

ОКП 421143



ЗОНД ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ

Руководство по эксплуатации

ИКЛЖ.405212.003РЭ

## Содержание

1 Описание и работа .....	3
2 Обеспечение взрывозащищенности .....	9
3 Использование по назначению .....	10
4 Техническое обслуживание.....	13
5 Методика поверки.....	14
6 Проверка работоспособности при эксплуатации.....	17
7 Хранение и транспортирование .....	19

Обозначение ЗИ	Лит.		
ИКЛЖ.405212.003		01	
ИКЛЖ.405212.003-02		01	
ИКЛЖ.405212.003-03		01	
ИКЛЖ.405212.003-04		01	

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) содержит сведения по правильной и безопасной эксплуатации (использованию, техническому обслуживанию, транспортированию и хранению) зонда измерительного ИКЛЖ.405212.003 (ЗИ) и его исполнений.

В состав ЗИ входят три элемента термочувствительных медных (ЭТЧМ) с номинальной статической характеристикой (НСХ) 100 М по ГОСТ 6651-94, размещенных в моноблочном конструктиве.

Все работы по установке и обслуживанию ЗИ должны производиться техническим персоналом, изучившим настоящее РЭ.

## 1 Описание и работа

### 1.1 Назначение

1.1.1 ЗИ предназначен для измерения температуры поверхности магистральных трубопроводов в диапазоне от минус 50 до плюс 70 °С.

1.1.2 ЗИ имеет маркировку взрывозащиты "1ExsIIТ4" по ГОСТ 22782.3-77 и может устанавливаться во взрывоопасных зонах согласно ГОСТ Р 51 330.13-99 и главе 7.3 "Правил устройства электроустановок" и другим документам, регламентирующим применение электрооборудования во взрывоопасных зонах.

1.1.3 Исполнения ЗИ в зависимости от диаметра труб, на которые ЗИ может устанавливаться, приведены в таблице 1.1.

Таблица 1.1

Обозначение ЗИ	Ø трубы, мм
ИКЛЖ.405212.003	от 1020 до 1420
ИКЛЖ.405212.003-02	от 720 до 820
ИКЛЖ.405212.003-03	от 426 до 530
ИКЛЖ.405212.003-04	от 325 до 377

1.1.4 По климатическому исполнению ЗИ относится к группе У категории 3 по ГОСТ 15150-69.

1.1.5 По степени защиты от пыли, посторонних тел и воды ЗИ соответствует группе IP58 по ГОСТ 14254-96.

1.1.6 ЗИ прочен к воздействию температуры окружающей среды минус 60 °С.

1.1.7 ЗИ устойчив и прочен к воздействию относительной влажности до 100 % при температуре не более 40 °С.

1.1.8 По устойчивости и прочности к воздействию синусоидальной вибрации ЗИ соответствует группе F3 по ГОСТ 12997-84 в трех взаимно перпендикулярных направлениях.

1.1.9 ЗИ в транспортной таре прочен к воздействию механических ударов в трех взаимно перпендикулярных направлениях в количестве 1000 с ускорением 98 м/с<sup>2</sup> (10 g) длительностью до 16 мс.

## 1.2 Технические характеристики

1.2.1 Диапазон измеряемых ЗИ температур от минус 50 до плюс 70 °С.

1.2.2 Условное обозначение НСХ ЭТЧМ, входящих в состав ЗИ, 100 М по ГОСТ 6651-94.

1.2.3 Класс допуска ЭТЧМ, входящих в состав ЗИ, по ГОСТ 6651-94:

- В при изготовлении;

- В, С при эксплуатации в течении срока службы.

1.2.4 Номинальное значение электрического сопротивления ЭТЧМ, входящих в состав ЗИ, при температуре 0 °С ( $R_0$ ) (100,0 ± 0,1) Ом.

1.2.5 Номинальное значение отношения электрического сопротивления ЭТЧМ, входящих в состав ЗИ, при температурах 100 °С и 0 °С ( $W_{100}$ ) 1,4280.

1.2.6 Допускаемое отклонение электрического сопротивления ЭТЧМ, входящих в состав ЗИ, от НСХ при температуре  $t$ , выраженное в °С:  $\pm(0,2500+0,0035 | t |)$ °С для класса допуска В или  $\pm(0,5000+0,0065 | t |)$ °С для класса допуска С.

1.2.7 Электрическое сопротивление цепи между выводами 4 и 5 кабеля ЗИ не более 0,05 Ом на 1 м длины кабеля.

