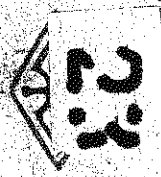


1301



ОКП 42 2154 0011

Васно Олест Анжыко Семіа г.р. 6627-48  
г. Васно

**КОНТРОЛЬНИЙ  
ЭКЗЕМПЛЯР**

ПЛЕН-ОПДЭ (ССБ)

**Цастромер**

**Ф246**

Паспорт

37В.349.052 ПС

г.р. 6627-48

УСТАНОВИТЬ ПРОЦЕДУРУ УВЕДОМЛЕНИЯ  
О СЛУЖБЕ ПО ПРИЕМУ ПОЖАРОСЛУЖБЫ  
СЛУЖБЫ ПО ТЕЛЕФОНОМУ СПАСЕНИЮ И  
МАШИНЫ ПО ТЕЛЕФОНОМУ СПАСЕНИЮ  
89407214000000000000000000000000  
г. Ташкент, Кодовый А.17а

OKS 2021-09-05  
1097HOM

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Изм.	Номера листов (страниц)	измененных	замененных	новых	аннулиро- ванных	Всего листов (стр.) в докум.	№ докум.	Входящий № со- проводительного докум. и дата	Подпись	Дата

ГМП. «СТП», 1982 г., 3. 514

ОКП. 42. 2154-0011



Частотомер  
Ф246

Паспорт

ЗПБ.349.052 ПС

ПЕРЕЧЕНЬ ВЛОЖЕНИЙ

- 1. Габаритные размеры  
Частотомер Ф246. Приложение 2
- 2. Схема электрическая принципиальная  
Блок индикации. Приложение 3
- 3. Схема электрическая принципиальная  
Блок индикации. Приложение 6
- Расположение элементов на плате  
Блок индикации. Приложение 7
- 2. Блок управления.  
Схема электрическая принципиальная  
Блок управления. Приложение 4
- Расположение элементов на плате  
Блок управления. Приложение 5
- 3. Линеаризатор.  
Схема электрическая принципиальная  
Линеаризатор. Приложение 8
- Расположение элементов на плате  
Линеаризатор. Приложение 9

Сведения о содержании драгоценных материалов

Наименование	Обозначение	Сборочные единицы, комплексы, комплекты		Масса в 1 шт., г	Масса в изделии, г	Номер акта	Примечание
		количество	в изделии, количество				
<b>Золото</b>							
Линеаризатор	6ПБ.367.250	1	1	0,1611	0,1611		
Блок управления	6ПБ.367.251	1	1	0,0918	0,0918		
Блок индикации	6ПБ.367.252	1	1	0,2104	0,2104		
<b>Серебро</b>					0,4633		
Линеаризатор	6ПБ.367.250	1	1	0,0163	0,0163		
Блок управления	6ПБ.367.251	1	1	0,0241	0,0241		
Блок индикации	6ПБ.367.252	1	1	0,0134	0,0134		
<b>Паладий</b>					0,0538		
Блок индикации	6ПБ.367.252	1	1	0,0836	0,0836		

**ПЕРЕЧЕНЬ ЭЛЕМЕНТОВ К СХЕМЕ ЛИНЕАРИЗАТОРА**  
(см. приложение 8)

Поз. обознач.	Наименование	Кол.	Примечание
	<b>Конденсатор</b>		
	<b>К10-7В ГОСТ 5.621.77</b>		
C1...C3	К10-7В-М750-120 pF ±10%	3	
	<b>Микросхемы</b>		
	<b>К134 6КО.348.158 ТУ</b>		
D1...D2	К134 ЛБ1	2	
D3...D4	К134 ЛБ2	2	
D5	К134 ЛБ1	1	
D6...D8	К134 ХЛ3	3	
D9	К134 ТВ1	1	
D10	К134 ТВ14	1	
D11...D14	К134 ЛБ1	4	
D15	К1НТ661А ШБЗ.456.000 ТУ	1	
	<b>Резисторы</b>		
	<b>МЛТ ГОСТ 7113.77</b>		
R1...R7	МЛТ 0,125-10кΩ ±10%	7	
R8	МЛТ 0,25-1,5кΩ ±10%	1	
V1	Днод Д920 СМЗ.362.041 ТУ	1	

## 1. НАЗНАЧЕНИЕ

1.1. Частотомер Ф246 (в дальнейшем — частотомер) цифровой цифровой предназначен для измерения частоты 50 Hz промышленных сетей переменного тока с нелинейными искажениями входного напряжения цепи измерения не более 15%.  
Условия эксплуатации: температура окружающего воздуха от +5 до +50°С; относительная влажность 80% при +35°С и более; низких температурах без конденсации влаги; питание от источника переменного тока напряжением (220 ± 33) В или (100 ± 15) В; частота напряжения питания (50 ± 5) Hz.

## 2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- 2.1. Номинальная частота измерения 50 Hz.  
Рабочий диапазон измерения от 48 до 52 Hz.  
Расширенный диапазон измерения от 45 до 55 Hz.
  - 2.2. Основная погрешность частотомера (φ) не превышает:  
±0,02% — в диапазоне измерения от 49,5 до 50,5 Hz;  
±0,04% — в рабочем диапазоне измерения;  
±0,1% — в расширенном диапазоне измерения.
  - 2.3. Входное напряжение цепи измерения (220 ± 44) В или (100 ± 20) В, или (2 ± 1) В.
  - 2.4. Входное сопротивление частотомера не менее:  
40 кΩ для цепей измерения 220 и 100 В;  
600 Ω для цепи измерения 2 В.
  - 2.5. Быстродействие частотомера 4 изм./с.
  - 2.6. Погрешность частотомера не превышает допустимую по п. 2.2 при воздействии однородного переменного магнитного поля, синусоидально изменяющегося с частотой 50 Hz, напряженностью 400 А/м.
  - 2.7. Наибольшее допускаемое изменение показаний частотомера, вызванное отклонением температуры окружающей среды от нормальной до любой в пределах от плюс 5 до плюс 50°С, равно половине предела допускаемой основной погрешности на каждой половине предела допускаемой основной погрешности на каждые 10°С изменения температуры.  
Наибольшее допускаемое изменение показаний частотомера при изменении напряжения питания на ±15% от номинального равно половине предела допускаемой основной погрешности.
  - 2.8. Частотомер имеет следующие режимы работы:  
а) запуск внутренний автоматический;  
б) запуск внешний с частотой не более 4 Hz.
- Сигнал внешнего запуска должен иметь следующие параметры:  
амплитуда импульса логической «1» от +2 до +5,25 В;  
остаточное напряжение, соответствующее логическому «0», от минус 0,4 до +0,8 В;  
длительность импульса не менее 10 μs.

