

ИЗМЕРИТЕЛЬ-РЕГУЛЯТОР ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ

ИРТ5930

Руководство по эксплуатации

НКГЖ.411618.004-04РЭ

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Введение.....	3
2.	Описание и работа.....	3
2.1.	Назначение изделия.....	3
2.2.	Технические характеристики.....	4
2.3.	Устройство и работа.....	9
2.4.	Задание конфигурации.....	11
2.5.	Задание значений уставок.....	12
2.6.	Внутренние калибровки.....	13
2.7.	Сообщения об ошибках.....	14
2.8.	Особенности работы с ИРТ.....	14
2.9.	Маркировка и пломбирование.....	15

2.10.	Упаковка.....	15
3.	Использование изделий по назначению.....	15
3.1.	Подготовка изделий к использованию.....	15
3.2.	Использование изделий.....	16
4.	Методика поверки.....	17
5.	Техническое обслуживание.....	20
6.	Хранение.....	21
7.	Транспортирование.....	21
ПРИЛОЖЕНИЕ А. Схема электрическая соединений.....		22
ПРИЛОЖЕНИЕ Б. Схемы подключения ИРТ к компьютеру.....		23

1. ВВЕДЕНИЕ

1.1. Руководство по эксплуатации содержит сведения о конструкции, принципе действия, характеристиках измерителей-регуляторов технологических (милливольтметров универсальных) ИРТ 5930 (далее - ИРТ), и указания, необходимые для правильной и безопасной эксплуатации.

2. ОПИСАНИЕ И РАБОТА

2.1. Назначение изделия

2.1.1. ИРТ предназначены для измерения и контроля температуры, а также других неэлектрических величин, значения которых преобразуются в электрические сигналы силы и напряжения постоянного тока или активное сопротивление.

ИРТ могут быть использованы в различных технологических процессах в промышленности и сельском хозяйстве.

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

2.1.2. В соответствии с ГОСТ 9736-91:

- ИРТ имеют один измерительный канал и три канала управления (коммутации) электрическими цепями;
- ИРТ являются показывающими и регистрирующими по виду представления информации;
- ИРТ являются щитовыми - по конструктивному исполнению.

2.1.3. ИРТ являются микропроцессорными и предназначены для функционирования как в автономном режиме, так и под управлением компьютерной программы через интерфейс RS 232C, RS 232L или RS 485.

2.1.4. Процедура ввода и возможность изменения уставок защищена от несанкционированного доступа.

2.1.5. ИРТ могут иметь преобразователь встроенный измерительный (ПВИ), преобразующий измеряемую величину в унифицированный выходной сигнал 0...5 мА, 0...20 мА или 4...20 мА, с целью его дальнейшего использования в управлении технологическими процессами.

Зависимость измеряемой величины от входного сигнала ИРТ, а также зависимость выходного сигнала ПВИ от входного для конфигураций с входными электрическими сигналами в виде постоянного тока 0...5 мА, 0...20 мА или 4...20 мА и напряжения 0...100 мВ может быть как линейная, так и с функцией извлечения квадратного корня.

2.1.6. В соответствии с ГОСТ 12997-84:

- по устойчивости к климатическим воздействиям при эксплуатации ИРТ соответствуют группе исполнения С3;
- по устойчивости к механическим воздействиям при эксплуатации ИРТ соответствуют группе исполнения LX.

2.1.7. По защищенности от воздействия окружающей среды ИРТ выполнены в пылеводозащищенном исполнении. Степень защиты от проникновения пыли и воды в соответствии с ГОСТ 14254-80 для:

- лицевой панели IP54;
- корпуса IP20.

2.2. Технические характеристики

2.2.1. Диапазоны измерений, входные параметры и пределы допускаемых основных приведенных погрешностей измеряемых величин относительно НСХ с учетом конфигураций ИРТ приведены в таблицах 1 и 2.

Основная приведенная погрешность по компьютерному каналу не превышает основную приведенную погрешность измеряемых величин.

2.2.2. Параметры конфигурации ИРТ приведены в таблице 3.

2.2.3. Время установления рабочего режима не более 30 мин.

2.2.4. Предел допускаемой дополнительной погрешности ИРТ, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от нормальной (20 ± 5) °С до любой температуры в пределах (минус 10 ... +50) °С 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 (минус 10...+50) °С, не превышает предела допускаемой основной погрешности.

2.2.6. Предел допускаемой дополнительной погрешности ИРТ, вызванной воздействием повышенной влажности (до 95 % при 35 °С), не превышает 0,5 предела допускаемой основной погрешности.

2.2.7. Предел допускаемой дополнительной погрешности, вызванной изменением напряжения питания от номинального (220 В) в пределах (187...242) В, не превышает 0,5 предела допускаемой основной погрешности.

2.2.8. Предел допускаемой дополнительной погрешности ИРТ, вызванной воздействием постоянных магнитных полей и (или) переменных полей сетевой частоты напряженностью до 400 А/м, не превышает 0,5 предела допускаемой основной погрешности.

2.2.9. Предел допускаемой дополнительной погрешности ИРТ во время воздействия вибрации не превышает предела допускаемой основной погрешности.

2.2.10. Область задания уставок соответствует диапазону измерений.

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

2.2.12. Диапазон выходного унифицированного сигнала преобразователя встроенного измерительного ПВИ должен быть (0...5) мА или (4...20) мА и (0...20) мА (для модификаций ИРТ с ПВИ).

2.2.13. Пределы допускаемых основных погрешностей ПВИ для конфигурации с ТС или входными сигналами в виде силы и напряжения постоянного тока, а также сопротивления постоянному току, должны быть равны $\pm(0,2K+0,2)\%$ и ПВИ для конфигурации с ТП $\pm(0,5K+0,2)\%$ при сопротивлении нагрузки $R_n = 1$ кОм для выхода 0...5 мА и $R_n = 400$ Ом для выхо-

да 4...20 мА и 0...20 мА. К – отношение диапазонов измерений ИРТ и ПВИ.

2.2.14. 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.

Примечание. При индуктивной нагрузке рекомендуется установка искрогасящих цепочек на клеммы прибора или на саму индуктивную нагрузку. Искрогасящая цепочка должна состоять из последовательно соединенных резистора 50...100 Ом, 0,5 Вт и конденсатора 10...100 нФ на напряжение не менее 630 В.

