**ТАХОМЕТР ЭЛЕКТРОННЫЙ ТЭСА-1**

***Руководство по эксплуатации***

  

2

**Содержание**

1 Описание и работа тахометра 4

1.1 Назначение 4

1.2 Технические характеристики 4

1.3 Состав тахометра 7

1.4 Устройство и работа тахометра 8

1.5 Маркировка и пломбирование 11

1.6 Упаковка 12

2 Использование по назначению 12

2.1 Меры безопасности 12

2.2 Подготовка к использованию 12

2.3 Проведение измерений 14

2.4 Работа в системе с ПЭВМ 15

3 Техническое обслуживание 19

4 Текущий ремонт 20

5 Правила хранения и транспортирования 21

6 Утилизация 21

7 Гарантии изготовителя 22

8 Свидетельство об упаковывании 23

9 Свидетельство о приемке 24

Приложение А Внешний вид тахометра 25

3

Руководство по эксплуатации содержит сведения о конструкции, принципе действия, характеристиках тахометра электронного ТЭСА-1, указания о правильной и безопасной его эксплуатации.

При работе с тахометром необходимо выполнять общие правила работы с электрическими установками. Лица, допущенные к работе, должны иметь соответствующую техническую квалификацию, ежегодно проходить проверку знаний техники безопасности.

Тахометр электронный ТЭСА-1 сертифицирован в Республике Беларусь и имеет сертификат об утверждении типа средств измерений **№ 12666** зарегистрированный в Государственном реестре средств измерений под номером **РБ 03 06 0811 19**.

Тахометр электронный ТЭСА-1 сертифицирован в Российской Федерации. Регистрационный номер **19952-20.**

4

**1 Описание и работа тахометра**

***1.1 Назначение***

1.1.1  Тахометр электронный ТЭСА-1 (в дальнейшем тахометр) предназначен для автоматического измерения:

-  частоты вращения частей машин и механизмов;

-  частоты и периода электрических сигналов.

В тахометре предусмотрена сигнализация о превышении заданного уровня частоты вращения механизмов и частоты сигналов.

1.1.2  Условия эксплуатации тахометра:

-  температура окружающего воздуха от минус 10 °С до плюс 45 °С;

-  относительная влажность воздуха до 80  % при температуре  
плюс 25 °С;

-  электропитание от сети переменного тока напряжением (230±23/34,5) В частотой (50±1) Гц.

***1.2 Технические характеристики***

1.2.1  Тахометр измеряет (при входном сигнале напряжением от 0,5 до 100 В):

-  частоту сигналов в диапазоне от 5 Гц до 65 кГц;

-  частоту вращения механизмов от 1 до 65000 об/с, пропорционально зависящую от коэффициента преобразования К (числа импульсов тока на один оборот), устанавливаемого от 9999 до 1, соответственно;

-  частоту вращения механизмов от 1 до 3900000 об/мин, пропорционально зависящую от коэффициента преобразования К (числа импульсов тока на один оборот), устанавливаемого от 9999 до 1, соответственно;

-  период сигналов в диапазоне от 0,015 до 200 мс.

1.2.2  В тахометре обеспечивается установка и хранение в памяти значения коэффициента преобразования К и заданного уровня частоты вращения механизмов и частоты сигналов с точностью не более одной единицы младшего разряда.

5

1.2.3  Абсолютная погрешность измерений частоты входного сигнала не превышает:

-  в диапазоне от 0,005 до 0,05 кГц - ± 1 Гц;

-  в диапазоне свыше 0,05 до 10 кГц - ± 2 Гц;

-  в диапазоне свыше 10,0 до 65 кГц. - ± 20 Гц.

1.2.4  Абсолютная погрешность измерения частоты вращения механизмов Δf  не превышает значений, определяемых по формулам (1), (2)

об/с (1)

или

об/мин, (2)

где К - число импульсов тока на один оборот;

А - постоянная составляющая, значение которой равно:

- в диапазоне от 1 до 50 об/с и от 1 до 3000 об/мин - 1 Гц;

- в диапазоне от 50 до 10000 об/с и от 3000 до

600000 об/мин - 2 Гц;

- в диапазоне от 10000 до 65000 об/с и от 600000 до

3900000 об/мин - 20 Гц.

