

# Стержневой датчик силы с использованием тонкопленочной технологии до 500 кН

## Модели F5301, F53C1, F53S1



WIKA типовой лист FO 51.18



### Применение

- Направляющие ролики и роликовые подшипники
- Краны и подъемники
- Промышленное весовое оборудование
- Машиностроение и общезаводское проектирование, автоматизация производства
- Измерения в канатных лебедках

### Особенности

- Конструкция из устойчивой к коррозии нержавеющей стали
- Встроенный усилитель
- Хорошая долгосрочная стабильность, высокая устойчивость к ударам и вибрациям
- Для статических и динамических измерений
- Хорошая воспроизводимость, простая установка



Стержневой датчик силы  
Модели F5301, F53C1, F53S1

### Описание

Стержневой датчик силы с приварными тонкопленочными сенсорами предназначен для измерения статических и динамических усилий давления в различных применениях. Стержневые датчики силы можно с легкостью интегрировать в существующие системы. Они легко могут быть заменены на обычные неизмеряющие стержни (болты). Так как стержневые датчики силы можно приспособить к требованиям конкретного применения, нет необходимости в дорогостоящей модернизации.

Стержневые датчики силы подходят для использования в жестких условиях окружающей среды и при наличии сложных эксплуатационных требований. Они не нуждаются в техническом обслуживании и могут устанавливаться в самых труднодоступных местах. Наличие различных выходных сигналов обеспечивает возможность использования датчиков в большинстве областей применения.

### **ATEX/IECEX (дополнительно)**

- Горнодобывающая промышленность
- Химическая и нефтехимическая промышленность
- Пылеуловители и фильтры

В потенциально взрывоопасных зонах должно применяться только оборудование и системы защиты, имеющие соответствующие сертификаты и маркировку.

### **SIL 3 (дополнительно)**

Для театральных и сценических систем:

- Верхнее сценическое оборудование
- Нижнее сценическое оборудование
- Такелажные узлы, системы с маховиками и театральное оборудование

В сотрудничестве с TÜV Süddeutschland для театров и сценического оборудования разработаны специальные защитные электронные модули. Они соответствуют стандарту безопасности SIL 3 с 2-канальным управлением через подключенный ПК.

### **Сертификаты по безопасности (дополнительно)**

- Крановые системы
- Лебедки

### **Сертификат UL (дополнительно)**

Тензометрические датчики поставляются также с сертификатом UL.

### **Сертификаты по безопасности (дополнительно)**

Тензометрические датчики поставляются в версиях, соответствующих требованиям функциональной безопасности согласно директиве 2006/42/ЕС.

Это применимо только в сочетании с безопасным устройством управления, например, устройством защиты от перегрузки tecsis ELMS1.

