

И.о. директор «Владимирский ЦСМ»



П.П. Абрамов

12 декабря 2009 г.

Преобразователи измерительные ИП-Т10, ИП-Т10И, ИП-С10, ИП-С10И	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>13746-04</u> Взамен № _____
---	---

Выпускаются по ГОСТ 13384-93, техническим условиям ТУ 4227-005-00229837-93 (ИП-Т10, ИП-Т10И) и ТУ 4227-006-00229837-93 (ИП-С10, ИП-С10И).

НАЗНАЧЕНИЕ

Преобразователи измерительные (далее – преобразователи) предназначены для измерения и преобразования сигналов термопар (ИП-Т10, ИП-Т10И) и сопротивления температуры (ИП-С10, ИП-С10И) в унифицированный аналоговый электрический сигнал силы или напряжения постоянного тока в системах автоматического регулирования и управления технологическими процессами.

Преобразователи ИП-Т10, ИП-С10 выполнены в обыкновенном исполнении, преобразователи ИП-Т10И, ИП-С10И – во взрывозащищенном исполнении с искробезопасными входными цепями и предназначены для установки вне взрывоопасных помещений.

ОПИСАНИЕ

Преобразователи относятся к одноканальным, однофункциональным изделиям ГСП. Выполнены в виде отдельного блока, имеющего настенное или шкафное конструктивные исполнения, содержащего аналоговую электронную схему, элементы для внешних соединений и органы оперативного контроля и регулирования.

Блок-схема преобразователей ИП-Т10, ИП-Т10И приведена на рисунке 1.

ИП состоит из следующих функциональных узлов: измерительного моста ИМ, усилителя входного У1, устройства гальванической развязки УГР, фильтра Ф, модуля функционального МФ, усилителя выходного У2, источника опорного напряжения ИОН, источника стабилизированного питания ИСП, блока искрозащиты БИ (только для ИП-Т10).

Измерительный мост ИМ осуществляет автоматическую компенсацию термо-э.д.с. свободных концов термоэлектрических преобразователей (ТП), для чего в одно из плеч моста включен медный чувствительный элемент, установленный у входных клемм.

В мосте производится и компенсация начальной термо-э.д.с. для исполнений измерительных преобразователей (ИП) с нулевым началом диапазона измерения.

Питание измерительного моста осуществляется от источника опорного напряжения ИОН.

Напряжение с выхода измерительного моста суммируется с термо-э.д.с. ТП и поступает на входной усилитель постоянного тока У1, охваченный отрицательной обратной связью.

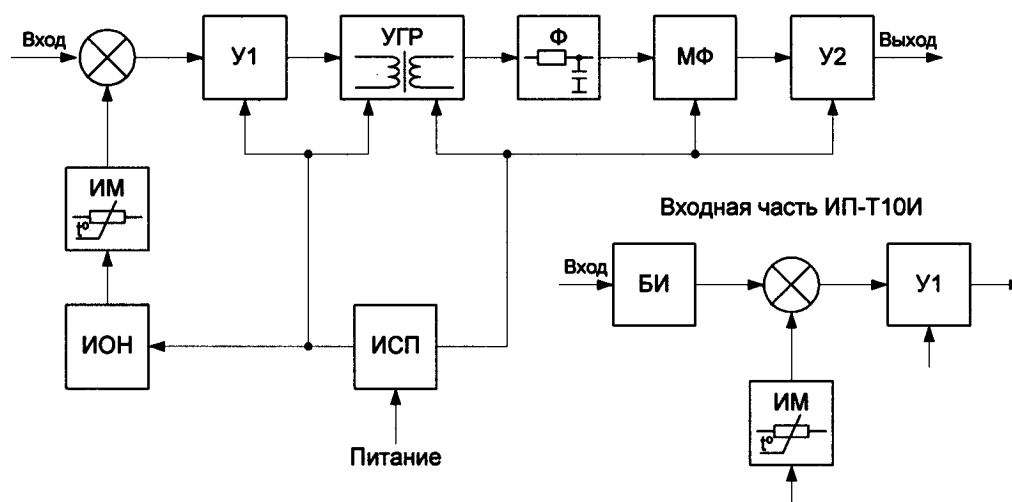


Рисунок 1

Трансформаторное устройство гальванической развязки УГР, выполненное с применением широтно-импульсной модуляции, осуществляет гальваническое разделение входных цепей от выходных. На выходе УГР включен фильтр Φ , обеспечивающий необходимое подавление несущей УГР и сигнала помехи.

