

**ИЗМЕРИТЕЛИ-РЕГУЛЯТОРЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ  
(МИЛЛИВОЛЬТМЕТРЫ УНИВЕРСАЛЬНЫЕ)**

**ИРТ 5922**

**Руководство по эксплуатации**

**НКГЖ.411618.004-09РЭ**



## СОДЕРЖАНИЕ

	<b>Стр.</b>
1 Введение . . . . .	3
2 Описание и работа . . . . .	3
2.1 Назначение изделий . . . . .	3
2.2 Технические характеристики . . . . .	8
2.3 Устройство и работа . . . . .	16
2.4 Конфигурирование ИРТ . . . . .	19
2.5 Задание параметров ПВИ . . . . .	20
2.6 Задание значений уставок . . . . .	21
2.7 Внутренние градуировки . . . . .	21
2.8 Сообщения об ошибках . . . . .	23
2.9 Особенности работы с ИРТ . . . . .	24
2.10 Маркировка и пломбирование . . . . .	25
2.11 Упаковка . . . . .	25
3 Использование ИРТ по назначению . . . . .	26
3.1 Подготовка ИРТ к использованию . . . . .	26
3.2 Использование ИРТ . . . . .	27
4 Методика поверки . . . . .	28
5 Техническое обслуживание . . . . .	47
6 Хранение . . . . .	47
7 Транспортирование . . . . .	48
ПРИЛОЖЕНИЕ А. Схема электрическая подключений . . . . .	49
ПРИЛОЖЕНИЕ Б. Схемы подключения ИРТ к ПК . . . . .	51
ПРИЛОЖЕНИЕ В. Пример записи обозначения при заказе ИРТ . . . . .	54

## ВВЕДЕНИЕ

1.1 Руководство по эксплуатации содержит сведения о конструкции, принципе действия, характеристиках измерителей-регуляторов технологических (милливольтметров универсальных) ИРТ 5922 (далее – ИРТ), перечисленных в таблице 1.1, и указания, необходимые для правильной и безопасной их эксплуатации.

Таблица 1.1– Варианты исполнения ИРТ 5922

Шифр модификации	Обозначение	Вариант монтажа	Конструктивные особенности
ИРТ 5922	НКГЖ.411618.004-09	щитовой	четырёхразрядный индикатор разрядный зеленого свечения с высотой символов 14 мм
ИРТ 5922Д	НКГЖ.411618.004-09.01		четырёхразрядный индикатор зеленого/ красного/ желтого свечения с высотой символов 14 мм
ИРТ 5922А	НКГЖ.411618.004-09.02		четырёхразрядный индикатор разрядный зеленого свечения с высотой символов 14 мм
ИРТ 5922А/Д	НКГЖ.411618.004-09.03		четырёхразрядный индикатор зеленого/ красного/ желтого свечения с высотой символов 14 мм
ИРТ 5922А/М	НКГЖ.411618.004-09.04		пятиразрядный индикатор зелёного свечения с высотой символов 14 мм
ИРТ 5922М	НКГЖ.411618.004-09.05		пятиразрядный индикатор зелёного свечения с высотой символов 14 мм

## 2. ОПИСАНИЕ И РАБОТА

### 2.1 Назначение изделий

2.1.1 ИРТ предназначены для измерения, контроля и регулирования температуры и других неэлектрических величин, преобразованных в электрические сигналы силы, напряжения постоянного тока и активное сопротивление постоянному току.

2.1.2 ИРТ могут быть использованы в различных технологических процессах промышленности.

2.1.3 ИРТ являются микропроцессорными, переконфигурируемыми потребителем приборами, с индикацией текущих значений преобразуемых величин и предназначены для функционирования как в автономном режиме, так и совместно с другими приборами, объединенными в локальную компьютерную сеть. Просмотр и изменение параметров конфигурации ИРТ производится как с кнопочной клавиатуры, так и с помощью программы «Настройка приборов серии ИРТ 5900 и ИПМ 0399» при подключении приборов к компьютеру.

Связь прибора с компьютером осуществляется по интерфейсу RS 232 или RS 485, тип интерфейса указывается при заказе прибора.

Индикация измеряемых величин в ИРТ происходит на основном светодиодном индикаторе (СД-индикаторе). На дополнительном четырехразрядном СД-индикаторе может отображаться одна из трех уставок или значение параметра конфигурации. Индикация срабатывания реле осуществляется с помощью единичных СД-индикаторов. ИРТ осуществляют контроль достоверности входных сигналов.

2.1.4 ИРТ предназначены для работы с унифицированными входными электрическими сигналами в виде постоянного тока 0...5, 0...20 или 4...20 мА, с термопреобразователями сопротивления (ТС) и преобразователями термоэлектрическими (ТП), а также для измерения напряжения постоянного тока до 100 мВ и сопротивления постоянному току до 320 Ом.

2.1.5 В состав ИРТ входит встроенный источник напряжения 24 В, предназначенный для питания первичных преобразователей с унифицированным выходным сигналом постоянного тока.

2.1.6 В состав ИРТ входит преобразователь встроенный измерительный (ПВИ), преобразующий измеряемую величину в унифицированный выходной сигнал постоянного тока 0...5, 0...20 или 4...20 мА.

2.1.7 ИРТ имеют:

- три уставки (возможность изменения уставок защищена от несанкционированного доступа);

- три канала управления электрическими цепями.

2.1.8 ИРТ осуществляют функцию сигнализации и автоматического регулирования контролируемых параметров.

Исполнительные реле каналов сигнализации обеспечивают коммутацию:

- переменного тока сетевой частоты:
  - при напряжении 250 В до 5 А на активную нагрузку,
  - при напряжении 250 В до 2 А на индуктивную нагрузку ( $\cos \varphi \geq 0,4$ );
- постоянного тока:
  - при напряжении 250 В до 0,1 А на активную и индуктивную нагрузки,
  - при напряжении 30 В до 2 А на активную и индуктивную нагрузки;
- минимальное коммутируемое напряжение 5 В при токе  $\geq 10$  мА.

### 2.1.9 ИРТ имеют исполнения:

- общепромышленное с четырехразрядным основным индикатором зеленого свечения;
- общепромышленное с четырехразрядным основным индикатором зеленого/красного /желтого свечения в зависимости от сработавшего канала сигнализации с добавлением в шифре индекса «Д»;
- общепромышленное с пятиразрядным основным индикатором зеленого свечения с добавлением в шифре индекса «М»
- повышенной надежности для эксплуатации на объектах АЭС с четырехразрядным основным индикатором зеленого свечения с добавлением в шифре индекса «А»;
- повышенной надежности для эксплуатации на объектах АЭС с четырехразрядным основным индикатором зеленого/красного/желтого свечения в зависимости от сработавшего канала сигнализации с добавлением в шифре индекса «А/Д»;
- повышенной надежности для эксплуатации на объектах АЭС с пятиразрядным основным индикатором зеленого свечения с добавлением в шифре индекса «А/М».

2.1.10 ИРТ 5922 с добавлением в шифре индекса «А», «А/Д» или «А/М» (повышенной надежности) выполнены в исполнении для АЭС, используются в составе систем управления технологическими процессами атомных электростанций (АЭС).

### 2.1.11 В соответствии с ГОСТ 9736-91 ИРТ являются:

- |  |   |
|--|---|
| - по числу преобразуемых входных сигналов      | - одноканальными;   |
| - по числу выходных сигналов                   | - одноканальными;   |
| - по числу каналов сигнализации                | - трехканальными с независимой настройкой каждого канала на срабатывание по любой уставке;  |
| - по зависимости выходного сигнала от входного | - с линейной зависимостью для входных сигналов от термопреобразователей сопротивления (ТС), преобразователей термоэлектрических (ТП) или с линейной зависимостью и с функцией извлечения квадратного корня для унифицированного входного сигнала; |
| - по связи между входными и выходными цепями   | - без гальванической связи.   |

2.1.12 В соответствии с ГОСТ 25804.1-83 ИРТ:

- по характеру применения относится к категории Б
- по числу уровней качества функционирования относится к виду I
- аппаратура непрерывного применения;
- номинальный уровень и отказ.

2.1.13 В соответствии с НП-001-97 (ОПБ-88/97) ИРТ относятся к классам безопасности 2, 3:

- по назначению – к элементам нормальной эксплуатации;
- по влиянию на безопасность – к элементам важным для безопасности;
- по характеру выполняемых функций – к управляющим элементам.

Пример классификационных обозначений 2НУ или 3НУ.

2.1.14 В соответствии с ГОСТ 14254-96 степень защиты от попадания внутрь ИРТ твердых тел, пыли и воды:

- передней панели IP54;
- корпуса IP20.

2.1.15 По устойчивости к механическим воздействиям при эксплуатации ИРТ относятся к группе исполнения М6 по ГОСТ 17516.1-90.

2.1.16 По устойчивости к климатическим воздействиям при эксплуатации ИРТ соответствуют группе исполнения С3 по ГОСТ 12997-84 при температуре окружающей среды от минус 10 до плюс 50 °С (индекс заказа t1050).

2.1.16.1 По устойчивости к климатическим воздействиям при эксплуатации ИРТ, предназначенные для работы на АЭС, соответствуют виду климатического исполнения ТВ4.1 по ГОСТ 15150-69 и являются работоспособными при температуре окружающего воздуха от плюс 5 до плюс 50 °С (индекс заказа t0550), а также в течение 6 часов при предельных значениях температуры окружающего воздуха от плюс 1 до плюс 60 °С и относительной влажности воздуха до 98 % при температуре 35 °С и более низких температурах без конденсации влаги.

2.1.17 ИРТ относятся к I категории сейсмостойкости по НП-031-01 и группе Б исполнения 3 по РД 25 818-87.

2.1.18 ИРТ являются стойкими, прочными и устойчивыми к воздействию землетрясения сейсмичности 8 баллов по шкале MSK-64 на уровне установки над нулевой отметкой до 40 м в соответствии с ГОСТ 25804.3-80.

2.1.19 По устойчивости к электромагнитным помехам ИРТ согласно ГОСТ Р 50746-2000 соответствуют в зависимости от исполнения:

- группе исполнения III, критерий качества функционирования А, группе исполнения IV, критерий качества функционирования В, (индекс заказа III);
- группе исполнения IV, критерий качества функционирования А, (индекс заказа IV).

## 2.2 Технические характеристики

2.2.1 Диапазоны измерений, входные параметры и пределы допускаемых основных приведенных погрешностей измеряемых величин относительно НСХ с учетом конфигураций измерительных каналов ИРТ приведены в таблицах 2.1 и 2.2.

Таблица 2.1 – ИРТ для конфигураций с входными электрическими сигналами от термопреобразователей сопротивления (ТС) по ГОСТ Р 8.625-2006, ГОСТ 6651-94 и преобразователей термоэлектрических (ТП) по ГОСТ Р 8.585-2001

Тип первичного преобразователя	$W_{100}^{***}$ ( $\alpha^{\circ}\text{C}^{-1}$ )****	Диапазон измерений, $^{\circ}\text{C}$	Входные параметры			Пределы допускаемой основной приведенной погрешности $\gamma_0, \%$	
			по НСХ		входное сопротивление, кОм	ИРТ 5922М ИРТ 5922А/М	ИРТ 5922 ИРТ 5922Д ИРТ 5922А/Д
			сопротивление, Ом	т.э.д.с., мВ			
50М	1,4280***	-50...+200	39,23...92,78	-	-	$\pm(0,15 + *)$	$\pm(0,25 + *)$
53М (Гр. 23)			41,58...98,34				
50М	(0,00428)****		39,23...92,8				
50М	1,4260***		39,35...92,62				
53М (Гр. 23)			41,71...98,17				
50П	1,3910***		40,00...88,53				
50П	(0,00391)****	40,00...88,52					
100М	1,4280***	-50...+200	78,45...185,55	-	-	$\pm(0,1 + *)$	$\pm(0,2 + *)$
100М	(0,00428)****		78,46...185,60				
100М	1,4260***		78,69...185,23				
100П	1,3910***		80,00...177,05				
100П	(0,00391)****		80,00...177,04				
Pt100	1,3850***		80,31...175,86				
Pt100	(0,00385)****						
50П	1,3910***	-50...+600	40,00...158,59	-	-	$\pm(0,1 + *)^{**}$	$\pm(0,2 + *)^{**}$
100П			80,00...317,17				
50П	(0,00391)****		40,00...158,56				
100П	1,3850***		80,00...317,11				
Pt100			80,31...313,71				
Pt100	(0,00385)****						
ТЖК(Ж)	-	-50...+1100	-	-2,431...63,792	не менее 100	$\pm(0,25 + *)$	$\pm(0,5 + *)$
ТХК(Л)		-50...+600		-3,005...49,108			
ТХА(К)		-50...+1300		-1,889...52,410			
ТПП(С)		0...+1700		0...17,947			
ТПР(В)		+300...+1800		0,431...13,591			
ТВР(А-1)		0...+2500		0...33,640			

Примечания

- 1 \* Одна единица последнего разряда, выраженная в процентах от диапазона измерений.
- 2 \*\* За исключением поддиапазона (-50...+200)  $^{\circ}\text{C}$ .
- 3 \*\*\* В соответствии с ГОСТ 6651-94.
- 4 \*\*\*\* В соответствии с ГОСТ Р 8.625-2006.

Таблица 2.2 – ИРТ для конфигураций с входными электрическими сигналами в виде силы, напряжения постоянного тока и сопротивления постоянному току

Входной сигнал	Диапазон измерений		Входные параметры			Пределы допускаемой основной приведенной погрешности $\gamma_0, \%$	
	Для зависимости измеряемой величины от входного сигнала		Входное сопротивление, кОм		Максимальный ток через измеряемое сопротивление, мА	ИРТ 5922М ИРТ 5922А/М ИРТ 5922Д ИРТ 5922А/Д	
	линейной	с функцией извлечения квадратного корня	не менее	не более			
Ток	0...5 мА	0,1...5 мА	-	0,01	-	$\pm(0,1 + *)$	$\pm(0,2 + *)$
	4...20 мА	4,32...20 мА					
	0...20 мА	0,4...20 мА					
Напряжение	0...75 мВ	1,5...75 мВ	100	-	-	$\pm(0,1 + *)$	$\pm(0,2 + *)$
	0...100 мВ	2...100 мВ					
	0...10 В	0,2...10 В					
Сопротивление	0...320 Ом	-	-	-	0,33±0,02		

Примечание – \* Одна единица последнего разряда, выраженная в процентах от диапазона измерений

2.2.2 Параметры конфигурирования ИРТ приведены в таблицах 2.3 и 2.4.

