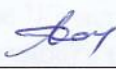


СОГЛАСОВАНО


Первый заместитель
Генерального директора
НПП «ЭЛЕМЕР»

 А.В. Косотуров

« 02 » 09 2021 г.

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор
НПП «ЭЛЕМЕР»

 В.М. Окладников

« 07 » 09 2021 г.

Термопреобразователи с унифицированным выходным сигналом

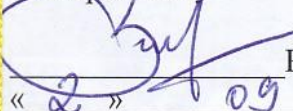
ТПУ-205

ФОРМА ЗАКАЗА

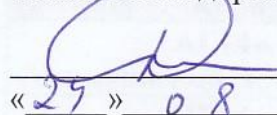
Вводится в действие с « 21 » 09 2021 г.

СОГЛАСОВАНО

Зам. Генерального директора
по маркетингу

 Р.О. Балуев
« 2 » 09 2021 г.

Технический директор

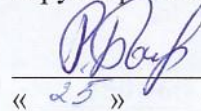
 Д.В. Дегтярев
« 27 » 08 2021 г.

Разработал:

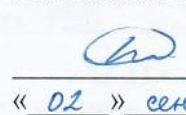
Руководитель направления «Термометрия»

СОГЛАСОВАНО

Директор производства, главный кон-
структор по направлению

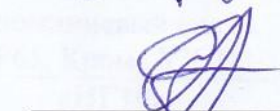
 Р.А. Болтенков
« 25 » 08 2021 г.

Начальник ОС и ТД

 Л.И. Толбина
« 02 » сентября 2021 г.

Начальник МС

 Б.А. Клюка
« 25 » августа 2021 г.

 А. С. Верендеев

Термопреобразователи с унифицированным выходным сигналом ТПУ-205 предназначены для измерений и непрерывного преобразования значений температуры твердых, жидких, газообразных и сыпучих веществ, а также природного газа, нефти и нефтепродуктов в унифицированный выходной сигнал постоянного тока. ТПУ-205 состоят из измерительного преобразователя (ИП) и первичного преобразователя (ПП), изготавливаются в виде единой конструкции. В качестве ЧЭ используются термопреобразователи сопротивления (ТС), или термопары (ТП). Вибропрочность по ГОСТ Р 52931-2008: N3 (базовое исполнение). Диапазон преобразования в токовый сигнал 4...20 мА может быть выбран при заказе в пределах диапазонов, указанных в таблице 4, устанавливается на заводе и не может быть изменен заказчиком.

Форма заказа														
ТПУ-205	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	ГП	ТУ	X
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	

1. Тип прибора: ТПУ-205.
2. Вид исполнения:
 - «-» Общепромышленное.
 - «Ex» Взрывобезопасное «Искробезопасная электрическая цепь». Маркировка «0Ex ia ПСТ6 Ga X»
 - «Exd» Взрывобезопасное «Взрывонепроницаемая оболочка». Маркировка «1Ex d ПСТ6 Gb X»
3. Конструктивное исполнение термозонда (таблица 6).
4. Корпуса (таблица 1).
5. Кабельный ввод (таблица 2).
6. Климатического исполнения (таблица 3). Базовое климатическое исполнение «t1070C3».
7. НСХ первичного преобразователя (таблицы 4, 5, 6).
8. Рабочий диапазон измерений температуры (таблицы 4, 5, 6).
9. Длина монтажной (погружаемой) части L, мм (таблицы 5, 6).
10. Диаметр монтажной части, мм. Для рис. 4, 5, 12, 13 указывается два диаметра – (пример: 10->6).
11. Класс точности (таблицы 4, 5).
12. Первичная поверка (код заказа «ГП»).
13. Обозначение технических условий: НКГЖ.411611.009 ТУ
14. Резьба штуцера (по отдельному согласованию)

