



ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИЗМЕРИТЕЛЬ-РЕГУЛЯТОР ЭЛМЕТРО-ТЕИР



- ▶ Универсальный аналоговый вход.
- ▶ Цифровое и шкальное представление данных.
- ▶ Автонастройка.
- ▶ Встроенный блок питания 24 В датчиков с унифицированным выходным сигналом.
- ▶ Разнообразие выходов: релейные, оптосимисторные, токовый.
- ▶ Детектирование обрыва сенсора.
- ▶ Возможность работы выхода сигнализации в режиме таймера.
- ▶ До 6 уставок.
- ▶ Возможность конфигурирования с клавиатуры или ПК.
- ▶ 4 функции в одном.
- ▶ Легкость интеграции в АСУТП (интерфейс RS485 + Modbus RTU + OPC Server).
- ▶ Внесен в Госреестр СИ под № 38173-08, сертификат № 32047.

УСТРОЙСТВО

Первичный преобразователь температуры или датчик с унифицированным выходным сигналом подключается к универсальному аналоговому входу. Информация о входном сигнале обрабатывается микроконтроллером (линеаризация и сдвиг для ТП и ТС, масштабирование и корнеизвлечение для унифицированных сигналов). Затем может производиться цифровая фильтрация сигнала. Полученное значение выводится на светодиодное табло прибора и используется для управления состояниями выходов (выхода сигнализации, выхода 1, выхода 2, аналогового токового выхода).

ПРЕИМУЩЕСТВА

- эргономичная визуализация: цифровой 4-х разрядный индикатор (высота символов – 20 мм), двухцветный шкальный индикатор для пропорционального представления сигнала (bargraph);
- режим «быстрого» меню для оперативной настройки с клавиатуры;
- базовая точность 0,1%;
- более высокое быстродействие, чем у аналогов, – до 0,2 с;
- наличие тестового режима правильности функционирования реле.
- Диапазон рабочих температур в диапазоне от –10 до +60 °С.

НАЗНАЧЕНИЕ

Семейство технологических измерителей-регуляторов ЭЛМЕТРО-ТеИР предназначено для измерения, визуализации, контроля и регулирования технологических параметров в различных отраслях промышленности.

В зависимости от конфигурации приборы выполняют функции:

- измерения и визуализации значения технологического параметра;
- устройства сигнализации;
- нормирующего преобразователя выходных сигналов ТП и ТС;
- питания датчиков по токовой петле;
- регулятора температуры или других технологических параметров по алгоритмам: 2-х, 3-позиционному, П, ПИ, ПИД, возможно ручное управление;
- передачи измерительной информации в систему управления по цифровому каналу RS-485 (ModBus RTU + OPC Server).

КОНФИГУРАЦИИ

Измеритель-регулятор ЭЛМЕТРО-ТеИР имеет различные конфигурации, представленные в таблице 1.

Таблица 1. Конфигурации измерителей-регуляторов

Конфигурации	Дискрет. выходы	Встроенный БП	RS-485	Токовый выход	Управление	Описание
ЗР	ЗР				Поз. (ПИД*)	Измеритель регулятор с 2 реле управления и 1 реле сигнализации, автономный**
ЗР-Т	ЗР			1	Поз., П (ПИД)	Универсальный измеритель регулятор с 2 реле управления, 1 реле сигнализации и токовым выходом; может применяться как нормирующий преобразователь сигналов ТС/ТП в ток; автономный
ЗР-БП	ЗР	1				Универсальный измеритель-регулятор с 2 реле управления, 1 реле сигнализации, БП***, автономный
ЗР-БП-RS485	ЗР	1	1			Универсальный измеритель-регулятор с 2 реле управления, 1 реле сигнализации, БП, поддержка сети ModBus****
1Р2С	1Р2С				Поз. (ПИД)	Универсальный измеритель-регулятор с 2 оптосимисторами управления, 1 реле сигнализации, автономный
1Р2С-БП	1Р2С	1				Универсальный измеритель-регулятор с 2 оптосимисторами управления, 1 реле сигнализации, БП, автономный
1Р2С-БП-RS485	1Р2С	1	1			Универсальный измеритель-регулятор с 2 оптосимисторами управления, 1 реле сигнализации, БП, поддержка сети ModBus
ЗР-БП-RS485-Т	ЗР	1	1	1	Поз., П., ПИД	Полная конфигурация

Примечания.

