

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СТАНДАРТОВ  
СОВЕТА МИНИСТРОВ СССР

**ИНСТРУКЦИЯ**  
**246—54**  
**ПО ПОВЕРКЕ ОБРАЗЦОВЫХ ХРОНОМЕТРОВ**

**Издание официальное**

**ИЗДАТЕЛЬСТВО СТАНДАРТОВ**  
**Москва — 1971.**

Инструкция разработана Центральным научно-исследовательским институтом радионавигации; утверждена приказом Начальника Главной Палаты Корпуса измерительных приборов СССР Министерства финансов СССР № 293 от 20 июля 1954 г. и введена в действие с 1 января 1955 г. взамен методических указаний № 81.

## ИНСТРУКЦИЯ 246--54 ПО ПОВЕРКЕ ОБРАЗЦОВЫХ ХРОНОМЕТРОВ

Инструкция предназначается для поверки образцовых хронометров, т. е. образцовых переносных приборов, по которым поверяются рабочие приборы для измерения времени, как-то: секундомеры, часы-секундомеры и пр.

### НАЗНАЧЕНИЕ И УСТРОЙСТВО ХРОНОМЕТРОВ

1. Образцовый хронометр — переносный прибор высшей точности, служащий для измерения промежутков времени и указания моментов времени, характеризуемый применением хронометрового спуска и баланса с периодом колебания и одновременно скачком секундной стрелки — 0,5 сек.



Рис. 1

2. В зависимости от условий и способов использования образцовые хронометры разделяются на:  
а) столовые хронометры, предназначенные для применения в стационарных условиях (рис. 1) и

Переиздание, Июль 1971 г.

морские хронометры, предназначенные для применения в условиях передвижения; они подвешены в футляре на кардановом подвесе (рис.2);

б) контактные хронометры, снабженные колесным прерывателем, замыкающим и размыкающим электрическую цепь через каждые полсекунды; предназначены для применения в электрических схемах, и

неконтактные хронометры, не имеющие прерывателя тока;

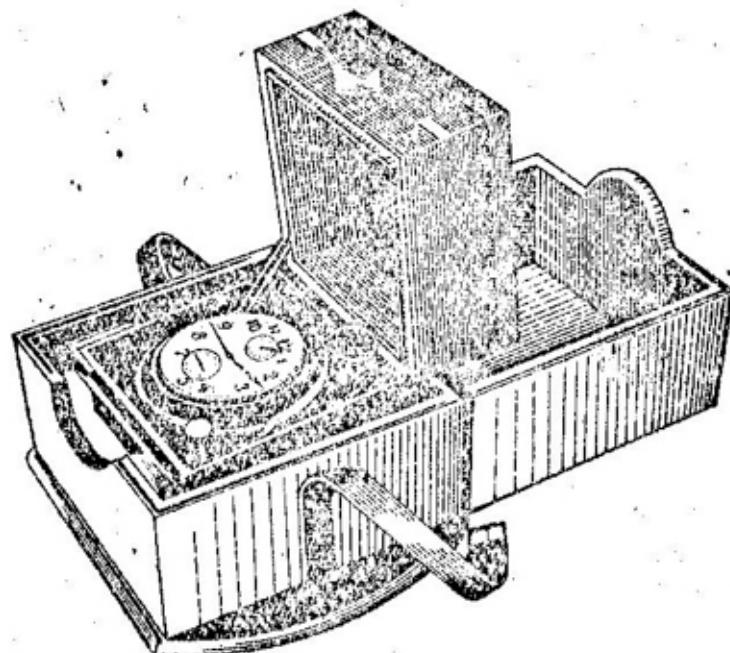


Рис. 2

в) средние хронометры, идущие по среднему солнечному времени, и

звездные хронометры, идущие по среднему звездному времени.

Примечание. Диаметры циферблотов образцовых хронометров имеют размеры от 80 до 105 мм; встречаются хронометры и несколько больших размеров.

3. В журнале поверки и в свидетельстве при наименовании хронометра указываются его признаки согласно п. 2, например: «Морской хронометр фирмы Нардэн, № 2709 контактный, звездный».

4. Хронометр состоит из следующих основных частей:

а) двигатель — источник энергии для приведения в действие механизма хронометра;

б) передача — система зубчатых колес для передачи крутящего момента от двигателя к спуску и стрелкам и счета колебаний регулятора;

в) хронометровый спуск — для периодического освобождения передачи и сообщения импульсов от передачи регулятору;

г) регулятор в виде системы баланс-волосок, предназначенный для обеспечения равномерности вращения колес.

5. Двигателем хронометра служит пружинный завод, в котором крутящий момент создается упругой силой плоской стальной ленты ( заводной пружины), закрученной по спирали.

Для обеспечения постоянства величины крутящего момента в пружинном заводе хронометра применяются специальные приспособления — улитка и останов.

6. Заводная пружина 1 (рис. 3) помещается в барабане (пустотелом металлическом цилиндре с дном) 2, который закрывается крышкой 3. Барабан 2 свободно сидит на валу барабана 4, имеющем своями цапфами между нижней пластиной 5 и мостом барабана 6. Один конец пружины надет на крючок вала, а другой — на крючок барабана.

Вращению вала барабана против часовой стрелки препятствует собачка 7, упирающаяся в зубцы храпового колеса 8, насаженного на квадрат вала.

При повороте барабана против часовой стрелки, пружина закручивается (заводится), а при устранении внешней силы пружина, раскручиваясь, вращает барабан по часовой стрелке и через улитку передает энергию механизму хронометра.

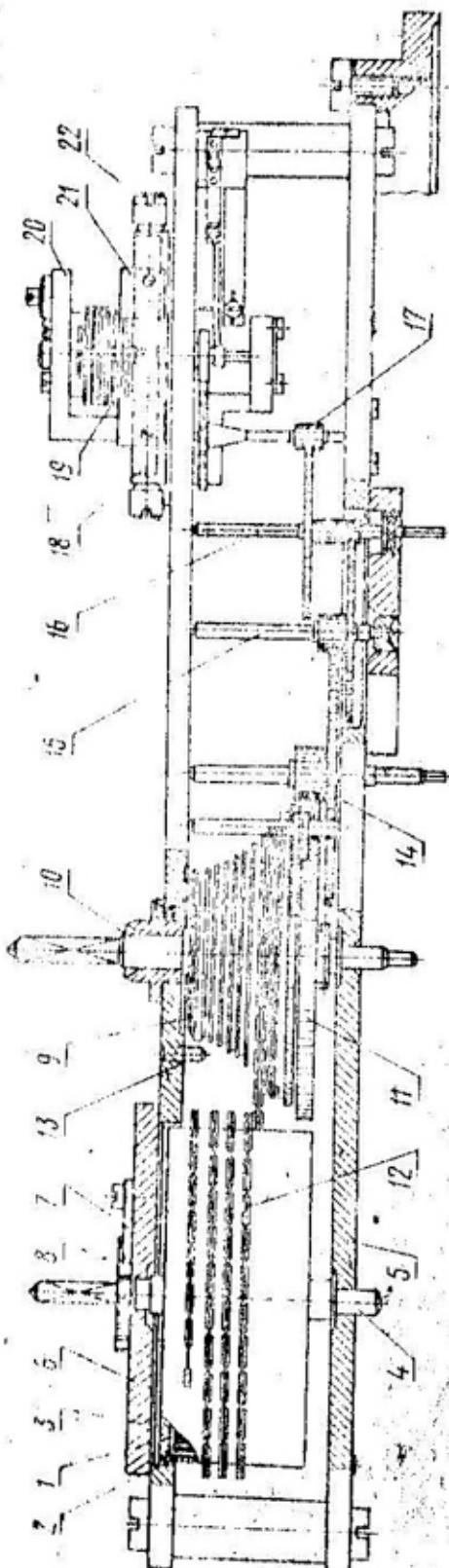


Рис. 3

7. Улитка представляет собой барабан 9, по боковой поверхности которого нарезана винтовая канавка с радиусом, постепенно уменьшающимся от наибольшего значения (внизу) к наименьшему (вверху).

Улитка вращается как одно целое со своим валом 10, барабанное колесо 11, являющееся первым звеном передачи, вращается свободно на валу улитки и связано с улиткой через детали вспомогательного завода, содержащего два храповых устройства и вспомогательную пружину (на рисунке не указанных).

