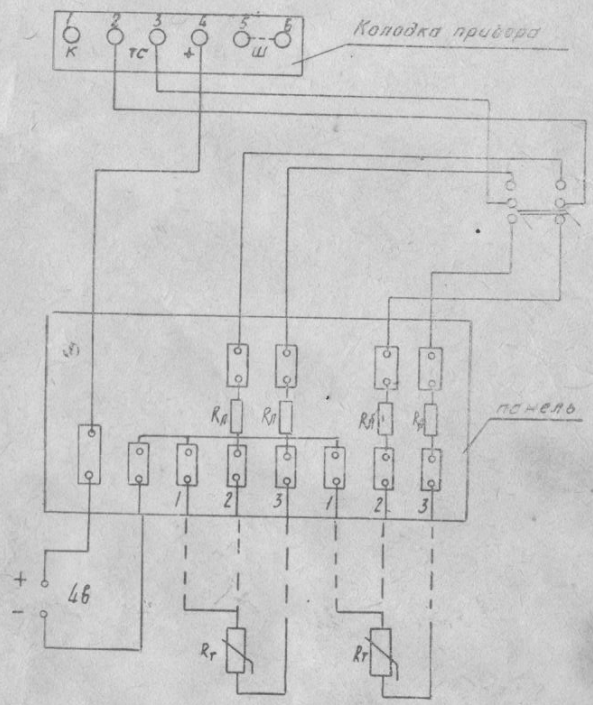

Рис 8. Схема внешних соединений логометра Л-64 с применением панели при трехпроводном включении термометров сопротивления.

МИНИСТЕРСТВО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ, СРЕДСТВ АВТОМАТИЗАЦИИ И СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ СССР

ГЛАВАНАЛИТПРИБОР

ЕРЕВАНСКИЙ ПРИБОРОСТРОИТЕЛЬНЫЙ ЗАВОД

ЛОГОМЕТР ПИРОМЕТРИЧЕСКИЙ типа Л-64

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ И ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

ЕРЕВАН—1970

Л-64 Т

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

I. Техническое описание 3
1. Назначение 3
2. Комплектность 3
3. Технические данные 4
4. Устройство и принцип работы 5
4.1. Принцип работы и схема 5
4.2. Конструкция 6
5. Маркировка и упаковка 7
II. Инструкция по эксплуатации 7
2.1. Выбор места для установки прибора 7
2.2 Монтаж логометра 8
2.3. Включение прибора 8
2. Методика проверки 10
3. Неисправности в работе логометра и их устранение 11
4. Хранение приборов 12
5. Транспортирование 12
6. Гарантии 12

Заказ 15

Типогр. Подписано к печати 10/II—1970 г. Тираж 12000

Приборостроительного завода, г. Ереван

I. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

1. НАЗНАЧЕНИЕ

Логометр пирометрический типа Л-64, показывающий, щитовой, профильный, магнитоэлектрической системы, класса 1,5 предназначен для измерения температуры в комплекте с термометром сопротивления и соответствует требованиям ГОСТ 9736-61 и техническим условиям ТУ 25-07-305-68.

2. КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплект поставки логометра соответствует таблице 1.

Таблица 1

	Наименование	К-во
1.	Логометр типа Л-64 с крепежными деталями	1 шт.
	а) кронштейн правый	1 шт.
	б) кронштейн левый	1 шт.
2.	Уравнительная катушка*	2 шт.
3.	Техническое описание и инструкция по эксплуатации	1 экз.
4.	Паспорт	1 экз.

* При наличии в заказе специального указания, за отдельную плату, количество уравнительных катушек может быть увеличено до 20 шт. или же может быть поставлена панель на 1, 2, 4, 6 или 8 точек измерения.

3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

3.1. Логометр рассчитан для работы при температуре окружающего воздуха от +10°С до +35°С и относительной влажности до 80%.

3.2. Пределы измерения логометров и градуировки термометров сопротивления соответствует ГОСТ 9736-61.

3.3. Сопротивление внешней соединительной линии равно 5 ом или 15 ом.

3.4. Конструкция логометра соответствует комплекту чертежей ЦМ2,821.390 Сп.

3.5. Основная погрешность логометра на всех отметках шкалы не превышает ± 1,5% от рабочего диапазона измерения.

3.6. Вариация показаний логометра не превышает абсолютного значения допускаемой основной погрешности.

