

ПО «Краснодарский ЗИП»

---

Техническое описание  
и инструкция по эксплуатации  
**3.450.058 ТО**



---

**ЩЗ06-1**  
**ОММЕТР**  
**ЦИФРОВОЙ**



тип. ЗИПа -90г. - I000

---

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.

#### СОДЕРЖАНИЕ

1. Назначение	3
2. Технические данные	3
3. Устройство и работа изделия	7
4. Указания мер безопасности	17
5. Подготовка к работе	18
6. Порядок работы	18
7. Указания по поверке	19
8. Возможные неисправности и способы их устранения	32
9. Правила хранения	32
10. Транспортирование	34

## 10. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

10.1. Омметр, предварительно обернутый в бумагу, вместе с влагопоглотителем укладывается в полиэтиленовый чехол, который запаивается и помещается в картонную коробку.

Коробка укладывается в ящик. Пространство между стенками ящика и коробкой должно быть заполнено превесной стружкой или другим амортизационным материалом.

Омметр, упакованный в транспортную тару, может транспортироваться всеми видами транспорта в крытых транспортных средствах (железнодорожным, водным - в трюмах, в самолетах - в герметизированных отапливаемых отсеках) в диапазоне температур от минус 50 до + 60 °C относительной влажности 95 % при температуре 40 °C.

Допускается воздействие ударов с ускорением  $30 \text{ m/s}^2$  с частотой от 80 до 120 ударов в минуту.

## 1. НАЗНАЧЕНИЕ

1.1. Омметр цифровой типа Ц306-1 (в дальнейшем - омметр) предназначен для измерения сопротивления при температуре окружающего воздуха от 10 до 35 °C и относительной влажности 80 % при температуре 25 °C.

Омметр типа Ц306-1 О4.1 ж, поставляемый в районы с тропическим климатом, предназначен для эксплуатации в помещениях с кондиционированным или частично кондиционированным воздухом при температуре от 10 до 35 °C и относительной влажности 80 % при температуре 25 °C.

## 2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

2.1. Пределы допускаемого значения относительной основной погрешности  $\delta_{\text{од}}$  (далее - основная погрешность) с учетом аддитивной и мультипликативной составляющих в расширенной до 120 % области измерений во всех диапазонах измерений сопротивления, кроме диапазона с конечным значением 1 GΩ, диапазоны измерений сопротивления, номинальные ступени квантования приведены в табл. I; 2, время измерения - в табл. 3.

2.2. Предел допускаемого значения дополнительной погрешности, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от нормальной до любой температуры в пределах от 10 до 35 °C, на каждые 10 °C изменения температуры не превышает значений: при измерениях без усреднений -  $0,5 \delta_{\text{од}}$ , при измерениях с усреднением -  $1,0 \delta_{\text{од}}$ .

2.3. Время установления рабочего режима омметра при измерении без усреднения - 15 min, при измерении с усреднением - 1 h.

2.4. Продолжительность непрерывной работы омметра - 16 h.

Время перерыва до повторного включения - 1 h.

2.5. Падение напряжения на измеряемом сопротивлении не более 12 V, мощность рассеивания на измеряемом сопротивлении - не более 0,01 W.

Таблица 1

Диапазон измерений сопротивления	Измерение без усреднения	
	Пределы допускаемого значения основной погрешности, $\delta_{04}$ , %	Номинальная ступень квантования, $\Omega$
0,001 - 100 $\Omega$	$\pm [0,04 + 0,0025 \frac{(R_x - I)}{R_x}]$	0,001
0,01 $\Omega$ - 1 $k\Omega$		0,01
0,1 $\Omega$ - 10 $k\Omega$		0,1
1 $\Omega$ - 100 $k\Omega$	$\pm [0,05 + 0,005 \frac{(R_x - I)}{R_x}]$	I
10 $\Omega$ - 1 М $\Omega$		10
100 $\Omega$ - 10 М $\Omega$		100
10 $k\Omega$ - 100 М $\Omega$	$\pm [0,2 + 0,04 \frac{(R_x - I)}{R_x}]$	10000
100 $k\Omega$ - 1G $\Omega$	$\pm [0,5 + 0,1 \frac{(R_x - I)}{R_x}]$	100000

Таблица 2

Диапазон измерений сопротивления	Измерение с усреднением	
	Пределы допускаемого значения основной погрешности, $\delta_{04}$ , %	Номинальная ступень квантования, $\Omega$
0,0001 - 100 $\Omega$	$\pm [0,01 + 0,002 \frac{(R_x - I)}{R_x}]$	0,0001
0,001 $\Omega$ - 1 $k\Omega$		0,001
0,01 $\Omega$ - 10 $k\Omega$	$\pm [0,005 + 0,001 \frac{(R_x - I)}{R_x}]$	0,01
0,1 $\Omega$ - 100 $k\Omega$		0,1
1 $\Omega$ - 1M $\Omega$	$\pm [0,005 + 0,002 \frac{(R_x - I)}{R_x}]$	I
10 $\Omega$ - 10M $\Omega$	$\pm [0,01 + 0,005 \frac{(R_x - I)}{R_x}]$	10

Таблица 18

Наметование неисправности, имеющее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Метод устранения
1. Омметр показан, но на отчетном устройстве нет индикации	Перегорел пролетранзистор, обрыв в цепи питания	Заменить пролетранзистор, отремонтировать шнур питания
2. На заданных диапазонах измерений (1 М $\Omega$ - 1G $\Omega$ ) трудно произвести замерный измерений из-за другой схемы цифр на отчетном устройстве	Обрыв вывода экрана входного кабеля Высокий уровень помех в измерительном резисторе	Устранить обрыв Измерительный резистор поместить в экран, соединенный с экраном входного кабеля
3. При подключении резистора ко входу омметра на отчетном устройстве измеряются нулевые	Замыкание по входной кабели	Устранить замыкание
4. При подключении резистора ко входу омметра на отчетном устройстве установлены показания "120000", при замыкании входного кабеля показания не меняются	Обрыв по входной кабели	Устранить обрыв

## 8. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

8.1. В процессе эксплуатации омметр может подвергаться текущему ремонту силами эксплуатационного персонала.