При работе хронометра барабан 2 вращает улитку с барабанным колесом посредством тонкой стальной цепи Галля 12, один конец которой прикреплен крючком к барабану, а другой — к нижней части улитки с наибольшим радиусом. Завод хронометра осуществляется вращением улитки с помощью ключа, надеваемого на квадрат вала улитки 10. При этом цепь 12 наматывается на улитку, храповое колесо которой разобщается с барабанным колесом 11, отчего во время заводки крутящий момент заводной пружины не передается механизму. Во избежание остановки хронометра во время его заводки, необходимый момент создается вспомогательным заводом, который может действовать в течение 1—2 мин.

8. В хронометрах применяют приспособления, называемые «остановами», которые ограничивают рабочее число оборотов барабана с целью использования участка кривой изменения момента заводной пружины, незначительно отступающего от пропорциональности углу закручивания.

Остановы устроены либо в виде малтийского креста с добавлением ограничительного рычага, взаимодействующего с выступом диска улитки, либо по принципу воздействия цепи Галля на специальный крючок, который в конце завода упирается в неподвижный штифт 13.

Степень завода хронометра указывается на отдельной пикели циферблата стрелкой, насаженной на оси звездочки малтийского креста или на оси колеса счетчика завода.

9. Передача (рис. 3) содержит группу колес для передачи движения спусковому колесу (барабанное колесо 11, центральное колесо с трибом 14, промежуточное колесо с трибом 15, секундное колесо с трибом 16, триб спускового колеса 17) и группу колес для передачи движения минутной и часовой стрелкам (минутный триб, вексельное колесо с трибом, часовое колесо), которые на рис. 3 не изображены. Секундная стрелка насажена на цапфу секундного триба.

10. Регулятором хода хронометра служит система баланса с волоском, совершающая периодические колебания с амплитудой 225—270°. Баланс 18 представляет собой маховое колесо, а волосок 19 — пружину из ленточного материала, закрученную обычно по винтовой линии. Один конец волоска прикреплен через муфту к балансу, а другой — к неподвижному мосту баланса 20.

Температурная компенсация хода хронометра достигается сопе-

танием либо стального волоска с разрезным биметаллическим балансом, либо волоска из сплава типа элинивара или никаронса с монометаллическим балансом.

На ободе баланси имеются симметрично расположенные грузы 21 и винты 22, которыми регулируются ход и температурная компенсация хронометра.

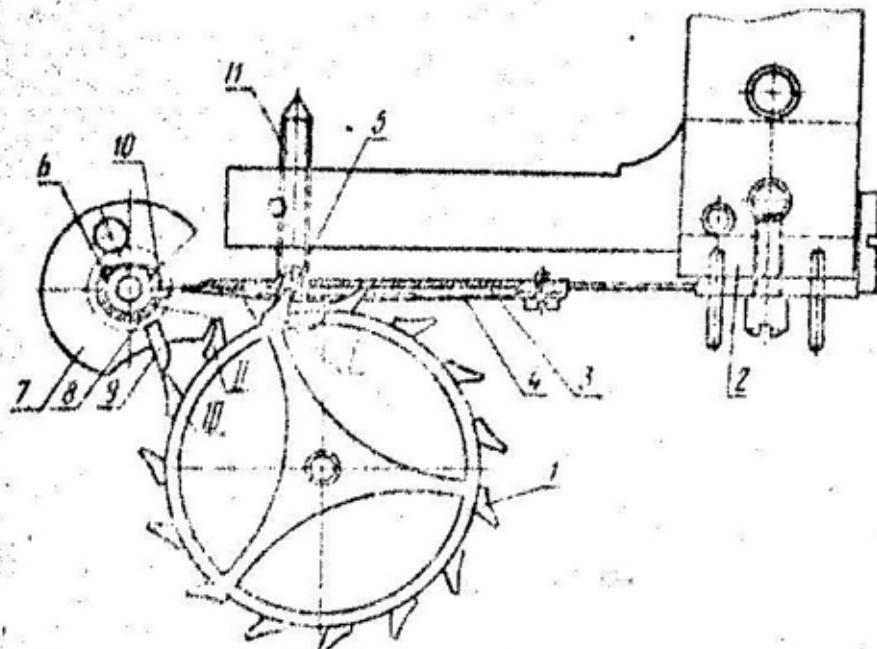


Рис. 4

11. В образцовых хронометрах применяется хронометровый спуск с пружиной покоя (рис. 4). Основными деталями этого спуска являются: спусковое (хронометровое) колесо 1, прикрепленная к неподвижной колодке 2 пружина покоя 3 со спусковой (золотой) пружиной 4 и камнем покоя, 5, а также насыженные на оси баланса 6 импульсный ролик 7 и спусковой ролик 8, в которых соответственно укреплены импульсный камень 9 и спусковой камень 10. Баланс с волоском на рис. 4 не изображен.

Винтом-ограничителем 11 устанавливается глубина сцепления камня покоя с зубцами спускового колеса.

12. Для рассмотрения действия хронометрового спуска допустим, что (рис. 4) баланс вращается под действием волоска против часовой стрелки. Около положения равновесия спусковой камень 10 отжимает спусковую пружину 4, которая, упираясь в конец пружины покоя 3, заставляет камень покоя 5 выходить из-под зубца 1. Освобожденное таким образом спусковое колесо 1, прия в движение, нагоняет своим зубцом III импульсный камень 9 и через него сообщает балансу импульс, поддерживающий его колебания. После импульса баланс совершает свободное движение против часовой стрелки, пружина покоя возвращается в свое исходное положение,

зубец II падает на камень покоя и спусковое колесо останавливается. Баланс, дойдя до крайнего положения, меняет направление движения на обратное по часовой стрелке.

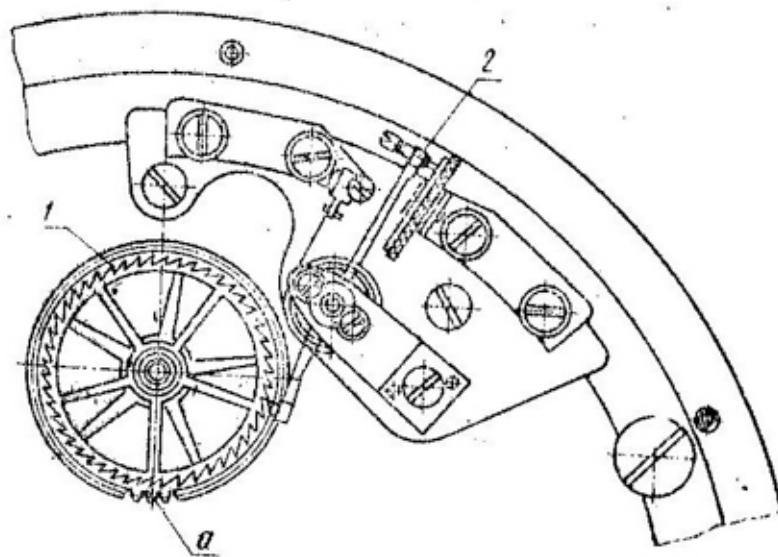


Рис. 5

Около положения равновесия спусковой камень снова отжимает спусковую пружину, которая в этом случае свободно отгибаются от спускового рычага, не вызывая каких-либо дополнительных действий. После достижения балансом крайнего положения он снова начинает свое движение против часовой стрелки, и весь цикл повторяется. Таким образом баланс получает один импульс за каждое полное колебание.

Хронометровый спуск не обладает свойством самопуска под действием момента заводной пружины. Для пуска в ход необходимо раскачать баланс путем поворота хронометра около его оси.

При достижении балансом амплитуды большей  $700^\circ$  (например, под действием внешнего толчка) спусковой камень два раза освободит спусковое колесо за время одного колебания, а стрелка сделает два скачка вместо одного. Этот недостаток, называемый «гиперпированием», может длиться неопределенное время. Резкие толчки могут также привести либо к случайному освобождению спускового колеса, либо к остановке хронометра.

13. Для расширения области применения и повышения точности измерения хронометры снабжаются контактным приспособлением, содержащим контактное колесо 1 с 60 зубцами, насаженное на оси секундного колеса 2. Принцип работы приспособления очевиден из схемы, изображенной на рис. 5.

Включение такого контактного хронометра в электрическую цепь позволяет получать чередующиеся замыкания размыкания цепи (регистрирующего прибора), выполняемые контактным колесом 1.