3.7. Изменение показаний логометра при отклонении его от указанного на нем рабочего положения в любом направлении на угол 10° не превышает ±1,5% от рабочего диапазона измерения.

3.8. Номинальное напряжение питания логометра — 4 вольта постоянного тока.

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

3.10. Изменение показаний логометра при изменении напряжения, питающего измерительную цепь, на +10% и —15% от номинального (4 в) не превышает величины допускаемой основной погрешности.

3.11. Изменение показаний логометра, вызванное изменением температуры окружающего воздуха от нормальной (+20 ±5°С) до любой температуры в пределах рабочих температур (+10°С ÷ +35°С) не превышает ±1,5% на каждые 10°С изменения температуры.

3.12. Электрическое сопротивление изоляции измерительной цепи прибора относительно корпуса при нормальных условиях температуры и влажности (температура +20 ±5°С, относительная влажность до 80%) должно быть не менее 40 Мом.

4. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ

4.1. Принцип работы и схема

Принцип измерения температуры логометром в комплекте с электрическим термометром сопротивления основан на измерении изменения электрического сопротивления чистых металлов в зависимости от температуры. Измерительная схема представляет собой мостовую схему со сложной температурной компенсацией (рис. 1).

Термометр сопротивления включается в одно из плеч моста.

Подвижная часть логометра состоит из двух скрещенных под углом рамок, жестко связанных со стрелкой логометра.

Магнитная система логометра создает переменную по длине воздушного зазора магнитную индукцию.

При прохождении тока по рамкам, вокруг них создаются магнитные поля, которые, взаимодействуя с полем постоянного магнита, создают два вращающих момента. Рамки логометра включены таким образом, чтобы эти моменты были направлены навстречу друг другу; один из них играет роль вращающего момента, другой—противодействующего.

Положение равновесия наступит при равенстве вращающего и противодействующего моментов.

При средней измеряемой температуре мост находится в равновесии; токи в рамках логометра равны, и моменты, создаваемые рамками, тоже равны.

При изменении измеряемой температуры изменяется сопротивление термометра сопротивления, отчего нарушается равновесие моста. Ток в одной рамке увеличивается, в другой—уменьшается.

Подвижная часть логометра выходит из положения равновесия и поворачивается вокруг своей оси в сторону действия большего момента. При этом, рамка с большим током попадает в слабое магнитное поле, с меньшим током—в сильное магнитное поле.

Подвижная часть остановится при равенстве моментов, создаваемых обеими рамками.

Моменты, создаваемые рамками, будут равны:

$$M_1 = abw B_1 I_1 \qquad M_2 = abw B_2 I_2$$

где: a, b — ширина и активная длина рамки

w — число витков обмотки рамки

I_1, I_2 — токи в рамках

B_1, B_2 — индукции в воздушном зазоре.

При равновесии подвижной части:

$$M_1 = M_2$$

откуда

$$\frac{I_1}{I_2} = \frac{B_2}{B_1}$$

$$\text{т. к. } \frac{B_2}{B_1} = f(\alpha), \text{ то и } \frac{I_1}{I_2} = f(\alpha),$$

где α—угол отклонения стрелки логометра.

Таким образом, угол отклонения стрелки логометра пропорционален отношению токов, протекающих по обмоткам рамок.

Мостовая схема логометра позволяет с помощью одного и того же измерительного механизма получить практически шкалу со многими пределами измерения, изменяя лишь сопротивления отдельных элементов мостовой схемы.

R_2, R_3, R_6—постоянные сопротивления плеч моста.

R_5—постоянное сопротивление из медной проволоки, служащее для компенсации изменения окружающей логометр температуры.

R_1, R_4—переменные сопротивления плеч моста, служащие для подгонки логометра на данный предел измерения.

r_1, r_2—рамки логометра.

Rт—термометр сопротивления.

4.2. Конструкция

Логометр выполнен в плоскопрофильном корпусе и предназначен для утопленного монтажа. Измерительный механизм—с внутрирамочной магнитной системой, двумя скрещенными под углом подвижными рамками, с опорами на кернах и пружинных подпятниках.

Измерительный механизм и катушки измерительной схемы закреплены на плате. Контакты на задней колодке для подсоединения термометра сопротивления и питания логометра—утоплены. Логометр снабжен механическим и электрическим арретирами. Смотровое стекло прибора наклонено по отношению к щиту, что позволяет в большинстве случаев избежать появления бликов. Шкала прибора отградуирована непосредственно в °С.

