

МОСТОВАЯ СХЕМА ТЕНЗОРЕЗИСТОРА

Режим измерения	Мостовая схема	Проводное соединение с		Выходной сигнал моста
		коммутатором	распределительной коробкой моста	
1 Четвертьмостовая схема (с 2-проводным подключением) 				$\Delta e = \frac{E}{4} \times \frac{\Delta R_1}{R} = \frac{E}{4} K \cdot \epsilon_1 = \frac{E}{4} K \cdot \epsilon$ Δe - выходное напряжение, вызванное деформацией ϵ_1 ; E - напряжение возбуждения; K - коэффициент тензочувствительности тензорезистора; R - постоянный резистор ΔR_1 - изменение сопротивления, вызванное деформацией ϵ_1 ; $R_1 = R_0 + \Delta R_1$ - сопротивление тензорезистора, вызванное ϵ_1 ; R_0 - сопротивление тензорезистора до воздействия деформации $\epsilon_1 = \epsilon$.
2 Четвертьмостовая схема с 3-проводным подключением 				$\Delta e = \frac{E}{4} \times \frac{(\Delta R_1 + \Delta R_2)}{R} = \frac{E}{4} \cdot K \cdot \frac{(\epsilon_1 + \epsilon_2)}{2} = \frac{E}{4} \cdot K \cdot \epsilon$ R_1 - сопротивление тензорезистора = $R_0 + \Delta R_1$; R_2 - сопротивление тензорезистора = $R_0 + \Delta R_2$; $R = 2R_0$; R_0 - сопротивление тензорезистора до воздействия деформации; $\Delta R_1, \Delta R_2$ - Изменение сопротивления тензорезистора R_1, R_2 ; ϵ_1, ϵ_2 - деформация, воздействующая на тензорезистор R_1, R_2 ; R - постоянный резистор
3 Четвертьмостовая схема с двумя тензорезисторами, включенными последовательно в одном плече, деформация изгиба исключается 				$\Delta e = \frac{E}{4} \times \frac{(\Delta R_1 + \Delta R_2)}{R} = \frac{E}{4} \cdot K \cdot \frac{(\epsilon_1 + \epsilon_2)}{2} = \frac{E}{4} \cdot K \cdot \epsilon$ R_1 - сопротивление тензорезистора = $R_0 + \Delta R_1$; R_2 - сопротивление тензорезистора = $R_0 + \Delta R_2$; $R = 2R_0$; R_0 - сопротивление тензорезистора до воздействия деформации; $\Delta R_1, \Delta R_2$ - Изменение сопротивления тензорезистора R_1, R_2 ; ϵ_1, ϵ_2 - деформация, воздействующая на тензорезистор R_1, R_2 ; R - постоянный резистор
4 Четвертьмостовая схема с двумя тензорезисторами, включенными последовательно в одном плече, деформация изгиба исключается 				$\Delta e = \frac{E}{4} \times \frac{(\Delta R_1 + \Delta R_2 + \Delta R_3 + \Delta R_4)}{4R} = \frac{E}{4} \times \frac{(\epsilon_1 + \epsilon_2 + \epsilon_3 + \epsilon_4)}{4} = \frac{E}{4} K \cdot \epsilon$ $\Delta R_1 \sim \Delta R_4$ - изменение сопротивления тензорезистора $R_1 \sim R_4$; ϵ_1, ϵ_4 - деформация, воздействующая на тензорезистор $R_1 \sim R_4$; $\epsilon_1 = \epsilon_2 = \epsilon_3 = \epsilon_4 = \epsilon$
5 Четвертьмостовая схема с четырьмя тензорезисторами, включенными последовательно и параллельно в одном плече 				$\Delta e = \frac{E}{4} \times \frac{(\Delta R_1 + \Delta R_2 + \Delta R_3 + \Delta R_4)}{4R} = \frac{E}{4} \times \frac{(\epsilon_1 + \epsilon_2 + \epsilon_3 + \epsilon_4)}{4} = \frac{E}{4} K \cdot \epsilon$ $\Delta R_1 \sim \Delta R_4$ - изменение сопротивления тензорезистора $R_1 \sim R_4$; ϵ_1, ϵ_4 - деформация, воздействующая на тензорезистор $R_1 \sim R_4$; $\epsilon_1 = \epsilon_2 = \epsilon_3 = \epsilon_4 = \epsilon$
6 Полумостовая схема с 1 активным и 1 пассивным тензорезистором 				$\Delta e = \frac{E}{4} \times \frac{\Delta R_1}{R} = \frac{E}{4} K \cdot \epsilon_1 = \frac{E}{4} K \cdot \epsilon$ $\epsilon_1 = \epsilon$ - осевая деформация; $R_1 = R_0 + \Delta R$ - активный; $R_2 = R_0 = R$ - пассивный; R - постоянный резистор R_0 - сопротивление тензорезистора до воздействия деформации.
7 Полумостовая схема с двумя активными тензорезисторами 				$\Delta e = \frac{E}{4} \times \frac{(\Delta R_1 - \Delta R_2)}{R} = \frac{E}{4} K \cdot (\epsilon_1 - \epsilon_2) = \frac{E}{4} (1 + \nu) K \cdot \epsilon$ ν - коэффициент Пуассона; $\epsilon_1 = \epsilon$ - деформация, воздействующая на тензорезистор R_1 ; $\epsilon_2 = -\nu \epsilon$ - деформация, воздействующая на тензорезистор R_2 ; R - постоянный резистор

