

ЧАСЫ НАРУЧНЫЕ КВАРЦЕВЫЕ

СПРАВОЧНОЕ ПОСОБИЕ
ПО РЕМОНТУ

ФИРМА «ТЕНТОСЕРВИС»

В/О «ТЕХНОИНТОРГ»

СССР МОСКВА

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Предисловие	3
Введение	4
Устройство и принцип действия кварцевых наручных часов с двигателем шаговым	5
Устройство часов	5
Принцип действия часов	6
Электронный блок кварцевых наручных часов с двигателем шаговым	15
Двигатель шаговый	16
Конструктивные особенности колесной передачи и механизма перевода	18
Электрохимические источники тока для кварцевых наручных часов	21
Организация ремонта кварцевых наручных часов	23
Организация рабочего места	23
Приборы	25
Чистка	31
Смазка	33
Ремонт кварцевых наручных часов с двигателем шаговым	35
Порядок поиска неисправностей часов	35
Проверка пригодности элемента питания	37
Проверка работоспособности электронного блока	38
Проверка исправности двигателя шагового	40
Измерение среднего тока, потребляемого часами	41
Регулировка мгновенного хода часов	43
Возможные неисправности часов с двигателем шаговым и способы их устранения	44
Часы с механизмом 3050	46
Технические характеристики	47
Разборка часов с механизмом 3050	49
Сборка часов с механизмом 3050	57
Возможные неисправности механизма перевода стрелок	63
Возможные неисправности колесной передачи	64
Возможные неисправности календарного устройства	66
Часы с механизмом 1956	70
Технические характеристики	70
Разборка часов с механизмом 1956	72
Сборка часов с механизмом 1956	75
Возможные неисправности механизма перевода стрелок	81
Возможные неисправности колесной системы	85
Часы с механизмами 3056, 3056А	87
Технические характеристики	88
Разборка часов с механизмами 3056, 3056А	90
Сборка часов с механизмами 3056, 3056А	97
Возможные неисправности механизма перевода стрелок	102
Возможные неисправности колесной системы	106
Часы с механизмом 2356	108
Технические характеристики	108
Разборка часов с механизмом 2356	110
Сборка часов с механизмом 2356	115
Возможные неисправности механизма перевода стрелок	120
Возможные неисправности колесной системы	124
Часы с механизмом 2456	126
Технические характеристики	126
Разборка часов с механизмом 2456	128
Сборка часов с механизмом 2456	135
Возможные неисправности механизма перевода стрелок	140
Возможные неисправности колесной системы	143

ПРЕДИСЛОВИЕ

В справочном пособии дано краткое описание конструкции и принципа действия электронно-механических кварцевых наручных часов со стрелочной индикацией, выпускаемых в СССР, рассмотрена методика их ремонта. Излагается порядок отыскания неисправностей, разборки, чистки, сборки, смазки и регулировки часов. Приводятся наиболее вероятные неисправности электронно-механических кварцевых наручных часов и методика их устранения.

Справочное пособие построено с учетом удобства пользования материалом:

неисправности рассматриваются по функциональным блокам согласно цепочке взаимодействия деталей и сборочных единиц часового механизма;

форма разбита на две графы (в левой части перечисляются основные причины, вызывающие неисправность, и методы ее устранения, в правой – технические требования, предъявляемые к внешнему виду деталей, сборочных единиц, а также дается описание методов контроля качества параметров, указанных в технических требованиях).

Справочное пособие позволяет ознакомиться с международным стандартом ИСО. Индексация деталей и сборочных единиц механизмов часов дана по Часовому словарю, изданному фирмой «Эбош» в 1976 году.

Данное пособие рассчитано на часовщиков-ремонтников, осуществляющих ремонт электронно-механических кварцевых наручных часов со стрелочной индикацией, а также может быть использовано как учебный материал при подготовке часовщиков-ремонтников.

Основной тенденцией развития мирового часового производства, в том числе и в СССР, является интенсивная разработка и освоение массового выпуска часов, приборов и систем измерения времени на основе электроники.

Наибольшее распространение в настоящее время получили кварцевые часы двух типов: электронные часы с цифровой индикацией на жидких кристаллах (ЖК) и электронно-механические часы со стрелочной (аналоговой) индикацией времени.

Если электронные часы могли быть освоены (и осваиваются) электронной промышленностью, то электронно-механические кварцевые часы со стрелочной индикацией, создание которых во многом базируется на микромеханике, получили развитие лишь в рамках традиционного часового производства.

Часовая промышленность СССР с каждым годом увеличивает выпуск электронно-механических кварцевых часов, так как применение электроники в часах открывает новые возможности для повышения их надежности, автономности и точности хода.

Наибольший процент в производстве кварцевых часов составляют наручные часы. Первыми советскими электронно-механическими кварцевыми наручными часами (в дальнейшем – кварцевые наручные часы или КНЧ) были часы с балансовым двигателем с механизмом 3055 и с шаговым двигателем с механизмом 3050. В отличие от большинства аналогичных конструкций ряда фирм, в которых применяются календарные устройства немгновенного действия, кварцевые наручные часы с механизмами 3055 и 3050 снабжены двойным календарем мгновенного действия.

Высокие темпы роста мирового производства кварцевых наручных часов потребовали развития и совершенствования конструкций часов такого типа.

Кварцевые наручные часы с балансовым двигателем дальнейшего развития не получили, а создание новых конструкций с шаговым двигателем пошло по пути миниатюризации элементной базы, с целью создания универсальных калибров, уменьшения их высоты, а также создания механизмов малых калибров; снижения потребления энергии в основных узлах и блоках часов; повышения емкости и увеличения срока службы электрохимических источников питания при одновременном уменьшении их габаритных размеров; снижения трудоемкости и повышения технологичности конструкции за счет уменьшения числа деталей, повышения взаимозаменяемости, перехода на новые материалы.

Вторым этапом развития кварцевых наручных часов стало создание механизмов нормального калибра 3056 и 3056А, а также механизма 1956. В их основе лежит освоенная отечественной промышленностью элементная база. Новые конструктивные решения ряда узлов и деталей этих механизмов несмотря на блочность конструкций дали возможность сократить число деталей в механизмах часов по сравнению с механизмом часов 3050.

В настоящее время рядом советских часовых заводов выпускаются кварцевые наручные часы с высотой механизма до 2,5 мм. Это часы с механизмами 2356 и 2456.

УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ КВАРЦЕВЫХ НАРУЧНЫХ ЧАСОВ С ДВИГАТЕЛЕМ ШАГОВЫМ

УСТРОЙСТВО ЧАСОВ

Все кварцевые наручные часы с двигателем шаговым, выпускаемые в СССР, имеют аналогичные устройство и принцип действия. Механизмы часов такого типа отличаются друг от друга наличием дополнительных устройств (календарь, зуммер и т.д.) и конструктивными особенностями блоков механизма.

Механизмы кварцевых наручных часов с двигателем шаговым состоят из следующих основных блоков:

- электронного (блока кварцевого генератора);
- двигателя шагового;
- платины с колесной передачей и механизмом перевода;
- дополнительных устройств (при их наличии);
- элемента питания.

Структурная схема кварцевых наручных часов с двигателем шаговым приведена на рис. 1.

Блок кварцевого генератора (БКГ) предназначен для преобразования постоянного напряжения элемента питания в импульсы управления двигателем шаговым со стабильной частотой следования 1 Гц. Он включает непосредственно кварцевый генератор с номинальной частотой 32 768 Гц, делитель частоты и формирователь импульсов управления двигателем шаговым.

Двигатель шаговый (ШД) предназначен для преобразования электрической энергии импульсов управления, поступающих с выходов блока кварцевого генератора, в прерывистое вращение его ротора.

Блок платины с колесной передачей и механизмом перевода состоит из редуктора, служащего для передачи вращения от двигателя шагового к часовой, минутной и секундной стрелкам, механизма перевода стрелок, устройства стопорения секундной стрелки и обнуления делителя электронного блока.

В часах с календарем редуктор служит для передачи вращения еще и к механизму календаря, а механизм перевода дополняется функцией коррективы показаний календаря.

Индикация часов, минут и секунд осуществляется стрелками. Секундная стрелка – центральная.

В часах используются электрохимические элементы питания с номинальным напряжением 1,5 В. Конструкция крепления элементов питания позволяет производить их замену при снятой крышке корпуса часов.

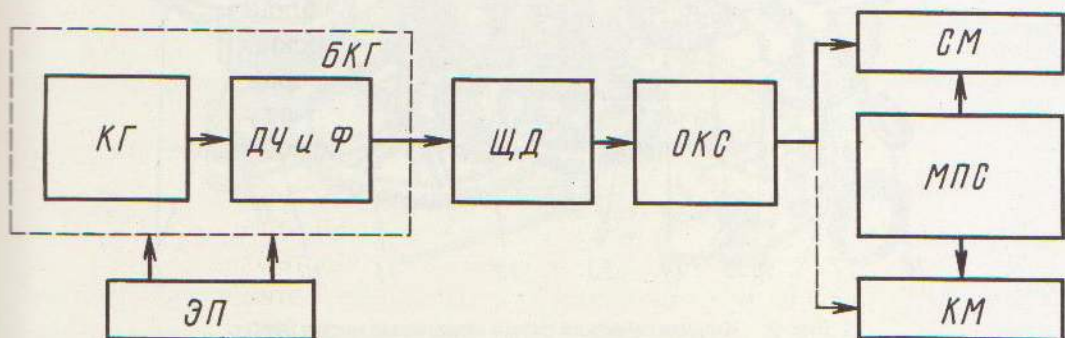


Рис. 1. Структурная схема кварцевых наручных часов с шаговым двигателем:

ЭП – элемент питания; БКГ – блок кварцевого генератора; КГ – кварцевый генератор; ДЧ и Ф – делитель частоты и формирователь выходных импульсов; ШД – двигатель шаговый; ОКС – основная колесная система; СМ – стрелочный механизм; МПС – механизм перевода стрелок; КМ – механизм календаря

ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ ЧАСОВ

Кинематические схемы механизмов часов 3050, 1956, 3056, 3056А, 2356 и 2456 приведены на рис. 2, 3, 4, 5, 6, 7 и 8, а принципиальные электрические схемы – на рис. 9, 10, 11, 12, 13 и 14.

Электрический сигнал кварцевого генератора после деления его частоты каскадами делителей и формирования выходным каскадом электронного блока поступает в виде прямоугольных разнополярных импульсов с частотой следования 1 Гц на двигатель шаговый, вращая его ротор. Триб, закрепленный на роторе, через колесную передачу вращает стрелочный индикатор и механизм календаря. Корректировка показаний стрелочного индикатора и календаря осуществляется с помощью механизма перевода.

Вал переводной в часах без календаря с механизмами 1956, 3056, 3056А, 2356 может занимать два фиксированных положения и три фиксированных положения в часах с календарем с механизмом 3050 и в часах без календаря с механизмом 2456.

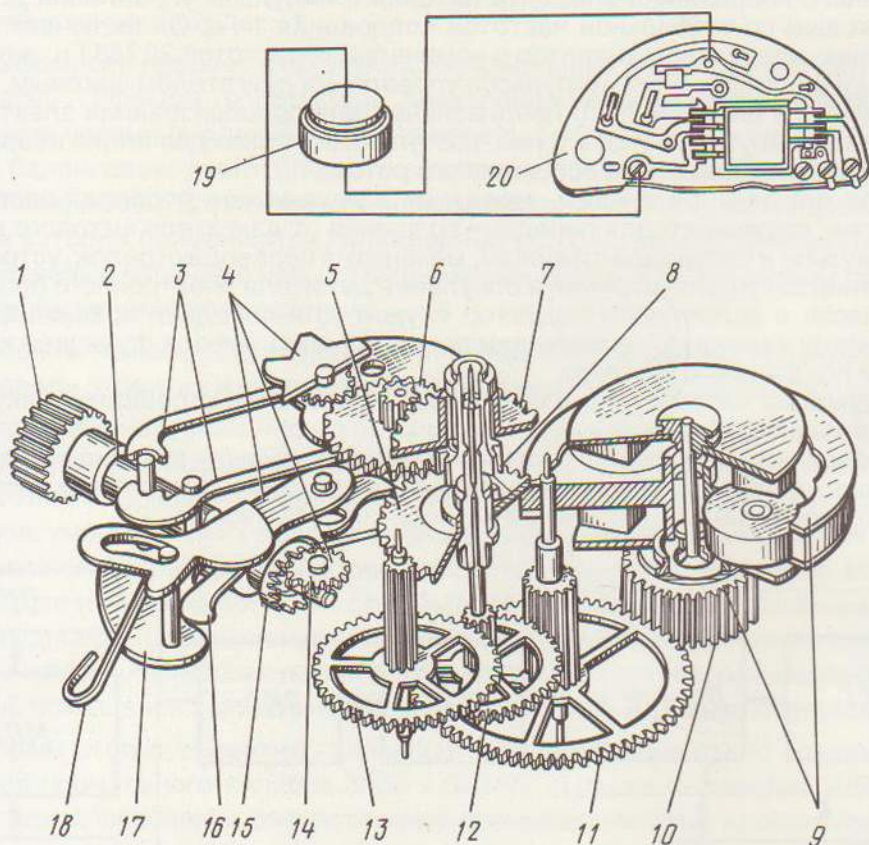


Рис. 2. Кинематическая схема механизма часов 3050:

1 – головка переводная; 2 – вал переводной; 3 – фиксатор; 4 – кулиса с колесами и звездочкой; 5 – колесо центральное с трубкой; 6 – колесо минутное с трибом; 7 – колесо часовое; 8 – триб стрелки минутной; 9 – двигатель шаговый; 10 – триб двигателя шагового; 11 – колесо передаточное с трибом; 12 – колесо секундное с трибом; 13 – колесо промежуточное с трибом; 14 – колесо переводное; 15 – муфта кулачковая; 16 – рычаг муфты; 17 – рычаг переводной; 18 – пружина кулисы; 19 – элемент питания; 20 – блок кварцевого генератора

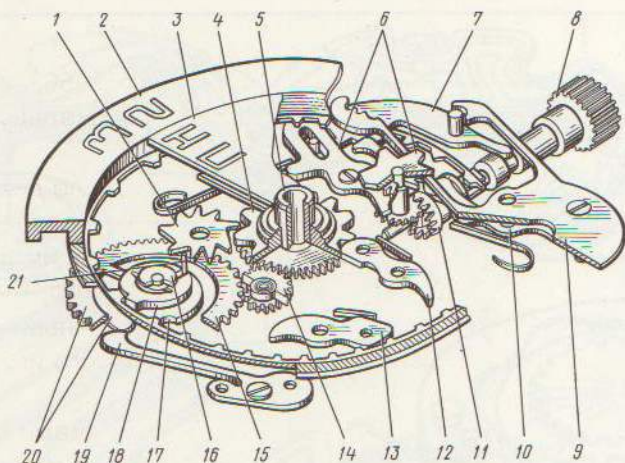


Рис. 3. Кинематическая схема календарного устройства механизма часов 3050:

1 – звездочка; 2 – указатель чисел месяца; 3 – указатель дней недели; 4 – колесо недельное; 5 – колесо часовое; 6 – кулиса с колесами и звездочкой; 7 – рычаг переводной; 8 – вал переводной с головкой; 9 – фиксатор; 10 – рычаг муфты; 11 – муфта кулачковая; 12 – фиксатор указателя дней недели; 13 – фиксатор указателя чисел месяца; 14 – колесо календаря с трибом; 15 – колесо суточное; 16 – втулка кулачка; 17 – кулачок; 18 – толкатель; 19 – пружина кулачка; 20 – кулачок с колесом суточным и толкателем; 21 – штифт кулачка

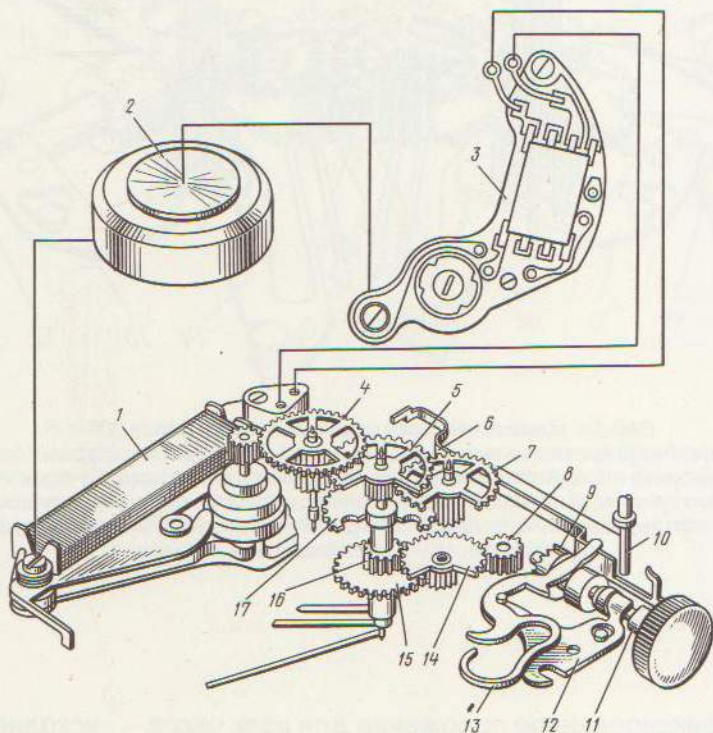


Рис. 4. Кинематическая схема механизма часов 1956:

1 – двигатель шаговый; 2 – элемент питания; 3 – блок кварцевого генератора; 4 – колесо с трибом передаточным; 5 – колесо с трибом секундным; 6 – рычаг стопорения; 7 – колесо с трибом промежуточное; 8 – колесо переводное; 9 – муфта кулачковая; 10 – штифт обнуления; 11 – вал переводной с головкой; 12 – рычаг переводной; 13 – рычаг муфты; 14 – колесо минутное с трибом; 15 – колесо часовое; 16 – триб стрелки минутной; 17 – колесо центральное с трубкой

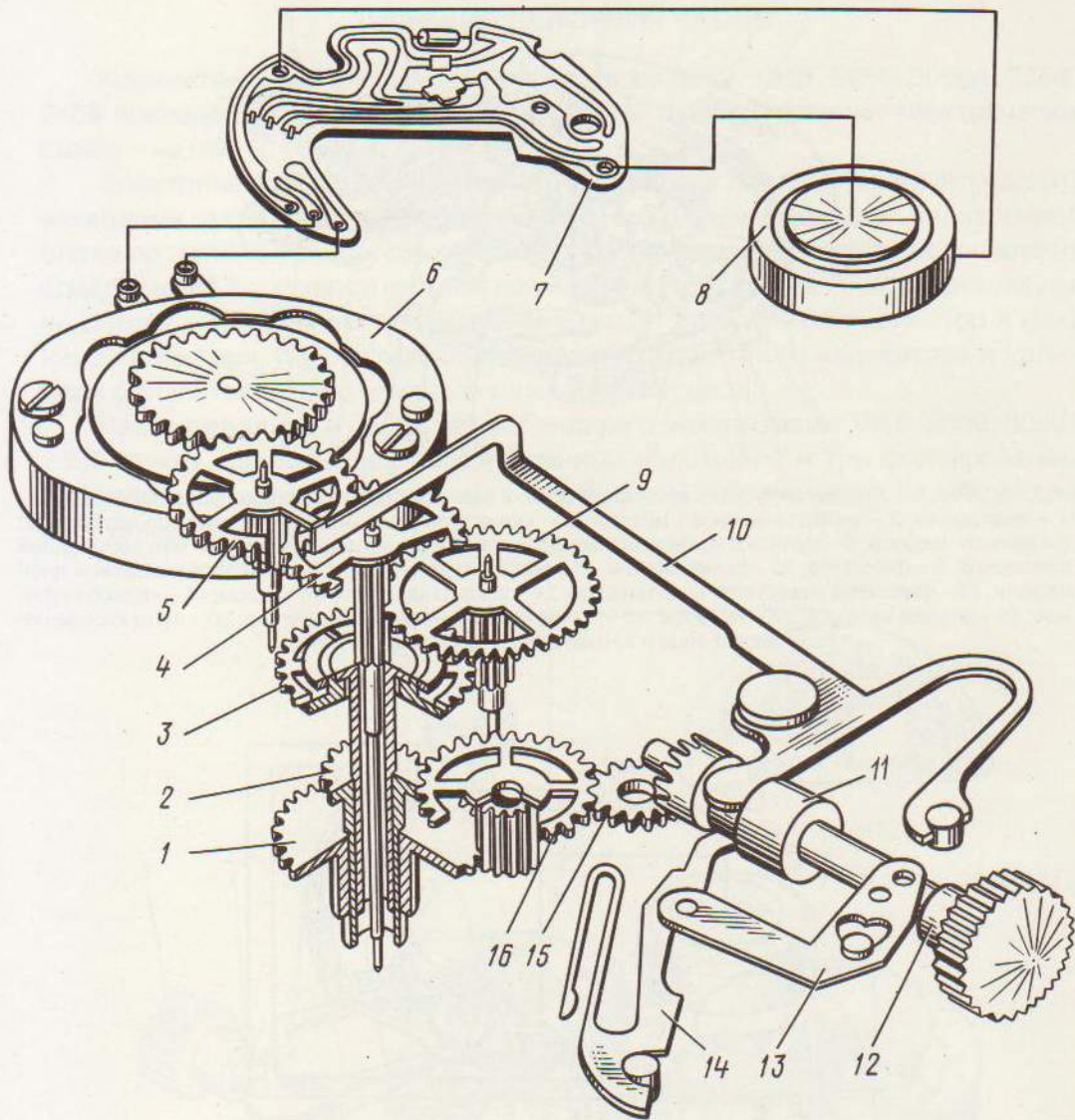


Рис. 5. Кинематическая схема механизма часов 3056:

1 – колесо часовое; 2 – триб стрелки минутной; 3 – колесо центральное с трубкой; 4 – колесо секундное с трибом; 5 – колесо передаточное с трибом; 6 – двигатель шаговый; 7 – блок кварцевого генератора; 8 – элемент питания; 9 – колесо промежуточное с трибом; 10 – рычаг стопорения; 11 – муфта кулачковая; 12 – вал переводной с головкой; 13 – рычаг переводной; 14 – рычаг муфты; 15 – колесо переводное; 16 – колесо минутное с трибом

Первое фиксированное положение для всех часов – «исходное». Головка вала переводного вплотную прижата к корпусу часов и может свободно вращаться в обе стороны. Часы функционируют и показывают текущее время.

Второе фиксированное положение для часов с механизмами 1956, 3056, 3056А и 2356 – «перевод стрелок». Часы остановлены, установка стрелок на текущее время производится вращением головки вала переводного.

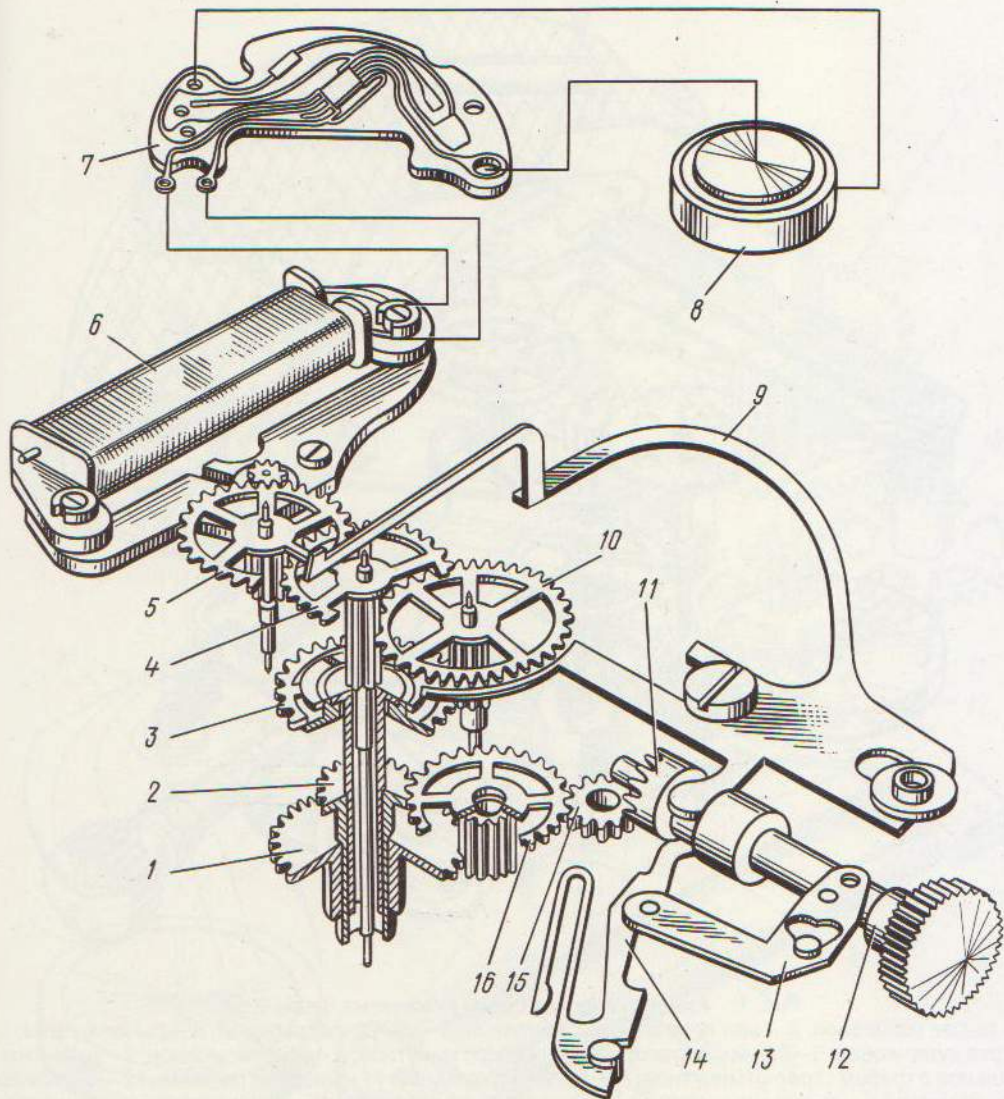


Рис. 6. Кинематическая схема механизма часов 3056А:

1 – колесо часовое; 2 – триб стрелки минутной; 3 – колесо центральное с трубкой; 4 – колесо секундное с трибом; 5 – колесо передаточное с трибом; 6 – двигатель шаговый; 7 – блок кварцевого генератора; 8 – элемент питания; 9 – рычаг стопорения; 10 – колесо с трибом промежуточное; 11 – муфта кулачковая; 12 – вал переводной с головкой; 13 – рычаг переводной; 14 – рычаг муфты; 15 – колесо переводное; 16 – колесо минутное с трибом

Для часов с механизмом 3050 это положение – «корректировка чисел месяца». Часы функционируют и показывают текущее время, корректировка чисел месяца производится вращением головки вала переводного. Для часов с механизмом 2456 это положение резервное и предусмотрено для корректировки календарного устройства, которое будет в часах с механизмом 2450.

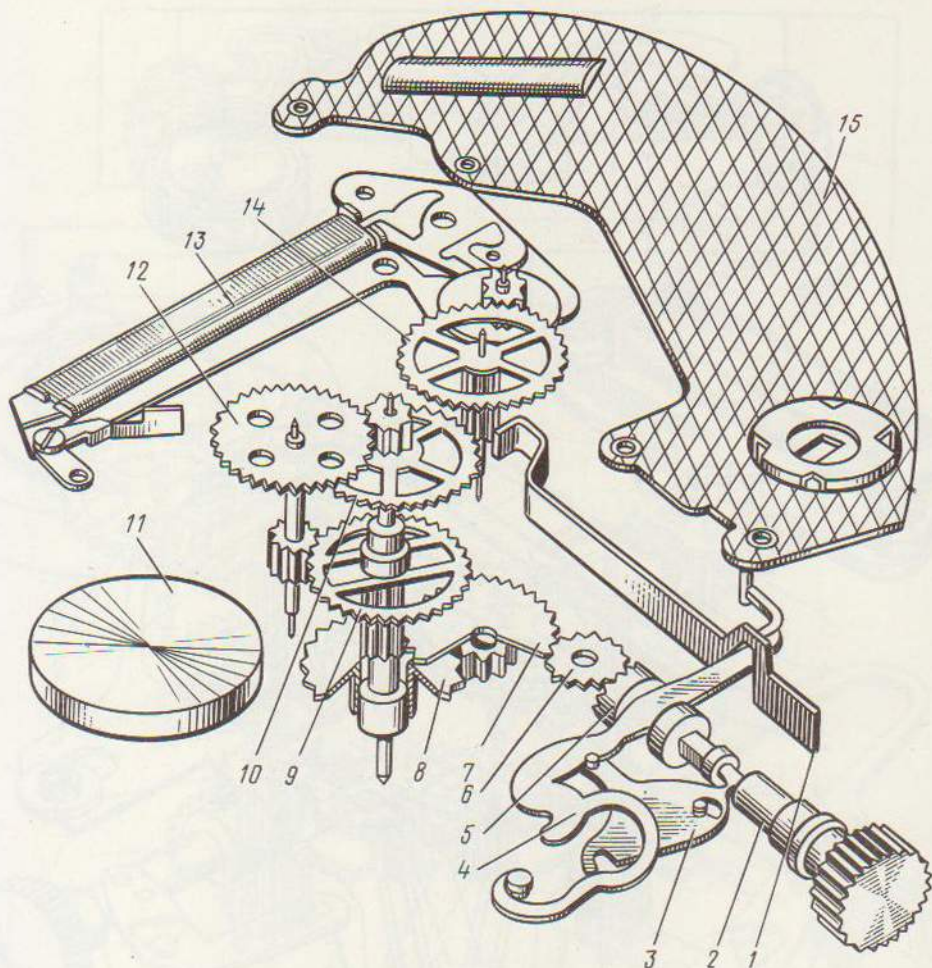


Рис. 7. Кинематическая схема механизма часов 2356:

1 – рычаг тормозной; 2 – вал переводной с головкой; 3 – рычаг переводной; 4 – рычаг муфты; 5 – муфта кулачковая; 6 – колесо переводное; 7 – колесо минутное; 8 – колесо часовое; 9 – колесо центральное с трибом стрелки минутной; 10 – колесо секундное; 11 – элемент питания; 12 – колесо промежуточное; 13 – двигатель шаговый; 14 – колесо передаточное; 15 – блок кварцевого генератора

Третье фиксированное положение в часах без календаря с механизмами 1956, 3056, 3056А, 2356 отсутствует. В часах с механизмами 3050 и 2456 – «перевод стрелок». Часы остановлены, установка стрелок на текущее время и корректировка дней недели календаря (часы с механизмом 3050) производятся вращением головки вала переводного.

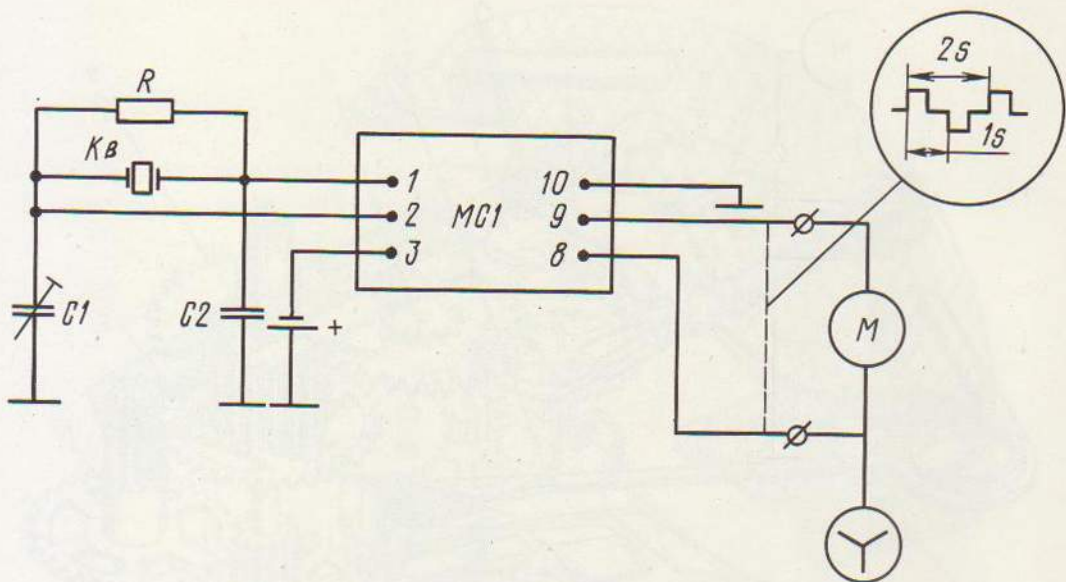


Рис. 9. Схема электрическая принципиальная часов с механизмом 3050:
 C1 – конденсатор 5/25 пФ; C2 – конденсатор 24 пФ; R – резистор 22 МОм; Kв – кварцевый резонатор РВЧ-72; MC1 – микросхема интегральная К512ПС2; M – двигатель шаговый

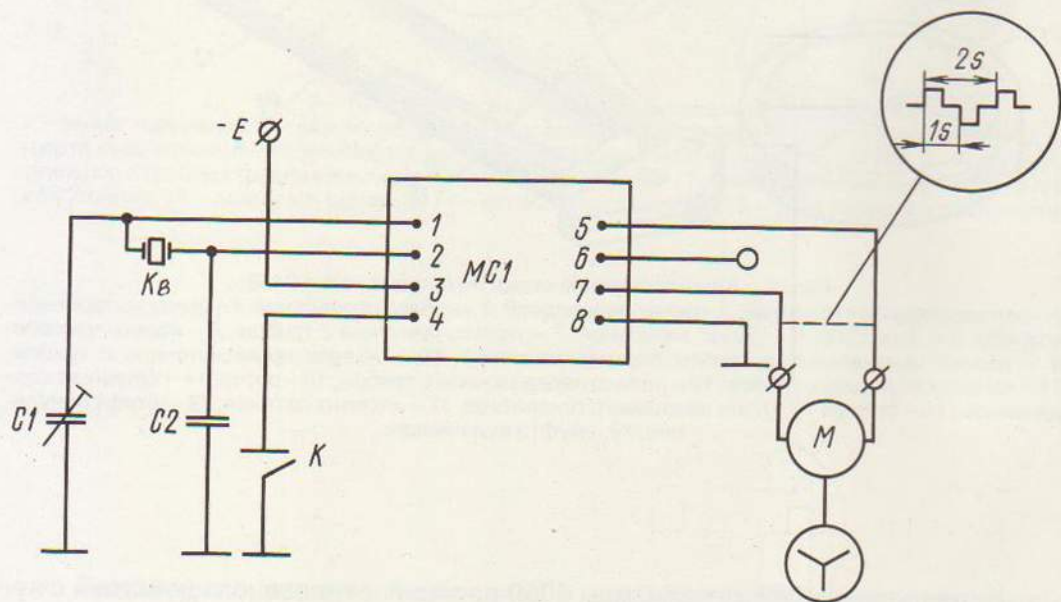


Рис. 10. Схема электрическая принципиальная часов с механизмом 1956:
 C1 – конденсатор 5/25 пФ; C2 – конденсатор 47 пФ; K – контакт обнуления делителей частоты;
 Kв – кварцевый резонатор МКЧ-103; MC1 – микросхема интегральная К512ПС7Б; M – двигатель шаговый; -E – элемент питания

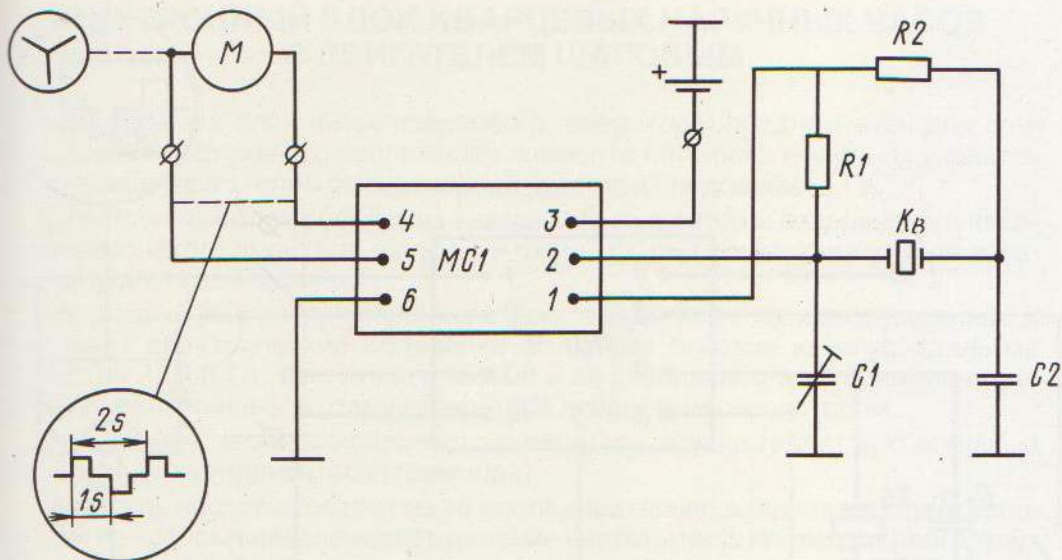


Рис. 11. Схема электрическая принципиальная часов с механизмом 3056:
 C1 – конденсатор 5/25 пФ; C2 – конденсатор 47 пФ; R1 – резистор 22 МОм; R2 – резистор 470 кОм;
 Kв – кварцевый резонатор РВЧ-72; MC1 – микросхема интегральная К512ПС2; M – двигатель
 шаговый

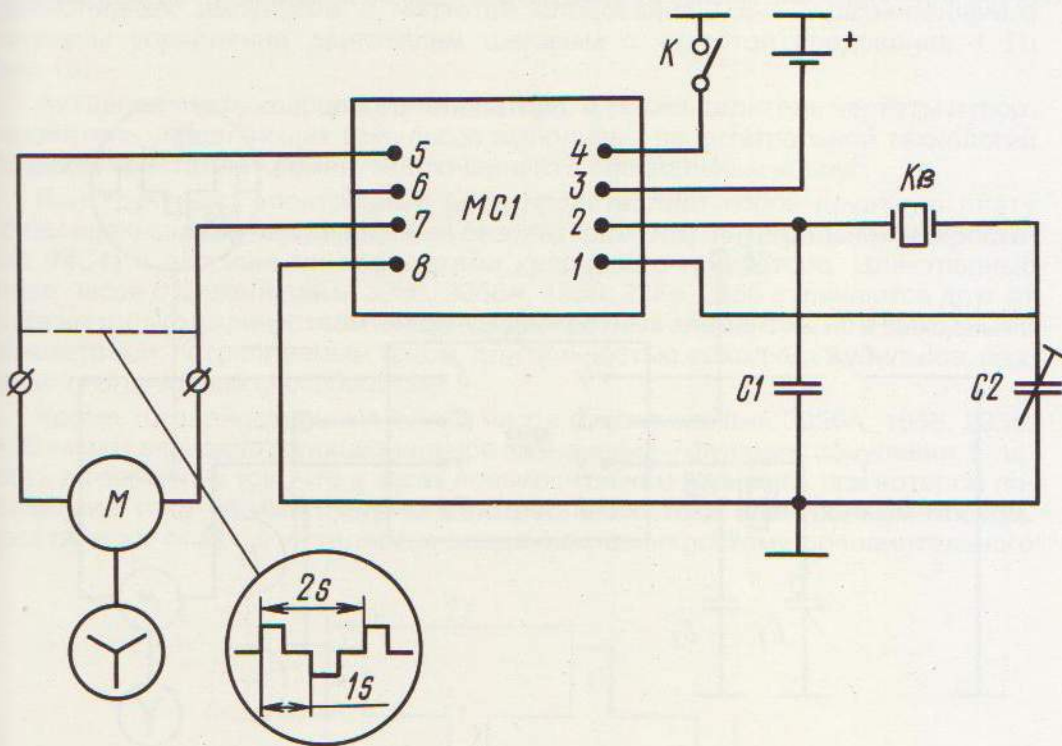


Рис. 12. Схема электрическая принципиальная часов с механизмом 3056А:
 C1 – конденсатор 33 пФ; C2 – конденсатор 5/25 пФ; K – контакт обнуления делителей частоты;
 Kв – кварцевый резонатор МКЧ-103; MC1 – микросхема интегральная К512ПС7; M – двигатель
 шаговый

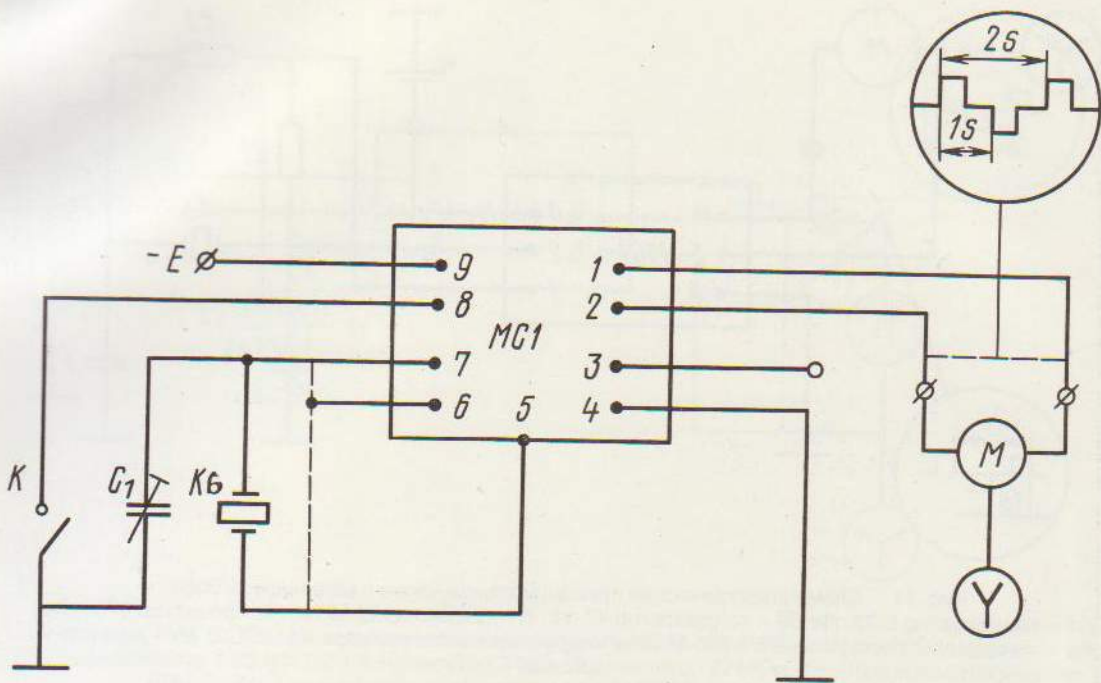


Рис. 13. Схема электрическая принципиальная часов с механизмом 2356:
C1 – конденсатор 5/25 пФ; *K* – контакт обнуления делителей частоты; *Kв* – кварцевый резонатор СКЧ-204; *MC1* – микросхема интегральная К512ПС7Б; *M* – двигатель шаговый; *-E* – элемент питания

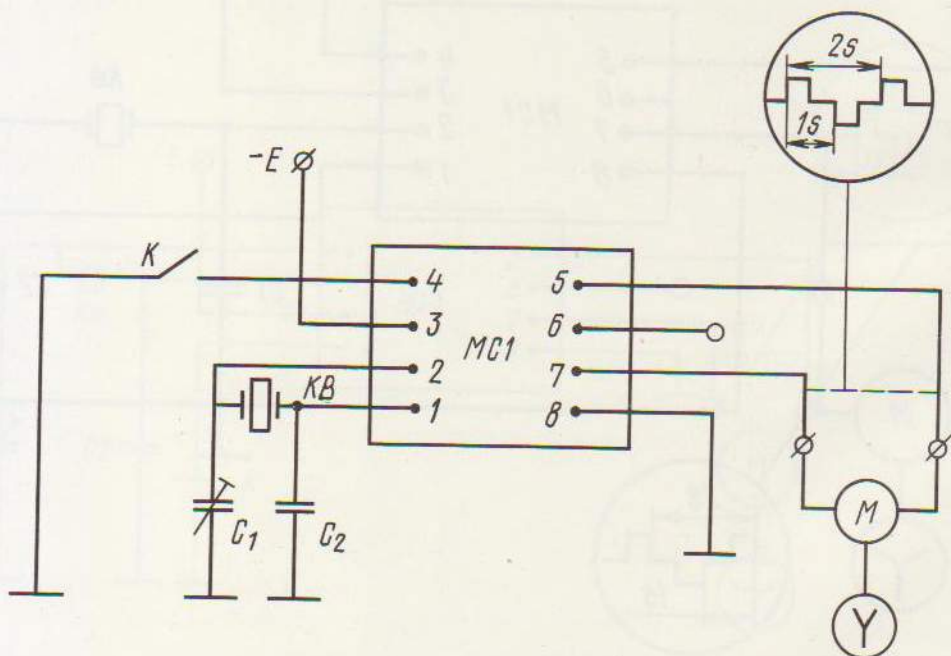


Рис. 14. Схема электрическая принципиальная часов с механизмом 2456:
C1 – конденсатор 5/25 пФ; *C2* – конденсатор 22 пФ; *K* – контакт обнуления делителей частоты;
Kв – кварцевый резонатор РК-206; *MC1* – микросхема интегральная К512ПС7Б; *M* – двигатель шаговый; *-E* – элемент питания

ЭЛЕКТРОННЫЙ БЛОК КВАРЦЕВЫХ НАРУЧНЫХ ЧАСОВ С ДВИГАТЕЛЕМ ШАГОВЫМ

Электронный блок (блок кварцевого генератора) предназначен для преобразования постоянного напряжения элемента питания в импульсы управления шаговым двигателем со стабильной частотой следования 1 Гц.