2.2.15. Выходные характеристики встроенного стабилизатора напряжения:

- номинальное напряжение..... $+(24 \pm 0,5) В$;
- максимальный ток нагрузки..... 24 мА.

2.2.16. Питание ИРТ осуществляется от сети переменного тока с частотой (50 ± 1) Гц и напряжением $(220^{+22}_{-33}) В$.

2.2.17. Мощность, потребляемая ИРТ от сети переменного тока при номинальном напряжении, не превышает 8 ВА.

Таблица 1

Тип первичного преобразователя	W_{100}	Диапазон измерений, °C	Входные параметры по НСХ		входное сопротивление, кОм	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности относительно НСХ, %
			сопротивление, Ом	т.э.д.с., мВ		
50М	1,4280	-50...200	39,23...92,78		менее	±(0,2 + *)
53М			41.58...98,34			

100M			78,45...185,55		
50M			39,35...92,62		
53M	1,4260		41,71...98,17		
100M			78,69...185,23		
50П	1,3910	-50...600	40,00...158,56		
100П			80,00...317,17		
Pt100	1,3850		80,31...313,71		
ТЖК (J)		-50...1100		-2,431...63,777	
ТХК (L)		-50...600		-3,004...49,098	
ТХА (K)		-50...1300		-1,889...52,398	
ТПП (S)		0...1700		0...17,942	
ТПР (В)		300...1800		0,431...13,585	
ТВР(А-1)		0...2500		0...33,638	

* - одна единица последнего разряда, выраженная в процентах от диапазона измерений.

Таблица 2

Измеряемая величина	Диапазон измерений	Входные параметры			Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, %
		Сопротивление, МОм, не менее	Напряжение, мВ, не более	Макс. ток через измеряемое сопротивление, мА	
Напряжение, мВ	0...100	0,1	-	-	± (0,2 + *)
	0...75				
Ток, мА	0...20	-	105	-	
	4...20				
	0...5				
Сопротивление, Ом	0...320		-	0,33 ± 0,02	

2.2.18. Изоляция электрических цепей питания и электрических цепей управления исполнительными устройствами относительно корпуса выдерживает в течение 1 мин действие испытательного напряжения 1,5 кВ практически синусоидальной формы частотой от 45 до 65 Гц.

2.2.19. Электрическое сопротивление изоляции токоведущих цепей ИРТ относительно его корпуса и между собой не менее:

- 20 МОм при температуре окружающего воздуха $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ и относительной влажности от 30% до 80%;
- 5 МОм при температуре окружающего воздуха $(50 \pm 3)^\circ\text{C}$ и относительной влажности от 30% до 80%.

2.2.20. ИРТ устойчивы к воздействию температуры окружающего воздуха от минус 10°C до $+50^\circ\text{C}$.

2.2.21. Габаритные размеры, мм, не более:

- передняя панель..... 96 x 96;
- монтажная глубина..... 100;
- вырез в щите..... 92 x 92.

2.2.22. Масса, кг, не более:..... 0,5.

* - одна единица последнего разряда, выраженная в процентах от диапазона измерений.

Таблица 3

Наименование и значения параметра	Значения параметров			Заводские установки параметров
	Большое табло	Малое табло		
		Меню	Подменю	
1	2	3	4	5
Разрешение программирования уставок	0 – запрещено 1 - разрешено	PrUE		1
Гистерезис 1-ой уставки (в ед. изм. Параметра)	(0...9999) вещ.	GS_1		0
Гистерезис 2-ой уставки (в ед. изм. Параметра)	(0...9999) вещ.	GS_2		0
Гистерезис 3-ей уставки (в ед. изм. Параметра)	(0...9999) вещ.	GS_3		0
Установка типа первичного преобразователя	См. таблицу 4	DAt		U100
Сигнализации обрыва входной цепи****	0 – запрещено 1 - разрешено	CutE		1
Функция извлечения квадратного корня (для измерителя тока или напряжения)	0 - выключена 1 - включена	Sqrt		0
Минимум диапазона преобразования входного сигнала (для измерителя тока или напряжения)	(-1999...9999) вещественные	DPLo		0
Максимум диапазона преобразования входного сигнала (для измерителя тока или напряжения)	(-1999...9999) вещественные	DPHi		100
Схема подключения термосопротивлений (ТС)	0 – двухпроводная; 1 – трехпроводная	Lc		1
Сопротивление двухпроводной линии ТС	(0...9999) вещественные	rL		Любое
Сопротивление компенсатора при 0 °С	(0...9999) вещественные	rc0		Любое
Количество знаков после запятой	0, 1, 2 и 3	UF		3
Минимум диапазона преобразования для	(-1999...9999)	loLo		0

токового выхода (в ед. изм. параметра)	вещественные			
Максимум диапазона преобразования для токового выхода (в ед. изм. параметра)	(-1999...9999) вещественные	loHi		100
Логика работы реле K1 (вход в подменю)	Sub	rL1		
Состояние реле K1 по отношению измеряемого сигнала к 1-ой уставке	0, 1, 2 *		rL1.1	0
Состояние реле K1 по отношению измеряемого сигнала к 2-ой уставке	0, 1, 2 *		rL1.2	0
Состояние реле K1 по отношению измеряемого сигнала к 3-ей уставке	0, 1, 2 *		rL1.3	0
Состояние реле K1 при обрыве первичного преобразователя	0, 1 **		rL1.C	0

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5
Логика работы реле K2 (вход в подменю)	Sub	rL2		
Состояние реле K2 по отношению измеряемого сигнала к 1-ой уставке	0, 1, 2 *		rL2.1	0
Состояние реле K2 по отношению измеряемого сигнала к 2-ой уставке	0, 1, 2 *		rL2.2	0
Состояние реле K2 по отношению измеряемого сигнала к 3-ей уставке	0, 1, 2 *		rL2.3	0
Состояние реле K2 при обрыве первичного преобразователя	0, 1 **		rL2.C	0
Логика работы реле K3 (вход в подменю)	Sub	rL3		