ПЕРЕЧЕНЬ ЭЛЕМЕНТОВ К СХЕМЕ БЛОКА ИНДИКАЦИИ  
(см. приложение Б)

Поз. обознач.	Наименование	Кол.	Примечание
Н1, Н3	Индикатор ИИ.14 ЩАЗ.341.034 ТУ1	2	
	<b>Резисторы</b> МЛТ ГОСТ 7113-77		
R6, R7	МЛТ-0,5-27 кΩ ± 10%	2	
R8	МЛТ-0,125-4,7 кΩ ± 10%	1	
R9	МЛТ-0,125-10 кΩ ± 10%	1	
	<b>Декада</b>	3	У1...У3
	<b>Микросхемы</b> К134 БКО.348.158 ТУ		
D1...D3	К1ИТ661А ЩБЗ.456.000 ТУ	3	
D4	К134 ЛБ2	1	
D5...D10	К134 ЛБ1	6	
D11, D12	К134 ТБ14	2	
D13	К134 ЛБ2	1	
H2	Индикатор ИИ.14 ЩАЗ.341.034 ТУ1	1	
	<b>Резисторы</b> МЛТ ГОСТ 7113-77		
R1, R2	МЛТ-0,125-1,5 кΩ ± 10%	2	
R3, R4	МЛТ-0,125-8,2 кΩ ± 10%	2	
R5	МЛТ-0,5-27 кΩ ± 10%	1	

2.9. Частотомер обеспечивает выход на внешний разъем значения измеряемой частоты в двоично-десятичном коде 8-4-2-1 (ЦПУ) и сигнала конца измерения.

Выходы кодированных сигналов частотомера согласуются с микросхемами серий: 134, К134, 136, К136, К158.

Допустимая нагрузка не более пяти единиц серий 134, К134, трех единиц серий 136, К136 и двух единиц серий К158.

Параметры выходных сигналов при сопротивлении нагрузки не менее 150 кΩ имеют следующие значения:

логическая «1» — от +2,4 до +5,25 V;

логический «0» — от 0 до +0,4 V;

длительность сигнала конца измерения не менее 50 μs.

2.10. Цифровое отсчетное устройство обеспечивает индикацию в пяти разрядах значений частоты от 45.000 до 55.000 Hz с разрядной способностью 0,005 Hz.

В частотомере предусмотрена возможность гашения младшего разряда (лампа Н1) путем снятия двух переключек в розетке выходного разъема.

2.11. Электрическая изоляция цепей питания относительно зажима защитного заземления частотомера выдерживает напряжение переменного тока 1,5 kV практически синусоидальной формы частотой 50 Hz.

2.12. Вход частотомера заземленный. Электрическое сопротивление изоляции цепей питания относительно зажима защитного заземления в нормальных условиях применения — не менее 20 MΩ; при температуре плюс 50°С — не менее 5 MΩ.

2.13. Частотомер в упаковке для транспортирования выдерживает:

1) транспортную тряску с ускорением 30 m/s<sup>2</sup> и частотой ударов от 80 до 120 в минуту;

2) воздействие температуры окружающего воздуха от минус 60 до плюс 50°С и относительной влажности (95 ± 3) % при температуре плюс 30°С.

2.14. Частотомер устойчив к воздействию вибрации с частотой 25 Hz и амплитудой 0,1 mm.

2.15. Частотомер относится к восстанавливаемым изделиям. Значение наработки на отказ не менее 7.000 h.

2.16. Мощность, потребляемая частотомером от цепи питания, не более 10 VA.

2.17. Масса частотомера 2 kg.

2.18. Габаритные размеры 80 x 160 x 250 mm (см. приложен. 2).

### 3. КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

3.1. Частотомер Ф246 — 1 шт.

Запасные части, инструмент и принадлежности согласно ведомости ЗИП (приложение 1).

Паспорт — 1 экз.

\* Подбирают при регулировании

Поз. обознач.	Наименование	Кол.	Примечание
R14	МЛТ-0,125-10 кΩ ± 10%	1	
R15, R16	МЛТ-0,125-4,7 кΩ ± 10%	2	
R17	МЛТ-0,25-8,2 кΩ ± 10%	1	
R18	МЛТ-2-2,2 кΩ ± 10%	1	
R19, R20	МЛТ-0,125-220 Ω ± 10%	2	
R21	МЛТ-0,125-3,3 кΩ ± 10%	1	
R22*	МЛТ-0,125-3,3 кΩ ± 10%	1	2,2...3,9 кОм
V1	Диод Д220 СМЗ.362.041 TV	4	
V3... V5	Транзистор КТ315А	2	
V2, V6	ЖКЗ.365.200 TV	2	
V7, V8	Диод Д220 СМЗ.362.041 TV	2	
V9, V16	Диод КД105Б ТР3.362.060 TV	8	
V17	Стабилитрон КС133А СМЗ.362.812 TV	1	
V18	Транзистор КТ801Б ШВЗ.365.001 TV	1	
V19	Транзистор КТ201Б СБО.336.040 TV	1	
V20	Транзистор КТ502В АО.336.182 TV	1	
V21	Стабилитрон КС133А СМЗ.362.812 TV	1	

3.2. Сведения о содержании датметаллов приведены в приложении 10.

### 4. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ ЧАСТОТОМЕРА

4.1. В основу работы частотомера положен принцип, заключающийся в измерении одного или нескольких периодов входного сигнала и преобразовании значения периода в значение частоты при помощи кусочно-линейной аппроксимации зависимости.

$$F_x = \frac{1}{T_x} \quad (1)$$

где  $F_x$  — измеряемая частота, Hz;  
 $T_x$  — период измеряемой частоты, с.

4.2. Электрическая структурная схема частотомера приведена на рис. 1.

В состав прибора входят: блок управления, блок индикации и линейаризатор.

Блок управления содержит следующие основные узлы:  
входное устройство — ВУ;

формирователь времени измерения — Ф1;

формирователь импульсов переписи — Ф2;

схему начальной установки частотомера при отсутствии измеряемой частоты — Ф3;

кварцевый генератор счетных импульсов — ГСИ;

формирователь импульсов сброса — Ф4.