В функциональном модуле МФ производится линейризация выходного сигнала методом кусочно-линейной аппроксимации.

Выходной усилитель У2 обеспечивает на выходе унифицированный выходной сигнал.

Питание узлов ИП осуществляется от источника стабилизированного питания ИСП, состоящего из интегрального стабилизатора, магнитно-транзисторного преобразователя и выпрямителей. Трансформатор магнитно-транзисторного преобразователя обеспечивает гальваническую развязку цепей входа и выхода ИП по питанию.

Блок искрозащиты БИ служит для ограничения тока и напряжения в искробезопасных цепях при аварийных режимах работы ИП.

Блок-схема преобразователей ИП-С10, ИП-С10И приведена на рисунке 2.

ИП состоит из следующих функциональных узлов: измерительного моста ИМ, источника прецизионного тока ИПТ, усилителя входного У1, устройства гальванического разделения УГР, фильтра Φ , модуля функционального МФ, усилителя выходного У2, источника стабилизированного питания ИСП, блока искрозащиты БИ (только для ИП-С10И).

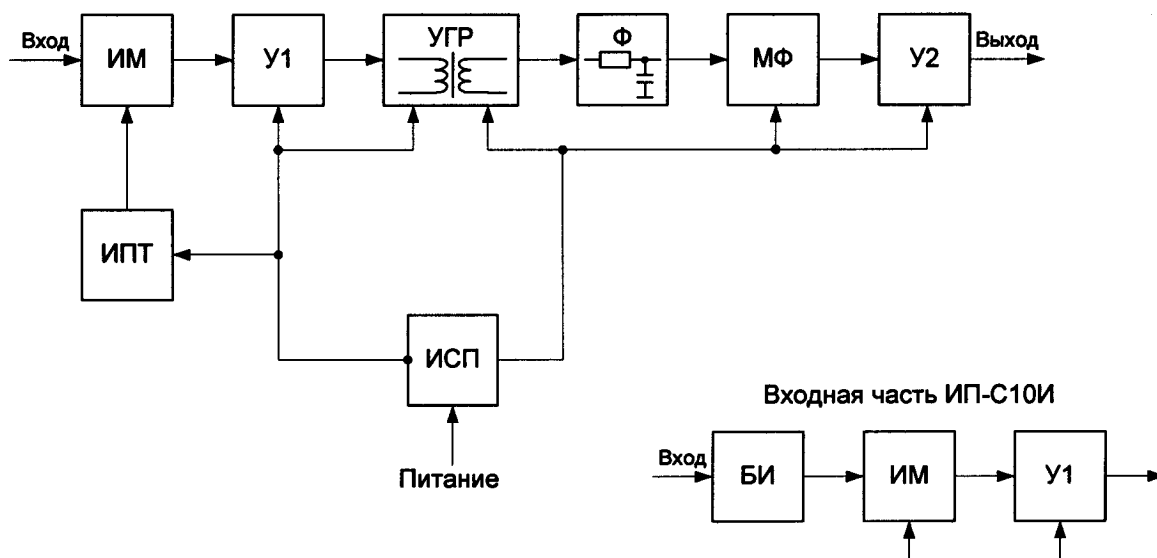


Рисунок 2

Измерительный мост служит для преобразования сопротивления ТС. Включенного в одно из плеч моста, в электрический сигнал напряжения постоянного тока.

Так же ИМ осуществляет компенсацию начального сопротивления ТС.

Питание ИМ осуществляется от источника прецизионного тока ИПТ.

Назначение и построение остальных узлов преобразователей ИП-С10, ИП-С10И аналогично назначению и построению этих узлов в преобразователях ИП-Т10, ИП-Т10И.

Обеспечение искробезопасности преобразователей ИП-Т10И и ИП-С10И

Искробезопасность электрических входных цепей ИП достигается за счет ограничения тока и напряжения в электрических цепях до искробезопасных значений. А также за счет выполнения конструкции ИП и блока питания БП-24И в соответствии с требованиями ГОСТ 22782.0-81 и ГОСТ 22782.5-78.

Ограничения тока и напряжения во входных электрических цепях ИП до искробезопасных значений достигается наличием в ИП барьеров искрозащиты и гальванического разделения сигнальной цепи и цепи питания.