Таблица 2.3 – Параметры конфигурирования ИРТ

Наименование параметра	Условное обозначение параметра			Заводская установка
	Основной индикатор	Дополнительный индикатор		
		Меню	Подменю	
1	2	3	4	5
Разрешение программирования уставок	0 – запрещено	PrUE	-	1
	1 – разрешено			
Гистерезис* уставки 1 (в ед. изм. параметра)	0...9999	GS 1	-	0
Гистерезис* уставки 2 (в ед. изм. параметра)	0...9999	GS 2	-	0
Гистерезис* уставки 3 (в ед. изм. параметра)	0...9999	GS 3	-	0
Тип первичного преобразователя	В соответ. с табл. 2.4	dAt	-	U100
Разрешение контроля обрыва входной измерительной цепи**	0 – запрещено	CutE	-	1
	1 – разрешено			
Функция извлечения квадратного корня	0 – выключена	Sqrt	-	0
	1 – включена			
Нижний предел диапазона преобразования унифицированного входного сигнала	-1999...9999	dPLo	-	0
Верхний предел диапазона преобразования унифицированного входного сигнала	-1999...9999	dPHi	-	100
Схема подключения ТС	0 – двухпроводная	Lc	-	1
	1 – трехпроводная			
Сопrotивление линии связи при двухпроводной схеме подключения ТС	0...9999	rL	-	0,7
Сопrotивление компенсатора холодного спая при 0 °С	0...9999	rc0	-	50
Количество знаков после запятой	0, 1, 2, 3	UF	-	3
Нижний предел диапазона преобразования ПВИ	-1999...9999	IoLo	-	0
Верхний предел диапазона преобразования ПВИ	-1999...9999	IoHi	-	100
Связь реле 1(K1) с уставками и ошибкой измерений (вход в подменю)	Sub	rL1	-	-
Связь реле 1 с 1-ой уставкой	0, 1, 2 ***	-	rL1.1	0
Связь реле 1 с 2-ой уставкой	0, 1, 2 ***	-	rL1.2	0
Связь реле 1 с 3-ей уставкой	0, 1, 2 ***	-	rL1.3	0
Состояние реле 1 при ошибке измерений	0 – выключено	-	rL1.C	0
	1 – включено			
Связь реле 2(K2) с уставками и ошибкой измерений (вход в подменю)	Sub	rL2	-	-
Связь реле 2 с 1-ой уставкой	0, 1, 2 ***	-	rL2.1	0
Связь реле 2 с 2-ой уставкой	0, 1, 2 ***	-	rL2.2	0
Связь реле 2 с 3-ей уставкой	0, 1, 2 ***	-	rL2.3	0
Состояние реле 2 при ошибке измерений	0 – выключено	-	rL2.C	0
	1 – включено			
Связь реле 3(K3) с уставками и ошибкой измерений (вход в подменю)	Sub	rL3	-	-
Связь реле 3 с 1-ой уставкой	0, 1, 2 ***	-	rL3.1	0
Связь реле 3 с 2-ой уставкой	0, 1, 2 ***	-	rL3.2	0
Связь реле 3 с 3-ей уставкой	0, 1, 2 ***	-	rL3.3	0
Состояние реле 3 при ошибке измерений	0 – выключено	-	rL3.C	0
	1 – включено			

**Примечания**

1 \*      Задержка выключения реле относительно уставки.

2 \*\*     Только для входных сигналов U75 и U100 в соответствии с таблицей 2.4.

3 \*\*\*    0 – состояние реле не меняется; 1 – включено при  $U_{изм} < U_{уст}$ , уставка выбрана «нижней»;  
2 – включено при  $U_{изм} > U_{уст}$ , уставка выбрана «верхней»;  
( $U_{изм}$  – измеряемый сигнал;  $U_{уст}$  - уставка).

1	2	3	4	5
Количество измерений для усреднения входного сигнала	1...100	nSU	-	1
Индикация уставок на дополнительном индикаторе	0, 1, 2, 3*	Ind	-	0
Сетевой адрес прибора	0...255	Addr	-	1
Пароль (первая копия)	-1999...9999	PSS1	-	0
Пароль (вторая копия)	-1999...9999	PSS2	-	0
Скорость передачи данных в кБит/сек между прибором и компьютером через интерфейс RS 232 / RS 485	0.3, 0.6, 1.2, 2.4, 4.8, 9.6, 19.2	SPd	-	9.6
Диапазон унифицированного выходного сигнала ПВИ	1, 2**	IOdP	-	2
Выход из меню (возврат в режим измерения)	-	rEtU	-	-
<b>Примечания</b>				
* 0 – нет индикации; 1 – индикация 1-ой уставки; 2 – индикация 2-ой уставки; 3 – индикация 3-й уставки.				
** 1 – включен диапазон 0...20 мА (0...5 мА); 2 – включен диапазон 4...20 мА.				

Таблица 2.4 – Тип первичного преобразователя ИРТ

Обозначение типа первичного преобразователя или входного сигнала	Условное обозначение НСХ	$W_{100}$	Диапазон измерений
1	2	3	4
Cu85	50М	1,4280	-50...+200 °С
Cu65	50М	1,4260	
Cu83	53М (Гр. 23)	1,4280	
Cu63	53М (Гр. 23)	1,4260	
Cu81	100М	1,4280	
Cu61	100М	1,4260	
PtH5	50П	1,3910	-50...+600 °С
PtH1	100П		
Ptb1	Pt100		
HA	ТХА(К)	-	-50...+1300 °С
FC	ТЖК(Ж)	-	-50...+1100 °С
HE	ТХК(Л)	-	-50...+600 °С
PP	ТПП(С)	-	0...+1700 °С
Pr	ТПР(В)	-	+300...+1800 °С
бР	ТВР(А-1)	-	0...+2500 °С
t05	-	-	0...5 мА
t020	-	-	0...20 мА
t420	-	-	4...20 мА
U100	-	-	0...100 мВ
U75	-	-	0...75 мВ
гг	-	-	0...320 Ом

2.2.3 Время установления рабочего режима ИРТ не более 30 мин.

2.2.4 Предел допускаемой дополнительной погрешности ИРТ, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от нормальной ( $20 \pm 5$ ) °С до любой температуры в пределах рабочих температур на каждые 10 °С изменения температуры, не превышает 0,5 предела допускаемой основной погрешности.

2.2.5 Предел допускаемой дополнительной погрешности ИРТ для конфигурации с ТП, вызванной изменением температуры их свободных концов в диапазоне рабочих температур, не превышает 1 °С.

2.2.6 Предел допускаемой дополнительной погрешности, вызванной изменением напряжения питания от номинального 220 В в диапазоне от 90 до 249 В, не превышает 0,2 предела допускаемой основной погрешности.

2.2.7 Предел допускаемой дополнительной погрешности ИРТ, вызванной воздействием постоянных магнитных полей и (или) переменных полей сетевой частоты напряженностью до 400 А/м, не превышает 0,2 предела допускаемой основной погрешности.

2.2.8 Предел допускаемой дополнительной погрешности ИРТ, вызванной влиянием напряжения поперечной помехи переменного тока с эффективным значением, равным 50 % максимального значения электрического входного сигнала ИРТ, действующего между входными измерительными зажимами последовательно с полезным сигналом и имеющего любой фазовый угол, не превышает 0,2 предела допускаемой основной погрешности.

2.2.9 Предел допускаемой дополнительной погрешности ИРТ, вызванной влиянием напряжения продольной помехи постоянного или переменного тока с эффективным значением, равным 100 % максимального значения электрического входного сигнала ИРТ, действующего между любым измерительным зажимом и заземленным корпусом и имеющего любой фазовый угол, не превышает 0,2 предела допускаемой основной погрешности.

2.2.10 Область задания уставок соответствует диапазону измерений.

2.2.11 Гистерезис срабатывания ИРТ по уставкам симметричный, программируется независимо по каждой уставке и регулируется в пределах всего диапазона измерений.

2.2.12 Предел допускаемой основной погрешности срабатывания сигнализации не превышает предела допускаемой основной погрешности измеряемых величин.

2.2.13 Предел допускаемой дополнительной погрешности срабатывания сигнализации, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от нормальной до любой в пределах рабочих температур на каждые 10 °С изменения температуры, не превышает 0,5 предела допускаемой основной погрешности срабатывания сигнализации.

2.2.14 Предел допускаемой дополнительной погрешности срабатывания сигнализации, вызванной изменением напряжения питания от номинального до любого в пределах рабочих условий применения, не превышает 0,2 предела допускаемой основной погрешности срабатывания сигнализации.

2.2.15 Максимальное сопротивление каждого провода соединения ИРТ с ТС - 15 Ом.

2.2.16 Предел допускаемой основной погрешности ПВИ равен  $\pm(k \gamma_0 + 0,2) \%$ ,  
где  $\gamma_0$  – предел основной приведенной погрешности из таблиц 2.1, 2.2;

$k$  – коэффициент, равный отношению диапазона измерений к диапазону преобразования ПВИ.

2.2.17 Сопротивление нагрузки для ПВИ, не более:

- 2 кОм - для выходного сигнала 0...5 мА;
- 0,5 кОм - для выходного сигнала 0...20, 4...20 мА.

2.2.18 Предел допускаемой дополнительной погрешности ПВИ, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от нормальной до любой в пределах рабочих температур на каждые 10 °С изменения температуры, не превышает 0,5 предела допускаемой основной погрешности ПВИ.

2.2.19 Предел допускаемой дополнительной погрешности ПВИ, вызванной изменением сопротивления нагрузки от 0 до максимального значения, указанного в п. 2.2.17, не превышает 0,2 предела допускаемой основной погрешности ПВИ.

2.2.20 Время установления выходного сигнала ПВИ (время, в течение которого выходной сигнал ПВИ входит в зону предела допускаемой основной погрешности), не более 2 с, при скачке входного сигнала от 0 до 100 %, при параметре «nSU» (количество измерений для усреднения входного сигнала) равном «1».

2.2.21 Выходные характеристики встроенного стабилизатора напряжения для питания измерительного преобразователя:

- номинальное напряжение (24±0,48) В;
- максимальный ток нагрузки 30 мА.

2.2.22 Питание ИРТ осуществляется от сети переменного тока частотой от 40 до 100 Гц в диапазоне от 90 до 249 В при номинальных значениях – частоты 50 Гц и напряжения 220 В.

2.2.23 Мощность, потребляемая ИРТ от сети переменного тока при номинальном напряжении, не превышает 8 В·А.

2.2.24 Изоляция электрических цепей питания, электрических цепей сигнализации относительно контакта защитного заземления, всех остальных входов, выходов и между собой в зависимости от условий испытаний выдерживает в течение 1 мин действие испытательного напряжения практически синусоидальной формы частотой от 45 до 65 Гц:

- 1500 В при температуре окружающего воздуха (20±5) °С и относительной влажности от 30 до 80 %;
- 900 В при относительной влажности (90±3) % и температуре окружающего воздуха (25±3) °С.

2.2.25 Изоляция входных измерительных цепей, интерфейсных электрических цепей, цепи ПВИ относительно контакта защитного заземления и между собой в зависимости от

условий испытаний выдерживает в течение 1 мин действие испытательного напряжения практически синусоидальной формы частотой от 45 до 65 Гц:

- 500 В при температуре окружающего воздуха  $(20\pm 5)$  °С и относительной влажности от 30 до 80 %;

- 300 В при относительной влажности  $(90\pm 3)$  % и температуре окружающего воздуха  $(25\pm 3)$  °С.

2.2.26 Электрическое сопротивление изоляции токоведущих цепей ИРТ относительно контакта защитного заземления и между собой не менее:

- 20 МОм при температуре окружающего воздуха  $(20\pm 5)$  °С и относительной влажности от 30 % до 80 %;

- 5 МОм при температуре окружающего воздуха  $(50\pm 3)$  °С и относительной влажности от 30 % до 80 %;

- 1 МОм при относительной влажности  $(95\pm 3)$  % и температуре окружающего воздуха  $(35\pm 3)$  °С.

2.2.27 Габаритные размеры, мм, не более:

- передняя панель 96 x 48;

- монтажная глубина 180;

- вырез в щите 88 x 46.

2.2.28 Масса, кг, не более 0,6.

2.2.29 ИРТ устойчивы и прочны к воздействию температуры окружающего воздуха от минус 10 до плюс 50 °С.

2.2.30 ИРТ устойчивы и прочны к воздействию влажности до 95 и 98 % при температуре окружающего воздуха плюс 35 °С соответственно.

2.2.31 ИРТ устойчивы и прочны к воздействию синусоидальной вибрации в диапазоне частот от 1 до 100 Гц при амплитуде виброускорения  $20 \text{ м/с}^2$ .

2.2.32 ИРТ не имеют конструктивных элементов и узлов с резонансными частотами от 5 до 25 Гц.

2.2.33 ИРТ устойчивы и прочны к воздействию механических ударов одиночного действия с пиковым ударным ускорением  $20 \text{ м/с}^2$ , длительностью ударного импульса от 2 до 20 мс и общим количеством ударов 30.

2.2.34 ИРТ устойчивы и прочны к воздействию механических ударов многократного действия с пиковым ударным ускорением  $30 \text{ м/с}^2$ , с предпочтительной длительностью действия ударного ускорения 10 мс (допускаемая длительность - от 2 до 20 мс) и количеством ударов в каждом направлении 20.

2.2.35 ИРТ прочны к воздействию ударной тряски с числом ударов в минуту 80, средним квадратическим значением ускорения  $98 \text{ м/с}^2$  и продолжительностью воздействия 1 ч.

