

1	2	3	4	5	6	7
	400 600 700	900 1100 1300		27,40 36,50 40,70		0,665 1,200
ПП(S)	0 0 500	1300 1600 1300		10,00 40,70	10	2,000 1,720 3,010
ПР(В)	1000	1600	Резистор С2-29В-0,25-10 Ом ± 0,5% - 1,0-А	27,40	10	2,520
	1000	1800				2,000
	0	1600		10,00		4,120
	0	1800				3,010

Таблица 6

Время дифференцирования, с	R25, R29
10	100 кОм
25	200 кОм
100	1 МОм
250	2 МОм

1. ВВЕДЕНИЕ

1.1. Настоящее техническое описание и инструкция по эксплуатации предназначены для ознакомления обслуживающего персонала с устройством, принципом действия, конструкцией, монтажом, эксплуатацией, техническим обслуживанием регулятора температуры типа Ш4538 (в дальнейшем — регулятор).

1.2. Надежность работы регулятора и срок его службы во многом зависят от правильной эксплуатации, поэтому перед монтажом и включением в работу необходимо ознакомиться с настоящим техническим описанием и инструкцией по эксплуатации.

2. НАЗНАЧЕНИЕ

2.1. Регулятор предусмотрен для работы в комплекте с термоэлектрическими преобразователями (ТП) номинальных статических характеристик (НСХ) преобразования ХК(L), ХА(K), ПП(S) и ПР(В) по ГОСТ 3044-84, предназначен для автоматического двухпозиционного и импульсного регулирования температуры по пропорционально-дифференциальному (ПД), пропорционально-интегрально-дифференциальному (ПИД) законам регулирования, а также сигнализации при аварийных превышениях температуры объектов.

2.2. Регулятор рассчитан для работы при температуре окружающего воздуха от 5 до 50°C и относительной влажности до 80% при 35°C.

3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

3.1. Регулятор соответствует требованиям технических условий ТУ 25-0432.012-84.

3.2. Условное обозначение НСХ преобразования, зона перестройки задания регулирования ΔZ и диапазон изменения входного сигнала ΔX (ΔU) приведены в табл. 1

Таблица 1

Условное обозначение НСХ преобразования	Зона перестройки задания регулирования $\Delta Z, ^\circ\text{C}$		Диапазон изменения входного сигнала	
	от	до	$\Delta X, ^\circ\text{C}$	$\Delta U, \text{мВ}$
1	2	3	4	5
ХК(L)	минус 50	плюс 100	150*	9,845
	минус 50	плюс 150	200*	13,594
	минус 50	плюс 200	250*	17,522
	0	150	150*	10,591
	0	200	200*	14,519
	0	300	300	22,806

1	2	3	4	5
ХК(Л)	0	400	400	31,482
	0	600	600	49,094
	200	600	400	34,575
	200	800	600	51,950
ХА(К)	0	400	400*	16,395
	0	600	600	24,902
	0	800	800	33,277
	0	900	900	37,325
	0	1100	1100	45,108
	0	1300	1300	52,398
	200	600	400*	16,765
	200	1200	1000	40,691
	400	900	500	20,930
	600	1100	500	20,206
	700	1300	600	23,270
ПП(С)	0	1300	1300*	13,155
	0	1600	1600*	16,771
	500	1300	800*	8,921
ПР(В)	1000	1600	600*	6,424
	1000	1800	800*	8,752
	0	1600	1600*	11,257
	0	1800	1800*	13,585

Примечание: регуляторы с диапазонами изменения входного сигнала, отмеченные «*», выпускаются только с пределом допускаемой основной погрешности срабатывания $\pm 1.0\%$.

3.3. Предел допускаемой основной погрешности срабатывания равен $\pm 0,5$ или $\pm 1,0\%$ от диапазона изменения входного сигнала.

3.4. Зона возврата не более $0,5\%$ от диапазона изменения входного сигнала.

3.5. Зона перестройки задания сигнализации аварийного превышения температуры от 2 до 20% от диапазона изменения входного сигнала с допускаемым отклонением $\pm 20\%$ от установленного значения.

3.6. Зона пропорциональности до 20% от диапазона изменения входного сигнала с допускаемым отклонением $\pm 20\%$ от установленного значения.

3.7. Постоянная времени дифференцирования (10 ± 4) , (25 ± 10) , (100 ± 40) или (250 ± 100) с.

3.8. Постоянная времени интегрирования (40 ± 16) , (100 ± 40) , (400 ± 160) или (1000 ± 400) с.

3.9. Время срабатывания не более $0,5$ с.

1	2	3	4
	Транзисторы		
VT1	КТ815Б аАО.336.185 ТУ	1	
VT2	КТ814Б аАО.336.184 ТУ	1	
VT3, VT4	КТ630Г аАО.336.146 ТУ	2	
TV	Трансформатор ТСО-5,6АЖУ5.700.073		

Примечание: Допускается применение также резисторов типа СПЗ-39А(ОЖО.468.377 ТУ) следующих номиналов,
 $R4$ —СПЗ—39А— $0,5Вт$ — $100 \text{ Ом} \pm 10\%$
 $R12$ —СПЗ—39А— $0,5Вт$ — $6,8 \text{ кОм} \pm 10\%$
 $R14$ —СПЗ—39А— $0,5Вт$ — $100 \text{ кОм} \pm 10\%$
 $R26$ —СПЗ—39А— $0,5Вт$ — $10 \text{ кОм} \pm 10\%$

При применении резисторов СПЗ—39А вместо $R15$ и $R16$ ставятся перемычки.

