 2 пары контактов на переключение	РПУ-0-У4	Активное сопротивление обмотки $(240 \pm 40) \text{ Ом}$; рабочее напряжение 24 В; 2 пары контактов на переключение
Омметр	$\leq 1 \text{ Ом}$	Ц 4312	Шкала 0-100 Ом. Начальный участок шкалы с ценой деления не более 1 Ом.
Механический секундомор	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.

1	2	3	4
Матрица для определения электрического сопротивления изоляции	$\geq 40 \text{ МОм}$. Потребность $\leq 1\%$	М 4100/1 М 4100/3	Кл. точности 1,0. Испытательное напряжение 0-100; 0-500 В.

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

2. Допускается использовать другое оборудование, обеспечивающее требуемую на данном 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 элемен- та или органа и его состояния	Примечание
I	2	3	4	5
ЭЛЕМЕНТЫ СХЕМЫ ПРОВЕРКИ				
Регулируемый источник сигнала постоян- ного тока	ИТ	$I_{ИТ} = 0$	$I_{ИТ} = 0$ $I_{ИТ} = -5 \text{ мА}$	Знак "плюс" ("минус") сигнала источников ИИ1, ИТ, соответствует положительному (отрицательному) потен- циалу на верхнем по схеме проверки выводе Знак "плюс" ("минус") сигнала источника ИИ 2 опре- деляется относительно клеммы 4
Регулируемый источник сигнала напря- жения постоянного тока	ИИ 1 ИИ 2	$U_{ИИ1} = 0$ $U_{ИИ2} = 0$	$U_{ИИ1} = 0$ $U_{ИИ1} = -1 \text{ В}$ $U_{ИИ2} = 0$ $U_{ИИ2} = -0,5 \text{ В}$	
Ключи и переключатели	SI- SI4	0	SI-0 SI2("Z ₂ ")-0 SI3("Z ₂₂ ")-0 SI4("I~")-0	
ОРГАНЫ НАСТРОЙКИ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ЧАСТИ БЛОКА				
Органы изменения масштабных коэф- фициентов передачи ("β ₁ "); ("β ₂ ")	β ₁ ; β ₂	Л	β ₁ - Л β ₁ - 0,1	Л; П - орган настройки установлен соответственно в крайнее левое и крайнее правое положение 0,1; 0,2 и т.д. - орган настройки установлен на деление шкалы соответственно "0,1"; "0,2" и т.д.
Органы изменения зоны возврата ("Δ ₁ "; "Δ ₂ ")	Δ ₁ ; Δ ₂	Л	Δ ₁ - Л Δ ₂ - Л	
Органы изменения постоянной време- ни демпфирования ("τ _{ДФ1} "; "τ _{ДФ2} ")	τ _{ДФ1} ; τ _{ДФ2}	Л	τ _{ДФ1} - Л τ _{ДФ2} - Л	

1	2	3	4	5
ОРГАНЫ НАСТРОЙКИ ИМПИДАНСНОЙ ЧАСТИ БЛОКА				
Органы изменения масштабов коэффициентов передачи (α_i)	$\alpha_{31}; \alpha_{32}$	П	$\alpha_{31} - П$	
Органы изменения коэффициента пропорциональности K_3	K_3	Л	$K_3 - Л$	
Самостоятельный множитель коэффициента пропорциональности K_3	И K_3	И	И $K_3 - И$	И: 0,2 - положение выключателя И K_3 соответственно "И" и "0,2"
Самостоятельный переключатель выбора вида входного сигнала по выводу $X_{11}; X_{21}; X_{33}$	$X_{11}; X_{21}; X_{33}$	0-5	$X_{11} - 0 - 5$ $X_{21} - 0 - 10$	0-5; 0-20; 4-20; 0-10 - положение выключателей $X_{11}; X_{21}; X_{33}$ соответственно "0-5"; "0-20"; "4-20 мА"; "0-10 В".

Таблица 4

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

Наименование испытаний	Отличие состояния перед началом данного испытания от исходного		Воздействие при испытаниях	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	$S10(X_{01})-I$ $S11(X_{02})-I$ $U_{ин2} = 0,5 В$	-	$S14(I)-I$	PV7	250 В	220 В		
				PA2	100 мА	$\leq 59 мА$		
				PV4	1,5 В	минус 0,5 В		
Проверка верхних граничных значений масштабных коэффициентов передачи и пульсации выходных сигналов 1) для входа X_{11}	$S1-2(U)$ $S2(X_{11})-1$ $U_{ин1} = 0$	$X_{11} = 0-10^\circ$	изменение $U_{ин1}$ 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	$\leq 50 мВ$		
				PV1	15 В	минус 10 В		
				PV2	15 В	Изменение до минуса 9,8-10,2 В		
				PV3	300 мВ	$\leq 50 мВ$		
				PA1	7,5 мА	5 мА		
	$S1-1(I)$ $S2(X_{11})-1$ $I_{ит} = 0$	-	Изменение $I_{ит}$ от 0 до плюс 5 мА	PV2	15 В	Изменение до плюс 9,8 - 10,2 В		
				PV3	300 мВ	$\leq 50 мВ$		
		$X_{11} = 0-20^\circ$		PA1	7,5 мА	5 мА		
				PV2	15 В	Изменение до плюс 2,38 - 2,62 В		
		$X_{11} = 4-20^\circ$		PA1	7,5 мА	5 мА		
				PV2	15 В	Изменение до плюс 2,97 - 3,28 В		
2) для входа X_{21}	$S1-2(U)$ $S3(X_{21})-1$ $U_{ин1} = 0$	$X_{21} = 0-10^\circ$	изменение $U_{ин1}$ до минус 10 В	PV2	300 мВ	модуль не более 100 мВ		
				PV3	300 мВ	$\leq 50 мВ$		
				PV1	15 В	минус 10 В		
				PV2	15 В	Изменение до минуса 9,8 - 10,2 В		

