

МИНИСТЕРСТВО ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ
И ПРИБОРОСТРОЕНИЯ СССР

ТНПО "АНАЛИТПРИБОР"

ЗАВОД "ТБИПРИБОР"

ТАХОМЕТР ЭЛЕКТРОННЫЙ 7 ТЭ-М1

ПАСПОРТ

АЛГ2. 781. 002 ПС

СОДЕРЖАНИЕ

1. Назначение тахометра
2. Технические характеристики
3. Состав изделия и комплектность
4. Устройство и принцип работы
5. Указание мер безопасности
6. Подготовка к работе
7. Порядок работы
8. Техническое обслуживание
9. Поверка тахометра
10. Возможные неисправности и способы их устранения
11. Свидетельство о приемке
12. Гарантия изготовителя
13. Свидетельство об упаковке

- Приложения:
1. Преобразователь первичный, схема электрическая принципиальная
 2. Измеритель. Схема электрическая принципиальная
 3. Тахометр 7 ТЭ. Схема структурная
 4. Тахометр 7 ТЭ. Схема функциональная
 5. Тахометр 7 ТЭ. Схема электрическая принципиальная

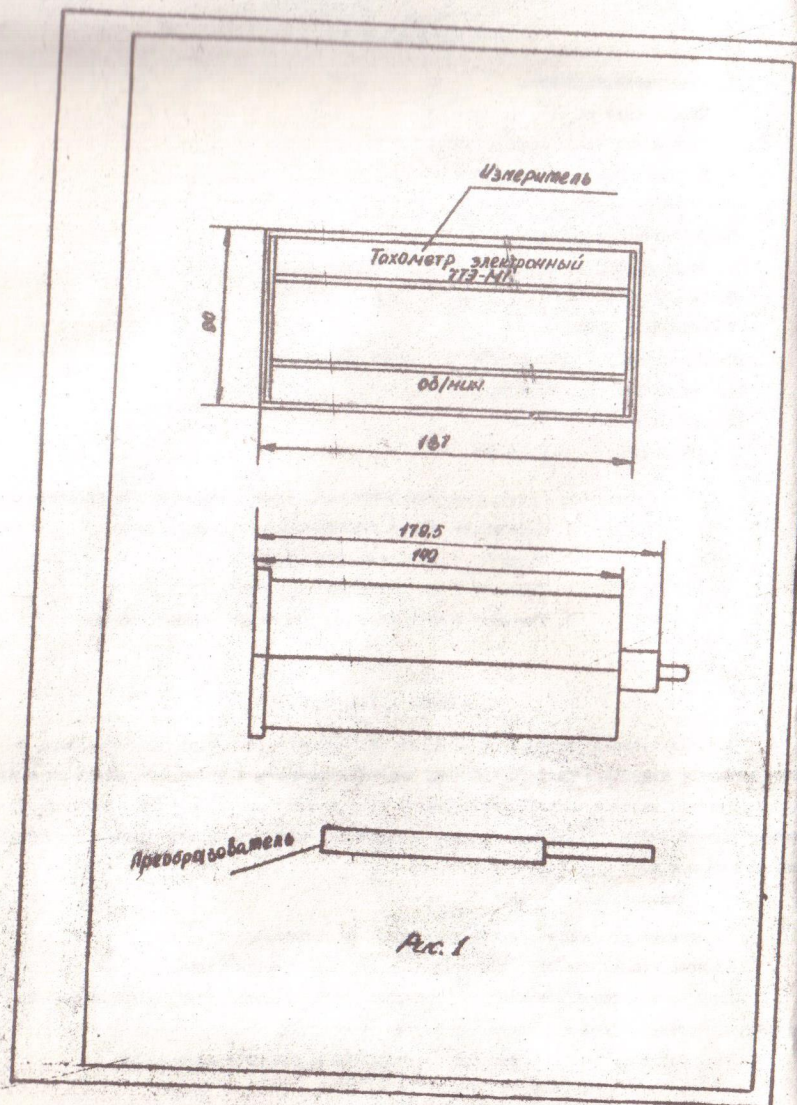
I. НАЗНАЧЕНИЕ ТАХОМЕТРА

I.1. Тахометр электронный 7 ТЭ-М1 (в дальнейшем - тахометр) предназначен для дистанционного измерения частоты вращения частей механизмов и машин, используемых в различных отраслях народного хозяйства, в частности, в обкаточно-тормозных испытательных стендах двигателей внутреннего сгорания, а также для контроля частот вращения сепараторов, турбин и т.п. (рис. 1)

Тахометр состоит из:

- 1) показывающего прибора (в дальнейшем - измеритель);
 - 2) преобразователя первичного (в дальнейшем - преобразователь);
- допускается использование других первичных преобразователей, имеющих входные параметры, соответствующие входным параметрам измерителя.

Измеритель тахометра может быть использован в качестве частотомера.



По устойчивости к механическим воздействиям тахометр выполнен в обыкновенном исполнении по ГОСТ 21339 - 82.

По защищенности от воздействия окружающей среды тахометр соответствует ГОСТ 12997-76.