1.2.5  Абсолютная погрешность измерения периода входного сигнала Т, с, не превышает значений, вычисленных по формуле

(3)

где Т - измеренное значение периода, с;

А - постоянная составляющая, значение которой равно:

- в диапазоне свыше 20 до 200 мс - 1 Гц;

- в диапазоне свыше 0,1 до 20 мс - 2 Гц;

- в диапазоне от 0,015 до 0,1 мс - 20 Гц.

*Примечание* - Если абсолютная погрешность, рассчитанная по формулам (1), (2), (3) менее одной единицы младшего значащего разряда, то погрешность измерения принимается равной единице младшего значащего разряда.

6

1.2.6  В тахометре обеспечивается сигнализация о превышении измеряемых частоты сигналов и частоты вращения механизмов над заданным уровнем с точностью не более одной единицы младшего разряда.

1.2.7  Тахометр обеспечивает обмен информацией по последовательному асинхронному интерфейсу типа "Стык С2" в соответствии с ГОСТ 18145-81.

1.2.8  Тахометр обеспечивает свои технические характеристики по истечении времени установления рабочего режима равного 3 с.

1.2.9  Тахометр допускает непрерывную работу в течение 16 ч.

1.2.10  Мощность, потребляемая тахометром от сети при номинальном напряжении питания, не превышает 15 В∙А.

1.2.11  Масса измерительного блока тахометра не более 1,8 кг.

1.2.12  Габаритные размеры измерительного блока тахометра не превышают 85х137х172 мм.

1.2.13  Тахометр имеет следующие показатели надежности:

-  средняя наработка на отказ - 10000 ч;

-  средний срок службы - 10 лет.

1.2.14  Содержание драгоценных металлов в тахометре:

-  золото - 0,0905 г;

-  серебро - 0,9737 г.

7

***1.3 Состав тахометра***

1.3.1  Состав тахометра соответствует приведенному в таблице 1.1.

Таблица 1.1 - Состав тахометра

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование,  тип | Обозначение | Количе-ство,  шт. | Завод-  ской  номер | Примечание |
| 1 Тахометр  электронный  ТЭСА-1 в составе:  - блок измерительный;  - преобразователь  первичный \* | АЯКП.402148.001  АЯКП.411186.001-01 | 1  1  1 |  | По заказу  потребителя |
| 2 Розетка РС4ТВ с  кожухом | АВ0.364.047 ТУ | 1 |  | То же |
| 3 Кабель | АЯКП.685611.015 | 1 |  |  |
| 4 Кабель | АЯКП.685611.016 | 1 |  |  |
| 5 Кабель | АЯКП.685611.017 | 1 |  |  |
| 6 Кабель сетевой | SCZ-1 (220 В, 10 А) | 1 |  | 2 м |
| 7 Кабель  (СТЫК С2) | АЯКП.685611.103 | 1 |  | По заказу  потребителя |
| 8 Программа связи с ПЭВМ  Загрузочный модуль (компакт-диск) | АЯКП.00039-01 97 | 1 |  | То же |
| 9 Вставка плавкая  ВП2Б-1В-1А | АГ0.481.304 ТУ | 2 |  |  |
| 10 Руководство по эксплуатации | АЯКП.402148.001РЭ | 1 |  |  |
| 11 Методика поверки | МП.МН 975а-99 | 1 |  |  |
| 12 Упаковка | АЯКП.305646.006 | 1 |  |  |
| \* - Используется любой первичный преобразователь, в котором частота вращения преобразуется в частоту тока (импульсов). | | | | |

8

***1.4 Устройство и работа тахометра***

1.4.1  Принцип действия тахометра заключается в преобразовании частоты вращения частей машин и механизмов в периодический электрический сигнал пропорциональной частоты и в измерении параметров этого сигнала. Тахометр включает в себя измерительный блок и первичный преобразователь

Первичный преобразователь вырабатывает электрический сигнал, частота которого определяется изменениями магнитной проницаемости среды при движении угловых мер, установленных на элементах вращающихся частей машин и механизмов.

