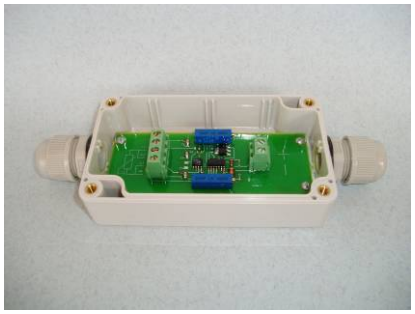
НПП Эконикс®

Преобразователи вторичные СР200 / СР300 к платиновым термоэлементам Pt100 / Pt1000

Преобразователь СР200



Преобразователь СР300

- Преобразование сигналов термоэлементов Pt100/1000 в электрические сигналы
- Формирование «полевого» помехоустойчивого интерфейса 4–20мА для передачи информации от термоэлементов на расстояние до 1000 метров (модель СР200)
- Согласование сигналов термоэлементов с входами 0–10В (модель СР300)
- Стандартные диапазоны –50…+50ºС / 0…+50ºС / 0…+100ºС / 0…+150ºС

Применение

Преобразователи вторичные серий СР200/300 к платиновым термоэлементам Pt100/1000 являются конструктивно законченными изделиями и предназначены для преобразования сигналов термоэлементов в ток 4–20мА с 2-х проводной схемой подключения или в напряжение 0–10В (дополнительные опции 0–1В или 0–5 В). Преобразователи могут использоваться в различных промышленных системах контроля температуры с целью преобразования информации пассивных датчиков температуры, включающих платиновые термоэлементы Pt100/1000, в стандартные электрические сигналы для передачи на вход управляющих контроллеров. Типичное применение: преобразование информации от датчиков температуры в помещениях / в теплицах / в воздуховодах / на трубопроводах / наружного воздуха / температуры остекления. Преобразователи СР200 и СР300 различаются назначением, выходными сигналами и соответственно конструктивным исполнением, см. таблицу 1.

Таблица 1. Назначение преобразователей

Тип преобразователя	Конструктивное исполнение	Назначение преобразователя
Преобразователь СР200 выход 4–20мА	Герметичный поликарбонатный корпус IP65 (–40…+65ºС)	Применение в промышленных условиях, в теплицах и вне помещений без дополнительных мер защиты. Крепление на плоскую поверхность. Обеспечивают помехоустойчивую передачу информации от датчиков на расстояние до 1000 метров по 2-х проводной линии.
Преобразователь СР300 выход 0–10В	Корпус IP20 из АВС-пластика на DIN-рейку (–15…+50ºС)	Применение в составе щитового оборудования. Крепление на DIN-рейку в приборных шкафах, обеспечивающих необходимую степень защиты. Обеспечивают согласование сигналов датчиков температуры на базе термоэлементов Pt100/1000 с аналоговыми входами контроллеров.

Обозначение преобразователей и принадлежности

Сводный перечень преобразователей приведен в таблице 2.
Перечень принадлежностей к преобразователям приведен в таблице 3.

Таблица 2. Сводный перечень преобразователей

Обозначение преобразователя	Тип термоэлемента	Выходной сигнал	Стандартные диапазоны преобразования температуры
СР200-Pt100 (диапазон температуры)	Pt100 ТК=3850ppm/ºС	4–20мА	(–50…+50ºС) / (0…+50ºС) / (0…+100ºС) / (0…+150ºС)
СР200-Pt1000 (диапазон температуры)	Pt1000 ТК=3850ppm/ºС	4–20мА	(–50…+50ºС) / (0…+50ºС) / (0…+100ºС) / (0…+150ºС)
СР300-Pt100 (диапазон температуры)	Pt100 ТК=3850ppm/ºС	0–10В	(–50…+50ºС) / (0…+50ºС) / (0…+100ºС) / (0…+150ºС)
СР300-Pt1000 (диапазон температуры)	Pt1000 ТК=3850ppm/ºС	0–10В	(–50…+50ºС) / (0…+50ºС) / (0…+100ºС) / (0…+150ºС)

Примечание: по специальному заказу возможна поставка преобразователей СР300 с выходным диапазоном 0–1В или 0–5В, а также преобразователей СР200 и СР300 с произвольным диапазоном преобразования в интервале –50…+150ºС.