* Опционально ПИД-регулирование может присутствовать в любой конфигурации.

** Автономный – работа без поддержки сети, интерфейс с ПК RS-232 только для конфигурирования.

*** БП – наличие встроенного блока питания 24В.

**** Поддержка сети ModBus – интегрируемый в АСУТП через сеть RS485 (ModBus RTU).

⇒ Измерение электрических сигналов

Аналоговый вход измерителя-регулятора – универсальный и может быть свободно переконфигурирован потребителем. Входные сигналы, диапазоны измерений и пределы допускаемой основной погрешности приведены в таблицах 2, 3, 4.

☞ Таблица 2. Измерение электрических сигналов тока, напряжения и сопротивления

Функция	Диапазон	Единица мл.разряда	Пределы основной погрешности в диапазоне температур от 15 до 35°C, ±	Пределы дополнительной абсолютной погрешности на каждые 10°C в диапазоне температур от -10 до 15°C и от 35 до 60°C, ±
Измерение тока	±(0–24) мА	0,01 мА	0,06%ИВ* + 8 мкА	10 мкА
Измерение напряжения	±(0–110) мВ	0,1 мВ	0,06%ИВ* + 40 мкВ	50 мкВ
	±(0–1,1) В	1 мВ	0,06%ИВ* + 0,4 мВ	0,5 мВ
Измерение сопротивл.	0–325 Ом	0,1 Ом	0,06%ИВ* + 0,13 Ом	0,16 Ом

Примечания. * ИВ – значение измеряемой величины.

☞ Таблица 3. Измерение входных сигналов термопреобразователей сопротивления

Тип ТС	Диапазон, °C	Пределы основной погрешности в диапазоне температур от 15 до 35°C, ±°C*	Ед. мл. разряда индикатора, °C
Платиновые (ТСП)	50П (W100=1.3910)	0,8+0,001*Т	0,1
	100П (W100=1.3910)	0,5+0,0008*Т	
	Pt50 (W100=1.3850)	0,8+0,001*Т	
	Pt100 (W100=1.3850)	0,5+0,0008*Т	
Медные (ТСМ)	50М (W100=1.4280)	0,8+0,0005*Т	
	100М (W100=1.4280)	0,5+0,0005*Т	
	Cu50 (W100=1.4260)	0,8+0,0006*Т	
	Cu100 (W100=1.4260)	0,5+0,0006*Т	

Примечания. Т – измеренное значение температуры.

☞ Таблица 4. Измерение входных сигналов термоэлектрических преобразователей

Тип ТП	Диапазон, °C	Пределы допускаемой основной погрешности в диапазоне температур от 15 до 35°C, ±°C*	Ед. мл. разряда индикации, °C
A-1 (ТВР)	0...400	4,2-0,004-Т	0,1; 1**
A-2 (ТВР)	400...2200	1,7+0,0024-Т	
A-3 (ТВР)	0...300	4,4-0,006-Т	
A-3 (ТВР)	300...1800	2,1+0,0017-Т	
J (ТЖК)	0...300	4,1-0,005-Т	
J (ТЖК)	300...1800	2,1+0,0017-Т	
J (ТЖК)	-200...0	0,8-0,013-Т	
R (ТПП 13)	0...1000	0,8+0,0005-Т	
R (ТПП 13)	-49...200	9,6-0,026-Т	
R (ТПП 13)	200...1767	4,5	
S (ТПП 10)	-49...200	9-0,02-Т	
S (ТПП 10)	200...1700	5-0,0003-Т	
V (ТПР)	500...1000	11,7-0,007-Т	
V (ТПР)	1000...1820	5,3-0,0006-Т	
E (ТХКн)	-200...0	0,75-0,012-Т	
E (ТХКн)	0...1000	0,75+0,0004-Т	
N (ТНН)	-200...0	1,5-0,02-Т	
N (ТНН)	0...1300	1,5+0,0003-Т	
K (ТХА)	-200...0	1-0,015-Т	
K (ТХА)	0...1300	1+0,0009-Т	
M (ТМК)	-200...-100	-0,4-0,022-Т	
M (ТМК)	-100...100	1,3-0,005-Т	
T (ТМК)	-200...0	1,1-0,016-Т	
T (ТМК)	0...400	1,1-0,0005-Т	
L (ТХК)	-200...0	0,7-0,012-Т	
L (ТХК)	0...800	0,7+0,0003-Т	

