

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Датчики силоизмерительные тензорезисторные ДСТ 51

#### Назначение средства измерений

Датчики силоизмерительные тензорезисторные ДСТ 51 (далее – датчики) предназначены для преобразования приложенного к ним усилия в электрический сигнал.

#### Описание средства измерений

Принцип действия датчиков основан на изменении электрического сопротивления тензорезисторов, соединенных в мостовую схему, при их деформации, возникающей в местах наклейки тензорезисторов на упругий элемент датчика под действием прилагаемой нагрузки сжатия. Изменение электрического сопротивления вызывает разбаланс мостовой схемы и появление в диагонали моста электрического сигнала, пропорционального приложенной нагрузке, который преобразуется в аналоговый или цифровой сигнал, который может передаваться на внешние устройства.

Датчики состоят из упругого элемента, кабеля питания и измерения, фольговых тензорезисторов на клеевой основе, соединенных по полной мостовой схеме, и элементов герметизации. Места наклейки тензорезисторов и расположения элементов термокомпенсации находятся во внутренней полости упругого элемента и защищены герметичной крышкой.

Датчики изготавливаются с разъемами для подключения соединительного кабеля.

Датчики выпускаются в двух модификациях:

ДСТ 51К – с внешним питанием и выходным сигналом от 0 до 5 В, от 0 до 10 В или от 4 до 20 мА, пропорциональным приложенной к датчику нагрузке.

ДСТ 51А – с автономным внутренним питанием напряжения 3,6 В и с энергонезависимым устройством (ЭЗУ) для хранения измеренной информации, полученной в течении 40 минут измерений. Сигналом начала измерения нагрузки является размыкание контактов выходного разъема датчика. Датчик оснащается интерфейсом связи и кабелем TTL-USB для передачи и визуализации измерительной информации на персональном компьютере (ПК) с предустановленным программным обеспечением «ДСТ 51А».

Тензорезисторы и встроенный преобразователь располагаются в герметичной полости датчика, что исключает несанкционированный доступ и возможность искажения результатов измерений.

Общий вид датчиков представлены на рисунке 1, 2.



Выходной разъем датчика

Рисунок 1- Общий вид датчиков



Разъем связи с ПК

Рисунок 2 - Датчик DST 51A

Направление измеряемой силы указывается на табличке, которая крепится на корпусе датчика. На маркировочной табличке (наклейке) датчика указывается:

- предприятие-изготовитель;
- обозначение модификации датчика;
- год выпуска;
- предельное значение напряжения питания;
- заводской номер.

Структура условного обозначения датчика:

Датчик DST 51 К - 10 - 1,0 - В ТУ 4273-031-68858160-2018

Модификация датчика

Номинальное усилие, кН

Категория точности

Вид выходного  
электрического сигнала  
(для модификации К)

«В» - В

«А» - мА

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) датчика DST 51A реализовано аппаратно, является встроенным и метрологически значимым.

ПО датчика не может быть модифицировано, загружено или прочитано через какой-либо интерфейс после заводской сборки датчика.

Защита от несанкционированного доступа к настройкам и данным измерений обеспечивается невозможностью изменения ПО без применения специализированного оборудования изготовителя.

Идентификационные данные ПО (таблица 1) доступны для просмотра на дисплее ПК при входе в ПО «DST 51A».

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных воздействий в соответствии с Р50.2.077-2014 – «средний».

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ДСТ 51А
Номер версии (идентификационный номер) ПО	ДСТ 51А – 00
Цифровой идентификатор ПО	–

**Метрологические и технические характеристики**  
приведены в таблицах 2,3 и 4.

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Характеристика	Модификация датчика	
	ДСТ 51К	ДСТ 51А
Категория точности	1,0; 2,0; 3,0; 5,0	
Номинальное усилие $P_{ном}$ , кН	5; 16; 25; 50; 100; 160; 250; 400	
Рабочий коэффициент передачи (РКП) при номинальной нагрузке, В; мА.	10; 5 20	- -
В виде одного из цифровых значений, кН	- - - -	5,0; 16,0; 25,0; 50,0; 100,0; 160,0; 250,0; 400,0
Начальный коэффициент передачи (НКП), % РКП, не более	2,5	

Таблица 3 – Допускаемые значения погрешности

Наименование погрешности	Допускаемое значение погрешности, % от ном. РКП
Систематическая составляющая погрешности	$\pm N^*$
Среднее квадратическое отклонение (СКО) случайной составляющей погрешности	$\pm N/2$
Гистерезис	N
Нелинейность	$\pm N$
Изменение НКП при изменении температуры на 10 °С	$\pm N/2$
Изменение РКП при изменении температуры на 10 °С	$\pm N/2$
* где N- значение категории точности датчика, указанное в таблице 2	

Таблица 4 – Технические характеристики

	5, 16, 25, 50	100, 160	250, 400
Диапазон температур, °С	от - 40 до + 50		
Масса, кг, не более	0,85	1,0	1,8
Габаритные размеры диаметр /высота/длина , мм, не более	32/50/138	40/50/138	54/60/138

Продолжение таблицы 4

Характеристика	Значения номинальной нагрузки датчика, кН
Сопротивление изоляции, не менее, МОм	10
Напряжение постоянного тока питания, В ДСТ 51К ДСТ 51 А (Литиевый элемент питания)	12 ± 1  3,6

**Знак утверждения типа**

наносится на маркировочную табличку, расположенную на датчике и типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации.

**Комплектность средства измерений**

Таблица 5 – Комплектность датчика

Наименование	Обозначение		Кол.	Примечание
Датчик	ДСТ 51 А	ДСТ 51 К	1 шт.	На партию 10 и более датчиков, шт По заказу
Кабель обрывной	ТИ 40.16.04.000	-	1 шт.	
Элемент питания литиевый	ER14250M (EEMB)	-	1 шт.	
Паспорт	ТИ32.00.00.000ПС	ТИ31.00.00.000ПС	1 экз.	
Руководство по эксплуатации	ТИ32.00.00.000РЭ	ТИ31.00.00.000 РЭ	1 экз.	
Программное обеспечение ПК	ПО «ДСТ 51А»	-	1 экз.	
Методика поверки	204-14-2019		1 экз.	

**Поверка**

осуществляется по документу 204-14-2019 «Датчики силоизмерительные тензорезисторные ДСТ 51. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 06.09.19.

Основные средства поверки: рабочие эталоны 3-го разряда по ГОСТ 8.640-2014 с пределами допускаемых значений доверительных границ относительной погрешности  $\delta=0,2\%$  для категории точности 1 и 0,5% для остальных категорий.

Мультиметр цифровой DI9959 с допускаемой абсолютной погрешности при измерении напряжения постоянного тока  $\pm(0,00025 \times U) \pm 3$  е.м.р.);  $\pm(0,0015 \times I_{изм} + 20 \mu\text{к})$  мА. Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 58550-14.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемого датчика с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

**Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в эксплуатационном документе.

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к датчикам силоизмерительным тензорезисторным ДСТ 51**

ГОСТ 8.640-2014 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений силы

ТУ 4273-031-68858160-2018 Датчики силоизмерительные тензорезисторные ДСТ 51.

Технические условия

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью Научно-производственное предприятие «Тензо-Измеритель» (ОО НПП «Тензо-Измеритель»)

ИНН 7726663642

Адрес: 117105, г. Москва, Нагорный проезд, дом 7

Тел./факс: (495) 504-40-64, 504-40-63

E-mail: [info@tenzo.ru](mailto:info@tenzo.ru)

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, 46

Тел./факс: (495) 437-55-77/ 437-56-66

E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru)

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 29.03.2018 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 г.