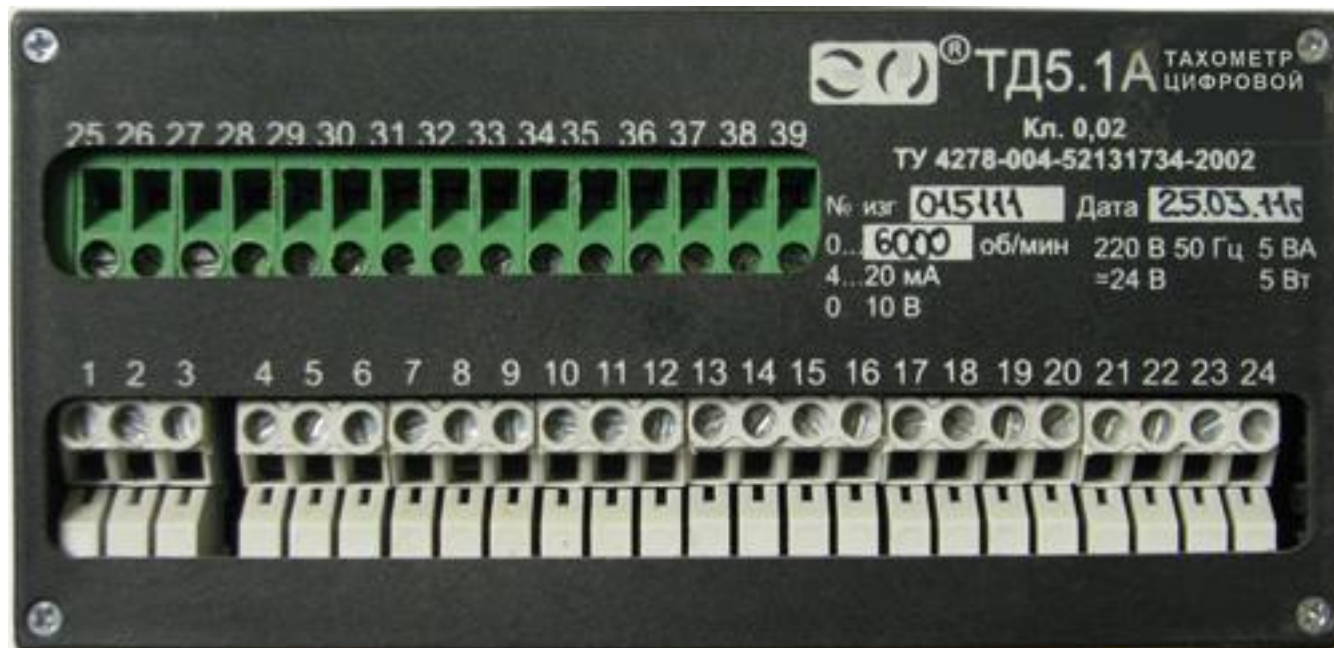




## Тахометр цифровой микропроцессорный ТД5.1А



Тахометр цифровой микропроцессорный ТД5.1А, далее тахометр, является прототипом выпускаемых в настоящее время ООО «НПФ «ЭМ-ТУРБО» модификаций тахометра типа ТД5. Изготавливаемые ранее тахометры ТД5.1А продолжают эксплуатироваться в ПАО «Газпром» до настоящего времени.



Тахометр предназначен для бесконтактного дистанционного контроля частоты вращения роторов турбомашин и других ротационных агрегатов (паровых и газовых турбин, турбокомпрессоров, насосов, центрифуг и аналогичного оборудования).

Основным применением тахометра является использование его в системах защиты газовых турбин (ПАО «Газпром») в качестве сигнализатора предельных оборотов турбины (СПОТ) – электронного автомата безопасности многократного действия, заменяющего применяемые ранее механические автоматы безопасности бойкового типа однократного действия (требуют юстировки после срабатывания).

Тахометр работает с двумя первичными преобразователями (датчиками частоты вращения, далее ДЧВ) в одной точке измерения с автоматическим переходом на работу от одного ДЧВ при выходе из строя в процессе эксплуатации второго.

В конструкции тахометра используется 16-битный микроконтроллер общего назначения с фиксированной точкой. В качестве дисплея используется 5-ти разрядная линейка цифровых светодиодных индикаторов.

Тахометр имеет расширенную функцию контроля превышения заранее установленных четырех величин предельных оборотов с формированием соответствующих четырех отдельных сигналов.

Для этого тахометр оснащен четырьмя реле, которые позволяют передавать в устройство системы верхнего уровня (например, блок аварийной установки) сигнал о превышении уровня каждой из четырех уставок по предельным оборотам.

Тахометр запоминает в энергонезависимой памяти наибольшее значение контролируемой частоты вращения вала-индуктора и позволяет вывести это значение на дисплей.

