

ЛОГОМЕТР
РЕГУЛИРУЮЩИЙ ДВУХПОЗИЦИОННЫЙ
ТИПА Ш69006

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ И ИНСТРУКЦИЯ
ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
ЦМ2.574.012 ТО

1. НАЗНАЧЕНИЕ

Логометр типа Ш69006—щитовой профильный прибор магнитоэлектрической системы, обыкновенный с повышенной механической прочностью класса 1,5—предназначен для измерения и двухпозиционного регулирования температуры и соответствует требованиям ГОСТ 9736-80 и технических условий ТУ 25-04-2480-80.

Логометр предназначен для работы при температуре окружающего воздуха от 5 до 50°C и относительной влажности до 80% при температуре 35°C.

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

2.1. Диапазоны измерений (по табл. к рис. 1) и номинальные статические характеристики преобразования термопреобразователей сопротивления соответствует ГОСТ 9736-80.

2.2. Сопротивление внешней соединительной линии равно 15 Ом.

2.3. Конструкция логометра соответствует комплекту чертежей ЦМ2.574.012.

2.4. Предел допускаемой основной погрешности логометра должен быть равен $\pm 1,5\%$ от нормирующего значения. За нормирующее значение принимается разность верхнего и нижнего предельных значений сопротивления.

2.5. Вариация показаний логометра не превышает 1,5%.

2.6. Предел допускаемой дополнительной погрешности показаний логометра, вызванной изменением положения логометра от нормального положения в любом направлении на угол 10°, не должен превышать предела допускаемой основной погрешности.

2.7. Питание логометра производится от сети переменного тока напряжением 220 В частотой 50 Гц.

2.8. При отключении питания или при разрыве цепи питания указатель логометра выводится за начальную отметку шкалы (влево).

2.9. Предел допускаемой дополнительной погрешности срабатывания регулирующего устройства логометра, вызванной отклонением напряжения питания на плюс 22 и минус 33 В от номинального значения 220 В, не должен превышать 0,5 предела допускаемой основной погрешности срабатывания регулирующего устройства.

2.10. Предел допускаемой дополнительной погрешности показаний логометра, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от нормальной до любой температуры

в пределах рабочих температур на каждые 10°C изменения температуры, не должен превышать предела допускаемой основной погрешности.

2.11. Электрическое сопротивление изоляции токоведущих цепей логометра между собой и относительно корпуса при температуре $20 \pm 5^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности до 80% не менее 40 МОм.

2.12. Изоляция между измерительной цепью и корпусом логометра выдерживает испытательное напряжение 0,5 кВ.

2.13. Разрывная мощность контактов при размыкании в цепи постоянного тока напряжением 220 В—не более 20 В $\cdot$ А при $\tau=10\text{мс}$ и 30 Вт при $\tau=5\text{мс}$; в цепи переменного тока напряжением 220 В—не более 500 В $\cdot$ А при $\cos\varphi=1$ и 150 В $\cdot$ А при $\cos\varphi=0,4$.

2.14. При значении температуры ниже заданного указателем задатчика, выходные контакты реле контактного устройства замкнуты, выше заданного значения—разомкнуты.

2.15. Погрешность срабатывания регулирующего устройства при напряжении питания 220 В не превышает $\pm 2,25\%$.

2.16. Потребляемая мощность не более 10 В $\cdot$ А.

3. КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

1. Логометр	1 шт.
2. Угольник	2 шт.
3. Винт М6 $\times$ 45	2 шт.
4. Резистор для подгонки сопротивления линии (устанавливается на колодке)	2 шт.
5. Розетка РП10-11	1 шт.
6. Паспорт	1 экз.
7. Техническое описание и инструкция по эксплуатации	1 экз.

4. УСТРОЙСТВО И РАБОТА ЛОГОМЕТРА

4.1. Логометр представляет собой прибор магнитоэлектрической системы с внутрирамочной магнитной системой, двумя скрещенными под углом рамками с опорой на керны.

Логометр выполнен в плоскопрофильном корпусе и предназначен для утопленного монтажа.

Схема электрическая принципиальная приведена на рис. 1.

Схемы электрические подключения логометра при двухпроводном и трехпроводном включении термопреобразователей сопротивления приведены на рис. 4, 5.