при воздействии его зубцов на подвижный контакт 2; высокое качество нарезки зубцов обеспечивает равенство секундных интервалов между моментами размыканий и замыканий.

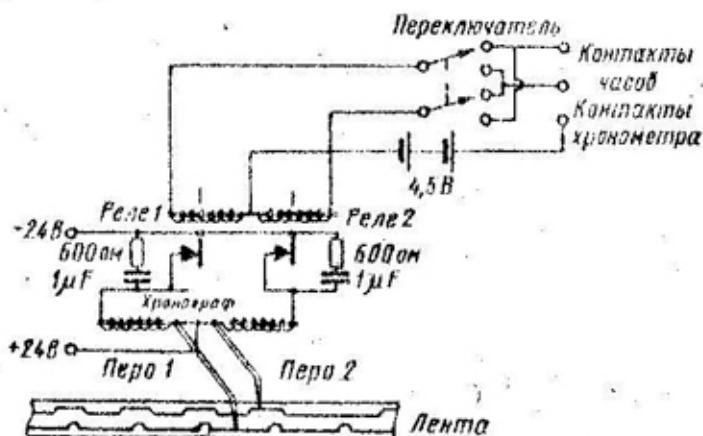


Рис. 6

Чаще всего встречаются хронометры, имеющие длительность замыканий и размыканий по 0,5 сек. Равенство длительностей размыканий и замыканий достигается регулировкой положения контактов. Для маркировки секунд контактное колесо обычно не имеет 60-го зуба (вырез *a*), благодаря чему один из интервалов между двумя последовательными замыканиями имеет длительность не 0,5 сек, а 1,5 сек. Он обычно соответствует на циферблате началу минуты.

Включение хронометра в электрическую цепь требует особой предосторожности. Ток, пропускаемый через контакты хронометра, не должен превышать 5—7 ма. Ток более 7 ма приводит к быстрому обгоранию контактов или к их полной порче. Для предохранения контактов от искрообразования и вызываемого им обгорания, параллельно контактам включается искрогасящий контур, состоящий из емкости 0,25—1 мкф и безындукционного сопротивления 500—1000 ом.

Для получения импульсов тока большей мощности в цепь хронометра включается обмотка реле. Схема включения контактного хронометра в цепь хронографа через реле приведена на рис. 6.

#### ПРАВИЛА ПОЛЬЗОВАНИЯ

14. С хронометром следует обращаться чрезвычайно бережно и аккуратно. Хронометр следует помещать в равномерно отапливаемом помещении без резких колебаний температуры, защищая от прямого воздействия лучей солнца. Необходимо исключить влияние на хронометр сотрясений, сильных электрических и магнитных полей, влажности.

15. Особые предосторожности следует принимать при перевозке хронометра на ходу, не допуская резких поворотов в плоскости циферблата хронометра, так как при этом возможны проскальзывания секундной стрелки или остановка хронометра.

При сухопутных перевозках хронометра, находящегося на ходу (в различных научных экспедициях), необходимо поместить его в специальный ящик, упакованный толстыми мягкими прокладками и держать при себе, оберегая от резких сотрясений; картина подвеса следует при этом прочь закреплять.

При пересылке хронометра надо дать заводной пружине полностью использовать запас энергии, затем вскрыть механизм, остановить баланс и осторожно заклинить его двумя пробковыми клипами. Затем хронометр, завернутый в мягкую (напироенную) бумагу, упаковывается в металлический ящик, заполненный стружками и мягкой бумагой, который герметически запаивается во избежание влияния влаги.

При пересылке морского хронометра обязательно закрепляется карданов подвес.

16. Заводить хронометр следует каждые сутки в одно и то же время. При заводке морской хронометр медленно и осторожно перевортывают в подвесе набок, затем, придерживая его рукой, вводят ключ и заводят, следя за тем, чтобы указатель заводки остановился на середине промежутка между штрихами «0» и «8». Затем вынимают ключ, закрывают поворотной крышкой ключевое отверстие и также осторожно возвращают хронометр в горизонтальное положение. При заводке столового хронометра, таковой удерживается все время в горизонтальном положении. При переводе стрелок отвращивают стеклянную крышку циферблата, надевают ключ на квадрат минутной оси, осторожно переводят стрелки по направлению их обычного движения и, добившись согласования минутной и секундной стрелок (положение секундной стрелки на нуле секунд должно соответствовать положению минутной стрелки на штрихе, отмечавшем минуты), плотно завинчивают крышку.

17. Пуская в ход хронометр после остановки, нужно поставить его стрелки на требуемое показание, завести, и приподняв легкими толчками повороты в горизонтальной плоскости, раскачать баланс, после чего хронометр начнет работать.

18. Во всех случаях пользования хронометром необходимо следить за сохранением им горизонтального положения, иначе неминуемы значительные колебания суточного хода.

19. Хронометр следует чистить, давая свежую смазку каждые три года.

#### ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

20. Столовый хронометр должен находиться в специальном футляре, имеющем толстые мягкие прокладки, предохраняющие хронометр от толчков.

21. Морской хронометр должен быть укреплен на кардановом подвесе. Карданов подвес должен обеспечивать горизонтальное положение плоскости защитного стекла при главном качании футляра хронометра.

22. На циферблате хронометра должны быть следующие обозначения: товарный знак завода-изготовителя, фабричный номер прибора.

23. Если хронометр регулирован по звездному времени, то на циферблате должна быть нанесена звездочка.

24. Не допускается эксцентризитет секундной стрелки. В скачкообразном движении секундная стрелка должна задерживаться точно на секундных штрихах циферблата и в середине между штрихами.

25. Контактный хронометр должен быть снабжен искрогасителем и гнездами для включения хронометра в электрическую цепь.

26. Хронометр должен иметь ключ для завода.

27. Хронометр не должен галопировать: за одно колебание баланса секундная стрелка должна совершать скачок на  $\frac{1}{2}$  секунды, а не на одну или более.

28. Заводная пружина хронометра должна гарантировать указанный на циферблате заводки срок работы хронометра при одном заводе, например, 56 ч.

29. Качество хронометра характеризуется следующими показателями, полученными на основании не менее чем 10-суточных ходов, в температурных условиях согласно п. 35:

1) средним квадратичным уклонением  $m$  отдельных суточных ходов от их общего среднего;

2) средней квадратичной вариацией суточного хода  $\delta$ .

Примечание. Вариацией суточного хода называется разность значений двух смежных суточных ходов.

30. Значения  $m$ ,  $\delta$  и  $\omega_{cp}$  — среднего суточного хода не должны превышать величин, указанных в табл. 1.

Таблица 1

Тип и класс хронометра	$\omega_{cp}$	$m$	$\delta$
а) Образцовые хронометры 1-го класса	$\pm 2$ сек	$\pm 0,2$ сек	$\pm 0,2$ сек
б) Образцовые хронометры 2-го класса	$\pm 4$ сек	$\pm 0,5$ сек	$\pm 0,5$ сек

31. Образцовые хронометры относятся к 1-му или 2-му классу после поверки, на основе результатов поверки, в соответствии с таблицей.

## ПОВЕРКА ХРОНОМЕТРОВ

### Наружный осмотр

32. Доставленный на поверку хронометр подвергается широкому осмотру в присутствии заказчика. Если хронометр при внешнем осмотре оказался не удовлетворяющим техническим требованиям, то он не принимается в поверку.

### Проверка заводной пружины хронометра

33. Подлежащий поверке хронометр заводится полностью. Жестким поворотом его в горизонтальной плоскости сообщается толчок балансу и хронометр пускается в ход.

Затем прибор устанавливается в помещении, отведенном для поверки, где он оставляется до момента остановки для того, чтобы выяснить состояние пружины.

Если хронометр остановится раньше предельного срока, указанного на циферблате заводки, то это будет свидетельствовать о неисправном состоянии хронометра. Хронометр бракуется и дальнейшей поверке не подлежит.

### Исследование хронометра

34. Проверка хронометра заключается в исследовании его хода с целью получения качественных показателей.

35. Исследование образцового хронометра должно производиться при постоянной температуре не ниже  $+15^{\circ}\text{C}$  и не выше  $+25^{\circ}\text{C}$ . Допускается изменение температуры в пределах  $2^{\circ}$  за весь период исследования.

36. Если хронометр до поверки был у заказчика на ходу, то поверку можно начинать через трое суток, давая хронометру в течение этого времени установить ход.