Таблица 3. Принадлежности к преобразователям

Наименование	Краткая характеристика
Контрольные платы стандарта 4–20мА / 0–10В	Имитируют выходной каскад преобразователей. Обеспечивают на выходе точные значения тока или напряжения (0%, 10%, 20%, 80%, 100% шкалы 4–20мА / 0–10В). Используются на этапе ввода в эксплуатацию, а также в процессе эксплуатации для проверки исправности преобразователей, регистратора, кабельной сети.
Имитатор сигналов стандарта 4-20мА / 0-10В (11градаций)	Обеспечивает на выходе 11 градаций тока 4–20мА или 11 градаций напряжения 0–10В, коммутируемых с помощью галетного переключателя. Используется в процессе эксплуатации измерительного оборудования с выходом 4–20мА и 0–10В для проверки установленных параметров систем регулирования.

Обозначение при заказе

При заказе указывается наименование преобразователей в соответствии с таблицей 2 и, если необходимо, комплект принадлежностей из перечня таблицы 3. Например:

1. **«Преобразователь СР200-Pt1000 (0…50ºС)»** (преобразователь СР200 «полевого» исполнения IP65, вход термоэлемент Pt1000, выход 4–20мА, диапазон 0…50ºС;
2. **«Контрольные платы 20% и 80% шкалы 4–20мА»** (имеют точные значения выходного тока 7,2 мА (20%) и 16,8 мА (80%), 2-х проводная схема подключения);
3. **«Приспособление для фиксации преобразователя на трубе»** (для крепления преобразователя на вертикальной или горизонтальной трубе).

По специальному заказу возможно изготовление преобразователя с нестандартными характеристиками:

1. С выходным диапазоном 0–1В или 0–5В для преобразователя СР300;
2. С произвольным диапазоном преобразования в интервале –50…+150ºС для преобразователей Т200 и Т300.

Нестандартные характеристики должны быть отдельно оговорены при заказе.

Конструкция преобразователей

Преобразователь СР200 размещен в герметичном поликарбонатном корпусе с размерами: длина 115мм х ширина 65мм х высота 40мм. Герметизация корпуса обеспечивается соединением типа «выступ-паз» на крышке/основании корпуса и наличием неопренового уплотнителя. На основании корпуса расположены два кабельных ввода MG16 для уплотнения кабеля с диаметром оболочки от 3 до 7мм. Степень защиты корпуса преобразователя после уплотнения кабелей и крышки/основания корпуса не ниже IP65. Проводники кабелей от датчика и регистратора подключаются на соответствующие клеммы, расположенные на плате преобразования, способом «под винт». Используется 4-х проводная схема подключения датчика температуры и 2-х проводная схема подключения токового интерфейса 4–20мА.

Преобразователь СР300 размещен в стандартном корпусе, обеспечивающем крепление преобразователя на DIN-рейку стандарта DIN 43 880. Размеры корпуса: высота 86мм х ширина 35мм х глубина 60мм. Плата преобразования с клеммами закреплена в основании корпуса. Верхняя часть корпуса является съемной и крепится к основанию на защелках. Используется 4-х проводная схема подключения датчика с отдельной клеммой для подключения экрана и 3-х проводная схема подключения выхода.