Примеры записи обозначения при заказе ТПУ-205													
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
ТПУ-205	-	ТС-1088/8БГ	АГ11	PGM	t1070C3	Pt100	-50...150	160	10	0,25	ГП	ТУ	
ТПУ-205	Ex	ТП-0195/1БГ	АГ24	PGM	t2570T3	ХА(К)	0...1300	320	6	0,5	ГП	ТУ	NPT1/2
ТПУ-205	Exd	ТС-1088/3БГ	НГ24Exd	K13	t5070УХЛ1	100М	0...100	100	10->8	0,5	ГП	ТУ	

Таблица 1 – Корпус (поз. 4)

«АГ14», «АГ14Exd» Алюминиевый сплав. IP66. Кроме УХЛ1		«АГ11» Алюминиевый сплав. IP65. Кроме УХЛ1	
«НГ14», «НГ14Exd» Нержавеющая сталь. IP66			
«АГ24», «АГ24Exd» Алюминиевый сплав. IP66. Кроме УХЛ1		«АГ07-1» для рис.16 (настенный монтаж) Алюминиевый сплав. IP65. Кроме УХЛ1	
«НГ24», «НГ24Exd» Нержавеющая сталь. IP66			
«XD-AD», «XD-ADExd» Алюминиевый сплав. IP66		«АГ10» Алюминиевый сплав. IP65. Кроме УХЛ1	
«XD-SH», «XD-SHExd» Нержавеющая сталь. IP66		«НГ10» Нержавеющая сталь. IP65	

Таблица 2 – Кабельный ввод (поз. 5)