4.3. В режиме внутреннего автоматического запуска устанавливается переключатель между выходом схемы И2 и входом формирователя Ф4. При включении питания частотомер устанавливается в исходное состояние следующим образом:

1) при отсутствии на входе частотомера измеряемой частоты схема Ф3 и формирователь Ф2 своими выходными потенциалами разрешают прохождение импульсов с ГСИ в цепь переписи регистра памяти блока индикации и на формирователь Ф4 и, соответственно, в цепь сброса;

2) при наличии на входе частотомера измеряемой частоты начинают работать Ф1 и Ф2. Схема Ф3 в этом случае запрещает прохождение импульсов ГСИ через И3, а сигнал с И3 разрешает прохождение импульсов переписи с Ф2 в цепь переписи и на Ф4.

4.4. При наличии на входе частотомера измеряемой частоты формирователь Ф1 формирует сигнал длительностью, равной длительности периода измеряемой частоты (время измерения). Сформированный сигнал, поступающий на схему И1, разрешает на время измерения прохождение счетных импульсов в блок линейаризатора на схемы коррекции снизу и сверху и далее на счетчик блока индикации.

Набор частотных последовательностей с определенными триггеров счетчика подается в линейаризатор, выполняющий совместно



**ПЕРЕЧЕНЬ ЭЛЕМЕНТОВ К СХЕМЕ БЛОКА УПРАВЛЕНИЯ**  
(см. приложение 4)

Поз. обознач.	Наименование	Кол.	Примечание
A1	Микросхема К118УД1А ЩЯО.342.009 ТУ	1	
A2	Микросхема К118УН1А ЩЯО.342.009 ТУ	1	
B	Резонатор П1В18ВЦ 100 кГц Э2 ТЦО.338.142 ТУ	1	
<b>Конденсаторы:</b>			
	К50-6-1-16В-10 мкФ — неполярный	1	
C1	К10-7В-М1500-330 pF ±10%	1	
C2	К10-7В-М750-680 pF ±10%	1	
C3*	К10-7В-Н30-2200 pF ±20%	1	0..2200 pF
C4*	К10-7В-Н30-2200 pF ±20%	1	0..150 pF
C5	К10-7В-М1500-1000 pF ±10%	1	
C6	К50-6-1-16В-1 мкФ	1	
C7,C9	К10-7В-Н30-0,01 мкФ ±20%	2	
C8	К50-6-1-16В-30 мкФ	1	
C10	К50-6-1-16В-500 мкФ	1	
C11	К50-7-300В-10 мкФ ГОСТ 5.635.70	1	
C12	К50-6-1-16В-30 мкФ	1	
<b>Микросхемы</b>			
	К134 БКО.348.158 ТУ		
D1,D2	К134 ТВ14	2	
D3	К134 ЛБ1	1	
D4	К134 ТВ14	1	
D5..D7	К134 ЛБ1	3	
<b>Резисторы</b>			
	МЛТ ГОСТ 7113.77		
R1	МЛТ-2-100 кΩ ±10%	1	
R2	МЛТ-1-47 кΩ ±10%	1	
R3	МЛТ-0,25-1 кΩ ±10%	1	
R4	МЛТ-0,25-560 Ω ±10%	1	
R5	МЛТ-0,25-8,2 кΩ ±10%	1	
R6	МЛТ-0,25-2 кΩ ±5%	1	
R7	МЛТ-0,25-91 Ω ±5%	1	
R8	МЛТ-0,125-10 кΩ ±10%	1	
R9,R10	МЛТ-0,125-4,7 кΩ ±10%	2	
R11	МЛТ-0,125-10 кΩ ±10%	1	
R12	МЛТ-0,125-27 кΩ ±10%	1	
R13	МЛТ-0,125-4,7 кΩ ±10%	1	

с вычитанием счетчиком блока индикации кусочно-линейную аппроксимацию обратной зависимости частоты от периода.

По окончании сигнала времени измерения запускается Ф2 и результат измерения из счетчика блока индикации переписывается в регистр памяти.

По заднему фронту импульса перелиси Ф4 формирует импульс сброса счетчика блока индикации и Ф1 в исходное состояние. Следующее измерение начинается через один период измерения частоты.

4.5. В режиме внешнего запуска импульс запуска подается на вход Ф4, который осуществляет сброс счетчика блока индикации и формирователя Ф1. Измерение начинается с первого периода измеряемой частоты, следующего после сброса.

4.6. Схема электрическая принципиальная частотомера приведена в приложении 3.

#### 4.7. Блок управления

4.7.1. Схема электрическая принципиальная и расположение элементов на плате приведены в приложениях 4, 5.

4.7.2. Входное устройство состоит из входного делителя напряжения и триггера Шмитта.

Входной делитель (R1, R2, R3) предназначен для получения сигнала напряжением 2 В из входных напряжений 100 и 200 В, частота которых подлежит измерению.

Триггер Шмитта (A1) предназначен для формирования из входного сигнала прямоугольных импульсов с крутыми фронтами. Каскад V2 согласует выход триггера Шмитта со входом триггера D1 счетчика десяти периодов.

4.7.3. Формирователь времени измерения состоит из счетчика десяти периодов (D1, D2, V3, V4) и схемы выделения сигнала, равного по длительности десяти периодам измеряемой частоты (D4).

Счетчик десяти периодов выполнен по схеме асинхронного десятичного счетчика с начальной установкой в состояние «9», что дает возможность начать формирование времени измерения с первого импульса, входящего с триггера Шмитта, т. е. сразу после сброса счетчика десяти периодов в исходное состояние.

По первому периоду срабатывает только D4.1, при этом на его выходе появляется логическая «1», определяющая начало времени измерения.

После счета десяти периодов измеряемой частоты срабатывают триггера D4.1 и D4.2. С выхода D4.2 осуществляется запуск формирователя перелиси.

