

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Тахометры электронные ТЭ-1Л

Назначение средства измерений

Тахометр электронный ТЭ-1Л (далее - тахометр), предназначен для бесконтактного дистанционного измерения частоты вращения вала, измерения зазора между датчиком и валом, преобразования значения частоты в унифицированный выходной сигнал постоянного тока, запоминания максимального значения измеренной частоты, сигнализации о превышении заданного значения уставок и об останове вала турбины, индикации результатов измерения.

Описание средства измерений

Работа тахометра происходит следующим образом. Датчик ДЛ совместно с первичным преобразователем ПП преобразует вращение вала турбины в импульсное напряжение с постоянной составляющей, где частота следования импульсов соответствует частоте вращения вала турбины, а постоянная составляющая - зазору между валом турбины и датчиком ДЛ. Дальнейшая обработка сигнала происходит в измерителе.

Измеренные значения частоты вращения, максимальной частоты и зазора индицируются на четырехзначном табло в зависимости от выбранного режима измерения. Измеренное значение частоты вращения преобразуется в унифицированный сигнал и выдается на токовый выход в диапазоне 0-5 мА или 4-20 мА. При достижении частоты вращения вала одной из уставок или остановке вала, замыкаются соответствующие контакты разъема «ВЫХОД», расположенного на задней панели измерителя и загорается соответствующий светодиодный индикатор на лицевой панели измерителя.

Тахометр позволяет задавать значение уставок, при которых срабатывает сигнализация, а так же значение конца унифицированного сигнала. При отключении питания тахометр запоминает заданные значения уставок, и конец диапазона унифицированного сигнала.

Тахометр позволяет выводить результаты измерения (частоты вращения, максимального значения частоты, значения уставок, конечного значения диапазона измерения унифицированного сигнала и значение зазора) по интерфейсу RS485 (стандарт EIA-485).

В тахометре предусмотрен режим самоконтроля.

Тахометр состоит из трех устройств: измерителя, первичного преобразователя и датчика ДЛ. Конструкция измерителя предусматривает возможность использования его в качестве, как настольного, так и щитового прибора.

На лицевой панели измерителя расположено четырехзначное табло, для индикации результатов измерения, кнопки управления, индикаторы режима, контроля останов турбины и уставок.

Пример записи при заказе: Тахометр электронный ТЭ-1Л МИАВ.468162.009ТУ.

Программное обеспечение

Используется программное обеспечение (ПО), записываемое в постоянное запоминающее устройство (ПЗУ) контроллера тахометра.

Данное ПО обеспечивает полное функционирование тахометра.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
Программное обеспечение тахометра ТЭ-1Л	МИ-АВ.468162.009-02 ДПО	02	0x6705	CRC16

При программировании используется файл с кодами, любое изменение которого приводит к полной потере работоспособности тахометра. Считывание кода из контроллера тахометра с целью его изменения невозможно, так как программирование контроллера осуществляется с установленным признаком «защита от считывания».

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «А» МИ 3286-2010.

На рисунке 1 представлена фотография общего вида тахометра и мест пломбирования.



Рисунок 1

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики приведены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование параметра	Значение
Диапазон измерения частоты, об/мин.	от 1 до 9999 вкл.
Дискретность измерения частоты (M), об/мин	1
Класс точности (α)	0,05
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения частоты вращения вала ΔA , об/мин	$\pm \left(\frac{a}{100} \cdot A_k + M \right)$, где A_k – значение частоты, об/мин
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения частоты вращения вала, об/мин, для: 50 °С 60 °С 100 °С	$\Delta A_1=2,5 \Delta A$ $\Delta A_2=3 \Delta A$ $\Delta A_3=5 \Delta A$

