

ЭЛЕКТРОМЕТРА

ПО "КРАСНОДАРСКИЙ ЗИП"

42 2513

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ И
ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

3.452.023 ТО

АЛЬБОМ I

ВСЕГО АЛЬБОМОВ 2



Р3045

МЕТРА ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО
СОПРОТИВЛЕНИЯ ПОСТОЯННОГО
ТОКА ЦИФРОУПРАВЛЯЕМАЯ

В связи с постоянной работой по совершенствованию изделия, повышающей его технико - эксплуатационные параметры, в конструкцию могут быть внесены незначительные изменения, не отраженные в настоящем издании.

1. НАЗНАЧЕНИЕ

1.1. Мера электрического сопротивления постоянного тока цифрууправляемая типа Р3045 (далее - ЦМС) предназначена для использования в поверочных установках в качестве образцовой многозначной меры, управляемой как вручную, так и дистанционно

ЦМС, предназначенная для поставки в районы с тропическим климатом, имеет обозначение "Р3045 - 04.1ж".

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

2.1. Диапазон устанавливаемых значений сопротивления от 1 до $10\ 999\ 999\ \Omega$ перекрывается семью декадами $10 \times 10^6 + 9 \times (10^5 + 10^4 + 10^3 + 10^2 + 10 + 1)\ \Omega$.

2.2. Класс точности:

для диапазона устанавливаемых значений сопротивления от 1 до $999\ 999\ \Omega$ - $0,01/1,5 \cdot 10^{-7}$,

для диапазона $10^6\ \Omega$ и более - $0,1$.

2.3. Среднее значение начального сопротивления - не более $0,014\ \Omega$; вариация начального сопротивления - не более $0,0014\ \Omega$.

2.4. Условия применения ЦМС приведены в табл. 2.1.

Таблица 2.1.

наименование	Влияющая величина	
	значения для условий применения	
	нормальных	рабочих
1. Температура окружающего воздуха, °C	$20 \pm 0,5$	от 15 до 25
2. Относительная влажность воздуха, %	от 25 до 80	25-80 в рабочем диапазоне температур
3. Напряжение питающей сети, V	$220 \pm 4,4$	220 ± 22
4. Частота питающей сети, Hz	$50 \pm 1^{\text{ж}}$	$50 \pm 1^{\text{ж}}$

*Для ЦМС, предназначенных для поставки на экспорт, номинальное значение частоты питающей сети может быть 60 Гц, если это оговорено в заказе-наряде.

2.5. Номинальное и максимальное значения мощности рассеивания в милливатах на I ступень соответствуют приведенным в табл. 2.2.

Таблица 2.2.

Мощность рассеивания на I ступень	Сопротивление ступени декады, Ω				
	I	10	10^2	10^3	10^4
Номинальные значения	0,20	1,0	10	10	1,0
Максимальные значения	0,3	3,0	30	30	3,0

Номинальное и максимальное значения напряжения, прикладываемого к ЦМС при включении сопротивления $10^5 \Omega$ и более, не должны превышать 10 и 50 В соответственно.

2.6. Время одного преобразования код-сопротивление при мощности рассеивания на одну ступень не более номинальной - не более 1 с.

2.7. Электрическая прочность и сопротивление изоляции соответствуют значениям, указанным в табл. 2.3.

Таблица 2.3

Цепи, подлежащие проверке	Точки приложения испытательного напряжения		Сопротивление изоляции, Ω , не менее	Испытательное напряжение, кВ
	первая	вторая		
Цепь питания " $\sim 220V$ " и корпус ЦМС	Соединенные вместе контакты разъема " $\sim 220V$ "	Зажим " $\frac{1}{\equiv}$ "	$1 \cdot 10^8$ при 100-200V	1,5

2.8. Предел допускаемого отклонения действительного значения сопротивления в процентах от номинального значения установленного сопротивления:

для диапазона от 1 до 999 999 Ω определяется по формуле:

$$\delta R = \pm [0,01 + 1,5 \cdot 10^{-7} \cdot (\frac{10^6}{R} - 1)] , \quad (2.1)$$

где R - номинальное значение устанавливаемого сопротивления в омах;

для устанавливаемых значений сопротивлений $10^6 \Omega$ и более равен $\pm 0,1$.

2.9. Допускаемое изменение сопротивления в процентах за год (нестабильность) не превышает значения, вычисленного по формуле (2.1.), - для диапазона устанавливаемых значений сопротивления от 1 до 999 999 Ω и $\pm 0,1\%$ - для устанавливаемых значений сопротивления $10^6 \Omega$ и более.

2.10. Предел допускаемой дополнительной погрешности ЦМС, вызванной изменением температуры окружающего воздуха между верхним (нижним) пределом диапазона температур нормальных условий применения и некоторой точкой в смежной области температур рабочих условий применения, соответствующей наибольшему изменению сопротивления R_{\max} , равен:

значению, вычисленному по формуле (2.1), - для диапазона устанавливаемых значений сопротивления от 1 до 999 999 Ω , и $\pm 0,1\%$ - для устанавливаемых значений сопротивления $10^6 \Omega$ и более.

2.11. Предел допускаемой дополнительной погрешности ЦМС в процентах от установленного номинального значения при изменении мощности рассеивания от номинальной до любого значения, не превышающего максимальную мощность, при нормальных условиях применения и установившемся состоянии теплового равновесия равен значению, вычисленному по формуле (2.1), - для диапазона устанавливаемых значений сопротивления от 1 до 999 999 Ω , и $\pm 0,1\%$ - для устанавливаемых значений сопротивления $10^6 \Omega$ и более.

2.12. Предел допускаемой дополнительной погрешности ЦМС, вызванной отклонением напряжения питания сети от 220 до 242V (198V) при нормальных условиях применения равен:

значению, вычисленному по формуле (2.1), - для диапазона устанавливаемых значений сопротивления от 1 до 999 999 Ω и $\pm 0,1\%$ - для устанавливаемых значений сопротивления $10^6 \Omega$ и более.

2.13. В ЦМС обеспечена возможность ручного и дистанционного управления по ГОСТ 26.003-80.

2.14. Время установления рабочего режима ЦМС после включения в сеть - 30 min.

2.15. Время непрерывной работы ЦМС без выключения 8 h (без учета времени установления рабочего режима).

Время перерыва до повторного включения - не менее 30 min.

2.16. Потребляемая мощность - не более 80 В·А.

2.17. Габаритные размеры ЦМС 445x460x250 мм.

2.18. Масса ЦМС не превышает 20 кг.

3. УСТРОЙСТВО И РАБОТА ИЗДЕЛИЯ

3.1. Принцип действия ЦМС

3.1.1. Структурная схема ЦМС приведена на рис. 3.1.

На рис. 3.1:

SI - переключатель декад 1, 2 в схеме ЦМС;

ST1,0 - ST1,10 - токовые ключи декады 1;

ST2,0 - ST2,9 - токовые ключи декады 2;

ST3,0 - ST3,9 - токовые ключи декады 3;

ST4,0 - ST4,9 - токовые ключи декады 4;

ST5,0 - ST5,9 - токовые ключи декады 5;

ST6,0 - ST6,9 - токовые ключи декады 6;

ST7,0 - ST7,9 - токовые ключи декады 7;

СП3,0 - СП3,9 - потенциальные ключи декады 3;

СП4,0 - СП4,9 - потенциальные ключи декады 4.

ДЕКАДА 1 - ДЕКАДА 7 - резисторные декады ЦМС;

УПТ1 - УПТ3 - усилители постоянного тока;

R, R^ж - выходные зажимы ЦМС.

Каждая из декад 2-7 ЦМС состоит из девяти, а декада 1 - из десяти последовательно соединенных резисторных ступеней.

Цена ступени декады 1 равна 1 М Ω , а цена ступени каждой последующей декады уменьшается в десять раз по сравнению с предыдущей декадой.

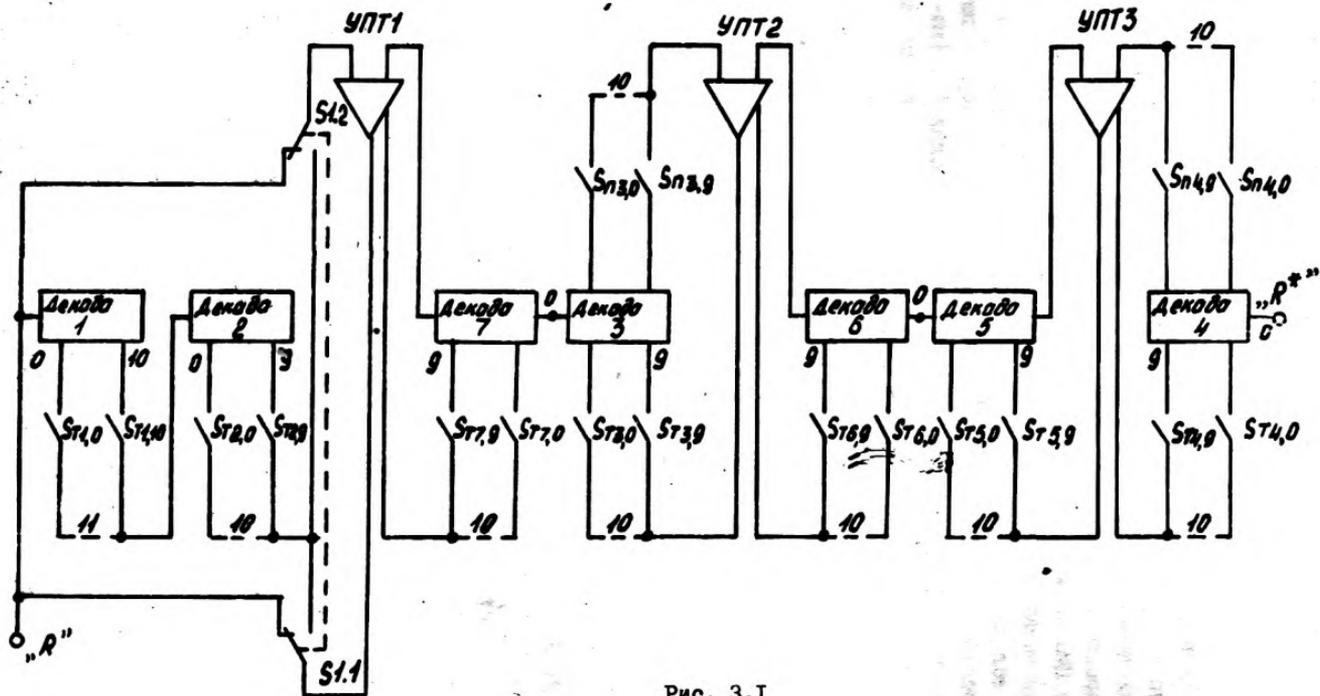


Рис. 3.1

Заданное число ступеней каждой декады подключается к выходным зажимам ЦМС управляемыми ключами, причем для декад 3,4 - это как токовые, так и потенциальные ключи, а для остальных декад - только токовые ключи. Усилители постоянного тока предназначены для компенсации переходных сопротивлений управляемых ключей и обеспечивают заданную точность воспроизведения сопротивления на выходе ЦМС.

Переходные сопротивления управляемых ключей декад 1,2 в схеме ЦМС не компенсируются, так как они пренебрежимо малы по сравнению с сопротивлениями ступеней этих декад.

В тех случаях, когда на выходе ЦМС устанавливаются такие сопротивления, по сравнению с которыми нельзя пренебречь переходными сопротивлениями управляемых ключей декад 1,2 (меньше $100 \text{ k}\Omega$), переключатель $S I$ ЦМС отключает эти декады, а усилитель УПТ1 компенсирует переходное сопротивление этого переключателя.

Рис.3.2. на примере декад 4,5 поясняет принцип компенсации переходных сопротивлений управляемых ключей с помощью усилителя постоянного тока УПТ3.

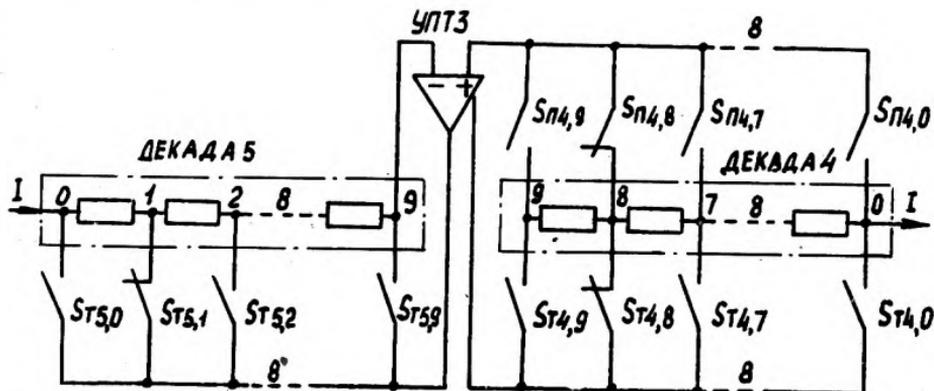


Рис. 3.2

Элементы на рис. 3.2 - те же, что на рис. 3.1.

