

Электросхемы.

Термостатирующее оборудование.

Термостат комплекта "Резус 1"
Термостат "ТПС"
Термостат с водяной рубашкой "ЗЦ-1125М"
Термостат "ТС80М"
Термостат "ТС80М2" прототип и модификации

Материалы авторской обработки технической документации с кратким описанием работы, особенностей схемотехники и эксплуатации аппарата.

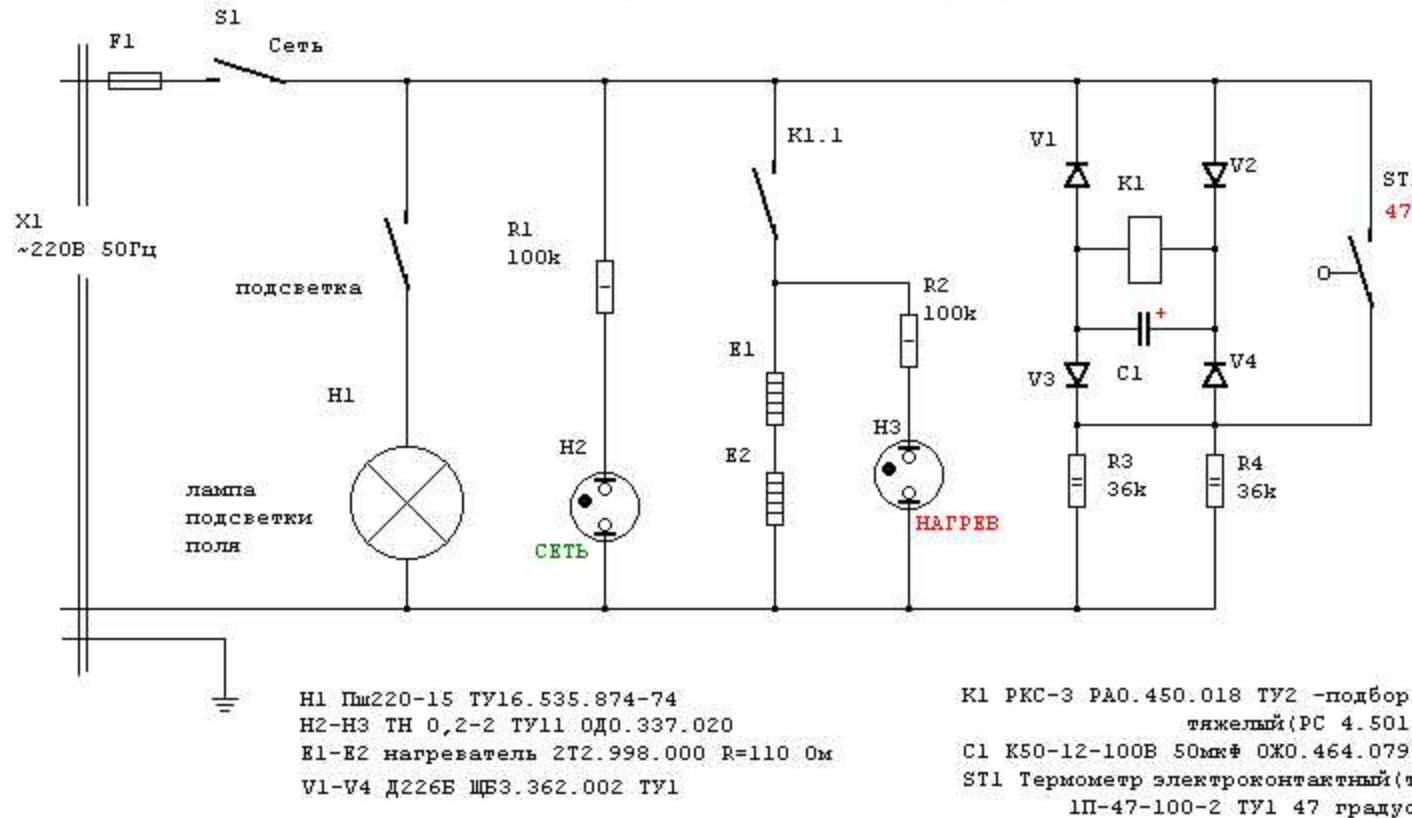
В электросхемах сохранены исходные (согласно документации изготовителя) позиционные обозначения компонентов.

Составлено по материалам работ в предприятии "Медтехника" города Донецка.

1988 год. Борис Александрович Крутицкий.

Дополнительный материал по принципам регулирования температуры и устройства терmostатирующих устройств можно прочитать в книге "Электронные приборы в биологии и медицине" , автор П.Дональдсон , изданной Издательством Иностранной Литературы Москва 1963г. Стр. 413-435.

Тремостат лабораторного комплекса "РЕЗУС1".



Термостат с "водяной рубашкой" ЗЦ 1125М.

T1 - сердечник сталь УШ 16*22 343 0,35 сборка
"буксировочная"

обмотка 1-2 220В 7000м 3300витков ПЭЛ 0,1
обмотка 3-4 34В 30ом 510витков ПЭЛ 0,2

St - контактный термометр 0-50градусов Цельсия

Режимы по постоянному току:

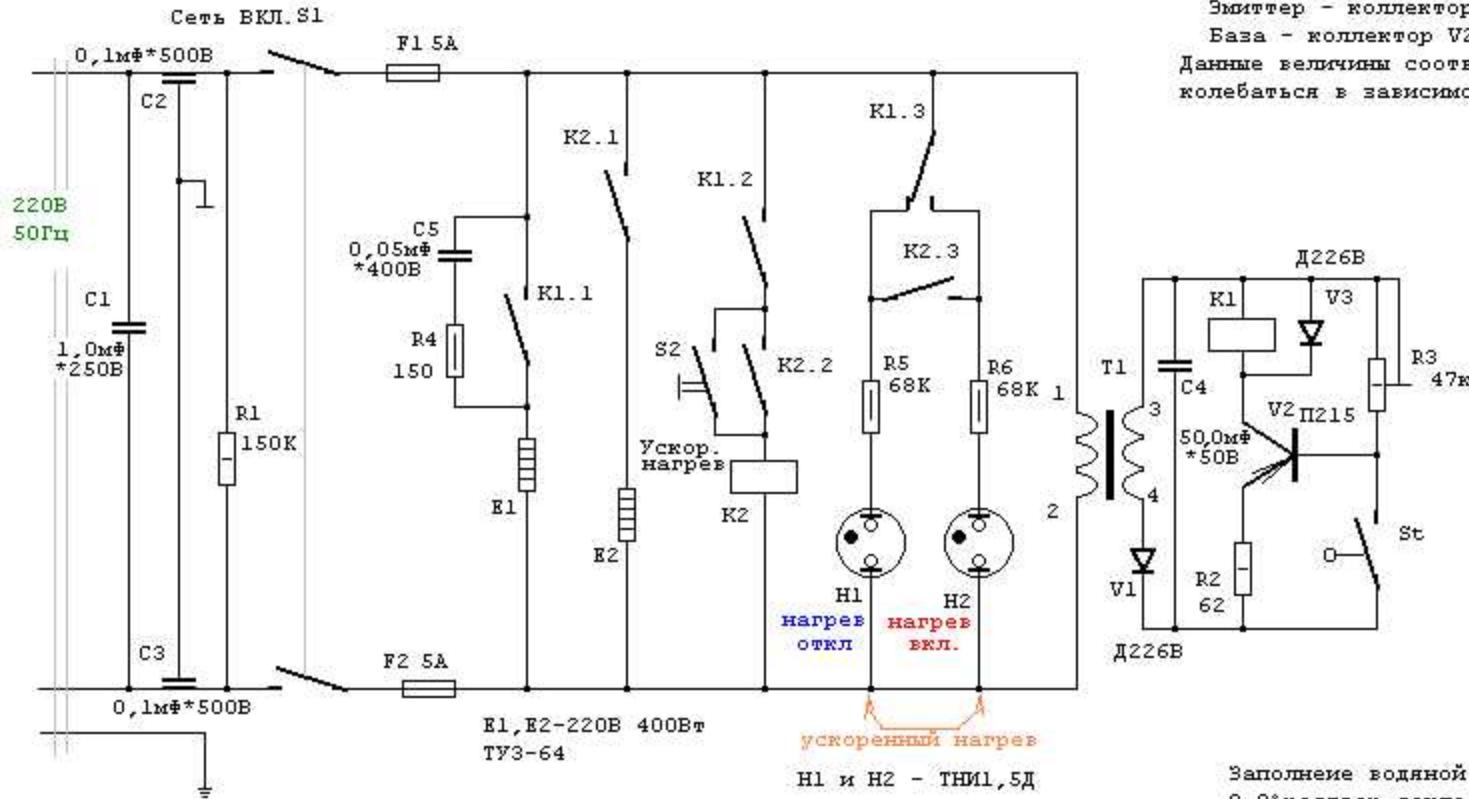
Точка 3 T1 - катод V1 +26В (при замкнутом St +48В)

Точка 3 T1 - коллектор V2 +24В

Эмиттер - коллектор V2 0,65В

База - коллектор V2 0,25В

Данные величины соответствуют разомкнутому St и могут колебаться в зависимости от сопротивления обмотки K1.