Модификации ИП приведены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1

Модификация	Диапазон входного сигнала	Климатическое исполнение
ИП-Т10-01 ИП-Т10-03	0-5 mA	УХЛ О
ИП-Т10-05 ИП-Т10-07	0-20 mA	УХЛ О
ИП-Т10-09 ИП-Т10-11	4-20 mA	УХЛ О
ИП-Т10-13 ИП-Т10-15	0-10 V	УХЛ О
ИП-С10-01 ИП-С10-03	0-5 mA	УХЛ О
ИП-С10-05 ИП-С10-07	0-20 mA	УХЛ О
ИП-С10-09 ИП-С10-11	4-20 mA	УХЛ О
ИП-С10-13 ИП-С10-15	0-10 V	УХЛ О

Таблица 2

Модификация	Диапазон входного сигнала	Климатическое исполнение
ИП-Т10И-01 ИП-Т10И-03	0-5 mA	УХЛ О
ИП-Т10И-05 ИП-Т10И-07	0-20 mA	УХЛ О
ИП-Т10И-09 ИП-Т10И-11	4-20 mA	УХЛ О
ИП-Т10И-13 ИП-Т10И-15	0-10 V	УХЛ О
ИП-С10И-01 ИП-С10И-03	0-5 mA	УХЛ О
ИП-С10И-05 ИП-С10И-07	0-20 mA	УХЛ О
ИП-С10И-09 ИП-С10И-11	4-20 mA	УХЛ О
ИП-С10И-13 ИП-С10И-15	0-10 V	УХЛ О

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Основные технические характеристики преобразователей приведены в таблицах 3 и 4.

Таблица 3

ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ИП-С10, ИП-С10И				
Тип первичного преобразователя	Номинальная статическая характеристика преобразования	Диапазон преобразования температур, °C	Класс точности	Предел допускаемой приведенной погрешности, %
1	2	3	4	5
ТСП	10П (Pt10)	0-300	0,5; 1,0	±0,5; ±1,0
		0-400	0,5; 1,0	±0,5; ±1,0
		0-500	0,5; 1,0	±0,5; ±1,0
		0-650	0,5; 1,0	±0,5; ±1,0
		300-650	0,5; 1,0	±0,8; ±1,0

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5
ТСП	50П (Pt50)	-200: -70	0,5; 1,0	±0,6; ±1,0
		-120 – 30	0,5; 1,0	±0,6; ±1,0
		-70 – 180	0,5; 1,0	±0,6; ±1,0
		0 – 100	0,5; 1,0	±0,5; ±1,0
		0 – 150	0,5; 1,0	±0,5; ±1,0
		0 – 200	0,5; 1,0	±0,5; ±1,0
		0 – 300	0,5; 1,0	±0,5; ±1,0
		0 – 400	0,5; 1,0	±0,5; ±1,0
		0 – 500	0,5; 1,0	±0,5; ±1,0
		200 – 500	0,5; 1,0	±0,8; ±1,0
ТСП	100П (Pt100)	-200: -70	0,5; 1,0	±0,6; ±1,0
		-200 – 50	0,5; 1,0	±0,5; ±1,0
		-120 – 30	0,5; 1,0	±0,6; ±1,0
		-90 – 50	0,5; 1,0	±0,7; ±1,0
		-70 – 180	0,5; 1,0	±0,6; ±1,0
		-25 – 25	1,0	±1,0
		0 – 50	1,0	±1,0
		0 – 100	0,5; 1,0	±0,5; ±1,0
		0 – 150	0,5; 1,0	±0,5; ±1,0
		0 – 200	0,5; 1,0	±0,5; ±1,0
		0 – 300	0,5; 1,0	±0,5; ±1,0
		0 – 400	0,5; 1,0	±0,5; ±1,0
		0 – 500	0,5; 1,0	±0,5; ±1,0
		200 – 500	0,5; 1,0	±0,8; ±1,0
ТСМ	50М (Cu50)	-50 – 0	1,0	±1,0
		-50 – 50	0,5; 1,0	±0,8; ±1,0
		-50 – 100	0,5; 1,0	±0,7; ±1,0
		0 – 50	1,0	±1,0
		0 – 100	0,5; 1,0	±0,5; ±1,0
		0 – 150	0,5; 1,0	±0,5; ±1,0
		0 – 180	0,5; 1,0	±0,5; ±1,0
		50 – 100	0,5; 1,0	±0,5; ±1,0
		0 – 60,4	1,0	±1,0
ТСМ	100М (Cu100)	-50 – 0	1,0	±1,0
		-50 – 50	0,5; 1,0	±0,8; ±1,0
		-50 – 100	0,5; 1,0	±0,7; ±1,0
		-25 – 25	1,0	±1,0
		0 – 25	1,0	±1,0
		0 – 50	1,0	±1,0
ТСМ	100М (Cu100)	0 – 100	0,5; 1,0	±0,5; ±1,0
		0 – 150	0,5; 1,0	±0,5; ±1,0
		50 – 100	1,0	±1,0
		0 – 180	0,5; 1,0	±0,5; ±1,0