Прибор имеет хорошую обзорность.

Внешний вид логометра показан на рис. 2.

5. Маркировка и упаковка

а) Маркировка прибора производится согласно ГОСТ 1845-59.

б) Упаковка приборов, маркировка упаковочной тары должны соответствовать ГОСТ 9181-59.

II. ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

2.1. Выбор места для установки прибора

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

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

Логометр работает удовлетворительно при температуре окружающего воздуха от +10°С до +35°С.

При наличии нескольких приборов целесообразно их группировать в отдельном помещении, в котором можно было бы создать нормальные климатические условия для работы (температура +20±5°С, относительная влажность до 80%).

Прибор должен монтироваться на щите.

Выбранное место должно обеспечивать:

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

б) свободный доступ обслуживающего персонала.

Щит не должен подвергаться толчкам и вибрации.

2.2. Монтаж логометра

Для логометра в щите должно быть сделано отверстие в соответствии с габаритными размерами (рис. 3).

Крепление прибора в щите осуществляется с помощью 2-х специальных кронштейнов, вставляемых в пазы пластин, укрепленных на боковых поверхностях корпуса.

Крепление прибора в щите показано на рис. 4.

2.3. Включение прибора

Логометр Л-64 может быть использован в трехпроводной и двухпроводной схемах включения.

При двухпроводной схеме включения (рис. 5) сопротивление обоих проводов, соединяющих термометр с логометром, вместе с уравнительной катушкой, подключаемой к зажиму „3", логометра, должно-быть равно половине сопротивления линии, указанного на циферблате логометра.

Необходимая величина сопротивления линии в этом случае достигается путем уменьшения сопротивления катушки, подключаемой к зажиму „3" логометра.

Сопротивление катушки, подключаемой к зажиму „2", должно быть оставлено без изменения.

При трехпроводной схеме включения (рис. 6) каждый из проводов линии, соединяющий термометр с логометром, вместе со своей уравнительной катушкой должен иметь сопротивление, равное половине сопротивления линии, указанного на циферблате логометра (2,5 ом или 7,5 ом).

Необходимая величина сопротивления каждого из проводов линии достигается путем сматывания части провода с соответствующей уравнительной катушки (Ry).

ПРИМЕЧАНИЕ: Сопротивление катушек, 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.

ВНИМАНИЕ! МОНТАЖ ЛОГОМЕТРА И ПОДГОНКУ СОПРОТИВЛЕНИЯ ВНЕШНЕЙ ЛИНИИ СЛЕДУЕТ ПРОИЗВОДИТЬ ПРИ ВЫКЛЮЧЕННОМ ПИТАНИИ!

После окончания монтажных работ необходимо разарретировать логометр, снабженный электрическим и механическим арретирами и проверить правильность его показаний.

Для разарретирования необходимо:

а) снять перемычку с зажимов „Ш" на колодке логометра;

б) повернуть отверткой шлиц арретира против часовой стрелки, расположив его по отметке „0" на колодке прибора (у заарретированного прибора шлиц расположен по отметке („Арр").

Правильность показаний логометра проверяется следующим образом. Соединить между собой зажимы „1" и „2" на колодке зажимов логометра.

До включения источника питания закоротить провода линии на зажимах термометра сопротивления, а провод подключенный к зажиму „3" логометра перенести на зажим „1". Включить питание: при этом стрелка должна установиться на красной контрольной отметке с погрешностью не более ±1,5% от длины шкалы.

При наличии особого требования заказчика подгоночные катушки к логометру монтируются на особой панели. Число пар катушек, монтируемых на панели, может быть равно 1, 2, 4, 6 и 8. Соответственно с этим к одному логометру может быть подключено до 8 термометров сопротивления.

Конструкция панели допускает применение термометра как в двухпроводной, так и в трехпроводной схеме включения.

На рис. 7 и 8 приведены схемы внешних соединений логометра при использовании панели с двумя парами подгоночных катушек.

При использовании логометра в двухпроводной схеме включения между зажимами 1 и 2 панели (рис. 7) устанавливается перемычка. Термометр сопротивления подключается к зажимам 2 и 3.

При использовании логометра в трехпроводной схеме включения, перемычка между зажимами 1 и 2 панели (рис. 8) снимается и термометр сопротивления подключается к зажимам 1, 2 и 3 панели (к одному из зажимов термометра подключается два провода, которые подсоединяются к зажимам 1 и 2 панели).