4.2. В схему регулирования входят блок питания У2 и автогенератор—усилитель У1, укрепленный на рычаге указателя контактного устройства.

Принцип действия регулирующего устройства основан на срыве и восстановлении генерации при вводе и выводе экрана, жестко укрепленного на указателе измерительного прибора, в зазор между контурными катушками автогенератора L_1 и L_2 .

Для обеспечения заданной температуры на объекте, указатель регулирующего устройства устанавливается на соответствующую отметку шкалы. Жестко связанный с указателем датчик (автогенератор—усилитель) занимает положение, обусловленное местонахождением указателя. При температуре ниже заданной указателем, датчик—автогенератор генерирует высокочастотные колебания, (экран находится вне катушек L_1 и L_2) которые поступают на усилитель релейного типа, выполненный на транзисторах VT1—VT3 (элемент У1). Транзистор VT3 открывается, реле срабатывает и его нормально открытые контакты замыкаются.

При достижении на объекте заданной температуры указатель показывающего прибора (экран) входит в зазор между катушками автогенератора L_1 , L_2 и генерация срывается, при этом транзистор VT3 закрывается, реле обесточивается и его контакты размыкаются.

Для перемещения рычага (указатель регулирующего устройства) на лицевую сторону логометра выведена ось со шлицем.

На электронном датчике укреплен упор, который ограничивает перемещение указателя прибора вправо так, что при достижении указателем этого упора состояние электронного датчика остается неизменным.

При транспортировке логометра этот упор выполняет роль арретира подвижной части, для чего необходимо его вместе с указателем регулирующего устройства переместить в начало шкалы.

5. МАРКИРОВАНИЕ И ПЛОМБИРОВАНИЕ

5.1. На шкале логометра нанесена маркировка в соответствии с ГОСТ 9736-80.

На крышке, расположенной на колодке (с задней стороны корпуса), нанесена схема электрическая соединений логометра.

5.2. Логометры опломбированы клеймом предприятия-изготовителя.

5.3. Безвозмездная замена или ремонт производится при условии соблюдения потребителем правил их хранения и эксплуатации и при условии сохранности заводского клейма.

Примечание. Распломбирование логометра допускается только при письменном подтверждении согласия предприятия-изготовителя.

6. ПОРЯДОК УСТАНОВКИ

6.1. Удовлетворительная работа логометра может быть обеспечена только при создании надлежащих эксплуатационных условий.

6.2. Помещение для монтажа должно быть выбрано чистым, в воздухе не должно быть примесей, вызывающих коррозию деталей.

6.3. Логометр должен монтироваться на щите.

Выбранное место должно обеспечивать:

а) хорошую видимость шкалы и удобство наблюдений за показаниями прибора;

б) свободный доступ обслуживающего персонала.

7. МОНТАЖ ЛОГОМЕТРА

7.1. Для логометра в щите должно быть сделано отверстие в соответствии с габаритными размерами (рис. 2).

7.2. Крепление логометра на щите осуществляется с помощью двух специальных угольников, вставляемых в пазы пластин, укрепленных на боковых поверхностях корпуса.

Крепление логометра на щите показано на рис. 3.

8. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ И ПОРЯДОК РАБОТЫ

Внимание: Монтаж логометра и подгонку сопротивления внешней линии следует производить при выключенном питании!

8.1. Логометр может быть использован в трехпроводной и двухпроводной схемах включения.

При двухпроводной схеме включения (рис. 4), сопротивление обоих проводов, соединяющих термопреобразователь сопротивления с логометром вместе с резистором для подгонки сопротивления линии, подключаемой к зажиму «3» логометра, должны быть равны половине сопротивления линии, указанного на циферблате логометра.

Необходимая величина сопротивления линии в этом случае достигается путем уменьшения сопротивления резистора, подключаемой к зажиму «3» логометра.

Сопротивление резистора, подключаемой к зажиму «2» должно быть оставлено без изменений.

При трехпроводной схеме включения (рис. 5) каждый из проводов линии, соединяющих термопреобразователь сопро-

тивления с логометром, вместе со своим резистором для подгонки сопротивления линии должен иметь сопротивление, равное половине сопротивления линии, указанного на циферблате логометра.

Необходимая величина сопротивления каждого из проводов линии достигается путем сматывания части провода в соответствующего резистора для подгонки сопротивления линии.