### **Диапазоны измерения**

От 0 ... 1 кН до 0 ... 300 кН

## Технические характеристики в соответствии с VDI/VDE/DKD 2638

Модели	F5301	F53S1
Номинальная сила $F_{nom}$	От 1 т или 10 кН	
Предельное значение силы $F_L$	150 % $F_{nom}$	
Разрушающая нагрузка $F_B$	> 300 % $F_{nom}$	
Относительная ошибка линеаризации $d_{lin}^{1)}$	1 % от полной шкалы	
Влияние сдвигающей силы $d_Q$ (сигнал 100% $F_{nom}$ при 90°)	≤ ±5 %	
Стабильность в течение года (типичное значение)	±0,1 % от полной шкалы	
Срок службы	20 лет	
Номинальная погрешность (типичное значение) $s_{nom}$	< 0,1 мм	
Номинальная температура $V_{T, nom}$	-20 ... +80 °C (дополнительно -40 ... +120 °C)	-20 ... +80 °C
Температура эксплуатации $V_{T, G}$	-30 ... +80 °C (дополнительно -40 ... +80 °C)	
Температура хранения $V_{T, S}$	-40 ... +85 °C	
Влияние температуры на ■ характеристическое значение, TK <sub>c</sub> ■ нулевой сигнал, TK <sub>0</sub>	0,2 % $F_{nom}$ /10K	
Вибростойкость	20 g, 100 ч, 50 ... 150 Гц (в соответствии с DIN EN 60068-2-6)	
Пылевлагозащита	IP67 в соответствии с EN/IEC 60529 (дополнительно до IP69k)	IP67
Излучение помех	DIN EN 55011	
Помехоустойчивость	DIN EN 61326-1 /DIN EN 61326-2-3 (дополнительно исполнение с защитой от электромагнитных помех)	
Электрозащита	От обратной полярности, повышенного напряжения и короткого замыкания	
Выходные сигналы ■ Тип сигнала	4 ... 20 мА, 2-проводная схема, 4 ... 20 мА, 3-проводная схема или 0 ... 10 В пост. тока, 3-проводная схема, (дополнительно избыточный сигнал) <b>CANopen®</b> Протокол в соответствии с CiA 301, профиль устройства 404, сервис установки сетевого уровня LSS (CiA 305), конфигурация адреса устройства и скорости передачи информа- ции Синхр./Асинхр., Узел/Охрана работоспособности, тактовая частота; ноль и шкала регулируются в пределах ±10 % вводом параметров директории объекта	Избыточный, обратный 4 ... 20 мА /20 ... 4 мА Версии в соответствии с требованиями по функциональной безопасности согласно директиве 2006/42/EC
■ Потребляемый ток	<b>4 ... 20 мА токовый выход, 2-проводная схема: Ток сигнала</b> <b>4 ... 20 мА токовый выход, 3-проводная схема: &lt; 8 мА</b> <b>Выход напряжения: &lt; 8 мА</b> <b>CANopen®: &lt; 1 Вт</b>	<b>4 ... 20 мА токовый выход: Ток сигнала</b>
■ Напряжение питания	10 ... 30 В пост. тока для токового выхода 14 ... 30 В пост. тока для выхода напряжения 12 ... 30 В пост. тока for CANopen®	10 ... 30 В пост. тока для токового выхода
■ Нагрузка	≤ (UB-10 В)/0,024 А для токового выхода > 10 кОм для выхода напряжения	≤ (UB-10 В)/0,020 А (канал 1) для токового выхода ≤ (UB-7 В)/0,020 А (канал 2) для токового выхода
■ Время отклика	≤ 2 мс (при 10 ... 90 % $F_{nom}$ ) <sup>2)</sup>	
Электрические соединения	Круглый соединитель M12 x 1, 4-штырьковый / CANopen® 5-штырьковый, MIL соединитель (дополнительно другие соединители, например, CIR или MS для тяжелых условий)	Вариант с 2 соединителями, 4-штырьковый или MIL соединитель
Материал измерительного устройства	1.4542 нерж. сталь, материал с УЗ тестированием (дополнительно 3.2)	
Дополнительно	Сертификаты, проверка на прочность, 3D-CAD файлы (STEP, IGES) по запросу	

<sup>1)</sup> В зависимости от конкретной геометрии CANopen® и CiA® являются зарегистрированными товарными знаками CAN in Automation e.V.

<sup>2)</sup> По запросу возможна установка других значений времени отклика.