МОСТОВАЯ СХЕМА ТЕНЗОРЕЗИСТОРА

	С температурной компенсацией		Множитель выходного сигнала	Поправка коэффициента тензочувствительности на сопротивление провода	Описание
	тензорезистора	провода			
	Неприменимо	Неприменимо	x1	$K_0 = \frac{R}{R+rL} K$	Обычное измерение одноосной деформации, когда влиянием изменения температуры можно пренебречь. K ₀ - скорректированный коэффициент тензочувствительности; K - исходный коэффициент тензочувствительности; R - сопротивление тензорезистора; r - суммарное сопротивление провода на метр длины; L - длина провода в метрах.
	Неприменимо	Имеется	x1	$K_0 = \frac{R}{R + \frac{rL}{2}} K$	Обычное измерение одноосной деформации Температурное влияние провода исключается. K ₀ - скорректированный коэффициент тензочувствительности; K - исходный коэффициент тензочувствительности; R - сопротивление тензорезистора; r - суммарное сопротивление провода на метр длины; L - длина провода в метрах.
	Неприменимо	Неприменимо	x1	$K_0 = \frac{R}{R+rL} K$	Измерение одноосной деформации (Выходной сигнал - усредненное значение двух тензорезисторов) деформация изгиба исключается. K ₀ - скорректированный коэффициент тензочувствительности; K - исходный коэффициент тензочувствительности; R - сопротивление тензорезистора; r - суммарное сопротивление провода на метр длины; L - длина провода в метрах.
	Неприменимо	Имеется	x1	$K_0 = \frac{R}{R + \frac{rL}{2}} K$	В дополнение к вышеуказанному исключается температурное влияние провода K ₀ - скорректированный коэффициент тензочувствительности; K - исходный коэффициент тензочувствительности; R - сопротивление тензорезистора; r - суммарное сопротивление провода на метр длины; L - длина провода в метрах.
	Неприменимо	Неприменимо	x1	$K_0 = \frac{R}{R+rL} K$	Измерение одноосной деформации (Выходной сигнал - усредненное значение четырех тензорезисторов.) Деформация изгиба исключается. При 3-проводном подключении температурное влияние провода исключается. K ₀ - скорректированный коэффициент тензочувствительности; K - исходный коэффициент тензочувствительности; R - сопротивление тензорезистора; r - суммарное сопротивление провода на метр длины; L - длина провода в метрах.
	Имеется	Имеется	x1	$K_0 = \frac{R}{R+rL} K$	Измерение одноосной деформации Пассивный тензорезистор должен быть того же типа и из той же партии, что и активный тензорезистор, клеиться на материале того же вида и размещаться в той же среде, включая провод. K ₀ - скорректированный коэффициент тензочувствительности; K - исходный коэффициент тензочувствительности; R - сопротивление тензорезистора; r - суммарное сопротивление провода на метр длины; L - длина провода в метрах.
	Имеется	Имеется	x (1+v)	$K_0 = \frac{R}{R+rL} K$	Измерение осевой деформации с повышенной в (1+v) раз чувствительностью. Температурное влияние тензорезистора и провода исключается. K ₀ - скорректированный коэффициент тензочувствительности; K - исходный коэффициент тензочувствительности; R - сопротивление тензорезистора; r - суммарное сопротивление провода на метр длины; L - длина провода в метрах; v - коэффициент Пуассона образца.