Заполнение водяной рубашки:

0,8% раствор секла натриевого жидкого ГОСТ13078-67
в H₂O (8 грамм жидкого стекла в 1 литре воды)

Раствор должен иметь pH 7,5-10,0.

TC-80M

Модификации с тиристорным преобразователем.

Краткое описание работы :

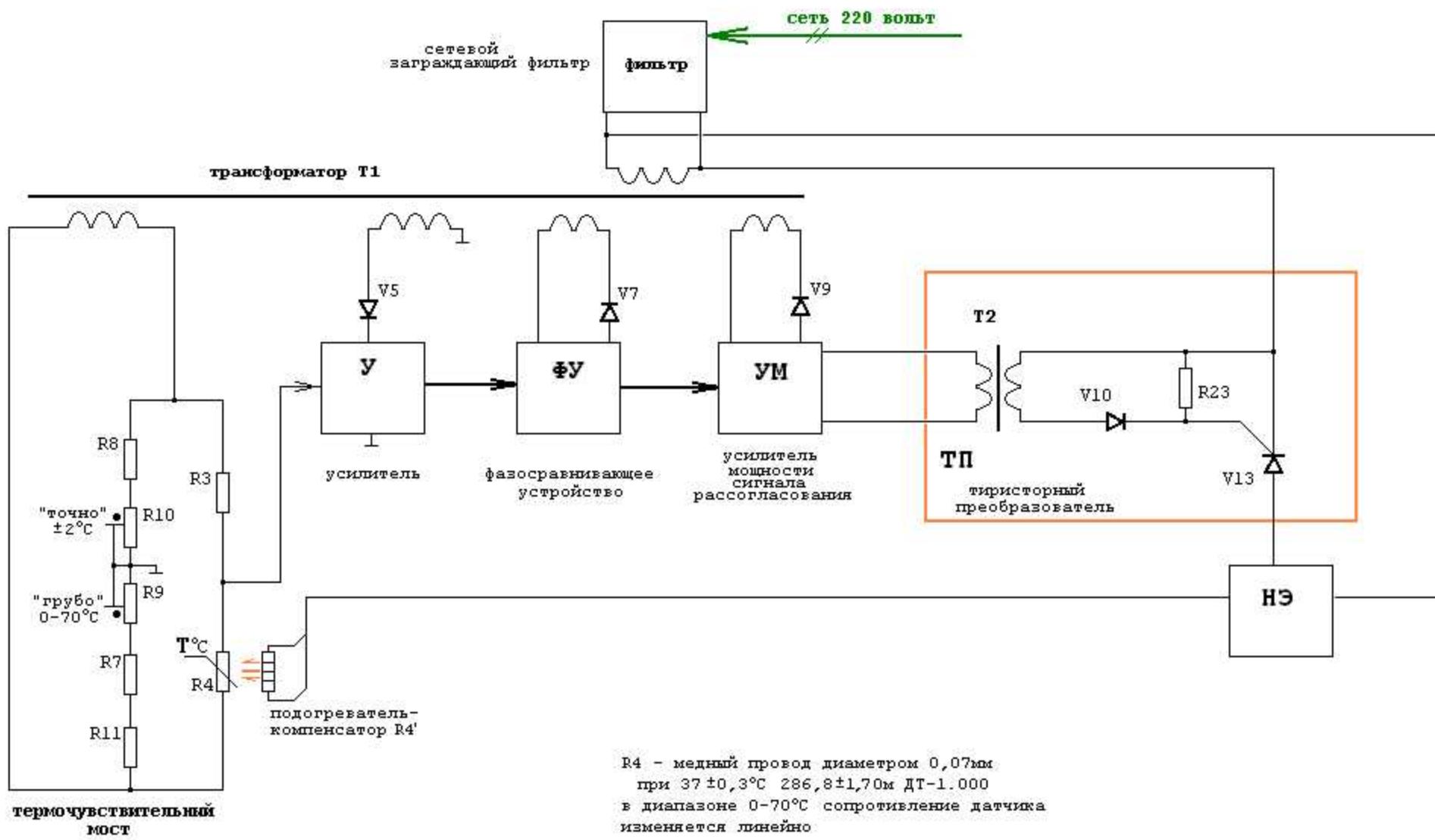
Изменения температуры в камере воспринимаются термометром сопротивления **R4**.

Зависимость ΔR от ΔT в диапазоне термостатирования для R4 прямопропорциональная линейная.

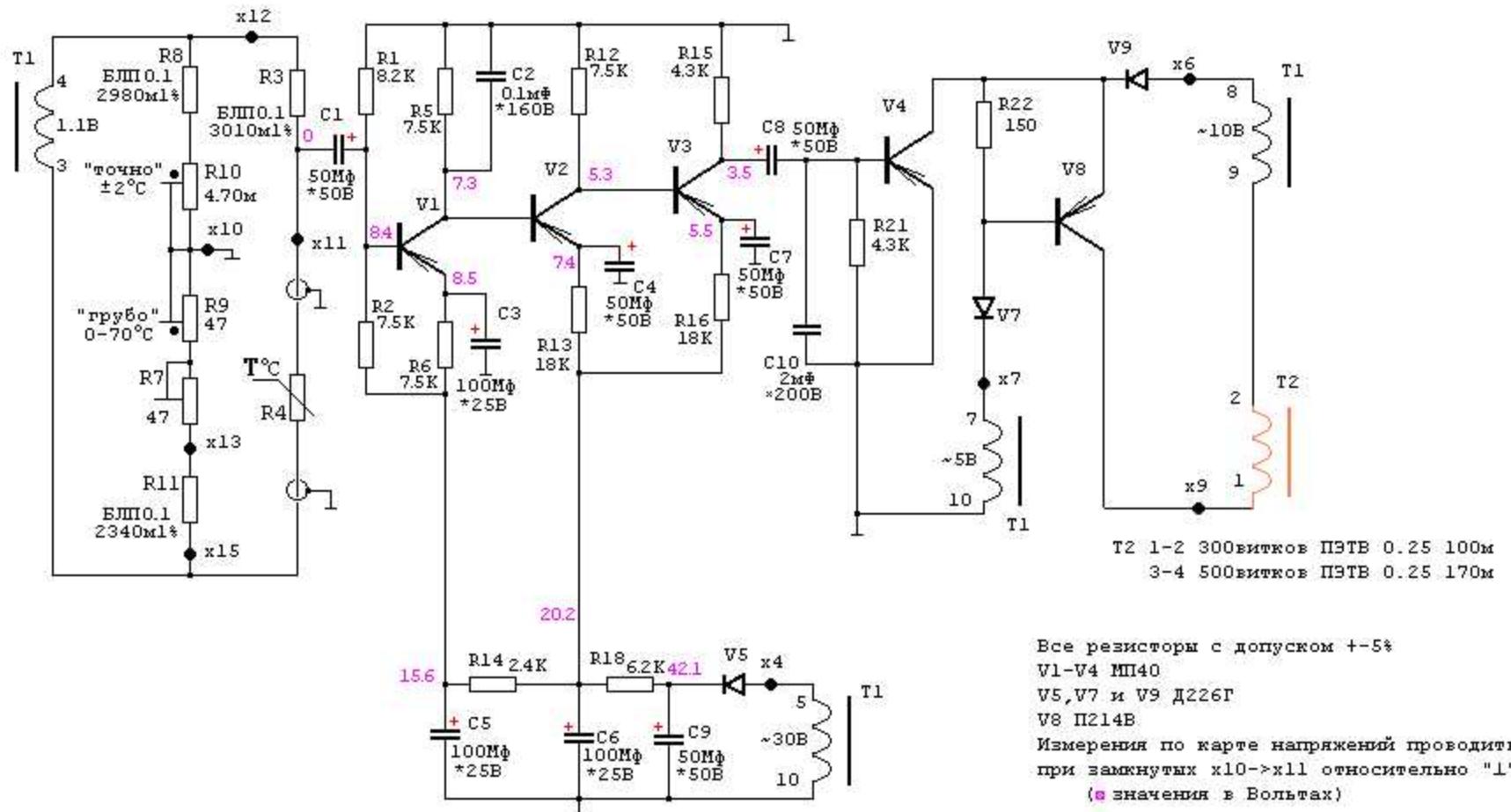
При балансе моста $U_{\text{вых.}}=0$.

При $T_{\text{камеры}} < T_{\text{установки}}$ на выходе переменное напряжение, которое, после усиления, открывает фазочувствительный усилитель.