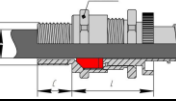
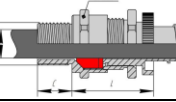
Код в ФЗ	Материал. IP	Описание	Внешний вид
–	Без кабельного ввода	Резьба под кабельный ввод М20х1,5 Для установки заказчиком своего кабельного ввода.	Пластиковая заглушка
К13*	Нержавеющая сталь. IP66	Кабельный ввод для небронированного кабеля Ø6...13 и для бронированного (экранированного) кабеля Ø6...10 с броней (экраном) Ø10...13	
КБ13	Нержавеющая сталь. IP66	Кабельный ввод для бронированного (экранированного) кабеля Ø6...10 с броней (экраном) Ø10...13 (D = 13,5)	
КБ17	Нержавеющая сталь. IP66	Кабельный ввод для бронированного (экранированного) кабеля Ø6...13 с броней (экраном) Ø10...17 (D = 17,5)	
КВМ16Вн	Нержавеющая сталь. IP66	Кабельный ввод под металлорукав МГП15 в ПВХ оболочке 15-16 мм (Двнеш=20,6 мм; Двнутр=13,9 мм)	
КВМ20Вн	Нержавеющая сталь. IP66	Кабельный ввод под металлорукав МГ22. Соединитель СГ-22-Н-М25х1,5 мм (Двнеш=28,4 мм; Двнутр=20,7 мм)	
КВМ22Вн	Нержавеющая сталь. IP66	Кабельный ввод под металлорукав МГ22. Соединитель СГ-22-Н-М25х1,5 мм (Двнеш=28,4 мм; Двнутр=20,7 мм)	
КТ1/2	Нержавеющая сталь. IP66	Кабельный ввод для небронированного кабеля Ø6...13, с трубной резьбой G 1/2"	
КТ3/4	Нержавеющая сталь. IP66	Кабельный ввод для небронированного кабеля Ø6...13, с трубной резьбой G 3/4"	
PGM	Никелированная латунь, IP66, Кроме Exd	Металлический кабельный ввод (кабель 7...11 мм)	
PLT164	Никелированная латунь, IP54, Кроме Exd, кроме Ex	4 pin, с ответной частью в комплекте. Кроме Ex и Exd. Кроме УХЛ1	
С	Нержавеющая сталь. IP65. Кроме Exd, кроме Ex	Сальник. Только для АГ10, АГ11. Кроме Ex и Exd. Кроме УХЛ1	
20PнNi	Никелированная латунь, IP66	Заглушка BLOCK, под ключ, М20х1,5, Ex d IIC Gb U / Ex e IIC Cb U / Ex ta IIC Da U (B=15 мм, M=24 мм, N=22 мм)	
20КНKNi	Никелированная латунь, IP66	Кабельный ввод BLOCK 20 под небронированный кабель 6,5 - 13,9 мм, М20 х1,5 6г, 1Ex d IIC Gb X / 1Ex e IIC Gb X / 2Ex nR IIC Gc X / Ex ta IIC Da X (M=27 мм, N=29,5 мм, L=42,5 мм)	
20КНHNi	Никелированная латунь, IP66	Кабельный ввод BLOCK под небронированный кабель 6,5 - 13,9 мм с двойным уплотнением, М20 х1,5, 1Ex d IIC Gb X / 1Ex e IIC Gb X / 2Ex nR IIC Gc X / Ex ta IIC Da X (M=27 мм, N=29,5 мм, L=88,15 мм)	
20КБУNi	Никелированная латунь, IP66	Кабельный ввод BLOCK под бронированный кабель, d вн. 6,5-13,9 мм, d нар. 12,5-20,9 мм, М20х1,5 6г, 1Ex d IIC Gb X / 1Ex e IIC Gb X / 2Ex nR IIC Gc X / Ex ta IIC D (M=30 мм, N=33 мм, L=88,4 мм)	
20КНХNi	Никелированная латунь, IP66	Кабельный ввод BLOCK под небронированный кабель 6,5-13,9 мм в трубе, нар. М20х1,5 6г, нар. внеш. М20х1,5 6Н, 1Ex d IIC Gb X / 1Ex e IIC Gb X / 2Ex nR IIC Gc X / Ex ta IIC Da X (M=27 мм, N=29,5 мм, L=37,8 мм)	
20КНТNi	Никелированная латунь, IP66	Кабельный ввод BLOCK под небронированный кабель 6,5-13,9 мм в трубе, нар. М20х1,5 6г, вн. М20х1,5 6Н, 1Ex d IIC Gb X / 1Ex e IIC Gb X / 2Ex nR IIC Gc X / Ex ta IIC Da X (M=27 мм, N=29,5 мм, L=47,3 мм)	
20sКМР045Ni	Никелированная латунь, IP66	Кабельный ввод BLOCK под небронированный кабель 6,1 - 11,7 мм в металлорукаве Ду15 мм, М20х1,5, 1Ex d IIC Gb X / 1Ex e IIC Gb X / 2Ex nR IIC Gc X / Ex ta IIC Da X (M=24 мм, N=26,2 мм, L=35,25 мм)	
20КМР050Ni	Никелированная латунь, IP66	Кабельный ввод BLOCK под небронированный кабель 6,5 - 13,0 мм в металлорукаве Ду15 мм, М20х1,5, 1Ex d IIC Gb X / 1Ex e IIC Gb X / 2Ex nR IIC Gc X / Ex ta IIC Da X (M=27 мм, N=29,5 мм, L=36,4 мм)	
20КМР080Ni	Никелированная латунь, IP66	Кабельный ввод BLOCK под небронированный кабель 6,5 - 13,9 мм в металлорукаве Ду20 мм, М20х1,5, 1Ex d IIC Gb X / 1Ex e IIC Gb X / 2Ex nR IIC Gc X / Ex ta IIC Da X (M=27 мм, N=29,5 мм, L=35,8 мм)	
XXXX	Другое по согласованию		

Таблица 3. – Климатическое исполнение (поз. 6)

ГОСТ	Группа	Диапазон температуры окружающего воздуха, °С	Код в ФЗ
Р 52931-2008	СЗ	от минус 10 до плюс 70	t1070СЗ
	ДЗ	от минус 50 до плюс 70	t5070ДЗ
15150-69	У1.1	от минус 45 до плюс 70	t4570У1.1
	УХЛ1	от минус 50 до плюс 70	t5070УХЛ1
	ТЗ	от минус 25 до плюс 70	t2570ТЗ
	ТЗ	от минус 25 до плюс 80 (кроме исполнения Ex)	t2580ТЗ