37. Если хронометр перед поверкой ремонтировался, чистился или находился длительное время в пути, то к поверке следует приступить не раньше чем через 10 дней, в течение которых хронометр непременно должен быть на ходу, строго соблюдая при этом указания п. 16.

38. Исследование образцового хронометра сводится к получению ежесуточно, в строго определенное время, его поправок или показаний, для вывода суточных ходов, числом не менее 10.

П р и м е ч а н и я:

1. Поправкой часов или хронометра называется величина, выраженная во времени, которую нужно прибавить к показанию часов, чтобы получить верное время.

Так, если в какой-то момент

$M$  — верное время,

$T$  — показание часов или хронометра,

$U$  — поправка часов,

то

$$M = T + U. \quad (1)$$

2. Суточным ходом часов или хронометра называется величина изменения поправки часов или хронометра за сутки, т. е. разность поправок последней и предыдущей, определенных в одно и то же время суток, т. е. в одну и ту же эпоху для двух смежных дат  $k$  и  $k+1$ .

Таким образом, суточный ход

$$\omega = U_{k+1} - U_k. \quad (2)$$

Из формул (1) и (2) следует также, что

$$\omega = T_k - T_{k+1}. \quad (3)$$

Отсюда видно, что ход часов положительный, если они отстают, и, наоборот, отрицательный, если они уходят вперед.

39. Определение поправок образцового хронометра должно производиться по радиосигналам точного времени или из сравнения с точными астрономическими часами, маятниковыми или кварцевыми.

40. Определение поправок по радиосигналам выполняется либо путем непосредственного приема их на поверяемый хронометр, либо путем сравнения его с другим, так называемым, ведущим, хронометром, на который были приняты сигналы.

Примечание. Роль ведущего хронометра могут выполнять точные астрономические часы, если на них пришиваются сигналы.

### Исследование хронометра по приемам ритмических радиосигналов точного времени

41. Ритмические сигналы точного времени передаются по радио через различные радиостанции в точно установленное расписание времени. Длины волн передатчиков и время (в бюллетене указывается всемирное время передачи, т. е. время нулевого пояса) передач сообщаются в бюллетенях, издаваемых Центральным научно-исследовательским институтом радиоизмерений, «Эталонное время в средние моменты передач радиосигналов».

42. Ритмические сигналы представляют собой звуковые точки, числом 61 в одну минуту, передаваемые в течение пяти минут. Все сигналы, приходящиеся на момент начала каждой минуты, т. е. в каждые 0 секунд, имеют большую длительность, чем остальные, и представляют собой как бы звуковые тире. Счет сигналов ведется по сериям. Вся передача в течение пяти минут разбивается на пять серий. Серия начинается в 0 секунд удлиненным сигналом — тире. Первая точка после тире в каждой серии считается «раз» и счет ведется дальше до 61.

43. Прием сигналов заключается в записи номеров сигналов, совпадающих с ударами хронометра, и показаний хронометра в эти моменты. Для этого, слушая удары хронометра одновременно с сигналами, поступающими с радиоприемника, и удерживая в уме счет сигналов, смотрят на секундный циферблат, следя за стрелкой, и стараются уловить момент, когда сигнал лучше всего совпадает с ударом хронометра. После этого производят запись. Число совпаде-

ний в течение пяти серий может быть 8—9 при приеме на звездный хронометр и 10 — на средний. Такой способ приема посчит название приема на слух. Качество приема сигналов определяется в первую очередь натренированностью принимающего.

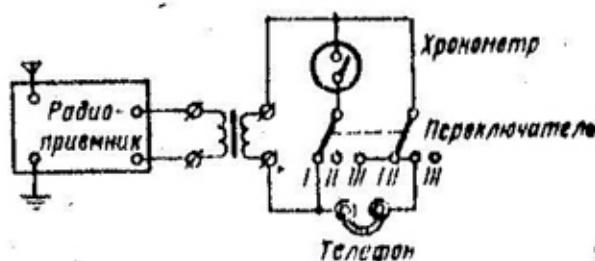


Рис. 7

44. В случае, если сигналы принимаются на контактный хронометр, то, с целью повышения точности, применяется полуавтоматический способ Куков. Прием по этому способу осуществляется с помощью несложного приспособления, один из вариантов электрической схемы которого приводится выше (рис. 7). Схема предусматривает использования трансформатора, трехполюсного переключателя и двухухого телефона с сопротивлениями 2000—4000 ом.

Прием по такой схеме заключается в следующем.

При положении I переключателя, хронометр включен параллельно с телефоном, и сигналы будут прослушиваться только тогда, когда контакт хронометра разорван; в этом случае первое появление сигнала будет означать, что начало сигналов совпало с секундным или полусекундным ударом хронометра.

При положении III переключателя хронометр включен последовательно с телефоном, и сигналы будут прослушиваться только тогда, когда контакт хронометра замкнут; в этом случае первое появление сигнала будет означать, что начало сигнала совпало с полусекундным или секундным ударом хронометра.

При положении II переключателя сигналы прослушиваются непрерывно, и при этом положении ведется счет сигналам.

При таком способе приема сигналов в журнал записываются номер первого появившегося сигнала и показание хронометра в этот же момент.

45. Если в поверке находится одновременно более одного хронометра, то исследование может производиться также путем непосредственного приема на них сигналов, для чего используются несколько передач сигналов точного времени, по числу поверяемых хронометров. В этом случае ежедневно, постоянно в одно и то же время, принимается на данный хронометр определенная станция. Именно так следует поступать в том случае, когда все из имеющихся пары хронометров являются либо средними, либо звездными.

## Исследование хронометров путем сравнения их с ведущим хронометром, поправка которого определяется по ритмическим сигналам

46. В тех случаях, когда на поверку поступает значительное количество хронометров, среди которых имеются как звездные, так и средние, целесообразнее производить их исследование путем сравнения с ведущим хронометром, поправка которого определяется по ритмическим сигналам.

Таким ведущим хронометром может служить образцовый хронометр (желательно, контактный, с наименьшим ходом, I-го класса):

средний — для поверки звездных и

звездный — для поверки средних хронометров

47. Программа исследования заключается в следующем:

ведущий средний хронометр,

сравниваемые — звездные,

1) Сравнение звездных хронометров с ведущим, средним.

2) Прием ритмических сигналов на ведущий хронометр.

3) Повторное, после приема сигналов, сравнение звездных хронометров с ведущим.

Сравнения хронометров до и после приема должны производиться симметрично во времени относительно среднего момента приема.

Приложение. Если ведущий хронометр — звездный, а сравниваемые — средние, то схема остается та же, причем прием сигналов производится, конечно, на ведущий звездный хронометр.

Таким образом, из всей группы исследуемых хронометров, один из них, принятый в качестве ведущего, поверяется испорядкованно по сигналам точного времени, в то время, как остальные — путем сравнения их с ведущим.

48. При сравнении хронометров применяется метод совпадений, который аналогичен методу приема ритмических сигналов.

Поверитель, прослушивая одновременно полусекундные удары сравниваемых хронометров (звездного и среднего), отмечает в момент наилучшего их совпадения показания того и другого. Для этого счет ударов одного из хронометров держится в уме, а наблюдение ведется за секундной стрелкой другого.

В момент совпадения ударов поверитель фиксирует одновременно секунду того хронометра, счет ударов которого он удерживал в уме, и по зрительной памяти — положение стрелки на инферблонде другого хронометра.

Запись показаний следует начинать с секунд, после чего, не торопясь, записывать минуты и часы.

Каждое сравнение должно представлять собой тройную запись показаний хронометров в моменты трех последовательных совпадений. Немедленно после сравнения должна производиться обработка журнальной записи, согласно п. 54 и приложению 3. Выполнение сравнения требует от поверителя определенного навыка, приобретаемого в результате соответствующей тренировки.

## Исследование хронометров путем сравнения с точными часами

49. При наличии первоклассных астрономических часов-хронометров, с вариацией суточного хода меньшей 0,02 сек, ходы которых регулярно определяются, исследование образцовых хронометров может производиться путем сравнения с такими часами. Для этого ежедневно, в одно и то же время, хронометры сравниваются с часами, причем: неконтактные хронометры звездные — со средними часами, неконтактные средние — со звездными, контактные хронометры любые — с любыми часами, при помощи хронографа или другого прибора для регистрации контактов.