1.2.8 Показатель тепловой инерции ЗИ в воде, измеренный по методике ГОСТ 6651-94, не более 40 с.

1.2.9 ЗИ имеет уровень взрывозащиты "взрывобезопасный" согласно ГОСТ 12.2.020-76, обеспечиваемый видом взрывозащиты "s" по ГОСТ 22782.3-77, и маркировку взрывозащиты "1ExsIIТ4".

1.2.10 ЗИ относится к невосстанавливаемым, неремонтируемым изделиям.

1.2.11 Назначенный срок службы ЗИ 10 лет.

1.2.12 Вероятность безотказной работы ЗИ в течение 2000 часов на любом интервале времени в пределах срока службы должна быть не менее 0,999.

1.2.13 Масса ЗИ без учета массы кабеля (1,50 7+ 00,15) кг.

1.2.14 Габаритные размеры ЗИ приведены на рисунке 1.1

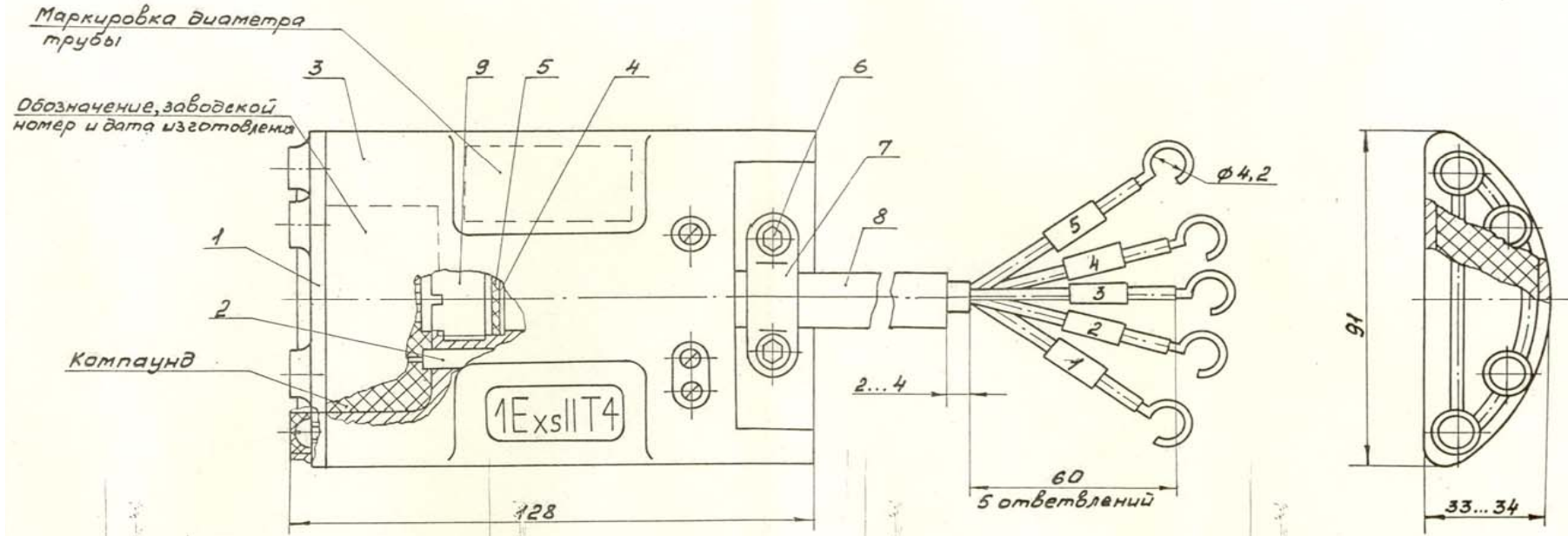
### 1.3 Устройство и работа

1.3.1 Внешний вид и габаритные размеры ЗИ представлены на рисунке 1.1.

ЗИ смонтирован в литом стальном корпусе 3. Конструкция корпуса ЗИ обеспечивает установку (приклеивание) его на поверхности труб магистральных трубопроводов диаметром от 325 до 1420 мм. С этой целью поверхность корпуса, предназначенная для приклеивания, выполнена вогнутой с радиусом, приближенным к радиусу наружной поверхности трубы трубопровода.