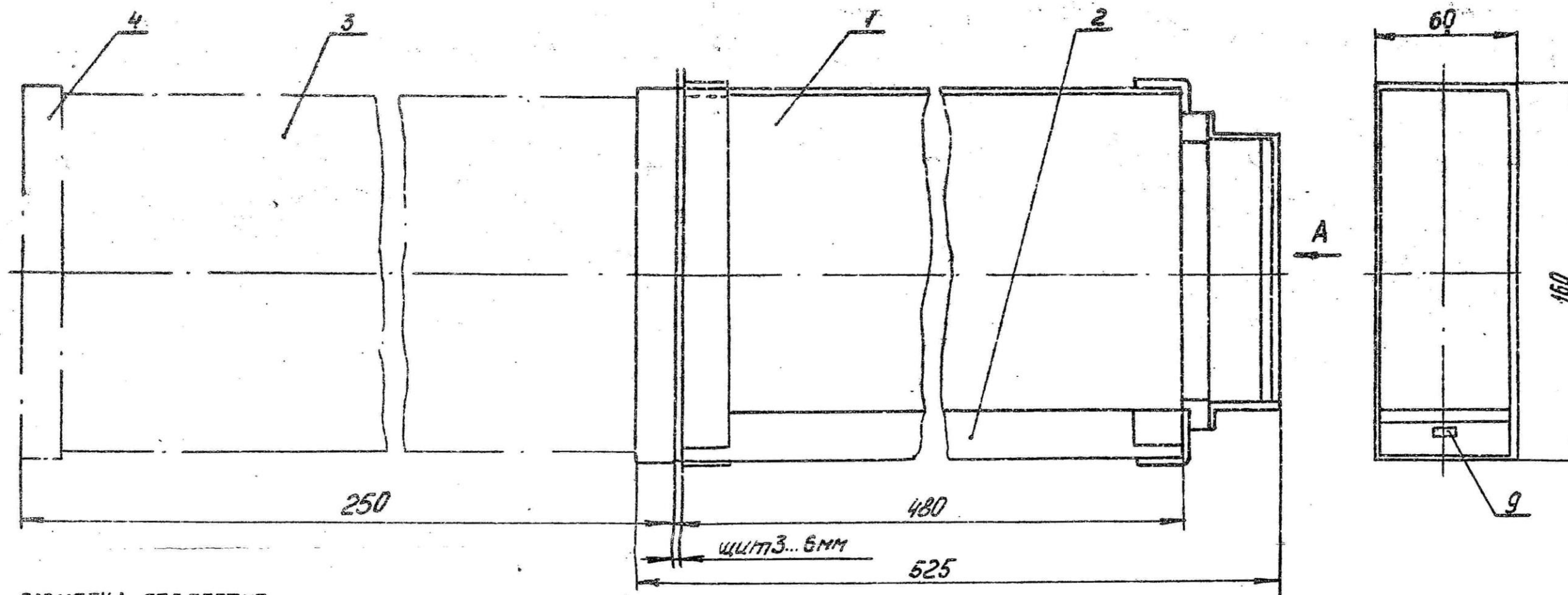
I	2	3	4	5	6	7	8
	$S1-1(I'')$ $S3(X_{21}')-1$ $I_{HT}=0$	-	Изменение от 0 до плюс 5 мА	PV3	300 мВ	≤ 50 мВ	
				PAI	7,5 мА	5 мА	
				PV2	15 В	Изменение до плюс 9,8-10,2 В	
				PV3	300 мВ	≤ 50 мВ	
	$S1-1(I'')$ $S3(X_{21}')-1$ $I_{HT}=0$	$X_{21}-0-20''$		PAI	7,5 мА	5 мА	
		$X_{21}-4-20''$		PV2	15 В	Изменение до плюс 2,38-2,62 В	
				PAI	7,5 мА	5 мА	
				PV2	15 В	Изменение до плюс 2,97-3,28 В	
3) по входу X_{31}	$S1-2(U')$ $S4(X_{31}')-1$ $U_{HT}=-10В$	$\alpha_{31} - I$	Изменение положения органа $\alpha_{31} - II$	PV1	15 В	минус 10 В	
				PV2	15 В	Изменение до плюс 9,5 - 10,5 В	
4) по входу X_{32}	$S1-2(U')$ $S5(X_{32}')-1$ $U_{HT}=-10В$	$\alpha_{32} - I$	Изменение положения органа $\alpha_{32} - II$	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	
	$S1-1(I'')$ $S6(X_{33}')-1$ $I_{HT}=0$	-	Изменение сигнала I_{HT} до минус 5 мА	PV3	300 мВ	≤ 50 мВ	
				PAI	7,5 мА	5 мА	
				PV2	15 В	Изменение до плюс 9,5 - 10,5 В	
				PV3	300 мВ	≤ 50 мВ	
				PAI	7,5 мА	5 мА	
				PV2	15 В	Изменение до плюс 2,38 - 2,62 В	
				PAI	7,5 мА	5 мА	
				PV2	15 В	Изменение до плюс 2,97 - 3,28 В	