Электронный блок состоит из кварцевого генератора, содержащего кварцевый резонатор; делителя частоты и схемы формирования импульсов управления двигателем шаговым.

Кварцевый генератор собран по схеме генератора с самовозбуждением и генерирует электрические колебания по форме близкие к синусоидальной с частотой 32768 Гц. Частота колебаний и ее стабильность во времени определяется включенным в схему генератора кварцевым резонатором.

Подстройка частоты кварцевого генератора осуществляется с помощью подстроечного конденсатора (триммера).

Делитель частоты состоит из 16 последовательно включенных триггеров, каждый из которых обеспечивает деление частоты на 2. На вход первого триггера поступают колебания с кварцевого генератора с частотой 32768 Гц. На выходе триггера формируются импульсы с частотой следования 16384 Гц и подаются на вход второго триггера, на выходе которого формируются импульсы с частотой следования 8192 Гц и т.д. На выходе шестнадцатого триггера формируются импульсы прямоугольной формы с частотой следования 0,5 Гц.

Выходной каскад электронного блока формирует из поступающих на него однополярных импульсов с частотой следования 0,5 Гц разнополярные импульсы управления двигателем шаговым с частотой следования 1 Гц (рис. 15).

Активная часть кварцевого генератора, а также делитель частоты и формирователь управляющих импульсов выполнены по интегральной технологии на одном кристалле кремния, заключенного в специальный корпус.

Конструктивно электронный блок представляет собой печатную плату с размещенными на ней кварцевым резонатором (КВ), интегральной микросхемой (МС1) и пассивными элементами кварцевого генератора. Электронные блоки часов с механизмами 3050, 3056А, 1956, 2356, 2456 отличаются друг от друга не только количеством навесных дискретных элементов, но и выходными параметрами: потребляемым током, длительностью выходных импульсов, различной нагрузочной способностью.

Кроме того, электронные блоки часов с механизмами 3056А, 1956, 2356, 2456 имеют еще одно функциональное назначение – функцию обнуления. Сущность ее состоит в том, что в часах появился режим хранения, при котором потребление тока часами сведено к потреблению тока электронным блоком. Практически это осуществляется введением в микросхему дополнительного

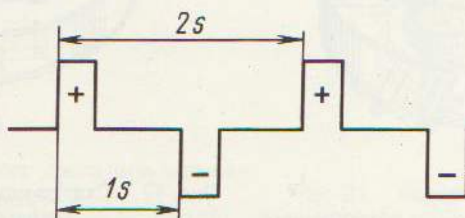


Рис. 15. Оциллограмма выходных разнополярных импульсов электронного блока

вывода, закорачивание которого механическим путем при переводе вала передаточного в положение «перевод стрелок» приводит к обнулению высших разрядов делителя и тем самым к прекращению подачи управляющих импульсов на двигатель шаговый. Одновременно в микросхему введена функция запоминания полярности последнего перед обнулением импульса управления двигателем шаговым и подачи после снятия обнуления импульса противоположной полярности. Это позволяет снизить максимальную пусковую ошибку часов до 1 с, против 2 с в КНЧ с механизмами 3050, 3056.

Двигатель шаговый

Одним из основных блоков кварцевых наручных часов со стрелочной индикацией является миниатюрный двигатель шаговый, который преобразует электрическую энергию поступающих на его обмотку импульсов управления во вращательное движение колесной системы часов. Технические характеристики двигателя шагового во многом определяют параметры часов в целом.

Двигатели шаговые, применяемые в кварцевых наручных часах, имеют различные конструкции. В часах с механизмами 3050 и 3056 применяются двигатели шаговые с двумя полуроторами и встроенными катушками.

Конструктивно двигатель (рис. 16) состоит из двух функциональных узлов — статора 1 и ротора 2.

Статор (рис. 17) собран на основании 1. К основанию с двух сторон крепятся кольцеобразные ферромагнитные фиксаторы 3. По внутреннему контуру каждого фиксатора образовано восемь фиксирующих полюсов (с угловым шагом 45°). Фиксаторы установлены на основании так, что фиксирующие полюсы одного из них расположены напротив полюсов другого. В специальных гнездах основания в одной плоскости размещены четыре бескаркасные кольцеобразные катушки 2. Катушки приклеены к основанию и электрически соединены между собой последовательно.

Ротор (рис. 18) представляет собой две ферромагнитные кольцеобразные пластины (полуроторы) 3, жестко закрепленные на оси 1 по обе стороны от торцов статора. На внутренних, обращенных друг к другу поверхностях пластин по периметру равномерно наклеены постоянные магниты (по восемь магнитов на каждой пластине) с угловым шагом 45° и чередующейся полярностью. В со-

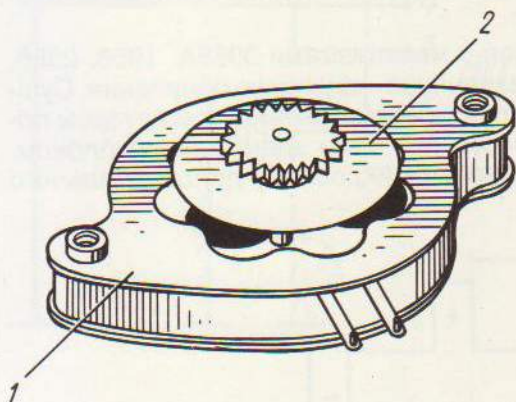


Рис. 16. Шаговый двигатель со встроенными катушками:
1 — статор; 2 — ротор

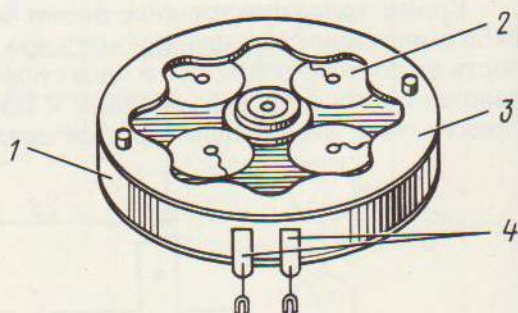


Рис. 17. Статор шагового двигателя со встроенными катушками:
1 — основание; 2 — катушка; 3 — фиксаторы;
4 — выводы

бранном двигателе магниты на одной из пластин расположены строго напротив соответствующих магнитов другой пластины, причем обращены друг к другу разноименными полюсами. Между магнитами и катушками статора имеется гарантированный зазор.

Работа двигателя шагового осуществляется при подаче на его катушки прямоугольных разнополярных импульсов управления. При приходе очередного импульса ротор двигателя поворачивается на 45° . В перерывах между импульсами ротор фиксируется благодаря магнитному взаимодействию магнитов ротора и фиксирующих полюсов статора. Фиксаторы одновременно играют роль надежных экранов от внешних магнитных полей.

В часах с механизмами 1956, 3056А, 2356 и 2456 применяются двигатели шаговые с вынесенной катушкой и двухполюсным цилиндрическим ротором. Конструктивно двигатель (рис. 19) состоит из статора 1, ротора 2 и смонтирован на основании 3.

Статор (рис. 20) состоит из катушки с сердечником 1 и полюсных наконечников 3. В рабочий зазор полюсных наконечников уложено кольцо-фиксатор. Фиксатор выполнен в виде тонкого кольца из магнитномягкого материала с отверстием некруглой формы, ориентированным определенным образом. Он

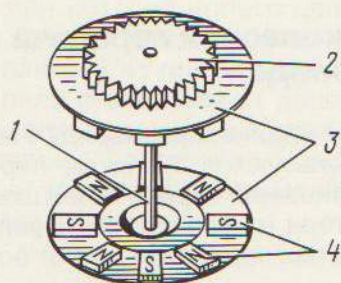


Рис. 18. Ротор шагового двигателя со встроенными катушками:
1 — ось; 2 — триб; 3 — полуроторы; 4 — магниты

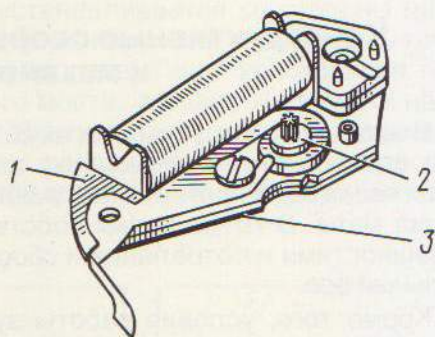


Рис. 19. Шаговый двигатель с вынесенной катушкой:
1 — статор; 2 — ротор; 3 — основание

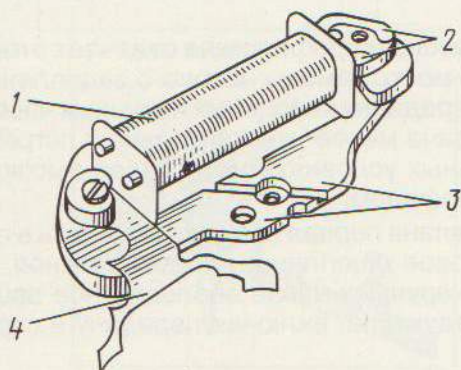


Рис. 20. Статор шагового двигателя с вынесенной катушкой:
1 — катушка с сердечником; 2 — выводы; 3 — полюсные наконечники; 4 — боковой токосъемник

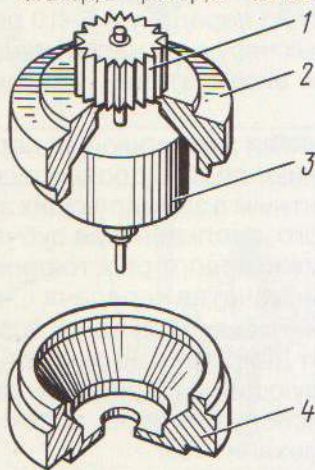


Рис. 21. Ротор шагового двигателя с вынесенной катушкой:
1 — ось с трибом; 2 — крышка; 3 — магнит; 4 — втулка

ориентируется по углу выступом, входящим в зазор между полюсными наконечниками.

Ротор (рис. 21) состоит из двухполюсного цилиндрического магнита 3, закрепленного на оси с трибом 1. Ротор имеет закрытое исполнение, т.е. расположен в закрытой камере, образованной расточками втулки 4, фиксатором и крышкой 2.

Работа двигателя шагового осуществляется при подаче на его катушку прямоугольных разнополярных импульсов управления. При приходе очередного импульса ротор двигателя поворачивается на 180° . В перерывах между импульсами ротор двигателя фиксируется благодаря магнитному взаимодействию полюсов магнита и фиксатора.

Двигатели шаговые кварцевых наручных часов имеют блочную конструкцию, что существенным образом упрощает разборку и сборку часов.

В часах с механизмом 2456 двигатель шаговый (рис. 19) собирается непосредственно в механизме. Он состоит из трех отдельных частей – статора, выполненного в виде единой детали, сердечника с вынесенной катушкой и ротора, представляющего собой двухполюсный цилиндрический постоянный магнит на оси с трибом.

Конструктивные особенности колесной передачи и механизма перевода

В кварцевых наручных часах со стрелочной индикацией, наряду с элементами электроники, по-прежнему широко используются зубчатые передачи. В этих часах величина крутящего момента, развиваемого двигателем шаговым, весьма мала. В то же время собственные потери на трение, обусловленные погрешностями изготовления и сборки, в зубчатых передачах имеют большой удельный вес.

Кроме того, условия работы зубчатой передачи в кварцевых наручных часах отличаются от условий работы в механических часах.

В КНЧ зубчатая передача нагружена только во время передачи импульса движения, а в механических часах постоянно при их работе. Величина нагрузки на зубчатую передачу в 5–10 раз меньше. Учитывая это, к зубчатой передаче кварцевых наручных часов предъявляется требование достижения в реальных условиях эксплуатации максимального коэффициента полезного действия (КПД).

Зубчатая замедляющая передача с часовым профилем не отвечает этому требованию, поэтому появилась необходимость замены часового зацепления эвольвентным в замедляющих зубчатых передачах кварцевых наручных часов. Кроме того, эвольвентная зубчатая передача менее чувствительна к погрешностям межосевого расстояния и в реальных условиях имеет более высокий КПД, чем зубчатая передача с часовым профилем.

Если в механизме часов 3050 была сделана первая попытка заменить в передаче от двигателя до секундной оси часовое зацепление на эвольвентное, то в последующих разработках кварцевых наручных часов эвольвентное зацепление использовано на всех ступенях редуктора, включая передачу в стрелочном механизме.

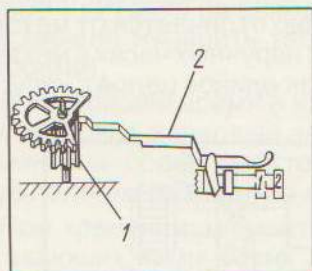
Редуктор механизмов часов 1956 и 3050 скомпонован с дополнительным мостом (мост колеса центрального), в котором расположена верхняя опора колеса центрального. Применение дополнительного моста потребовало ужесточить допуски на осевые люфты подвижных элементов редуктора. Кроме того, усилие запрессовки стрелки минутной передается на опорный

камень колеса центрального, что может приводить к смещению камня или к его поколу.

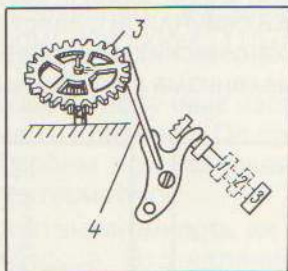
В механизмах часов 3056 и 3056А применяется двухмостовая компоновка редуктора. В центральном отверстии платины запрессована латунная втулка, выступающая над поверхностью платины с мостовой стороны. Она является опорной поверхностью трубки колеса центрального, которая устанавливается во втулку с мостовой стороны платины. Осевое перемещение узла колеса центрального ограничивается с одной стороны торцом центральной втулки, а с другой – торцом триба стрелки минутной, напрессованным на выступающий из платины со стороны циферблата конец трубки центральной.

Такое конструктивное исполнение центрального узла позволило расположить все зубчатые элементы редуктора, кроме стрелочной передачи, с мостовой стороны платины; отказаться от дополнительного моста, тем самым получив возможность расширить допуски на осевые зазоры передаточного, секундного и промежуточного трибов по сравнению с установленными для серийных механических и кварцевых часов; отказаться от расточек и фрезеровок платины с мостовой стороны; перейти от запрессовки камней «в размер» к более технологичной и обеспечивающей большую точность – «заподлицо».

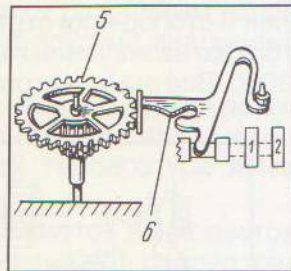
В механизмах часов 2356 и 2456 использована компоновка колесной передачи, при которой колесо центральное устанавливается со стороны циферблата. Опорой для колеса центрального служит наружная поверхность трубки, выступающей из платины со стороны циферблата. Такая конструкция также позволила отказаться от дополнительного моста, расширить допуски на осевые люфты подвижных элементов редуктора, получить у колеса центрального достаточное расстояние между опорными поверхностями, при напрессовке стрелки минутной воздействовать непосредственно на платину – наиболее жесткую деталь часов.



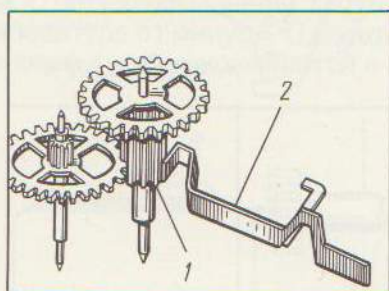
КНЧ 1956



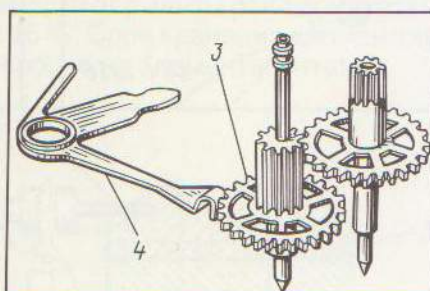
КНЧ 3050



КНЧ 3056, 3056А



КНЧ 2356



КНЧ 2456

Рис. 22. Стопорение колесной передачи в кварцевых наручных часах:
1 – триб передаточного колеса; 2 – стопор триба передаточного колеса; 3 – секундное колесо; 4 – стопор секундного колеса; 5 – передаточное колесо; 6 – стопор промежуточного колеса

Мост колеса минутного устанавливается только в часах без календаря. В часах с календарем его функции выполняет платина календаря.

При переводе стрелок минутной и часовой кварцевых наручных часов необходимо добиться надежного стопорения стрелки секундной. Стопорение стрелки секундной осуществляется с помощью рычажного тормоза. При вытягивании вала переводного в положение «перевод стрелок» тормозной рычаг плоскостью прижимается к вершинам одного из зубьев секундного или другого колеса (триба) в цепи «двигатель – секундное колесо» (рис. 22).

Надежное стопорение основной колесной передачи обеспечивается в том случае, когда момент трения, создаваемый тормозом, больше, чем момент фрикционного устройства на минутной оси (в узле колеса центрального) часов.

В механизмах часов 3050, 3056, 3056А, 1956 использовано центральное фрикционное устройство, в котором момент фрикциона регулируется за счет перемещения в осевом направлении втулки, посаженной с натягом на трубку колеса центрального. Такое конструктивное решение позволяет в достаточно широких пределах изменять момент фрикциона колеса центрального. Обжим триба стрелки минутной осуществляется только для передачи движения на стрелочный механизм.

В механизмах часов 2356 и 2456 триб стрелки минутной фрикционно насажен на колесо центральное.

Механизм перевода в кварцевых наручных часах выполняет две функции: перевод стрелок часовой и минутной и управление рычагом стопорения стрелки секундной. В часах с календарем им выполняется третья функция – ускоренная корректировка чисел месяца без потери временной информации. В механизмах часов 1956, 3056А, 2356 и 2456 механизм перевода выполняет еще одну функцию – обнуление интегральной микросхемы. Механизм перевода часов с механизмом 3050 имеет аналогичную конструкцию с механическими часами.

В механизмах часов 1956, 3056, 3056А, 2356 и 2456 механизм перевода стрелок и стопорения стрелки секундной существенно отличается от механизмов того же назначения в механических и кварцевых наручных часах с механизмом 3050. Все рычаги этого механизма выполнены как единое целое с упругими

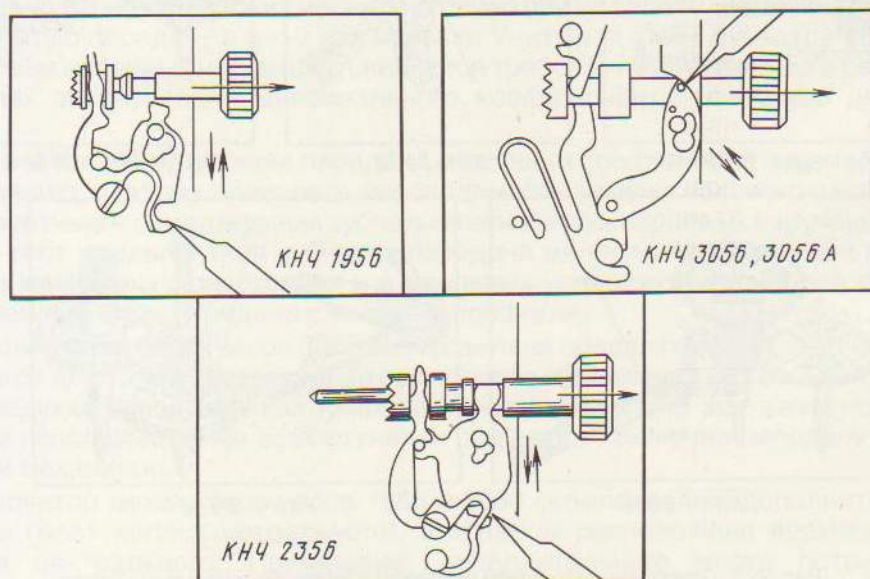


Рис. 23. Извлечение вала переводного из механизмов 1956, 3056, 3056А, 2356

элементами, число деталей сокращено. В механизмах часов 3056 и 3056А крепление всех элементов механизма перевода производится без резьбовых соединений. Традиционное извлечение вала переводного из механизма при помощи нажатия на ось рычага переводного в механизмах часов 1956, 3056, 3056А и 2356 заменено плоскостным перемещением рычага переводного (рис. 23), который фиксируется в отведенном положении, после чего вал переводной свободно вынимается или устанавливается в механизм.

Электрохимические источники тока для кварцевых наручных часов

Устройство элементов питания

В кварцевых наручных часах в качестве источника электрической энергии используются электрохимические источники тока, наибольшее распространение из которых получили гальванические элементы питания.

В зависимости от материала катода гальванические элементы питания могут быть ртутно-цинковыми, марганцево-цинковыми. Анодом таких элементов является цинк.

Устройство элемента питания показано на рис. 24.

Основными характеристиками элементов питания являются: электрическая емкость, разрядное напряжение, габаритные размеры, герметичность.

Электрическая емкость – количество электричества, которое может отдать элемент питания при разряде на определенную нагрузку.

Напряжение, при котором протекает большая часть времени разряда элемента питания на определенную нагрузку, называют разрядным напряжением (можно измерить тестером, прибором П157М и другими аналогичными приборами).

В настоящее время в кварцевых наручных часах нашли широкое применение серебряно-цинковые элементы питания. По сравнению с марганцево-цинковыми они более работоспособны при пониженной температуре и имеют более пологую разрядную характеристику.

При хранении элементов питания емкость их снижается из-за постоянно протекающих химических процессов. Это явление называют саморазрядом. Большое влияние на саморазряд оказывает температура хранения элемента питания. С целью повышения сохраняемости элементы рекомендуется хранить при температуре от минус 5°С до плюс 15°С. Срок хранения элементов питания до установки в часы указывается в паспорте на элементы питания.

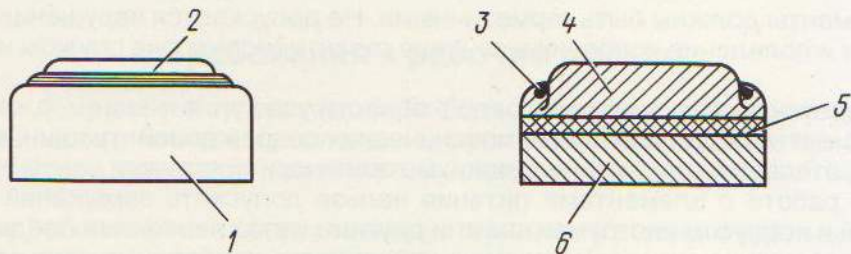


Рис. 24. Электрохимический элемент питания:
1 – корпус; 2 – крышка; 3 – прокладка; 4 – катод; 5 – сепаратор; 6 – анод

Во избежание использования элементов питания с истекшим сроком хранения у вновь устанавливаемого в часы элемента проверить дату его выпуска. Тип и дата выпуска нанесены на корпус элемента питания.

В табл. 1 приведены основные типы и габаритные размеры элементов питания, используемых в кварцевых наручных часах.

ЭДС (напряжение холостого хода) элементов питания, приведенных в табл. 1, должна быть в пределах от 1,57 до 1,63 В.

Таблица 1

Тип элемента питания	Номинальная емкость, мА·ч	Габаритные размеры, мм		Шифр механизмов КНЧ
		диаметр	высота	
Элементы питания, изготавливаемые в СССР				
ЭСЦГД-0,2-У2	175	11,6	5,6	3050
СЦ-0,18	180	11,6	5,6	3050
СЦ-21	38	7,9	3,6	1956
СЦ-32	110	11,6	4,2	3056, 3056А
СЦ-0,12-У2	120	11,6	4,2	3056, 3056А
СЦ-0,03	30	9,5	2,1	2356, 2456
Элементы питания других фирм				
Ucar 357	190	11,6	5,4	3050
Varta 541	190	11,6	5,4	3050
B-SR 44H	190	11,6	5,4	3050
SR 44	138	11,6	5,4	3050
Ucar 392	38	7,9	3,6	1956
Ucar 386	120	11,6	4,2	3056, 3056А
Varta 548	120	11,6	4,2	3056, 3056А
Varta 528	120	11,6	4,2	3056, 3056А
SR 43	72	11,6	4,2	3056, 3056А
Ucar 371	30	9,5	2,1	2356, 2456
Varta 537	30	9,5	2,1	2356, 2456
RW315	30	9,5	2,1	2356, 2456
ES-71	30	9,5	2,1	2356, 2456

Примечание. Габаритные размеры и емкость элементов питания даны для справки.

Общие требования, предъявляемые к элементам питания

Все элементы, устанавливаемые в КНЧ, должны соответствовать нормативно-технической документации предприятий и фирм-изготовителей.

Проверку внешнего вида проводить без применения увеличительных приборов.

Элементы должны быть герметичными. Не допускается нарушение герметичности и появление коррозии в течение гарантийного срока службы и хранения.

Не допускается появление солей в области узла уплотнения.

Элементы не должны иметь механических повреждений: трещин, вмятин, вздутий, отслоений покрытий крышки, металлической стружки.

При работе с элементами питания нельзя допускать замыканий между крышкой и корпусом инструментом или другими металлическими предметами.

Во избежание замыкания элемента питания необходимо пользоваться пластмассовым пинцетом (пинцет для филателиста) или металлическим пинцетом с изолированными наконечниками.

ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОЧЕГО МЕСТА

Общие положения

Требования к организации рабочего места для ремонта кварцевых наручных часов в основном не отличаются от требований, предъявляемых к организации проведения ремонта механических часов.

Однако ряд дополнительных требований обусловлен особенностью технологии ремонта кварцевых наручных часов, необходимостью соблюдения правил техники безопасности, отличных от требований, предъявляемых при ремонте механических часов.

В процессе разборки, сборки и регулировки кварцевых наручных часов не исключена возможность воздействия на электронные блоки электростатических зарядов, что может:

- уменьшить срок службы интегральной микросхемы, входящей в состав электронного блока;

- изменить величину одного или нескольких параметров интегральной микросхемы;

- привести к полному отказу микросхемы или электронного блока.

Электростатические заряды накапливаются на теле человека, его одежде, на рабочих местах, оборудовании, инструментах и т.д.

Для защиты электронного блока кварцевых часов от воздействия статического электричества необходимо применять заземляющие астатические браслеты, которые уменьшают величину электростатического потенциала на человеке.

Требования к помещению

Помещение, в котором производится ремонт кварцевых наручных часов, должно иметь заземляющий контур.

В помещении должны поддерживаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха $(+25 \pm 5)^\circ\text{C}$;

- атмосферное давление от 630 до 800 мм рт.ст. (от $8,4 \cdot 10^4$ до $10,7 \cdot 10^4$ Па);

- относительная влажность окружающего воздуха от 30 до 80%.

Полы помещения должны быть выполнены из материалов с низким удельным электрическим сопротивлением (дерево, специальный армированный пластик и т.д.). Если полы выполнены из материалов с высоким удельным электрическим сопротивлением, то их следует не реже одного раза в месяц обрабатывать препаратом «Антистатик».

Требования к рабочим местам

К каждому рабочему месту должно быть подведено заземление для подключения астатического браслета, контрольно-измерительных приборов и металлической оснастки, применяемых при ремонте кварцевых наручных часов.

Если рабочие места оборудованы материалом с высоким удельным электрическим сопротивлением, то на рабочих столах часовщиков рекомендуется устанавливать металлический лист размером не менее 100×200 мм, заземленный через резистор с номинальным сопротивлением 1 МОм.

Все контрольно-измерительные приборы, используемые для контроля и регулировки кварцевых часов, должны быть надежно заземлены. Их клеммы заземления подключаются к защитному заземляющему контуру непосредственно медным изолированным проводом сечением не менее $1,5 \text{ мм}^2$ или алюминиевым изолированным проводом сечением не менее $2,5 \text{ мм}^2$.

Соединение цепей питания и заземления контрольно-измерительных приборов должно производиться способом, исключающим самопроизвольное или случайное их отключение.

При установке контрольно-измерительных приборов на рабочем месте, необходимо проверить наличие на каждом из них клейма поверителя и убедиться, что не истек срок проверки их метрологической службой.

Требования к инструменту и приспособлениям

Для ремонта кварцевых наручных часов рекомендуется использовать инструмент аналогичный инструменту для ремонта механических часов.

Для установки и демонтажа шагового двигателя необходимо использовать латунный пинцет.

При установке и съеме элемента питания пользоваться пластмассовым пинцетом (пинцет филателиста) или металлическим пинцетом с изолированными наконечниками.

При регулировке частоты кварцевого генератора с помощью подстроечного конденсатора (триммера) использовать диэлектрическую отвертку с немагнитным лезвием.

Для хранения и транспортирования деталей, сборочных единиц и механизмов часов, кроме элементов питания, допускается использовать любую антимагнитную, антистатическую тару.

Требования техники безопасности

Контрольно-измерительные приборы (П157М, частотомеры и т.д.) и светильник питаются от сети переменного тока напряжением 220 В, опасным для жизни, поэтому на рабочем месте необходимо строго соблюдать следующие меры предосторожности:

перед включением прибора в сеть убедиться в исправности сетевого шнура и соединить клемму «Земля» (« \perp ») прибора с защитным заземлением; запрещается включать в сеть прибор, у которого сняты крышки или защитный кожух.

При устройстве заземлений для выполнения ремонта кварцевых часов необходимо, чтобы провода, соединяющие резисторы, устанавливаемые в цепях заземления, и шины защитного контура заземления предприятия были изолированы во всех случаях, когда возможно касание их исполнителем.



Рис. 25. Условное обозначение, предупреждающее о необходимости надеть на руку антистатический браслет

среднего значения силы тока, потребляемого часами и отдельно электронным блоком;

напряжения элемента питания.

Прибор предназначен для часового производства и для мастерских по ремонту кварцевых наручных часов.

Прибор обеспечивает измерение мгновенного хода часов в диапазонах:
от минус 9,99 до плюс 9,99 с/сут;

от минус 99,99 до плюс 99,99 с/сут.

Мгновенный ход часов измеряется при помощи индукционного датчика, входящего в состав прибора, и при помощи датчика П161, подключаемого к прибору.

Диапазон измерений среднего значения силы тока от 0,1 до 99,9 мкА и от 1 до 999 мкА.

Диапазон измерений напряжения постоянного тока от 0,01 до 9,99 В.

Входное сопротивление прибора при измерении напряжения не менее 1 МОм.

Прибор обеспечивает электропитание часов постоянным током до 3 мА при напряжении 1,55 В с относительной погрешностью по напряжению не более $\pm 1,5\%$.

Прибор обеспечивает электропитание часов постоянным током до 3 мА при напряжении от 1 до 4 В с относительной погрешностью по напряжению не более 2,5% от номинального значения.

Расположение органов управления прибора П157М показано на рис. 26.

Справа от кнопки «▲» выведен шлиц потенциометра установки нуля, а справа от кнопки «1-4V» – установки напряжения встроенного источника питания.

Подробное описание, подготовка прибора к работе и порядок работы с прибором при выполнении измерений даны в техническом описании и инструкции по эксплуатации на прибор.

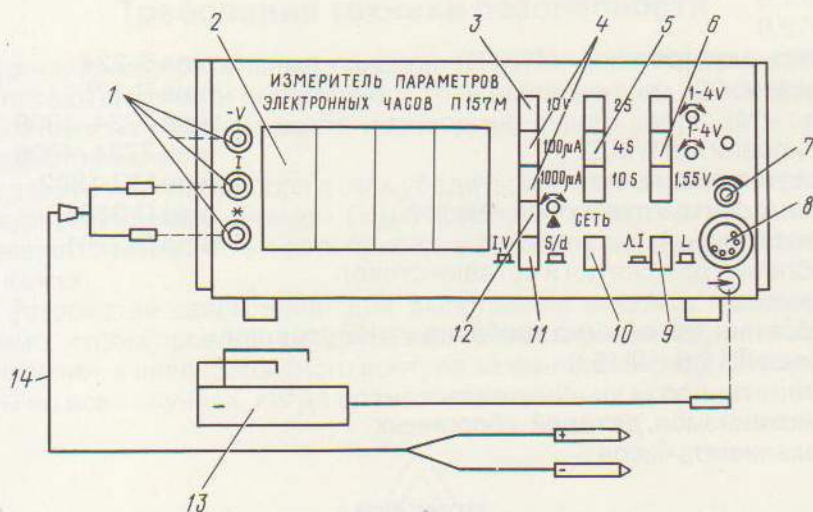


Рис. 26. Расположение органов управления прибора П157М:

- 1 – входы I, -V и общий; 2 – цифровое табло; 3 – кнопки диапазона измерения напряжения; 4 – кнопки диапазона измерения тока; 5 – переключатель интервала времени измерения хода часов; 6 – переключатель напряжения встроенного источника питания; 7 – ручка регулировки усиления сигнала; 8 – разъем для подключения индукционного датчика; 9 – кнопка выбора датчика; 10 – кнопка включения и выключения сети; 11 – переключатель рода работы; 12 – кнопка контроля встроенного источника питания; 13 – индукционный датчик; 14 – соединительные провода

Датчик П161

Датчик П161 предназначен для организации в комплекте с прибором П157М (П157А), контактными устройствами для блоков кварцевого генератора (БКГ) и моментомером рабочего места мастера-ремонтника, обеспечивающего измерение основных параметров кварцевых часов, БКГ и шаговых двигателей.

Самостоятельного применения датчик не имеет. Датчик в комплекте с прибором П157М (П157А) обеспечивает:

измерение мгновенного хода наручных электронно-механических кварцевых часов;

измерение мгновенного хода наручных кварцевых часов типа «Электроника» всех калибров с жидкокристаллическим индикатором;

в комплекте с контактными устройствами для БКГ настройку и проверку БКГ до установки в часы по величине хода и тока потребления;

подключение электрической нагрузки к выходу БКГ в диапазоне от 10 до 9990 Ом с дискретностью 10 Ом;

измерение ЭДС элемента питания часов и напряжения под нагрузкой;

измерение среднего значения тока, потребляемого кварцевыми часами всех видов;

возможность питания часов во время проведения измерений;

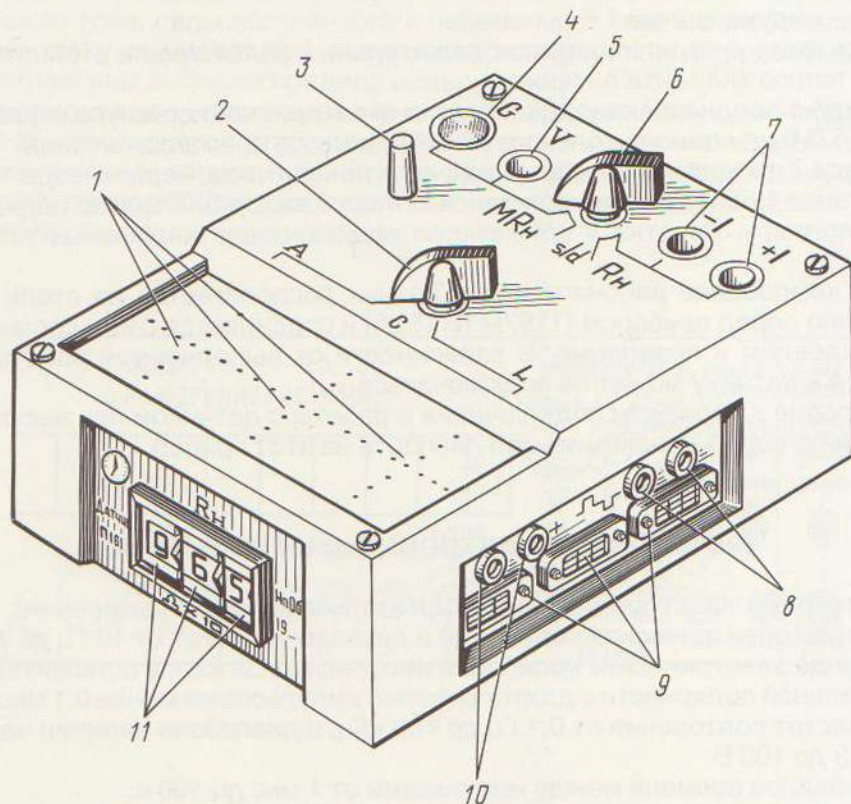


Рис. 27. Расположение органов управления датчика П161:

1 – датчики; 2 – переключатель выбора типа датчика; 3 – ручка регулятора усиления сигнала; 4 – контакт G; 5 – гнездо V; 6 – переключатель режима работы; 7, 10 – гнезда питания 1,55 В; 8 – выход на осциллограф; 9 – розетки; 11 – переключатель набора значения нагрузочного сопротивления

возможность подключения моментомера к источнику питания «1,55 В» прибора;

возможность подключения осциллографа к выходу БКГ.

Датчик представляет собой приемно-коммутационное устройство, имеющее следующие приемники сигнала:

акустический на частоту 32768 Гц;

емкостный на частоту 64 Гц;

индукционный на частоту 1 Гц.

Внешний вид и расположение органов управления датчика П161 показаны на рис. 27.

Переключатель режима работы может быть установлен в одно из пяти положений:

«V» – измерение ЭДС элемента питания;

«MRn» – измерение напряжения элемента питания под нагрузкой R_n и включение питания на моментомер;

«s/d» – измерение мгновенного хода часов по импульсам тока;

«Rn» – измерение силы тока, потребляемого БКГ с подключенной нагрузкой R_n ;

«I» – измерение силы тока, потребляемого БКГ без нагрузки.

Переключатель выбора типа датчика 2 может быть установлен в одно из трех положений:

«A» – акустический 32768 Гц;

«C» – емкостный 64 Гц;

«L» – индукционный 1 Гц.

К контакту 4 подключается положительный (П157М) или отрицательный (П157А) полюс элемента питания.