Неконтактные хронометры сравниваются с часами так, как это было указано в п. 48, с той лишь разницей, что здесь производится одно сравнение вместо двух, но зато отмечается не три, а не менее пяти совпадений. Неконтактные хронометры можно сравнивать также при помощи хронографа, пользуясь для этого клавишой, включенной в цепь хронографа.

### Обработка материала исследования образцовых хронометров

50. Показания или поправки хронометра, полученные в течение непрерывного ряда дней строго для одного и того же момента суток (эпохи), служат исходным материалом для вычисления конечных результатов исследования, которыми согласно пп. 29 и 30 являются величина среднего суточного хода  $\omega_{ср}$  и качественные показатели — средняя квадратичная вариация суточного хода  $\delta$  и среднее квадратичное уклонение хода  $m$ . Для случая безошибочных значений поправок,  $\delta$  и  $m$  определяются по формулам:

$$\delta = \pm \sqrt{\frac{\sum \delta^2}{n-1}} \quad (4)$$

$$m = \pm \sqrt{\frac{\sum V^2}{n-1}}, \quad (5)$$

где  $\delta$  — вариация суточного хода, получаемая как разность двух смежных суточных ходов;

$V$  — уклонение отдельного значения суточного хода от среднего;

$n$  — число суточных ходов.

Эти формулы получают несколько иной вид, в зависимости от способа определения суточных ходов, т. е. от способа исследования, если учесть случайные погрешности исходных данных, происходящие от причин, не связанных с ходом поверяемого хронометра.

Приложение. Все вычисления следует вести, удерживая сотые доли секунды; конечный результат, вносимый в свидетельство, должен быть округлен до 0,1 сек.

51. Вычислительные операции, связанные со способом исследования, указанным в п. 40, начинаются с обработки результатов приема сигналов. Это сводится к приведению каждого из эпизодов-

их показаний хронометра к среднему моменту передачи сигналов. Для этого следует пользоваться «Таблицей редукций ритмических сигналов» (приложение 1). Здесь приведены две таблицы, из которых одна служит для обработки приема на средний хронометр, а другая — на звездный. Из таблиц выписываются в журнал приема в аргументам номер серии и номер сигнала, редукции, которые придаются к показаниям хронометра со знаком плюс для сигналов I, II и первой половины III серий и со знаком минус для сигналов II, III и второй половины III серий. Из полученных для среднего момента показаний хронометра берется среднее значение. Отдельные показания не должны отличаться от среднего более чем на  $\pm 0,04$  сек. Пример обработки результатов приема сигналов приводится в приложении 2.

52. В результате ежедневного приема сигналов одной и той же станции получается ряд показаний хронометра для одной и той же пары суток.

Согласно формуле (3) п. 38 могут быть вычислены суточные ходы хронометра

$$\omega = T_k - T_{k+1}.$$

Примечание. Суточный ход звездного хронометра за средние сутки составляет величину около  $-4''$ ; для получения хода за одни звездные сутки нужно к полученному из исследования значению алгебраически прибавить  $+3''56''$ ,  $56''$  — постоянную величину ухода вперед звездного времени относительно среднего.

Ход звездного хронометра за одни звездные сутки и служит критерием его годности, согласно табл. 1 п. 30.

53. Формулы (4) и (5) п. 50, в случае непосредственного приема сигналов на поверяемый хронометр, принимают вид:

$$\delta = \pm \sqrt{\frac{\sum \delta^2}{n-1} - 6m_r^2}; \quad (6)$$

$$m = \pm \sqrt{\frac{\sum V^2}{n-1} - \frac{2(n+1)}{n} m_r^2}, \quad (7)$$

где  $m_r$  — погрешность в показании или в поправке часов, зависящая от погрешности приема сигналов и суточной вариации времени их передачи.

Можно положить:

для приема на слух

$m_r = \pm 0^{\circ}03$

для приема по способу Кукров-Прейнича

$m_r = \pm 0^{\circ}02$

Таким образом, например, при  $n=10$  и  $m_r = \pm 0^{\circ}03$  будем иметь:

$$\delta = \pm \sqrt{\frac{\sum \delta^2}{9} - 0,0054};$$

$$m = \pm \sqrt{\frac{\sum V^2}{9} - 0,0020}.$$

Пример обработки материала исследования см. в приложении 4.

54. Вычислительные операции, связанные со способом исследования, указанным в пп. 46 и 47, начинаются с обработки результатов приема сигналов (см. п. 51), а также результатов сравнения

хронометров и сводятся к вычислению показаний сравниваемого хронометра в средний момент приема сигналов на ведущий.

Результаты сравнения обрабатываются следующим образом:

1) Образуются средние из показаний каждого хронометра  $t_m$  и  $t_s$ , а также разность между ними ( $t_m - t_s$ ).

2) Берутся разности показаний ( $t_m - t_s$ ) для каждого из моментов совпадения ударов и выводится среднее значение этих разностей; оно должно быть в точности равно значению, полученному согласно подпункту 1, или отличаться не более чем на 0,02 сек. Разности показаний для каждого двух последовательных совпадений должны отличаться на 0<sup>o</sup>.50 (см. приложение 3).

55. Дальнейшие вычисления производятся по следующим формулам для каждого из двух случаев:

1) Ведущий хронометр — звездный, сравниваемый хронометр — средний.

$$T_m = t_m + 0,997270 (T_s - t_s). \quad (8)$$

$$t_m = \frac{1}{2} (t_m' + t_m''). \quad (9)$$

$$t_s = \frac{1}{2} (t_s' + t_s''). \quad (10)$$

2) Ведущий хронометр — средний, сравниваемый хронометр — звездный.

$$T_s = t_s + 1,002738 (T_m - t_m). \quad (11)$$

$$t_s = \frac{1}{2} (t_s' + t_s'')$$

$$t_m = \frac{1}{2} (t_m' + t_m'').$$

Здесь обозначены через

$T_m$  — показание среднего хронометра в средний момент приема сигналов;

$T_s$  — показание звездного хронометра в средний момент приема сигналов;

$t_m, t_s$  — показания среднего и звездного хронометра в момент сравнения их; запячки при них обозначают первое сравнение (перед приемом сигналов) и второе (после приема сигналов).

С целью контроля вычислений,  $T_m$  в первом случае и  $T_s$  во втором могут быть вычислены раздельно по результатам 1 и 2-го сравнений. Тогда:

$$T_m = \frac{1}{2} (T'_m + T''_m)$$

$$T_s = \frac{1}{2} (T'_s + T''_s).$$

Примечание. Коэффициент 0,997270 и 1,002738 служат для перевода соответствующих выражений в звездных единицах, в следствие которых они отличаются от целого. Для этой цели могут быть применены также соответствующие таблицы переводов, помещенные в «Астрономическом Ежегоднике СССР».

Суточные ходы хронометров вычисляются по формуле (3) п. 38.

56. Оценка качества хронометра, сравниваемого с ведущим, производится на основании формул (6) и (7) п. 53, которые для данного случая принимают вид:

$$\delta = \pm \sqrt{\frac{\Sigma \delta^2}{n-1} - 6(m_t^2 + m_r^2)} ;$$
$$m = \pm \sqrt{\frac{\Sigma V^2}{n-1} - \frac{2(n+1)}{n}(m_t^2 + m_r^2)} , \quad (12)$$

где  $m_t$  — погрешность сравнения хронометров; ее можно положить равной  $\pm 0^s,02$ ;

$m_r$  — имеет то же значение, что и в п. 53.

В случае, например, когда  $n=10$ ,  $m_t=\pm 0^s,02$  и  $m_r=\pm 0^s,03$ , будем иметь:

$$\delta = \pm \sqrt{\frac{\Sigma \delta^2}{9}} = 0,0078 ; \quad m = \pm \sqrt{\frac{\Sigma V^2}{9}} = 0,0029 .$$

Пример обработки материала исследования см. в приложении 5.

57. Вычислительные операции, связанные со способом исследования, указанным в п. 49, начинаются с обработки журнальных записей аналогично п. 54 (см. приложение 3).

Полученные на каждый день разности показаний сравниваемого хронометра и первоклассных часов ( $t_{xp} - t_u$ ) редуцируются на один и тот же момент суток (эпоху) с помощью предварительных значений относительного хода часов и хронометра. Для этого следует подсчитать предварительную величину относительного хода за сутки, взяв разность предыдущего и последующего значений ( $t_{xp} - t_u$ ), т. е.

$$\omega_{(xp-u)} = \omega_{xp} - \omega_u = (t_{xp} - t_u)' - (t_{xp} - t_u)'' . \quad (13)$$

Здесь:

$\omega_{(xp-u)}$  — суточный относительный ход хронометра и часов;

$\omega_{xp}$  — суточный ход хронометра;

$\omega_u$  — суточный ход часов;

$t_{xp}$  — показание хронометра в момент сравнения;

$t_u$  — показание часов в момент сравнения.