Допустим, требуется установить сопротивление, равное сумме сопротивлений одной ступени декады 5 и восьми ступеней декады 4. При этом блок управления ЦМС (рис.3.3) вырабатывает два управляющих сигнала, один из которых замыкает ключ $ST5,1$, а второй замыкает одновременно ключи $SP4,8$ и $ST4,8$.

В результате инвертирующий вход и выход усилителя УПТЗ оказываются подключенными к узловой точке I декады 5 (инвертирующий вход - через невведенные ступени 2-9 декады 5, выход - через замкнутый ключ $ST5,1$), а неинвертирующий вход и общая точка питания УПТЗ-подключенными к узловой точке 8 декады 4 (соответственно через ключи $SP4,8$ и $ST4,8$).

Ток I от внешнего источника пройдет через первую ступень декады 5, ключ $ST5,1$, выходное сопротивление усилителя УПТЗ, ключ $ST4,8$, восемь ступеней декады 4 и соответствующие монтажные проводники, а усилитель УПТЗ, охваченный отрицательной обратной связью, будет автоматически поддерживать равенство потенциалов между узловыми точками I декады 5 и 8 декады 4, что эквивалентно подключению к внешнему источнику только введенных ступеней декад 4,5 без переходных сопротивлений ключей и сопротивлений соединительных проводников.

Аналогично работают декады 3,6,7 с соответствующими усилителями постоянного тока.

Установка в декадах заданных значений сопротивления производится либо вручную, либо дистанционно.

При дистанционном вводе сигналы управляющего кода проходят параллельно во всех восьми разрядах.

Ручной ввод осуществляется либо параллельно поразрядно, либо последовательно со сдвигом.

На рис. 3.3 приведена схема электрическая функциональная ЦМС.

Управление ключами и индикация установленного значения сопротивления осуществляются с помощью следующих плат:

плата индикации, которая содержит цифровое табло, схему согласования уровней, а также шифратор, преобразующий единичный позиционный код в двоично-десятичный 8-4-2-1, и схему выбора вида ввода информации;

платы регистра ввода, которая обеспечивает реализацию всех видов ввода информации и "запоминает" информацию в двоично-десятичном коде;

плат обработки разрядов 1-5 и 6-8, которые содержат регистр коммутации, "запоминающий" значение установленного сопротивления в двоично-десятичном коде, и дешифратор двоично-десятичного кода в семисегментный код;

платы дешифровки перегрузки и гашения, которая осуществляет гашение десятичных разрядов, содержащих незначащие нули (слева от первой значащей цифры), а также при установке значения сопротивления более 10 999 999 Ω дешифрует поступившую на нее информацию в семисегментный код, соответствующий слову ПЕРЕГРУЗ;

плат дешифровки разрядов 1-4 РК и 5-8 РК, которые осуществляют преобразование двоично-десятичного кода, соответствующего численному значению устанавливаемого сопротивления, в единичный позиционный код в пределах каждого десятичного разряда, выходные сигналы которого и управляют ключами декад;

платы интерфейса, которая предназначена для обеспечения упорядоченного обмена информацией (дистанционного управления) в соответствии с ГОСТ 26.003-80 между ЦМС и управляющим агрегатным средством, что достигается реализацией на ней интерфейсных функций:

"Синхронизация приема", "Приемник", "Дистанционное - местное управление", "Очистить устройство", "Запуск устройства".

Органами дистанционного управления являются розетки АДРЕС и КОП (канал общего пользования), расположенные на задней панели, а также переключатель УПРАВЛЕНИЕ, расположенный на лицевой панели ЦМС.

Питание ЦМС осуществляется от сети 220 В, 50(60) Гц через трансформаторы Т1 - Т4 и две платы питания.

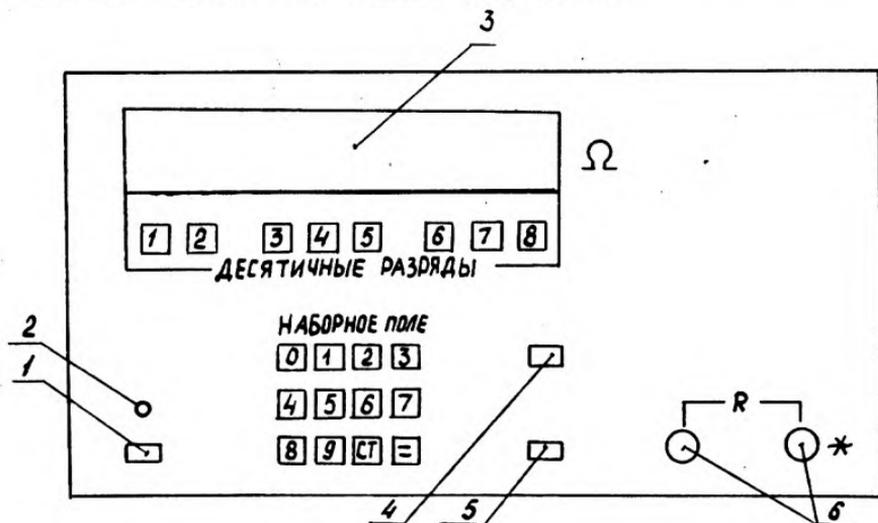
При ручном управлении устанавливаемое значение сопротивления посылается на цифровом табло в процессе набора, а на зажимах "R" - только после нажатия кнопки "=".

Стирание установленного значения сопротивления производится нажатием кнопки "СТ".

Заложенные в ЦМС возможности, связанные с дистанционным управлением, приведены в п. 6.2.

3.2. Расположение элементов управления и присоединения

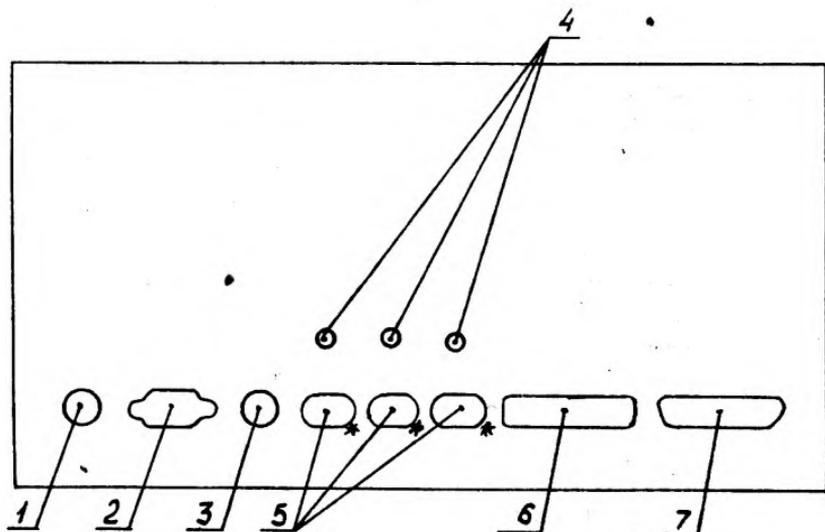
3.2.1. Расположение элементов управления и присоединения на лицевой панели ЦМС показано на рис. 3.4.



- 1 - кнопка СЕТЬ;
- 2 - индикатор включения сети;
- 3 - цифровое табло;
- 4 - кнопка ИНДИКАЦИЯ (ВВОДА , "R");
- 5 - кнопка УПРАВЛЕНИЕ (МЕСТНОЕ, ДИСТ.);
- 6 - выходные зажимы ЦМС.

Рис. 3.4.

Расположение элементов присоединения на задней панели ЦМС показано на рис. 3.5.



- 1 - зажим " \perp ";
 2 - разъем " $\sim 220V$ ";
 3 - предохранитель;
 4 - органы установки нулей усилителей " 0_1 ", " 0_2 ", " 0_3 ";
 5 - разъемы " 0_1 ", " 0_2 " и " 0_3 ";
 6 - разъем АДРЕС;
 7 - разъем КОП.

Рис. 3.5.

Размещение плат и трансформаторов в ЦМС показано на рис. 3.6.

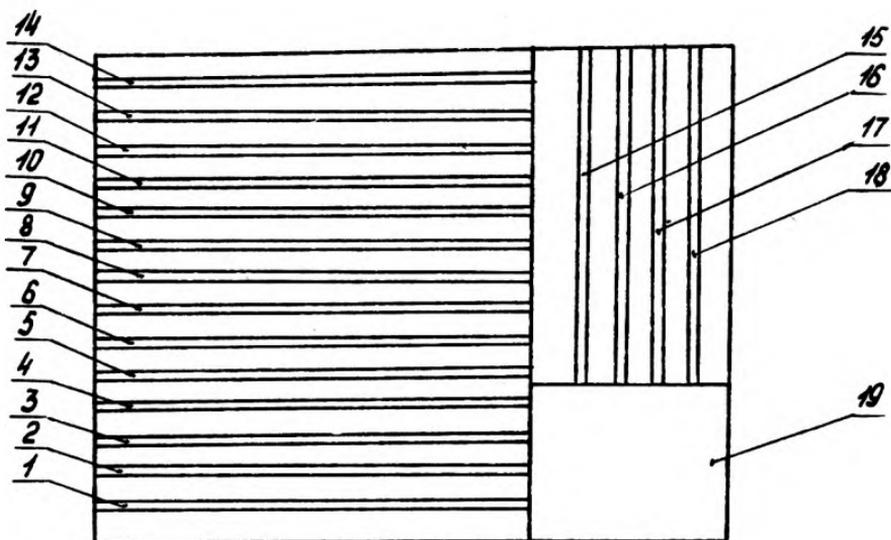


Рис. 3.6

На рис. 3.6:

- 1 - плата индикации;
- 2 - плата дешифровки перегрузки и гашения;
- 3 - плата обработки разрядов 6-8;
- 4 - плата обработки разрядов 1-5;
- 5 - плата регистра ввода;
- 6 - плата дешифровки разрядов 1-4 РК;
- 7 - плата дешифровки разрядов 5-8 РК;
- 8 - декады 1,2 управляемые;
- 9 - декада 3 управляемая;
- 10 - декада 7 управляемая;
- 11 - декады 5,6 управляемые;
- 12 - усилитель УПТ1;
- 13 - усилитель УПТ2;
- 14 - усилитель УПТ3;
- 15 - плата интерфейса;
- 16 - декада 4 управляемая;

- 17 - плата питания УПТ₁, УПТ₂;
- 18 - плата питания УПТ-3, Щ;
- 19 - отсек трансформаторов.

4. УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

- 4.1. К эксплуатации ЦМС допускаются лица, изучившие настоящее ТО и прошедшие инструктаж по технике безопасности.
- 4.2. Перед началом работы проверьте надежность заземления ЦМС.
- 4.3. Предохранитель заменяйте при выключенной из сети ЦМС.
- 4.4. Кнопка СЕТЬ при переноске и хранения ЦМС должна находиться в выключенном состоянии.
- 4.5. При ремонте следует помнить, что ЦМС питается от сети напряжением 220 V.

5. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

5.1. Выдержите ЦМС в нормальных условиях (см.табл.2.1) в течение:

не менее 24 h, если перед началом работы ЦМС находилась в условиях, отличных от рабочих условий применения;

не менее 1 h, если перед началом работы ЦМС находилась в рабочих условиях применения.

5.2. Заземлите корпус ЦМС.

5.3. Включите в сеть 220 V кабель питания, нажмите кнопку СЕТЬ. При этом должна загореться индикаторная лампа включения сети, а на цифровом табло в восьмом разряде должен индицироваться "0", после нажатия клавиши СТ.

5.4. Прогрейте ЦМС в течение 30 min.

5.5. Установите нули усилителей постоянного тока, для чего:

установите на ЦМС нулевое показание;

подключите в розетку 0_1 (на задней панели ЦМС) цифровой вольтметр постоянного тока с разрешающей способностью не хуже 1 μ V;

переменным резистором O_1 (на задней панели ЦМС) установите показание вольтметра на нуль с погрешностью не более $\pm 5 \mu V$.

Аналогично установите нуль второго (третьего) усилителя постоянного тока переменным резистором O_2 (O_3), подключив вольтметр в розетку O_2 (O_3). Произведите повторную проверку установки нулей, и при необходимости, их доподстройку.

5.6. Соедините зажимы "R" ЦМС с поверяемым прибором, причем низкопотенциальный щуп кабеля поверяемого прибора подключите к зажиму "ж".

5.7. При дистанционном управлении вставьте в разъемы АДРЕС и КОП их ответные части.

В соответствии с присвоенным данному прибору в системе адресом указанные в табл. 5.1 контакты ответной части разъема АДРЕС должны быть замкнуты накоротко.

