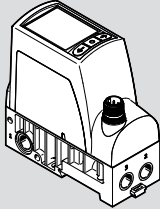


VPPI-...-S1D
РЕГУЛЯТОР ДАВЛЕНИЯ



FESTO

Festo SE & Co. KG
Ruiter Straße 82
73734 Esslingen
Deutschland
+49 711 347-0

www.festo.com

Руководство по эксплуатации

8151661
2021-09a
[8151668]



Перевод оригинального руководства по эксплуатации

© 2021 Все права принадлежат компании Festo SE & Co. KG

1 Параллельно действующая документация

Документ	Изделие	Содержание
Руководство	Пропорциональный регулятор давления VPPI-...-S1D	Монтаж, Подключение, Управление, Параметризация
Протокол испытаний ¹⁾	Пропорциональный регулятор давления VPPI-...-T	Показатели точности

1) Только если при заказе устройства в конфигураторе был выбран протокол испытаний. Доступно на портале поддержки при вводе ключа продукта.

Табл. 1: Параллельно действующая документация

 Вся доступная документация на изделие ➔ www.festo.com/sp.

2 Безопасность

2.1 Инструкции по безопасности

- Используйте изделие только в оригинальном состоянии без внесения каких-либо самовольных изменений.
- Используйте изделие только в технически безупречном состоянии.
- Учитывайте условия окружающей среды в месте применения.
- Перед проведением работ на изделии: выключите подачу энергии и заблокируйте от повторного включения.
- Прежде чем изменять настройки в меню пропорционального регулятора давления, прочтите руководство к изделию ➔ 1 Параллельно действующая документация.

2.2 Использование по назначению

Пропорциональный регулятор давления в соответствии со своим назначением служит для регулирования давления пропорционально предварительно установленному заданному значению. Устройство может создавать высокочастотные помехи, в связи с чем при использовании в жилой зоне могут потребоваться меры защиты от помех.

3 Дополнительная информация

- По техническим вопросам обращайтесь к контактному лицу компании Festo в вашем регионе ➔ www.festo.com.
- Монтажный набор и запасные части ➔ www.festo.com/catalogue.

4 Обзор продукции

4.1 Функция

Встроенный датчик давления измеряет значение давления в рабочем канале и сравнивает его с заданным значением. При отклонении фактического значения от заданного регулятор выполняет корректировку до тех пор, пока выходное давление не достигнет заданного значения.

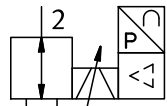
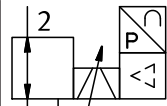
VPPI-...-3-... (нормально закрыт)	VPPI-...-4-... (нормально открыт)
	

Табл. 2: Пневматические условные графические обозначения

4.2 Конструкция изделия

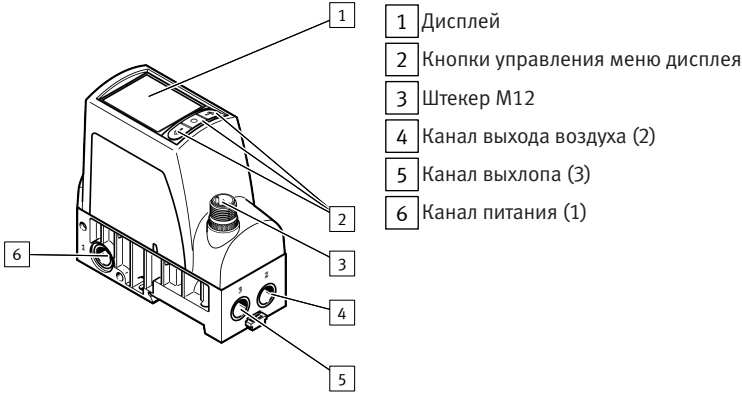


Рис. 1: Конструкция изделия

5 Транспортировка и хранение

- Храните изделие в сухом месте с защитой от УФ-излучения и коррозии.
- Обеспечьте короткий срок хранения.