## Технические характеристики в соответствии с VDI/VDE/DKD 2638

Модели	F53C1 версия ATEX/IECEx Ex ib <sup>1)</sup>	F53C1 версия ATEX/IECEx Ex d	F53C1 версия SIL 3 согласно EN 62061:2005
Номинальная сила $F_{nom}$	От 1 т или 10 кН		
Предельное значение силы $F_L$	150 % $F_{nom}$		
Разрушающая нагрузка $F_B$	> 300 % $F_{nom}$		
Относительная ошибка линейаризации $d_{lin}$ <sup>2)</sup>	1 % от полной шкалы		
Влияние сдвигающей силы $d_Q$ (Сигнал 100% $F_{nom}$ при 90°)	$\leq \pm 5$ %		
Стабильность в течение года (типичное значение)	$\pm 0,1$ % от полной шкалы		
Срок службы	20 лет		
Номинальная погрешность (типичное значение) $s_{nom}$	< 0,1 мм		
Номинальная температура $V_{T, nom}$	-20 ... +80 °C		
Температура эксплуатации $V_{T, G}$	Температура эксплуатации указана в руководстве по эксплуатации BD_BE_907 а		-30 ... +80 °C
Температура хранения $V_{T, S}$	-40 ... +85 °C		
Влияние температуры на <ul style="list-style-type: none"> <li>■ характеристическое значение, <math>TK_C</math></li> <li>■ нулевой сигнал, <math>TK_0</math></li> </ul>	0.2 % $F_{nom}$ /10K		
Вибростойкость	20 g, 100 ч, 50 ... 150 Гц в соответствии с DIN EN 60068-2-6		
Пылевлагозащита	IP67 в соответствии с EN/IEC 60529		
Излучение помех	DIN EN 55011		
Помехоустойчивость	В соответствии с DIN EN 61326-1/DIN EN 61326-2-3 (дополнительно исполнение с защитой от электромагнитных помех)		
Электрозащита	От обратной полярности, повышенного напряжения и короткого замыкания		
Выходные сигналы <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Тип сигнала</li> <li>■ Отличие в версии SIL</li> <li>■ Энергопотребление</li> <li>■ Напряжение питания</li> <li>■ Нагрузка</li> <li>■ Время отклика</li> </ul>	4 ... 20 мА, 2-проводная схема	4 ... 20 мА, 2-проводная схема 4 ... 20 мА, 3-проводная схема	4 ... 16 мА, 2-проводная схема 2 ... 8 В пост. тока, 3-проводная схема <sup>3)</sup> 4 мА, 2-проводная схема 2 В пост. тока, 3-проводная схема <sup>3)</sup>
	4 ... 20 мА токовый выход, 2-проводная схема: Ток сигнала	4 ... 20 мА токовый выход, 2-проводная схема: Ток сигнала 4 ... 20 мА токовый выход, 3-проводная схема: < 8 мА	4 ... 20 мА токовый выход, 2-проводная схема: Ток сигнала 4 ... 20 мА токовый выход, 3-проводная схема: < 8 мА, выход напряжения: < 8 мА
	10 ... 30 В пост. тока для токового выхода		10 ... 30 В пост. тока для токового выхода 14 ... 30 В пост. тока для выхода напряжения
	$\leq (U_B - 10 \text{ В}) / 0,024 \text{ А}$ для токового выхода > 10 кОм для выхода напряжения		
	$\leq 2$ мс (при 10 ... 90 % $F_{nom}$ ) <sup>4)</sup>		
Электрические соединения	Круглый соединитель M12 x 1, 4-штырьковый, соединитель MIL, кабельный ввод	Кабельный ввод	Круглый соединитель M12 x 1, 4-штырьковый Кабельный ввод
Материал изм. устройства	1.4542 нерж. сталь, материал с УЗ тестированием (дополнительно 3.2)		
Дополнительно	Сертификаты, проверка на прочность, 3D-CAD файлы (STEP, IGES) по запросу		

<sup>1)</sup> Питание искробезопасного тензометрического датчика "ib" необходимо осуществлять только от вторичного источника питания с гальванической развязкой от сети.

В качестве дополнительного оборудования может поставляться вторичный источник питания, например, EZE08X030003.