Таблица 5.1

Номер адреса	Номера замкнутых накоротко контактов разъема АДРЕС				
	A1-B1	A2-B2	A3-B3	A4-B4	A5-B5
0	+	+	+	+	+
I	-	+	+	+	+
2	+	-	+	+	+
3	-	-	+	+	+
4	+	+	-	+	+
5	-	+	-	+	+
6	+	-	-	+	+
7	-	-	-	+	+
8	+	+	+	-	+
9	-	+	+	-	+
10	+	-	+	-	+
11	-	-	+	-	+
12	+	+	-	-	+
13	-	+	-	-	+
14	+	-	-	-	+
15	-	-	-	-	+

Продолжение табл. 5.1

Номер адреса	Номера замкнутых накоротко контактов разъема АДРЕС				
	A1-B1	A2-B2	A3-B3	A4-B4	A5-B5
16	+	+	+	+	-
17	-	+	+	+	-
18	+	-	+	+	-
19	-	-	+	+	-
20	+	+	-	+	-
21	-	+	-	+	-
22	+	-	-	+	-
23	-	-	-	+	-
24	+	+	+	-	-
25	-	+	+	-	-
26	+	-	+	-	-
27	-	-	+	-	-
28	+	+	-	-	-
29	-	+	-	-	-
30	+	-	-	-	-

" + " - контакты замкнуты накоротко,

" - " - контакты разомкнуты.

Ответная часть разъема КСИ должна быть подпаяна к соответствующему кабелю согласно ГОСТ 26.003-80.

6. ПОРЯДОК РАБОТЫ

6.1. Ручной режим управления

6.1.1. Кнопку ИНДИКАЦИЯ установите в положение ВВОДА.

6.1.2. Кнопку УПРАВЛЕНИЕ установите в положение МЕСТНОЕ.

6.1.3. Параллельный поразрядный ввод значения сопротивления:

присвойте каждой цифре вводимого в ЦМС числа номер разряда, идя справа налево и начиная с восьмого разряда,

например, если нужно установить значение сопротивления 2138765 Ω , то устанавливается соответствие цифр номерам разрядов

цифры	—————	2 138 765;
номера разрядов	—————	2 345 678;

в ряду кнопок ДЕСЯТИЧНЫЕ РАЗРЯДЫ нажмите кнопку с номером разряда, а затем на наборном поле нажмите КНОПКУ с цифрой, соответствующей данному разряду; при этом на цифровом табло в данном разряде будет индицироваться устанавливаемая цифра;

нажмите кнопку "="; при этом установленное сопротивление будет подключено к зажимам "R" ЦМС;

при необходимости изменить установленную цифру в каком-либо разряде на другую нужно в ряду кнопок ДЕСЯТИЧНЫЕ РАЗРЯДЫ нажать кнопку с номером этого разряда и затем на наборном поле нажать кнопку с устанавливаемой цифрой;

при необходимости полностью стереть записанное значение сопротивления нужно нажать кнопку "СТ"; при этом на цифровом табло в восьмом разряде будет индицироваться "0", а на выходе ЦМС установится нулевое сопротивление после нажатия кнопки "=".

Длительность переходного процесса при изменении сопротивления на выходе ЦМС не превышает 1 мс (В СХЕМЕ УПРАВЛЕНИЯ)

6.1.4. Последовательный ввод со сдвигом:

на наборном поле нажимайте кнопки, соответствующие цифрам данного числа, идя слева направо,

например, чтобы установить значение сопротивления 2138765 Ω , последовательно нажимайте на наборном поле кнопки 2, 1, 3, 8, 7, 6 и 5; при этом на цифровом табло будут появляться цифры, сдвигающиеся до тех пор, пока не установится заданное число;

нажмите кнопку "=", после чего установленное сопротивление будет подключено к зажимам "R" ЦМС;

при необходимости изменить цифру в каком-либо разряде или же стереть записанное значение, поступайте как указано в п. 6.1.3.

6.2. Дистанционный режим управления

6.2.1. Дистанционный режим управления осуществляется в соответствии с ГОСТ 26.003-80 при работе ЦМС в составе измерительно-вычислительного комплекса, зависит от назначения

комплекса, порядка взаимодействия включенных в него средств и задается программно.

6.2.2. Дистанционный режим управления ЦМС обладает следующими возможностями:

1/ непосредственно после включения питания ЦМС, а также при отсутствии однолинейного сообщения "Дистанционное управление" ("REN"), ЦМС устанавливается в режим ручного управления, независимо от положения переключателя УПРАВЛЕНИЕ, который в этом случае не блокируется;

2/ если имеется однолинейное сообщение "REN" и не приходила универсальная многолинейная команда "Блокировать ручной возврат к местному управлению" ("LLO"), то режим управления зависит от положения незаблокированного переключателя УПРАВЛЕНИЕ:

в положении МЕСТНОЕ осуществляется только режим ручного управления;

в положении ДИСТ. осуществляется режим ручного управления, если не было обращения к ЦМС по адресу, и режим дистанционного управления, если было обращение по адресу;

3/ если имеется однолинейное сообщение "REN" и приходила команда "LLO", то режим управления не зависит от положения переключателя УПРАВЛЕНИЕ, который в этом случае блокируется, а дистанционно устанавливаются:

режим дистанционного управления в момент обращения к ЦМС по адресу;

режим местного управления, если не было обращения к ЦМС по адресу, или после обращения к ЦМС по адресу была передана многолинейная команда "Перейти к местному управлению" ("GTL");

4/ реакцией на однолинейную команду "Очистить интерфейс" ("IFC"), которая устанавливает интерфейсные функции в исходное состояние;

5/ реакцией на присвоенный ЦМС адрес, принимая который прибор переходит в состояние готовности к приему адресованных многолинейных команд и информации об устанавливаемом значении сопротивления;

6/ реакцией на адресованную многолинейную команду "Не принимать" ("UNL"), после чего ЦМС способна принимать только однолинейные и универсальные многолинейные команды;

7/ реакцией на универсальную команду "Очистить устройство" ("LCL ") и адресованную команду "Очистить выбранные устройства" ("SLC "), после приема которых на цифровом табло ЦМС высвечивается нуль, а на выходе ЦМС устанавливается нулевое сопротивление;

8/ реакцией на адресованную команду "Запуск устройства" ("GET "), которая присваивает сопротивлению переданное ранее численное значение;

9/ возможностью приема управляющего слова, которое состоит из 4 байт информации, выраженной в уплотненном двоично-десятичном коде и представляющей собой целое положительное восьмизначное число, равное устанавливаемому значению сопротивления в омах; формат управляющего слова об устанавливаемом значении сопротивления представлен в табл. 6.1;

10/ возможностью индикации результатов промежуточных операций приема численного значения устанавливаемого сопротивления, если переключатель ИНДИКАЦИЯ установлен в положение ВВОДА, и численного значения фактически установленного на выходе ЦМС сопротивления, если переключатель ИНДИКАЦИЯ установлен в положение "R".

6.3. Повышение разрешающей способности ЦМС

6.3.1. Повышение разрешающей способности может быть достигнуто при использовании ЦМС в схеме рис. 6.1. Необходимо соблюдать условие: R_{III} значительно меньше $R_A + R_{ЦМС}$ для варианта а; R_{III} значительно меньше $R_{ЦМС}$ для варианта б.

Таблица 6.1

Байты	Линии данных			
	D IO1	D IO2	D IO3	D IO4
D AB1	I разр.2	2 разр.2	4 разр.2	8 разр.2
D AB2	I разр.4	2 разр.4	4 разр.4	8 разр.4
D AB3	I разр.6	2 разр.6	4 разр.6	8 разр.6
D AB4	I разр.8	2 разр.8	4 разр.8	8 разр.8

Продолжение табл. 6.1

Байты	Линии данных			
	D IO5	D IO6	D IO7	D IO8
D AB1	I разр.1	2 разр.1	4 разр.1	8 разр.1
D AB2	I разр.3	2 разр.3	4 разр.3	8 разр.3
D AB3	I разр.5	2 разр.5	4 разр.5	8 разр.5
D AB4	I разр.7	2 разр.7	4 разр.7	8 разр.7

Принятое сокращение : разр. - разряд

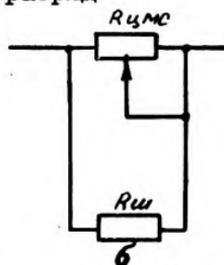
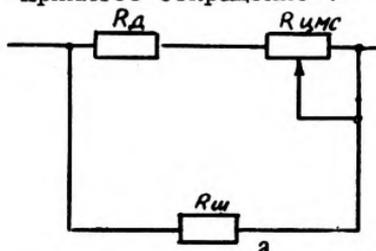
 R_d - добавочное сопротивление ; $R_{ш}$ - сопротивление шунта; $R_{цмс}$ - выходное сопротивление ЦМС

Рис.6.1

7. УКАЗАНИЯ ПО ПОВЕРКЕ

7.1. Настоящий раздел устанавливает методы и средства первичной и периодической поверок. Межповерочный интервал - I год.

7.2. Операции и средства поверки

7.2.1. При проведении поверки должны выполняться операции и применяться средства поверки, указанные в табл. 7.1.

Таблица 7.1.

Наименование операций	Номера пунктов ТО	Средства поверки и их нормативно-технические характеристики
1. Внешний осмотр	7.4.1	
2. Определение сопротивления между наружными частями корпуса и зажимом "  "	7.4.2	Цифровой комбинированный прибор Ц300 с разрешающей способностью 0,01 Ω
3. Определение сопротивления изоляции	7.4.3	Тераомметр Е6-13А с верхним пределом диапазона измеряемых сопротивлений 10 ¹² Ω и рабочим напряжением 100-200 В
4. Проверка электрической прочности изоляции	7.4.3	Установка для испытания электрической прочности изоляции типа 74022 мощностью на стороне высокого напряжения не менее 0,25 кВ · А
5. Определение начального сопротивления и его вариации	7.4.4	Компаратор напряжения Р3003 класса точности 0,0005, имеющий предел компарирования II, III, IV, V, в количестве 2 шт.

Продолжение табл. 7.1

Наименование операций	Номера пунктов ТО	Средства поверки и их нормативно-технические характеристики
6. Определение действительного значения сопротивлений декад	7.4.5. 7.4.6. 7.4.7 7.4.8	<p>Катушка электрического сопротивления измерительная (далее ОМЭС) типа РЗЭ1 с номинальным значением сопротивления 10Ω, класса точности 0,01.</p> <p>Переключатель направления тока с вариацией переходного сопротивления не более $0,1 \text{ м}\Omega$ и максимальной вариацией термоконтактной э.д.с. $3 \mu\text{В}$</p> <p>Компаратор напряжения РЗ003 класса точности 0,0005, имеющий предел компарирования II, III, IV V, в количестве 2 шт. ОМЭС типа РЗЭ1, 10Ω, II разряд; ОМЭС типа РЗЭ1, $10^2, 10^3, 10^4, 10^5 \Omega$, II разряд; ОМЭС типа Р4011, $10^6 \Omega$, класс точности 0,01.</p> <p>Вольтметр универсальный ШЭ1 с пределами измерений по постоянному току $10, 100 \mu\text{А}$, по сопротивлению $10 \text{ м}\Omega$, класса точности при измерении постоянного тока 0,02/0,005, а при измерении сопротивления - 0,005/0,001.</p>

Продолжение табл. 7.1

Наименование операций	Номера пунктов ТО	Средства поверки и их нормативно-технические характеристики
7. Определение правильности прохождения измерительной информации при ручном управлении и проверка режима дистанционного управления	7.4.9. 7.4.10	Вольтметр универсальный ЦЗІ с пределами измерений 1, 10, 100 к Ω класса точности 0,005/0,001; 1 М Ω класса точности 0,005/0,002; 10 М Ω класса точности 0,01/0,005. Прибор-контроллер, выполненный по схеме рис.7.5, или другая аппаратура, соответствующая требованиям ГОСТ 26.003-80.

7.2.2. Допускается применять другие вновь разработанные или находящиеся в обращении средства поверки, прошедшие метрологическую аттестацию в органах государственной метрологической службы и обеспечивающие поверку ЦМС с требуемой точностью.

7.3. Условия поверки и подготовка к ней

7.3.1. При проведении поверки должны соблюдаться нормальные условия (см. табл. 2.1).

7.3.2. Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

подготовка ЦМС к работе в соответствии с разделом 5;

подготовка к работе средств поверки в соответствии с их эксплуатационной документацией.

7.4. Проведение поверки

7.4.1. При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие ЦМС следующим требованиям:

в ЦМС не должно быть грубых механических повреждений корпуса, повреждений выступающих за габариты корпуса элементов;

ЦМС должна иметь неповрежденные пломбы;
органы ручного управления ЦМС должны иметь свободный ход;

маркировка ЦМС должна быть четкой.