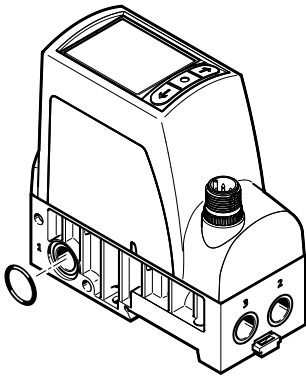
6 Монтаж

6.1 Сборка

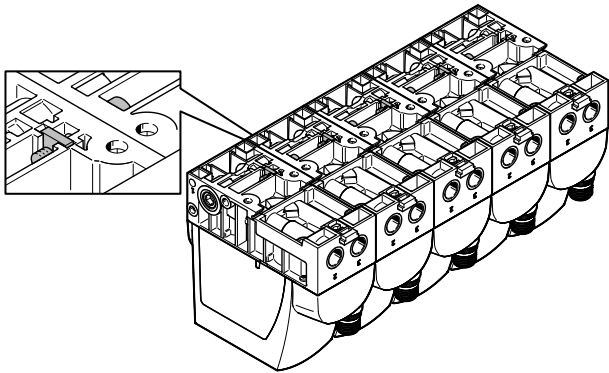
6.1.1 Соединение регуляторов

Можно соединить друг с другом до 5 регуляторов. Для соединения требуется монтажный набор VAME-P18-K-P5 ➔ www.festo.com/catalogue. Монтажный набор состоит из 2 четырехгранных гаек, 2 винтов с внутренним шестигранником и уплотнительного кольца.

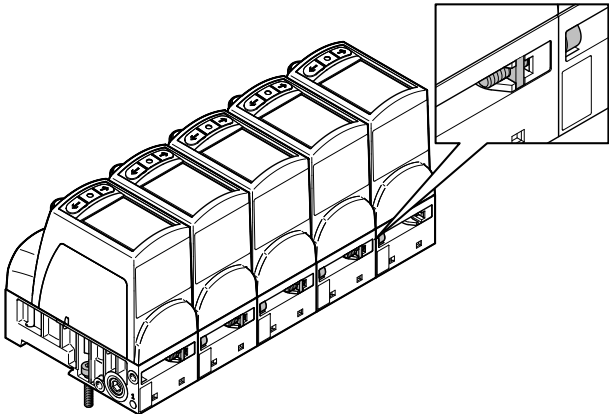
1. Извлеките заглушку и уплотнительный материал из канала (1).
2. Вставьте уплотнительное кольцо в канал (1) между 2 регуляторами.



3. Соедините регуляторы на нижней стороне с помощью винтов с цилиндрической головкой и четырехгранных гаек. Момент затяжки: 1,2 ± 0,2 Н·м



4. Соедините регуляторы на задней стороне с помощью винтов с цилиндрической головкой и четырехгранных гаек. Момент затяжки: 1,2 ± 0,2 Н·м

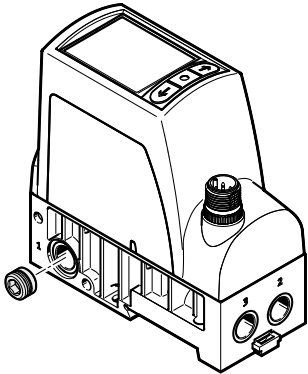


6.1.2 Создание зон давления

При разделении зон давления подключите подачу сжатого воздуха на обоих концах соединения регуляторов.

Для разделения зон давления можно оставить заглушку в канале (1) регулятора. Заглушки для канала (1) также можно заказать в качестве принадлежностей (VAME-P18-BP-G18-P5) → www.festo.com/catalogue.

- Вкрутите заглушку в канал (1) выбранного регулятора. Вкручивайте заглушку до тех пор, пока она не сомкнется заподлицо с окружающей поверхностью.



6.2 Крепление

6.2.1 Крепление через нижнюю сторону регуляторов

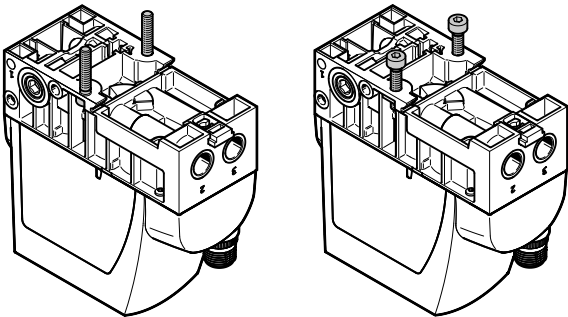


Рис. 2: Крепление через нижнюю сторону регуляторов с помощью винтов M4/винтов M4 и четырехгранных гаек