Таблица 5

Условное обозначение НСХ преоб- разования	Зона перестройки зада- ния регулирования $\Delta Z, ^\circ\text{C}$		R	R6, Ом	R11, кОм	R13, МОм	
	от	до					
1	2	3	4	5	6	7	
ХК(Л)	минус 50	плюс 100	Медная катушка 10 Ом АЖУ5.769.045	8,06	0,706	3,010	
	минус 50	плюс 150				2,000	
	минус 50	плюс 200				1,720	
	0	150		10,00		2,520	
	0	200				2,000	
	0	300				1,200	
	0	400				0,856	
	0	600				0,665	
	200	600		19,30		0,856	
	200	800				0,665	
ХА(К)	0	400	Медная катушка 10 Ом АЖУ5.769.045	10,00	2	1,720	
	0	600				1,200	
	0	800				0,856	
	0	900					
	0	1100				0,665	
	0	1300					
	200	600		18,70		1,720	
	200	1200					

1	2	3	4
R4	СП5-16 ВА-0,25Вт-150Ом±10%	1	см. прим.
R5	С2-29В-0,25-1,5 кОм±0,25%-1,0-А	1	
R6	С2-29В-0,25±0,25%-1,0-А (см. табл. 5)	1	
R7	С2-29В-0,25-706 Ом±0,25%-1,0-А	1	
R8	Реохорд (11±1,5) Ом АЖУ5.643.007-00-27	1	см. прим.
R9, R10	Р2-29В-0,25-2 кОм±0,25%-1,0-А	2	
R11	С2-29В-0,25±0,25%-1,0-А (см. табл. 5)	1	
R12	СП5-16ВА-0,25Вт-6,8 кОм±10%	1	
R13	С2-29В-0,25±0,25%-1,0-А (см. табл. 5)	1	см. прим.
R14	СП5-16ВА-0,25Вт-22 кОм±10%	1	
R15, R16	С2-29В-0,25-22,1 кОм±0,25%-1,0-А	2	
R17, R18	МЛТ-0,25-820 Ом±5%-А	2	
R19	МЛТ-0,25-470 Ом±5%-А	1	см. прим.
R20	МЛТ-1-560 Ом±5%-А	1	
R21	С2-29В-0,25-1к Ом±0,25%-1,0-А	1	
R22	С2-29В-0,25-10 кОм±0,25%-1,0-А	1	
R23	СП4-1а-10 кОм-А-25-В ОЖО.468.365 ТУ	1	см. прим.
R24	С2-29В-0,25-1 кОм±0,25%-1,0-А	1	
R25	С2-29В-0,25-...±0,25%-1,0-А (см. табл. 6)	1	
R26	СП5-16ВА-0,25 Вт-10 кОм±10%	1	
R27	С2-29В-0,25-2 МОм±0,25%-1,0-А	1	см. прим.
R28	С2-29В-0,25-50 кОм±0,25%-1,0-А	1	
R29	С2-29В-0,25-...±0,25%-1,0-А (см. табл. 6)	1	
R30	С2-29В-0,25-706 Ом±0,25%-1,0-А	1	
R31	СП4-1а-0,5-10 кОм-А-25В ОЖО.468.365 ТУ	1	см. прим.
R32, R33	МЛТ-0,25-2 кОм±5%-А	2	
R34, R35	МЛТ-0,25-1 кОм±5%-А	2	
VD1	Стабилитрон КС147А СМ3.362.812 ТУ	1	см. прим.
VD2, VD3	Стабилитрон Д814В1 аАО.336.207 ТУ	2	
VD4	Стабилитрон Д818Д СМ3.362.045 ТУ	1	
VD5	Стабилитрон КС515А аАО.336.002 ТУ	1	
Диоды			
VD8—VD18	КД102А ТТ3.362.083 ТУ	11	Только в Ш4538
VD19	КД102А ТТ3.362.083 ТУ	1	

3.10. Предел допускаемой дополнительной погрешности срабатывания, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от нормальной (20 ± 2)°С до любой температуры в пределах рабочих температур от 5 до 50°С, на каждые 10°С изменения температуры не превышает 0,5 предела допускаемой основной погрешности срабатывания.

3.11. Предел допускаемой дополнительной погрешности срабатывания, вызванной изменением температуры свободных концов ТП во всем диапазоне рабочих температур, не превышает $\pm 2^\circ\text{C}$ для НСХ преобразования ХК(Л), ХА(К) и $\pm 4^\circ\text{C}$ для ПП(С).

3.12. Регулятор Ш4538 (прил. 2 рис. 2) обеспечивает контактный выходной сигнал, с возможностью коммутации цепей переменного тока напряжением 220 В при токах до 0,2А (при индуктивной нагрузке с $\cos\varphi \geq 0,35$) и до 1,0А (при активной нагрузке).

3.13. Регулятор Ш4538/2 (прил. 2 рис. 1) обеспечивает бесконтактный выходной сигнал регулирования — напряжение постоянного тока $(12 \pm_{2,4}^{1,8})$ В при токе $(100 \pm_{2}^{15})$ мА.

3.14. При аварийном превышении заданного значения температуры регулятор обеспечивает бесконтактный выходной сигнал — напряжение постоянного тока $(12 \pm_{2,4}^{1,8})$ В при токе $(100 \pm_{2}^{15})$ мА.

3.15. Регулятор допускает работу при сопротивлении соединительной линии до 50 Ом.

3.16. Питание регулятора от сети переменного тока напряжением 220 В с допускаемым отклонением напряжения от плюс 22 до минус 33 В, с частотой (50 ± 1) или $(60 \pm 1,2)$ Гц;

3.17. Потребляемая мощность не более 6,5 ВА.

3.18. Габаритные размеры приведены в приложении 1.

3.19. Масса регулятора не превышает 1,3 кг.

3.20. Средний срок службы не менее 10 лет.

4. СОСТАВ РЕГУЛЯТОРА

Состав регулятора приведен в табл. 2.

Таблица 2

Обозначение документа	Наименование и условное обозначение	Количество, шт	Примеч.
АЖУ2.574.005	Регулятор температуры Ш4538	1	
АЖУ8.110.253	Угольник	2	
ГОСТ 1491-80	Винт В.М4-6g×35.58.016	2	
ГОСТ 11371-78	Шайба 4.01.019	2	

5. УСТРОЙСТВО И РАБОТА РЕГУЛЯТОРА

5.1. Конструктивные особенности

5.1.1. Регулятор предусмотрен для утопленного монтажа на вертикальных щитах и панелях.