Технические характеристики

Общие данные:

1. Вход: платиновые термоэлементы Pt100/1000 с ТК=3850pmm/ºC
2. Схема подключения термоэлементов: 4-х проводная
3. Измерительный ток:
   - для термоэлемента Pt100 1 мА
   - для термоэлемента Pt1000 0,5 мА
4. Выходной сигнал:
   - для модификации СР200: 4–20мА
   - для модификации СР300: 0–10В
5. Стандартные диапазоны преобразования:
   - диапазон Т1: –50…+50ºC
   - диапазон Т2: 0…+50ºC
   - диапазон Т3: 0…+100ºC
   - диапазон Т4: 0…+150ºC

Функциональные данные преобразователей СР200 с выходом 4–20мА:

1. Подключение к регистратору: по 2-х проводной схеме.
2. Напряжение источника питания преобразователя: 30В ≥ Uпит ≥ 9В + 0,02А x Rн, где Rн – сопротивление нагрузки токовой петли.
3. Допустимая длина кабеля преобразователь-регистратор: до 1000 метров.
4. Погрешность преобразования: не более ± 0,5% от установленного диапазона.
5. Влияние температуры окружающей среды: не более ± 0,15% на 10ºC.
6. Время реакции: не более 0,5сек.

Функциональные данные преобразователей СР300 с выходом 0–10В:

1. Подключение к регистратору: по 3-х проводной схеме.
2. Напряжение источника питания преобразователя: 15…30В постоянного тока.
3. Допустимая длина кабеля преобразователь-регистратор: до 50 метров.
4. Погрешность преобразования: не более ± 0,5% от установленного диапазона.
5. Влияние температуры окружающей среды: не более ± 0,15% на 10ºC.
6. Время реакции: не более 0,5сек.

Условия окружающей среды:

1. Условия эксплуатации:
   - преобразователь СР200 IP65: температура –40…+65ºC, влажность до 100%
   - преобразователь СР300 IP20: температура –15 …+50ºC, влажность до 95%
2. Условия хранения и транспортирования:
   - температура –40…+70ºC
   - влажность до 95%

Габаритные размеры (см. раздел «Размеры»):

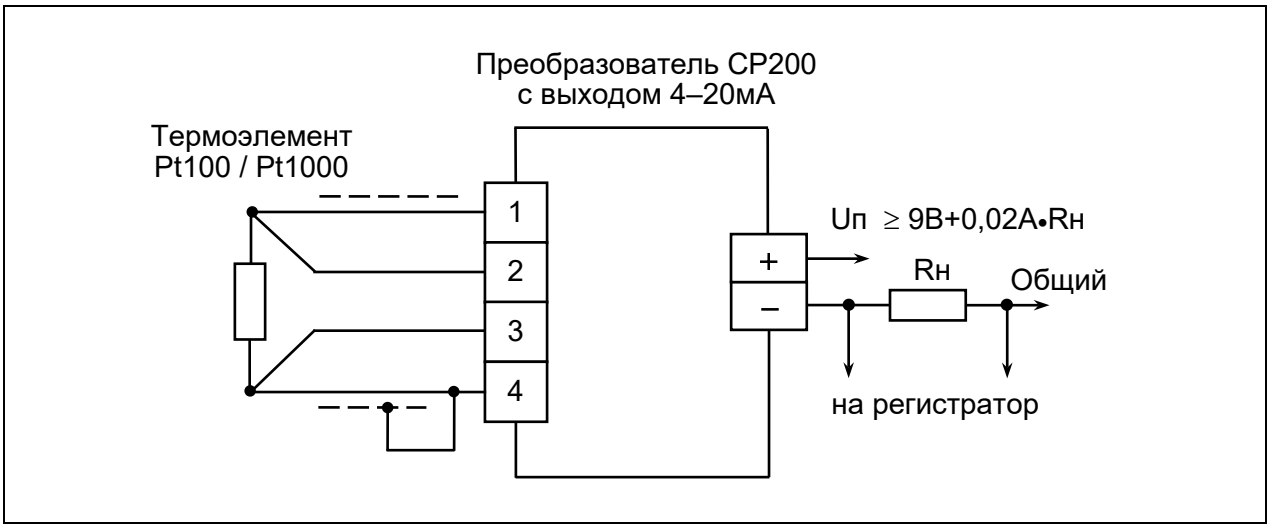
1. Габариты корпуса преобразователя СР200: 115 х 65 х 40мм
2. Габариты корпуса преобразователя ТСР300: 86 х 35 х 60мм
3. Масса преобразователя СР200: не более 300г.
4. Масса преобразователя МСР300: не более 150г.

