

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Тахометры цифровые микропроцессорные ТД5

#### Назначение средства измерений

Тахометры цифровые микропроцессорные ТД5 (далее по тексту - тахометры) предназначены для бесконтактного дистанционного измерения частоты вращения.

#### Описание средства измерений

Принцип работы тахометра основан на измерении частоты следования импульсов, поступающих с выхода датчика оборотов и сформированных в результате движения исследуемого объекта.

Тахометр состоит из автономного измерительного блока и одного или двух датчиков оборотов. Измерительный блок выполнен в корпусе из ударопрочного пластика и предназначен для установки на щите или стойке.

При вращении вала на выходе датчика генерируются электрические сигналы, частота которых пропорциональна частоте вращения при заданном числе отметок на валу. Измерительный блок проводит обработку поступающих от датчика сигналов и обеспечивает выполнение всех функций, набор которых определяется программой микропроцессора.

Тахометр имеет три модификации:

- ТД5.1АМ;
- ТД5.2АМ;
- ТД5.2А.

Тахометр выполняет следующие функции:

- а) модификации ТД5.1АМ, ТД5.2АМ, ТД5.2А:
  - обработку измерительной информации от одного или двух датчиков оборотов, установленных на одном валу-индукторе;
  - отображение на индикаторе тахометра текущего значения частоты вращения;
  - сигнализацию остановки вала-индуктора;
  - сигнализацию превышения частоты вращения вала-индуктора заданной уставки (заданных уставок) сигнализации;
  - хранение в энергонезависимой памяти основных заданных переменных данных (количество меток на валу-индукторе, уставки (уставок) сигнализации);
  - хранение в энергонезависимой памяти заданных текущих даты и времени;
  - передачу информации по последовательному каналу связи (CAN-интерфейс) на выносной цифровой индикатор оборотов ВИО5.1 или на иные внешние устройства;
- б) модификации ТД5.2АМ, ТД5.2А:
  - контроль целостности линий связи;
  - преобразование текущего значения частоты вращения вала-индуктора в пропорциональные аналоговые сигналы постоянного тока и напряжения;
  - хранение в энергонезависимой памяти заданного верхнего предела измерений частоты вращения вала-индуктора при формировании аналоговых выходных сигналов;
- в) модификации ТД5.1АМ, ТД5.2АМ:
  - индикацию неисправности тахометра встроенной системой самодиагностики;
- г) модификация ТД5.1АМ:
  - сигнализацию превышения частоты вращения вала-индуктора допустимой границы верхнего предела измерений;
  - сигнализацию функционирования датчиков оборотов;
  - хранение в энергонезависимой памяти фиксируемого во время работы наибольшего из значений частоты вращения вала-индуктора, зарегистрированное тахометром;

- хранение в энергонезависимой памяти фиксируемых во время работы значений даты и времени срабатывания защиты «Пределные обороты»;

д) модификация ТД5.2А:

- передачу информации по последовательному каналу связи (RS485) на выносной цифровой индикатор оборотов ВИО5.1 или на иные внешние устройства;

- хранение в энергонезависимой памяти мгновенных значений количества оборотов за предыдущий период.

Внешний вид тахометра представлен на рисунке 1.



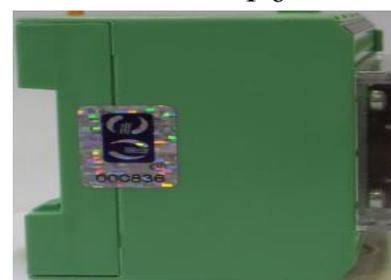
1-а



1-б



1-с



1-д

Рисунок 1 - Внешний вид тахометров

1-а. Тахометр ТД5.1АМ

1-б. Тахометр ТД5.2АМ

1-с. Тахометр ТД5.2А

1-д. Место нанесения голографической пломбы

## Программное обеспечение

Тахометр поставляется вместе со встроенным программным обеспечением.