Далее по суточному относительному ходу нужно рассчитать минутный относительный ход, разделив  $\omega_{(xp-u)}$  на 1440 — число минут в сутках, и затем — секундный.

После этого, пользуясь минутным и секундным ходами и определив, на сколько минут и секунд сравнение сделано раньше или позднее принятой эпохи, вычислить редукцию от эпохи сравнения  $T_u$  к принятой  $T_0$ .

Окончательные значения ( $\omega_{xp} - \omega_u$ ) вычисляются по той же формуле (13), после того, как все разности ( $t_{xp} - t_u$ ) будут приведены к одной эпохе суток.

Для получения хода хронометра  $\omega_{xp}$  из относительного хода должен быть исключен ход часов  $\omega_u$  по формуле:

$$\omega_{xp} = (\omega_{xp} - \omega_u) + \omega_u .$$

### Примечания:

1. Ход часов  $\omega_0$ , согласно п. 48, должен быть известен.
2. При ходе часов  $\omega_0 < 0^\circ/1$ , то им можно пренебречь и считать:

$$\omega_{xp} \approx (\omega_{xp} - \omega_0).$$

58. Вычисление качественных показателей хронометра, сравниваемого с первоклассными часами, производится по следующим формулам, вытекающим из формул (6) и (7) п. 53:

$$\delta = \pm \sqrt{\frac{\sum \delta^2}{n-1} + 6m_{\ell}^2}; \quad m = \pm \sqrt{\frac{\sum V^2}{n-1} - \frac{2(n+1)}{n} m_{\ell}^2}$$

где  $m_{\ell}$  — погрешность сравнения хронометра с часами, вариация хода которых отдельно не учитывается; можно положить  $m_{\ell} = \pm 0^\circ,03$ .

Примечание. При вычислении  $\delta$  и  $m$  погрешностями хода самих часов можно пренебречь, ввиду их незначительности, по условию п. 48. Пример обработки материала, исследования см. в приложении 6.

### ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

59. В результате поверки на хронометр выдается либо свидетельство, либо протокол испытания, либо извещение о непригодности.

60. В случае, если хронометр полностью удовлетворяет всем требованиям, согласно табл. I п. 30, то выдается свидетельство (см. приложение 7), в котором указывается средний суточный ход  $\omega_{xp}$  и величины  $\delta$  и  $m$ , а также класс хронометра.

Кроме того, указывается метод поверки, период исследования и среднее значение температуры помещения в период исследования.

61. Если в результате поверки хронометра окажется, что величины  $\delta$  и  $m$  удовлетворяют табл. I п. 30, а значение среднего суточного хода превышает величину, установленную упомянутой таблицей, то на хронометр выдается протокол испытания (см. приложение 8).

В протоколе испытания указываются те же характеристики хронометра, что и в п. 60, но с примечанием: «Хронометр не получает свидетельства ввиду того, что величина среднего суточного хода превышает допускаемое значение».

62. В случае замеченных в процессе поверки ненадежностей в работе хронометра или превышения допусков для  $\delta$  и  $m$ , согласно табл. I п. 30, на хронометр выдается «Извещение о непригодности» (приложение 9). В извещении о непригодности указывается подробно причина непригодности. Если причиной является несоответствие допускам величин  $\delta$  или  $m$ , то, кроме того, в извещении приводится таблица наблюденных суточных ходов.

ПРИЛОЖЕНИЕ I

ТАБЛИЦЫ РЕДУКЦИИ РИТМИЧЕСКИХ СИГНАЛОВ

а) При приеме на средний хронометр

Номер сигнала	I серия	II серия	III серия	Номер сигнала
1	2 29,02	1 29,02	0 29,02	60
2	2 28,03	1 28,03	0 28,03	59
3	2 27,05	1 27,05	0 27,05	58
4	2 26,07	1 26,07	0 26,07	57
5	2 25,08	1 25,08	0 25,08	56
6	2 24,10	1 24,10	0 24,10	55
7	2 23,11	1 23,11	0 23,11	54
8	2 22,13	1 22,13	0 22,13	53
9	2 21,15	1 21,15	0 21,15	52
10	2 20,16	1 20,16	0 20,16	51
11	2 19,18	1 19,18	0 19,18	50
12	2 18,20	1 18,20	0 18,20	49
13	2 17,21	1 17,21	0 17,21	48
14	2 16,23	1 16,23	0 16,23	47
15	2 15,25	1 15,25	0 15,25	46
16	2 14,26	1 14,26	0 14,26	45
17	2 13,28	1 13,28	0 13,28	44
18	2 12,30	1 12,30	0 12,30	43
19	2 11,31	1 11,31	0 11,31	42
20	2 10,33	1 10,33	0 10,33	41
21	2 9,34	1 9,34	0 9,34	40
22	2 8,36	1 8,36	0 8,36	39
23	2 7,38	1 7,38	0 7,38	38
24	2 6,39	1 6,39	0 6,39	37
25	2 5,41	1 5,41	0 5,41	36
26	2 4,43	1 4,43	0 4,43	35
27	2 3,44	1 3,44	0 3,44	34
28	2 2,46	1 2,46	0 2,46	33
29	2 1,48	1 1,48	0 1,48	32

*Продолжение*

Номер сигнала	I серия	II серия	III серия	Номер сигнала
30	2 0,49	1 0,49	0 0,49	31
31	1 59,51	0 59,51		30
32	1 58,52	0 58,52		29
33	1 57,54	0 57,54		28
34	1 56,56	0 56,56		27
35	1 55,57	0 55,57		26
36	1 54,59	0 54,59		25
37	1 53,61	0 53,61		24
38	1 52,62	0 52,62		23
39	1 51,64	0 51,64		22
40	1 50,66	0 50,66		21
41	1 49,67	0 49,67		20
42	1 48,69	0 48,69		19
43	1 47,70	0 47,70		18
44	1 46,72	0 46,72		17
45	1 45,74	0 45,74		16
46	1 44,75	0 44,75		15
47	1 43,77	0 43,77		14
48	1 42,79	0 42,79		13
49	1 41,80	0 41,80		12
50	1 40,82	0 40,82		11
51	1 39,84	0 39,84		10
52	1 38,85	0 38,85		9
53	1 37,87	0 37,87		8
54	1 36,89	0 36,89		7
55	1 35,90	0 35,90		6
56	1 34,92	0 34,92		5
57	1 33,93	0 33,93		4
58	1 32,95	0 32,95		3
59	1 31,97	0 31,97		2
60	1 30,98	0 30,98		1

6) При приеме на звездный хронометр

Номер сигнала	I серия <i>m s</i>	II серия <i>m s</i>	III серия <i>m s</i>	Номер сигнала
1	2 29,42	1 29,26	0 29,09	60
2	2 28,44	1 28,27	0 28,11	59
3	2 27,45	1 27,29	0 27,12	58
4	2 26,47	1 26,30	0 26,14	57
5	2 25,48	1 25,31	0 25,15	56
6	2 24,49	1 24,33	0 24,16	55
7	2 23,51	1 23,34	0 23,18	54
8	2 22,52	1 22,36	0 22,19	53
9	2 21,53	1 21,37	0 21,21	52
10	2 20,55	1 20,38	0 20,22	51
11	2 19,56	1 19,40	0 19,23	50
12	2 18,58	1 18,41	0 18,25	49
13	2 17,59	1 17,42	0 17,26	48
14	2 16,60	1 16,44	0 16,27	47
15	2 15,62	1 15,45	0 15,29	46
16	2 14,63	1 14,47	0 14,30	45
17	2 13,64	1 13,48	0 13,32	44
18	2 12,66	1 12,49	0 12,33	43
19	2 11,67	1 11,51	0 11,34	42
20	2 10,68	1 10,52	0 10,36	41
21	2 9,70	1 9,53	0 9,37	40
22	2 8,71	1 8,55	0 8,38	39
23	2 7,73	1 7,56	0 7,40	38
24	2 6,74	1 6,58	0 6,41	37
25	2 5,75	1 5,59	0 5,42	36
26	2 4,77	1 4,60	0 4,44	35
27	2 3,78	1 3,62	0 3,45	34
28	2 2,79	1 2,63	0 2,47	33
29	2 1,81	1 1,64	0 1,48	32
30	2 0,82	1 0,66	0 0,49	31