6.2.2 Крепление через боковую поверхность регулятора

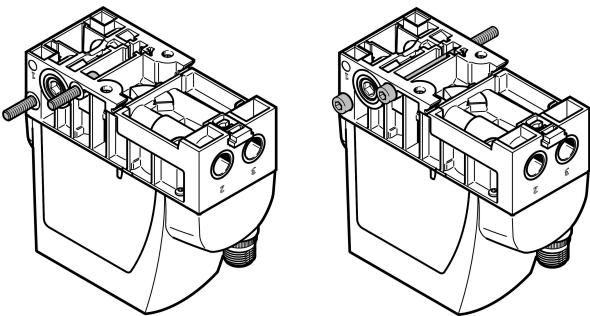


Рис. 3: Крепление через боковую поверхность с помощью внутренних винтов M4/сквозных винтов M4

6.2.3 Крепление на монтажную рейку

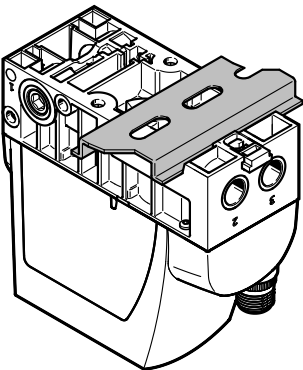


Рис. 4: Одиночный регулятор

6.3 Установка механической части

- Оставьте достаточно места для кабеля и подключения шлангов.
↳ Так можно избежать перегибов кабеля и шлангов.

- Располагайте регулятор как можно ближе к точке потребления.
↳ Это позволяет достичь более высокой точности регулирования и меньшего времени срабатывания.

7 Подключение

7.1 Подключение пневматической части

Регуляторы для стандартной эксплуатации (избыточное давление)

- Подсоедините шланги к следующим каналам:
 - питание (1),
 - выход воздуха (2).
- Установите на канале выхлопа (3) глушитель или обеспечьте отвод выхлопа через шланг.

Регуляторы для режима работы с вакуумом или комбинированного режима работы с вакуумом и избыточным давлением (VPPI-...-1V...H-...)

- Подсоедините шланги к следующим каналам:
 - вакуум (3),
 - выход воздуха (2).
- Подсоедините к каналу (1) источник подачи сжатого воздуха или установите в этот канал глушитель, чтобы защитить клапан от крупных частиц грязи.

7.2 Подключение электрической части

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

- Опасность травмирования из-за удара электротоком.**
- Для электропитания применяйте такие цепи SELV или PELV, которые обеспечивают надежную электроизоляцию сети.
 - Соблюдайте IEC 60204-1/EN 60204-1.

- Если применяется экранированный кабель: заземлите экран на удаленном от регулятора конце кабеля.
- Уложите электрический кабель без заземлений, перегибов и растяжений.
- Привинтите электрический кабель до упора к разъему M12. Момент затяжки: максимум 0,3 Н·м

Разъем	Контакт	Назначение		Цвет жил ¹⁾ (NEBU-M12...)
		Аналоговый	Альтернативный (дискретный вход)	
	1	+ 24 В пост. тока	+ 24 В пост. тока	BN
	2	Заданное значение (-)	DI1	WH
	3	GND	GND	BU
	4	Заданное значение (+)/ШИМ	DI0	BK
	5	Выход фактического значения – относительно контакта 2 “Заданное значение (-)” для типа VPPI-...-V... – относительно контакта 3 “GND” для VPPI-...-A...	DI2	GY

1) Цветовой код по стандарту IEC 60757:1983-01
Табл. 3: Назначение контактов штекера M12, 5-полюсного

8 Ввод в эксплуатацию

- Требуемые условия:
- Регулятор смонтирован.
 - Подключение пневматической и электрической части завершено и проверено.
- Проверьте условия эксплуатации и предельные значения → 11 Технические характеристики.
 - Включите электропитание.
 - Включите подачу сжатого воздуха.
 - При необходимости настройте режим работы регулятора.

Настройка режима регулирования

Режим регулирования для регулятора можно настроить в меню дисплея TFT кнопками управления на верхней стороне регулятора → Руководство к пропорциональному регулятору давления VPPI-...-S1D → www.festo.com/sp.