2.2.36 ИРТ прочны при сейсмических воздействиях, эквивалентных воздействию вибрации с параметрами, указанными в таблице 2.5.

Таблица 2.5 – Параметры сейсмических воздействий

Частота, Гц	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	8,0	10,0	15,0	20,0	30,0
Ускорение, $\text{м/с}^2$	2,4	6,0	11,6	20,4	19,2	17,2	15,2	12,4	8,0	7,6	5,6

2.2.37 Обеспечение электромагнитной совместимости и помехозащищенности

2.2.37.1 По устойчивости к электромагнитным помехам ИРТ согласно ГОСТ Р 50746-2000 соответствуют в зависимости от исполнения:

- группе исполнения III, критерий качества функционирования А, группе исполнения IV, критерий качества функционирования В, (индекс заказа III);
- группе исполнения IV, критерий качества функционирования А, (индекс заказа IV).

2.2.37.2 ИРТ нормально функционируют и не создают помех в условиях совместной работы с аппаратурой систем и элементов, для которых он предназначены, а также с аппаратурой другого назначения, которая может быть использована совместно с данными ИРТ в типовой помеховой ситуации.

## 2.3 Устройство и работа

### 2.3.1 В состав ИРТ входят модули:

- модуль импульсного блока питания (с гальванической развязкой от сети) и коммутации, с тремя реле каналов сигнализации;
- модуль индикации и клавиатуры;
- модуль АЦП;
- модуль ПВИ с гальванической развязкой;
- модуль интерфейсов RS 232 или 485 с гальванической развязкой;
- блок реле;
- микропроцессорный блок управления.

2.3.1.1 Модуль импульсного блока питания преобразует сетевое напряжение 220 В частотой 50 Гц в постоянные стабилизированные напряжения для питания модулей индикации и клавиатуры, АЦП, ПВИ, интерфейсов RS 232/485, блока реле, микропроцессорного блока управления. Кнопка выключения питания не предусмотрена, так как ИРТ предназначен для работы в непрерывном режиме.

#### 2.3.1.2 Модуль индикации и клавиатуры предназначен для:

- визуализации результатов измерений и параметров конфигурации ИРТ;
- вывода цифровой и символьной информации о текущем состоянии прибора;
- управления работой прибора с помощью кнопок, расположенных на лицевой панели.

2.3.1.3 Модуль АЦП предназначен для преобразования входного аналогового сигнала от различных типов первичных преобразователей в цифровой код и передачи его в микропроцессорный блок управления. На плате модуля АЦП находится встроенный стабилизатор напряжения 24 В (с гальванической развязкой), который обеспечивает питание измерительных преобразователей.

2.3.1.4 Модуль ПВИ предназначен для преобразования цифрового кода, поступающего от микроконтроллера управления через оптронную развязку в унифицированный сигнал постоянного тока, значение которого может задаваться в трех диапазонах:

- от 0 до 5,4 мА для диапазона 0...5 мА, при  $R_{н\ макс} = 2\ кОм$ ;
- от 0 до 21,5 мА для диапазона 0...20 мА, при  $R_{н\ макс} = 0,5\ кОм$ ;
- от 3,5 до 21,5 мА для диапазона 4...20 мА, при  $R_{н\ макс} = 0,5\ кОм$ .

Переключение диапазонов 0...5 и 0...20 мА осуществляется с помощью переключателя, доступ к которому осуществляется с задней панели ИРТ. При этом параметр «IOdP» меню ИРТ должен быть равен «1».

Диапазон 4...20 мА устанавливается положением переключателя «20 мА» и значением параметра «I<sub>OdP</sub>» равным «2».

**Внимание! Не допускается устанавливать переключатель в положение «5 мА» при установленном параметре «I<sub>OdP</sub>» равным «2».**

2.3.1.5 Модуль интерфейса RS 232 или RS 485 предназначен для связи с компьютером и обеспечивает двухсторонний обмен данными с внешними устройствами через стандартные интерфейсы RS 232 или RS 485. Схемы подключения ИРТ к компьютеру приведены в приложении Б.

2.3.1.6 Блок реле содержит три исполнительных реле («К1», «К2», «К3») и предназначен для управления внешними исполнительными устройствами, подключенными к прибору.

2.3.1.7 Микропроцессорный блок управления содержит микроконтроллер, ППЗУ с программным обеспечением, энергонезависимое запоминающее устройство и выполняет следующие функции:

- преобразование цифрового кода в соответствующее значение измеряемой величины (масштабирование, извлечение квадратного корня, линеаризацию);
- анализ результата текущего измерения в режиме реального времени;
- управление процессами взаимодействия между модулями ИРТ;
- управление состоянием реле по результатам измерений;
- вывод текущего значения измеряемой величины или значений уставок на индикаторы;
- опрос клавиатуры;
- управление модулем интерфейсов RS 232 или 485.

2.3.2 На лицевой панели ИРТ находятся:

- основной СД-семисегментный индикатор с высотой символов 14 мм:
  - четырехразрядный зеленого свечения для ИРТ 5922, ИРТ 5922А;
  - четырехразрядный зеленого/красного/желтого свечения для ИРТ 5922Д, ИРТ 5922А/Д;
  - пятиразрядный зелёного свечения для ИРТ 5922М, ИРТ 5922А/М;
- дополнительный четырехразрядный семисегментный СД-индикатор красного свечения, с высотой символов 8 мм;
- индикатор «К1» – единичный СД-индикатор состояния 1-го реле;
- индикатор «К2» – единичный СД-индикатор состояния 2-го реле;
- индикатор «К3» – единичный СД-индикатор состояния 3-го реле;

- кнопка «» - кнопка ввода;
- кнопка «» - кнопка вперед;
- кнопка «» - кнопка назад.

2.3.2.1 В режиме измерения на основном индикаторе отображается текущее значение измеряемого параметра, на дополнительном индикаторе отображается одна из трех возможных уставок. Числовые значения выводятся на индикатор с плавающей десятичной точкой, разрядность переключается автоматически. На основной индикатор выводится также информация об обрыве датчика, превышении входным сигналом границ диапазона измерения, отсутствии доступа на изменение параметров прибора, сообщения об ошибках. Яркость свечения индикаторов можно менять с помощью программы «Настройка приборов серии ИРТ 5900 и ИПМ 0399» отдельно для каждого индикатора.

2.3.2.2 В режиме программирования на основном индикаторе отображается значение задаваемых параметров, мнемоническое обозначение которых высвечивается на дополнительном индикаторе.

2.3.2.3 В ИРТ 5922Д и ИРТ 5922А/Д цвет свечения основного СД-индикатора связан с состоянием реле, если ни одно реле не сработало цвет свечения индикатора зелёный, при срабатывании 1-го или 3-го реле (светятся индикаторы «К1» или «К3») цвет свечения индикатора красный, при срабатывании 2-го реле (светится индикатор «К2») цвет свечения индикатора желтый.

2.3.2.4 Индикаторы «К1», «К2», «К3» отображают состояние реле коммутируемых каналов сигнализации. Светящиеся индикаторы информируют о включенном состоянии реле.

2.3.2.5 Кнопка «» предназначена для входа в режим задания значений уставок и значений параметров меню, а также ввода (записи) обновленных значений в память ИРТ. В режиме изменения выбранного параметра текущее значение данного параметра мигает, после ввода (записи) мигание прекращается.

2.3.2.6 Кнопка «» предназначена для просмотра (выбора) уставок (в сторону возрастания) в режиме измерения и программирования, для входа (выхода) в режим конфигурирования прибора совместно с кнопкой «», для выбора параметра меню (в направлении вперед) и изменения значения параметра при программировании прибора.

2.3.2.7 Кнопка «» предназначена для просмотра (выбора) уставок (в сторону убывания) в режиме измерения и программирования, для входа (выхода) в режим конфигури-

рования прибора совместно с кнопкой «», для выбора параметра меню (в направлении назад) и изменения значения параметра при программировании прибора.

2.3.3 На задней панели ИРТ расположены:

- разъемные клеммные колодки для подсоединения сетевого питания, цепей коммутации, первичных преобразователей, токовых нагрузок и интерфейсного кабеля;
- переключатель диапазона выходного сигнала ПВИ;
- зажим защитного заземления.

## 2.4 Конфигурирование ИРТ

***ВНИМАНИЕ! Не допускается при конфигурировании прибора с помощью клавиатуры одновременная работа с прибором по компьютерному интерфейсу посредством программы настройки.***

2.4.1 Просмотр и изменение значений параметров, определяющих работу прибора, осуществляется в режиме меню. Измененное значение параметра сохраняется в энергонезависимой памяти прибора и вступает в действие сразу после окончания редактирования. При входе в режим меню процесс измерения, регулирования и управления ПВИ не прекращается.

Параметры конфигурирования ИРТ с возможными значениями в порядке появления на индикаторах представлены в таблице 2.3.

2.4.1.1. Список параметров конфигурирования имеет двухуровневую структуру. Верхний уровень – меню и нижний уровень – подменю. Подменю имеют параметры: «rL1», «rL2», «rL3», определяющие логику работы реле.

2.4.2 Для входа в режим конфигурирования нажмите одновременно кнопки «» и «». На дополнительном индикаторе появится одно из двух наименований текущего параметра, а именно: «PrUE» - разрешение программирования уставок или «PASS» - ввод пароля.

2.4.3 При появлении запроса на ввод пароля - «PASS», на основном индикаторе будет высвечиваться мигающий ноль. Кнопкой «» или «» установите пароль и нажмите кнопку «». На малом табло появится параметр «PrUE».

**П р и м е ч а н и е**– При неправильно введенном пароле попытки изменить конфигурацию ИРТ будут блокироваться с выдачей сообщения об ошибке – «AcсdE» (доступ запрещен).

2.4.4 При значении параметра «PrUE»(разрешение программирования уставок) равным «0», установите его в «1». Для этого нажмите кнопку , значение параметра замигает. Кнопкой  или  выберите «1» и нажмите кнопку .

2.4.5 При конфигурировании ИРТ кнопкой  или  выберите нужный параметр из меню на дополнительном индикаторе. На основном индикаторе отобразится значение выбранного параметра.

2.4.6 Нажмите кнопку .

2.4.6.1 Значение параметра замигает (кроме значения «Sub»).

Кнопкой  или  установите желаемое значение параметра и нажмите кнопку .

2.4.6.2 Параметр «Sub» означает вход в подменю параметров «rL1», «rL2» и «rL3».

Кнопкой  или  выберите необходимый параметр подменю (кроме «rEtU»), нажмите кнопку . Значение параметра подменю замигает.

Кнопкой  или  установите желаемое значение параметра и нажмите кнопку .

2.4.6.3 Для выхода из подменю выберите параметр «rEtU» и нажмите кнопку . На дополнительном индикаторе появится значение «Sub». Далее можно продолжить программирование параметров меню (п. 2.4.5).

2.4.7 Выход из режима конфигурирования ИРТ осуществляется двумя способами - либо одновременным нажатием кнопок  и , либо вводом команды «rEtU» (на дополнительном индикаторе) посредством кнопки .

П р и м е ч а н и е – Заводская (первоначальная) установка параметров ИРТ соответствует таблице 2.3.

## 2.5 Задание параметров ПВИ

2.5.1 Установка диапазона выходного унифицированного сигнала ПВИ осуществляется в соответствии с таблицей 2.6 и п. 2.3.1.4.

2.5.2 Диапазон выходного унифицированного сигнала должен быть меньше или равен диапазону измерения прибора, при этом погрешность токового выхода определяют в соответствии с п. 2.2.16.

2.5.3 Для задания обратной характеристики токового выхода параметр «IoLo» должен быть больше параметра «IoHi».

Таблица 2.6 – Параметры конфигурации ПВИ

Диапазон ПВИ	Параметр меню «IOdP»	Положение переключателя диапазонов
0...5 мА	1	5 мА
0...20 мА	1	20 мА
4...20 мА	2	20 мА

## 2.6 Задание значений уставок

2.6.1 Нажмите кнопку . На дополнительном индикаторе высветится обозначение первой уставки - «US\_1», а на основном индикаторе отобразится ее числовое значение. Нажмите кнопку , значение уставки начнет мигать. Кнопками  и  установите желаемое значение уставки и нажмите кнопку .

2.6.2 Далее кнопкой  выберите вторую уставку – «US\_2». Установите желаемое значение в соответствии с п. 2.6.1.

2.6.3 Далее кнопкой  выберите третью уставку – «US\_3». Установите желаемое значение в соответствии с п. 2.6.1.

2.6.4 Нажмите кнопку , ИРТ перейдет в режим измерений.

2.6.5 Переход от уставки «US\_3» к уставкам «US\_2» и «US\_1» можно производить нажатием кнопки . Последующее нажатие кнопки  также вернет ИРТ в режим измерений.

**П р и м е ч а н и я** 1 Заводское (первоначальное) значение уставок – нулевое.

2 Для программирования уставок параметр «PrUE» - разрешение программирования уставок, должен быть установлен в «1».

## 2.7 Внутренние градуировки

2.7.1 Внутренние градуировки ИРТ, которые можно осуществить в автономном режиме, следующие:

- градуировка сопротивления линии связи при двухпроводной схеме подключения ТС;
- градуировка компенсатора холодного спая при использовании ТП (кроме ТП типа ПР(В) с диапазоном измерений 300...1800 °С).

2.7.1.1 Градуировка сопротивления линии связи при двухпроводной схеме подключения ТС:

- подключить ТС к клеммам К1(10), К3(12). Между клеммами К2(11) и К4(13) установить перемычку (см. рисунок А.1 приложения А);
- включить ИРТ. Войти в режим конфигурирования и установить соответствующий тип первичного термопреобразователя (п. 2.4);
- установить перемычку на клеммы ТС;
- выбрать параметр «Lc» и установить его значение равное «0» - двухпроводная схема подключения ТС;
- выбрать параметр «tL» и нажать кнопку . На основном индикаторе высветится «CLbg» - градуировка. По завершению градуировки (на основном индикаторе отобразится значение сопротивления двухпроводной линии связи ТС с ИРТ) выйти из режима конфигурирования.