5.1.2. Конструктивно регулятор состоит из лицевой панели и задней колодки, связанных между собой посредством боковых планок, на которых смонтирована печатная плата. На печатной плате установлены все радиоэлементы схемы, узел реохорда и трансформатор питания.

5.1.3. На лицевую панель выведены:

привод диска задатчика установки заданной температуры;

ось потенциометра установки сигнала аварийного превышения температуры Δt (R23);

ось потенциометра регулировки зоны пропорциональности Δn (R31);

сигнальные лампы; (VD1, VD2);

5.1.4. Задняя колодка представляет собой деталь, на которой установлены контакты и разъем для подключения внешних цепей.

5.1.5. Кожух — металлический, сварной конструкции.

5.2. Принцип действия

5.2.1. Принципиальная электрическая схема регулятора приведена в приложении 2.

5.2.2. Сигнал от ТП (ВК) подается на неинвертирующий вход операционного усилителя Д1, на инвертирующий вход которого поступает сигнал от узла установки заданного значения температуры (R3, R7, R8), R8 — реохорд, шкала которого отградуирована в градусах Цельсия.

Разность сигналов, определяемая фактическим и заданным значениями температуры, усиливается усилителем Д1 и подается на входы компараторов Д2 и Д3.

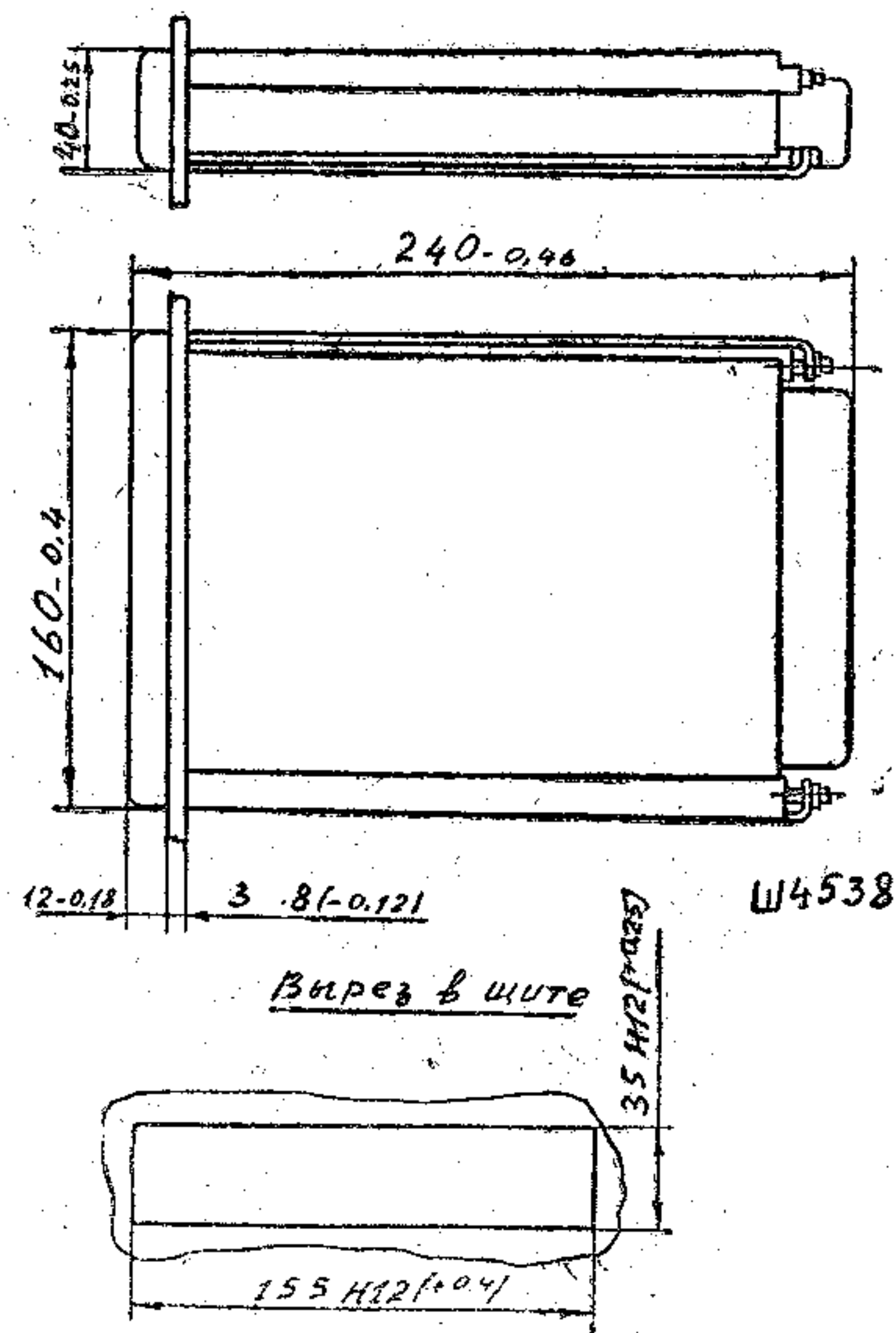
Посредством транзисторов VT3 и VT4 обеспечивается усиление сигналов, поступающих от компараторов Д2 и Д3.