Примечания.

* Погрешность измерения температуры без учета погрешности измерения температуры холодного спая. Пределы допускаемой абсолютной погрешности канала компенсации температуры холодного спая равен ±1°C.

** Зависит от текущей температуры.

Дополнительная погрешность в диапазоне температур от минус 10 °C до 15 °C и от 35 до 60 °C, при измерении выходных сигналов ТП и ТС, не превышает предельную основную погрешность на каждые 10 °C.

⇒ Дискретные выходы.

Сигнализация и регулирование

Все исполнения регуляторов имеют релейный выход сигнализации перекидного типа. Реле сигнализации может использоваться и для регулирования. Дополнительно, в зависимости от конфигурации, имеются 2 управляющих реле замыкающего типа или 2 оптосимистора.

Коммутируемые напряжения и токи:

- Управляющее реле:
 - активная нагрузка ~250 В / = 30 В / 7 А;
 - реактивная нагрузка ~250 В / = 30 В / 4 А (cos = 0,75...0,8).
- Реле сигнализации:
 - активная нагрузка: ~250 В / = 30 В / 3 А;
 - реактивная нагрузка: ~250 В / = 30 В / 1,5 А (cos = 0,75...0,8).
- Оптосимистор с детектором перехода напряжения через ноль:
 - допускаемое напряжение до ~265 В;
 - максимальный допускаемый ток ~1 А.

⇒ Токковый выход

Регулятор в исполнениях Т имеет изолированный активный аналоговый токковый выход 0-5, 0-20, 4-20 мА по ГОСТ 26.011-80. Выходной диапазон выбирается программно. Токковый сигнал может быть сконфигурирован либо как управляющий в задаче регулирования, либо как информационный (реализуется функция нормирующего преобразователя).

☞ Таблица 5. Параметры токкового выхода

Выходной диапазон, мА	Предел допускаемой основной погрешности в диапазоне температур 15...35 °C	Дополнительная погрешность на 10°C вне диапазона температур 15...35 °C	Максимальное нагрузочное сопротивление, Ом
0-5	0,06%·ТВ* + 8 мкА	Не более предела основной погрешности	2500
0-20			600
4-20			

Примечания. * ТВ — текущая величина генерируемого тока.



⇒ Встроенный источник питания

Регулятор в исполнениях БП имеет встроенный источник питания, предназначенный для питания измерительных преобразователей на токовой петле.

☐ Таблица 6. Параметры источника питания

Параметр	Значение		
	не менее	номинальное	не более
Выходное напряжение при температуре 25 °С, В	23,75	24	24,25
Нестабильность выходного напряжения в рабочем диапазоне температур, %	–	–	±1
Выходной ток, мА	0	–	30
Ток срабатывания защиты, мА	40	50	60
Ток короткого замыкания, мА	–	4,5	–

⇒ Настройка и конфигурирование

Настройку и конфигурирование регулятора можно осуществить:

- вручную с помощью кнопок регулятора;
- удаленно с ПК программой конфигурирования через интерфейс.

⇒ Цифровые интерфейсы и прикладное программное обеспечение

Регулятор в исполнении «RS485» обеспечивает поддержку протокола MODBUS RTU в сети на основе физического уровня RS485. Для встраивания в АСУТП пользователям предоставляется:

- описание ModBus-команд, поддерживаемых прибором;
- OPC-сервер, обеспечивающий доступ к прибору из SCADA-систем.

