



# **ИЗМЕРИТЕЛЬ СОПРОТИВЛЕНИЯ ЗАЗЕМЛЕНИЯ**

**Ф 4103-М1**

**Методика поверки**

## 8. УКАЗАНИЯ ПО ПОВЕРКЕ

8.1. Поверку измерителя следует проводить один раз в год.

8.2. Операции и средства поверки.

8.2.1. При проведении поверки должны выполняться операции и применяться средства поверки указанные в табл. 3.

Таблица 3.

Наименование операции	Номер пункта	Средства поверки и их нормативно-технические показатели	Обязательность проведения операции при	
			выпуске из производства и после ремонта	эксплуатации и хранения
Внешний осмотр	8.4.1.	Магазин сопротивлений Р4830/1 Класс 0,05/2,5-10,-5 диапазон измерения сопротивления 0,01—13222,21 Ом.	Да	Да
Опробование	8.4.2.		Да	Да
Определение напряжения на зажимах	8.4.3.	Вольтметр С504 Предел основной приведенной погрешности $\pm 0,5\%$ и изм = (0—75) В	Да**	Нет
	8.4.4.	Частотомер электронно-счетный ЧЗ-63.	Да**	Нет
Определение частоты	8.4.5.	Мегаомметр Ф4102/1-1м	Да	Нет
Определение сопротивления изоляции.		Выходное напряжение 500 В.		

Продолжение табл. 3

Наименование операции	Номер пункта	Средства поверки и их нормативно-технические показатели	Обязательность проведения операции при	
			выпуске из производства и после ремонта	эксплуатации и хранения
Определение влияния наклона	8.4.6.	Угольники или клинообразные подставки, обеспечивающие наклон 10° от горизонтального положения, магазин сопротивлений Р4830/1.	Да	Нет
Определение основной погрешности	8.4.7.	Образцовый магазин сопротивлений Р4830/1, магазин сопротивлений Р33 Класс точности 0,2/6 · 10 <sup>-5*</sup> диапазон изменения сопротивления 0,1—99999,9 Ом.	Да	Да
Определение вариации показаний.	8.4.8.	Средства по п. 8.4.7.	Да	Да

\* — предел допускаемого отклонения действительного значения сопротивления в процентах от номинального определяется по формуле:

$$\text{для магазина Р4830/1 } \delta = \pm [0,05 \pm 2,5 \cdot 10^{-5} (\frac{R_K}{R} - 1)],$$

$$\text{для магазина Р33 } \delta = \pm [0,2 \pm 0,6 \cdot 10^{-5} (\frac{R_K}{R} - 1)],$$

где  $R_K$  — наибольшее значение сопротивления магазина, Ом;  
 $R$  — номинальное значение включенного сопротивления, Ом;

\*\* — только после ремонта.

8.2.2. Для контроля нормальных условий следует применять термометр с ценой деления не более 0,2°С, диапазон измерения не менее 15—25°С; психрометр для измерения влажности в диапазоне 5—80% с погрешностью не более 5%.

8.2.3. Все средства измерений должны иметь действующие документы об их поверке или аттестации.

8.2.4. Допускается применять другие средства поверки, обеспечивающие измерения соответствующих параметров с требуемой точностью.

### 8.3. Условия поверки и подготовка к ней.

8.3.1. При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- 1) температура воздуха  $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ ;
- 2) относительная влажность воздуха  $(30-80)\%$ ;
- 3) атмосферное давление  $(84-106)$  кПа,  $630-795$  мм рт. ст.;
- 4) напряжение питания  $(12 \pm 0,25)$  В, уровень пульсаций не более  $0,1\%$ ;
- 5) отклонение от горизонтального положения  $\pm 3^\circ$ .

### 8.4. Проведение поверки.

#### 8.4.1. Внешний осмотр.

При проведении внешнего осмотра измерителя должно быть установлено: соответствие комплектности, отчетливая видимость всех надписей, предусмотренных документацией на измеритель; отсутствие следующих неисправностей и дефектов:

- неудовлетворительное крепление деталей электрических соединителей и зажимов;
- непрочное крепление стекла, трещин, царапины, загрязнения и другие изъяны, мешающие отсчитыванию показаний;
- коробление или загрязненность шкалы;
- следы обугливания или повреждения изоляции внешних токоведущих частей измерителя;
- грубые механические повреждения наружных частей измерителя.