4.7.4. Остальным узлам блока управления, в соответствии со структурной схемой (рис. 1), соответствуют следующие элементы по электрической принципиальной схеме:

ГСИ — А2, В, С2...С6, R12, R13;

И1 — D3.1;



ПЕРЕЧЕНЬ ЭЛЕМЕНТОВ К СХЕМЕ ЧАСТОТОМЕРА Ф246  
(см. приложение 3)

Поз. обознач.	Наименование	Кол.	Примечание
A1	Блок управления	1	
A2	Блок индикации	1	
A3	Линейризатор	1	
F1	Вставка плавкая ВПН-1-0,25 А АГО.481.303 ТУ	1	
T1	Трансформатор	1	
X1...X7	Зажим контактный СПБ.574.032	7	

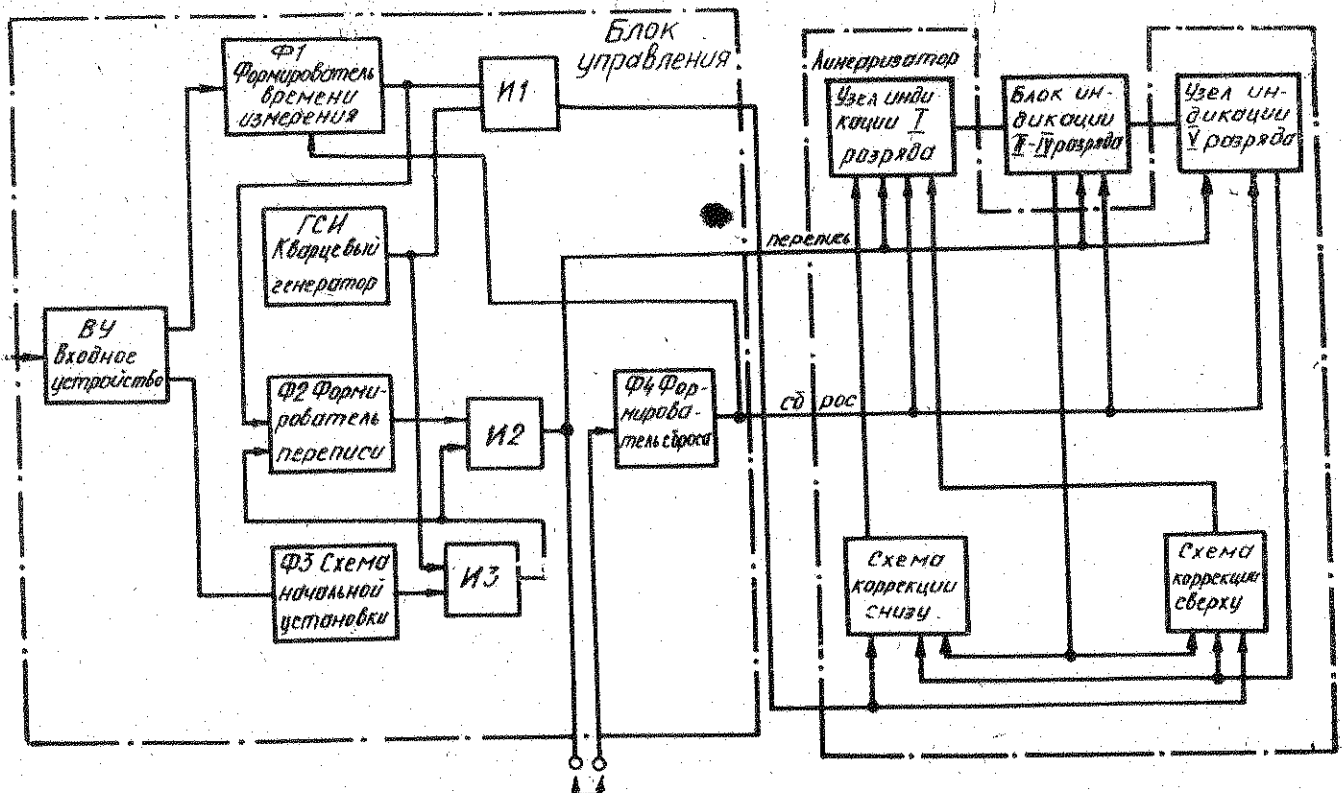


Рис.1. Электрическая структурная схема частотомера

## ВЕДОМОСТЬ ЗИП

Наименование	Количество
Закладные части	
Вставка плавкая ВП1-1-0,25 А АГО.481.303 ТУ	3
Инструмент	
Отвертка часовая	1
Принадлежности	
Футляр	1

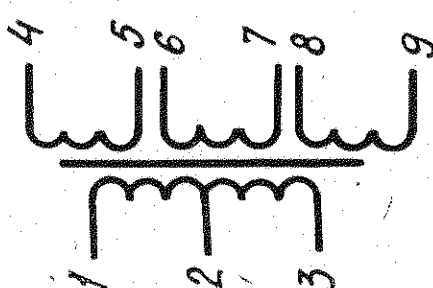
И2 — D6.2; D6.3;  
 И3 — D6.1;  
 Ф3 — D5.4; V6, V7, R14...R17, C8;  
 Ф2 — D3.2; D3.3, D5.1, D5.2, D5.3, V5, C7;  
 Ф4 — D6.4, D7, V8, C9.

Выходная частота кварцевого генератора ГСИ 100 kHz с мощностью емкостей C3\* и C4\* подстраивается с точностью не хуже  $\pm 2,5$  Hz.

4.7.5. На плате блока управления расположен узел питания частотомера. Трансформатор установлен на кронштейне внутри частотомера.

Намоточные данные силового трансформатора приведены в табл. 1.

Таблица

Схема	Обмотка	Число витков	Провод	
			марка	диаметр, мм
	1-2	1500		0,14
	2-3	1800		0,09
	4-5	125	ПЭВ-2	0,25
	6-7	3000		0,09
	8-9	30		0,09

Узел питания включает:

1) стабилизированный выпрямитель на напряжение +5V компенсационного типа с последовательно включенным регулирующим элементом (V9...V12, V17...V21, R19...R22, C10, C12);  
 2) выпрямитель с фильтром на напряжение +200V (V13...V16, R18, C11).

Напряжение +5V устанавливается с помощью R22\* с точностью  $\pm 0,25$  V.

## 4.8. Блок индикации

4.8.1. Схема электрическая принципиальная и расположение элементов на плате приведены в приложениях 6, 7.

12. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

12.1. Завод-готовитель гарантирует соответствие частотомера всем требованиям технических условий при соблюдении условий эксплуатации, транспортирования и хранения. Гарантийный срок эксплуатации — 18 месяцев со дня ввода в эксплуатацию.

13. СВЕДЕНИЯ О РЕКЛАМАЦИЯХ

13.1. При обнаружении неисправности частотомера в период гарантийных обязательств потребителем должен быть составлен акт о необходимости ремонта и отправки предприятию-изготовителю по адресу: 644010, г. Омск-10, завод «Электроточприбор» или вызова его представителя.

14. СВИДЕТЕЛЬСТВО ОБ УПАКОВКЕ

Частотомер цифровой шитовой Ф246 заводской номер Упакован заводом «Электроточприбор» согласно требованиям технических условий.