Когда температура объекта меньше заданного значения, на выходе компаратора Д3 появляется положительное напряжение, вследствие чего открывается транзистор VT4 и на контактах А5, А6 разъема ХР (для регуляторов Ш4538/2) появляется сигнал (12 В, 0,1 А), который может быть использован для включения нагрева объекта. В регуляторах Ш4538, при открывании транзистора VT4 срабатывает реле К. С

Поз. обозначение	Наименование	Кол-во	Примеч.
1	2	3	4
R	См. табл. 5		
XA	Колодка АЖУ6.122.383	1	
XP	Вилка РП10-11 ГЕО.364.004 ТУ	1	
VD1	Светодиод АЛ102ВМ УЖ0.336.041 ТУ	1	
VD2	Светодиод АЛ102ВМ УЖ0.336.041 ТУ	1	
A	Элемент РУ-5А АЖУ5.106.226.00-27	1	
	Конденсаторы К50-16 ОЖО.464.111 ТУ		
C1	К73-17-63В-0,68 мкФ $\pm 10\%$ ОЖО.461.104 ТУ	1	
C2	К50-16-25В-2 мкФ	1	
C3	К50-16-16В-100 мкФ	1	
C6	КМ-56-Н90-0,1 мкФ $\pm 80\%$ ОЖО.460.043 ТУ	1	
C7	КТ-1-Н70-3300 пФ $\pm 50\%$ ОЖО.460.206 ТУ	1	
C8—C11	К50-16-25В-100 мкФ	4	
C12	К50-16-25В-200 мкФ	1	
C13, C14	К50-16-16В-200 мкФ	2	
	Макросхемы		
Д1-Д3	КР 551УД1А 6КО.348.375-01 ТУ	3	
K	Реле РПГ-8-2510У3-12В ТУ 16-647.055-87Е	1	только в Ш4538
	Резисторы		
	С2-29В-ОЖО.467.130 ТУ		
	СП5-16ВАОЖО.468.552 ТУ		
	МЛТ ОЖО.467.180 ТУ		
R1	С2-29В-0,25-1,5 кОм $\pm 0,25\%$ -1,0-А	1	
R2	МЛТ-0,25-470 Ом $\pm 5\%$ -А	1	
R3	СП5-35В-4,7 кОм $\pm 10\%$ -Ом ОЖО.468.529 ТУ	1	

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Габаритно-установочный чертеж М 1:2



достижением температуры объекта заданного значения напряжение на выходе операционного усилителя Д1 принимает значение близкое к нулю в результате компаратор Д3 переключается, транзистор VT4 закрывается и сигнал на контактах А5, А6 исчезает. ПД и ПИД законы регулирования обеспечиваются включением в цепь отрицательной обратной связи компаратора Д3 цепочек: для ПД закона — R25, R29, R31, C14 (контакты А1, А2 на разъеме ХР закорочены), для ПИД закона — R25, R29, R31, C13, C14. При позиционном регулировании цепь обратной связи выводится перемычкой А1, Б1 на разъеме ХР.

Компенсация термоздв свободных концов ТП НСХ преобразования ХК(L), ХА(K), ПП(S) обеспечивается посредством резистивного моста (R1, R4-R6), в одно из плеч которого включена медная катушка (R). При температуре окружающего воздуха 0°C, т.е. при сопротивлении R=10 Ом, мост сбалансирован. При температурах отличных от 0°C, на выходе моста появляется компенсирующее напряжение.

При превышении температуры объекта заданного значения, напряжение, поступающее на инвертирующий вход компаратора Д2, становится равным напряжению на неинвертирующем входе, поступающему от узла установки сигнала аварийного превышения температуры (R21, R23, R26), вследствие чего на выходе компаратора Д2 появляется положительное напряжение, которое открывает транзистор VT3. При этом на контактах А4, А5 разъема ХР появляется сигнал (12 В; 0,1 А), который может быть использован для включения сигнализации.

Питание схемы осуществляется от двухполярного стабилизатора напряжения, собранного на транзисторах VT1, VT2 и двух параметрических стабилизаторов, собранных на стабилитронах VD1, VD4 и VD5.

6. МАРКИРОВАНИЕ И ПЛОМБИРОВАНИЕ

6.1. На лицевой панели регулятора нанесены: шкалы перестройки зоны пропорциональности и задания сигнализации аварийного превышения температуры;

обозначение Δ_n и Δ_T ;

обозначение единицы регулируемой величины — °C.

6.2. На кожухе регулятора нанесены:

тип регулятора;

предел допускаемой основной погрешности;
 обозначение НСХ первичного преобразователя;
 обозначение зоны перестройки задания регулирования
 (в градусах Цельсия);
 значение времени дифференцирования;
 товарный знак предприятия-изготовителя;
 государственный Знак качества;
 порядковый номер регулятора по системе нумерации
 предприятия-изготовителя;
 год (последние две цифры) и квартал изготовления;
 напряжение питания;
 потребляемая мощность;
 обозначение технических условий.

6.3. На задней крышке регулятора нанесены:

схема электрическая соединений;

обозначение внешнего сопротивления ($R_{вн}$).

6.4. На каждую коробку потребительской тары нанесена этикетка с маркировкой:

тип регулятора;

обозначение НСХ первичного преобразователя;

обозначение зоны перестройки задания регулирования;

обозначение единицы регулируемой величины;

товарный знак предприятия-изготовителя;

знак Государственного реестра;

порядковый номер регулятора по системе нумерации
 предприятия-изготовителя;

год (последние две цифры) и квартал изготовления;

подпись или штамп упаковщика.

7. ТАРА И УПАКОВКА

Регулятор упаковывается в потребительскую тару из гофрированного картона Т-4С ГОСТ 7376-84, а затем в транспортную тару-дощатый ящик типа П-1 по ГОСТ 2991-85 или контейнер по ГОСТ 18477-79.

Упаковка регулятора производится по ОСТ 25-381-86.

8. УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

8.1. В целях надежной работы регулятора и безопасности обслуживающего персонала необходимо соблюдать общие правила техники безопасности, установленные на данном объекте.

8.2. Соединить зажим, обозначенный знаком $\perp$, с общей системой заземления посредством медного провода диаметром не менее 2 мм. при отключенном напряжении питания.

