

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Тахометры электронные ТЭ-Д

Назначение средства измерений

Тахометр электронный ТЭ-Д (в дальнейшем – тахометр) предназначен для непрерывного дистанционного измерения частоты вращения, ее преобразования в электрические импульсы, срабатывания уставок нижнего (НУ) и верхнего (ВУ) уровней измеряемой величины и отображения результата измерения на цифровом индикаторе.

Описание средства измерений

Тахометр состоит из первичного преобразователя и показывающего прибора.

Принцип работы тахометра основан на преобразовании частоты вращения вала первичного преобразователя в последовательность прямоугольных импульсов, которые по двухпроводной линии связи поступают на показывающий прибор, который их считывает и отображает это значение на цифровом индикаторе.

Первичный преобразователь выпускается двух типов: ППЭ-Д и ДЭМ.

При работе первичного преобразователя ППЭ-Д вращения зубчатого диска приводит к периодическому прерыванию излучения в оптическом канале оптопары и на выходе преобразователя возникает электрический сигнал переменного напряжения. Частота следования импульсов напряжения пропорциональна частоте вращения вала первичного преобразователя и количеству зубьев вращающегося диска.

В основе работы первичного преобразователя ДЭМ заложен принцип электромагнитной индукции: вращение диска вызывает изменение магнитного потока через катушку индуктивности преобразователя, в результате чего в катушке наводится переменное напряжение с частотой пропорциональной скорости вращения вала. Наведенное напряжение поступает на вход усилителя и преобразуется в импульсную последовательность. Импульсы с выхода усилителя поступают на вход формирователя длительности и частоты импульсов, который управляет работой электронного ключа.

Общий вид первичных преобразователей ППЭ-Д и ДЭМ представлен на рисунке 1.

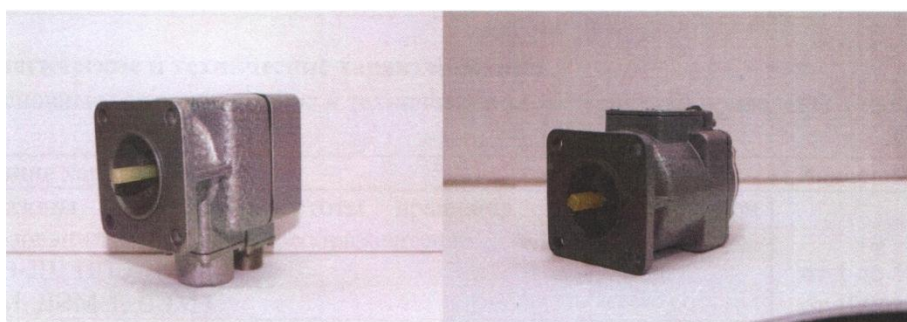


Рисунок 1 – Первичные преобразователи: слева – ДЭМ, справа – ППЭ-Д.

Показывающий прибор ТЭ-Д тахометра состоит из корпуса и размещенного в нем электронного блока, в состав которого входит светодиодный индикатор, узлы цифровой обработки, управления, питания, формирования временного интервала и защиты. В зависимости от наличия уставок показывающий прибор тахометра выпускается двух типов – с уставками и без уставок.

Общий вид показывающего прибора ТЭ-Д представлен на рисунке 2.

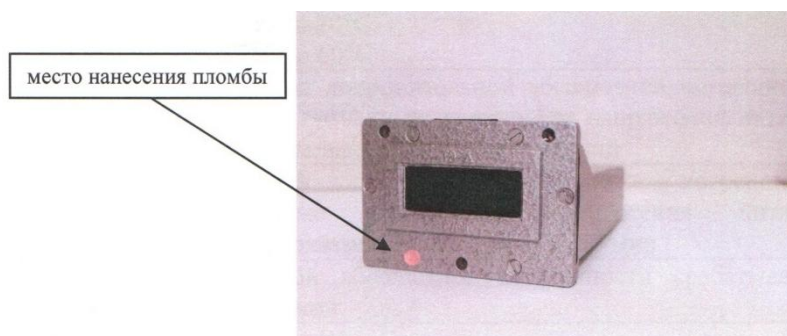


Рисунок 2 – Показывающий прибор ТЭ-Д

В зависимости от первичного преобразователя, коэффициент тахометра может иметь два значения: 1:1 – для преобразователей ППЭ-Д1, ДЭМ, ДЭМ-1 и ДЭМ С и 1:2 – для преобразователей ППЭ-Д2. Значения диапазона показаний тахометра в зависимости от типа первичного преобразователя и коэффициента тахометра приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Значения диапазона показаний тахометра

Тип первичного преобразователя	Значения диапазона показаний входной частоты вращения, об/мин	Коэффициент тахометра	Примечание
ППЭ-Д1	от 1 до 5000	1:1	
ППЭ-Д2	от 1 до 10000	1:2	
ДЭМ	от 100 до 5000	1:1	
ДЭМ-1	от 100 до 5000	1:1	
ДЭМ С	от 100 до 5000	1:1	

Программное обеспечение
отсутствует.

Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Метрологические и технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазоны измерений частоты вращения f , об/мин, при использовании первичного преобразователя: - ППЭ-Д1, ППЭ-Д2 - ДЭМ, ДЭМ-1, ДЭМ С	от 1 до 5000 от 100 до 5000
Диапазон показаний входной частоты вращения, об/мин	от 1 до 10000
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений частоты вращения Δ , об/мин	$\pm(0,001 \cdot f + 1M)$ M – цена деления наименьшего разряда
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности тахометра, вызванные изменением температуры окружающего воздуха в месте установки показывающего прибора от 20°C до крайнего значения рабочей температуры, об/мин: - в диапазоне от -40 до 20°C - в диапазоне от 20°C до 60 °C	$\pm 3 \cdot (0,001 \cdot f + 1M)$ $\pm 2 \cdot (0,001 \cdot f + 1M)$
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности показаний тахометра, вызванные изменением напряжения питания постоянного тока показывающего прибора, об/мин	$\pm 0,5 \cdot \Delta$

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности тахометра, вызванные изменением напряжения питания выпрямленного тока показывающего прибора, об/мин	$\pm 0,5 \cdot \Delta$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности срабатывания уставок тахометра, об/мин	$\pm (0,001 \cdot f + 1M)$
Класс точности тахометра	0,1
Количество значащих разрядов индикатора	6
Дискретность измерения, об/мин	1
Рабочие условия эксплуатации: - атмосферное давление, кПа - относительная влажность при температуре окружающего воздуха 27°C, % - температура окружающей среды, °C, для 1. Показывающего прибора - ТЭ-Д-ОМ5 - ТЭ-Д-ОМ4 2. Первичного преобразователя ППЭ-Д1(ППЭ-Д2) 3. Первичного преобразователя ДЭМ - ДЭМ (ДЭМ-1) - ДЭМ С	63-101 30 до 80 от - 40 до + 60 от - 10 до + 60 от - 40 до + 80 от - 40 до + 80 от - 40 до + 100
Напряжение питания, В - постоянного тока - выпрямленного тока	24^{+12}_{-6} $27^{+2,7}_{-4}$
Потребляемая мощность, В·А, не более	6
Габаритные размеры, мм не более - показывающего прибора - первичного преобразователя ППЭ-Д - первичного преобразователя ДЭМ - переходной коробки	92,5×62,5×117 62,5×75×108,5 105,5×63×137 50×59×27
Масса, кг, не более - показывающего прибора - первичного преобразователя ППЭ-Д - первичного преобразователя ДЭМ - переходной коробки	0,48 0,55 0,7 0,07
Вибропрочность при воздействии синусоидальной вибрации - для показывающих приборов - частота, Гц - амплитуда смещения, мм - амплитуда виброускорения, м/с ² - для первичных преобразователей - частота, Гц - амплитуда смещения, мм - амплитуда виброускорения, м/с ²	5-50 (50-5000) 0,4 40-100 5-50 (50-5000) 1 100
Ударопрочность при воздействии механических ударов - многократных (длительностью от 6 до 12,5 мс), м/с ² - одиночных (длительностью от 0,5 до 2 мс)	150 4900
Средний срок службы, лет	12
Средняя наработка на отказ, ч	50000

Знак утверждения типа

наносится на корпус показывающего прибора методом лазерной гравировки и титульный лист руководства по эксплуатации ЦТКА.402141.001 РЭ «Тахометр электронный ТЭ-Д. Руководство по эксплуатации» типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 3 – Комплектность средства измерений

Наименование	Кол.	Примечание
Прибор показывающий ТД-Э	1 шт.	Комплектность поставки тахометра определяется при заказе
Преобразователь первичный ДЭМ	1 шт.	
Преобразователь первичный ДЭМ-1	1 шт.	
Преобразователь первичный ДЭМ-С	1 шт.	
Преобразователь первичный ППЭ-Д1	1 шт.	
Преобразователь первичный ППЭ-Д2	1 шт.	
Коробка переходная	1 шт.	
Розетка 2РМДТ18КПН4Г5В1В (2РМДТ18КПН7Г5В1В)	1 шт.	
Паспорт ЦТКА.402233.001 ПС	1 экз.	
Руководство по эксплуатации ЦТКА.402141.001 РЭ	1 экз.	Не менее 1 экз. на партию

Поверка

осуществляется по документу ГОСТ 8.285-2013 «ГСИ. Тахометры. Методика поверки».

Основные средства поверки:

- частотомер электронно-счетный 53131А, диапазон измерения частоты (0-225) МГц, относительная погрешность измерения частоты 5×10^{-6} ;

- тахометрическая установка поверочная УТ05-60, диапазон частот вращения (10-60000) об/мин, пределы допускаемой относительной погрешности измерения частоты вращения $\pm 0,05\%$.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений содержится в документе ЦТКА.402141.001 РЭ «Тахометр электронный ТЭ-Д. Руководство по эксплуатации»

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к тахометрам электронным ТЭ-Д

ГОСТ 21339-82 «Тахометры. Общие технические условия»

ГОСТ 8.285-2013 «ГСИ. Тахометры. Методика поверки»

Технические условия ТУ25-7304.0001-86 «Тахометры электронные ТЭ-Д»

Изготовитель

Публичное акционерное общество «Саранский приборостроительный завод»
(ПАО «Саранский приборостроительный завод»)

ИНН 1325003052

Адрес: 430030, Республика Мордовия, г. Саранск, ул. Васенко, д. 9

Телефон: 8-800-250-83-88; (834-2) 29-65-18

E-mail: spz@saranskpribor.ru

Испытательный центр

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

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

Телефон: (812) 251-76-01, факс: (812) 713-01-14

E-mail: info@vniim.ru

Web-сайт: 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 20.12.2010г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« ____ » _____ 2019 г.