I	2	3	4	5	6	7	8
Проверка действительных действительных значений коэффициента пропорциональности K_3 1) для нижнего граничного значения 2) для максимального значения	$S1-2(U'')$ $S6(X_{33})-1$ $U_{HH} = -10B$	$X_{33} - 0 - 10''$ мн $K_3 - "x0,2"$	-	PVI PV2	15 B 3 B	минус 10 B 1,8 - 2,2 B	
	$S1-2(U'')$ $S6(X_{33})-1$ $U_{HH} = -1B$	$X_{33} - 0 - 10''$ $K_3 - \Pi$		PVI PV2	1,5 B 7,5 B	минус 1 B 4,5 - 5,5 B	
	Проверка выходного сигнала постоянного пульсирующего тока						
	$U_{HH2} = 0,1B$ $S10(X_{01})-1$			PV4 PV5	0,15 B 3 B	0,1 B 0-0,5 B	
1) для выхода Z_{12} 2) для выхода Z_{22}	$S10(X_{01})-1$ $U_{HH2} = -0,5B$	$\beta_2 - 0,1$	$S12(Z_{12})-1$	PV4 PV5	1,5 B 30 B	минус 0,5 B 23-29 B	
	$S11(X_{02})-1$ $U_{HH2} = 0,1 B$	-	$S13(Z_{22})-1$	PV4 PV6	0,15 B 3 B	0,1 B 0-0,5 B	
	$S11(X_{02})-1$ $U_{HH2} = -0,5B$	$\beta_1 - 0,1$	$S13(Z_{22})-1$	PV4 PV6	1,5 B 30 B	минус 0,5 B 23-29 B	
	Проверка функционирования контактного выхода блока						
1) проверка состояния "0"	$U_{HH2} = 0,1B$ $S10(X_{01})-1$ $S11(X_{02})-1$	-	-	PV4 VD1 VD2 VD3 VD4	0,15 B - - - -	0,1 B светится не светится светится не светится	
2) проверка состояния "1" первого канала	$U_{HH2} = -0,5B$	$\beta_2 - 0,1$	$S10(X_{01})-1$	PV4 VD1 VD2	1,5 B - -	минус 0,5 B не светится светится	
3) проверка состояния "1" второго канала	$U_{HH2} = -0,5B$	$\beta_1 - 0,1$	$S11(X_{02})-1$	PV4 VD3 VD4	1,5 B - -	минус 0,5 B не светится светится	

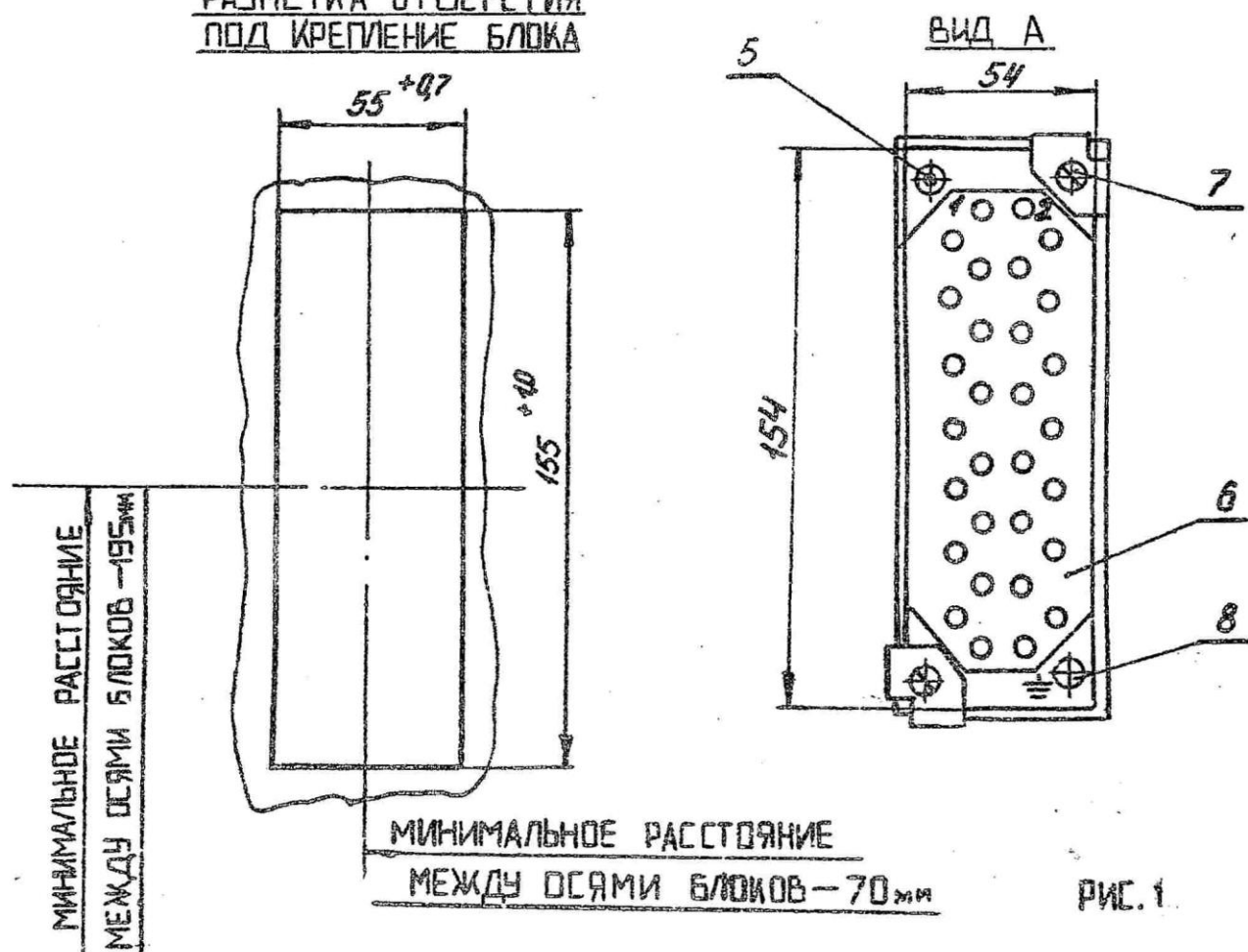
1	2	3	4	5	6	7	8
Проверка верхнего граничного значения заданного порога срабатывания по каналу I (по каналу 2)	$S10(X_{01})-1$ $(S11(X_{02})-1)$	$\beta_1 - \Pi$ $(\beta_2 - \Pi)$	Увеличение сигнала $U_{ин2}$ в сторону "минус"	PV4 (PV4)	I5 B (I5 B)	от минус 10.0 до минус 11.0 В (от минус 10.0 до минус 11.0В)	Здесь и далее сначала производится проверка по каналу I (обозначение без скобок), затем по каналу 2 (обозначение в скобках). Сигнал $U_{ин2}$ - плавно возрастает по абсолютной величине в сторону "минус" от 9.9 В до срабатывания соответствующего канала блока со скоростью не более 30 мВ/с. Здесь и далее срабатывание канала I(2) фиксируется по индикаторам I(2) на лицевой панели блока и по индикаторам VD1-VD2 (VD3-VD4) схемы проверки