Подключение логометра к панели в обоих случаях производится одинаково в соответствии со схемами рис. 8 и 9.

В случае подключения к одному логометру нескольких термометров сопротивления используется переключатель на соответствующее число положений.

2. МЕТОДИКА ПРОВЕРКИ

Проверка показаний логометра (рис. 9) производится при соблюдении следующих условий:

а) при нормальном положении логометра;

б) при температуре окружающего воздуха $+20 \pm 5°C$;

в) при номинальном напряжении источника питания (4 в);

г) при отсутствии вблизи логометра магнитных полей и ферромагнитных масс;

д) при включении магазина сопротивления в плечо моста вместо термометра сопротивления (контрольным магазином должен служить магазин сопротивлений класса не ниже 0,02 ГОСТ 7003-54, обеспечивающий изменение сопротивления на 0,01 ом).

Сопротивление каждой уравнительной катушки ($R_У$) должно быть равно половине сопротивления линии, указанного на циферблате логометра.

Погрешность определяется следующим образом: плавным изменением сопротивления магазина сопротивлений

стрелку прибора подводят к проверяемой отметке шкалы слева и справо и каждый раз отсчитывают сопротивление, полученное на магазине сопротивления.

Таким образом снимают показания на всех оцифрованных отметках шкалы.

Основная погрешность вычисляется по формуле:

$$\sigma\ \% = \frac{R_{гр} - R}{R_к - R_н} \cdot 100,$$

где: $R_{гр}$ — сопротивление, соответствующее проверяемой отметке по градуировочной таблице ГОСТ 6651-59.

R — сопротивление, подключенное к зажимам логометра вместо термометра сопротивления для установки стрелки логометра на проверяемую отметку (из двух отсчетов берется значение сопротивления, дающее максимальную погрешность).

$R_к$ — сопротивление, соответствующее конечной отметке шкалы по ГОСТ 6651-59;

$R_н$ — сопротивление, соответствующее начальной отметке шкалы по ГОСТ 6651-59.

Погрешность не должна превышать $\pm 1{,}5\%$ от рабочего диапазона измерения.

3. НЕИСПРАВНОСТИ В РАБОТЕ ЛОГОМЕТРА И ИХ УСТРАНЕНИЕ

Характер неисправности	Возможные причины	Меры по устранению неисправности
1	2	3	4
1. Стрелка логометра отклоняется вправо до упора	1. Обрыв: а) в цепи соединительных проводов; б) в термометре; в) в схеме внутр. соединений логометра; г) в уравнительной катушке.	а) Проверить и заменить соединительные провода; б) заменить термометр; в) заменить логометр; г) перемотать катушку и вновь подогнать сопротивление линии

1	2	3	4
2.	Стрелка логометра не отклоняется или забивает влево	2. Короткое замыкание: а) в соединительных проводах; б) в термометре; в) в схеме внутр. соединений логометра; г) отсутствует питание	а) Проверить и заменить соединит. провода; б) заменить термометр; в) заменить логометр; г) проверить.
3.	Неустойчивое положение стрелки логометра.	3. Плохой контакт: а) в местах присоединения соединит. проводов к термометру или к прибору; б) в схеме внутренних соединений логометра.	а) Проверить все контакты; б) заменить логометр.

4. ХРАНЕНИЕ ПРИБОРОВ

Приборы до установки должны храниться в закрытом помещении при температуре от +10°С до +35°С и относительной влажности окружающего воздуха до 80%. В воздухе не должно быть вредных примесей, вызывающих коррозию.

5. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

Перевозку логометров можно осуществлять только в упаковке завода-изготовителя любым видом транспорта.

6. ГАРАНТИИ

Завод обязан безвозмездно заменять или ремонтировать вышедшие из строя приборы в течение 24 месяцев со дня поступления прибора в адрес потребителя, но не более чем в течение 30 месяцев со дня отправки в адрес потребителя, при условии соблюдения потребителем правил хранения и эксплуатации согласно настоящей инструкции.

Рекламации принимаются на приборы, не подвергавшиеся вскрытию.

