

ТАХОМЕТР СТРОБОСКОПИЧЕСКИЙ

ЗТСт – М

1. Назначение

Тахометр стробоскопический ЗТСт-М в дальнейшем – тахометр предназначен для бесконтактного измерения частоты вращения и колебаний подвижных частей различных механизмов и машин, в том числе ротора масляных центрифуг при их стендовых испытаниях, а так же для контактного измерения частоты вращения.

1.2. тахометр состоит из блока измерительного (в дальнейшем), стробоскопа, блока питания и футляра.

1.3. Климатическое исполнение тахометра УХЛ категории 3.1. по ГОСТ 15150-69, но для работы при температуре окружающего воздуха от минус 10 до 50⁰ С.

2. Технические характеристики

2.1. Верхний предел измерения тахометра 40000 об/мин.

2.2. Диапазон измерения тахометра: при измерении стробоскопическим методом от 500 до 40000 об/мин. с поддиапазонами от 500 до 10000 и от 10000 до 40000; при измерении контактным методом от 200 до 9999 об/мин.

2.3. Предел допускаемой основной погрешности тахометра – 0,2 % от верхнего предела измерения соответствующего поддиапазона.

2.4. Отсчет показаний – цифровой четырехразрядный; размер цифр 2,5х1,5 мм.

2.5. Напряжение питания тахометра может осуществляться от сети 220 В частотой (50±1) Гц или от двух батарей типа «КОРУНД» номинальным напряжением 9 В каждая, или от трех батарей 3336.

2.6. Потребляемая мощность тахометра – не более 8 В А.

2.7. габаритные размеры не более, мм:

БИ – 150х62х60;

Стробоскопа – 110х90х96;

Блока питания – 94х62,5

Футляра- 250х150х76

2.8. Масса, не более кг:

БИ-0,3

Стробоскопа – 0,36

Блока питания – 0,355

Футляра – 0,4

2.9. Содержание драгоценных металлов:

Золота – 0,0299513 г.

Серебра – 0,0269733 г.

2.10. Тахометр устойчив к воздействию вибрации частотой 25 Гц и ускорением 2,5 м/с².

2.11. Уровень радиопомех, создаваемых тахометром при работе, не должен превышать значений, предусмотренных нормами 8-72 «Общесоюзных норм допускаемых промышленных радиопомех» утвержденными Государственной комиссией по радиочастотам.

2.12. Тахометр восстанавливаемое, многоканальное, многофункциональное изделие.

2.13. Критерием отказа является несоответствие тахометра требованиям п. 2.3.

2.14. Полный установленный срок службы – 4 года

2.15. Полный средний срок службы – 12 лет.

3. Комплектность

3.1. Комплект поставки тахометра соответствует табл. 1.

| Обозначение | Наименование и условное обозначение | Кол-во шт. | примечание |
|-----------------------------|--------------------------------------|------------|------------------------|
| 4Э2.781.227 В том числе: | Тахометр стробоскопический ЗТСт-М | | |
| 4Э5.178.237 | БИ | 1 | |
| 4Э5.185.002 | Стробоскоп | 1 | |
| 4Э5.087.132 | Блок питания | 1 | |
| 4Э6.875.039 | Футляр | 1 | |
| ТУ16-729.060.81 | Батарея «Корунд» | 2 | |
| 4Э2.781.227 ПС | Паспорт | 1 | |
| | Комплект сменных частей | | |
| 4Э6.627.004 | Наконечник | 2 | |
| 4Э6.152.002 | Стержень | 1 | |
| 4Э6.323.004 | Шкив | 1 | |
| 4Э6.463.006 | Скоба | 1 | |
| 4Э8.327.003 | Центр | 1 | Поставляется по заказу |
| 4Э8.656.027 | Колпачок | 1 | |
| 4Э8.656.028 | Колпачок | 1 | Потребителя |
| 4Э4.160.038 | Комплект укладки | | |

4. Устройство и работа тахометра

4.1. Тахометр выполнен в виде переносного ручного прибора, позволяющего производить измерения частоты вращения бесконтактным стробоскопическим и контактными методами.

Тахометр включает в себя: БИ (поз. 1), стробоскоп (поз. 2) и блок питания (поз. 3), уложенные в футляр (поз. 4).

4.1.1. На лицевой панели БИ размещено (рис.2) цифровое четырехзначное табло 1; на верхней плоскости БИ имеется кнопка 5 для фиксации показаний; на нижней грани БИ расположен разъем 6 для включения автономного блока питания тахометра и переключатель 7.

В корпусе БИ устанавливается в специальном отсеке на задней панели батареи типа «Корунд» - (2 штуки).

4.1.2. На нижней поверхности стробоскопа (рис. 3) расположены:
Окуляр -1

Кнопка «контроль» - 2

Ручка управления потенциометром «Точно» и «Грубо» - 3, 4.