Материалы и цвета:

1. Корпус преобразователя СР200: поликарбонат, светло-серый цвет
2. Корпус преобразователя СР300: АВС-пластик, светло-серый и черный цвет

Схемы подключения преобразователей к регистратору

Схема подключения преобразователя СР200 с выходом 4–20мА:



Для подключения преобразователя с выходом 4–20мА к регистратору в разрыв общего провода выходной токовой петли преобразователя необходимо включить сопротивление нагрузки. Измерительное напряжение, выделяемое относительно общей точки на сопротивлении нагрузки будет являться входным напряжением для регистратора. Выбор величины сопротивления нагрузки определяется входным диапазоном применяемого регистратора, напряжением питания со стороны регистратора и допустимым минимальным напряжением непосредственно на клеммах преобразователя, т.е. напряжением между клеммами преобразователя «+» и «–».

Величина напряжения питания преобразователя со стороны регистратора и величина сопротивления нагрузки связаны следующим соотношением:

$U_{пит} \geq 9В + 0{,}02А \cdot R_н$, где

$U_{пит}$, В – напряжение питания датчика со стороны регистратора;

9 В – минимально допустимое напряжение на клеммах преобразователя;

0,02 А – максимальный измерительный ток от преобразователя;

$R_н$, Ом – сопротивление нагрузки, с которого снимается напряжение.

Внимание! Напряжение на клеммах преобразователя с учетом падения напряжения на сопротивлении нагрузки Rн и соединительных проводах при максимальном выходном токе преобразователя 20 мА не может быть меньше 9 В. В противном случае достоверность преобразования сигнала датчика не гарантируется.

Рекомендуется следующий алгоритм выбора сопротивления нагрузки токовой петли и напряжения источника питания преобразователя со стороны регистратора (контроллера):

а) Из спецификации на применяемый контроллер получают данные о диапазоне входного напряжения контроллера, например, 0…10 В;

б) Для входного диапазона 0…10В выбирают номинал сопротивления нагрузки, равный 500 Ом из расчета, что при максимальном измерительном токе с датчика, равном 20 мА, на сопротивлении нагрузки должно падать 10 В;

в) Рассчитывают минимально допустимую величину напряжения источника питания путем сложения минимально допустимого напряжения на клеммах преобразователя,

равного 9 В, и падения напряжения на сопротивлении нагрузки, равного 10 В. Получают величину 19 В. В качестве источника питания датчика можно выбрать блок питания со стандартным выходом 24 В. Таблица соответствия между рядом стандартных входных диапазонов контроллеров, сопротивлением нагрузки токовой петли и необходимым напряжением источника питания приведена ниже.