Встроенное ПО реализует функциональность тахометра и обеспечивает выполнение следующих функций:

- обработку измерительной информации от первичных тахометрических преобразователей;

- отображение на индикаторе тахометра текущего значения частоты вращения;

- сигнализацию остановки вала-индуктора;

- сигнализацию превышения частоты вращения вала-индуктора заданной уставки (заданных уставок) сигнализации;

- хранение в энергонезависимой памяти основных заданных переменных данных (количество меток на валу-индукторе, уставки (уставок) сигнализации, текущего значения даты и времени);

- преобразование текущего значения частоты вращения вала-индуктора в пропорциональные аналоговые сигналы постоянного тока и напряжения;

- передачу информации по последовательному каналу связи (CAN-интерфейс) на выносной цифровой индикатор оборотов ВИО5.1 или на иные внешние устройства;
- контроль целостности линий связи (для модификаций ТД5.2АМ, ТД5.2А);
- передачу информации по последовательному каналу связи (RS485) на выносной цифровой индикатор оборотов ВИО5.1 или на иные внешние устройства (для модификации ТД5.1АМ);
- хранение в энергонезависимой памяти мгновенных значений количества оборотов за предыдущий период (для модификации ТД5.1АМ);

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение для ТД5.1АМ	Значение для ТД5.2АМ	Значение для ТД5.2А
Идентификационное наименование ПО	V1.0	V1.0	V1.0
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.0	не ниже 1.0	не ниже 1.0
Цифровой идентификатор ПО	-	-	-
Другие идентификационные данные, если имеются	-	-	-

Влияние программного обеспечения на метрологические характеристики учтено при нормировании метрологических характеристик.

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «Средний» по Р50.2.077–2014.

### Метрологические и технические характеристики

приведены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование характеристики	Значение характеристики		
	ТД5.1АМ	ТД5.2АМ	ТД5.2А
Диапазон измерений частоты вращения, об/мин	1 ... 99999		
Пределы допускаемой основной приведённой погрешности при цифровом отсчёте частоты импульсов, соответствующей частоте вращения, %	± 0,02		
Диапазоны выходных аналоговых сигналов, мА	-	4 ... 20 или 0 ... 20	4 ... 20 или 0 ... 20
Диапазоны выходных аналоговых сигналов, В	-	0 ... 10 или 0 ... 5	0 ... 10 или 0 ... 5
Пределы допускаемой основной приведённой погрешности преобразования частоты вращения в сигналы постоянного тока и напряжения, %	-	± 0,2	± 0,2
Количество независимых уставок сигнализации предельных значений	1	1	4
Диапазон задания уставки (уставок) предельных значений в пределах диапазона измерений, %	1 ... 99		

Наименование характеристики	Значение характеристики		
	ТД5.1АМ	ТД5.2АМ	ТД5.2А
Пределы допускаемой основной приведённой погрешности срабатывания уставок, %	± 0,1		
Верхний предел измерений частоты вращения при формировании аналогового выходного сигнала в пределах диапазона измерений, %	-	1 ... 99	1 ... 99
Дискретность задания уставки (уставок) сигнализации предельных значений и верхнего предела измерений при формировании аналогового выходного сигнала, об/мин	1		
Пределы допускаемой дополнительной приведённой погрешности измерений при цифровом отсчёте частоты импульсов, соответствующей частоте вращения, при температуре окружающего воздуха от плюс 40 до плюс 60 °С, %	± 0,02		
Пределы допускаемой дополнительной приведённой погрешности преобразования частоты вращения в аналоговый сигнал постоянного тока и напряжения при температуре окружающего воздуха от плюс 40 до плюс 60 °С, %	-	± 0,2	± 0,2
Пределы допускаемой дополнительной приведённой погрешности срабатывания уставок при температуре окружающего воздуха от плюс 40 до плюс 60 °С, %	± 0,1		
Разрешающая способность индикации, об/мин	1		
Напряжение питания постоянного тока, В	18...36		
Потребляемая мощность, Вт, не более	6	5	8
Габаритные размеры, мм, не более	125 x 75 x 55	90 x 75 x 55	144 x 72 x 166
Масса, кг, не более	0,4	0,3	0,8
Средняя наработка на отказ, ч	10000		
Средний срок службы, лет	10		
Условия эксплуатации			
- температура окружающего воздуха, °С;	10 ... 60		
- относительная влажность воздуха при температуре 25 °С, не более	80		
- атмосферное давление, кПа	87 ... 104		

### Знак утверждения типа

наносится на лицевую панель тахометра методом штемпелевания и на титульные листы паспорта и руководства по эксплуатации типографским способом.