Перечень возможных неисправностей, их вероятные причины, методы наиболее быстрого и простого выявления и устранения этих неисправностей приведены в табл. 18.

8.2. По вопросам среднего ремонта рекомендуется обращаться (при необходимости) на предприятие-изготовитель.

Ремонтная документация поставляется по требованию заказчика.

8.3. Нарушение клейм, исключающих доступ внутрь омметра, в течение гарантийного срока не допускается.

Указанное нарушение лишает потребителя права на гарантийный ремонт.

### Внимание!

В течение гарантийного срока квалифицированному представителю метрологической или ремонтной службы потребителя разрешается снять лицевую панель для выполнения подстройки омметра при его поверке.

## 9. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ

9.1. Омметр должен храниться в упаковке предприятия-изготовителя при температуре окружающего воздуха от 5 до 40 °C и относительной влажности 80 % при температуре 25 °C.

Хранить омметр без упаковки следует при температуре окружающего воздуха от 10 до 35 °C и относительной влажности 80 % при температуре 25 °C.

9.2. Дата консервации совпадает с датой упаковывания.

Срок защиты без переконсервации - 1 год.

Примечание.  $R_k$  - конечное значение диапазона измерений сопротивления;

$R_x$  - измеряемое сопротивление.

2.6. Режимы измерений омметра - периодический и разовый.

В режиме разового запуска время после подачи импульса запуска до конца измерения - не более 0,15

2.7. Омметр обеспечивает ручное включение и индикацию: диапазонов измерений сопротивления; режима автоматического выбора диапазонов измерений сопротивления; режима измерений с усреднением.

Омметр обеспечивает индикацию результатов измерения в виде действительного значения измеряемого сопротивления и состояния перегрузки.

2.8. Омметр имеет интерфейс, через который осуществляется:

- 1/ прием и запоминание информации в двоичном коде:
  - о диапазоне измерений сопротивления;
  - о режимах измерений - с усреднением или без него;
  - о режимах измерений - разовым или периодическим;
- 2/ передача информации в двоичном коде:
  - о диапазоне измерений сопротивления;
  - о включении режима измерений с усреднением;
  - об автоматическом выборе диапазонов измерений сопротивления;
- 3/ передача информации в двоично-десятичном коде о числовом значении измеряемого сопротивления или состоянии перегрузки.

2.9. Входные и выходные сигналы представлены в положительной логике и имеют значения, приведенные в табл. 4

Продолжение табл. I6

Устанавливаемое на симметре значение, кΩ	Логическая информация	Контакт интерфейсного разъема
08,88888	I	A32, B13, B21, C16, C26, C30
	0	A30, B9, B11, B15, B17, B19, B23, B27, B29, B31, C10, C12, C14, C18, C20, C22, C24, C28, C32
II, III, IV	I	B9, B17, B29, B31, C12, C20, C24
	0	A30, A32, B11, B13, B15, B19, B21, B23, B27, C10, C14, C16, C18, C22, C26, C28, C30, C32

7.6.6.7. Проверку передачи информации о режиме измерения с усреднением и автоматическим выборе диапазона измерений производить измерением напряжения на контактах B7, B5 в соответствии с табл. I7.

Таблица I7

Режим работы	Логическая информация	Контакт интерфейсного разъема
Автоматический выбор диапазона измерений	I	B5
Ручной и дистанционный выбор диапазона измерений	0	
Измерение с усреднением	I	B7
Измерение без усреднения	0	

Таблица 3

Количество значительных единиц измерений	Измерение без усреднения		Измерение с усреднением	
	Время измерения, с, не более при выборе диапазона измерений опротивления		Группы, дистанционном и автоматическом выборе измерений	
Ручное измерение	Автоматическое	Группы, дистанционном и автоматическом выборе измерений	Группы, дистанционном и автоматическом выборе измерений	
равнов	периодическом	равнов	периодическом	автоматическом
100 Ω				
1 kΩ				
10 kΩ				
100 kΩ	0,102	0,0816	I	
1 MΩ				
10 MΩ				
100 MΩ	0,5	0,5	I	
1 GΩ	3,5	3,5	-	

На отсчетном устройстве будет инициироваться шесть цифр и показатель диапазона измерений сопротивлений.

7.6.6.3. Проверку приема и запоминания информации о разовом запуске производить аналогично п. 7.6.4.

7.6.6.4. Проверку передачи информации производить путем измерения напряжения выходных сигналов на соответствующих контактах интерфейсного разъема вольтметром универсальным В7-26.

7.6.6.5. Проверку передачи информации о диапазоне измерений сопротивления производить при отсутствии на входе измеряемого сопротивления во всех диапазонах измерений.

Конечное значение диапазона, логическая информация и контакты разъема указаны в табл. 7.

7.6.6.6. Проверку передачи информации о числовом значении производить в диапазоне измерений сопротивления с конечным значением  $10\text{ k}\Omega$  в режиме разовых измерений с усреднением.

Устанавливаемые на омметре значения, логическая информация и контакты разъема указаны в табл. 16.

Таблица 16

Устанавливаемое на омметре значение, $\text{k}\Omega$	Логическая информация	Контакт интерфейсного разъема
02,22222	I	A30, B19, B27, C10, C14, C22
	0	A32, B9, B11, B13, B15, B17, R21, B23, B29, B31, C12, C16, C18, C20, C24, C26, C28, C30, C32
04,44444	I	B11, B15, B28, C18, C28, C32
	0	A30, A32, B9, B13, B17, B19, B21, B27, B29, B31, C10, C12, C14, C16, C20, C22, C24, C26, C30

Таблица 4

Уровень	Входной сигнал, V	Выходной сигнал, V
Высокий ("логическая 1")	От +2,00 до +5,25	От +2,40 до +5,25
Низкий ("логический 0")	От -0,40 до +0,80	От 0 до +0,50

2.10. Изоляция между корпусом и изолированной от корпуса цепью сетевого питания должна выдерживать в течение  $1\text{ min}$  действие испытательного напряжения переменного тока частотой  $(50\pm1)$  Hz, среднеквадратическое значение которого  $1,5\text{ kV}$ .