4.1.3. Блок питания представляет собой трансформатор 1 выпрямитель 2, имеющий вилку 3 для включения в сеть питания и снабженный шнуром с разъемом 5 для подключения к БИ (рис. 4).

4.1.4. БИ включает в себя следующие функциональные устройства (рис. 5).

- 1) генератор кварцевый;
- 2) делитель частоты;
- 3) блок автоматика;
- 4) стабилизатор;
- 5) первичный преобразователь 1;
- 6) счетчик;
- 7) дешифратор;
- 8) индикатор.

4.1.5. Стробоскоп включает в себя (рис. 6) первичный преобразователь 2, электродвигатель со схемой управления.

4.2. БИ служит для контактного измерения частоты вращения, для чего снабжен проводным валом со сменными насадками, позволяющими присоединять его непосредственно к контролируемому валу.

4.2.1. Первичный преобразователь 1 служит для контроля скорости вращения контролируемого вала при контактном измерении. Он состоит из света диода НЛ1, фотодиода ВЛ1, резисторов R8, R9 и диска, жестко связанного с приводным валом, снабженного 30 пазами (рис. 6). Паза диска служат для формирования световых импульсов первичного преобразователя 1.

4.2.2. Сигнал для первичного преобразователя поступает через конденсатор С6 и резистор R7 на ключ индикации блока автоматика БИ.

4.2.3. Ключ индикации собран на микросхеме ДД4 типа К561ЛЕ5.

4.2.4. Для управления ключом ДД4 необходима спорная частота, обеспечивающая длительность счета – 2с и длительность индикации – 2с.

4.2.5. Это опорная частота задается кварцевым генератором построенным на кварцевом резонаторе ВQ с собственной частотой 32,768 Гц, микросхеме ДД1 типа К176ИЕ5 и делитель ДД2, микросхеме К56ИЕ10.

4.2.6. С выхода делителя ДД2/4 снимается опорная частота 0,25 Гц, которая поступает на блок автоматики, для управления счетчиком импульсов и соответственно индикацией измерения.

4.2.7. В рабочем режиме на вход ДД3/9 поступает сигнал лог. «0» при поступлении на вход ДД3/13 появляется лог. «0», который поступает на ДД4/П появляется лог. «0», дающий разрешение счета на счетчик.

4.2.8. Счетчик собран на микросхемах ДД6...ДД9 типа К56ИЕ14.

4.2.9. При поступлении сигнала с первичного преобразователя I через конденсатор С6 и резистор R6 на вход ДД4/5 в счетчике начинается счет в течении 2с. В это время индикация запрещена. По истечении этого времени прекращается сет и сигнал в двоично-десятичном коде поступает дешифратор.

4.2.10. дешифратор ДД I,...ДД I3 собран на микросхемах типа КР514ИД1. Поступающий на дешифратор сигнал в двоично-десятичном коде преобразуется в семисегментный код и поступает на индикацию. Индикация происходит 2с.

4.2.11. В качестве индикаторов НГ1,... НГ4 применены цифровые индикаторы АЛС314А с размерами светящихся цифр 2,5x1,5 мм.

4.2.12. Для фиксации показаний измерения следует нажать кнопку SA2 на вход счетчиков ДД6/1...ДД9/1 поступает сигнал «лог. 1», дающий запрещение счета; счет прекращается и индикация показаний не меняется до отпускания кнопки.

4.3. Принцип работы тахометра при стробоскопическом методе.

4.3.1. Стробоскопический метод измерения основан на сравнении частот двух периодических процессов и на свойстве глаза удерживать некоторое время зрительное впечатление предмета, уже скрывающегося из поля зрения (зрительное последствие).

При наблюдении объекта через отверстие во вращающемся диске и совпадении частоты пересечения окуляра отверстиями диска (модуляции) с частотой вращения объекта, объект кажется неподвижным.

Рассмотрим случай, когда частота модуляции больше частоты вращения, объекта, при этом на объекте Нансена одна метка.

При частоте модуляции в 2 раза превышающей частоту вращения объекта, за один оборот объекта наблюдатель видит его дважды, по этому видны две диаметрально противоположные метки (рис. 7а).

При частоте модуляции в 3 раза превышающей частоту вращения объекта, за один оборот объекта наблюдатель видит его трижды и видны 3 симметрично расположенные метки (рис. 7б).

Из вышеизложенного следует, что за первую единичную стробоскопическую остановку следует принимать ту единичную кажущуюся остановку, после которой увеличив частоту вращения в два раза наблюдается двойная стробоскопическая остановка (рис. 7а).

Показания тахометра при первой одиночной стробоскопической остановке соответствует частоте вращения объекта в об/мин.

Для расширения диапазона измерения и обеспечения выбора соответствующего номера стробоскопической остановки на диске имеется 4 ряда отверстий с количествами 2, 4, 20 и 40.

4.3.2. стробоскопический эффект наблюдается через окуляр стробоскопа, имеющий два фиксированных положения.

1 положение «х1», 2 – «х 10».