Таблица 4

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Метод устранения
1. При включении питания регулятор не работает	Неисправность в монтаже внешних цепей	Проверить монтаж цепей питания
2. Выходной сигнал отсутствует	Не соблюдена полярность включения термоэлектрического преобразователя или обрыв в цепи медной катушки	Включить соответственно маркировке или заменить медную катушку

13. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ

13.1. Регулятор в течение гарантийного срока хранения должен храниться на складах в потребительской таре предприятия-изготовителя при температуре окружающего воздуха от 5 до 40°C и относительной влажности до 80 % при температуре 25°C.

Регулятор без упаковки должен храниться при температуре окружающего воздуха от 10 до 35°C и относительной влажности до 80 % при температуре 25°C.

13.2. В помещениях для хранения не должно быть пыли, паров кислот и щелочей, агрессивных газов и других вредных примесей, вызывающих коррозию.

13.3. Регулятор следует хранить на стеллажах. Расстояние между стенами, полом хранилища и регулятором должно быть не менее 100 мм. Расстояние между отопительным устройством и регулятором должно быть не менее 0,5 м.

14. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

14.1. Регулятор может транспортироваться любым видом транспорта в крытых транспортных средствах.

14.2. При транспортировании самолетом регулятор должен быть размещен в герметизированном отапливаемом отсеке.

14.3. Расстановка и крепление ящиков с упакованными регуляторами при транспортировании должны обеспечивать устойчивое положение ящиков, исключать смещение и удары их между собой.

14.4. При погрузке и транспортировании должны строго выполняться требования манипуляционных знаков на таре.

14.5. Железнодорожные вагоны, контейнеры, кузова автомобилей, используемые для перевозки регулятора, не должны иметь следов перевозки цемента, угля, химикатов и т. п.

Проверку параметров выходного сигнала аварийного превышения температуры производить аналогично, при включенном светодиоде VD1 и положении 1 переключателя SA1.

10.4. Проверка регулятора

10.4.1. Проверку регулятора проводить по пп. 10.3.1, 10.3.2.

11. ПРОВЕРКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ

Периодически, не реже одного раза в год, необходимо проводить проверку основных параметров регулятора.

Перечень основных проверок технического состояния приведен в табл. 3.

Таблица 3

Проверяемые параметры	Технические требования
1. Проверка основной погрешности срабатывания (п.10.3.1)	Предел допускаемой погрешности срабатывания должен быть равен 0,5 или 1,0 % от диапазона изменения входного сигнала
2. Проверка зоны возврата (п.10.3.3)	Зона возврата должна быть не более 0,5 % от диапазона изменения входного сигнала
3. Проверка предельных значений зоны перестройки задания сигнализации аварийного превышения температуры (п.10.3.2.)	Предельные значения зоны перестройки задания сигнализации аварийного превышения температуры должны быть равны 2 и 20 % от диапазона изменения входного сигнала
4. Проверка зоны пропорциональности (п.10.3.4)	Зона пропорциональности должна быть равна 20 % от диапазона изменения входного сигнала
5. Проверка параметров выходных сигналов (п.10.3.5)	Напряжение постоянного тока $(12^{+1,8}_{-2,4})$ В при токе $(100 \pm 20)^{+15}_{-10}$ мА.

12. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

12.1. Перечень возможных неисправностей и методы их устранения приведены в табл. 4.

9. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

9.1. Проверить качество отделки и окраски, маркировки, а также наличие пломб завода-изготовителя.

9.2. Подготовить для регулятора вырез в щите в соответствии с габаритно-установочным чертежом (см. приложение 1).

9.3. Установить регулятор в щите и закрепить при помощи двух угольников.

9.4. Снять заднюю крышку и с крышки снять розетку.

9.5. Выполнить все электрические соединения согласно электрической схеме соединений (приложение 3), с учетом требуемого закона регулирования, не включая напряжения питания.

9.6. Заземлить зажим, обозначенный знаком $\perp$, медным проводом диаметром не менее 2 мм.

9.7. Установить розетку на заднюю крышку и закрыть крышку.

9.8. Включить напряжение питания.

10. ИЗМЕРЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ И ПОВЕРКА

10.1. Перед эксплуатацией произвести проверку основных параметров регуляторов. При этом применять следующие образцовые средства поверки:

магазин сопротивлений класса точности 0,02;

потенциометр постоянного тока с диапазоном измерения от 10 мкВ до 100 мВ, класса точности 0,05;

вольтметр переменного тока с пределом измерения 300 В, класса точности 0,5;

вольтметр постоянного тока с пределом измерения 30 В, класса точности 0,5;

лабораторный автотрансформатор с диапазоном регулирования напряжения от 0 до 250 В;

миллиамперметр постоянного тока с пределом измерения 150 мА, класса точности 0,5;

источник регулируемого напряжения ИРН;

омметр.

10.2. Условия проверки.

10.2.1. Проверку производить при соблюдении следующих условий:

температура окружающего воздуха $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$;

относительная влажность воздуха от 30 до 80 %;

атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа;
напряжение питания $(220 \pm 4,4)$ В;
частота питания (50 ± 1) или $(60 \pm 1,2)$ Гц;

10.2.2. Определение всех параметров регулятора следует производить по истечении 10 мин. после включения напряжения питания.

10.3. Проведение проверки.

10.3.1. Определение основной погрешности срабатывания регулятора следует проводить по схеме приложения 4 (при закороченных контактах А1, Б1 разъема Х) следующим образом.

Установить на магазине сопротивлений 10 Ом при снятой медной катушке.

Установить задание регулирования на проверяемую числовую отметку шкалы. Плавным увеличением напряжения потенциометра обеспечить выключение светодиода VD2 (левый на лицевой панели).

Основная погрешность срабатывания в процентах, определяется по формуле:

$$\sigma_{с.п.} = \frac{U_{ср} - U_{табл.}}{\Delta U} \cdot 100, \quad (1)$$

где $U_{ср}$ — показание потенциометра, при котором светодиод VD2 выключается, мВ;

$U_{табл.}$ — табличное значение термо э.д.с. ТП, соответствующее заданной отметке шкалы ГОСТ 3044-84.

