Энергия –
Источник

ИЗМЕРИТЕЛИ-РЕГУЛЯТОРЫ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ МИР-7200

Руководство по эксплуатации

ЭИ.72.00.000РЭ

www.eni-bbmv.ru **info@en-i.ru**

СОДЕРЖАНИЕ

1 НАЗНАЧЕНИЕ 2
2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ 4
3 ОБОЗНАЧЕНИЕ ПРИ ЗАКАЗЕ 7
4 УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ 8
5 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ 11
6 МОНТАЖ 11
7 ПОДГОТОВКА К ЭКСПЛУАТАЦИИ 14
8 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ 15
9 МЕТОДИКА ПОВЕРКИ 35
10 МАРКИРОВКА И ПЛОМБИРОВАНИЕ 44
11 УПАКОВКА 44
12 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ 45
ПРИЛОЖЕНИЕ А Внешний вид и габаритные размеры 46
ПРИЛОЖЕНИЕ Б Схемы подключения 55
ПРИЛОЖЕНИЕ В Схемы подключения при поверке 64
ПРИЛОЖЕНИЕ Г Включение регулятора в исполнении DIN с пятью каналами коммутации при низких отрицательных температурах 68

Версия:
24.11.2021_A5

Руководство по эксплуатации содержит технические характеристики, сведения о назначении, правила эксплуатации и схемы подключения измерителя-регулятора многофункционального МИР-7200 (далее регулятор), а также сведения об его приемке, упаковке и гарантиях изготовителя.

1 НАЗНАЧЕНИЕ

1.1 Регулятор предназначен для измерения силы и напряжения постоянного тока, сопротивления (в том числе сигналов от термопар и термопреобразователей сопротивления) и автоматического регулирования технологических процессов в различных отраслях промышленности, коммунального и сельского хозяйства.

1.2 Регулятор осуществляет следующие функции:

- измерение аналоговых сигналов с датчиков расхода, уровня, температуры и других величин;
- регулирование измеряемого параметра по двухпозиционному (релейному) закону;
- вычисление квадратного корня из измеряемого параметра;
- отображение текущего значения измеряемого параметра на встроенном цифровом и линейном аналого-дискретном светодиодном (для исполнений 02 и 03) индикаторе;
- формирование выходных унифицированных сигналов силы постоянного тока в диапазонах 0…5 мА, 4…20 мА, 0…20 мА для регистрации измеряемых данных или управления исполнительными механизмами;
- отображение измеренных значений на персональном компьютере (далее ПК) и настройка регулятора с ПК через интерфейс RS-485 или RS-232.

1.3 Регулятор измеряет сигналы:

- от термопреобразователей сопротивления с номинальными статическими характеристиками (далее НСХ) 50М, 53М, 100М, 50П, 100П, Pt100 в соответствии с ГОСТ 6651-2009 (схема подключения двух-, трех- или четырехпроводная);
- от термопар типа ТХА (K)[1)], ТХК (L), ТПП (S), ТПР (B), ТЖК (J), ТВР (A-1) по ГОСТ Р 8.585-2001;
- напряжения постоянного тока в диапазонах 0…20 мВ, 0…50 мВ, 0…100 мВ, 0…1000 мВ;
- силы постоянного тока в диапазонах 0…5 мА, 4…20 мА, 0…20 мА;
- сопротивления в диапазоне 0…320 Ом.

1.4 Регулятор является одноканальным прибором. Задание режимов работы возможно с кнопок на передней панели регулятора или с ПК при наличии интерфейса RS-485 или RS-232.

1.5 В состав регулятора (по заказу) могут входить интерфейсы последовательной передачи данных RS-485 или RS-232 (для исполнения с пятью каналами коммутации только RS-485).

1.6 Регулятор может (по заказу, кроме исполнения с пятью каналами коммутации) преобразовывать измеренные значения в выходной унифицированный сигнал силы постоянного тока в диапазонах 0…5 мА, 4…20 мА, 0…20 мА

[1)] В скобках указаны типы термопар по МЭК 60584-3.

(токовый выход регулятора). Значение выходного тока имеет линейную или корнеизвлекающую зависимость от значения измеряемого параметра. Токовый выход имеет гальваническую развязку от канала измерения и питания регулятора.

1.7 Регулятор может иметь два (исполнение 02 и 03), три (исполнение 01 и DIN) или пять (исполнение DIN с пятью каналами коммутации) гальванически развязанных каналов коммутации (регулирования) цепей переменного и постоянного тока. Состояние каналов коммутации (замкнуто или разомкнуто) зависит от уставок (уровня срабатывания, гистерезиса и логики срабатывания) и значения измеряемого сигнала. Значения уставок, гистерезиса и логики срабатывания задаются потребителем.

1.8 В состав регулятора (по заказу, кроме исполнения с пятью каналами коммутации) может входить встроенный стабилизированный источник питания постоянного тока с выходным напряжением 24 В с устройством защиты от перегрузок и короткого замыкания и гальванически развязанный от других цепей.

1.9 Регулятор по ГОСТ 14254 соответствует степени защиты IP20 для исполнения DIN; IP20 и IP54 со стороны лицевой панели для исполнения 01, 02; IP20 и IP65 со стороны лицевой панели для исполнения 03.

1.10 Регулятор предназначен для установки на DIN-рейку NS35\7,5, на стену или в щит в зависимости от исполнения.

1.11 При эксплуатации регулятора допускаются воздействия:

- синусоидальной вибрации с частотой от 5 до 25 Гц и амплитудой до 0,1 мм (группа L3 по ГОСТ 52931);
- магнитных полей постоянного и переменного токов с частотой (50 ± 1) Гц и напряженностью до 400 А/м;
- относительной влажности от 30 до 80 % в диапазоне рабочих температур (до 95 % при температуре 35 °С и более низких температурах без конденсации влаги);
- атмосферного давления от 84 до 106,7 кПа (группа Р1 по ГОСТ 52931).

1.12 По устойчивости к климатическим воздействиям регулятор соответствует исполнению УХЛ категории 3 по ГОСТ 15150, группе исполнения С3 по ГОСТ 52931, но для работы при температуре от минус 10 до плюс 50 °С (от минус 60 до плюс 60 °С для исполнения с пятью каналами коммутации).

1.13 Регулятор не создает индустриальных помех.

1.14 Регулятор является восстанавливаемым изделием.

1.15 Предприятие-изготовитель оставляет за собой право вносить изменения в техническую документацию на изделия без предварительного уведомления, сохранив при этом функциональные возможности и назначение.

1.16 Потребитель несет ответственность за определение возможности применения продукции ООО «Энергия-Источник» в каждом отдельном случае использования, потому что только потребитель имеет полное представление обо всех ограничениях и факторах влияния, связанных с конкретным применением продукции.

2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.1 Технические характеристики регулятора приведены в таблицах 1, 2, 3, 4, 5, 6.

Таблица 1 — Основные технические характеристики

Параметр	Значение
Диапазон напряжение питания переменного тока, В	85…265
Частота напряжения питания переменного тока, Гц	49,5…50,5
Мощность, потребляемая от сети переменного тока, В·А	не более 6,5
Диапазон напряжение питания постоянного тока, В (исполнение 03)	12…36
Мощность, потребляемая от сети постоянного тока, Вт (исполнение 03)	не более 7
Конструктивное исполнение	DIN — монтаж на DIN-рейке или на стене 01, 02, 03 — монтаж в щит
Масса, кг	не более 0,4 — для исполнения 01, DIN не более 1,0 — для исполнения 02, 03
Примечание — Пусковой ток регулятора исполнения 03 не превышает значения 7 А длительностью 150 мкс.	

Таблица 2 — Технические характеристики канала измерения

Параметр	Значение
Количество каналов измерений	1
Входное сопротивление канала измерения при подключении источника унифицированного сигнала тока, Ом;	50
Входное сопротивление канала измерения при подключении источника напряжения, кОм	не менее 100
Схема подключения термопреобразователей сопротивления	2-х, 3-х, 4-х проводная
Длина линии подключения термопреобразователей сопротивления при сопротивлении линии не более 15 Ом, м	не более 100
Длина линии подключения термопар при сопротивлении линии (термоэлектродный кабель) не более 100 Ом, м	не более 20
Длина линии подключения унифицированного сигнала постоянного напряжения при сопротивлении линии не более 5 Ом, м	не более 100

Таблица 3 — Метрологические характеристики канала измерения

Тип первичного преобразователя (датчика)	Условное обозначение	Диапазон измерений, °С	Диапазон изменений сопротивления преобразователя по НСХ, Ом[1)]	$\delta_ц$[2)], %	$\delta_т$[2)], %
50М, R_{100} / R_0 = 1,4260[3)] α = 0,00426[4)]	Cu65	–50…+200	39,35…92,62	± 0,2	± 0,25
53М, R_{100} / R_0 = 1,4260 α = 0,00426	Cu63		41,71...98,16		
100М, R_{100} / R_0 = 1,4260 α = 0,00426	Cu61		78,70…185,20		
50М, R_{100} / R_0 = 1,4280 α = 0,00428	Cu85		39,23…92,80		
53М, R_{100} / R_0 = 1,4280 α = 0,00428	Cu83		41,58…98,37		
100М, R_{100} / R_0 = 1,4280 α = 0,00428	Cu81		78,46…185,60		
50П, R_{100} / R_0 = 1,3910 α = 0,00391	PtH5	–50…+600	40,00…158,56		
100П, R_{100} / R_0 = 1,3910 α = 0,00391	PtH1		80,00…317,11		
Pt100, R_{100} / R_0 = 1,3850 α = 0,00385	Ptb1		80,31…313,71		

Продолжение таблицы 3

Тип первичного преобразователя (датчика)	Условное обозначение	Диапазон измерений, °С	Диапазон изменений э.д.с. преобразователя по НСХ, мВ[1)]	$\delta_ц$, %	$\delta_т$, %
ТЖК (J)[5)]	FC	–50…+1100	–2,431…+63,792	± 0,5[6)]	± 0,7[6)]
ТХК (L)	HE	–50…+600	–3,005…+49,108		
ТХА (K)	HA	–50…+1300	–1,889…+52,410		
ТПП (S)	PP	0…1700	0,000…17,947		
ТПР (B)	Pr	300…1800	0,431…13,591		
ТВР (A-1)	BP	0…2500	0,000…33,640		
Тип первичного преобразователя (датчика)	**Условное обозначение**	**Диапазон измерений, мВ**	**Входное сопротивление, кОм, не менее**	**$\delta_ц$, %**	**$\delta_т$, %**
Напряжение	U20	0…20	100	± 0,2	± 0,25
	U50	0…50			
	U100	0…100			
	U1V	0…1000			
Тип первичного преобразователя (датчика)	**Условное обозначение**	**Диапазон измерений, мА**	**Входное напряжение между клеммами I+ и I-, мВ, не более**	**$\delta_ц$, %**	**$\delta_т$, %**
Ток	t05	0…5	500	± 0,2	± 0,25
	t420	4…20	2000		
	t020	0…20	2000		
Тип первичного преобразователя (датчика)	**Условное обозначение**	**Диапазон измерений, Ом**	**Ток через измеряемое сопротивление, мА[1)]**	**$\delta_ц$, %**	**$\delta_т$, %**
Сопротивление	rr	0…320	0,2	± 0,2	± 0,25

[1)] Справочный параметр.
[2)] $\delta_ц$, $\delta_т$ — пределы основной приведенной погрешности по цифровому и токовому выходам.
[3)] R_{100} и R_0 — значения сопротивления из НСХ при 100 и 0 °С соответственно.
[4)] α — температурный коэффициент термопреобразователя сопротивления.
[5)] В скобках указаны типы термопар по МЭК 60584-3.
[6)] С учетом погрешности компенсации температуры холодного спая термопары.

2.2 Цифровой канал регулятора преобразует измеряемый сигнал в:

— цифровой код для вывода значений на индикатор;
— цифровые значения, передаваемые по протоколу MODBUS по интерфейсам RS-485 или RS-232.

2.3 Компенсация температуры холодного спая термопар обеспечивается в диапазоне температур окружающего воздуха:

— от минус 10 до плюс 50 °С при измерении сигналов от термопар типов ТЖК (J), ТХК (L), ТХА (K) и ТПП (S);
— от 0 до 50 °С при измерении сигналов от термопар типов ТПР (B), ТВР (A-1).

Таблица 4 — Технические характеристики токового выхода

Параметр	Значение
Функциональная зависимость величины выходного сигнала силы постоянного тока от входного измеряемого параметра (выбирается пользователем)	линейная, корнеизвлекающая
Пределы допускаемых основных приведенных погрешностей с линейной зависимостью	см. таблицу 3
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности корнеизвлечения, %	± 0,1
Сопротивление нагрузки токового выхода для диапазона 0…5 мА, Ом	не более 1500
Сопротивление нагрузки токового выхода 4…20 мА, 0…20 мА, Ом	не более 400

Таблица 5 — Технические характеристики интерфейсов RS-485 и RS-232

Параметр	Значение
Скорости обмена по интерфейсам, Кбит/с (выбирается пользователем)	2,4; 4,8; 9,6; 19,2; 38,4; 57,6; 115,2
Диапазон сетевых адресов (выбирается пользователем)	1…255
Протокол обмена	MODBUS RTU
Длина кабеля, м: — интерфейс RS-485 — интерфейс RS-232	 не более 1200 не более 10

Таблица 6 — Технические характеристики встроенного источника питания

Параметр	Значение
Выходное напряжение, В	24
Отклонение выходного напряжения, %	не более 0,2
Амплитуда пульсации выходного напряжения, В	не более 0,1
Максимальный ток нагрузки, мА	26
Ток срабатывания защиты, мА	не более 40
Ток короткого замыкания, мА	не более 20
Изменение выходного напряжения, вызванное изменением температуры окружающего воздуха, %	не более 0,1
Изменение выходного напряжения, вызванное воздействием вибрации, %	не более 0,2

2.4 Пределы основной допускаемой приведенной погрешности срабатывания сигнализации и управления, не более пределов основной допускаемой приведенной погрешности.

2.5 Пределы дополнительной допускаемой приведенной погрешности токового и цифрового выходов, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от нормальной до любой температуры в пределах рабочего диапазона температур на каждые 10 °С, не более пределов основной допускаемой приведенной погрешности.

2.6 Пределы дополнительной допускаемой погрешности токового и цифрового выходов, вызванной воздействием повышенной влажности, не более пределов основной допускаемой приведенной погрешности.

2.7 Пределы дополнительной допускаемой погрешности токового и цифрового выходов, вызванной изменением напряжения питания в рабочем диапазоне не более 0,5 предела основной допускаемой приведенной погрешности.

2.8 Сопротивление изоляции между объединенными клеммами К1, К2, К3, К4, $-I_{вых}$, $+I_{вых}$, +24 В, –24 В, 220 В (в зависимости от исполнения) и клеммой «⏚» не менее 40 МОм при температуре окружающего воздуха (23 ± 5) °С и относительной влажности до 80 %.

2.9 Изоляция электрических цепей регулятора выдерживает при температуре (23 ± 2) °С и относительной влажности до 90 % в течение 1 минуты действие испытательного напряжения синусоидальной формы с частотой от 45 до 65 Гц:

— 100 В между объединенными клеммами К1, К2, К3, К4, $-I_{вых}$, $+I_{вых}$, +24 В, –24 В (в зависимости от исполнения) и клеммой «⏚»;
— 1,5 кВ между объединенными клеммами 220 В и клеммой «⏚».

2.10 При работе с регулятором должны соблюдаться меры защиты от воздействия зарядов статического электричества.

3 ОБОЗНАЧЕНИЕ ПРИ ЗАКАЗЕ

Пример обозначения при заказе:

МИР-7200	Г	3	1	2	1	03	_	В	(0…100)%	360	ГП
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**

где 1 — наименование;

2 — вариант исполнения каналов коммутации:
- А — оптосимистор — коммутация переменного тока 0,3 А, 250 В;
- Б — оптореле — коммутация постоянного и переменного тока 4,5 А, 20 В;
- В — оптореле — коммутация постоянного и переменного тока 240 мА, 400 В;
- Г — реле — коммутация постоянного тока до 15 А напряжения до 30 В, но не более 240 Вт или переменного тока до 15 А напряжения до 250 В, но не более 2770 В·А;
- символ отсутствует — нет каналов коммутации;

3 — вариант исполнения по типу измеряемых сигналов:
- 1 — сила и напряжение постоянного тока;
- 2 — сопротивление и сигналы от термопреобразователей сопротивлений (и силы постоянного тока для исполнения DIN с пятью каналами коммутации);
- 3 — сила и напряжение постоянного тока, сопротивление, сигналы от термопреобразователей сопротивления и сигналы от термопар;

4 — наличие токового выхода:
- 0 — токового выхода нет;
- 1 — токовый выход;

5 — наличие интерфейса:
- 0 — интерфейса нет;
- 1 — интерфейс RS-232;
- 2 — интерфейс RS-485;

6 — наличие встроенного источника питания:
- 0 — встроенного источника питания нет;
- 1 — встроенный источник питания;

7 — вариант конструктивного исполнения:
- DIN — исполнение корпуса с установкой на DIN-рейку или на стену;
- 01 — исполнение корпуса с установкой в щит;
- 02 — исполнение корпуса с установкой в щит;
- 03 — исполнение корпуса с установкой в щит;

8 — количество каналов коммутации (только для исполнения DIN):
- символ отсутствует — три канала коммутации;
- 5 — пять каналов коммутации;

9 — ориентация установки регулятора (только для исполнения 03):
- В — вертикальная;
- Г — горизонтальная;

10 — исполнение передней панели регулятора в формате (X…Y) Z, где X — нижний предел измерения, Y — верхний предел измерения, Z — единицы измерения (для исполнения 02, 03);

11 — дополнительная технологическая наработка до 360 часов;
12 — наличие госповерки.

Примечания:

- исполнение с пятью каналами коммутации возможно только в конфигурации МИР-7200-Г-2-0-2-0-DIN-5;
- по заказу поставляется преобразователь интерфейсов ЭнИ-402 (USB — RS-485);
- по заказу поставляется DIN-рейка NS35\7,5.

4 УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

4.1 Регулятор выполнен в пластмассовом или металлическом корпусе и имеет два исполнения по способу монтажа: для крепления на DIN-рейку или стену и для монтажа в щит.

4.2 Исполнение DIN.

На передней панели расположены: два четырёхразрядных семисегментных светодиодных индикатора, три светодиодных индикатора состояния каналов коммутации, кнопки управления, разъем последовательных интерфейсов RS-232 или RS-485 (по заказу), клеммники подключения измерительной цепи, токового выхода (по заказу), напряжения питания, встроенного блока питания (по заказу), трех каналов коммутации (по заказу).

4.3 Исполнение DIN с пятью каналами коммутации.

На передней панели расположены: два четырёхразрядных семисегментных светодиодных индикатора, пять светодиодных индикаторов состояния каналов коммутации, кнопки управления, клеммники подключения измерительной цепи, последовательного интерфейса RS-485, напряжения питания, пяти каналов коммутации.

4.4 Щитовое исполнение 01.

4.4.1 На передней панели расположены: два четырёхразрядных семисегментных светодиодных индикатора, три светодиодных индикатора состояния каналов коммутации, кнопки управления.

4.4.2 На задней панели расположены: разъемы последовательных интерфейсов RS-232 или RS-485 (по заказу), токового выхода (по заказу), подключения измерительной цепи, напряжения питания, встроенного блока питания (по заказу), трех каналов коммутации (по заказу).

4.5 Щитовое исполнение 02 и 03.

4.5.1 На передней панели расположены: линейный аналого-дискретный светодиодный трехцветный индикатор (гистограмма), четырёхразрядный семисегментный светодиодный индикатор, два светодиодных индикатора состояния реле каналов коммутации, кнопки управления.

4.5.2 На задней панели расположены: разъемы напряжения питания, двух каналов коммутации (по заказу), встроенного блока питания (по заказу), последовательных интерфейсов RS-232 или RS-485 (по заказу), токового выхода (по заказу), клеммник подключения измерительной цепи.

4.6 Внешний вид и габаритные размеры регуляторов приведены в приложении А.

4.7 Функциональные схемы регуляторов приведены на рисунках 1, 2, 3.