Таблица 4

ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ИП-Т10, ИП-Т10И				
Тип первичного преобразователя	Диапазон преобразования температур, °С	Класс точности	Предел допускаемой основной приведенной погрешности, %	Предел дополнительной погрешности от изменения температуры свободных концов ТП, %
1	2	3	4	5
ТХК (L)	-50 – 100	1,0	±1,1	±1,0
	-50 – 150	0,5; 1,0	±0,5; ±1,0	±0,6
	-50 – 200	0,5; 1,0	±0,5; ±1,0	
	0 – 100	1,0	±1,0	±1,0
	0 – 150	1,0	±1,0	±1,0
	0 – 200	0,5; 1,0	±0,5; ±1,0	±0,6
	0 – 300	0,5; 1,0	±0,5; ±1,0	
	0 – 400	0,5; 1,0	±0,5; ±1,0	±0,5
	0 – 600	0,5; 1,0	±0,5; ±1,0	
	200 – 600	0,5; 1,0	±0,6; ±1,1	
	200 – 800	0,5; 1,0	±0,5; ±1,1	
ТХА (K)	0 – 400	0,5; 1,0	±0,5; ±1,0	±0,5
	0 – 600	0,5; 1,0	±0,5; ±1,0	
	0 – 800	0,5; 1,0	±0,5; ±1,0	
	0 – 900	0,5; 1,0	±0,5; ±1,0	±0,25
	0 – 1100	0,5; 1,0	±0,5; ±1,0	
	0 – 1300	0,5; 1,0	±0,5; ±1,0	
	200 – 600	0,5; 1,0	±0,6; ±1,1	±0,4
	200 – 1200	0,5; 1,0	±0,5; ±1,0	
	400 – 900	0,5; 1,0	±0,6; ±1,2	
	600 – 1100	0,5; 1,0	±0,7; ±1,3	
	700 – 1300	0,5; 1,0	±0,7; ±1,3	
ТПП (S)	0 – 1300	0,5; 1,0	±0,5; ±1,0	±0,5
	0 – 1600	0,5; 1,0	±0,5; ±1,0	
	500 – 1400	0,5; 1,0	±0,6; ±1,1	
	1000 – 1600	0,5; 1,0	±0,7; ±1,3	
ТВР (А-1)	200 – 1800	0,5; 1,0	±0,5; ±1,0	±0,25
	1000 – 1800	0,5; 1,0	±0,7; ±1,4	±0,4
ТВР (А-2)	200 – 1800	0,5; 1,0	±0,5; ±1,0	±0,25
	1000 – 1800	0,5; 1,0	±0,7; ±1,4	±0,4
ТВР (А-3)	200 – 1800	0,5; 1,0	±0,5; ±1,0	±0,25
	1000 – 1800	0,5; 1,0	±0,7; ±1,4	±0,4
ТПР (В)	300 – 1000	1,0	±1,0	—
	300 – 1600	1,0	±1,0	
	1000 – 1600	1,0	±1,2	
	1000 – 1800	1,0	±1,1	

Примечание – Погрешность преобразователей ИП-Т складывается из:

- основной приведенной погрешности;
- дополнительной погрешности от изменения температуры свободных концов ТП;
- дополнительной погрешности от изменения температуры окружающего воздуха на каждые 10 °С.