Измерительный блок электронно-счетным методом измеряет частоту и период сигнала первичного преобразователя и представляет результат с учетом коэффициента преобразования.

В режиме измерения частоты вращения измерительный блок может использоваться с преобразователями других типов (например, с фотоэлектрическими), обеспечивающими нормированные параметры выходного электрического сигнала.

В режиме измерения частоты и периода электрических сигналов измерительный блок может использоваться без первичного преобразователя.

Структурная схема тахометра приведена на рисунке 1.1.

**Первичный преобразователь**

**Блок измерительный**

Контроллер

ЭППЗУ

Формирователь

входного сигнала

Микро

Формирователь передачи и приема данных

ЭВМ

«СТЫК С2»

Устройство индикации

Формирователь

сигналов

индикатора

Клавиатура

Индикатор

+ 12 В

Источник

+ 5 В

питания

Общий

Рисунок 1.1 - Структурная схема тахометра

9

1.4.2  Измерительный блок включает:

- контроллер;

- устройство индикации;

- источник питания.

В состав контроллера входят:

- формирователь входного сигнала;

- микро-ЭВМ;

- формирователь передачи и приема данных;

-  электрически стираемое программируемое постоянное запоминающее устройство (ЭППЗУ) с последовательным интерфейсом.

Формирователь входного сигнала предназначен для преобразования входного сигнала импульсной и синусоидальной формы амплитудой от 0,5 до 100 В в сигнал импульсной формы амплитудой до 5 В.

Микро-ЭВМ со встроенным электрически стираемым программируемым постоянным запоминающим устройством осуществляет счет импульсов, поступающих на вход устройства, выполняет математические операции и опрос клавиатуры, управляет работой устройства согласно микропрограмме, которая находится в запоминающем устройстве ППЗУ микро-ЭВМ.

Формирователь передачи и приема данных предназначен для преобразования уровня сигнала, передаваемого от микро-ЭВМ, в сигнал ±12 В и уровня принимаемого сигнала (±12 В) в сигнал от   
0 до 5 В.

Электрическое стираемое программируемое постоянное запоминающее устройство с последовательным интерфейсом предназначено для записи и хранения коэффициента преобразования К первичного преобразователя, границы красной (запрещенной) зоны, состояния режима, в котором тахометр находился до отключения сети.

1.4.3  Устройство индикации предназначено для визуального отображения результатов измерения и содержит:

- формирователь сигналов индикатора;

- индикатор;

- клавиатуру.

Формирователь сигналов индикатора обеспечивает ток 20 мА для нормального свечения разрядов индикатора.

10

Индикатор состоит из четырехразрядного цифрового индикатора, тринадцатиточечного линейного индикатора и индикатора режимов работы.

Цифрознаковый индикатор включает индикаторы с десятичной точкой и отображает значение измеряемой величины согласно выбранному режиму.

Тринадцатиточечный линейный индикатор состоит из четырех мнемонических индикаторов, три из которых имеют зеленый спектр свечения, а один - красный.

Индикатор режимов работы выполнен на единичных индикаторах и отображает все режимы работы тахометра.

Клавиатура выполнена на переключателях, код нажатия которых определяется микро-ЭВМ.

1.4.4  Источник питания предназначен для питания устройств тахометра выпрямленными стабилизированными напряжениями, параметры которых приведены в таблице 1.2.

Таблица 1.2 - Параметры стабилизированных напряжений

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Номинальное значение выходного напряжения, В | Номинальное значение тока нагрузки, А | Допустимая погрешность, % |
| 5 | 1,00 | +5 |
| 12 | 0,03 | +5 |

1.4.5  Конструктивно тахометр представляет из себя систему в виде переносного измерительного блока и подсоединяемого к нему кабелем первичного преобразователя.