9 Неполадки

9.1 Диагностика

Текст ошибки на дис-плее	Описание неисправ-ности	Способ устранения
«Overheat»	Слишком высокая рабочая температура. Регулятор нахо-дится в режиме отключения по температуре.	Выключить регулятор, дождаться, когда он остынет, и перезапустить. Уменьшить температуру окружающей среды или температуру рабочей среды.
«Cable break»	Обрыв кабеля входа задан-ного значения	Проверить присоединение к датчику заданных значений. Заменить электрический сое-динительный кабель.
«Oscillation»	Обнаружены незатухающие колебания.	Выбрать другой набор пара-метров для применяемой системы.
«No air supply»	Входное давление p1 отсут-ствует. Заданное значение не достиг-нуто.	Увеличить входное давление p1. Соблюдать максимально допустимое рабочее давление ➔ 11 Технические характери-стики.
«DC-supply low»	Слишком низкое напряжение питания.	Увеличить напряжение питания.
«DC-supply high»	Слишком высокое напря-жение питания.	Уменьшить напряжение питания.
«Heat protection»	Критическая температура, снижение мощности активно.	Уменьшить температуру окру-жающей среды или темпера-туру рабочей среды. Обес-печить достаточную подачу сжатого воздуха.
«High deviation»	Заданное значение не достиг-нуто. Слишком низкое входное давление p1. Слишком высокое потре-бление воздуха в рабочем канале.	Увеличить входное давление p1. Соблюдать максимально допустимое рабочее давление ➔ 11 Технические характери-стики.
«Setpoint high»	Слишком высокое аналоговое заданное значение.	Скорректировать заданное значение.

Табл. 4: Текст ошибки на дисплее

9.2 Устранение неполадок

Описание неисправ-ности	Причина	Способ устранения
Регулятор не реагирует.	Отсутствует рабочее напря-жение.	Проверить подключение рабочего напряжения.
	Напряжение заданного зна-чения отсутствует.	Проверить блок управления и соединение.
	Слишком высокая рабочая температура. Регулятор нахо-дится в режиме отключения по температуре.	Выключить регулятор, дождаться, когда он остынет, и перезапустить. Уменьшить температуру окру-жающей среды и/или темпе-ратуру рабочей среды.
Регулятор нормально открыт: Рабочее давление в канале (2) падает до уровня в канале (3) (давление окружающей среды или вакуум).	Обрыв кабеля входа задан-ного значения	Проверить присоединение к датчику заданных значений. Заменить электрический сое-динительный кабель.
Регулятор нормально закрыт: Рабочее давление в канале (2) отклоняется от заданного значения вверх или вниз (рабочее давление не сопро-вождается ни подачей, ни сбросом воздуха).	Обрыв кабеля входа задан-ного значения	Проверить присоединение к датчику заданных значений. Заменить электрический сое-динительный кабель.
Заданное значение не достиг-нуто.	Слишком низкое входное давление на (1).	Увеличить входное давление на (1). Соблюдать макси-мально допустимое рабочее давление ➔ 11 Технические характеристики.

Табл. 5: Устранение неполадок

10 Демонтаж

- Предварительно установите заданное значение 0 бар (0 МПа).
- Выключите подачу сжатого воздуха.
- Выключите рабочее напряжение.
- Демонтируйте электрические соединительные кабели.
- Демонтируйте магистрали сжатого воздуха.
- Демонтируйте изделие.

11 Технические характеристики

Общие технические характеристики	
Функция распределителя	3-ходовой регулятор давления
Монтажное положение	любое
Вес изделия [г]	370
Сертификаты	RCM

Общие технические характеристики	
Сертификаты	KC
Материалы	
Уплотнения	гидрированный бутадиен-нитрильный каучук
Корпус	полиамид, усиленный

Табл. 6: Общие технические характеристики

Рабочие и окружающие условия	
Температура окружающей среды [°C]	0 ... 50
Температура хранения [°C]	−20 ... +70
Температура рабочей среды [°C]	0 ... 50
Степень защиты	IP65
Рабочая среда	Сжатый воздух по стандарту ISO 8573-1:2010 [7:4:4]
	Инертные газы
Указание по рабочей среде	Эксплуатация со сжатым воздухом, содержащим масло, невозможна
Климатическое исполнение по стандарту EN 60721	3k3
Номинальная высота приме-нения	< 3000 м над уровнем моря (NNH)
Виброустойчивость / Ударопрочность (согласно IEC 60068)	
Примечание	Расшифровка степеней жесткости (SG) ➔ даль-нейшая информация
Вибрация (часть 2-6)	Одиночный регулятор, закрепленный винтами: SG2
	Одиночный регулятор на монтажной рейке: SG1
	Соединение максимум 3 регуляторов с боковым винтовым креплением: SG2
	Соединение максимум 5 регуляторов с боковым винтовым креплением: SG1
Ударное воздействие (часть 2-27)	Одиночный регулятор, закрепленный винтами: SG2
	Одиночный регулятор на монтажной рейке: SG1
	Соединение максимум 3 регуляторов с боковым винтовым креплением: SG2
	Соединение максимум 5 регуляторов с боковым винтовым креплением: SG1