1	2	3	4	5	6	7	8
Проверка граничных значений зоны возврата 1) для нижнего граничного значения по каналу I (по каналу 2)	$S10(X_{01})-1$ $(S11(X_{02})-1)$		Увеличение сигнала $U_{ин2}$ от 0 в сторону "минус" до срабатывания канала I (канала 2), затем уменьшение сигнала $U_{ин2}$ до отпущения канала I (канала 2)	PV4 PV4	0,075 В (0,075 В)	фиксируются $X_{01cp}, X_{01отт}$ (фиксируются $X_{02cp}, X_{02отт}$) $ X_{01cp} - X_{01отт} = 0,007 - 0,013 В$	Скорость изменения абсолютной величины $U_{ин2}$ вблизи точки срабатывания (отпущения) не более 0,2 мВ/с Допускается подавать сигнал $U_{ин2}$ через делитель напряжения класса 0,1 с коэффициентом деления 100:1 и измерять сигнал до делителя.
2) для верхнего граничного значения по каналу I (по каналу 2)	$S10(X_{01})-1$ $(S11(X_{02})-1)$	$\beta_1 - 0,1$ $\Delta_1 - П$ $(\beta_2 - 0,1)$ $\Delta_2 - П$	Увеличение сигнала $U_{ин2}$ от 0 в сторону "минус" до срабатывания канала I (канала 2), затем уменьшение сигнала $U_{ин2}$ до отпущения канала I (канала 2)	PV4 PV4	1,5 В (1,5 В)	фиксируются $X_{01cp}; X_{01отт}$ (фиксируются $X_{02cp}; X_{02отт}$) $ X_{01отт} - X_{01cp} = 0,35 - 0,65 В$	Скорость изменения абсолютной величины $U_{ин2}$ вблизи точки срабатывания (отпущения) не более 10 мВ/с.
Проверка верхнего граничного значения постоянной времени демпфирования по каналу I (по каналу 2)	$S10(X_{01})-1$ $(S11(X_{02})-1)$ $U_{ин2} = +1,0 В$	- -	$T_{ДФ1} - П$ $(T_{ДФ2} - П)$ Через 10с изменение знака сигнала $U_{ин2}$	PV4 (PV4) Индикаторы Рт	1,5 В (1,5 В) 60 с	1,0 В (1,0 В) фиксируется срабатывание канала I (канала 2) $t = 6,1 - 24,5 с$	Секундомером Рт фиксируется промежуток времени $t [с]$ от момента изменения знака сигнала $U_{ин2}$ до момента срабатывания соответствующего канала блока