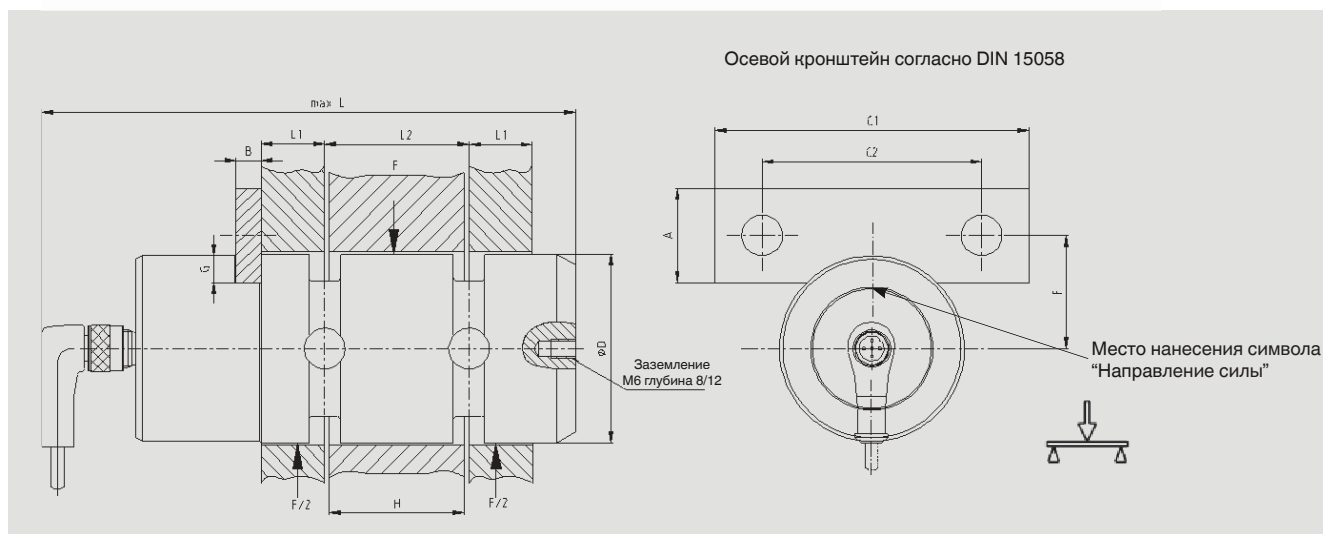
<sup>2)</sup> В зависимости от конкретной геометрии CANopen® и CiA® являются зарегистрированными товарными знаками CAN in Automation e.V.

<sup>3)</sup> По запросу поставляется оборудование с другими версиями SIL.

<sup>4)</sup> По запросу возможна установка других значений времени отклика.

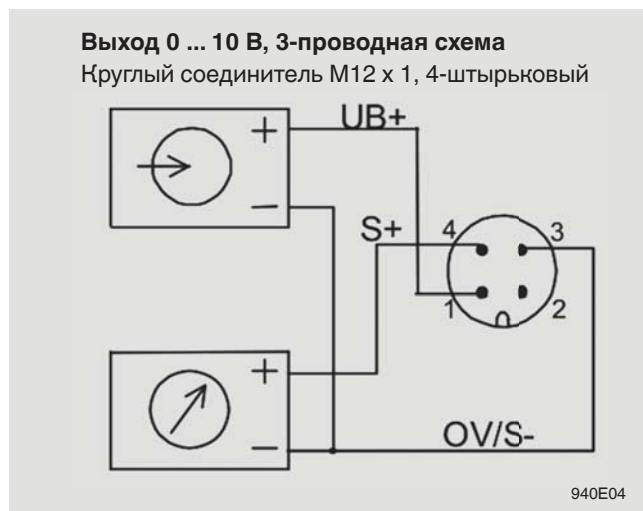
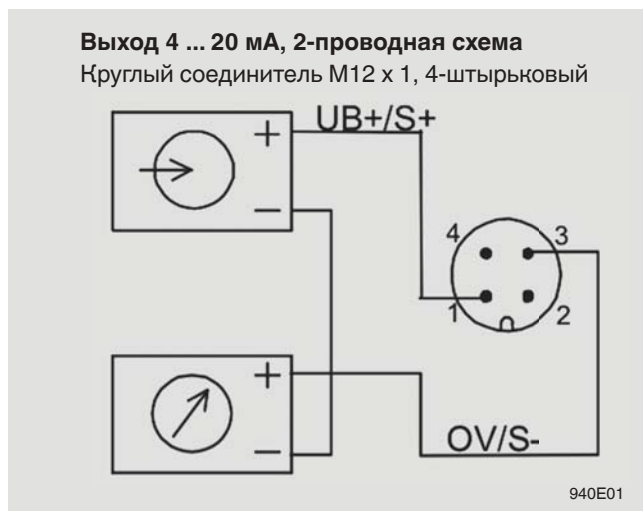
## Размеры в мм