Путем обнаружения на слух при наклонах ЦМС должно быть установлено отсутствие внутри нее посторонних предметов, незакрепленных элементов.

7.4.2. Определение сопротивления между наружными частями корпуса и зажимом " \perp " производите следующим образом:

к одному из зажимов средства проверки подключите игольчатый щуп, а другой зажим соедините с зажимом " \perp ";

прокалывая покрытие детали корпуса, по крайней мере, в одной точке и касаясь головок винтов крепления деталей корпуса, измерьте сопротивление; оно должно быть не более 0,5 Ω :

7.4.3. Определение электрического сопротивления и проверку электрической прочности изоляции ЦМС производите согласно указаниям табл. 2.3, используя аппаратуру, приведенную в табл. 7.1.

7.4.4. Определение начального сопротивления ЦМС и его вариации выполняйте в схеме (рис.7.1).

7.4.4.1. Установите комплектный нуль в схеме (см. рис.7.1) для чего:

проводники 1,2 и 3,4 подсоедините к одному из зажимов ЦМС;

на декадных переключателях обоих рядов КН1 и КН2 выставьте нули;

на КН2 нажмите кнопку "10V", поставьте переключатель рода работы в положение "0V", нажмите кнопку "X_I";

на КН1 нажмите кнопку "10V", поставьте переключатель рода работы в положение "U_I", нажмите кнопку "X_I", вращением оси переменного резистора "X_I", постепенно повышая чувствительность микровольтметра до 10 μV , установите стрелку на нулевую отметку нижней шкалы с погрешностью $\pm 0,2 \mu V$, нажмите кнопку "10V";

на КН1 поставьте переключатель рода работы в положение " U_2 ", нажмите кнопку " X_2 ", вращением оси переменного резистора " X_2 ", постепенно повышая чувствительность микровольтметра до $10 \mu\text{V}$, установите стрелку на нулевую отметку нижней шкалы с погрешностью $\pm 0,2 \mu\text{V}$, нажмите кнопку "IOV", подключите проводники 1-4 согласно схеме рис. 7.1.

7.4.4.2. Определение начального сопротивления и его вариации выполняйте следующим образом:

переключатель направления тока SI установите в положение I;

на ЦМС нажмите кнопку "СТ", а затем "-";

на КН1 установите в ряду " X_2 " значение U_2 в вольтах, равное

$$U_2 = 10^{-2} \cdot R_{N, \varphi} \quad (7.1)$$

где $R_{N, \varphi}$ - действительное значение сопротивления R_N в омах с учетом поправки на влияние температуры окружающего воздуха, нажмите кнопку " X_2 ", установите переключатель рода работы в положение " U_2 ";

на КН2 нажмите кнопку "IOV", переключатель рода работы установите в положение "0V", нажмите кнопку " X_1 ", вращением ручек декад ряда " X_1 " установите стрелку микровольтметра (постепенно повышая его чувствительность от 10 V до $100 \mu\text{V}$) компаратора КН1 на нулевую отметку нижней шкалы;

на КН1 нажмите кнопку " X_1 ", установите переключатель рода работы в положение " U_1 ", вращением ручек декад ряда " X_1 " установите стрелку микровольтметра (постепенно повышая чувствительность от 10 V до $100 \mu\text{V}$) на нулевую отметку нижней шкалы, произведите отсчет напряжения $U'_{1,0}$ в вольтах;

установите переключатель SI в положение "II" и произведите измерение напряжения $U''_{1,0}$ в вольтах, повторив все перечисленные в данном пункте операции;

если измерение напряжения $U'_{1,0}$ или $U''_{1,0}$ по приведенной выше методике окажется невозможным, то проводники 1 и 3 в схеме рис. 7.1 следует подключить к компаратору КН1, минуя

переключатель S I.I, после чего повторить измерение соответствующего напряжения, которое в этом случае должно быть учтено со знаком минус;

вычислите начальное сопротивление R_0 в омах с учетом знаков напряжений $U'_{I,0}$ и $U''_{I,0}$ по формуле:

$$R_0 = 50 (U'_{I,0} + U''_{I,0}); \quad (7.2)$$

повторите измерение начального сопротивления четыре раза и вычислите среднее значение начального сопротивления $R_{0,ср}$ в омах по формуле:

$$R_{0,ср} = \frac{1}{4} \sum_{i=1}^4 R_{0,i} \quad (7.3)$$

где $R_{0,i}$ - значение начального сопротивления, вычисленное по формуле (7.2) при i -м измерении;

вариацию начального сопротивления ΔR_0 в омах определите по формуле:

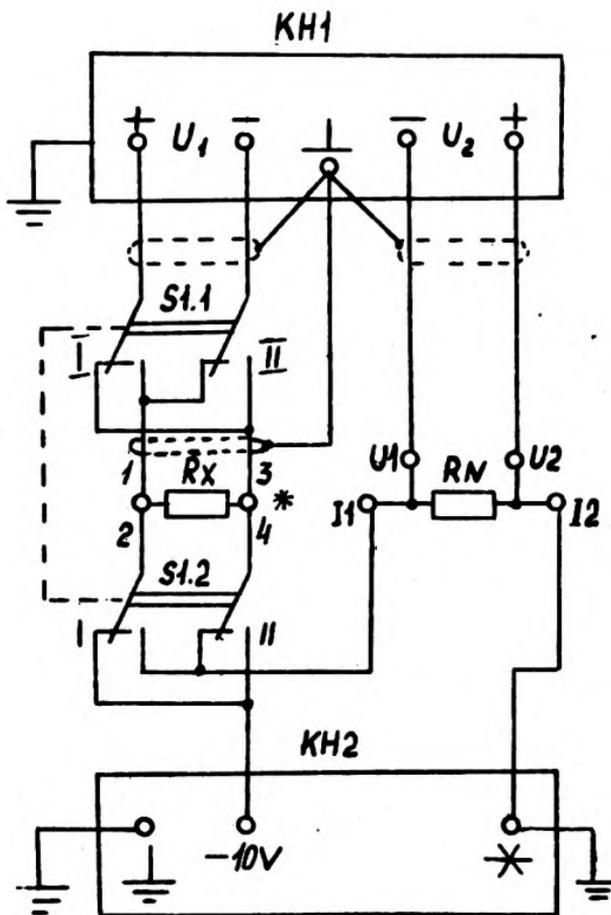
$$\Delta R_0 = R_{0,max} - R_{0,min}, \quad (7.4)$$

где $R_{0,max}$ и $R_{0,min}$ - соответственно наибольшее и наименьшее значения, определенные по формуле (7.2).

7.4.5. Определите действительного значения сопротивления декад от 1 до 90000 Ω выполняйте в схеме рис. 7.1 в последовательности табл. 7.2.

7.4.5.1. Включите в схему рис. 7.1 резистор R_n с номинальным значением сопротивления согласно табл. 7.2.

Переключатель направления тока S I установите в положение " I ".



KH1 - компаратор напряжения P3003, используемый в качестве средства измерения;

KH2 - компаратор напряжения P3003, используемый в качестве регулируемого источника питания;

R_N - ОМЭС типа P32I, 10Ω , III разряд;

R_X - поверяемая ЦМС (заземление не показано);

S1 - переключатель направления тока (см. табл. 7.1).

Для сборки схемы рекомендуется использовать проводники с сопротивлением изоляции не ниже $1 \cdot 10^{11} \Omega$ на $1m$ длины.

Рис. 7.1.

Таблица 7.2

Номинальное значение измеряемого сопротивления $R_{x,н} \cdot \Omega$	Номинальное значение сопротивления ОМЭС. $R_{N,н} \cdot \Omega$	Действительное значение сопротивления ОМЭС, $R_{N,г} \cdot \Omega$	Установленное значение напряжения U_2 на КН1, $(U_2 = I \cdot R_{N,г})$, V	Измеренное значение напряжения на КН1, U_1 , V		Значение $R_{x,изм.} = \frac{U_1' + U_1''}{2I}$, Ω	Действительное значение измеряемого сопротивления $R_{x,г} = R_{x,изм} \cdot K_0$, Ω	Отклонение от номинального значения $\Delta R_x = R_{x,г} - R_{x,н}$, Ω	Предел допускаемого отклонения измеряемого сопротивления от номинального, Ω	Номинальное значение напряжения КН2, V
				U_1'	U_1''					
I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	II
$1 \cdot 10^6$ $2 \cdot 10^6$	$1 \cdot 10^6$		$U_2 = 10^{-6} \cdot R_{N,г}$		U_1', x				± 1000 ± 2000	2 3
$1 \cdot 10^5$ $2 \cdot 10^5$ $3 \cdot 10^5$ $4 \cdot 10^5$ $5 \cdot 10^5$ $6 \cdot 10^5$ $7 \cdot 10^5$ $8 \cdot 10^5$ $9 \cdot 10^5$	$1 \cdot 10^5$		$U_2 = 10^{-5} \cdot R_{N,г}$		U_1', x				± 10 ± 20 ± 30 ± 40 ± 50 ± 60 ± 70 ± 80 ± 90	2 3 4 5 6 7 8 9 10
$1 \cdot 10^4$ $2 \cdot 10^4$ $3 \cdot 10^4$ $4 \cdot 10^4$ $5 \cdot 10^4$	$1 \cdot 10^4$		$U_2 = 10^{-4} \cdot R_{N,г}$		1				± 1 ± 2 ± 3 ± 4 ± 5	2 3 4 5 6

Номинальное значение измеряемого сопротивления $R_{X,н}, \Omega$	Номинальное значение сопротивления ОМЭС, $R_{N,н}, \Omega$	Действительное значение сопротивления ОМЭС, $R_{N,г}, \Omega$	Устанавливаемое значение напряжения U_2 на КН1 $U_2 = I \cdot R_{N,г}, V$	Измеренное значение напряжения на КН1 M, V		Значение $R_{X,изм} = \frac{U_{iX} + U_{iX}''}{2I}, \Omega$	Действительное значение измеряемого сопротивления $R_{X,г} = R_{X,изм} - R_0, \Omega$	Отклонение от номинального значения $\Delta R_X = R_{X,г} - R_{X,н}, \Omega$	Предел допускаемого отклонения измеряемого сопротивления от номинального, Ω	Номинальное значение напряжения КН2, V
				U_{iX}'	U_{iX}''					
I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	II
6 · 10 ⁴ 7 · 10 ⁴ 8 · 10 ⁴ 9 · 10 ⁴	1 · 10 ⁴		$U_2 = 10^{-4} \cdot R_{N,г}$						± 6 ± 7 ± 8 ± 9	7 8 9 10
1 · 10 ³ 2 · 10 ³ 3 · 10 ³ 4 · 10 ³ 5 · 10 ³ 6 · 10 ³ 7 · 10 ³ 8 · 10 ³ 9 · 10 ³	1 · 10 ³		$U_2 = 10^{-3} \cdot R_{N,г}$						± 0,1 ± 0,2 ± 0,3 ± 0,4 ± 0,5 ± 0,6 ± 0,7 ± 0,8 ± 0,9	2 3 4 5 6 7 8 9 10

Номинальное значение измеряемого сопротивления $R_{x,н}, \Omega$	Номинальное значение сопротивления ОМЭС, $R_{x,н}, \Omega$	действительное значение сопротивления ОМЭС, $R_{x,д}, \Omega$	Устанавливаемое значение напряжения U_2 на КН1 $(U_2 = I \cdot R_{x,д}),$ V	Измеренное значение напряжения U_1 на КН1, V		Значение $R_{x,изм.} = \frac{U_{ix} + U_{ix}'}{2I},$ Ω	Действительное значение измеряемого сопротивления $R_{x,д} \cdot R_{x,изм} \cdot R_{x,н},$ Ω	Отклонение от номинального значения $\Delta R_x = R_{xy} - R_{x,н},$ Ω	Предел допускаемого отклонения измеряемого сопротивления от номинального, Ω	Номинальное значение напряжения КН2, V
				U_{ix}	U_{ix}'					
I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1 · 10 ²	1 · 10 ²		$U_2 = 10^{-2} \cdot R_{x,д}$						0,012	2
2 · 10 ²									0,022	3
3 · 10 ²									0,03	4
4 · 10 ²									0,04	5
5 · 10 ²									0,05	6
6 · 10 ²									0,06	7
7 · 10 ²									0,07	8
8 · 10 ²									0,08	9
9 · 10 ²									0,09	10
10	10		$U_2 = 10^{-2} \cdot R_{x,д}$						0,0025	0,2
20									0,0034	0,3
30									0,0045	0,4
40									0,0056	0,5
50									0,0065	0,6
60									0,0075	0,7
70									0,0084	0,8
80									0,0096	0,9
90									0,0108	1,0

Номинальное значение измеряемого сопротивления $R_{x,н}, \Omega$	Номинальное значение сопротивления ОМЭС, $R_{н,н}, \Omega$	Действительное значение сопротивления ОМЭС, $R_{н,г}, \Omega$	Устанавливаемое значение напряжения U_2 на КН1 $U_2 = I \cdot R_{н,г},$ V	Измеренное значение напряжения U_I на КН1, V $U_{i,x}^i \quad U_{i,x}^n$		Значение $R_{x,изм} = \frac{U_{i,x}^i \cdot U_{i,x}^n}{2I}$ Ω	Действительное значение измеряемого сопротивления $R_{x,г} = R_{x,изм} - R_0,$ Ω	Отклонение от номинального значения $\Delta R_x = R_{x,г} - R_{x,н},$ Ω	Предел допускаемого отклонения измеряемого сопротивления от номинального, Ω	Номинальное значение напряжения КН2, V
I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	II
1 2 3 4 5 6 7 8 9	10		$U_2 \cdot 10^{-2} \cdot R_{н,г}$						± 0,0016 ± 0,0017 ± 0,0018 ± 0,0019 ± 0,0020 ± 0,0021 ± 0,0022 ± 0,0023 ± 0,0024	0,11 0,12 0,13 0,14 0,15 0,16 0,17 0,18 0,19

Примечание: 1. $R_0 = R_0, ср$ - для диапазона измеряемых сопротивлений от 1 до $9 \cdot 10^2 \Omega$
 2. $R_{x, д} = R_{x, изм}$ - для диапазона измеряемых сопротивлений $1 \cdot 10^3 \Omega$ и более

7.4.5.2. Установите комплектные нули согласно п.7.4.4.1.