#### 8.4.2. Опробование.

8.4.2.1. При опробовании проверяют исправность переключателей, органов плавной регулировки и коммутирующих устройств.

Измерители не должны иметь ни одной из перечисленных ниже неисправностей:

- недостаточно четкая фиксация положений переключателей, невозможность установки переключателей хотя бы в одно из предусмотренных положений;

неисправность, несоответствие съемных частей коммутирующих устройств;

- неплавный ход и заедание органов плавной регулировки, невозможность поворота органов плавной регулировки на определенный угол;

проворачивание креплений переключателей или элементов плавной регулировки либо их ручек.

8.4.2.2. Проверяют работу механического корректора, который должен позволять устанавливать указатель на отметку механического нуля и перемещать указатель в обе стороны от этой отметки не менее, чем на 1 мм.

8.4.2.3. Подготавливают поверяемый измеритель к работе в соответствии с указаниями раздела 6.

К зажимам измерителя подключают магазин сопротивлений; включают измеритель для работы в диапазоне  $0-10$  Ом или выше, и, плавно изменяя сопротивление магазина, убеждаются в возможности установки указателя на данном диапазоне на любую отметку шкалы и в отсутствии затирания подвижной части измерительного механизма.

Примечание. Здесь и далее под плавным изменением сопротивления магазина следует понимать ступенчатое с числом ступеней около 10 на одно деление шкалы.

На магазине сопротивлений поочередно устанавливают значения сопротивлений, близкие к середине диапазонов измерения всех остальных диапазонов и измеряют значение этих сопротивлений.

Измерители не должны иметь следующих неисправностей:

невозможность установки или калибровочной отметки хотя бы на одном из диапазонов;

невозможность работы хотя бы на одном из диапазонов;

скачкообразные изменения показаний при плавном изменении подключенного сопротивления.

8.4.3. Определение напряжения на зажимах.

напряжение на разомкнутых зажимах Т1, Т2 измерителя определяют с помощью вольтметра при нажатой кнопке ИЗМЕР.

8.4.4. Определение частоты.

Определение частоты измерительного тока на зажимах Т1, Т2 проводится частотомером при крайних положениях ручки ПОДСТР  $f$  на диапазоне 0—0,3 Ом.

8.4.5. Определение сопротивления изоляции.

Сопротивление изоляции следует проверять между попарно замкнутыми токовыми и потенциальными зажимами мегаомметром с номинальным напряжением 500 В. Измеритель считается выдержавшим испытание, если сопротивление изоляции не менее 5000 МОм.

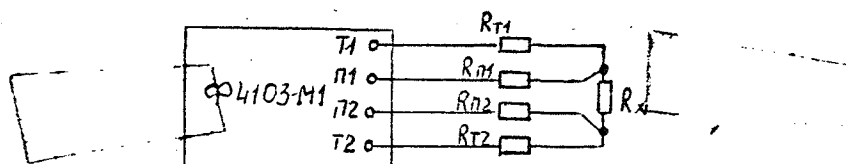
8.4.6. Определение влияния наклона на показания.

Влияния наклона на показания измерителя определяют на любом диапазоне. Указатель измерителя при помощи магазина сопротивлений устанавливают на отметку шкалы, близкую к ее геометрической середине. Отклоняют измеритель от горизонтального положения последовательно вперед, назад, вправо, влево на  $10^\circ$ . Смещение указателя не должно превышать предела допускаемой основной погрешности.

8.4.7. Определение основной погрешности.

8.4.7.1. Основную погрешность определяют методом измерения поверяемым измерителем сопротивления образцового магазина сопротивлений Р4830/1.

Определение основной погрешности проводится по схеме, приведенной на рис. 6.



$R_{n1}$ ,  $R_{n2}$ ,  $R_{t1}$ ,  $R_{t2}$  — многозначные меры сопротивлений, имитирующие сопротивление электродов по табл. 1 с погрешностью не хуже  $\pm 5\%$ ;

$R_x$  — образцовая многозначная мера сопротивления, имитирующая измеряемое сопротивление.

Рис. 6.

8.4.7.2. Основную погрешность на всех диапазонах определяют при следующих значениях сопротивления электродов:

1)  $R_{n1} = R_{n2} = R_{t1} = R_{t2} = 0$ ;

2)  $R_{n2} = R_{t2} = 0$ , а  $R_{n1}, R_{t1}$  — равны максимальным значениям, соответствующим табл. 1.