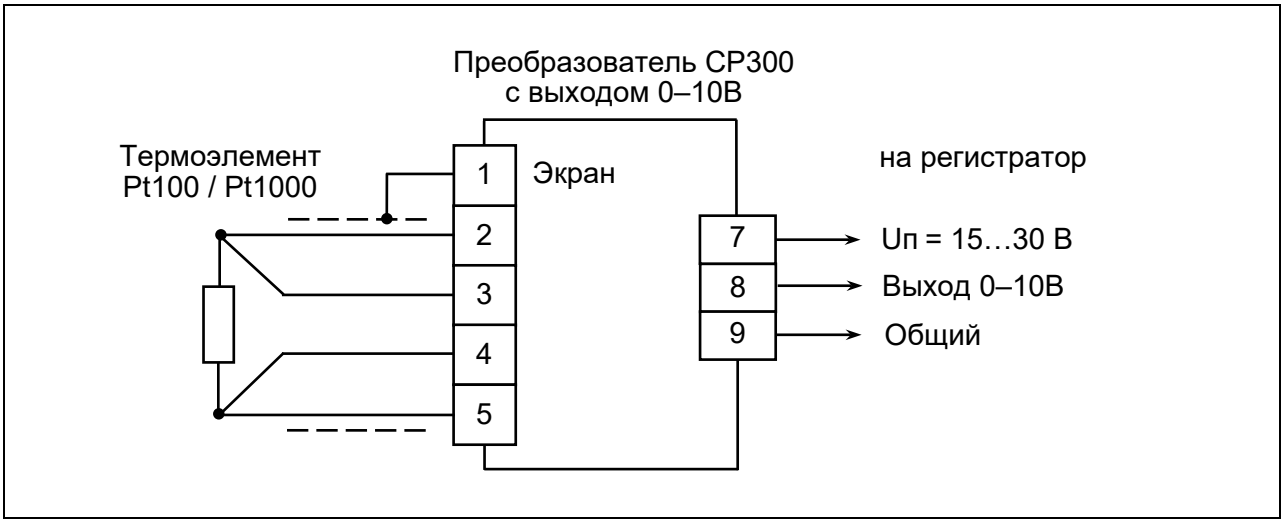
Таблица 4 Соответствие между входным диапазоном контроллера, сопротивлением нагрузки токовой петли и напряжением источника питания

Входной диапазон контроллера	0…1В	0…2В	0…5В	0…10В
Необходимая величина сопротивления нагрузки токовой петли Rн	50 Ом	100 Ом	250 Ом	500 Ом
Напряжение на Rн при токе 4мА	0,2 В	0,4 В	1 В	2 В
Напряжение на Rн при токе 20мА	1 В	2 В	5 В	10 В
Диапазон изменения напряжения на сопротивлении нагрузки Rн	0,2…1 В	0,4…2 В	1…5 В	2…10 В
Рекомендуемое напряжение источника питания со стороны контроллера	12 В	12 В	15 В	24 В
Напряжение на преобразователе при токе 20мА	11 В	10 В	10 В	14 В

Примечание: некоторые типы контроллеров имеют встроенное сопротивление нагрузки, в этом случае внешнего сопротивления нагрузки не требуется.

Длина кабеля датчик температуры – преобразователь не более 50 метров. Рекомендуется использование экранированного кабеля с целью повышения помехоустойчивости выходного сигнала датчика. Длина кабеля преобразователь – регистратор до 1000 метров. В случае наличия э/м помех и при длинах, близких к максимально допустимым, рекомендуется использовать экранированный кабель.

Схема подключения преобразователя СР300 с выходом 0–10В:



Преобразователь с выходом 0–10В может непосредственно подключаться к регистратору без дополнительного преобразования сигнала. Входное сопротивление используемого канала регистратора должно быть не менее 10кОм.

Выход преобразователя защищен от короткого замыкания, а цепи питания от включения напряжения питания с обратной полярностью.

Длина кабеля датчик температуры – преобразователь не более 50 метров. Рекомендуется использование экранированного кабеля с целью повышения помехоустойчивости выходного сигнала датчика. Длина кабеля преобразователь–регистратор не более 50 метров. Рекомендуется использование экранированного кабеля с целью повышения помехоустойчивости выходного сигнала преобразователя.

Рекомендации по вводу в эксплуатацию

С целью ускорения ввода в эксплуатацию поставляемых преобразователей в комплект поставки по отдельному заказу могут включаться так называемые «контрольные» платы. С точки зрения нагрузочной способности они полностью имитируют выход преобразователя, но имеют фиксированные стабильные выходные параметры: ток или напряжение в зависимости от типа выходного сигнала преобразователя.

