

Компания Спецэлтех

Электроника по вашему желанию
Разработаем, Скомплектуем, Изготовим
speceltech.com

8(496) 522-42-66; 8-926-601-32-93; 8-926-395-16-72

Микроконверторная тензометрическая аппаратура МКТА



Микроконверторная тензометрическая аппаратура МКТА8/МКТА предназначена для измерения статических и низкочастотных сигналов от тензометрических датчиков, включенных по мостовой схеме, с последующей передачей цифровых данных по интерфейсу RS-485. Для размещения модулей МКТА применяются два вида корпусов. Первый вариант позволяет разместить до 8 модулей МКТА, второй вариант только один модуль.

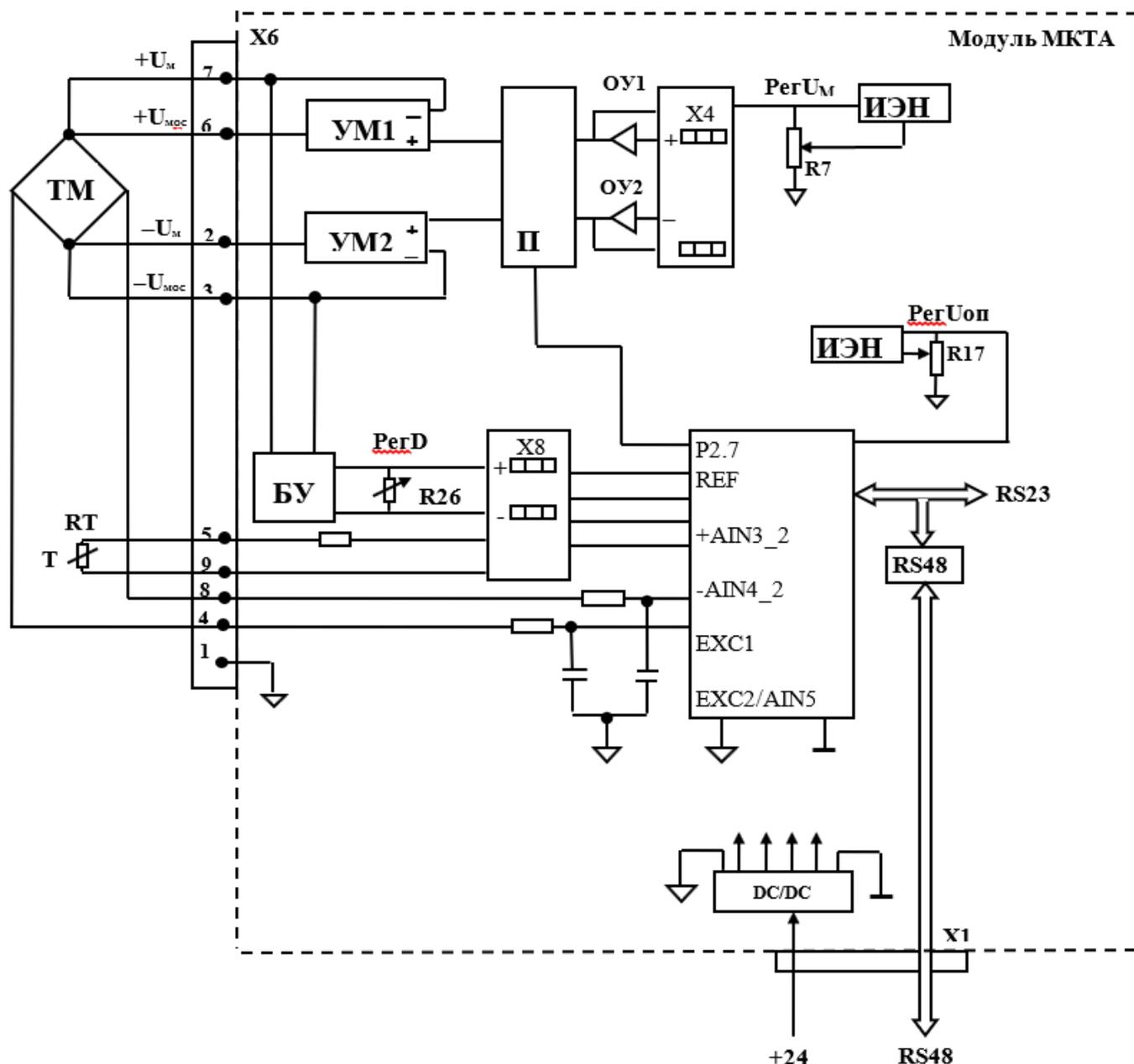
Микроконверторный тензометрический модуль обеспечивает:

- измерение сигналов малого уровня с датчиков;
- фильтрацию нижних частот процесса;
- питание измерительного моста от источника постоянного стабилизированного напряжения с возможностью изменения величины и полярности напряжения;
- компенсацию сопротивления кабеля питания измерительного моста;
- контроль напряжения питания измерительного моста;
- измерение сигнала от терморезистора;
- измерение напряжения от источников с уровнем выходного напряжения до 2,5 В.