8.4.7.3. Основную погрешность на диапазонах 0—300, 0—1000

Ом определяют на всех числовых отметках шкалы по формуле (4)

$$\gamma_H = \frac{\Delta}{X_K} \cdot 100, \quad (4)$$

где  $\Delta$  — абсолютная погрешность, определяемая в зависимости от диапазона измерений по п.п. 8.4.7.5. или 8.4.7.6;

$X_K$  — конечное значение диапазона измерений, Ом.

По результатам определения погрешности на этих диапазонах выбирают две отметки на шкале: отметки, которым соответствуют наибольшая и наименьшая погрешности, если погрешности имеют один знак, отметки, которым соответствуют наибольшие положительная и отрицательная погрешности, если погрешности имеют разные знаки.

8.4.7.4. Основную погрешность на диапазоне 0—15000 Ом допускается определять на двух числовых отметках шкалы «10» и «20», на остальных диапазонах — на выбранных двух отметках шкалы.

8.4.7.5. Абсолютную погрешность на данной отметке шкалы на диапазонах 0—15000, 0—3000, 0—1000, 0—300, 0—100, 0—30, 0—10, 0—3 Ом определяют в следующей последовательности.

Устанавливают необходимый диапазон измерения, проводят установку нуля и калибровку по п. 6.4., затем переводят переключатель РОД РАБОТ в положение ИЗМЕР I и изменяя сопротивление меры  $R_x$  устанавливают стрелку на проверяемую отметку шкалы, плавно подводя ее к этой отметке сначала с одной стороны, а затем с другой.

Определить два значения абсолютной погрешности ( $\Delta$ ) по формуле (5)

$$\Delta = R - R_d, \quad (5)$$

где  $R$  — номинальное значения сопротивления, соответствующее проверяемой отметке шкалы, Ом;

$R_d$  — Значение сопротивления при плавном подводе указателя с одной и другой стороны, Ом.

За абсолютную погрешность ( $\Delta$ ) принимают наибольшую (по абсолютному значению) разность.

8.4.7.6. Абсолютную погрешность на диапазонах 0—0,3, 0—1 Ом определяют по формуле (5) в следующей последовательности.

Устанавливают сопротивление меры  $R_x$  равное номинальному значению проверяемой отметки и проводят измерение. За значение погрешности принимают разность в омах между проверяемой отметкой шкалы и положением стрелочного указателя. Причем измерения проводят один раз в положении переключателя ИЗМЕР I и дважды ИЗМЕР II.

За абсолютную погрешность принимают наибольшую из трех полученных погрешностей.

8.4.7.7. Ни одно из полученных значений погрешности не должно превышать предела допускаемой основной погрешности.

8.4.8. Определение вариации показаний.

Вариацию показаний измерителя определяют в процессе определения основной погрешности на всех числовых отметках шкалы диапазона 0—300 Ом, при  $R_1 = R_2 = R_3 = R_4 = 0$ , как разность значений измеряемой величины при плавном подводе стрелочного указателя к проверяемой отметке с начальной и конечной отметки шкалы. Движение стрелочного указателя необходимо осуществлять путем изменения сопротивления  $R_x$  (рис. 6).

Ни одно из полученных значений вариации не должно превышать нормированных значений.

8.5. Оформление результатов поверки.

8.5.1. Положительные результаты государственной первичной поверки оформляют отметкой в паспорте и оттиском поверительного клейма.

8.5.2. Положительные результаты государственной периодической поверки оформляют нанесением на измеритель оттиска поверительного клейма.

8.5.3. Измерители, не удовлетворяющие требованиям, к выпуску и применению не допускают, клейма гасят и владельцу выдают извещение о непригодности измерителя, с указанием причин.

**9. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ**

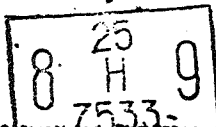
9.1. Перечень возможных неисправностей приведен в табл. 3.

Таблица 3

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки.	Вероятная причина	Способ устранения	Примечание
1. Измеритель работает от внешнего источника питания и не работает от внутреннего.	Отсутствие контакта элементов 373 в отсеке питания.	Вставить элементы, обеспечить контакт.	
2. При установке переключателя в положение КАЛИБР и нажатии кнопки ИЗМЕР стрелка указателя не отклоняется.	Отсутствие контакта в цепи электрода Т1.	Восстановить контакт в цепи Т1.	