Гнездо 5 предназначено для подключения при помощи шнура отрицательного (П157М) или положительного (П157А) полюса элемента питания.

Гнезда 7 предназначены для подачи питания в часы, через гнезда 10 подается питание 1,55 В на моментомеры, а с гнезд 8 выход БКГ можно подключить к осциллографу. Розетки 9 служат для подключения контактных устройств БКГ.

При компоновке рабочего места датчик располагается на столе непосредственно перед прибором П157М (П157А) и соединяется с ним соответствующими кабелем и проводами. В зависимости от выполняемой работы часть устройств к датчику может не подключаться.

Подробно с порядком подключения и работы с датчиком при выполнении измерений следует ознакомиться в паспорте на этот прибор.

Частотомер электронно-счетный ЧЗ-33

Частотомер ЧЗ-33 предназначен для автоматического измерения: частоты электрических колебаний в диапазоне частот от 10 Гц до 10 МГц; периода электрических колебаний импульсных сигналов положительной и отрицательной полярности с длительностью импульсов не менее 0,1 мкс, в диапазоне частот повторения от 0,1 Гц до 100 кГц, в диапазоне величин напряжений от 0,3 до 100 В;

интервалов времени между импульсами от 1 мкс до 100 с;

длительности импульсов любой полярности от 1 мкс до 100 с.

Прибор индицирует результаты измерений на восьмиразрядном цифровом табло.

При ремонте электронно-механических кварцевых наручных часов частотомер ЧЗ-33 используется для контроля мгновенного хода часов посредством

измерения периода следования выходных импульсов электронного блока. Кроме того с помощью частотомера можно проконтролировать работу кварцевого генератора электронного блока измерением его частоты.

Принцип действия частотомера основан на подсчете числа периодов измеряемой частоты за известный, высокоточный отрезок времени, называемый временем измерения. При времени измерения в 1 с количество подсчитанных периодов и есть значение измеряемой частоты в герцах. На цифровом табло прибора автоматически регистрируется результат измерения с указанием порядка и размерности.

При измерении периода длительность времени измерения равна измеряемому периоду, а подсчитываемые за это время колебания образуются декадным делением опорной частоты прибора и называются метками времени.

На лицевой панели частотомера ЧЗ-33 (рис. 28) отмечены органы управления прибора, которые используются при регулировке кварцевых наручных часов.

С подробным описанием прибора и порядком работы при выполнении измерений следует ознакомиться в техническом описании и инструкции по эксплуатации на прибор.

Вольтметр универсальный цифровой В7-35

Прибор В7-35 предназначен для измерения напряжения постоянного и переменного тока, силы постоянного и переменного тока и сопротивления постоянному току с индикацией результата измерения в цифровой форме и с автоматическим выбором предела измерения.

При ремонте электронно-механических кварцевых наручных часов вольтметр В7-35 используется для измерения напряжения на низкоомной нагрузке элемента питания, сопротивления катушек и обмоток управления шаговых двигателей, сопротивления изоляции токоведущих элементов часов.

Внешний вид вольтметра показан на рис. 29.

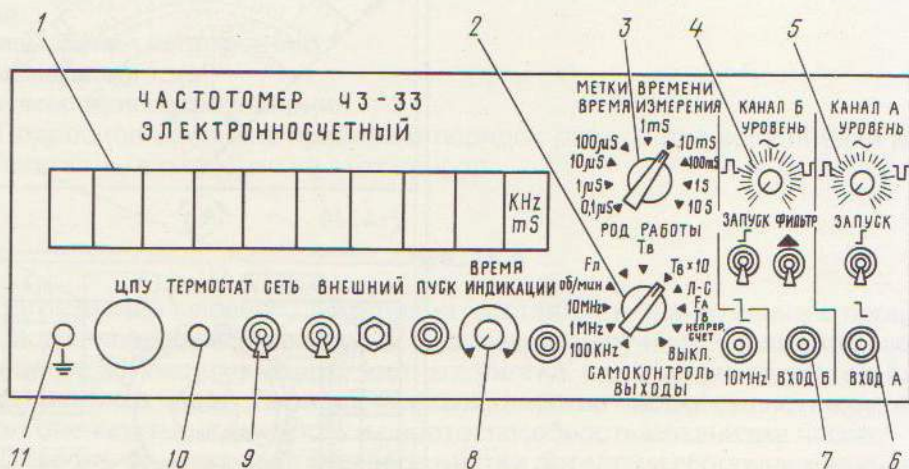


Рис. 28. Лицевая панель частотомера ЧЗ-33:

1 – цифровое табло; 2 – переключатель РОД РАБОТЫ; 3 – переключатель МЕТКИ ВРЕМЕНИ. ВРЕМЯ ИЗМЕРЕНИЯ; 4 – ручка потенциометра УРОВЕНЬ КАНАЛ Б; 5 – ручка потенциометра УРОВЕНЬ КАНАЛ А; 6 – разъем ВХОД А; 7 – разъем ВХОД Б; 8 – ручка потенциометра ВРЕМЯ ИНДИКАЦИИ; 9 – тумблер СЕТЬ; 10 – лампа ТЕРМОСТАТ; 11 – клемма заземления

На передней панели прибора расположены цифровые индикаторы 3, шесть светодиодов размерности измеряемой величины 2 и два переключателя рода работы 1 и 4.

Переключатель рода работы 4, расположенный с левой стороны от цифрового табло, имеет три положения:

- «—» — измерение сигналов постоянного тока;
- «~» — измерение сигналов переменного тока;
- «ВЧ» — измерение напряжений высокой частоты.

Переключатель рода работы 1, расположенный с правой стороны, имеет также три положения:

- «mV — V» — измерение напряжений;

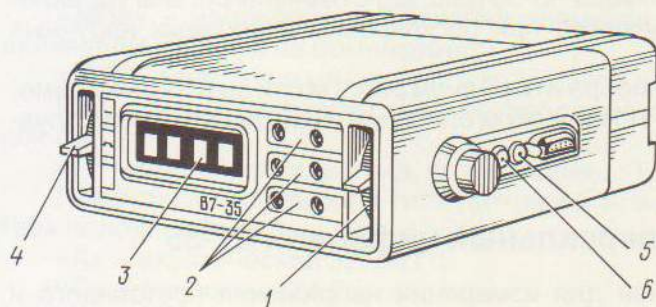


Рис. 29. Расположение органов управления вольтметра В7-35:

1, 4 — переключатели рода работы; 2 — светодиоды; 3 — цифровые индикаторы; 5, 6 — входные гнезда

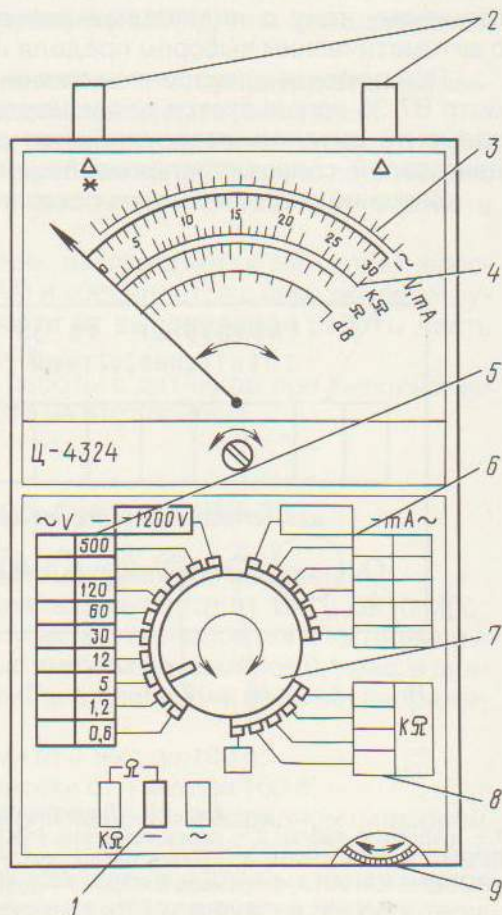


Рис. 30. Внешний вид прибора Ц-4324:

1 — переключатель рода работы; 2 — входные гнезда; 3 — шкала отсчета значений напряжения и силы тока; 4 — шкала отсчета значений сопротивления; 5 — пределы измерения напряжения; 6 — пределы измерения силы тока; 7 — переключатель пределов измерения; 8 — пределы измерения сопротивления; 9 — ручка установки нуля

« $\mu\text{A} - \text{mA}$ » – измерение токов;
« $\text{k}\Omega - \text{M}\Omega$ » – измерение сопротивлений.

На правой боковой стенке прибора находятся два входных измерительных гнезда 5 и 6.

Входное сопротивление вольтметра при измерении напряжения постоянного тока равно $10 \text{ M}\Omega \pm 5\%$.

С остальными техническими характеристиками и с порядком работы при выполнении измерений следует ознакомиться в техническом описании и инструкции по эксплуатации на этот прибор.

Комбинированный прибор Ц-4324

Прибор Ц-4324 предназначен для измерения силы и напряжения постоянного тока, действующего значения силы и напряжения переменного тока, сопротивления постоянному току.

При ремонте электронно-механических часов прибор Ц-4324 используется для оперативного контроля работоспособности часов.

С помощью прибора Ц-4324 можно измерить напряжение элемента питания, проверить работоспособность электронного блока и шагового двигателя, а также выявить разрывы и замыкания в электрических цепях часов.

Работоспособность электронного блока определяется проверкой наличия выходных импульсов, а работоспособность шагового двигателя – измерением сопротивления обмотки управления и сопротивления ее изоляции.

Внешний вид прибора показан на рис. 30.

Кнопочным переключателем рода работы 1 устанавливаются четыре вида измерений:

- измерение сопротивления (до $200 \text{ }\Omega$);
- измерение сопротивления (до $500 \text{ k}\Omega$);
- измерение силы и напряжения постоянного тока;
- измерение силы и напряжения переменного тока.

Переключатель пределов измерения 7 имеет три сектора пределов измерения:

- измерения напряжения;
- измерения тока;
- измерения сопротивления.

Подробное описание прибора и порядок работы при выполнении измерений изложены в паспорте на этот прибор.

ЧИСТКА

Загрязнение часового механизма составляет значительный процент от всех встречающихся дефектов в кварцевых наручных часах, возникающих в процессе их эксплуатации, поэтому чистка (промывка) является важным этапом ремонта часов. Периодичность и качество чистки существенно влияют на долговечность, надежность и работоспособность механизма часов.

Существует несколько способов чистки деталей и сборочных единиц часовых механизмов – ручной, гидромеханический, ультразвуковой.

За последние годы в области чистки часовых механизмов произошли значительные изменения – на смену традиционной ручной чистке пришли гидромеханические моечные машины. Появились моечные машины, которые дают возможность осуществить одновременно чистку и смазку механизмов.

Наиболее действенным способом чистки деталей и сборочных единиц часовых механизмов в настоящее время является чистка в ультразвуковых

установках. Ультразвуковая чистка имеет значительные преимущества перед другими способами чистки за счет сокращения времени процесса и высокого качества очистки поверхностей деталей и сборочных единиц.

При любом способе чистки используются моющие растворы. Подбор компонентов для этих растворов определяется их способностью растворять загустевшие масла или моющими свойствами. Кроме того эти компоненты должны легко растворяться в воде и отмываться с поверхностей деталей и сборочных единиц часовых механизмов.

Одним из основных условий чистки является то, что сами моющие жидкости должны быть чистыми и не должны оказывать коррозионного действия на металлы. В этом отношении особого внимания заслуживает дистиллированная вода, которая применяется для удаления моющих растворов с деталей. Дальнейший обезвоживающий процесс производится быстро испаряющимися жидкостями: бензином и ацетоном.

Эффективность чистки зависит не только от подбора растворителей, но и от последовательности их применения. Режим процесса чистки ускоряется при повышении температуры растворителей и моющих жидкостей, оптимальная температура которых должна быть в пределах от +50 до +60 °С.

Рассмотренные положения легли в основу подбора моющих жидкостей и технологии их применения по следующей схеме:

1-я емкость	2-я емкость	3-я емкость	4-я емкость	5-я емкость	6-я емкость
бензин ГОСТ 443-76	состав концентрированного раствора: 50 г/л – мыло жидкое ОСТ 18-86-72, 100 г/л – спирт этиловый ректификат технический ГОСТ 18300-72, 10-15 г/л – аммиак водный технический 25%-ный ГОСТ 9-77, 2 г/л – щавелевая кислота ГОСТ 22180-76. Концентрированный раствор разбавляется дистиллированной водой в соотношении 1:4		вода дистиллирован- ная ГОСТ 67-09-72		бензин ГОСТ 443-76 или ацетон ГОСТ 2768-69

Удаление моющих жидкостей с поверхностей деталей часового механизма является важнейшим требованием, поэтому после окончания чистки рекомендуется немедленное просушивание. Лучшим видом сушки является обработка обеспыленным сжатым воздухом при температуре от +60 до +80 °С или сушка в тепловых шкафах.

Независимо от способа чистки требования к качеству деталей являются следующими:

не допускаются остатки загрязнений, следы подтеков, пятна, слипание деталей.

В кварцевых наручных часах чистке в моющих растворах подвергаются все детали и сборочные единицы механизма кроме:

элемента питания,
электронного блока,
двигателя шагового,

рычага с колонкой (механизм 3050),
циферблата,
указателя дней недели (механизм 3050),
указателя чисел месяца (механизм 3050),
корпусных стекол,
окрашенных стрелок,
пластмассовых деталей.

Рычаг с колонкой, корпуса часов промываются в бензине.

Двигатель шаговый очищается продувкой сжатым воздухом.

Остальные вышеуказанные детали и сборочные единицы очищаются мягкой волосяной щеткой или пастой типа «Родико».

Платины для исключения отклейки изоляторов токопроводящих деталей рекомендуется промывать в растворах (исключая ацетон) с температурой не более +50 °С. Отклеившиеся изоляторы приклеивать лаком типа АК-593.

Меры безопасности

При работе с горючими и взрывоопасными жидкостями необходимо соблюдать инструкции и правила техники безопасности. К работе в промывочном отделении допускаются лица, прошедшие инструктаж.

Помещение, где устанавливаются моечные машины или емкости с легко воспламеняющимися жидкостями, должно быть оснащено приточно-вытяжной вентиляцией.

В моечных машинах нельзя применять бензин.

Для хранения бензина необходимо иметь емкость из нержавеющей стали.

Заполнение емкостей легко воспламеняющимися жидкостями должно производиться в вытяжных шкафах.

В промывочных отделениях запрещается пользоваться открытым огнем, курить, использовать нагревательные электроприборы с открытой спиралью.

СМАЗКА

Часовые масла

Смазка трущихся поверхностей деталей и сборочных единиц снижает потери на трение, повышает износоустойчивость и срок службы часового механизма.

Масла, предназначенные для смазки часовых механизмов, являются продуктами вакуумной перегонки нефтяных масел, костного жира, твердых углеводородов и изготавливаются в соответствии с ГОСТ 215332-76 – ГОСТ 7935.5-74 (масла часовые общего назначения), ГОСТ 21532-76 (смазка РС-1), ГОСТ 8781-74 (масла часовые низкотемпературные).

Качество масел, правильное их использование имеют немаловажное значение для надежной и стабильной работы часового механизма.

В зависимости от размеров и выполняемых функций смазываемых деталей в механизме рекомендуется пользоваться следующими маслами:

МЧМ-5, МЗП-6 – для смазывания камней колесной передачи в наручных, карманных и других часах;

МЦ-3, РС-1 – для смазывания механизма перевода стрелок в наручных и карманных часах;

МЦ-3, МЗП-6 – для смазывания календарного механизма.

Необходимо строго соблюдать правила применения часовых масел, так как в наилучшей степени масло функционирует в тех механизмах или сбороч-

ных единицах, для которых оно предназначено, так как марки масел отличаются друг от друга как по своему составу, так и по свойствам.

Для обеспечения работы часового механизма в заданных пределах технических характеристик масла должны обладать следующими свойствами:

высокой смазывающей способностью;

хорошо смачивать трущиеся поверхности, но при этом незначительно растекаться;

не нарушать функционирования часов при изменении вязкости в зависимости от температуры (от -10 до $+50^{\circ}\text{C}$);

быть нейтральными;

не содержать воды или каких-либо других примесей.

Часовые масла должны наноситься на тщательно промытые, сухие поверхности деталей. Нанесение масла на плохо подготовленную поверхность ведет к изменению физико-химических свойств, растеканию, загустеванию или высыханию масла, что вызывает потерю точности хода часов, а в дальнейшем — остановку часов.

Дозы масла

Нормальное функционирование масла в часовом механизме определяется не только качеством и назначением масла, но и правильной, точной его дозировкой при смазывании деталей механизма. В связи с этим устанавливается оптимальный размер дозы масла, достаточной для длительного срока службы часового механизма. Величина этой дозы зависит от калибра и особенностей конструкции часового механизма.

Постоянство дозы масла должно быть обеспечено технологией, инструментом и приспособлениями, предназначенными для смазывания часового механизма. В настоящее время для точного дозирования масла применяется большое количество приспособлений, в том числе лопаточные и полуавтоматические (игольчатого типа) маслodoзировки.

Применение лопаточной маслodoзировки требует известных навыков, в частности, маслodoзировка должна погружаться в масло под углом (60 ± 5)° к его поверхности. Количество масла, заливаемого в масленку, не должно превышать потребности масла на один рабочий день или не более $\frac{2}{3}$ объема масленки. В начале каждого рабочего дня масленки должны тщательно промыться чистым бензином.

Контакт со смазываемой поверхностью деталей часового механизма должен осуществляться плавно, без ударов, предохраняя тем самым маслodoзировку от преждевременного износа и деформации. К недостаткам маслodo-

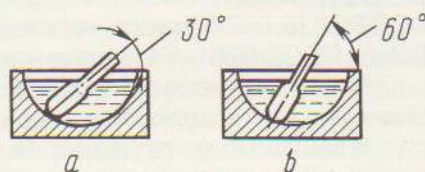
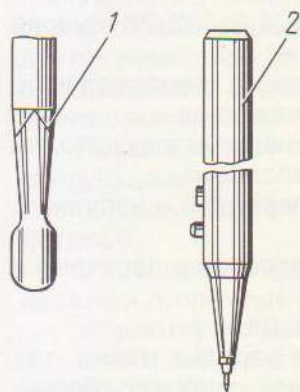


Рис. 32. а — неправильно;
б — правильно

Рис. 31. Маслodoзировки:
1 — лопаточная; 2 — игольчатая (полуавтоматическая)

дозировок этого типа относится незащищенность капли масла от загрязнения в процессе смазки.

Игольчатые (полуавтоматические) маслodosировки имеют ряд преимуществ по сравнению с лопаточными:

защищенность масла от пыли и действия света в процессе смазки;

точность регулировки дозы масла и нанесение на смазывающую поверхность без задевания соседних деталей.

Условия и сроки хранения часовых масел

Рациональная технология смазывания часовых механизмов и условия их хранения должны обеспечивать защиту часового масла от света, нагревания и загрязнений, так как масло является наименее устойчивой «деталью» часового механизма, от срока службы которой зависит продолжительность нормального функционирования часов.

Часовые масла должны храниться в закрытых флаконах при температуре $(+20 \pm 5)^\circ\text{C}$ и относительной влажности воздуха не более 80% в местах, защищенных от воздействия прямых солнечных лучей, отопительных установок, атмосферных осадков и агрессивных сред.

Масло из флакона в масленку переносится с помощью чистой стеклянной палочки. Не рекомендуется наливать масло из флакона через горлышко, так как оно смоеет в масленку пылинки и загрязнения, прилипшие к горлышку.

Заводы-поставщики часовых масел гарантируют сохранение начальных свойств масел в течение определенного срока. Гарантийный срок устанавливается на каждый тип масла и указывается в качественном удостоверении, которое вкладывается в индивидуальную упаковку каждого флакона.

При соблюдении инструкций по применению и хранению часовых масел, по технологии чистки и смазки часовых механизмов, по контролю и ремонту смазочного инвентаря, — все это в комплексе повысит культуру и качество ремонта часов.

РЕМОНТ КВАРЦЕВЫХ НАРУЧНЫХ ЧАСОВ С ДВИГАТЕЛЕМ ШАГОВЫМ

ПОРЯДОК ПОИСКА НЕИСПРАВНОСТЕЙ ЧАСОВ

Ремонт часов осуществляется путем замены вышедших из строя деталей и сборочных единиц.

При эксплуатации кварцевых наручных часов могут возникнуть следующие неисправности:

- разряд элемента питания;
- прекращение работы электронного блока;
- прекращение работы двигателя шагового;
- загрязнение и поломка в колесной системе;
- нарушение и поломка в механизме перевода стрелок;
- загрязнение и поломка в механизме календаря.

Методика отыскания неисправностей в кварцевых наручных часах с двигателем шаговым и методы их устранения аналогичны для всех моделей часов.

Схема поиска неисправностей в часах с двигателем шаговым показана на рис. 33.

Поиск и устранение неисправностей в колесной передаче, стрелочном ме-

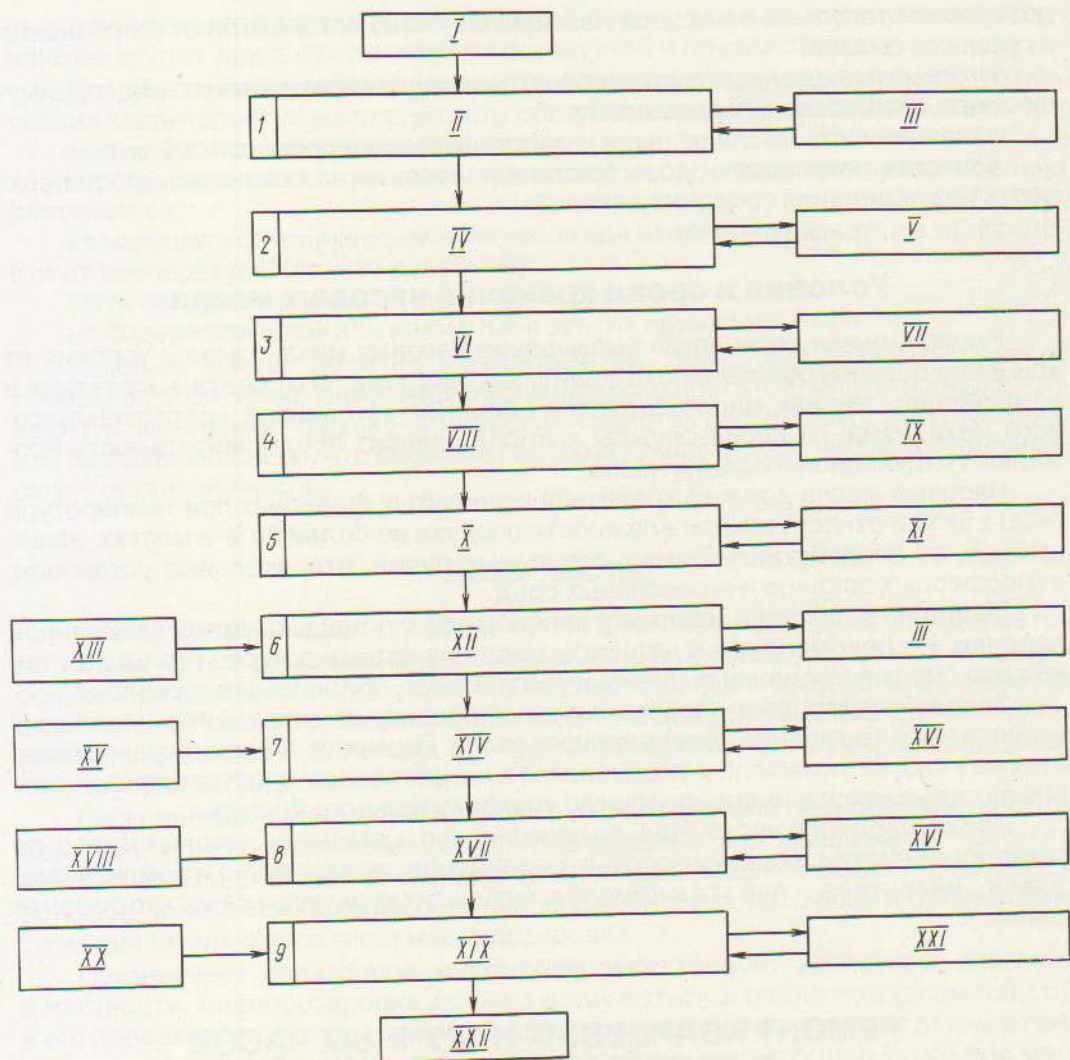


Рис. 33. Схема поиска неисправностей в кварцевых наручных часах с двигателем шаговым: I – останов часов; II – открыть крышку часов, проверить наличие явных механических повреждений электронного блока и двигателя шагового, инородных тел в зацеплении ротора двигателя шагового с колесом передаточным; III – устранить неисправность; IV – проверить пригодность элемента питания; V – заменить элемент питания; VI – проверить исправность электронного блока; VII – заменить электронный блок; VIII – проверить исправность двигателя шагового; IX – заменить двигатель шаговый; X – проверить ток, потребляемый часами; XI – заменить электронный блок или двигатель шаговый; XII – проверить стрелочный механизм; XIII – секундная стрелка колеблется около одного положения; XIV – проверить колесную систему и механизм ее останова; XV – часы иногда останавливаются; XVI – устранить неисправность с частичной или полной разборкой механизма; XVII – проверить механизм календаря; XVIII – заблокирован календарь; XIX – проверить и отрегулировать ход часов; XX – часы неточны; XXI – заменить электронный блок и проверить ток, потребляемый часами; XXII – передать часы на контроль

↓ – неисправность не обнаружена, перейти к следующей проверке; ⇔ – обнаружена неисправность, после ее устранения. При необходимости повторить проверку

ханизме, механизме перевода и календаре производятся так же, как и в механических часах.

Неисправности электронного блока, элемента питания и двигателя шагового определяются с помощью контрольно-измерительных приборов.

ПРОВЕРКА ПРИГОДНОСТИ ЭЛЕМЕНТА ПИТАНИЯ

Пригодность элемента питания проверяется измерением его напряжения на низкоомной нагрузке вольтметром В7-35 или другим вольтметром, имеющим внутреннее сопротивление не менее 100 кОм/В и класс точности не ниже 0,5.

В случае отсутствия вольтметра пригодность элемента питания можно проверить измерением его напряжения (ЭДС) комбинированным прибором Ц-4324 или прибором П157М (П157А).

Измерение напряжения элемента питания вольтметром В7-35

Установить переключатели рода работы прибора в положения «—», «mV – V». Подключить элемент питания по схеме рис. 34 на сопротивление и с помощью соединительных проводов к гнездам «Вход» и «*» прибора.

Сопротивление выбирается, в зависимости от типа элемента питания, в табл. 2.

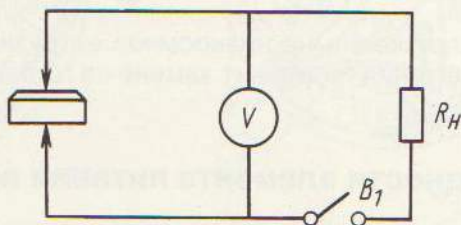


Рис. 34. Схема подключения элемента питания при измерении напряжения на низкоомной нагрузке:

V – вольтметр; R_H – сопротивление нагрузки; B_1 – тумблер

Включить тумблер B_1 и не позднее чем через 2 с (берется по секундомеру) снять показание с цифрового табло прибора и отключить тумблер B_1 .

Величина напряжения на низкоомной нагрузке должна быть не менее значения, указанного для данного типа элемента в табл. 2.

Таблица 2

Тип элемента питания	Начальные электрические параметры		Шифр механизмов КНЧ
	Нагрузочное сопротивление, Ом	Напряжение на нагрузке, В	
Элементы питания СССР			
ЭСЦГД-0,2-У2	25	1,25	3050
СЦ-0,18	25	1,25	3050
СЦ-21	100	1,2	1956

Тип элемента питания	Начальные электрические параметры		Шифр механизмов КНЧ
	Нагрузочное сопротивление, Ом	Напряжение на нагрузке, В	
СЦ-32	100	1,3	3056, 3056А
СЦ-0,12-У2	100	1,2	3056, 3056А
СЦ-0,03	100	1,2	2356, 2456
Элементы питания других фирм			
Ucar 357	30	1,2	3050
Varta 541	30	1,2	3050
B-SR 44H	30	1,2	3050
SR 44	30	1,2	3050
Ucar 392	100	1,2	1956
Ucar 386	30	1,2	3056, 3056А
Varta 548	30	1,2	3056, 3056А
Varta 528	100	0,9	3056, 3056А
SR 43	30	1,2	3056, 3056А
Ucar 371	100	0,9	2356, 2456
Varta 537	100	0,9	2356, 2456
RW 315	100	0,9	2356, 2456
ES-71	100	0,9	2356, 2456

Примечание. Сопротивление резисторов подбирается с точностью $\pm 5\%$. Тип резисторов любой.

Если величина напряжения на низкоомной нагрузке менее допустимого значения, то элемент питания подлежит замене на годный.

Проверка пригодности элемента питания прибором Ц-4324

Установить кнопочный переключатель рода работы прибора в положение «—», а переключатель пределов измерения — в положение «3V». Подключить щуп, идущий от гнезда «*» прибора, к отрицательному полюсу элемента питания или токоотъемнику, подключающему минус элемента питания к электронному блоку, а второй щуп — к плате часов.

Напряжение элемента питания должно быть не менее 1,45 В. В случае, если напряжение меньше указанного, элемент питания следует заменить на годный.

При использовании прибора П157М (П157А) измерение напряжения элемента питания производится в соответствии с методикой, изложенной в инструкции на прибор.

Подключение прибора Ц-4324 для измерения напряжения элемента питания в механизмах часов показано на рис. 35.

ПРОВЕРКА РАБОТОСПОСОБНОСТИ ЭЛЕКТРОННОГО БЛОКА

Работоспособность электронного блока проверить определением наличия импульсов управления двигателем шаговым на выходе электронного блока с помощью прибора Ц-4324, настроенного на измерение напряжения элемента питания.

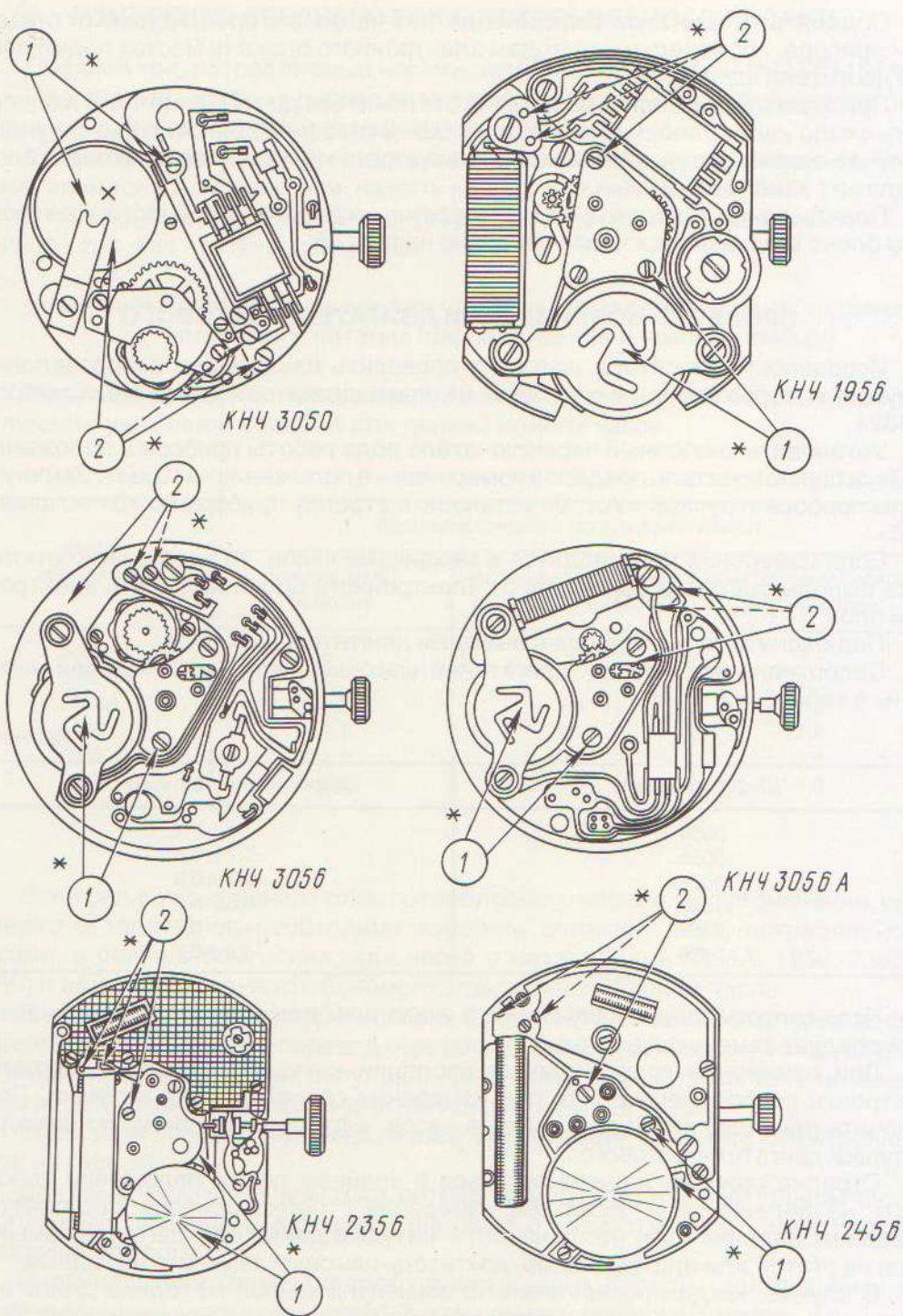


Рис. 35. Подключение прибора Ц-4324 к механизмам часов:

1 – при измерении напряжения элемента питания; 2 – при определении работоспособности электронного блока

Подключить один щуп прибора к платине часов, а второй, идущий от гнезда «*» прибора, поочередно к выходам электронного блока (в местах подключения двигателя шагового).

При этом стрелка прибора должна отклониться до значения 1,5 В и совершить около него колебания в пределах 0,5–2 мм с интервалом в две секунды. В случае отсутствия указанных колебаний стрелки прибора, электронный блок подлежит замене на годный.

Подключение прибора Ц-4324 для проверки работоспособности электронного блока в механизмах часов показано на рис. 35.

ПРОВЕРКА ИСПРАВНОСТИ ДВИГАТЕЛЯ ШАГОВОГО

Исправность двигателя шагового проверить измерением сопротивления катушки и сопротивления изоляции катушки двигателя шагового прибором Ц-4324.

Установить кнопочный переключатель рода работы прибора в положение «кΩ», а переключатель пределов измерения – в положение «x10 кΩ». Замкнуть щупы прибора и ручкой «Уст. 0» установить стрелку прибора на «0» по шкале «кΩ».

Если измерения производятся в механизме часов, то необходимо отключить выводы шагового двигателя от электронного блока или снять электронный блок.

Подключить щупы прибора к выводам двигателя шагового.

Сопротивления катушек двигателей шаговых различных моделей часов даны в табл. 3.

Таблица 3

Шифр механизма	Сопротивление катушки, кОм
3050	$4 \pm 0,4$
3056	$5,7 \pm 0,5$
3056A	$2,7 \pm 0,3$
1956	$3,6 \pm 0,2$
2356	$4,4 \pm 0,2$
2456	$4,0 \pm 0,2$

Если сопротивление катушки не в указанном допуске, то двигатель шаговый следует заменить на годный.

Для измерения сопротивления изоляции катушки двигателя шагового настроить прибор так же, как при измерении сопротивления катушки. Подключить один щуп прибора к платине часов, а второй – к одному из выводов катушки двигателя шагового.

Стрелка прибора должна остаться в крайнем левом положении шкалы «кΩ» на делении «~». Если при измерении стрелка прибора отклоняется вправо от деления «~», что означает – катушка двигателя шагового замыкается на статор или платину часов, двигатель шаговый заменить на годный.

В случае, когда проверенный по вышеизложенной методике двигатель шаговый в часах не функционирует, следует установить в механизм контрольный заведомо годный двигатель шаговый. Если при этом часы работают, то проверяемый двигатель шаговый обладает недостаточным крутящим моментом и подлежит замене на годный.

Примечание. При наличии приборов для измерения момента вращения на валу двигателя шагового, контроль этого параметра проводить по методике, изложенной в инструкции по эксплуатации на эти приборы.

ИЗМЕРЕНИЕ СРЕДНЕГО ТОКА, ПОТРЕБЛЯЕМОГО ЧАСАМИ

Средний ток, потребляемый часами, измерить прибором П157М (П157А).

Подготовить прибор к работе по методике, изложенной в техническом описании и инструкции по эксплуатации на этот прибор.

Установить переключатель рода работы прибора в положение «I, V» — измерение тока и напряжения, нажать кнопки «100 μ A» и «1,55 В».

С помощью соединительных шнуров подключить часы к гнездам «I» и «*» прибора так, как это показано на рис. 36.

Внимание! Во избежание выхода часов из строя следите за соблюдением полярности питания при подключении часов к прибору.

Величина среднего тока, потребляемого часами, должна быть не более величины, указанной в табл. 4 для данной модели часов.

Таблица 4

Шифр механизма	Величина среднего тока, потребляемого		
	часами, мкА, не более	часами в режиме обнуления, мкА, не более	электронным блоком, мкА, не более
3050	14	—	4
3056	12	—	2
3056А	4	1,8	1,8
1956	3,5	1,5	1,5
2356	2,0	0,9	0,8
2456	2,0	1,0	1,0

Если величина среднего тока, потребляемого часами, более значения, указанного в табл. 4, то необходимо измерить величину тока, потребляемого часами, в режиме обнуления (для часов с механизмами 3056А, 1956, 2356 и 2456) и величину тока, потребляемого электронным блоком часов.

В часах с механизмами 3056А, 1956, 2356 и 2456 головку вала переводного перевести в положение «перевод стрелок» и измерить величину тока, потребляемого часами, в режиме обнуления. Величина тока должна быть не более величины, указанной в табл. 4 для данного механизма часов.

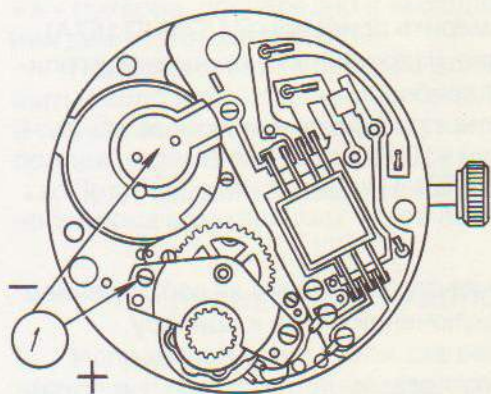
Если измеряемая величина более допустимой, заменить электронный блок на годный.

Для измерения величины тока, потребляемого электронным блоком часов, необходимо отключить двигатель шаговый от электронного блока и снять показания прибора.

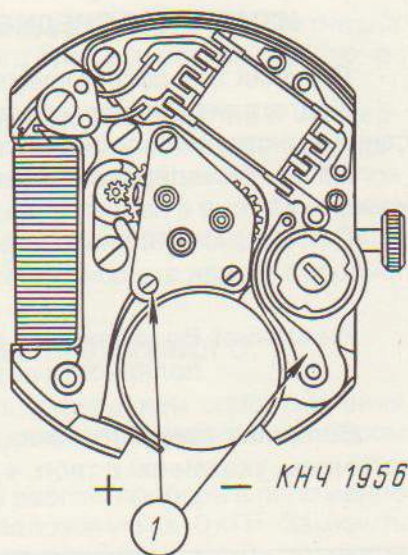
Величина тока, потребляемого электронным блоком, должна быть не более величины, указанной в табл. 4 для данного механизма часов.

Если измеряемая величина более допустимой, то электронный блок подлежит замене на годный.

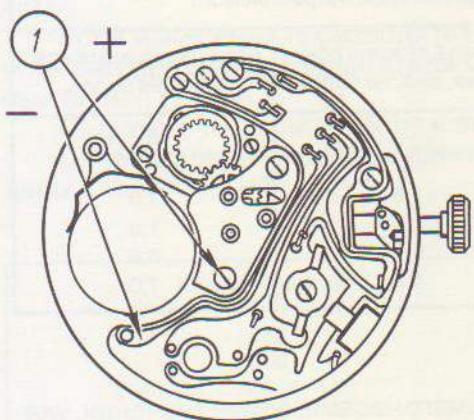
Если величина тока, потребляемого электронным блоком, в пределах допустимого значения, а при отключенной от двигателя шагового колесной передаче величина тока, потребляемого часами, не в допуске, то замене на годный подлежит двигатель шаговый.