7.4.5.3. На КН2 установите:

на декадах ряда " X_1 " - напряжение согласно табл. 7.2;

переключатель рода работы - в положение "0_v";

переключатель микровольтметра - в положение "IOV".

На ЦМС установите значение проверяемого сопротивления и нажмите кнопку "=".

На КН1:

в ряду " X_2 " установите значение U_2 в вольтах согласно табл. 7.2;

нажмите кнопку "IOV" переключателя микровольтметра;

нажмите кнопку " X_2 ";

установите переключатель рода работы в положение " U_2 ".

На КН2:

нажмите кнопку " X_1 ";

вращением ручек декад ряда " X_1 " установите стрелку микровольтметра (постепенно повышая его чувствительность от IOV до IOO μV) компаратора КН1 на нулевую отметку шкалы.

На КН1:

нажмите кнопку "IOV";

нажмите кнопку " X_1 ";

установите переключатель рода работы в положение " U_1 ";

вращением ручек декад ряда " X_1 " установите стрелку микровольтметра (постепенно повышая чувствительность от IO v до IOO μV) на нулевую отметку нижней шкалы;

произведите отсчет напряжения $U'_{I,X}$ в вольтах;

нажмите кнопку "IOV".

7.4.5.4. Установите переключатель SI в положение "П" и произведите измерение напряжения $U''_{I,X}$ в вольтах, повторив операции по п. 7.4.5.3.

7.4.5.5. Вычислите действительное значение измеряемого сопротивления по формуле:

$$R_X = \frac{U'_{I,X} + U''_{I,X}}{2 \cdot I} - R_{0, \text{ср.}} \quad (7.5)$$

7.4.6. Определение действительного значения измеряемого сопротивления декад от $10^5 \Omega$ до $2 \cdot 10^6 \Omega$ производите для

одного из положений переключателя S в схеме рис. 7.2 с учетом указаний табл. 7.2 и вычислите значение измеряемого сопротивления по формуле:

$$R_x = \frac{U' I_x}{I} \quad (7.6)$$

Результаты проверки, указанные в графе 8 табл. 7.2, заносятся в формуляр.

Рекомендуется при определении действительного значения измеряемого сопротивления от 20000 до 90000 Ω повысить чувствительность микровольтметра до 1 мВ.

7.4.7. Определение действительного значения сопротивлений от 10^5 до $2 \cdot 10^6 \Omega$ выполняйте в схеме рис. 7.2, где прибор ШЗІ используется в качестве нулевого индикатора, в последовательности согласно табл. 7.2.

7.4.7.1. Выполните операции по п. 7.4.5.1 в схеме рис. 7.2.

7.4.7.2. Установите комплектный нуль в схеме (см. рис. 7.2), для чего:

установите переключатель S в положение «II», проводники 1, 2 и 3, 4 подсоедините к одному из зажимов ЦМС;

на декадных переключателях обоих рядов КН2 и КН1 выставьте нули;

на приборе ШЗІ установите предел 10 мВ;

на КН2:

нажмите кнопку "10V";

поставьте переключатель рода работы в положение "0V", нажмите кнопку "X₁";

на КН1 нажмите кнопку "10V", поставьте переключатель рода работы в положение "0V", нажмите кнопку "X₂",

вращением оси переменного резистора "X₂" установите на приборе ШЗІ нулевое показание с погрешностью $\pm 0,2 \mu\text{V}$;

установите переключатель S в положение "I";

на КН1 нажмите кнопку "X₁", вращением оси переменного резистора "X₁" установите на приборе ШЗІ нулевое показание с погрешностью $\pm 0,2 \mu\text{V}$;

подключите проводники 1-4 согласно схеме рис. 7.2.

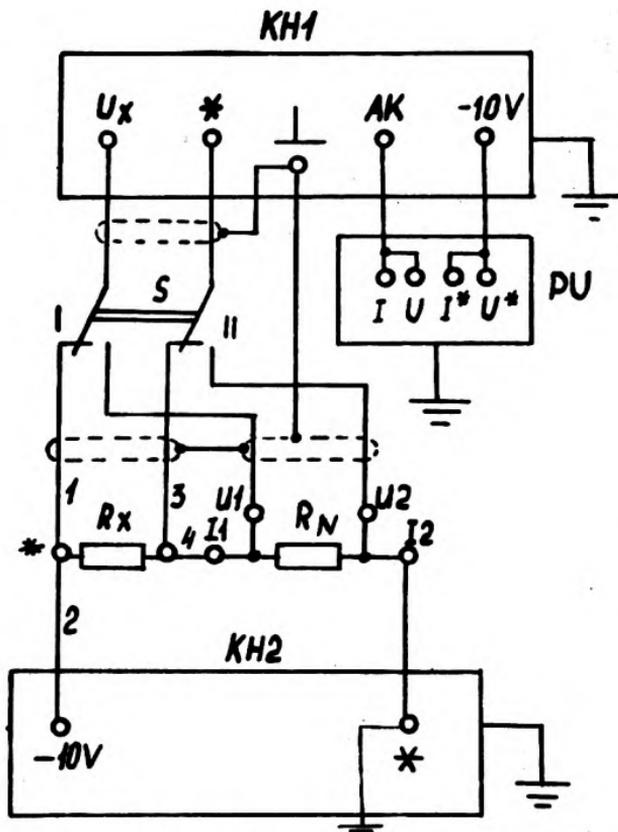
7.4.7.3. На приборе ШЗІ установите предел 10 мА.

На КН2 установите:

на декадах ряда "X₁" - напряжение согласно табл. 7.2;

переключатель рода работы - в положение "0V";

переключатель микровольтметра - в положение "10V".



КН1 - компаратор напряжения Р3003, используемый в качестве средства измерения;

КН2 - компаратор напряжения Р3003, используемый в качестве регулируемого источника питания;

R_N - ОМЭС с номинальным значением сопротивления согласно табл. 7.2;

R_x - поверяемая ЦМС;

ПУ - вольтметр универсальный ШЗІ;

з - переключатель (см. табл. 7.1).

Для сборки схемы рекомендуется использовать проводники с сопротивлением изоляции не ниже $1 \cdot 10^{11} \Omega$ на $1m$ длины.

Рис. 7.2.

На ИМС установите значение проверяемого сопротивления и нажмите кнопку "=".

Установите переключатель S в положение "II".

На КН1:

установите переключатель рода работы в положение "0,0";

установите в ряду " X_2 " значение U_2 в вольтах согласно табл. 7.2;

нажмите кнопку " X_2 ".

На приборе ЩЗ1 установите предел $10 \mu A$.

На КН2:

нажмите кнопку " X_1 ";

вращением ручек декад ряда " X_1 " установите на приборе ЩЗ1 нулевое показание с погрешностью $\pm 2 nA$.

7.4.7.4. Поставьте переключатель S в положение "I".

На КН1:

нажмите кнопку " X_1 ";

вращением ручек декад ряда " X_1 " установите на приборе ЩЗ1 нулевое показание с погрешностью $\pm 2 nA$ и произведите отсчет напряжения $U'_{I,X}$ в вольтах.

7.4.7.5. Вычислите действительное значение измеряемого сопротивления по формуле (7.6).

Результаты поверки, указанные в графе 8 табл. 7.2, занесите в формуляр.

7.4.8. Определение действительного значения сопротивления от 3 до $10 M\Omega$ производите с помощью прибора ЩЗ1 на пределе $10 M\Omega$, в соответствии с табл. 7.3.

Результаты поверки, указанные в графе 2 табл. 7.3, занесите в формуляр.

Таблица 7.3

Номинальное значение измеряемого сопротивления $R_x, \text{н}, \Omega$	Действительное значение измеряемого сопротивления $R_x, \text{г}, \Omega$	Отклонение от номинального значения $\Delta R_x = R_{x, \text{г}} - R_{x, \text{н}}, \Omega$	Предел допускаемого отклонения измеряемого сопротивления от номинального, Ω
1	2	3	4
$3 \cdot 10^6$			± 3000
$4 \cdot 10^6$			± 4000
$5 \cdot 10^6$			± 5000
$6 \cdot 10^6$			± 6000
$7 \cdot 10^6$			± 7000
$8 \cdot 10^6$			± 8000
$9 \cdot 10^6$			± 9000
$10 \cdot 10^6$			± 10000

7.4.9. Определение правильности прохождения информации при ручном управлении производится следующим образом:

1/ включите в сеть поверяемую ЦМС и цифровой омметр, например, прибор ЩЗІ и прогрейте их в течение времени, указанного в их эксплуатационной документации;

установите диапазон цифрового омметра, соответствующий измерению единиц омов, и подключите цифровой омметр к зажимам "R" ЦМС;

установите на ЦМС переключатель ИНДИКАЦИЯ в положение ВВОДА, а переключатель УПРАВЛЕНИЕ в положение МЕСТНОЕ;

установите начальное сопротивление на выходе ЦМС последовательным нажатием кнопок "СТ" и "=" наборного поля; при этом подключенный к ЦМС омметр должен показать сопротивление не более $0,02 \Omega$, а на световом табло ЦМС в восьмом разряде должен индицироваться "0";

2/ на ЦМС установите переключатель ИНДИКАЦИЯ в положение ВВОДА, нажмите кнопку "8" в ряду ДЕСЯТИЧНЫЕ РАЗРЯДЫ, а затем кнопку "1" наборного поля; при этом в восьмом разряде светового табло должна индицироваться цифра "1";

при переводе переключателя ИНДИКАЦИЯ в положение "R" вместо цифры "I" на световом табло должен индицироваться "0";

при нажатии кнопки "=" на световом табло ЦМС должна индицироваться цифра "I" в восьмом разряде, а цифровой омметр должен показать значение $I \Omega$ с погрешностью $\pm (0,16 + \delta_{ц})\%$, где $\delta_{ц}$ – погрешность цифрового омметра в процентах;

переведите переключатель ИНДИКАЦИЯ в положение ВВОДА и нажмите кнопку "СТ"; при этом в восьмом разряде должен индицироваться "0";

3/ выполните операции, указанные в подпункте 2 п.7.4.9, последовательно нажимая на наборном поле ЦМС кнопки "2", "3", "4", ... "9";

4/ выполните операции, указанные в подпунктах 2,3 п.7.4.9, последовательно на седьмом, шестом, ... , втором разрядах, устанавливая на цифровом омметре соответствующий диапазон измерений;

5/ на ЦМС установите переключатель ИНДИКАЦИЯ в положение ВВОДА, семь раз нажмите на кнопку "I" наборного поля; при этом на световом табло должны последовательно появляться: цифра "I" в восьмом разряде, "II" – в седьмом и восьмом разрядах ... , "I III III" – с восьмого по второй разряд;

нажмите кнопку "СТ", после чего на световом табло ЦМС должен индицироваться "0" в восьмом разряде;

6/ выполните операции, указанные в подпункте 5 п.7.4.9, последовательно нажимая на наборном поле ЦМС кнопки "2", "3", ... "9";

7/ на наборном поле нажмите кнопку "I", а затем семь раз кнопку "0"; при этом цифра "I" должна последовательно пройти все разряды с восьмого по первый и остаться в первом разряде; на световом табло должно быть число "10 000 000";

нажмите кнопку "СТ", после чего на световом табло ЦМС должен индицироваться "0" в восьмом разряде;

8) проверьте появление на световом табло ЦМС сигнала ПЕРГРУЗ и наличие разрыва цепи ЦМС, при этом, для чего:

установите на цифровом омметре диапазон измерения, соответствующий десяткам мегаом;

на наборном поле ЦМС наберите число 10000 000, которое должно индицироваться на световом табло;

нажмите кнопку " = " - при этом цифровой омметр должен показать $10 \text{ М}\Omega$ с погрешностью $\pm (0,1 + \delta_{ц})\%$, где $\delta_{ц}$ - погрешность цифрового омметра в процентах:

на наборном поле ЦМС нажмите кнопки "0" и "="; при этом на световом табло ЦСМ индицируется ПЕРЕГРУЗ, а цифровой омметр покажет число (обозначение), соответствующее разрыву цепи, подключенной к его входным зажимам;

нажмите кнопку "СТ", наберите число 10 000 000 и нажмите кнопку " = "; в ряду ДЕСЯТИЧНЫЕ РАЗРЯДЫ нажмите кнопку "2", затем на наборном поле нажмите одну из кнопок "1", "2", ... "9" и кнопку " = "; при этом на световом табло ЦМС индицируется ПЕРЕГРУЗ, в цифровой омметр покажет разрыв цепи;

нажмите кнопку "СТ", наберите число 10 000 000 и нажмите кнопку " = ";

в ряду ДЕСЯТИЧНЫЕ РАЗРЯДЫ нажмите кнопку "1", затем на наборном поле нажмите одну из кнопок "2", "3", ... "9" и кнопку " = "; при этом на табло ЦМС индицируется ПЕРЕГРУЗ, а цифровой омметр покажет разрыв цепи.