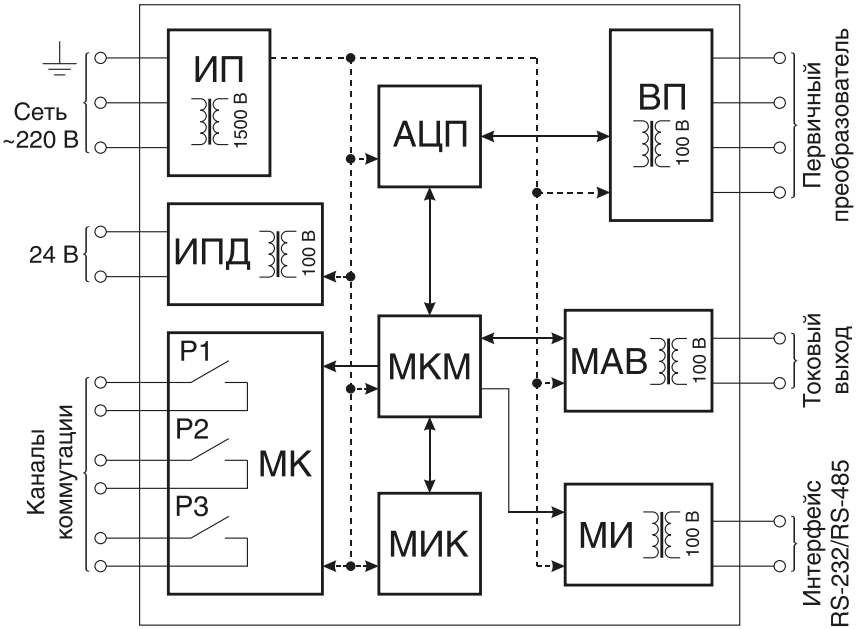


Рисунок 1 — Функциональная схема регуляторов в исполнении DIN и 01

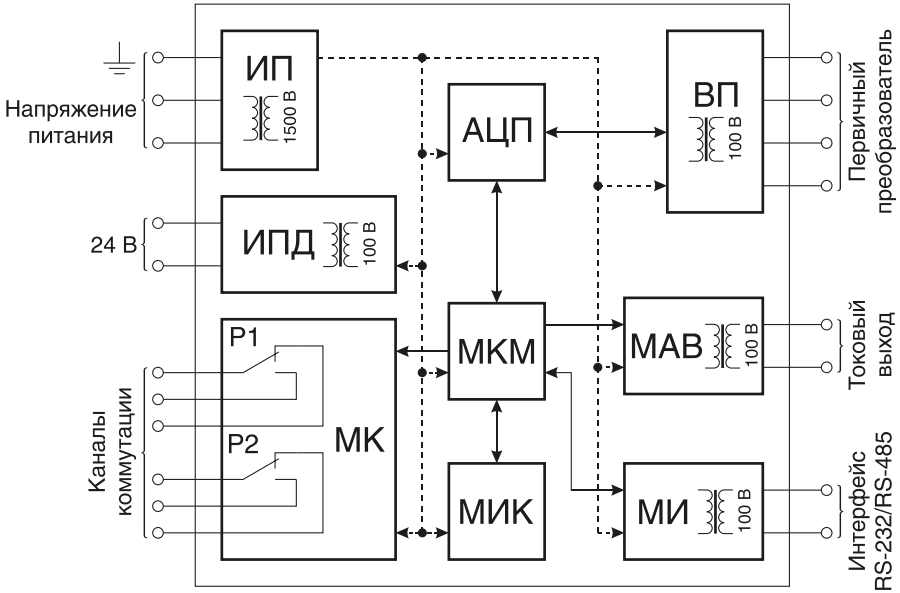


Рисунок 2 — Функциональная схема регулятора в исполнении 02 и 03

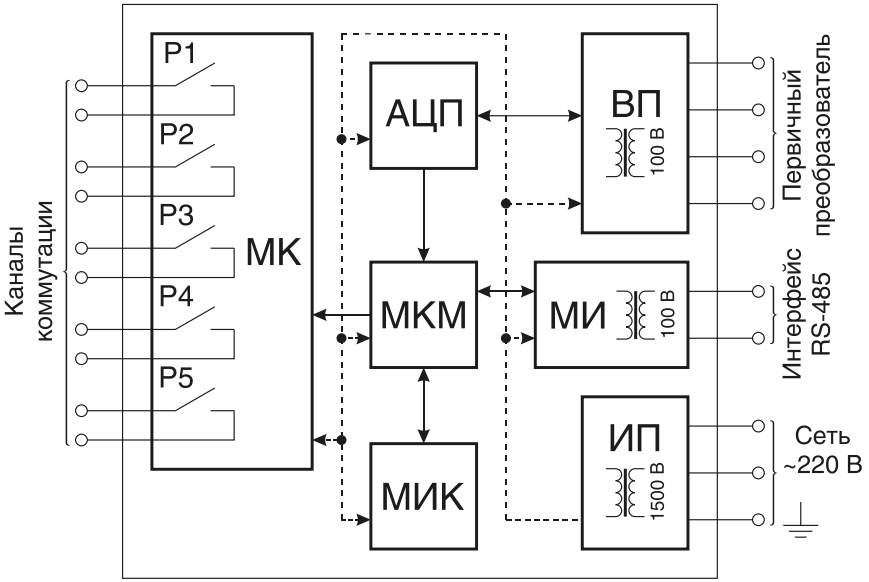


Рисунок 3 — Функциональная схема регулятора в исполнении DIN с пятью каналами коммутации

4.7.1 Источник питания (далее ИП) преобразует сетевое напряжение 220 В частотой 50 Гц (напряжение постоянного тока 12…36 В для исполнения 03) в стабилизированные напряжения постоянного тока, необходимые для питания узлов регулятора.

4.7.2 Встроенный источник питания датчика с функциями защиты (далее ИПД) формирует напряжение постоянного тока 24 В, предназначенное для питания внешних цепей.

4.7.3 Входной преобразователь (далее ВП) обеспечивает преобразование значения входного сигнала в напряжение, согласованное по диапазону с входным напряжением аналого-цифрового преобразователя (далее АЦП).

4.7.4 АЦП преобразует напряжение с выхода ВП в цифровой код.

4.7.5 Модуль индикации и клавиатуры (далее МИК), обеспечивает индикацию режимов работы и взаимодействие с помощью кнопок управления.

4.7.6 Модуль коммутации (далее МК) обеспечивает коммутацию внешних цепей регулирования. Состояние каналов коммутации зависит от значения измеренного сигнала и уставок, задаваемых пользователем при эксплуатации.

4.7.7 Модуль аналогового выхода (далее МАВ) обеспечивает формирование выходного тока.

4.7.8 Модуль интерфейса (далее МИ) обеспечивает гальваническую развязку и согласование уровней микроконтроллерного модуля (далее МКМ) и последовательного интерфейса связи.

4.7.9 МКМ управления обеспечивает:

— расчет текущего значения измеряемого параметра по значению кода АЦП;
— взаимодействие с МИК;

— управление МК;
— управление ВП;
— управление модулем МАВ;
— связь через МИ по интерфейсу RS-232 или RS-485 с компьютером.

МКМ имеет гальваническую развязку с модулем МАВ, каналами коммутации и цепями интерфейса RS-232 или RS-485.

5 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

5.1 К работе с регулятором должны допускаться лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности при работе с установками напряжением до 1000 В, ознакомленные с настоящим Руководством по эксплуатации.

5.2 Обслуживающему персоналу запрещается работать без проведения инструктажа по технике безопасности.

5.3 По способу защиты человека от поражения электрическим током регулятор относится к классу 01 по ГОСТ 12.2.007.0.

5.4 Работы по монтажу и демонтажу должны производиться при выключенном напряжении питания.

5.5 Регуляторы должны быть соединены с контуром заземления.

6 МОНТАЖ

6.1 В зимнее время ящики с регуляторами следует распаковывать в отапливаемом помещении не менее чем через 8 часов после внесения их в помещение.

6.2 Прежде чем приступить к монтажу регулятора, необходимо его осмотреть. При этом необходимо проверить соответствие маркировки, отсутствие вмятин и видимых механических повреждений корпуса.

6.3 Регулятор монтируется в щите, на DIN-рейке или стене в зависимости от исполнения. Место установки регулятора должно быть удобно для проведения монтажа, демонтажа и обслуживания.

6.4 Регулятор исполнения DIN крепится на DIN-рейку с помощью специальной защелки в соответствии с рисунком 4 или на стену в соответствии с рисунком 5.

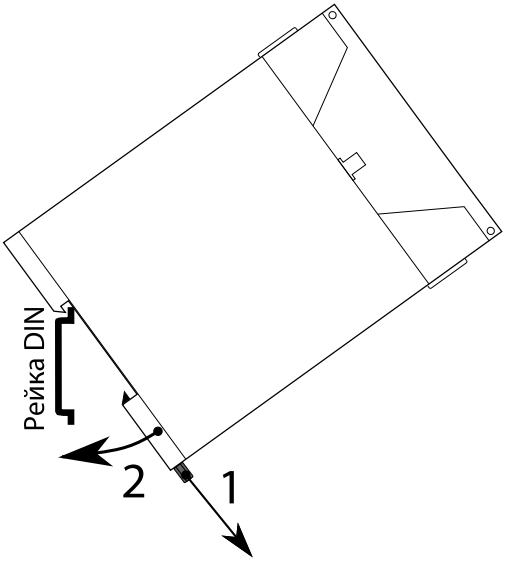
6.5 Регулятор исполнения 01 устанавливается в отверстие в щите, выполненное в соответствии с разметкой, приведенной в приложении А и фиксируется с помощью крепежных скоб и винтов в соответствии с рисунком 6.

6.6 Регулятор исполнения 02 и 03 устанавливаются в отверстие в щите, выполненное в соответствии с разметкой, приведенной в приложении А и фиксируется с помощью монтажной рамки, шпилек или винтов в соответствии с рисунками 7, 8.

6.7 Регулятор исполнения 03 позволяет произвести монтаж в щит в горизонтальной и вертикальной ориентации.

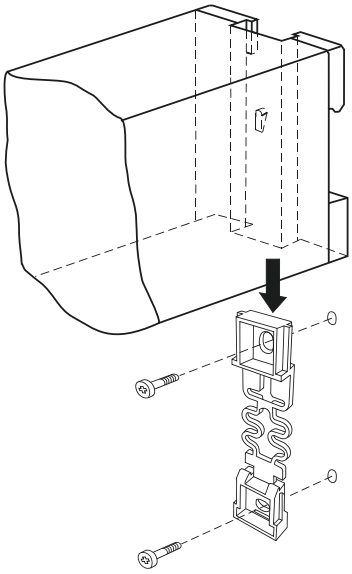
6.8 Монтаж внешних соединений регулятора должен производиться в соответствии со схемами подключения, приведенными в приложении Б.

6.9 Подключение регулятора производить отверткой с размерами шлица 0,6×2,8 мм (7810-0966 по ГОСТ 17199-88). Момент затяжки винтов 0,5 Н·м.



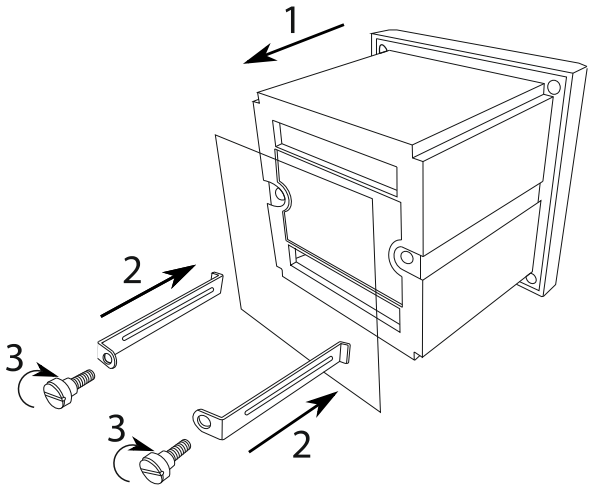
1 — отодвинуть защелку вниз;
2 — установить регулятор на DIN-рейку, отпустить защелку.

Рисунок 4 — Монтаж регулятора исполнения DIN на DIN-рейку



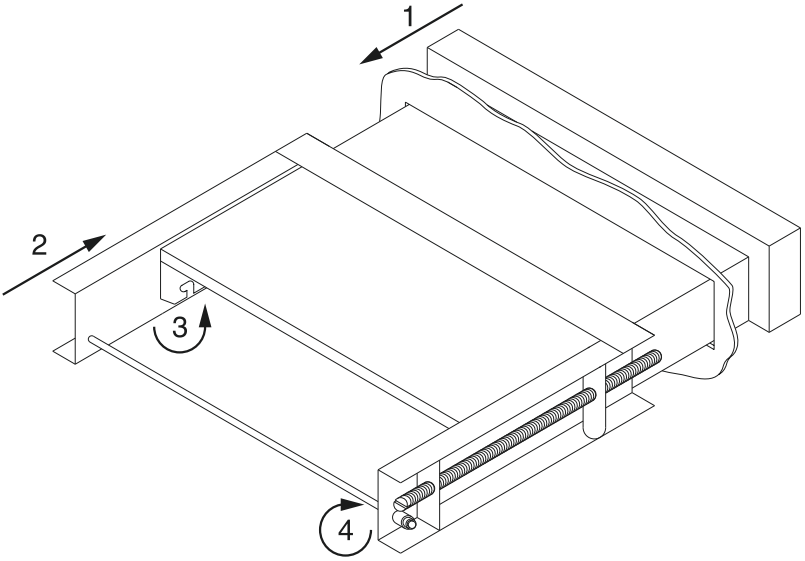
1 — снять защелку с регулятора;
2 — закрепить защелку к стене;
3 — установить регулятор на защелку.

Рисунок 5 — Монтаж регулятора исполнения DIN на стену



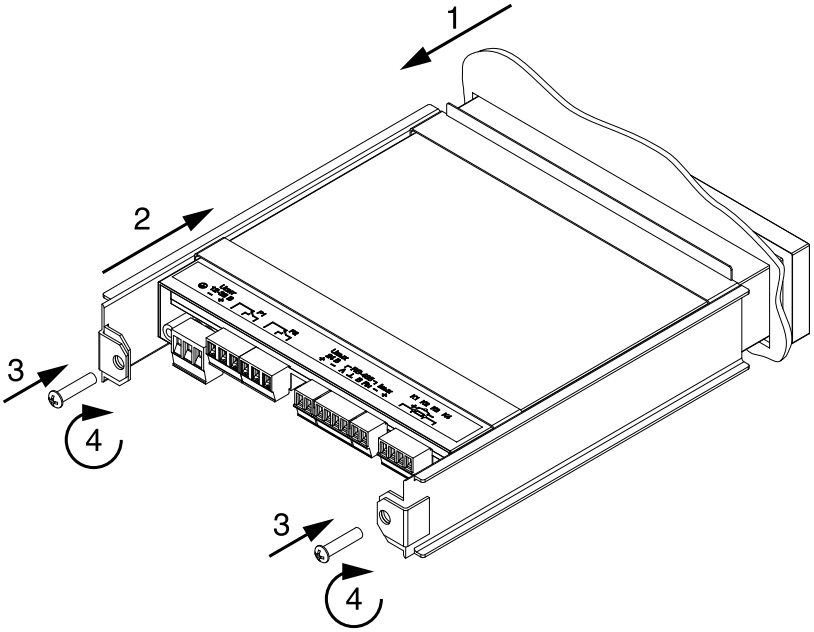
1 — установить регулятор в отверстие в щите;
2 — установить крепежные скобы;
3 — зафиксировать положение регулятора в щите с помощью винтов.

Рисунок 6 — Монтаж регулятора исполнения 01 в щит



1 — установить регулятор в отверстие в щите;
2 — установить крепежную рамку;
3 — завести стержень монтажной рамки в паз;
4 — зафиксировать положение регулятора в щите с помощью шпилек.

Рисунок 7 — Монтаж регулятора исполнения 02 в щит



1 — установить регулятор в отверстие в щите (перед установкой вложить уплотнительный шнур (входит в комплект поставки) в паз на обратной стороне лицевой панели);
2 — установить крепежную рамку;
3 — установить винты;
4 — зафиксировать положение регулятора в щите с помощью винтов.

Рисунок 8 — Монтаж регулятора исполнения 03 в щит

7 ПОДГОТОВКА К ЭКСПЛУАТАЦИИ

7.1 Перед включением регулятора убедиться в соответствии его установки и монтажа указаниям, изложенным в разделах 5, 6. Изучить настоящее Руководство по эксплуатации.

7.2 При подаче напряжения питания включается индикатор, регулятор переходит в режим измерения. Регулятор будет находиться в режиме индикации, установленном перед выключением.

7.3 Особенности включения регулятора в исполнении DIN с пятью каналами коммутации приведены в приложении Г.

7.4 После этого необходимо произвести настройку регулятора в соответствии с разделом 8.

7.5 Описание процесса настройки регулятора с помощью ПК приведены в «Руководство по работе с программой «Конфигуратор МИР-7200». Руководство пользователя. ЭИ.98.00.000РП (ЭИ.133.00.000РП, ЭИ.165.00.000РП)», записанные на диск с ПО.

7.6 Программы для настройки и конфигурирования регуляторов с помощью ПК «Конфигуратор МИР-7200» входят в комплект поставки и записаны на диск с ПО.

8 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

8.1 Индикация и управление

8.1.1 Исполнение DIN и 01.

8.1.1.1 На передней панели регуляторов исполнения DIN и 01 расположены два четырёхразрядных семисегментных светодиодных индикатора «Данные» и «Режим» (далее индикатор), три (пять для исполнения DIN с пятью каналами коммутации) светодиодных индикатора «Р», четыре кнопки управления.

8.1.1.2 Индикатор «Данные» индицирует:

- числовые значения измеряемого параметра в режиме измерения;
- буквенно-цифровые наименования пунктов меню в режиме конфигурирования регулятора кнопками передней панели;
- буквенно-цифровые сообщения о состоянии регулятора в аварийных ситуациях — сообщения об ошибках.

8.1.1.3 Индикатор «Режим» индицирует:

- тип входного сигнала или первичного преобразователя в режиме измерения;
- числовое значение уставок срабатывания одного из каналов коммутации;
- буквенно-цифровые значения параметров в режиме конфигурирования регулятора кнопками передней панели;
- буквенно-цифровые наименования пунктов меню в режиме конфигурирования регулятора кнопками передней панели;
- буквенно-цифровые сообщения о состоянии регулятора в аварийных ситуациях — сообщения об ошибках.

8.1.1.4 Светодиодные индикаторы «Р1»; «Р2»; «Р3» («Р1»; «Р2»; «Р3», «Р4», «Р5» для исполнения DIN с пятью каналами коммутации) на передней панели регулятора индицируют состояния реле каналов коммутации:

- индикатор светится — реле включено;
- индикатор не святится — реле выключено.

8.1.1.5 Кнопки управления:

- возврат — перевода регулятора из режима конфигурирования в режим измерения, возврата в верхнее меню из подменю, отмены режима изменения значения параметра;
- назад и вперед — в режиме конфигурирования для выбора изменяемого параметра (пункта меню) и выбора значений параметров в направлении назад или вперед соответственно. При удержании кнопок в нажатом положении при выборе значений параметров происходит непрерывное изменение параметра, скорость изменения увеличивается со временем удержания кнопок. В режиме измерения кнопки не влияют на работу регулятора;
- ввод — ввод регулятора в режим конфигурирования, входа в подменю из меню, ввода в режим изменения значения параметра, запись в память измененного значения параметра.

8.1.2 Исполнение 02 и 03.

8.1.2.1 На передней панели регулятора исполнения 02 и 03 расположены линейный аналого-дискретный светодиодный трехцветный индикатор (далее

линейный индикатор), четырёхразрядный семисегментный светодиодный индикатор (далее цифровой индикатор), два светодиодных индикатора состояния реле каналов коммутации «Р1» и «Р2», четыре кнопки управления.

8.1.2.2 Линейный индикатор отображает:

- значения измеряемого параметра в виде горизонтальной линейки;
- цветовую индикацию уставок;
- цветовую индикацию превышения установленного нижнего и верхнего пределов измеряемого параметра.

8.1.2.3 Светодиодные индикаторы «Р1» и «Р2» на передней панели регулятора индицируют состояние реле каналов коммутации:

- индикатор светится — реле включено;
- индикатор не святится — реле выключено.

8.1.2.4 Цифровой индикатор отображает:

- числовые значения измеряемого параметра в режиме измерения;
- числовое значение уставок срабатывания одного из каналов коммутации;
- буквенно-цифровые значения параметров в режиме конфигурирования регулятора кнопками передней панели;
- буквенно-цифровые наименования пунктов меню в режиме конфигурирования регулятора кнопками передней панели;
- буквенно-цифровые сообщения о состоянии регулятора в аварийных ситуациях — сообщения об ошибках.

8.1.2.5 Кнопки управления работают аналогично кнопкам исполнения DIN и 01 (см. п. 8.1.1.5).

8.2 Настройка регулятора

8.2.1 Для настройки регулятора необходимо перейти в режим настройки параметров.

8.2.1.1 Для входа в режим настройки параметров нажмите кнопку ↵.

8.2.1.2 При установленном пароле для защиты от случайного изменения параметров регулятора на индикаторе «Данные» (для исполнения DIN и 01) появится сообщение PASS, на индикаторе «Режим» (для исполнения DIN и 01) и цифровом индикаторе (для исполнения 02 и 03) приглашение ввода пароля 0.

8.2.1.3 Кнопками « и » установите значение первого символа пароля и подтвердите выбор нажатием кнопки ↵. Аналогично введите оставшиеся три символа пароля.

8.2.1.4 В случае успешного ввода пароля на индикаторе «Данные» (для исполнения DIN и 01) появится сообщение SEt, на индикаторе «Режим» (для исполнения DIN и 01) и цифровом индикаторе (для исполнения 02 и 03) YES. Нажмите кнопку ↵ и приступите к настройкам параметров регулятора (см. пп. 8.2.2—8.2.6).

8.2.1.5 В случае неудачного ввода пароля на индикаторе «Данные» (для исполнения DIN и 01) появится сообщение SEt, на индикаторе «Режим» (для исполнения DIN и 01) и цифровом индикаторе (для исполнения 02 и 03)

Err. Нажмите кнопку ⇤ для возврата в режим измерения и повторите попытку ввода пароля (см. пп. 8.2.1.2—8.2.1.4) или кнопку ↵ для просмотра установленных параметров регулятора.

8.2.1.6 При отсутствии пароля для защиты от случайного изменения параметров регулятора на индикаторе «Данные» (для исполнения DIN и 01) появится сообщение SEt, на индикаторе «Режим» (для исполнения DIN и 01) и цифровом индикаторе (для исполнения 02 и 03) условное обозначение первого параметра регулятора dAt. Приступите к настройкам параметров регулятора (см. пп. 8.2.2—8.2.7).