Примечание. Сопротивление резисторов, прикладываемых к логометру, равно половине сопротивления линии, указанного на циферблате логометра.

Правильность подгонки линии следует контролировать путем измерения ее сопротивления мостом постоянного тока класса не ниже 0,05.

8.2. После окончания монтажных работ необходимо проверить исправность логометра (рис. 1) следующим образом:

Отвести указатель задатчика на конец шкалы (вправо). До включения источника питания отключить провода линии от выжимов «4» и «6» колодки ХЗ. Подключить контакт «Б1» розетки Х2 к зажиму «3» колодки ХЗ, замкнуть зажимы «2» и «3» колодки ХЗ. Включить питание. При этом указатель логометра должен установиться на красной контрольной отметке с погрешностью не более ± 2 мм.

После проверки исправности логометра восстановить монтаж.

9. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И КОНТРОЛЬ РАБОТЫ

9.1. Рекомендуется периодически, не реже одного раза в шесть месяцев, а также после демонтажа, перед установкой на новом месте проверять основные параметры логометра.

Проверка показаний логометра (рис. 6) производится при соблюдении следующих условий.

- а) при нормальном положении логометра;
- б) при нормальной температуре;
- в) при номинальном напряжении питания;
- г) при включении магазина сопротивлений в плечо моста, вместо термопреобразователя сопротивления;
- д) сопротивление каждого резистора должно быть равно половине сопротивления линии указанного на циферблате логометра.

9.2. Погрешность определяется следующим образом: плавным изменением сопротивления магазина сопротивлений ука-

указатель логометра подводят к проверяемой отметке шкалы слева и справа и каждый раз отсчитывают сопротивление, полученное на магазине сопротивлений.

Аналогично снимают показания на всех числовых отметках шкалы.

Основная погрешность вычисляется по формуле:

$$\gamma = \frac{R_{гр} - R}{R_k - R_n} \cdot 100\%, \quad (1)$$

где $R_{гр}$ —сопротивление соответствующее проверяемой отметке (ГОСТ 6651-78).

R —показание образцового магазина сопротивлений (из двух отсчетов берется значение сопротивления, дающее максимальную погрешность);

R_k —сопротивление, соответствующее конечной отметке шкалы (ГОСТ 6651-78).

R_n —сопротивление, соответствующее начальной отметке шкалы (ГОСТ 6651-78).

Погрешность не должна превышать $\pm 1,5\%$ от диапазона измерений.

9.3. Для проверки погрешности срабатывания регулирующего устройства к зажимам «выход» последовательно с внешним источником питания необходимо подключить сигнальную лампу.

Указатель регулирующего устройства установить на проверяемую отметку шкалы и трижды плавно изменять сопротивление до тех пор, пока не погаснет сигнальная лампа (то есть до срабатывания контактов).

При этом измерить действительную величину, соответствующую моменту срабатывания.

Показания снять трижды, как при плавном увеличении, так и уменьшении сопротивления. Среднее из трех полученных показаний сравнить с номинальной величиной, соответствующей проверяемой отметке шкалы (ГОСТ 6651-78).

Погрешность регулирующего устройства определяется по формулам:

$$\gamma = \frac{R - R_{ср}}{R_k - R_n} \cdot 100\%, \quad (2)$$

где R —сопротивление, соответствующее проверяемой отметке по ГОСТ 6651-78;

$R_{ср}$ —показание образцового магазина сопротивлений в момент срабатывания регулирующего устройства (бе-

рется значение, дающее максимальную погрешность $R_n - R_k$ — значения те же, что в формуле (1).

Погрешность регулирующего устройства не должна превышать $\pm 2,25\%$.

9.4. Проверка вариации производится одновременно с определением основной погрешности.

Вариация определяется как разность сопротивлений полученная на образцовом магазине сопротивлений при плавном увеличении и уменьшении измеряемой величины, выраженная в процентах от диапазона измерений:

$$\gamma = \frac{R_1 - R_2}{R_k - R_n} \cdot 100\% \quad (3)$$

где R_1 — показание образцового магазина при увеличении измеряемой величины;

R_2 — показание образцового магазина при уменьшении измеряемой величины.

$R_n - R_k$ — значения те же, что в формуле (1).