**П р и м е ч а н и е** – Если параметр «Lc» в меню конфигурации отсутствует, необходимо проверить тип заданного первичного преобразователя.

#### 2.7.1.2 Градуировка компенсатора холодного спая при использовании ТП:

- подключить ТП к клеммам К1(10), К2(11) и поместить его в льдо-водяную смесь;
- подключить компенсатор к клеммам К3(12), К4(13);
- включить ИРТ. Войти в режим конфигурирования и установить соответствующий тип первичного преобразователя;
- выбрать параметр «гс0» и нажать кнопку . На основном индикаторе высветится «CLbg» - градуировка;
- через несколько секунд на основном индикаторе отобразится предварительное (тепловое равновесие еще не наступило) значение сопротивления компенсатора R<sub>c</sub>, которое будет автоматически учитываться при измерениях;
- выйти из режима конфигурирования в режим измерений и дождаться теплового равновесия - градиент температуры не должен превышать 0,3 °С/мин;
- снова войти в режим конфигурирования, выбрать параметр «гс0» и нажать кнопку ;
- по завершению градуировки (на основном индикаторе отобразится значение R<sub>c</sub> в условиях теплового равновесия) выйти из режима конфигурирования.

**П р и м е ч а н и е** – Процесс градуировки необходим для обеспечения точных измерений с конкретным ТП, в качестве компенсатора холодного спая в комплекте с ИРТ поставляется ТС 50М, для которого «гс0» равно 50 Ом.

## 2.8 Сообщения об ошибках

2.8.1 При возникновении в ИРТ каких-либо сбоев или неполадок на дополнительном индикаторе высвечивается сообщение об ошибке – «Err», а на основном индикаторе – наименование произошедшей ошибки. Сообщения об ошибках и способы их устранения приведены в таблице 2.7.

Таблица 2.7 – Сообщения об ошибках

№ п/п	Мнемоническое обозначение	Вероятная причина	Способ устранения
1	«AcdE»	Неправильно введен пароль	Ввести правильный пароль с клавиатуры или из программы «Настройка приборов серии ИРТ 5900 и ИПМ 0399»
2	«Cut»	Обрыв входной измерительной цепи или ошибка подключения	Проверить правильность подключения первичного преобразователя ТС или ТП
3	«nrdY»	Данные АЦП не готовы	Сообщение возникает при включении прибора, длительность сообщения пропорциональна выбранному количеству измерений для усреднения входного сигнала, затем сообщение исчезает
4	«brdr»	Выход значения измеряемой величины за границы диапазона измерения	Сообщение возникает при выходе измеряемого сигнала от ТС и ТП за границы диапазонов измерения, указанных в таблице 2.1, при превышении измеряемого сигнала в виде сопротивления величины 320 Ом, при выходе измеряемого сигнала в виде постоянного тока за границы измерения: (-0,2...6) мА - для сигнала 0..5 мА; (-0,2...22) мА - для сигнала 0...20 мА; (2,5...22) мА - для сигнала 4...20 мА. Сообщение исчезает через 10 секунд после возвращения измеряемого сигнала в диапазон измерения
6	«AdC»	Неисправен АЦП	Устранение ошибки возможно только заводом-изготовителем
7	«EEPr»	Ошибка в энергонезависимой памяти ИРТ	Повторно включите ИРТ, если ошибка не исчезает, данные можно восстановить с помощью программы «Настройка приборов серии ИРТ 5900 и ИПМ 0399» при наличии резервной копии данных энергонезависимой памяти. Дальнейшее устранение ошибки возможно только заводом-изготовителем.

## 2.9 Особенности работы с ИРТ

2.9.1 Установка (изменение) числовых значений параметров производится кнопками

«» и «» в двух режимах: пошаговом и сканирующем.

Пошаговый режим – однократное нажатие и отпускание кнопки, в результате чего значение параметра изменяется на одну единицу младшего значащего разряда.

Сканирующий режим – изменение значения параметра удержанием кнопки в нажатом положении. При удержании нажатой кнопки изменение значения осуществляется поразрядно, начиная с младшего разряда и заканчивая старшим. При этом значение каждого разряда изменяется на десять единиц, начиная с текущего значения. После изменения значения текущего разряда на десять единиц происходит переход к сканированию следующего старшего разряда.

Сканирование прекращается:

- при отпускании кнопки;
- при достижении верхнего (9999) или нижнего (-1999) предельных значений числового диапазона;
- при переходе десятичной точки.

**П р и м е ч а н и е** – Для ускорения установления желаемого значения параметра рекомендуется уменьшить количество знаков после запятой, изменив значение параметра «UF».

После прекращения сканирования новое значение параметра мигает. Нажать кнопку «» для записи обновленного значения в память ИРТ.

2.9.2 Количество измерений для усреднения входного сигнала «nSU» - это параметр, позволяющий снизить шумы измеряемого сигнала. При установке этого параметра необходимо учитывать, что время установления измеряемой величины равно  $nSU \times 1$  с. Кроме того, при включении питания ИРТ или после устранения обрыва входных цепей, процесс измерений и управления реле начнется спустя  $nSU \times 1$  с. В ИРТ 5922М и ИРТ 5922А/М для уменьшения шума рекомендуется установить параметр «nSU» равным 3.

2.9.3. ИРТ сохраняет все текущие параметры конфигурации и их значения при пропадании напряжения питания. Так, например, если питание пропало во время программирования параметров, то обновленные значения сохранятся и без выхода из режима программирования. При прерывании напряжения во время программирования, после появления напряжения питания необходимо произвести корректный выход из режима программирования с помощью клавиатуры через меню «rEtU», или одновременным нажатием кнопок

«» и «».

2.9.4. При установке пароля значение пароля заданное в меню «PSS2» должно совпадать с заданным в меню «PSS1».

## **2.10 Маркировка и пломбирование**

2.10.1 Маркировка ИРТ соответствует ГОСТ 26828-86 Е, ГОСТ 9181-74 Е и чертежу НКГЖ.411618.004-09СБ.

2.10.2 ИРТ опломбированы представителем ОТК предприятия-изготовителя.

## **2.11 Упаковка**

2.11.1 Упаковка производится в соответствии с ГОСТ 23170-78 Е, ГОСТ 9181-74 Е и обеспечивает полную сохраняемость ИРТ.

### 3. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИЗДЕЛИЙ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

#### 3.1 Подготовка изделий к использованию

##### 3.1.1 Указания мер безопасности

3.1.1.1 ИРТ 5922А, ИРТ 5922А/Д, ИРТ 5922А/М в соответствии с НП-001-97 (ОПБ-88/97) относится к классам безопасности 2, 3:

- по назначению – к элементам нормальной эксплуатации;
- по влиянию на безопасность – к элементам важным для безопасности;
- по характеру выполняемых функций – к управляющим элементам.

Пример классификационных обозначений 2НУ или 3НУ.

3.1.1.2 По способу защиты человека от поражения электрическим током ИРТ соответствует классу I по ГОСТ 12.2.007.0-75 и удовлетворяет требованиям безопасности в соответствии с ГОСТ Р 51330-99.

3.1.1.3 ИРТ имеет защитное заземление по ГОСТ 12.2.007.0-75.

3.1.1.4 Первичные преобразователи, входные дискретные цепи, цепи интерфейса, цепи сигнализации и питания подключают согласно маркировке при отключенном напряжении питания.

3.1.1.5 ИРТ является пожаробезопасным, вероятность возникновения пожара в ИРТ не превышает  $10^{-6}$  в год в соответствии с ГОСТ 12.1.004-85, т.е. при любых неисправностях, возникающих как в самом ИРТ, так и во внешних электрических цепях, подключаемых к нему, он не является источником возгорания.

3.1.1.6 При эксплуатации ИРТ необходимо соблюдать требования ГОСТ 12.3.019-80, «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», «Правил устройства электроустановок», утвержденных Госэнергонадзором.

##### 3.1.2 Внешний осмотр

3.1.2.1 При внешнем осмотре устанавливают отсутствие механических повреждений, правильность маркировки, проверяют комплектность.

При наличии дефектов покрытий, влияющих на работоспособность ИРТ, несоответствия комплектности, маркировки определяют возможность дальнейшего применения ИРТ.

3.1.2.2 У каждого ИРТ проверяют наличие паспорта с отметкой ОТК и сохранность пломб.

### 3.1.3 Монтаж изделия

3.1.3.1 Для установки ИРТ необходимо иметь доступ к нему с задней стороны щита.

Размеры выреза в щите должны соответствовать п. 2.2.27.

Порядок установки:

- вставить ИРТ в вырез щита;
- вставить крепежные скобы в пазы боковых стенок корпуса;
- винтами притянуть переднюю панель ИРТ к щиту.

Подключение ИРТ к сети питания, первичным преобразователям, коммутируемым цепям и ПК осуществляется через разъемные клеммные колодки, расположенные на задней панели, в соответствии с приложением А. Соединения выполняются в виде кабельных связей одножильным проводом или многожильным проводом с припаянными наконечниками.

Прокладка и разделка кабеля должны отвечать требованиям действующих "Правил устройства электроустановок".

### 3.1.4 Опробование

3.1.4.1 Для проверки нулей к ИРТ с входными сигналами от ТС и ТП подключите ИКСУ-2000 (ИКСУ-260) или поместите преобразователь термоэлектрический в льдо-водяную смесь.

Установите нулевое значение температуры для соответствующего типа ТС и ТП.

3.1.4.2 Для конфигураций ИРТ с входными электрическими сигналами в виде силы и напряжения постоянного тока к входу подключите источник калиброванных токов и напряжений ИКСУ-2000 (ИКСУ-260).

Установите значение входного сигнала соответствующего нижнему пределу диапазона преобразования входного унифицированного сигнала.

## 3.2 Использование изделий

3.2.1 Установить ИРТ на приборном щите и надежно закрепить.

3.2.2 Осуществить необходимые соединения ИРТ в соответствии с приложением А.

3.2.3 Произвести конфигурирование ИРТ и уставок, руководствуясь п.п. 2.4 и 2.6.

3.2.4 Осуществить, при необходимости, внутреннюю градуировку ИРТ, руководствуясь п. 2.7.

**П р и м е ч а н и е** – Процедуры по п.п. 3.2.3. и 3.2.4. можно осуществить с помощью ПК при помощи программы «Настройка приборов серии ИРТ 5900 и ИПМ 0399».

## 4. МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

4.1 Поверку ИРТ проводят органы Государственной метрологической службы или метрологическая служба потребителя, имеющая право поверки. Требования к поверке, порядок, основные этапы проведения поверки определяются ПР 50.2.006-94 "ГСИ. Поверка средств измерений. Организация и порядок проведения".

4.2 Межповерочный интервал составляет два года.

4.3 Настоящая методика может быть применена для калибровки ИРТ.

4.4 Операции и средства поверки

4.4.1 При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 4.1.

Таблица 4.1

№ п/п	Операция поверки	Номер пункта	Обязательность проведения операции при	
			первичная поверка	периодическая поверка
1	Внешний осмотр	4.7.1	Да	Да
2	Опробование	4.7.2	Да	Да
3	Проверка электрической прочности изоляции	4.7.3	Да	Нет
4	Проверка электрического сопротивления изоляции	4.7.4	Да	Нет
5	Определение значений основных погрешностей ИРТ, предназначенного для работы с изменяемой конфигурацией	4.7.5	Да	Да
6	Определение значений основных погрешностей ИРТ, сконфигурированных под конкретный тип первичного преобразователя	4.7.6	Да	Да
7	Определение выходных характеристик встроенного источника напряжения	4.7.7	Да	Да
8	Обработка результатов поверки	4.7.8	Да	Да
9	Оформление результатов поверки	4.8	Да	Да

4.4.2 При проведении поверки применяют основные и вспомогательные средства, указанные в таблице 4.2.

Таблица 4.2

№ п/п	Наименование средства поверки и обозначение НТД	Основные метрологические и технические характеристики средства поверки
1	Калибратор-измеритель унифицированных сигналов эталонный ИКСУ-2000 ТУ 4381-031-13282997-00	Диапазон воспроизведения сопротивления: 0...180 Ом, основная погрешность: ±0,015 Ом Диапазон воспроизведения сопротивления 180...320 Ом, основная погрешность ±0,025 Ом
		Диапазон воспроизведения температуры (ТС): минус 200...200 °С. Основная погрешность ±0,03 °С Диапазон воспроизведения температуры (ТС): плюс 200...600 °С. Основная погрешность ±0,05 °С Диапазон воспроизведения температуры (ТП): минус 210...1300 °С. Основная погрешность ±0,3 °С Диапазон воспроизведения температуры (ТП): плюс 1200...2500 °С. Основная погрешность ±2,5 °С
		Диапазон воспроизведения и измерений напряжения: минус 10...100 мВ Основная погрешность воспроизведения $\pm(7 \cdot 10^{-5} \cdot  U  + 3)$ мкВ. Диапазон воспроизведения напряжения: 0...12 В Основная погрешность воспроизведения: ±3 мВ. Диапазон измерений напряжения: 0..120 В. Основная погрешность: ±20 мВ.
		Диапазон воспроизведения и измерений тока: 0...25 мА; основная погрешность: $\pm(10^{-4} \cdot I + 1)$ мкА
2	Резистор МЛТ	МЛТ-1-820 Ом ±5 %
3	Резистор МЛТ	МЛТ-0,125-470 Ом ±5 %
4	Резистор МЛТ	МЛТ-0,125-1,8 кОм ±5 %
5	Установка для проверки электрической безопасности GPI-745А	Напряжение 1500 В
		Диапазон выходных напряжений от 100 до 5000 В
6	Мегаомметр Ф4102/1-1М ТУ 25-7534.005-87	Диапазон измерений сопротивления: 0...20000 МОм
<p><b>Примечания</b></p> <p>1 Предприятием-изготовителем средства поверки по п. 1 является НПП «ЭЛЕМЕР».</p> <p>2 Все перечисленные в таблице 4.2 средства измерений должны иметь действующие свидетельства о поверке.</p> <p>3 Допускается применять отдельные, вновь разработанные или находящиеся в применении средства поверки и оборудование, по своим характеристикам не уступающие указанным в настоящей методике поверки.</p>		

#### 4.5 Требования безопасности

4.5.1 При поверке выполняют требования техники безопасности, изложенные в документации на применяемые средства поверки и оборудование.