Состояние реле КЗ по отношению измеряемого сигнала к 1-ой уставке	0, 1, 2 *		rL3.1	0
Состояние реле КЗ по отношению измеряемого сигнала к 2-ой уставке	0, 1, 2 *		rL3.2	0
Состояние реле КЗ по отношению измеряемого сигнала к 3-ей уставке	0, 1, 2 *		rL3.3	0
Состояние реле КЗ при обрыве первичного преобразователя	0, 1 **		rL3.C	0
Количество усреднений значения измеряемого сигнала	1...200	nSU		1
Индикация уставок на малом табло	0, 1, 2, 3 ***	Ind		0
Сетевой адрес ИРТ	0...255	Addr		1
Ввод пароля (первая копия)	(-1999...9999) нат.	PSS1		0
Ввод пароля (вторая копия)	(-1999...9999) нат.	PSS2		0
Скорость обмена по интерфейсу	(0,3...19,2) кбит/с	SPd		9600
Выход из меню параметров конфигурации (возврат к режиму измерений)	-	rEtU		

* 0 – состояние не меняется; 1 – включено при $U_{изм} < U_{уст}$; 2 – включено при $U_{изм} > U_{уст}$, где $U_{изм}$ - измеряемый сигнал; $U_{уст}$ – уставка;

** 0 – выключено; 1 – включено при обрыве первичного преобразователя;

*** 0 – нет индикации; 1 – индикация 1-ой, 2-ой, 3-ей уставки соответственно.

**** сигнализация обрыва входной цепи может быть отключена только для первичных преобразователей U75 и U100; для первичных преобразователей t420 при обрыве входной цепи на большом табло высвечивается сообщение об ошибке "brdr".

Таблица 4

Обозначение типа первичного преоб- разователя	Условное обозначение НСХ	W_{100}	Диапазон измеряемых вели- чин
Cu85	50М	1,4280	(минус 50... +200)°C
Cu65	50М	1,4260	(минус 50... +200)°C
Cu83	53М	1,4280	(минус 50... +200)°C
Cu63	53М	1,4260	(минус 50... +200)°C
Cu81	100М	1,4280	(минус 50... +200)°C
Cu61	100М	1,4260	(минус 50... +200)°C
PtH5	50П	1,3910	(минус 50... +600)°C
PtH1	100П	1,3910	(минус 50... +600)°C
Ptb1	Pt100	1,3850	(минус 50... +600)°C
HA	ХА(К)	-	(минус 50... +1300)°C
FC	ЖК(Ј)	-	(минус 50... +1100)°C
HE	ХК(Л)	-	(минус 50... +600)°C
PP	ПП(С)	-	(0... +1700)°C
Pr	ПР(В)	-	(+300... +1800)°C
BP	BP(A)-1	-	(0... +2500)°C
t05	-	-	(0...5)мА
t020	-	-	(0...20)мА
t420	-	-	(4...20)мА
U100	-	-	(0...100)мВ
U75	-	-	(0...75)мВ
rr	-	-	(0...320)Ом

2.3. Устройство и работа

2.3.1. В состав ИРТ входят:

- системный модуль с трансформаторным блоком питания, релейным блоком коммутации, микроконтроллером, оснащенным интерфейсом RS 232C, и перепрограммируемым постоянным запоминающим устройством (ППЗУ);
- модуль аналого-цифрового преобразователя (АЦП);
- модуль индикации с клавиатурой управления;
- модуль клеммных колодок для внешних соединений;
- модуль интерфейсов RS 232L или RS 485;
- преобразователь встроенный измерительный (ПВИ);
- встроенный стабилизатор напряжения.

Примечание. Модулями интерфейсов RS 232L или RS 485 и ПВИ ИРТ оснащается по отдельному заказу.

2.3.1.1. Трансформаторный блок питания преобразует сетевое напряжение 220В частотой 50Гц в переменные напряжения 11В и 25В (для питания модулей интерфейса и ПВИ), и в постоянные стабилизированные напряжения $\pm 5В$ для аналоговых цепей, +5В для цифровых цепей и +24В – для питания внешних устройств.

2.3.1.2. Аналого-цифровой преобразователь преобразует входной аналоговый сигнал в код, поступающий в микроконтроллерный блок управления.

2.3.1.3. Микроконтроллерный блок управления рассчитывает текущее значение измеряемой величины (по данным опроса АЦП), производит его преобразование (масштабирование, извлечение квадратного корня, линеаризацию), выводит преобразованное значение на индикатор, опрашивает клавиатуру, управляет исполнительными реле, модулями АЦП, ПВИ, осуществляет связь по интерфейсу RS 232C с ПЭВМ, выводит на индикаторы сообщения об ошибках.

2.3.1.4. Релейный блок коммутации трехканальный. Исполнительные реле этого блока включаются (выключаются) в зависимости от соотношения величин измеряемого сигнала и уставок. Количество уставок – три. Алгоритм поведения исполнительных реле задается (программируется) пользователем в соответствии с указаниями п.п. 2.4, 2.5.

Исполнительные реле выведены на клеммы полными контактными группами: общий, нормально замкнутый и нормально разомкнутый.

2.3.1.5. Модуль индикации содержит два четырехразрядных семисегментных светодиодных индикатора, три светодиода и три кнопки управления ИРТ.

2.3.1.6. Модуль ПВИ преобразует код измеряемого сигнала, поступающий от микроконтроллера управления через оптронную развязку, в выходной ток, значение которого может задаваться в следующих (в зависимости от типа модуля) диапазонах:

- 4...20мА или 0...20мА при Rнагр. макс = 0,5 кОм – для ПВИ-1;
- 0...5мА при Rнагр. макс = 1,2 кОм – для ПВИ-2.

Диапазоны выходного унифицированного сигнала ПВИ-1 перестраиваются при помощи компьютерной программы.

2.3.1.7. Модуль интерфейса RS 232L, либо RS 485 служит для подключения к компьютеру нескольких (до 100) ИРТ, объединенных в сеть посредством указанных интерфейсов. Схемы подключения ИРТ к компьютеру в соответствии с рисунками Б.1, Б.2, Б.3, Б.4 приложения Б.

2.3.2. На лицевой панели ИРТ расположены:

- основное (большое) табло – большой четырехразрядный семисегментный светодиодный индикатор;
- дополнительное (малое) табло – малый четырехразрядный семисегментный светодиодный индикатор;
- индикатор К1 –единичный светодиодный индикатор 1-го канала;
- индикатор К2 – единичный светодиодный индикатор 2-го канала;
- индикатор К3 – единичный светодиодный индикатор 3-го канала;
- кнопка «┘» - кнопка ввода;
- кнопка «→» - кнопка вперед;
- кнопка «←» - кнопка назад.