В корпусе расположены три ЭТЧМ 2 с НСХ 100М по ГОСТ 6651-94 (один - рабочий, два - дублирующих). Дублирующие ЭТЧМ предназначены для оценки достоверности измерения температуры рабочим ЭТЧМ и для использования в случае его выхода из строя.

Для обеспечения надежного теплового контакта ЭТЧМ установлены с теплопроводящей пастой КПП-8. Внутренняя полость корпуса залита эпоксидным компаундом и закрыта крышкой 1.



1 - крышка, 2 - ЭТУМ (3 шт. тах), 3 - корпус, 4 - шайба (2 шт.),  
 5 - втулка, 6 - болт, 7 - скоба, 8 - кабель сБББШп 5х4, 9 - втулка.

Рисунок 1.1- Внешний вид и габаритные размеры ЗИ

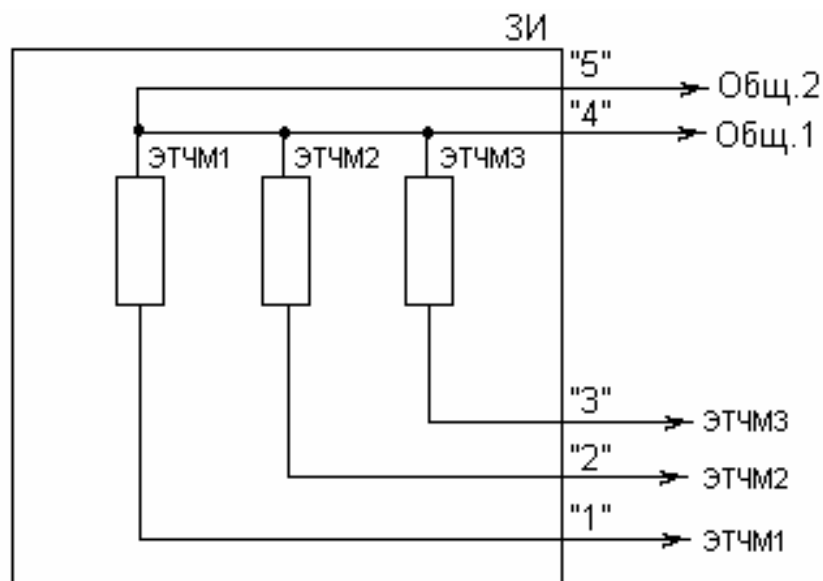


Рисунок 1.2 - Функциональная схема ЗИ

Ввод кабеля 8 герметизирован с помощью уплотнительной резиновой втулки 5. Крепление кабеля к корпусу выполнено с помощью резьбовой втулки 9 и скобами 7. Базовая длина кабеля  $L = 5,1$  м. Иная длина кабеля, но не более 18 м, должна оговариваться при заказе ЗИ.

Все поверхности корпуса имеют коррозионностойкое гальваническое покрытие.

1.3.2 Функциональная схема ЗИ и маркировка выводов приведена на рисунке 1.2.

Принцип действия ЗИ основан на свойстве ЭТЧМ, представляющего собой обмотку из медного эмалированного провода, изменять свое электрическое сопротивление в зависимости от изменения температуры.



## 1.4 Маркировка

### 1.4.1 Маркировка ЗИ соответствует ИКЛЖ.405212.003СБ.

На корпусе ЗИ должны быть нанесены товарный знак предприятия-изготовителя, обозначение, заводской номер, дата изготовления, клеймо ОТК и поверителя, маркировка взрывозащиты "1ExsIIТ4", минимальный и максимальный диаметры труб, на которые может устанавливаться ЗИ, диапазон рабочих температур, Знак утверждения типа.

## 1.5 Упаковка

1.5.1 ЗИ упакован в подборную тару согласно ИКЛЖ.405212.003УЧ, обеспечивающую сохранность при транспортировании и хранении.

## 2 Обеспечение взрывозащищенности

2.1 Взрывозащищенность ЗИ с маркировкой взрывозащиты "1ExsIIТ4" обеспечена специальным видом взрывозащиты по ГОСТ 22782.3-77:

а) электрические части ЗИ залиты эпоксидным компаундом и заключены в оболочку, конструкция которой обеспечивает равномерное и качественное заполнение компаундом этой оболочки. В заливочной массе отсутствуют раковины, трещины, сколы, воздушные пузыри и отслоения;

б) температура поверхности компаунда и защитной оболочки ЗИ не превышает температуры, указанной в маркировке температурного класса. Допустимая рабочая температура компаунда соответствует рабочей температуре ЗИ.