8.2.2 Кнопками « и » установите на индикаторе «Режим» (для исполнения DIN и 01) и цифровом индикаторе (для исполнения 02 и 03) условное обозначение необходимого параметра.

8.2.3 Нажмите кнопку ↵. На индикаторе «Данные» (для исполнения DIN и 01) появится условное обозначение выбранного параметра, на индикаторе «Режим» (для исполнения DIN и 01) и цифровом индикаторе (для исполнения 02 и 03) значение выбранного параметра.

8.2.4 Для входа в режим изменения параметра нажмите кнопку ↵. На индикаторе «Данные» (для исполнения DIN и 01) начнет мигать условное обозначения параметра, на цифровом индикаторе (для исполнения 02 и 03) начнет мигать значение параметра.

8.2.5 Кнопками « и » установите на индикаторе «Режим» (для исполнения DIN и 01) и цифровом индикаторе (для исполнения 02 и 03) необходимое значение параметра. Подтвердите изменение кнопкой ↵, отмену изменения параметра кнопкой ⇤. Регулятор перейдет в режим просмотра значения выбранного параметра.

8.2.6 Для возврата в режим выбора параметра регулятора нажмите кнопку ⇤, для возврата в режим измерения дважды нажмите кнопку ⇤.

8.2.7 Произведите настройку остальных параметров согласно пп. 8.2.2—8.2.6.

8.2.8 Параметры, доступные для изменения, и значения параметров приведены в таблицах 7; 8; 9.

Таблица 7 — Параметры меню регулятора исполнения DIN и 01

Условное обозначение	Наименование	Допустимое значение	Заводская установка
dAt	Тип первичного преобразователя	Таблица 3	rr
US_1	Уставка порога срабатывания порогового устройства 1 (далее ПУ)	Диапазон значений измеряемого параметра	0,0
GS_1	Гистерезис уставки ПУ 1		0,1
US_2	Уставка порога срабатывания ПУ 2		0,0
GS_2	Гистерезис уставки ПУ 2		0,1
US_3	Уставка порога срабатывания ПУ 3		0,0
GS_3	Гистерезис уставки ПУ 3		0,1
Lc	Схема подключения термопреобразователей сопротивления	0 — двухпроводная; 1 — двухпроводная с компенсацией; 2 — трехпроводная; 3 — четырехпроводная	3
rLin	Сопротивление двухпроводной линии связи для схемы подключения «двухпроводная с компенсацией» (активен только для термопреобразователей сопротивления и измерения сопротивления 0…320 Ом)	0…100 Ом	0
C_HS	Управление диапазоном измерения и преобразования, описание диапазонов приведено в таблице 10. Примеры настройки приведены в п. 8.2.11	0 — входной полный; 1 — входной заданный; 2 — условный полный; 3 — условный заданный	0
CutE	Сигнализация обрыва цепи датчика (только для термопар)	0 — выключена; 1 — включена	1
UF	Количество знаков после запятой, выводимой на индикатор	0, 1, 2, 3	3
dPLo	Минимум диапазона измерения для диапазонов «входной заданный» и «условный заданный» (см. таблицу 10)	Диапазон значений измеряемого параметра	0
dPHi	Максимум диапазона измерения для диапазонов «входной заданный» и «условный заданный» (см. таблицу 10)	Диапазон значений измеряемого параметра	320
Ind	Сообщения индикатора «Режим» в режиме измерения	0 — индикатор выключен; 1 — уставка 1; 2 — уставка 2; 3 — уставка 3; 4 — тип первичного преобразователя; 5 — температура регулятора	4
ndt	Количество измеренных значений для усреднения результатов измерения («1» — каждое измеренное значение выводится на индикатор, «30» — выводится на индикатор значение, усредненное по 30 результатам измерения)	1…30	8
Addr	Адрес регулятора в сети	1…255	1

Продолжение таблицы 7

Условное обозначение	Наименование	Допустимое значение	Заводская установка
SPd	Скорость передачи данных по интерфейсу RS-485	2400 — 2,4 Кбит/с; 4800 — 4,8 Кбит/с; 9600 — 9,6 Кбит/с; 1920 — 19,2 Кбит/с; 3840 — 38,4 Кбит/с; 5760 — 57,6 Кбит/с; 1152 — 115,2 Кбит/с	1920
Ptr	Протокол обмена по RS-485	0 — MODBUS	0
PSS 1	Ввод значений пароля (при значении 0000 защита паролем не включена)	0000…9999	Не установлен
rL	Логика работы каналов коммутации		
rL 1	Логика работы канала коммутации 1 (подменю)		
rL2	Логика работы канала коммутации 2 (подменю)		
rL3	Логика работы канала коммутации 3 (подменю)		
rL .J	Логика работы канала коммутации i, при поступлении сигнала Sj от ПУ j или датчика обрыва С (i=1...3, j=1…3, С), см. п. 8.4.7	0 — выключено; 1 — прямая логика работы; 2 — инверсная логика работы	0
IOdP	Режим токового выхода	0 — 0…20 мА; 1 — 4…20 мА; 2 — 0…5 мА; 3 — выключен	1
Sqrt	Функция корнеизвлечения при формировании выходного тока	0 — выключена; 1 — включена	0
IoLo	Минимальное значение отображения для диапазонов «условный полный» и «условный заданный» (см. таблицу 10)	–999…+9998	0
IoHi	Максимальное значение отображения для диапазонов «условный полный» и «условный заданный» (см. таблицу 10)	–998…+9999	100
I_En	Фиксированный режим токового выхода. При включении фиксированного режима формирователь выходного тока переводится в режим источника тока, значение которого в диапазоне 0,00...20,00 мА задается параметром Icod	0 — выключен; 1 — включен	0
Icod	Значение генерируемого тока токового выхода (при включенном фиксированном режиме)	0,00…20,00 мА	0,00
C_CJ	Компенсация температуры холодного спая термопары	0 — выключена; 1 — включена	1

Таблица 8 — Параметры меню регулятора исполнения 02 и 03

Условное обозначение	Наименование	Допустимое значение	Заводская установка
dAt	Тип первичного преобразователя	Таблица 3	гг
Lc	Схема подключения термопреобразователей сопротивления	0 — двухпроводная; 1 — двухпроводная с компенсацией; 2 — трехпроводная; 3 — четырехпроводная	3
rLin	Сопротивление двухпроводной линии связи для схемы подключения «двухпроводная с компенсацией» (активен только для термопреобразователей сопротивления и измерения сопротивления 0…320 Ом)	0…100 Ом	0
CutE	Сигнализация обрыва цепи датчика (только для термопар, влияет на индикацию, для исполнения 02 и 03 невозможно назначить на каналы коммутации)	0 — выключена; 1 — включена.	1
UF	Количество знаков после запятой, выводимой на индикатор	0, 1, 2, 3	3
C_HS	Управление диапазоном измерения и преобразования, описание диапазонов приведено в таблице 10. Примеры настройки приведены в п. 8.2.11	0 — входной полный; 1 — входной заданный; 2 — условный полный; 3 — условный заданный.	0
dPLo	Минимум диапазона измерения для диапазонов «входной заданный» и «условный заданный» (см. таблицу 10)	Диапазон значений измеряемого параметра	0
dPH,	Максимум диапазона измерения для диапазонов «входной заданный» и «условный заданный» (см. таблицу 10)	Диапазон значений измеряемого параметра	320
IoLo	Минимальное значение отображения для диапазонов «условный полный» и «условный заданный» (см. таблицу 10)	–999...+9998	0
IoH,	Максимальное значение отображения для диапазонов «условный полный» и «условный заданный» (см. таблицу 10)	–998...+9999	100
Ind	Сообщения индикатора в режиме измерения	0 — результаты измерения; 1 — уставка 1; 2 — уставка 2; 4 — температура регулятора	0
ndt	Количество измеренных значений для усреднения результатов измерения («1» — каждое измеренное значение выводится на индикатор, «30» — выводится на индикатор значение, усредненное по 30 результатам измерения)	1…30	8
IOdP	Режим токового выхода	0 — выключен; 1 — 0…5 мА; 2 — 0…20 мА; 3 — 4…20 мА	3
Sqrt	Функция корнеизвлечения при формировании выходного тока	0 — выключена; 1 — включена	0

Продолжение таблицы 8

Условное обозначение	Наименование	Допустимое значение	Заводская установка
I_En	Фиксированный режим токового выхода. При включении фиксированного режима формирователь выходного тока переводится в режим источника тока, значение которого в диапазоне 0,00...20,00 мА задается параметром Icod	0 — выключен; 1 — включен	0
Icod	Значение генерируемого тока токового выхода (при включенном фиксированном режиме)	0,00...20,00 мА	0,00
C_CJ	Компенсация температуры холодного спая термопары	0 — выключена; 1 — включена	1
Addr	Адрес регулятора в сети	1…255	1
SPd	Скорость передачи данных по интерфейсу RS-485	2400 — 2,4 Кбит/с; 4800 — 4,8 Кбит/с; 9600 — 9,6 Кбит/с; 1920 — 19,2 Кбит/с; 3840 — 38,4 Кбит/с; 5760 — 57,6 Кбит/с; 1152 — 115,2 Кбит/с	1920
PSSI	Ввод значений пароля (при значении 0000 защита паролем не включена)	0000…9999	Не установлен
Ptr	Протокол обмена по RS-485	0 — MODBUS	0
Lt	Режим работы линейного индикатора. Описание режимов работы приведены в п. 8.2.10.	Таблица 11	AHA
LP	Вид отображения линейного индикатора. Внешний вид индикатора приведены в п. 8.2.9	0 — риска; 1 — столбик	1
LA	Уровень яркости линейного индикатора	1…16	16
Ld	Уровень яркости цифрового индикатора	1…16	16
rL1	Логика работы канала коммутации 1, при поступлении сигнала от порогового устройства 1 (далее ПУ), см. п. 8.4.7	0 — выключено; 1 — прямая логика работы; 2 — инверсная логика работы	0
rL2	Логика работы канала коммутации 2, при поступлении сигнала от ПУ 2, см. п. 8.4.7	0 — выключено; 1 — прямая логика работы; 2 — инверсная логика работы	0
US_1	Уставка порога срабатывания ПУ 1	Диапазон значений измеряемого параметра	20 % диапазона измерения
GS_1	Гистерезис уставки ПУ 1		0,1
US_2	Уставка порога срабатывания ПУ 2		80 % диапазона измерения
GS_2	Гистерезис уставки ПУ 2		0,1

Таблица 9 — Параметры меню регулятора исполнения DIN с пятью каналами коммутации

Условное обозначение	Наименование	Допустимое значение	Заводская установка
dAt	Тип первичного преобразователя	Таблица 3	rr
US_1	Уставка порога срабатывания порогового устройства (далее ПУ) 1	Диапазон значений измеряемого параметра	0,0
GS_1	Гистерезис уставки ПУ 1	0,1…1,0	0,1
US_2	Уставка порога срабатывания ПУ 2	Диапазон значений измеряемого параметра	0,0
GS_2	Гистерезис уставки ПУ 2	0,1…1,0	0,1
US_3	Уставка порога срабатывания ПУ 3	Диапазон значений измеряемого параметра	0,0
GS_3	Гистерезис уставки ПУ 3	0,1…1,0	0,1
US_4	Уставка порога срабатывания ПУ 4	Диапазон значений измеряемого параметра	0,0
GS_4	Гистерезис уставки ПУ 4	0,1…1,0	0,1
US_5	Уставка порога срабатывания ПУ 5	Диапазон значений измеряемого параметра	0,0
GS_5	Гистерезис уставки ПУ 5	0,1…1,0	0,1
Lc	Схема подключения термопреобразователей сопротивления	0 — двухпроводная и четырехпроводная; 1 — трехпроводная; 2 — двухпроводная с компенсацией	0
rLin	Сопротивление двухпроводной линии связи для схемы подключения «двухпроводная с компенсацией» (активен только для термопреобразователей сопротивления и измерения сопротивления 0…320 Ом)	0…100 Ом	0
C_HS	Управление диапазоном измерения и преобразования, описание диапазонов приведено в таблице 10. Примеры настройки приведены в п. 8.2.11	0 — входной полный; 1 — входной заданный; 2 — условный полный; 3 — условный заданный	0
CutE	Сигнализация обрыва цепи датчика (только для термопар)	0 — включена; 1 — выключена	1
UF	Количество знаков после запятой, выводимой на индикатор	0, 1, 2, 3	3
dPLo	Минимум диапазона измерения для диапазонов «входной заданный» и «условный заданный» (см. таблицу 10)	Диапазон значений измеряемого параметра	0
dPHi	Максимум диапазона измерения для диапазонов «входной заданный» и «условный заданный» (см. таблицу 10)	Диапазон значений измеряемого параметра	320
Ind	Сообщения индикатора «Режим» в режиме измерения	0 — индикатор выключен; 1 — уставка 1; 2 — уставка 2; 3 — уставка 3; 4 — уставка 4; 5 — уставка 5; 6 — уставка 6; 7 — температура регулятора	4

Продолжение таблицы 9

Условное обозначение	Наименование	Допустимое значение	Заводская установка
Addr	Адрес регулятора в сети	1…255	1
SPd	Скорость передачи данных по интерфейсу RS-485	2400 — 2,4 Кбит/с; 4800 — 4,8 Кбит/с; 9600 — 9,6 Кбит/с; 1920 — 19,2 Кбит/с; 3840 — 38,4 Кбит/с; 5760 — 57,6 Кбит/с; 1152 — 115,2 Кбит/с	1920
PSS I	Ввод значений пароля (при значении 0000 защита паролем не включена)	0000…9999	Не установлен
rL	Логика работы канала коммутации		
rL 1	Логика работы канала коммутации 1 (подменю)		
rL 2	Логика работы канала коммутации 2 (подменю)		
rL 3	Логика работы канала коммутации 3 (подменю)		
rL 4	Логика работы канала коммутации 4 (подменю)		
rL 5	Логика работы канала коммутации 5 (подменю)		
rL i.J	Логика работы канала коммутации i, при поступлении сигнала Sj от ПУ j или датчика обрыва С (i=1...5, j=1…5, С), см. п. 8.4.7	0 — выключено; 1 — прямая логика работы; 2 — инверсная логика работы	0

Таблица 10 — Описание диапазонов измерения и преобразования

Диапазон преобразования	Описание
Входной полный	Измерение входного сигнала производится в полном диапазоне значений (в соответствие с таблицей 3). При измерении входного сигнала в полном диапазоне значений: — значение сигнала на индикаторе соответствует измеренному значению; — выходной ток изменяется в соответствии с выбранным диапазоном IOdP от верхнего до нижнего предела диапазона измерения первичного преобразователя
Входной заданный	Измерение входного сигнала производится в диапазоне, согласно заданным значениям dPLo и dPHi. При измерении входного сигнала от dPLo до dPHi: — значение сигнала на индикаторе соответствует измеренному значению; — выходной ток изменяется в соответствии с выбранным диапазоном IOdP от dPLo до dPHi

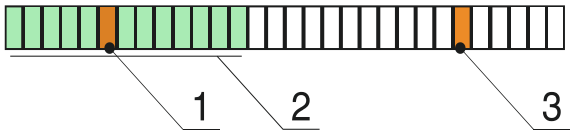
Продолжение таблицы 10

Диапазон преобразования	Описание
Условный полный	Измерение входного сигнала производится в полном диапазоне значений. При измерении входного сигнала в полном диапазоне значений: — измеренное значение сигнала для индикации на индикаторе преобразуется в диапазон, заданный значениям параметров IoLo и IoHi; — выходной ток изменяется в соответствии с выбранным диапазоном I0dP от IoLo до IoHi
Условный заданный	Измерение входного сигнала производится в диапазоне, согласно заданным значениям dPLo и dPHi. При измерении входного сигнала от dPLo до dPHi: — измеренное значение сигнала для индикации на индикаторе преобразуется в диапазон, заданный значениям параметров IoLo и IoHi; — выходной ток изменяется в соответствии с выбранным диапазоном I0dP от IoLo до IoHi

Внимание! При изменении диапазона измерения приведенная погрешность измерения исчисляется относительно полного диапазона изменения сигнала.

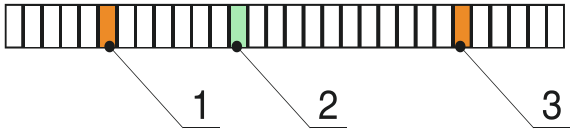
8.2.9 Регулятор исполнения 02 и 03 имеет два вида отображения (LP) линейного индикатора:

— столбик (см. рисунок 9);
— риска (см. рисунок 10).



1 — указатель уставки порогового устройства 1;
2 — указатель уровня входного сигнала;
3 — указатель уставки порогового устройства 2;

Рисунок 9 — Вид отображения линейного индикатора «столбик»



1 — указатель уставки порогового устройства 1;
2 — указатель уровня входного сигнала;
3 — указатель уставки порогового устройства 2;

Рисунок 10 — Вид отображения линейного индикатора «риска»

8.2.10 Регулятор исполнения 02 и 03 имеет девять режимов ( ) линейного индикатора, приведенных в таблице 11.

Таблица 11 — Режимы линейного индикатора (для исполнения 02)

Режим	Уровень входного сигнала	Цвет указателей сигнала			
		указатель сигнала		указатель уставки ПУ1	указатель уставки ПУ2
		риска	столбик		
Авария-Норма-Авария (АНА)					
АНА	меньше уставки ПУ1 (авария)	красный	красный	желтый	желтый
	меньше или совпадает с уставкой ПУ1 (авария)	совпадает с уставкой ПУ1	красный	к/ж	желтый
	больше или совпадает с уставкой ПУ1, но меньше уставки ПУ2 (норма)	совпадает с уставкой ПУ1	зеленый	з/ж	желтый
	больше уставки ПУ1, но меньше уставки ПУ2 (норма)	зеленый	зеленый	желтый	желтый
	больше уставки ПУ1, но меньше или совпадает с уставкой ПУ2 (норма)	совпадает уставкой ПУ2	зеленый	желтый	з/ж
	больше или совпадает с уставкой ПУ2 (авария)	совпадает уставкой ПУ2	красный	желтый	к/ж
	больше уставки ПУ2 (авария)	красный	красный	желтый	желтый
Авария-Предупреждение-Норма (АПН)					
АПН	меньше уставки ПУ1 (авария)	красный	красный	желтый	желтый
	меньше или совпадает с уставкой ПУ1 (авария)	совпадает с уставкой ПУ1	красный	к/ж	желтый
	больше или совпадает с уставкой ПУ1, но меньше уставки ПУ2 (предупреждение)	совпадает с уставкой ПУ1	желтый	желтый	желтый
	больше уставки ПУ1, но меньше уставки ПУ2 (предупреждение)	желтый	желтый	желтый	желтый
	больше уставки ПУ1, но меньше или совпадает с уставкой ПУ2 (предупреждение)	совпадает с уставкой ПУ2	желтый	желтый	желтый
	больше или совпадает с уставкой ПУ2 (норма)	совпадает с уставкой ПУ2	зеленый	желтый	з/ж
	больше уставки ПУ2 (норма)	зеленый	зеленый	желтый	желтый
Норма-Предупреждение-Авария (НПА)					
НПА	меньше уставки ПУ1 (норма)	зеленый	зеленый	желтый	желтый
	меньше или совпадает с уставкой ПУ1 (норма)	совпадает с уставкой ПУ1	зеленый	з/ж	желтый
	больше или совпадает с уставкой ПУ1, но меньше уставки ПУ2 (предупреждение)	совпадает с уставкой ПУ1	желтый	желтый	желтый
	больше уставки ПУ1, но меньше уставки ПУ2 (предупреждение)	желтый	желтый	желтый	желтый
	больше уставки ПУ1, но меньше или совпадает с уставкой ПУ2 (предупреждение)	совпадает с уставкой ПУ2	желтый	желтый	желтый
	больше или совпадает с уставкой ПУ2 (авария)	совпадает с уставкой ПУ2	красный	желтый	к/ж
	больше уставки ПУ2 (авария)	красный	красный	желтый	желтый

Продолжение таблицы 11

Режим	Уровень входного сигнала	Цвет указателей сигнала			
		указатель сигнала		указатель уставки ПУ1	указатель уставки ПУ2
		риска	столбик		
П Н А	меньше уставки ПУ1 (предупреждение)	желтый	желтый	желтый	желтый
	меньше или совпадает с уставкой ПУ1 (предупреждение)	совпадает уставкой ПУ1	желтый	желтый	желтый
	больше или совпадает с уставкой ПУ1, но меньше уставки ПУ2 (норма)	совпадает уставкой ПУ1	зеленый	з/ж	желтый
	больше уставки ПУ1, но меньше уставки ПУ2 (норма)	зеленый	зеленый	желтый	желтый
	больше уставки ПУ1, но меньше или совпадает с уставкой ПУ2 (норма)	совпадает уставкой ПУ2	зеленый	желтый	з/ж
	больше или совпадает с уставкой ПУ2 (авария)	совпадает уставкой ПУ2	красный	желтый	к/ж
	больше уставки ПУ2 (авария)	красный	красный	желтый	желтый
Авария-Норма (АН)					
А Н	меньше уставки ПУ1 (авария)	красный	красный	желтый	нет
	меньше или совпадает с уставкой ПУ1 (авария)	совпадает уставкой ПУ2	красный	к/ж	нет
	больше или совпадает с уставкой ПУ1 (норма)	совпадает уставкой ПУ2	зеленый	з/ж	нет
	больше уставки ПУ1 (норма)	зеленый	зеленый	желтый	нет
Норма-Авария (НА)					
Н А	меньше уставки ПУ2 (норма)	зеленый	зеленый	нет	желтый
	меньше или совпадает с уставкой ПУ2 (норма)	совпадает уставкой ПУ2	зеленый	нет	з/ж
	больше или совпадает с уставкой ПУ2 (авария)	совпадает уставкой ПУ2	красный	нет	к/ж
	больше уставки ПУ2 (авария)	красный	красный	нет	желтый
Норма (Н)					
Н 1	Без уставок	красный	красный	нет	нет
Н 2		зеленый	зеленый		
Н 3		желтый	желтый		

Примечания:
— ПУ1, ПУ2 — пороговые устройства 1 и 2;
— з/ж — попеременное изменение цвета риски зеленый — желтый;
— к/ж — попеременное изменение цвета риски красный — желтый.