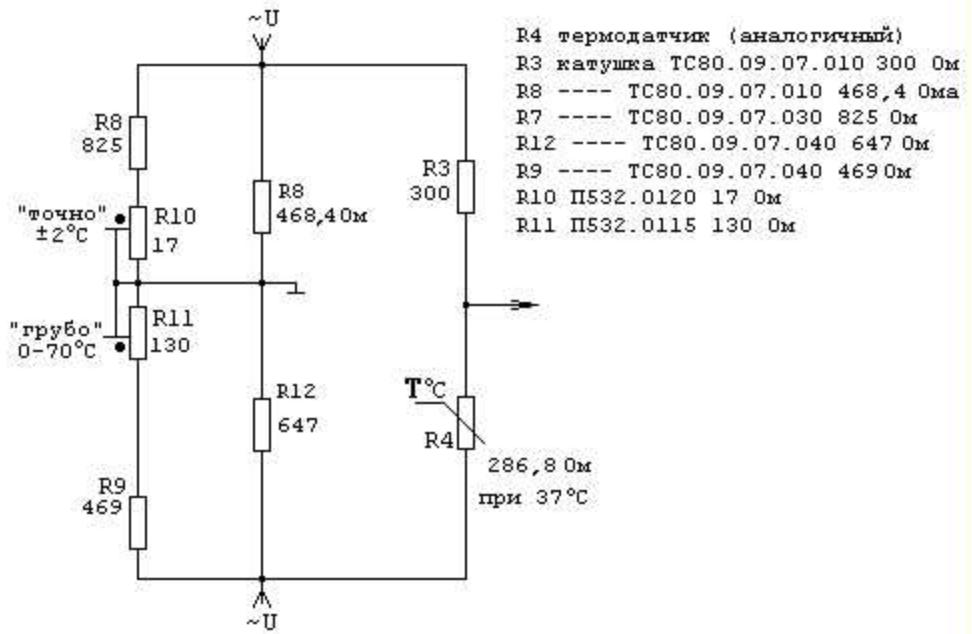
При $T_{\text{камеры}} > T_{\text{установки}}$ на выходе также имеется переменное напряжение, однако его фаза изменена по сравнению с предыдущим случаем на 180° (по отношению к обмотке 10-7 T1), что соответствует запиранию фазочувствительного усилителя.



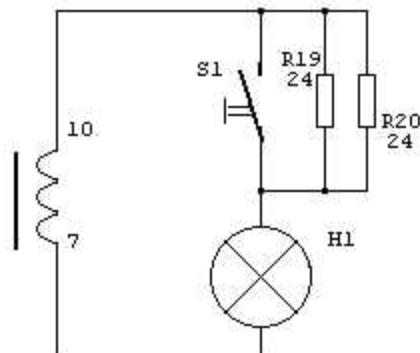
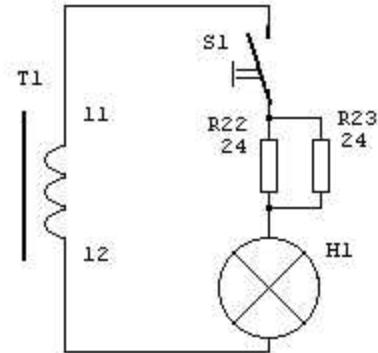
TC8-80M. Основная электросхема.



Вариант схемы измерительного моста.



В первой модификации лампа подсвета термометра питается от отдельной обмотки.
Во втором - от обмотки питания ФУ.

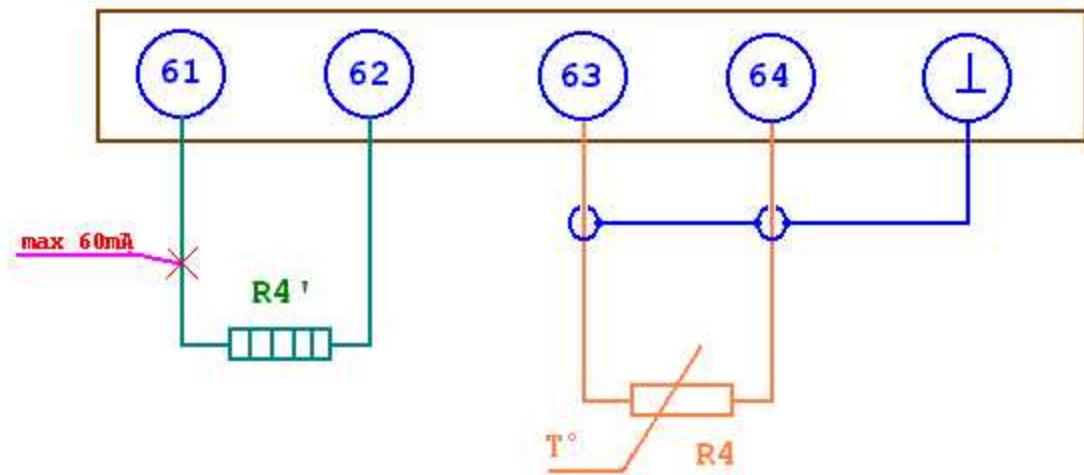
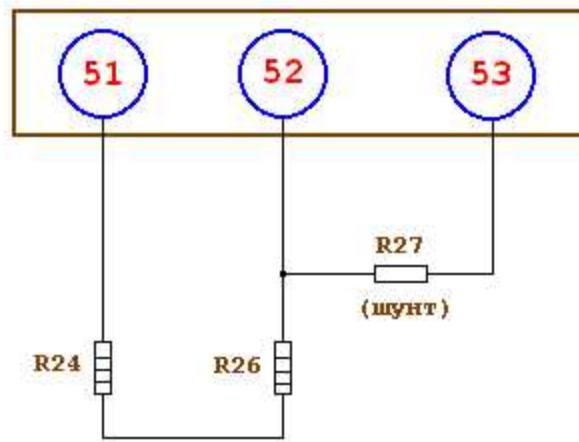


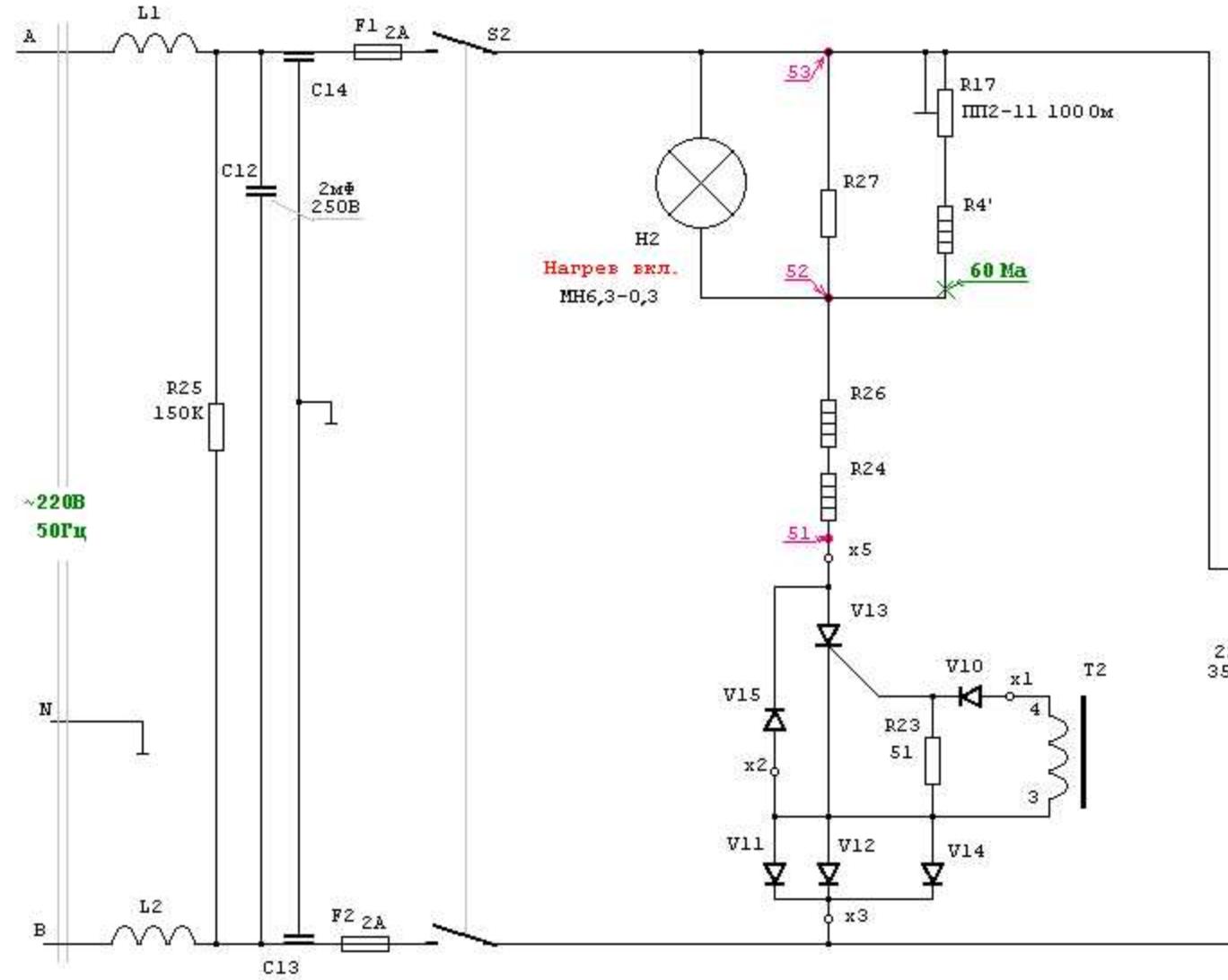
H1 - МН 6.3-03 ГОСТ 2204-74

S1 - кнопочный замыкатель

К3 ВР 3.604.005ТУ

TC-80M. Колодка нагревателей и шунта (разводка) .