Измерительный блок выполнен как прибор настольного исполнения.

Корпус блока образован передней и задней панелями, соединенными с кожухом винтами.

Внешний вид тахометра показан в приложении А.

На передней панели расположены:

-  в левой части - табло, на котором расположены цифрознаковые индикаторы, индикаторы режимов работы и линейные индикаторы красной зоны;

-  в правой части - переключатель включения сети "СЕТЬ," кнопки "РЕЖИМ", "ЗАПИСЬ" и " ", " ".

11

На задней панели расположены:

-  вилка разъема “ДАТЧИК”;

-  вилка разъема “СТЫК С2”;

-  два держателя плавкой вставки "1А".

***1.5 Маркировка и пломбирование***

1.5.1  На переднюю панель измерительного блока тахометра нанесены надписи:

-  наименование изделия -"ТАХОМЕТР ЭЛЕКТРОННЫЙ ТЭСА-1";

-  товарный знак изготовителя;

-  знаки Государственного реестра Республики Беларусь и Российской Федерации;

-  возле светодиодных индикаторов – "K", "kHZ", "r/min", "ms";

-  на кнопках – РЕЖИМ, ЗАПИСЬ, " ", " " ;

-  возле сетевого выключателя маркировка СЕТЬ "I", "O".

На задней панели измерительного блока тахометра нанесены надписи:

-  "СДЕЛАНО В БЕЛАРУСИ";

-  заводской номер (ЗАВ. №);

-  год изготовления (ГОД);

-  символ испытательного напряжения изоляции;

-  значение потребляемой мощности;

-  клемма защитного заземления " ";

-  возле сетевой вилки - "~230 V 50 Hz", значение потребляемой мощности - "15 V∙A", тип плавкой вставки - "ВП2Б-1В 1А";

-  возле розетки - "СТЫК С2", возле вилки - "ДАТЧИК";

-  знак соответствия техническому регламенту таможенного союза.

Знаки Государственного реестра Республики Беларусь и Российской Федерации, знак соответствия техническому регламенту таможенного союза нанесены на титульный лист руководства по эксплуатации.

1.5.2  На передней и задней панелях измерительного блока тахометра предусмотрены места для клеймения:

-  в левом нижнем углу - для клейма ОТК;

-  в правом верхнем углу - для клейма поверителя.

12

***1.6 Упаковка***

1.6.1  Упаковку тахометра выполняют в следующей последовательности:

-  поместить в полиэтиленовые чехлы измерительный блок, первичный преобразователь, а также кабели, плавкие вставки и эксплуатационные документы (руководство по эксплуатации и методику поверки);

-  в укладочный ящик поместить упакованные в полиэтиленовые чехлы измерительный блок, первичный преобразователь, кабели, плавкие вставки и эксплуатационные документы. Свободное место заполнить картоном. Сверху положить опись упаковки;

-  закрыть укладочный ящик, заклеить клеевой лентой. Сверху на укладочный ящик приклеить этикетку с надписью "ТАХОМЕТР" и манипуляционные знаки ("Хрупкое. Осторожно", "Верх", "Беречь от влаги").

**2 Использование по назначению**

***2.1 Меры безопасности***

2.1.1  По требованиям электробезопасности тахометр относится к классу защиты 01 (имеется зажим защитного заземления).

Любой разрыв защитного проводника внутри или вне тахометра или отсоединение защитного заземления может сделать тахометр опасным.

Источники опасного напряжения внутри тахометра:

-  контакты сетевого разъема;

-  отводы Т1/1, Т1/2 первичной обмотки силового трансформатора;

-  места присоединения к переключателю "СЕТЬ".

При работе с тахометром необходимо выполнять общие правила работы с электрическими установками. Лица, допущенные к работе, должны иметь соответствующую техническую квалификацию, своевременно проходить проверку знаний техники безопасности.

