

УСТРОЙСТВА РЕГУЛИРУЮЩИЕ
ПНЕВМАТИЧЕСКИЕ ГСП

Общие технические условия

Pneumatic regulator devices of SSI.
General specifications

ГОСТ
9988—84

МКС 23.160
25.040.40
ОКП 42 1812

Дата введения 01.07.85

Настоящий стандарт распространяется на пневматические (с унифицированным пневматическим выходным сигналом) регулирующие устройства (далее — регуляторы) государственной системы промышленных приборов и средств автоматизации (ГСП), предназначенные для использования в системах автоматического контроля, регулирования и управления параметрами промышленных технологических процессов (регуляторы, выполненные в виде самостоятельных устройств), а также для встраивания в приборы ГСП и не используемые как самостоятельные устройства.

(Измененная редакция, Изм. № 1, 2).

1. КЛАССИФИКАЦИЯ

1.1. В зависимости от законов регулирования регуляторы подразделяют на типы, приведенные в табл. 1.

Таблица 1

Тип регулятора	Наименование регулятора	Математическое описание законов регулирования
ПЗ-1	Позиционный	$Y = 1 \text{ при } X \geq W; Y = 0 \text{ при } X < W$ или $Y = 1 \text{ при } X < W; Y = 0 \text{ при } X \geq W$
ПЗ-2	Позиционный с настраивающей зоной возврата	$Y = 1 \text{ при } X \geq W - 0,5q;$ $Y = 0 \text{ при } X < W + 0,5q;$ или $Y = 1 \text{ при } X < W + 0,5q$ $Y = 0 \text{ при } X \geq W - 0,5q$ Y равен своему предыдущему значению при $(W - 0,5q) < X < (W + 0,5q)$
П	Пропорциональный	$Y - Y_0 = \pm k_p (X - W)$
ПД-1	Пропорционально-дифференциальный	$Y - Y_0 = \pm k_p [(X - W) + T_{\text{пп}} \frac{d}{dt} (X - W)]$ или $Y - Y_0 = \pm k_p [(X - W) + T_{\text{пп}} \frac{d}{dt} X]$

С. 2 ГОСТ 9988—84

Продолжение табл. 1

Тип регулятора	Наименование регулятора	Математическое описание законов регулирования
ПД-2	Прямого предварения	$Y = \pm k_p \left(X + T_{\text{пп}} \frac{d}{dt} X \right)$
ПД-3	Обратного предварения	$Y + T_{\text{пп}} \frac{d}{dt} Y = X + a T_{\text{пп}} \frac{d}{dt} X \text{ при } 0 < a < 1$
ПИ	Пропорционально-интегральный	$Y - Y_0 = \pm k_p \left[(X - W) + \frac{1}{T_{\text{из}}} \int_0^t (X - W) dt \right]$ или $Y - Y_0 = \pm \left[k_p (X - W) + \frac{1}{T_{\text{из}}} \int_0^t (X - W) dt \right]$
ПИД	Пропорционально-интегрально-дифференциальный	$Y - Y_0 = \pm k_p \left[(X - W) + \frac{1}{T_{\text{из}}} \int_0^t (X - W) dt + T_{\text{пп}} \frac{d}{dt} (X - W) \right]$ или $Y - Y_0 = \pm k_p \left[(X - W) + \frac{1}{T_{\text{из}}} \int_0^t (X - W) dt + T_{\text{пп}} \frac{d}{dX} X \right],$ или $Y - Y_0 = \pm \left[k_p (X - W) + \frac{1}{T_{\text{из}}} \int_0^t (X - W) dt + T_{\text{д}} \frac{d}{dt} (X - W) \right],$ или $Y - Y_0 = \pm \left[k_p (X - W) + \frac{1}{T_{\text{из}}} \int_0^t (X - W) dt + T_{\text{д}} \frac{dX}{dt} \right]$

П р и м е ч а н и я:

1. В табл. 1 принятые следующие обозначения:

X — регулируемая величина; W — заданное значение регулируемой величины; $X - W$ — значение входного сигнала; Y — значение выходного сигнала; Y_0 — значение выходного сигнала при $X = W$; $k_p = \frac{100}{\delta}$ — коэффициент пропорционального воздействия; δ — зона пропорциональности; $T_{\text{и}}$ — время интегрирования; $T_{\text{из}}$ — время изодрома; $T_{\text{д}}$ — время дифференцирования; $T_{\text{пп}}$ — время предварения; t — текущее значение времени; q — зона возврата.