## Комплектность средства измерений

Таблица 3

Обозначение	Наименование	Кол-во	Примечание
ТД5.	Тахометр цифровой микропроцессорный	1 шт.	
876.311ПС.М	Паспорт	1 экз	
876.311РЭ.М	Руководство по эксплуатации	1 экз	Общая часть
876.311Д1	«Тахометры цифровые микропроцессорные. Методика поверки.»	1 экз	
876.311РЭ1.М	Руководство по эксплуатации	1 экз	Только для ТД5.1АМ
876.311РЭ2.М	Руководство по эксплуатации	1 экз	Только для ТД5.2АМ
876.311РЭ3.М	Руководство по эксплуатации	1 экз	Только для ТД5.2А
ВИО5.1*	Выносной индикатор оборотов	1	
КПТ1.1-*	Имитатор датчика оборотов	1	Модификация имитатора (КПТ1.1-1 или КПТ1.1-2) должна соответствовать типу применяемых датчиков
КПТ2.1*	Имитатор частоты вращения	1	
ДЧВ1.х или ДЧВ2.х*	Датчик оборотов ДЧВ1.х или ДЧВ2.х	2	

Примечание - Дополнительное оборудование, отмеченное символом «\*», поставляется по отдельному заказу. Датчики оборотов ДЧВ1.х или ДЧВ2.х поставляются со своими индивидуальными паспортами.

### Поверка

осуществляется по документу 876.311Д1 «Тахометры цифровые микропроцессорные ТД5. Методика поверки», утверждённому ФГУП «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева» 10.10. 2015 г.

Основные средства поверки:

- генератор сигналов низкочастотный прецизионный ГЗ-110. Диапазон задания частоты 0,01...2 МГц, пределы допускаемой основной погрешности установки частоты выходного сигнала  $\pm 3 \cdot 10^{-7}f$ ;

- прибор комбинированный цифровой Щ301. Диапазон измерений постоянного напряжения (тока) 1мкВ-1кВ (0,1нА-1А), класс точности 0,02/0,05;

- магазин сопротивлений Р4831. Сопротивление до 500 Ом, класс точности 0,02.

Знак поверки наносится на Свидетельство о поверке.

### Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений содержится в документе 876.311РЭ.М «Тахометр цифровой микропроцессорный ТД5. Руководство по эксплуатации».

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к тахометрам цифровым микропроцессорным ТД5**

ГОСТ 21339-82 «Тахометры. Общие технические условия»;

ГОСТ Р 52931-08 «Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия»;

ТУ 4278-004-52131734-2002 «Тахометр цифровой микропроцессорный ТД5».

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-производственная фирма «ЭМ-ТУРБО» (ООО «НПФ «ЭМ-ТУРБО»), Россия

ИНН 7804132602

Адрес: 197101, Санкт-Петербург, ул. Чапаева, д. 25

Почтовый адрес: 197022, Санкт-Петербург, а/я 183

Тел./факс: (812)233-49-37, 498-09-66

E-mail: [em-turbo@em-turbo.ru](mailto:em-turbo@em-turbo.ru)

**Испытательный центр**

ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева»

Адрес: 190005, Санкт-Петербург, Московский пр., д. 19

Тел. (812)251-76-01, факс (812)713-01-14

E-mail: [info@vniim.ru](mailto:info@vniim.ru), [www.vniim.ru](http://www.vniim.ru)

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30001-10 от 20.12.2010 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 г.