Таблица 4 – Пределы допускаемой основной приведенной погрешности ТПУ-205 (поз. 7, 8, 11)

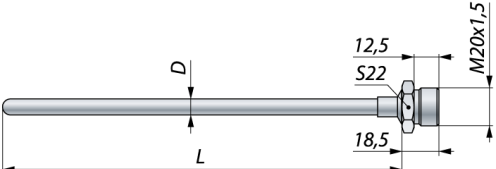
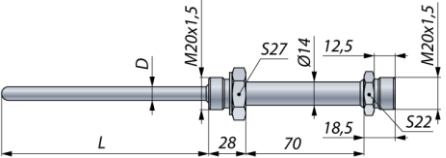
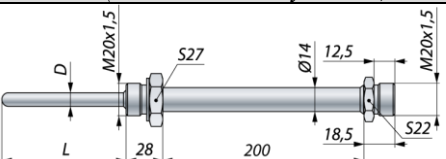
Диапазон измерений, °С	Рабочий диапазон измерений, °С	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, γ, % (пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений температуры, Δ, °С)	Класс точности	Тип НСХ первичного преобразователя
-50...200	-50...+50; -50...+100; -50...+150; -50...+200; 0...+100; 0...+150; 0...+200	±1,50 (±3,750)	1,5	100М Pt100
		±1,00 (±2,500)	1,0	
		±0,50 (±1,250)	0,5	
		±0,25 (±0,625)	0,25	
-50...500	-50...+300; -50...+400; -50...+500; 0...+300; 0...+400; 0...+500	±1,50 (±8,250)	1,5	Pt100
		±1,00 (±5,500)	1,0	
		±0,50 (±2,750)	0,5	
		±0,25 (±1,375)	0,25	
-50...500	-50...+300; -50...+400; -50...+500; 0...+300; 0...+400; 0...+500	±1,50 (±8,250)	1,5	ТХА(К)
		±1,00 (±5,500)	1,0	
		±0,50 (±2,750)	0,5	
-50...1300	-40...+600; -40...+800; -50...+1200; 0...+600; 0...+800; 0...+900; 0...+1000	±1,50 (±20,250)	1,5	ТХА(К)
		±1,00 (±13,500)	1,0	
		±0,50 (±6,750)	0,5	

Примечание - Рабочие диапазоны измерений могут находиться в пределах диапазона измерений с учетом минимального интервала измерений без переконфигурирования.
Для ТПУ-205 с ТС минимальный интервал измерений равен 30 °С, для ТПУ-205 с ТП – 300 °С.

Таблица 5 – Минимальная длина монтажной (погружаемой) части термозонда L (поз. 7, 8, 9, 11)

Класс точности	≤ 200 °С	≤ 200 °С	≤ 500 °С	≤ 500 °С	≤ 1300 °С
	100М	Pt100	Pt100	ХА(К)	ХА(К)
0,25	L ≥ 100 мм	L ≥ 100 мм	L ≥ 200 мм	–	–
0,5	L ≥ 80 мм	L ≥ 80 мм	L ≥ 160 мм	L ≥ 200 мм	L ≥ 320 мм
1,0	L ≥ 60 мм	L ≥ 60 мм	L ≥ 120 мм	L ≥ 200 мм	L ≥ 320 мм
1,5	L ≥ 60 мм	L ≥ 10 мм	L ≥ 120 мм	L ≥ 160 мм	L ≥ 250 мм

Таблица 6 – Конструктивные исполнения (поз. 3, 7, 8, 9)