ΔU — значение, соответствующее приведенным в табл. 1.

10.3.2. Определение зоны перестройки задания сигнализации аварийного превышения температуры следует проводить по схеме приложения 4 при установленном минимальном (максимальном) значении зоны.

Плавным изменением напряжения потенциометра зафиксировать величину напряжения, при которой светодиод VD1 (правый на лицевой панели) включается.

Предельное значение зоны перестройки задания сигнализации аварийного превышения температуры, в процентах, определяется по формуле:

$$\Delta_{г} = \frac{U_{ср} - U_{табл.}}{\Delta U} \cdot 100, \quad (2)$$

где $U_{ср}$ — показание потенциометра, соответствующее моменту включения светодиода VD1 при минимальной (максимальной) уставке зоны перестройки сигнализации аварийного превышения температуры, мВ;

$U_{табл.}$, ΔU — то же, что и в формуле (1).

10.3.3. Определение зоны возврата следует проводить по схеме приложения 4 (при закороченных контактах А1, Б1 разъема Х) на двух любых отметках шкалы. Плавным увеличением и уменьшением напряжения потенциометра фиксируются показания потенциометра, при которых происходит включение и выключение светодиода VD2.

Зона возврата определяется как разность этих показаний, выраженная в процентах от диапазона изменения входного сигнала.

10.3.4. Определение зоны пропорциональности следует проводить по схеме приложения 4 (при закороченных контактах А1, А2 разъема Х) следующим образом. Установить задание регулирования на любую числовую отметку шкалы и максимальное значение зоны пропорциональности. Постепенным уменьшением напряжения потенциометра зафиксировать значение напряжения, соответствующее постоянно включенному состоянию светодиода VD2.

Максимальное значение зоны пропорциональности в процентах, определяется по формуле:

$$\Delta_{п} = \frac{U_{табл.} - U_{п.в.}}{\Delta U} \cdot 100 \quad (3)$$

где $U_{п.в.}$ — значение напряжения, соответствующее постоянно включенному состоянию светодиода VD2, мВ;

$U_{табл.}$, ΔU — то же, что в формуле (1).

10.3.5. Проверить параметры выходного сигнала по схеме приложения 4 (при закороченных контактах А1, Б1 разъема Х).

При проверке регулятора Ш4538/2 включить напряжение питания $(220 \pm 4,4)$ В, установить переключатель SA1 в положение 2. При включенном светодиоде VD2 изменить напряжение питания в пределах от 187 до 242 В. При этом величины выходного напряжения и тока, измеряемые вольтметром PV2 и миллиамперметром РmA, должны быть в пределах $(12 \pm 1,8)$ В и (100 ± 15) мА, соответственно.

При проверке регулятора Ш4538 к контактам Б2, Б3 подключить омметр. При включенном светодиоде VD2 омметр должен показывать «0», а при отключенном «∞».