Основные технические характеристики одного модуля МКТА:

Количество измерительных каналов	2
Схема подключения тензорезисторов	Мостовая
Схема подключения терморезистора	Двухпроводная
Диапазоны измерения входного напряжения, мВ	± 20 ; ± 40
Напряжение питания измерительного моста, В	5, 10
Предельный ток питания тензомоста, мА	50
Верхний предел измерения входного напряжения, В	$\pm 2,5$
Коэффициенты усиления входного напряжения	1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128
Диапазон измерения сопротивления терморезистора, Ом	от 100 до 140
Частота режекции встроенного цифрового ФНЧ (соответствует частоте преобразования АЦП) с шагом $\approx 1,366$, Гц	от 5,4 до 105
Предел основной приведенной погрешности измерения входного сигнала от тензорезисторного моста, %	$\pm 0,03$
Предел основной приведенной погрешности измерения сопротивления терморезистора, %	$\pm 0,1$
Напряжение питания модуля от внешнего источника, В	24
Потребляемая мощность одного модуля, Вт	не более 3
<p>Примечания – Существует возможность перенастроить модуль МКТА для измерения температуры Диапазон изменения сопротивления для платинового термометра сопротивления ТСП100 от 100 до 138 Ом соответствует диапазону температур от нуля до 100 °С.</p>	

Принцип работы модуля МКТА.



Питание тензометрического моста ТМ осуществляется двухполярным постоянным напряжением по четырехпроводной схеме от усилителей мощности УМ1 и УМ2, охваченных отрицательной обратной связью, что обеспечивает независимость величины напряжения питания от сопротивления датчиков и длины измерительных трасс. Напряжение сигнала от тензомоста через разъем X6 и RC-цепочки 300 Ом, 1000 пФ поступает непосредственно на дифференциальный вход AIN1 (+ AIN1_1, - AIN2_1) 24-разрядного аналого-цифрового преобразователя АЦП с сигма-дельта преобразованием микроконтроллера МК (ADUC834BS). Этот канал предназначен для измерения сигнала в диагонали тензомоста.

Напряжение опорного сигнала для АЦП формируется прецизионным источником опорного напряжения ИЭН2 (+ 2,5 В). Точная настройка величины опорного напряжения осуществляется переменным резистором «Рег. Uоп» R17.

На второй дифференциальный вход АЦП – AIN2 (+ AIN3_2, – AIN4_2) через буферный усилитель БУ, согласующий резистивный делитель и переключки DP2 (X7, X8), поступает напряжение питания с тензомоста для его контроля и внесения поправок в результат измерения. Напряжение питания тензомоста подается на вход AIN2 через делитель с коэффициентом деления 0,21 (точная настройка делителя осуществляется переменным резистором «Рег D» R26).

На вход AIN2 АЦП можно подать также сигнал от терморезистора RTD, переставив переключки DP2, как указано в таблице 4, и включив соответствующий источник тока 200 мкА (EXC1 или EXC2).

Канал модуля осуществляет усиление сигнала, преобразование результата измерения в код и цифровую фильтрацию данных. Наличие АЦП с сигма-дельта преобразователем и цифровым фильтром позволяет эффективно подавлять динамические составляющие сигналов и электрические помехи. Результаты измерений могут представляться в виде выходного напряжения с измерительной диагонали тензомоста или его отношения к напряжению питания, которое измеряется вторым каналом AIN2 преобразователя. Частота смены данных в выходном регистре преобразователя зависит от частоты среза (режекции) цифрового фильтра низкой частоты (первого провала спектральной характеристики, которая описывается законом $(\sin x/x)^3$). Точки режекции повторяются на кратных частотах, на которых фильтр дает наибольшее ослабление сигнала. При частоте среза $f_s \gg 10$ Гц АЧХ фильтра на частоте 50 Гц обеспечивает ослабление более 100 дБ.

Погрешность измерения зависит от выбранной частоты среза цифрового фильтра, а также предусмотрена возможность измерений при разной полярности напряжения питания тензомоста с целью уменьшения погрешностей.

Выбор коэффициента усиления, частоты режекции цифрового фильтра, эквивалентной частоте отсчетов, полярности напряжения питания тензомоста и источник тока для питания терморезистора RTD

осуществляется программно. Величина напряжения питания тензомоста U_m и источник сигнала для входа АIN2 устанавливаются перемычками.

Двухполярное напряжение питания тензомоста формируется прецизионным источником опорного напряжения ИЭН1 (+ 2,5 В) и операционными усилителями ОУ1 и ОУ2 (точная настройка величины напряжения питания тензомоста осуществляется переменным резистором «Рег U_m » R7). Значение напряжения 5 В или 10 В между выходами ОУ1 и ОУ2 выбирается перемычками DP1(X4, X5) и через переключатель полярности ПП* поступает на усилители мощности напряжения питания тензомоста. Суммирование результатов измерения при разной полярности питания тензомоста исключает погрешности от смещения «нуля» и термо-ЭДС.

Управление параметрами измерительного канала модуля и обмен данными с компьютером осуществляется по интерфейсу RS-232, разъем которого X3 расположен на плате (используется для наладки и программирования модуля), или по интерфейсу RS-485, линии которого выведены на разъем X1, через который также подключается и напряжение питания модуля.

В модуле по команде выполняется внутренняя калибровка сигма-дельта преобразователя, при которой осуществляются отсчеты в двух точках: «нуль шкалы» – вход преобразователя замыкается на нуль питания, и «полная шкала», когда на вход преобразователя подключается эталонное напряжение от опорного источника. При системной калибровке измерительных каналов используются внешние калибровочные сигналы.

Источники питания элементов модуля, расположенные на плате, гальванически полностью изолированы. Источники питания DC/DC формируют из внешнего напряжения 24 В ряд напряжений $U_{пит} = (+ 5, + 9, - 9, +12, - 12)$ В.