По устойчивости к воздействию температуры и влажности окружающего воздуха тахометр должен соответствовать исполнению У категории размещения 3.1. по ГОСТ 15150-69, но для работы при температуре окружающей среды от минус 10° до + 50°С, при этом эксплуатация преобразователя возможна при температуре окружающей среды от минус 10 до + 60°С.

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.1. Предел допускаемой погрешности выражается формулой: $\pm(4\% \pm M)$, где

α - класс точности тахометра;

M - погрешность обусловленная дискретностью измерения (цена деления наименьшего разряда)

2.2. Измеритель рассчитан на работу от сигнала отрицательной полярности любой формы или синусоидальной формы амплитудной от 2 до 50 В.

2.3. Преобразователь обеспечивает на выходе контакта 1 разема ПШТ амплитуду сигнала отрицательной полярности не менее 2 В. относительно контакта 2 разема ПШТ (приложение 5).

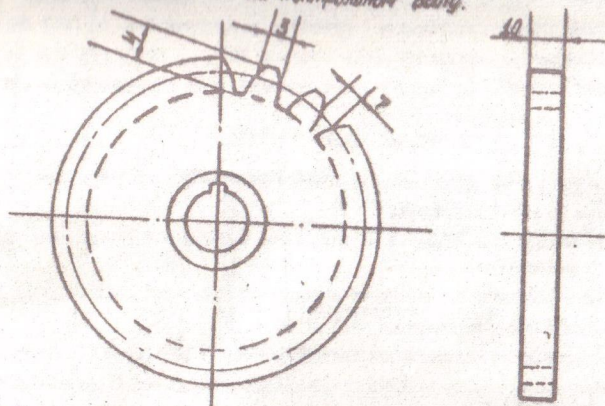
2.4. Диапазон измерений тахометра должен быть от 2,0 до 99999 об/мин.

Диапазон измерений измерителя и соответствующие им времена измерений должны соответствовать таблице № 1.

Таблица № 1

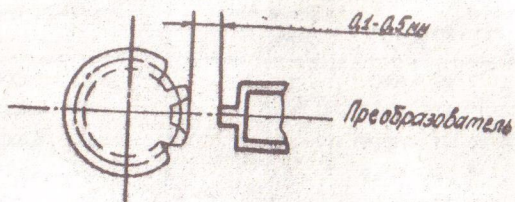
Диапазон измерений		Время измерения, с	Показания измерителя
Гц	об/мин		
100 - 40000	10 - 4000	0,1	00010 - 04000
100 - 40000	20 - 8000	0,2	00020 - 08000
100 - 40000	30 - 12000	0,3	00030 - 12000
100 - 40000	50 - 20000	0,5	00050 - 20000
100 - 40000	60 - 24000	0,6	00060 - 24000
20 - 40000	20 - 40000	1,0	00020 - 40000
20 - 40000	40 - 80000	2,0	00040 - 80000
20 - 33333	60 - 99999	3,0	00060 - 99999
20 - 15000	100 - 75000	5,0	00100 - 75000
20 - 15000	120 - 90000	6,0	00120 - 90000
20 - 40000	2 - 4000	1,0	0002,0 - 4000

Размеры зубчатой детали устанавливаемой на контрольном валу.



Радиальное биение не более 0,08 мм

а)



б)

Рис. 2

Примечания: 1. По времени измерения измерителя подразумевается время, в течение которого измеритель производит подачу импульсов, поступающих на его вход.

2. Показания измерителя в об/мин численно равны значению подаваемой на вход частоты, умноженной на время измерения измерителя.

2.5. Преобразователь обеспечивает бесконтактное преобразование частоты вращения зубчатой детали из ферромагнитного материала (не входящий в комплект поставки), закрепленной на контролируемом валу, в последовательность импульсов, подаваемых на вход измерителя.

Выходная частота преобразователя не превышает 10000 Гц и определяется по формуле:

$$F = \frac{A \cdot K}{60}$$

где: F - выходная частота преобразователя (Гц);

A - частота вращения контролируемого вала (об/мин);

K - число зубьев зубчатой детали.

Минимальная выходная частота преобразователя - 20 Гц.

Примечание: Размеры зубьев должны быть не менее, указанных на рис. 2 а.

Расстояние (зазор) между торцом наконечника и поверхностью зуба зубчатой детали в соответствии с рис. 2 б должно быть не более 0,5 мм, при этом ось преобразователя должна быть направлена по радиусу к центру зубчатой детали.

Удаление преобразователя от измерителя не более 10 м.

2.6. Индикация работоспособности тахометра осуществляется путем мигания знака " ." (точка), расположенного в правой части табло измерителя.

2.7. Для отделения десятичного разряда тахометр имеет возможность включения знака " ." (точка) перед последней индицируемой на табло цифрой посредством распайки перемычки между 4 и 8 контактами разъема шифратор - Тх, расположенного на задней панели.

2.8. Тахометр обеспечивает фиксацию результата текущего измерения на время нажатия кнопки СТОП, с нормально разомкнутыми контактами, не входящей в комплект поставки индицируемой в контактах 8 и 22 разъема шифратор - Тх, фиксация результата текущего измерения обеспечивается через время 4. Тисм.

2.9. Электрическое питание измерителя от сети переменного тока частотой (50 ± 1) Гц при напряжении (220 ± 22) В.