ГАБАРИТНЫЕ И УСТАНОВОЧНЫЕ РАЗМЕРЫ БЛОКА



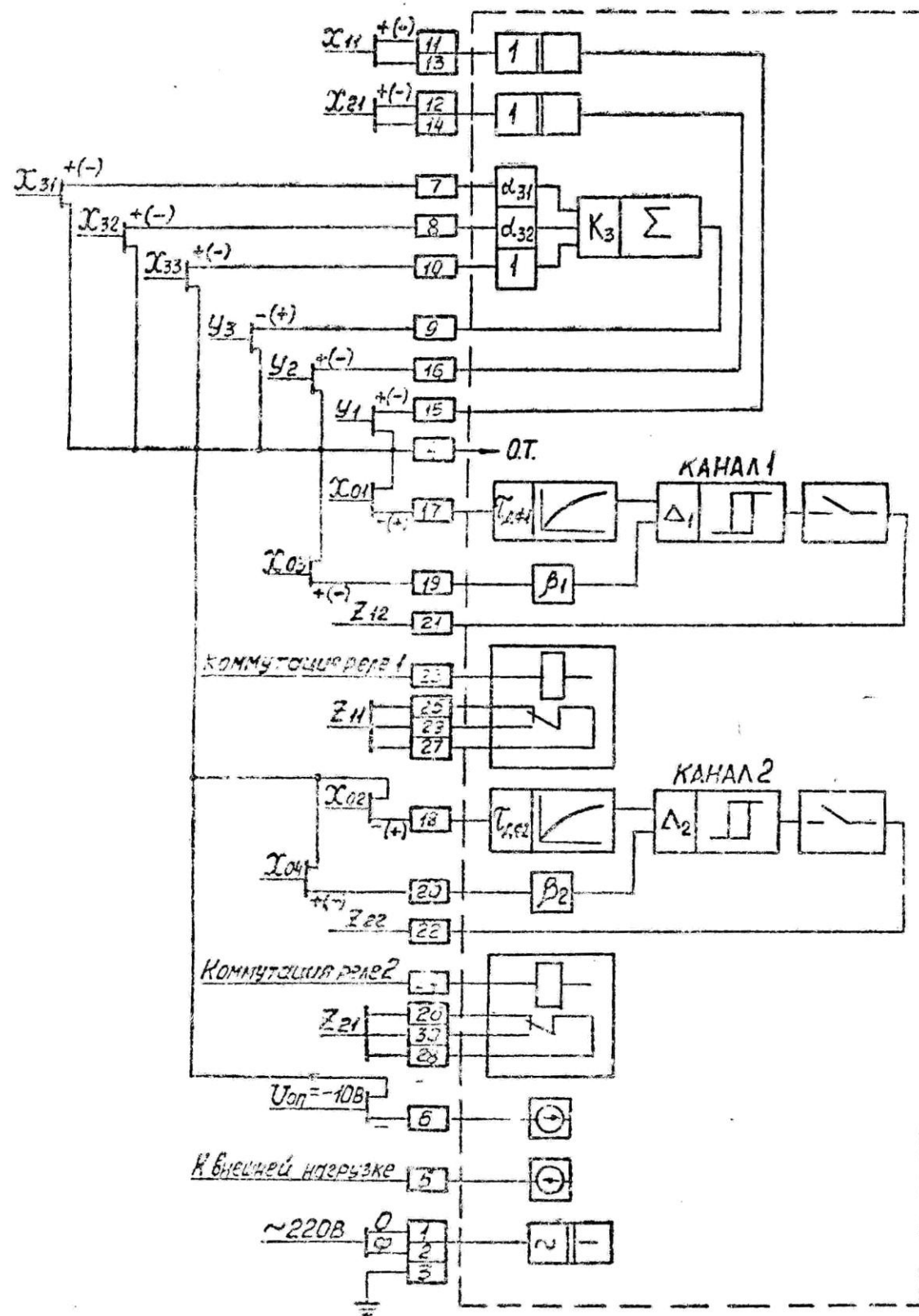
РАЗМЕТКА ОТВЕРСТИЯ ПОД КРЕПЛЕНИЕ БЛОКА



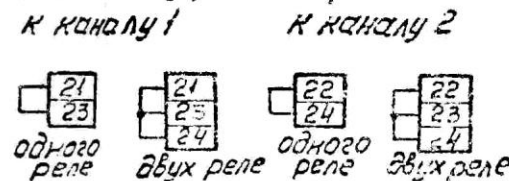
МИНИМАЛЬНОЕ РАССТОЯНИЕ
МЕЖДУ ОСЯМИ БЛОКОВ — 70 мм

РИС. 1

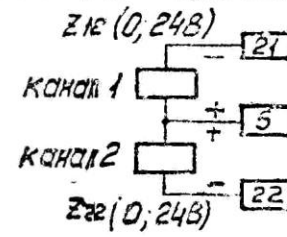
СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ БЛОКА Л03



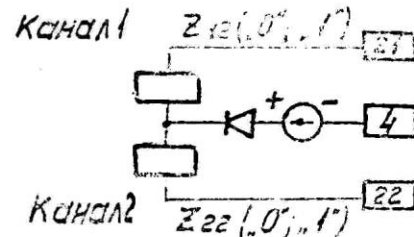
Подключение внутренних реле:



Подключение внешней нагрузки
а) с питанием от внутреннего источника



б) с питанием от внешнего источника



1. Полный диапазон изменения входных и выходных аналоговых сигналов составляет от минус 100 до плюс 100% от номинального.
2. Полярность выходных аналоговых сигналов Y_1 ; Y_2 ; Y_3 , указанная вне скобок (в скобках) соответствует полярности входных сигналов X_{11} ; X_{21} ; X_{31} , указанной также вне скобок (в скобках).
3. Входные сигналы X_{01} ; X_{02} ; X_{03} ; X_{04} при полярности, указанной вне скобок, вызывают срабатывание соответствующего канала, при полярности, указанной в скобках, отпущение того же канала.
4. Неиспользуемые входы должны быть закорочены.
5. К каждому из каналов могут быть подключены либо внутренние реле (одно или два), либо внешняя нагрузка.
6. При использовании сигнала 4-20 мА рекомендуется подключить на тот же вход встречно-параллельно токовый сигнал 4 мА (например от ЗУС5).

Входные сигналы

Обозн.	Номинальный диапазон	Входное сопротивление, Ом	Примечание
X_{11}	0-5 мА	< 250	Для всех 3-х входов
X_{21}	4-20 мА	< 100	
X_{33}	0-20 мА	< 100	
	0-10 В	> 10 ⁴	одни из диапазонов по выбору.
X_{31}	0-10 В	> 10 ⁴	Изменение d_{31} от 0 до 1
X_{32}	0-10 В	> 10 ⁴	Изменение d_{32} от 0 до 1
X_{01}	0-10 В	> 10 ⁴	
X_{02}	0-10 В	> 10 ⁴	
X_{03}	0-10 В	> 10 ⁴	Изменение β_1 от 0 до 1
X_{04}	0-10 В	> 10 ⁴	Изменение β_2 от 0 до 1

Выходные аналоговые сигналы

Обозн.	Номинальный диапазон	Сопротивление нагрузки, кОм	Примечание
Y_1	0-10 В	≥ 2	
Y_2	0-10 В	≥ 2	
Y_3	0-10 В	≥ 2	