8.2.10.1 Работа регулятора исполнения 02 и 03 в режиме «Авария-Норма-Авария» (А Н А).

В режиме АНА при уровне сигнала ниже уставки ПУ1 и выше уставки ПУ2 регулятор находится в режиме «Авария», указатель уровня сигнала красного цвета, указатели уставок ПУ1 и ПУ2 желтого цвета.

При совпадении указателя уровня сигнала и указателя уставки в режиме «Авария» указатель уставки начинает попеременно мигать красным и желтым цветом.

При уровне сигнала больше уставки ПУ1 и меньше уставки ПУ2 регулятор находится в режиме «Норма», указатель уровня сигнала зеленого цвета, указатели уставок ПУ1 и ПУ2 желтого цвета.

При совпадении указателя уровня сигнала и указателя уставки в режиме «Норма» указатель уставки начинает попеременно мигать зеленым и желтым цветом.

8.2.10.2 Работа регулятора исполнения 02 и 03 в режиме «Авария-Предупреждение-Норма» ( ).

В режиме АПН при уровне сигнала ниже уставки ПУ1 регулятор находится в режиме «Авария», указатель уровня сигнала красного цвета, указатели уставок ПУ1 и ПУ2 желтого цвета.

При совпадении указателя уровня сигнала и указателя уставки ПУ1 в режиме «Авария» указатель уставки начинает попеременно мигать красным и желтым цветом.

При уровне сигнала больше уставки ПУ1 регулятор находится в режиме «Предупреждение», указатель уровня сигнала желтого цвета, указатели уставок ПУ1 и ПУ2 желтого цвета.

При уровне сигнала больше уставки ПУ2 регулятор находится в режиме «Норма», указатель уровня сигнала зеленого цвета, указатели уставок ПУ1 и ПУ2 желтого цвета.

При совпадении указателя уровня сигнала и указателя уставки ПУ2 в режиме «Норма» указатель уставки начинает попеременно мигать зеленым и желтым цветом.

8.2.10.3 Работа регулятора исполнения 02 и 03 в режиме «Норма-Предупреждение-Авария» ( ).

В режиме НПА при уровне сигнала ниже уставки ПУ1 регулятор находится в режиме «Норма», указатель уровня сигнала зеленого цвета, указатели уставок ПУ1 и ПУ2 желтого цвета.

При совпадении указателя уровня сигнала и указателя уставки ПУ1 в режиме «Норма» указатель уставки начинает попеременно мигать зеленым и желтым цветом.

При уровне сигнала больше уставки ПУ1 регулятор находится в режиме «Предупреждение», указатель уровня сигнала желтого цвета, указатели уставок ПУ1 и ПУ2 желтого цвета.

При уровне сигнала больше уставки ПУ2 регулятор находится в режиме «Авария», указатель уровня сигнала красного цвета, указатели уставок ПУ1 и ПУ2 желтого цвета.

При совпадении указателя уровня сигнала и указателя уставки ПУ2 в режиме или «Авария» указатель уставки начинает попеременно мигать красным и желтым цветом.

8.2.10.4 Работа регулятора исполнения 02 и 03 в режиме «Предупреждение-Норма-Авария» ( ).

В режиме ПНА при уровне сигнала ниже уставки ПУ1 регулятор находится в режиме «Предупреждение», указатель уровня сигнала желтого цвета, указатели уставок ПУ1 и ПУ2 желтого цвета.

При уровне сигнала больше уставки ПУ1 регулятор находится в режиме «Норма», указатель уровня сигнала зеленого цвета, указатели уставок ПУ1 и ПУ2 желтого цвета.

При совпадении указателя уровня сигнала и указателей уставок ПУ1 и ПУ2 в режиме «Норма» указатели уставок начинают попеременно мигать зеленым и желтым цветом.

При уровне сигнала больше уставки ПУ2 регулятор находится в режиме «Авария», указатель уровня сигнала красного цвета, указатели уставок ПУ1 и ПУ2 желтого цвета.

При совпадении указателя уровня сигнала и указателя уставки ПУ2 в режиме или «Авария» указатель уставки начинает попеременно мигать красным и желтым цветом.

8.2.10.5 Работа регулятора исполнения 02 и 03 в режиме «Авария-Норма» ( ).

В режиме АН при уровне сигнала ниже уставки ПУ1 регулятор находится в режиме «Авария», указатель уровня сигнала красного цвета, указатель уставки ПУ1 желтого цвета.

При совпадении указателя уровня сигнала и указателя уставки ПУ1 в режиме «Авария» указатель уставки начинает попеременно мигать красным и желтым цветом.

При уровне сигнала больше уставки ПУ1 регулятор находится в режиме «Норма», указатель уровня сигнала зеленого цвета, указатель уставки ПУ1 желтого цвета.

При совпадении указателя уровня сигнала и указателя уставки ПУ1 в режиме «Норма» указатель уставки начинает попеременно мигать зеленым и желтым цветом.

8.2.10.6 Работа регулятора исполнения 02 и 03 в режиме «Норма-Авария» ( ).

В режиме НА при уровне сигнала ниже уставки ПУ2 регулятор находится в режиме «Норма», указатель уровня сигнала зеленого цвета, указатель уставки ПУ2 желтого цвета.

При совпадении указателя уровня сигнала и указателя уставки ПУ2 в режиме «Норма» указатель уставки начинает попеременно мигать зеленым и желтым цветом.

При уровне сигнала больше уставки ПУ2 регулятор находится в режиме «Авария», указатель уровня сигнала красного цвета, указатель уставки ПУ2 желтого цвета.

При совпадении указателя уровня сигнала и указателя уставки ПУ2 в режиме «Авария», указатель уставки начинает попеременно мигать красным и желтым цветом.

8.2.10.7 Работа регулятора исполнения 02 и 03 в режиме «Норма» ( ).

В режиме Н1, Н2, Н3 регулятор постоянно находится в режиме «Норма», указатель уровня сигнала:

- красный — в режиме Н1;
- зеленый — в режиме Н2;
- желтый — в режиме Н3.

Указатели уставок пороговых устройств ПУ1 и ПУ2 не отображаются.

8.2.11 Примеры настройки регулятора с применением диапазонов «Условный полный», «Условный заданный».

Пример — Исходные данные: к регулятору подключен датчик давления с выходным токовым сигналом 4…20 мА:

- значению тока 4 мА соответствует давление 1 атм;

— значению тока 20 мА соответствует давление 5 атм.

Настройка параметров регулятора (см. таблицы 7; 8; 9):

— dAt — выбрать t 4 2 0 (ток 4…20 мА);

— C _ H S — выбрать 2 (условный полный);

— I o L o — установить значение 1 (1 атм);

— I o H i — установить значение 5 (5 атм).

Результат настройки: в рабочих режимах при изменении входного сигнала от 4 до 20 мА показания на индикаторе регулятора изменяются от 1 до 5.

Пример — Исходные данные: к регулятору подключен расходомер с выходным токовым сигналом, линейно зависящим от измеряемого параметра в диапазоне 8…16 мА:

— значению тока 8 мА соответствует расход 0 л/час;

— значению тока 16 мА соответствует расход 100 л/час.

Настройка параметров регулятора (см. таблицы 7; 8; 9):

— dAt — выбрать t 0 2 0 (ток 0…20 мА);

— C _ H S — выбрать 3 (условный заданный);

— d P L o — установить значение 8 (8 мА);

— d P H i — установить значение 16 (16 мА);

— I o L o — установить значение 0 (0 л/час);

— I o H i — установить значение 1 0 0 (100 л/час).

Результат настройки: в рабочих режимах при изменении входного сигнала от 8 до 16 мА показания на индикаторе регулятора изменяются от 0 до 100.

8.3 Фиксированный режим токового выхода

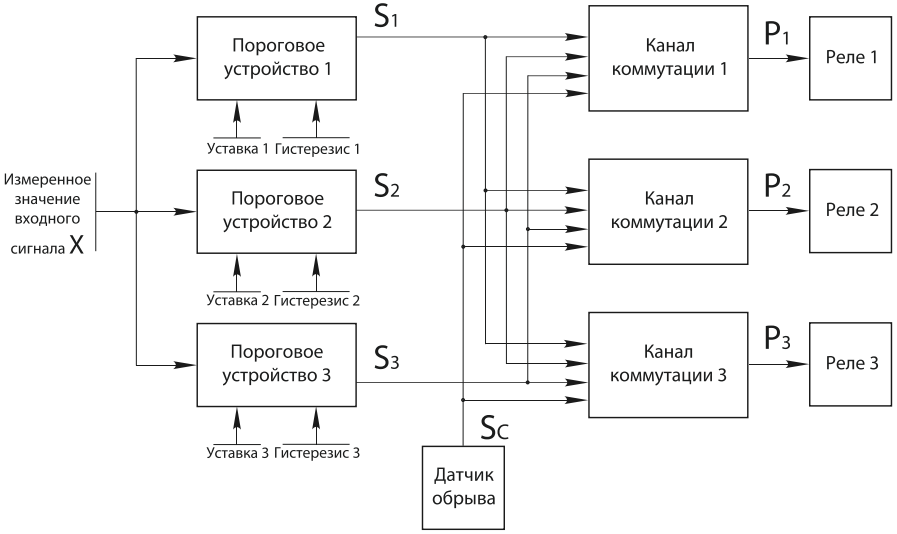
8.3.1 Регулятор можно использовать в качестве источника стабильного тока (при наличии токового выхода) в диапазоне 0...20 мА, задаваемого с точностью 0,01 мА с погрешностью не более 0,1 %. Для установки данного режима (фиксированный режим токового выхода) необходимо в меню регулятора изменить параметр I _ E n — установить значение 1. Токовый выход отключится от канала измерения и установится в режим источника тока.

8.3.2 Для установки конкретного значения тока необходимо в меню регулятора изменить параметр I c o d — установить требуемое значение тока от 0 до 20. Через нагрузку, подключенную к токовому выходу, сформируется установленное значение тока. Предельное значение сопротивления нагрузки не более 400 Ом.

8.3.3 После завершения использования регулятора в режиме источника тока для подключения токового выхода к каналу измерения необходимо в меню регулятора изменить параметр I _ E n — установить значение 0.

8.4 Каналы коммутации

8.4.1 Состояния реле зависят от сигналов управления, формируемых МКМ. Сигналы управления вычисляются программно и зависят от текущих состояний реле, значения измеренного входного сигнала, установленных значений уставок, гистерезиса и логики работы каналов коммутации. На рисунке 11 приведена структурная схема программного модуля управления реле исполнения DIN и 01, который состоит из трех пороговых устройств (далее ПУ) и трех каналов коммутации (логика работы регулятора с двумя и пятью каналами коммутации аналогична).



S_1, S_2, S_3 — выходные сигналы пороговых устройств;

S_C — выходной сигнал датчика обрыва (только для термопар; не влияет на логику работы каналов коммутации исполнения 02 и 03);

P_1, P_2, P_3 — выходные сигналы каналов коммутации на включение/выключение реле.

Рисунок 11 — Структурная схема программного модуля управления реле

8.4.2 Связь выходных сигналов S_1, S_2, S_3 пороговых устройств с величиной входного сигнала X и значениями уставок и гистерезисов задается соотношениями (1) и показано на рисунке 12.

$$S_i = 1, \text{ если } X > (US_i +/- GS_i) \quad (1)$$
$$S_i = 0, \text{ если } X \le (US_i +/- GS_i),$$

где i — номер порогового устройства;

X — измеренное значение входного сигнала;

US_i — значение уставки уровня срабатывания (пункты меню US_1, US_2, US_3);

GS_i — значение гистерезиса уставки (пункты меню GS_1, GS_2, GS_3).

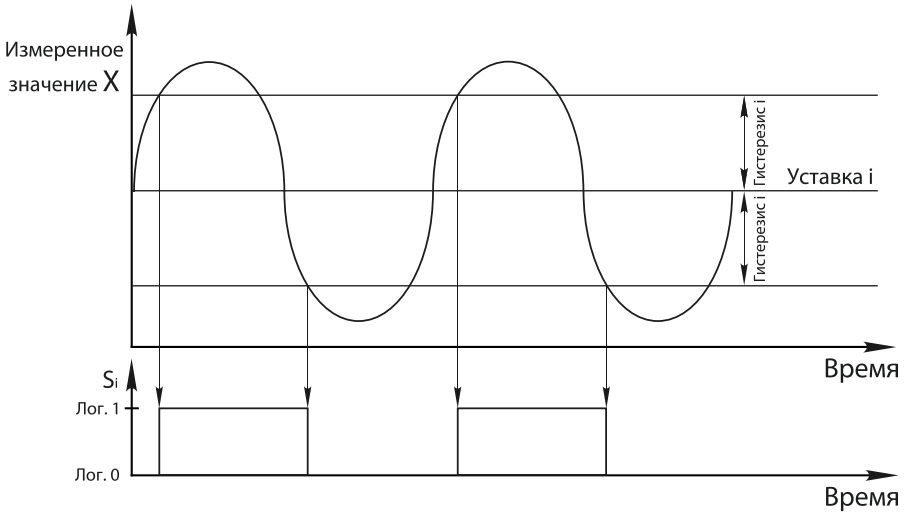


Рисунок 12 — Логика работы пороговых устройств

8.4.3 Датчик обрыва (только для термопар, включается в меню CutE; не влияет на логику работы каналов коммутации исполнения 02 и 03) формирует выходной сигнал S_C (авария) имеющий следующие значения:

— $S_C = 1$ — сигнал обрыва цепи датчика,

— $S_C = 0$ — сигнал исправного состояния цепи датчика.

8.4.4 Состояние выходных сигналов P_1, P_2, P_3 каждого из трех каналов коммутации зависит от значений S_1, S_2, S_3, S_C и заданной логики работы каналов коммутации. Логика работы каналов показана на рисунке 13.

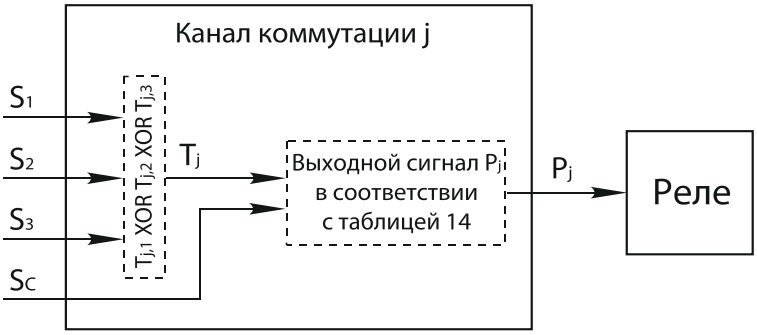


Рисунок 13 — Логика работы каналов коммутации

8.4.5 Выходной сигнал P_j при выключенном датчике обрыва для термопар либо при выборе любых датчиков кроме термопар соответствует значению T_j, при включенном датчике обрыва (только для термопар) выходной сигнал P_j определяется по таблице 14. $P_j = 1$ — сигнал включения реле, $P_j = 0$ — сигнал выключения реле.

8.4.6 Значение T_j определяется выражением (2):

$$T_j = (T_{j,1} \text{ XOR } T_{j,2} \text{ XOR } T_{j,3}), \quad (2)$$

где j — номер канала коммутации;
$Tj,_1$, $Tj,_2$, $Tj,_3$ — значения, полученные в соответствии с таблицей 12;
XOR — функция исключающее «или», результаты операции приведены в таблице 13.

8.4.7 Каждому каналу коммутации в меню настройки можно определить логику срабатывания при получении сигналов от каждого из трех пороговых устройств. Результат определяется значением $T_{j,i}$ для каждого из трех каналов и сигналов от каждого из трех пороговых устройств (см. таблицу 12).

Таблица 12 — Зависимость настройки канала и выходных сигналов пороговых устройств

Настройка канала$_{j,i}$[1)]	**S_i — выходной сигнал порогового устройства**	**$T_{j,i}$**
0 — выключено	0	0
	1	0
1 — прямая логика работы	0	0
	1	1
2 — инверсная логика работы	0	1
	1	0

[1)] Задаются в меню настройки регулятора ( ).

8.4.8 Результирующее значение T_j выходного сигнала по каждому из трех каналов коммутации определяется выражением (2), либо по таблице 13.

Таблица 13 — Логика работы операции XOR

$T_{j,1}$	**$T_{j,2}$**	**$T_{j,3}$**	**T_j**
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	1
0	1	1	0
1	0	0	1
1	0	1	0
1	1	0	0
1	1	1	1

8.4.9 Значения сигнала P_j и настройка логики работы канала по сигналам от датчика обрыва приведены в таблице 14 (только для исполнения DIN и 01).

Таблица 14 — Зависимость настройки канала на сигнал от датчика обрыва и выходных сигналов каналов коммутации

Настройка канала$_{j,c}$[1)]	**S_C — выходной сигнал датчика обрыва**	**P_j**
0 — выключено	0	T_j
	1	T_j
1 — прямая логика работы	0	0
	1	1
2 — инверсная логика работы	0	1
	1	0

[1)] Задаются в меню настройки регулятора (rL.J).

Примечание — Датчик обрыва работает только для термопар.

8.4.10 Ниже приведен пример настройки работы каналов коммутации.

Пример — Исходные данные: к регулятору подключена термопара типа ТХА (К). Необходимо настроить работу каналов коммутации следующим образом:

— реле 1 — включается при превышении значения температуры 300 °С;

— реле 2 — включается при превышении значения температуры 500 °С, выключается при превышении значения температуры 800 °С;

— реле 3 — включено, при исправной цепи термопары, выключается при срабатывании датчика обрыва.

Настройка параметров регулятора через меню (см. таблицу 7).

— dAt — выбрать HA (термопара ТХА (К));

— US.1 — установить значение 300 (300 °С);

— GS.1 — установить значение 1.0 (1 °С);

— US.2 — установить значение 500 (500 °С);

— GS.2 — установить значение 1.0 (1 °С);

— US.3 — установить значение 800 (800 °С);

— GS.3 — установить значение 1.0 (1 °С);

— C.HS — выбрать 0 (входной полный);

— CutE — выбрать 1 (включен);

— rL 1.1 — установить значение 1;

— rL 1.2 — установить значение 0;

— rL 1.3 — установить значение 0;

— rL 1.C — установить значение 0;

— rL2.1 — установить значение 0;

— rL2.2 — установить значение 1;
— rL2.3 — установить значение 1;
— rL2.C — установить значение 0;
— rL3.1 — установить значение 0;
— rL3.2 — установить значение 0;
— rL3.3 — установить значение 0;
— rL3.C — установить значение 2;
— C_CJ — выбрать 0 (включена).

8.5 Измерение сопротивления двухпроводной линии

8.5.1 При измерении сигналов от термопреобразователей сопротивления и сопротивления в диапазоне 0…320 Ом по двухпроводной линии с компенсацией сопротивления линии возможно измерение значения сопротивления линии и автоматическая запись значений в память регулятора.

8.5.2 Для автоматического измерения сопротивления линии необходимо:

— подключить к регулятору двухпроводную линию в соответствии со схемами подключения, приведенными в приложении Б. Замкнуть свободные концы линии;
— перевести регулятор в режим отображения значения сопротивления линии (пункт меню rLin);
— нажатием кнопки ↵ для измерения сопротивления линии. На индикаторе «Данные» появится значение сопротивления линии в омах, а на индикаторе «Режим» в миллиомах;
— после окончания измерения сопротивления (значения перестанут изменяться) нажатием кнопки ↵ сохранить значение.

8.5.3 Сохраненное значение сопротивления линии будет учитываться при работе регулятора в режиме измерения сигналов от термопреобразователей сопротивления и сопротивления в диапазоне 0…320 Ом по двухпроводной линии с компенсацией сопротивления.

8.6 Изменение пароля

8.6.1 Войдите в пункт меню PSS1. На индикаторе «Данные» появится сообщение PSS1.

8.6.2 В левом разряде индикатора «Режим» высветится 0.

8.6.3 Выполните действия в соответствии с п. 8.2.1.3.

8.6.4 Нажмите кнопку ↵ и повторите ввод пароля для подтверждения.

8.6.5 Если значения паролей совпадают, то после повторного ввода на индикатор «Режим» появится сообщение YES и будет произведена запись в память регулятора нового значения пароля.

8.6.6 Если значения паролей не совпадают после повторного ввода, то на индикаторе «Режим» появится сообщение и новое значение пароля в память регулятора записано не будет.

8.6.7 В случае введения нулевого значения пароля, пароль при входе в меню не запрашивается.