Номер спринта	Результаты			Номер спринта
	I спринт	II спринт	III спринт	
31	1 69,84	0 59,67		30
32	1 58,85	0 58,68		29
33	1 57,86	0 57,70		28
34	1 56,88	0 56,71		27
35	1 55,89	0 55,73		26
36	1 54,90	0 54,74		25
37	1 53,92	0 53,75		24
38	1 52,93	0 52,77		23
39	1 51,95	0 51,78		22
40	1 50,96	0 50,79		21
41	1 49,97	0 49,81		20
42	1 48,99	0 48,82		19
43	1 48,00	0 47,84		18
44	1 47,01	0 46,85		17
45	1 46,03	0 45,86		16
46	1 45,04	0 44,88		15
47	1 44,05	0 43,89		14
48	1 43,07	0 42,90		13
49	1 42,08	0 41,92		12
50	1 41,10	0 40,93		11
51	1 40,11	0 39,95		10
52	1 39,12	0 38,96		9
53	1 38,14	0 37,97		8
54	1 37,15	0 36,99		7
55	1 36,16	0 36,00		6
56	1 35,18	0 35,01		5
57	1 34,19	0 34,03		4
58	1 33,21	0 33,04		3
59	1 32,22	0 32,05		2
60	1 31,23	0 31,07		1

**ПРИЛОЖЕНИЕ 2**

**ЖУРНАЛ  
ПРИЕМА РИТМИЧЕСКИХ СИГНАЛОВ ТОЧНОГО ВРЕМЕНИ**

Хронометр: Ланге № 407 морской  
звездный, неконтактный

Дата: 18 апреля 1954 г.

Радиостанция: РВМ 12h

Прием: Сидоров

Способ приема: на слух

№ се- рии	№ сигнала	Показание хронометра	Редукция	Показание хронометра в средний момент приема
I	8	4 14 50,5 15 26,0	+2 22,52 1 47,01	4 17 13,02 13,01
II	53	16 35,0	0 37,97	12,97
III	26	17 8,5	+0 4,44	12,94
IV	5	17 48,0 18 21,5	-0 35,01 + 3,55	12,99 12,95
V	17 52	19 0,0 34,5	1 47,01 -2 21,53	12,99 17 12,97

$$T_s = 4 \text{ } 17 \text{ } 12,98$$

**ПРИЛОЖЕНИЕ 3**

**ЖУРНАЛ  
СРАВНЕНИЯ ХРОНОМЕТРОВ**

Дата: 28 января 1954 г.

Сравнение производил: Сидоров **К**

**I. Перед приемом сигналов**

Номер п/п	Нардэн № 1997 ©	Эриксон № 274 *	$t_m - t_s$
1	16 54 57,5	21 22 18,0	-4 27 20,5
2	57 54,5	25 16,5	27 21,0
3	17 01 06,5	28 27,0	27 21,5
Среднее	16 57 59,17	21 25 20,37	-4 27 21,00

**II. После приема сигналов**

1	$h \ m \ s$	$h \ m \ s$	$h \ m \ s$
2	17 06 37,5	21 34 04,0	-4 27 98,5
3	15 56,5	43 24,5	27 28,0
Среднее	18 47,5	46 16,0	27 98,5
Среднее из I и II	17 05 53,17	21 33 17,50;	$t_m - t_s = -4 27 24,34$

**ПРИЛОЖЕНИЕ 4**

**ОБРАБОТКА МАТЕРИАЛА ИССЛЕДОВАНИЯ ХРОНОМЕТРА**

Наименование хронометра: Морской, фирмы Ланге № 407, звездный, неконтактный

Способ исследования: Прием на слух ритмических сигналов РВМ 12h

Дата 1961 г.	Показание хронометра	Суточн. ход $\omega$	Вариация $\delta$	$\delta^2$	Уклонен. $V$	$V^2$	Температура $t$
18 апр.	4 17 12,98	<i>m s</i> —3 59,17	<i>s</i>		<i>s</i> +1,02	1,0404	+22,0
19	21 12,15	3 59,30	+0,13	0,0169	+0,89	0,7921	22,0
20	25 11,45	3 59,53	+0,23	0,0529	+0,66	0,4356	21,5
21	29 10,98	3 59,30	—0,23	0,0529	+0,89	0,7921	21,5
22	33 10,28	4 00,47	+1,17	1,3689	—0,28	0,0784	20,9
23	37 10,75	3 59,72	—0,75	0,5625	+0,47	0,2209	21,0
24	41 10,47	4 01,14	+1,42	2,0164	—0,95	0,9025	20,9
25	45 11,61	4 01,40	+0,26	0,0676	—1,21	1,4641	21,5
26	49 13,01	3 59,51	—1,89	3,5721	+0,68	0,4624	21,5
27	53 12,52	4 00,57	+1,06	1,1236	—0,38	0,1444	21,5
28	57 13,09	3 58,94	—1,63	2,6569	+1,25	1,5625	21,8
29	5 01 12,03	4 01,04	+2,10	4,4100	—0,85	0,7225	21,8
30	5 13,07	—0,53	0,2809		—0,32	0,1024	22,0
1 мая	9 13,58	4 00,51	+0,42	0,1764	—0,74	0,5476	21,8
2	13 14,51	4 00,93	+0,37	0,1369	—1,11	1,2321	21,9
3	17 15,81	4 01,30					21,5
Сумма		<i>m s</i> —4,019		16,4949		10,5000	
		<i>s</i>					+21,6
		$\omega_{cp} = -3,63;$			$n=15;$		

$$\delta = \pm \sqrt{\frac{16,4949}{14}} = 0,0054 = \pm 1,08; m = \pm \sqrt{\frac{10,5000}{14}} = 0,0020 = \pm 0,86$$

Заключение: Вынесьте извещение о непригодности.

Вычислил

(подпись)

Проверил

(подпись)

## ПРИЛОЖЕНИЕ

## ОБРАБОТКА МАТЕРИАЛА ИССЛЕДОВАНИЯ ХРОНОМЕТРА

Наименование хронометра: Стальной, ферр. «МЧЗ» № 465, средний, контактный  
 Способ исследования: Сравнение с ведущим хронометром Часы № 512

Дата	Показания хронометра в момент приема	Показания хронометра в момент приема	$(T_s - t_s)$	$(T_s - t_s)$ в средних единицах	Показания хронометра в момент приема			Суммарное значение момента времени	Ука- зание
					$t_s$	$T_s$	$m$		
1954 8 янв.	15 38 55,86	15 34 14,67	44 41,44	40,42	10 58 50,84	11 3 31,26	$m$	$s$	$s$
9	42 52,26	41 40,00	-1 47,74	-1 47,45	11 05 18,67	31,22	0 0,04	0,04	0,220,0,064
10	46 48,38	48 32,34	-1 43,96	-1 43,68	11 05 15,00	31,32	+0,10	+0,140,0,0196	+0,080,0,004
11	50 44,74	55 57,67	-5 12,93	-5 12,68	11 08 43,50	31,42	-0,10	0,000,0,0310	+0,080,0,0004
12	54 40,59	57 20,84	-2 40,28	-2 39,84	11 06 11,67	31,63	+0,41	+0,310,0,0961	-0,230,0,0529
13	58 36,59	57 55,84	-1 40,75	-1 40,61	11 02 51,34	31,96	-0,15	-0,260,0,0676	+0,030,0,0009
14	16 02 32,77	16 04 53,17	-2 20,40	-2 20,02	11 05 52,17	32,15	-0,17	-0,020,0,0004	+0,010,0,0001
15	65 28,74	65 11,50	-1 17,24	-1 17,03	11 02 15,34	32,37	-0,22	+0,050,0,0025	-0,040,0,0016
16	46 25,63	68 55,84	-1 47,19	-1 46,90	11 06 45,67	32,57	-0,20	-0,020,0,0004	-0,020,0,0004
17	14 21,43	16 02,50	-1 41,07	-1 40,79	11 06 12,59	32,71	-0,14	-0,060,0,0036	-0,040,0,0016
18	18 17,91	13 14,17	5 3,74	5 2,91	10 58 39,17	33,06	-0,37	+0,230,0,0529	-0,190,0,0361

$$\delta := \pm \sqrt{\frac{0,2431}{9} - 0,0078} = 0,14$$

$n=10$

$$m := \pm \sqrt{\frac{0,1548}{9} - 0,0129} = 0,12$$

Сумма

Больше

меньше

## ПРИЛОЖЕНИЕ 6

### ОБРАБОТКА МАТЕРИАЛА ИССЛЕДОВАНИЯ ХРОНОШИРА

Начиная с этого момента. № 2855, № 2856, № 2857  
Способ исследования Сравнение с часами хронометра К7, среднее, с. - 0,0000