### Монтажная схема стержневого датчика силы



Размеры: Для конкретного артикула приоритет имеет чертеж заказчика.  
Для серий F5301/F53C1/F53S1 стандартные размеры отсутствуют.

### Назначение контактов, аналоговый выход



## Стандартная версия

	4 ... 20 мА, 2-проводная схема	4 ... 20 мА, 3-проводная схема	0...10 В, 3-проводная схема
Питание: UB+	1	1	1
Питание: 0V/UB-	3	3	3
Сигнал: S+	1	4	4
Сигнал: S-	3	3	3
Экран ⊕	Корпус	Корпус	Корпус

Кабельный ввод		
Цвет кабеля	3-прово- дная схема	3-прово- дная схема
Коричневый	UB+/S+	UB+
Белый	-	-
Синий	0V/S-	0V/S-
Черный	-	S+

Только при использовании стандартного кабеля tecsīs, например, EZE53X011016

## Назначение контактов, версия ATEX/IECEX

	ATEX Ex ib, 4 ... 20 мА, 2-проводная схема	ATEX Ex d, 4 ... 20 мА, 2-проводная схема	ATEX Ex d, 4 ... 20 мА, 3-проводная схема
Питание: UB+	1	1	1
Питание: 0V/UB-	3	3	3
Сигнал: S+	1	1	4
Сигнал: S-	3	3	3
Экран ⊕	Корпус	Корпус	Корпус

Кабельный ввод		
Цвет кабеля	2-прово- дная схема	3-прово- дная схема (только Ex d)
Коричневый	UB+/S+	UB+
Белый	-	-
Синий	0V/S-	0V/S-
Черный	-	S+

Только при использовании стандартного кабеля tecsīs, например, EZE53X011016

## Назначение контактов, версия SIL 3 в соответствии с EN 62061:2005

	4 ... 20 мА, 2-проводная схема	4 ... 20 мА, 3-проводная схема	0 ... 10 В, 3-проводная схема
Питание: UB+	1	1	1
Питание: 0V/UB-	3	3	3
Реле: UR+	2	2	2
Реле: UR-	4	3	3
Сигнал: S+	1	4	4
Сигнал: S-	3	3	3
Экран ⊕	Корпус	Корпус	Корпус

Кабельный ввод		
Цвет кабеля	2-прово- дная схема	3-прово- дная схема
Коричневый	UB+/S+	UB+
Белый	UR+	UR+
Синий	0V/S-	0V/S-/UR-
Черный	UR-	S+

Только при использовании стандартного кабеля tecsīs, например, EZE53X011016

## Назначение контактов, аналоговый выход, избыточный, обратный

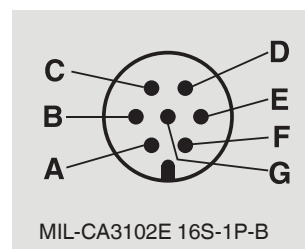
Вариант с 2 соединителями, например, в сочетании с защитой от перегрузок ELMS1 (F53S1).  
Версия в соответствии с требованиями к функциональной безопасности согласно директиве 2006/42/ЕС.