2.3.2.1. Основное табло предназначено для отображения числовых значений текущего измеряемого параметра, уставок, числовых и символьных значений программируемых параметров конфигурации, а также символьных сообщений о состоянии ИРТ (сообщений об ошибках).

2.3.2.2. Дополнительное табло предназначено для отображения буквенно-цифровых наименований уставок, программируемых параметров конфигурации прибора и команды выхода из режима программирования (выхода из меню).

2.3.2.3. Индикатор К1 отображает состояние реле коммутируемого канала номер 1. Если реле первого канала включено (контакты реле замыкают канал), то индикатор К1 горит, если реле первого канала выключено (контакты реле размыкают канал), то индикатор К1 не горит.

2.3.2.4. Индикатор К2 отображает состояние реле коммутируемого канала номер 2. Если реле второго канала включено, то индикатор К2 горит, если реле второго канала выключено, то индикатор К2 не горит.

2.3.2.5. Индикатор К3 отображает состояние реле коммутируемого канала номер 3. Если реле третьего канала включено, то индикатор К3 горит, если реле третьего канала выключено, то индикатор К3 не горит.

2.3.2.6. Кнопка «┘» предназначена для входа в режим задания значений уставок и значений параметров конфигурации, и ввода (записи) обновленных значений в память ИРТ. После входа в режим задания выбранного параметра текущее числовое значение данного параметра мигает, а после ввода (записи) последнего мигание прекращается.

2.3.2.7. Кнопка «→» предназначена для просмотра (выбора) уставок (в сторону возрастания их номеров) в режиме измерения, для входа в режим программирования параметров конфигурации прибора совместно с кнопкой «←», для выбора параметра конфигурации (в направлении вперед) и для выбора значений параметров конфигурации и уставок (в на-

правлении вперед) при программировании последних.

2.3.2.8. Кнопка «←» предназначена для просмотра (выбора) уставок (в сторону убывания их номеров) в режиме измерения, для входа в режим программирования параметров конфигурации прибора совместно с кнопкой «→», для выбора параметра конфигурации (в направлении назад) и для выбора значений параметров конфигурации и уставок (в направлении назад) при программировании последних.

2.3.3. На задней панели ИРТ расположены:

- клеммы для подсоединения сетевого шнура, цепей коммутации, первичных преобразователей, токовых нагрузок;
- вилка компьютерного интерфейса;
- зажим измерительного заземления.

2.4. Задание конфигурации ИРТ (ручной режим)

ВНИМАНИЕ! Не допускается во время задания конфигурации прибора в ручном режиме с помощью кнопочного меню одновременная работа с прибором по компьютерному интерфейсу посредством программы настройки.

2.4.1. Параметры конфигурации ИРТ с их возможными значениями в порядке их появления на индикаторах представлены в таблице 3.

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

2.4.2. Для входа в режим задания конфигурации нажмите одновременно кнопки «←» и «→». На малом табло 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 большом табло будет высвечиваться мигающий ноль. Кнопкой «←» или «→» установите пароль и нажмите кнопку «↓». На малом табло появится параметр «PrUE».

Примечание. При неправильно введенном пароле попытки изменить конфигурацию ИРТ будут блокироваться с выдачей сообщения об ошибке – «AcclE» (доступ запрещен).

2.4.4. При появлении параметра «PrUE» = 0, установите его значение в единицу. Для этого нажмите кнопку «↓», значение параметра мигает. Кнопкой «←» или «→» выберите 1 и нажмите кнопку «↓».

2.4.5. Кнопкой «←» или «→» выберите нужный параметр из меню на малом табло. На большом табло отобразится значение выбранного параметра.

2.4.6. Нажмите кнопку «↓».

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

Кнопкой «←» или «→» измените значение параметра меню на желаемое и снова нажмите кнопку «↓».

2.4.6.2. Значение «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 «→» измените значение параметра подменю на желаемое и нажмите кнопку «↓».

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

2.4.7. Выход из режима задания конфигурации ИРТ осуществляется двумя способами: либо одновременным нажатием кнопок «→» и «←», либо вводом команды «rEtU» (на малом табло) посредством кнопки «↓».

Примечание. Заводская (первоначальная) установка параметров в соответствии с таблицей 3.

2.5. Задание значений уставок

2.5.1. Нажмите кнопку «→». На малом табло высветится имя первой уставки - «US_1», а на большом табло отобразится ее числовое значение. Нажмите кнопку «↓», значение уставки начнет мигать. Кнопками «→», «←» установите желаемое значение уставки и нажмите кнопку «↓».

2.5.2. Далее, кнопкой «→» выберите вторую уставку – «US_2». Установите ее желаемое значение так же, как в п.2.5.1.

2.5.3. Далее, кнопкой «→» выберите третью уставку – «US_3». Установите ее желаемое значение так же, как в п.2.5.1.

2.5.4. Снова нажмите кнопку «→», ИРТ перейдет в режим измерений.

2.5.5. 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.

Примечание. Заводское (первоначальное) значение уставок – нулевое.

2.6. Внутренние калибровки

2.6.1. Внутренние калибровки ИРТ, которые можно осуществить в автономном режиме, следующие:

- калибровка при двухпроводной схеме подключения ТС;
- калибровка при использовании ТП.

2.6.1.1. При калибровке с подключением ТС:

- подключить ТС к клеммам К1, К3. Клеммы К2 и К4 закоротить (см. рисунок А.1 приложения А);
- включить ИРТ. Войти в режим программирования конфигурации и установить соответствующий тип первичного термопреобразователя (см. п.2.4);
- замкнуть клеммы ТС накоротко;
- выбрать параметр «Lc» и установить его нулевое значение.

Примечание. Если параметр «Lc» в меню конфигурации отсутствует, то необходимо проверить заданный тип первичного преобразователя и установить правильный.

- выбрать параметр «rL» и нажать кнопку «↓». На большом табло высветится «CLbr» - калибровка. По завершению калибровки на большом табло отобразится значение сопротивления двухпроводной линии связи ТС с ИРТ.