2.10. Электрическое питание преобразователя производится от схемы измерителя, обеспечивающего напряжение минус 12В на контакте 1 относительно контакта 3 разъема вход.

2.11. Чувствительность измерителя - не более 2 В в диапазоне измерений от 20 до 1000 Гц.

2.12. Потребляемая мощность - не более 10 В · А.

2.13. Габаритные размеры, мм:

- 1) измерителя - 90x167x149 (без выст. частей)
 2) преобразователя М 16 x 109
- 2.14. Масса, кг, не более:
 1) измерителя - 1,6;
 2) преобразователя - 0,19
- 2.15. Содержание драгметаллов, г:
 золото - 0,0159
 серебро - 0,0291
- 2.16. Содержание цветных металлов, кг:
 преобразователь содержит 0,330 кг алюминия.

3. СОСТАВ ИЗДЕЛИЙ И КОМПЛЕКТНОСТЬ

3.1. Комплект поставки тахометра соответствует табл. 2.

Таблица 2.			
Обозначение	Наименование	Кол-во	Примечание
АЛГБ.172.006	Измеритель	1	
495.132.063	Преобразователь первичный	1	
К20.354.043 ТУ	Принадлежности		
	Разетка ШОБЗ-48/95-9P-24-2-B	1	Перепадка времени измерения на значения
486.420.014	Планка	1	0,1;0,2;0,3;0,5;0,6;
498.366.090	Упор	2	2,0;3,0;5,0;6,0;с пре-
ГОСТ 1491-80	Винт		изводится потребителем
	ВМ-4-6 ₃ x8.48.029	2	
	ВМ4-6 ₃ X10.48.029	2	
МИ 1246-86	Методика поверки	1	
АЛГБ.781.002 ПС	Паспорт	1	

4. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ

4.1. Конструкция тахометра предусматривает возможность использования его в качестве как настольного, так и цифрового прибора, который может быть установлен в щиты, стойки, шкафы приборные и т.п. Крепление тахометра в щите осуществляется с помощью резьбового гнезда, расположенного на задней панели измерителя.

4.2. Подключение преобразователя осуществляется со стороны задней панели измерителя к разъему ШПТ.

На задней панели расположены также:

- 1) выключатель сетевого питания СЕТЬ;
- 2) разъем шифратор - Тх для изменения времени измерения от 0,1 до 6,0 с путем

перепадки, а также для возможности автоматизации поверки и измерений:

4.3. На лицевой панели измерителя расположены:

пятиразрядное табло для индикации результатов измерения.

4.4. Первичный преобразователь (см. рис. 1) выполнен в виде магнитоэлектрического преобразователя с усилителем переменного тока. При вращении зубчатого диска из ферромагнитного материала, укрепленного на валу контролируемого объекта, в обмотке первичного преобразователя наводится переменная э.д.с., которая усиливается встроенным в первичный преобразователь усилителем. Частота выходных импульсов пропорциональна частоте вращения зубчатого диска, следовательно, и частоте вращения вала контролируемого объекта.

4.5. При выбранном времени измерения Тизм. и числе зубьев зубчатого диска К на цифровом пятиразрядном табло индицируется результат измерения в об/мин.

4.6. Принцип работы тахометра представлен на схемах, приведенных в приложениях 2 - 5.

4.7. Переменная э.д.с., наведенная в катушке L_1 через разделительный конденсатор С2, подается на усилитель, собранный из транзистор V_{T1} , (приложение 1). С выхода преобразователя сигнал, амплитудой не менее 2 В, подается на вход измерителя (приложение 2).

4.8. Сигнал со входа измерителя через защитные диоды V_{D2} , V_{D3} , поступает на формирователь, который состоит из триггера Шмитта V_{T1} , V_{T2} , делителя частоты на два ДД1.2. С выхода триггера Шмитта сформированные импульсы амплитудой I_2 В поступают на делитель ДД1.2, с выхода которого сигнал амплитудой I_2 В поступает на вход СИ1 блока обработки сигналов ДД4 (БИС УПН - СИОА).

Блок обработки сигналов производит подсчет входных импульсов за калиброванный промежуток времени.

По окончании счета информация выводится с выходов Л2-Л5 ДД4 в коде I-2-4-8. Синхронизация работы блока обработки сигналов производится внешним кварцевым генератором, который собран на элементах ДД2.1; ДД3.1; ДД3.3 и резисторе В6 с частотой 200 кГц и выдает импульсы частотой 100 кГц и амплитудой I_2 В, поступающие на вход ВГ ДД4.

Для управления блока обработки сигналов и индикации результатов измерения (НЛ1) в измерителе служит блок управления, который состоит из следующих узлов:

- 1) шифратор коэффициента деления ДД5;
- 2) генератор ДД2.1; ДД3.1 - ДД3.3, В6;
- 3) задержка запуска;
- 4) формирователь сигнала работоспособности ДД2.2;

Перепакой перемычек на ответной части разъема шифратор - Тх (разетка Ч063-48/95-9P-24-2-В) обеспечивается выбор времени измерения Тх, согласно табл.3.

Таблица 3.