2. По требованию потребителя допускается изготавливать регуляторы других типов, математическое описание закона регулирования, выполняемые функции и характеристики которых должны быть установлены в технических условиях на регуляторы конкретных типов.

3. Для регуляторов, у которых параметры настройки взаимосвязаны, зависимости между этими параметрами должны быть установлены в технических условиях на регуляторы конкретных типов.

1.2. В зависимости от видов входных сигналов регуляторы подразделяют на:

а) регуляторы с унифицированным входным сигналом, у которых регулируемой величиной является давление сжатого воздуха, а заданным значением регулируемой величины давление сжатого воздуха либо механическая величина, например усилие пружины, положение указателя;

б) регуляторы с неунифицированным входным сигналом, в том числе регуляторы с входным сигналом в виде перемещения, а также регуляторы, у которых регулируемой величиной является неунифицированный сигнал, а заданным значением регулируемой величины давление сжатого воздуха либо механическая величина.

Допускается в качестве регулируемой величины принимать сигнал, поступающий на вход прибора, в который встроен регулятор.

В этом случае за заданное значение регулируемой величины принимают номинальное значение указанного сигнала, соответствующее положению указателя задания.

1.3. В зависимости от конструктивного исполнения регуляторы подразделяют на:

а) регуляторы, выполненные в виде самостоятельных устройств, предназначенных для использования в системах автоматического регулирования как со станцией управления, так и без нее;

б) регуляторы, предназначенные для встраивания в приборы и не используемые как самостоятельные устройства в системах автоматического регулирования.

1.4. Габаритные размеры и массу регуляторов следует устанавливать в технических условиях на регуляторы конкретных типов.

1.5. Пояснения терминов, используемых в настоящем стандарте, приведены в приложении 1.

2. ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ

2.1. Предельное значение диапазонов настройки зоны пропорциональности должно быть: нижнее — не более 5 %, верхнее — не менее 100 %.

2.2. Предельное значение диапазонов настройки времени интегрирования или времени изодрома должно быть: нижнее — не более 0,05 мин, верхнее на отметке ∞ — не менее 100 мин.

2.3. Предельное значение настройки времени предварения и времени дифференцирования должно быть: нижнее — не более 0,05 мин, верхнее — не менее 10 мин.

2.4. Предельное значение диапазона настройки зоны возврата должно быть: нижнее — не более 10 кПа, верхнее — не менее 80 кПа.

2.5. Давление питания сжатого воздуха, его допускаемое отклонение и технические характеристики — по ГОСТ 13053.

2.6. Предельные значения рабочего диапазона изменения регулируемой величины и задания для регуляторов по п. 1.2, перечисление а) должны быть: нижнее — 20 кПа, верхнее — 100 кПа.

Предельные значения рабочего диапазона для регулируемой величины и задания для регуляторов по п. 1.2, перечисление б) должны соответствовать указанным в технических условиях на регуляторы конкретных типов.

2.7. В качестве выходного сигнала для регуляторов типов П, ПД-1, ПД-2, ПД-3, ПИ и ПИД принимают пневматический сигнал, граничные значения которого должны соответствовать: нижнее от 0 до 20 кПа и верхнее от 100 кПа до значения давления питания.

Предельное значение рабочего диапазона изменения выходного сигнала должно быть: нижнее — 20 кПа, верхнее — 100 кПа.

2.8. Дискретный выходной сигнал для регуляторов типов ПЗ-1 и ПЗ-2 — по ГОСТ 26.015.

2.9. По устойчивости и прочности к воздействию температуры и влажности окружающей среды регуляторы должны соответствовать одной из групп исполнений: В2, В3, В4, С1, С3 по ГОСТ 12997.

(Измененная редакция, Изм. № 3).

2.10. По устойчивости к механическим воздействиям регуляторы должны соответствовать одной из групп исполнений: L1, L2, L3, LX, N1, N2, NX по ГОСТ 12997.

(Измененная редакция, Изм. № 1, 3).

3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

3.1. Регуляторы должны быть изготовлены в соответствии с требованиями настоящего стандарта, ГОСТ 13053, технических условий на регуляторы конкретных типов по рабочим чертежам, утвержденным в установленном порядке.

Перечень показателей качества регуляторов и их применяемость приведены в приложении 8.