Для трансляции частотных сигналов в систему верхнего уровня тахометр имеет два специальных выхода – формирователи частотных сигналов (ФЧС). Каждый из ФЧС «повторяет» сигнал непосредственно от «своего» ДЧВ. Выходной каскад ФЧС выполнен по двухтактной схеме с комплементарными биполярными транзисторами. ФЧС гальванически изолированы от преобразующей и вычислительной частей тахометра.

Кроме этого, тахометр имеет реле сигнализации снижения частоты вращения контролируемого вала-индуктора менее 2 об/мин.

Тахометр оснащен узлом формирования аналогового сигнала (по току и по напряжению) пропорционального частоте вращения.

Входные и выходные цепи тахометра гальванически изолированы от вычислительной части.

Тахометр оборудован CAN-интерфейсом и интерфейсом RS-485 Оба интерфейса в первую очередь предназначены для передачи информации по каналу связи на выносной цифровой индикатор оборотов ВИО5.1, выпускаемый фирмой. Кроме этого, CAN-интерфейс позволяет организовать локальную сеть из нескольких тахометров и передавать данные о количестве оборотов в нескольких точках измерения в систему верхнего уровня, интерфейс RS-485 также может служить для передачи данных о количестве оборотов в точке измерения в систему верхнего уровня.

На передней панели тахометра расположены 5-ти разрядный цифровой светодиодный дисплей красного цвета и шесть сигнальных светодиодных индикаторов красного цвета – один индикатор снижения частоты вращения менее 2 об/мин (срабатывает синхронно с релейным выходом), два индикатора неисправности ДЧВ (неисправным считается ДЧВ, показания которого отличаются в меньшую сторону на 10 % от другого ДЧВ), один индикатор превышения предельных оборотов (срабатывает синхронно с соответствующими четырьмя релейными выходами), два индикатора наличия импульсов от ДЧВ.

Конфигурирование входных и выходных цепей тахометра под конкретные технические характеристики объекта измерения и системы верхнего уровня производится с помощью подключаемой клавиатуры (входит в комплект поставки) и двумя скрытыми от прямого доступа микрокнопками с отображением необходимой информации на дисплее. Тип ДЧВ устанавливается с помощью микропереключателей на плате тахометра при изготовлении. Также при изготовлении по умолчанию устанавливаются аналоговые сигналы 0...10 В и 4...20 мА. Иной тип ДЧВ и иные значения аналогового сигнала необходимо оговаривать при заказе.

Электропитание тахометра осуществляется от сети постоянного тока напряжением от 18 до 36 В, номинальное напряжение питания 24 В. Потребляемая мощность не превышает 8 Вт. До 2013 г. тахометр выпускался с встроенным преобразователем для питания от сети 220 В 50 Гц.

Конструктивно тахометр выполнен на базе современного корпуса из ударопрочного пластика в соответствии с требованиями DIN IEC 61554. Корпус предназначен для монтажа на вертикальных панелях щитовых устройств. Степень защиты оболочкой корпуса IP40. Габариты корпуса 144x72x166 мм. Масса не более 0,8 кг.

Температура окружающей среды от плюс 10 до плюс 60 °С.



Наименование параметра	Значение
Диапазон измерений частоты вращения, об/мин	От 1 до 99999 , об/мин
Пределы допускаемой приведённой погрешности при цифровом отсчёте частоты импульсов, соответствующей частоте вращения, %	$\pm 0,02$
Диапазоны выходных аналоговых сигналов, мА	От 4 до 20 (от 0 до 20 опция)
Диапазоны выходных аналоговых сигналов, В	От 0 до 10 (от 0 до 5 опция)
Пределы допускаемой основной приведённой погрешности преобразования частоты вращения в сигналы постоянного тока и напряжения, %	$\pm 0,2$
Диапазон задания уставки предельных значений в пределах диапазона измерений, %	От 1 до 99
Количество независимых уставок сигнализации предельных значений	4
Пределы допускаемой приведённой погрешности срабатывания уставки, %	$\pm 0,1$
Дискретность задания уставки (уставок) сигнализации предельных значений и верхнего предела измерений при формировании аналогового выходного сигнала	1 об/мин
Вид индикации	5-ти разрядный цифровой индикатор красного цвета. Высота знаков 25 мм
Разрешающая способность индикации, об/мин	1
Количество меток на валу-индукторе	От 1 до 99
Типы подключаемых датчиков оборотов, параметры входных сигналов	1. Вихретоковый типа ДЧВ1.х, $I_{вх.} = 0 \dots 10 \text{ мА}$ . 2. Магниточувствительный типа ДЧВ2.х, $I_{вх.} = 10 \dots 25 \text{ мА}$ . 3. Индукционный, $U_{вх.} = \pm 0,16 \text{ В} \dots \pm 250 \text{ В}$ . 4. Открытый коллектор транзистора, $U_{пит.ном.} = 15 \text{ В}$ , $I_{вх.ном.} = 44 \text{ мА}$