## 4.6 Условия поверки и подготовка к ней

4.6.1 При проведении поверки соблюдают следующие условия:

- |  |                                  |
|--|----------------------------------|
| 1) температура окружающего воздуха, °С   | $20 \pm 5$ ;                     |
| 2) относительная влажность воздуха, %    | $30 \div 80$ ;                   |
| 3) атмосферное давление, кПа (мм рт.ст.) | $84,0 \div 106,7$ ; (630 – 800); |
| 4) напряжение питания, В                 | $220 \pm 4,4$ ;                  |
| 5) частота питающей сети, Гц             | $50 \pm 1,0$ .                   |

Внешние электрические и магнитные поля должны отсутствовать или находиться в пределах, не влияющих на работу ИРТ.

Поверяемые ИРТ и используемые средства поверки должны быть защищены от ударов, вибраций, тряски, влияющих на их работу.

4.6.2 Операции, проводимые со средствами поверки и поверяемыми ИРТ, должны соответствовать указаниям, приведенным в эксплуатационной документации.

4.6.3 Перед проведением поверки выполняют следующие подготовительные работы:

4.6.3.1 ИРТ выдерживают в условиях, установленных в п. 4.6.1 1)...4.6.1 3) в течение 4 ч.

4.6.3.2 Средства поверки подготавливают к работе в соответствии с эксплуатационной документацией.

## 4.7 Проведение поверки

4.7.1 Внешний осмотр поверяемого ИРТ осуществляют в соответствии с п. 3.1.2 настоящего РЭ.

4.7.2 Опробование поверяемого ИРТ состоит в проверке его работоспособности в соответствии с п. 3.1.4 настоящего РЭ.

### 4.7.3 Проверка электрической прочности изоляции

Проверку электрической прочности изоляции производят на установке GPI-745А.

Испытательное напряжение следует повышать плавно, начиная с нуля до испытательного в течение 5-10 с. Уменьшение напряжения до нуля должно производиться с такой же скоростью.

Значения испытательного напряжения для различных цепей ИРТ указаны в таблице 4.3.

Таблица 4.3

Испы- татель- ное напря- жение, В	Проверяемые цепи	Номера контактов в соответствии с рисунком А.1 приложения А, объединенных в группы:	
		первая	вторая
1500	Цепь питания переменного тока, электрические цепи сигнализации <u>относительно</u> : интерфейсных цепей выходных токовых цепей выходной цепи встроенного источника питания входных цепей зажима защитного заземления	17, 18 19 - 27	1, 2, 3, 4, 5 6, 7 8, 9 10 - 15 16
	Цепь питания переменного тока <u>относительно</u> : электрических цепей сигнализации	17, 18	19 - 27
500	Зажим защитного заземления <u>относительно</u> : интерфейсных цепей выходных токовых цепей выходной цепи встроенного источника питания входных цепей	16	1, 2, 3, 4, 5 6, 7 8, 9 10 - 15
	Интерфейсные цепи <u>относительно</u> : выходных токовых цепей выходной цепи встроенного источника питания входных цепей	1, 2, 3, 4, 5	6, 7 8, 9 10 - 15
	Выходные токовые цепи <u>относительно</u> : выходной цепи встроенного источника питания входных цепей	6, 7	8, 9 10 - 15
	Входные цепи <u>относительно</u> : выходной цепи встроенного источника питания	10 - 15	8, 9

Изоляцию выдерживают под действием испытательного напряжения в течение 1 мин. Затем напряжение плавно снижают до нуля, после чего испытательную установку отключают.

Во время проверки не должно происходить пробоев и поверхностного перекрытия изоляции.

#### 4.7.4 Проверка электрического сопротивления изоляции

4.7.4.1 Проверку электрического сопротивления изоляции цепей ИРТ производят мегаомметром Ф4102/1-1М или другим прибором для измерения электрического сопротивления с рабочим напряжением не более 500 В.

Отсчет показаний производят по истечении 1 мин после приложения напряжения между соединенными вместе контактами первой испытуемой цепи и соединенными вместе контактами второй испытуемой цепи в соответствии с таблицей 4.4.

Сопротивление изоляции должно быть не менее 20 МОм.

Таблица 4.4

Испытательное напряжение, В	Проверяемые цепи	Номера контактов в соответствии с рисунком А.1 приложения А, объединенных в группы:	
		первая	вторая
500	Цепь питания переменного тока, электрические цепи сигнализации <u>относительно</u> : интерфейсных цепей выходных токовых цепей выходной цепи встроенного источника питания входных цепей зажима защитного заземления	17, 18 19 - 27	1, 2, 3, 4, 5 6, 7 8, 9 10 - 15 16
	Цепь питания переменного тока <u>относительно</u> : электрических цепей сигнализации	17, 18	19 - 27
500	Зажим защитного заземления <u>относительно</u> : интерфейсных цепей выходных токовых цепей выходной цепи встроенного источника питания входных цепей	16	1, 2, 3, 4, 5 6, 7 8, 9 10 - 15
	Интерфейсные цепи <u>относительно</u> : выходных токовых цепей выходной цепи встроенного источника питания входных цепей	1, 2, 3, 4, 5	6, 7 8, 9 10 - 15
	Выходные токовые цепи <u>относительно</u> : выходной цепи встроенного источника питания входных цепей	6, 7	8, 9 10 - 15
	Входные цепи <u>относительно</u> : выходной цепи встроенного источника питания	10 - 15	8, 9

4.7.5 Определение значений основных погрешностей ИРТ по измеряемой величине, предназначенных для работы с изменяемой конфигурацией

4.7.5.1 Определение значений погрешностей измерительного канала ИРТ может проводиться как автономно (с использованием клавиатуры ИРТ для его конфигурации и индикатора ИРТ для считывания данных), так и с помощью программы «Настройка приборов серии ИРТ 5900 и ИПМ 0399».

4.7.5.2 Определение значений основных погрешностей ИРТ в конфигурации с ТС и входными сигналами в виде сопротивления постоянному току проводят в проверяемых точках по ГОСТ Р 8.625-2006 или ГОСТ 6651-94, указанных в таблице 4.5, в следующей последовательности:

Таблица 4.5

Входные параметры					Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности по измеряемой величине, °С	
Тип первичного преобразователя	Диапазон измерений, °С	Поверяемая точка,			ИРТ 5922, ИРТ 5922Д ИРТ 5922А, ИРТ 5922А/Д	ИРТ 5922М ИРТ 5922А/М
		°С	Ом, по ГОСТ			
			Р 8.625-2006	6651-94		
50П	минус 50...200	минус 50	40,00	40,00	± 0,7	± 0,39
		150	79,11	79,11	± 0,7	± 0,39
100П	минус 50...200	150	158,22	158,23	± 0,6	± 0,26
	минус 50...600	550	300,63	300,67	± 1,4	± 0,66

4.7.5.2.1 Включают питание и выдерживают ИРТ во включенном состоянии в течение 30 мин.

4.7.5.2.2 При использовании компьютера подсоединяют к нему ИРТ, включают питание и запускают программу «Настройка приборов серии ИРТ 5900 и ИПМ 0399».

4.7.5.2.3 Устанавливают параметры конфигурации измерительного канала ИРТ, указанные в таблице 4.6 (параметры конфигурации и их обозначение соответствуют разделу 2.2.2 настоящего РЭ):

Таблица 4.6

Наименование параметра	Условное обозначение параметра	Значение параметра
Тип первичного преобразователя	«dAt»	PtH5 (50П, W=1,391)
Количество знаков после запятой	«UF»	2
Количество измерений для усреднения входного сигнала	«nSU»	1
Разрешение контроля обрыва входной измерительной цепи	«CutE»	1
Схема подключения ТС	«Lc»	1 (трехпроводная)

Значения остальных параметров могут быть любыми.

4.7.5.2.4 Включают калибратор ИКСУ-2000 (далее - ИКСУ), подготавливают его к работе в режиме эмуляции температур, соответствующих входным сигналам от ТС типа 50П, и подключают его ко входу измерительного канала ИРТ по трехпроводной схеме.

4.7.5.2.5 Задают с помощью ИКСУ эмулируемое (действительное  $A_d$ ) значение температуры минус 50 °С (соответствующее сигналу ИРТ, подаваемому на вход, 40,00 Ом по ГОСТ 6651-94 или ГОСТ Р 8.625-2006) и производят измерения поверяемым ИРТ.

4.7.5.2.6 Определяют значение абсолютной погрешности  $\Delta A$ , как разность измеренного и действительного значений измеряемой величины по формуле

$$\Delta A = A_{изм} - A_0, \quad (4.1)$$

где  $A_{изм}$  - измеренное значение величины (температуры) в поверяемой точке, считанное с индикатора ИРТ или в окне программы «Настройка приборов серии ИРТ 5900 и ИПМ 0399»;

4.7.5.2.7 Повторяют операции пп. 4.7.5.2.5, 4.7.5.2.6, устанавливая с помощью ИКСУ эмулируемое (действительное) значение температуры, равное 150 °С (79,11 Ом).

4.7.5.2.8 Устанавливают конфигурацию измерительного канала ИРТ для входного сигнала от ТС типа 100П, указанную в таблице 4.7 (параметры конфигурации и их обозначение соответствуют разделу 2.2.2 настоящего РЭ):

Таблица 4.7

Наименование параметра	Условное обозначение параметра	Значение параметра
Тип первичного преобразователя	«dAt»	PtN1 (100П, W=1,391)

Значения остальных параметров должны соответствовать п.п. 4.7.5.2.3 и таблице 4.6.

4.7.5.2.9 Подготавливают ИКСУ к работе в режиме эмуляции температур, соответствующих входным сигналам от ТС типа 100П.

4.7.5.2.10 Повторяют операции п.п. 4.7.5.2.5, 4.7.5.2.6, поочередно устанавливая с помощью ИКСУ эмулируемое значение температуры, равные 150 °С [158,23 Ом (158,22 Ом)] и 550 °С [300,67 Ом (300, 63 Ом)], и производят измерения поверяемым ИРТ.

4.7.5.2.11 Отсоединяют ИКСУ от входа ИРТ и убеждаются в появлении на основном СД-индикаторе ИРТ символов «CUt» (контроль обрыва входной цепи первичного преобразователя).

4.7.5.3 Определение значений основных погрешностей ИРТ с входными сигналами в виде напряжения постоянного тока в диапазоне 0...100 мВ проводят в поверяемых точках, указанных в таблице 4.8, в следующей последовательности:

Таблица 4.8

Входные параметры				Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности по преобразуемой величине	
Входной сигнал	Диапазон преобразования	Поверяемая точка		ИРТ 5922, ИРТ 5922Д ИРТ 5922А, ИРТ 5922А/Д	ИРТ 5922М ИРТ 5922А/М
		мВ	$A_0$		
0...100 мВ	плюс 5...105	0	5	±0,023	±0,012
	минус 10...90	15	5	±0,06	±0,03
	минус 45...55	50	5	±0,089	±0,045
	минус 90...10	95	5	±0,15	±0,076

4.7.5.3.1 Устанавливают параметры конфигурации измерительного канала ИРТ, указанные в таблице 4.9 (параметры конфигурации и их обозначение соответствуют разделу 2.2.2 настоящего РЭ).

Таблица 4.9

Наименование параметра	Условное обозначение параметра	Значение параметра
Тип первичного преобразователя	«dAt»	U100 (напряжение 0...100 мВ)
Количество знаков после запятой	«UF»	3
Количество измерений для усреднения входного сигнала	«nSU»	1
Разрешение контроля обрыва входной измерительной цепи	«CutE»	1 (разрешено)
Функция извлечения квадратного корня	«Sqrt»	0 (отключена)
Нижний предел диапазона преобразования унифицированного входного сигнала	«dPLo»	5.000
Верхний предел диапазона преобразования унифицированного входного сигнала	«dPHi»	105.0

Значения остальных параметров могут быть любые.

4.7.5.3.2 Подготавливают ИКСУ-2000 к работе в режиме генерации постоянного напряжения милливольтового диапазона и подключают его к измерительному каналу ИРТ.

4.7.5.3.3 Устанавливают с помощью ИКСУ значение эмулируемого (действительно-го) напряжения, равное 0 мВ.

4.7.5.3.4 Считывают установившиеся показания по измеряемой величине с поверяемого ИРТ.

4.7.5.3.5 Определяют значение абсолютной погрешности по измеряемой величине, как разность измеренного и действительного значений измеряемой величины по формуле (4.1).

4.7.5.3.6 Устанавливают параметры конфигурации ИРТ, указанные в таблице 4.10 (параметры конфигурации и их обозначение соответствуют разделу 2.2.2 настоящего РЭ):

Таблица 4.10

Наименование параметра	Условное обозначение параметра	Значение параметра
Нижний предел диапазона преобразования унифицированного входного сигнала	«dPLo»	-10.0
Верхний предел диапазона преобразования унифицированного входного сигнала	«dPHi»	90.00

Значения остальных параметров должны соответствовать п. 4.7.5.3.1, таблице 4.9.

4.7.5.3.7 Устанавливают с помощью ИКСУ значение эмулируемого (действительно-го) напряжения, равное 15 мВ.

4.7.5.3.8 Повторяют операции п.п. 4.7.5.3.4, 4.7.5.3.5.

4.7.5.3.9 Устанавливают параметры конфигурации ИРТ, указанные в таб-лице 4.11 (параметры конфигурации и их обозначение соответствуют разделу 2.2.2 настоящего РЭ):

Таблица 4.11

Наименование параметра	Условное обозначение параметра	Значение параметра
Нижний предел диапазона преобразования унифицированного входного сигнала	«dPLo»	-45.0
Верхний предел диапазона преобразования унифицированного входного сигнала	«dPHi»	55.00

Значения остальных параметров должны соответствовать п. 4.7.5.3.1 и таблице 4.9.