Табл. 7: Рабочие и окружающие условия

Исполнение по уровню интенсивности (СЖ)					
Нагрузка от вибрации					
Диапазон частот [Гц]		Ускорение [м/с²]		Отклонение [мм]	
СЖ1	СЖ2	СЖ1	СЖ2	СЖ1	СЖ2
2 ... 8	2 ... 8	–	–	±3,5	±3,5
8 ... 27	8 ... 27	10	10	–	–
27 ... 58	27 ... 60	–	–	±0,15	±0,35
58 ... 160	60 ... 160	20	50	–	–
160 ... 200	160 ... 200	10	10	–	–
Нагрузка от ударного воздействия					
Ускорение [м/с²]		Длительность [мс]		Количество ударов в каждом направлении	
СЖ1	СЖ2	СЖ1	СЖ2	СЖ1	СЖ2
±150	±300	11	11	5	5
Нагрузка от продолжительного ударного воздействия					
Ускорение [м/с²]		Длительность [мс]		Количество ударов в каждом направлении	
±150		6		1000	

Табл. 8: Исполнение по уровню интенсивности (СЖ)

Пневматические параметры				
Тип изделия	Входное давление в канале (1) ¹⁾		Рабочее давление в канале (1) ²⁾	
	[МПа]	[бар]	[МПа]	[бар]
VPPI-...-1V0H-...	0 ... 0,6	0 ... 6	0 ... 0,2	0 ... 2
VPPI-...-1V1H-...	0 ... 0,6	0 ... 6	0,1 ... 0,2	1 ... 2
VPPI-...-0L2H-...	0 ... 0,6	0 ... 6	0,2 ... 0,4	2 ... 4
VPPI-...-0L6H-...	0 ... 1,3	0 ... 13	0,6 ... 0,8	6 ... 8
VPPI-...-0L10H-...	0 ... 1,3	0 ... 13	1,0 ... 1,2	10 ... 12
VPPI-...-0L12H-...	0 ... 1,3	0 ... 13	1,2 ... 1,3	12 ... 13
Тип изделия	Входное давление в канале (3) (вакуум)		Рабочее давление в канале (3)	
	[МПа]	[бар]	[МПа]	[бар]
VPPI-...-1V0H-...	−0,1 ... 0	−1 ... 0	−0,1 ... 0	−1 ... 0
VPPI-...-1V1H-...	−0,1 ... 0	−1 ... 0	−0,1 ... 0	−1 ... 0
Тип изделия	Диапазон регулирования давления в канале (2) ³⁾			
	[МПа]		[бар]	
VPPI-...-1V0H-... ⁴⁾	0 ... −0,1		0 ... −1	
VPPI-...-1V1H-...	−0,1 ... +0,1		−1 ... +1	
VPPI-...-0L2H-...	0 ... 0,2		0 ... 2	

Пневматические параметры		
VPPI-...-0L6H-...	0 ... 0,6	0 ... 6
VPPI-...-0L10H-...	0 ... 1,0	0 ... 10
VPPI-...-0L12H-...	0 ... 1,2	0 ... 12

- Регулятор может использоваться с входным давлением в пределах указанного диапазона. При этом необходимо учитывать, что указанное качество регулирования соблюдается только в случае постоянной подачи в пределах диапазона рабочего давления, и регулируемое давление может достичь, как максимум, существующего входного давления.
- Указанное качество регулирования достигается только в том случае, если на регуляторе обеспечена постоянная подача рабочего давления в указанном диапазоне.
- Активное регулирование происходит, только начиная с заданного значения, равного 1 % полной шкалы (FS), ниже которого регулятор находится в режиме подавления нулевого значения измеряемой величины.
- Для вариантов VPPI-...-1V0H-... заданное значение 0 % соответствует 0 бар, а заданное значение 100 % соответствует –1 бар.

Табл. 9: Пневматические параметры

Исходное (нормальное) положение	
Вариант регулятора	Исходное (нормальное) положение (обесточенное состояние)
VPPI-...-3-...	Рабочее давление (2) заблокировано.
VPPI-...-4-...	Рабочее давление (2) сбрасывается до давления в канале выхлопа (3).