Предел допускаемой вариации выходного сигнала ИП	0,2 предела допускаемой основной погрешности
Предел допускаемой дополнительной погрешности ИП, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от $(20 \pm 3)^\circ\text{C}$ до любой температуры в диапазоне от 0 до плюс 50°C на каждые 10°C изменения температуры	0,5 предела допускаемой основной погрешности
Изоляция электрических цепей ИП между собой и относительно корпуса:	
- между входом и выходом, В	1500
- между входом и питанием, выходом и питанием, а так же между входом, выходом, питанием и корпусом, В	500
Диапазон изменения выходного сигнала, мА, В	(0–5); (0–20); (4–20) (0–10)
Сопротивление нагрузки, кОм	(0–2,5) – для выходного сигнала (0–5) мА; (0–1) – для выходного сигнала (0–20), (4–20) мА; более 2 – для выходного сигнала (0–10) В
Потребляемая мощность ИП, Вт	не более 3,5
Максимальный ток, потребляемый от источника питания, А	не более 0,13
Напряжение питания : ИП–Т10, ИП–С10 ИП–Т10И, ИП–С10И	$24^{+2,4}_{-3,6}$ постоянного тока 220 В 50 Гц или 240 В 60 Гц через блок питания БП–24И с номинальным выходным напряжением постоянного тока 24 В ИП–Т10И, ИП–С10И – "Exia ПС в комплекте с БП–24 И"
Маркировка по взрывозащите	ИП–Т10И, ИП–С10И – "Exia ПС в комплекте с БП–24 И"
<u>Рабочие условия применения:</u>	
- диапазон рабочих температур, $^\circ\text{C}$	(0; +50)
- относительная влажность при 22°C для УХЛ4.2, %	не более 80
- относительная влажность при 35°C для О4.2, %	не более 98
- рабочее положение преобразователей относительно лицевой панели	Вертикальное
Степень защиты по ГОСТ 14254: оболочки	IP40
Масса, кг ИП	не более 0,7
БП–24И	не более 1,1
Габаритные размеры, мм ИП	не более 41x162x173
БП–24И	не более 60x162x174
<u>Характеристики надежности:</u>	
- средний срок службы преобразователей	не менее 12 лет;
- средняя наработка на отказ	не менее 50000 ч.

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульный лист паспорта преобразователя типографским способом; на крышку преобразователя – методом шелкографии.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

В комплект поставки входит:

- преобразователь измерительный ИП в комплектации согласно заказу;
- запасные части по перечню предприятия-изготовителя;
- эксплуатационные документы:
 - руководство по эксплуатации СНЦИ.405529.001РЭ;
 - паспорт СНЦИ.495529.001ПС (для ИП–Т10, ИП– 10), СНЦИ.405529.002ПС (для ИП–Т10И, ИП–С10И);
- блок питания БП – 24И (только для ИП–Т10И, ИП–С10И);
- паспорт СНЦИ.436241.002ПС.

ПОВЕРКА

Поверка выполняется в соответствии с разделом 13 «Методы и средства поверки» руководства по эксплуатации СНЦИ.405529.001РЭ, согласованного ВНИИМС 20.10.93 г.

Перечень основного оборудования для поверки:

- вольтметр универсальный Ц31, КТ 0,05, диапазон измерений (0–10) В;
 - образцовая катушка сопротивления Р 321, 1000 Ом, КТ 0,01;
 - образцовый делитель напряжения с погрешностью не более 0,025 % и коэффициентом деления 100 и 1000;
 - магазин сопротивления МСР 63, КТ 0,05, (0–300) Ом;
 - источник регулируемого напряжения постоянного тока (0–10) В и плавностью регулировки 0,05 %;
 - мегаомметр М 4100/1 на 100 В; 0 ...10 МОм, КТ 2,0;
- Межповерочный интервал – 1 год.

НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

ГОСТ 13384–93

Преобразователи измерительные для термоэлектрических преобразователей и преобразователей сопротивления. Общие технические требования и методы испытаний.

ТУ 4227–005–00229837–93

Технические условия (ИП–Т10, ИП–С10)

ТУ 4227–006–00229837–93

Технические условия (ИП–Т10И, ИП–С10И)

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип преобразователей измерительных ИП–Т10, ИП–С10, ИП–Т10И, ИП–С10И утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно действующим поверочным схемам.

Свидетельство о взрывозащищенности оборудования (электротехнического устройства) № РОСС RU.ГБ04.В01352, выданное Центром сертификации «СТВ» г. Саров.

ИЗГОТОВИТЕЛЬ: ОАО «АБС Автоматизация»
428020, г. Чебоксары, пр. И. Яковлева, 1
тел. (8352) 30-52-21, факс (8352) 55-15-49

Руководитель Департамента
Технического Развития и Разработок
ОАО «АБС Автоматизация »



А.А. Дарвин