Для преобразователя с выходом 4–20мА используются контрольные платы с выходным током 4мА; 7,2мА; 16,8мА; 20мА. Маркировка плат и соответствие выходных токов преобразуемым параметрам по температуре приведены в таблице 5.

Таблица 5

Контрольные платы	Маркировка	Соответствующие значения температуры для диапазонов			
		–50…50 ºС	0…50 ºС	0…100 ºС	0…150 ºС
4 мА	«Т0»	–50ºС	0ºС	0ºС	0ºС
7,2 мА	«Т20»	–30ºС	10ºС	20ºС	30ºС
16,8 мА	«Т80»	30ºС	40ºС	80ºС	120ºС
20 мА	«Т100»	50ºС	50ºС	100ºС	150ºС

Для датчиков с выходом 0–10В используются контрольные платы с выходом 1В, 2В, 8В, 10В. Маркировка плат и соответствие выходных напряжений контрольных плат измеряемым параметрам датчика по температуре приведены в таблице 6.

Таблица 6

Контрольные платы	Маркировка	Соответствующие значения температуры для диапазонов			
		–50…50 ºС	0…50 ºС	0…100 ºС	0…150 ºС
1 В	«Н10»	–40ºС	5ºС	10ºС	15ºС
2 В	«Н20»	–30ºС	10ºС	20ºС	30ºС
8 В	«Н80»	30ºС	40ºС	80ºС	120ºС
10 В	«Н100»	50ºС	50ºС	100ºС	150ºС

Перед вводом преобразователя в эксплуатацию, например, с выходом 4…20 мА, контрольные платы с выходным током 4 мА (0% шкалы 4–20мА) и 20 мА (100% шкалы 4–20мА) последовательно подключаются вместо преобразователя и на регистраторе устанавливаются (записываются в память) соответствующие контрольным токам значения температуры. В результате этой процедуры для регистратора будут однозначно определены наклон и сдвиг линейной характеристики преобразователя. Контрольные платы с выходным током 7,2 мА (20% шкалы 4–20мА) и 16,8 мА (80% шкалы 4–20мА) также могут быть использованы для калибровки диапазонов измерения в регистраторе, а если диапазоны установлены с помощью плат 0% и 100%, то для проверки ранее установленных в регистраторе диапазонов измерения. В процессе эксплуатации контрольные платы могут использоваться для периодической проверки работоспособности или при необходимости для диагностики исправности оборудования: преобразователей, регистратора или кабельной сети.

Схемы подключения контрольных плат совпадают со схемами подключения соответствующих преобразователей.

Описание характеристик преобразования

Характеристика преобразователя СР200 с выходом 4–20 мА

Каждый экземпляр преобразователя с выходом 4–20мА имеет стандартную тарировочную характеристику следующего типа:

T (ºC) = (Iвых – Io) / SLI, где

T (ºC) – измеряемая подключенным термоэлементом температура, ºС;
Iвых – выходной ток преобразователя, мА;
Iот – начальное смещение шкалы преобразования, мА;
SLI – коэффициент преобразования, мА / ºС.
Параметры Io и SLI зависят от выбранного диапазона преобразователя СР200. При поставке эти данные фиксируются в паспорте на преобразователь.

Параметры Io и SLI для стандартных диапазонов приведены в таблице 7.

Таблица 7

Параметры для преобразователя СР200 с выходом 4–20мА	Диапазон преобразования			
	–50…50 ºС	0…50 ºС	0…100 ºС	0…150 ºС
Начальное смещение Io, мА	12	4	4	4
Коэффициент SLI, мА / ºС	0,16	0,32	0,16	0,1066

Характеристика преобразователя СР300 с выходом 0–10В

Каждый экземпляр преобразователя с выходом 0–10В имеет стандартную тарировочную характеристику следующего типа:

T ºC = (Uвых – Uo) / SLU, где

T (ºC) – измеряемая подключенным термоэлементом температура, ºС;
Uвых – выходное напряжение преобразователя, В;
Uo – начальное смещение шкалы преобразования, В;
SLU – коэффициент преобразования, В / ºС;
Параметры Uo и SLU зависят от выбранного диапазона преобразователя СР300. При поставке эти данные фиксируются в паспорте на преобразователь.
Параметры To и SLU для стандартных диапазонов приведены в таблице 8.