2.11. Сопротивление изоляции между корпусом и изолированной от корпуса цепью сетевого питания – не менее  $40\text{ M}\Omega$  в нормальных условиях применения.

2.12. Питание омметра – от сети переменного тока напряжением  $(220\pm22)\text{ V}$  частотой  $(50\pm0,5)$  Hz и коэффициентом искажения кривой напряжения 5%.

2.13. Мощность, потребляемая от сети, не более  $20\text{ V}\cdot\text{A}$ .

2.14. Габаритные размеры не превышают  $330\times68\times263\text{ mm}$ .

2.15. Масса – не более  $4\text{ kg}$ .

### 3. УСТРОЙСТВО И РАБОТА ИЗДЕЛИЯ

#### 3.1. Конструкция омметра

Омметр – настольный переносной прибор.

На его передней панели расположены:

кнопка СЕТЬ – для включения омметра;

кнопка "Г" – для включения режима, с усреднением (вычислением среднеарифметического из результатов 10 измерений);

кнопка АВТ – для включения автоматического выбора диапазонов измерений сопротивления;

кнопки "▽" (вниз), "Δ" (вверх) - для ручного выбора диапазонов измерений сопротивления;  
разъем для подключения входного кабеля;  
отсчетное устройство.  
На отсчетном устройстве индицируются значения измеряемого сопротивления в соответствии с табл. 5.  
Под лицевой панелью расположены регулировочные резисторы для подстройки омметра.

Таблица 5

Конечное значение диапазона измерений сопротивления	Индицируемое значение при измерении	
	без усреднения	с усреднением
100 Ω	100,000 Е0	100,0000 Е0
1 kΩ	1,00000 Е3	1,000000 Е3
10 kΩ	10,000 Е3	10,0000 Е3
100 kΩ	100,000 Е3	100,0000 Е3
1 MΩ	1,00000 Е6	1,000000 Е6
10 MΩ	10,000 Е6	10,0000 Е6
100 MΩ	100,000 Е6	100,0000 Е6
1 GΩ	1,00000 Е9	

На задней панели омметра расположены:  
держатель предохранителя;  
винт заземления;  
интерфейсный разъем;  
шнур питания.  
Омметр состоит из аналогового и цифрового блоков, стабилизатора и индикатора.  
3.2. Структурная схема омметра приведена на рис. I.  
В преобразователе R/U происходит преобразование сопротивления измеряемого резистора Rx в пропорциональное ему напряжение Ux (рис. 2б), которое подается на вход АЦП.

7.6.5.3. Проверку измерения с усреднением производить путем нажатия кнопки "Σ".

На отсчетном устройстве при этом должно индицироваться семь цифр, символ Е и показатель степени.

При отключенной кнопке "Σ" на отсчетном устройстве должно индицироваться шесть цифр, символ Е и показатель степени.

7.6.6. Проверку интерфейса осуществлять в режиме дистанционного управления с помощью приспособления, приведенного на рис. 8.

Для того, чтобы перевести омметр в режим дистанционного управления, необходимо нажать на приспособлении кнопку S9.

7.6.6.1. Проверка приема и запоминания информации о диапазоне измерений сопротивления

Подать сигналы "Адрес", "Вызов", соответствующие "логическому 0", нажав кнопки S7, S8.

Установить код нужного диапазона измерений кнопками S1, S2, S3 в соответствии с табл. 8.

На отсчетном устройстве должен установиться соответствующий показатель диапазона.

Снять сигналы "Адрес", "Вызов", отключив кнопки S7, S8 и изменить код диапазона измерений, на отсчетном устройстве должен сохраняться установленный ранее диапазон измерений до тех пор, пока не будут вновь поданы сигналы "Адрес", и "Вызов", т.е. нажать кнопки S7, S8.

7.6.6.2. Проверка приема и запоминания информации о режиме измерения с усреднением

Подать на омметр сигналы "Адрес" и "Вызов", нажав кнопки S7, S8, и сигнал "Σ", нажав кнопку S4.

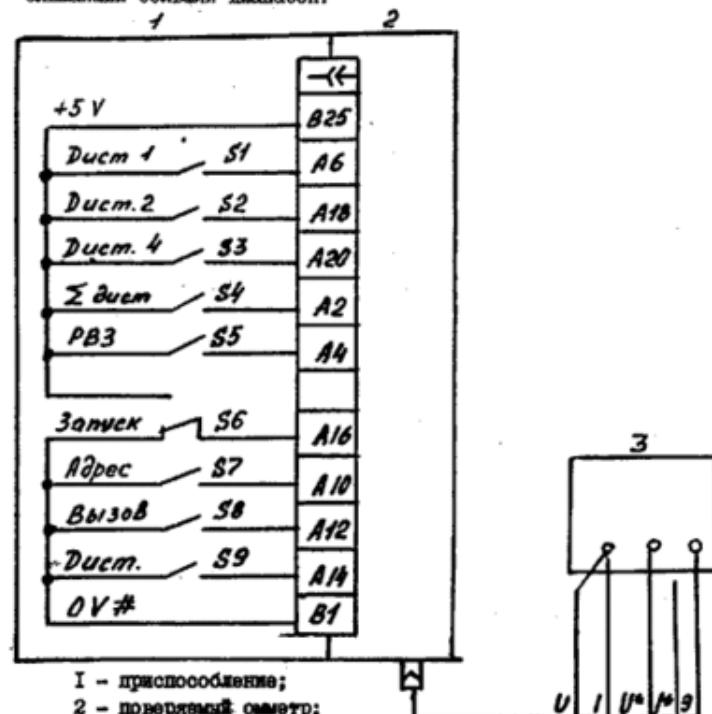
Омметр должен перейти в режим измерений с усреднением, признаком перехода будет индикация семи цифр и показателя диапазона измерений.

Снять сигналы "Адрес" и "Вызов", отключив кнопки S7, S8.

При отключении кнопки S4 режим измерения не изменится до тех пор, пока вновь не будут поданы сигналы "Адрес" и "Вызов", после их подачи омметр перейдет в режим измерений без усреднения.

7.6.5.2. Проверку ручного выбора диапазона измерений сопротивления проводить при отключенной кнопке АВГ нажатием кнопок "▽" и "△".