Рис.1

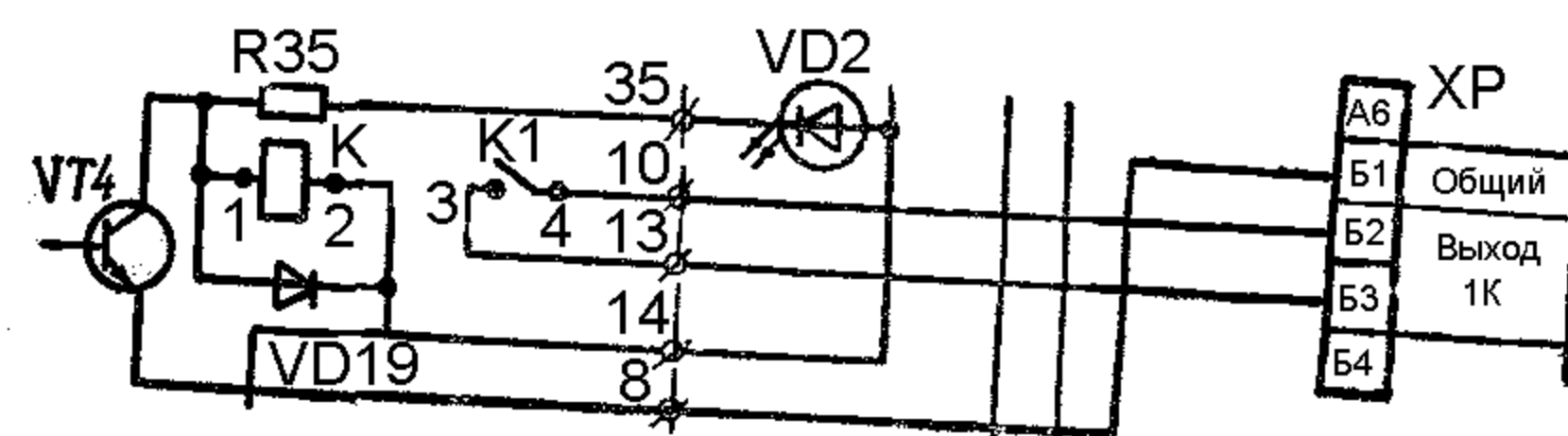
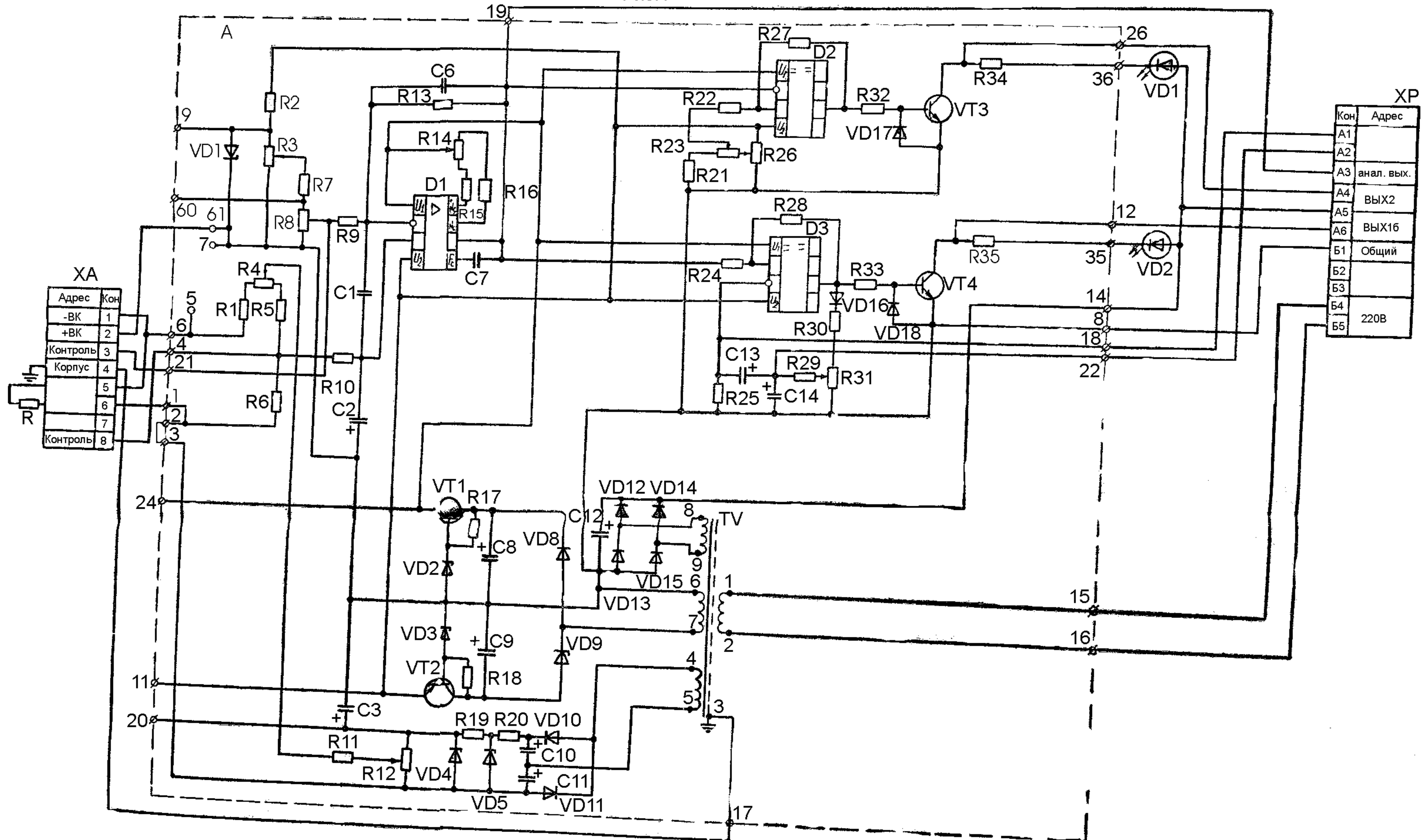
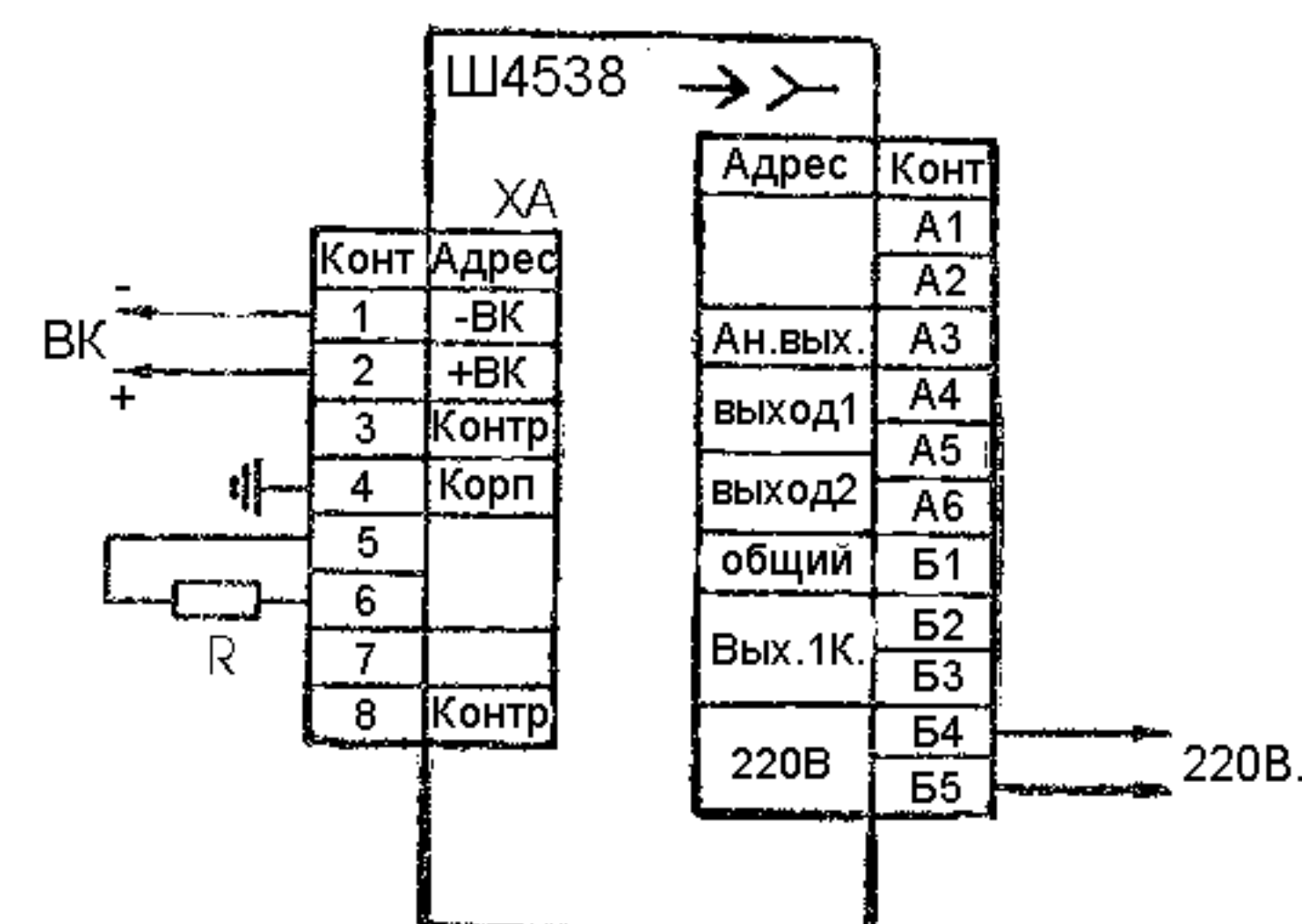