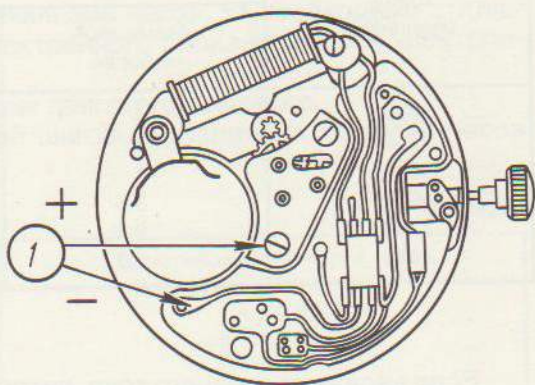
KH4 3050



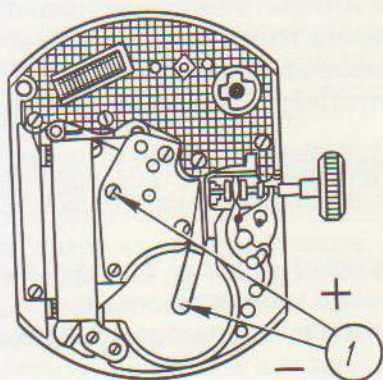
KH4 1956



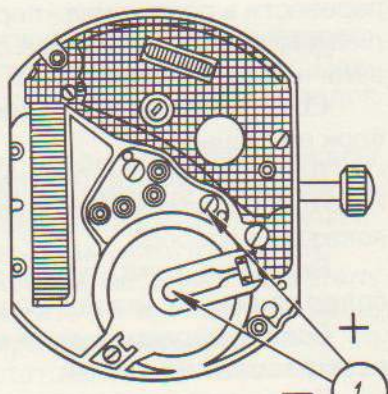
KH4 3056



KH4 3056A



KH4 2356



KH4 2456

Рис. 36. Подключение прибора П157М (П157А) для измерения тока, потребляемого часами и электронным блоком: 1 – прибор П157М (П157А)

РЕГУЛИРОВКА МГНОВЕННОГО ХОДА ЧАСОВ

Регулировка мгновенного хода часов производится с помощью прибора П157М (П157А) с индукционным датчиком в один этап – подстройкой кварцевого генератора.

Подготовить прибор к проведению измерений в соответствии с техническим описанием и инструкцией по эксплуатации на прибор.

Установить часы с открытой крышкой на индукционный датчик циферблатом вниз.

Кнопка «1 V – s/d» должна быть отжата.

При измерении мгновенного хода часов можно пользоваться:

индукционным датчиком для бесконтактного съема сигнала (часы с источником питания);

токовыми штырями датчика для измерения по импульсам тока (часы без источника питания).

В зависимости от способа съема сигнала установить кнопку «Л1–L» в соответствующее положение.

Нажать кнопку «2 s» и ручкой усиления уровня сигнала добиться четкого вспыхивания индикатора. Частота вспышек индикатора должна соответствовать частоте выходного сигнала электронного блока (1 Гц).

Плавным вращением ротора подстроечного конденсатора (триммера) с помощью отвертки с диэлектрической ручкой установить на цифровом табло прибора мгновенный ход в диапазоне $\pm 0,5$ с/сутки.

Если регулировкой не достигается заданная точность или часы не регулируются, электронный блок подлежит замене на годный с последующим измерением тока, потребляемого часами и электронным блоком, и повторной регулировкой мгновенного хода.

В случае отсутствия прибора П157М регулировку мгновенного хода часов с двигателем шаговым производить с помощью частотомера ЧЗ-33 в один этап – регулировкой периода следования выходных импульсов электронного блока.

Измерения проводить в соответствии с методикой, изложенной в п. 11.4 «Измерение периода» технического описания и инструкции по эксплуатации частотомера ЧЗ-33.

Органы управления частотомером должны занимать следующие положения:

переключатель рода работы – положение Тб;

переключатель «МЕТКИ ВРЕМЕНИ. ВРЕМЯ ИЗМЕРЕНИЯ» – положение «1 μ s»;

потенциометр «УРОВЕНЬ» канала Б – среднее положение;

остальные – в соответствии с требованиями п. 11.4 «Измерение периода» технического описания и инструкции по эксплуатации частотомера.

Установить часы с открытой крышкой на рабочее место циферблатом вниз. Земляной вывод измерительного кабеля соединить посредством зажима с ушком корпуса часов, а второй вывод (желательно при этом пользоваться щупом-насадкой) подключить к одному из выводов электронного блока (в месте подключения шагового двигателя).

Плавным вращением ротора подстроечного конденсатора (триммера) с помощью отвертки с диэлектрической ручкой установить период следования однополярных выходных импульсов электронного блока в диапазоне (2000000 \pm 11) мкс, что соответствует значению мгновенного хода часов $\pm 0,5$ с/сутки.

Если регулировкой не достигается заданная точность или часы не регулируются, электронный блок подлежит замене на годный с последующим измерением тока, потребляемого часами и электронным блоком, и повторной регулировкой.

ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ КВАРЦЕВЫХ НАРУЧНЫХ ЧАСОВ С ДВИГАТЕЛЕМ ШАГОВЫМ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Таблица 5

Неисправность	Наиболее вероятная причина	Контроль	Способ устранения неисправности
<p>1. Останов часов. Отсутствует движение секундной стрелки, часы периодически останавливаются</p>	<p>1.1. Отказ элемента питания 1.1.1. Разряжен элемент питания 1.1.2. Окисление поверхности элемента питания или токосъемника 1.2. Отказ электронного блока 1.2.1. Ток, потребляемый электронным блоком, не в допуске при напряжении элемента питания 1,45–1,6 В 1.2.2. Нет напряжения на электронном блоке 1.2.3. Нет выходных импульсов с электронного блока 1.2.4. Амплитуда напряжения выходных импульсов не в допуске при напряжении элемента питания 1,55 В</p>	<p>Прибор типа Ц-4324. Напряжение элемента питания должно быть не менее 1,45 В Визуально Прибор П157М (П157А). Ток, потребляемый электронным блоком, должен быть не более: для часов с механизмом 3050 – 4 мкА; для часов с механизмом 3056 – 2 мкА; для часов с механизмом 3056А – 1,8 мкА; для часов с механизмом 1956 – 1,5 мкА; для часов с механизмом 2356 – 0,8 мкА; для часов с механизмом 2456 – 1,0 мкА Прибор типа Ц-4324. Напряжение на контактных площадках электронного блока должно быть не менее 1,45 В Частотомер ЧЗ-33. Прибор Ц-4324 Осциллограф. Амплитуда напряжения выходных импульсов должна быть не менее: для часов с механизмом 3050 при сопротивлении нагрузки $(3600 \pm 36) \text{ Ом}$ – 1,3 В; для часов с механизмом 3056 при сопротивлении нагрузки $(5200 \pm 52) \text{ Ом}$ – 1,38 В; для часов с механизмом 3056А при сопротивлении</p>	<p>Заменить элемент питания на годный Если не удалось устранить дефект очисткой, то заменить элемент питания или токосъемник Заменить электронный блок Довернуть винты крепления электронного блока и токосъемника, зачистить контактные площадки электронного блока Заменить электронный блок Заменить электронный блок</p>

Неисправность	Наиболее вероятная причина	Контроль	Способ устранения неисправности
	<p>1.3. Отказ двигателя шагового</p> <p>1.3.1. Механические повреждения</p> <p>1.3.2. Обрыв обмотки двигателя шагового</p> <p>1.3.3. Сопротивление обмотки двигателя шагового не в допуске</p> <p>1.3.4. Сопротивление изоляции обмотки двигателя шагового относительно сердечника не в допуске</p> <p>1.3.5. Нет электрического контакта между двигателем шаговым и электронным блоком</p> <p>1.4. Неисправен механизм останова колесной системы</p> <p>1.5. Зацеп стрелок</p>	<p>нагрузки (2500 ± 25) Ом – 1,3 В; для часов с механизмом 1956 при сопротивлении нагрузки (3400 ± 10) Ом – 1,40 В; для часов с механизмом 2356 при сопротивлении нагрузки (2500 ± 25) Ом – 1,35 В; для часов с механизмом 2456 при сопротивлении нагрузки (2500 ± 25) Ом – 1,35 В</p> <p>Визуально</p> <p>Прибор Ц-4324</p> <p>Прибор Ц-4324. Сопротивление обмотки двигателя шагового должно быть: для часов с механизмом 3050 – (4 ± 0,4) кОм; для часов с механизмом 3056 – (5,7 ± 0,5) кОм; для часов с механизмом 3056А – (2,7 ± 0,3) кОм; для часов с механизмом 1956 – (3,6 ± 0,2) кОм; для часов с механизмом 2356 – (4,4 ± 0,2) кОм; для часов с механизмом 2456 – (4,0 ± 0,2) кОм</p> <p>Прибор Ц-4324. Сопротивление изоляции обмотки двигателя шагового должно быть не менее: для часов с механизмами 3050, 3056 – 3 МОм; для часов с механизмами 3056А, 1956, 2356, 2456 – 15 МОм</p> <p>Прибор Ц-4324</p> <p>Визуально</p> <p>Визуально</p>	<p>Заменить двигатель шаговый</p> <p>Заменить двигатель шаговый</p> <p>Заменить двигатель шаговый</p> <p>Заменить двигатель шаговый</p> <p>Довернуть винты крепления двигателя шагового к электронному блоку, зачистить контактные площадки (выводы)</p> <p>Заменить или подогнуть стопор колесной системы</p> <p>Подогнуть стрелки, исключить зацеп</p>

Неисправность	Наиболее вероятная причина	Контроль	Способ устранения неисправности	
2. Секундная стрелка идет против хода часовой стрелки	1.6. Загрязнение механизма	Визуально	Разобрать, промыть и смазать механизм	
	1.7. Наличие инородного тела в механизме	Визуально		
	2.1. «Обратный ход» двигателя шагового	Визуально		
	3.1. Загрязнение механизма	Визуально		
3. Неверное время. Часы «отстают»	3.2. Нарушены зазоры в центральном узле часов	Визуально	Разобрать, установить зазоры. Проверить фрикцион колеса центрального	
	3.3. Мал момент фрикциона колеса центрального с трубкой	Визуально		Увеличить момент фрикциона колеса центрального или заменить колесо центрального с трубкой
	3.4. Уход частоты кварцевого генератора	Прибор П 157М (П 157А) или частотомер ЧЗ-33. Мгновенный ход часов должен быть в пределах $\pm 0,5$ с/сутки		Подрегулировать мгновенный ход часов, если не удастся, то заменить электронный блок
4. Часы «спешат»	4.1. Уход частоты кварцевого генератора	Прибор П 157М (П 157А) или частотомер ЧЗ-33. Мгновенный ход часов должен быть в пределах $\pm 0,5$ с/сутки	Подрегулировать мгновенный ход часов, если не удастся, то заменить электронный блок	

ЧАСЫ С МЕХАНИЗМОМ 3050

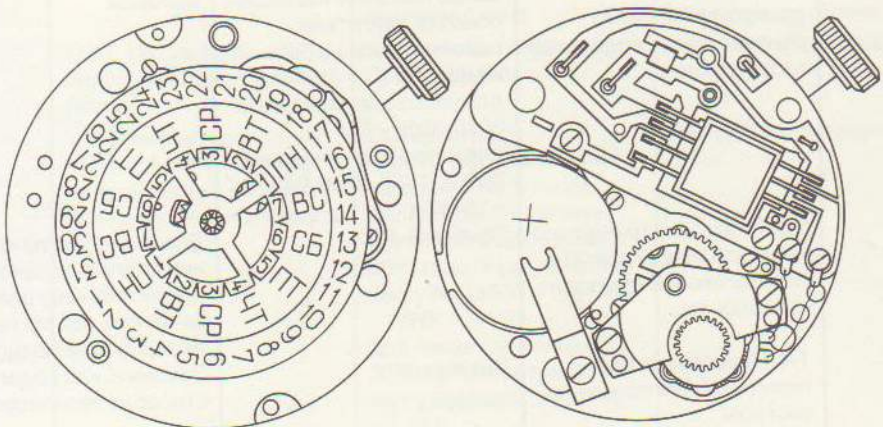


Рис. 37. Механизм часов 3050

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Калибр механизма, мм	30
Высота механизма, мм	7,5
Индикация времени	стрелочная
Стрелка секундная	центральная с секундным скачком
Номинальная частота задающего кварцевого генератора, Гц	32768
Номинальное напряжение элемента питания, В	1,5
Ток, потребляемый часами, мкА, не более	14
Дополнительное устройство	календарь двойной мгновенного действия
Средний суточный ход часов при температуре окружающего воздуха (25 ± 5) °С, с/сутки, не более	±2
Продолжительность непрерывной работы часов от одного элемента питания, месяцев, не менее	12

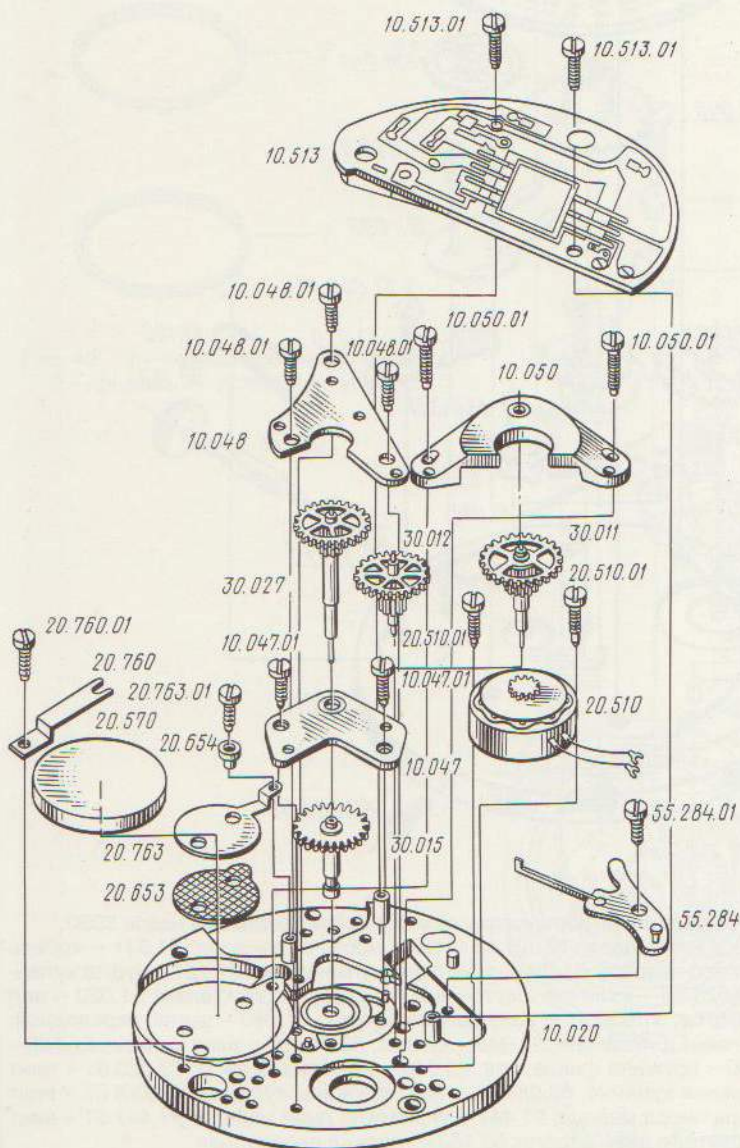


Рис. 38. Детали и сборочные единицы механизма часов 3050:

10.020 – плата; 10.047 – мост колеса центрального; 10.047.01 – винт моста колеса центрального; 10.048 – мост колесной передачи; 10.048.01 – винт моста колесной передачи; 10.050 – мост колеса передаточного; 10.050.01 – винт моста колеса передаточного; 10.513 – блок кварцевого генератора; 10.513.01 – винт блока; 20.510 – двигатель шаговый; 20.510.01 – винт двигателя; 20.570 – элемент питания; 20.653 – прокладка токосъемника; 20.654 – втулка; 20.760 – токосъемник верхний; 20.760.01 – винт токосъемника; 20.763 – токосъемник нижний; 20.763.01 – винт токосъемника; 30.011 – колесо передаточное с трибом; 30.012 – колесо промежуточное с трибом; 30.015.18 – колесо центральное с трубкой; 30.027 – колесо секундное с трибом; 55.284 – рычаг с колонкой; 55.284.01 – винт рычага

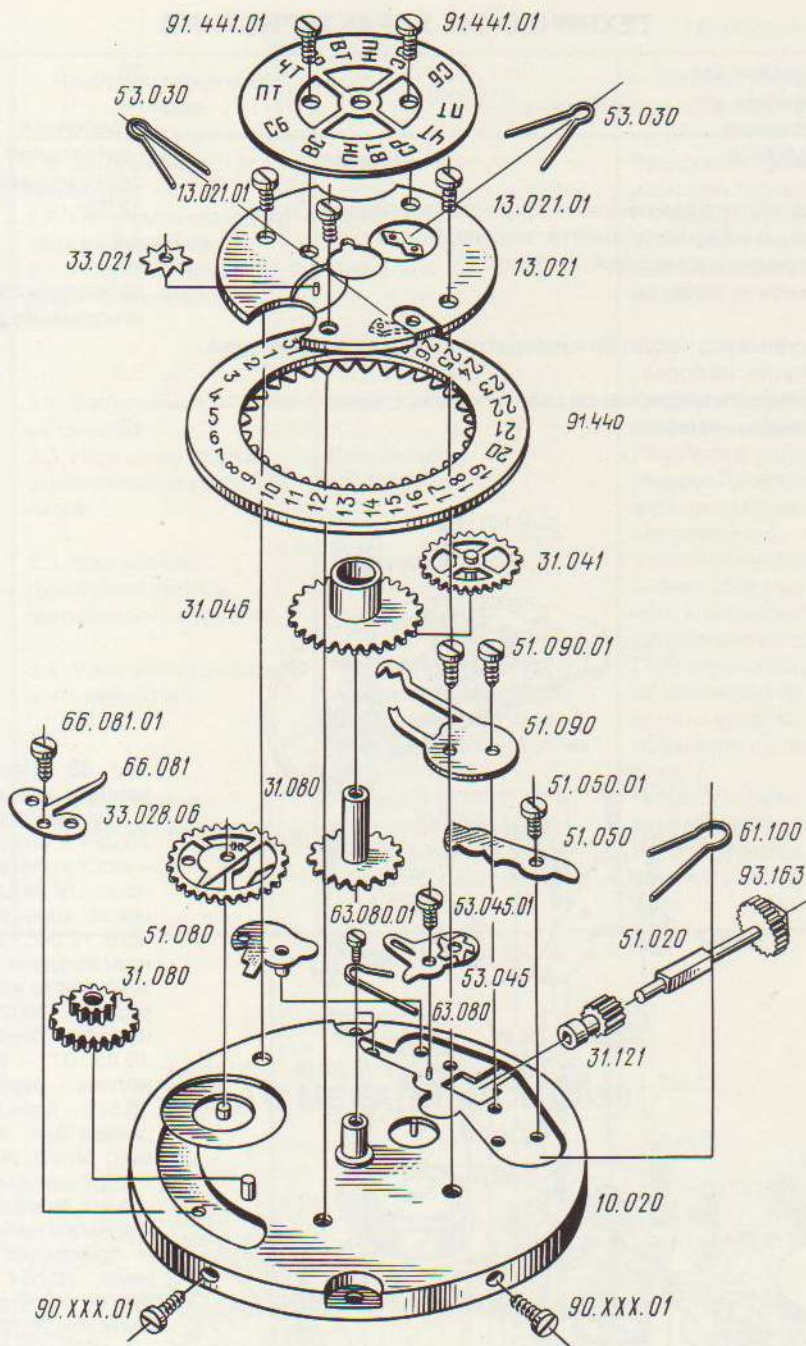


Рис. 39. Детали и сборочные единицы календарного устройства механизма часов 3050:
 10.020 – плата; 13.021 – мост календаря; 13.021.01 – винт моста календаря; 31.041 – колесо минутное с трибом; 31.046 – колесо часовой; 31.080 – триб стрелки минутной; 31.121 – муфта кулачковая; 33.021 – звездочка; 33.028.06 – кулачок с суточным колесом и толкателем; 51.020 – вал переводной; 51.050 – рычаг муфты; 51.050.01 – винт рычага муфты; 51.080 – рычаг переводной; 51.090 – фиксатор; 51.090.01 – винт фиксатора; 53.045 – кулиса; 53.045.01 – винт кулисы; 61.100 – пружина рычага муфты; 63.030 – пружина фиксатора; 63.080 – пружина кулисы; 63.080.01 – винт пружины кулисы; 66.081 – пружина кулачка; 66.081.01 – винт пружины кулачка; 90.XXX.01 – винт циферблата; 91.440 – указатель чисел месяца; 91.441 – указатель дней недели; 91.441.01 – винт накладки указателя дней недели; 93.163 – головка переводная

РАЗБОРКА ЧАСОВ С МЕХАНИЗМОМ 3050 (рис. 40–52)

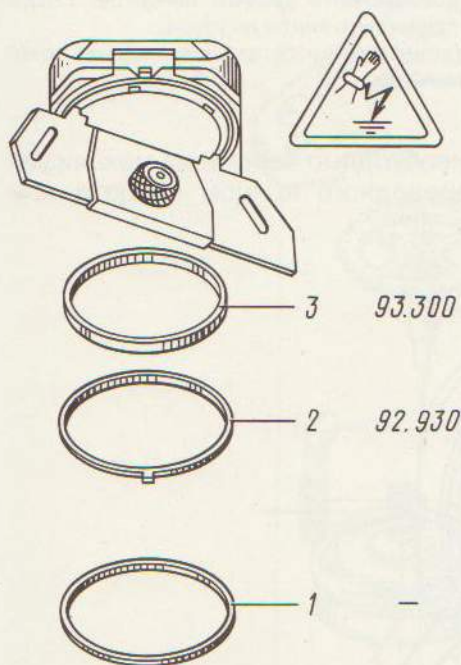


Рис. 40. 1 – кольцо крепления крышки;
2 – крышка; 3 – прокладка корпуса

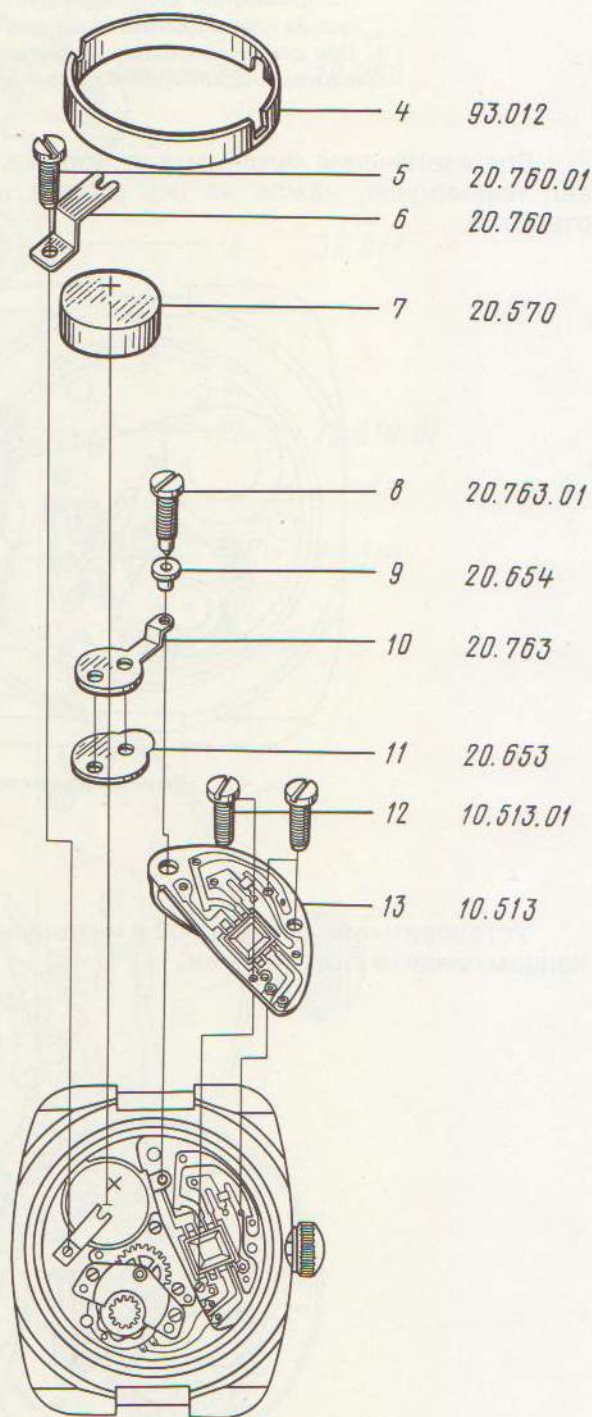


Рис. 41. 4 – кольцо крепления механизма

- Примечания:**
1. Элемент питания брать пластмассовым пинцетом только за цилиндрическую часть корпуса.
 2. Перед демонтажом блока кварцевого генератора отвернуть на 1–2 оборота два винта крепления клемм двигателя шагового на электронном блоке. При отворачивании винтов следует придерживать клеммы пинцетом. После снятия клемм двигателя шагового привернуть винты до упора.
 3. При демонтаже блока кварцевого генератора избегать повреждения токоведущих частей и электронных элементов.

Для извлечения механизма из корпуса необходимо вынуть из механизма вал переводной, нажав на ось рычага переводного концом пинцета или отвертки.

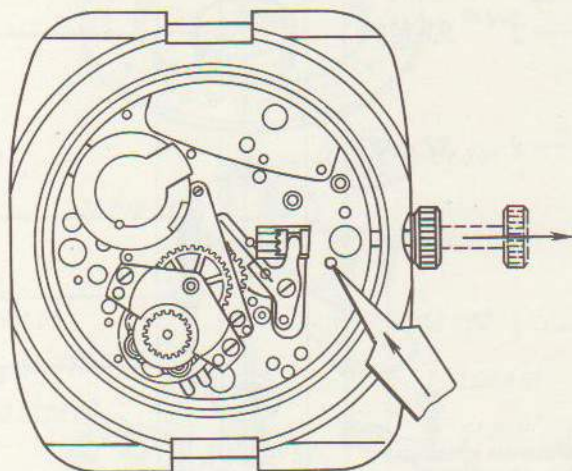


Рис. 42. Извлечение механизма из корпуса

Установить вал переводной в механизм, нажав на ось переводного рычага концом пинцета или отвертки.

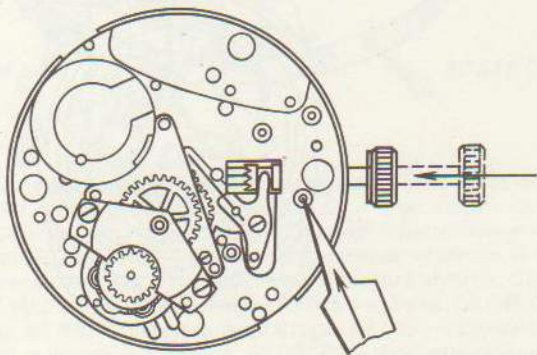


Рис. 43. Установка вала переводного в механизм

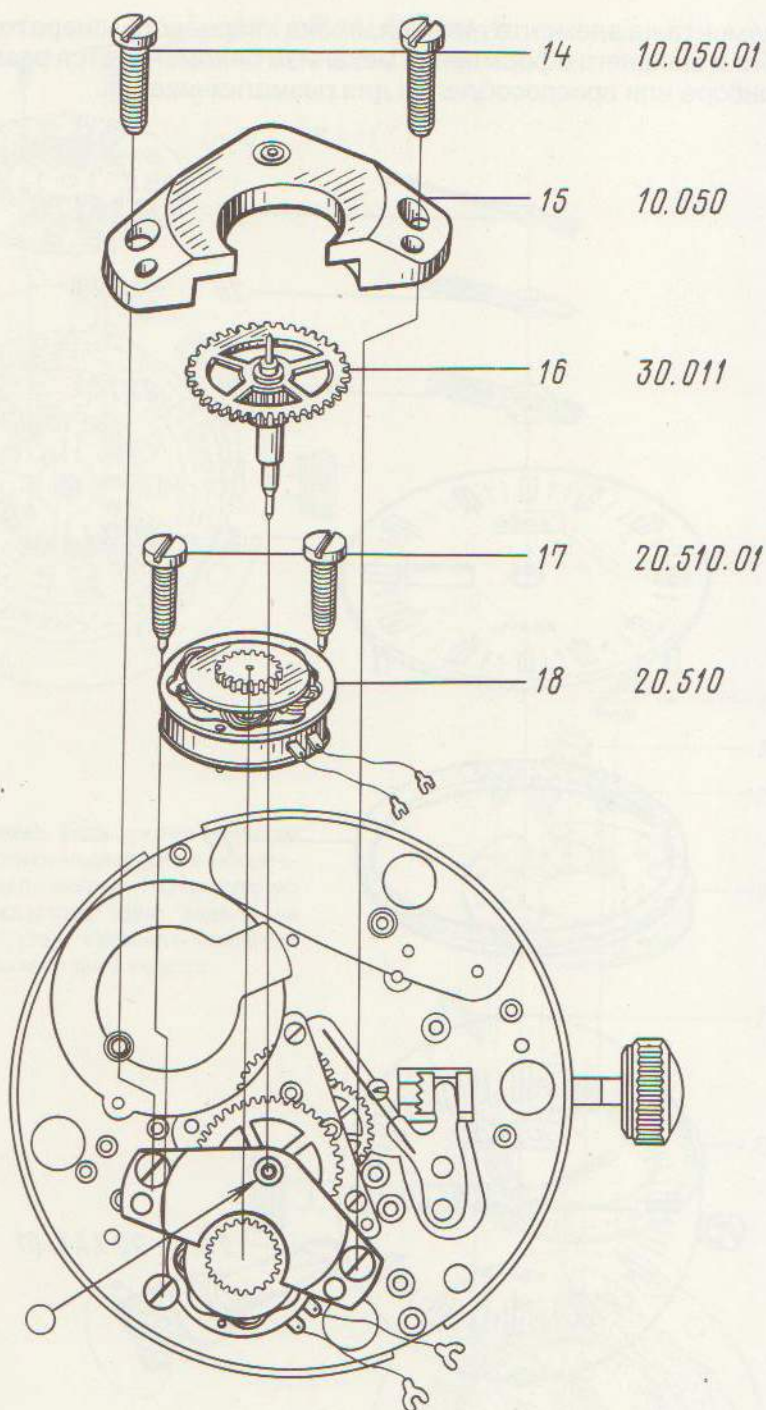


Рис. 44

Примечание. Двигатель шаговый брать латунным пинцетом только за статор, избегая повреждения катушки. При работе с двигателем шаговым исключить возможность попадания в него пыли, особенно металлической.

После демонтажа элемента питания, блока кварцевого генератора, двигателя шагового и внешнего оформления механизм рекомендуется размагнитить на любом приборе или приспособлении для размагничивания.

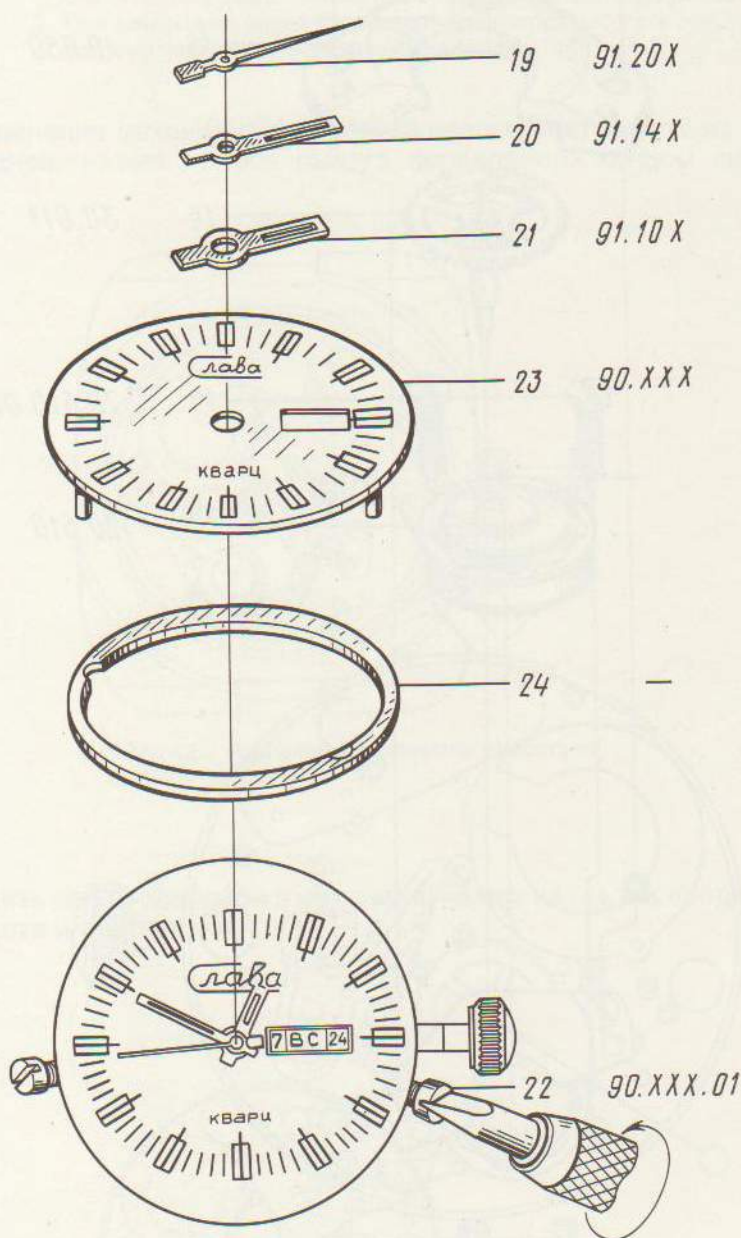
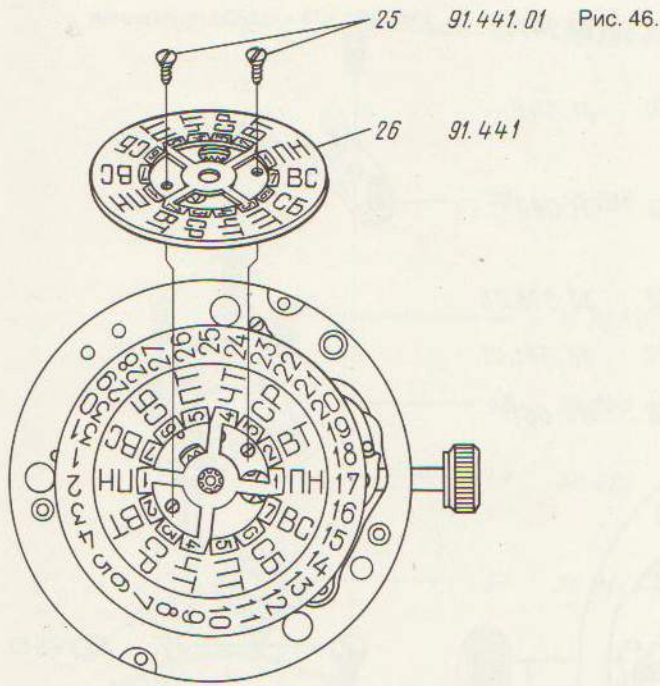


Рис. 45. 19 – стрелка секундная; 20 – стрелка минутная; 21 – стрелка часовая; 23 – циферблат; 24 – кольцо циферблата

Примечание. Винты крепления циферблата отвернуть на 1–2 оборота и после снятия циферблата завернуть винты до упора.



Примечание. Если доступ к винтам крепления колеса недельного с указателем дней недели закрыт, то необходимо повернуть указатель дней недели на необходимый угол, взявшись пинцетом за спицу указателя дней недели.

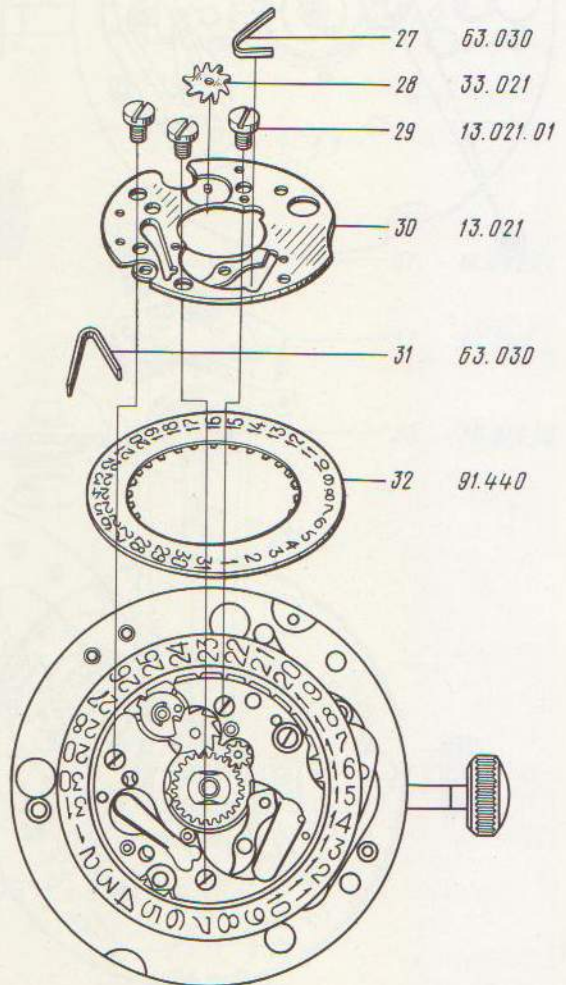


Рис. 47

Рис. 48. 33 – шайба пружинная

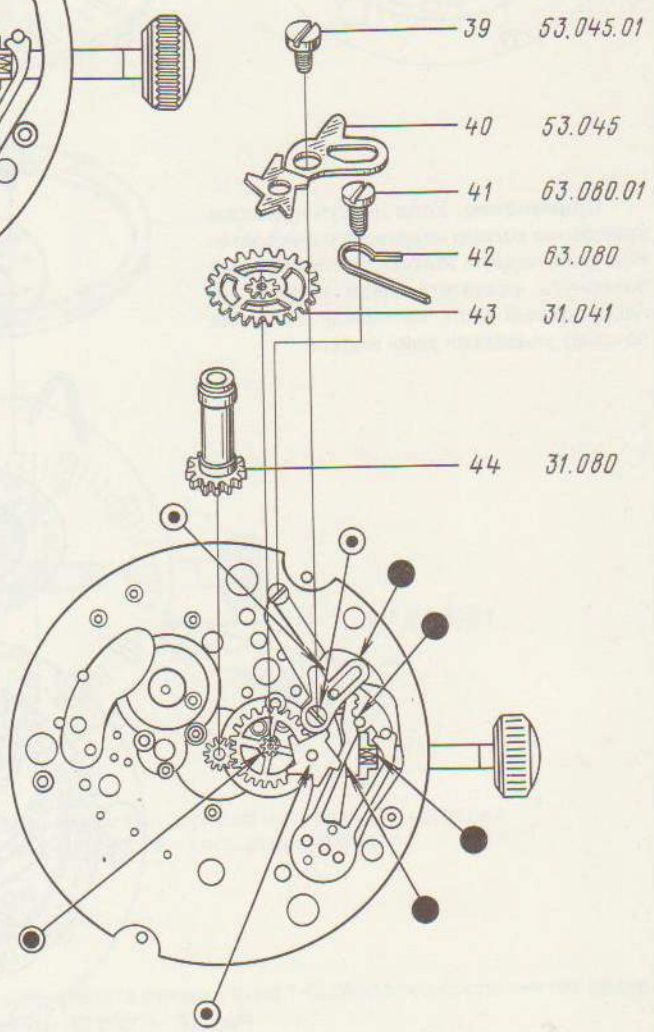
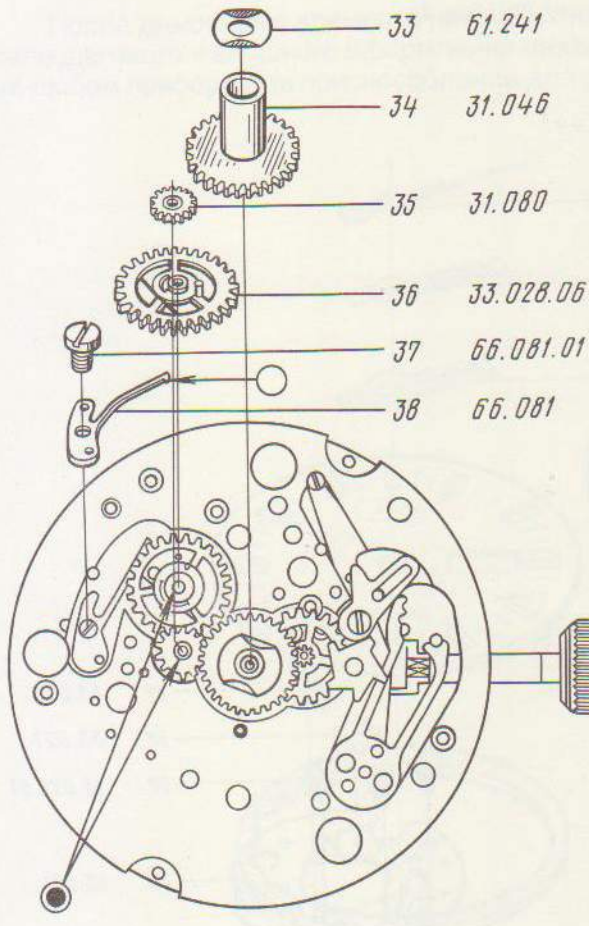