R24;R26 - электронагреватель
TC80M.10.00.000

TY65-1-809-77 90Вт 75Вольт
(при +20 R=64 Ома)

R27 - шунт тМ 5.638.001 R=8 Ом

V13 - KY202M

V15 - Д226Г

V10;V12;V14 = 42261

(V10;V12;V14) возможно заменить одним диодом с $J_{\text{пр. min.}} = 2\text{A}$ и $U_{\text{обр. min.}} = 300\text{В}$

С14;С13 - КБП-Ф 500/220-20А-0,047мФ±2
ГОСТ 6760-76

L1;L2 - катушка индуктивности
тM 5.764.001

ТС-80М-2.

Модель -прототип.

Конструктивное исполнение корпуса камеры, электронагревателей и термодатчика полностью идентичны термостату ТС-80М. Отличается только блоком управления.

При использовании схемы соединений следует обратить внимание на то, что нумерация выводов разъема платы блока питания может отличаться в зависимости от его исполнения.

Приведенная схема соответствует "варианту В" источника питания.

Для "варианта А" источника питания цоколевка разъема должна соответствовать приведенной на схеме этого источника.

Внимание!

Фаза напряжения сети должна соответствовать фазе на входе " $\sim 1V$ " блока измерений.

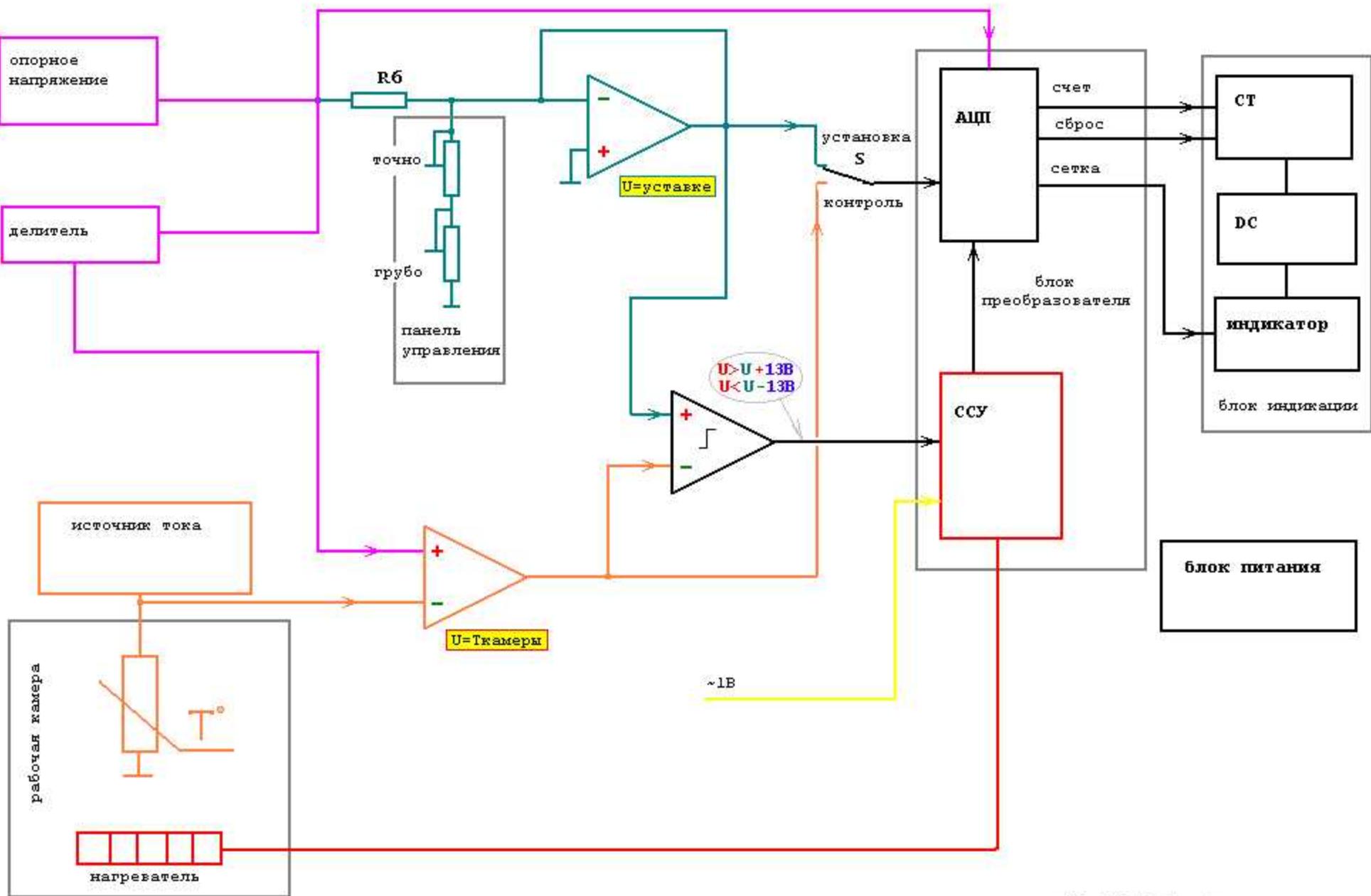
Импульс от светодиода оптрана должен попадать на оптосимистор в момент прихода на анод тиристора положительной полуволны питающего напряжения.

Эта особенность проявляется при ремонтах, связанных с перемоткой силового трансформатора (могут попутать фазировку обмотки IV).

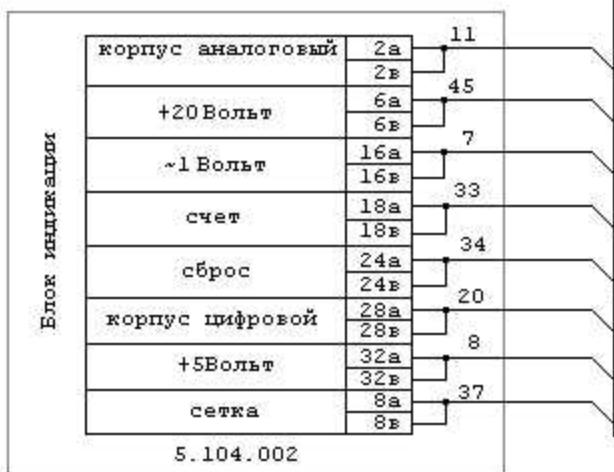
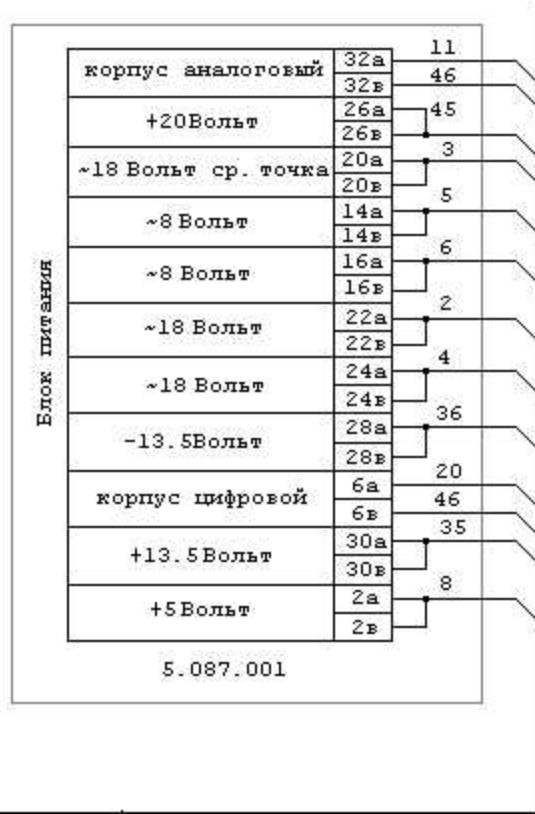
Напряжения источника питания, отмеченные как "+13,5 Вольт" и "-13,5 Вольт" могут находиться в пределах от 12 до 15 вольт (-12В...+12В и -15В...+15В, соответственно).