Табл. 10: Исходное (нормальное) положение

Обнаружение обрыва кабеля		
Вариант регулятора	Настройка меню «Input min»	Обнаружение обрыва кабеля
VPPI-...-A4-...	< 2 мА	Обнаружение обрыва кабеля неактивно.
	≥ 2 мА	Обнаружение обрыва кабеля активно. При аналоговых входных значениях ниже 2 мА на экран выводится ошибка «Cable break», и регулятор переходит в исходное положение.
VPPI-...-V1-...	< 500 мВ	Обнаружение обрыва кабеля неактивно.
	≥ 500 мВ	Обнаружение обрыва кабеля активно. При аналоговых входных значениях ниже 500 мВ на экран выводится ошибка «Cable break», и регулятор переходит в исходное положение.

Табл. 11: Обнаружение обрыва кабеля

Подавление нулевого значения измеряемой величины		
Вариант регулятора	Настройка меню «Pressure min»	Поведение при заданном значении < 0,7 % Full scale
VPPI-...-...L...H-...	0 МПа	Сброс воздуха до уровня давления 0 бар и удержание открытым выпускного отверстия.
	> 0 МПа	Активное регулирование по «Pressure min».
VPPI-...-1V1H-...	–0,1 МПа	Регулятор переходит в исходное положение.
	> –0,1 МПа	Активное регулирование по «Pressure min».
VPPI-...-1V0H-...	–	Активное регулирование по «Pressure max».

Табл. 12: Подавление нулевого значения измеряемой величины

Заданные значения на < 0,7 % Full scale ниже минимального входного значения («Input min») интерпретируются как наименьшее входное значение, чтобы ослабить шум при входном сигнале ➔ Рис. 5. В зависимости от варианта регулятора и минимального входного давления в этой области при необходимости может быть особый режим (особые характеристики) ➔ Табл. 12 Подавление нулевого значения измеряемой величины.

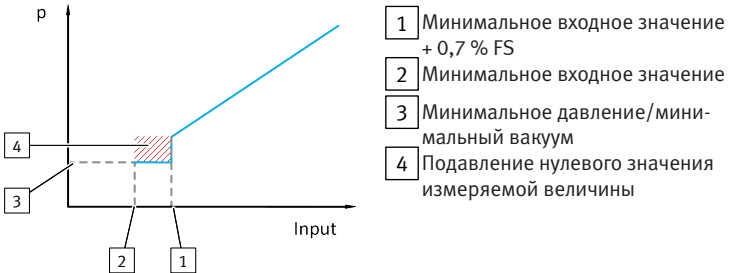


Рис. 5: Подавление нулевого значения измеряемой величины

Электрические параметры		
Номинальное рабочее напряжение	[В пост. тока]	24
Диапазон рабочего напряжения	[В пост. тока]	21,6 ... 27,6
Номинальный ток	[мА]	150
Макс. потребление тока	[мА]	≤ 525
Допустимая длина сигнальной линии	[м]	≤ 30
Вход заданного значения		
Ввод заданного значения		
VPPI-...-V1-...	[В пост. тока]	0 ... 10
VPPI-...-A4-...	[мА]	4 ... 20

Электрические параметры		
Входное напряжение ШИМ / дискретные входы		
VPPI-...-V1-...		24 В пост. тока (тип 1 согласно DIN EN 61131)
Частота ШИМ		
VPPI-...-V1-...	[Гц]	200 ... 800
Продолжительность включения ШИМ		
VPPI-...-V1-...	[%]	20 ... 100
Входное сопротивление		
VPPI-...-V1-...	[кΩ]	100
VPPI-...-A4-...	[кΩ]	0,3
Выход фактического значения		
Выходной ток	[мА]	≤ 25
Аналоговый выход		
VPPI-...-V1-...	[В пост. тока]	0 ... 10
VPPI-...-A4-...	[мА]	4 ... 20

Табл. 13: Электрические параметры

Параметры управления ¹⁾	
Линейность	0,9 % FS (полной шкалы)
Гистерезис	0,4 % FS
Повторяемость	0,4 % FS
Общая погрешность	1,1 % FS
Температурный коэффициент	0,02 %/K

1) Максимальное отклонение, параметры были определены при комнатной температуре в соответствии с ISO 10094. Указанная линейность относится к идеальным характеристикам.

Табл. 14: Параметры управления