Дата упаковки 29.12.83

Упаковку произвел [подпись]

Изделие после упаковки принял [подпись]

15. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ

15.1. Частотомеры должны храниться в упаковке в сухих отапливаемых помещениях при температуре воздуха от плюс 5 до плюс 40°С при относительной влажности не более 80%.

Воздух в помещении для хранения не должен содержать при-месей агрессивных газов.

В случае длительного хранения рекомендуется проводить периодические осмотры частотомеров (не реже 1 раза в 3 месяца) с целью выявления и устранения плесени, коррозии и т. п.

4.8.2. На плате индикации расположены три последовательно соединенные декады U1, U2, U3 (II, III, IV разряд) и индикаторные лампы H1 и H3 (I и V разряд).

Электрические принципиальные схемы декад аналогичные, за исключением различных межтриггерных связей, определяющих исходное состояние счетчика, так как при отсутствии измеряемой частоты на входе частотомера на отсчетном устройстве должно индцироваться число «41.495».

Триггера D11, D12 и элемент D13 образуют двоячно-десятичный асинхронный вычитающий счетчик. На элементах D7...D10 выполнен регистр памяти счетчика. Элементы D4, D5, D6 образуют дешифратор, осуществляющий управление ключами D1...D3, которые управляют зажиманием катодов индикаторных ламп.

Кодированное значение результата измерения с регистра памяти подается на выходной разъем частотомера.

4.9. Линейризатор

4.9.1. Схема электрическая принципиальная и расположение элементов на плате приведены в приложениях 8, 9.

На плате линейризатора расположены первый и пятый разряды индикации (кроме индикаторных ламп) и собственно линейризатор (схемы коррекции сверху и снизу).

4.9.2. Первый разряд (младший) предназначен для индикации только цифр «4» и «5» и принципиально выполнен в виде одного счетного триггера D10,2, на который поступает импульс с линейризатора, поделенный на два триггером D10,1, а также RS-триггера памяти (R11) и высоковольтных ключей (D15,1, D15,2). Инвертора на микросхеме D13 используются для согласования по току триггера памяти с ключами.

4.9.3. Пятый разряд предназначен для индикации только цифр «4» и «5», принципиально выполнен в виде счетного триггера D9, на который поступают импульсы с четвертого разряда блока индикации, RS-триггера памяти (D12) и высоковольтных ключей D15,3, D15,4.

Для согласования по току ключей и триггера памяти применены инвертора D14.

4.9.4. Линейризатор, обеспечивающий повышение точности измерений, предназначен для формирования корректирующих импульсов и суммирования их с частотой генератора счетных импульсов в области верхних частот 50,0—55,0 Hz или вычитания в области нижних частот 50,0—45,0 Hz (рис. 2).

Линейризатор состоит из схемы коррекции снизу (ДШП1—D11, D13, D2,3; ДШП2—D12, D14; D2,4; ИЛИ1—D6,3, D6,4; ИЛИ2—D7; УВ—устройство вычитания), схемы коррекции сверху (ДШП3—D3,1, D5,1; ИЛИ3—D8,1, D8,2; УС—устройство сложения) и формирователя Ф3 последовательностей счетных импульсов F0 (D6,1, C1) и F0' (D4,1, D6,2), сдвинутых относительно друг друга на полпериода.

Таблица 4

Проверяемая точка	Предел допускаемой абсолютной погрешности, Hz	Результат испытания при выпуске Δ, Hz
50.000	0,01	0,003
49.590	0,01	0,001
50.390	0,01	0,003
48.010	0,02	0,012
50.990	0,02	0,008
45.010	0,05	0,021
54.980	0,05	0,025

Таблица 5

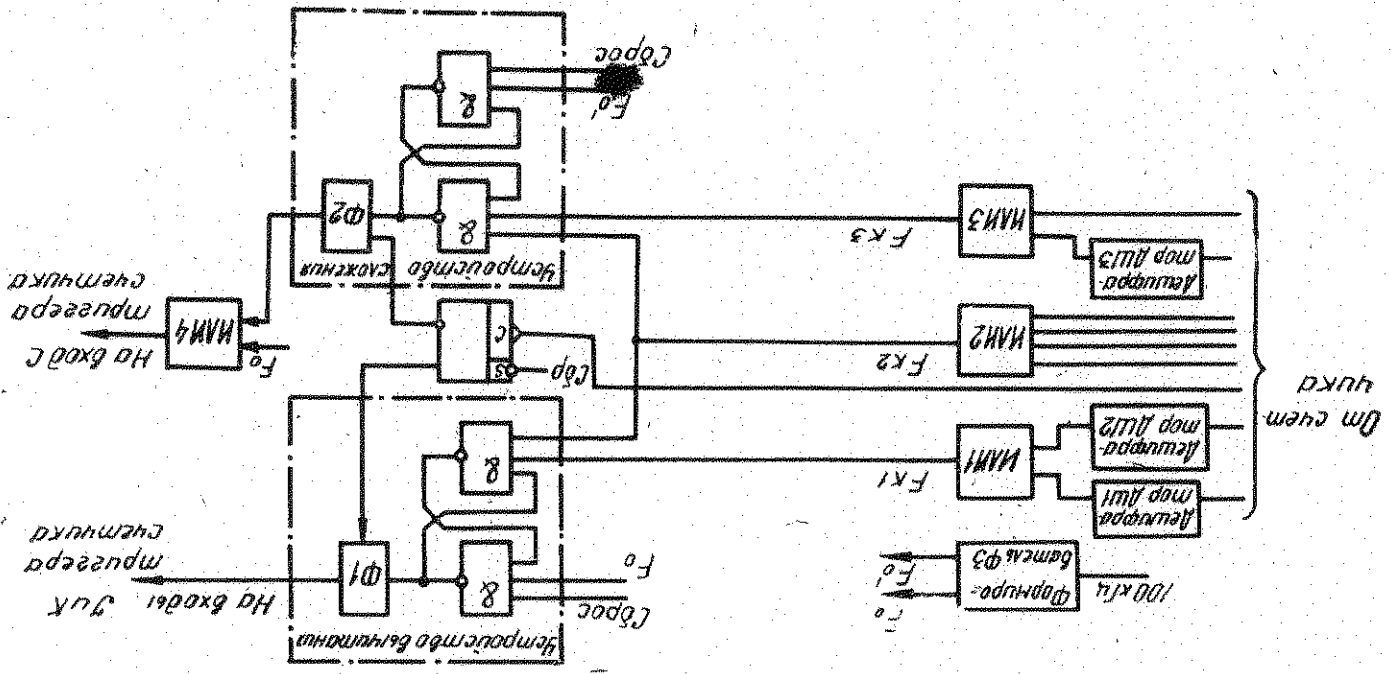
Характер испытаний	Показатели ТУ	Результаты испытаний при выпуске
1. Проверка комплектности и соответствия конструкторской документации		соотв.
2. Проверка сопротивления изоляции, МΩ, не менее	20	соотв.
3. Проверка прочности изоляции, кV, не менее	1,5	соотв.

Частотомер цифровой щитовой Ф246 заводской номер 1379 соответствует техническим условиям ТУ 25-04-3691-79 и признан годным для эксплуатации.

Дата выпуска 23.12.83  
 Представитель ОТК Слеп



Рис. 2. Внутренняя схема. Структурная схема



- 1) снимите обрамление с частотомера, нажав на выступы фиксаторов;
- 2) с помощью отвертки вращайте против часовой стрелки винты, находящиеся на лицевой панели прибора, с тем, чтобы сухарьки вошли в пазы и переместились в заднее крайнее положение;
- 3) вставьте частотомер в отверстие шита или панели и, вращая винты по часовой стрелке, заверните их до отказа, при этом сухарьки должны выйти из пазов и плотно прижать частотомер к шиту;
- 4) закрепите обрамление на частотомере.

### 9. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Проверка частотомера производится не реже одного раза в год по методике раздела 7.

### 10. ХАРАКТЕРНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Внешнее проявление неисправности	Вероятная причина	Метод устранения
1. Не светятся цифровые индикаторные лампы	Перегорел предохранитель. Отсутствует или слишком мало напряжение на анодах	Заменить предохранитель. Проверить напряжение +200 V
2. Символы в лампе горят с подвохом	Лампа вышла из строя. Большое напряжение на аноде лампы. Неисправна индикаторная лампа	Заменить лампу. Проверить напряжение +200 V Заменить лампу.
3. Не светится или не гаснет один из символов лампы	Не работает генератор счетных импульсов	Проверьте наличие частоты на выходах 8, 9 микросхемы А2 блока управления
4. При подаче сигнала измеряемой частоты частотомер показывает «41.495»		

### 11. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

11.1. Значения основной погрешности частотомеров заносятся в табл. 4, результаты остальных испытаний в табл. 5.

В схеме коррекции сняту последовательности корректирующих импульсов  $F_k$  формируются на выходах дешифраторов ДШ1, ДШ2 и взяты непосредственно со счетчика, объединяются схемами ИЛИ1 и ИЛИ2 и подаются на устройство вычитания (УВ), состоящее из RS-триггера (D3.2, D3.3) и формирователя  $\Phi 1$  (D5.2, D5.3, V1, C2). УВ (диаграмма работы приведена на рис. 3) запрещает прохождение на вход счетчика (D10.1, D10.2) такого числа счетных импульсов  $F_0$ , сколько корректирующих импульсов  $F_k$  поступит на RS-триггер.

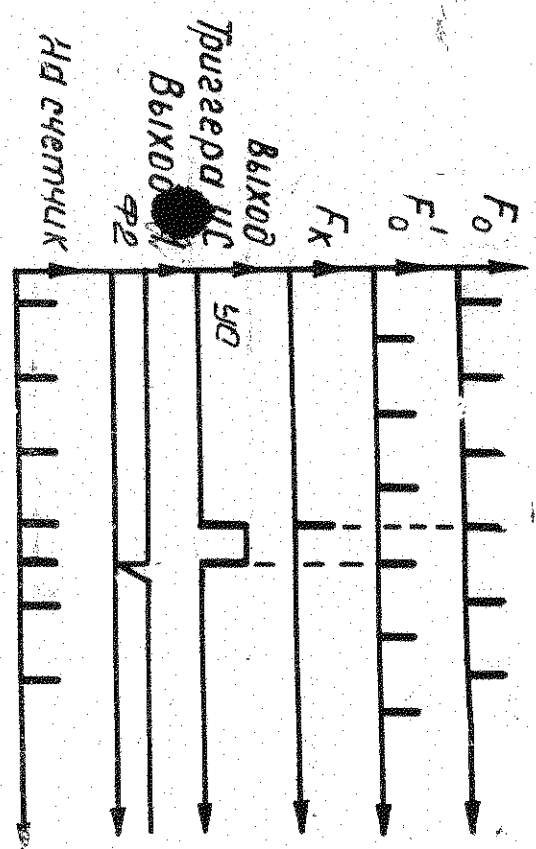


Рис. 3

УВ работает следующим образом: Импульсом сброса RS-триггера устанавливается в единичное состояние и на входы «IK» первого триггера счетчика поступает разрешение. При этом импульсы  $F_0$  через схему ИЛИ4 идут на счетчик и просчитываются им. В этом состоянии УВ удерживается импульсами  $F_0$ , поступающими на вход RS-триггера. При поступлении на второй вход RS-триггера корректирующего импульса, он опрокидывается в нулевое состояние и на входы I и K триггера счетчика приходит запрет.

Следующий импульс  $F_0$  возвращает триггер в единичное состояние, но сам счетчиком не просчитывается, т.к. его фронт приходится на вход С триггера счетчика раньше, чем разрешение на входы I и K, что обеспечивается формирователем  $\Phi 1$ .

В схеме коррекции сверху последовательности корректирующих импульсов формируются на выходе дешифратора ДШ3 или берутся непосредственно со счетчика, объединяются схемами ИЛИ2 и ИЛИ3, а затем подаются на вход устройства суммирова-

7.5.3. Проверка электрического сопротивления изоляции цепей питания.  
 Произведите измерение электрического сопротивления изоляции цепей питания следующим образом:

- 1) соедините между собой зажимы питания: «220», «100», «Общ.» и подключите мегаомметр к этой точке соединения и к зажиму защитного заземления;
- 2) подайте испытательное напряжение 1 кV;
- 3) определите величину сопротивления изоляции по истечении 1 мин после приложения напряжения.

Сопротивление изоляции должно быть не менее 20 МΩ в нормальных условиях применения.

7.5.4. Опробование частотомера в работе производится в следующей последовательности:

- 1) подайте питание и убедитесь, что показание частотомера соответствует 41.495;
- 2) подайте на контакт «вход 2 V» разьема напряжение от генератора образцовой частоты;
- 3) измените частоту генератора в диапазоне 45—55 Hz и убедитесь, что в каждом из разрядов может быть включен любой из предусмотренных в нем символов.

К последующей поверке не допускаются частотомеры, у которых:

- 1) невозможно включить хотя бы один из предусмотренных символов на отсчетном устройстве;
- 2) показание при отсутствии входного сигнала не равно 41.495.

7.5.5. Определите основную погрешность частотомера (п. 2.2) путем сличения показаний частотомера со значением выходной частоты генератора образцовых частот в точках ( $N_0$ ): 54.980; 50.990; 50.390; 50.000; 49.590; 48.010; 45.010 следующим способом.

Подайте на вход частотомера сигнал частотой  $f^{зм}$ , при котором в последовательности одних и тех же показаний частотомера  $N_i$ , меньших  $N_0$ , начнут появляться показания  $N_i = N_0$ .

Определите значение выходной частоты генератора образцовой частоты  $f^{зм}$ .  
 За предельную погрешность  $\Delta$  принимают наибольшую из двух разностей:

$$\Delta_1 = [N_0 - f^{зм}] \quad (2)$$

$$\Delta_2 = [N_0 - 0,005 - f^{зм}] \quad (3)$$

Сравните полученную погрешность с допустимым значением  $\Delta = 7 - 2$ , определяемым в соответствии с п. 2.2.

### 8. УСТАНОВКА ПРИБОРА

8.1. Произведите установку прибора на щите или панели, для чего:

ния (УС), состоящего из RS — триггера и формирователя Ф2. Импульсы частоты коррекции синфазны с частотой  $F_0$ , т. е. все частоты коррекции снимаются со счетчика. Поэтому для того, чтобы корректирующие импульсы при их суммировании с импульсами  $F_0$  просчитались счетчиком, необходимо сдвинуть их во времени ( $F_0'$ ).

Эти операции выполняет УС (диаграмма работы приведена на рис. 4).

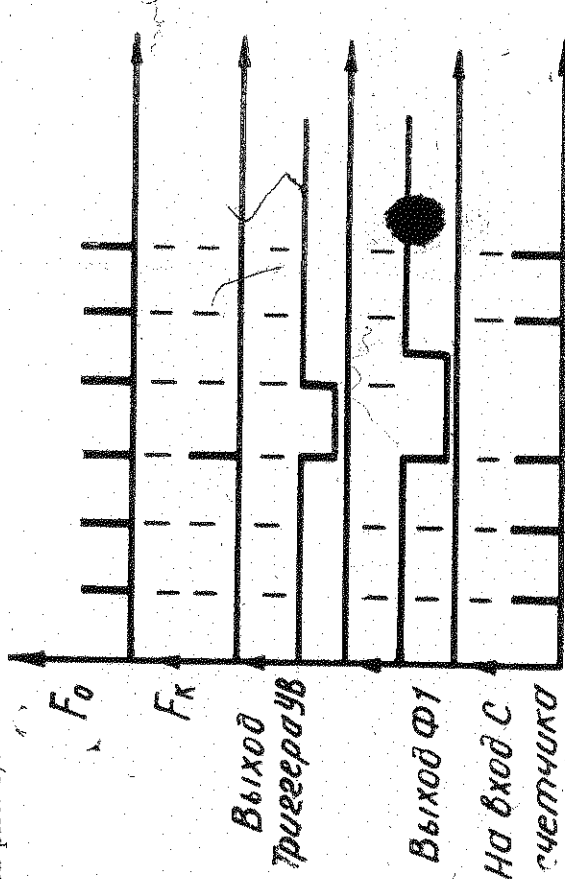


Рис. 4

УС работает следующим образом:  
 По импульсу сброса RS — триггер УС устанавливается в нулевое состояние и удерживается в нем импульсами  $F_0'$ . При поступлении корректирующего импульса на другой вход RS — триггер переключается, а через полпериода импульс  $F_0'$  возвращается в исходное состояние, при этом из заднего фронта импульса на выходе RS — триггера формируется Ф2 формирует короткий импульс, который просчитывается счетчиком.

Работой схем коррекции сверху и снизу управляет JK — триггер Т (D9).

При индцировании в пятом разряде индикации цифры «4» работает схема коррекции снизу, а цифры «5» — схема коррекции сверху.

4.9.5. Так как в пятом разряде прибора вместо двончно-десятичной декады используется только триггер, то за время измерения счетчик дважды пройдет участок коррекции 45,0—50,0 Hz и трижды участок коррекции 50,0—55,0 Hz. Количество корректиру-

### 7.3. Условия проверки

7.3.1. При проведении проверки должны соблюдаться следующие условия:

- 1) температура окружающего воздуха ( $20 \pm 2$ ) °С;
  - 2) относительная влажность от 30 до 80%;
  - 3) барометрическое давление от 86 до 106 кПа;
  - 4) напряжение питания сети ( $220 \pm 4,4$ ) V;
  - 5) частота сети ( $50 \pm 5$ ) Hz;
  - 6) отсутствие вибрации, тряски, ударов;
  - 7) отсутствие внешних электрических и магнитных полей, кроме земного, или наличие однородного переменного магнитного поля, синусоидально изменяющегося во времени с частотой 50 Hz, напряженность до 400 A/м;
  - 8) форма кривой входного сигнала синусоидальная с нелинейными искажениями не более 15%;
  - 9) входное напряжение ( $2 \pm 1$ ) V.
- 7.4. Подготовка к проверке
- 7.4.1. Перед проведением проверки приборы должны быть распакованы и выдержаны в условиях, указанных в п. 7.3.1, не менее 4 ч.

### 7.5. Проведение проверки

7.5.1. При проведении внешнего осмотра должно быть установлено:

- 1) сохранность клейма завода-изготовителя;
- 2) отсутствие грубых механических повреждений наружных частей прибора;
- 3) соответствие маркировки и номера прибора приложенному паспорту.

7.5.2. Проверка электрической прочности изоляции цепей питания.

Произведите проверку электрической прочности изоляции следующим образом:

- 1) подключите пробную установку к соединенным вместе зажимам питания «220», «100», «Общ.» и к зажиму защитного заземления;
  - 2) включите установку;
  - 3) подайте испытательное напряжение, плавно изменяя его от 0 до 1,5 kV со скоростью не менее 100 V/s;
  - 4) по истечении 1 мин снимите испытательное напряжение. Частотомер должен выдерживать в течение 1 мин действие испытательного напряжения 1,5 kV практически синусоидальной формы и частоты 50 Hz.
- Частотомер считают выдержавшим испытание на электрическую прочность, если во время испытания отсутствовали пробой или поверхностный разряд.
- Частотомеры с нарушенной изоляцией дальнейшей проверке не подлежат.

кончик импульсов, которое вычитается меньше количества коррек-тирующих импульсов, которое складывается со счетными импульсами.

Чтобы получить точное показание в точке измерения, необходимо учесть эту разницу перед установкой. Поэтому перед измерением в счетчик индикации записывается число «41.495».

### 4.10. Конструкция прибора

4.10.1. Габаритные и установочные размеры частотомера приведены в приложении 2.

4.10.2. Электрическая схема частотомера реализована на интегральных микросхемах и полупроводниковых элементах и размещена на трех печатных платах, соединенных жгутами и механически закрепленных внутри пластмассового корпуса к передней и задней стенкам прибора.

4.10.3. Частотомер выполнен в пластмассовом корпусе. Отсчетное устройство закрыто съемным обрамлением. Крепление прибора к шлиту или панели производится четырьмя винтами, расположенными на лицевой панели прибора и закрытыми съемным обрамлением.

4.10.4. На задней стенке частотомера размещены: контактные зажимы для подключения напряжения питания «Питание ~V»: «220», «100», «Общ.»;

зажимы для подключения входного сигнала измеряемой частоты «Вход V»: «220», «100», «Общ.»;

зажим защитного заземления; вставка плавкая «0,25 A»;

заводской штифт.

### 4.10.5. Подключение к прибору внешних устройств производится с помощью розетки разъема, находящейся в ЗИП.

### 5. УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

5.1. Работа с частотомером допускается при его надежном заземлении. Монтажные работы производить при отключенном питании частотомера и отключенном входном сигнале.

5.2. Разъем для подключения внешних устройств закрыт пластмассовым футляром и крепится к корпусу прибора.

5.3. Подключение и отключение разъема производить в обесточенном состоянии.

5.4. Опасные напряжения в частотомере — на зажимах «100», «220».

5.5. При измерении частоты сети, не связанной с питанием частотомера, необходимо строго соблюдать порядок подключения входного сигнала к зажимам «Вход V»: нулевой провод подключается к зажиму «Общ.», а фаза — в зависимости от входного напряжения к зажимам «220» или «100».

### 6. ПОДГОТОВКА ПРИБОРА К РАБОТЕ

6.1. Прежде чем приступать к работе с прибором необходимо ознакомиться с паспортом.

## 6.2. Перед эксплуатацией прибора следует:

в случае транспортирования прибора в условиях повышенной влажности или низких температурах выдерживать его в течение 24 h в нормальных условиях применения при температуре плюс  $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$  и относительной влажности не более 80% в распакованном виде;

осмотреть прибор и убедиться в отсутствии механических повреждений;

6.3. Присоедините провода питания к соответствующим клеммам «Питание  $\sim V$ », «Общ.» и «220» или «100».

6.4. Подключите зажим защитного заземления к контуру заземления.

6.5. При измерении частоты сети, не связанной с питанием частотомера, произведите подключение проводов к клеммам «Вход V»: нулевой провод — к зажиму «Общ.», а фазу — к зажиму «220» или «100». При измерении частоты сети питания частотомера соедините перемычкой на разъеме контакты «Вход 2V» и « $\sim 2V, F$  сети». 23 - 22

6.6. Для работы с управляемыми частотомером устройствами распылите розетку разъема согласно схеме блока индикации (приложение 6).

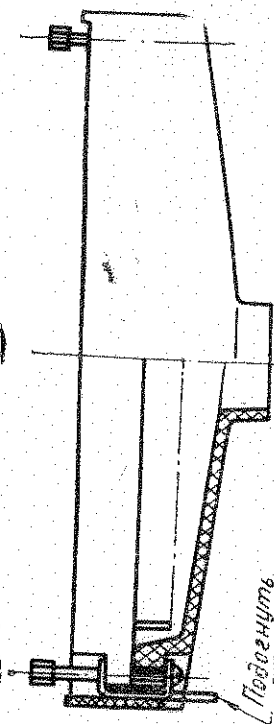
6.7. При внутреннем автоматическом запуске установите перемычку между контактами разъема «Запуск внешний» и «Запуск внутренний». 21 - 20

При работе в режиме внешнего запуска перемычку не устанавливайте, а подайте на контакт «Запуск внешний» запускающий импульс.

6.8. Установите перемычки между одноименными контактами разъема «Катод «5» H1» и «Катод «0» H1» для индикации цифр младшего (1) разряда. Для гашения цифр младшего разряда перемычки не ставить.

6.9. Укрепите на розетке футляр с помощью уголков и винтов, находящихся в ЗИП (рис. 5).

6.10. Включите питающее напряжение.



14

Рис. 5

## 7. МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

### 7.1. Операции поверки

7.1.1. При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в табл. 2.

Таблица 2

Наименование операции	Номер пункта	Обязательность проведения операции при	
		ремонте	эксплуатации и хранении
Внешний осмотр	7.5.1	Да	Да
Проверка электрической прочности изоляции цепей питания	7.5.2	Да	Да
Проверка электрического сопротивления изоляции цепей питания	7.5.3	Да	Нет
Опробование частотомера в работе	7.5.4	Да	Да
Определение основной погрешности	7.5.5	Да	Да

### 7.2. Средства поверки

7.2.1. При проведении поверки должны применяться средства поверки, указанные в табл. 3.

Наименование средства поверки	Краткая техническая характеристика
Генератор образцовых частоты низкочастотный	Частотный диапазон от 45 до 55 Hz Погрешность установки частоты не хуже $4 \cdot 10^{-5}$ Временная стабильность не хуже $10^{-5}$ за 8 h. Выходное напряжение не менее 1 V. Степень регулировки частоты не более 0,001 Hz (Например, генератор ГЗ-110 с дискретным делителем частоты 1:10)
Ампервольтметр	Погрешность не более $\pm 20\%$ , напряжение 1 kV (например, мегаомметр М1101)
Испытательный стенд для проверки электрической прочности изоляции	Испытательное напряжение 1,5 kV с частотой 50 Hz. Стенд должен позволять плавно повышать испытательное напряжение со скоростью не менее 100 V/s
Вольтметр переменного тока для контроля входного напряжения измераемой частоты	Мощность установки не менее 0,25 kVA (например, установка пробойная универсальная УПУ-1М) Пределы измерения 3 V и 300 V Класс точности не хуже 4,0. Входное сопротивление не менее 100 kΩ (например, вольтметр ВК7-10)

Таблица 3