Третий вариант (ТС-80М-2 "с") блока управления отличается применением ИС К572ПВ2 в качестве измерителя- индикатора, получающего информацию от выхода "контроль" платы терморегулятора. Имеются и отличия в конструктивном исполнении узла управления тиристорами т.к. изменение коснулось плат блока преобразователя и блока индикации.

Технологии настройки и варианты схем приведены по данным на 1988-1990 годы. За прошедшее время стали доступны цифровые измерительные приборы, имеющие большие возможности, чем старый "ПРИЗ", возможно, были выпущены и другие модификации аппаратов...



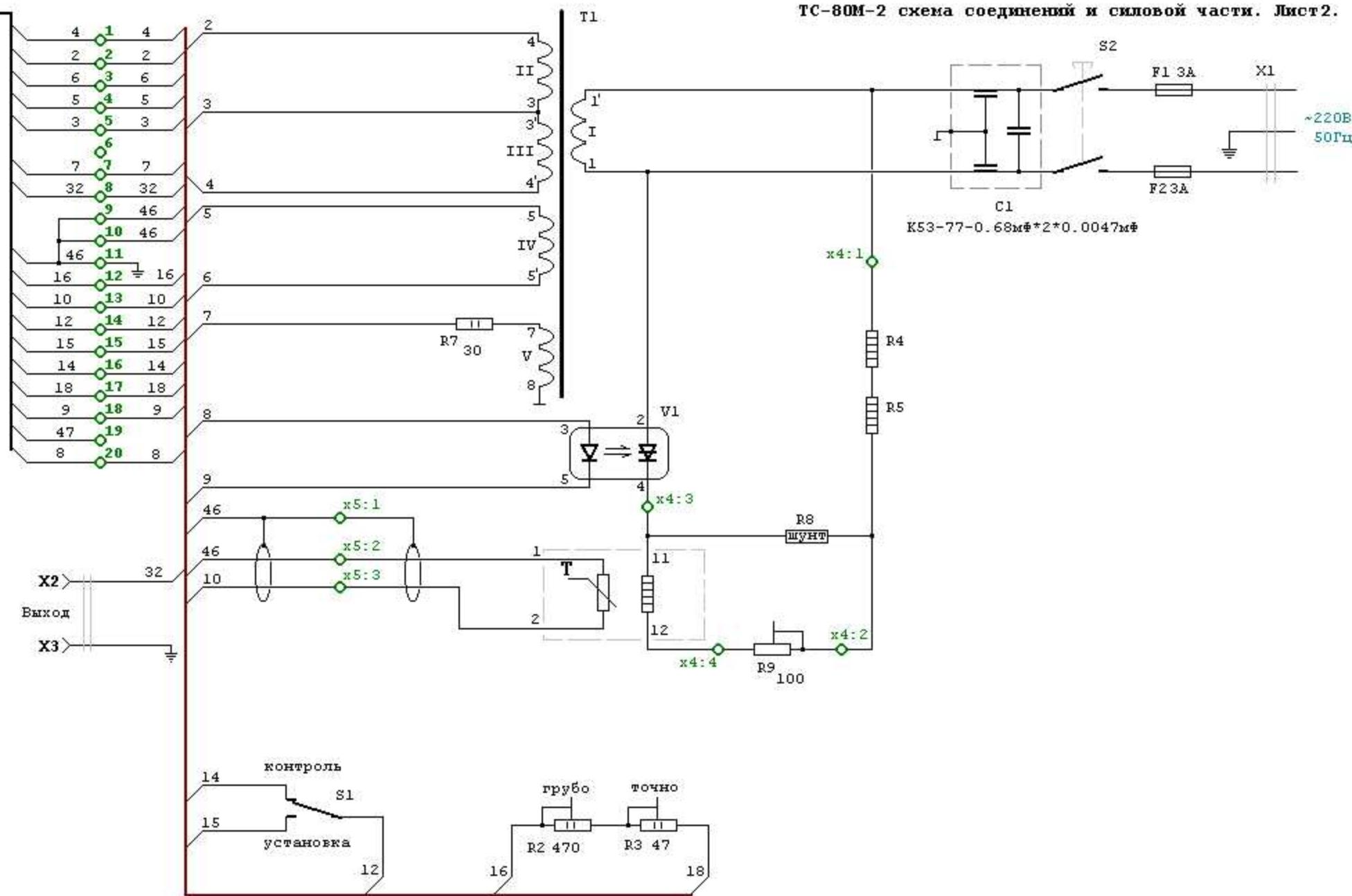
ТС-80М-2 схема соединений и силовой части. Лист1.



на "ТС-80М-2 схема соединений и силовой части. Лист2."

TC-80M-2 схема соединений и силовой части. Лист 2.

На схему соединений и силовой части лист 1



Методика настройки терморегулятора.

1. Определить шаг терморегулятора на выходе A2 (X1:12A или X1:12B и "корпус аналоговый") для чего:

выключатель "установка - контроль" поставить в положение "установка". Изменяя положение регуляторов "грубо" и "точно" от минимума до максимума (или в пределах 1-2 вольт) записать соответствующие им минимальное и максимальное показания цифрового табло и величину ΔU .

По полученным данным вычислить значение шага уставки Вольт/°C для данного терморегулятора по формуле :

$$\frac{\Delta U}{T_{max} - T_{min}} \text{ Вольт/}^{\circ}\text{C}$$

2. Установить уставку ниже текущей температуры камеры и выждать 2 часа для стабилизации терморежима камеры.

3. Подключить вольтметр к выходу усилителя термодатчика (X1:16A или X1:16B и "корпус аналоговый") выключатель "установка - контроль" в положение "контроль".

Изменяя при помощи R4 показания шкалы на 1°C определить $\Delta U/°C$ реального термодатчика. При несоответствии шага уставки шагу термодатчика выполнить подстройку шага термодатчика при помощи R10. (**Предварительно выставить ток подогревателя термодатчика!**).

После приведения шага уставки и шага термодатчика к соответствуанию при помощи R4 подстроить показания шкалы к показаниям контрольного термометра.

4. Провести контрольную проверку соответствия показаний шкалы индикатора температуры показаниям шкалы контрольного термометра при шаге контрольных точек в 5°C.

Контрольные замеры на соответствие проводить через 1 час после установки заданных показаний на шкале индикатора температуры.

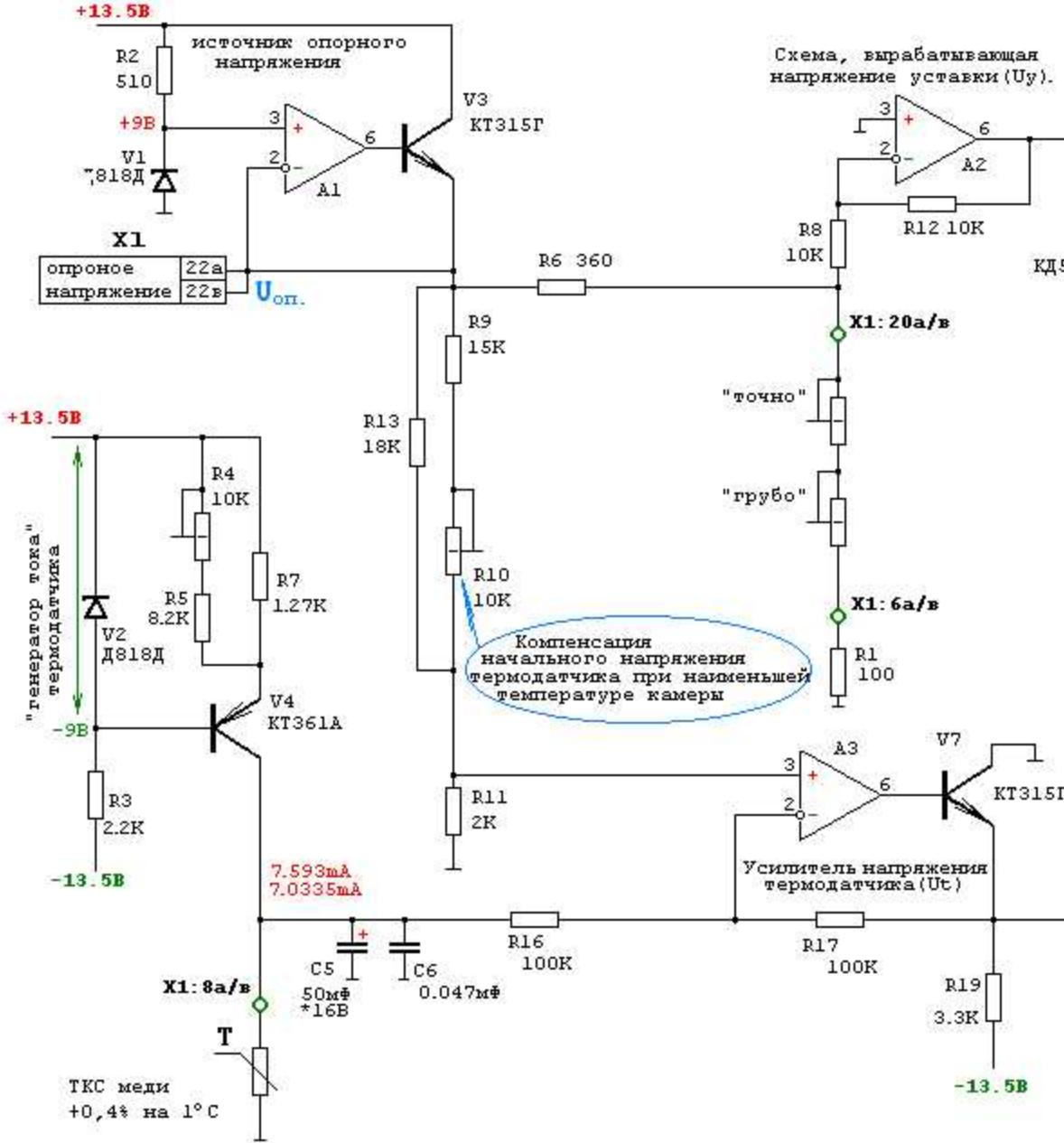
Вышеописанная процедура довольно длительна и трудоемка, однако позволяет оператору (лаборанту) самостоятельно менять требуемые температурные режимы.