**10. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ**

10.1. Измеритель сопротивления заземлений Ф4103-М1, заводской № 59045 соответствует техническим условиям ТУ25-7534.0006-87 и признан годным для эксплуатации.



Дата выпуска 07 DECEMBER 1988

Оттиски личных клейм лиц, ответственных за приемку

*Handwritten signature*

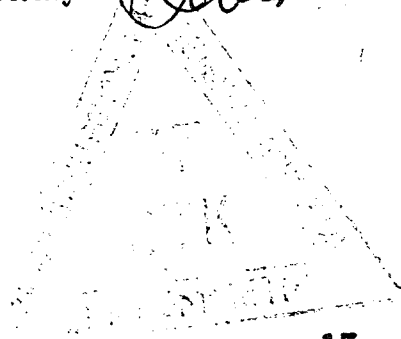
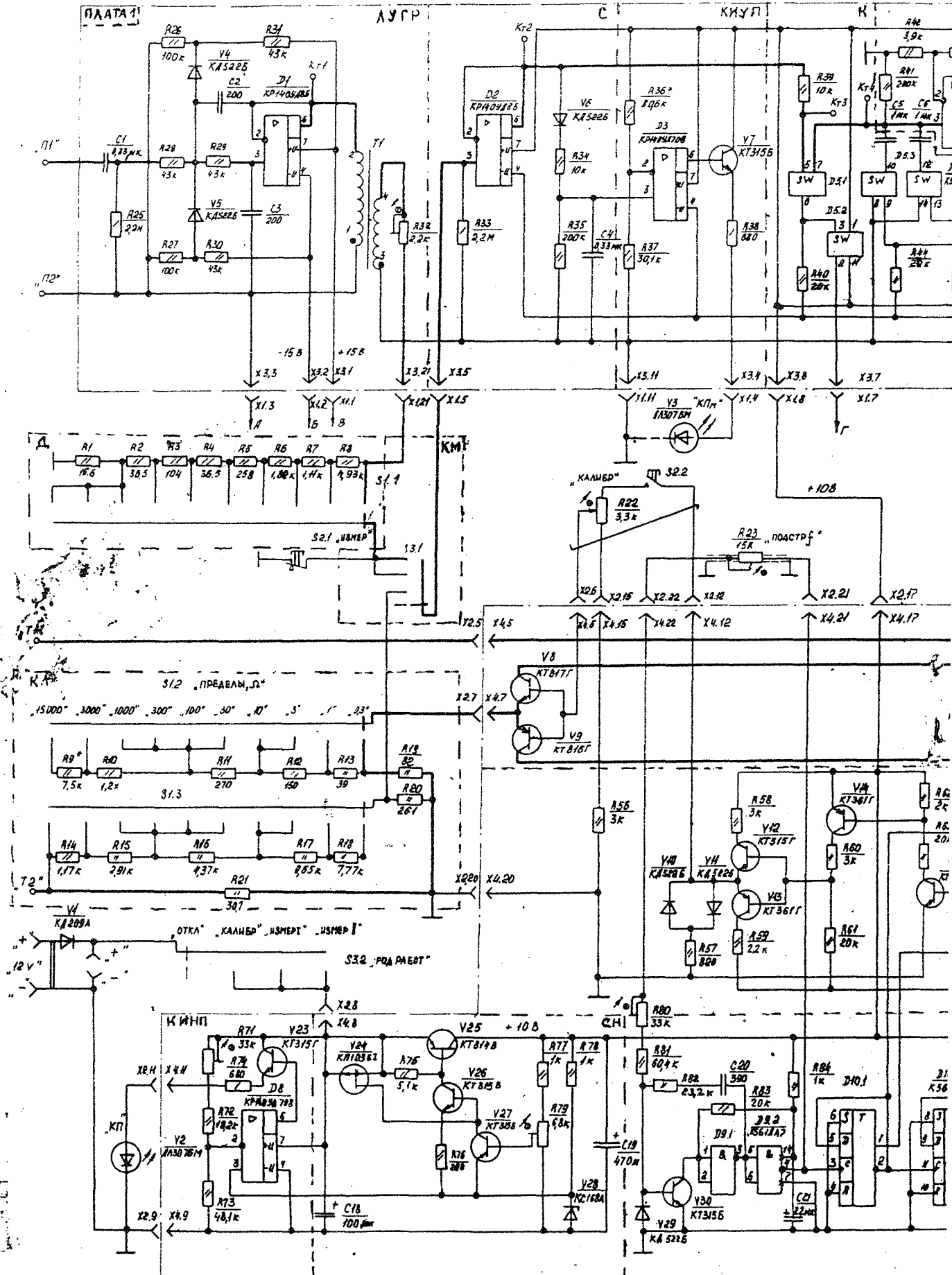
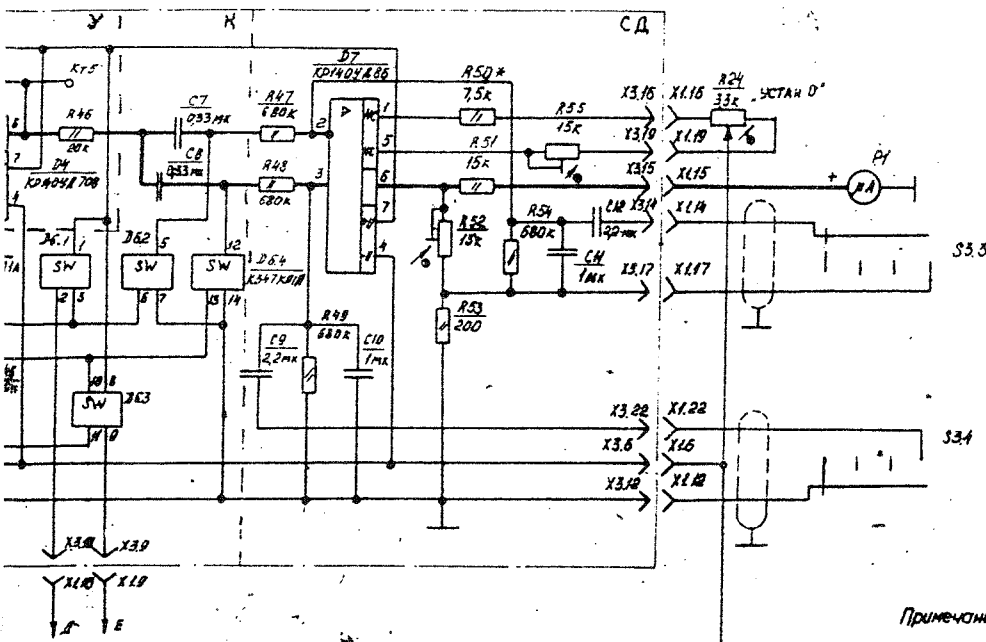






СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ





Примечания:

1. \* Подбирают при регулировании.
2. Цели прохождения входного и выходного сигналов показаны утолщенной линией.
3. Кт1... Кт7 - контрольные точки.
4. Конденсаторы: С20- К22-5-5%-М47;  
С2, С3- К22-5-10%-М47; С17... С19- К50-35-16В;  
С15, С16, С21- К50-35-25В; С13, С14- К50-35-63В;  
С9, С12- К73-17-160В±10%;  
С1, С4... С8, С10, С11- К73-17-250В±10%;
5. Микроамперметр М903-3 диапазон измерений 0-200 мА, класс точности 1.0.
6. Резисторы: R72- MAT±2%-А-А1-В; R25... R31- MAT±5%-А-А1-В;  
R9, R13, R18, R20, R30, R33... R51, R53, R54, R5C, R70, R74... R78  
R83, R84- MAT±10%-А-А1-В; R25, R33- MAT±10%-А-Ж-В;  
R3, R8, R14, R8, R20- С2-М±25% В;  
R35, R37, R73, R81, R82- С2-М±0,25% А 10;  
R1, R2, R21- С2-250±0,25% 10 А; R88, R84- С13-10М±20%-А-ВС-2-20В;  
R71, R78, R80- С10-25±20%-В; R32, R33- С13-52А±10%;  
R38- С15-28-18м±10%.
7. Переключатели: SF-ПГ 3ВВ-213В (без ручки);  
S3- ПГ 3ВВ-242В (без ручки).
8. Кнопка маломощная КМ2-1В.
9. Розетка X1, X2- МРН-22-3.
10. Вилка X3, X4- МРН-22-1.
11. Выводы 8, 9, 12, 13 микросхемы D9 подсоединены к цепи +10В.
12. Вывод 11 микросхемы D5U D6 подключен к цепи контакта X3.8 (плюс 10В)