На верхней плоскости стробоскопа имеется кнопка «контроль».

4.3.3. В положении «х1» окуляра наблюдение вращающегося объекта производится через два отверстия первого ряда диска. При нажатии в этом положении окуляра кнопки «Контроль»- наблюдение производится через четыре отверстия второго ряда диска.

В положении «х10» окуляра наблюдение ведется через 20 отверстий третьего ряда. При нажатии в этом положении окуляра кнопки «контроль» наблюдение производится через 40 отверстий четвертого ряда.

При этом частота модуляции изображения объекта наблюдаемого глазом, равна частоте вращения диска, умноженной на число отверстий диска. Частота вращения диска высвечивается на цифровом табло в об/мин. В положении «контроль» частота модуляции усваивается.

4.3.4. При стробоскопическом методе измерения следует установить стробоскоп на верхней плоскости БИ, так чтобы разъем XS2 и XS3 стробоскопа и разъем XP2 и XP3 БИ (рис. 6) совместились.

При этом включается схема управления электродвигателем, построенная на транзисторе VT1, резисторах R2, RS и переменных резисторах RP1 и RP2.

4.3.5. Резисторы RP1 и RP2 подобраны таким образом, что позволяет изменить частоту вращения двигателя, а следовательно и диска в пределах от 250 до 50000 об/мин.

Рукоятка управления резисторов RP1 и RP2 вынесены на боковую стенку стробоскопа.

4.3.6. Первичный преобразователь 2 построен на светодиоде HL2, фотодиоде BL2 и резисторах R5 и R10; он служит для формирования частотного сигнала пропорционального частоте вращения.

5. Указание мер безопасности

5.1. К эксплуатации, регулировке и ремонту тахометра должны допускаться лица, имеющие квалификационную группу по технике безопасности.

5.2. Вскрытие тахометра должно производиться только после отключения его от источника питания.

5.3. При измерении тахометром контактным методом необходимо вплотную прикладывать конический наконечник приводного вала в центровое отверстие объекта.

При отсутствии центрального отверстия допускается работать только со сменным шкивом.

5.4. Во избежание выпадения тахометра из рук при контактном методе измерения необходимо устойчиво держать его и направлять его для измерения с измеряемым объектом соосно центральному отверстию.

6. Подготовка тахометра к работе и порядок работы

6.1. Прежде чем приступить к работе, необходимо изучить настоящий паспорт, ознакомиться с конструкцией тахометра и инструкцией по эксплуатации.

6.2. Если тахометр хранится в условиях, резко отличающихся от рабочих, подготовку его следует начинать после выдержки тахометра в нормальных условиях в течении 2 часов.

Извлечь тахометр из футляра, провести внешний осмотр, очистить от пыли.

6.3. При работе тахометра от источника сетевого напряжения следует подсоединить автономный блок питания к тахометру через штепсельный разъем XSI и включить переключатель расположенный в нижней части корпуса БИ.

6.4. При работе тахометра от встроенных элементов типа «Корунд» следует извлечь тахометр из футляра и включить переключатель SAI.

6.5. При работе тахометра от батареи типа 3336, не поставляемых в комплект прибора, следует приобретенные батареи, установить на колодку 4Э5.282.046 и подсоединить к разъему тахометра ХРІ штепсельный разъем XS4.

Включить переключатель SAI.

6.6. Порядок работы тахометра контактным методом следующий:

1) закрепить на приводном валу тахометра соответствующий наконечник;

2) привести в соприкосновение наконечник вала тахометра соосно с контролируемым валом;

3) снять отсчет измеренной частоты вращения контролируемого вала с цифрового табло.

6.7. Порядок работы тахометра стробоскопическим методом: осуществляется при включенном положении переключателя SA1.

6.7.1. Установить стробоскоп на верхней плоскости БИ, соединив разъемы SA2, SA3 стробоскопа XP2, XP3 БИ, (рис. 6).

6.7.2. Нанести на объект измерения контрастной краской метку шириной 3-5 мм, длиной 10-50 мм или установить на объект один из колпачков (4Э8.656.027, 4Э8.656.028, 4Э8.656.029).

6.7.3. Окуляр стробоскопа установить в положение, соответствующее выбранному диапазону измерения.

6.7.4. Направить окуляр тахометра на вращающийся объект с меткой и рукоятками управления потенциометров добиться зрительной остановки метки или ее медленного вращения.

6.7.5. Нажать на кнопку «контроль», при этом если появляются две остановленные метки, отпустить кнопку «контроль» нажать на кнопку останов показаний и снять показание.

6.7.6. Если при нажатии кнопки «контроль» появляется не две остановленные метки, (ложное показание) следует отпустить кнопку и вращением рукояток управления по часовой стрелке повысить частоту вращения встроенного в стробоскоп двигателя с диском для получения зрительной остановки метки; поверить ее истинность кнопкой «контроль», нажать на кнопку останов показаний и снять показание.

| | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | |
| | | | | | |