2.6.1.2. При калибровке с подключением ТП:

- подключить ТП к клеммам К1, К2 и поместить его в льдо-водяную смесь;
- подключить компенсатор к клеммам К3, К4;
- включить ИРТ. Войти в режим программирования конфигурации. Установите требуемый первичного преобразователя, выбрать параметр «rC0» и нажать кнопку «↓». На большом табло высветится «CLbr» - калибровка;
- через несколько секунд на большом табло отобразится предварительное (тепловое равновесие еще не наступило) значение сопротивления компенсатора R_c, которое будет автоматически учитываться при измерениях;
- выйти из режима программирования в режим измерений и дождаться теплового равновесия: градиент температуры не должен превышать 0,3 °С/мин;
- снова войти в режим программирования, выбрать параметр «rC0» и нажать кнопку «↓»;
- по завершению калибровки (на большом табло – значение R_c в условиях теплового равновесия) выйти из режима программирования. ИРТ готов к работе.

2.7. Сообщения об ошибках

2.7.1. При возникновении в ИРТ каких-либо сбоев или неполадок на малом табло высвечивается сообщение об ошибке – «Err», а на большом табло – наименование произошедшей ошибки. Возможные сообщения об ошибках:

“AcдE” – нет права доступа на изменение параметров и уставок ИРТ.

Эта ошибка вызвана вводом неверного пароля. Введите правильный пароль. Если пароль неизвестен (забыт), то восстановить его можно только через компьютерную программу ИРТ.

“EEP” – ошибка ППЗУ ИРТ. Возможно вышло из строя ППЗУ, либо запорчены данные в ППЗУ. Нужно повторно включить ИРТ. Если ошибка не исчезает, то данные в ППЗУ можно восстановить через компьютерную программу при наличии резервной копии данных ППЗУ.

“Cut” – обрыв входного сигнала. Это сообщение возникает при обрыве соединений ТС или ТП с входами ИРТ, либо при зашкаливании измеряемого сигнала в виде тока или напряжения за пределы допустимого диапазона. Необходимо восстановить соединения первичных преобразователей, либо проверить исправность источников входного тока или напряжения для ИРТ.

“nrdY” – данные АЦП не готовы. Это сообщение появляется всегда при включении ИРТ. Сообщение высвечивается в течении времени, которое пропорционально количеству усреднений значения измеряемого сигнала (от единиц до десятков секунд), затем исчезает.

“brdI” – выход за границы диапазона. Сообщение возникает

- при выходе измеряемого сигнала от ТП и ТС за границы диапазона измерений;
- при превышении измеряемым сигналом в виде сопротивления величины 320 Ом;
- при выходе измеряемого сигнала в виде постоянного тока за границы диапазона
 - (-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.

После возврата сигнала в диапазон измерений сообщение об ошибке сохраняется на индикаторе в течение 10 секунд.

“AdC” – нет обмена с АЦП. Возможно неисправен АЦП, либо нарушена связь контроллера АЦП с контроллером управления.

2.8. Особенности работы с ИРТ

2.8.1. 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 (м.з.р.).

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

Примечание. 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.

2.8.2. ИРТ сохраняет все текущие параметры конфигурации и их значения при пропадании напряжения питания в сети. Так, например, если питание пропало во время программирования параметров, то обновленные значения сохраняются и без выхода из режима программирования (п. 2.4.7).

2.9. Маркировка и пломбирование

2.9.1. Маркировка соответствует ГОСТ 26828-86 Е, ГОСТ 9181-74 Е, ГОСТ 12.2.020-76 и чертежу НКГЖ.411618.004-04СБ.

2.9.2. ИРТ опломбированы представителем ОТК предприятия-изготовителя.

2.10. Упаковка

2.10.1. Упаковка производится в соответствии с ГОСТ 23170-78 Е, ГОСТ 9181-74 Е и чертежом НКГЖ.411618.004-04УЧ 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. По способу защиты человека от поражения электрическим током ИРТ соответствуют классу I по ГОСТ 12.2.007.0-75.

ИРТ имеют зажимы защитных заземлений по ГОСТ 12.2.007.0-75.

Перед началом работы необходимо проверить качество заземления.

3.1.1.2. Первичные преобразователи подключаются согласно маркировке при отключенном напряжении питания.

3.1.1.3. При эксплуатации ИРТ необходимо соблюдать требования ГОСТ 12.3.019-80, "Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей", "Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей" и «Правил устройства электроустановок. ПУЭ», утвержденных Госэнергонадзором, а также руководствоваться указаниями инструкций по технике безопасности, действующих на объектах эксплуатации ИРТ.

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 формуляра с отметкой ОТК.

3.1.3. Монтаж изделий

3.1.3.1. Для установки ИРТ необходимо иметь доступ к ним с задней стороны щита. Размеры выреза в щите должны соответствовать п. 2.2.21.

Порядок установки:

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

Электрическая схема соединений ИРТ с сетью питания, первичными преобразователями, коммутируемыми цепями, осуществляются через клеммные колодки, расположенные на задней панели, в соответствии с приложением А. Соединения выполняются в виде кабельных связей.

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

На задней панели находится разъем для подключения компьютера при помощи интерфейсного кабеля.

3.1.4. Опробование

3.1.4.1. Для проверки нулей к ИРТ для конфигурации с ТС подключите магазин сопротивлений, для конфигурации с ТП - компаратор напряжений посредством калибровочного кабеля или поместите преобразователь термозлектрический в льдо-водную смесь.

Установите на магазинах сопротивлений значения сопротивлений 50 Ом для ТС типа 50М, 50П и 100 Ом - для ТС типа 100М, 100П, Рт 100.

На компараторе напряжений установите нулевое значение т.э.д.с.

3.1.4.2. Для конфигураций ИРТ с входными электрическими сигналами в виде силы и напряжения постоянного тока ко входам подключите источники калиброванных токов и напряжений соответственно.

Установите значения входных сигналов, соответствующие верхним пределам измеряемой величины.

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 задание конфигурации ИРТ и уставок, руководствуясь п.п. 2.4 и 2.5.

3.2.4. Осуществить внутреннюю калибровку ИРТ, руководствуясь п. 2.6.