Выходные дискретные сигналы

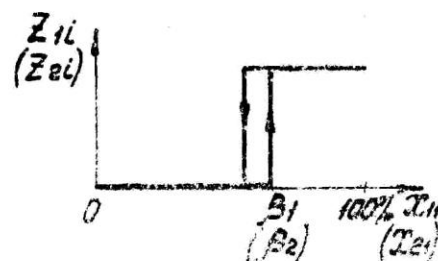
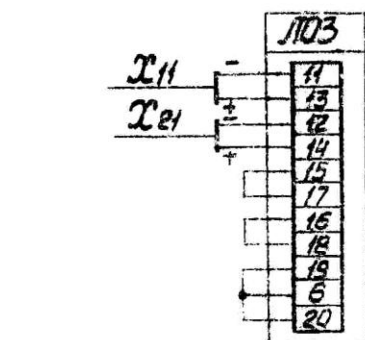
Обозн.	Вид и номинальные параметры	Параметры внешней цепи
Z_{11}	Изменение состояния одной группы контактов реле на переключение (0, 1)	Активно-индуктивная цепь пост. тока 50-100 мА; 50-100 Ом; 5-10-35 В; активно-индуктивная цепь пост. тока: 0,01-0,15 А; 5-35 В; $T \leq 0,015$ с.
Z_{12}	Для каждого выхода по выбору: Изменение состояния бесконтактного ключа (0, 1) - клеммы 21, 4 (Z12); 23, 4 (Z22)	Активно-индуктивная цепь постоянного или пульсирующего тока с максимальными значениями: $I \leq 0,25$ А.
Z_{22}	Дискретный сигнал 0,24 В пост. пульсирующего тока - клеммы 21, 5 (Z12); 23, 5 (Z22)	Активно-индуктивная нагрузка с активной составляющей сопротивления ≥ 150 Ом.

Рис 8

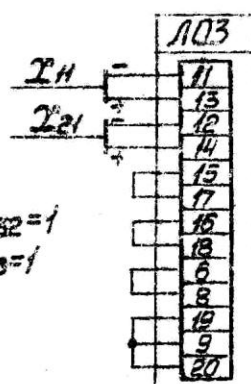
ПРИМЕРЫ ПРИМЕНЕНИЯ БЛОКА Л03 (ОСНОВНОЙ МОДИФИКАЦИИ)

Сравнение сигнала с внутренним заданием по каждому из 2-х независимых каналов с гальваническим разделением.

а) Задание 0-плюс 100%

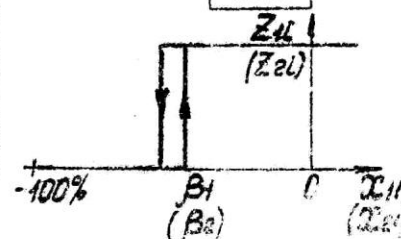


б) Задание 0-минус 100%



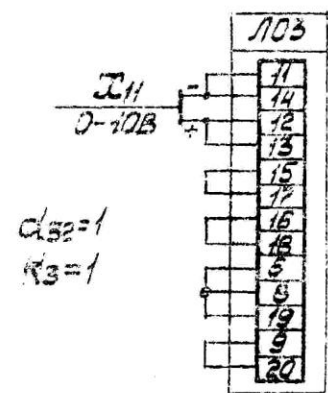
$$\alpha_{32}=1$$

$$K_3=1$$



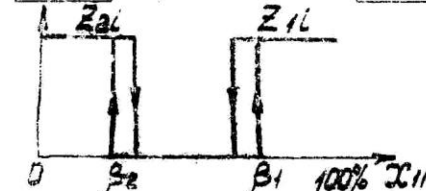
Двухпредельное аналого-релейное преобразование однополярного сигнала с гальваническим разделением

а) Сигнал напряжения

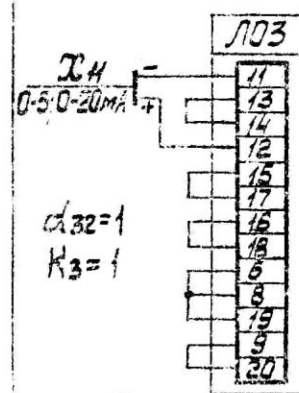


$$\alpha_{32}=1$$

$$K_3=1$$

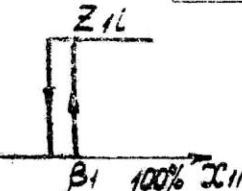


б) Токовый сигнал



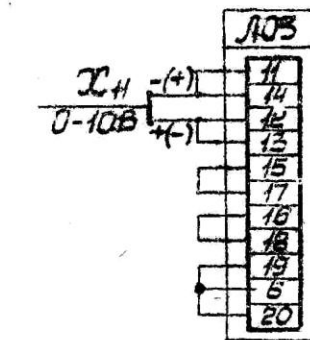
$$\alpha_{32}=1$$

$$K_3=1$$

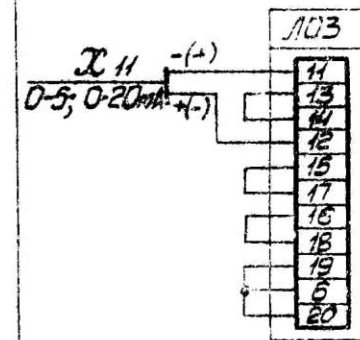


Двухпредельное аналого-релейное преобразование двухполярного сигнала с гальваническим разделением

а) Сигнал напряжения



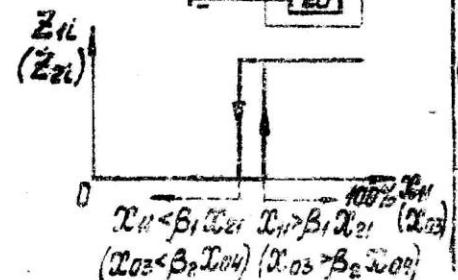
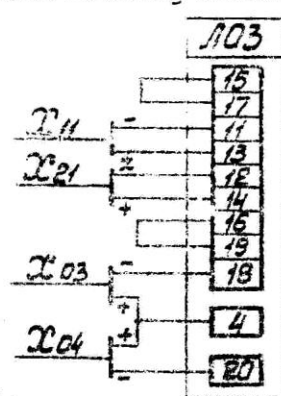
б) Токовый сигнал