4.7.5.3.10 Устанавливают с помощью ИКСУ значение эмулируемого (действительно-го) напряжения, равное 50 мВ.

4.7.5.3.11 Повторяют операции п.п. 4.7.5.3.4, 4.7.5.3.5.

4.7.5.3.12 Устанавливают параметры конфигурации ИРТ, указанные в таблице 4.12 (параметры конфигурации и их обозначение соответствуют разделу 2.2.2 настоящего РЭ):

Таблица 4.12

Наименование параметра	Условное обозначение параметра	Значение параметра
Нижний предел диапазона преобразования унифицированного входного сигнала	«dPLo»	-90.0
Верхний предел диапазона преобразования унифицированного входного сигнала	«dPHi»	10.00

Значения остальных параметров должны соответствовать п. 4.7.5.3.1 и таблице 4.9.

4.7.5.3.13 Устанавливают с помощью ИКСУ значение эмулируемого (действительно-го) напряжения 95 мВ.

4.7.5.3.14 Повторяют операции п.п. 4.7.5.3.4, 4.7.5.3.5.

4.7.5.4 Определение значений основных погрешностей ИРТ с входными сигналами в виде напряжения постоянного тока в диапазоне 0...10 В проводят в поверяемых точках, указанных в таблице 4.13, в следующей последовательности:

Таблица 4.13

Входные параметры				Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности по преобразуемой величине	
Входной сигнал	Диапазон преобразования	Поверяемая точка		ИРТ 5922, ИРТ 5922Д, ИРТ 5922А, ИРТ 5922А/Д	ИРТ 5922М ИРТ 5922А/М
		В	$A_{\delta}$		
0...10 В	0...10	9,5	9,5	±0,2	±0,1

4.7.5.4.1 Устанавливают параметры конфигурации измерительного канала ИРТ, указанные в таблице 4.14 (параметры конфигурации и их обозначение соответствуют разделу 2.2.2 настоящего РЭ):

Таблица 4.14

Наименование параметра	Условное обозначение параметра	Значение параметра
Тип первичного преобразователя	«dAt»	U100 (напряжение 0...100 мВ)
Количество знаков после запятой	«UF»	3
Количество измерений для усреднения входного сигнала	«nSU»	1
Разрешение контроля обрыва входной измерительной цепи	«CutE»	0 (запрещено)
Функция извлечения квадратного корня	«Sqrt»	0 (отключена)
Нижний предел диапазона преобразования унифицированного входного сигнала	«dPLo»	0.0
Верхний предел диапазона преобразования унифицированного входного сигнала	«dPHi»	10.0

Значения остальных параметров могут быть любые.

4.7.5.4.2 Подготавливают ИКСУ-2000 к работе в режиме генерации постоянного напряжения вольтового диапазона и подключают его к измерительному каналу ИРТ.

4.7.5.4.3 Устанавливают с помощью ИКСУ значение эмулируемого (действительного) напряжения, равное 9,5 В.

4.7.5.4.4 Считывают установившиеся показания по измеряемой величине с поверяемого ИРТ.

4.7.5.4.5 Определяют значение абсолютной погрешности по измеряемой величине как разность измеренного и действительного значений измеряемой величины по формуле (4.1).

4.7.5.5 Определение значений основных погрешностей ИРТ в конфигурации с унифицированными входными сигналами в виде силы постоянного тока проводят в поверяемых точках, указанных в таблице 4.15, в следующей последовательности:

Таблица 4.15

Входные параметры				Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности по преобразуемой величине	
Входной сигнал	Диапазон преобразования	Поверяемая точка		ИРТ 5922, 5922Д 5922А, 5922А/Д	ИРТ 5922М 5922А/М
		мА	$A_0$		
0...5 мА	0...100	0	0	± 0,2	± 0,1
		2,5	50	± 0,2	± 0,1
		4,75	95	± 0,2	± 0,1
4...20 мА	0...100	4	0	± 0,2	± 0,1
		12	50	± 0,2	± 0,1
		19,2	95	± 0,2	± 0,1

4.7.5.5.1 Устанавливают параметры конфигурации ИРТ, указанные в таблице 4.16 (параметры конфигурации и их обозначение соответствуют разделу 2.2.2 настоящего РЭ):

Таблица 4.16

Наименование параметра	Условное обозначение параметра	Значение параметра
Тип первичного преобразователя	«dAt»	t05 (ток 0...5мА)
Количество знаков после запятой	«UF»	3
Количество измерений для усреднения входного сигнала	«nSu»	1
Функция извлечения квадратного корня	«Sqrt»	0 (отключена)
Нижний предел диапазона преобразования унифицированного входного сигнала	«dPLo»	0.000
Верхний предел диапазона преобразования унифицированного входного сигнала	«dPHi»	100.0

Значения остальных параметров могут быть любые.

4.7.5.5.2 Подготавливают ИКСУ к работе в режиме генерации постоянного тока и подключают его к измерительному входу ИРТ посредством соединительного кабеля.

4.7.5.5.3 Устанавливают с помощью ИКСУ значение эмулируемого тока, равное 0 мА.

4.7.5.5.4 Считывают установившиеся показания по измеряемой величине с поверяемого ИРТ.

4.7.5.5.5 Определяют значение абсолютной погрешности как разность измеренного и действительного значений измеряемой величины по формуле (4.1).

4.7.5.5.6 Повторяют операции по п.п. 4.7.5.5.4, 4.7.5.5.5, поочередно устанавливая с помощью ИКСУ значения эмулируемого тока равные 2.5 и 4.75 мА.

4.7.5.5.7 Устанавливают параметры конфигурации ИРТ, указанные в таблице 4.17 (параметры конфигурации и их обозначение соответствуют разделу 2.2.2 настоящего РЭ):

Таблица 4.17

Наименование параметра	Условное обозначение параметра	Значение параметра
Тип первичного преобразователя	«dAt»	t420 (ток 0...5мА)

Значения остальных параметров должны соответствовать п. 4.7.5.5.1 и таблице 4.16.

4.7.5.5.8 Повторяют операции п.п. 4.7.5.5.4, 4.7.5.5.5, поочередно устанавливая с помощью ИКСУ значения эмулируемого тока равные 4, 12 и 19,2 мА.

4.7.5.6 Определение значений основных погрешностей токового выхода ИРТ проводят в поверяемых точках, указанных в таблице 4.18, в следующей последовательности:

Таблица 4.18

Параметры конфигурации прибора					Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности по выходному току, мА
Входной сигнал*	Диапазон преобразования входного сигнала	Диапазон преобразования ПВИ	Диапазон токового выхода	Действительное значение выходного тока $I_0$ , мА	
0...5мА	5...5	0...100	0...5мА	0,25	$\pm 0,01$
	50...50			2,5	$\pm 0,01$
	95...95			4,75	$\pm 0,01$
0...5мА	0...0	0...100	4...20мА	4	$\pm 0,032$
	50...50			12	$\pm 0,032$
	95...95			19,2	$\pm 0,032$
Примечание – *величина входного сигнала равна 0 мА					

4.7.5.6.1 Устанавливают параметры конфигурации ИРТ, указанные в таблице 4.19 (параметры конфигурации и их обозначение соответствуют разделу 2.2.2 настоящего РЭ):

Таблица 4.19

Наименование параметра	Условное обозначение параметра	Значение параметра
Тип первичного преобразователя	«dAt»	t05 (ток 0...5мА)
Количество знаков после запятой	«UF»	3
Количество измерений для усреднения входного сигнала	«nSu»	1
Функция извлечения квадратного корня	«Sqrt»	0 (отключена)
Нижний предел диапазона преобразования унифицированного входного сигнала	«dPLo»	5
Верхний предел диапазона преобразования унифицированного входного сигнала	«dPHi»	5
Диапазон унифицированного выходного сигнала ПВИ	«IOdP»	1* (0...5 мА)
Нижний предел диапазона преобразования ПВИ	«IoLo»	0
Верхний предел диапазона преобразования ПВИ	«IoHi»	100
Примечание - * переключатель диапазона ПВИ в положении «5мА»		

Значения остальных параметров могут быть любые.

4.7.5.6.2 Подключают к выходу ПВИ поверяемого ИРТ резистивную нагрузку МЛТ-0,125-1,8 кОм  $\pm 5\%$ , последовательно с нагрузкой подключают ИКСУ в режиме измерения тока.

4.7.5.6.3 Считывают с ИКСУ значение выходного тока ПВИ  $I_{вых}$ .

4.7.5.6.4 Определяют значение абсолютной погрешности  $\Delta I$  ПВИ по формуле

$$\Delta I = I_{вых} - I_{\partial} \quad (4.2)$$

где  $I_{\partial}$  – действительное значение выходного тока ПВИ (табл. 4.18).

4.7.5.6.5 Последовательно устанавливают параметры «dPLo» и «dPHi» равными 50, 95 и повторяют операции п.п. 4.7.5.6.3., 4.7.5.6.4.

4.7.5.6.6 Устанавливают параметры конфигурации ИРТ, указанные в таблице 4.20 (параметры конфигурации и их обозначение соответствуют разделу 2.2.2 настоящего руководства по эксплуатации):

Таблица 4.20

Наименование параметра	Условное обозначение параметра	Значение параметра
Диапазон унифицированного выходного сигнала ПВИ	«IOdP»	2* (4...20 мА)
Примечание - * переключатель диапазона ПВИ в положении «20мА»		

Значения остальных параметров должны соответствовать п. 4.7.5.5.1, таблице 4.18.

4.7.5.6.7 Подключают к токовому выходу поверяемого ИРТ резистивную нагрузку, МЛТ-0,125-470 Ом  $\pm 5\%$ , последовательно с нагрузкой подключают ИКСУ в режиме измерения тока.

4.7.5.6.8 Последовательно устанавливают параметры «dPLo» и «dPHi» равными 0, 50, 95 и повторяют операции п.п. 4.7.5.6.3, 4.7.5.6.4.

4.7.6 Определение значений основных погрешностей ИРТ, сконфигурированных под конкретный тип первичного преобразователя

4.7.6.1 Для определения значений основных приведенных погрешностей ИРТ, сконфигурированных под конкретный тип первичного преобразователя, подключают к поверяемому ИРТ калибратор-измеритель унифицированных сигналов эталонный ИКСУ в соответствии с настоящим руководством по эксплуатации и руководством по эксплуатации ИКСУ.

К токовому выходу поверяемого ИРТ подключают резистивную нагрузку: для токового выхода 0...20 или 4...20 мА - МЛТ-0,125-470 Ом  $\pm 5\%$ , для токового выхода 0...5 мА - МЛТ-0,125-1,8 кОм  $\pm 5\%$ . Последовательно с нагрузкой подключают ИКСУ.

4.7.6.2 Определение значений основных приведенных погрешностей ИРТ в конфигурации ТС и ТП проводят в точках, соответствующих 5, 25, 50, 75, 95 % диапазона измерения, указанного в таблице 2.1. Поверку ИРТ работающих с ТС, производят только по 3-х проводной схеме. При проведении поверки ИРТ работающих с ТП, необходимо выполнить градуировку компенсатора холодного спая в соответствии с п. 2.7.1.2. Операции поверки проводят в следующей последовательности:

4.7.6.2.1 Включают и подготавливают к работе ИКСУ и поверяемый ИРТ, выдерживают ИКСУ и ИРТ во включенном состоянии в течение не менее 30 мин.

4.7.6.2.2 Поочередно устанавливают с помощью ИКСУ эмулируемое (действительное  $A_d$ ) значение температуры, равное 5, 25, 50, 75, 95 % диапазона измерений.

4.7.6.2.3 Считывают значение измеряемой величины  $A_{изм}$  с индикатора ИРТ.

4.7.6.2.4 Определяют значение основной приведенной погрешности измерения ИРТ по формуле

$$\gamma = \frac{(A_{изм} - A_d)}{(A_{ex\ max} - A_{ex\ min})} \times 100\% , \quad (4.3)$$

где  $A_{ex\ max}$  – верхний предел диапазона измерений, приведенный в таблице 2.1;

$A_{ex\ min}$  – нижний предел диапазона измерений, приведенный в таблице 2.1.

4.7.6.2.5 С помощью ИКСУ измеряют выходной ток ПВИ  $I_{вых}$  для каждой эмулируемой точки.

Вычисляют значение измеренной температуры, соответствующее значению измеряемого выходного тока ПВИ, по формуле

$$A_{вых} = \frac{(I_{вых} - I_{вых\ min})}{(I_{вых\ max} - I_{вых\ min})} \times (A_{вых\ max} - A_{вых\ min}) + A_{вых\ min} , \quad (4.4)$$

где  $I_{вых}$  – измеренное значение выходного тока, мА;

$I_{вых\ min}$  – нижний предел диапазона унифицированного выходного сигнала 0 или 4 мА;

$I_{вых\ max}$  – верхний предел диапазона унифицированного выходного сигнала 5 или 20 мА;

$A_{вых\ max}$  – верхний предел диапазона преобразования ПВИ;

$A_{вых\ min}$  – нижний предел диапазона преобразования ПВИ.

4.7.6.2.6 Определяют значения основной приведенной погрешности ПВИ (токового выхода ИРТ) для ТС и ТП по формуле

$$\gamma_I = \frac{(A_{вых} - A_d)}{(A_{вых\ max} - A_{вых\ min})} \times 100\% , \quad (4.5)$$

где  $A_{вых\ max}$  и  $A_{вых\ min}$  – расшифрованы в п. 4.7.6.2.5.

4.7.6.2.7 Для контроля обрыва входной цепи отсоединяют ИКСУ от ИРТ. На индикаторе ИРТ должно появиться сообщение «CUT». Значения выходного тока для диапазона токового выхода 4...20 мА должно находиться в пределах  $(3,5 \pm 0,1)$  мА.