Время измерения	Номера контактов		Примечание
	23-28	24-10	
0,1	23-28	24-10	Для переключения в режим измерения Тх установить перемычку между контактами 8-26 8-4
0,2	23-32	24-10	
0,3	23-30	24-10	
0,5	23-19	24-10	
0,6	23-28	24-12	
2,0	23-32	24-16	
3,0	23-30	24-16	
5,0	23-19	24-16	
6,0	23-28	24-18	

Переход от времени измерения "Тс" к времени измерения "Тх", соответствующему распаке ответной части разъема шифратор - Тх в соответствии с табл.3, обеспечивается подключением разъема.

Узел "Задержка запуска" (ДД1, I, ВД1, ВД6) обеспечивает подачу на вход импульса разрешения начальной установки (НУ) блока обработки сигналов ДД4 в том случае, если на выходе Ф2К появляется частота 50 кГц амплитудой 24 В.

"Формирователь сигнала работоспособности" ДД2,2 обеспечивает мигание знака ". ." (точка) в младшем разряде с периодом $2 \times T$ изм.

Питание измерителя и преобразователя обеспечивается через сетевой стабилизированный блок питания собранный на элементах ВД4, ВД5, ВД6 - ВД11, VT3 - VT4, который выдает напряжения:

- 1) для питания накала индикатора $\sim (5 \pm 0,5)$.
- 2) для питания преобразователя - стабилизированное напряжение 12 В при токе нагрузки не более 120 мА;
- 3) для питания измерителя - стабилизированные напряжения минус 30, минус 24, минус 12 В при токах нагрузки 70, 50, 120 мА соответственно.

При подаче напряжения минус 24 В с течение времени нажатия кнопки SB 3 (кнопки СТОП, расположенной в не прибора) на вход СТ блока обработки сигналов, происходит запоминание результата текущего измерения с одновременным прекращением мигания знака ". ." (точка). После отпущения кнопки СТОП начинается новый цикл измерений и информация на табло изменяется в соответствии с измерениями.

5. УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

5.1. Эксплуатировать тахометр имеет право лица, ознакомившиеся с настоящим паспортом, конструкцией измерителя и первичного преобразователя и освоившие правила эксплуатации тахометра.

5.2. До подачи питающего напряжения тахометр следует заземлить путем подсоединения заземляющего провода к клемме $\frac{+}{-}$, расположенной на задней стенке измерителя.

5.3. Перед включением тахометра в сеть необходимо:

- 1) визуально проверить отсутствие повреждений изоляции соединительных проводов преобразователя и измерителя, а также сетевого кабеля;
- 2) подключить первичный преобразователь к измерителю, включить измеритель в сеть.

При этом недопустимо соприкосновение соединительных проводов с движущимися частями машины.

5.4. При работах с первичным преобразователем, в связи с возможности большими частотами вращения валов измеряемых машин, во избежание несчастных случаев, необходимо:

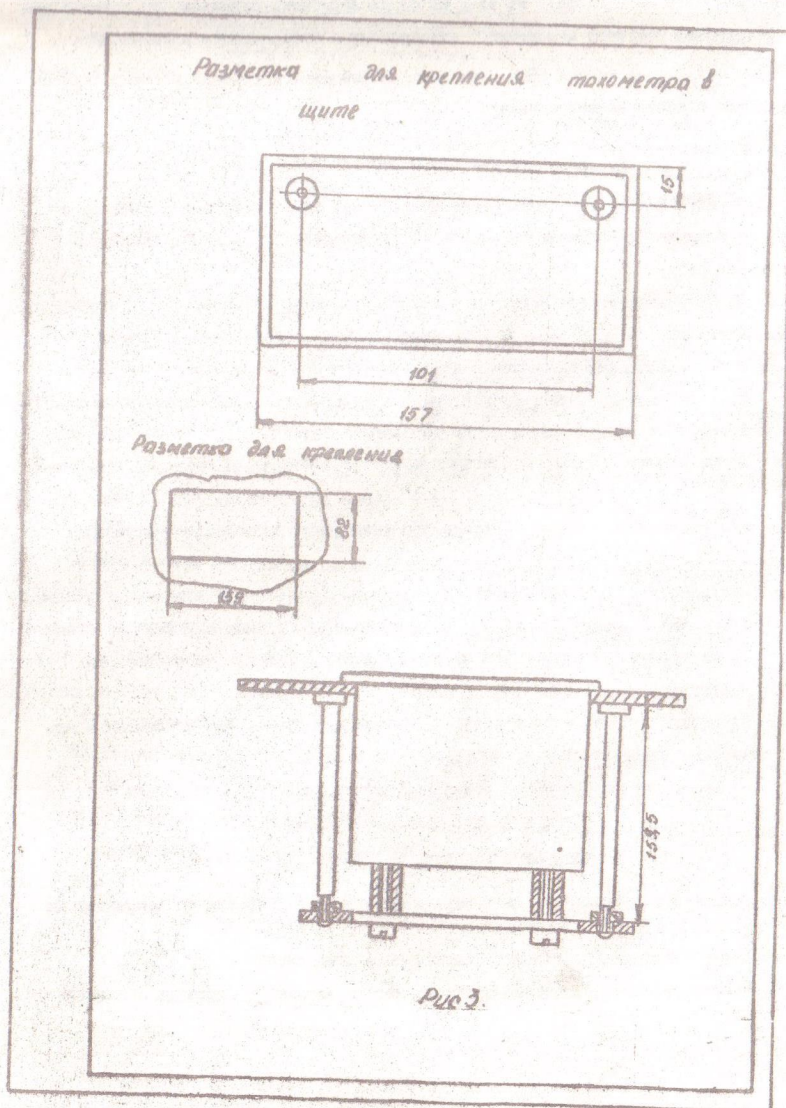
- 1) застегнуть одежду на все пуговицы, рубашку заправлять в брюки или юбку, рукава застегнуть, снять галстук;
- 2) плотно закрыть волосы облегчающим головным убором или косынкой. Концы от косынки тщательно заправить под косынку;
- 3) остерегаться соприкосновения с движущимися частями обьктов.

6. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

6.1. Разметка для крепления тахометра в щите и способ крепления приведены на рис.3.

6.2. Сетевой тумблер перевести в выключенное положение.

6.3. Проверить наличие надежно подключенного к клемме $\frac{+}{-}$ провода заземления.



При выборе времени измерения из ряда 0,1; 0,2; 0,3; 0,5; 0,6; 3,0; 5,0; 6,0 с необходимо произвести перепайку перемычек на ответной части разъема, входящей в комплект поставки тахометра, в соответствии с табл. 2.

6.5. Подсоединить преобразователь к измерителю с помощью разъема ПИТ, расположенного на задней панели измерителя.

6.6. Включить сетевой кабель тахометра в сеть и перевести сетевой тумблер СЕТЬ в положение ВКЛ. При этом на табло должны индигироваться 00000, в правой части табло должен мигать знак "." (точка).

Примечание: Перед каждым переключением диапазонов измерения необходимо выключить тумблер "СЕТЬ".

7. ПОРЯДОК РАБОТЫ

7.1. Перед началом работы необходимо убедиться в работоспособности тахометра: включение цифровых индикаторов включенного тахометра и мигание знака "." (точка) в правой части табло с периодом 2 * Тизм. свидетельствует об исправности прибора.

7.2. При неподвижном контролируемом вале на цифровом табло измерителя не позже, чем через время равное 2 * Тизм., после выключения, должны индигироваться нули (00000).

7.3. При вращении контролируемого вала на цифровом табло должно индигироваться число, соответствующее значению:

$$N = \frac{A \cdot K \cdot T_x}{60},$$

где: N — показание измерителя (об/мин);

A — частота вращения контролируемого вала (об/мин);

K — число зубьев зубчатой детали;

T_x — время измерения (с).

учетом основной погрешности измерителя по п. 2.1.

8. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

8.1. Тахометры должны храниться в закрытом помещении с температурой от +5 до +40°C при влажности не более 80% по ГОСТ 15150 - 69.

8.2. В течение срока хранения тахометры необходимо включать в сеть не реже 1 раза год на 1 час в связи с применением конденсаторов К50 -16.

В помещении для хранения тахометров не должно быть пыли, а также газов и паров, вызывающих коррозию.

8.3. Тахометры могут транспортироваться любым видом транспорта согласно ГОСТ 1762-80, но для условий транспортирования - 5 по ГОСТ 15150-69.

Способы укладки тахометра на транспортное средство должны исключать перемещение тахометра относительно транспортного средства.

10. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

10.1. Возможные неисправности и способы устранения приведены в таблице 5.

Таблица 5.

Наименование неисправности, и внешние проявления и дополнительные признаки	Вероятная причина	Способы устранения
1. При включении тумблера СЕТЬ не загорается цифровой индикатор, знак ". "(точка) не горит	Обрыв в сетевом шнуре, выход из строя сетевых предохранителей, неисправна вилка сетевого шнура	Заменить сетевой шнур, устранить неисправность в вилке, заменить предохранители.
2. Цифровые индикаторы светятся, знак ". " не мигает	Нарушение контакта или неисправная перемычка на ответной части разъема, неисправность в блоке обработки сигналов или в узле "Формирователь сигнала работоспособности"	Проверить перемычку перемычек на ответной части разъема, согласно табл.3; заменить контакты на ответной части разъема. При необходимости заменить элемент ДД2.2.
3. При вращаемом контролируемом эле измерения измерителя отсутствуют или не соответствуют действительности	Неисправен первичный преобразователь или кабель первичного преобразователя	Устранить неисправность в первичном преобразователе или его кабеле.

11. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

Тахометр электронный ТЭ-М1 АЛГ2.781-002 заводской номер 663
(наименование изделия) (обозначение)

соответствует техническим условиям ТУ 25 - 7416.088 - 86
(номер технических условий)

и признан годным для эксплуатации.

М.П.



Дата выпуска 08 91
Первичная ведомственная поверка
проведена
Повертатель [Signature]
(подпись)

12. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

12.1. Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие тахометра всем требованиям технических условий ТУ 25 - 7416.088 - 86 в течение 24 месяцев со дня ввода тахометра в эксплуатацию. Гарантийный срок хранения - бесцен.

12.2. Предприятие-изготовитель в течение гарантийного срока обязуется безвозмездно ремонтировать тахометр, вплоть до его замены, если он за этот срок выйдет из строя или его характеристики окажутся ниже норм технических условий.