Металлический корпус ЗИ обеспечивает защиту залитого компаундом электромонтажа от внешних воздействий и обладает достаточной механической прочностью.

Примечание - Под оболочкой понимается совокупность стенок, которые окружают находящиеся под напряжением узлы электрооборудования, включая крышку, вводное устройство кабеля, которыми обеспечивается защита электрооборудования;

в) требования к источнику питания должны удовлетворять 3.1.5.

### 3 Использование по назначению

3.1 Указание мер безопасности и обеспечение взрывозащищенности при монтаже.

3.1.1 Все работы по установке и обслуживанию ЗИ должны производиться техническим персоналом, изучившим настоящее РЭ.

3.1.2 ЗИ может устанавливаться во взрывоопасных зонах, указанных в разделе 1.

3.1.3 При монтаже проверить состояние корпуса ЗИ (царапины, трещины, вмятины, ржавчина и другие дефекты не допускаются).

Проверить наличие средств уплотнения кабеля и маркировки взрывозащиты.

3.1.4 Проверить плотность подсоединения кабеля и зажима его уплотнительной втулкой.

3.1.5 ВНИМАНИЕ! ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЗИ ВО ВЗРЫВООПАСНЫХ ЗОНАХ ЦЕПИ ПИТАНИЯ ДОЛЖНЫ БЫТЬ ИЗОЛИРОВАНЫ ОТ СЕТИ 220 В. ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРОЧНОСТЬ ИЗОЛЯЦИИ МЕЖДУ НИМИ ДОЛЖНА БЫТЬ НЕ МЕНЕЕ 1,5 КВ.

Примечание - Требования 3.1 необходимо выполнять при всех работах, проводимых с ЗИ.

### 3.2 Подготовка к использованию

3.2.1 Провести поверку ЗИ по методике раздела 5.

3.2.2 Установку ЗИ на трубопровод производить согласно рисунку 3.1 в следующей последовательности:

а) убедиться, что диаметр трубы, указанный на корпусе ЗИ, соответствует диаметру трубопровода, на который его необходимо установить, в противном случае ЗИ заменить;

б) проверить по инструкции 0556.25101.00320 качество клея, входящего в комплект поставки ЗИ, взяв для пробы предварительно тщательно перемешанные компоненты клея (одну каплю отвердителя и две капли смолы). Если клей не удовлетворяет требованиям инструкции, заказать новый;

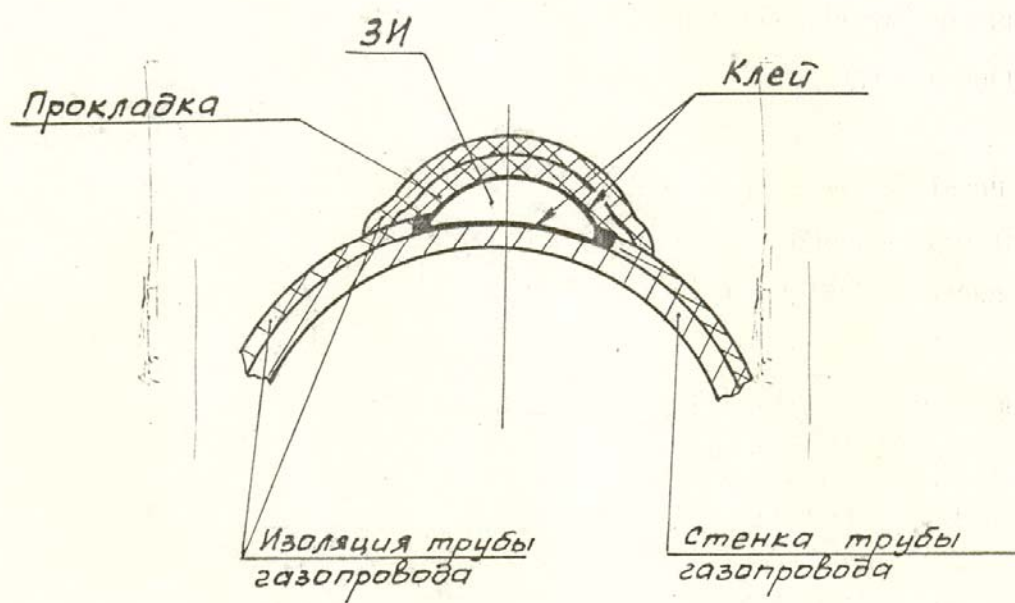


Рисунок 3.1 - Установка ЗИ на трубе

Примечание - Результаты проверки клея, прилагаемого к любому ЗИ, распространяются на всю партию одновременно выпущенных ЗИ.