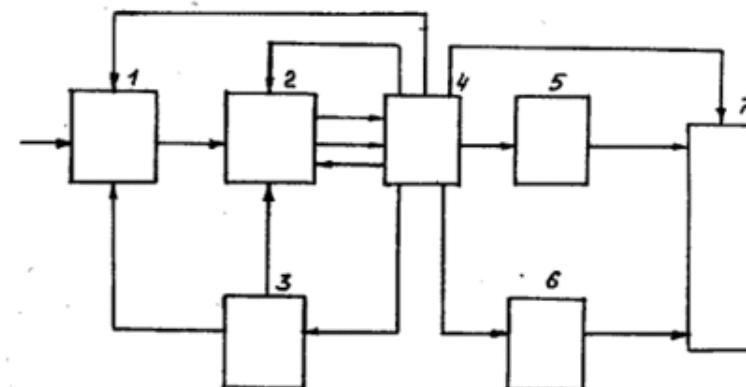
При каждом нажатии одной из кнопок должен изменяться диапазон измерений соответственно на ближайший меньший или ближайший больший диапазон.



5 I-S5; 57- S9 - однополюсные выключатели без самовозврата;

S6 - однополюсный переключатель с самовозвратом;  
IS - интерфейсный разъем омметра.

Рис.8



- 1 - преобразователь R/U ;
- 2 - аналогово-цифровой преобразователь (АЦП);
- 3 - источник опорного напряжения (ИОН);
- 4 - устройство управления;
- 5 - счетчик младших разрядов;
- 6 - счетчик старших разрядов;
- 7 - индикатор.

Рис.1

Измерение сопротивления осуществляется за полный рабочий цикл, состоящий из двух подготовительных и двух интегрирующих тактов.

За время подготовительного такта должны закончиться все переходные процессы в измерительной схеме.

За время первого интегрирующего такта через измеряемый резистор пропускается ток (дополнительный), вызванный смещением цепей операционных усилителей.

За время второго интегрирующего такта через измеряемый резистор протекают токи измерительный и дополнительный.

Измерительный ток зависит от диапазона измерений сопротивления. Получаемые при этом на выходе масштабного преобразователя напряжения  $U_{x1}$  и  $U_{x2}$  поступают на вход АЦП, выполненного по принципу многотактного интегрирования с измерением значения разрядного тока.

В АЦП происходит одновременное интегрирование напряжений измеряемого  $U_x$  и компенсирующего  $U_0$ , при этом компенсирующее напряжение подается на вход интегратора десятью импульсами, суммарная длительность которых пропорциональна  $U_x$ , остаток некомпенсации разряжается опорным напряжением, условно равным  $0,01 U_0$ . Энтра напряжений на интеграторе показана на рис.2а.

Из интегратора импульсы интервалов компенсации и импульсы интервала разряда остатка некомпенсации (рис.3) поступают в схему логики управления.

Подсчет импульсов и выделение разности двух измерений осуществляется двумя декадами младших разрядов и тремя или четырьмя декадами старших разрядов реверсивного счетчика.

Далее информация об измерении через регистры памяти, мультиплексоры и дешифратор поступает на индикатор, выполненный с использованием стробирования.

Преобразователь  $R/U$  и АЦП работают от общего ИОН, что обеспечивает независимость измерения  $R_x$  от опорного напряжения.

где  $\delta_{xi}$  - основная погрешность омметра в поверяемой точке  $0,3 R_k$  и  $0,7 R_k$  ;  
 $\delta_{oi}$  - основная погрешность омметра в точке основного диапазона измерений сопротивления, соответствующей поверяемой.

7.6.4. Проверку режимов измерения периодического и разового может быть совмещена с определением основной погрешности. Контролируемое значение соответствует  $10\text{ k}\Omega$ .

7.6.4.1. При работе омметра в режиме периодических измерений при изменении сопротивления ММЭС Р3026-1, подключенной ко входу омметра, показания на отсчетном устройстве должны изменяться автоматически.

7.6.4.2. При работе омметра в режиме разовых измерений подключить его к приспособлению, как показано на рис.8.

Перевести омметр в режим пистолетного управления, нажав на приспособление кнопку S 9.

Подать сигналы "Адрес", "Вызов", соответствующие "логическому 0", нажав на приспособление кнопку S 7, S 8.

Установить диапазон  $10\text{ k}\Omega$ , нажав кнопку S 2, перевести омметр в режим разовых измерений, нажав кнопку S 5 и подать импульс, нажав кнопку S 6.

На отсчетном устройстве будет индицироваться значение сопротивления, установленное на ММЭС.

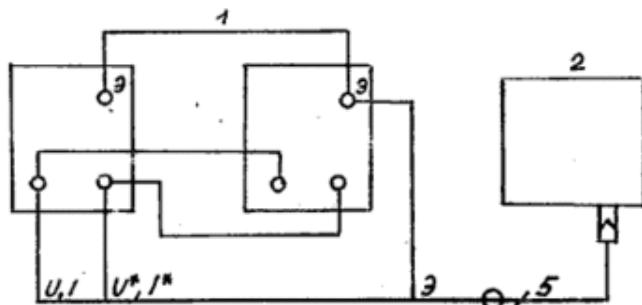
При изменении сопротивления ММЭС показания омметра должны оставаться неизмененными до следующего нажатия кнопки S 6.

Время после подачи импульса запуска до конца измерения не более  $0,1\text{ s}$  обеспечивается схемным решением омметра.

7.6.5. Проверка ручного управления может быть совмещена с определением основной погрешности и должна производиться следующим образом.

7.6.5.1. Проверка автоматического выбора диапазонов измерений сопротивления.

При подключении ко входу омметра измеряемого сопротивления при нажатой кнопке АВТ диапазон измерений должен автоматически устанавливаться соответственно сопротивлению, кроме диапазона с конечным значением  $1G\Omega$ .



1 - катушки электрического сопротивления:  
P4013 ( $1 \text{ M}\Omega$  - в точке  $0,5 \text{ M}\Omega$ );  
или P4023 ( $10 \text{ M}\Omega$  - в точке  $5 \text{ M}\Omega$ );

2 - поверяемый омметр.