Таблица 8

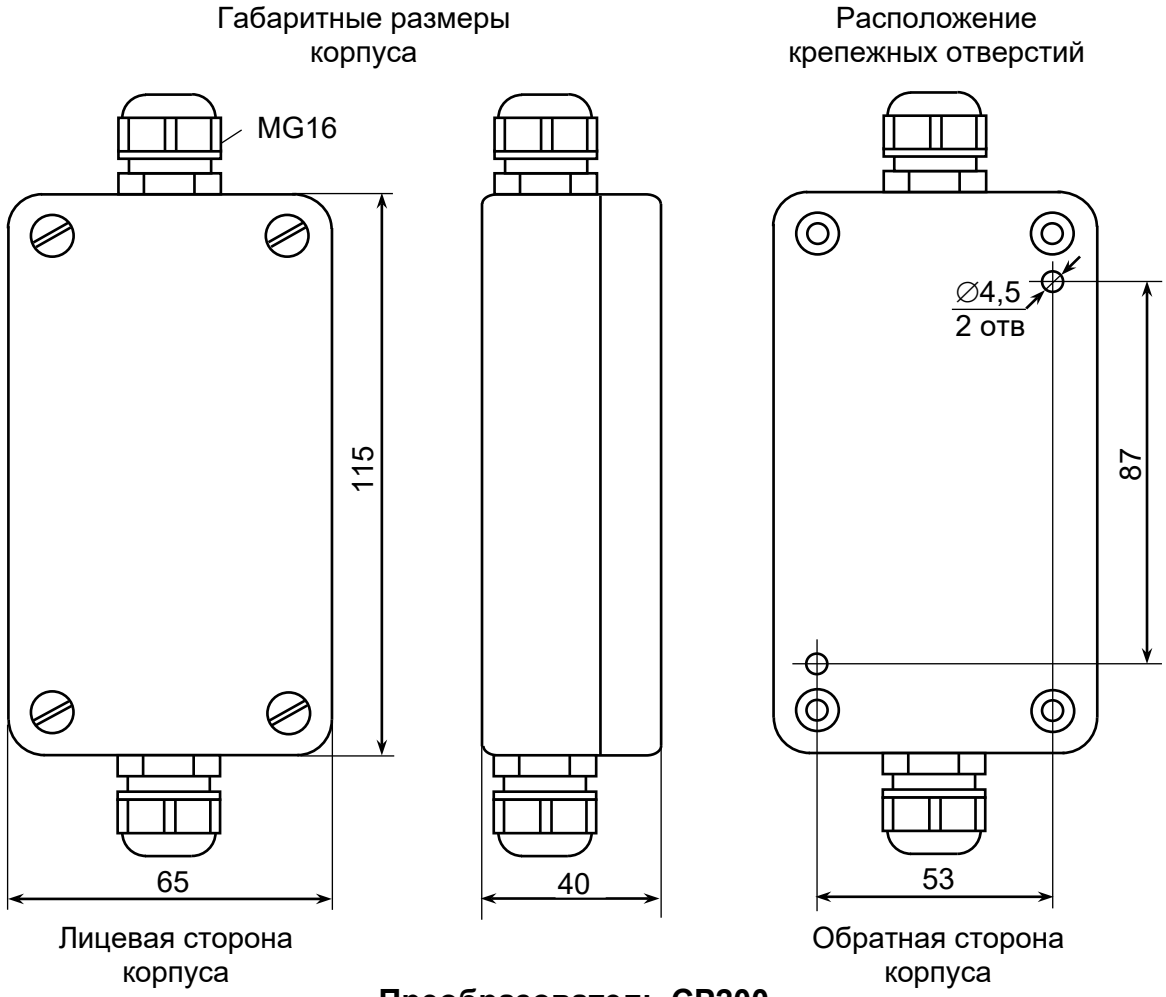
Параметры для преобразователя СР300 с выходом 0–10В	Диапазон преобразования			
	–50…50 ºС	0…50 ºС	0…100 ºС	0…150 ºС
Начальное смещение Uo, В	5В	0В	0В	0В
Коэффициент SLU, В/ ºС	0,1	0,2	0,1	0,0666