12.3. Безвозмездный ремонт или замена производится при условии соблюдения потребителем правил эксплуатации, транспортировки и хранения.

12.4. Распломбировать тахометр и снова его запломбировать может только представитель ОТК предприятия-изготовителя, в противном случае претензии к предприятию-изготовителю не принимаются.

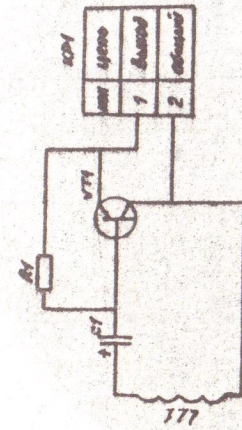
13. СВИДЕТЕЛЬСТВО ОБ УПАКОВКЕ

Тахометр электронный ТЭС-МІ АЛГ2.78І-002 заводской номер 663
(наименование изделия) (обозначение)

упакован на заводе "Томлярибор", согласно требованиям, предусмотренным конструкторской документацией.

Дата упаковки 08.91
Упаковку произвел [подпись] (подпись)
Издание после упаковки принял [подпись] (подпись)

М.П.
[подпись]



код, обозначение	наименование	шт	замечание
С1	конденсатор К 50-35 163-47 МкФ	1	
Р1	резистор Б2.69-0.225-4000M ±5%	1	
Л1	лампочка ЛТ-01 487 104 ТУ	1	
У1	преобразователь А95.764.016	1	
ХР1	разъем ХР1-01-0100-ВЭС для 201 082 ТУ	1	

Приложение 1

Схема электрическая принципиальная
ИИТ.

Приложение 3

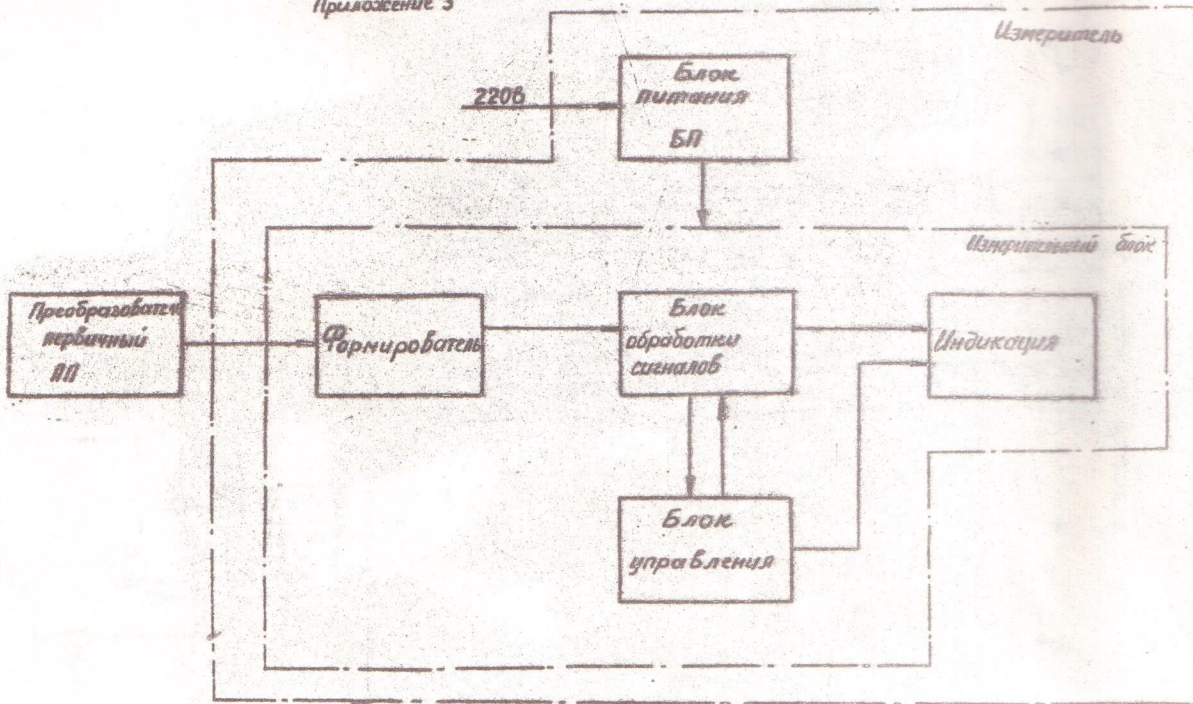


Схема структурная.