9.5. Предел допускаемой дополнительной погрешности, вызванной изменением положения логометра от нормального производится на любых 3 отметках в начале, середине и конце шкалы путем измерения сопротивлений, соответствующих проверяемым отметкам при нормальном положении логометра и при их наклоне на угол 10° во всех четырех направлениях.

Дополнительная погрешность определяется как разность двух значений сопротивлений для одной и той же шкалы, измеренных при нормальном положении логометра, выраженная в процентах от разности значений верхнего и нижнего предельных значений сопротивления.

10. ПРОВЕРКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ

Перечень основных проверок технического состояния и средства проверки и их нормативно-технические характеристики приведены в табл. 1.

Таблица 1

Что проверяется Методика проверки	Технические требования	Средства проверки и их нормативно-технические характеристики
1	2	3
1. Проверка правильности показаний логометра (п. 8.2).	Погрешность установки указателя на контрольной отметке не более $\pm 2,0$ мм.	Мегаомметр с номинальным напряжением генератора 500 В, магазин сопротивлений класса точности не ниже 0,02.
2. Проверка основной погрешности (п. 9.2).	Основная погрешность логометра не должна превышать $\pm 1,5\%$.	мост постоянного тока класса точности не ниже

1	2	3
3. Проверка вариации (п. 9.4).	Вариация не должна превышать 1,5%.	0,05, вольтметр переменного тока класса точности не ниже 0,5 и пределом измерения 300 В, амперметр переменного тока класса точности не ниже 0,5, автотрансформатор.
4. Проверка влияния изменения положения логометра от нормального (п. 9.5).	Дополнительная погрешность от влияния изменения положения при отклонении логометра на угол 10° не должна превышать $\pm 1,5\%$.	
5. Проверка погрешности срабатывания регулирующего устройства (п. 9.3).	Погрешность регулирующего устройства не должна превышать $\pm 2,25\%$.	

II. ХАРАКТЕРНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Возможные неисправности и методы их устранения перечислены в табл. 2.

Таблица 2

Характер неисправности и внешнее проявление	Вероятная причина	Методы устранения	Примечание
1	2	3	4
А. При проверке правильности показаний указатель логометра не устанавливается на контрольной отметке.	а) Неправильно подогнано сопротивление линии; б) неисправен логометр.	а) проверить и подогнать сопротивление линии; б) проверить и заменить логометр.	
Б. Указатель логометра отклоняется вправо до упора.	Обрыв: а) в цепи соединительных проводов; б) в термопреобразователе сопротивления; в) в схеме внутренних соединений логометра; г) в резисторе для подгонки сопротивления линии.	а) Проверить и заменить соединительные провода; б) заменить термопреобразователь сопротивления; в) заменить логометр; г) перемотать резистор для подгонки сопротивления линии и вновь подогнать сопротивление линии.	
В. Указатель логометра не отклоняется или забиивает влево.	Короткое замыкание: а) в соединительных проводах; б) в термопреобразователе сопротивления;	а) Проверить и заменить соединительные провода; б) заменить термопреобразователь сопротивления;	

1	2	3	4
А. Неустойчивое положение указателя логометра.	в) в схеме внутренних соединений логометра; г) отсутствует питание. Плохой контакт;	в) заменить логометр; г) проверить.	
	а) в местах присоединения соединительных проводов к термопреобразователю сопротивления или к логометру;	а) Проверить все контакты;	
Б. При работе логометра прекратилось регулирование.	б) в схеме внутренних соединений логометра. Обрыв в цепи регулирования вне логометра. Вышли из строя:	б) заменить логометр. Проверить и устранить:	
	а) реле; б) транзисторы. в) трансформатор; г) выпрямитель.	а), б), в), г) — заменить логометр.	

12. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ

Логометры до установки должны храниться в закрытом помещении на стеллажах в упаковочных коробках предприятия-изготовителя при температуре от 5 до 40°C и относительной влажности окружающего воздуха до 80% при 25°C.

В воздухе не должно быть примесей, вызывающих коррозию.

13. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

Транспортирование логометров в упаковке предприятия-изготовителя производится любым видом транспорта на любые расстояния в диапазоне температур от минус 50 до плюс 60°C и относительной влажности до $95 \pm 3\%$ при температуре 35°C при защите тары от воздействия атмосферных осадков.

Максимальное ускорение при транспортной тряске не должно превышать 30 м/с².