7.4.10. Проверку режима дистанционного управления (ДУ) ЦМС производите в автоматизированной системе, показанной на рис.7.3.

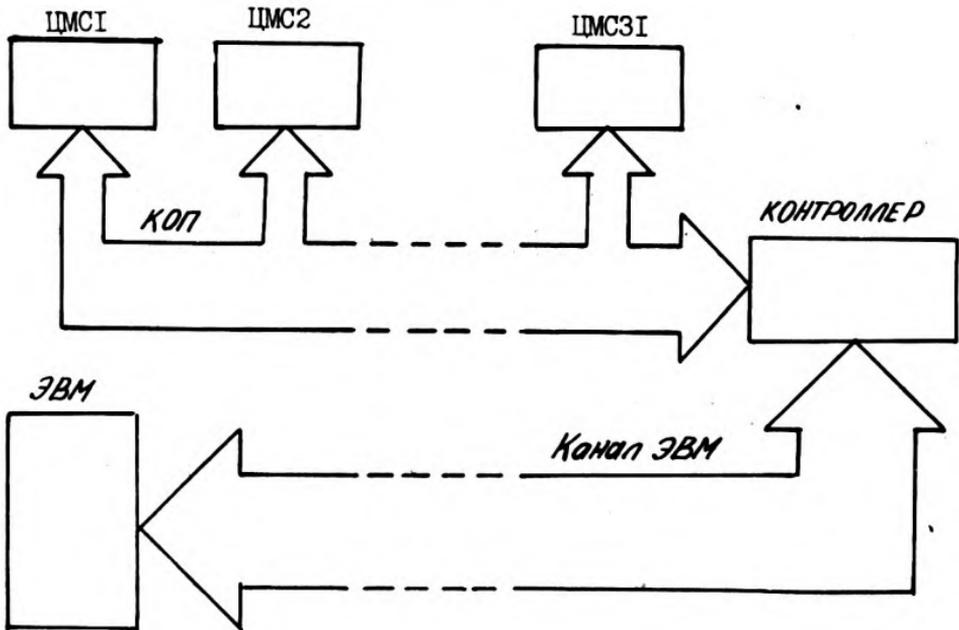
Допускается проверку режима ДУ производить по схеме рис.7.4 с использованием управляемого вручную прибора-контроллера, логическая реализация которого приведена на рис.7.5, а требования к параметрам схемы приведены в ГОСТ 26.003-80.

7.4.10.1. В зависимости от способа проверки режима ДУ соберите схему по рис.7.3 или рис.7.4, учитывая, что КОП представляет собой совокупность изготовленных по ГОСТ 26.003-80 кабелей, количество которых равно количеству проверяемых ЦМС. Каждый из кабелей подключается к ответным частям разъемов с маркировкой "КОП".

Соединение КОНТРОЛЛЕРА с каналом ЭВМ осуществляется при его установке в соответствующую розетку блока расширения ЭВМ.

7.4.10.2. К выходным зажимам "R" проверяемой ЦМС подключите входной кабель цифрового омметра.

7.4.10.3. Включите питание аппаратуры, приведенной на рис.7.3 (рис.7.4), и подготовьте ее к работе в соответствии с ее эксплуатационной документацией.



ЦМС1-ЦМС3I - одновременно поверяемые в режиме ДУ ЦМС (их количество может изменяться от I до 3I);

КОП - канал общего пользования бит-параллельного байт-последовательного интерфейса;

ЭВМ - одна из семейств ЭВМ малой или средней мощности, например, "Электроника", "СМ" или др;

КОНТРОЛЛЕР - устройство управления вводом-выводом информации на КОП, которое представляет собой выполненный в конструктивах ЭВМ модуль, устанавливаемый в соответствующую розетку блока расширения ЭВМ (выполняется потребителем самостоятельно, либо входит в комплект поставки ЭВМ).

Рис.7.3.

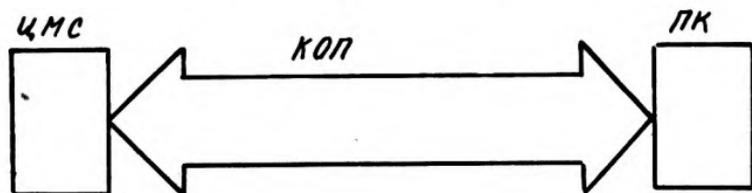
7.4.10.4. Проверку режима ДУ (как по схеме рис.7.3, так и по схеме рис.7.4) производите по тест-программе, состоящей из функционального теста и теста адресов.

Операции и их последовательность при выполнении функционального теста приведены в табл.7.4, причем многократно повторяемые операции в указанной последовательности приведены в виде подпрограмм I и II функционального теста в табл.7.5 и 7.6 соответственно.

Операции и их последовательность при выполнении теста адреса "0" приведены в табл.7.7, причем многократно повторяемые операции в указанной последовательности приведены в виде подпрограммы теста адресов в табл.7.8.

Тест адресов в полном объеме состоит из теста адреса "0" и выполненных аналогичным образом тестов адресов "1", "2" ... "30".

Необходимые указания по выполнению операций функционального теста и теста адресов приведены в табл.7.9.



ЦМС, КОП - см. рис.7.3;

ПК - прибор-контроллер с ручным управлением.

Рис. 7.4.

7.4.10.5. Способы выполнения операций, указанные в табл.7.4 - 7.8, означают:

ручной - воздействия на органы ручного управления ЦМС или цифрового омметра (как при использовании схемы рис.7.3, так и при использовании схемы рис.7.4);

автоматический - воздействия с помощью ЭВМ при использовании схемы рис.7.3 и воздействия на органы ручного управления прибора-контроллера при использовании схемы рис.7.4.

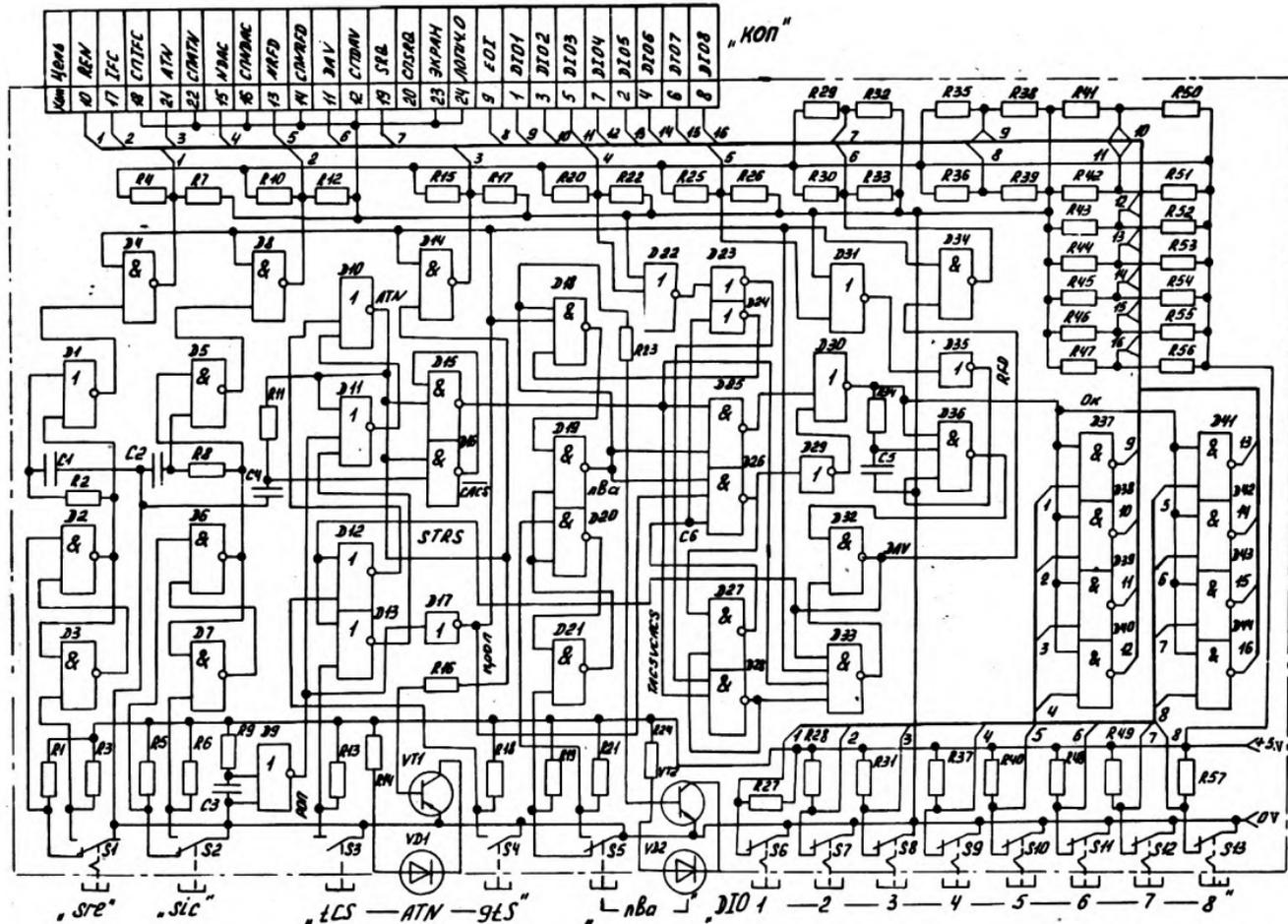


Таблица 7.4

Операции функционального теста

№ операции	Способ выполнения операций (КОНТРОЛЯ)	Наименование операции
I	Ручной	Присвоение ЦМС адреса "0" (см.п.5.7)
2		Установка переключателя ИНДИКАЦИЯ ЦМС в положение ВВОДА
3		Установка переключателя УПРАВЛЕНИЕ ЦМС в положение ДИСТ.
4		Запуск тест - программы
5	Автоматический	Снятие однолинейной команды "REN "
6		Останов тест-программы
7	Ручной, визуальный	Проверка наличия режима РУ ЦМС (см. перечисление 5 п.7.4.9)
8		Продолжение тест-программы
9	Автоматический	Установка однолинейной команды "REN "
10		Останов тест - программы
II	Ручной, визуальный	Проверка наличия режима РУ ЦМС и установка на ее цифровом табло любого значения сопротивления
12		Продолжение тест-программы
13	Автоматический	Установка однолинейной команды "ATN "
14		Передача многолинейной команды "M L A (0)"
15		Останов тест-программы
16	Ручной, визуальный	Проверка отсутствия режима РУ ЦМС
17		Установка на цифровом омметре предела, соответствующего измерению 10Ω с максимальной чувствительностью

Продолжение табл.7.4

№ операции	Способ выполнения операций (КОНТРОЛЯ)	Наименование операции
18	Ручной	Продолжение тест - программы
19	См. табл. 7.5	Выполнение операций подпрограммы I (см. табл. 7.5) для $T=3s$ и $R = 0\Omega$
20		То же $R = 1\Omega$
21		" $R = 2\Omega$
22		" $R = 3\Omega$
23		" $R = 4\Omega$
24		" $R = 5\Omega$
25		" $R = 6\Omega$
26		" $R = 7\Omega$
27		" $R = 8\Omega$
28		" $R = 9\Omega$
29		" $R = 10\Omega$
30	Автоматический	Останов тест - программы
31	Ручной	Установка на цифровом омметре предела, соответствующего измерению 100Ω с максимальной чувствительностью
32		Продолжение тест-программы
33	См. табл. 7.5	Выполнение операций подпрограммы I для $T = 3s$ и $R = 20\Omega$
34		То же $R = 30\Omega$
35		" $R = 40\Omega$
36		" $R = 50\Omega$
37		" $R = 60\Omega$
38		" $R = 70\Omega$
39		" $R = 80\Omega$
40		" $R = 90\Omega$
41		" $R = 100\Omega$