Приложение 4

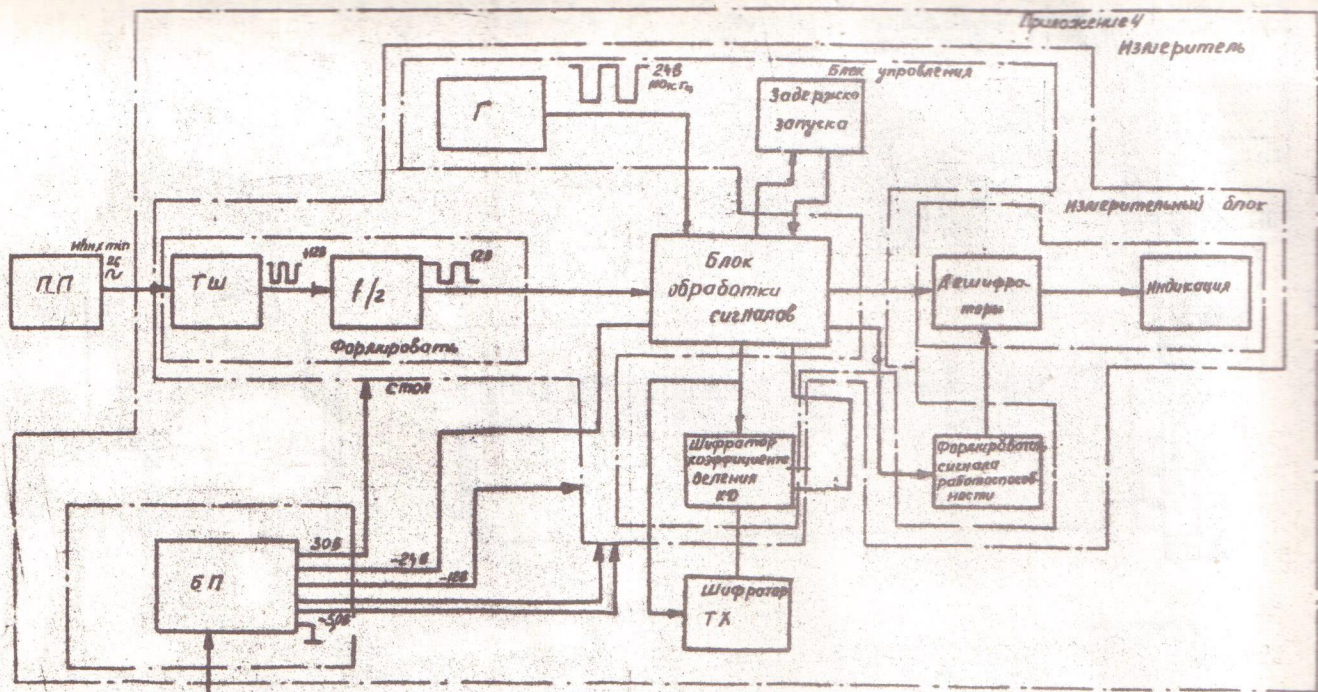


Схема функциональная.