Транспортирование по железным дорогам производится в транспортной упаковке в крытых вагонах.

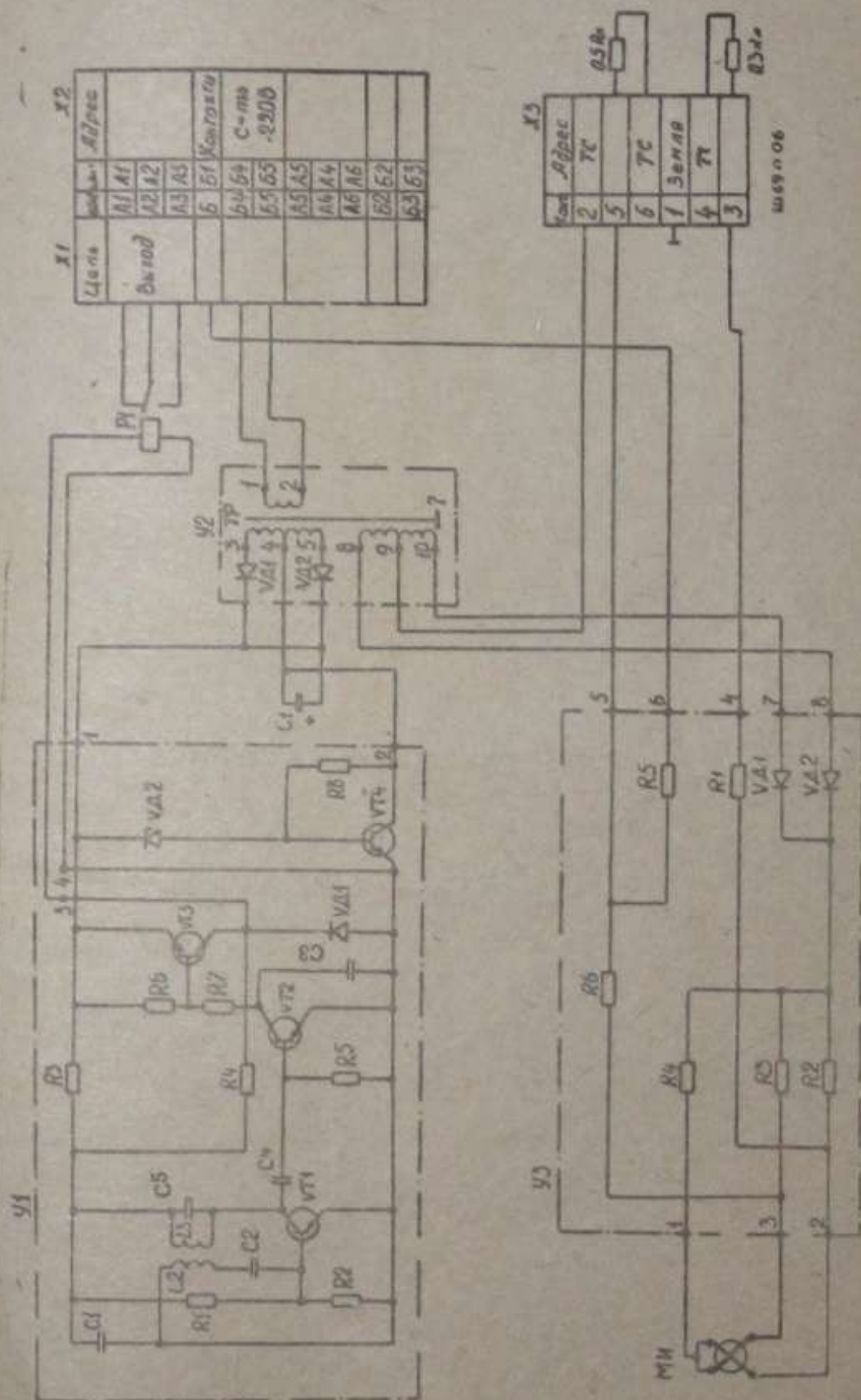
Окна вагонов должны быть закрыты. Вагон должен быть чистым. Не допускается транспортирование в вагонах, перевозящих активно действующие химикаты, а также в вагонах с наличием цементной и угольной пыли.

При транспортировании открытым автотранспортом ящики с логометрами должны быть накрыты брезентом и закреплены.