МОСТОВАЯ СХЕМА ТЕНЗОРЕЗИСТОРА

	Режим измерения	Мостовая схема	Проводное соединение с		Выходной сигнал моста
			коммутатором	распределительной коробкой моста	
8	Полумостовая схема с 2 активными тензорезисторами: деформация изгиба 				$\Delta e = \frac{E}{4} \times \frac{(\Delta R_1 - \Delta R_2)}{R} = \frac{E}{4} \cdot K \cdot (\varepsilon_1 - \varepsilon_2)$ $= \frac{E}{2} \cdot K \cdot \varepsilon$ <p>E - напряжение возбуждения; K - коэффициент тензочувствительности тензорезистора; ε - деформация, вызванная изгибом; ε₁ = -ε₂ = ε</p>
9	Полумост с 2 активными тензорезисторами в противоположных плечах 		Неприменимо		$\Delta e = \frac{E}{4} \times \frac{(\Delta R_1 + \Delta R_2)}{R} = \frac{E}{4} \cdot K \cdot (\varepsilon_1 + \varepsilon_2)$ $= \frac{E}{2} \cdot K \cdot \varepsilon$ <p>E - напряжение возбуждения; K - коэффициент тензочувствительности тензорезистора; ε - одноосная деформация; ε₁ = ε₂ = ε</p>
10	Полумост с 2 активными тензорезисторами в противоположных плечах и 3-проводным подключением 		Неприменимо		$\Delta e = \frac{E}{4} \times \frac{(\Delta R_1 - \Delta R_2 + \Delta R_3 - \Delta R_4)}{R}$ $= \frac{E}{4} K (\varepsilon_1 - \varepsilon_2 + \varepsilon_3 - \varepsilon_4) = \frac{E}{2} (1 + \nu) \cdot K \cdot \varepsilon$ <p>E - напряжение возбуждения; K - коэффициент тензочувствительности тензорезистора; ε - осевая деформация; ν - коэффициент Пуассона; ε₁ = ε₃ = ε, ε₂ = ε₄ = -ε</p>
11	Полномостовая схема с 4 активными тензорезисторами: одноосная деформация 				$\Delta e = \frac{E}{4} \times \frac{(\Delta R_1 - \Delta R_2 + \Delta R_3 - \Delta R_4)}{R}$ $= \frac{E}{4} K (\varepsilon_1 - \varepsilon_2 + \varepsilon_3 - \varepsilon_4) = E \cdot K \cdot \varepsilon$ <p>E - напряжение возбуждения; K - коэффициент тензочувствительности тензорезистора; ε - деформация, вызванная изгибом; ε₁ = ε₃ = ε, ε₂ = ε₄ = -ε</p>
12	Полномостовая схема с 4 активными тензорезисторами: деформация изгиба 				$\Delta e = \frac{E}{4} \times \frac{(\Delta R_1 - \Delta R_2 + \Delta R_3 - \Delta R_4)}{R}$ $= \frac{E}{4} K (\varepsilon_1 - \varepsilon_2 + \varepsilon_3 - \varepsilon_4) = E \cdot K \cdot \varepsilon$ <p>E - напряжение возбуждения; K - коэффициент тензочувствительности тензорезистора; ε - деформация, вызванная изгибом; ε₁ = ε₃ = ε, ε₂ = ε₄ = -ε</p>
13	Полномостовая схема с 4 активными тензорезисторами: крутящий момент 				$\Delta e = \frac{E}{4} \times \frac{(\Delta R_1 - \Delta R_2 + \Delta R_3 - \Delta R_4)}{R}$ $= \frac{E}{4} K (\varepsilon_1 - \varepsilon_2 + \varepsilon_3 - \varepsilon_4) = E \cdot K \cdot \varepsilon$ <p>E - напряжение возбуждения; K - коэффициент тензочувствительности тензорезистора; S - деформация, вызванная крутящим моментом; ε₁ = ε₃ = ε, ε₂ = ε₄ = -ε</p>

МОСТОВАЯ СХЕМА ТЕНЗОРЕЗИСТОРА

	С температурной компенсацией		Множитель выходного сигнала	Поправка коэффициента тензочувствительности на сопротивление провода	Описание
	тензорезистора	провода			
Имеется	Имеется	x2	$K_0 = \frac{R}{R+rL} K$	Измерение деформации изгиба с двойной чувствительностью Осевая деформация исключается. Температурное влияние тензорезистора и провода исключается. K ₀ - скорректированный коэффициент тензочувствительности; K - исходный коэффициент тензочувствительности; R - сопротивление тензорезистора; r - суммарное сопротивление провода на метр длины; L - длина провода в метрах;	
Неприменимо	Неприменимо	x2	$K_0 = \frac{R}{R+rL} K$	Измерение одноосной деформации (Выходной сигнал - сумма значений двух тензорезисторов.) Деформация изгиба исключается. K ₀ - скорректированный коэффициент тензочувствительности; K - исходный коэффициент тензочувствительности; R - сопротивление тензорезистора; r - суммарное сопротивление провода на метр длины; L - длина провода в метрах;	
Неприменимо	Имеется	x2	$K_0 = \frac{R}{R + \frac{rL}{2}} K$	В дополнение к вышеуказанному исключается температурное влияние провода. K ₀ - скорректированный коэффициент тензочувствительности; K - исходный коэффициент тензочувствительности; R - сопротивление тензорезистора; r - суммарное сопротивление провода на метр длины; L - длина провода в метрах;	
Имеется	Имеется	x2(1+v)	$K_0 = \frac{R}{R+rL} K$ r L должно относиться к проводу для подачи напряжения возбуждения при условии, что сопротивление провода внутри полномостовой схемы мало настолько, что им можно пренебречь.	Измерение одноосной деформации с повышенной в 2(1+v) раз чувствительностью. Деформация изгиба исключается. v - коэффициент Пуассона образца; K - исходный коэффициент тензочувствительности; K ₀ - скорректированный коэффициент тензочувствительности; R - сопротивление тензорезистора; r - суммарное сопротивление провода на метр длины; L - длина провода в метрах;	
Имеется	Имеется	x4		Измерение деформации изгиба с увеличенной вчетверо чувствительностью Осевая деформация исключается	
Имеется	Имеется	x4		Измерение деформации, вызванной крутящим моментом, с повышенной вчетверо чувствительностью Осевая деформация и деформация изгиба исключаются	

Схема соединений зависит от типа тензометра.