Рис. 7

7.6.3.8. Основную погрешность в точках  $0,3 R_K$  и  $0,7 R_K$  в диапазонах измерений сопротивления с конечным значением  $I$ ;  $10 \text{ M}\Omega$  и в точке  $30\Omega$ , в связи с отсутствием образцовых мер, определять следующим образом.

Сначала определить погрешность в точках  $0,5 R_K$  указанных диапазонов.

Затем вычислить поправочный коэффициент  $C$  по формуле:

$$C = \delta_{x0(0,5)} - \delta_{x(0,5)}, \quad (2)$$

где  $\delta_{x0(0,5)}$  - основная погрешность поверяемого омметра в точке  $0,5 R_K$  основного диапазона измерений сопротивления;

$\delta_{x(0,5)}$  - основная погрешность в точке  $0,5 R_K$  поверяемого диапазона измерений сопротивления.

Погрешность омметра в точках  $0,3 R_K$  и  $0,7 R_K$  определить по формуле:

$$\delta_{xi} = \delta_{gi} - C, \quad (3)$$

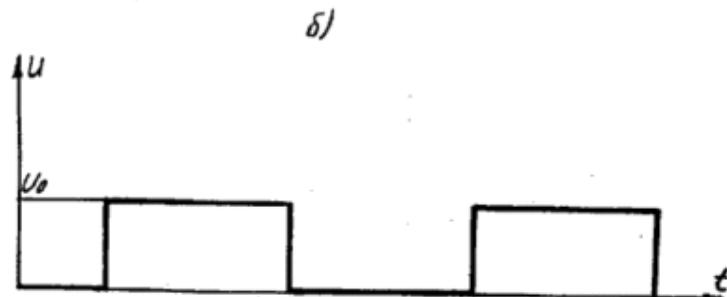
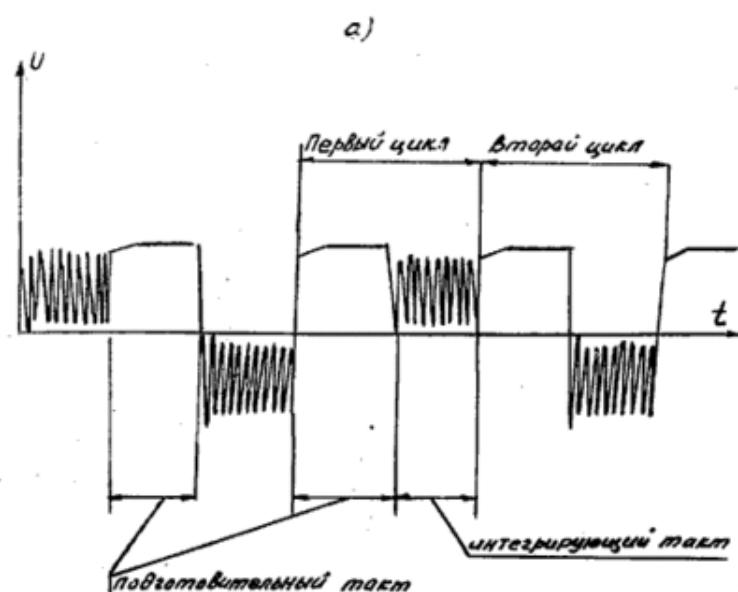


Рис. 2

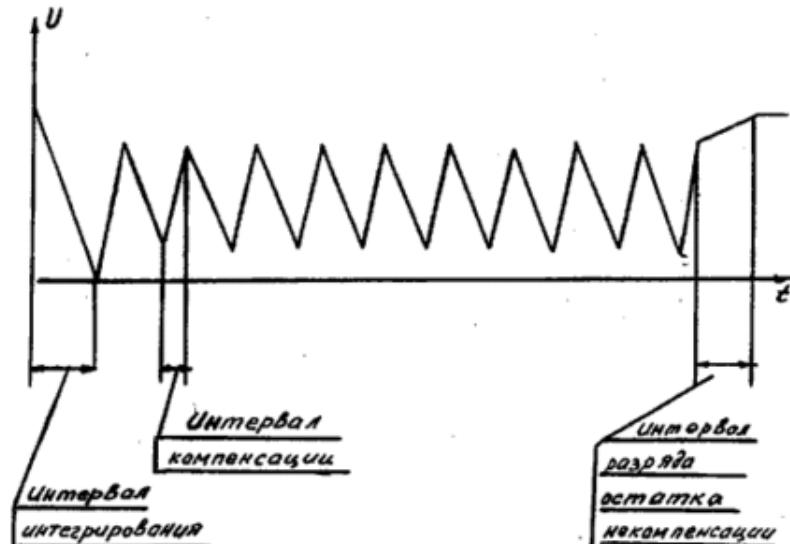
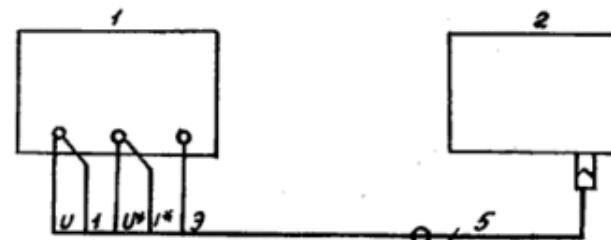


Рис. 3

### 3.3. Описание клавиатуры передней панели

При ручном управлении работой омметра кнопками " $\nabla$ ", " $\Delta$ ", АВТ, " $\Sigma$ ", расположенным на передней панели, устанавливается необходимый режим работы.

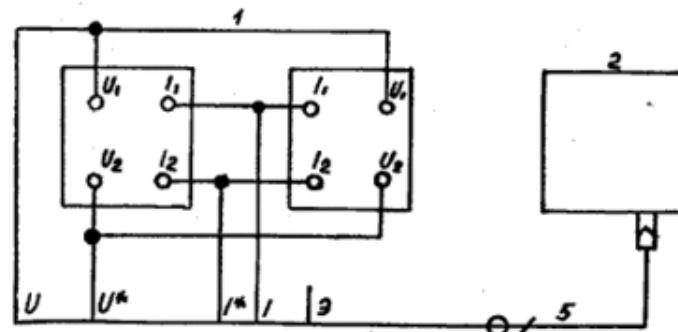
Нажатием кнопок АВТ и " $\Sigma$ " устанавливаются соответственно автоматический выбор диапазонов измерений сопротивления и режим измерения с усреднением.