3.2. Пределы допускаемой основной погрешности γ в процентах от нормирующего значения входного (выходного) сигнала следует выбирать из ряда: $\pm 0,25; \pm 0,4; \pm 0,5; \pm 0,6; \pm 1,0$.*

3.1, 3.2. (Измененная редакция, Изм. № 3).

* С 01.01.96 по требованию потребителя.

C. 4 ГОСТ 9988—84

3.3. За основную погрешность следует принимать:

а) для регуляторов типа ПЗ-1 — наибольшее значение входного сигнала, при котором выходной сигнал изменяется от нижнего до верхнего или от верхнего до нижнего предельного значения, выраженное в процентах от нормирующего значения входного сигнала;

б) для регуляторов типа ПЗ-2 — наибольшую разность между установленным предельным значением $W \pm 0,5\gamma$ и действительным значением регулируемой величины, при которой выходной сигнал изменяется от нижнего до верхнего или от верхнего до нижнего значения, выраженную в процентах от нормирующего значения входного сигнала;

в) для регуляторов типов П и ПД с зоной пропорциональности $\delta < 100\%$ наибольшее значение входного сигнала, выраженное в процентах от нормирующего значения входного сигнала при значении выходного сигнала, равном Y_0 , а с зоной пропорциональности $\delta \geq 100\%$ — наибольшую разность между значениями выходного сигнала и Y_0 , выраженную в процентах от рабочего диапазона изменения выходного сигнала, при значении входного сигнала, равном нулю;

г) для регуляторов типов ПД-2 и ПД-3 наибольшую разность между входным и выходным сигналами, выраженную в процентах от нормирующего значения входного сигнала при установившихся значениях входного и выходного сигналов;

д) для регуляторов типов ПИ и ПИД — наибольшее значение входного сигнала, выраженное в процентах от нормирующего значения входного сигнала при установившемся выходном сигнале.

П р и м е ч а н и я:

1. Значение зоны пропорциональности для регуляторов по перечислению $\vartheta - \delta$ следует устанавливать в технических условиях на регуляторы конкретных типов.

2. За нормирующее значение входного сигнала принимают: для регуляторов по п. 1.2, перечисление а) — 80 кПа, для регуляторов по п. 1.2, перечисление б) — разность между предельными значениями регулируемой величины.

3.4. Изменение погрешности при изменении зоны пропорциональности в пределах шкалы не должно превышать указанное в технических условиях на регуляторы конкретных типов. При этом указанное изменение погрешности при зоне пропорциональности, равной 250 % и менее, не должно превышать значение предела допускаемой основной погрешности, а при зоне пропорциональности, превышающей 250 %, это изменение не должно превышать $0,005\delta\gamma$, но не более 2γ .

3.5. Допускаемые отклонения действительных значений параметров настройки от значений, указанных на шкалах органов настройки регуляторов, должны быть установлены в долях номинальных значений числовых отметок шкал и не должны превышать значений, указанных в табл. 2.

Т а б л и ц а 2

Допускаемые отклонения	Значение допускаемых отклонений для пунктов	
	1.2, перечисление а)	1.2, перечисление б)
Зона пропорциональности на отметках шкал от 40 до 1000 %	±0,15	±0,20
Время интегрирования и время изодрома на отметках шкал от 0,5 до 50 мин	±0,20	±0,3
Время предварения и время дифференцирования на отметках шкал от 0,5 до 10 мин	±0,20	±0,30

На неуказанных отметках шкал допускаемые отклонения устанавливают в технических условиях на регуляторы конкретных типов.

3.6. Органы настроек должны обеспечивать монотонное изменение параметров настройки и должны быть снабжены шкалами с нанесенными числовыми отметками.

3.7. Зона нечувствительности не должна превышать для регуляторов по п. 1.2, перечисление а) — 0,1 предела допускаемой основной погрешности и 0,5 — для регуляторов по п. 1.2, перечисление б).

3.8. Дополнительная погрешность, вызванная воздействием вибрации в пределах рабочего диапазона частот, не должна превышать половины предела допускаемой основной погрешности.

П р и м е ч а н и е. Для регуляторов, имеющих резонансные частоты в диапазоне рабочих частот, значение погрешности на этих частотах не устанавливают. Значения резонансных частот следует устанавливать в технических условиях на регуляторы конкретных типов.

3.9. Дополнительная погрешность, вызванная отклонением давления питания 140 кПа на ±14 кПа, не должна превышать половину предела допускаемой основной погрешности.