При транспортировании самолетом ящики с логометрами должны быть помещены в отапливаемые герметизированные отсеки.

Запрещается транспортирование логометров в смонтированном виде на щитах или пультах управления. Логометры должны транспортироваться только в упакованном виде с соблюдением требований настоящего технического описания и инструкции по эксплуатации.

Логометры перед упаковкой должны быть заарретированы.



Поз.	Наименование и обозначение	Кол.	Примечание
1. Цепь мостовой схемы (У3)			
R1, R4	Резисторы манганиновые	2	Подгоночные
R2, R3	Резисторы С2-29 В-0,125-240 Ом±1%-1,0-А	2	
R5, R6	Резисторы манганиновые (номинальные сопротивл. см. таб	2	
VD1, VD2	Диод Д226Д	2	
2. Элемент РУ (У1)			
VT1, VT2	Транзисторы КТ315Г	2	
VT3	Транзистор КТ837Д	1	
VT4	Транзистор КТ837Е	1	
VD1	Диод Д226Д	1	
VD2	Стабилитрон Д814Д	1	
C1—C5	Конденсаторы КТ-1-Н70- -4700 пф +80 -20 % -3	5	
R1	Резистор МЛТ-0,5-6,8 кОм±5%	1	
R2	Резистор МЛТ-0,5-1,5 кОм±5%	1	
R3	Резистор МЛТ-0,5-300 Ом±5%	1	
R4	Резистор МЛТ-0,5-3 кОм±5%	1	
R5	Резистор МЛТ-0,5-2 кОм±5%	1	
R6	Резистор МЛТ-0,5-910 Ом±5%	1	
R7, R8	Резисторы МЛТ-0,5-680 Ом±5%	2	
L1, L2	Катушки ЦМ5.765.000	2	
P1	Реле ПЭ-23	1	Устанавливается на шасси
3. Элемент БВ2 (У2)			
Tr1	Трансформатор АЖУ5.700.000	1	
VD3, VD4	Диоды КД202Б	2	
C1	Конденсатор К50-6-25-2000	1	Устанавливается на шасси
4. Элементы установленные на колодке			
0,5 Rл	Манганиновая катушка 7,5 Ом	2	Для подгонки сопротивлений линии
X1	Вилка РП 10-11	1	
X2	Розетка РП 10-11	1	
X3	Контактная группа		