I - ММЭС Р3026-1 ( $100\Omega$ ,  $10$ ;  $100k\Omega$ ), или магазин сопротивления: Р4077 ( $100M\Omega$ ); Р4022 ( $1G\Omega$ );  
или катушки электрического сопротивления:  
Р4013 ( $1M\Omega$ ); Р4023 ( $10M\Omega$ );

2 - поверяемый омметр.

Рис 5



I - катушка электрического сопротивления Р331 ( $1000\Omega$  - в точке  $500\Omega$ );

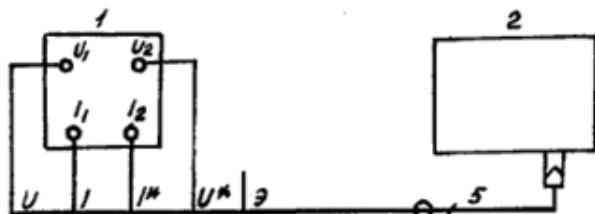
2 - поверяемый омметр.

Рис. 6

7.6.3.5. Определение основной погрешности в точках  $10\Omega$ ,  $1k\Omega$  производится по схеме, приведенной на рис.4.

7.6.3.6. Определение основной погрешности в диапазонах измерений сопротивления с конечным значением  $100\Omega$ ,  $10$ ;  $100k\Omega$ ;  $1$ ;  $10$ ;  $100m\Omega$ ,  $1G\Omega$  производить по схеме, приведенной на рис.5.

7.6.3.7. Определение основной погрешности в точке  $500\Omega$  производить по схеме, приведенной на рис.6, в точках  $0.5$ ;  $5M\Omega$  - по схеме, приведенной на рис.7.



1 - катушки электрического сопротивления:

P32I ( $10\Omega$ );  
или P33I ( $1000\Omega$ );

2 - поверяемый омметр

Рис.4

Ручной выбор диапазона измерений сопротивления производится нажатием кнопок " $\nabla$ " или " $\Delta$ ", что соответствует переходу на ближайший меньший или ближайший больший диапазон измерений.

Результаты измерений индицируются на отчетном устройстве десятичным числом, имеющим при измерении без усреднения - 5,5 разрядов, при измерении с усреднением - 6,5 разрядов.

Диапазон измерений индицируется запятой на соответствующем знакоместе, символом Е и показателями степени 0; 3; 6; 9, которым соответствуют единицы измерений  $\Omega$ ,  $k\Omega$ ,  $M\Omega$ ,  $G\Omega$ , так, как указано в табл.5.

Состояние перегрузки индицируется при измерении без усреднения числом 120000, при измерении с усреднением - числом 1200000.

#### 3.4. Интерфейс

3.4.1. Сигналы, выведенные на интерфейсный разъем, соответствуют табл.6.

Конечные значения диапазонов измерений сопротивления, логическая информация и контакты интерфейсного разъема приведены в табл.7.

3.4.2. Для перехода омметра в режим дистанционного управления необходимо наличие "логического 0" на контакте AI4 ("дист") интерфейсного разъема.

3.4.3. При переходе в режим дистанционного управления омметр теряет способность воспринимать управляющие сигналы с лицевой панели, автоматически выбирать диапазон и остается в состоянии, в котором был на момент перехода в режим дистанционного управления.

3.4.4. Для изменения состояния омметра в режиме дистанционного управления необходимо подать сигнал "логический 0" на контакт AI0 ("Адрес"), затем подать необходимую логическую информацию:

о диапазоне измерений сопротивления в соответствии с табл.8;

Таблица 6

Контакт	Цепь	Сигнал
B9	I Дек 1	Сигнал о числовом значении измеряемого сопротивления в двоично-десятичном коде
C10	2 Дек 1	
B11	4 Дек 1	
B13	8 Дек 1	
C12	I Дек 2	
C14	2 Дек 2	
B15	4 Дек 2	
C16	8 Дек 2	
B17	I Дек 3	
B19	2 Дек 3	
C18	4 Дек 3	
B21	8 Дек 3	
C20	I Дек 4	
C22	2 Дек 4	
B23	4 Дек 4	
C26	8 Дек 4	
C24	I Дек 5	
B27	2 Дек 5	
C28	4 Дек 5	
C30	8 Дек 5	
B29	I Дек 6	
A30	2 Дек 6	
C32	4 Дек 6	
A32	8 Дек 6	
B31	I Дек 7	
A8	Код диапазона 1	Сигнал о диапазоне измерений сопротивления в двоичном коде.
C4	Код диапазона 2	
C6	Код диапазона 4	
C8	$t_0$	Импульс начала цикла измерения (импульс сопровождения)
B7	$\Sigma$	Сигнал режима измерений. Измерение без усреднения соответствует сигнал "логический 0", измерение с усреднением соответствует сигнал "логическая 1"

Таблица 14

Конечное значение диапазона измерений сопротивления	Контролируемые точки				
	0,1 $R_k$	0,3 $R_k$	0,5 $R_k$	0,7 $R_k$	$R_k$
Предел допускаемого значения основной погрешности, $\delta_{0A}$ , %					
100 $\Omega$	0,028	0,0146	0,012	0,0109	0,01
1 $k\Omega$	0,014	0,007	0,006	0,0054	0,005
100 $k\Omega$					
1 $M\Omega$	0,023	0,010	0,007	0,006	0,005
10 $M\Omega$	0,055	0,022	0,015	0,012	0,010

Примечание. Основная погрешность проверяется обязательно в точках 0,1  $R_k$  и  $R_k$  и еще в двух точках, соответствующих тем точкам основного диапазона, в которых были получены положительные и отрицательные значения погрешности, наиболее близкие к пределам допускаемого значения основной погрешности.

7.6.3.4. Во время поверки основной погрешности производится подстройка симметра, для чего необходимо снять лицевую панель, под которой находятся оси потенциометров.