Рис. 49

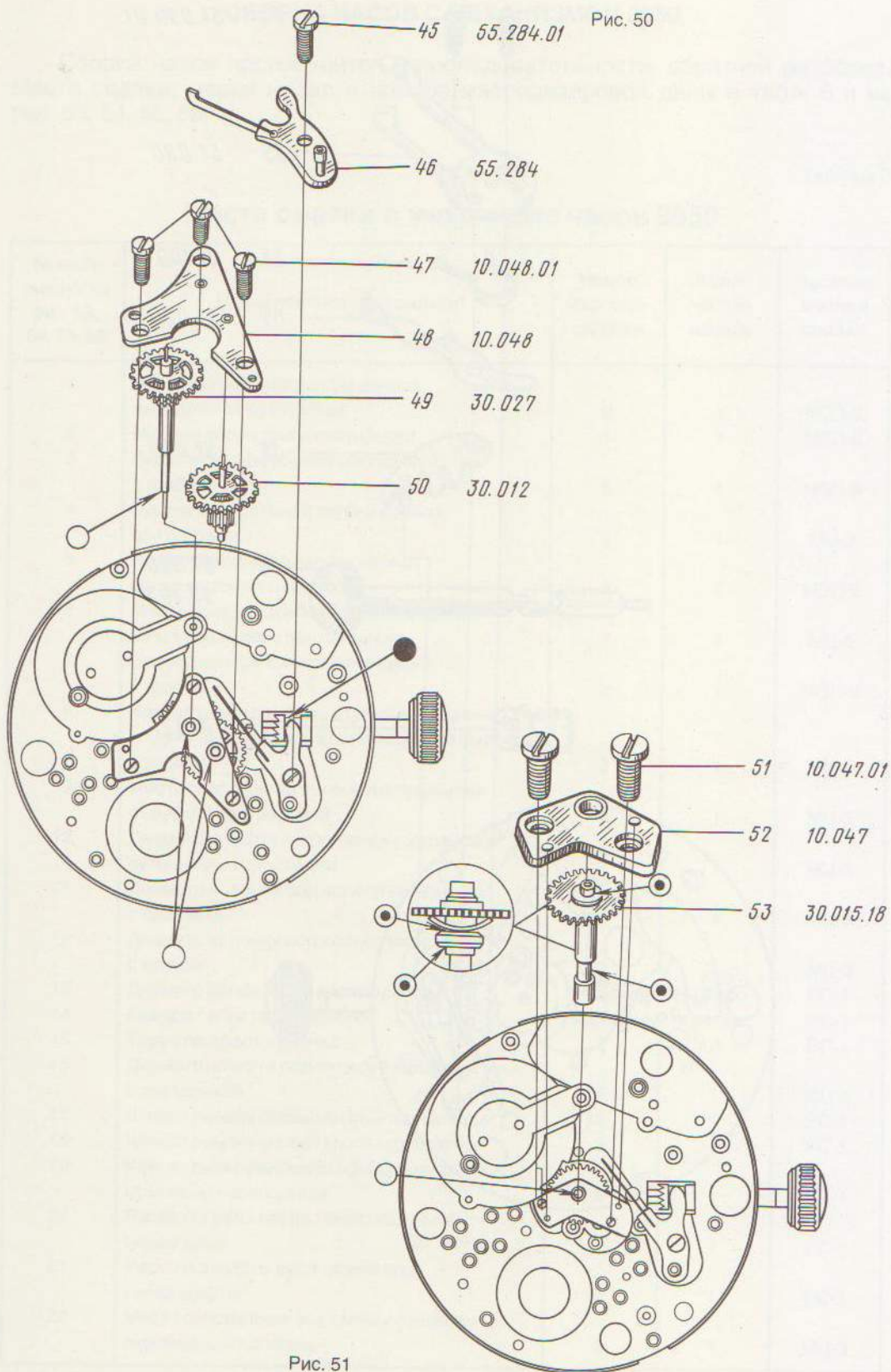


Рис. 51

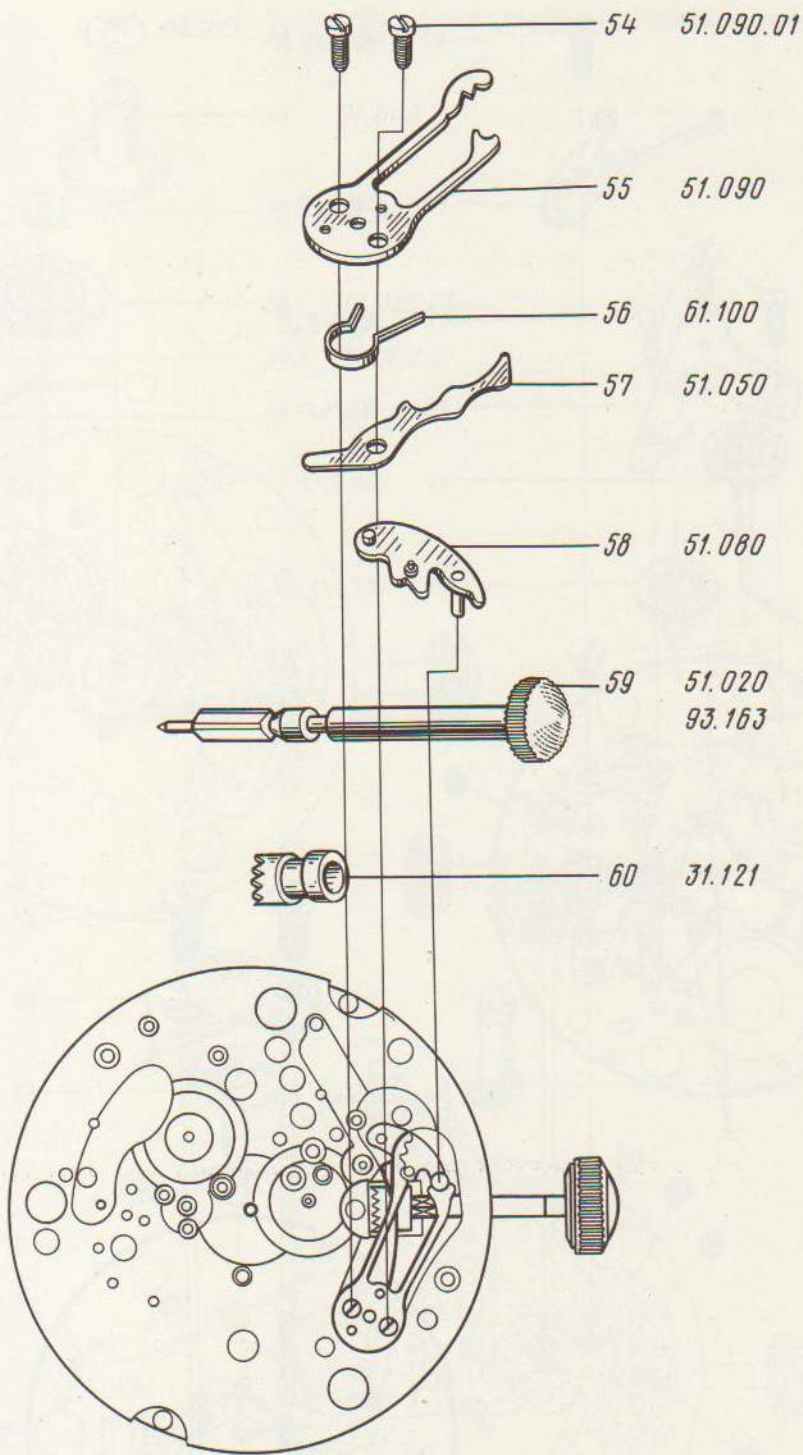


Рис. 52

СБОРКА ЧАСОВ С МЕХАНИЗМОМ 3050

Сборка часов производится в последовательности, обратной разборке. Места смазки, марки масел и номера маслodosировок даны в табл. 6 и на рис. 53, 54, 55, 56.

Таблица 6

Места смазки в механизме часов 3050

№ мест смазки на рис. 53, 54, 55, 56	Наименование мест смазки	Номер маслodosировки	Количество капель	Часовые масла и смазки
1	Верхняя и нижняя цапфы колеса передаточного с трибом	2	2	МЗП-6
2	Нижний торец триба секундного	1	1	МЗП-6
3	Верхняя цапфа колеса секундного с трибом	2	1	МЗП-6
4	Буртик центральной трубки колеса центрального	2	1	МЦ-3
5	Верхняя и нижняя цапфы колеса промежуточного с трибом	2	2	МЗП-6
6	Место посадки триба стрелки минутной на трубке колеса центрального	2	1	МЦ-3
7	Нижняя цапфа колеса секундного с трибом	2	1	МЗП-6
8	Контактная плоскость втулки фрикциона и пружины фрикциона колеса центрального с трибом	2	1	МЦ-3
9	Место сопряжения колеса центрального с трубкой центральной	2	1	МЦ-3
10	Диаметр штифта под кулачок с колесом суточным и толкателем	2	1	МЦ-3
11	Диаметр колонки под колесо календаря с трибом	2	1	МЦ-3
12	Диаметр колонки под колесо минутное с трибом	2	1	МЦ-3
13	Диаметр цапфы вала переводного	Накалыванием в про-		РС-1
14	Квадрат вала переводного	масленный поролон		РС-1
15	Торец профиля кулачка	2	2	РС-1
16	Диаметр штифта под кулису с колесами и звездочкой	2	1	МЦ-3
17	Штифт рычага переводного – паз кулисы	2	1	РС-1
18	Штифт рычага переводного – фиксатор	2	1	РС-1
19	Контактная поверхность рычага муфты с рычагом переводным	2	1	РС-1
20	Расточка вала переводного под рычаг переводной	2	1	РС-1
21	Расточка муфты кулачковой под рычаг муфты	2	1	РС-1
22	Место сопряжения оси кулисы с нижним переводным колесом	2	1	МЦ-3

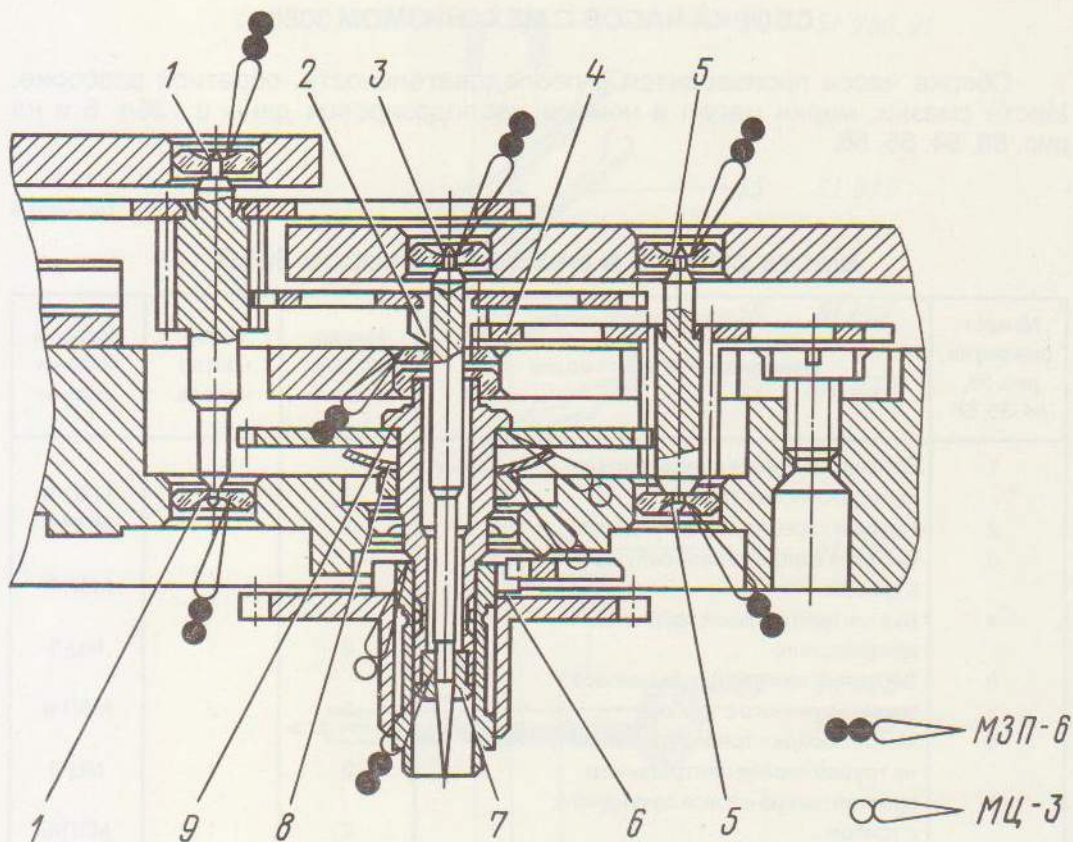


Рис. 53. План смазки механизма часов 3050

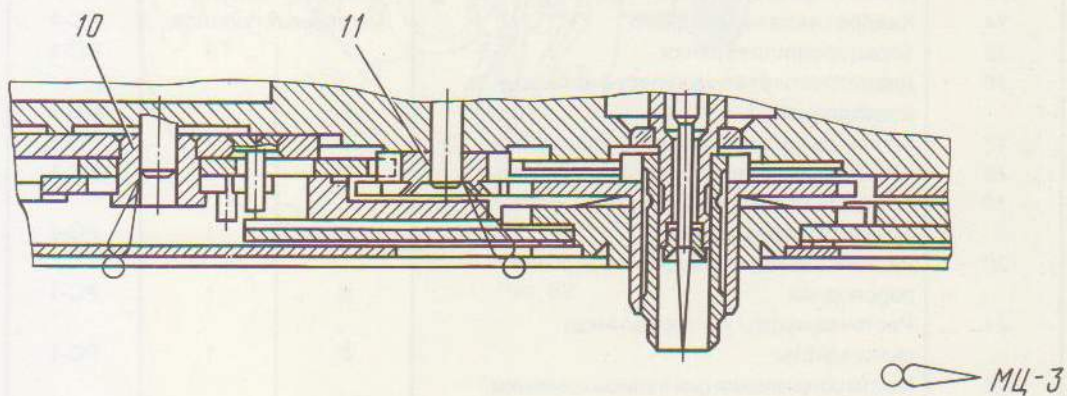


Рис. 54. План смазки механизма часов 3050

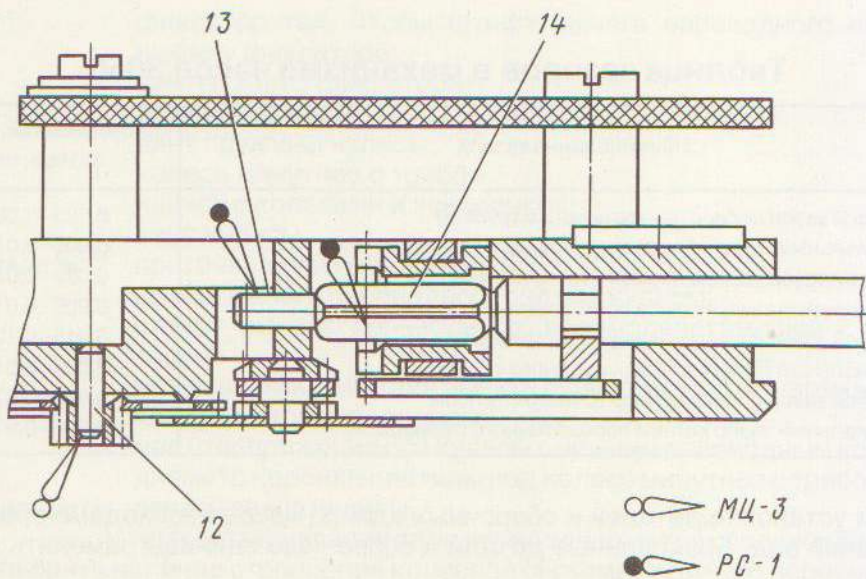


Рис. 55. План смазки механизма часов 3050

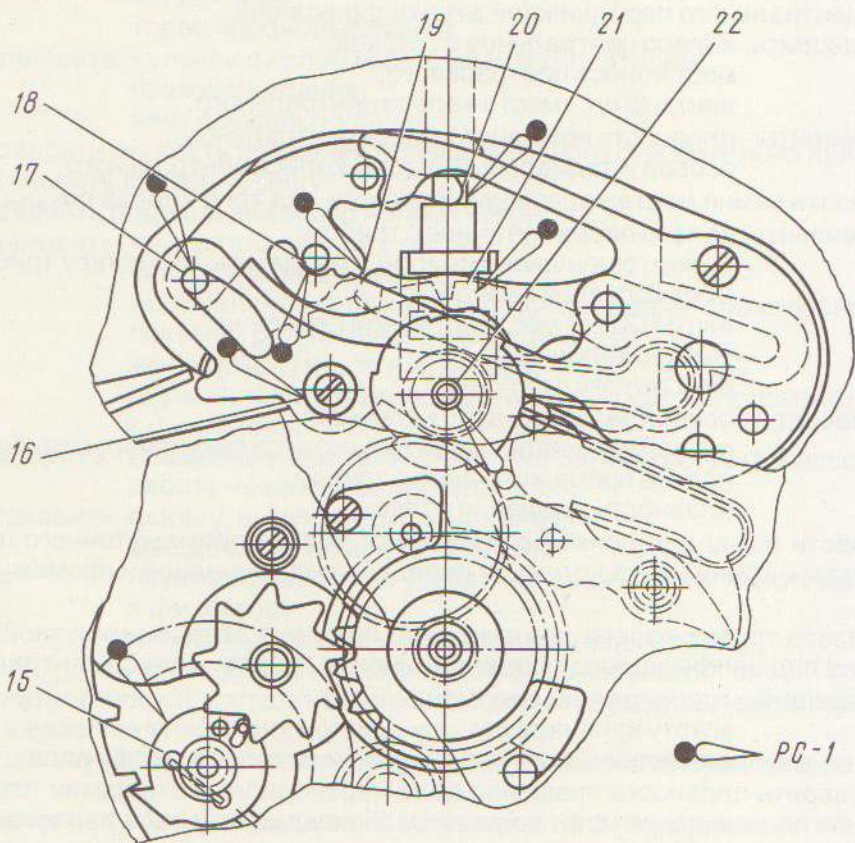


Рис. 56. План смазки механизма часов 3050

Таблица зазоров в механизме часов 3050

Наименование зазора	Допустимая величина зазора, мм
1. Осевой зазор колеса центрального с трубкой	0,025–0,065
2. Радиальный зазор колеса центрального с трубкой	0,005–0,018
3. Осевой зазор колеса промежуточного с трибом	0,020–0,070
4. Радиальный зазор колеса промежуточного с трибом	0,006–0,016
5. Осевой зазор колеса секундного с трибом	0,015–0,100
6. Радиальный зазор колеса секундного с трибом	0,006–0,016
7. Осевой зазор колеса передаточного с трибом	0,020–0,075
8. Радиальный зазор колеса передаточного с трибом	0,006–0,016

При установке деталей и сборочных единиц часов необходимо проверить их внешний вид. Бракованные детали и сборочные единицы заменить на годные.

Установить платину в подставку мостовой стороной вверх.

Перед установкой колеса центрального с трубкой смазать место сопряжения втулки фрикциона с пружиной фрикциона.

Проверить и, при необходимости, отрегулировать момент фрикциона колеса центрального передвигая втулку фрикциона.

Установить: колесо центральное с трубкой;
мост колеса центрального;
винты (2 шт.) моста колеса центрального.

Проверить: плавность вращения колеса центрального;
осевой и радиальный зазоры колеса центрального.

Смазать камни моста колеса центрального под триб колеса секундного.

Установить: колесо промежуточное с трибом;
колесо секундное с трибом, смазав нижнюю цапфу триба;
мост колесной передачи;
винты (3 шт.) моста колесной передачи;
рычаг с колонкой;
винт рычага с колонкой.

Проверить: осевой зазор рычага с колонкой;
осевой и радиальный зазоры колеса секундного с трибом,
колеса промежуточного с трибом;
плавность вращения колес.

Отвести рычаг с колонкой в крайнее от колеса промежуточного положение. Смазать камни моста колесной передачи под секундное и промежуточное колеса.

Смазать трубку колеса центрального под триб стрелки минутной, камни в платине под цапфы колеса промежуточного с трибом, колеса центрального.

Установить: триб стрелки минутной;
муфту кулачковую;
вал переводной, предварительно смазав цапфу вала.

Проверить плавность вращения вала переводного в отверстии платины и свободное перемещение муфты кулачковой по квадрату вала переводного.

Установить: рычаг переводной;
рычаг муфты;
пружину рычага муфты длинным концом вдоль рычага;

фиксатор так, чтобы штифт рычага переводного вошел в выемку фиксатора;
винты (2 шт.) фиксатора;
пружину кулисы;
винт пружины кулисы;
колесо минутное с трибом;
кулису с колесами и звездочкой;
винт кулисы.

Смазать: проточку муфты кулачковой;
штифт рычага переводного под паз кулисы;
штифт рычага переводного, взаимодействующий с фиксатором;
место взаимодействия рычага переводного с рычагом муфты;
квадрат вала переводного;
место сопряжения оси кулисы с нижним переводным колесом;
диаметр колонки платины под колесо минутное с трибом.

Проверить: осевой зазор кулисы;
четкость фиксации вала переводного в трех положениях.

Проверить наличие стопорения колесной системы, для чего перевести вал переводной в третье фиксированное положение и вращать головку вала переводного, при этом основная колесная система не должна вращаться.

Смазать: диаметр колонки платины под колесо календаря с трибом;
диаметр колонки платины под кулачок с колесом суточным и толкателем;
торец профиля кулачка.

Установить: кулачок с колесом суточным и толкателем;
пружину кулачка;
винт пружины кулачка.

Проверить легкость вращения колеса суточного относительно кулачка.
Установить колесо часовое.

Проверить радиальный зазор колеса часового.

Установить: колесо календаря с трибом;
указатель чисел месяца;
мост календаря с фиксаторами, предварительно проверив осевые и радиальные зазоры фиксаторов;
винты (3 шт.) моста календаря;
пружину фиксатора указателя чисел месяца коротким концом к фиксатору.

Проверить: вращение указателя чисел месяца, четкость его фиксации;
работу механизма корректировки.

Установить: фольгу, выпуклой стороной вниз;
звездочку на штифт календаря;
пружину фиксатора указателя дней недели коротким концом к фиксатору;
колесо недельное с указателем дней недели;
винты (2 шт.) накладки колеса недельного.

Перед установкой колеса недельного с указателем дней недели проверить легкость вращения накладки колеса недельного.

Установку фольги производить в случае большого осевого зазора колеса часового.

Проверить работу календарного механизма на 2–3 датах.

Отвернуть на 1–2 оборота винты крепления циферблата.

Установить: кольцо циферблата;
циферблат.

Завернуть винты крепления циферблата до упора.

Проверить осевой зазор колеса часового.

Установить часовую, минутную и секундную стрелки.

Проверить положение стрелок относительно циферблата и между собой.

Установку часовой и минутной стрелок необходимо согласовать с моментом срабатывания календаря.

При установке минутной и секундной стрелок не применять больших усилий, т.к. можно нарушить установленные осевые зазоры в колесной передаче.

Установить: двигатель шаговый;

винты (2 шт.) двигателя шагового.

При установке двигателя шагового пользоваться только латунным пинцетом. Брать двигатель шаговый только за статор, избегая повреждения катушек. При работе с двигателем шаговым следует исключить возможность попадания в него пыли, особенно металлической.

Винты крепления двигателя шагового нельзя «перетягивать» — это может привести к неисправности двигателя.

Измерить сопротивление обмотки и сопротивление изоляции обмотки двигателя шагового с помощью прибора Ц-4324.

Установить: колесо передаточное с трибом, предварительно смазав нижнюю цапфу триба;

мост колеса передаточного;

винты (2 шт.) моста колеса передаточного.

Смазать камень в мосту колеса передаточного под цапфу триба колеса передаточного.

Проверить согласованность стрелки секундной с минутными делениями циферблата. При необходимости стрелку секундную перепрессовать.

Извлечь из механизма вал переводной, нажав концом пинцета или отвертки на ось рычага переводного.

Установить: механизм в корпус;

пружину или кольцо крепления механизма в корпусе;

вал переводной;

винты (2 шт.) крепления механизма в корпусе.

Проверить переключение вала переводного. Вал переводной должен четко фиксироваться в трех положениях.

Надеть на руку астатический браслет и подключить его к защитному заземлению.

Установить: блок кварцевого генератора;

винты (2 шт.) блока кварцевого генератора;

прокладку токосъемника нижнего;

токосъемник нижний;

штулку;

винт крепления токосъемника нижнего.

Проверить ток, потребляемый блоком кварцевого генератора, с помощью прибора П157М (П157А). Величина тока, потребляемого блоком кварцевого генератора, должна быть не более величины, указанной в табл. 4.

Отвернуть на 1–2 оборота винты крепления клемм двигателя шагового на блоке кварцевого генератора, вставить клеммы двигателя шагового под головки винтов и завернуть винты.

Выводы двигателя шагового не должны касаться друг друга, а также платины и мостов.

Измерить ток, потребляемый часами, с помощью прибора П157М (П157А). Величина тока, потребляемого часами, должна быть не более величины, указанной в табл. 4.

Установить: элемент питания;
токосъемник верхний;
винт токосъемника верхнего.

Перед установкой элемента питания измерить его напряжение на низкоомной нагрузке вольтметром класса точности не ниже 0,5, имеющим внутреннее сопротивление не менее 100 кОм/В. Время измерения не более 2 с.

Величина напряжения на низкоомной нагрузке должна быть не менее величины, указанной в табл. 2 для данного типа элемента питания.

В случае отсутствия вольтметра измерить напряжение элемента питания с помощью комбинированного прибора Ц-4324 или прибора П157М (П157А).

Величина напряжения элемента питания должна быть не менее 1,45 В. В случае, если напряжение менее указанного, элемент питания следует заменить на годный.

При работе с элементом питания следует пользоваться пластмассовым пинцетом или металлическим пинцетом с изолированными концами. Брать элемент питания следует только за цилиндрическую часть корпуса.

После установки элемента питания, ротор двигателя шагового должен начать вращаться, а стрелка секундная двигаться с интервалом в 1 с.

Проверить и отрегулировать мгновенный ход часов с помощью прибора П157М (П157А) или частотомера ЧЗ-33.

Мгновенный ход часов должен быть в пределах $\pm 0,5$ с/сутки.

Установить: прокладку;
крышку;
кольцо крепления крышки.

Передать часы на контроль.

ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ МЕХАНИЗМА ПЕРЕВОДА СТРЕЛОК

Выпадает вал переводной;
тугое переключение вала переводного;
отсутствует фиксация вала переводного;
треск при переводе стрелок.

Слабый или тугой перевод стрелок

Тугой перевод стрелок – механические повреждения или деформация деталей, сборочных единиц: кулисы с колесами и звездочкой, рычага переводного, рычага муфты, фиксатора, минутного или часового колес.

Заменить детали, сборочные единицы.

Мал или велик фрикцион колеса центрального с трубкой.

Отрегулировать момент фрикциона перемещением втулки фрикциона.

Поиск и устранение неисправностей производится так же, как и в механических часах.

Перевод стрелок должен быть плавным, без затираний.

Не допускаются механические повреждения деталей, сборочных единиц.

Фрикцион колеса центрального с трубкой должен обеспечивать плавный перевод стрелок.

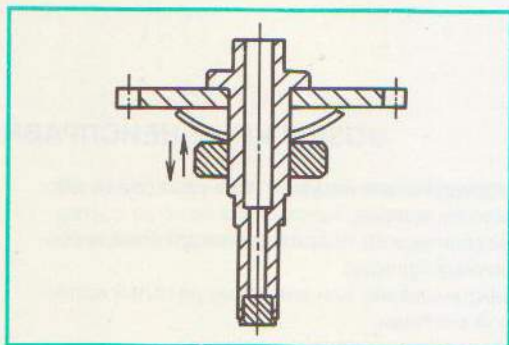


Рис. 57

Нет смазки или коррозия деталей, сборочных единиц: фрикциона колеса центрального, трубки колеса центрального, штифта колеса минутного, оси кулисы.
Смазать или заменить детали, сборочные единицы.

Места взаимодействия деталей, сборочных единиц должны быть смазаны.
Не допускается коррозия деталей, сборочных единиц.

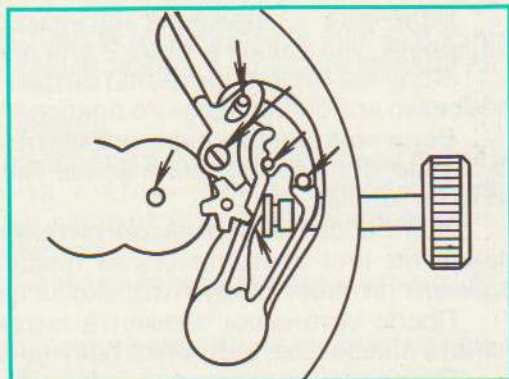


Рис. 58

Мал осевой зазор колеса переводного и звездочки кулисы, проворачивается ниже переводное колесо.
Заменить кулису.

Осевой зазор должен обеспечивать: свободное вращение колеса переводного и звездочки относительно кулисы; взаимодействие колеса переводного с муфтой кулачковой в режиме «перевод стрелок».

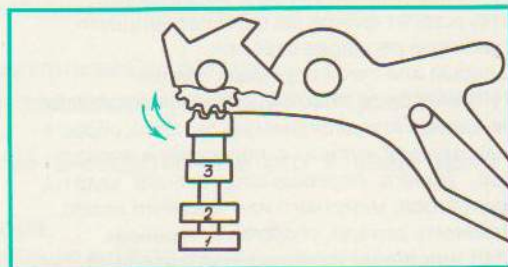


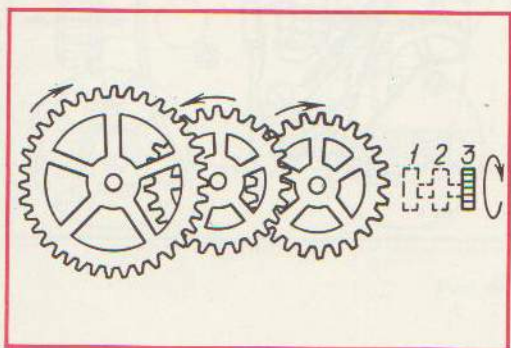
Рис. 59

ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ КОЛЕСНОЙ ПЕРЕДАЧИ

Нарушено взаимодействие деталей и сборочных единиц;
механические повреждения деталей и сборочных единиц;
заклинивание или заедание деталей колесной системы;
загрязнение колесной системы.

Поиск и устранение неисправностей колесной системы производится так же, как и в механических часах.

Отсутствует стопорение колесной системы.
Вращение колесной системы при переводе стрелок.



Не допускается вращение колесной системы при переводе стрелок (вал переводной в положении «перевод стрелок»).

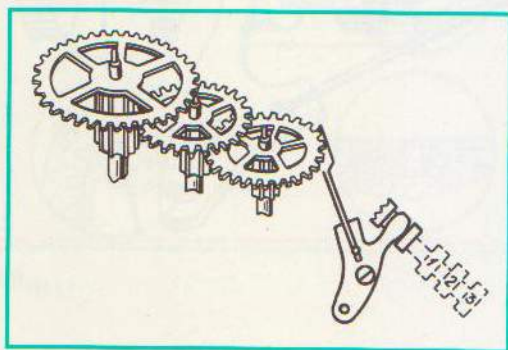
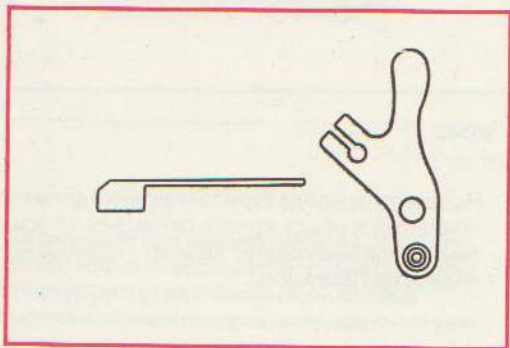


Рис. 60

Распрессована пружина рычага с колонкой.
Установить пружину в проточку рычага, проклеить с нижней стороны эпоксидным клеем или заменить рычаг с колонкой.



Пружина должна быть надежно закреплена в проточке рычага с колонкой.
Не допускается задевание рычага за платину.

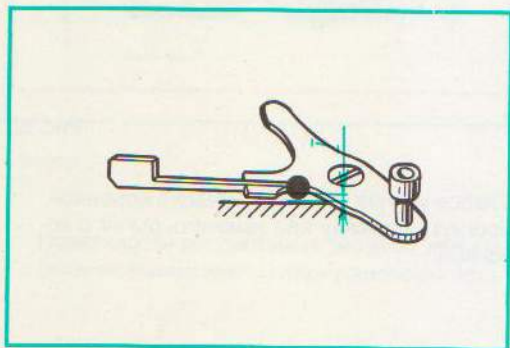


Рис. 61. / – зазор

Нет перемещения рычага с колонкой – нарушено взаимодействие рычага с муфтой кулачковой:

отвернулся винт рычага;

велик осевой зазор рычага.

Довернуть винт или заменить рычаг с колонкой.

Рычаг с колонкой должен взаимодействовать с муфтой кулачковой во всех положениях вала переводного.

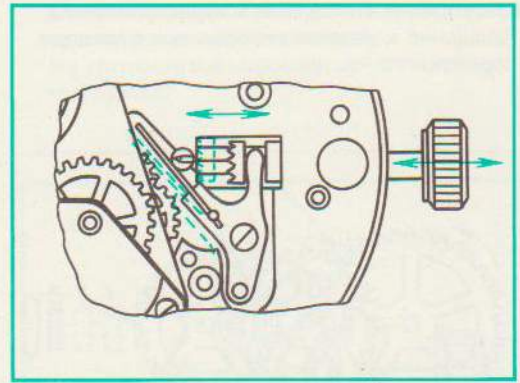
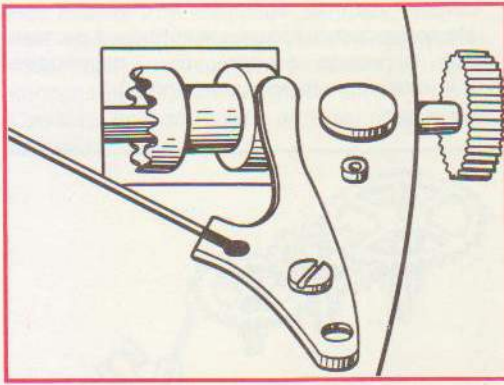


Рис. 62

Задевание пружины рычага с колонкой за мост колесной передачи или за платину. Заменить рычаг с колонкой.

Гарантированные зазоры пружины рычага с платиной и мостом колесной передачи должны обеспечивать свободное перемещение рычага с колонкой.

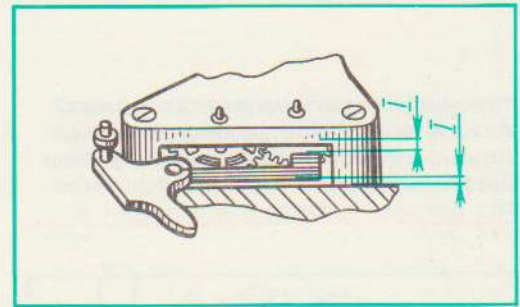
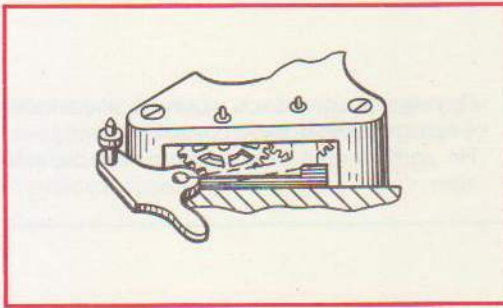


Рис. 63. / – зазор

Слабое усилие пружины рычага с колонкой. Прогнуть пружину или заменить рычаг с колонкой.

Во время перевода стрелок пружина должна прилегать к ободу колеса секундного с усилием, превышающим момент фрикциона колеса центрального.

ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ КАЛЕНДАРНОГО УСТРОЙСТВА

Механические повреждения и нарушение взаимодействия деталей и сборочных единиц:

- полум и распрессовка штифтов;
- короткий штифт кулачка;
- деформированы зубья указателя чисел месяца;
- отвернулись винты крепления моста календаря, колеса недельного с указателем дней недели.

Заменить детали, сборочные единицы. Довернуть винты.

Не допускаются механические повреждения деталей и сборочных единиц.

Винты должны быть довернуты до отказа, что препятствует их самоотвертыванию, а следовательно исключает нарушение взаимодействия деталей и сборочных единиц.

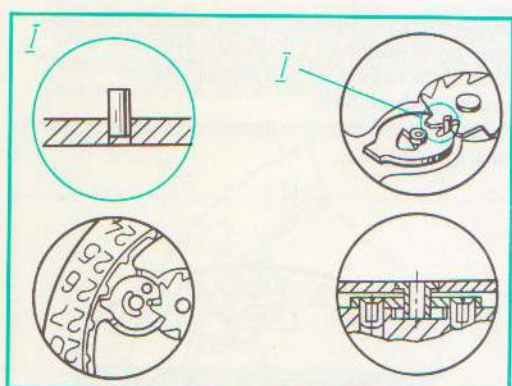
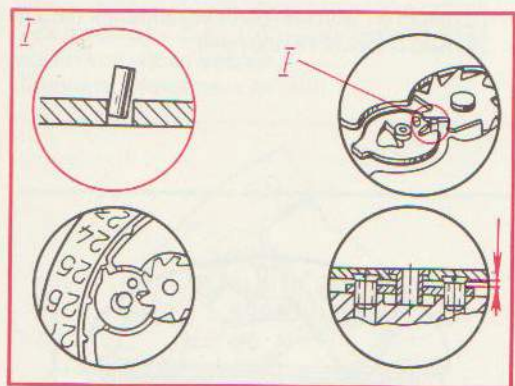


Рис. 64. I – вид I

Мал осевой или радиальный зазоры указателя чисел месяца и указателя дней недели. Замена указателя чисел месяца или колеса недельного с указателем дней недели.

Зазоры должны обеспечивать свободное вращение указателя чисел месяца и указателя дней недели относительно моста календаря.

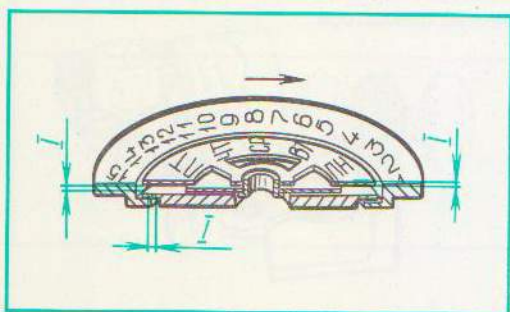
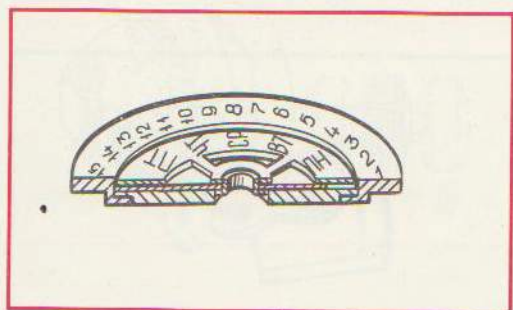


Рис. 65. I – зазор

Загрязнение или некачественная обработка сопрягаемых поверхностей: диаметра моста календаря с указателем чисел месяца.

Поверхности сопрягаемых деталей должны быть чистыми и иметь гладкую поверхность.

Чистка или замена моста календаря или указателя чисел месяца.

Тугое перемещение (затираение) кулачка: мал осевой зазор колеса суточного относительно кулачка;

Кулачок должен свободно перемещаться относительно обода колеса суточного.

загрязнение, коррозия деталей.

Чистка или замена кулачка с колесом суточным и толкателем.

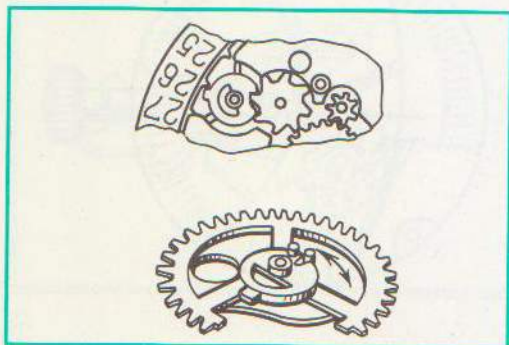


Рис. 66

Задевание указателя чисел месяца и указателя дней недели за циферблат:
неплоскостная посадка циферблата;
прогиб циферблата.
Исправить посадку циферблата или заменить циферблат.

Циферблат должен быть установлен параллельно плоскости платины.

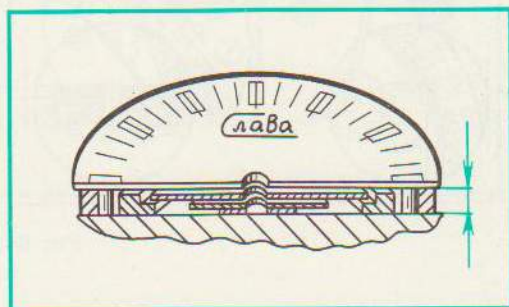
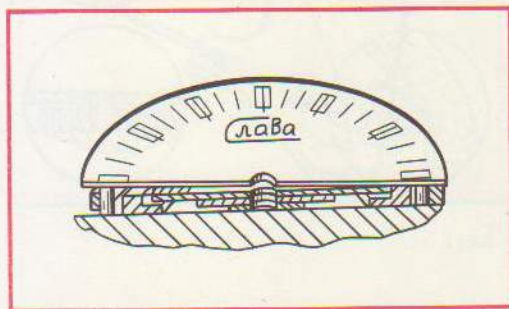


Рис. 67

Тугое перемещение фиксаторов указателя чисел месяца или указателя дней недели.
Замена фиксатора.

Фиксатор должен свободно перемещаться на колонке моста календаря.

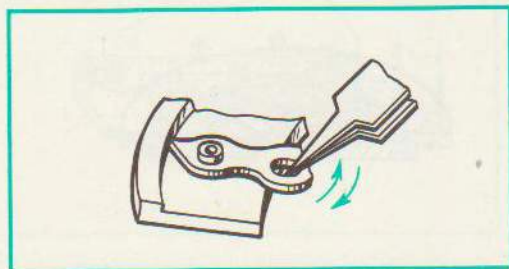
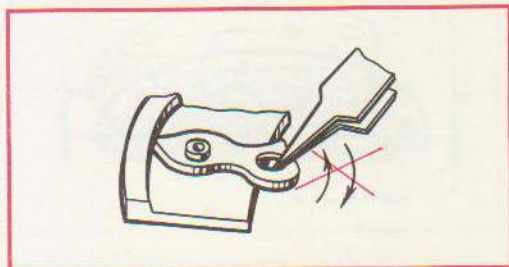


Рис. 68

Слабое усилие пружины фиксаторов указателя чисел месяца или указателя дней недели.
Заменить или подогнуть пружину.