НОМИНАЛЬНЫЕ СОПРОТИВЛЕНИЯ РЕЗИСТОРОВ ПРИНЦИПИАЛЬНОЙ СХЕМЫ ЛОГОМЕТРА

Таблица и рнв. 1

Гр.	Диапазоны измерения	Номинал R5 Ом	Номинал R6 Ом
10 П	0—300	$15,82 \pm 0,05$	$20 \pm 0,2$
	0—400	$17,7 \pm 0,05$	$50 \pm 0,3$
	0—500	$21,38 \pm 0,1$	$50 \pm 0,3$
	0—650	$21,38 \pm 0,1$	$50 \pm 0,3$
	300—650	$28,38 \pm 0,1$	$20 \pm 0,2$
50 П	—200— -70	$21,50 \pm 0,05$	70 ± 1
	—120— 30	$37,97 \pm 0,05$	$100 \pm 0,1$
	— 70—180	$59,85 \pm 0,05$	$110 \pm 0,1$
	— 50— 50	$50,00 \pm 0,3$	$40 \pm 0,2$
	0—100	$61,81 \pm 0,05$	$20 \pm 0,2$
	0—150	$69,55 \pm 0,05$	$30 \pm 0,2$
	0—200	$69,55 \pm 0,05$	$40 \pm 0,2$
	0—300	$79,11 \pm 0,05$	70 ± 1
	0—400	$88,51 \pm 0,05$	$100 \pm 0,1$
	0—500	$106,89 \pm 0,05$	$130 \pm 0,05$
	200—500	$115,85 \pm 0,05$	$100 \pm 0,1$
100 П	—200— -70	$43,01 \pm 0,1$	$110 \pm 0,1$
	—120— 30	75,94	$110 \pm 0,1$
	— 90— 50	$100,00 \pm 0,1$	$50 \pm 0,3$
	— 70—180	$119,71 \pm 0,1$	$150 \pm 0,6$
	— 50— 50	$100,00 \pm 0,1$	$100 \pm 0,1$
	— 25— 25	$100,00 \pm 0,1$	0
	0— 50	$111,86 \pm 0,05$	0
	0—100	$123,61 \pm 0,05$	$20 \pm 0,2$
	0—150	$139,11 \pm 0,1$	$40 \pm 0,2$
	0—200	$139,11 \pm 0,1$	$100 \pm 0,1$
	0—300	$158,22 \pm 0,2$	$180 \pm 0,2$
	0—400	$177,03 \pm 0,2$	260 ± 1
	0—500	$213,78 \pm 0,2$	300 ± 2
	200—500	$231,72 \pm 0,2$	$120 \pm 0,1$
50 М	— 50— 0	$45,71 \pm 0,05$	0
	— 50— 50	$50,00 \pm 0,05$	0
	— 50—100	$60,70 \pm 0,05$	$40 \pm 0,2$
	0— 50	$56,42 \pm 0,05$	0
	0—100	$62,84 \pm 0,05$	$30 \pm 0,2$
	0—150	$71,40 \pm 0,02$	$40 \pm 0,2$
	0—200	$71,40 \pm 0,02$	$40 \pm 0,2$
	50—100	$67,12 \pm 0,05$	0
100 М	50— 0	$87,12 \pm 0,05$	0
	— 50— 50	$100,00 \pm 0,1$	0
	— 50—100	$121,40 \pm 0,1$	$80 \pm 0,35$
	— 25— 25	$100,00 \pm 0,1$	0
	0— 50	$112,84 \pm 0,05$	0
	0—100	$125,68 \pm 0,05$	$20 \pm 0,2$
	0—150	$142,80 \pm 0,1$	70 ± 1
	0—200	$142,80 \pm 0,1$	$100 \pm 0,1$
	50—100	$134,24 \pm 0,05$	0