***2.2 Подготовка к использованию***

2.2.1  Подсоединить измерительный блок тахометра к первичному преобразователю или к другому источнику входного сигнала напряжением от 0,5 до 100 В при помощи кабеля из комплекта тахометра (АЯКП.685611.015 или АЯКП.865611.016, в зависимости от исполнения входного разъема преобразователя), подключив один его конец к вилке “ДАТЧИК” на задней стенке измерительного блока, а другой - к первичному преобразователю. Сведения о соединении контактов вилки "ДАТЧИК" приведены в таблице 2.1.

13

Таблица 2.1 - Сведения о соединении контактов вилки "ДАТЧИК"

|  |  |
| --- | --- |
| Контакт | Цепь |
| 1 | Вход |
| 2 | + 12 В |
| 3 | Корпус |
| 4 | Общий |

2.2.2  Установить измерительный блок на рабочем месте и заземлить его.

2.2.3  Подготовить к работе преобразователь.

2.2.4  Подключить к сети кабель питания тахометра, включить прибор, установив переключатель “СЕТЬ" в положение " I ". На табло должен высветиться индикатор того режима, в котором тахометр находился до отключения сети.

Переключение режимов работы осуществлять нажатием кнопки "РЕЖИМ" в последовательности, приведенной в таблице 2.2.

Таблица 2.2 - Режимы работы

|  |  |
| --- | --- |
| Выполняемая тахометром функция | Индикация режима на табло |
| 1 Измерение частоты входного сигнала, кГц | " ο " "К"  " • " "kHz"  " ο " "r/min"  " ο " "ms" |
| 2 Установка коэффициента преобразования  К первичного преобразователя | " • " "К"  " ο " "kHz"  " ο " "r/min"  " ο " "ms" |
| 3 Измерение частоты вращения,  об/с х 1000 | " • " "К"  " • " "kHz"  " ο " "r/min"  " ο " "ms" |
| 4 Измерение частоты вращения,  об/мин х 1000 | " • " "К"  " ο " "kHz"  " • " "r/min"  " ο " "ms" |
| 5 Измерение периода входного сигнала, мс | " ο " "К"  " ο " "kHz"  " ο " "r/min"  " • " "ms" |
| Примечание - - обозначение свечения индикатора. | |

14

***2.3 Проведение измерений***

2.3.1  Для измерения частоты в килогерцах необходимо:

-  переключить тахометр в режим измерения частоты входного сигнала, нажав кнопку "РЕЖИМ" и удерживать ее до тех пор, пока на табло не высветится индикатор "kHz" и установленное значение границы красной зоны;

-  установить необходимое значение границы красной зоны с помощью кнопок " ", " ";

-  запомнить установленное значение границы красной зоны, нажав кнопку “ЗАПИСЬ”. После этого тахометр переходит в режим измерения частоты.

2.3.2  Для установки коэффициента преобразования первичного преобразователя необходимо:

-  переключить тахометр в режим установки коэффициента первичного преобразователя, нажав кнопку "РЕЖИМ" и удерживать ее до тех пор, пока на табло не высветится индикатор "К";

-  установить необходимое значение коэффициента преобразования первичного преобразователя с помощью кнопок  
" ", " ";

-  запомнить установленное значение, нажав кнопку "ЗАПИСЬ".

2.3.3  Для измерения частоты вращения в оборотах в секунду:

-  установить значение коэффициента преобразования первичного преобразователя в соответствии с 2.3.2 (при необходимости);

-  переключить тахометр в режим измерения частоты вращения в оборотах в секунду, нажав кнопку "РЕЖИМ" и удерживать ее до тех пор, пока на табло не высветится индикация "kHz", "К" и установленное значение границы красной зоны;

-  запомнить установленное значение границы красной зоны, нажав кнопку "ЗАПИСЬ". После этого тахометр переходит в режим измерения частоты вращения в оборотах в секунду.