Момент усилия пружины должен обеспечивать четкую фиксацию указателя чисел месяца и указателя дней недели на каждой дате.

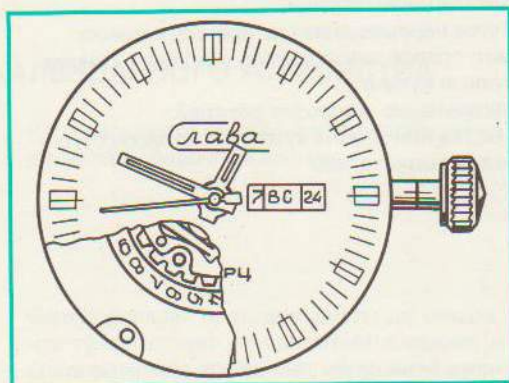
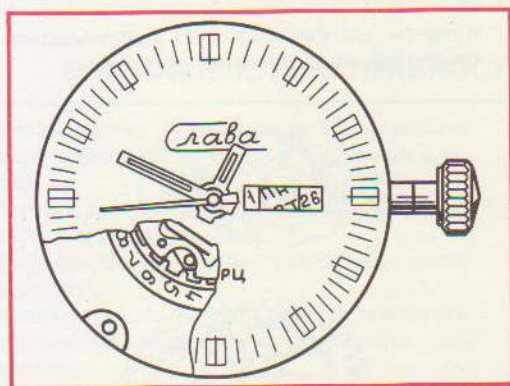
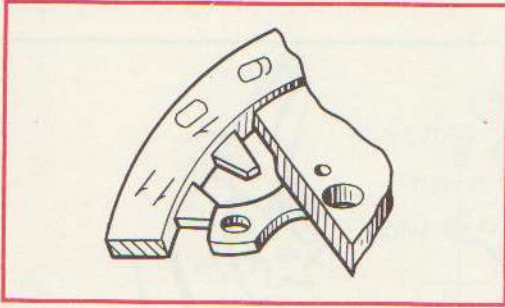


Рис. 69

Велик осевой зазор фиксатора указателя чисел месяца – фиксатор насакивает на зуб указателя чисел месяца.
Заменить дефектные детали.



При выборке осевых зазоров указателя чисел месяца и фиксатора не допускается нарушение взаимодействия фиксатора с зубом указателя чисел месяца.

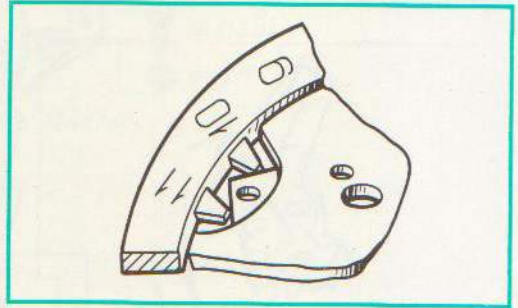
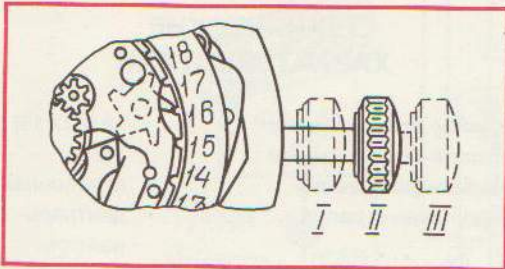


Рис. 70

Нет взаимодействия звездочки кулисы с зубьями указателя чисел месяца – отвернулись винты крепления моста календаря, кулисы, пружины кулисы.



Винты должны быть довернуты до отказа, что препятствует их самоотвертыванию, а следовательно, исключает возможность выхода деталей из взаимодействия друг с другом.

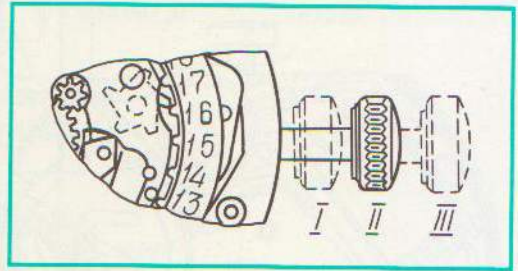
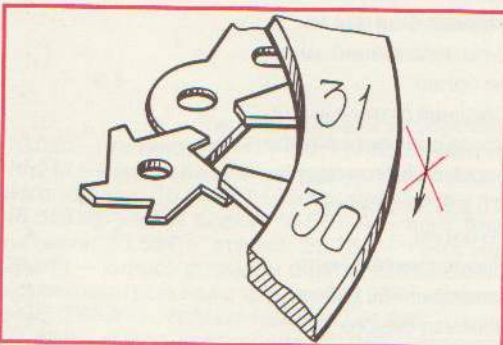


Рис. 71

Проскальзывание зубьев звездочки кулисы под зубьями указателя чисел месяца: большой осевой зазор указателя чисел месяца; мала высота звездочки или зубьев указателя чисел месяца.
Замена кулисы или указателя чисел месяца.



Звездочка кулисы должна входить во взаимодействие с зубьями указателя чисел месяца в положении вала переводного «корректировка чисел месяца».

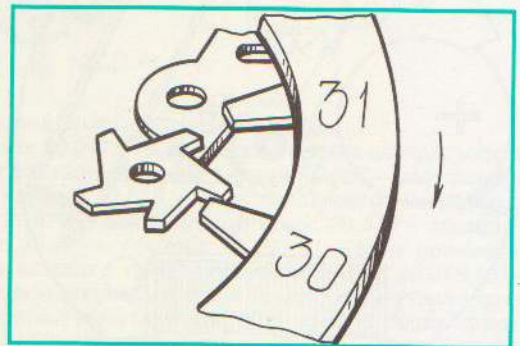


Рис. 72

Проскальзывание зубьев звездочки кулисы при взаимодействии с зубьями указателя чисел месяца – слабое усилие пружины кулисы.

Замена или подгибка пружины.

Усилие пружины кулисы должно обеспечивать взаимодействие звездочки кулисы с зубьями указателя чисел месяца.

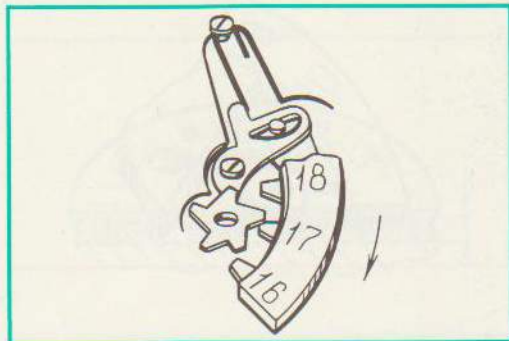
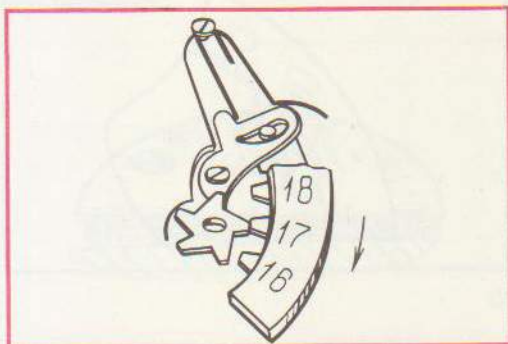


Рис. 73

ЧАСЫ С МЕХАНИЗМОМ 1956

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Калибр механизма, мм	19 (20×16)
Высота механизма, мм	3,8
Индикация времени	стрелочная
Секундная стрелка	центральная с секундным скачком

Номинальная частота задающего кварцевого генератора, Гц	32768
Номинальное напряжение элемента питания, В	1,5
Средний ток, потребляемый часами, мкА, не более	3,5
Ток, потребляемый часами, в режиме хранения (переводной вал во 2-ом положении), мкА, не более	1,5
Средний суточный ход часов при температуре окружающего воздуха (25±5)°С, с/сутки, не более	±2
Продолжительность непрерывной работы часов от одного элемента питания, месяцев	12

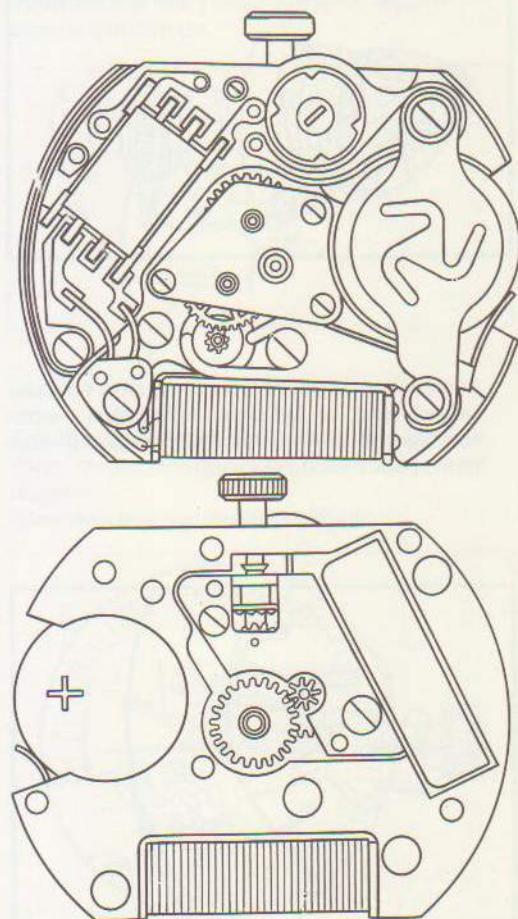


Рис. 74. Механизм часов 1956

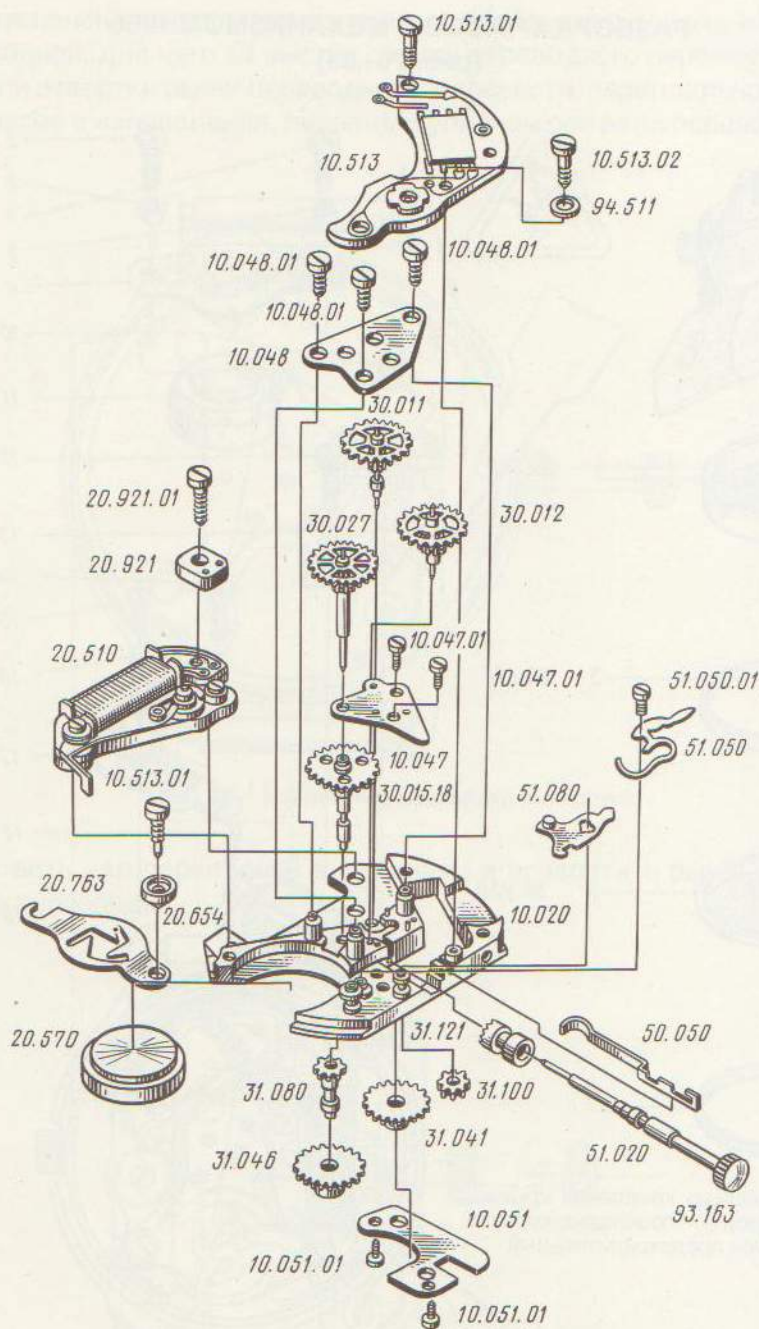


Рис. 75. Детали и сборочные единицы механизма часов 1956:

10.020 – плата; 10.047 – мост колеса центрального; 10.047.01 – винт моста колеса центрального; 10.048 – мост колесной передачи; 10.048.01 – винт моста колесной передачи; 10.051 – мост минутного колеса; 10.051.01 – винт блока минутного колеса; 10.513 – блок кварцевого генератора; 10.513.01 – винт блока; 10.513.02 – винт моста минутного колеса; 20.510 – двигатель шаговый; 20.570 – элемент питания; 20.654 – втулка; 20.763 – токосъемник; 20.921 – прижим; 20.921.01 – винт прижима; 30.011 – колесо с трибом передаточным; 30.012 – колесо с трибом промежуточным; 30.015.18 – колесо центральное с трубкой; 30.027 – колесо с трибом секундным; 31.041 – колесо минутное с трибом; 31.046 – колесо часовое; 31.080 – триб стрелки минутной; 31.100 – колесо переводное; 31.121 – муфта кулачковая; 50.050 – пластина; 51.020 – вал переводной; 51.050 – рычаг муфты; 51.050.01 – винт рычага муфты; 51.080 – рычаг переводной; 93.163 – головка переводная; 94.511 – шайба

РАЗБОРКА ЧАСОВ С МЕХАНИЗМОМ 1956 (рис. 76–83)

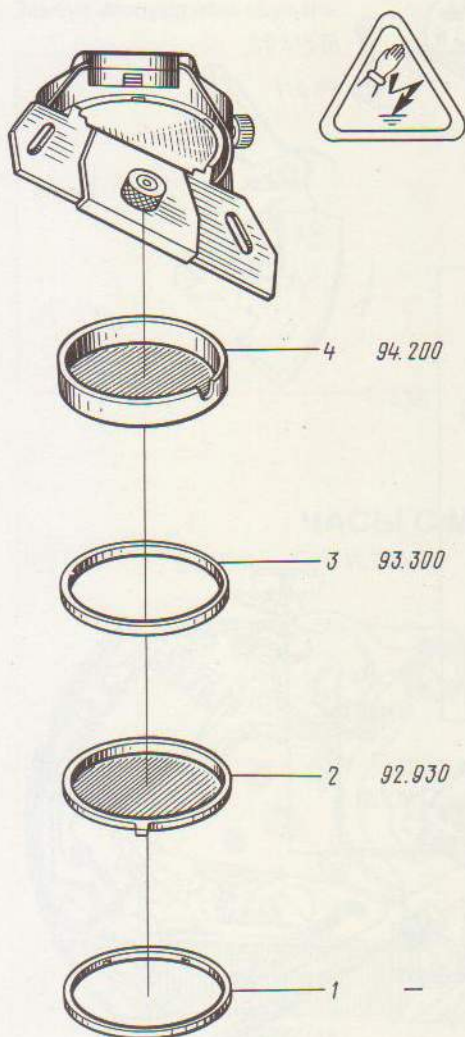


Рис. 76. 1 – кольцо крепления крышки;
2 – крышка (дно); 3 – прокладка корпуса;
4 – колпачок предохранительный

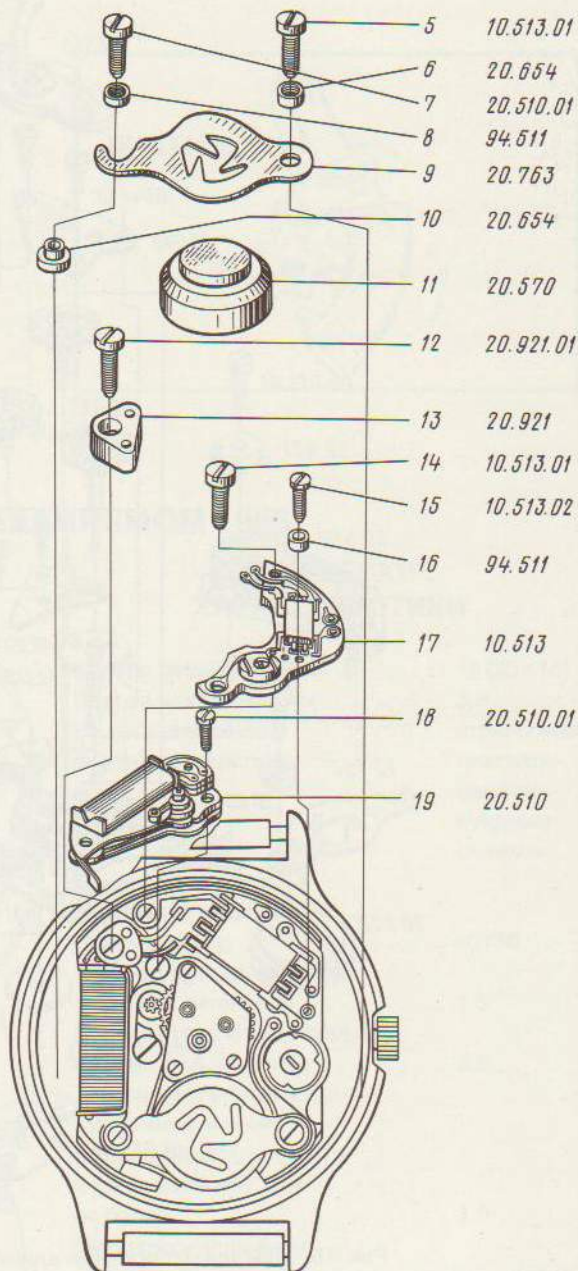


Рис. 77. 7, 18 – винт двигателя шагового

- Примечания:**
1. Элемент питания брать пластмассовым пинцетом только за цилиндрическую часть корпуса.
 2. При демонтаже блока кварцевого генератора избегать повреждения токоведущих частей и элементов блока.

Для извлечения механизма из корпуса необходимо вынуть из механизма вал переводной, для чего за выступ рычага переводного переместить концом пинцета или отвертки рычаг переводной в плоскости, параллельной плоскости платины часов в направлении, перпендикулярном оси вала переводного.

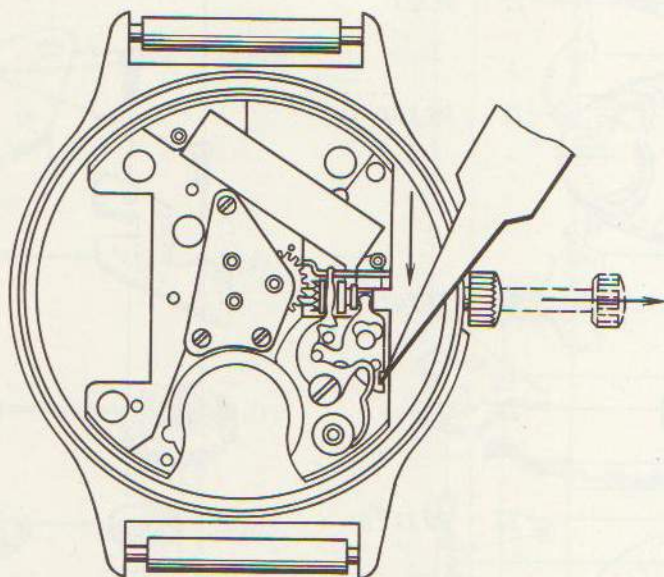


Рис. 78. Извлечение механизма из корпуса

Установить вал переводной в механизм и вернуть рычаг переводной в исходное положение.

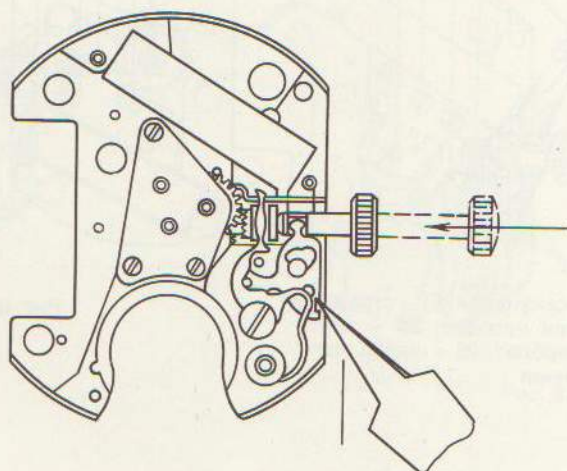


Рис. 79. Установка вала переводного в механизм

После демонтажа элемента питания, блока кварцевого генератора, двигателя шагового и внешнего оформления механизм рекомендуется размагнитить на любом приборе или приспособлении для размагничивания.

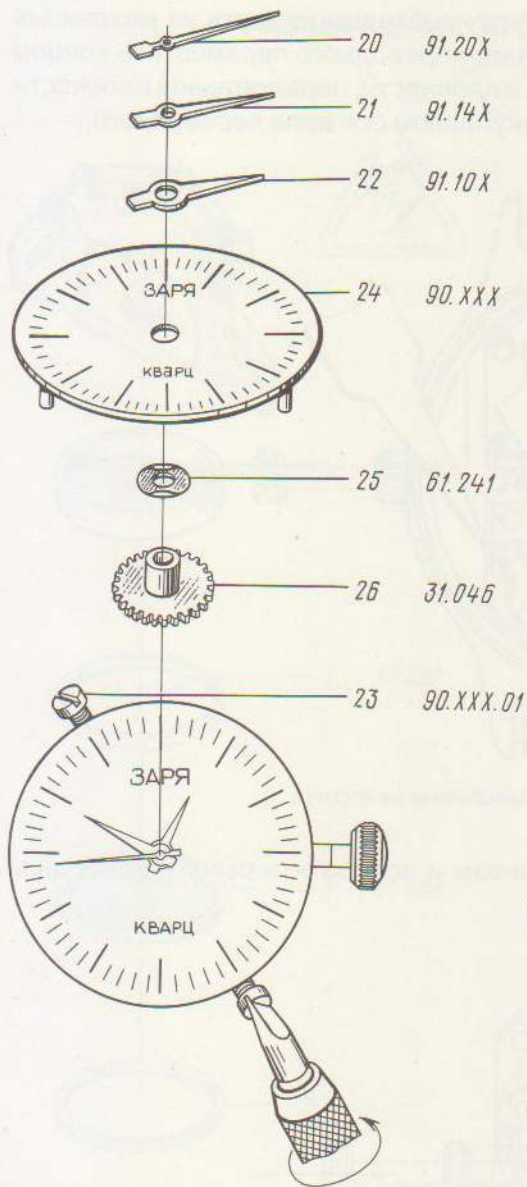


Рис. 80. 20 – стрелка секундная; 21 – стрелка минутная; 22 – стрелка часовая; 23 – винт циферблата; 24 – циферблат; 25 – шайба пружинная

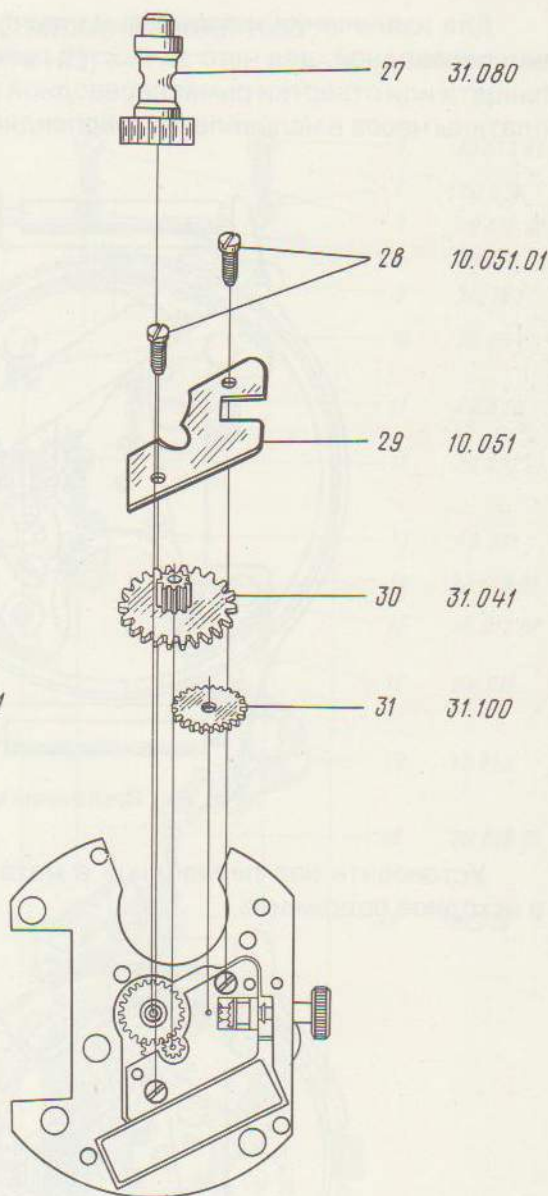


Рис. 81

Примечание. Винты крепления циферблата отвернуть на 1–2 оборота, и после снятия циферблата завернуть винты до упора.

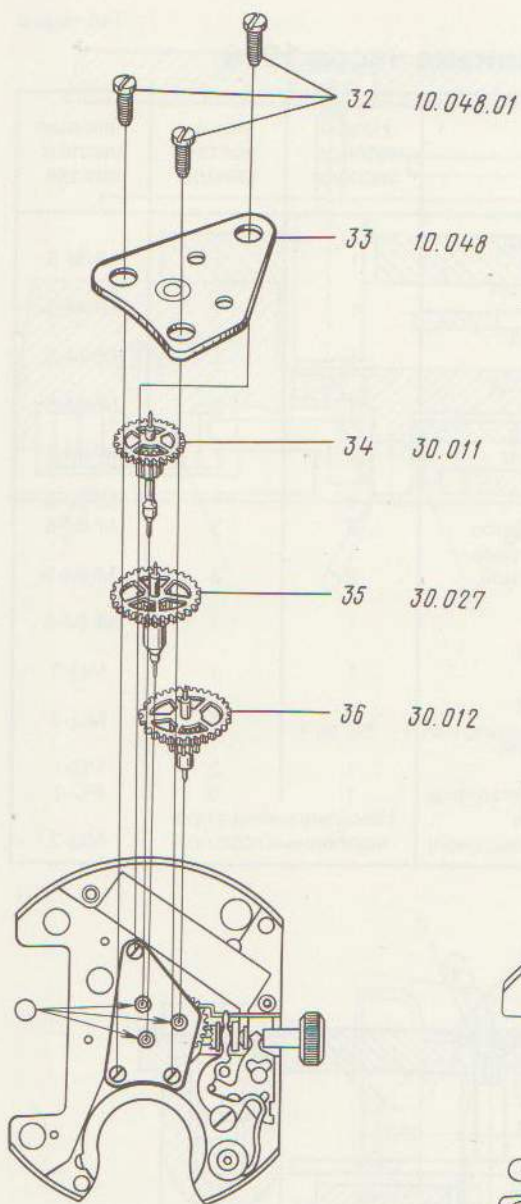


Рис. 82

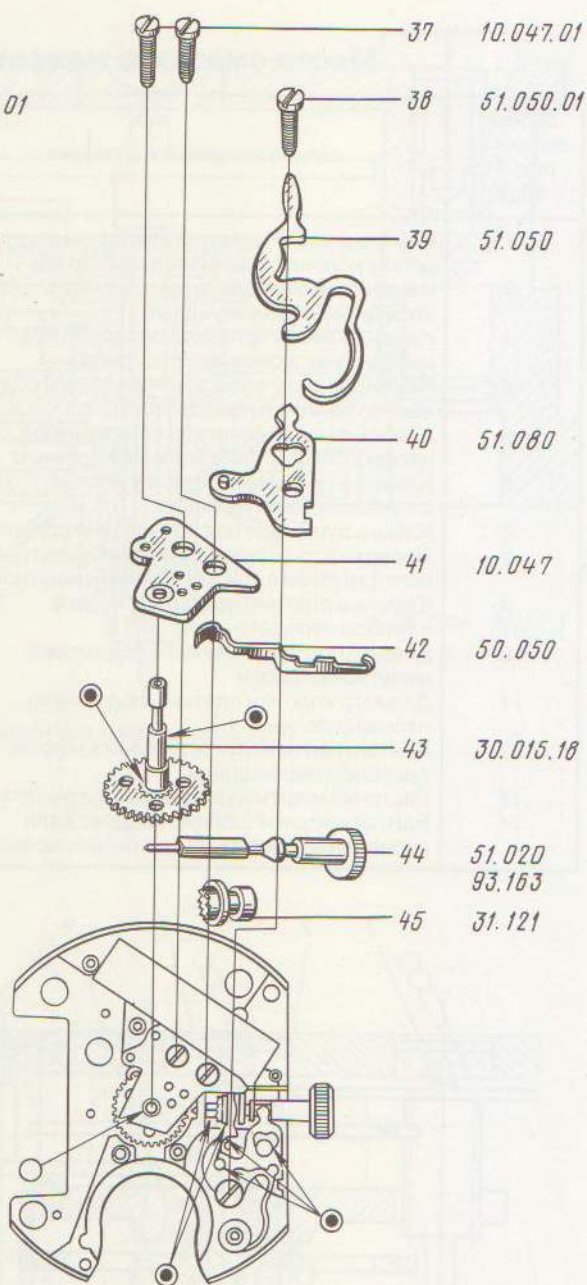


Рис. 83

СБОРКА ЧАСОВ С МЕХАНИЗМММ 1956

Сборка часов производится в последовательности, обратной разборке. Места смазки, марки масел и номера маслodosировок даны в табл. 8 и на рис. 84, 85, 86. Допустимые величины зазоров в механизме приведены в табл. 9.

Места смазки в механизме часов 1956

№ мест смазки на рис. 84, 85, 86	Наименование мест смазки	Номер маслодозировки	Количество капель	Часовые масла и смазки
1	Камень в мосту колесной передачи под цапфу колеса с трибом передаточным	1	1	МЧМ-5
2	Камень в мосту колеса центрального под колесо с трибом секундным	1	1	МЧМ-5
3	Камень в мосту колесной передачи под цапфу колеса секундного с трибом	1	1	МЧМ-5
4	Камень в мосту колеса центрального под колесо центральное с трубкой	1	2	МЧМ-5
5	Камень в мосту колесной передачи под цапфу колеса с трибом промежуточным	1	1	МЧМ-5
6	Камень в платине под цапфу колеса с трибом промежуточным	1	1	МЧМ-5
7	Камень в платине под колесо центральное	2	3	МЧМ-5
8	Поверхность сопряжения колеса центрального с трубкой с трибом стрелки минутной	2	3	МЧМ-5
9	Камень в платине под цапфу колеса с трибом передаточным	1	1	МЧМ-5
10	Диаметр колонки платины под колесо минутное с трибом	1	1	МЦ-3
11	Диаметр колонки платины под колесо переводное	1	1	МЦ-3
12	Контактная поверхность рычага муфты с рычагом переводным	1	2	РС-1
13	Расточка муфты кулачковой под рычаг муфты	1	3	РС-1
14	Вал переводной (цапфа, квадрат вала переводного, расточка под рычаг переводной)	Накалыванием в поролон		МЦ-3

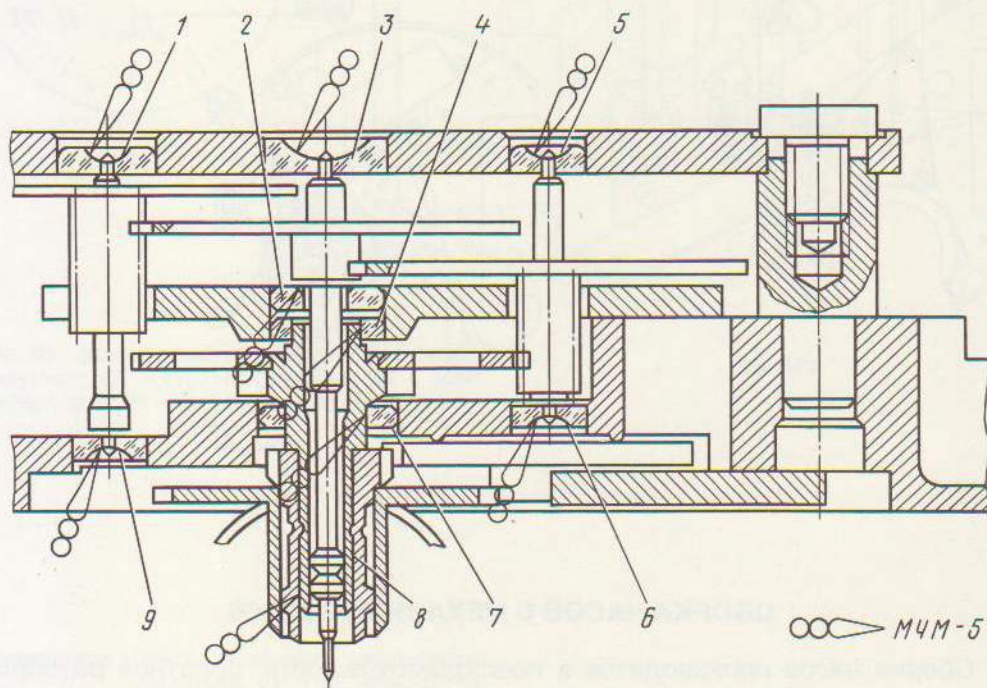


Рис. 84. План смазки механизма часов 1956

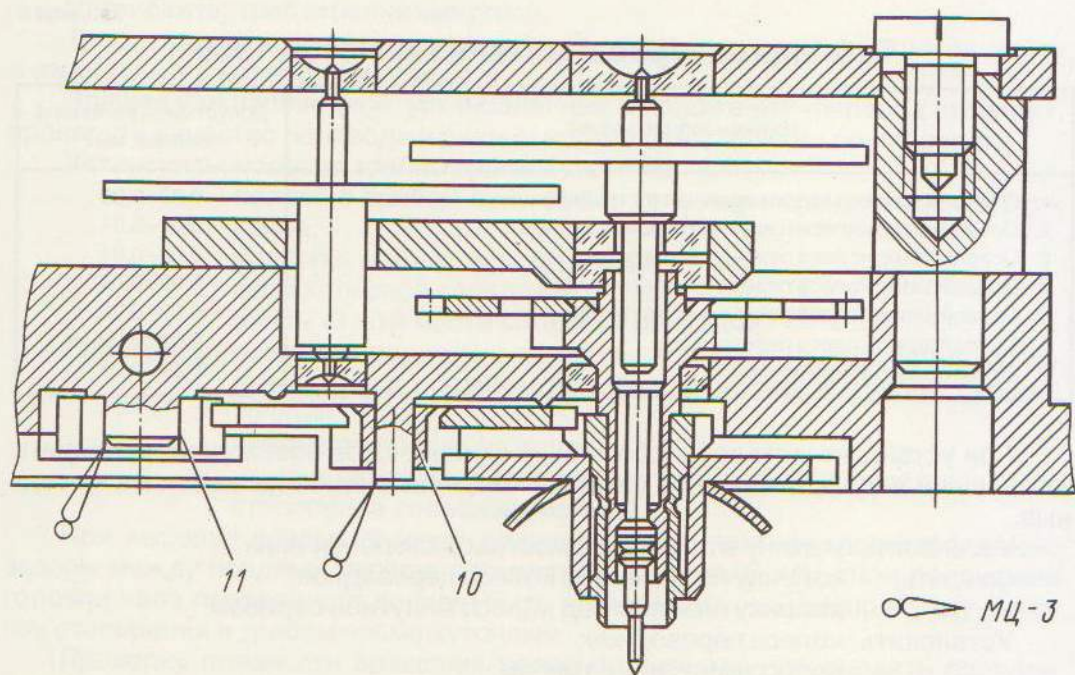


Рис. 85. План смазки механизма часов 1956

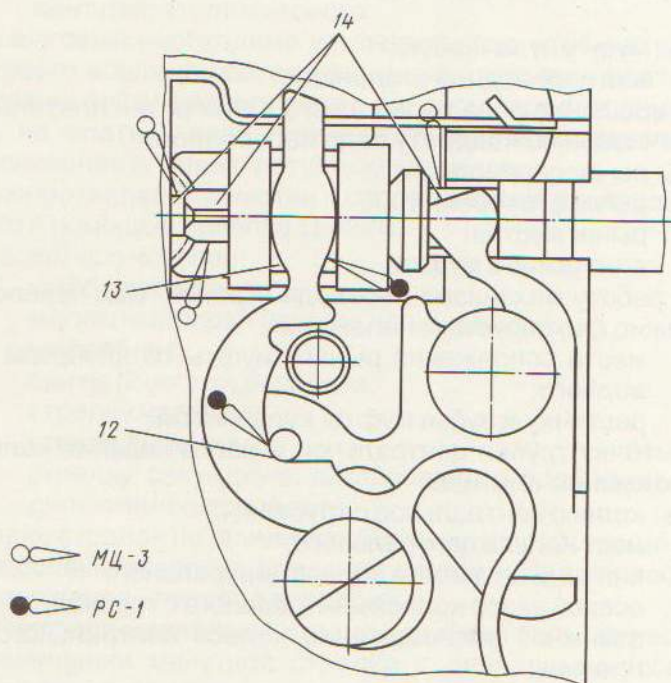


Рис. 86. План смазки механизма часов 1956

Таблица зазоров в механизме часов 1956

Наименование зазора	Допустимая величина зазора, мм
1. Осевой зазор колеса центрального с трубкой	0,02—0,06
2. Осевой зазор колеса промежуточного с трибом	0,02—0,04
3. Осевой зазор колеса секундного с трибом	0,02—0,04
4. Осевой зазор колеса передаточного с трибом	0,02—0,04
5. Осевой зазор колеса вексельного с трибом	0,02—0,08
6. Осевой зазор колеса переводного	0,02—0,08
7. Осевой зазор триба ротора	0,02—0,06

При установке деталей и сборочных единиц часов необходимо проверить их внешний вид. Бракованные детали и сборочные единицы заменить на годные.

Установить платину в подставку мостовой стороной вниз.

Смазать: колонку платины под колесо переводное;
колонку платины под колесо минутное с трибом.

Установить: колесо переводное;
колесо минутное с трибом;
мост колеса минутного;
винты (2 шт.) моста колеса минутного.

Проверить: осевые зазоры колес минутного с трибом и переводного.

Перед установкой моста колеса минутного проверить глубину зацепления колеса минутного с колесом переводным. Глубина зацепления колес должна быть от $\frac{1}{2}$ до $\frac{2}{3}$ высоты зуба колеса минутного.

Сборка механизма перевода 1 осуществляется на мостовой стороне механизма.

Установить: муфту кулачковую;
вал переводной с головкой.

Проверить вращение вала переводного в отверстиях платины и перемещение муфты кулачковой по квадрату вала переводного.

Установить: рычаг переводной;
рычаг стопорения;
рычаг муфты;
винт рычага муфты.

Проверить работу механизма перевода стрелок. Вал переводной должен иметь два надежно фиксируемых положения.

Смазать: место сопряжения рычага муфты со штифтом рычага переводного;
расточку и зубья муфты кулачковой.

Смазать выточку трубки центральной и место касания колеса центрального с трубкой с камнем платины.

Установить: колесо центральное с трубкой;
мост колеса центрального;
винты (2 шт.) моста колеса центрального.

Проверить: осевой зазор колеса центрального с трубкой;
взаимное расположение колеса центрального с трубкой и платины.

В обоих положениях вала переводного рычаг стопорения не должен касаться колеса центрального.

Установить: триб стрелки минутной.

Триб стрелки минутной установить до упора, при этом он должен войти в зацепление с колесом минутным.

Вращая вал переводной, установленный в положение «перевод стрелок», проверить качество перевода и биение колеса центрального по плоскости.

Установить: колесо с трибом промежуточным;

колесо с трибом секундным, предварительно смазав буртик триба;

колесо с трибом передаточным;

мост колесной передачи;

винты (3 шт.) моста колесной передачи.

Проверить: осевые и радиальные зазоры колеса с трибом промежуточным, колеса с трибом секундным, колеса с трибом передаточным;

плавность вращения колес;

момент фрикциона колеса центрального с трубкой;

стопорение колесной системы.

При выборке осевых зазоров должны обеспечиваться гарантированные зазоры между ободами колес и плоскостями мостов. В исходном положении головки вала переводного должен быть гарантированный зазор между рычагом стопорения и трибом промежуточным.

Проверку плавности вращения колесной системы производить поступательным движением колеса промежуточного с помощью латунной иглы.

При вращении головки вала переводного в положении «перевод стрелок» основная колесная система не должна вращаться. Момент фрикциона триба стрелки минутной с трубкой колеса центрального обеспечивается за счет обжима триба стрелки минутной.

Смазать камни моста колесной передачи.

Установить: двигатель шаговый;

винт двигателя шагового.

Двигатель шаговый необходимо установить так, чтобы втулка и колонка двигателя шагового вошли в соответствующие отверстия платины. При этом триб ротора должен войти в зацепление с колесом передаточным, а двигатель шаговый лечь на платину всей плоскостью. Брать двигатель шаговый за пружину у ее основания и только латунным пинцетом.

Измерить сопротивление обмотки и сопротивление изоляции обмотки двигателя шагового с помощью прибора Ц-4324.