Подстройку необходимо произвести так, чтобы обеспечить минимальную погрешность во всех поверяемых точках.

Конечное значение диапазонов измерений и соответствующие им потенциометры приведены в табл. 15.

Таблица 15

Конечное значение диапазона измерений сопротивления	100 $\Omega$	1 $k\Omega$	10 $k\Omega$	100 $k\Omega$	1 $M\Omega$	10 $M\Omega$	100 $M\Omega$	1 $G\Omega$
Потенциометры	R28, R29	R30 R31	R32 R33	R34, R35	R36, R37	R5, R26	R7	R9

7.6.3.3. Контролируемые значения сопротивления и пределы допускаемого значения основной погрешности в основном диапазоне измерений сопротивления (конечное значение диапазона  $10\text{ k}\Omega$ ) при измерении без усреднения приведены в табл. II, при измерении с усреднением - в табл. I2, в остальных диапазонах измерений сопротивления при измерении без усреднения - в табл. I3, при измерении с усреднением - в табл. I4.

Таблица II

Контролируемые значения, $\text{k}\Omega$	01,0000	03,0000	05,0000	07,0000	10,0000	11,9900
Предел допускаемого значения основной погрешности $\delta_{0A}$ , %	0,095	0,061	0,055	0,052	0,050	0,049

Таблица I2

Контролируемые значения, $\text{k}\Omega$	01,00000	0300000	0500000	0700000	1000000	1199900
Предел допускаемого значения основной погрешности $\delta_{0A}$ , %	0,014	0,007	0,006	0,0054	0,0050	0,0048

Таблица I3

Конечное значение диапазона измерений сопротивления	Контролируемая точка				
	0,1 $\text{Rk}$	0,3 $\text{Rk}$	0,5 $\text{Rk}$	0,7 $\text{Rk}$	$\text{Rk}$
Предел допускаемого значения основной погрешности $\delta_{0A}$ , %					
100 $\Omega$	0,062	0,046	0,0425	0,041	0,040
1 $\text{k}\Omega$	0,095	0,061	0,055	0,052	0,050
10 $\text{M}\Omega$					
100 $\text{M}\Omega$	0,56	0,29	0,24	0,22	0,20
1 $\text{G}\Omega$	1,40	0,73	0,60	0,54	0,50

Продолжение табл. 6

Контакт	Цель	Сигнал
C2	Запись	Импульсы записи в отчетное устройство.
B5	Автомат	Сигнал режима работы. Автоматическому выбору диапазона измерений сопротивления соответствует сигнал "логическая 1", ручному и пистанционному выбору диапазона измерений сопротивления соответствует сигнал "логический 0".
B25	5V	Напряжение для имитации сигнала "логическая 1"
BI	0V #	"Логический 0".

Таблица 7

Конечное значение диапазона измерений сопротивления	Выходная логическая информация на контактах разъема		
	A8	C4	C6
100 $\Omega$	0	0	0
1 $\text{k}\Omega$	I	0	0
10 $\text{k}\Omega$	0	I	0
100 $\text{k}\Omega$	I	I	0
1 $\text{M}\Omega$	0	0	I
10 $\text{M}\Omega$	I	0	I
100 $\text{M}\Omega$	0	I	I
1 $\text{G}\Omega$	I	I	I

о режимах измерений: с усреднением - на контакт A2 ("Эдист.") подать "логическую 1", без усреднения - на контакт A2 подать "логический 0";

о режимах измерений: разомкнут - на контакт A4 ("РВЗ") подать "логическую 1" или периодическом - на контакт A4 подать "логический 0".

Далее подать "логический 0" на контакт A12 ("Вызов").

После "запоминания" этой информации омметр выдает на контакт В3 сигнал "ответ", соответствующий "логической 1".

Таблица 8

Конечное значение диапазона измерений сопротивления	Входная логическая информация на контактах интерфейсного разъема		
	A6	A18	A20
100Ω	0	0	0
1kΩ	1	0	0
10kΩ	0	1	0
100kΩ	1	1	0
1MΩ	0	0	1
10MΩ	1	0	1
100MΩ	0	1	1
1GΩ	1	1	1

3.4.5. Для исключения приема ложной информации необходимо после получения сигнала "Ответ" снять сигнал "Вызов", установив на контакте A12 "логическую 1".

После этого сигнал "Ответ" снимается автоматически (на контакте В3 устанавливается "логический 0"), а омметр работает в соответствии с установленными режимами, которые он "запомнил", и не принимает командную информацию, поступающую как с передней панели, так и через интерфейсный разъем.

3.4.6. Сигналы, поступающие на интерфейсный разъем в режиме дистанционного управления, приведены в табл. 9.

Значения сигналов приведены в п.2.9.

Таблица 9

Контакт	Цель	Сигнал (командная информация)
A10	Адрес	Сигналы "Адрес источника" и "Вызов источника", соответствующие "логическому 0"
A12	Вызов	

атмосферное давление, кPa (mmHg)	84-I06,7; (630-800);
частота питающей сети, Hz	50±0,5;
напряжение питающей сети переменного тока,	220±22;
коэффициент искажения кривой напряжения, %	5

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

- подготовка к работе омметра в соответствии с разд.5;
- подготовка к работе средств поверки.

#### 7.6. Проведение поверки

7.6.1. При проверке электрической прочности изоляции испытательное напряжение должно прикладываться между штыревыми вилками шнура питания, соединенными между собой, и винтом " $\frac{1}{2}$ " при нажатой кнопке СЕТЬ.

7.6.2. Проверку сопротивления изоляции производить метрометром при напряжении постоянного тока 100 V между штыревыми вилками шнура питания, соединенными вместе, и винтом " $\frac{1}{2}$ " при нажатой кнопке СЕТЬ.

#### 7.6.3. Определение основной погрешности

7.6.3.1. Основная погрешность  $\delta_x$  поверяемого симметра в процентах определяется путем сравнения значений сопротивления образцовой меры  $R_0$  с показаниями поверяемого омметра  $R_x$  и вычисляется по формуле:

$$\delta_x = \frac{R_x - R_0}{R_0} \cdot 100\% \quad (I)$$

- 1/ проверка электрической прочности изоляции (п.7.6.1);
- 2/ определение сопротивления изоляции (п.7.6.2);
- 3/ определение основной погрешности (п.7.6.3);
- 4/ проверка режимов измерения периодического и разового (п.7.6.4);
- 5/ проверка ручного управления (п.7.6.5);
- 6/ проверка интерфейса (п.7.6.6).