Продолжение табл.7.4

№ операции	Способ выполнения операций (контроля)	Наименование операции
42	Автоматический	Останов тест-программы
43	Ручной	Установка на цифровом омметре предела, соответствующего измерению $1\text{ к}\Omega$ с максимальной чувствительностью
44		Продолжение тест-программы
45	См. табл. 7.5	Выполнение операций подпрограммы I для $T = 3\text{с}$ и $R = 200\Omega$ То же $R = 300\Omega$ " $R = 400\Omega$ " $R = 500\Omega$ " $R = 600\Omega$ " $R = 700\Omega$ " $R = 800\Omega$ " $R = 900\Omega$ " $R = 1000\Omega$
54	Автоматический	Останов тест-программы
55	Ручной	Установка на цифровом омметре предела, соответствующего измерению $10\text{ к}\Omega$ с максимальной чувствительностью Продолжение тест-программы
57	См. табл. 7.5	Выполнение операций подпрограммы I для $T = 3\text{с}$ и $R = 2000\Omega$ То же $R = 3000\Omega$ " $R = 4000\Omega$ " $R = 5000\Omega$ " $R = 6000\Omega$

Продолжение табл. 7.4

№ операции	Способ выполнения операций (контроля)	Наименование операции
62	См. табл. 7.5	Выполнение операций подпрограммы I для $T = 3\text{с}$ и $R = 7000\ \Omega$
63		" $R = 8000\ \Omega$
64		" $R = 9000\ \Omega$
65		" $R = 10000\ \Omega$
66		Автоматический
67	Ручной	Установка на цифровом омметре предела, соответствующего измерению $100\text{к}\Omega$ с максимальной чувствительностью
68		Продолжение тест-программы
69	См. табл. 7.5	Выполнение операций подпрограммы I для $T = 4\text{с}$ и $R = 20000\ \Omega$
70		То же $R = 30000\ \Omega$
71		" $R = 40000\ \Omega$
72		" $R = 50000\ \Omega$
73		" $R = 60000\ \Omega$
74		" $R = 70000\ \Omega$
75		" $R = 80000\ \Omega$
76		" $R = 90000\ \Omega$
77		" $R = 100000\ \Omega$
78		Автоматический
79	Ручной	Установка на цифровом омметре предела, соответствующего измерению $1\text{М}\Omega$ с максимальной чувствительностью
80		Продолжение тест-программы

Продолжение табл. 7.4

№ опера- ции	:Способ выпол- нения операций: :(КОНТРОЛЯ)	Наименование операции
81	См.табл. 7.5	Выполнение операций подпрограммы I для $T = 5\text{с}$ и $R = 200000 \Omega$
82		То же $R = 300000 \Omega$
83		" $R = 400000 \Omega$
84		" $R = 500000 \Omega$
85		" $R = 600000 \Omega$
86		" $R = 700000 \Omega$
87		" $R = 800000 \Omega$
88		" $R = 900000 \Omega$
89		" $R = 1000000 \Omega$
90		Автоматический
91	Ручной	Установка на цифровом омметре пре- дела, соответствующего измерению $10 \text{ M}\Omega$ с максимальной чувстви- тельностью
92		Продолжение тест-программы
93	см.табл.7.5	Выполнение операций подпрограммы I для $T = 7\text{с}$ и $R = 2000000 \Omega$
94		То же $R = 3000000 \Omega$
95		" $R = 4000000 \Omega$
96		" $R = 5000000 \Omega$
97		" $R = 6000000 \Omega$
98		" $R = 7000000 \Omega$
99		" $R = 8000000 \Omega$
100		" $R = 9000000 \Omega$
101		" $R = 10000000 \Omega$
102		См.табл.7.6
103	То же $R = 12000000 \Omega$	
104	" $R = 13000000 \Omega$	
105	" $R = 14000000 \Omega$	

Продолжение табл .7.4

# операции	Способ выполнения операций (контроля)	Наименование операции
I06	СМ.табл.7.6	Выполнение операций подпрограммы II для R = 15000000 Ω
I07		То же R = 16000000 Ω
I08		" R = 17000000 Ω
I09		" R = 18000000 Ω
II0		" R = 19000000 Ω
II1		" R = 20000000 Ω
II2		" R = 30000000 Ω
II3		" R = 40000000 Ω
II4		" R = 50000000 Ω
II5		" R = 60000000 Ω
II6		" R = 70000000 Ω
II7		" R = 80000000 Ω
II8		" R = 90000000 Ω
II9	Автоматический	Передача многолинейной команды "UNL"
I20		Снятие однолинейной команды "ATN"
I21		Передача байта значения сопротивления R = 1234567 Ω D AB1 (R)
I22		то же D AB2 (R)
I23		" D AB3 (R)
I24		" D AB4 (R)
I25		Останов тест программы
I26	Ручной, визуальный	Проверка отсутствия индикации на табло ЦМС переданного значения сопротивления, а также отсутствия режима РУ ЦМС
I27		Установка переключателя УПРАВЛЕНИЕ ЦМС в положение МЕСТНОЕ
I28		Продолжение тест-программы
I29	Автоматический	Передача байта значения сопротивления R = 1234567 Ω D AB1 (R)

Продолжение табл.7.4

№ операции (контроля)	Способ выполнения операций	Наименование операции
I30	Автоматический	Передача байта значения сопротивления $R = I234567 \Omega$ $DAB2 (R)$
I31		То же $DAB3(R)$
I32		" $DAB4 (R)$
I33		Останов тест-программы
I34	Ручной, визуальный	Проверка отсутствия индикации на табло ЦМС переданного значения сопротивления и наличия режима РУ ЦМС
I35		Продолжение тест-программы
I36	Автоматический	Установка однолинейной команды "ATN "
I37		Передача многолинейной команды " LLO "
I38		Останов тест-программы
I39	Ручной, визуальный	Проверка наличия режима РУ ЦМС, установка на выходе ЦМС сопротивления $100 \text{ к}\Omega$ с помощью органов ручного управления
I40		Продолжение тест-программы
I41	Автоматический	Передача многолинейной команды "M L A (O) "
I42		Останов тест-программы
I43	Ручной, визуальный	Проверка отсутствия режима РУ ЦМС
I44		Продолжение тест-программы
I45	Автоматический	Снятие однолинейной команды "ATN "
I46		Передача байта значения сопротивления $R = I234567 \Omega$ $DAB1 (R)$
I47		То же $DAB 2(R)$
I48		" $DAB3 (R)$
I49		" $DAB4 (R)$
I50		Пауза $T = 3\text{с}$
I51	Визуальный	Проверка во время паузы наличия индикации на табло ЦМС переданного значения

Продолжение табл. 7.4

№ операции	Способ выполнения операций (контроля)	Наименование операции
I51	Визуальный	ния сопротивления, а на табло цифрового омметра - предшествующего значения сопротивления
I52	Автоматический	Установка однолинейной команды "ATN "
I53		Передача многолинейной команды " GTL "
I54		Передача многолинейной команды " GET "
I55		Передача многолинейной команды " DCL "
I56		Останов тест-программы
I57	Ручной, визуальный	Проверка сохранения на табло цифрового омметра и ЦМС предыдущих показаний
I58		Проверка наличия режима РУ ЦМС
I59		Продолжение тест - программы
I60	Автоматический	Передача многолинейной команды "MLA(O)"
I61		Снятие однолинейной команды "ATN "
I62		Передача байта значения сопротивления R = I0987654 Ω DAB1 (R)
I63		То же DAB2 (R)
I64		" DAB3 (R)
I65		" DAB4 (R)
I66		Пауза T = 3s
I67	Визуальный	Проверка во время паузы наличия индикации переданного значения сопротивления на табло ЦМС и отсутствия индикации этого значения на табло цифрового омметра
I68	Автоматический	Установка однолинейной команды "ATN "
I69		Передача многолинейной команды "MTA (O)"
I70		Передача многолинейной команды " GET "
I71		Останов тест - программы

Продолжение табл.7.4

# операций	:Способ : :выполнения : :операций : :(контроля)	Наименование операции
I72	Ручной, визуальный	Проверка сохранения на табло цифрового омметра и ЦМС предыдущих показаний
I73		Проверка отсутствия режима РУ ЦМС
I74		Продолжение тест - программы
I75	Автоматический	Снятие однолинейной команды "REN "
I76		Останов тест-программы
I77	Ручной, визуальный	Проверка наличия режима РУ ЦМС
I78		Установка переключателя УПРАВЛЕНИЕ ЦМС в положение ДИСТ.
I79		Продолжение тест - программы
I80	Автоматический	Установка однолинейной команды "REN "
I81		Передача многолинейной команды "MLA(O)"
I82		Снятие однолинейной команды "ATN "
I83		Передача байта значения сопротивления R = 9876543 Ω DAB1 (R)
I84		То же DAB2 (R)
I85		" DAB3 (R)
I86		" DAB4 (R)
I87		Останов тест - программы
I88	Ручной, визуальный	Проверка индикации переданного значения сопротивления на табло ЦМС и сохранения предыдущих показаний на табло цифрового омметра
I89		Проверка отсутствия режима РУ ЦМС
I90		Продолжение тест - программы

Продолжение табл. 7.4

№ операции	Способ выполнения операций (КОНТРОЛЯ)	Наименование операции
191	Автоматический	Установка однолинейной команды "ATN "
192		Передача многолинейной команды " GET "
193		Передача однолинейной команды " IFC "
194		Передача многолинейной команды " SDC "
195		Пауза $T = 7s$
196	Визуальный	Проверка во время паузы сохранения показаний ЦМС и появления соответствующих им показаний цифрового омметра
197	Автоматический	Передача многолинейной команды " DCL "
198		Останов тест-программы
199	Ручной, визуальный	Проверка индикации на табло ЦМС нуля в восьмом десятичном разряде, а на табло цифрового омметра - начального сопротивления ЦМС
200	Ручной, визуальный	Установка переключателя УПРАВЛЕНИЕ ЦМС в положение МЕСТНОЕ
201		Проверка наличия режима РУ ЦМС
202		Продолжение тест-программы
203	Автоматический	Передача многолинейной команды "MLA(0)"
204		Снятие однолинейной команды "ATN "
205		Передача байта значения сопротивления
206		$R = 10357975 \Omega$ DAB1 (R)
207		То же DAB2 (P)
208		" DAB3 (R)
209		"
210	Ручной, визуальный	Останов тест-программы
211		Проверка отсутствия индикации переданного значения сопротивления на табло ЦМС
		Проверка наличия режима РУ ЦМС

Продолжение табл. 7.4

№ операции	Способ выполнения операций (КОНТРОЛЯ)	Наименование операции
212		Установка переключателя УПРАВЛЕНИЕ ЦМС в положение ДИСТ.
213		Продолжение тест-программы
214	Автоматический	Снятие однолинейной команды "REN "
215		Установка однолинейной команды "ATN "
216		Передача многолинейной команды "M L A (0)"
217		Снятие однолинейной команды "ATN "
218		Передача байта значения сопротивления R = 10357975 Ω DAB1 (R)
219		То же DAB2 (R)
220		" DAB3 (R)
221	" DAB4 (R)	
222		Останов тест-программы
223	Ручной, визуальный	Проверка отсутствия индикации переданного значения сопротивления на табло ЦМС
224		Проверка наличия режима РУ ЦМС
225		Продолжение тест-программы
226	Автоматический	Установка однолинейной команды "REN "
227		Установка однолинейной команды "ATN "
228		Останов тест-программы
229	Ручной, визуальный	Проверка наличия режима РУ ЦМС
230		Продолжение тест-программы
231	Автоматический	Передача многолинейной команды "M L A (0)"
232		Снятие однолинейной команды "ATN "

Продолжение табл. 7.4

# операции	: Способ : выполнения : операций : (КОНТРОЛЯ)	: Наименование операции
233	Автоматический	Передача байта значения сопротивления $R = 10357975 \Omega$ ДАВ1 (R)
234		То же ДАВ2 (R)
235		" ДАВ3 (R)
236		
237		Пауза $T = 3\text{с}$
238	Визуальный	Проверка во время паузы индикации на табло ЦМС переданного значения сопротивления, а на табло цифрового омметра - предыдущих показаний
239	автоматический	Установка однолинейной команды "ATN "
240		Передача многолинейной команды "DCL "
241		Пауза $T = 3\text{с}$
242	Визуальный	Проверка во время паузы индикации на табло ЦМС нуля в восьмом десятичном разряде, а на табло цифрового омметра - начального сопротивления ЦМС
243	Автоматический	Снятие однолинейной команды "ATN "
244		Передача байта значения сопротивления $R = 2468642 \Omega$ ДАВ1 (R)
245		То же ДАВ2 (R)
246		" ДАВ3 (R)
247		" ДАВ4 (R)
248		Передача однолинейной команды " IFC "
249		Установка однолинейной команды "ATN "
250		Передача многолинейной команды " CTL "
251	Останов тест - программы	

Продолжение табл.7.4

№ операции	Способ выполнения операций (КОНТРОЛЯ)	Наименование операции
252	Ручной, визуальный	Проверка индикации на табло ЦМС переданного значения сопротивления, а на табло цифрового омметра - предыдущих показаний
253		Проверка отсутствия режима РУ ЦМС
254		Продолжение тест - программы
255		Автоматический
256	То же " M L A (0) "	
257	" " G T L "	
258	" " U N L "	
259	Останов тест - программы Конец автоматических операций	
260	Ручной, визуальный	Проверка индикации на табло ЦМС нуля в восьмом десятичном разряде, а на табло цифрового омметра - начального сопротивления ЦМС
261		Проверка наличия режима РУ ЦМС Конец тест - программы

Таблица 7.5.