Примечание. Процедуры по п.п. 3.2.3 и 3.2.4. можно осуществить с помощью ПЭВМ при наличии соответствующего программного обеспечения, поставка которого осуществляется по отдельному заказу.

3.2.5. Подключить ИРТ к компьютеру, загрузить программу работы с ИРТ.

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" и Рекомендацией "Методика поверки МИ 2342-95".

Межповерочный интервал - 2 года.

4.1.1. Определение основных приведенных погрешностей измеряемых величин и основных приведенных погрешностей ПВИ по пп. 5.5 и 5.7 рекомендации соответственно (для ИРТ и ПВИ с входными сигналами, соответствующими конфигурациям поверяемых ИРТ).

4.1.1.1. Для конфигураций с входными электрическими сигналами от ТП устанавливают сигнализацию обрыва входной цепи, т.е. значение параметра "CutE"=1.

4.1.1.2. Для конфигураций с входными электрическими сигналами от ТС устанавливают значения параметра "Lc" в соответствии со схемой соединений ("Lc"=0 - двухпроводная, "Lc"=1 - трехпроводная).

4.1.1.3. При конфигурации ПВИ устанавливают нижнее и верхнее значения диапазонов преобразования ПВИ и измеряемых величин ИРТ равными, т.е. "dPLo"="lolo", "dPHi"="loHi".

4.1.2. Типы и НСХ ТС и ТП для ИРТ должны соответствовать приведенным в настоящем руководстве и удовлетворять требованиям ГОСТ 6651-94 и ГОСТ Р 8.585-2001 соответственно.

4.1.3. Поверяемые точки ИРТ и ПВИ рассчитывают в соответствии с пп. 5.5.1 и 5.7 рекомендации соответственно.

Для поверяемых ИРТ и ПВИ, НСХ первичного преобразователя и диапазоны измерений которых соответствуют приведенным в рекомендации, поверяемые точки указаны в табл. 5 ... табл. 7 и табл.8...табл.11 соответственно.

Примечание. Диапазоны измерений ИРТ и ПВИ должны соответствовать указанным в настоящем руководстве по эксплуатации и по требованию потребителя могут не совпадать для данной конфигурации ИРТ.

4.1.4. Основную приведенную погрешность измеряемых величин для конфигураций ИРТ с входными электрическими сигналами в виде напряжения постоянного тока определяют в точках, соответствующих 5, 25, 50, 75 и 95 % диапазона измерений, подключив к поверяемому ИРТ источник калиброванных напряжений.

4.1.4.1. При конфигурации поверяемого ИРТ устанавливают нижнее "dPLo" и верхнее "dPHi" значения диапазона измеряемой величины. Параметр "Sqrt" устанавливают равным нулю.

4.1.5. Основную приведенную погрешность измеряемых величин для конфигураций ИРТ с входными электрическими сигналами в виде постоянного тока определяют в двух поверяемых точках, соответствующих 5 и 95 % диапазона измерений в соответствии с п. 5.5.5 рекомендации.

4.1.5.1. При конфигурации поверяемого ИРТ повторяют операции по п.п. 4.1.4.1.

4.1.6. Для ИРТ с входными электрическими сигналами в виде постоянного тока 0...5 мА, 0...20 мА и 4...20 мА с корнеизвлекающей зависимостью измеряемой величины от входного сигнала основную приведенную погрешность определяют в точках

- 0,1; 1; 2; 3; 4; 5 мА - для диапазона 0...5 мА;
- 1; 5; 10; 15; 20 мА - для диапазона 0...20 мА;
- 4,32; 8; 12; 16; 20 мА - для диапазона 4...20 мА.

Действительные значения измеряемой величины A_d для диапазонов входных сигналов 0...5 мА, 0...20 мА и 4...20 мА рассчитывают по формулам (4.1), (4.2) и (4.3) соответственно:

$$A_d = \frac{A_{\text{макс.}}}{\sqrt{5}} \times \sqrt{I_{\text{вх.}i}} \quad (4.1)$$

$$A_d = \frac{A_{\text{макс.}}}{\sqrt{20}} \times \sqrt{I_{\text{вх.}i}} \quad (4.2)$$

$$A_d = \frac{A_{\text{макс.}}}{\sqrt{16}} \times \sqrt{I_{\text{вх.}i} - 4} \quad (4.3)$$

A_d - действительное значение измеряемой величины в испытываемой точке;

$A_{\text{макс}}$ - верхний предел диапазона измеряемой величины (задается при конфигурации ИРТ);

$A_{\text{мин}}$ - нижний предел диапазона измеряемой величины ($A_{\text{мин}} = 0$);

$I_{\text{вх.}i}$ - значение тока на входе в проверяемой точке;

5 мА, 20 мА, 16 мА - диапазоны входных сигналов;

4 мА - нижний предел диапазона входного сигнала для ИРТ со входом 4...20 мА.

4.1.7. Для ПВИ с унифицированными входными сигналами 0...5; 0...20 и 4...20 мА и с корнеизвлекающей зависимостью выходного сигнала от входного расчетные значения выходных сигналов в проверяемых точках, значения входных сигналов приведены в таблицах 5, 6 и 7.

Таблица 5

Предел измерений, мА		Расчетное значение выходного сигнала в поверяемой точке, мА						
		0	0,1	1	2	3	4	5
Нижний	Верхний	Значение входного сигнала в поверяемой точке, мА						
0	5	0	0,002	0,2	0,8	1,8	3,2	5
0	20	0	0,008	0,8	3,2	7,2	12,8	20
4	20	4	4,0064	4,64	6,56	9,76	14,24	20

Таблица 6

Предел измерений, мА		Расчетное значение выходного сигнала в поверяемой точке, мА					
		0	1	5	10	15	20
Нижний	Верхний	Значение входного сигнала в поверяемой точке, мА					
0	5	0	0,0125	0,3125	1,25	2,8125	5
0	20	0	0,05	1,25	5	11,25	20
4	20	4	4,04	5	8	13	20

Таблица 7

Предел измерений, мА		Расчетное значение выходного сигнала в поверяемой точке, мА				
		4,32	8	12	16	20
Нижний	Верхний	Значение входного сигнала в поверяемой точке, мА				
0	5	0,002	0,3125	1,25	2,8125	5
0	20	0,008	1,25	5	11,25	20
4	20	4,0064	5	8	13	20

4.1.8. Основные приведенные погрешности измеряемых величин, определенные по формуле (5.1) рекомендации не должны превышать указанных в п.п. 2.2.1, 2.2.13 настоящего руководства по эксплуатации.