9 МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

9.1 Поверку регулятора проводят органы Государственной метрологической службы или другие уполномоченные органы, организации, имеющие право поверки. Требования к организации, порядку проведения поверки и форма представления результатов поверки определяются «Порядком проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке» (далее Порядок), утвержденным Приказом Минпромторга России от 02.07.2015 г. № 1815.

9.2 Интервал между поверками составляет 2 года.

9.3 Поверка включает в себя:

- внешний осмотр регулятора;
- определение основной приведенной погрешности цифрового и токового выхода (при отсутствии в составе регулятора токового выхода погрешность определяется только для цифрового выхода по показаниям на индикаторе).

9.4 Поверку проводить при следующих условиях:

- температура окружающего воздуха (23 ± 2) °С;
- относительная влажность воздуха 30…80 %;
- атмосферное давление 84…106 кПа;
- частота питающей сети (50 ± 0,5) Гц;
- напряжение питающей сети (220 ± 10) В;
- внешние электрические и магнитные поля должны либо отсутствовать, либо находится в пределах, не влияющих на характеристики регулятора;
- время выдержки регулятора после включения питания перед началом испытаний не менее 10 минут.

9.5 Средства поверки:

- источник калиброванных сигналов ЭнИ-201И, класс точности 0,015 % в режимах воспроизведения силы постоянного тока в диапазонах от 0 до 20 мА, напряжения постоянного тока в диапазонах от минус 10 до 100 мВ, от минус 1 до 10 В;
- мультиметр РС5000, класс точности 0,03 % в режиме измерения напряжения постоянного тока в диапазоне 0…5 В;
- магазин сопротивлений Р4831, диапазон установки сопротивлений от 0,001 до 10000,0 Ом, класс точности $0{,}02/2\cdot10^{-6}$;
- катушка электрического сопротивления Р331, $R_{ном}$ = 100 Ом, класс точности 0,01 %.

Допускается применение другого оборудования, прошедшего аттестацию, имеющего соответствующие технические характеристики не хуже указанных.

9.6 Внешний осмотр.

При внешнем осмотре регулятора проверить:

- наличие маркировки;

— отсутствие внешних повреждений;
— состояние клеммников и разъемов;
— надежность присоединения кабелей;
— отсутствие обрывов заземляющих проводов.

Эксплуатация с механическими повреждениями корпуса, соединений, наличием загрязнений между контактами не допускается.

9.7 Определение основной приведенной погрешности для режима измерения силы постоянного тока.

9.7.1 Для определение основной приведенной погрешности регулятор подключают по схемам В1, В2, В3, В4 приведенным в приложении В.

9.7.2 В соответствии с разделом 8 настроить регулятор на измерение тока 0…5, 0…20, 4…20 мА и выходной токовый сигнал 0...5 мА.

9.7.3 С помощью ЭнИ-201И задать входные сигналы согласно таблице 15. По мультиметру определить значения выходных сигналов $U_{т.вых.и}$, В. По индикатору «Данные» (для исполнения DIN и 01) и цифровому индикатору (для исполнения 02 и 03) определить $I_{ц.вых.и}$, мА.

Таблица 15 — Значение выходного сигнала

Входной сигнал	**Расчетное значение выходного сигнала**		**Разность максимального и минимального выходных сигналов**	
Ток, мА	**Ток цифрового выхода $I_{ц.вых.р}$, мА**	**Напряжение токового выхода $U_{т.вых.р}$, В**	**Ток цифрового выхода ($I_{ц.вых.макс} – I_{ц.вых.мин}$), мА**	**Ток токового выхода ($I_{т.вых.макс} – I_{т.вых.мин}$), мА**
Измерение тока 0…20 мА				
0,10	0,10	0,0025		
5,00	5,00	0,1250		
10,00	10,00	0,2500	20,00	5,00
15,00	15,00	0,3750		
20,00	20,00	0,5000		
Измерение тока 4…20 мА				
4,10	4,10	0,003		
8,00	8,00	0,125		
12,00	12,00	0,250	16,00	5,00
16,00	16,00	0,375		
20,00	20,00	0,500		
Измерение тока 0…5 мА				
0,10	0,10	0,010		
1,25	1,25	0,125		
2,50	2,50	0,250	5,00	5,00
3,75	3,75	0,375		
5,00	5,00	0,500		

9.7.4 Рассчитать для каждого значения входного сигнала основную приведенную погрешность цифрового выхода $\delta_ц$ по формуле (3).

$$\delta_ц = (I_{ц.вых.р} – I_{ц.вых.и}) / (I_{ц.вых.макс} – I_{ц.вых.мин}) \cdot 100\%, \quad (3)$$

где $I_{ц.вых.р}$ — ток цифрового выхода расчетный, мА;
$I_{ц.вых.и}$ — ток цифрового выхода измеренный, мА;
$I_{ц.вых.макс} – I_{ц.вых.мин}$ — разность максимального и минимального выходных сигналов для цифрового выхода, мА.

9.7.5 Рассчитать для каждого значения входного сигнала основную приведенную погрешность токового выхода по формуле (4).

$$\delta_т = (U_{т.вых.р} - U_{т.вых.и}) / R \cdot (I_{т.вых.макс} - I_{т.вых.мин}) \cdot 100\%, \quad (4)$$

где $U_{т.вых.р}$ — напряжение токового выхода расчетное, В;
$U_{т.вых.и}$ — напряжение токового выхода измеренное, В;
$I_{т.вых.макс} - I_{т.вых.мин}$ — разность максимального и минимального выходных сигналов для токового выхода, мА;
R — значение сопротивления образцовой катушки R331 100 Ом.

9.7.6 Наибольшее из полученных значений основной приведенной погрешности не должно превышать соответствующих значений из таблицы 3.

9.8 Определение основной приведенной погрешности для режима измерения сопротивления в диапазоне 0…320 Ом.

9.8.1 Для определение основной приведенной погрешности регулятор подключают по схемам В5, В6, В7, В8, приведенным в приложении В.

9.8.2 В соответствии с разделом 8 настроить регулятор на измерение сопротивления в диапазоне 0…320 Ом и выходной токовый сигнал 0...5 мА.

9.8.3 С помощью магазина сопротивлений Р4831 задать входные сигналы согласно таблице 16. По мультиметру определить значения выходных сигналов $U_{т.вых.и}$, В. По индикатору определить $R_{ц.вых.и}$, Ом.

Таблица 16 — Значение выходного сигнала

Входной сигнал	**Расчетное значение выходногосигнала**		**Разность максимального и минимального выходных сигналов**	
Сопротивление Rx, Ом	**Сопротивление цифрового выхода $R_{ц.вых.р}$, Ом**	**Напряжение токового выхода $U_{т.вых.р}$, В**	**Сопротивление цифрового выхода ($R_{ц.вых.макс} - R_{ц.вых.мин}$), Ом**	**Ток токового выхода ($I_{т.вых.макс} - I_{т.вых.мин}$), мА**
1,6	1,6	0,0025	320,0	5,00
80,0	80,0	0,1250		
160,0	160,0	0,2500		
240,0	240,0	0,3750		
320,0	320,0	0,5000		

9.8.4 Рассчитать для каждого значения входного сигнала основную приведенную погрешность цифрового выхода $\delta_ц$ по формуле (5).

$$\delta_ц = (R_{ц.вых.р} - R_{ц.вых.и}) / (R_{ц.вых.макс} - R_{ц.вых.мин}) \cdot 100\%, \quad (5)$$

где $R_{ц.вых.р}$ — сопротивление цифрового выхода расчетное, Ом;
$R_{ц.вых.и}$ — сопротивление цифрового выхода измеренное, Ом;
$R_{ц.вых.макс} - R_{ц.вых.мин}$ — разность максимального и минимального выходных сигналов для цифрового выхода, Ом.

9.8.5 Рассчитать для каждого значения входного сигнала основную приведенную погрешность токового выхода по формуле (4).

9.8.6 Наибольшее из полученных значений основной приведенной погрешности не должно превышать соответствующих значений из таблицы 3.

9.9 Определение основной приведенной погрешности для режима измерения сигналов от термопреобразователей сопротивления.

9.9.1 Для определение основной приведенной погрешности регулятор подключают по схемам В5, В6, В7, В8, приведенным в приложении В.

9.9.2 В соответствии с разделом 8 настроить регулятор на измерение сигналов от термопреобразователей сопротивления и выходной токовый сигнал 0...5 мА.

9.9.3 С помощью магазина сопротивлений Р4831 задать входные сигналы согласно таблице 17. По мультиметру определить значения выходных сигналов $U_{т.вых.и}$, В. По индикатору «Данные» (для исполнения DIN и 01) и цифровому индикатору (для исполнения 02 и 03) определить $T_{ц.вых.и}$, °С.

Таблица 17 — Значение выходного сигнала

Входной сигнал		**Расчетное значение выходного сигнала**		**Разность максимального и минимального выходных сигналов**	
Температура, °С	**Сопротивление R_x, Ом**	**Температура цифрового выхода $T_{ц.вых.р}$, °С**	**Напряжение токового выхода $U_{т.вых.р}$, В**	**Температура цифрового выхода ($T_{ц.вых.макс} – T_{ц.вых.мин}$), °С**	**Ток токового выхода ($I_{т.вых.макс} – I_{т.вых.мин}$), мА**
Измерение 50М, $R_{100} / R_0 = 1,4280$, $\alpha = 0,00428$					
–48,0	39,66	–48,0	0,004		
13,0	52,78	13,0	0,126		
75,0	66,05	75,0	0,250	250,0	5,00
138,0	79,53	138,0	0,376		
200,0	92,80	200,0	0,500		
Измерение 53М, $R_{100} / R_0 = 1,4280$, $\alpha = 0,00428$					
–48,0	42,04	–48,0	0,004		
13,0	55,95	13,0	0,126		
75,0	70,01	75,0	0,250	250,0	5,00
138,0	84,30	138,0	0,376		
200,0	98,37	200,0	0,500		
Измерение 100М, $R_{100} / R_0 = 1,4280$, $\alpha = 0,00428$					
–48,0	79,32	–48,0	0,004		
13,0	105,56	13,0	0,126		
75,0	132,10	75,0	0,250	250,0	5,00
138,0	159,06	138,0	0,376		
200,0	185,60	200,0	0,500		
Измерение 50М, $R_{100} / R_0 = 1,4260$, $\alpha = 0,00426$					
–48,0	39,78	–48,0	0,004		
13,0	52,77	13,0	0,126		
75,0	65,98	75,0	0,250	250,0	5,00
138,0	79,40	138,0	0,376		
200,0	92,6	200,0	0,500		
Измерение 53М, $R_{100} / R_0 = 1,4260$, , $\alpha = 0,00426$					
–48,0	42,16	–48,0	0,004		
13,0	55,94	13,0	0,126		
75,0	69,93	75,0	0,250	250,0	5,00
138,0	84,16	138,0	0,376		
200,0	98,16	200,0	0,500		
Измерение 100М, $R_{100} / R_0 = 1,4260$, $\alpha = 0,00426$					
–48,0	79,55	–48,0	0,004		
13,0	105,54	13,0	0,126		
75,0	131,95	75,0	0,250	250,0	5,00
138,0	158,79	138,0	0,376		
200,0	185,2	200,0	0,500		

Продолжение таблицы 17

Входной сигнал		Расчетное значение выходного сигнала		Разность максимального и минимального выходных сигналов	
Температура, °С	**Сопротивление R_x, Ом**	**Температура цифрового выхода $T_{ц.вых.р}$, °С**	**Напряжение токового выхода $U_{т.вых.р}$, В**	**Температура цифрового выхода ($T_{ц.вых.макс} – T_{ц.вых.мин}$), °С**	**Ток токового выхода ($I_{т.вых.макс} – I_{т.вых.мин}$), мА**
Измерение 50П, $R_{100} / R_0 = 1,3910$, $\alpha = 0,00391$					
–47,0	40,61	–47,0	0,00231		
113,0	72,05	113,0	0,12538		
275,0	102,37	275,0	0,2500	650,0	5,00
438,0	131,32	438,0	0,37538		
600,0	158,56	600,0	0,5000		
Измерение 100П, $R_{100} / R_0 = 1,3910$, $\alpha = 0,00391$					
–47,0	81,21	–47,0	0,00231		
113,0	144,10	113,0	0,12538		
275,0	204,73	275,0	0,2500	650,0	5,00
438,0	262,64	438,0	0,37538		
600,0	317,11	600,0	0,5000		
Измерение Pt100, $R_{100} / R_0 = 1,3850$, $\alpha = 0,00385$					
–47,0	81,50	–47,0	0,00231		
113,0	143,43	113,0	0,12538		
275,0	203,11	275,0	0,2500	650,0	5,00
438,0	260,10	438,0	0,37538		
600,0	313,71	600,0	0,5000		

9.9.4 Рассчитать для каждого значения входного сигнала основную приведенную погрешность цифрового выхода $\delta_ц$ по формуле (6).

$$\delta_ц = (T_{ц.вых.р} – T_{ц.вых.и}) / (T_{ц.вых.макс} – T_{ц.вых.мин}) \cdot 100\%, \quad (6)$$

где $T_{ц.вых.р}$ — температура цифрового выхода расчетная, °С;
$T_{ц.вых.и}$ — температура цифрового выхода измеренная, °С;
$T_{ц.вых.макс} – T_{ц.вых.мин}$ — разность максимального и минимального выходных сигналов для цифрового выхода, °С.

9.9.5 Рассчитать для каждого значения входного сигнала основную приведенную погрешность токового выхода по формуле (4).

9.9.6 Наибольшее из полученных значений основной приведенной погрешности не должно превышать соответствующих значений из таблицы 3.

9.10 Определение основной приведенной погрешности для режима измерения напряжения постоянного тока.

9.10.1 Для определение основной приведенной погрешности регулятор подключают по схемам В1, В2, В4, приведенным в приложении В.

9.10.2 В соответствии с разделом 8 настроить регулятор на измерение сигналов напряжения постоянного тока и выходной токовый сигнал 0...5 мА.

9.10.3 С помощью ЭнИ-201И задать входные сигналы согласно таблице 18. По мультиметру определить значения выходных сигналов $U_{т.вых.и}$, В. По индикатору «Данные» (для исполнения DIN и 01) и цифровому индикатору (для исполнения 02 и 03) определить $U_{ц.вых.и}$, мВ.

Таблица 18 — Значение выходного сигнала

Входной сигнал	Расчетное значение выходного сигнала		Разность максимального и минимального выходных сигналов	
Напряжение, мВ	Напряжение цифрового выхода $U_{ц.вых.р}$, мВ	Напряжение токового выхода $U_{т.вых.р}$, В	Температура цифрового выхода ($U_{ц.вых.макс} - U_{ц.вых.мин}$), мВ	Ток токового выхода ($I_{т.вых.макс} - I_{т.вых.мин}$), мА
Измерение напряжения 0…100 мВ				
0,5 25,0 50,0 75,0 100,0	0,5 25,0 50,0 75,0 100,0	0,0025 0,1250 0,2500 0,3750 0,5000	100,0	5,00
Измерение напряжения 0…1000 мВ				
5,0 250,0 500,0 750,0 1000,0	5,0 250,0 500,0 750,0 1000,0	0,0025 0,1250 0,2500 0,3750 0,5000	1000,0	5,00

9.10.4 Рассчитать для каждого значения входного сигнала основную приведенную погрешность цифрового выхода $\delta_ц$ по формуле (7).

$$\delta_ц = (U_{ц.вых.р} - U_{ц.вых.и}) / (U_{ц.вых.макс} - U_{ц.вых.мин}) \cdot 100\%, \quad (7)$$

где $U_{ц.вых.р}$ — напряжение цифрового выхода расчетное, мВ;
$U_{ц.вых.и}$ — напряжение цифрового выхода измеренное, мВ;
$U_{ц.вых.макс} - U_{ц.вых.мин}$ — разность максимального и минимального выходных сигналов для цифрового выхода, мВ.

9.10.5 Рассчитать для каждого значения входного сигнала основную приведенную погрешность токового выхода по формуле (4).

9.10.6 Наибольшее из полученных значений основной приведенной погрешности не должно превышать соответствующих значений из таблицы 3.

9.11 Определение основной приведенной погрешности для режима измерения сигналов от термопар.

9.11.1 Для определение основной приведенной погрешности регулятор подключают по схемам В1, В2, В4, приведенным в приложении В.

9.11.2 В соответствии с разделом 8 настроить регулятор на измерение сигналов от термопар и выходной токовый сигнал 0...5 мА.

9.11.3 Настроить ЭнИ-201И на режим воспроизведения сигналов от термопар. Установить внешний датчик температуры ЭнИ-201И вблизи клемм К2 и К3 регулятора для компенсации температуры холодного спая. При измерении термометр должен касаться оголенных частей проводов.

9.11.4 С помощью ЭнИ-201И задать входные сигналы согласно таблице 19. По мультиметру определить значения выходных сигналов $U_{т.вых.и}$, В. По индикатору «Данные» (для исполнения DIN и 01) и цифровому индикатору (для исполнения 02 и 03) определить $T_{ц.вых.и}$, °С.

Таблица 19 — Значение выходного сигнала

Входной задаваемый параметр	Расчетное значение выходного сигнала		Разность максимального и минимального выходных сигналов	
Температура, °С	Температура цифрового выхода $T_{ц.вых.р}$, °С	Напряжение токового выхода $U_{т.вых.р}$, В	Температура цифрового выхода ($T_{ц.вых.макс} – T_{ц.вых.мин}$), °С	Ток токового выхода ($I_{т.вых.макс} – I_{т.вых.мин}$), мА
Измерение ТЖК (J)				
–44,0	–44,0	0,00261	1150	5,00
240,0	240,0	0,12609		
525,0	525,0	0,25000		
810,0	810,0	0,37391		
1100,0	1100,0	0,50000		
Измерение ТХК (L)				
–47,0	–47,0	0,00231	650	5,00
113,0	113,0	0,12538		
275,0	275,0	0,25000		
438,0	438,0	0,37538		
600,0	600,0	0,50000		
Измерение ТХА (K)				
–43,0	–43,0	0,00259	1350	5,00
290,0	290,0	012593		
625,0	625,0	0,25000		
960,0	960,0	0,37407		
1300,0	1300,0	0,50000		
Измерение ТПП (S)				
9,0	9,0	0,00265	1700	5,00
425,0	425,0	0,12500		
850,0	850,0	0,25000		
1275,0	1275,0	0,37500		
1700,0	1700,0	0,50000		
Измерение ТПР (B)				
308,0	308,0	0,00267	1500	5,00
675,0	675,0	0,12500		
1050,0	1050,0	0,25000		
1425,0	1425,0	0,37500		
1800,0	1800,0	0,50000		
Измерение ТВР (A-1)				
13,0	13,0	0,0026	2500	5,00
625,0	625,0	0,1250		
1250,0	1250,0	0,2500		
1875,0	1875,0	0,3750		
2500,0	2500,0	0,5000		

9.11.5 Рассчитать для каждого значения входного сигнала основную приведенную погрешность цифрового выхода $\delta_ц$ по формуле (8).

$$\delta_ц = (T_{ц.вых.р} – T_{ц.вых.и}) / (T_{ц.вых.макс} – T_{ц.вых.мин}) \cdot 100\%, \quad (8)$$

где $T_{ц.вых.р}$ — температура цифрового выхода расчетная, °С;

$T_{ц.вых.и}$ — температура цифрового выхода измеренная, °С;

$T_{ц.вых.макс} – T_{ц.вых.мин}$ — разность максимального и минимального выходных сигналов для цифрового выхода, °С.

9.11.6 Рассчитать для каждого значения входного сигнала основную приведенную погрешность токового выхода по формуле (4).

9.11.7 Наибольшее из полученных значений основной приведенной погрешности не должно превышать соответствующих значений из таблицы 3.

9.12 Определение основной приведенной погрешности токового выхода для режима измерения силы постоянного тока с функцией корнеизвлечения.

9.12.1 Для определение основной приведенной погрешности регулятора подключают по схемам В1, В2, В4, приведенным в приложении В.

9.12.2 В соответствии с разделом 8 настроить регулятор на измерение тока 0…5, 0…20, 4…20 мА и выходной токовый сигнал 0…5, 0…20, 4...20 мА, включить функцию корнеизвлечения.

9.12.3 Входной токовый сигнал 0…5, 0…20 или 4…20 мА преобразуется в напряжение и поступает на схему корнеизвлечения. Схема корнеизвлечения обеспечивает на выходе сигнал, пропорциональный корню квадратному от входного сигнала в соответствии с формулой (9).

$$I_{вых} = I_{вых.мин} + \sqrt{\frac{(I_{вх} - I_{вх.мин}) \cdot (I_{вых.макс} - I_{вых.мин})^2}{I_{вх.макс} - I_{вх.мин}}}, \quad (9)$$

где $I_{вых}$ — выходной сигнал канала корнеизвлечения, мА;

$I_{вх}$ — входной сигнал канала корнеизвлечения, мА;

$I_{вх.мин}$, $I_{вх.макс}$ — предельные значения диапазона изменения входного сигнала, мА;

$I_{вых.мин}$, $I_{вых.макс}$ — предельные значения диапазона изменения выходного сигнала, мА.

9.12.4 С помощью ЭнИ-201И задать входные сигналы согласно таблице 20. По мультиметру определить значения выходных сигналов $U_{т.вых.и}$, В.