в) вскрыть поверхность трубы на площади, достаточной для работы с учетом длины кабеля ЗИ;

г) снять изоляцию и тщательно зачистить до металлического блеска площадку на поверхности трубы размером примерно 150x180 мм (длинной стороной вдоль трубы) с помощью сапожного ножа, скребка и наждачной бумаги;

д) обезжирить склеиваемые поверхности, приготовить клей и приклеить ЗИ по инструкции 0556.25101.00320;

е) восстановить изоляцию трубопровода по технологии эксплуатирующей организации.

3.2.3 Подключить ЗИ к преобразователю измерительному, например, ИКЛЖ.405511.001, по эксплуатационной документации на преобразователь.

### 3.3 Использование по назначению

3.3.1 ЗИ готов к использованию после подключения к преобразователю измерительному.

## 4 Техническое обслуживание

### 4.1 Общие указания

4.1.1 Техническое обслуживание ЗИ, находящегося в эксплуатации, заключается в периодической проверке по методике раздела 6 с соблюдением требований ГОСТ Р51330.16-99.

Результаты проверки заносятся в формуляр ИКЛЖ.405212.003ФО.

4.1.2 ЗИ в процессе хранения техническому обслуживанию не подлежит.

## 5 Методика поверки

### 5.1 Вводная часть

5.1.1 Настоящий раздел устанавливает методы и средства первичной (до установки на объект контроля) и периодических поверок ЗИ.

5.1.2 Рекомендуемый межповерочный интервал - 18 месяцев.

5.1.3 Решение о проведении периодических поверок принимается службой эксплуатации.

### 5.2 Операции поверки

5.2.1 При проведении поверки должны производиться операции, указанные в таблице 5. 1.

При получении отрицательных результатов по какой-либо операции дальнейшая поверка не производится и ЗИ бракуется.

### 5.3 Средства поверки

Средства измерения и вспомогательное оборудование, необходимые для обеспечения поверки ЗИ, приведены в таблице 5.2.

### Примечания

1 Вместо указанных в таблице средств измерений разрешается применять другие аналогичные измерительные приборы, обеспечивающие измерения соответствующих параметров с требуемой точностью.

2 Все средства поверки должны быть исправны, поверены и иметь свидетельства (отметки в формулярах или паспортах) о поверке.

Таблица 5.1

Наименование операции	Номер пункта по поверке	Проведение операций при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	5.4.1	+	+
Определение метрологических характеристик:			
диапазона измеряемых температур	5.4.2	+	+
отклонений электрических сопротивлений ЭТЧМ, входящих в состав ЗИ, от НСХ	5.4.2	+	+

Таблица 5.2

Номер пункта по поверке	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверке, обозначение нормативного документа, регламентирующего технические и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
5.4.2	Омметр цифровой Ц306-1 ТУ25-7510.021-86
5.4.2	Термометр ТЛ-4 4-Б ТУ25-2021.003-88 (диапазон измеряемых температур от 0 до 70 °С, погрешность не более 0,2 °С)
5.4.2	Термостат жидкостной ТРЖ-200-4 Хд.1456.381ТУ

## 5.4 Проведение поверки

### 5.4.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре ЗИ должно быть установлено:

- комплектность в соответствии с формуляром;

- соответствие ЗИ требованиям настоящего руководства по эксплуатации в части маркировки;

- отсутствие наружных повреждений корпуса ЗИ и кабеля.

При наличии дефектов ЗИ подлежит забракованию.

5.4.2 Определение метрологических характеристик проводить в следующей последовательности:

а) поместить ЗИ в жидкостной термостат при температуре 30 °С, выдержать ЗИ не менее 30 минут;

б) омметром цифровым (далее по тексту омметр) измерить сопротивление  $R_{лс}$  между выводами "4" и "5" кабеля ЗИ. Результат измерения зафиксировать;

Примечание - Здесь и далее по тексту при измерении электрического сопротивления омметр подключать к выводам кабеля ЗИ только на время измерения.

в) омметром с погрешностью не более 0,05 % измерить сопротивления  $R_{1-4}$ ,  $R_{2-4}$  и  $R_{3-4}$  между выводами "1" и "4", "2" и "4", "3" и "4" кабеля ЗИ, соответственно.