R_2, R_3, R_6 - Const | R_5 - Const (Ku)
R_1, R_4 - переменные

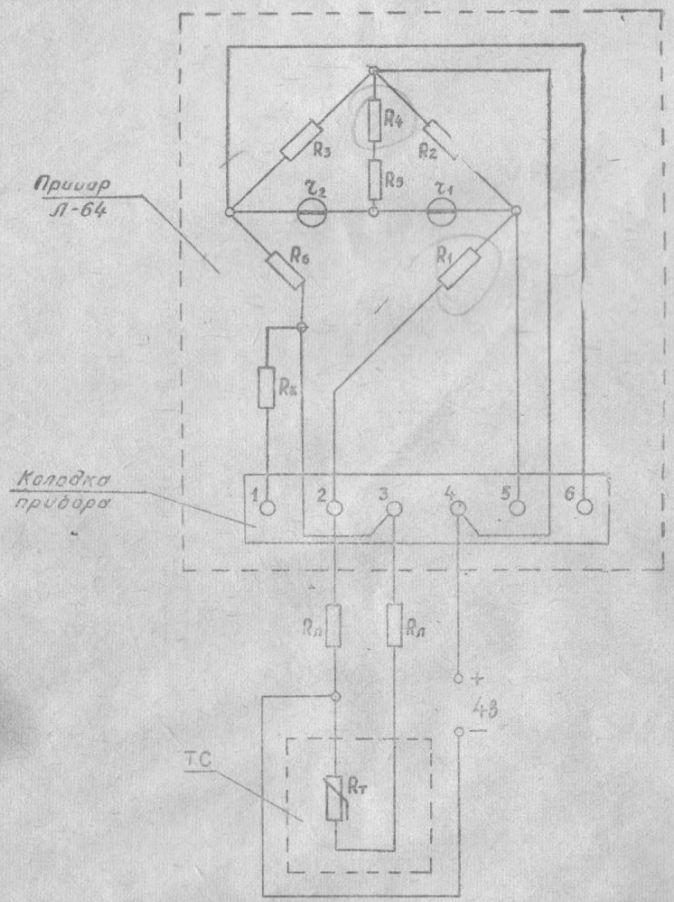

Рис. 1. Принципиальная электрическая схема логометра Л-64 в комплекте с термометром сопротивления.

Рис. 2. Внешний вид логометра Л-64

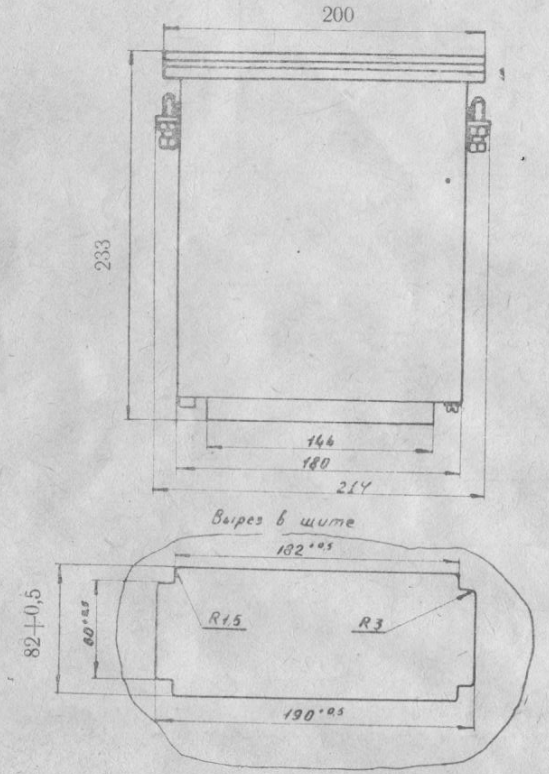

Рис. 3. Габаритный чертеж логометра Л-64.

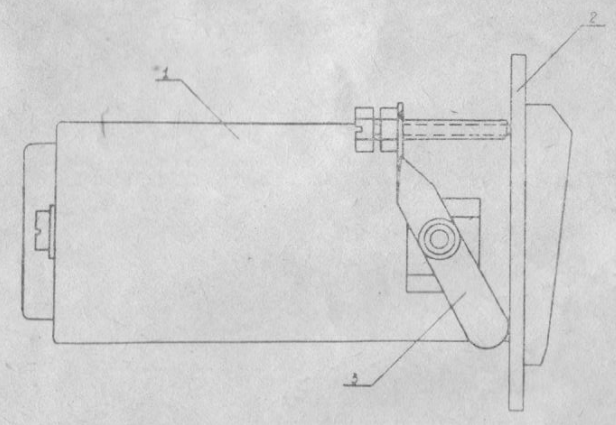

Рис. 4. Крепление логотметра Л-64 в щите:
1—прибор; 2—щит; 3—кронштейн.