4.1.9. Определение основной приведенной погрешности по компьютерному каналу совмещают с определением основной приведенной погрешности измеряемой величины.

Основная приведенная погрешность по компьютерному каналу не должна превышать основной приведенной погрешности измеряемой величины.

4.1.10. Определение основной погрешности срабатывания сигнализации

4.1.10.1. Производят конфигурацию ИРТ для любого типа входного сигнала.

4.1.10.2. Задают любые значения трех уставок в пределах диапазона измерений.

4.1.10.3. Производят конфигурацию логики работы всех трех реле по отношению к заданным уставкам с учетом возможности обрыва входной цепи (см. раздел 2 настоящего руководства по эксплуатации).

4.1.10.4. Задают гистерезис по всем трем уставкам.

4.1.10.5. Подсоединяют к клеммам релейных каналов ИРТ цепи индикации замкнутого/разомкнутого состояния каналов (например, цепи питания светодиодов).

4.1.10.6. Изменяя последовательно значения входного сигнала ИРТ от одной уставки к другой, убедиться в срабатывании всех реле, как по индикации на лицевой панели ИРТ, так и по индикаторам, подключенным к клеммам каналов.

4.1.10.7. Основная погрешность срабатывания сигнализации должна удовлетворять неравенствам:

$$|U_{\text{ср.в}} - (U_{\text{уст}} + U_{\text{гист}})| < 0,01 \times \gamma_{\text{доп}}(A_{\text{в}} - A_{\text{н}}) + *, \quad (4.3)$$

при прохождении уставок снизу вверх;

$$|U_{\text{ср.н}} - (U_{\text{уст}} - U_{\text{гист}})| < 0,01 \times \gamma_{\text{доп}}(A_{\text{в}} - A_{\text{н}}) + *, \quad (4.4)$$

при прохождении уставок сверху вниз; где

$U_{\text{ср.в}}$ – фактическое значение сигнала срабатывания реле при прохождении уставок снизу вверх;

$U_{\text{ср.н}}$ – фактическое значение сигнала срабатывания реле при прохождении уставок сверху вниз;

$U_{\text{уст}}$ – значение уставки;

$U_{\text{гист}}$ – гистерезис уставки;

$A_{\text{в}}$ – верхнее значение диапазона измеряемой величины;

$A_{\text{н}}$ – нижнее значение диапазона измеряемой величины;

$\gamma_{\text{доп}}$ – допускаемая основная приведенная погрешность измеряемой величины (в процентах);

$*$ – одна единица последнего разряда.

4.1.10.8. Отсоедините источник входного сигнала от входных клемм ИРТ и убедитесь в правильности срабатывания всех реле в случае обрыва входной цепи.

5. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

5.1. Техническое обслуживание ИРТ сводится к соблюдению правил эксплуатации, хранения и транспортирования,

изложенных в данном 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, отсутствия обрыва заземляющего провода, прочности крепления ИРТ и заземляющего соединения;
- 3) проверку работоспособности:
 - внутреннюю калибровку ИРТ;
 - проверку электрического сопротивления изоляции в соответствии с Рекомендацией «Методика поверки МИ 2342-95»;
 - проверку электрической прочности изоляции в соответствии с Рекомендацией «Методика поверки МИ 2342-95»;
 - проверку точности измерений ИРТ в точках, соответствующих 5, 50, 95 % диапазона измеряемых величин в соответствии с разделом 4 настоящего руководства по эксплуатации.

В условиях проведения проверки работоспособности, когда исключена возможность использования вспомогательных средств измерений, ИРТ не подлежат проверке на точность измерений. В этом случае ИРТ проверяются только на функционирование. ИРТ считаются функционирующими, если их показания ориентировочно совпадают с измеряемой величиной.

5.3. Периодическую поверку ИРТ производят не реже одного раза в год 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 текущему ремонту.

Ремонт ИРТ производится на предприятии-изготовителе по отдельному договору.

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 ним.

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 транспортируются 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 +50 °С с соблюдением мер защиты от ударов и вибраций.

7.3. Транспортировать ИРТ следует упакованными в пакеты или поштучно. Транспортировать ИРТ в коробках следует в соответствии с требованиями ГОСТ 21929-76.