Таблица 20 — Значение выходного сигнала

Входной задаваемый параметр	**Диапазон изменения токового выходного сигнала**		
	0…5 мА	**4…20 мА**	**0…20 мА**
	Разность максимального и минимального выходных сигналов ($I_{т.вых.макс} - I_{т.вых.мин}$), мА		
	5,000	**16,000**	**20,000**
	Расчетное значение		
Ток, мА	**Напряжение токового выхода $U_{т.вых.р}$, В**	**Напряжение токового выхода $U_{т.вых.р}$, В**	**Напряжение токового выхода $U_{т.вых.р}$, В**
Измерение тока 0…20 мА			
0,000	0,000	0,400	0,000
0,050	0,025	0,480	0,100
0,200	0,050	0,560	0,200
0,968	0,110	0,752	0,440
1,058	0,115	0,768	0,460
5,000	0,250	1,200	1,000
9,800	0,350	1,520	1,400
20,000	0,500	2,000	2,000

Продолжение таблицы 20

Входной задаваемый параметр	Диапазон изменения токового выходного сигнала		
	0…5 мА	4…20 мА	0…20 мА
	Разность максимального и минимального выходных сигналов ($I_{т.вых.макс} - I_{т.вых.мин}$), мА		
	5,000	16,000	20,000
	Расчетное значение		
Ток, мА	Напряжение токового выхода $U_{т.вых.р}$, В	Напряжение токового выхода $U_{т.вых.р}$, В	Напряжение токового выхода $U_{т.вых.р}$, В
Измерение тока 4…20 мА			
4,0000	0,000	0,400	0,000
4,0400	0,025	0,480	0,100
4,1600	0,050	0,560	0,200
4,7744	0,110	0,752	0,440
4,8464	0,115	0,768	0,460
8,0000	0,250	1,200	1,000
11,8400	0,350	1,520	1,400
20,0000	0,500	2,000	2,000
Измерение тока Ток 0…5 мА			
0,0000	0,000	0,400	0,000
0,0125	0,025	0,480	0,100
0,0500	0,050	0,560	0,200
0,2420	0,110	0,752	0,440
0,2645	0,115	0,768	0,460
1,2500	0,250	1,200	1,000
2,4500	0,350	1,520	1,400
5,0000	0,500	2,000	2,000

9.12.5 Рассчитать для каждого значения входного сигнала основную приведенную погрешность токового выхода по формуле (4).

9.12.6 Наибольшее из полученных значений основной приведенной погрешности не должно превышать соответствующих значений из таблицы 3.

9.13 Допускается определение основной приведенной погрешности для выбранного варианта исполнения регулятора по типу и диапазону измеряемых сигналов, а также по трем точкам: в начале, середине и конце диапазона (0 %, 50 %, 100 %).

9.14 Оформление результатов поверки.

9.14.1 Результаты поверки регулятора оформляют свидетельством о поверке по форме Приложения 1 к Порядку с указанием результатов поверки на его обратной стороне (или протоколом произвольной формы) или путем записи в настоящем Паспорте, руководстве по эксплуатации результатов поверки, заверенных поверителем с нанесением оттиска поверительного клейма.

9.14.2 При отрицательных результатах поверки регулятор к эксплуатации не допускается, оформляется извещение о непригодности к применению по форме Приложения 2 к Порядку.

10 МАРКИРОВКА И ПЛОМБИРОВАНИЕ

10.1 Маркировка регулятора выполняется в соответствии с ГОСТ 18620-86 и содержит следующие надписи:

- наименование регулятора;
- обозначение клеммников;
- напряжение питания;
- частота питающей сети;
- рабочий температурный диапазон;
- год выпуска;
- знак утверждения типа СИ;
- знак соответствия ТР ТС;
- порядковый номер регулятора по системе нумерации предприятия-изготовителя.

10.2 Пломбирование регулятора исполнения DIN осуществляют в месте соединения корпуса и крышки, исполнения 01 осуществляют на правый верхний винт с обратной стороны корпуса, исполнения 02 и 03 осуществляют в месте соединения корпуса и задней панели наклеиванием гарантийной этикетки с логотипом предприятия-изготовителя.

11 УПАКОВКА

11.1 Упаковка регулятора обеспечивает его сохранность при хранении и транспортировании.

11.2 Регулятор и эксплуатационные документы помещены в пакет из полиэтиленовой пленки. Пакет упакован в потребительскую тару — коробку из гофрированного картона. Свободное пространство в коробке заполнено с помощью прокладочного материала из гофрированного картона или воздушно-пузырьковой пленкой.

11.3 Коробки из гофрированного картона с регуляторами укладываются в транспортную тару — ящики типа IV ГОСТ 5959 или ГОСТ 9142. Свободное пространство между коробками заполнено с помощью прокладочного материала из гофрированного картона или воздушно-пузырьковой пленкой.

11.4 При транспортировании в районы Крайнего Севера и труднодоступные районы регуляторы должны быть упакованы в коробки из гофрированного картона, а затем в ящики типа III-1 по ГОСТ 2991 или типа VI по ГОСТ 5959 при отправке в контейнерах.

11.5 Ящики обиты внутри водонепроницаемым материалом, который предохраняет от проникновения пыли и влаги.

11.6 Масса брутто не должна превышать 35 кг.

11.7 На транспортной таре в соответствии с ГОСТ 14192 нанесены несмываемой краской дополнительные и информационные надписи, а также манипуляционные знаки, соответствующие наименованию и назначению знаков «Хрупкое. Осторожно», «Верх», «Беречь от влаги».

11.8 Упаковывание регуляторов должно производится в закрытом вентилируемом помещении при температуре окружающего воздуха от 15 до 40 ºС и относительной влажности до 80 % при отсутствии агрессивных примесей.

12 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

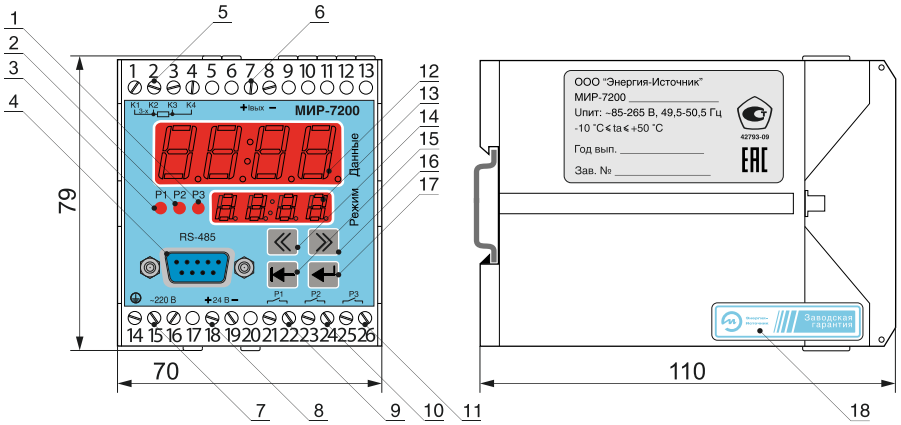
12.1 Регуляторы в упаковке транспортируются всеми видами транспорта, в том числе воздушным транспортом в отапливаемых герметизированных отсеках, в соответствии с правилами перевозок грузов, действующими на каждом виде транспорта.

12.2 Условия транспортирования должны соответствовать условиям 5 по ГОСТ 15150.

12.3 Условия хранения в транспортной таре должны соответствовать условиям 5 по ГОСТ 15150.

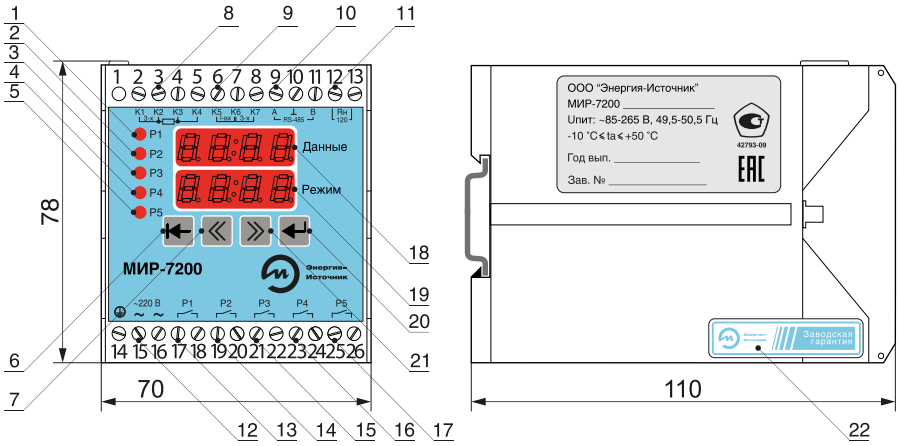
ПРИЛОЖЕНИЕ А

Внешний вид и габаритные размеры



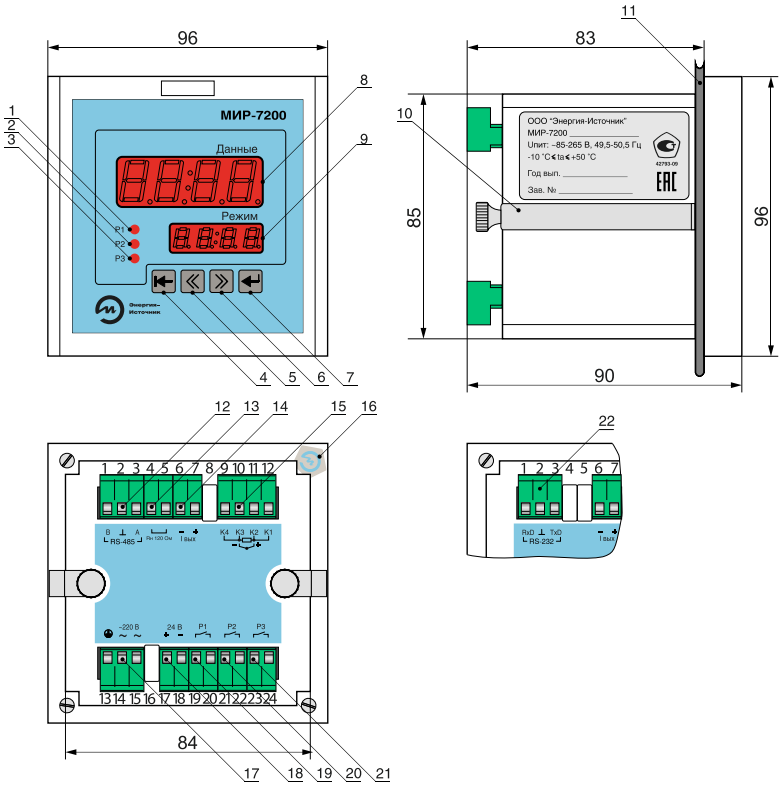
1 — светодиодный индикатор состояния третьего канала коммутации;
2 — светодиодный индикатор состояния второго канала коммутации;
3 — светодиодный индикатор состояния первого канала коммутации;
4 — разъем для подключения интерфейса RS-485 (RS-232) и встроенного резистора 120 Ом;
5 — клеммник DG128-5.0-04P для подключения датчика;
6 — клеммник DG128-5.0-02P для подключения токового выхода;
7 — клеммник DG128-5.0-03P для подключения сетевого напряжения питания и заземления;
8 — клеммник DG128-5.0-02P для подключения источника питания 24 В;
9 — клеммник DG128-5.0-02P для подключения первого канала коммутации;
10 — клеммник DG128-5.0-02P для подключения второго канала коммутации;
11 — клеммник DG128-5.0-02P для подключения третьего канала коммутации;
12 — основной четырехразрядный светодиодный индикатор «Данные»;
13 — дополнительный четырехразрядный светодиодный индикатор «Режим»;
14 — кнопка «влево»;
15 — кнопка «выход»;
16 — кнопка «вправо»;
17 — кнопка «ввод»;
18 — гарантийная этикетка.

Рисунок А.1 — Внешний вид и габаритные размеры регулятора исполнения DIN с тремя каналами коммутации



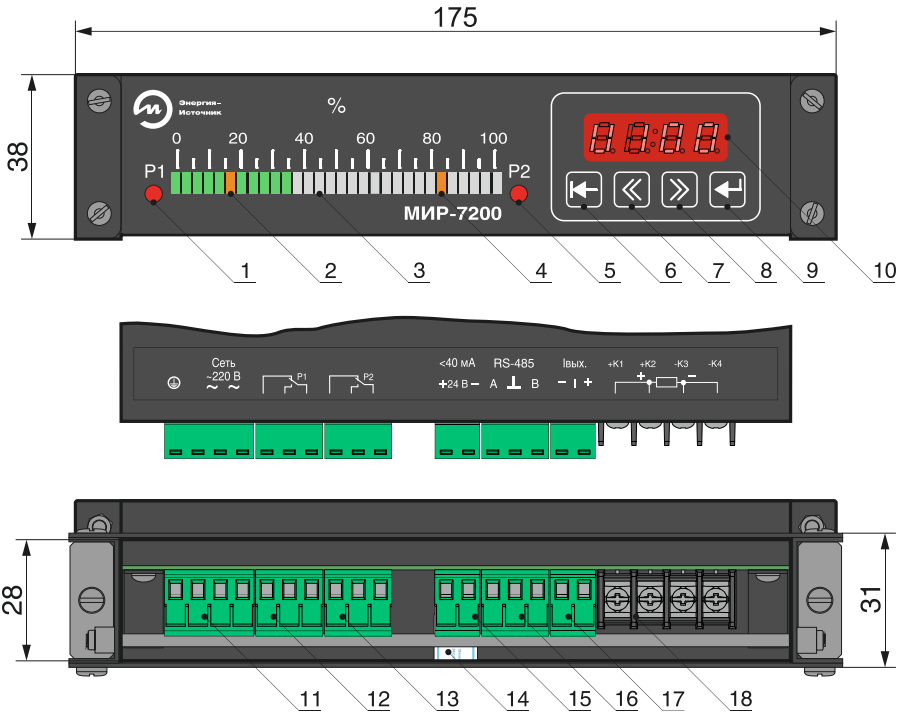
1 — светодиодный индикатор состояния первого канала коммутации;
2 — светодиодный индикатор состояния второго канала коммутации;
3 — светодиодный индикатор состояния третьего канала коммутации;
4 — светодиодный индикатор состояния четвертого канала коммутации;
5 — светодиодный индикатор состояния пятого канала коммутации;
6 — кнопка «выход»;
7 — кнопка «влево»;
8 — клеммник DG128-5.0-04P для подключения датчика;
9 — клеммник DG128-5.0-03P для установки перемычки выбора типа подключения;
10 — клеммник DG128-5.0-03P для подключения интерфейса RS-485;
11 — клеммник DG128-5.0-02P для подключения встроенного резистора 120 Ом;
12 — клеммник DG128-5.0-03P для подключения сетевого напряжения питания и заземления;
13 — клеммник DG128-5.0-02P для подключения первого канала коммутации;
14 — клеммник DG128-5.0-02P для подключения второго канала коммутации;
15 — клеммник DG128-5.0-02P для подключения третьего канала коммутации;
16 — клеммник DG128-5.0-02P для подключения четвертого канала коммутации;
17 — клеммник DG128-5.0-02P для подключения пятого канала коммутации;
18 — основной четырехразрядный светодиодный индикатор «Данные»;
19 — дополнительный четырехразрядный светодиодный индикатор «Режим»;
20 — кнопка «ввод»;
21 — кнопка «вправо»;
22 — гарантийная этикетка.

Рисунок А.2 — Внешний вид и габаритные размеры регулятора исполнения DIN с пятью каналами коммутации



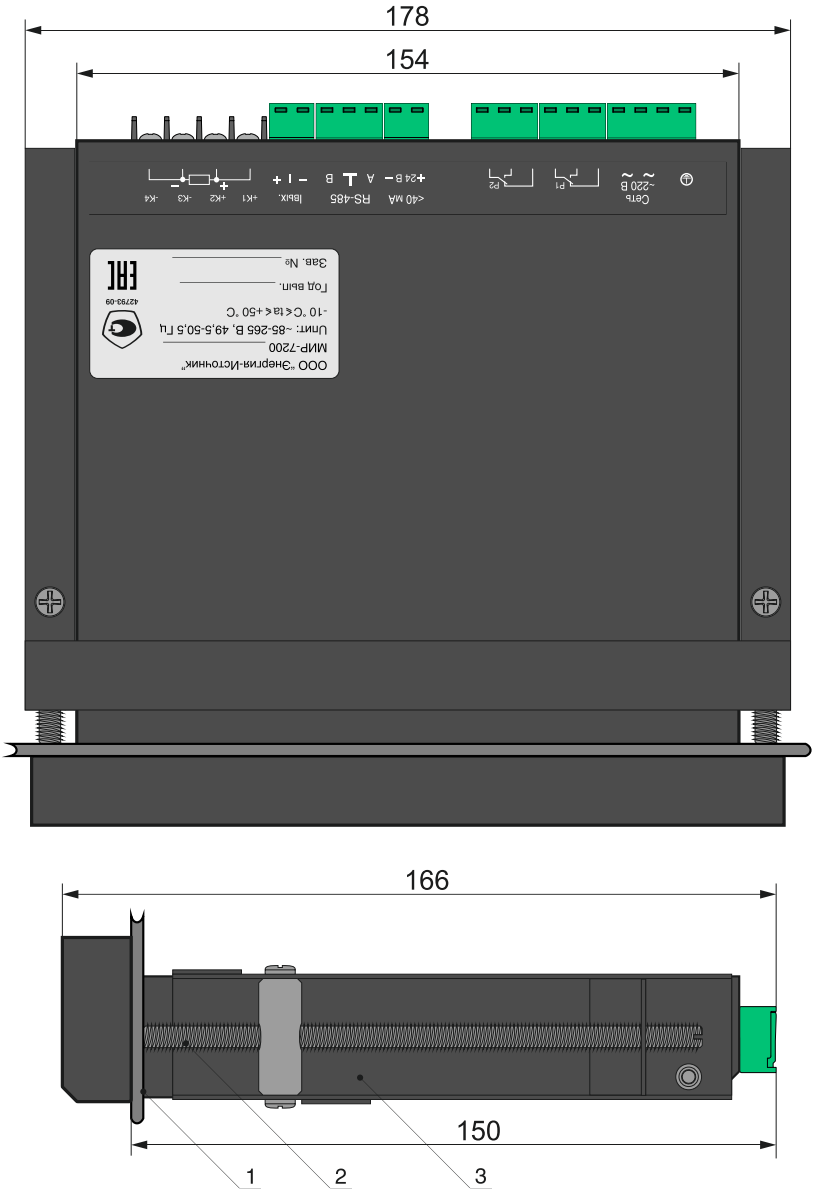
1 — светодиодный индикатор состояния первого канала коммутации;
2 — светодиодный индикатор состояния второго канала коммутации;
3 — светодиодный индикатор состояния третьего канала коммутации;
4 — кнопка «выход»;
5 — кнопка «влево»;
6 — кнопка «вправо»;
7 — кнопка «ввод»;
8 — основной четырехразрядный светодиодный индикатор «Данные»;
9 — дополнительный четырехразрядный светодиодный индикатор «Режим»;
10 — крепежная скоба с винтом;
11 — щит;
12 — разъем 2EDGR-5.0-03P для подключения интерфейса RS-485;
13 — разъем 2EDGR-5.0-02P для подключения встроенного резистора 120 Ом;
14 — разъем 2EDGR-5.0-02P для подключения токового выхода;
15 — разъем 2EDGR-5.0-04P для подключения датчика;
16 — гарантийная этикетка;
17 — разъем 2EDGR-5.0-03P для подключения сетевого напряжения питания и заземления;
18 — разъем 2EDGR-5.0-02P для подключения источника питания 24 В;
19 — разъем 2EDGR-5.0-02P для подключения первого канала коммутации;
20 — разъем 2EDGR-5.0-02P для подключения второго канала коммутации;
21 — разъем 2EDGR-5.0-02P для подключения третьего канала коммутации;
22 — разъем 2EDGR-5.0-03P для подключения интерфейса RS-232.