ТС-1088/2БГ (ТСМУ/ТПУ-205 Рисунок 1*)	100М	-50...200 °С	Ex	Exd
	Pt100	-50...500 °С		
ТП-2088/2БГ (ТХАУ-205 Рисунок 1*)	ХА(К)	-50...850 °С		
	Диаметр монтажной части D, мм: 6, 8, 10			
	Длина монтажной части L, мм: 100, 120, 160, 200, 250, 320, 400, 500, 630, 800, 1000, 1250, 1600, 2000, 2500, 3150			
	Условное давление P _N , МПа: 0,1			
ТС-1088/8БГ (ТСМУ/ТПУ-205 Рисунок 2*)	100М	-50...200 °С	Ex	Exd
	Pt100	-50...200 °С		
	Диаметр монтажной части D, мм: 6, 8, 10			
	Длина монтажной части L, мм: 60, 80, 100, 120, 160, 200, 250, 320, 400, 500, 630, 800, 1000, 1250, 1600			
	Условное давление P _N , МПа: 16			
ТС-1088/8-1БГ (ТПУ-205 Рисунок 2*)	Pt100	-50...500 °С	Ex	Exd
ТП-2088/10-1БГ (ТХАУ-205 Рисунок 2*)	ХА(К)	-50...850 °С		
	Диаметр монтажной части D, мм: 6, 8, 10			
	Длина монтажной части L, мм: 120, 160, 200, 250, 320, 400, 500, 630, 800, 1000, 1250, 1600			
	Условное давление P _N , МПа: 16			

ТС-1088/1БГ (ТСМУ/ТСПУ-205 Рисунок 3*)	100М	-50...200 °С	Ex	Exd
	Pt100	-50...500 °С		
ТП-2088/1БГ (ТХАУ-205 Рисунок 3*)	ХА(К)	-50...850 °С		
Диаметр монтажной части D, мм: 6, 8, 10				
Длина монтажной части L, мм: 60, 80, 100, 120, 160, 200, 250, 320, 400, 500, 630, 800, 1000, 1250, 1600, 2000, 2500, 3150				
Условное давление P _N , МПа: 6,3				

ТС-1088/3БГ (ТСМУ/ТСПУ-205 Рисунок 4*)	100М	-50...200 °С	Ex	Exd
	Pt100	-50...500 °С		
ТП-2088/3БГ (ТХАУ-205 Рисунок 4*)	ХА(К)	-50...850 °С		
Диаметр монтажной части D, мм: 10->8, 10->6				
Длина монтажной части L, мм: 80, 100, 120, 160, 200, 250, 320, 400, 500, 630, 800, 1000, 1250, 1600, 2000, 2500, 3150				
Условное давление P _N , МПа: 6,3				

ТС-1088/7БГ (ТСМУ/ТСПУ-205 Рисунок 5*)	100М	-50...200 °С	Ex	Exd
	Pt100	-50...200 °С		
Диаметр монтажной части D, мм: 10->6				
Длина монтажной части L, мм: 80, 100, 120, 160, 200, 250, 320, 400, 500, 630, 800, 1000, 1250, 1600, 2000, 2500, 3150				
Условное давление P _N , МПа: 2,5				

Рисунок 6 – снято с производства, смотри Рисунок 4

ТП-0195/2БГ (ТХАУ-205 Рисунок 7*)	ХА(К)	-50...1200 °С	Ex	-
Диаметр монтажной части D, мм: 4, 6, 8				
Длина монтажной части L, мм: 250, 320, 400, 500, 630, 800, 1000, 1250, 1600, 2000, 2500, 3150, до 25 м				
Условное давление P _N , МПа: 0,1				

ТС-1288/1БГ (ТСМУ/ТСПУ-205 Рисунок 8*)	100М	-50...200 °С	Ex	-
	Pt100	-50...200 °С		
Диаметр монтажной части D, мм: 4, 6, 8				
Длина монтажной части L, мм: 60, 80, 100, 120, 160, 200, 250, 320, 400, 500, 630, 800				
Условное давление P _N , МПа: 6,3				

Рисунок 9* – снято с производства, смотри Рисунок 1
Рисунок 10* – снято с производства, смотри Форму заказа ТП-1085