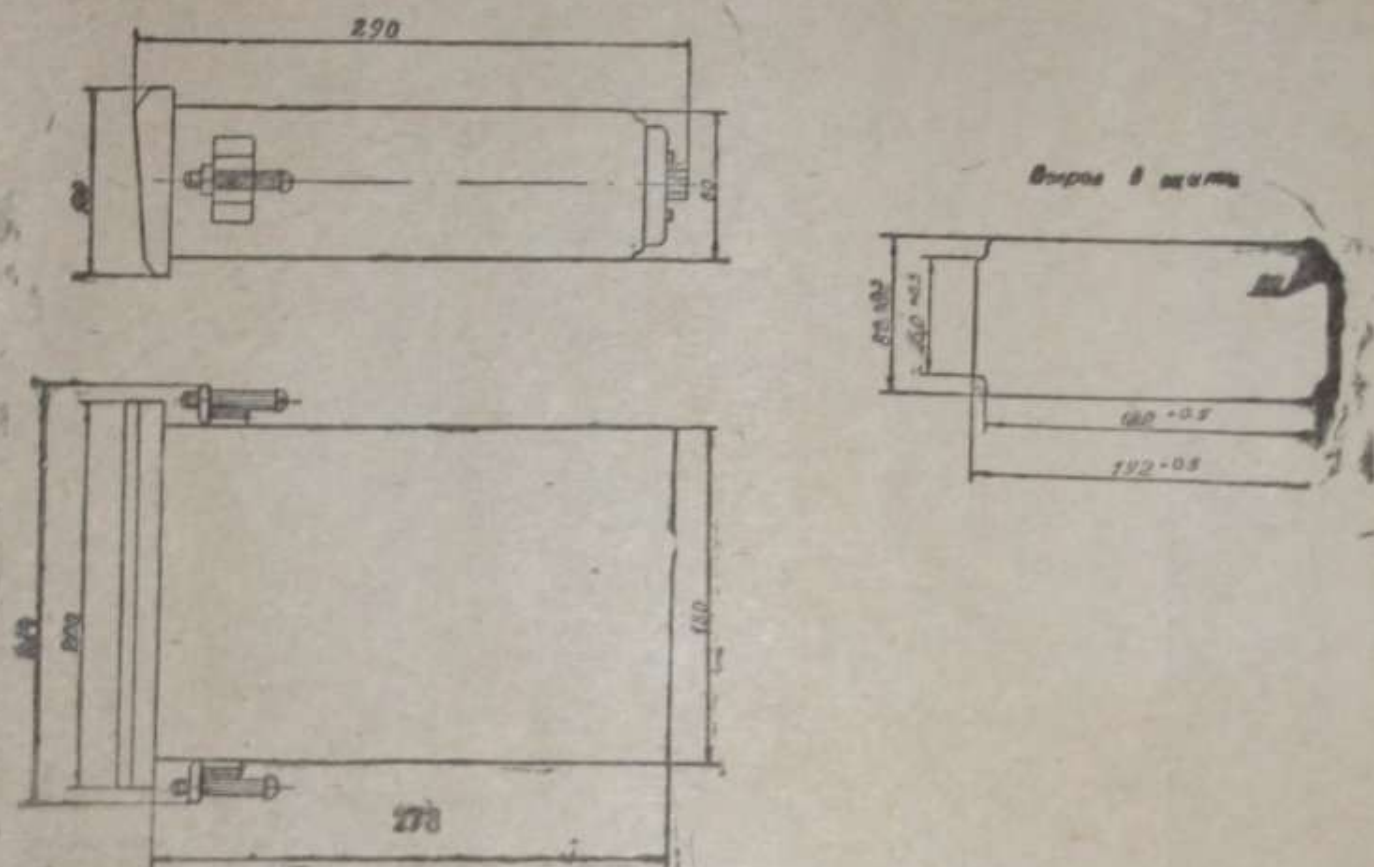


Рис. 2. Габаритно-установочные размеры логометра.

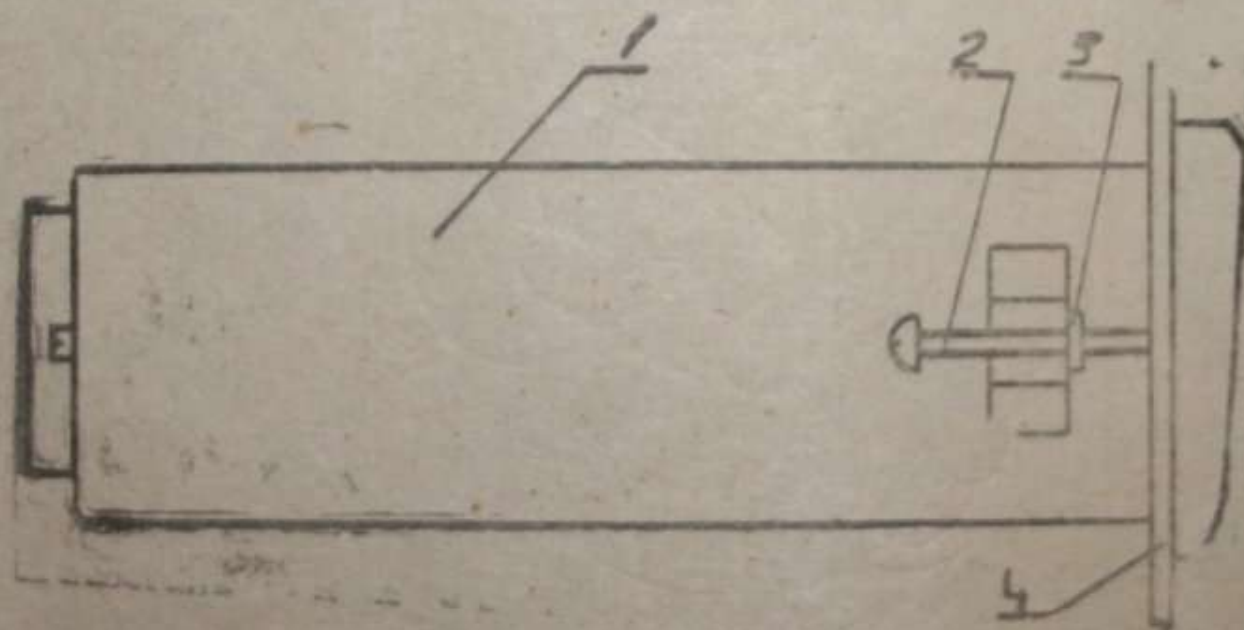


Рис. 3. Крепление логометра на щите.
1—логометр; 2—винт; 3—угольник; 4—щит