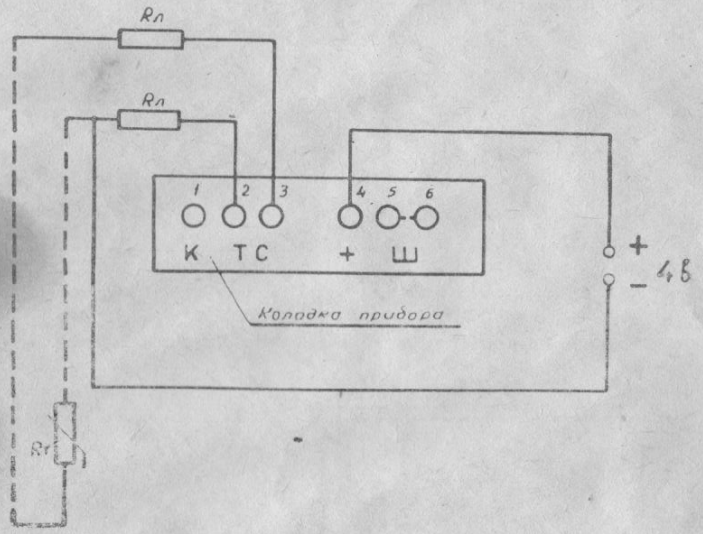

Рис. 5. Схема внешних соединений логометра Л-64
при двухпроводном включении термометра сопротивления.

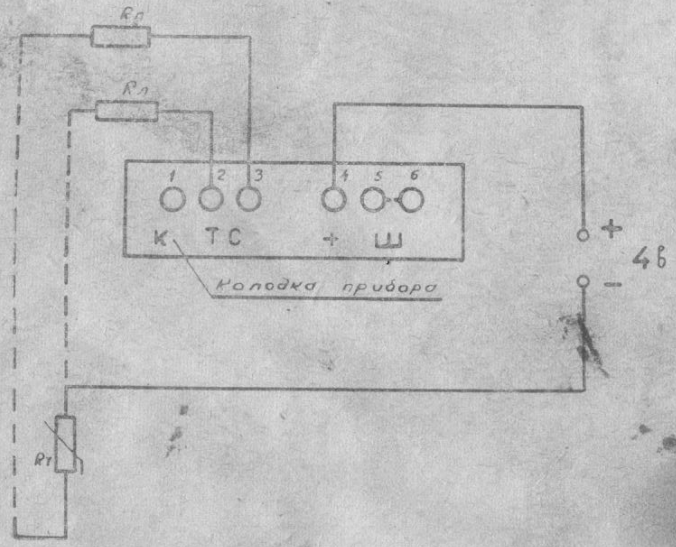

Рис. 6 Схема внешних соединений логометра Л-64 при трехпроводном включении термометра сопротивления.

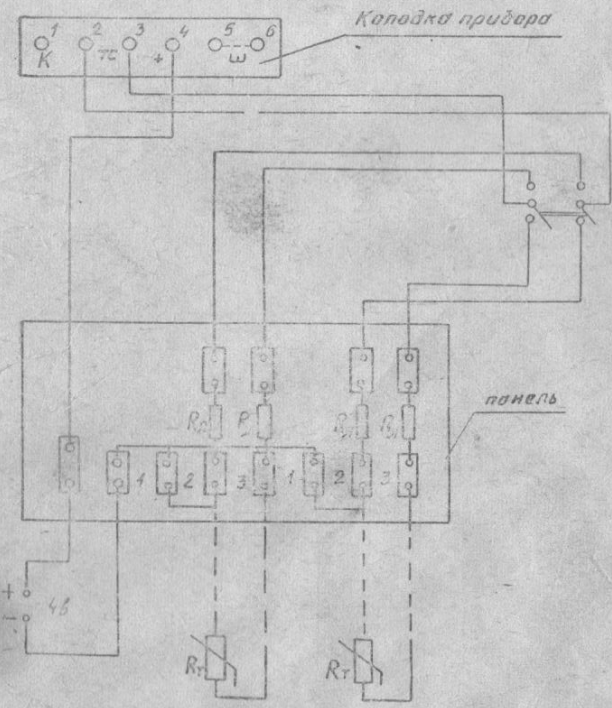

Рис. 7. Схема внешних соединений логометра Л-64 с применением панели при двухпроводном включении термометров сопротивления