Поставляется также сервисное программное обеспечение (ПО) для персонального компьютера (ПК), позволяющее с помощью интерфейса RS-485 дистанционно конфигурировать прибор с ПК.

В отсутствии опции «RS-485», но при заказе кабель-адаптера RS232 (один на несколько измерителей-регуляторов) в комплекте с последним также поставляется ПО для конфигурирования прибора с ПК.

⇒ Отображение информации

Светодиодное табло состоит из:

- 4-х разрядного цифрового индикатора с высотой символа 20 мм, что удовлетворяет стандарту по эргономике ГОСТ 29.05.002-82 при дальности наблюдения до 7 м;
- двухцветного шкального индикатора (bargraph), имитирующего отрезок числовой оси, для пропорционального отображения значения измеряемой величины относительно выбранных границ.

▶ ПРИМЕРЫ ПРИМЕНЕНИЯ

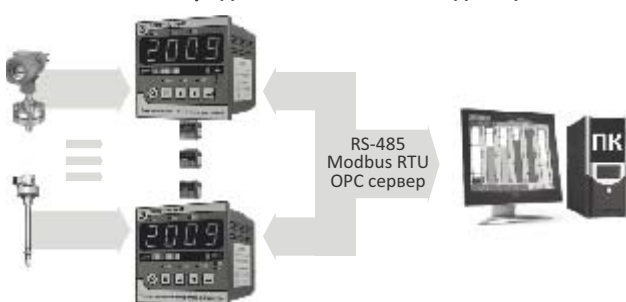
☐ Регулятор с сигнализацией



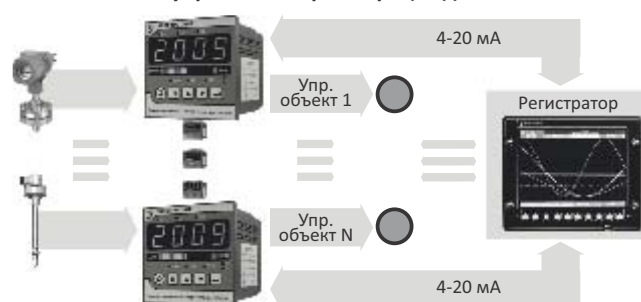
☐ Нормирующий преобразователь с локальной индикацией



☐ Система сбора данных с локальной индикацией



☐ Система управления и регистрации данных



▶ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

⇒ Электрическая изоляция цепей

Электрическая изоляция при температуре окружающей среды (23±5) °С и относительной влажности 80 % в течение 1 минуты выдерживает переменное напряжение частотой от 45 до 65 Гц со среднеквадратичным значением:

1500 В:

- между выводом заземления и остальными цепями;
- между клеммами питания переменного тока и остальными цепями;
- между дискретным выходом (выход сигнализации, силовые релейные и оптосимисторные выходы) и остальными цепями.

500 В:

- между закороченными контактами аналогового входа, встроенного источника питания (в исполнениях БП) и закороченными контактами сетевого интерфейса (в исполнениях RS485), и закороченными контактами аналогового выхода (в исполнениях Т) в различных комбинациях.

⇒ Электромагнитная совместимость

Регулятор соответствует требованиям электромагнитной совместимости для оборудования класса А по ГОСТ 51522-99.

Помехоэмиссия регулятора не превышает норм установленных для оборудования класса А по ГОСТ 51522-99.

Регулятор устойчив к магнитному полю промышленной частоты напряженностью до 400 А/м по ГОСТ Р 50648-94, дополнительная погрешность, вызванная воздействием магнитного поля, не превышает основной погрешности.

Регулятор устойчив к воздействию электростатического разряда по ГОСТ Р 51317.4.2: с лицевой стороны - воздушный разряд 8 кВ с критерием качества функционирования (далее «критерий») А; со стороны клеммной колодки – контактный разряд 4 кВ, критерий В.

Регулятор устойчив к радиочастотному электромагнитному полю в полосе частот 80-1000 МГц по ГОСТ Р 51317.4.3, степень жесткости 2 (3 В/м), критерий А.