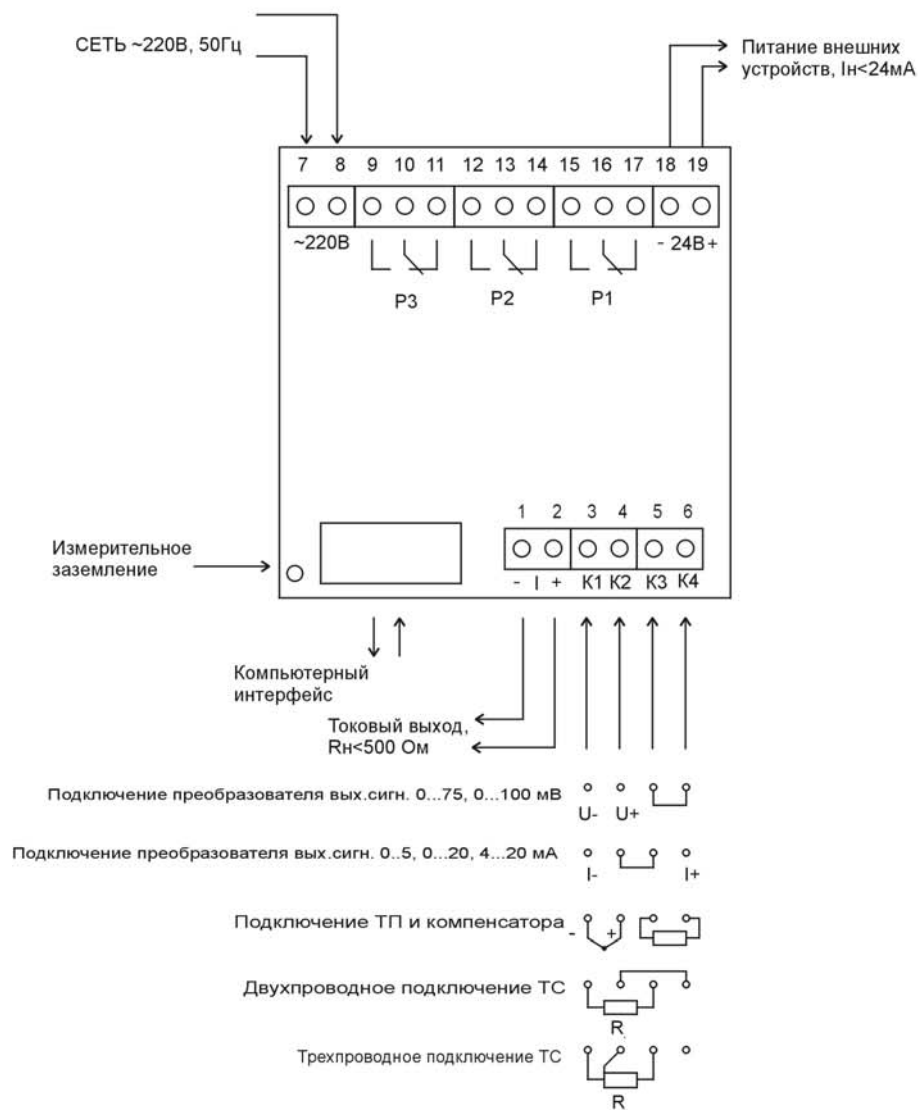


Рис. А.1. ИРТ 5930. Схема электрическая соединений.



Рис. Б. 1. Схема подключения ИРТ к компьютеру в конфигурации "точка-точка" через интерфейс RS232C.

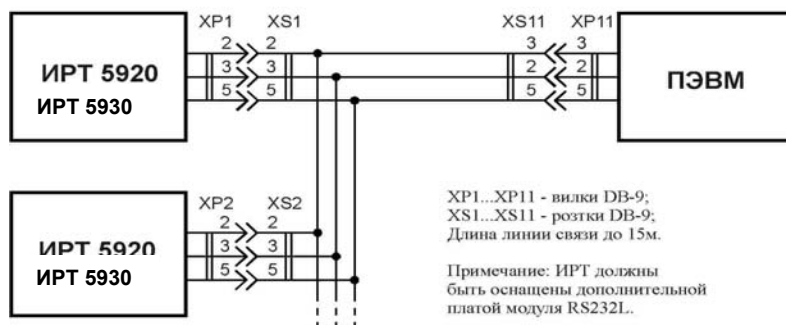


Рис. Б.2. Сетевая трехпроводная схема подключения нескольких ИРТ (до 10 шт.) к одному компьютеру.

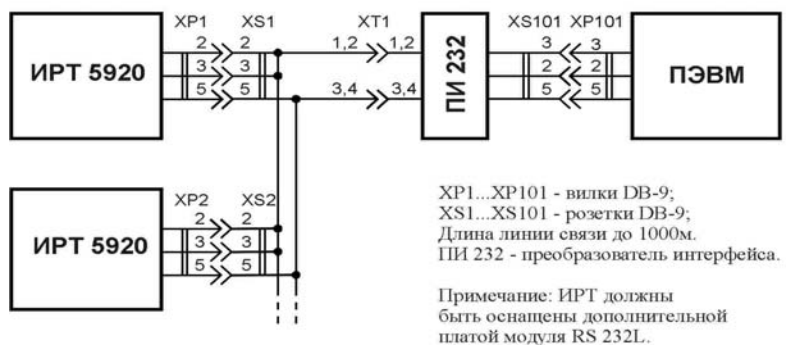


Рис. Б.3. Сетевая двухпроводная схема подключения нескольких ИРТ (до 100 шт.) к одному компьютеру.

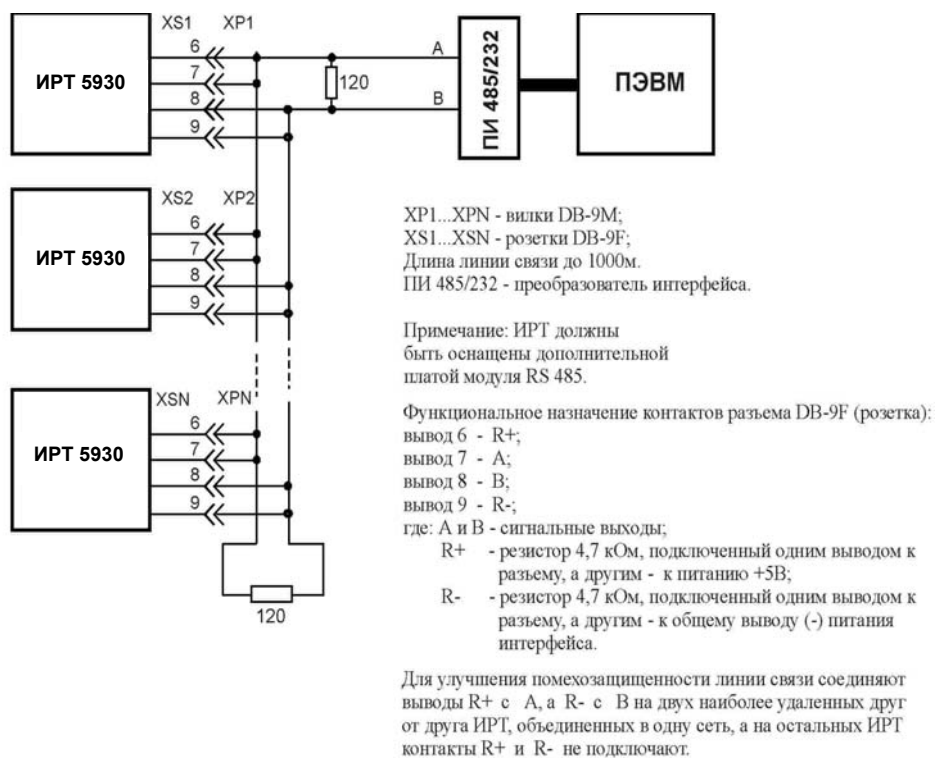


Рис. Б.4. Сетевая двухпроводная схема подключения нескольких ИРТ (до 100 шт.) посредством интерфейса RS 485 к одному компьютеру.