Рисунок А.3 — Внешний вид и габаритные размеры регулятора исполнения 01



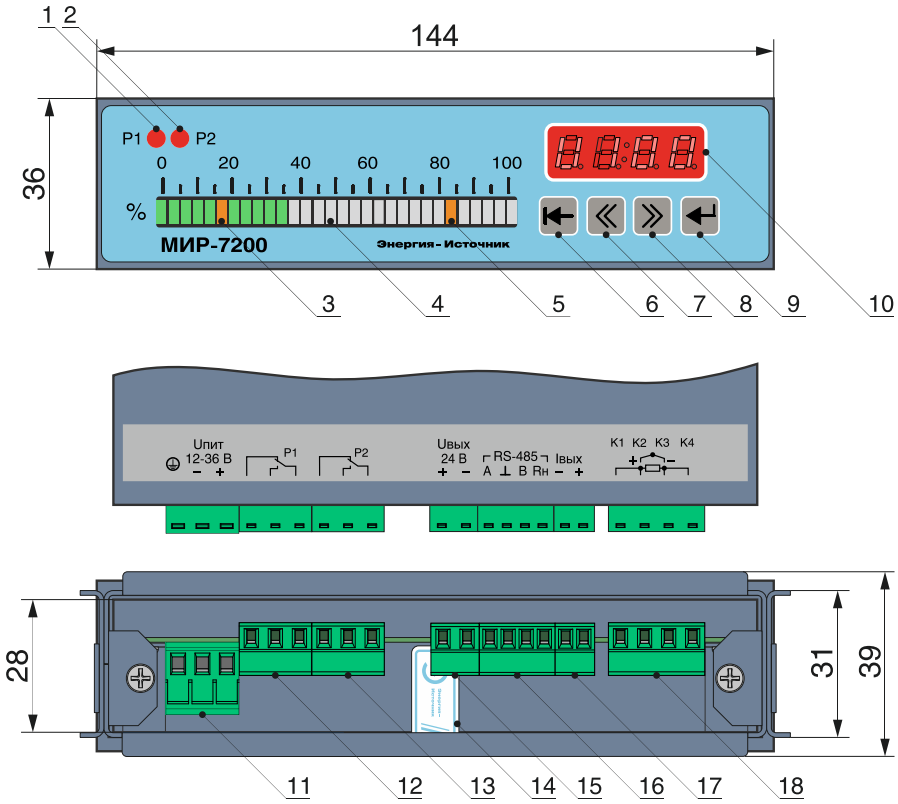
1 — светодиодный индикатор состояния первого канала коммутации;
2 — уставка порогового устройства 1;
3 — линейный аналого-дискретный светодиодный трехцветный индикатор;
4 — уставка порогового устройства 2;
5 — светодиодный индикатор состояния второго канала коммутации;
6 — кнопка «выход»;
7 — кнопка «влево»;
8 — кнопка «вправо»;
9 — кнопка «ввод»;
10 — четырехразрядный светодиодный индикатор;
11 — разъем 2EDGR-5.0-04P для подключения сетевого напряжения питания и заземления;
12 — разъем 2EDGR-5.0-03P для подключения первого канала коммутации;
13 — разъем 2EDGR-5.0-03P для подключения второго канала коммутации;
14 — гарантийная этикетка;
15 — разъем 2EDGR-5.0-02P для подключения источника питания 24 В;
16 — разъем 2EDGR-5.0-03P для подключения интерфейса RS-485;
17 — разъем 2EDGR-5.0-02P для подключения токового выхода;
18 — клеммник для подключения датчика.

Рисунок А.4 — Внешний вид и габаритные размеры регулятора исполнения 02



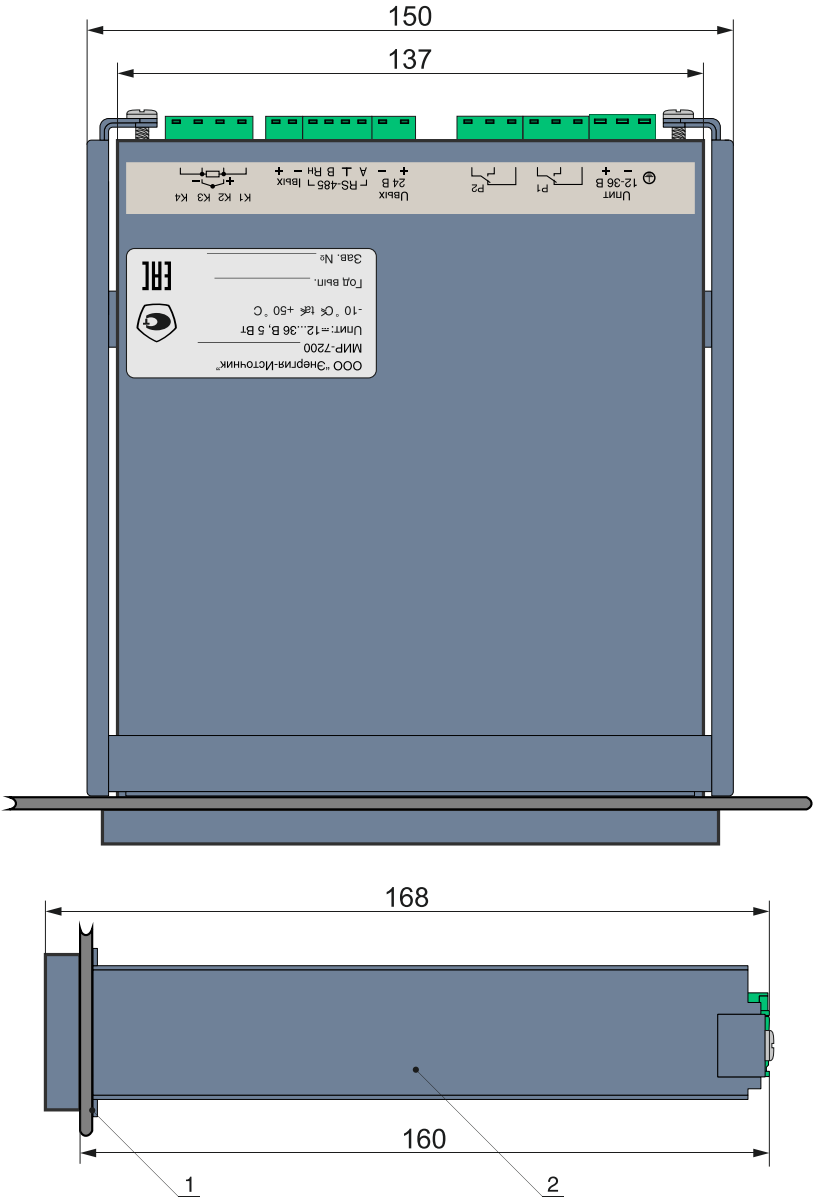
1 — щит;
2 — шпилька;
3 — рама монтажная.

Рисунок А.5 — Внешний вид и габаритные размеры регулятора исполнения 02



1 — светодиодный индикатор состояния первого канала коммутации;
2 — светодиодный индикатор состояния второго канала коммутации;
3 — уставка порогового устройства 1;
4 — линейный аналого-дискретный светодиодный трехцветный индикатор;
5 — уставка порогового устройства 2;
6 — кнопка «выход»;
7 — кнопка «влево»;
8 — кнопка «вправо»;
9 — кнопка «ввод»;
10 — четырехразрядный светодиодный индикатор;
11 — разъем 2EDGR-5.0-03P для подключения напряжения питания и заземления;
12 — разъем 15EDGK-5.08-03P для подключения первого канала коммутации;
13 — разъем 15EDGK-5.08-03P для подключения второго канала коммутации;
14 — гарантийная этикетка;
15 — разъем 15EDGK-5.08-02P для подключения источника питания 24 В;
16 — разъем 15EDGK-3.81-04P для подключения интерфейса RS-485;
17 — разъем 15EDGK-3.81-02P для подключения токового выхода;
18 — разъем 15EDGK-5.08-04P для подключения датчика.

Рисунок А.6 — Внешний вид и габаритные размеры регулятора исполнения 03



1 — щит;
2 — рама монтажная.

Рисунок А.7 — Внешний вид и габаритные размеры регулятора исполнения 03

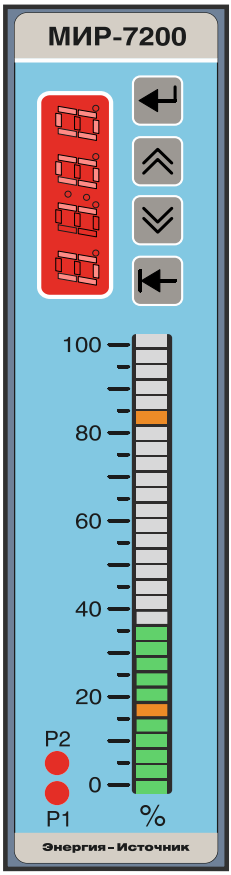


Рисунок А.8 — Внешний вид регулятора исполнения 03
при установке в вертикальной ориентации

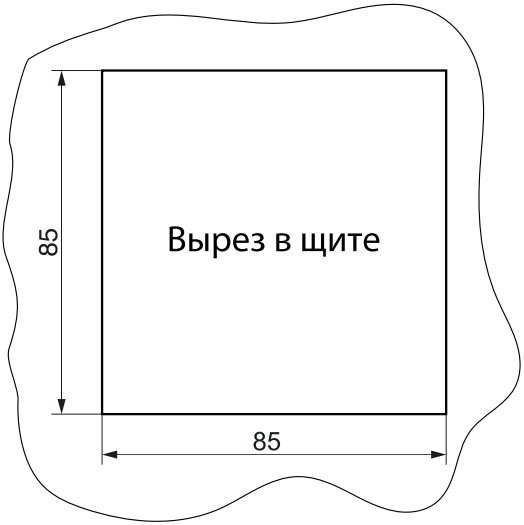


Рисунок А.9 — Разметка отверстия в щите для установки регулятора исполнения 01

Рисунок А.10 — Разметка отверстия в щите для установки регулятора исполнения 02

Рисунок А.11 — Разметка отверстия в щите для установки регулятора исполнения 03

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Схемы подключения

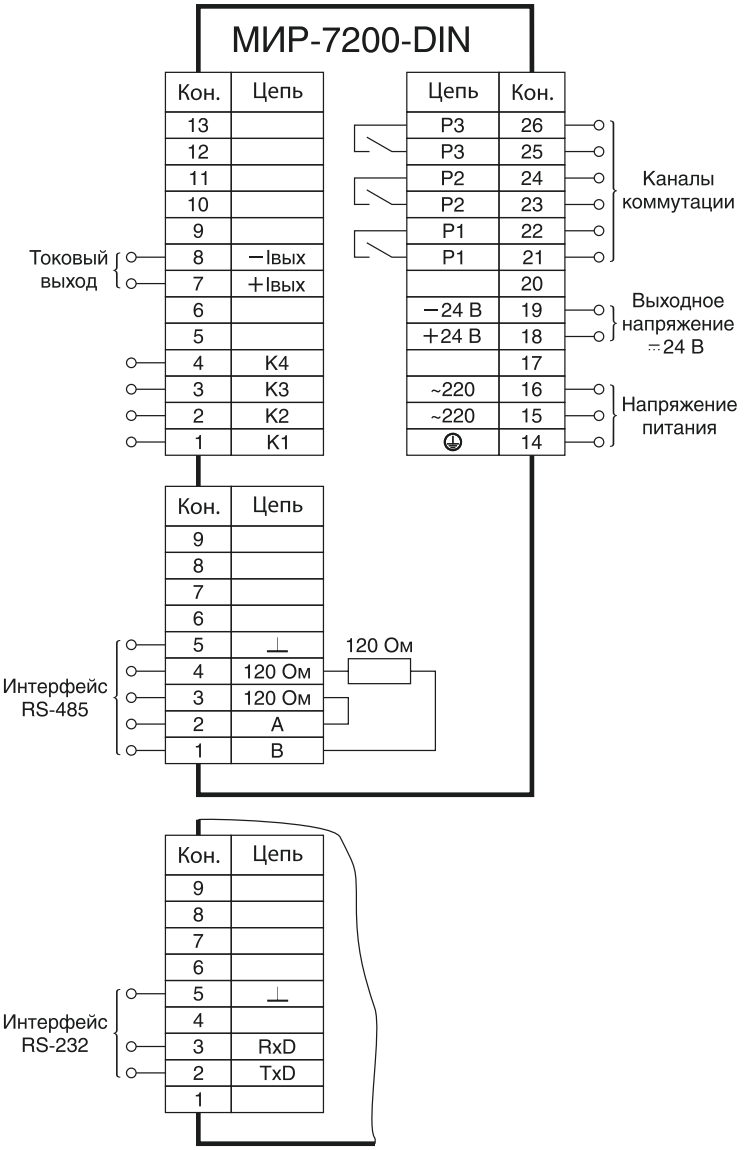


Рисунок Б.1 — Схема подключения к регулятору исполнения DIN

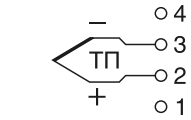
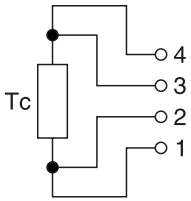
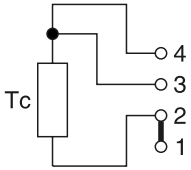


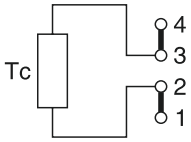
Схема подключения при измерении сигнала от термопар



Подключения термопреобразователя сопротивления по 4-х проводной схеме



Подключения термопреобразователя сопротивления по 3-х проводной схеме



Подключения термопреобразователя сопротивления по 2-х проводной схеме

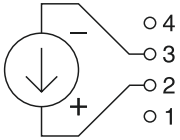


Схема подключения при измерении напряжения постоянного тока

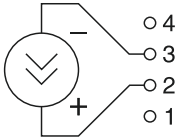


Схема подключения при измерении постоянного тока

Рисунок Б.2 — Схемы подключений термопар, термопреобразователей сопротивления по 4-х, 3-х и 2-х проводным схемам, подключения при измерении напряжения постоянного тока и силы постоянного тока к регулятору исполнения DIN

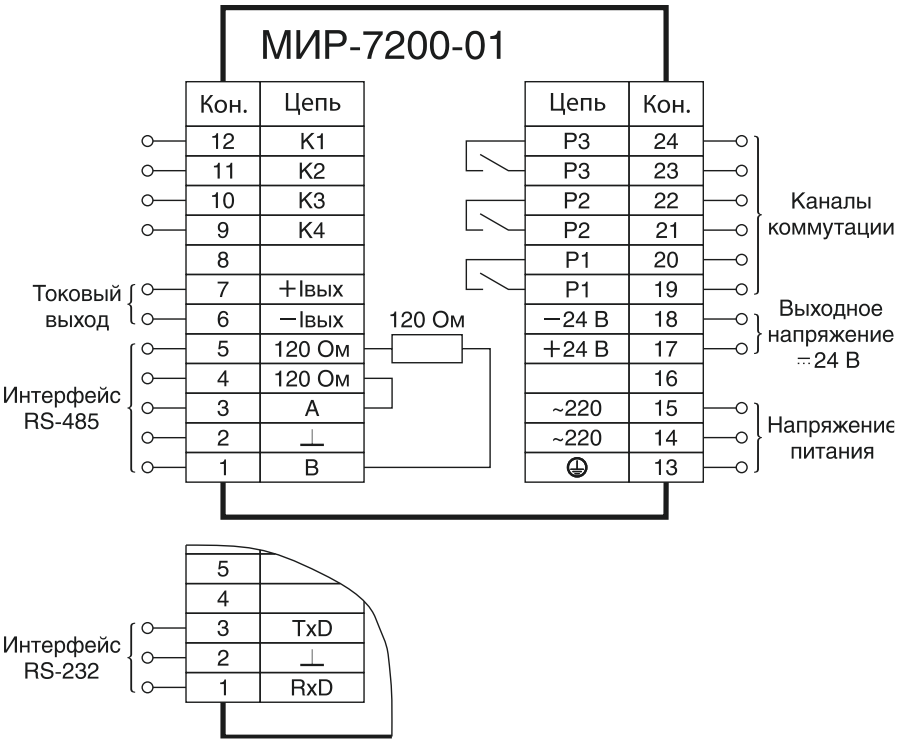


Рисунок Б.3 — Схема подключения к регулятору исполнения 01

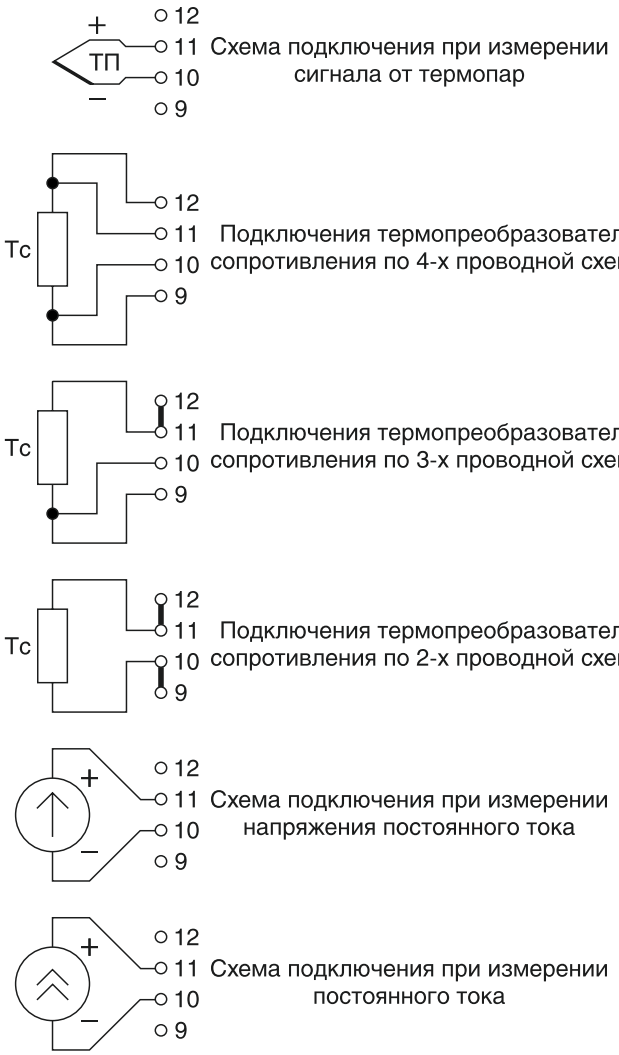


Рисунок Б.4 — Схемы подключений термопар, термопреобразователей сопротивления по 4-х, 3-х и 2-х проводным схемам, подключения при измерении напряжения постоянного тока и силы постоянного тока к регулятору исполнения 01

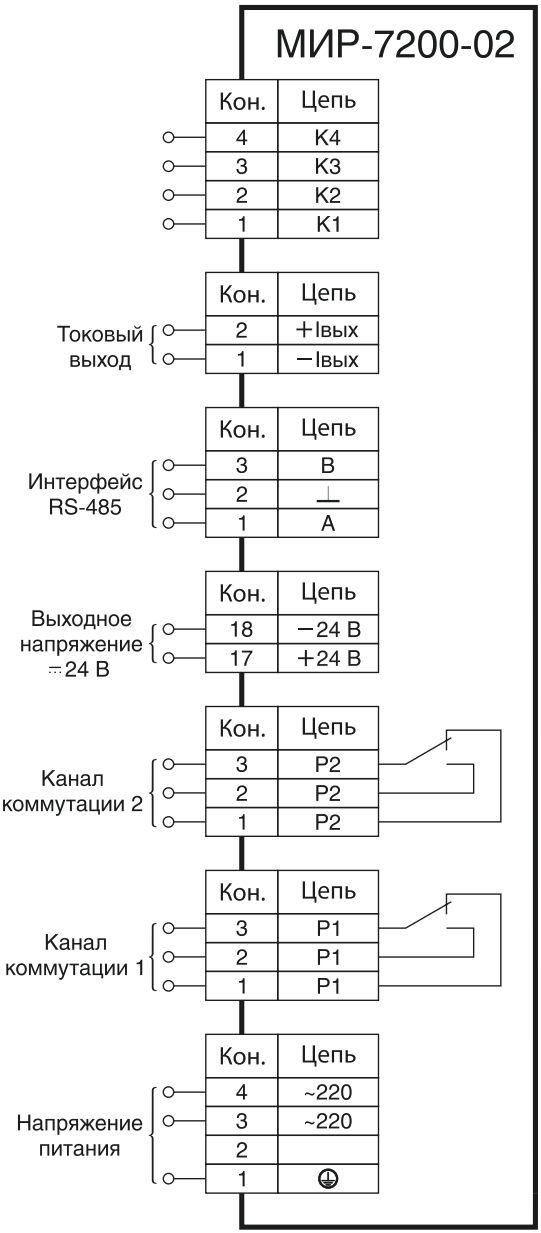


Рисунок Б.5 — Схема подключения к регулятору исполнения 02

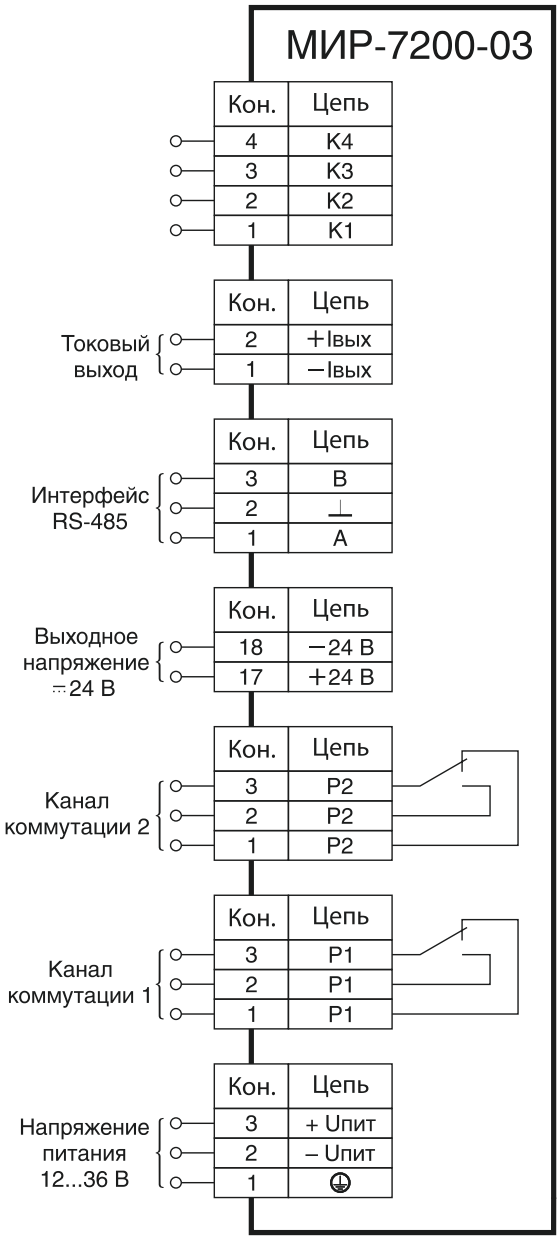


Рисунок Б.6 — Схема подключения к регулятору исполнения 03

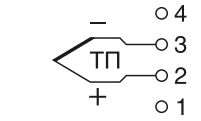
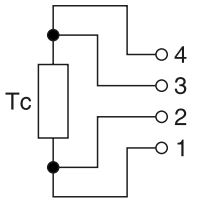
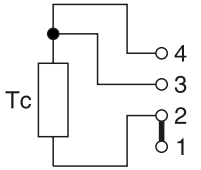