В случае, если термостат установлен на одной рабочей температуре достаточно подогнать показания индикатора к показаниям контрольного термометра только в этой точке (что чаще всего и делалось) и быть готовым побегать на перенастройку аппарата при каждом изменении методик у заказчика...

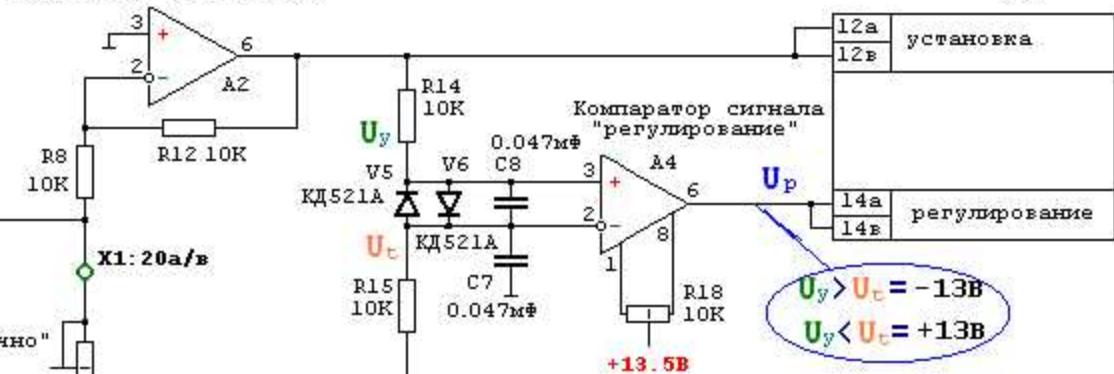
Перед любыми работами, связанными с регулировками в блоке управления необходимо проверить ток компенсационного подогревателя термодатчика :

для TC80 (все модификации) его величина составляет 60 миллиампер
для TC80M2 (все модификации) - 120 миллиампер.

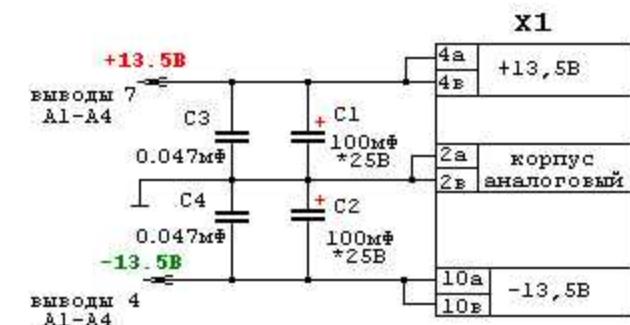
ТС-80М-2. Схема блока регулятора.



Схема, вырабатывающая напряжение уставки (U_y).

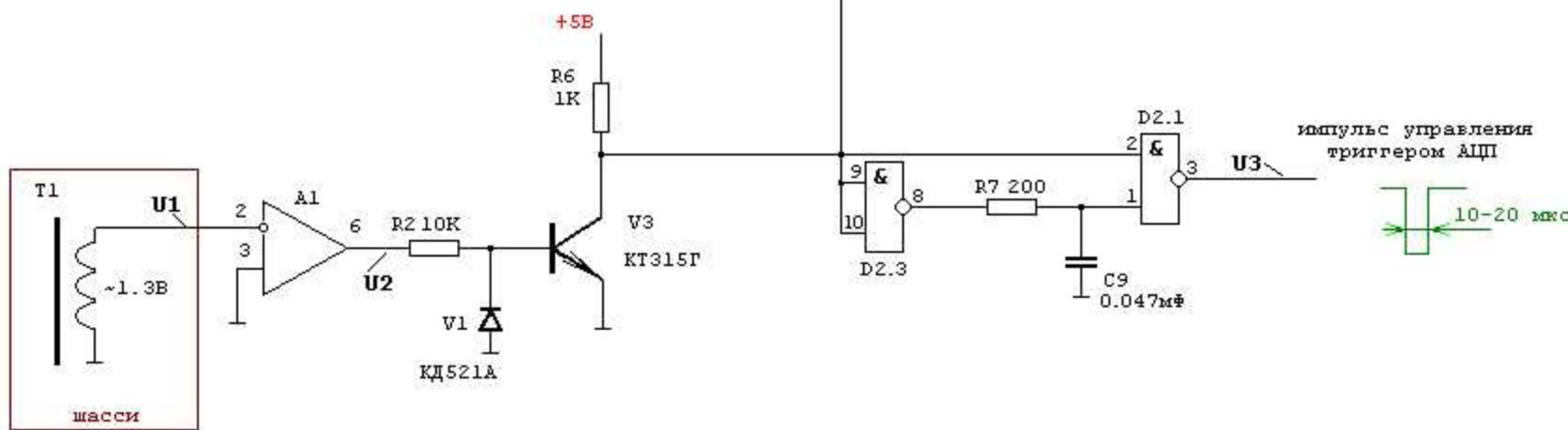
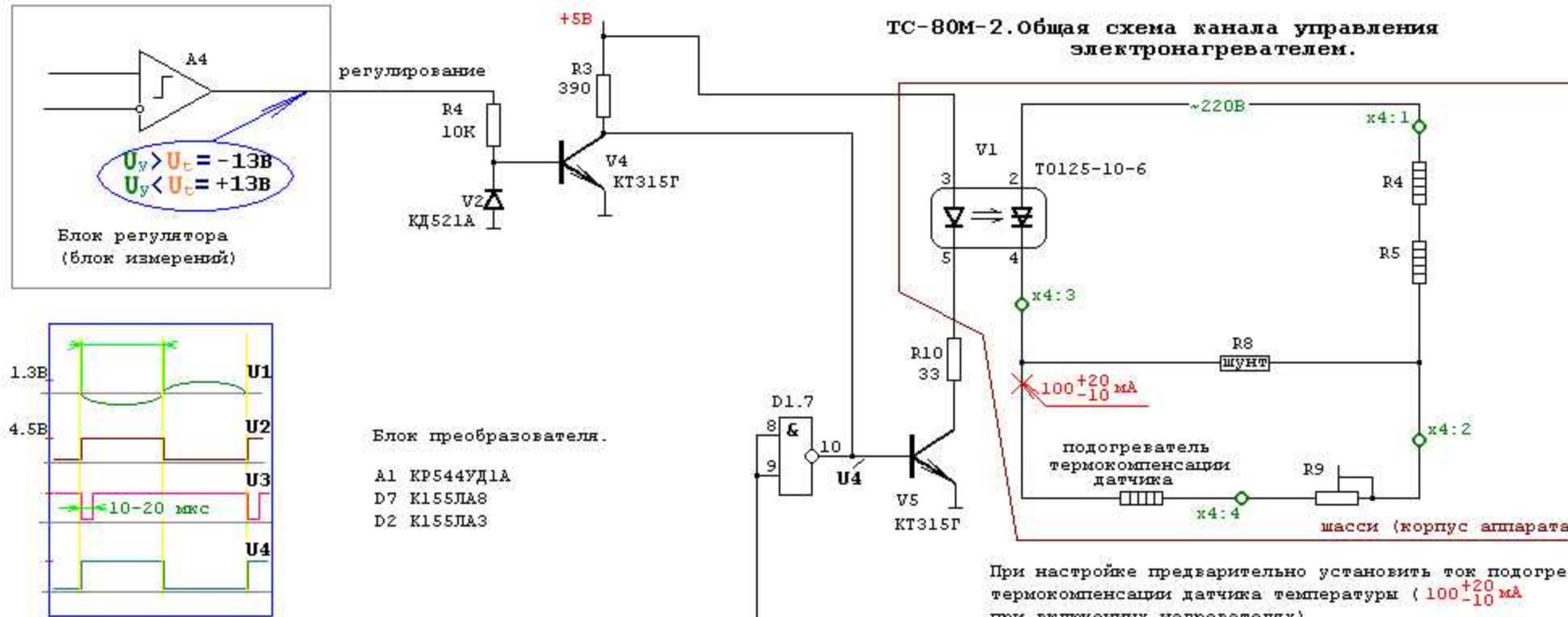