Установить: колесо часовое;

шайбу пружинную;

магнитный экран (при его наличии);

циферблат;

винты (2 шт.) циферблата;

стрелку часовую;

стрелку минутную;

стрелку секундную, согласовав ее положение с минутными делениями циферблата.

При установке стрелок не применять больших усилий, т.к. можно нарушить установленные осевые зазоры в колесной системе. Вал переводной должен находиться в положении «перевод стрелок».

Показания часовой и минутной стрелок должны быть согласованы между собой. При совмещении минутной стрелки с двенадцатичасовой отметкой шкалы циферблата, отклонение часовой стрелки от этой отметки не должно превышать минутного деления.

Стрелки должны быть параллельны друг другу и плоскости циферблата. Извлечь из механизма вал переводной, переместив рычаг переводной в плоскости, параллельной плоскости платины часов и в направлении, перпендикулярном оси вала переводного.

Установить: механизм в корпус;
кольцо (пружину) крепления механизма;
вал переводной и возвратить рычаг переводной в исходное положение.

Проверить четкость фиксации вала переводного в двух положениях.

Надеть на руку аstaticкий браслет и подключить его к защитному заземлению.

Установить: блок кварцевого генератора так, чтобы штифты двигателя шагового вошли в отверстия выводов блока кварцевого генератора;
винт блока кварцевого генератора;
шайбу;
винт блока кварцевого генератора.

Измерить ток, потребляемый часами, с помощью прибора П157М (П157А). Величина тока, потребляемого часами, должна быть не более величины, указанной в табл. 4.

Измерить ток, потребляемый часами в режиме обнуления, с помощью прибора П157М (П157А). Величина тока, потребляемого часами в режиме обнуления, должна быть не более величины, указанной в табл. 4.

Установить: элемент питания;
штулку изоляционную на колонку двигателя шагового;
токосъемник;
шайбу изоляционную;
винт двигателя шагового;
штулку изоляционную;
винт блока кварцевого генератора.

Перед установкой элемента питания измерить его напряжение на низкоомной нагрузке вольтметром класса точности не ниже 0,5, имеющим внутреннее сопротивление не менее 100 кОм/В. Время измерения не более 2 с.

Величина напряжения на низкоомной нагрузке должна быть не менее величины, указанной в табл. 2 для данного типа элемента питания.

В случае отсутствия вольтметра измерить напряжение элемента питания с помощью комбинированного прибора Ц-4324 или прибора П157М (П157А).

Величина напряжения элемента питания должна быть не менее 1,45 В. В случае, если напряжение менее указанного, элемент питания следует заменить на годный.

При работе с элементом питания следует пользоваться пластмассовым пинцетом или металлическим пинцетом с изолированными концами. Брать элемент питания только за цилиндрическую часть корпуса.

После установки элемента питания ротор двигателя шагового должен начать вращаться, а секундная стрелка двигаться с интервалом в 1 с.

Проверить и отрегулировать мгновенный ход часов с помощью прибора П157М (П157А) или частотомера ЧЗ-33.

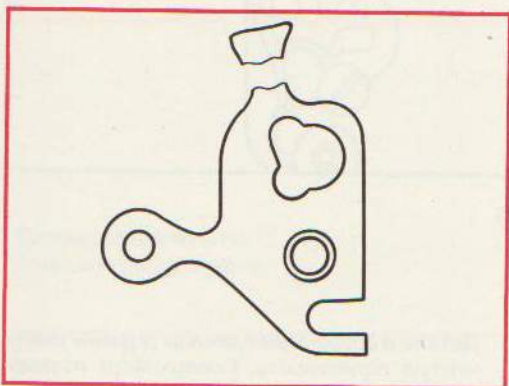
Мгновенный ход часов должен быть в пределах $\pm 0,5$ с/сутки.

Установить: колпачок предохранительный;
прокладку;
крышку;
кольцо крепления крышки.

Передать часы на контроль.

ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ МЕХАНИЗМА ПЕРЕВОДА СТРЕЛОК

Выпадает вал переводной
Сломан рычаг переводной.
Заменить рычаг.



Рычаг переводной должен входить в проточку вала переводного и удерживать его во всех положениях в механизме.

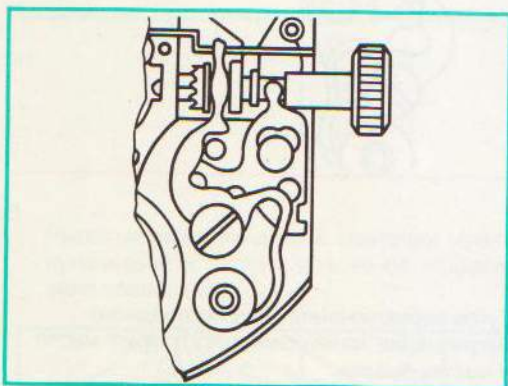
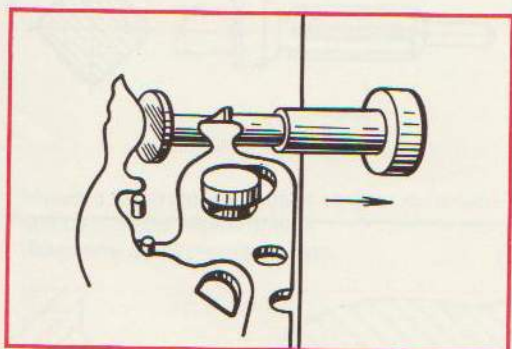


Рис. 87

Распрессовалась колонка под рычаг переводной.
Допрессовать колонку.



Запрессовка колонки должна обеспечивать: свободное перемещение рычага переводного по плоскости пластины; надежное взаимодействие рычага переводного с проточкой вала переводного.

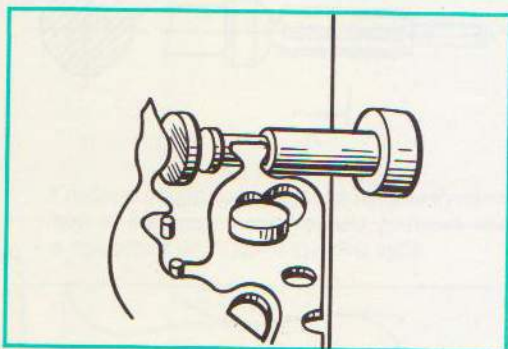


Рис. 88

Отвернулся винт крепления рычага муфты – нарушено взаимодействие деталей.
Установить детали. Довернуть винт крепления рычага муфты.

Винт должен быть довернут до отказа, что препятствует его самоотвертыванию, а следовательно, нарушению взаимодействия деталей и сборочных единиц.

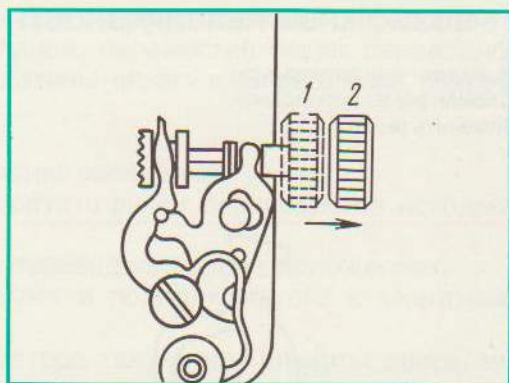
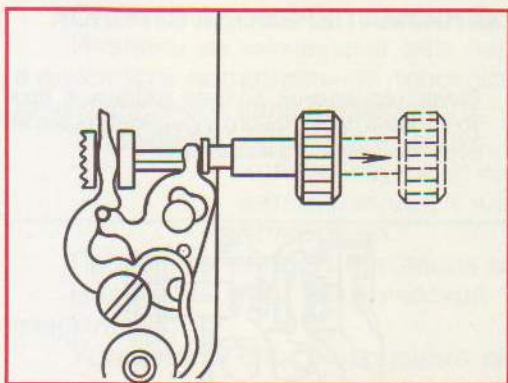


Рис. 89

Тугое переключение вала переводного

Загрязнение механизма, отсутствует масло в местах смазки.

Коррозия деталей и сборочных единиц.

Чистка. Смазка. Замена деталей.

Деформация квадратной части вала переводного.

Заменить вал переводной.

Детали и сборочные единицы должны иметь чистую поверхность. Поверхности взаимодействия деталей должны быть смазаны.

Вал переводной должен свободно вращаться и перемещаться вдоль своей оси.

Муфта кулачковая должна свободно перемещаться по квадратной части вала переводного.

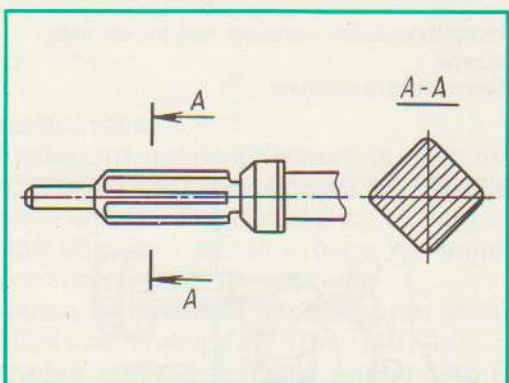
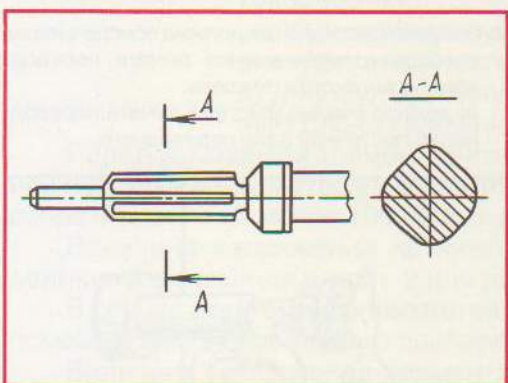


Рис. 90

Тугое перемещение рычага стопорения колеса передаточного в расточках платины – деформация стопора.

Заменить рычаг стопорения.

Отсутствует перевод стрелок или треск при переводе стрелок

Сломан вал переводной.

Заменить вал переводной.

Рычаг стопорения должен свободно перемещаться в расточках платины при переключении вала переводного.

Не допускается деформация (вмятины, перегибы) рычага стопорения.

Не допускаются механические повреждения вала переводного, влияющие на взаимодействие деталей и сборочных единиц.

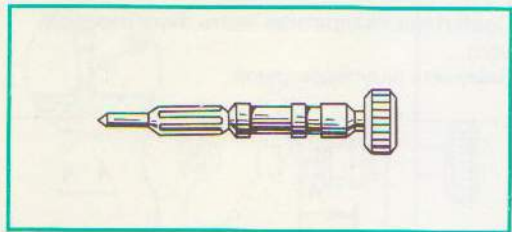
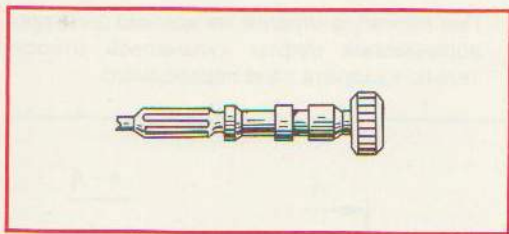


Рис. 91

Сломан рычаг муфты.
Заменить рычаг муфты.

Рычаг должен входить в проточку муфты кулачковой и перемещать ее по квадрату вала переводного.

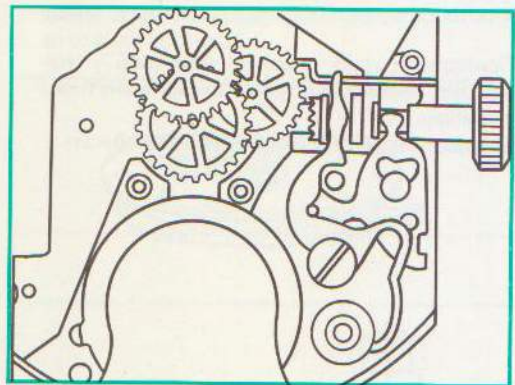
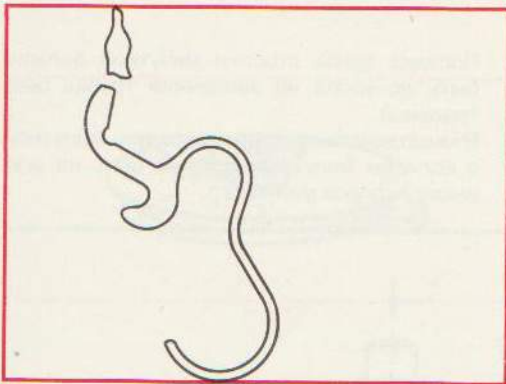


Рис. 92

Мелкое зацепление зубьев муфты кулачковой с колесом переводным.
Заменить муфту кулачковую.

Глубина зацепления зубьев муфты кулачковой с колесом переводным должна быть в пределах от $\frac{2}{3}$ до $\frac{1}{2}$ высоты зуба.

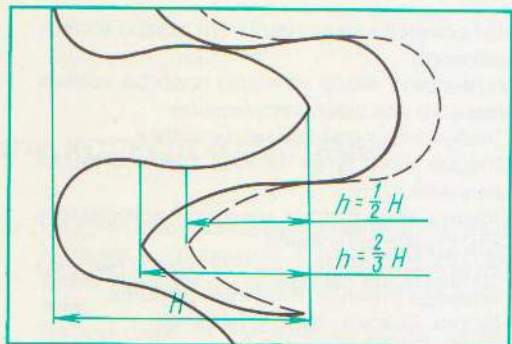
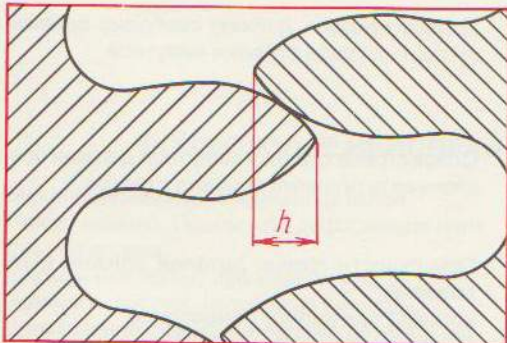
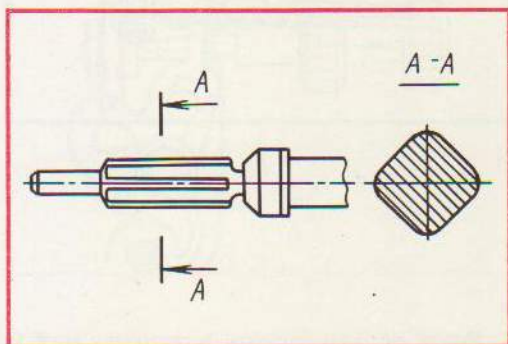


Рис. 93

Сработана квадратная часть вала переводного.
Заменить вал переводной.



При переводе стрелок не должно быть проворачивания муфты кулачковой относительно квадрата вала переводного.

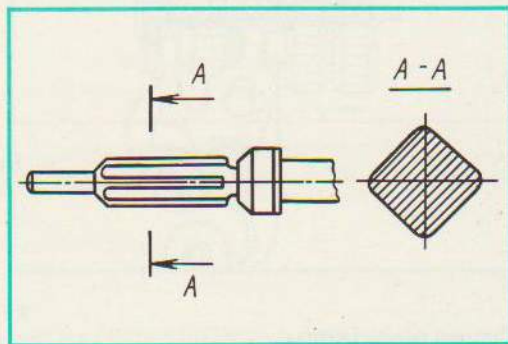
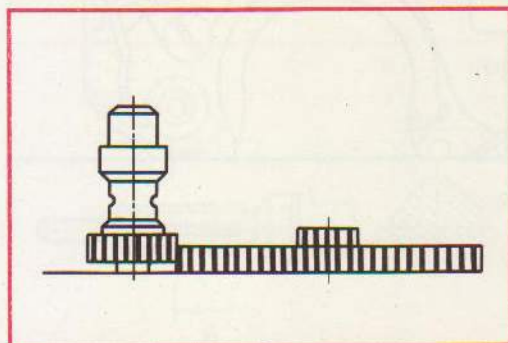


Рис. 94

Приподнять триб стрелки минутной – нарушено взаимодействие колеса минутного с трибом.
Досадить триб стрелки минутной и обжать.



Посадка триба стрелки минутной должна быть до упора на заплечики трубки центральной.
Взаимодействие триба стрелки минутной с колесом минутным должно быть на всю высоту колеса минутного.

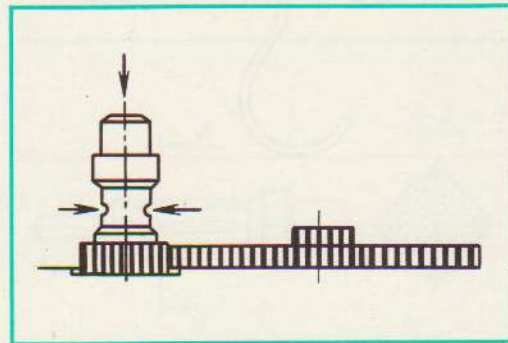


Рис. 95

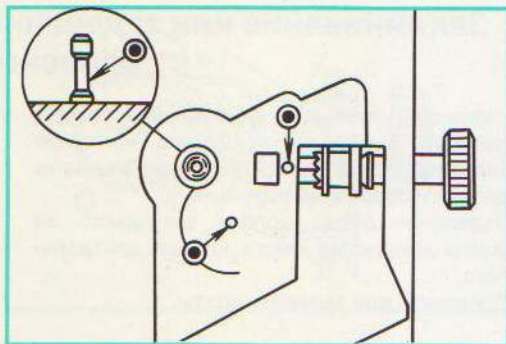
Нет осевого или радиального зазора колеса часового.
Установить зазор методом подбора колеса часового или шайбы пружинной.
Слабый или тугой перевод стрелок
Слабый или тугой обжим триба стрелки минутной.
Обжать триб стрелки минутной или развернуть отверстие в трибе.
Отсутствует масло в местах смазки системы перевода стрелок. Коррозия деталей.
Чистка. Смазка. Замена деталей.

Колесо часовое должно свободно перемещаться на трибе стрелки минутной.

Обжим триба стрелки минутной должен обеспечивать плавный перевод стрелок.

Поверхности трения деталей должны быть смазаны:
колонка под колесо переводное;
штифт под колесо минутное;
выточка трубки колеса центрального.
Не допускаются следы коррозии на деталях.

Рис. 96



Несогласованность показаний стрелок
Слабая или непараллельная посадка стрелок.

Заменить или перепрессовать стрелки.

Посадка стрелок должна быть с натягом. Стрелки должны быть параллельны циферблату и между собой. Не допускается задевание стрелок между собой, за циферблат и за стекло корпуса.

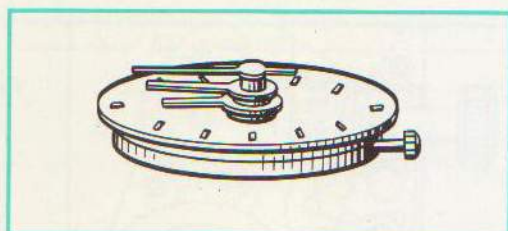
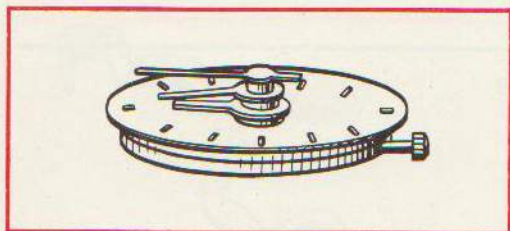


Рис. 97

Несогласованность показаний стрелок.
Перепрессовать стрелки.

Показания стрелок часовой и минутной должны быть согласованы между собой. При совмещении стрелки минутной с двенадцатичасовой отметкой шкалы циферблата отклонение стрелки часовой от этой отметки должно быть не более половины минутного деления.

ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ КОЛЕСНОЙ СИСТЕМЫ

Механические повреждения деталей
Покол камней. Полом или деформация цапфы оси колеса.

Сломан или погнут зуб колеса.

Заменить детали, сборочные единицы.

Загрязнение смазки, коррозия деталей, наличие в механизме инородных тел.

Чистка, смазка. Замена деталей.

Не допускаются механические повреждения деталей и сборочных единиц, препятствующие свободному вращению колесной системы.

Не допускаются: загрязнение масла, коррозия деталей, наличие в механизме инородных тел.

Заклинивание или задевание деталей и сборочных единиц колесной системы

Нарушены осевые и радиальные зазоры деталей и сборочных единиц колесной системы. Установить зазоры или заменить детали и сборочные единицы.

Задевание обода колеса секундного за винты крепления моста колеса центрального.

Довернуть или заменить винты.

При выборке осевых и радиальных зазоров деталей и сборочных единиц между ними должны быть гарантированные расстояния. Винты крепления моста колеса центрального не должны выступать за пределы плоскости моста.

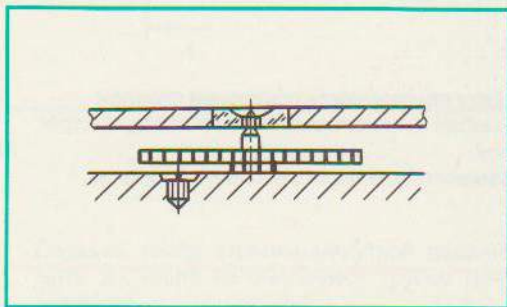
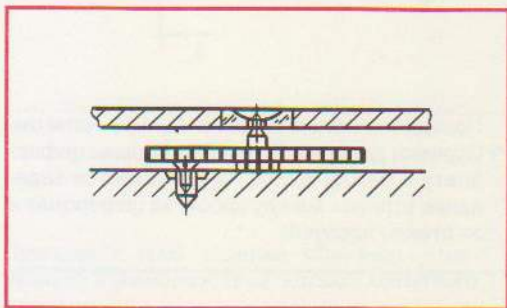


Рис. 98

Перекос колеса центрального относительно плоскости моста колеса центрального и платины.

Заменить колесо центрального с трубкой или мост колеса центрального.

Колесо центральное с трубкой должно быть параллельно плоскости моста колеса центрального и платины.

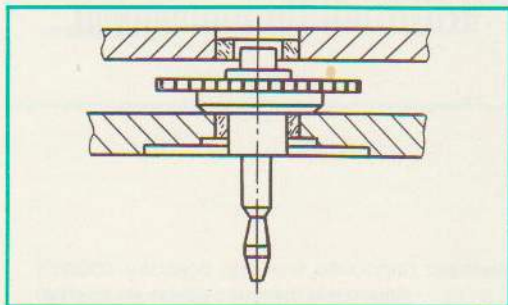
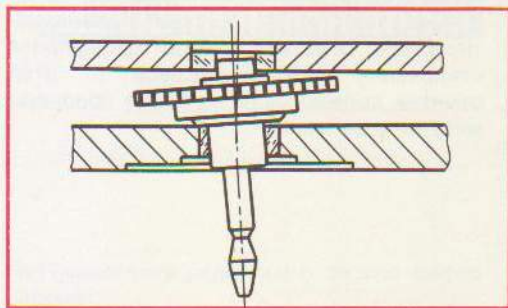


Рис. 99

Отсутствует стопорение колесной системы
Полом или деформация рычага стопорения.
Заменить рычаг стопорения.

Не допускаются механические повреждения рычага стопорения.

При переводе стрелок рычаг стопорения должен удерживать колесную систему от вращения.

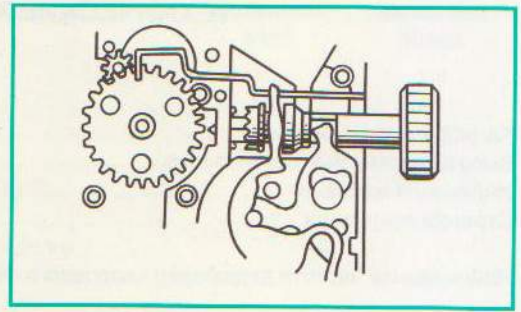
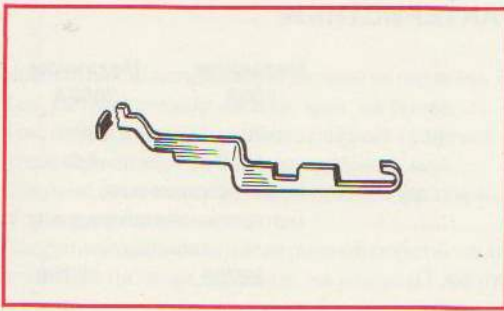


Рис. 100

Нет перемещения рычага стопорения в расточках платины. Заменить рычаг стопорения.

Нарушено взаимодействие рычага муфты с рычагом стопорения – отвернулся винт крепления рычага муфты. Довернуть винт.

Рычаг стопорения должен свободно перемещаться в расточках платины.

Рычаг муфты должен взаимодействовать с рычагом стопорения и фиксировать его положение.

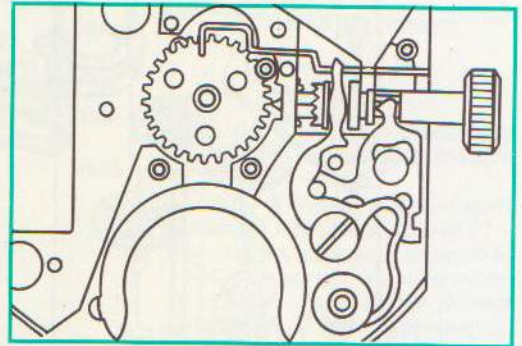
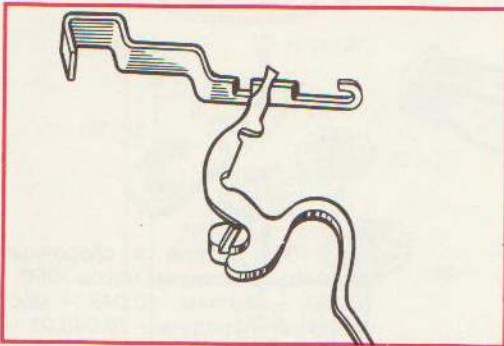


Рис. 101

ЧАСЫ С МЕХАНИЗМАМИ 3056, 3056А

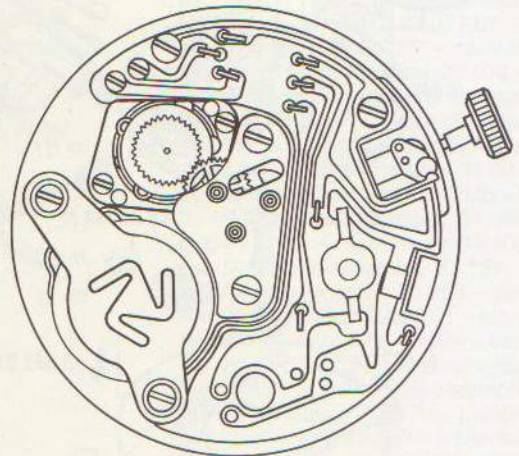
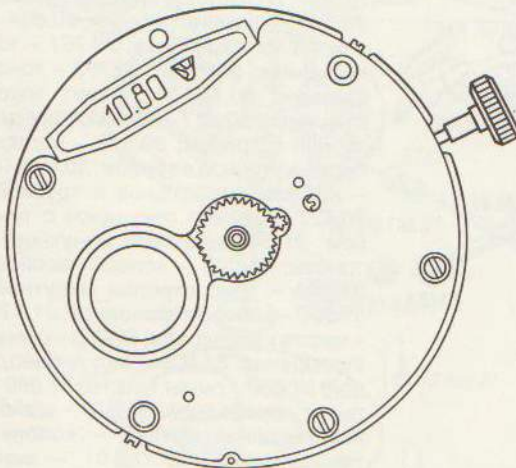


Рис. 102. Механизм часов 3056

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Калибр механизма, мм
 Высота механизма, мм, не более
 Индикация времени
 Стрелка секундная
 Номинальная частота задающего кварцевого генератора, Гц

Механизм	Механизм
3056	3056А
30	30
4,2	4,2
стрелочная	
центральная с секундным	
скачком	
32768	32768

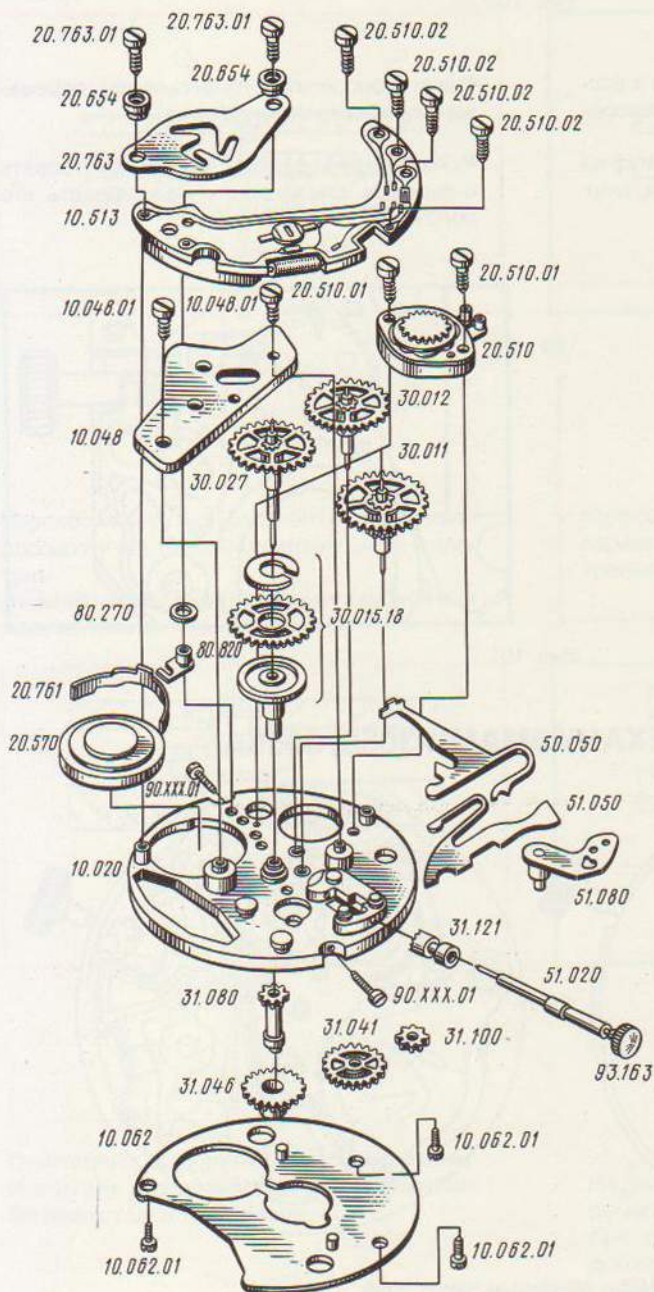


Рис. 103. Детали и сборочные единицы механизма часов 3056:
 10.020 – платина; 10.048 – мост колесной передачи; 10.048.01 – винт моста колесной передачи; 10.062 – мост колеса минутного; 10.062.01 – винт моста колеса минутного; 10.513 – блок кварцевого генератора; 20.510 – двигатель шаговый; 20.510.01 – винт двигателя; 20.510.02 – винт двигателя; 20.570 – элемент питания; 20.654 – втулка изоляционная; 20.763 – токо-съемник; 20.763.01 – винт токо-съемника; 30.011 – колесо передаточное с трибом; 30.012 – колесо промежуточное с трибом; 30.015.18 – колесо центральное с трубкой; 30.027 – колесо секундное с трибом; 31.041 – колесо минутное с трибом; 31.046 – колесо часовое; 31.080 – триб стрелки минутной; 31.100 – колесо переводное; 31.121 – муфта кулачковая; 50.050 – рычаг стопорения; 51.020 – вал переводной; 51.050 – рычаг муфты; 51.080 – рычаг переводной; 80.270 – шайба изоляционная; 80.820 – колонка токо-съемника; 90.XXX.01 – винт циферблата; 93.163 – головка переводная

Номинальное напряжение элемента питания, В
 Ток, потребляемый часами, мкА, не более
 Ток, потребляемый часами в режиме хранения
 (переводной вал во 2-ом положении), мкА
 Средний суточный ход часов при температуре $(25 \pm 5)^\circ\text{C}$,
 с/сутки, не более
 Продолжительность непрерывной работы часов от одного
 элемента питания, месяцев, не менее

Механизм	3056	Механизм 3056А
Номинальное напряжение элемента питания, В	1,5	1,5
Ток, потребляемый часами, мкА, не более	12	4
Ток, потребляемый часами в режиме хранения (переводной вал во 2-ом положении), мкА	—	1,8
Средний суточный ход часов при температуре $(25 \pm 5)^\circ\text{C}$, с/сутки, не более	± 2	± 2
Продолжительность непрерывной работы часов от одного элемента питания, месяцев, не менее	12	24

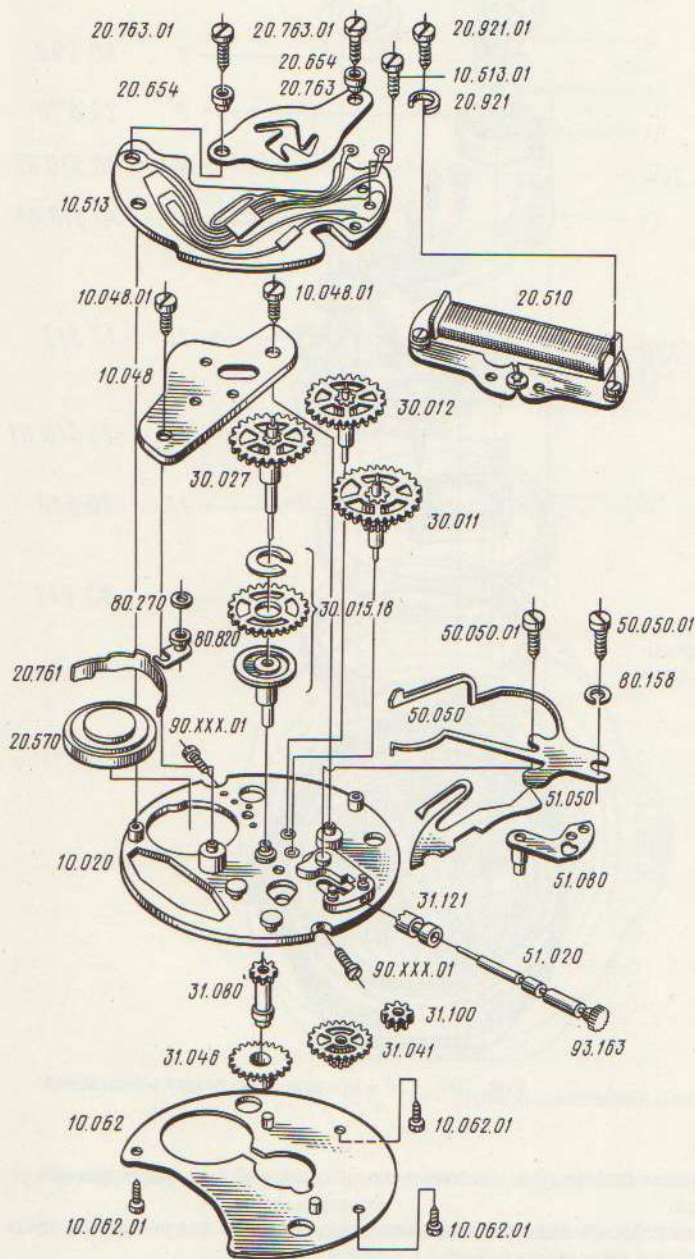


Рис. 104. Детали и сборочные единицы механизма часов 3056А:

10.020 – платина; 10.048 – мост колесной передачи; 10.048.01 – винт моста колесной передачи; 10.062 – мост колеса минутного; 10.062.01 – винт моста колеса минутного; 10.513 – блок кварцевого генератора; 10.513.01 – винт блока; 20.510 – двигатель питания; 20.654 – втулка изоляционная; 20.761 – токосъемник боковой; 20.763 – токосъемник; 20.763.01 – винт токосъемника; 20.921 – прижим; 20.921.01 – винт прижима; 30.011 – колесо передаточное с трибом; 30.012 – колесо промежуточное с трибом; 30.015.18 – колесо центральное с трубкой; 30.027 – колесо секундное с трибом; 31.011 – колесо минутное с трибом; 31.046 – колесо часовое; 31.080 – триб стрелки минутной; 31.100 – колесо переводное; 31.121 – муфта кулачковая; 50.050 – рычаг стопорения; 50.050.01 – винт рычага стопорения; 51.020 – вал переводной; 51.050 – рычаг муфты; 51.080 – рычаг переводной; 80.158 – кольцо; 80.270 – шайба изоляционная; 80.820 – колонка токосъемника; 90.XXX.01 – винт циферблата; 93.163 – головка переводная

РАЗБОРКА ЧАСОВ С МЕХАНИЗМАМИ 3056, 3056А
(рис. 105–114)

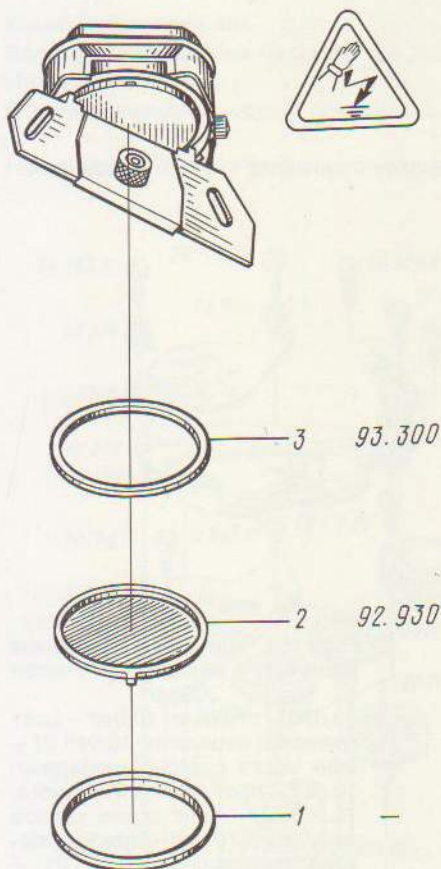


Рис. 105. 1 – кольцо крепления крышки; 2 – крышка (дно); 3 – прокладка корпуса

Часы с механизмом 3056

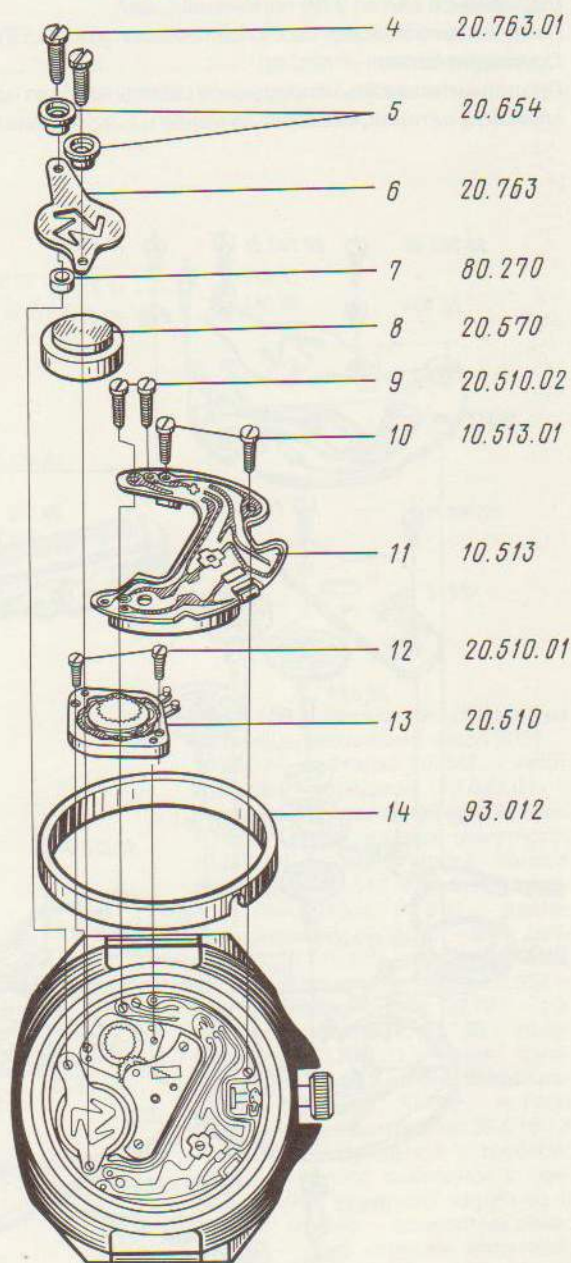


Рис. 106. 14 – кольцо крепления механизма

- Примечания:**
1. Элемент питания брать пластмассовым пинцетом только за цилиндрическую часть корпуса.
 2. При демонтаже блока кварцевого генератора избегать повреждения токоведущих частей и элементов блока.