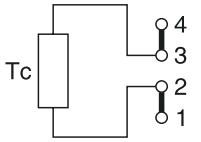
Схема подключения при измерении сигнала от термопар



Подключения термопреобразователя сопротивления по 4-х проводной схеме



Подключения термопреобразователя сопротивления по 3-х проводной схеме



Подключения термопреобразователя сопротивления по 2-х проводной схеме

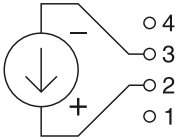


Схема подключения при измерении напряжения постоянного тока

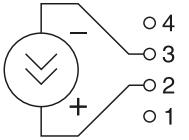


Схема подключения при измерении постоянного тока

Рисунок Б.7 — Схемы подключений термопар, термопреобразователей сопротивления по 4-х, 3-х и 2-х проводным схемам, подключения при измерении напряжения постоянного тока и силы постоянного тока к регулятору исполнения 02 и 03

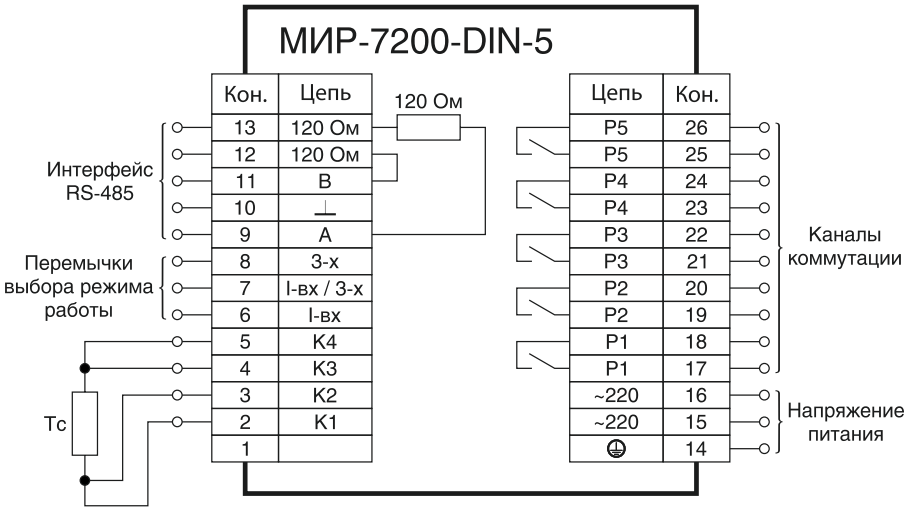


Рисунок Б.8 — Схема подключения к регулятору исполнения DIN с пятью каналами коммутации термопреобразователя сопротивления по четырехпроводной схеме

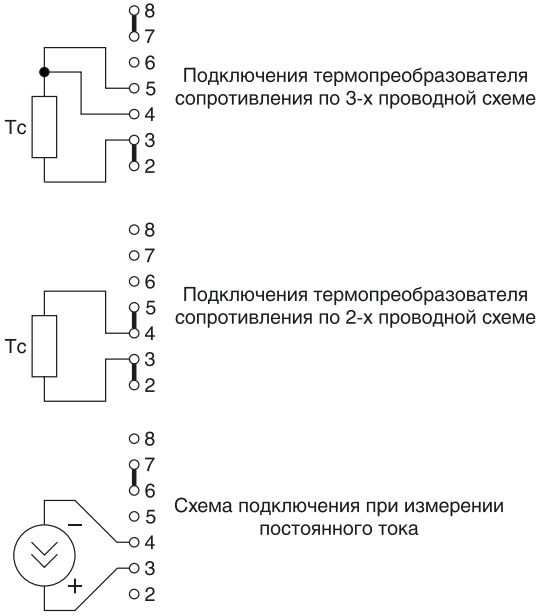


Рисунок Б.9 — Схемы подключений термопреобразователей сопротивления по 2-х и 3-х проводным схемам, подключение при измерении силы постоянного тока к регулятору исполнения DIN с пятью каналами коммутации

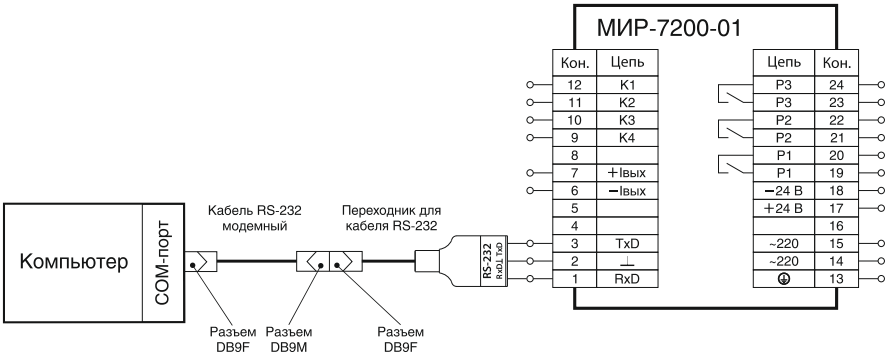


Рисунок Б.10 — Схема подключения регуляторов с интерфейсом RS-232 к компьютеру

Подключение к COM-порту компьютера производится с помощью модемного кабеля RS-232 и переходника (для исполнения 01, 02, 03) входящих в комплект поставки.

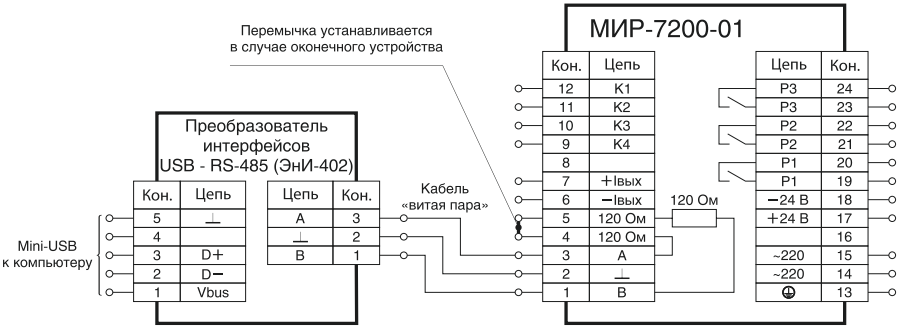


Рисунок Б.11 — Схема подключения регуляторов с интерфейсом RS-485 к компьютеру

Подключение к USB-порту компьютера производится через преобразователь интерфейсов USB — RS-485. Преобразователь интерфейсов ЭнИ-402 может быть поставлен по заказу.

Схема приведена для подключения одного регулятора, при подключении нескольких регуляторов необходимо соблюдать правила разводки сети интерфейса RS-485.

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Схемы подключения при поверке

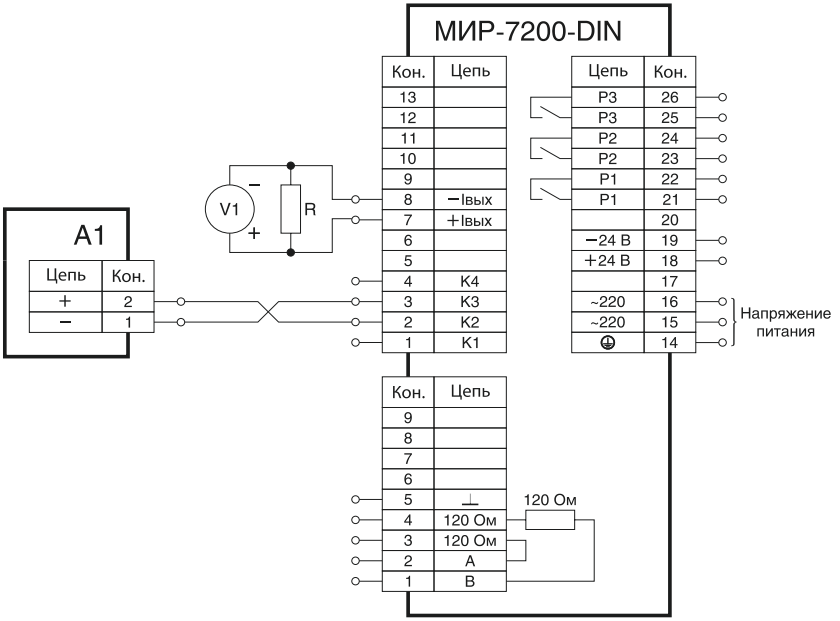
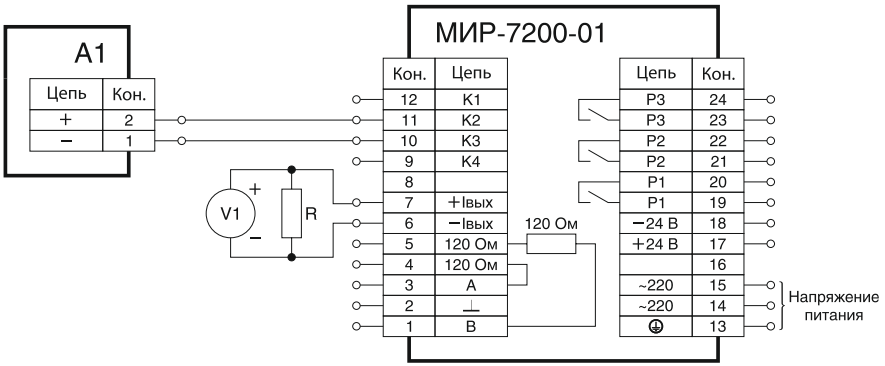


Рисунок В.1 — Схема подключения регулятора исполнения DIN при определении приведенной погрешности в режимах измерения тока, напряжения, сигналов от термопар



R — образцовая катушка сопротивлений R331 100 Ом;
A1 — источник калиброванных сигналов ЭнИ-201И;
V1 — мультиметр PC5000.

Рисунок В.2 — Схема подключения регулятора исполнения 01 при определении приведенной погрешности в режимах измерения тока, напряжения, сигналов от термопар

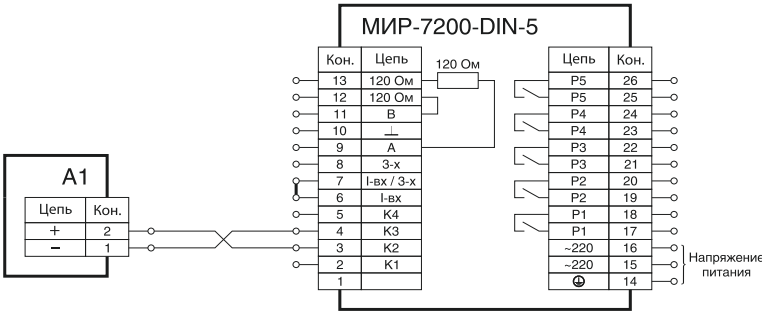
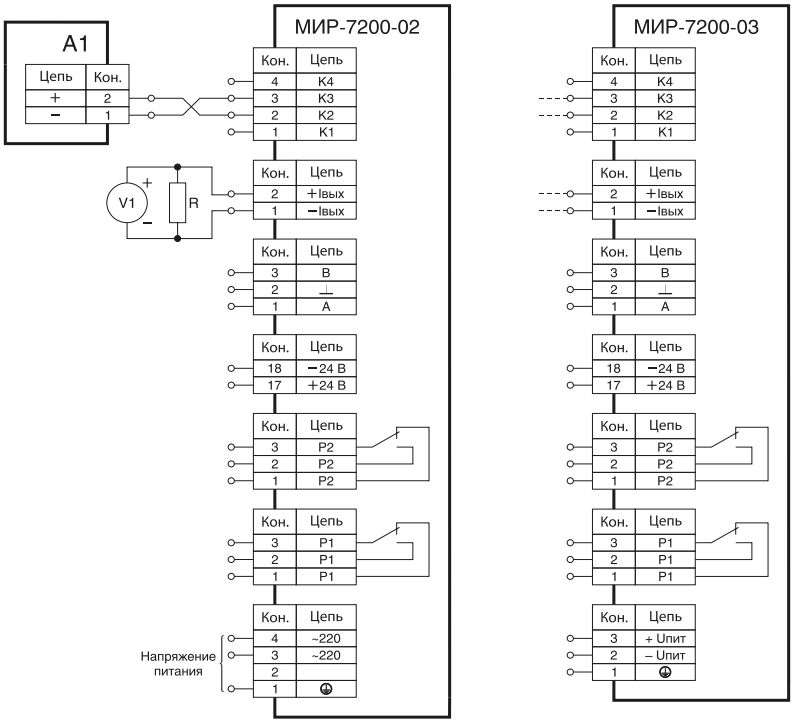


Рисунок В.3 — Схема подключения регулятора исполнения DIN с пятью каналами коммутации при определении приведенной погрешности в режиме измерения тока



R — образцовая катушка сопротивлений R331 100 Ом;
A1 — источник калиброванных сигналов ЭнИ-201И;
V1 — мультиметр PC5000.

Рисунок В.4 — Схема подключения регулятора исполнения 02 и 03 при определении приведенной погрешности в режимах измерения тока, напряжения, сигналов от термопар

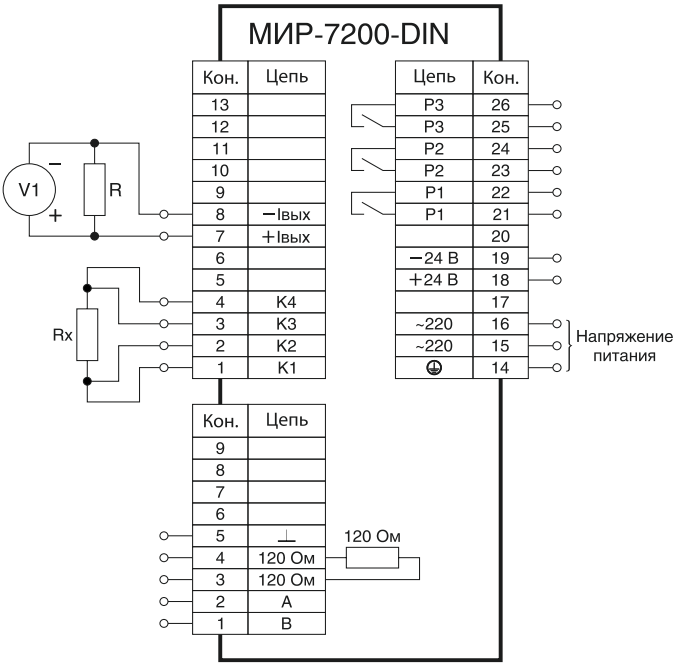
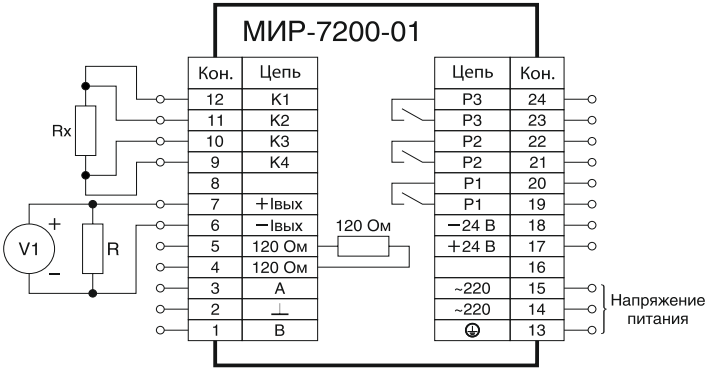


Рисунок В.5 — Схема подключения регулятора исполнения DIN при определении приведенной погрешности в режимах измерения сопротивления, сигналов от термопреобразователей сопротивления



R — образцовая катушка сопротивлений R331 100 Ом;
Rx — магазин сопротивлений Р4831;
V1 — мультиметр РС5000.

Рисунок В.6 — Схема подключения регулятора исполнения 01 при определении приведенной погрешности в режимах измерения сопротивления, сигналов от термопреобразователей сопротивления

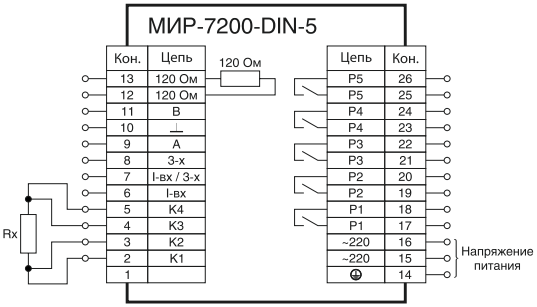
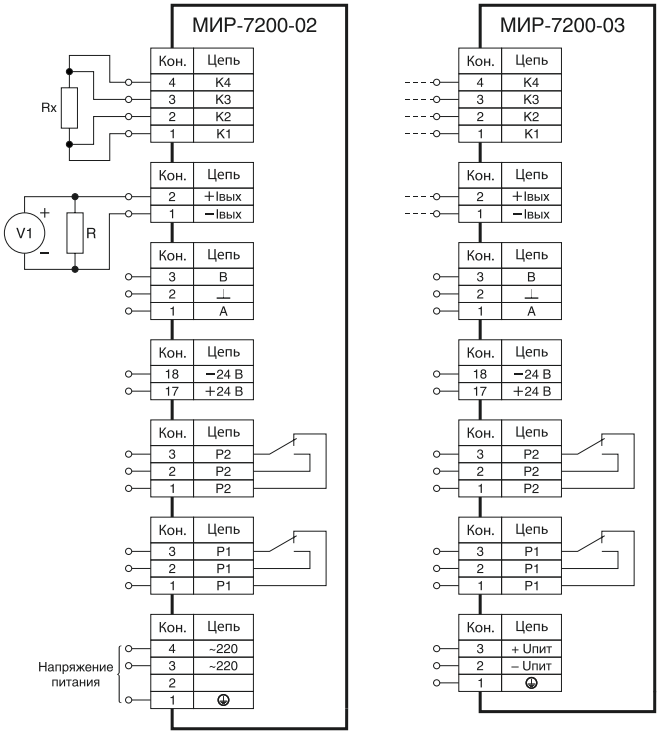


Рисунок В.7 — Схема подключения регулятора исполнения DIN с пятью каналами коммутации при определении приведенной погрешности в режимах измерения сопротивления, сигналов от термопреобразователей сопротивления



R — образцовая катушка сопротивлений R331 100 Ом;
Rx — магазин сопротивлений Р4831;
V1 — мультиметр РС5000.

Рисунок В.8 — Схема подключения регулятора исполнения 02 и 03 при определении приведенной погрешности в режимах измерения сопротивления, сигналов от термопреобразователей сопротивления

ПРИЛОЖЕНИЕ Г
Включение регулятора в исполнении DIN с пятью каналами коммутации при низких отрицательных температурах

Если к регулятору подключить питание при температуре окружающей среды (и самого регулятора) ниже минус 35 °С выход регулятора на рабочий режим происходит с задержкой (самопрогрев регулятора), зависящей от температуры окружающей среды и напряжения питающей сети. Состояние индикатора до выхода регулятора на рабочий режим неопределенное, возможны мерцания. После выхода регулятора на рабочий режим стабильность его работы не зависит от температуры окружающей среды.

Приближенный график зависимости времени выхода на рабочий режим от температуры приведен на рисунке Г.1.

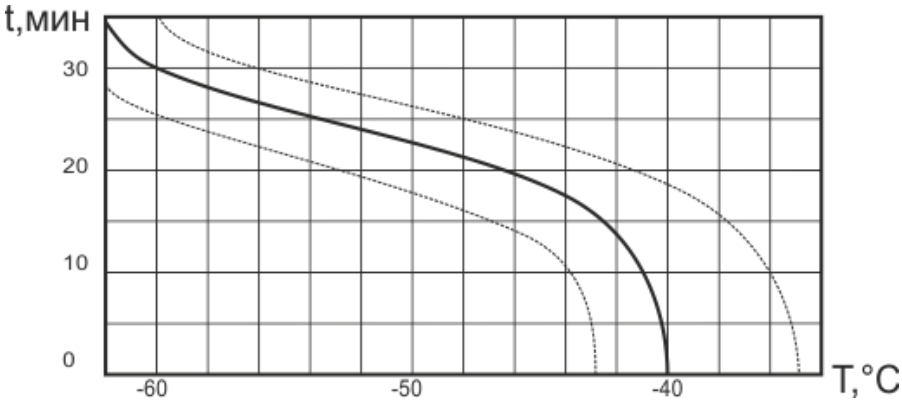


Рисунок Г.1 — Время включения регулятора после самопрогрева при температуре ниже минус 35 °С

Внимание! Данная зависимость выполняется при напряжении питающей сети в пределах 175…265 В. При напряжении питающей сети ниже 175 В и температуре окружающей среды ниже минус 35 °С выход регулятора в рабочий режим не гарантируется. Полный диапазон напряжения питания регулятора 85…265 В гарантируется при температуре окружающей среды не ниже минус 35 °С

Энергия –
Источник

ООО «Энергия-Источник»
454138 г. Челябинск, пр. Победы, 290, оф. 112
Отдел продаж: тел./факс (351) 749-93-60, 749-93-55, 742-44-47
Служба техподдержки: тел. (351) 751-23-42
E-Mail: info@en-i.ru
www.eni-bbmv.ru