2.3.4  Для измерения частоты вращения в оборотах в минуту:

-  установить значение коэффициента преобразования первичного преобразователя в соответствии с 2.3.2 (при необходимости);

-  переключить тахометр в режим измерения частоты вращения в оборотах в минуту, нажав кнопку "РЕЖИМ" и удерживать ее до тех пор, пока на табло не высветится индикация "К", "r/min" и установленное значение границы красной зоны;

-  установить необходимое значение границы красной зоны с помощью кнопок " ", " ";15

-  запомнить установленное значение границы красной зоны, нажав кнопку "ЗАПИСЬ". После этого тахометр переходит в режим измерения частоты вращения в оборотах в минуту.

2.3.5  Для измерения периода входного сигнала необходимо переключить тахометр в режим измерения входного сигнала, нажав кнопку "РЕЖИМ" и удерживать ее до тех пор, пока на табло не высветится индикатор "ms". Через 1 с тахометр автоматически переходит в режим измерения периода входного сигнала.

2.3.6  После окончания работы переключатель "СЕТЬ" установить в положение " О " и убедиться, что тахометр отключен.

2.3.7  Отключить преобразователь от источника питания, отсоединить кабель питания тахометра от сети и вилку "ДАТЧИК" от разъёма преобразователя.

***2.4 Работа в системе с ПЭВМ***

2.4.1  Работа тахометра с ПЭВМ обеспечивается по интерфейсу типа "СТЫК  С2" с использованием цепей по ГОСТ 18145-81 согласно  
таблице 2.3.

Таблица 2.3 - Используемые цепи интерфейса и выполняемая функция

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Обозна- | Принятое в КД | Номер контакта | | Выполняемая |
| чение | обозначение | разъема | разъема | функция |
| цепи | сигнала | тахометра | ПЭВМ |  |
| 102 | Общий | 5 | 5 | Сигнальное зазем-  ление или общий  обратный провод |
| 103 | TXD | 3 | 3 | Передача данных |
| 104 | RXD | 2 | 2 | Прием данных |

Скорость обмена информацией - 57600 бод.

Кодирование управляемых символов - в коде КОИ-7 по  
ГОСТ 27463-87.

2.4.2  Для работы в системе с ПЭВМ предназначены поставляемые по отдельному заказу программное обеспечение и кабель АЯКП.685611.103 для подключения тахометра (вилка кабеля "СТЫК  С2") к ПЭВМ.

Пользуясь приведенными в разделе данными, потребитель может разработать необходимое программное обеспечение и изготовить кабель согласно схеме, приведенной на рисунке 2.1.

16

**"СТЫК С2"** **"ПЭВМ"**

Х1 Х2

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Цепь | Контакт |  | Контакт | Цепь |
| RXD | 2 |  | 3 | TXD |
| TXD | 3 |  | 2 | RXD |
| Общий | 5 |  | 5 | Общий |

Х1 - вилка DB-9M;

Х2 - гнездо DB-9F

Рисунок 2.1

2.4.3  Классификация управляющих символов приведена в таблице 2.4, коды передаваемых команд - в таблице 2.5.

Таблица 2.4 - Классификация управляющих символов

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Обозначение символа | Наименование | Шестнадцатиричный  код |
| STX | Начало текста | 02 |
| ETX | Конец текста | 03 |
| ACK | Подтверждение приема | 06 |
| NACK | Не подтверждение приема | 15 |

Таблица 2.5 - Коды передаваемых команд

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Содержание | Символ  программы | Шестнадцатиричный код команды | Формат |
| Установить ДУ | A | 41 | 1 |
| Снять ДУ | B | 42 | 1 |
| Установить значение К | C | 43 | 2 |
| Измерение частоты, кГц | D | 44 | 1 |
| Измерение частоты, об/с | E | 45 | 1 |
| Измерение периода, мс | F | 46 | 1 |
| Измерение частоты, об/мин | G | 47 | 1 |
| Установить границу  красной зоны | H | 48 | 3 |
| Запрос состояния прибора | I | 49 | 4 |
| Передать результат измерения | J | 4А | 5 |

17

2.4.4  Форматы команд имеют вид приведенный в таблицах  
2.6 - 2.12.