ТП-0195/1БГ (ТХАУ-205 Рисунок 11*)	ХА(К)	-50...1200 °С	Ex	Exd
Диаметр монтажной части D, мм: 4, 6, 8				
Длина монтажной части L, мм: 250, 320, 400, 500, 630, 800, 1000, 1250, 1600, 2000, 2500, 3150, до 25 м				
Условное давление P _N , МПа: 16				

ТП-0395/1БГ (ТХАУ-205 Рисунок 12*)	ХА(К)	-50...1300 °С	Ex	-
	Диаметр монтажной части D, мм.:	10->8	14->12	
	Длина монтажной части L, мм:	320; 400; 500; 630	320; 400; 500; 630; 800; 1000; 1190	
	Условное давление, МПа: 0,1			

ТП-0395/2БГ (ТХАУ-205 Рисунок 13*)	ХА(К)	-50...1300 °С	Ex	-
	Диаметр монтажной части D, мм.:	10->8	14->12, 20->18	
	Длина монтажной части L, мм:	320; 400; 500; 630	320; 400; 500; 630; 800; 1000; 1190	
	Условное давление, МПа: 0,1			

Рисунок 14* – снято с производства, смотри Рисунок 13 D1->D: 20->18
Рисунок 15* – снято с производства, смотри Рисунок 16

ТС-1288/10БГ только для АГ07-01 (ТСПУ-205 Рисунок 16*)	Pt100	-50...100 °С	Ex	-
	Диаметр монтажной части D, мм: 4, 6			
	Длина монтажной части L, мм: 60, 80, 100, 120			
	Условное давление P _N , МПа: 0,1			

ТП-2388/1БГ (ТХАУ-205 Рисунок 17*)	ХА(К)	-50...1200 °С	Ex	-
	Диаметр монтажной части D, мм: 20			
	Длина монтажной части L, мм: 250, 320, 400, 500, 630, 800, 1000, 1250, 1600, 2000, 2500, 3150			
	Условное давление P _N , МПа: 6,3			
При t ≤ 850 °С монтажная часть из стали 12X18H10T. При t ≤ 1100 °С монтажная часть из стали AISI310 (AISI314). При t ≤ 1200 °С монтажная часть из стали ХН45Ю.				

ТП-2388/2БГ (ТХАУ-205 Рисунок 18*)	ХА(К)	-50...1200 °С	Ex	-
	Диаметр монтажной части D, мм: 20			
	Длина монтажной части L, мм: 250, 320, 400, 500, 630, 800, 1000, 1250, 1600, 2000, 2500, 3150			
	Условное давление P _N , МПа: 0,4			
При t ≤ 850 °С монтажная часть из стали 12X18H10T. При t ≤ 1100 °С монтажная часть из стали AISI310 (AISI314). При t ≤ 1200 °С монтажная часть из стали ХН45Ю.				

Примечания: *- Номер рисунка соответствует форме заказа ТххУ-205

Диаметр рабочей части D, мм	2	4	6	8	10	12	18	20
Время термической реакции, с (Изменение на 63,2 %)	4	8	15	20	30	60	120	150

Дата	Перечень внесенных изменений и дополнений ТПУ-205
17.04.2019	Рисунок 6 – снято с пр-ва, см Рис 4. Рисунок 9 – снято с пр-ва, см Рис 1
17.04.2019	Рисунок 10 – снято с пр-ва, см Форму заказа ТП-1085
17.04.2019	Рисунок 14 – снято с пр-ва, см рис 13 D1->D: 20->18
17.04.2019	Рисунок 15 – снято с пр-ва, см Рис 16
22.10.2020	ТС-1288/1БГ Диапазон для Pt100 ограничен до +200 °С
12.05.2021	Было «ТП-2088/8-1БГ (ТХАУ-205 Рисунок 2*)» стало ТП-2088/10-1БГ (ТХАУ-205 Рисунок 2*)
08.06.2021	Удален «20sKMP060Ni»
19.08.2021	ТП-0395/1БГ /2БГ ограничены длины для 10->8