Операции подпрограммы I функционального теста

№ операции	Способ выполнения операций (контроля)	Наименование операций
1	Автоматический	Снятие однолинейной команды "AT N"
2		Передача байта значения сопротивления R D AB1 (R)
3		То же D AB2 (R)
4		" D AB3 (R)
5		" D AB4 (R)
6		Установка однолинейной команды " AT N "
7	Передача многолинейной команды " C-ET "	
8	Пауза T	
9	Визуальный	Проверка во время паузы индикации на табло ЦМС переданного номинального, а на табло цифрового омметра - действительного значения сопротивления R

Таблица 7.6

Операции подпрограммы II функционального теста

№ опера- ции	Способ выполнения операций (КОНТРОЛЯ)	Наименование операции
I	Автоматический	Снятие однолинейной команды "ATN "
2		Передача байта значения сопротивления R DAB1 (R)
3		То же DAB2 (R)
4		" DAB3 (R)
5		" DAB4 (R)
6		Установка однолинейной команды "ATN "
7		Передача многолинейной команды "G-ET"
8		Пауза T = 3s
9		Визуальный
IO	Автоматический	Передача многолинейной команды "SDC"
II		Пауза T = 3s
I2	Визуальный	Проверка во время паузы индикации на табло ЦМС нуля в восьмом десятичном разряде, а на табло цифрового омметра - начального сопротивления ЦМС

Таблица 7.7

Операции теста адреса "0"

№ операции	Способ выполнения операций (контроля)	Наименование операции
1	Ручной	Присвоение ЦМС адреса "0" (см.п.5.7)
2		Установка переключателя УПРАВЛЕНИЕ ЦМС в положение ДИСТ.
3		Установка переключателя ИНДИКАЦИЯ ЦМС в положение ВВОДА
4		Запуск тест-программы
5	См.табл.7.8	Выполнение операций подпрограммы теста адресов (см.табл.7.8) последовательно для значений $A=C, I, 2...30$
6	Автоматический	Останов тест-программы
7	Непрерывный визуальный	Проверка единичной замены на 24 нуля на цифровом табло ЦМС числом, содержащим признак адреса-единица в первом разряде с нулями в разрядах 2-6 - и значение адреса, записанное в разрядах 7,8. В данном случае - это число 10000000

Таблица 7.8

Операции подпрограммы теста адресов

№ операции	Способ выполнения операций (контроля)	Наименование операции
1	Автоматический	Установка однолинейной команды "ATN "
2		Передача многолинейной команды " § DC "
3		Передача однолинейной команды " IFC "
4		Снятие однолинейной команды "REN "
5		Установка однолинейной команды "REN "
6		Передача многолинейной команды " M L A (A) "
7		Снятие однолинейной команды "ATN "
8		Передача байта значения сопротивления R = 10000000 + A DAB1 (R)
9		То же DAB2 (R)
10		" DAB3 (R)
11		" DAB4 (R)
12		Пауза T = 2 s

Таблица 7.9

Указания по выполнению операций табл. 7.4 - 7.8

Наименование операции	Содержание операций при использовании	
	автоматизированной системы (рис. 7.3)	прибора-контроллера, управляемого вручную (рис. 7.4)
Установка или снятие однолинейной команды "ATN "	Установка на линиях ATN ,REN и передача по линии 1FC сигналов в соответствии с табл.7.10; передача по линиям D101- D108 байта, содержащего код любой многолинейной команды, в соответствии с табл.7.11; передача по линиям D101- D108 байта, содержащего код части устанавливаемого значения сопротивления, в соответствии с табл.6.1	Установка-нажатие и отпускание кнопки " tcs " прибора-контроллера, что должно вызвать свечение индикатора ATN . Снятие-нажатие и отпускание кнопки " gts ", что должно вызвать гашение индикатора ATN
Установка или снятие однолинейной команды "REN "		Установка - нажатое положение переключателя " str " прибора-контроллера; снятие-ненажатое положение этого же переключателя
Передача однолинейной команды " 1FC "		Нажатие и отпускание кнопки " sic " прибора-контроллера

Наименование операции	Содержание операций при использовании	
	автоматизированной системы (рис. 7.3)	прибора-контроллера, управляемого вручную (рис. 7.4)
Передача любой многолинейной команды	Все перечисленные операции осуществляет ЭВМ путем выполнения одной или нескольких инструкций, содержание и количество которых зависит от типа ЭВМ и организации КОНТРОЛЛЕРА	<p>1. Набор с помощью переключателей $\mathcal{D}101$-$\mathcal{D}108$ прибора-контроллера кода нужной команды в соответствии с табл.7.II или кода части численного значения сопротивления в соответствии с табл.6.I, учитывая, что уровню "логическая единица" соответствует нажатое положение переключателя, а уровню "логический нуль" - ненажатое положение.</p> <p>2. Нажатие и отпускание кнопки "пва" прибора-контроллера, что должно вызвать свечение одноименного индикатора в течение времени считывания этого байта.</p>
Передача байта значения сопротивления		

Наименование операций	: Содержание операций при использовании автоматизированной системы (рис. 7.3)	: прибора-контроллера, управляемого вручную (рис. 7.4)
Запуск тест-программы	Манипуляции органами управления ЭВМ, направленные на ввод в память, запуск и продолжение тест-программы (зависят от типа ЭВМ)	Начало воздействия в заданной последовательности на органы ручного управления прибора-контроллера
Продолжение тест-программы		Продолжение воздействий в заданной последовательности на органы ручного управления прибора-контроллера
Останов тест-программы	Выполнение инструкции "Останов" центральным процессором ЭВМ	Прекращение воздействий на органы ручного управления прибора-контроллера
Пауза T	Выполнение подпрограммы формирования паузы центральным процессором ЭВМ	Операция теряет смысл, так как время выполнения ручных операций много больше паузы

Таблица 7.10
 Однолинейные команды (ГОСТ 26.003-80),
 используемые интерфейсом ЦМС

Обозначение	Наименование	Содержание	Логический уровень	Линии КСЦ
ATN	Внимание, управление	Установить команду	I	ATN
		Снять команду	0	
REN	Дистанцион- ное управле- ние	Установить команду	I	REN
		Снять команду	0	
IFC	Очистить интерфейс	Передать команду		IFC

- Примечания: 1. Уровню "логическая единица" ("I") соответствует низкий уровень сигнала на линии КОП, т.е. потенциал $(0 \pm 0,4) \text{V}$
2. Уровню "логический нуль" ("0") соответствует высокий уровень сигнала на линии КОП, т.е. потенциал $(3,4 \pm 0,2) \text{V}$.

Таблица 7.11

Многолинейные команды (ГОСТ 26.003-80), используемые интерфейсом ЦМС

Обозначение	Наименование	Т и п	Логические уровни на линиях КОП							
			D IO							
			8	7	6	5	4	3	2	1
M L A (A)	Собственный адрес на прием	Универсальный	X	0	1	L5	L4	L3	L2	L1
M T A (A)	Собственный адрес на передачу		X	1	0	T5	T4	T3	T2	T1
U N L	Не принимать		X	0	1	1	1	1	1	1
L L O	Блокировать ручной возврат к местному управлению		X	0	0	1	0	0	0	1
D C L	Универсальный сброс		X	0	0	1	0	1	0	0
G E T	Запуск	Адресованный	X	0	0	0	1	0	0	0
S D C	Адресованный сброс		X	0	0	0	0	1	0	0
G T L	Перейти к местному управлению		X	0	0	0	0	0	0	1

Примечания: 1. Знак "1" - означает уровень "логическая единица"; знак "0" - "логический нуль"; знак "X" - безразличное состояние.

2. Потенциалы, соответствующие логическим уровням "1" и "0", см. примечания табл. 7.10.

3. L1(T1), L2(T2), L3(T3), L4(T4), L5(T5) - значения двоичных разрядов 2^0 , 2^1 , 2^2 , 2^3 , 2^4 адреса, соответственно.

8. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

8.1. В процессе эксплуатации ЦМС может подвергаться текущему (малому) ремонту силами эксплуатационного персонала.

Перечень возможных неисправностей приведен в табл. 8.1.

Таблица 8.1

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Способ устранения
1. При включении питания ЦМС индикатор включения и табло не светятся.	Перегорел предохранитель, обрыв в кабеле питания.	Замените предохранитель, отремонтируйте кабель питания.
2. При включении ЦМС в сеть перегорает предохранитель.	Короткое замыкание витков силовых трансформаторов; вышла из строя одна из плат питания; короткое замыкание в схеме ЦМС.	Замените неисправные детали, отремонтируйте платы питания; устраните короткие замыкания в схеме.
3. При включении ЦМС в сеть не светится индикатор включения	Вышел из строя один из элементов платы индикации включения.	Замените неисправные элементы.
4. После набора сопротивления на табло и нажатия кнопки "=" сопротивление по по-	Неисправен оптрон или геркон одной из декад резисторов, вышел из строя один из элемен-	Замените неисправные элементы.
казаниям цифрового омметра значительно превышает номиналь-	тов управления декадами.	

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Способ устранения
ное или изменяется от номинального до 0 и от 0 до значительно превышающего номинальное.		
5. На выходных зажимах ЦМС присутствует постоянное напряжение.	Вышел из строя опtron или геркон одной из декад резисторов, неисправен один из усилителей.	Замените неисправные элементы, отремонтируйте усилители.
6. На выходных зажимах ЦМС присутствует переменное напряжение с частотой 50 Hz и амплитудой до 4 V.	Нарушена экранировка обмоток силового трансформатора.	Устраните обнаруженные неисправности.
7. ЦМС не работает в режиме дистанционного управления.	Неправильно собрана вилка "АДРЕС", обрыв в цепи кабеля КОП, вышла из строя плата интерфейса.	Устраните обнаруженные неисправности, проверьте уровни сигналов в канале.

8.2. Средний и капитальный ремонт производит предприятие-изготовитель.

8.3. Нарушение клейм ЦМС в течение гарантийного срока не допускается. Указанное нарушение лишает потребителя права на гарантийный ремонт.

9. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ

9.1. Храните ЦМС при температуре от 5 до 40 °C и относительной влажности 80 % при температуре 25 °C в упаковке предприятия-изготовителя и при температуре от 10 до 35 °C и отно-

сительной влажности 80% при температуре 25°C - без упаковки.

10. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

10.1. ЦМС, предварительно обернутая в бумагу, вместе с влагопоглотителем укладывается во влагонепроницаемый чехол, который заваривается после вытеснения из него воздуха и помещается в картонную коробку.

Коробка устанавливается в ящик. Пространство между стенками ящика и коробкой заполняется древесной стружкой или другим амортизационным материалом.

ЦМС, упакованная в транспортную тару, может транспортироваться в закрытом транспорте любого вида. При транспортировании самолетом ЦМС помещается в герметизированном отсеке, водным транспортом - в трюмах.

Условия транспортирования:

температура окружающего воздуха от 0 до 50°C, относительная влажность 95% при температуре 40°C .

10.2. ЦМС после транспортирования и перед вводом в эксплуатацию выдерживайте в рабочих условиях применения не менее 48 ч.

10.3. Дата консервации совпадает с датой упаковывания. Срок защиты без переконсервации - I год.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Назначение	3
2. Технические данные	3
3. Устройство и работа изделия	6
4. Указания мер безопасности	15
5. Подготовка к работе	15
6. Порядок работы	17
7. Указания по поверке	22
8. Возможные неисправности и способы их устранения	65
9. Правила хранения	66
10. Транспортирование	67