Таблица 2.6 - Формат команды 1

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| OxFF | STX | Код команды | ETX |
| 1 байт | 1 байт | 1 байт | 1 байт |

Таблица 2.7 - Формат команды 2

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| OxFF | STX | Код команды | Данные | ETX |
| 1 байт | 1 байт | 1 байт | 4 байта | 1 байт |

Таблица 2.8 - Формат команды 3

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| OxFF | STX | Код команды | Данные | ETX |
| 1 байт | 1 байт | 1 байт | 5 байт | 1 байт |

ACK

Ответ на команды формата 1, 2, 3

Таблица 2.9 - Формат команды 4

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| OxFF | STX | Код команды | ETX |
| 1 байт | 1 байт | 1 байт | 1 байт |

Формат ответа на команду 4 приведен в таблице 2.12.

Таблица 2.10 - Формат команды 5

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| OxFF | STX | Код команды | ETX |
| 1 байт | 1 байт | 1 байт | 1 байт |

Формат ответа на команду 5 приведен в таблице 2.11.

Таблица 2.11 - Ответ на команду 5

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| STX | Данные | ETX |
| 1 байт | 5 байт | 1 байт |

18

Таблица 2.12 - Состояние прибора

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Содержание | Номер поля | Байт поля | | | Шестнадцати- |
| поля данных | данных | от | до | всего | ричный код |
| Старт (STX) | 1 | 1 | 1 | 1 | 02 |
| Статус прибора: | 2 | 2 | 2 | 1 |  |
| - все нормально; |  |  |  |  | 30 |
| - ошибка обращения к микросхеме AT24CO1A; |  |  |  |  | 34 |
| - перегрузка; |  |  |  |  | 32 |
| - признак превышения границы красной зоны |  |  |  |  | 36 |
| Режим измерения: | 3 | 3 | 3 | 1 |  |
| - кГц; |  |  |  |  | 31 |
| - об/с; |  |  |  |  | 32 |
| - об/мин; |  |  |  |  | 33 |
| - мс; |  |  |  |  | 34 |
| - К |  |  |  |  | 35 |
| Режим работы:  - установка границы красной зоны К;  - измерение | 4 | 4 | 4 | 1 | 30  31 |
| Значение К | 5 | 5 | 8 | 4 | КОИ-7 по  ГОСТ 27463-87 |
| Значение границы красной зоны | 6 | 9 | 13 | 5 | КОИ-7 по  ГОСТ 27463-87 |
| Конец текста  (ETX) | 7 | 14 | 14 | 1 | 03 |

19

**3 Техническое обслуживание**

3.1  Техническое обслуживание включает комплекс мероприятий по поддержанию работоспособности или исправного состояния тахометра в процессе эксплуатации.

Техническое обслуживание первичного преобразователя проводится в соответствии с указаниями эксплуатационных документов на него.

3.2  Предусматривается контрольный осмотр (КО) ежедневно перед работой и техническое обслуживание ТО-1, совпадающее с периодической поверкой.

3.3  При техническом обслуживании необходимо соблюдать меры безопасности , приведенные в подразделе 2.1.

3.4  При контрольном осмотре необходимо выполнить следующие основные работы:

-  внешний осмотр;

-  проверка отсутствия механических повреждений тахометра, кабелей;

-  удаление пыли и влаги с внешних поверхностей;

-  проверка надежности подключения вилок, контакта разъемов;

-  проверка работоспособности тахометра.

3.5  При ТО-1 проводится поверка тахометра согласно методике поверки, при необходимости, проверка функционирования цепей стыка С2 по программе контроля.

20

**4 Текущий ремонт**

4.1  Перечень наиболее часто встречающихся или возможных отказов тахометра приведен в таблице 4.1. Последствия отказов 2 - 4 устраняются изготовителем или специализированным ремонтным предприятием.

Отказы первичного преобразователя устраняются согласно его эксплуатационным документам.