Дата      Средний момент времени  $T_q$       Разность  $T_q - T_0$       Разность показания  $t_{\text{хр}} - t_q$

Дата	Средний момент времени $T_q$	Разность $T_q - T_0$	Разность показания $t_{\text{хр}} - t_q$	$t_{\text{хр}} - t_q$ в секундах $\frac{s}{T_0}$	Относительный ход $\frac{t_{\text{хр}} - t_q}{t_{\text{хр}}}$	Время при $t$	Сумма от предыдущего	$t^2$	Процент
1954	9 53 57	+ 06 03	2 03 23,50	+ 1,01	2 03 23,51	$\pi$ s			
15	10 07 17	+ 7 17	07 25,50	+ 1,22	07 24,28	- 3 59,77	+ 0,08 0,0004	+ 0,26	0,0784 ± 21,0
16	10 05 13	+ 5 13	11 25,00	- 0,67	11 24,13	3 59,82	+ 0,09 0,0004	+ 0,29	0,0400 ± 21,0
17	9 57 39	+ 2 21	15 23,50	+ 0,39	15 23,89	3 59,78	- 0,09 0,0004	+ 0,29	0,0441 ± 21,2
18	9 59 25	+ 0 35	19 24,00	+ 0,10	19 24,10	4 00,21	- 0,35 0,0004	- 0,16	0,0256 ± 21,0
19	10 00 16	- 0 16	23 24,00	- 0,64	23 22,96	3 59,82	+ 0,19 0,0004	+ 0,19	0,0511 ± 21,3
20	10 08 55	- 6 55	27 25,50	- 1,49	27 24,01	4 00,06	+ 0,19 0,0004	0,00	0,0000 ± 21,3
21	9 57 40	+ 2 20	31 23,50	- 0,39	31 23,89	3 59,82	- 0,17 0,0004	+ 0,17	0,0284 ± 21,1
22	10 30 25	- 30 25	35 29,00	- 5,08	35 23,92	4 00,03	+ 0,15 0,0004	+ 0,02	0,0004 ± 20,8
23	10 02 10	- 2 10	39 24,50	- 0,36	39 24,14	4 00,22	- 0,19 0,0004	- 0,17	0,0288 ± 21,0
24	10 09 29	- 9 29	43 26,00	- 1,58	43 24,42	4 00,28	- 0,06 0,0036	- 0,23	0,0229 ± 20,9
25	10 01 27	- 1 27	47 25,00	- 0,25	47 24,76	4 00,34	+ 0,06 0,0036	- 0,29	0,0441 ± 21,1
26	9 59 31	+ 0 29	51 25,00	- 0,68	51 25,98	4 00,32	- 0,02 0,0004	- 0,27	0,029 ± 21,1

Принятая эпоха  $T_0 = 10 00$

Пrelварительное значение  $\omega_{\text{хр}} - \omega = -4,00 \frac{\pi}{s}$   
За 1 минуту ход  $= -0,167 \frac{s}{s}$

Среднее  $-4,00,05 \frac{\pi}{s}$   
 $\omega_{\text{хр}} = -3,49 \frac{s}{s}$   
За 1 секунду ход  $= -0,6028$   
Заключение: Хронометр отстает ко 2-му классу и выдать свидетельство.  
Вычислить  $\Delta$  (подпись)

Поверка (подпись)

ПРИЛОЖЕНИК 1

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СТАНДАРТОВ  
СОВЕТА МИНИСТРОВ СССР

Лаборатория государственного надзора за внедрением и соблюдением стандартов и состоянием измерительной техники

СВИДЕТЕЛЬСТВО № 00000

о государственной поверке

Столовый хронометр, средний, неконтактный  
№ 465

с пределами измерения \_\_\_\_\_

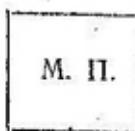
типа \_\_\_\_\_ системы \_\_\_\_\_

изготовленный фирмой Эриксон \_\_\_\_\_

принадлежащий НИИ № 000 \_\_\_\_\_

на основании результатов государственной поверки признан годным и допущен к применению по классу первому

разряду \_\_\_\_\_



Начальник лаборатории \_\_\_\_\_  
(подпись)

Гос. поверитель \_\_\_\_\_  
(подпись)

19 г.

## Результаты государственной поверки

Столовый хронометр фирмы Эриксон

№ 465 средний, неконтактный

Поверен в период с 8 января по 18 января 1954 года, путем сравнения с ведущим хронометром, на который принимались ритмические радиосигналы времени.

Из 10 суточных ходов, при  $t = +21,3^{\circ}\text{C}$ , получены:

Средний суточный ход  $\omega = -0,2 \text{ сек}$

Ср. кв. вариация суточного хода  $\delta = \pm 0,1 \text{ сек}$

Ср. кв. уклонение отдельных ходов

от среднего  $m = \pm 0,1 \text{ сек}$

Гос. поверитель \_\_\_\_\_  
(подпись)

19 г.

**ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СТАНДАРТОВ  
СОВЕТА МИНИСТРОВ СССР**

**Лаборатория Всесоюзного научно-исследовательского  
института Госстандарта СССР**

**ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЯ № 0000**

19

Столовый хронометр фирмы Эриксон № 71, средний, неконтактный, принадлежащий Научно-исследовательскому институту, был поверен в период с 24 января по 7 февраля 1954 г.

Испытание производилось при  $t_{ср} = +20,5^{\circ}\text{C}$  путем сравнения с кварцевыми часами-хранителями №. 3.

**Результаты испытания:**

Средний суточный ход	$\omega = +5,3 \text{ сек}$
Ср. кв. вариация суточного хода	$\delta = +0,2 \text{ сек}$
Ср. кв. уклонение суточного хода	$m = +0,3 \text{ сек}$

Хронометр не получает свидетельства ввиду того, что величина среднего суточного хода превышает допускаемое значение — 4 сек.

*Начальник лаборатории* \_\_\_\_\_  
(подпись)

*Гос. поверитель* \_\_\_\_\_  
(подпись)

ПРИЛОЖЕНИЕ 9

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СТАНДАРТОВ  
СОВЕТА МИНИСТРОВ СССР  
Лаборатория Всесоюзного научно-исследовательского  
института Госстандарта СССР

ИЗВЕЩЕНИЕ О НЕПРИГОДНОСТИ № 0000

Морской хронометр фирмы Ланге № 407, звездный, неконтактный, представляемый в поверку НИИ № 0С0., поверен по астрономическим часам  $K_1$  в период с 18 апреля по 3 мая 1954 г.

Причина непригодности

Большие ср. кв. вариации суточного хода  $\delta = \pm 1,1$  сек и ср. кв. уклонения суточного хода  $\tau_{\text{нк}} = \pm 0,9$  сек превышают допускаемое значение  $\pm 0,5$  сек.  
Ниже приводятся суточные ходы хронометра при  $t = +21,6^{\circ}\text{C}$ .

Дата	Суточный ход, сек	Дата	Суточный ход, сек
18 апр.		27 апр.	
19	-2,6	28	-4,0
20	2,7	29	2,4
21	3,0	30	4,6
22	2,7	1 мая	4,0
23	3,9	2	4,4
24	3,2	3	4,7
25	4,6		
26	4,8		
27	3,0		

Начальник лаборатории \_\_\_\_\_  
(подпись)

Гос. поверитель \_\_\_\_\_  
(подпись)

9 мая 1954 г.

Редактор В. С. Цепкина  
Технический редактор А. Д. Тараскина  
Корректор М. А. Онопченко

Сдано в избран 17/VIII 1971 г. Подп. в печ. 7/XII 1971 г. 2,0 п. л. Тир. 5000

Издательство стандартов, Москва, К-1, ул. Щусева, 4  
Калужская типография стандартов, ул. Московская, 256, Зак. 1169