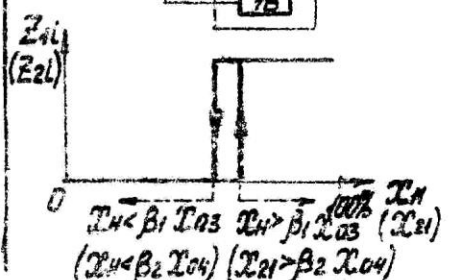
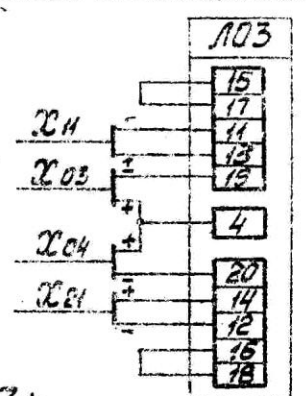
Пolarity сигнала X11, указанная вне скобок, соответствует диапазону 0-плюс 100%, в скобках 0-минус 100%

Сравнение 2-х сигналов друг с другом по каждому из 2-х независимых каналов

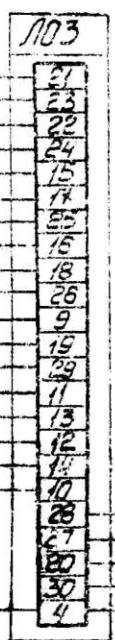
а) С гальванической изоляцией обоих сигналов по одному из каналов



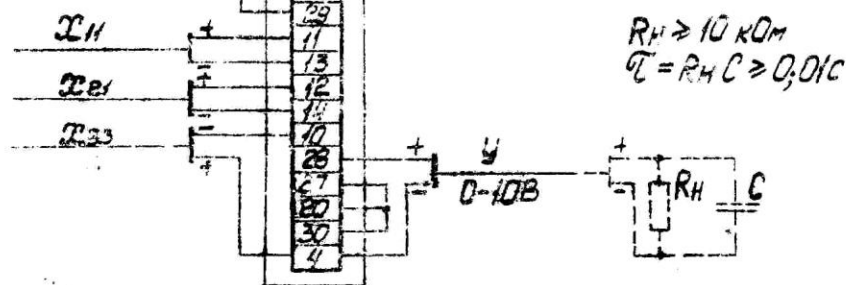
б) С гальванической изоляцией одного из сигналов каждого пары



Выборение наибольшего из 3-х сигналов с гальванической изоляцией сигналов друг от друга



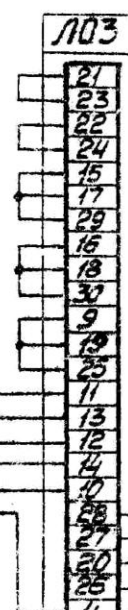
$Y = \max \{X_{11}; X_{21}; X_{33}\}$
Все сигналы - в относительных единицах от номинального диапазона.
 $\beta_1 = \beta_2 = 1; K_3 = 1;$
Остальные органы - в крайнем левом положении



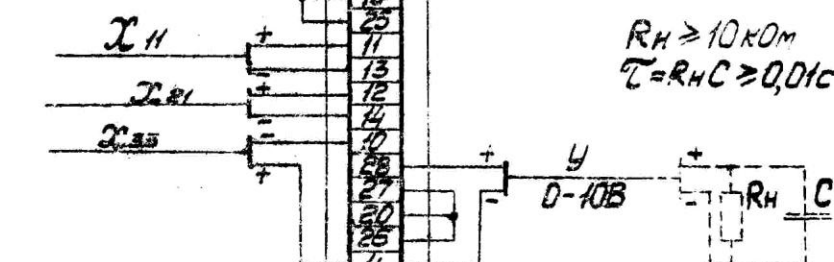
$$R_H \geq 10 \text{ КОМ}$$

$$\tau = R_H C \geq 0,01 \text{ с}$$

Выборение наименьшего из 3-х сигналов с гальванической изоляцией сигналов друг от друга



$Y = \min \{X_{11}; X_{21}; X_{33}\}$
Все сигналы - в относительных единицах от номинального диапазона.
 $\beta_1 = \beta_2 = 1; K_3 = 1;$
Остальные органы - в крайнем левом положении