Наименование параметра	Значение
Диапазон формирования выходного унифицированного сигнала, мА	от 0 до 5 вкл. (от 4 до 20 вкл.)
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности формирования унифицированного сигнала, %	± 1
Пределы допускаемой приведенной погрешности формирования унифицированного сигнала, % при температуре: ниже 18 °С 50 °С 60 °С 100 °С	$\pm 2,5$ $\pm 2,5$ $\pm 3,0$ $\pm 5,0$
Диапазон измерения зазора, мкм	от 1000 до 2500 вкл.
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения зазора, мкм	± 200
* ¹⁾ Пределы допускаемой основной относительной погрешности срабатывания сигнализации П1 (Предупреждение 1), П2 (Предупреждение 2), %	$\pm 0,5$
Пределы допускаемой относительной погрешности срабатывания сигнализации П1, П2, % при температуре: ниже 18 °С 50 °С 60 °С 100 °С	$\pm 1,25$ $\pm 1,25$ $\pm 1,5$ $\pm 2,5$
Предел допускаемой абсолютной погрешности срабатывания сигнализации контроля останова (КО), об/мин.	+1
Значение частоты в режиме самоконтроля (СМК), об/мин.	3000 \pm 64
Частота питающей сети, Гц	50 \pm 1
Напряжение питающей сети, В	от 187 до 242 вкл.
Потребляемая мощность, В·А, не более	10
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	75000
Средний срок службы до списания, лет, не менее	12
Масса, кг, не более: - датчик ДЛ; - первичный преобразователь; - измеритель	0,3 0,3 2,2
Габаритные размеры, мм, не более: - датчик ДЛ; - первичный преобразователь; - измеритель	Диаметр 16×100 30×62×100 90×165×275
* ¹⁾ Значения диапазона формирования выходного унифицированного сигнала, П1 и П2 задаются в соответствии с руководством по эксплуатации МИАВ.468162.009РЭ	

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на лицевую панель тахометра методом шелкографии или другим способом, не ухудшающим качество.

На титульных листах паспорта и руководства по эксплуатации изображение Знака наносится печатным способом.

Комплектность средства измерений

Комплект поставки тахометра приведен в таблице 3.

Таблица 3

Обозначение	Наименование	Количество
МИАВ.468162.008	Измеритель	1
МИАВ.468151.057	Первичный преобразователь	1
МИАВ.406929.001	Датчик ДЛ	1
АГО.481.303ТУ	Вставка плавкая ВП1-1-0,5А 250В	1
АГО.481.303ТУ	Вставка плавкая ВП1-2В-0,5А 250В	1
БРО.364.082ТУ	Розетка ОНЦ-РГ-09-4/14-Р12	1
БРО.364.082ТУ	Вилка ОНЦ-РГ-09-10/22-В12	1
БРО.364.082ТУ	Розетка ОНЦ-РГ-09-7/18-Р12	1
БРО.364.082ТУ	Вилка ОНЦ-РГ-09-4/14-Р12	1
МИАВ.468162.009ПС	Паспорт	1
МИАВ.468162.009РЭ	Руководство по эксплуатации	1

Поверка

осуществляется по документу «Тахометр электронный ТЭ-1Л. Руководство по эксплуатации» раздел 4 «Поверка» МИАВ.468162.009РЭ», утвержден ГЦИ СИ СНИИМ 23 декабря 2010 г.

Перечень основного оборудования, необходимого для поверки, приведен в таблице 4.

Таблица 4

Наименование средства измерения, (вспомогательного оборудования)	Обозначение ГОСТ, ТУ	Количество
1 Тахометрическая установка УТ05-60	ХД2.780.000ТО	1
2 Штатив	П15323	1
3 Генератор сигналов низкочастотный прецизионный ГЗ-110	ЕХ3.265026ТУ	1
4 Миллиамперметр М2042	ТУ24-7514.106-86	1
5 Магазин сопротивлений Р4831	ТУ25-04.3919-80	1
6 Частотомер Ф5127	ГОСТ 7590-78	1
7 Датчик импульсов	МИАВ.468373.008	1
8 Диск поверочный	-	1
9 Глубиномер микрометрический	-	1
10 Установка для измерения зазора	П15064-00	1
11 Прибор комбинированный Ц4352	ТУ25-04.3303-77	1

Сведения о методиках (методах) измерений

Метод измерений приведен в руководстве по эксплуатации МИАВ.468162.009РЭ «Тахометр электронный ТЭ-1Л».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к тахометрам электронным ТЭ-1Л

МИАВ.468162.009ТУ «Технические условия. Тахометр электронный ТЭ-1Л».

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

МИАВ.468162.009РЭ «Руководство по эксплуатации. Тахометр электронный ТЭ-1Л» раздел 4 «Поверка».

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Осуществление производственного контроля за соблюдением установленных законодательством Российской Федерации требований промышленной безопасности при эксплуатации промышленных объектов.

Изготовитель

ОАО «Центральное конструкторское бюро автоматики»
Адрес: 644027, г. Омск, Космический проспект, 24-А
Телефон (381-2)53-66-53; Факс (381-2)57-19-84

Испытательный центр

ГЦИ СИ ФГУП «Сибирский государственный научно-исследовательский институт метрологии», регистрационный номер 30007-09
Адрес: 630004 г. Новосибирск, пр. Дмитрова, 4
Тел. 8(383)210-16-18-e-mail: evgrafov@sniim.nsk.ru

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Е.Р.Петросян

М.п. «____» _____ 2011 г.