Таблица 4.1 - Перечень неисправностей

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Описание последствий отказа и повреждения | Вероятная причина | Указания по устранению  последствия отказа |
| 1 При включении тахометра в сеть не светятся индикаторы табло | Неисправна плавкая  вставка  Неисправен сетевой  кабель | Заменить плавкую  вставку  Исправить сетевой кабель |
|  | Неисправен переключатель  “СЕТЬ” | Заменить переключатель |
| 2 После включения тахометр не выходит в режим работы согласно 2.2.3, 2.2.4 | Неисправен контроллер  Неисправна одна из  кнопок клавиатуры | Заменить микросхему AT89C55WD-24JI  Заменить неисправную  кнопку |
| 3 На цифровом индикаторе появляется сообщение “СБ 04” | Ошибка при обраще-нии к микросхеме AT24CO1A,  ошибка записи дан-ных в эту микросхему или сбой при включении питания | Заменить микросхему  AT24CO1A |
| 4 При включении тахометра не светятся индикаторы цифрового табло, режимов работы и линейные индикаторы | Неисправен формирователь  сигналов индикатора  Неисправен один из индикаторов | Заменить микросхему PCF8574TS  Заменить неисправный  индикатор |

21

**5 Правила хранения и транспортирования**

5.1  Тахометр допускает хранение при температуре окружающего воздуха от минус 10 °С до плюс 45 °С и относительной влажности до 80 % при температуре плюс 25 °С.

В помещении для хранения не должно быть пыли, паров кислот и щелочей, агрессивных газов и других вредных примесей, вызывающих коррозию.

5.2  Тахометр допускает транспортирование автомобильным, авиационным и железнодорожным видами транспорта.

При авиатранспортировании тахометр должен размещаться в отапливаемых герметизированных отсеках.

5.3  Климатические условия транспортирования тахометра не должны выходить за пределы следующих значений:

-  температура окружающего воздуха от минус 50 °С до  
плюс 50 °С;

-  относительная влажность до 100 % при температуре окружающего воздуха плюс 25 °С.

**6 Утилизация**

6.1  Утилизация прибора не оказывает вредного влияния на окружающую среду.

22

**7 Гарантии изготовителя**

7.1  Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие выпускаемых тахометров всем требованиям ТУ РБ 28596750.001-99 при соблюдении потребителем условий и правил эксплуатации, технического обслуживания, хранения и транспортирования, установленных эксплуатационной документацией.

Гарантийный срок эксплуатации - 12 мес со дня ввода тахометра в эксплуатацию.

Гарантийный срок хранения - 6 мес с момента изготовления тахометра.

7.2 Действие гарантийных обязательств прекращается:

-  по истечении гарантийного срока эксплуатации;

-  по истечении гарантийного срока хранения.

7.3  Гарантийный и послегарантийный ремонт осуществляет изготовитель.

Изготовителем является совместное общество с ограниченной ответственностью СООО "АЯКС".

Юридический адрес изготовителя:

Республика Беларусь, 220005, г. Минск, ул. Гикало, 5, офис 113.

Тел.: +375 17 270 36 50,

Тел./Факс: +375 17 270 20 84.

E-mail: ajax@ajax.by

23

**8 Свидетельство об упаковывании**

8.1  Тахометр электронный ТЭСА-1 ТУ РБ 28596750.001-99

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_‑\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

наименование изделия

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

заводской номер

Упакован \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

наименование или код изготовителя

согласно требованиям, предусмотренным в действующей технической документации.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

должность личная подпись расшифровка подписи

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

год, месяц, число

24

**9 Свидетельство о приемке**

9.1  Тахометр электронный ТЭСА-1 ТУ РБ 28596750.001-99 заводской номер \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ изготовлен и принят в соответствии с обязательными требованиями государственных стандартов, действующей технической документации и признан годным для эксплуатации.

Начальник ОТК

МП \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

личная подпись расшифровка подписи

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

год, месяц, число

25

Приложение А

Внешний вид тахометра



Рисунок А.1