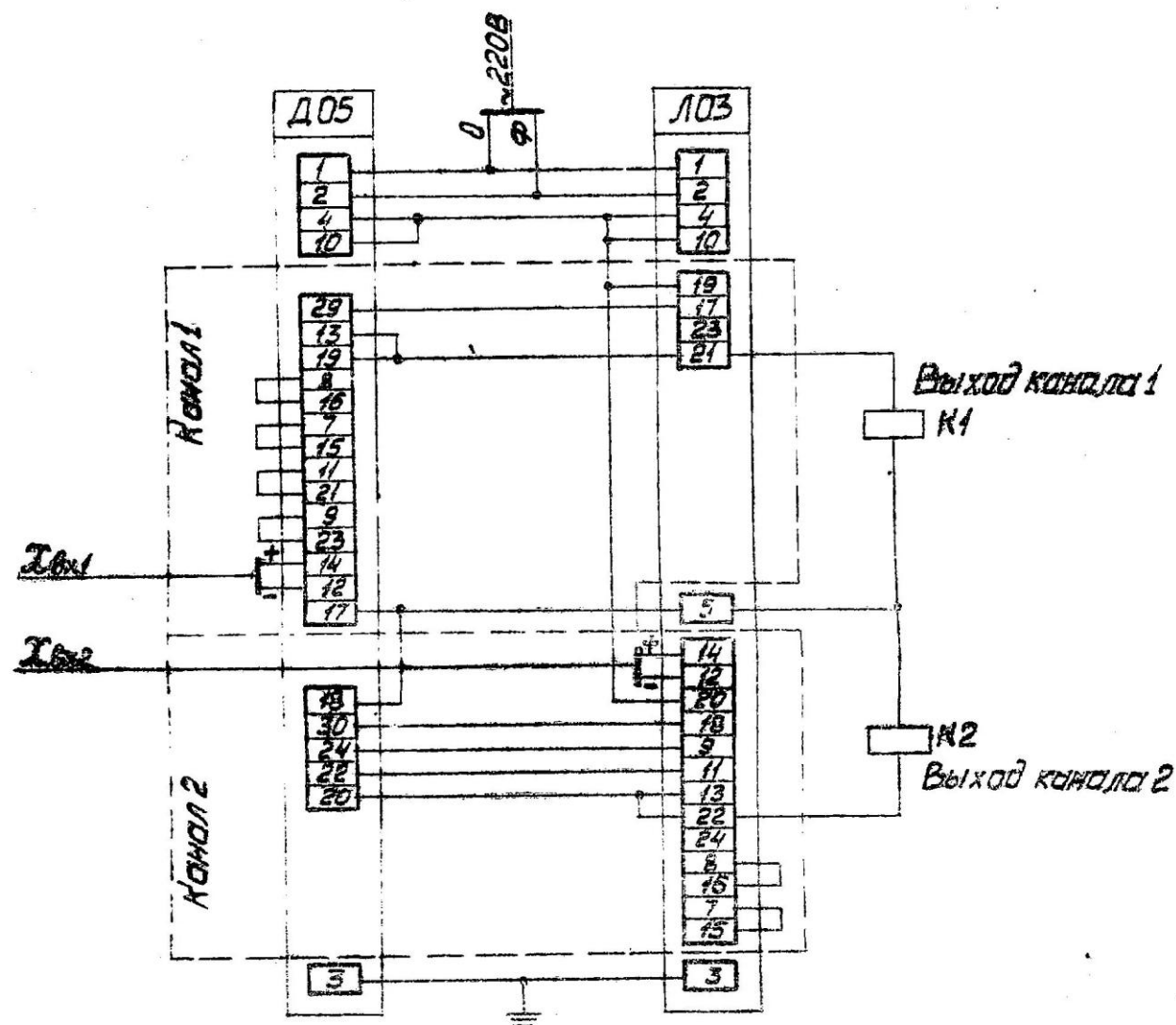
$$R_H \geq 10 \text{ КОМ}$$

$$\tau = R_H C \geq 0,01 \text{ с}$$

Рис.9

Подключение остальных цепей - согласно схеме подключения блока Л03

ДВУХКАНАЛЬНЫЙ ИМПУЛЬСАТОР НА БАЗЕ БЛОКОВ Л03 И Д05



При использовании в блоках из каналов внутрен-
него реле, внешнее реле К1(или) К2 не подключается,
а клемма 21 с клеммой 23 (канал 1) и (или) клемма 22
с клеммой 24 (канал 2) соединяются перемычкой.
При этом выходом канала 1 является контактный
выход Z1 Л03 (клеммы 25, 27, 29), канала 2 - контакт-
ный выход Z2 Л03 (клеммы 26, 28, 30) - см. схему
подключения блока Л03.

$$\text{Для канала 1} \quad Q_1 = \frac{t_{вкл.1}}{t_{вкл.1} + t_{п1}} = K_{п1} \cdot X_{вх.1} \quad \text{Для канала 2} \quad Q_2 = \frac{t_{вкл.2}}{t_{вкл.2} + t_{п2}} = K_{п2} \cdot X_{вх.2}$$

Обозначения:

Q_i - скважность выходных импульсов соответст-
вующего канала;
 $t_{вкл.i}$ - длительность включения;
 $t_{пi}$ - длительность паузы;
 $K_{пi}$ - коэффициент пропорциональности;
 $X_{вх.i}$ - величина входного сигнала, выраже-
ная в относительных единицах от номи-
нального диапазона его изменения.

Параметры настройки:

$$K_{п1} = 1,25 \frac{\alpha_{32}^{Д05}}{\alpha_{31}^{Д05}}; \quad t'_{вкл.1} = 0,65 + 0,1T_1 \text{ (с);}$$

$$K_{п2} = 1,25 \frac{\alpha_{32}^{Л03}}{\alpha_{31}^{Л03}}; \quad t'_{вкл.2} = 0,65 + 0,1T_2 \text{ (с);}$$

где: $t'_{вкл.i}$ - длительность включения при $Q=0,5$;
 $\alpha_{31}^{Д05}$, $\alpha_{32}^{Д05}$ - установленные величины масштабных
коэф. -циентов α_{31} , α_{32} блока Д05;
 $\alpha_{31}^{Л03}$, $\alpha_{32}^{Л03}$ - установленные величины масштабных
коэф. -циентов α_{31} , α_{32} блока Л03;
 T_1 , T_2 - установленные величины постоянных
времени T_1 , T_2 блока Д05.

Положение остальных органов настройки:

Блок Д05: панели выбора номинальных диапазонов
сигналов: „ $X_{н}$ ” - „0-10В”; „ $X_{зз}$ ” - „0-10В”; „ X_{21} ” - соответ-
ствует требуемому диапазону сигнала $X_{вх.1}$; панели выбора
закона преобразования: канал 1 - „ U ”; канал 2 - „ U ”;
„ K_1 ” - „1”; „множитель K_1 ” - „ $x1$ ”; „ K_2 ” - „1”; „множитель
 K_2 ” - „ $x1$ ”; „ $T_{дф1}$ ” - „0”; „ $T_{дф2}$ ” - „0”.

Блок Л03: панели выбора номинальных диапазонов
сигналов: „ $X_{н}$ ” - „0-10В”; „ $X_{зз}$ ” - „0-10В”; „ X_{21} ” - соответ-
ствует требуемому диапазону сигнала $X_{вх.2}$;
„ K_3 ” - „1”; „множитель K_3 ” - „ $x1$ ”; „ B_1 ” - „0”; „ B_2 ” - „0”;
„ $T_{дф1}$ ” - „0”; „ $T_{дф2}$ ” - „0”; „ Δ_1 ” - „5%”; „ Δ_2 ” - „5%”.

СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ БЛОКА Л03