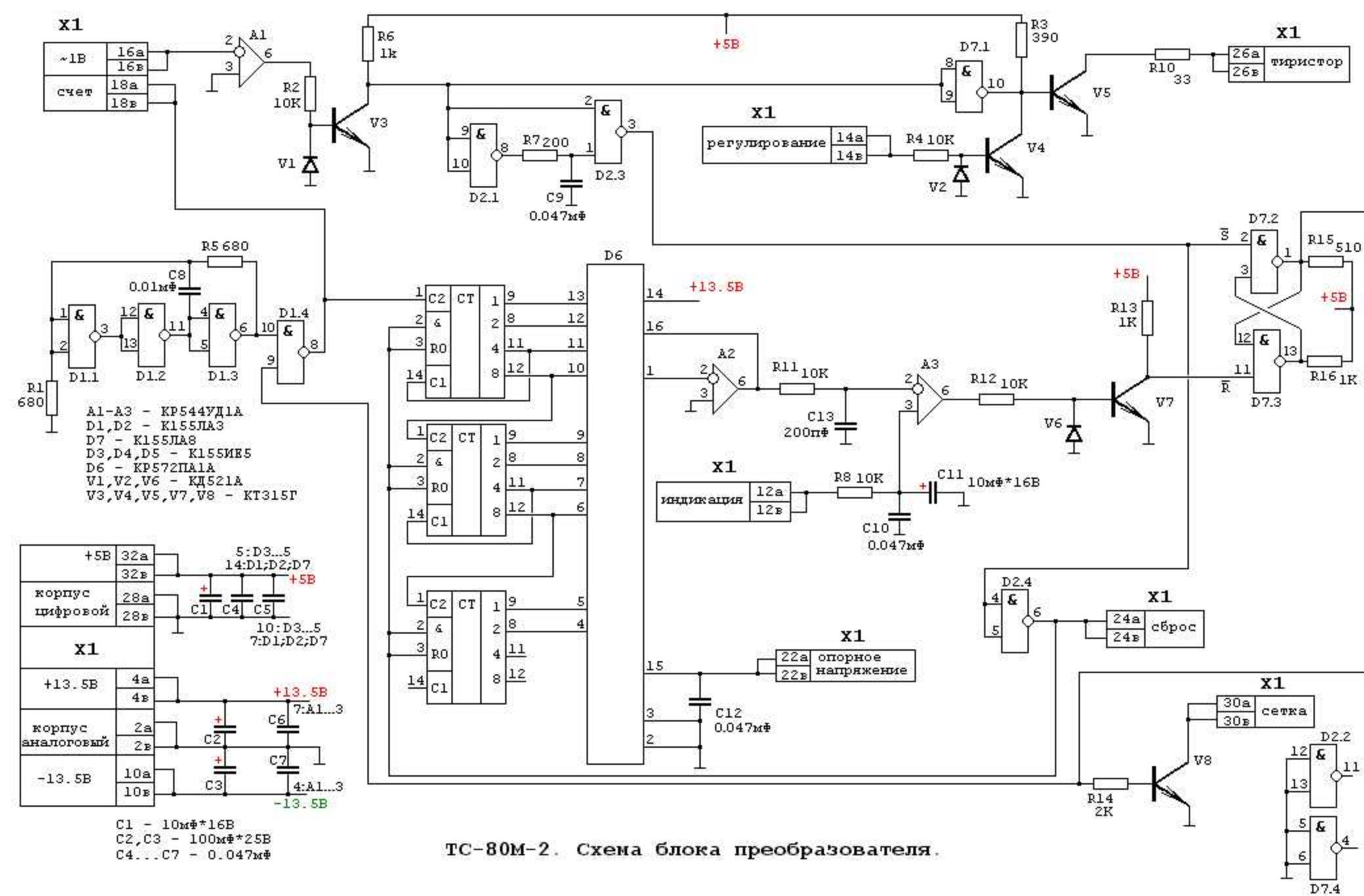
$$U_y > U_{\tau} = -13B$$



А1-А4 КР544УД1А
(возможна прямая замена на
К140УД708)

ТС-80М-2. Общая схема канала управления
электронагревателем.





ТС-80М-2. Схема блока преобразователя.

ТС-80М-2. Таблица состояний для платы дешифратора-индикатора.

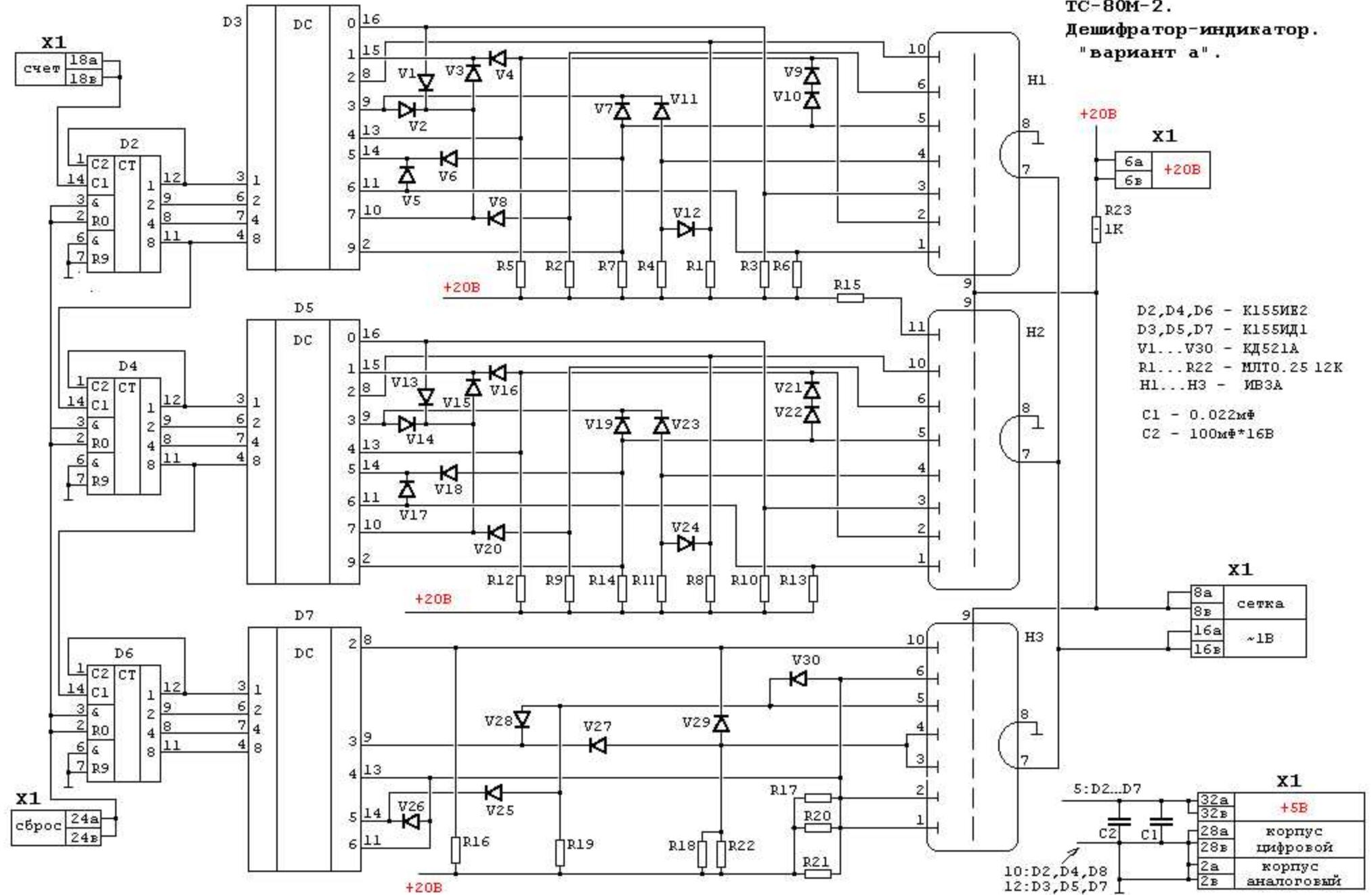
(действительно для версий "а" и "в").