В таблице 9 в численном виде представлена зависимость сопротивления термоэлементов Pt100/1000 от температуры. Эти данные могут быть использованы для проведения входного контроля преобразователей, когда вместо датчиков на вход преобразователей подключается имитатор, например, магазин сопротивлений.

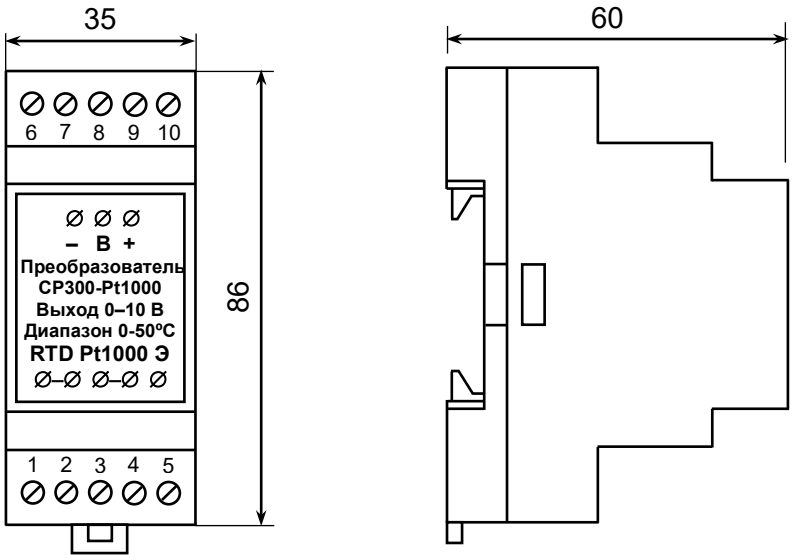
Таблица 9

Измеряемая температура	Сопротивление термоэлемента Pt100 ТК=3850ppm/ºС	Сопротивление термоэлемента Pt1000 ТК=3850ppm/ºС
–50 ºС	80,31 Ом	803,1 Ом
–40 ºС	84,27 Ом	842,7 Ом
–30 ºС	88,22 Ом	882,2 Ом
–20 ºС	92,16 Ом	921,6 Ом
–10 ºС	96,09 Ом	960,9 Ом
0 ºС	100,00 Ом	1000,0 Ом
10 ºС	103,90 Ом	1039,0 Ом
20 ºС	107,79 Ом	1077,9 Ом
30 ºС	111,67 Ом	1116,7 Ом
40 ºС	115,54 Ом	1155,4 Ом
50 ºС	119,40 Ом	1194,0 Ом
60 ºС	123,24 Ом	1232,4 Ом
70 ºС	127,08 Ом	1270,8 Ом
80 ºС	130,90 Ом	1309,0 Ом
90 ºС	134,71 Ом	1347,1 Ом
100 ºС	138,51 Ом	1385,1 Ом
110 ºС	142,29 Ом	1422,9 Ом
120 ºС	146,07 Ом	1460,7 Ом
130 ºС	149,83 Ом	1498,3 Ом
140 ºС	153,58 Ом	1535,8 Ом
150 ºС	157,33 Ом	1573,3 Ом

Размеры преобразователей (в мм)



Преобразователь СР200



Преобразователь СР300