Регулятор устойчив к импульсным наносекундным помехам по ГОСТ Р 51317.4.4-99 (МЭК 61000-4-4-95): степень жесткости испытаний 3 (2 кВ) для порта электропитания переменного тока и релейных, симисторных выходов, критерий А; степень жесткости испытаний 2 (1 кВ) для остальных портов, критерий А.

Регулятор устойчив к воздействиям микросекундных импульсных помех по ГОСТ Р 51317.4.5:

- со степенью жесткости 3 (2 кВ) при подаче помехи по схеме «провод-земля» и со степенью жесткости 2 (1 кВ) при подаче помехи по схеме «провод-провод» для линий электропитания переменного тока, выхода сигнализации, релейных выходов в исполнениях 3Р, оптосимисторных выходов в исполнениях 1Р2С, критерий А;
- со степенью жесткости 2 (1 кВ) при подаче помехи по схеме «провод-земля» и со степенью жесткости 1 (0,5 кВ) при подаче помехи по схеме «провод-провод» для аналогового входа, встроенного источника питания (в исполнениях БП), токового аналогового выхода (в исполнениях Т), сетевого интерфейса (в исполнениях RS485), критерий В.

Регулятор устойчив к радиочастотным кондуктивным помехам 150 кГц–80 МГц – по ГОСТ Р 51317.4.6-99 (МЭК 61000-4-6-96) – степень жесткости 2 (3 В среднеквадратическое значение). Критерий А.

Регулятор устойчив к динамическим изменениям напряжения питающей сети по ГОСТ Р 51317.4.11-99 (МЭК 61000-4-11-94):

- к провалам напряжения;
- степень жесткости 4, критерий А;
- к прерываниям напряжения;
- степень жесткости 2 - критерий А,
- степень жесткости 3,4 - критерий В;

- к выбросам напряжения;
- степени жесткости 4, критерий А.

⇨ Условия эксплуатации

Регулятор устойчив к воздействию температуры окружающей среды от -10 до +60°С.

Степень защиты от пыли и влаги по ГОСТ 14254:

- IP54 для передней панели;
- IP20 для остальных стенок корпуса.

⇨ Масса

Масса регулятора составляет не более 0,5 кг.

⇨ Энергопотребление

Мощность, потребляемая от сети 220 В, не превышает 10 Вт.

⇨ Надежность

Средняя наработка на отказ: не менее 50 000 ч. Средний срок службы: не менее 10 лет.

⇨ Поверка

Межповерочный интервал - 2 года.

⇨ Гарантийные обязательства

Гарантийный срок эксплуатации – 2 года.

ОБОЗНАЧЕНИЯ ПРИ ЗАКАЗЕ

Порядок записи условного обозначения регулятора при его заказе и в документации другой продукции, в которой он может быть применен:

ЭЛМЕТРО-ТеИР	-3Р	-БП	-RS-485	-Т	-ПИД	-ГП
Тип прибора						
Количество и типы дискретных выходов						
одно реле сигнализации (тип контактов: переключающий), два реле управляющих (тип контактов: замыкающий); три реле; в т.ч.	3Р					
одно реле сигнализации, тип контактов: переключающий, два оптосимистора	1Р2С					
Наличие встроенного блока питания +24В датчиков с унифицированным выходным сигналом*		БП				
наличие гальванически изолированного интерфейса RS-485 для постоянного подключения к внешней системе управления или ПК**			RS-485			
Наличие унифицированного токового выхода 0-20, 0-5 или 4-20 мА*				Т		
Доступность функций регулирования: 2-х, 3-х позиционное или П-регулирование (при наличии токового выхода), ПИД – дополнительно ПИД-регулирование.					ПИД	
						Наличие поверки*
						ГП

*если не требуется – поле пропустить

**технологическая связь с ПК может осуществляться через COM-порт RS-232 с помощью специального кабель-адаптера, который при заказе указывается отдельной строкой. Один кабель-адаптер может использоваться для нескольких приборов.

ГАБАРИТНЫЕ И УСТАНОВОЧНЫЕ РАЗМЕРЫ