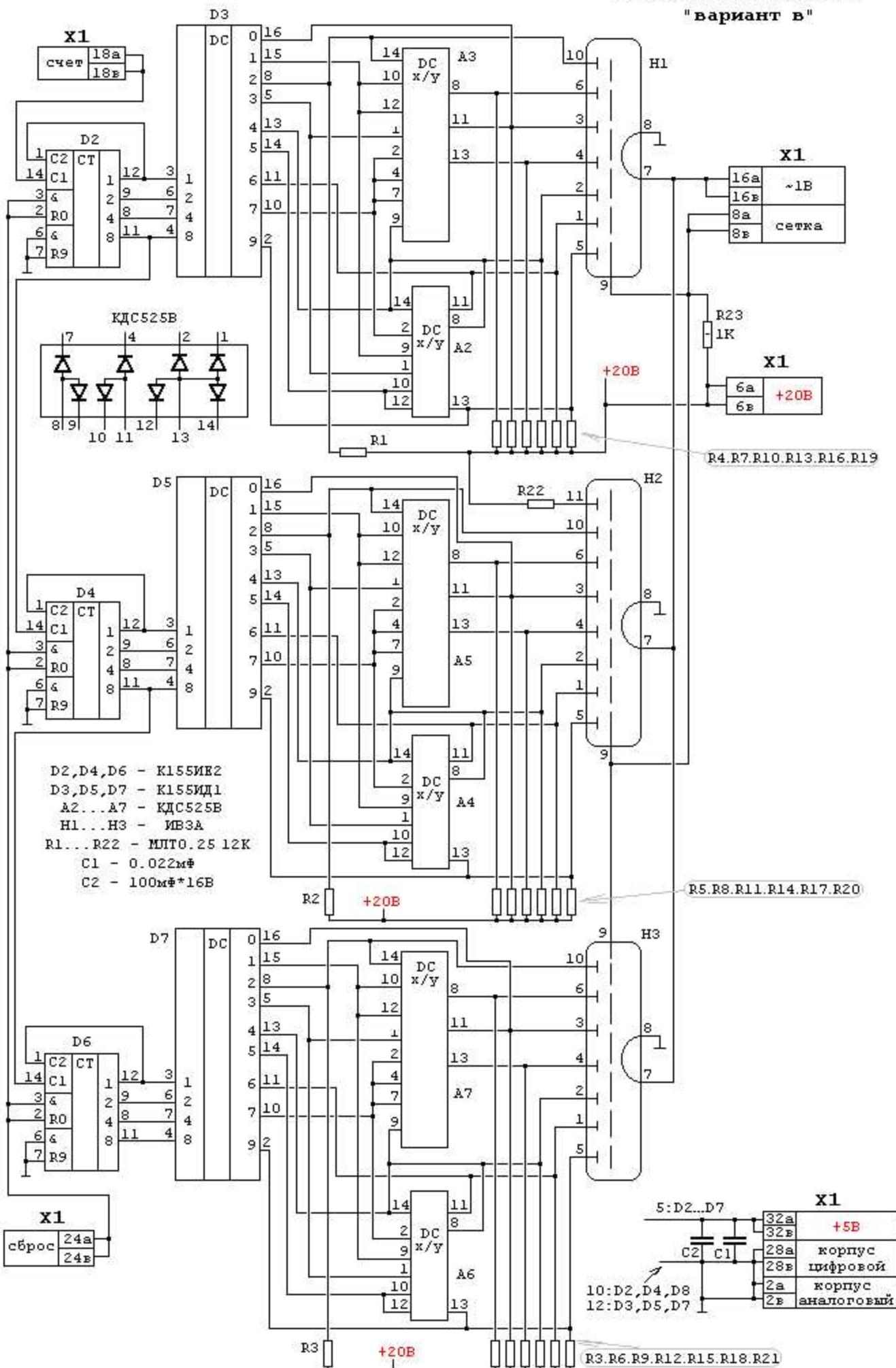
| | СЕМИСЕГМЕНТНЫЙ ИНДИКАТОР | | | | | | | ВЫХОДЫ ЭЛЕМЕНТОВ DC1, DC2, DC3 | | | | | | | | | ВЫХОДЫ СЧЕТЧИКОВ | | | | |
|---------------------|--------------------------|---|---|---|---|---|----|--------------------------------|----|---|---|----|----|----|----|---|------------------|---|---|---|---|
| ОБОЗНАЧЕНИЕ ВЫВОДОВ | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 10 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 1 | 2 | 4 | 8 |
| № вывода | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 10 | 16 | 15 | 8 | 9 | 13 | 14 | 11 | 10 | 1 | 2 | 3 | 6 | 7 | 4 |
| цифрана индикатор | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| | 2 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| | 3 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| | 4 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| | 5 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| | 6 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| | 7 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| | 8 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| | 9 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |

TC-80M-2.

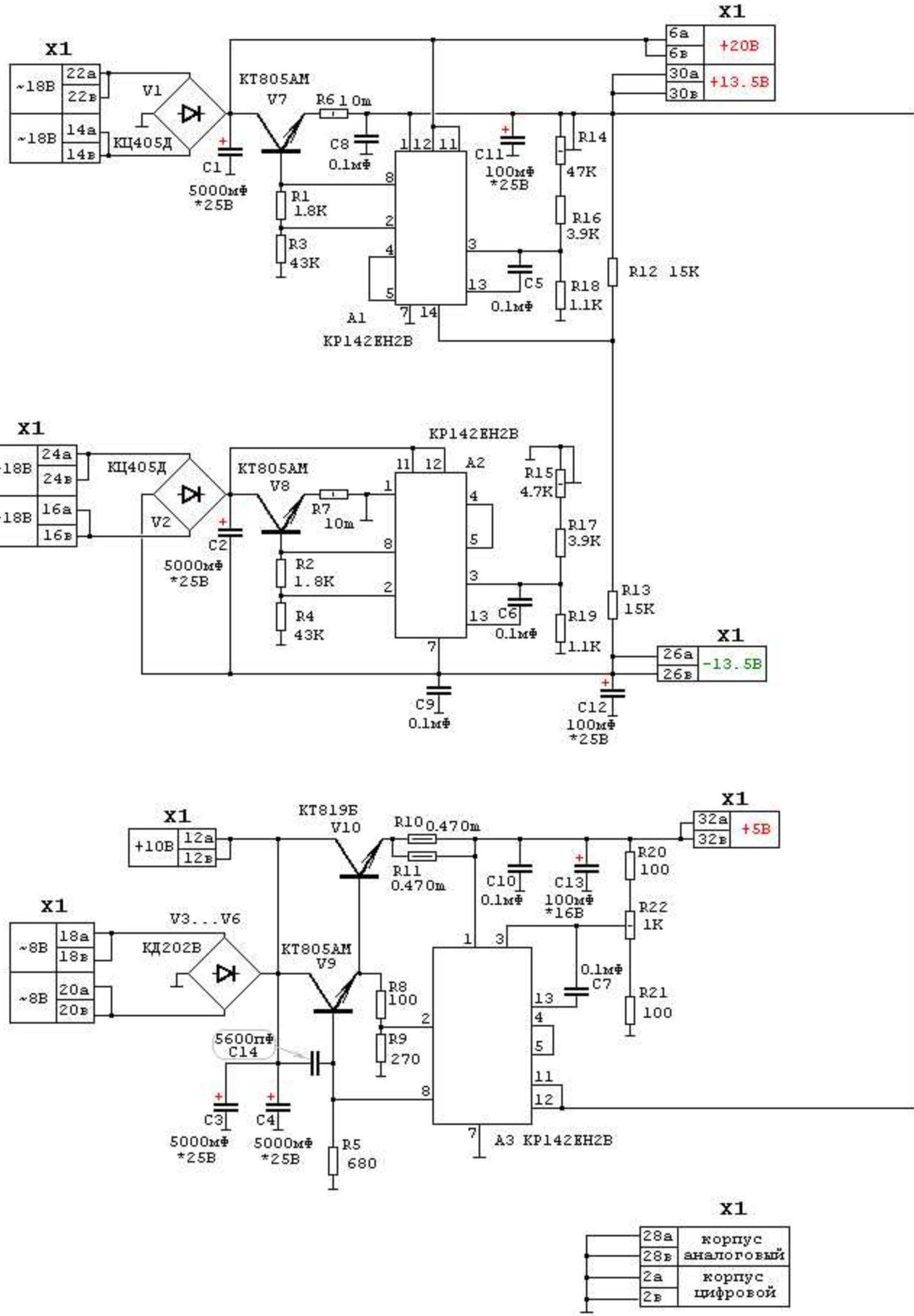
Дешифратор-индикатор.

"вариант а".





ТС-80М2. Блок питания.
"вариант а".



ТС-80М2. Блок питания. "вариант в"