#### 7.4. Средства поверки

При проведении поверки должны быть применены средства поверки:

- 1/ мера электрического сопротивления постоянного тока многозначная (ММЭС) Р3026-1, класс точности 0,002;
- 2/ магазин сопротивления Р4077, 100 МΩ, класс точности 0,02;
- 3/ магазин сопротивления Р4042 1 ГΩ, класс точности 0,1;
- 4/ катушка электрического сопротивления Р321 10 Ω, допускаемое изменение сопротивления за год не более  $\pm 0,002\%$ ;
- 5/ катушка электрического сопротивления Р331 100, 1000Ω; допускаемое изменение сопротивления за год не более  $\pm 0,001\%$ ;
- 6/ катушка электрического сопротивления Р4013 1 МΩ, допускаемое изменение сопротивления за год не более  $\pm 0,001\%$ ;
- 7/ катушка электрического сопротивления Р4023 10 МΩ, допускаемое изменение сопротивления за год не более  $\pm 0,002\%$ ;
- 8/ мегаомметр 04102/1, предел измерения 100 МΩ, рабочее напряжение 100 V;
- 9/ вольтметр универсальный В7-26, диапазон измерений от 10<sup>-7</sup> V до 300 V, класс точности 2,5.

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

7.5.1. При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

температура воздуха, °C	20 <sub>±</sub> 2;
относительная влажность воздуха, %	45-80;

Продолжение табл. 9

Контакт	Цепь	Сигнал (командная информация)
B3	Ответ	Сигнал "Ответ приемника" о принятии командной информации, соответствующий "логической 1"
A14	Дист.	Сигнал о включении дистанционного управления, соответствующий "логическому 0"
A2	$\Sigma$ дист.	Сигнал режима измерений. Измерению без усреднения соответствует "логический 0", измерению с усреднением соответствует "логическая 1"
A4	PB3	Сигнал о включенном режиме разовых измерений по командам внешнего запуска, соответствующий "логической 1"
A16	Запуск	Импульс запуска в режиме разовых измерений
A6	Дист. I	Сигнал о включении диапазона измерений сопротивления в двойном коле.
A18	Дист. 2	Код в соответствии с табл.8
A20	Дист. 4	

\* Сигнал, выведенный на интерфейсный разъем.

#### 4. УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

- 4.1. При работе следует помнить, что омметр питается от сети напряжением 220 V.
- 4.2. Предохранитель заменять только при выключенном омметре.

## 5. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

5.1. Ручку омметра переставить из положения транспортирования в положение эксплуатации, для чего отвинтить два крепящих винта, выдвинуть ручку наружу и снова закрепить ее винтами на крайних посадочных местах.

Ручка при эксплуатации имеет три фиксированных положения - вдоль, вверх и вниз по отношению к корпусу омметра.

Во избежание поломки фиксаторов, ручку, перед переводом в другое положение, необходимо оттянуть вдоль ее направления, прикладывая усилие приблизительно к середине ручки, до обеспечения ее свободного поворота.

5.2. Заземлить корпус омметра, включить в сеть шнур питания, нажать кнопку СЕТЬ.

При этом должны индицироваться цифровая часть отсчетного устройства, символ Е и любой показатель степени.

5.3. Прогреть омметр при измерении без усреднения - 15<sup>min</sup>, при измерении с усреднением - 1 h .

5.4. Подключить входной кабель из комплекта ЗИП к ответной части входного разъема омметра.

Измеряемые резисторы, в зависимости от конструкции их выводов, следует подключать к шупам входного кабеля по рис.4 (четырехзажимная схема) или по рис.5 (двухзажимная схема).

При необходимости на шупы входного кабеля надеть соответствующие пружинящие зажимы из комплекта ЗИП.

## 6. ПОРЯДОК РАБОТЫ

### 6.1. Порядок работы при ручном управлении

6.1.1. При измерении в режиме ручного выбора диапазонов измерений сопротивления подключить с помощью входного кабеля измеряемый резистор ко входу омметра, последовательным нажатием кнопок "▽" и "△" включить необходимый диапазон измерений.

6.1.2. При измерении в режиме автоматического выбора

диапазонов измерений сопротивления подключить измеряемый резистор ко входу омметра с помощью входного кабеля и нажать кнопку АВТ.

6.1.3. При измерении с усреднением нажать кнопку  $\Sigma$ .

6.1.4. Результат измерения инициируется на отсчетном устройстве.

6.2. Порядок работы при дистанционном управлении

6.2.1. Перевести омметр в режим дистанционного управления замыканием контактов AI4, BI .

6.2.2. Подать на соответствующие контакты необходимую информацию и произвести запись этой информации в память в соответствии с пп.3.4.4; 3.4.5.

6.2.3. При работе в режиме разовых измерений запуск омметра осуществляется подачей импульса запуска на контакт AI6.

6.2.4. Результат измерения выдается на интерфейсный разъем и инициируется на отсчетном устройстве.

## 7. УКАЗАНИЯ ПО ПОВЕРКЕ

7.1. Настоящий раздел устанавливает методы и средства первичной и периодических поверок омметра.

Межповерочный интервал периодических поверок устанавливается руководителями предприятий, эксплуатирующих омметр.

В зависимости от условий эксплуатации рекомендуются следующие межповерочные интервалы: для достижения наибольшего быстродействия (режим измерений без усреднения) - I год; для достижения наивысшей точности (режим измерений с усреднением) - I месяц в течение первых трех месяцев эксплуатации с последующим удлинением интервала в соответствии с фактической стабильностью омметра, которая повышается с увеличением времени эксплуатации.

7.2. Проверку проводить по ГОСТ 8.366-79 с дополнениями, указанными в настоящем техническом описании и инструкции по эксплуатации.

7.3. Операции поверки

При проведении поверки должны быть выполнены следующие операции: