



**ПРИБОР ПРОВЕРКИ ЧАСОВ
ЭЛЕКТРОННЫЙ
ППЧ - 13**

**РУКОВОДСТВО ПО
ЭКСПЛУАТАЦИИ**

ППЧ.01.00.00.РЭ

СОДЕРЖАНИЕ

СОДЕРЖАНИЕ.....	- 3 -
1 НАЗНАЧЕНИЕ ПРИБОРА	- 4 -
2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.....	- 5 -
3 КОМПЛЕКТНОСТЬ	- 7 -
4 УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ.....	- 8 -
5 КОНСТРУКЦИЯ ПРИБОРА	- 9 -
6 УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ	- 11 -
7 ПОРЯДОК РАБОТЫ.....	- 12 -
8 МЕТОДИКА ПОВЕРКИ.....	- 17 -
9 ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ	- 26 -
10 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЁМКЕ.....	- 27 -
ПРИЛОЖЕНИЕ 1	- 29 -
ПРИЛОЖЕНИЕ 2	- 30 -
ПРИЛОЖЕНИЕ 3.....	- 31 -

1 НАЗНАЧЕНИЕ ПРИБОРА

- 1.1 Прибор проверки часов электронный ППЧ – 1Э (в дальнейшем прибор) является технологическим средством измерения и предназначен для определения суточного хода механических и электронно-механических кварцевых часов (КНЧ) путём измерения их мгновенного хода, а также контроля амплитуды колебания баланса механических часов по времени прохождения балансом угла подъёма и определения временной разности импульсов от часов (невыходка).
- 1.2 По устойчивости к воздействию климатических факторов внешней среды прибор соответствует исполнению группы 3 по ГОСТ 22261 и предназначен для использования на предприятиях службы быта по ремонту часов, в частных часовых мастерских, предприятиях торговли и часовых заводах.
- 1.3 Прибор изготавливается в соответствии с ТУ4288-001-13571425-05.

2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- 2.1 Технические данные, основные параметры и характеристики прибора приведены в таблице 1

Таблица 1

Наименование показателя	Значение показателя
1. Периоды колебаний балансов контролируемых механических часов, с	0,2; 0,25; 0,33; 0,36; 0,4; 0,5; 0,6.
2. Периодичность импульсов контролируемых КНЧ, с	1,0; 0,0625
3. Основная погрешность измерения мгновенного суточного хода для КНЧ (по цифровой индикации), с, не более	$\pm 0,1$
4. Основная погрешность измерения мгновенного суточного хода механических часов, с, не более	$\pm 0,1$
5. Основная погрешность измерения времени прохождения балансом угла подъёма, мс, не более	$\pm 0,1$
6. Время контроля хода механических часов в цифровом виде, с.	3-5
7. Базовое время контроля кварцевых электронно-механических наручных часов в цифровом виде, с.	10; 60
8. Электропитание род тока напряжение, В	постоянный 5В \pm 1%
9. Потребляемая мощность, Вт, не более	2,5
10. Масса, кг, не более (электронный блок)	0,5
11. Габаритные размеры, мм, не более	134*189*54/32
12. Опорная частота	1066680

- 2.2 Время прогрева прибора для обеспечения контроля хода часов с точностью $\pm 0,1$ сек/сут. Не более 3 мин.
- 2.3 Данные о контролируемых параметрах на приборе выдаются в виде цифровой и графической информации на ЖКИ-дисплее.
- 2.4 Скорость записи в продольном направлении 60-150 мм/мин.
- 2.5 Скорость развертки диаграммы в поперечном направлении

программируется от 1000 мм/с. x2x4x8.

2.6 Сведения о суммарной массе каждого из драгоценных металлов, применяемых в приборе, приведены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование драгоценного металла	Суммарная масса в изделии, г.
Золото	0,08162001
Серебро	0,07697766
Палладий	0,0531057

3 КОМПЛЕКТНОСТЬ

3.1 Комплектность прибора приведена в таблице 3

Таблица 3

Обозначение	Наименование	Кол.	Заводской номер	Примечание
	Прибор контроля часов ППЧ-1э	1		
	Микрофон для механических часов	1		
	Датчик для кварцевых часов	1		поставляется по заказу
	Упаковка	1		
	Руководство по эксплуатации	1		

4 УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ

4.1 Принцип работы прибора в режиме измерения хода часов.

Прибор посредством выносных сменных датчиков воспринимает шумовые импульсы механических часов пьезоэлектрическим микрофоном или электромагнитные импульсы, излучаемые катушкой шагового электродвигателя КНЧ, индуктивным датчиком. После усиления и формирования электрические импульсы поступают на вход микропроцессора, который обеспечивает измерение интервалов времени между импульсами. Измерение интервалов времени производится с дискретностью $1 \cdot 10^6$. Стабильность частоты, определяющей точность при измерении интервалов времени, обеспечивается прецизионным кварцевым генератором. Полученные временные интервалы используются микропроцессором для определения полупериодов и фактических периодов колебаний баланса часов. Затем определяется среднее значение периода на основании восьми измеренных значений периодов. Среднее значение периода используется для расчёта суточного хода. Суточный мгновенный ход рассчитывается по формуле:

$$\Omega = (T_z - T_{\phi}) \cdot \frac{86400}{T_{\phi}};$$

где T_z – номинальный период колебаний баланса для данных часов;

T_{ϕ} – фактическое значение измеренного периода колебаний баланса часов;

86400 – продолжительность суток в сек.

Ω – мгновенный суточный ход.

Результаты измерений хода часов и диаграмма записи хода выводятся на графический дисплей.

Прибор в качестве вспомогательного устройства имеет часы реального времени, работоспособность которых обеспечивается специальной микросхемой.

Питание прибора осуществляется стабилизированным напряжением 5В постоянного тока через блок питания "сетевая вилка".

5 КОНСТРУКЦИЯ ПРИБОРА

5.1 Прибор конструктивно выполнен в пластмассовом корпусе 1 Рис.1, в котором смонтирована печатная плата с размещёнными на ней формирователем импульсов, микропроцессором, кварцевым генератором, микросхемой часы, ЖКИ с контроллером. Электропитание подключается к прибору через разъём 4, индуктивный датчик подключается через разъём 2, а микрофон и измерительные приборы при настройке и поверке прибора подключаются через разъём 3, расположенные на задней стороне прибора. На боковой стороне прибора справа – расположен выключатель питания 5, а на боковой стороне слева расположен переключатель 9 микрофон/датчик. На верхней стороне корпуса расположен светодиод 6, сигнализирующий о включении питания, кнопки управления и настройки прибора 7, дисплей 8.

5.2 Микрофон предназначен для контроля механических наручных часов. Принцип работы микрофона основан на пьезоэффекте. Микрофон имеет поворотную головку, обеспечивающую возможность проверки часов в четырех положениях

5.3 Индуктивный датчик предназначен для контроля хода кварцевых электронно-механических часов (КНЧ).

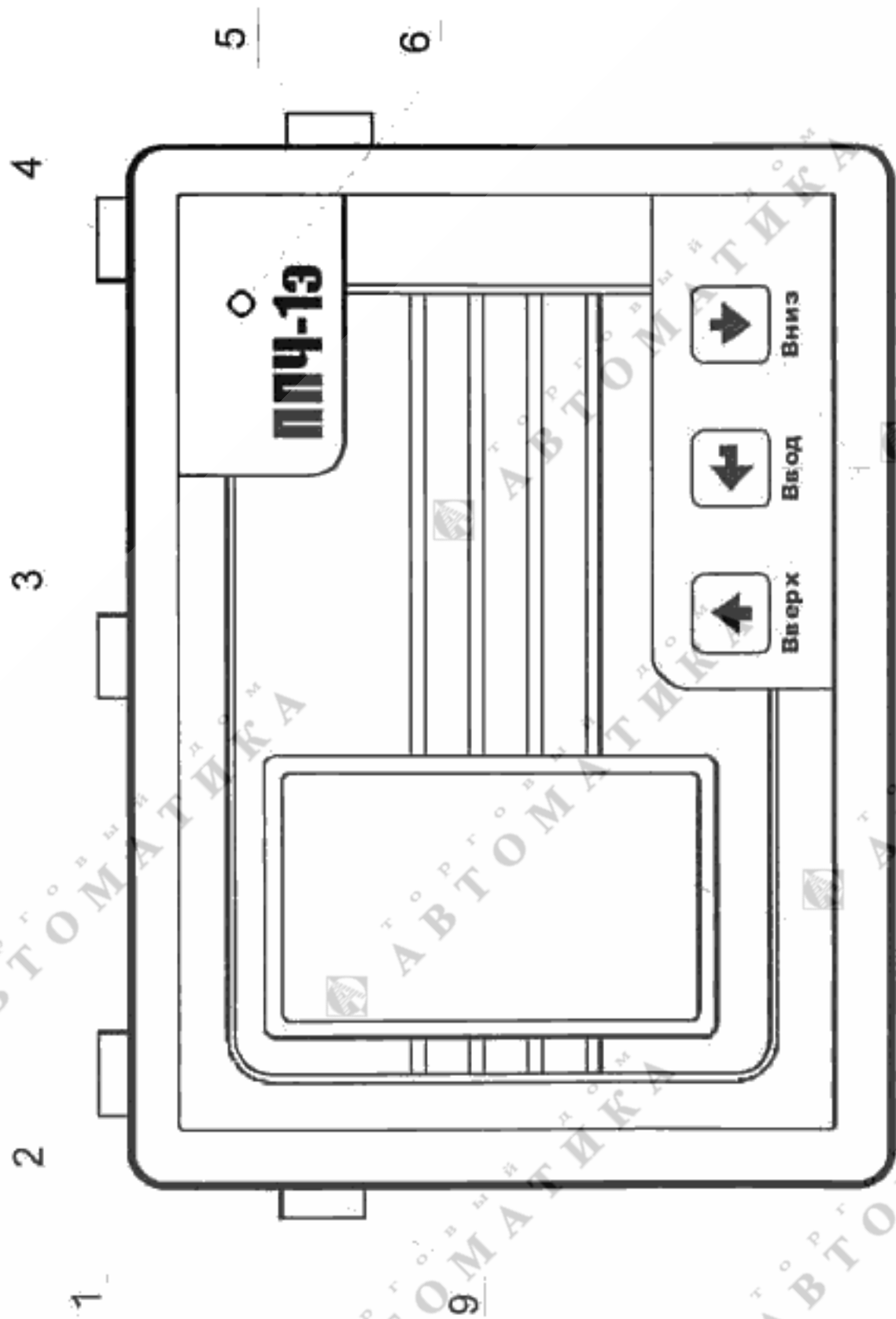


Рис.1

6 УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

6.1 *Питающее напряжение прибора составляет 5 В постоянного тока. При работе с блоком питания БПС-А5-05 следует руководствоваться указаниями мер безопасности изложенными в паспорте на блок питания БПС-А5-05.*

7 ПОРЯДОК РАБОТЫ

7.1 К работе на приборе допускаются лица, изучившие его устройство и правила эксплуатации в соответствии с настоящим руководством.

7.2 Прибор обеспечивает следующие режимы работы:

- 1) режим записи диаграммы хода часов в различных масштабах;
- 2) режим измерения хода часов, амплитуды колебаний баланса по времени прохождения им угла подъема, временной разности прихода импульсов от часов (измерение "невыходки") в цифровом виде;
- 3) режим автоматического определения номинального периода контролируемых часов;
- 4) режим предварительной установки номинального периода контролируемых часов;
- 5) режим установки и отображения текущего времени в цифровом виде с указанием дня недели, месяца и года;
- 6) режим таймера и установки времени срабатывания таймера;
- 7) режим поверки и настройки прибора.

7.3 Включение прибора.

Для включения прибора необходимо блок питания "сетевая вилка" с помощью разъема подключить к прибору, а сам блок питания вставить в розетку с напряжением 220В переменного тока, включить выключатель 5, расположенный на боковой стороне прибора. На лицевой стороне прибора загорается сигнальная лампочка 6, на экране 8 появляется сообщение:

№000
ПРИБОР
ПРОВЕРКИ
ЧАСОВ
ППЧ-1Э
V.4.0523
Самотест....

Это сообщение содержит заводской номер прибора, название прибора и его тип, номер версии программного обеспечения. Сообщение находится на экране во время самотестирования прибора.

Через 5 сек. на экране появляется дата, месяц, год, текущее время в формате ЧЧ, ММ, СС и день недели. В левом верхнем углу отобра-

жается установленный период колебаний баланса (0.2, 0.3, 0.4....) или режим автоматического определения периода колебаний баланса (авто). Наличие внизу экрана характерного значка говорит о включенном таймере. Прибор готов к работе.

7.4 Режим записи диаграммы хода механических часов в различных масштабах.

Подготовить прибор для включения в соответствии с п.7.3. В разъем 3 (рис.1) включить микрофон, переключатель 9 установить в положение «М». Включить прибор выключателем 5, на микрофон установить механические часы. Режим записи диаграммы хода часов устанавливается автоматически, при включении прибора и установке на микрофон контролируемых часов. Через 3-5 сек после установки контролируемых часов на микрофон (в режиме автоматического определения периода колебаний баланса) на экране появляется сообщение:

период
0,--

затем через несколько сек. появляются измеренные параметры хода часов

S: 000,0
W: 000,0
A: 000,0

S – суточный ход часов, сек.
W – "невыходка", мсек.
A – амплитуда, мсек.

7.4.1 Программирование масштаба записи.

Изменение масштаба записи можно производить во время тестирования часов кнопками "вверх" – увеличение масштаба и кнопкой "вниз" – уменьшение масштаба. Во время тестирования часов можно остановить диаграмму записи для просмотра нажатием на кнопку "ввод". Запись будет остановлена на время нажатия кнопки "ввод".

7.5 Режим записи хода КНЧ.

Подготовить прибор для включения в соответствии с п.7.3. Включить датчик в разъем 2 (рис.1), установить переключатель 9 в положение «Э». Включить прибор, установить на датчик КНЧ, перемещая часы по середине датчика добиться устойчивого приема датчиком сигнала часов, ориентируясь на звук и сигнальную метку на экране. После определения прибором периода на экране появится запись хода, а через 10с цифровое значение суточного хода. Изменение масштаба записи в соответствии с п.7.4.1

7.6 Режим предварительной установки периода.

Предварительная установка периода выполняется через меню ИЗМЕРЕНИЕ. Вход в меню возможен только в режиме отображения текущего времени, т.е. прибор включён, часы на микрофон или датчик не установлены. Для входа в меню необходимо нажать любую кнопку. На экране появляется главное меню:

МЕНЮ
ИЗМЕРЕНИЕ
ТАЙМЕР
ЧАСЫ
ЗВУК
ВЫХОД

Перемещение курсора по командам меню осуществляется с помощью кнопок ↑ – «вверх», ↓ – «вниз». Для настройки параметров записи хода необходимо выбрать команду ИЗМЕРЕНИЕ и нажать кнопку «ввод». На экране появляется меню:

ИЗМЕРЕНИЕ
ПЕРИОД
Авто
СКРОЛИНГ
Вкл
ИНДИКАЦИЯ
Вкл
МАСШТАБ
1X1
ВЫХОД

Выбрав команду ПЕРИОД с помощью кнопки «ввод» предварительно устанавливаем период тестируемых часов. Значения периодов расположены по кольцу 0,2; 0,25; 0,33(33); 0,36(36); 0,4; 0,5; 0,6; 1,0; 0,0625*; 1,0(60)*; Авто; 0,2 и т.д. Если период колебаний баланса часов установлен оператором, то тестирование часов начинается с поступлением первого импульса. В этом режиме нет затрат времени на автоматическое определение периода. Режим предварительной установки периода рекомендуется при работе с партией часов одного типа.

Примечание: режимы работы прибора отмеченные (*) назначаются через меню, в отличие от остальных, которые могут выбираться автоматически.

7.6.1 Для выхода из меню необходимо выбрать команду ВЫХОД и нажать кнопку «ввод», переход в главное меню. Для выхода из главного меню выбрать команду ВЫХОД, нажать кнопку «ввод».

ПРИМЕЧАНИЕ: указание нажать кнопку означает нажать и отпустить кнопку не удерживая её, кроме случаев особо оговоренных.

7.7 Выбор режима записи хода.

Войти в главное меню (нажать любую кнопку), выбрать команду ИЗМЕРЕНИЕ, нажать кнопку «ввод», в меню ИЗМЕРЕНИЕ выбрать команду СКРОЛИНГ. При состоянии СКРОЛИНГ вкл. запись хода дойдя до конца экрана периодически смещается вверх на 8 пикселей, при состоянии СКРОЛИНГ выкл. запись хода дойдя до конца экрана стирается и начинается заново. Переключение состояния команды СКРОЛИНГ осуществляется кнопкой «ввод». Выход из меню в соответствии с п.7.6.1

7.8 Режим записи хода на весь экран.

Войти в главное меню, выбрать команду ИЗМЕРЕНИЕ, нажать кнопку «ввод», в меню ИЗМЕРЕНИЕ выбрать команду ИНДИКАЦИЯ, кнопкой «ввод» перевести команду ИНДИКАЦИЯ в положение «выкл.». В этом состоянии во время записи хода: цифровая индикация на дисплее будет отсутствовать и график записи будет размещаться во всю длину экрана. Возврат в положение ИНДИКАЦИЯ «вкл.» нажатием кнопки «ввод». Выход из меню в соответствии с п.7.6.1

7.9 Режим отображения текущего времени.

В режим отображения текущего времени прибор переходит автоматически после снятия часов с микрофона или датчика. При необходимости корректировки или установки текущего времени необходимо войти в главное меню и выбрать команду ЧАСЫ. Нажав кнопку «ввод» переходим в меню ЧАСЫ. В меню ЧАСЫ по команде ВРЕМЯ, нажатием кнопки «ввод» выбирается для корректировки значение часов, в этом положении нажатие кнопки «вверх» увеличивает число, а нажатие кнопки «вниз» уменьшает число. Установив число часов, переходим к установке числа минут для этого необходимо нажать кнопку «ввод» и установить необходимое число минут. Для установки числа сек. снова нажимаем кнопку «ввод» и устанавливаем число сек. Для установки часов по сигналам точного времени необходимо установив часы и минуты набрать в разряде сек. 00 и по шестому сигналу нажать кнопку «ввод». Установку дня недели производим выбрав команду ДЕНЬ кнопкой «ввод». Аналогичным образом устанавливаем число текущего года. Выход из меню в соответствии с п.7.6.1

7.10 Режим поверки и настройки прибора.

Для перевода прибора в режим поверки и калибровки необходимо выключить прибор, нажать одновременно две кнопки «вверх» и «вниз», включить прибор и удерживать кнопки нажатыми до появления

меню ПОВЕРКА. Выбрав команду КАЛИБРОВКА и нажав кнопку "ввод" получаем на разъеме 3 выход опорной частоты. Для выхода из режима КАЛИБРОВКА необходимо выключить и снова включить прибор.

Регулировка чувствительности прибора осуществляется с помощью регулятора через отверстие в нижней крышке прибора. Чувствительность прибора следует ослабить при больших посторонних помехах вращением регулятора отверткой по часовой стрелке.

8 МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

8.1 *Каждый прибор при выпуске его из производства, после ремонта, хранения и эксплуатации подлежит поверке.*

Межповерочный интервал 1 год.

Методика поверки устанавливает порядок, объем и методы приемо-сдаточных испытаний и периодической поверок приборов.

ПРИМЕЧАНИЕ. Нарушение функционирования прибора во время поверки, восстанавливаемое выключением и повторным включением прибора, не квалифицируется как отказ.

8.2 *Операции и средства поверки*

Операции и средства поверки приведены в таблице 4

Таблица 4

Наименование проверяемого требования	Номер пункта методики	Наименование образцового средства измерения и вспомогательного средства поверки, номер документа, регламентирующего требования к средству. Метрологические характеристики.	Обязательность проведения испытаний	
			Приемосдаточные испытания	Периодические испытания
1	2	3	4	5

1	2	3	4	5
1.внешний осмотр	8.3.2	Не требуется	+	+
2.Опробывание	8.3.3	Не требуется	+	+
3.Определение метрологических характеристик				
3.1.Определение систематической составляющей основной погрешности измерения хода по оценке погрешности базовой частоты	8.4.1	Частотомер электронно-счетный ЧЗ-34, основная погрешность измерения частоты $1,0 \cdot 10^{-7}$	+	+
3.2.Определение систематической составляющей основной погрешности измерения по образцовому прибору	8.4.2	Частотомер ЧЗ-34, погрешность измерения частоты $1,0 \cdot 10^{-7}$, КНЧ с периодом следования импульсов 1с	-	+
3.3.Определение случайной составляющей основной погрешности измерения точности хода.	8.4.3	Частотомер ЧЗ-34, погрешность измерения частоты $1,0 \cdot 10^{-7}$, КНЧ с периодом следования импульсов 1с	-	+
3.4.Определение систематической составляющей основной погрешности измерения точности хода механических часов	8.4.4	Частотомер ЧЗ-34, погрешность измерения частоты $1,0 \cdot 10^{-7}$, „Имитик“.	+	+
3.5.Определение систематической составляющей основной погрешности измерения времени прохождения балансом угла подъема	8.4.5	Частотомер ЧЗ-34, погрешность измерения частоты $1,0 \cdot 10^{-7}$, „Имитик“.	-	+
3.6.Определение систематической составляющей основной погрешности измерения «невыкачки»	8.4.6	Частотомер ЧЗ-34, погрешность измерения частоты $1,0 \cdot 10^{-7}$, „Имитик“.	-	+

8.3 Методы и условия проведения испытаний

8.3.1 Общие положения

8.3.1.1 Перед испытаниями прибора необходимо изучить его устройство, принцип действия и подробное описание порядка работы с прибором по руководству по эксплуатации ППЧ-1э 01.00.00. РЭ.

8.3.1.2 При контроле прибора необходимо соблюдать требования безопасности, установленные ГОСТ 12.3.019, "Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей и правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей", руководством по эксплуатации ППЧ-1Э.01.00.00. РЭ, а также инструкциями по эксплуатации, прилагаемыми к испытательному оборудованию и измерительным приборам, используемым при испытаниях.

8.3.1.3 До подключения к питающей сети корпуса всех приборов, участвующих в испытаниях, должны быть подсоединены к заземляющей линии.

8.3.1.4 Рабочее место и стол испытателя должно позволять свободно размещать одновременно, как минимум, два испытуемых прибора с их датчиками, частотомер и осциллограф и позволять производить необходимые записи по ходу испытаний. Не допускается по ходу испытаний устанавливать датчики испытуемого прибора на другие приборы или вплотную к ним. Перед проведением испытаний степень влияния на датчики различных приборов необходимо проверить, поднося датчики без часов вплотную ко всем работающим на столе приборам. О степени влияния можно судить по критическому расстоянию, на котором прибор начинает выдавать ложные точки диаграммы при отсутствии часов. Для исключения искажения результатов необходимо, чтобы расстояние от датчиков до приборов, имеющих на них влияние, в процессе испытаний в 2,5 раза или более превышало критическое.

8.3.1.5 Помещение, в котором проводятся испытания не должно иметь источников ультразвуковых акустических излучений.

8.3.1.6 Все подсоединения измерительных средств к испытуемым приборам для проведения измерений частоты и временных интервалов должны выполняться экранированными проводами.

8.3.1.7 Испытания каждого прибора необходимо проводить с датчиками, которые входят в комплект данного прибора.

8.3.1.8 Все испытания проводят при нормальных условиях по ГОСТ 22261:

- температура окружающей среды $(20 \pm 1) ^\circ\text{C}$;
- относительная влажность воздуха от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа (от 630 до 795 мм рт. ст.);

8.3.1.9 Оборудование и средства измерения, применяемые для контроля прибора, должны быть поверены и аттестованы. Перед испытаниями прибор должен быть выдержан в течение 2 ч в нормальных условиях применения по ГОСТ 22261.

8.3.2 Внешний осмотр.

При внешнем осмотре должно быть установлено:

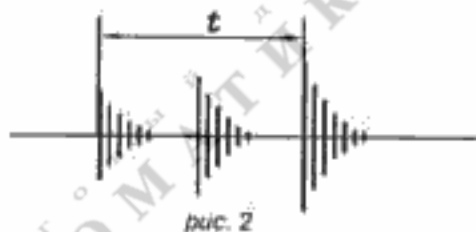
- соответствие заводских номеров поверяемого прибора и его датчиков паспортным данным на комплект поставки данного прибора
- исправность всех соединительных разъёмов для подсоединения датчиков и блока питания, отсутствия повреждения их кабелей
- комплектность прибора в соответствии с руководством по эксплуатации ППЧ.01.00.00.РЭ

8.3.3 Опробование

Опробование функционирования прибора в различных режимах производить в следующей последовательности.

Проверить исправность пьезодатчика и его взаимную работу с поверяемым прибором, для этого:

- подсоединить к прибору пьезодатчик и установить на него механические часы;
- переключатель 9 (рис.1) установить в положение «М»;
- подсоединить вход вертикальной развёртки осциллографа к входу контроля пьезодатчика;
- включить прибор и осциллограф и, пользуясь внутренней синхронизацией осциллографа подобрать такое её значение, чтобы развёртка начиналась с переднего фронта первого импульса часов. На экране осциллографа должен наблюдаться сигнал, примерная форма которого изображена на рис.2



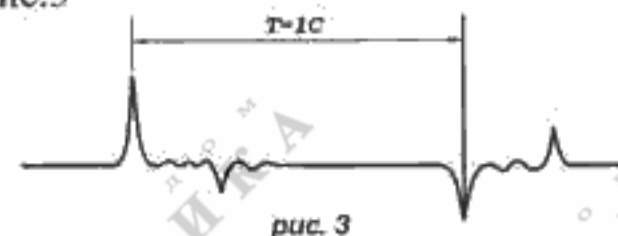
Проверку исправности индуктивного датчика и его взаимную работу с поверяемым прибором производить в следующей последовательности:

- подсоединить индуктивный датчик к поверяемому прибору, переключатель 9 (рис.1) установить в положение «Э»;

переключатель 9 (рис.1) установить в положение «Э»;

- подсоединить вход усилителя вертикальной развёртки осциллографа к входу контроля сигнала индуктивного датчика;
- включить прибор и осциллограф, положить на датчик электронно-механические кварцевые часы и, перемещая часы по поверхности датчика, добиться амплитуды сигнала с датчика не менее 3В.

Разнополярные импульсы от КНЧ должны иметь вид изображённый на рис.3



8.4 Контроль на соответствие требованиям метрологических характеристик

8.4.1 Определение систематической составляющей основной погрешности измерения хода в цифровом виде путём оценки погрешности базовой частоты производить в следующей последовательности:

- соединить вход А частотомера с выходом базовой частоты прибора, установить переключатель Род работы частотомера в положение частота А, переключатель время счёта в положение 10^4 ms установить переключатель входа А частотомера в положение УРОВ АВТ 1 мГц, установить максимальное время индикации;
- включить прибор, переведя его в режим поверки и настройки, для чего при выключенном приборе нажать одновременно кнопки «вверх» и «вниз», включить прибор и удерживать кнопки нажатыми до появления на дисплее меню ПОВЕРКА. выбрать команду КАЛИБРОВКА и нажать кнопку «ввод», дать проработать прибору и частотомеру не менее 40 мин. и произвести 10 измерений базовой частоты f_0 ;
- подсчитать систематическую составляющую основной погрешности измерения $\Delta_{\text{ос}}$ по формуле

f_i – результаты замеров опорной частоты, 1/с;
 86400 – число сек. в сутках;
 f_n – номинальная опорная частота по паспорту прибора, 1/с;

8.4.2 Определение систематической составляющей основной погрешности измерения в цифровом виде путём сличения результатов измерения прибора с образцовым прибором производить в следующей последовательности:

- подсоединить вход Б частотомера к выходу “калибровка” прибора; установить на частотомере переключатель РОД РАБОТЫ в положение ПЕРИОД Б, установить переключатель Метки Времени в положение 0,1 μ s, а множитель в положение 10, переключатель Время индикации установить в крайнее левое положение (минимальное значение);
- подсоединить к прибору индуктивный датчик и установить на него КНЧ с периодом импульсов 1с, переключатель 9 (рис.1) установить в положение «Э»;
- включить прибор, перемещая КНЧ по поверхности корпуса датчика добиться приёма прибором одиночного импульса по осциллографу, подключённому к выходу калибровка;
- произвести 20 измерений периода T_i КНЧ по частотомеру, снимая одновременно показания суточного хода A_i КНЧ по прибору;
- подсчитать систематическую составляющую основной погрешности измерения $\Delta_{ос}$ по формуле

$$\Delta_{ос}^K = \frac{86400}{2m} \sum_{i=1}^{2m} (T_n - T_i) - \frac{1}{2n} \sum_{i=1}^{2n} A_i ;$$

где $T_n = 1с$ – номинальный период КНЧ;
 T_i – результаты измерения периода, с;
 A_i – результаты измерений хода КНЧ по прибору, с;
 $2n = 20$ – число замеров в поверке по прибору,
 $2m = 20$ – число замеров по частотомеру.

8.4.3 Определение случайной составляющей основной погрешности измерения производить в следующей последовательности:

- по результатам замеров A_i (п.8.5.2) найти среднеарифметическое значение

сти измерения производить в следующей последовательности:

по результатам замеров A_i (п.8.5.2) найти среднеарифметическое значение

$$A_s = \frac{1}{2n} \sum_{i=1}^{2n} A_i ;$$

где $2n = 20$ – число замеров

- подсчитать среднее квадратичное отклонение случайной составляющей основной погрешности по формуле:

$$\sigma[A] = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{2n} (A_i - A_s)^2}{2n - 1}}$$

8.4.4 Определение систематической составляющей основной погрешности измерения хода механических часов в цифровом виде проводить в следующем порядке:

- соединить вход Б частотомера с гнездом ГНЗ «Имитика», переключатель множитель частотомера установить в положение «10», переключатель метки времени в положение 10⁶. Индуктор «Имитика» установить на микрофон прибора, переключатель 9 (рис.1) установить в положение «М», включить прибор, выбрать режим автоматического определения периода. Включить «Имитик», нажав клавиши «0,2»; «0»; «:»; «:».
- дать проработать прибору, частотомеру и «имитику» не менее 40мин. И произвести 20 измерений по частотомеру и 10 измерений по прибору. Показания прибора записывать через одно измерение частотомера.
- с гнезда «Имитика» снимаются импульсы, период которых равен половине выбранного периода. При нажатой клавише «0,2» период импульсов с гнезда ГНЗ «Имитика» должен быть равен 0,1 сек. Фактическое значение периода этого импульса измеряем с помощью частотомера.
- подсчитать систематическую составляющую основной погрешности измерения Δ по формуле:

$$\Delta_M = \frac{86400}{2m \cdot T_n} \sum_{i=1}^{2m} (T_n - 2t_i) - \frac{1}{n} \sum_{i=1}^{2n} A_{M/i} ;$$

A_{MI} - значения суточного хода измеренные прибором, с;

86400 - число сек. в сутках;

Одновременно с записью значений суточного хода записывать значения выкачки и амплитуды по прибору.

8.4.5 Определение систематической составляющей основной погрешности измерения времени прохождения балансом угла подъема.

Систематическую составляющую погрешности измерения времени прохождения балансом угла подъема вычисляем по формуле:

$$\Delta_B = B - \frac{1}{n} \sum_{i=1}^{n} \tau_i$$

где B - время прохождения балансом угла подъема для параметров часов выбранных на «Имитике», выбираем по таблице 5;

τ - время прохождения балансом угла подъема, измеренные прибором;

n - число измерений.

8.4.6 Определение систематической составляющей погрешности измерения «невыхачки»

Систематическую составляющую погрешности измерения «невыхачки» определяем как разность значений установленных на «Имитке» и показаний прибора:

$$\Delta_{OK} = \Delta - \frac{1}{n} \sum_{i=1}^{n} \Delta n_i$$

где Δ_{OK} - систематическая составляющая погрешности измерения «невыхачки», мс;

n - число измерений «невыхачки» по прибору;

Δn_i - значение «невыхачки», измеренное по прибору, мс.

$\Delta = 3,1$ - мс значение «невыхачки» по Имитику.

Таблица 5

Настройки «Имитика»	период	0,2	0,33	0,36	0,4
	угол подъема	40°	48°	44°	40°
В (мс) амплитуда 200°		6,3	12,7	12,7	12,7
В (мс) амплитуда 300°		4,2	8,4	8,4	8,4
В (мс) амплитуда 120°		10,6	21,2	21,2	21,2

В (мс) амплитуда 200°	6,3	12,7	12,7	12,7
В (мс) амплитуда 300°	4,2	8,4	8,4	8,4
В (мс) амплитуда 120°	10,6	21,2	21,2	21,2

8.4.7 Считать, что метрологические характеристики прибора отвечают требованиям ТУ и а сам прибор имеет необходимую точность, если все найденные значения погрешностей удовлетворяют следующим условиям:

$$|\Delta_{ос}| \leq 0,078 \text{сек./сут.}; |\Delta_{ос}| \leq 0,078 \text{сек./сут.}; |2\Omega[\Delta]| \leq 0,022 \text{сек./сут.}$$

$$\Delta_B \leq 0,0001 \text{сек.}; \Delta_{ок} \leq 0,0001 \text{сек.}$$

9 ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

9.1 Перечень возможных неисправностей, причины их возникновения и методы наиболее быстрого и простого их выявления и устранения приведены в таблице 6.

Таблица 6

Наименование неисправностей, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Метод устранения	Примечание
После включения прибора не загорается индикатор на передней панели прибора	Плохой контакт включения блока питания "сетевая вилка"	Проверить контакты	
Нет автоматического определения периода механических часов, ход часов сопровождается посторонним шумом	Нет нормального сигнала хода часов	Период колебаний баланса контролируемых часов установить вручную	
На экране статическая картинка, прибор не реагирует на нажатие кнопок	Сбой программы	Выключить и снова включить прибор выключателем	
Нет сигнала от пьезоэлектрического микрофона	Не подключен микрофон, нет контакта, неисправен кабель микрофона переключатель 9 (рис.1) не установлен в положение «М»	Подключить микрофон, исправить кабель, заменить микрофон, установить переключатель 9 в положение «М»	
Нет сигнала от индуктивного датчика	Не подключен датчик, нет контакта, неисправен кабель, неправильно установлены часы на датчике переключатель	Подключить датчик, исправить кабель, правильно установить часы на датчик, пере-	

9.2 Устранение сбоя памяти.

Под воздействием внешних электрических помех или ошибочных действий оператора возможен сбой памяти прибора. В случае сбоя памяти при включении прибора на экране появляется сообщение:

ВНИМАНИЕ !!!

Произошёл

сбой

памяти!

Проверьте
настройки.

Устранение такого отказа в работе прибора производится следующим образом: нажать на любую кнопку, прибор переходит в режим ПОВЕРКА; в таком состоянии следует выключить и снова включить прибор. При этом все настройки прибора переходят в режим заданный по умолчанию: ПЕРИОД-авто, СКРОЛИНГ –вкл., ИНДИКАЦИЯ-вкл., МАСШТАБ 1X1, ТАЙМЕР-вкл., ЗВУК-все режимы вкл. Восстановление утерянных настроек производить в соответствии с разделом 7 настоящего руководства.

10 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЁМКЕ

Прибор контроля часов ППЧ – 1Э заводской номер _____ со-
ответствует техническим данным и признан годным для эксплуатации.

Дата выпуска _____

Подпись лиц ответственных за приёмку

Регулировщик _____

подпись

фамилия

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Углы подъёма балансов различных типов часов

Тип часов	Завод изго-товитель	Калибр меха-низма мм	Угол подъёма баланса λ°	Период колеба-ния ба-ланса	При-меча-ние
«Полёт»	ОАО I МЧЗ	2612	49	0,4	
«Полёт»	ОАО I МЧЗ	2609; 2614	51	0,33	
«Полёт»	ОАО I МЧЗ	3133	51	0,33	
«Слава»	МОАО «Сла-ва»	16	49	0,33	
«Слава»	МОАО «Сла-ва»	24	49	0,4	
«Заря»	ОАО «Заря»	15	43°33'	0,33	
«Заря»	ОАО «Заря»	16	44°3'	0,4	
«Заря»	ОАО «Заря»	20	44°3'	0,4	
«Чайка»	ОАО «Чайка»	13	46	0,33	
«Ракета»		26	42	0,4	
«Луч»	ОАО «МЧЗ»	18	46	0,33	
«Луч»	«ОАО» МЧЗ	22	49	0,4	
СДСПР-1-2000			47	0,2	
СДСПР-4-2000			47	0,2	
СДСПР-4Б-2000			47	0,2	

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Таблицы перевода значений времени прохождения
балансом угла подъема (τ тс) в амплитуду колебаний баланса

Ампли- туда в граду- сах λ^0	Для периода 0.33				Для периода 0.4		
	Угол подъема						
	43 ⁰ 33'	46	49	51	42	44 ⁰ 3'	49
100	23,10	24,40	26,00	27,06	26,74	28,04	31,19
110	21,00	22,19	23,63	24,60	24,31	25,49	28,36
120	19,25	20,34	21,66	22,55	22,28	23,37	26,00
130	17,77	18,77	20,00	20,81	20,57	21,57	24,00
140	16,50	17,43	18,57	19,33	19,10	20,03	22,28
150	15,40	16,27	17,33	18,04	17,83	18,70	20,80
160	14,44	15,25	16,25	16,91	16,71	17,53	19,50
170	13,59	14,36	15,29	15,92	15,73	16,50	18,35
180	12,84	13,56	14,44	15,03	14,85	15,58	17,33
190	12,16	12,84	13,68	14,24	14,07	14,76	16,42
200	11,55	12,20	13,00	13,53	13,37	14,02	15,60
210	11,00	11,62	12,38	12,88	12,73	13,35	14,85
220	10,50	11,09	11,82	12,30	12,15	12,75	14,18
230	10,05	10,61	11,30	11,76	11,63	12,19	13,56
240	9,63	10,17	10,83	11,27	11,14	11,68	13,00
250	9,24	9,76	10,40	10,82	10,70	11,22	12,48
260	8,89	9,39	10,00	10,41	10,28	10,79	12,00
270	8,56	9,04	9,63	10,02	9,90	10,39	11,55
280	8,25	8,72	9,28	9,66	9,55	10,02	11,14
290	7,97	8,42	8,96	9,33	9,22	9,67	10,76
300	7,70	8,13	8,67	9,02	8,91	9,35	10,40
310	7,45	7,87	8,39	8,73	8,63	9,05	10,06
320	7,22	7,63	8,12	8,46	8,36	8,76	9,75
330	7,00	7,40	7,88	8,20	8,10	8,50	9,45

Формула для перевода времени прохождения балансом угла
подъема в амплитуду колебаний баланса в градусах: $A = \frac{T \cdot \lambda}{2 \cdot \pi \cdot \tau}$, где

A - амплитуда колебаний баланса в градусах;

T - период колебаний баланса, сек.;

λ - угол подъема, град.;

τ - время прохождения балансом угла подъема, сек.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Порядок распайки разъема для подключения
приборов при поверке и калибровке прибора

Номер контакта разъема	Наименование сигнала
3	Выход индуктивного датчика
4	Общий
5	Выход пьезоэлектрического датчика
6	Общий
7	Выход базовой частоты
8	Выход сигнала калибровки