4.7.6.3 Определение значений основных погрешностей ИРТ в конфигурации с входными унифицированными сигналами в виде силы и напряжения постоянного тока проводят в точках, соответствующих 5, 25, 50, 75, 95 % диапазона измерения, указанного в таблице 2.2. Операции поверки проводят в следующей последовательности:

4.7.6.3.1 Включают и подготавливают к работе ИКСУ и поверяемый ИРТ, выдерживают ИКСУ и ИРТ во включенном состоянии в течение не менее 30 мин.

4.7.6.3.2 Устанавливают с помощью ИКСУ эмулируемое (действительное  $I_{\partial}$ ) значение, равное 5, 25, 50, 75, 95 % диапазона измерений.

4.7.6.3.3 Считывают значение измеряемой величины  $A_{изм}$  с индикатора ИРТ.

4.7.6.3.4 Вычисляют действительное значение измеренного параметра по формуле

$$A_{\partial} = \frac{(I_{\partial} - I_{ex\ min})}{(I_{ex\ max} - I_{ex\ min})} \times (A_{ex\ max} - A_{ex\ min}) + A_{ex\ min}, \quad (4.6)$$

- где  $A_{\partial}$  – действительное значение измеренного параметра;  
 $I_{\partial}$  – действительное значение входного сигнала;  
 $I_{ex\ min}$  – нижний предел диапазона унифицированного входного сигнала;  
 $I_{ex\ max}$  – верхний предел диапазона унифицированного входного сигнала;  
 $A_{ex\ max}$  – верхний предел диапазона преобразования входного унифицированного сигнала;  
 $A_{ex\ min}$  – нижний предел диапазона преобразования входного унифицированного сигнала.

4.7.6.3.5 При включенной в приборе функции извлечения квадратного корня, действительное значение измеренного параметра вычисляют по формуле

$$A_{\partial} = \sqrt{\frac{(I_{\partial} - I_{ex\ min})}{(I_{ex\ max} - I_{ex\ min})} \times (A_{ex\ max} - A_{ex\ min}) + A_{ex\ min}}, \quad (4.7)$$

4.7.6.3.6 Основную приведенную погрешность измерения ИРТ рассчитывают по формуле (4.3).

4.7.6.3.7 В эмулируемых точках снимают с ИКСУ значение выходного тока ПВИ  $I_{вых}$ .

4.7.6.3.8 Вычисляют действительное значение выходного тока по формуле

$$I_{вых\ \partial} = \frac{(A_{\partial} - A_{вых\ min})}{(A_{вых\ max} - A_{вых\ min})} \times (I_{вых\ max} - I_{вых\ min}) + I_{вых\ min}, \quad (4.8)$$

- где  $I_{вых0}$  – расчетное значение выходного тока;  
 $I_{выхmin}$  – нижний предел диапазона выходного тока 0 или 4 мА;  
 $I_{выхmax}$  – верхний предел диапазона выходного тока 5 или 20 мА;  
 $A_0$  – действительное значение измеренной величины  
(вычисляется по формуле (4.6) или (4.7);  
 $A_{выхmax}$  – верхний предел диапазона преобразования ПВИ;  
 $A_{выхmin}$  – нижний предел диапазона преобразования для ПВИ.

4.7.6.3.9 Определяют значения основной приведенной погрешности токового выхода ИРТ по формуле

$$\gamma_I = \frac{(I_{вых} - I_{вых0})}{(I_{выхmax} - I_{выхmin})} \times 100\% , \quad (4.9)$$

где  $I_{выхmax}$  и  $I_{выхmin}$  – расшифрованы в п. 4.7.6.3.8.

4.7.7 Определение выходных характеристик встроенного источника питания выполняют в следующей последовательности:

4.7.7.1 Подготавливают ИКСУ к работе в режиме измерения напряжения в диапазоне 0...120 В.

4.7.7.2 Подключают ИКСУ к клеммам 8 и 9 поверяемого ИРТ.

4.7.7.3 Измеряют значение выходного напряжения холостого хода  $U_{xx}$ .

4.7.7.4 Определяют значение абсолютной погрешности  $\Delta U_{xx}$ , как разность измеренного и номинального  $U_n$  значений выходного напряжения по формуле

$$\Delta U_{xx} = U_{xx} - U_n , \quad (4.10)$$

4.7.7.5 Подключают к клеммам 8 и 9 резистор МЛТ-1-820 Ом  $\pm 5\%$ .

4.7.7.6 Измеряют значение выходного напряжения под нагрузкой  $U_{нагр}$ .

4.7.7.7 Определяют значение абсолютной погрешности по формуле

$$\Delta U_{нагр} = U_{нагр} - U_n , \quad (4.11)$$

4.7.8 Обработка результатов поверки

4.7.8.1 При поверке ИРТ, предназначенного для работы с изменяемой конфигурацией, значения основных абсолютных погрешностей по измеряемой величине, вычисленные по формуле (4.1), не должны превышать значений, указанных в таблицах 4.5, 4.8, 4.13, 4.15. Значения основных абсолютных погрешностей ПВИ, вычисленные по формуле (4.2), не должны превышать значений, указанных в таблице 4.18.

4.7.8.2 При поверке ИРТ, сконфигурированного под конкретный тип первичного преобразователя, при работе с входными сигналами от ТС и ТП значения основных приведенных погрешностей, вычисленных по формуле (4.3), не должны превышать значений, указанных в таблице 2.1.

4.7.8.3 При поверке ИРТ с входными сигналами от ТС и ТП значения основных приведенных погрешностей токового выхода, вычисленных по формуле (4.5), не должны превышать значения погрешности, определенного в соответствии с п. 2.2.16.

4.7.8.4 При поверке ИРТ с входными унифицированными сигналами значения основных приведенных погрешностей, вычисленных по формуле (4.3), не должны превышать значений, указанных в таблице 2.2.

4.7.8.5 При поверке ИРТ с входными унифицированными сигналами значения основных приведенных погрешностей токового выхода, вычисленных по формуле (4.9), не должно превышать значения погрешности, определенной в соответствии с п. 2.2.16.

4.7.8.6 При определении выходных параметров встроенного стабилизатора напряжения, значения абсолютных погрешностей, вычисленных по формуле (4.10) и (4.11), не должны превышать  $\pm 0,48$  В.

#### **4.8 Оформление результатов поверки**

4.8.1 Положительные результаты поверки ИРТ, предназначенного для работы с изменяемой конфигурацией, оформляются свидетельством о государственной поверке установленной формы по ПР 50.2.006-94 или отметкой в паспорте.

4.8.2 Результаты поверки ИРТ, сконфигурированного под конкретный первичный преобразователь, оформляют свидетельством о государственной поверке установленной формы по ПР 50.2.006-94 или отметкой в паспорте с указанием конкретного поверяемого диапазона.

4.8.3 При отрицательных результатах поверки ИРТ не допускается к применению до выяснения причин неисправностей и их устранения.

После устранения обнаруженных неисправностей проводят повторную поверку, результаты повторной поверки - окончательные.

## **5. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ**

5.1 Техническое обслуживание ИРТ сводится к соблюдению правил эксплуатации, хранения и транспортирования, изложенных в настоящем руководстве по эксплуатации, профилактическим осмотрам, периодической поверке и ремонтным работам.

5.2 Профилактические осмотры проводятся в порядке, установленном на объектах эксплуатации ИРТ, но не реже двух раз в год и включают:

- 1) внешний осмотр;
- 2) проверку прочности крепления линий связи ИРТ с первичными преобразователями, источником питания, нагрузками каналов коммутации и отсутствия обрыва заземляющего провода;
- 3) проверку функционирования.

ИРТ считают функционирующим, если его показания ориентировочно совпадают с измеряемой величиной.

5.3 Периодическую поверку ИРТ производят не реже одного раза в два года в соответствии с указаниями, приведенными в разделе 4 настоящего руководства по эксплуатации.

5.4 ИРТ с неисправностями, не подлежащими устранению при профилактическом осмотре, или не прошедшие периодическую поверку, подлежат ремонту.

Ремонт ИРТ производится на предприятии-изготовителе.

## **6. ХРАНЕНИЕ**

6.1 Условия хранения ИРТ в транспортной таре на складе изготовителя и потребителя должны соответствовать условиям I ГОСТ 15150-69.

В воздухе не должны присутствовать агрессивные примеси.

6.2 Расположение ИРТ в хранилищах должно обеспечивать свободный доступ к нему.

6.3 ИРТ следует хранить на стеллажах.

6.4 Расстояние между стенами, полом хранилища и ИРТ должно быть не менее 100 мм.

## **7. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ**

7.1 ИРТ транспортируется всеми видами транспорта в крытых транспортных средствах. Крепление тары в транспортных средствах должно производиться согласно правилам, действующим на соответствующих видах транспорта.

7.2 Условия транспортирования ИРТ должны соответствовать условиям 5 по ГОСТ 15150-69 при температуре окружающего воздуха от минус 50 до плюс 50 °С с соблюдением мер защиты от ударов и вибраций.

7.3 Транспортировать ИРТ следует упакованным в пакеты или поштучно.

7.4 Транспортировать ИРТ в коробках следует в соответствии с требованиями ГОСТ 21929-76.