приложение 5

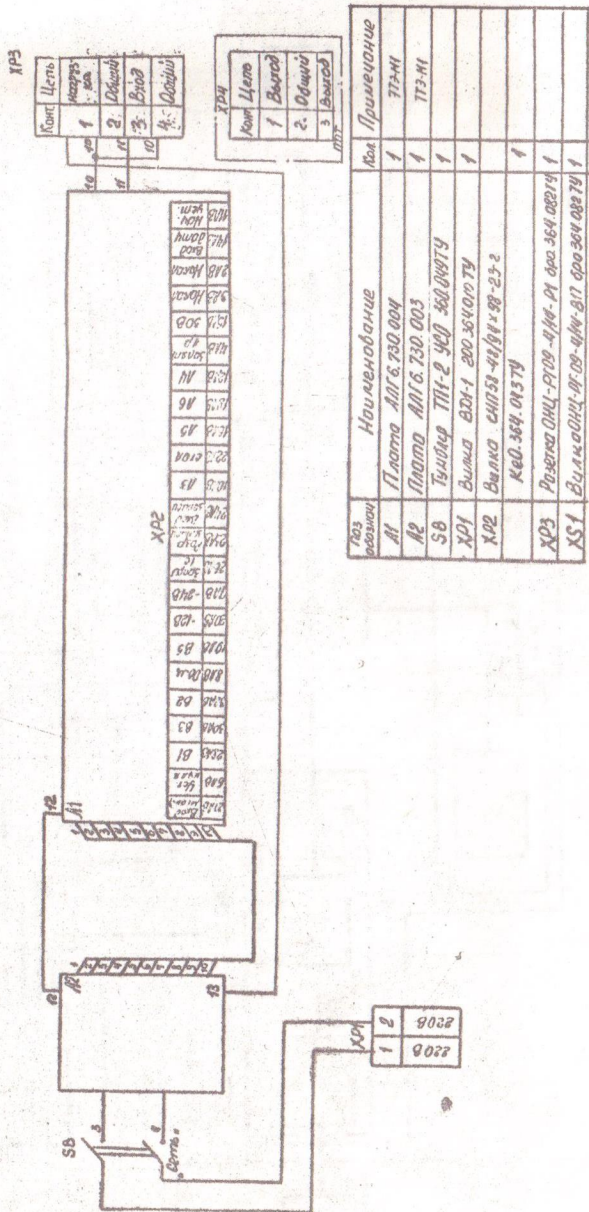
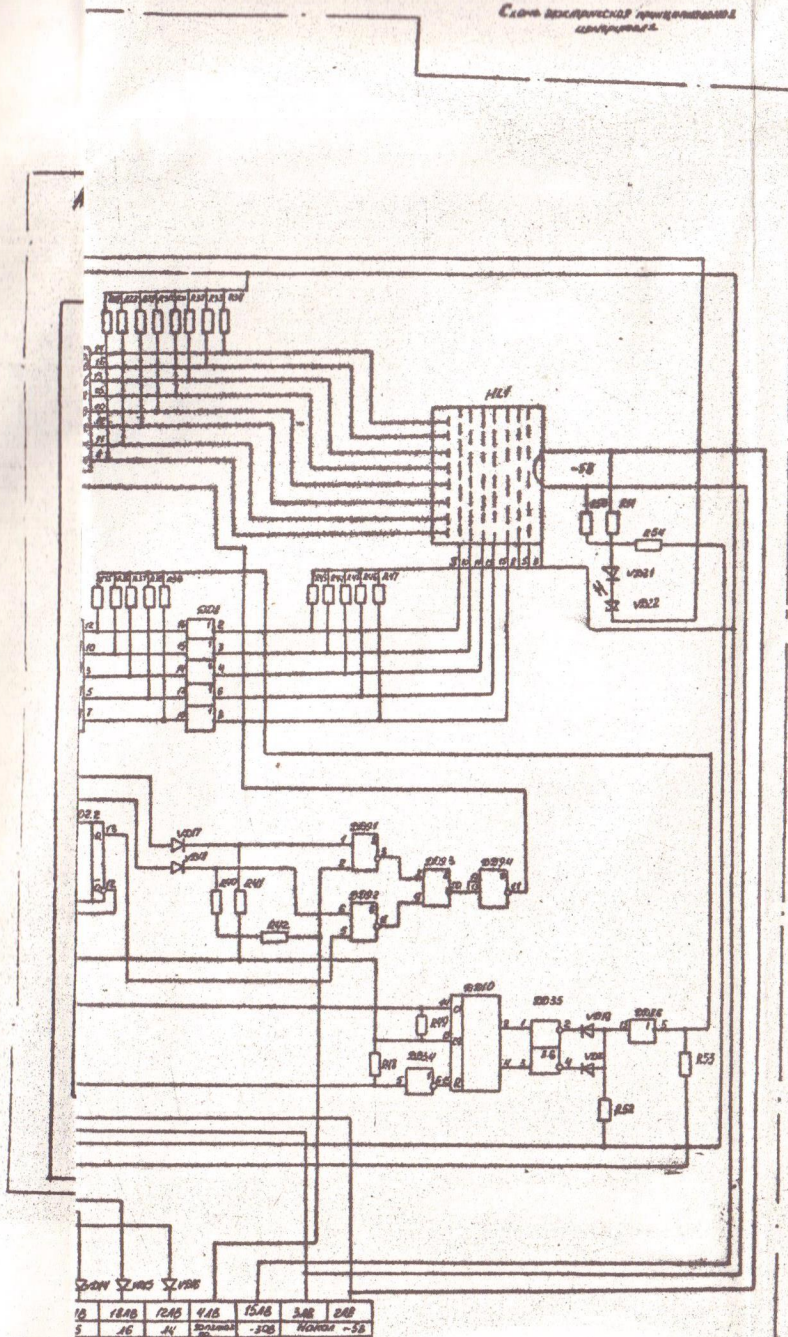


Схема электрической цепи контрольной аппаратуры



Приложение 2

№	Наименование	Мат.	Примечание
X0	Резистор АИГ. 730.004	1	
X1	Плата АИГ. 730.004	1	
X2	Плата АИГ. 730.003	1	
X3	Транзистор ТПТ-2 УЧД 500.009ТУ	1	
X4	Выход ВДН-1 200.30100ТУ	1	
X5	Выход ВДН-2 200.30100ТУ	1	
X6	КВД. 364.013ТУ	1	
X7	Резистор ОИЛ-0109-1/10-01	1	0109-01
X8	Выход ВДН-1 200.30100ТУ	1	
X9	Выход ВДН-2 200.30100ТУ	1	
X10	КВД. 364.013ТУ	1	
X11	Резистор ОИЛ-0109-1/10-01	1	0109-01
X12	Выход ВДН-1 200.30100ТУ	1	
X13	Выход ВДН-2 200.30100ТУ	1	
X14	КВД. 364.013ТУ	1	
X15	Резистор ОИЛ-0109-1/10-01	1	0109-01
X16	Выход ВДН-1 200.30100ТУ	1	
X17	Выход ВДН-2 200.30100ТУ	1	
X18	КВД. 364.013ТУ	1	
X19	Резистор ОИЛ-0109-1/10-01	1	0109-01
X20	Выход ВДН-1 200.30100ТУ	1	
X21	Выход ВДН-2 200.30100ТУ	1	
X22	КВД. 364.013ТУ	1	
X23	Резистор ОИЛ-0109-1/10-01	1	0109-01
X24	Выход ВДН-1 200.30100ТУ	1	
X25	Выход ВДН-2 200.30100ТУ	1	
X26	КВД. 364.013ТУ	1	
X27	Резистор ОИЛ-0109-1/10-01	1	0109-01
X28	Выход ВДН-1 200.30100ТУ	1	
X29	Выход ВДН-2 200.30100ТУ	1	
X30	КВД. 364.013ТУ	1	
X31	Резистор ОИЛ-0109-1/10-01	1	0109-01