Рис2
Остальное см. рис.1

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Схема электрическая соединений регулятора Ш4538(Ш4538/2)



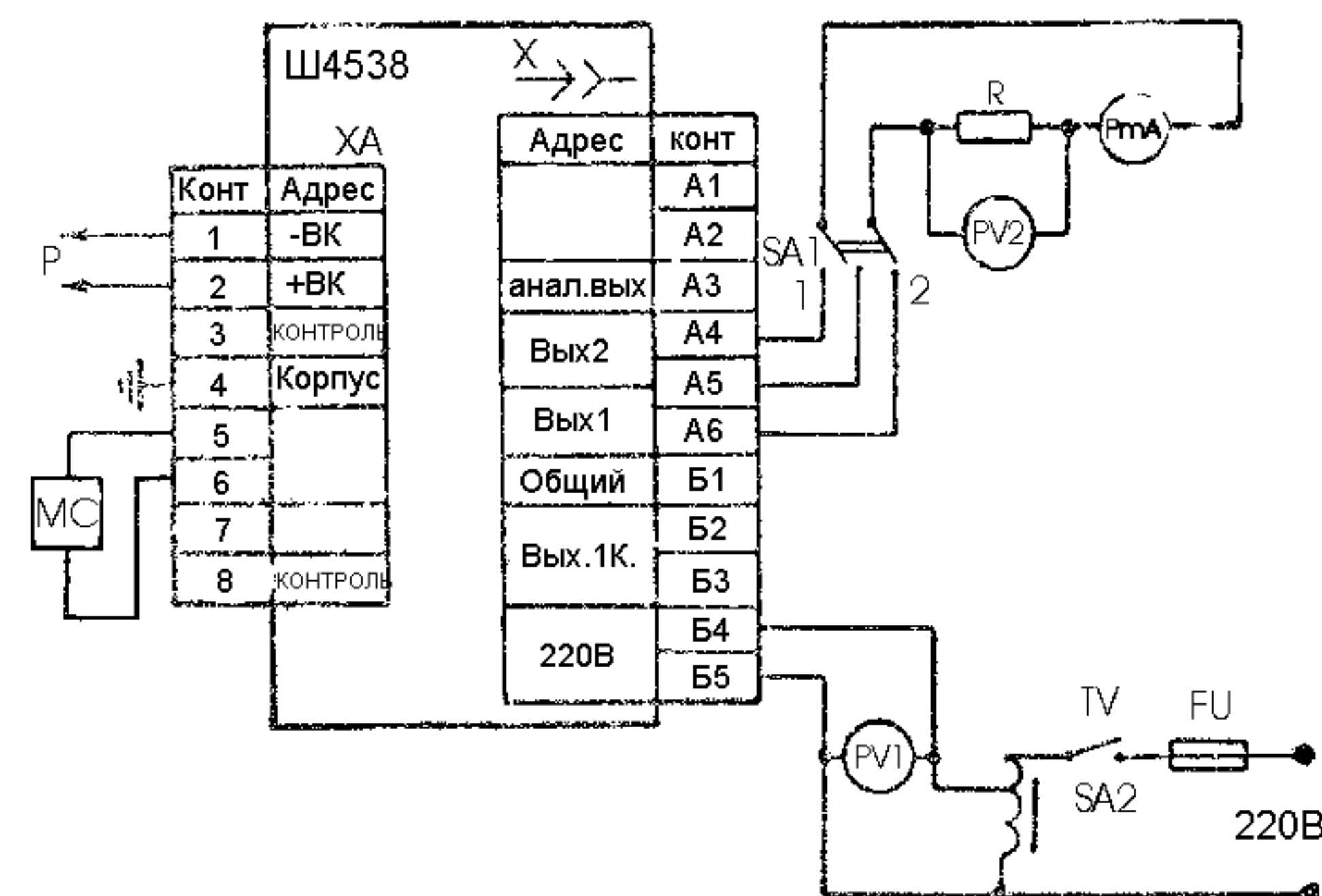
Примечание. Схема дана для ПИД-закона, при ПД-законе закоротить контакты А1,А2, при позиционном -А1,Б1

ВК-термоэлектрический преобразователь, Х-разъем РП10-11

R-см. таблицу 5.

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

Схема электрическая подключения для проверки регулятора Ш4538(Ш4538/2)



МС-магазин сопротивлений класса точности 0.02 (для НСХ преобразования ПР(В) МС не подключать);

R-резистор двухваттный (120 $\pm$ 1.2);

P-потенциометр постоянного тока класса точности не ниже 0.05;

PV1-вольтметр переменного тока с пределом измерения 300В класса точности 0.5;

PV2-вольтметр постоянного тока с пределом измерения 15В класса точности 0.5;

PmA-миллиамперметр постоянного тока с пределом измерения 150mA, класса точности 0.5 (внутреннее сопротивление не более 5 Ом);

SA2-выключатель однополюсный SA1-переключатель двухполюсный;

FU-вставка плавкая;

P-потенциометр постоянного тока класса точности 0.05