# Приложение А

## Схема электрическая соединений ИРТ 5922, ИРТ 5922Д, ИРТ 5922М

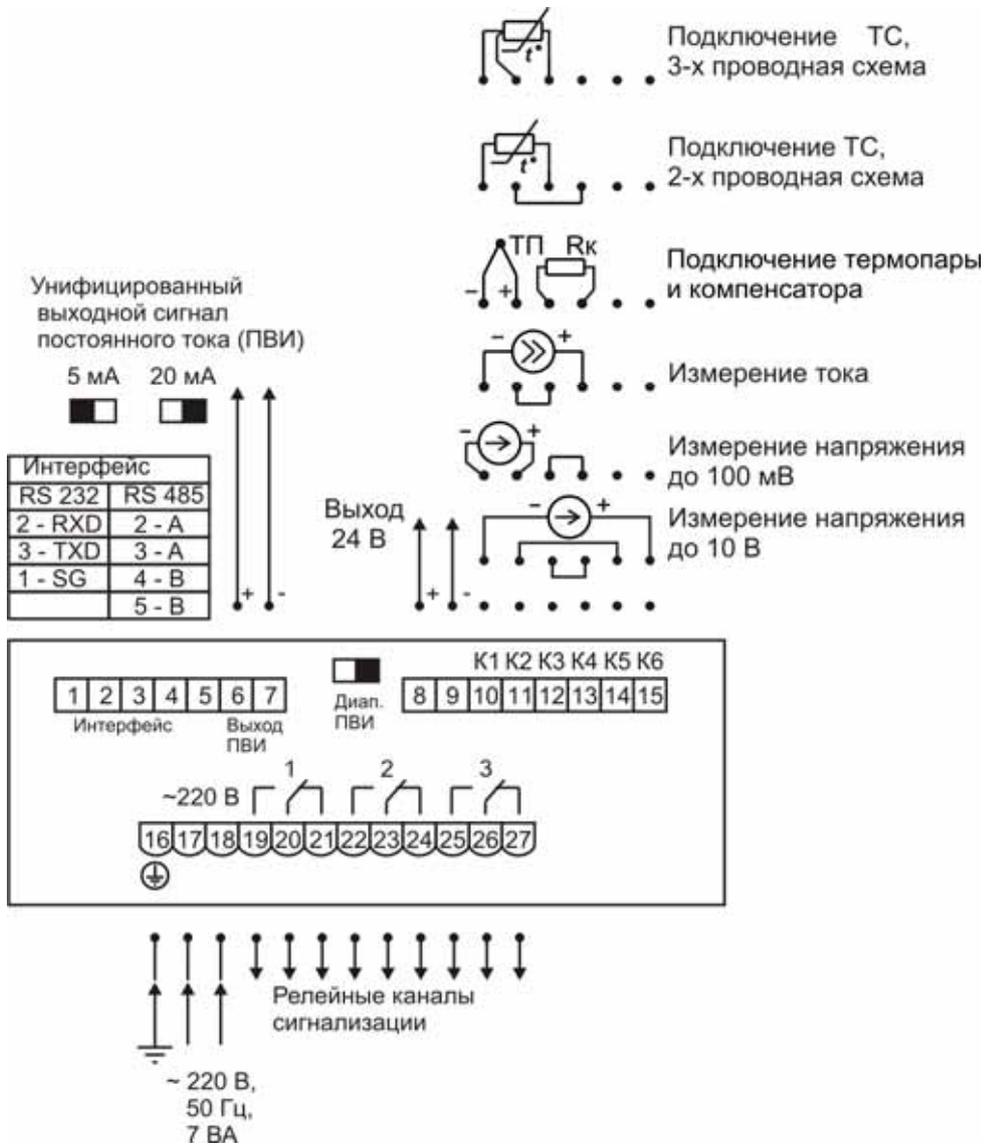


Рисунок А.1

**Продолжение приложения А**  
**Схема электрическая соединений**  
**ИРТ 5922А, ИРТ 5922А/Д, ИРТ 5922А/М**

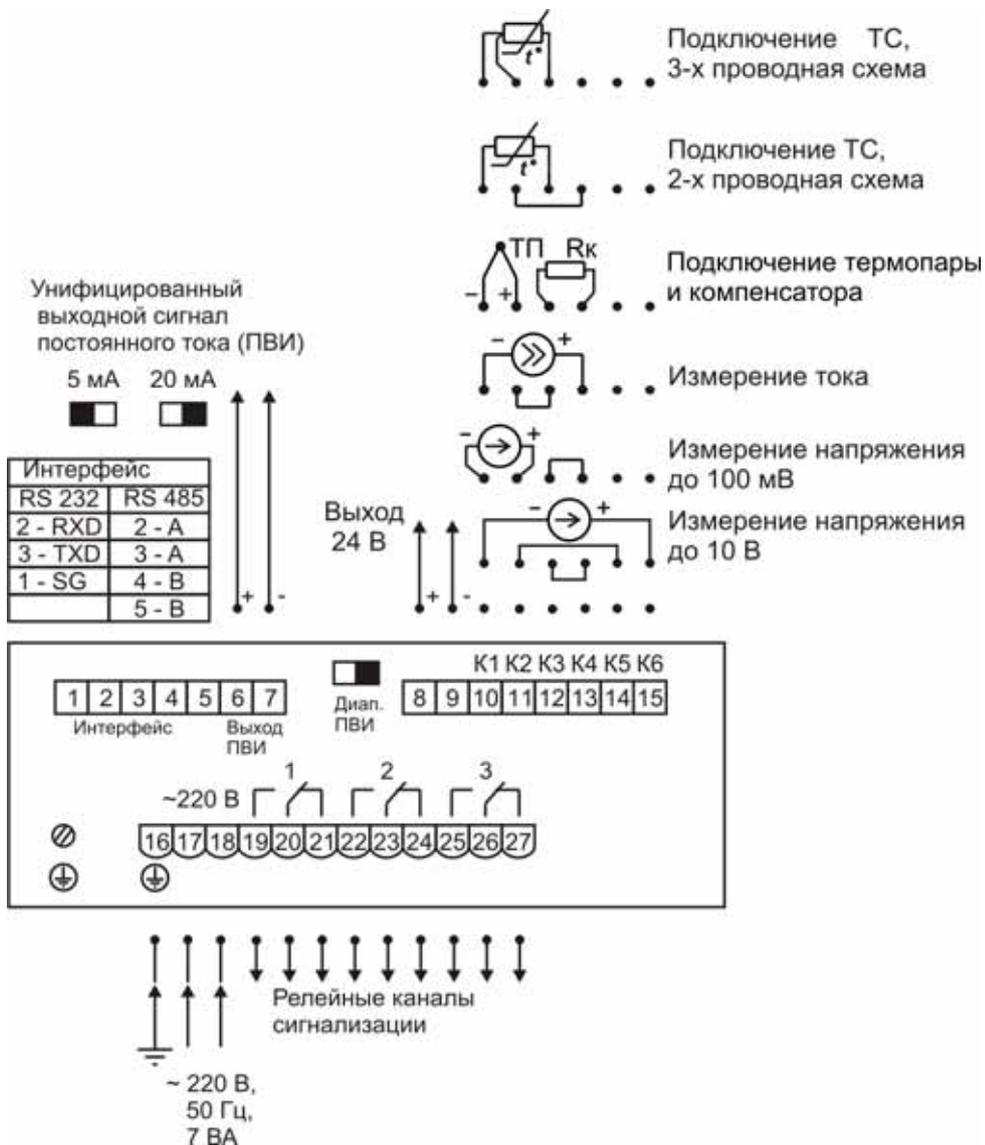


Рисунок А.2

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Трехпроводная схема подключения ИРТ 5922 к ПК по RS 232  
(до 10 ИРТ 5922 с линией связи длиной до 15 м)

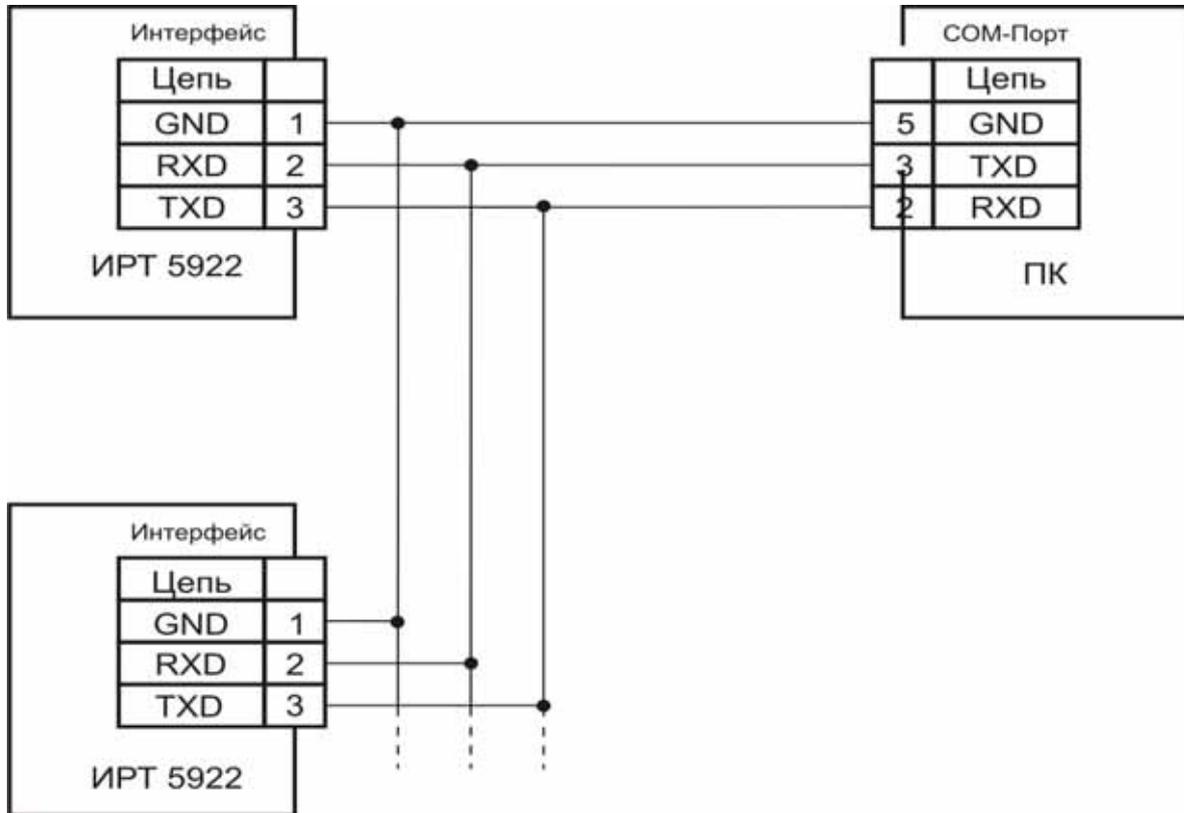


Рисунок Б.1

## Продолжение приложения Б

**Двухпроводная схема подключения ИРТ 5922 к ПК по RS 232 с использованием преобразователя интерфейса ПИ 232/485 с автоматическим определением направления передачи (до 100 ИРТ 5922 с линией связи длиной до 1000 м)**

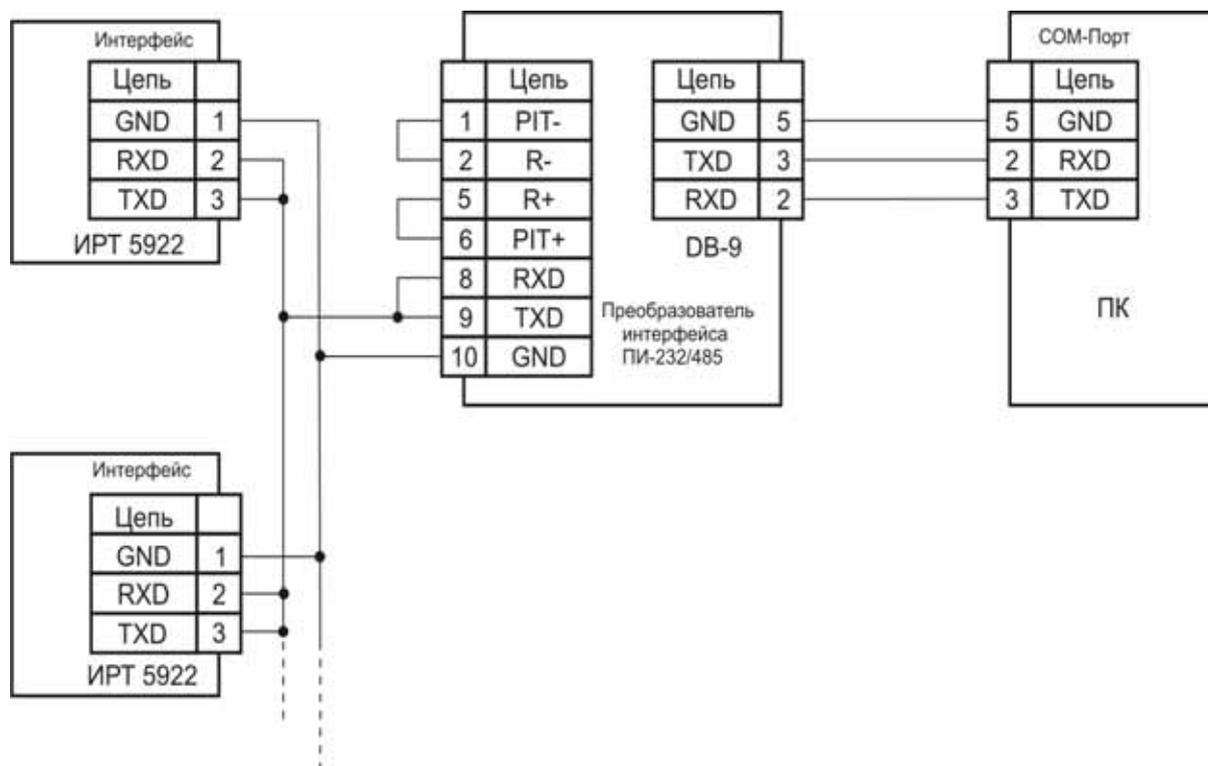
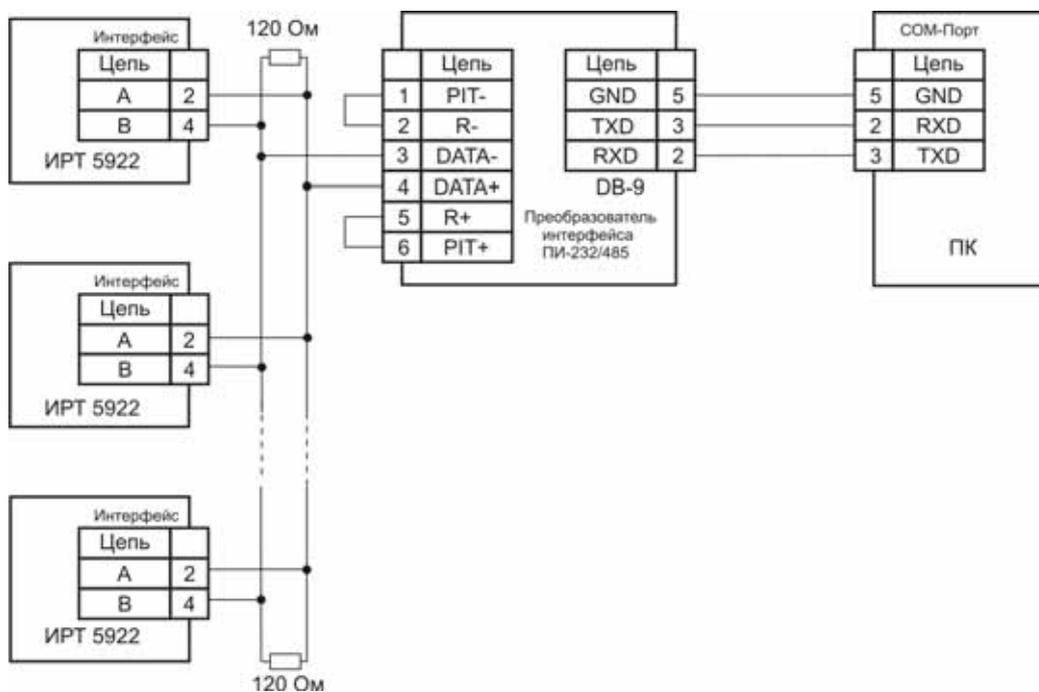


Рисунок Б.2

## Продолжение приложения Б

**Двухпроводная схема подключения ИРТ 5922 к ЭВМ по RS 485 с использованием преобразователя интерфейса ПИ-232/485 с автоматическим определением направления передачи**



**Рисунок Б.3**

**ПРИЛОЖЕНИЕ В**

**ПРИМЕР ЗАПИСИ ОБОЗНАЧЕНИЯ ПРИ ЗАКАЗЕ**

**ИРТ 5922**

<u>ИРТ 5922</u>	<u>X</u>							
1	2	3	4	5	6	7	8	9

1. Тип прибора
  2. Код модификации (в соответствии с п. 2.1.9)
  3. Класс безопасности для приборов с кодом модификации А, А/Д, А/М поставляемых на АЭС: 2 или 3
  4. Код климатического исполнения: t0550, t1050 (в соответствии с пп. 2.1.16, 2.1.16.1)
  5. Группа исполнения по ЭМС: - индекс заказа III (группа исполнения III, критерий качества функционирования А, группа исполнения IV, критерий качества функционирования В);  
- индекс заказа IV (группа исполнения IV, критерий качества функционирования А)
  6. Тип интерфейса: RS 232 или RS 485
  7. Дополнительные стендовые испытания в течение 360 ч (индекс заказа: 360П)
  8. Госповерка (индекс заказа: ГП)
  9. Обозначение технических условий
- 

**ПРИМЕР ЗАКАЗА**

**Базовое исполнение**

ИРТ 5922 - / - / - / t1050 / - III - RS232 - / - / - / - / - ТУ 4220-040-13282997-02

1            2            3            4            5            6            7            8            9

**Исполнения с учетом всех позиций формы заказа**

ИРТ 5922 - Д - / - / - / t1050 / - III - RS232 - 360П - ГП - ТУ 4220-040-13282997-02

1            2            3            4            5            6            7            8            9

ИРТ 5922 - М - / - / - / t1050 / - III - RS485 - 360П - ГП - ТУ 4220-040-13282997-02

1            2            3            4            5            6            7            8            9

ИРТ 5922 - А - 2 - / t1050 / - III - RS232 - 360П - ГП - ТУ 4220-040-13282997-02

1            2            3            4            5            6            7            8            9

ИРТ 5922 - А/Д - 2 - / t0550 / III - RS232 - 360П - ГП - ТУ 4220-040-13282997-02

1            2            3            4            5            6            7            8            9

ИРТ 5922 - А/М - 3 - / t0550 / IV - RS485 - 360П - ГП - ТУ 4220-040-13282997-02

1            2            3            4            5            6            7            8            9