Вычислить значения сопротивлений ЭТЧМ, входящих в состав ЗИ,  
 $R_{зи1} = R_{1-4} - R_{лс}$ ,  $R_{зи2} = R_{2-4} - R_{лс}$ ,  $R_{зи3} = R_{3-4} - R_{лс}$ .

По ГОСТ 6651-94 определить значение температур  $T_{зи1}$ ,  $T_{зи2}$ ,  $T_{зи3}$ , используя значения сопротивлений  $R_{зи1}$ ,  $R_{зи2}$ ,  $R_{зи3}$ , соответственно;

г) термометром измерить температуру  $T_{контр}$  в жидкостном термостате;

д) сравнить температуру  $T_{контр}$  с температурами  $T_{зи1}$ ,  $T_{зи2}$ ,  $T_{зи3}$ . Разность температур должна соответствовать требованию 1.2.6;



е) выполнить операции перечислений а - д, устанавливая в жидкостном термостате температуры 50 и 70 °С;

ж) извлечь ЗИ из жидкостного термостата.

## 5.5 Оформление результатов поверки

5.5.1 При положительных результатах поверки ЗИ признают годным к применению и на него выдают свидетельство установленной формы по ПР50.2.006-94.

5.5.2 При отрицательных результатах поверки аннулируют свидетельство, выдают извещение о непригодности.

## 6 Проверка работоспособности при эксплуатации

6.1 Настоящая методика проверки работоспособности при эксплуатации распространяется на ЗИ, эксплуатирующийся в трудно доступных местах (их демонтаж связан с выполнением значительного объема работ), при этом должны соблюдаться требования ГОСТР51330.13-99.

6.2 Рекомендуемый межпроверочный интервал - 18 месяцев.

6.3 Проверку работоспособности при эксплуатации проводить в следующей последовательности:

а) измерить по технологии эксплуатирующей организации с погрешностью не более 1,0 % сопротивление проводов линии связи  $R_{\text{лс}}$  между выводами "4" и "5" кабеля ЗИ (например, мостом постоянного тока Р333 или любым измерительным прибором, имеющим внутренний источник питания с напряжением не более 9 В). Результат измерения должен соответствовать 1.2.7;

б) измерить по технологии эксплуатирующей организации с погрешностью не более 0,05 % сопротивления  $R_{1-4}$ ,  $R_{2-4}$ ,  $R_{3-4}$  между выводами "1" и "4", "2" и "4", "3" и "4" кабеля ЗИ, соответственно (например, мостом постоянного тока РЗЗ или любым измерительным прибором, имеющим внутренний источник питания с напряжением не более 9 В);

в) все ЭТЧМ считать годными, если выполняется одно из следующих условий:

- отличие значений  $R_{1-4}$ ,  $R_{2-4}$ ,  $R_{3-4}$  между собой не превышает 0,5 Ом;

- отличие значений  $R_{1-4}$ ,  $R_{2-4}$ ,  $R_{3-4}$  от их среднего арифметического значения не превышает 0,4 Ом;

г) если ни одно из условий перечисления в не выполняется, но среди значений сопротивлений есть два значения, отличающиеся между собой не более, чем на 0,5 Ом, а значение сопротивления третьего ЭТЧМ отличается от значения сопротивления одного из двух ЭТЧМ более, чем на 1,0 Ом, то два ЭТЧМ считать годными, а третий в эксплуатации не применять;

д) если не выполняются условия перечислений в и г, ЗИ демонтировать и определить работоспособный ЭТЧМ (при необходимости) по методике раздела 5.

#### 6.4 Оформление результатов проверки работоспособности

6.4.1 Положительные результаты проверки работоспособности должны быть удостоверены записью в формуляре с указанием даты проверки.

6.4.2 Отказавший ЭТЧМ дальнейшему использованию не подлежит.

## 7 Хранение и транспортирование

7.1 Правила хранения ЗИ в таре изготовителя должны соответствовать ГОСТ 15150-69.

7.2 Транспортирование ЗИ, упакованного в тару изготовителя допускается всеми видами транспорта без ограничения скорости, высоты и расстояния при температуре окружающей среды от минус 60 до плюс 70 °С, при сочетаниях температуры и влажности, возможных в естественных условиях.

В процессе транспортирования должны приниматься меры, исключающие возможность перемещения и падения упакованного ЗИ.