	4 ... 20 мА/20 ... 4 мА (избыточный)	
	Соединитель 1	Соединитель 2
Питание: UB+	1	1
Питание: 0V/UB-	3	3
Сигнал: канал 1	4	-
Сигнал: канал 2	-	4
Экран ⊕	Корпус	Корпус



## Назначение контактов, аналоговый выход соединителем MIL

MIL	мА/В 3-проводная схема		мА/В 2-проводная схема	
A	UB+	Канал 1	UB+ / S+	Канал 1
C	0V / S-		0V / S-	
D	S+		UB+ / S+	
B	UB+	Канал 2	-	-
E	0V / S-		-	
F	S+		0V / S-	
G	-		-	-
Экран ⊕	Корпус		Корпус	-



## Назначение контактов, CANopen®

Экран кабеля соединен с заземлением тензотрического датчика. При использовании дополнительного кабеля его экран зажат гайкой с накаткой и, соответственно, соединен с заземлением тензотрического датчика. При необходимости увеличения расстояния следует использовать только экранированный кабель с низкой погонной емкостью. Максимальная и минимальная длина кабеля определяются стандартом ISO 11898-2. Требуется особое внимание для обеспечения надежного контакта экрана.

Экран ⊕	1
UB+ (CAN B+)	2
UB- (CAN Земля)	3
Сигнал шины, CAN-High	4
Сигнал шины, CAN-Low	5



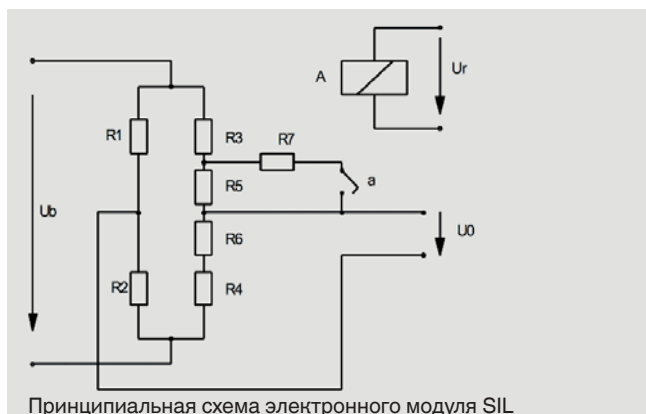
### Обозначение выводов

UB+	Напряжение питания +
0V/UB-	Напряжение питания -
UR+	Напряжение питания + для реле (SIL)
UR-	Напряжение питания - для реле (SIL)

## Краткое описание электронных модулей, соответствующих уровню SIL 3

Электронные усилители 4 ... 20 мА или 0 ... 10 В для применений с уровнем SIL 3 с 2-канальным компьютерным управлением (сертификат TÜV Süddeutschland, только для сценических систем).

В основе работы датчиков на базе тензометрических элементов лежат четыре переменных резистора (R1 ... R4), соединенных по схеме моста Витстона.



При деформации тела измерения противоположный резистор либо укорачивается, либо удлиняется. Это приводит к разбалансировке моста и возникновению напряжения диагонали  $U_0$ . С точки зрения контроля переключения соответствующего усилителя и определения наличия соответствующего сигнала важную роль играет резистор R7. При подаче напряжения  $U_r$  на обмотку реле А и замыкании контактов реле (а) он шунтирует резистор R5.

Коммутация резистора R7 приводит к появлению определенного разбалансирующего напряжения в нулевой точке (напряжения диагонали) моста Витстона. После этого внешнее устройство управления независимо от тензометрического датчика (по соображениям безопасности 2-канального) может активировать реле А, что приводит к изменению

выходного сигнала преобразователя силы на определенную величину. При ожидаемом изменении выходного сигнала предполагается, что вся цепь, от моста Витстона, через усилитель, до выхода работает корректно. Если это не так, предполагается, что тракт передачи сигнала неисправен.



При фиксированном скачкообразном изменении сигнала в рабочем режиме, например 4 мА, может запускаться тестовый цикл путем активации тестового реле.

При этом верхний предел диапазона измерений 20 мА не будет достигаться и таким образом возможно тестирование с помощью скачкообразно изменяющегося сигнала.

© 08/2016 WIKA Alexander Wiegand SE & Co. KG, все права защищены.  
Технические характеристики, указанные в данном документе, были актуальны на момент его публикации.  
Компания оставляет за собой право вносить изменения в технические характеристики и материалы своей продукции.