Часы с механизмом 3056А

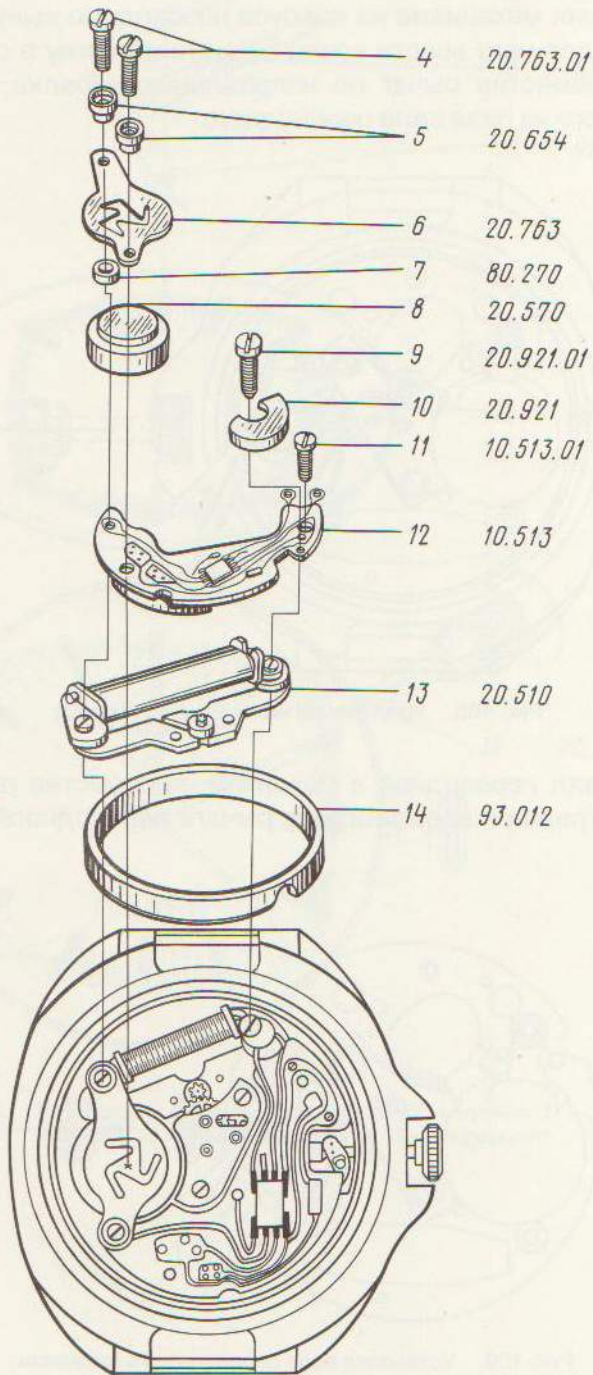


Рис. 107. 14 – кольцо крепления механизма

- Примечания:**
1. Элемент питания брать пластмассовым пинцетом только за цилиндрическую часть корпуса.
 2. При демонтаже блока кварцевого генератора избегать повреждения токоведущих частей и элементов блока.

Часы с механизмами 3056 и 3056А

Для извлечения механизма из корпуса необходимо вынуть из механизма вал переводной, для чего ввести конец пинцета или иглы в отверстие рычага переводного, переместив рычаг по направлению стрелки, вывести штифт рычага переводного из паза вала переводного.

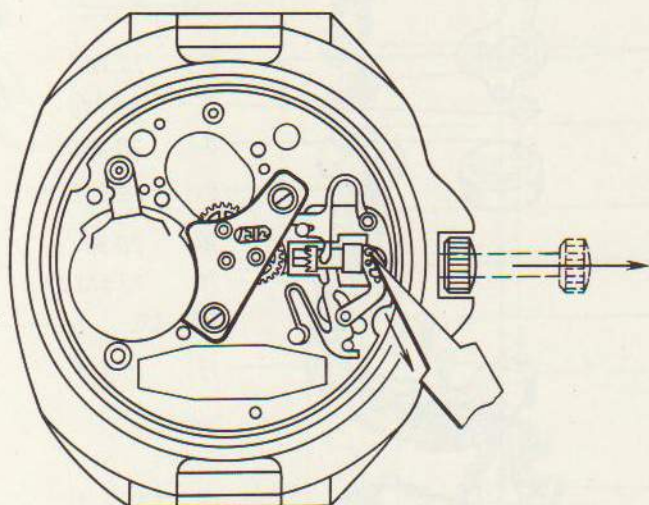


Рис. 108. Извлечение механизма из корпуса

Установить вал переводной в механизм, переместив рычаг переводной в направлении стрелки и ввести штифт рычага переводного в паз вала переводного.

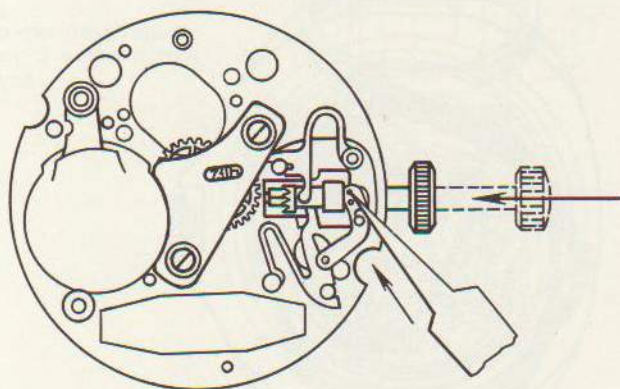


Рис. 109. Установка вала переводного в механизм

После демонтажа элемента питания, блока кварцевого генератора, двигателя шагового и внешнего оформления механизм рекомендуется размагнитить на любом приборе или приспособлении для размагничивания.

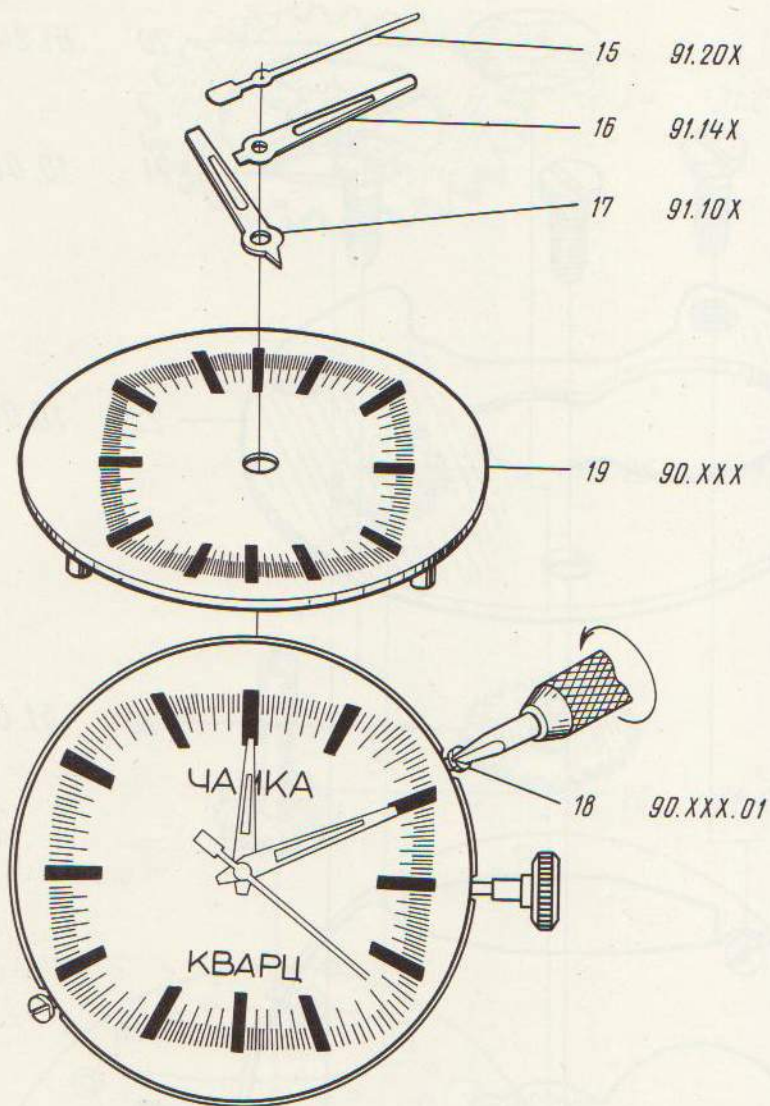


Рис. 110. 15 – стрелка секундная; 16 – стрелка минутная; 17 – стрелка часовая; 18 – винт циферблата; 19 – циферблат

Примечание. Винты крепления циферблата отвернуть на 1–2 оборота и после снятия циферблата завернуть винты до упора.

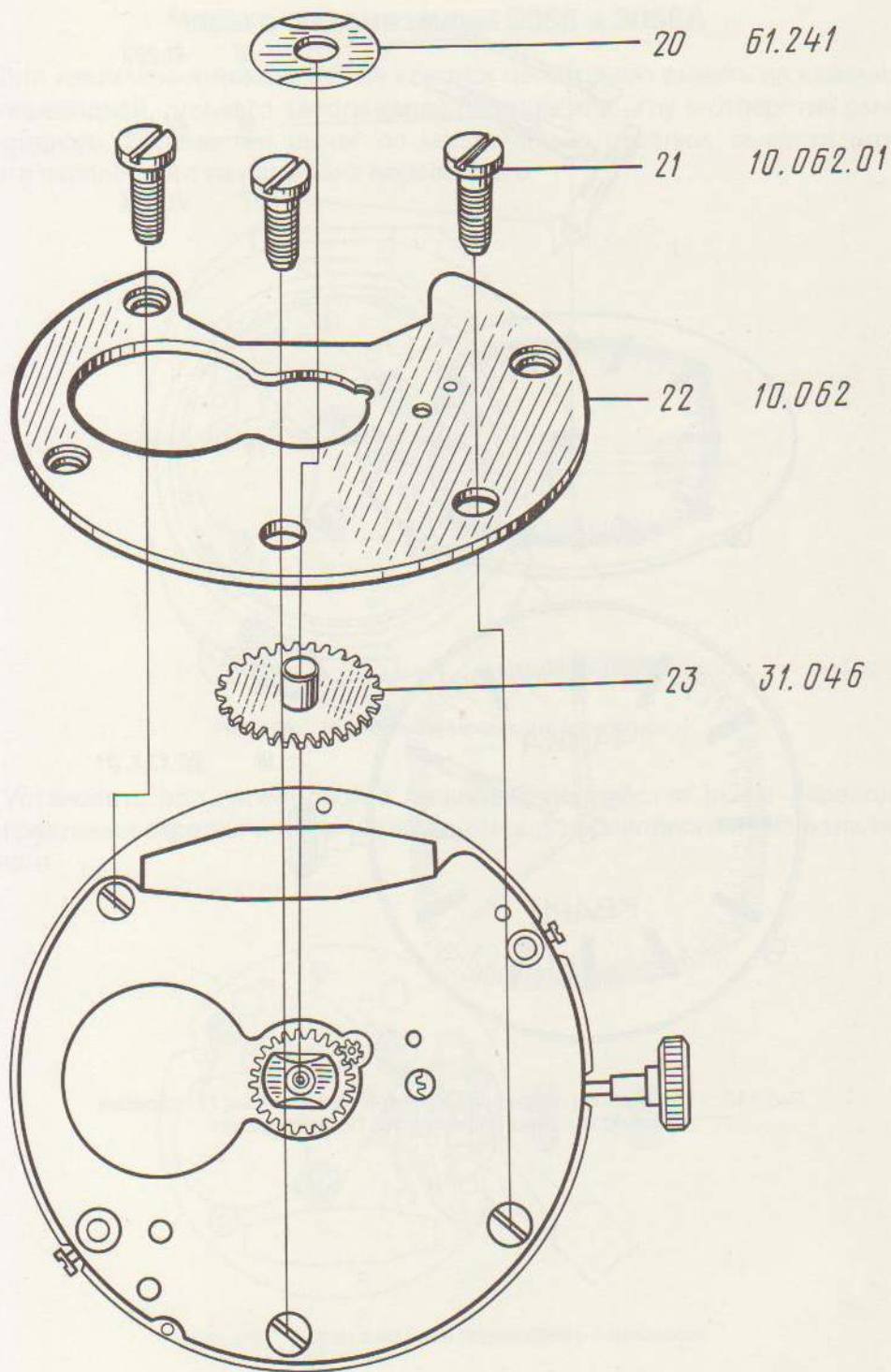


Рис. 111. 20 – шайба пружинная

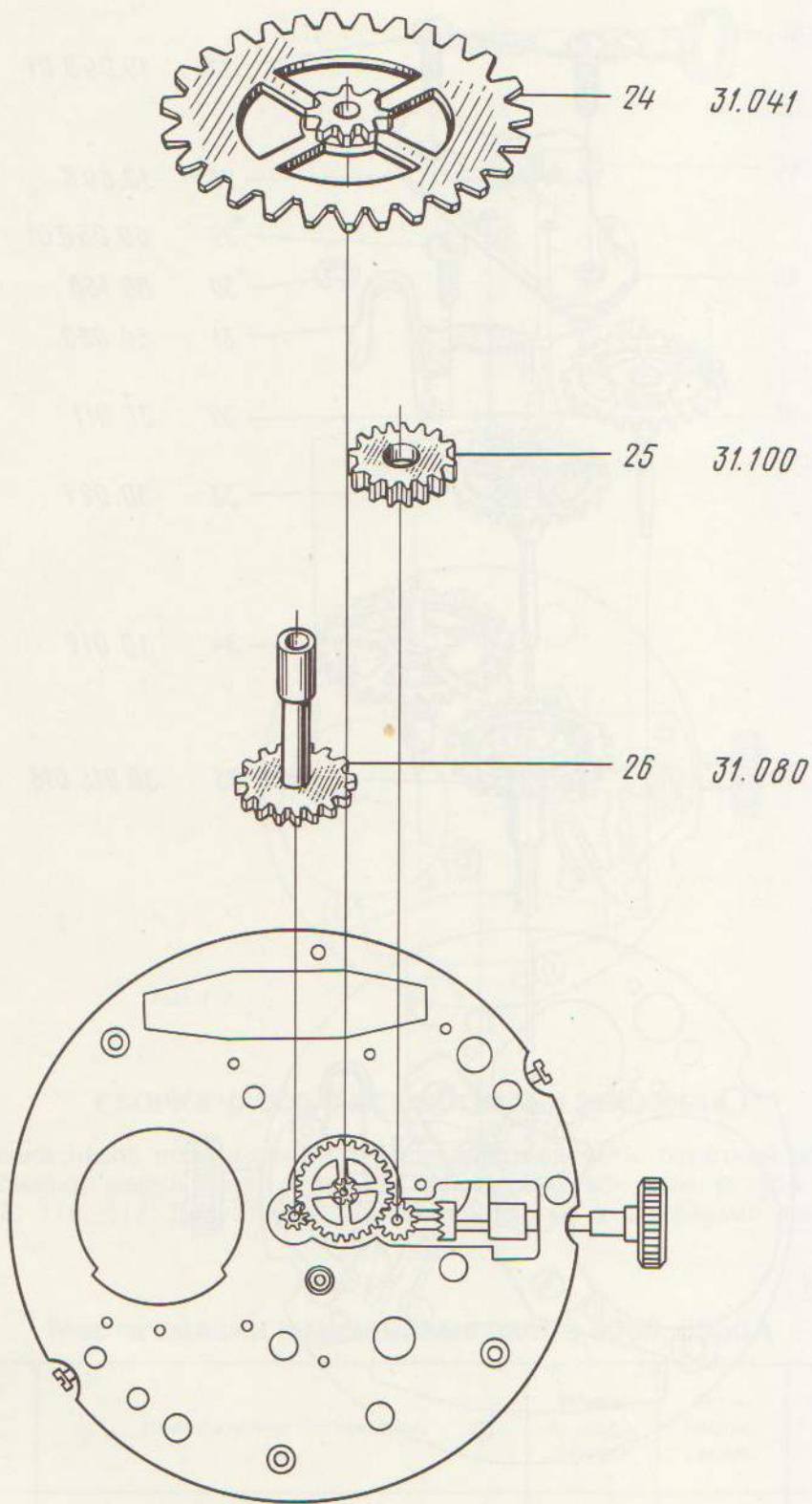


Рис. 112

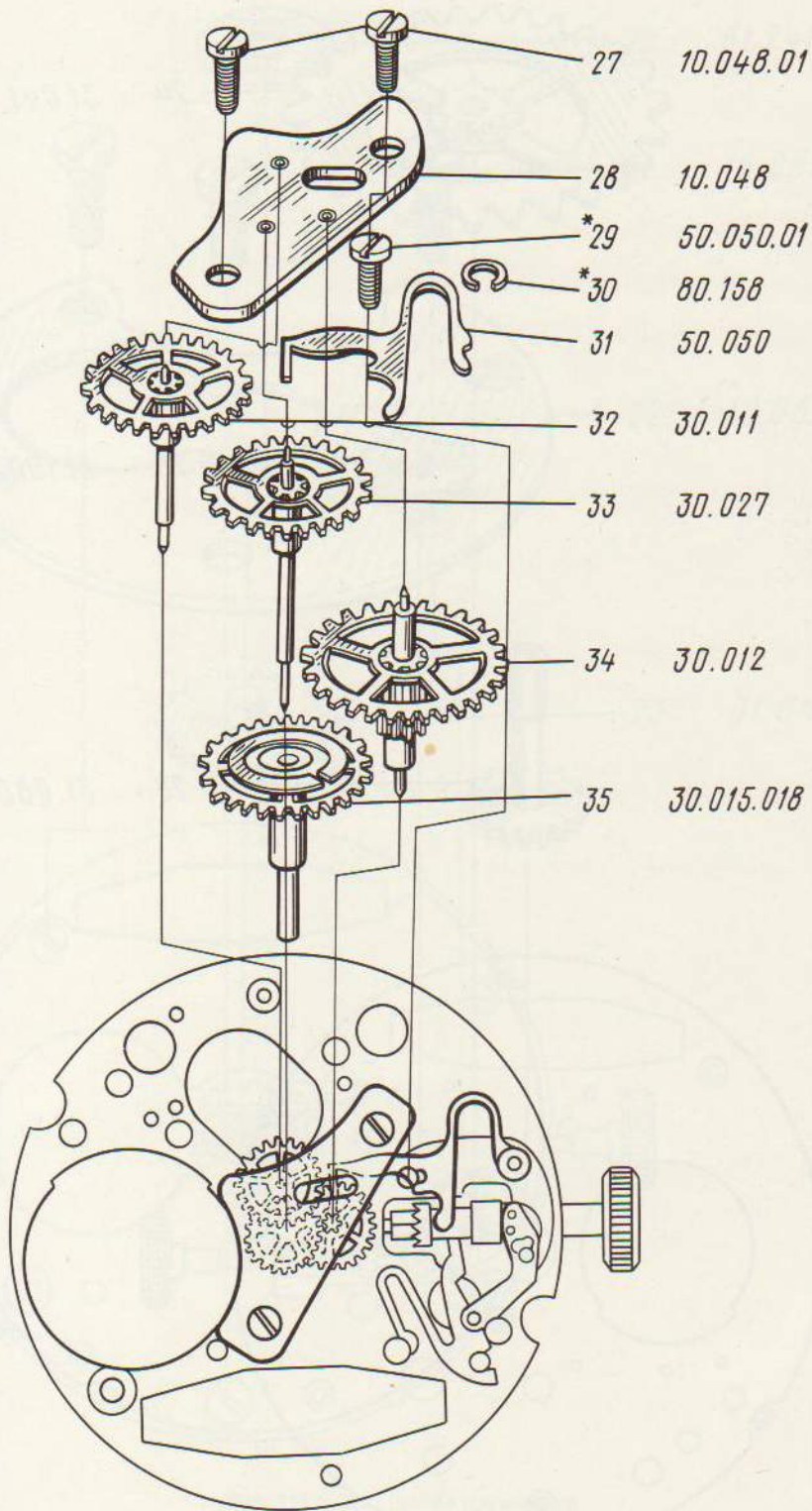


Рис. 113

* Детали, входящие только в механизм 3056А.

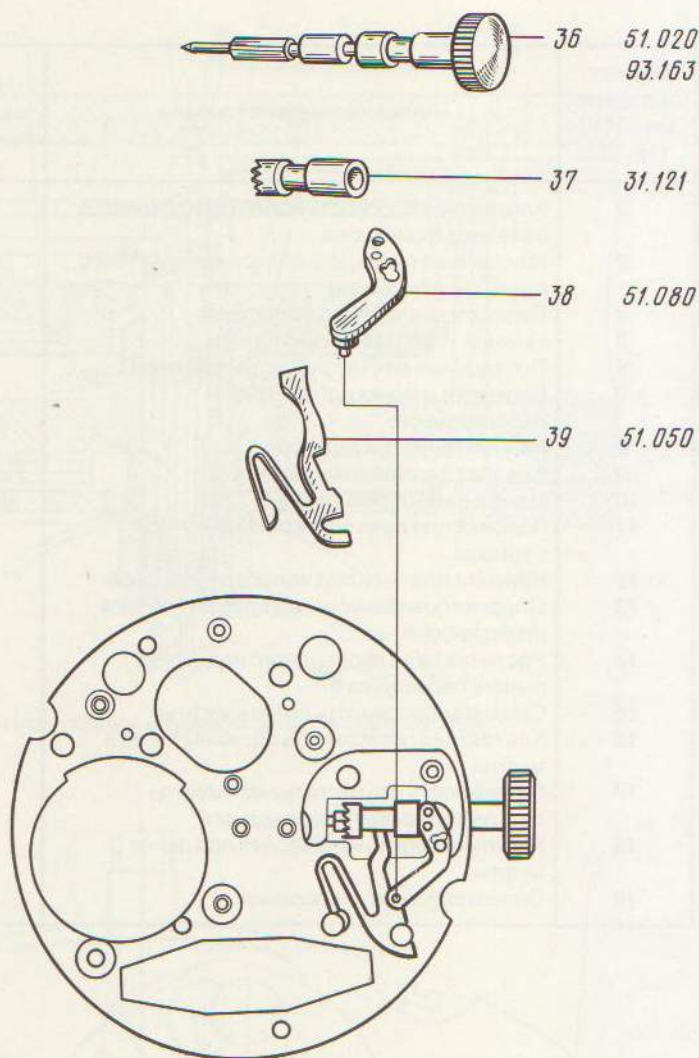


Рис. 114

СБОРКА ЧАСОВ С МЕХАНИЗМАМИ 3056, 3056А

Сборка часов производится в последовательности, обратной разборке. Места смазки, марки масел и номера маслodosировки даны в табл. 10 и на рис. 115, 116, 117. Допустимые величины зазоров в механизме приведены в табл. 11.

Таблица 10

Места смазки в механизме часов 3056, 3056А

№ мест смазки на рис. 115, 116, 117	Наименование мест смазки	Номер маслodosировки	Количество капель	Часовые масла и смазки
1	Верхняя и нижняя цапфы триба промежуточного	2	2	МЗП-6

№ мест смазки на рис. 115, 116, 117	Наименование мест смазки	Номер маслодозировки	Количество капель	Часовые масла и смазки
2	Контактная плоскость колеса центрального с втулкой фрикциона	2	1	МЦ-3
3	Контактная плоскость колеса центрального с шайбой фрикциона	2	1	МЦ-3
4	Верхняя цапфа триба секундного	2	1	МЗП-6
5	Нижний торец триба секундного	1	1	МЦ-3
6	Посадочные места трубки центральной	2	2	МЦ-3
7	Верхняя и нижняя цапфы триба передаточного	2	1	МЗП-6
8	Венчик триба секундного	1	1	МЦ-3
9	Квадрат вала переводного	Накалыванием в про- масленный поролон		РС-1
10	Цапфа вала переводного			РС-1
11	Колонка платины под колесо минутное с трибом	2	1	МЦ-3
12	Колонка платины под колесо переводное	2	1	МЦ-3
13	Опорная поверхность под пружину рычага стопорения	2	1	РС-1
14	Расточка вала переводного под штифт рычага переводного	2	2	РС-1
15	Опорная поверхность рычага муфты	2	1	РС-1
16	Контактная поверхность пружины рычага муфты	2	1	РС-1
17	Поверхность контакта рычага муфты со штифтом рычага переводного	2	1	РС-1
18	Расточка муфты кулачковой под рычаг муфты	2	2	РС-1
19	Опора под рычаг стопорения	2	1	РС-1

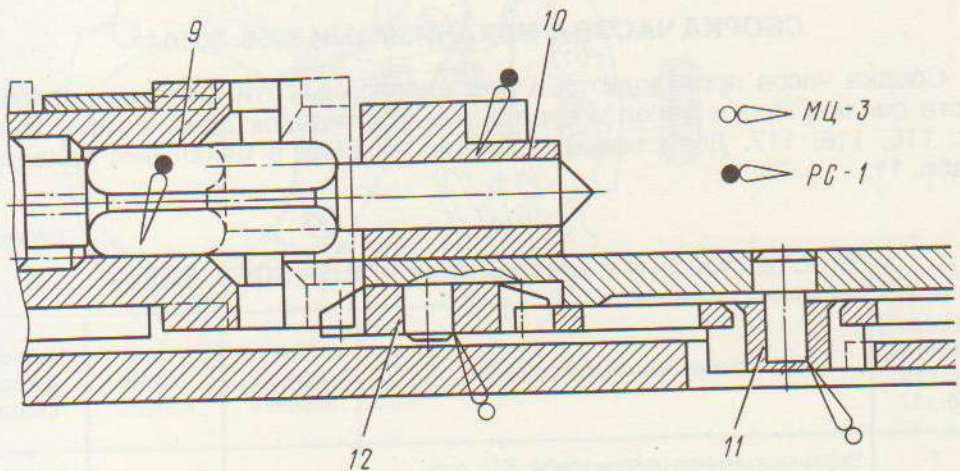


Рис. 116. План смазки механизмов часов 3056 и 3056А

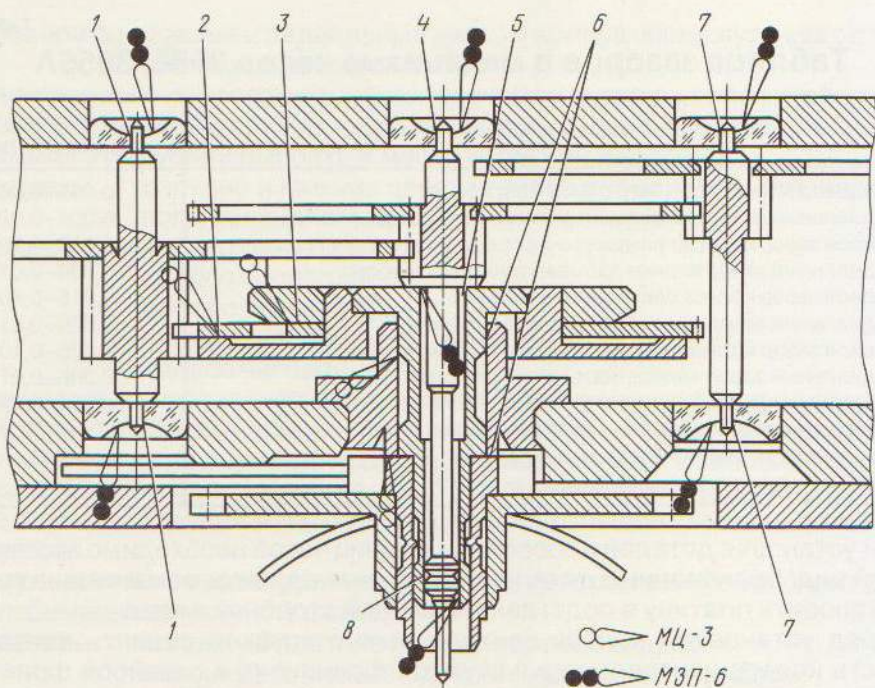


Рис. 115. План смазки механизмов часов 3056 и 3056А

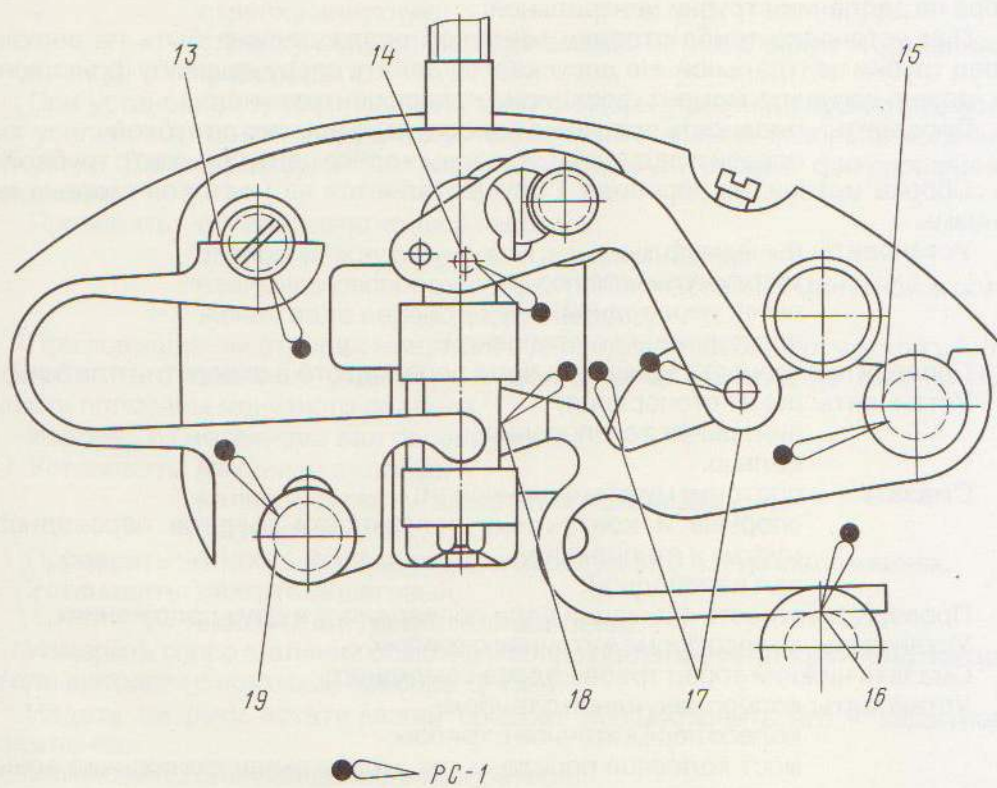


Рис. 117. План смазки механизмов часов 3056 и 3056А

Таблица зазоров в механизме часов 3056, 3056А

Наименование зазора	Допустимая величина зазора, мм
1. Осевой зазор колеса центрального с трубкой	0,015–0,060
2. Радиальный зазор колеса центрального с трубкой	0,004–0,024
3. Осевой зазор колеса промежуточного с трибом	0,015–0,100
4. Радиальный зазор колеса промежуточного с трибом	0,006–0,017
5. Осевой зазор колеса секундного с трибом	0,015–0,100
6. Радиальный зазор колеса секундного с трибом	0,006–0,017
7. Осевой зазор колеса передаточного с трибом	0,025–0,100
8. Радиальный зазор колеса передаточного с трибом	0,006–0,017
9. Осевой зазор колеса часового	0,04–0,15
10. Зазор между циферблатом и стрелкой часовой	0,25
11. Зазор между стрелкой часовой и минутной	0,25
12. Зазор между стрелкой минутной и секундной	0,25

При установке деталей и сборочных единиц часов необходимо проверять их внешний вид. Бракованные детали и сборочные единицы заменить на годные.

Установить платину в подставку мостовой стороной вверх.

Перед установкой колеса центрального с трубкой смазать контактную плоскость колеса центрального с втулкой фрикциона и с шайбой фрикциона, посадочные места трубки центральной.

Установить: колесо центральное с трубкой;
триб стрелки минутной.

Триб стрелки минутной должен быть установлен на трубку центральную до упора на заплечики трубки центральной.

При установке триба стрелки минутной опора должна быть на верхний торец трубки центральной. Не допускается делать опору на шайбу фрикциона, т.к. можно нарушить момент фрикциона колеса центрального.

Проверить: плавность вращения колеса центрального с трубкой;
осевой и радиальный зазоры колеса центрального с трубкой.

Сборка механизма перевода 1 осуществляется на мостовой стороне механизма.

Установить: рычаг муфты;
муфту кулачковую;
рычаг переводной;
вал переводной с головкой.

Проверить плавность вращения вала переводного в отверстиях платины.

Установить: рычаг стопорения;
винт рычага стопорения;
кольцо.

Смазать: проточку муфты кулачковой;
опорные и контактные поверхности рычагов переводного, муфты и стопорения;
вал переводной.

Проверить четкость фиксации вала переводного в двух положениях.

Установить: колесо промежуточное с трибом.

Смазать нижний торец триба колеса секундного.

Установить: колесо секундное с трибом;
колесо передаточное с трибом;
мост колесной передачи так, чтобы рычаг стопорения вошел в паз моста;
винты (2 шт.) моста колесной передачи.

Проверить: осевые и радиальные зазоры колеса промежуточного с трибом;
плавность вращения колес.

При проверке осевого зазора колеса секундного с трибом, триб стрелки минутной должен быть прижат к втулке центральной, т.е. осевой зазор колеса центрального с трубкой выбрать к мосту колесной передачи.

Смазать: верхние и нижние цапфы трибов промежуточного, передаточного, секундного колес.

Установить: колесо минутное с трибом;
колесо переводное;
мост со штифтами;
винты (3 шт.) моста со штифтами;
колесо часовое.

Проверить качество перевода, момент фрикциона триба стрелки минутной с трубкой центральной, наличие стопорения механизма во втором фиксированном положении вала переводного, вращая последний с помощью переводной головки в направлении хода стрелок. Трубка центральная должна вращаться вместе с трибом стрелки минутной, а основная колесная система должна быть неподвижна.

Регулировка момента фрикциона колеса центрального с трубкой производится перемещением шайбы фрикциона.

Смазать: колонку в платине под колесо переводное;
колонку в платине под колесо минутное с трибом.

Установить: шайбу пружинную;
циферблат;
винты (2 шт.) циферблата;
стрелку часовую;
стрелку минутную;
стрелку секундную, согласовав ее положение с делениями циферблата.

При установке стрелок часовой, минутной, секундной не применять больших усилий, т.к. можно нарушить установленные осевые зазоры в колесной передаче. Вал переводной должен находиться во втором фиксированном положении.

Проверить: осевой зазор колеса часового;
зазоры между стрелками и циферблатом;
взаимное расположение стрелок часовой и минутной в положении вала переводного «перевод».

При совмещении стрелки минутной с двенадцатичасовой отметкой шкалы циферблата, отклонение стрелки часовой от этой отметки не должно превышать половины минутного деления.

Извлечь из механизма вал переводной.

Установить: механизм в корпус;
кольцо (пружину) крепления механизма;
вал переводной.

Проверить четкость фиксации вала переводного в двух положениях.

Установить: двигатель шаговый;
винты (2 шт.) двигателя шагового.

Измерить сопротивление обмотки и сопротивление изоляции обмотки двигателя шагового с помощью прибора Ц-4324.

Надеть на руку астатический браслет и подключить его к защитному заземлению.

Установить: блок кварцевого генератора;
винты (2 шт.) контактов двигателя шагового;
винты (2 шт.) блока кварцевого генератора.

Измерить ток, потребляемый часами, с помощью прибора П 157М (П 157А). Величина тока, потребляемого часами, должна быть не более величины, указанной в табл. 4.

Установить: элемент питания;
шайбу изоляционную на колонку токосъемника бокового;
токосъемник;
втулки (2 шт.) изоляционные;
винты (2 шт.) токосъемника.

Перед установкой элемента питания измерить его напряжение на низкоомной нагрузке вольтметром класса точности не ниже 0,5, имеющим внутреннее сопротивление не менее 100 кОм/В. Время измерения не более 2 с.

Величина напряжения на низкоомной нагрузке должна быть не менее величины, указанной в табл. 2 для данного типа элемента питания.

В случае отсутствия вольтметра, измерить напряжение элемента питания с помощью комбинированного прибора Ц-4324 или прибора П 157М (П 157А).

Величина напряжения элемента питания должна быть не менее 1,45 В. В случае, если напряжение будет менее указанного, элемент питания следует заменить на годный.

При работе с элементом питания следует пользоваться пластмассовым пинцетом или металлическим пинцетом с изолированными концами. Брать элемент питания только за цилиндрическую часть корпуса.

После установки элемента питания ротор двигателя шагового должен начать вращаться, а стрелка секундная двигаться с интервалом в 1 с.

Проверить и отрегулировать мгновенный ход часов с помощью прибора П 157М (П 157А) или частотомера ЧЗ-33.

Мгновенный ход часов должен быть в пределах $\pm 0,5$ с/сутки.

Установить: прокладку;
крышку;
кольцо крепления крышки.

Передать часы на контроль.

ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ МЕХАНИЗМА ПЕРЕВОДА СТРЕЛОК

Выпадает вал переводной
Сломан или распрессован штифт рычага переводного.
Заменить рычаг переводной.

Штифт рычага переводного должен удерживать вал переводной в механизме.
Не допускаются механические повреждения деталей и сборочных единиц.

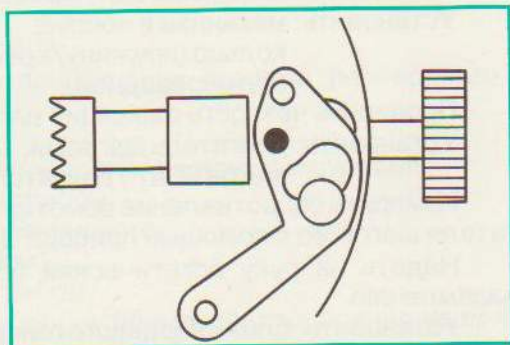
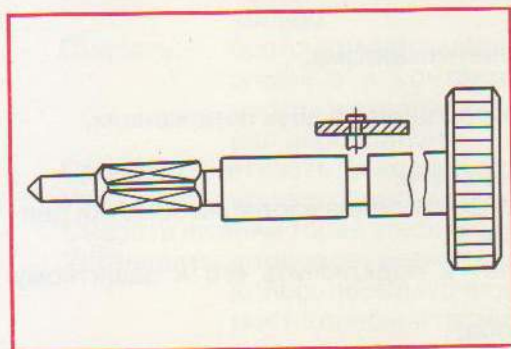
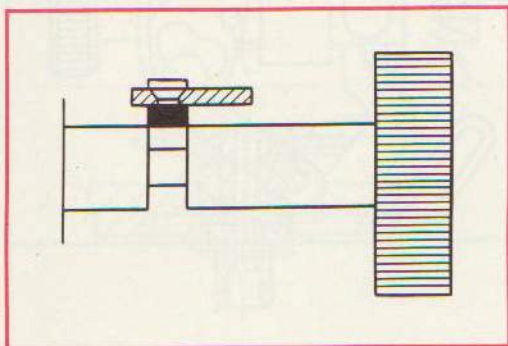


Рис. 118

Короткий штифт рычага переводного.
Заменить рычаг переводной.



Штифт не должен выходить из взаимодействия с валом переводным.

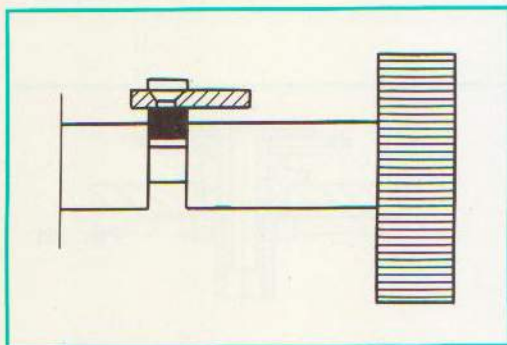


Рис. 119

Нарушено взаимодействие рычага переводного с колонкой платины.
Установить рычаг переводной.

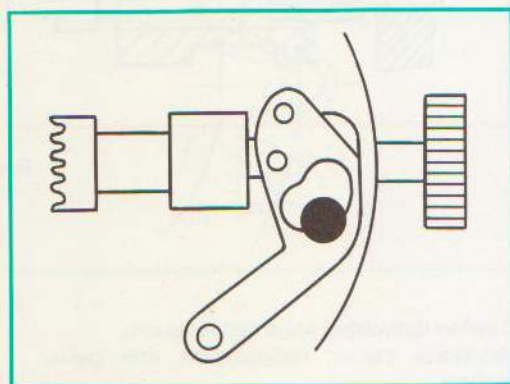
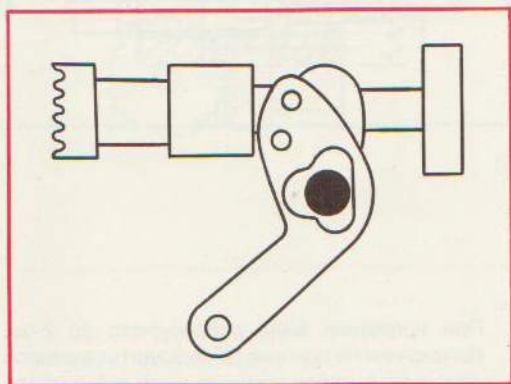
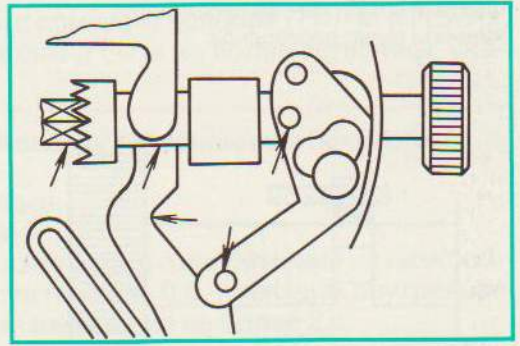


Рис. 120

Тугое переключение или нарушение фиксации вала переводного
Отсутствует масло в местах смазки, коррозия деталей.
Замена деталей. Чистка. Смазка.

Вал переводной должен свободно вращаться и перемещаться вдоль своей оси и четко фиксироваться в двух положениях.
Поверхности взаимодействия деталей должны быть смазаны.

Рис. 121



Тугое перемещение муфты кулачковой на квадрате вала переводного.
Заменить муфту кулачковую или вал переводной.

Перемещение муфты кулачковой на квадрате вала переводного должно быть свободным.

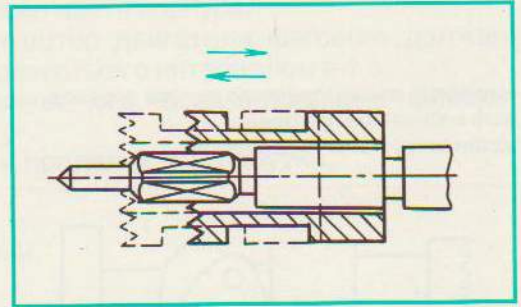
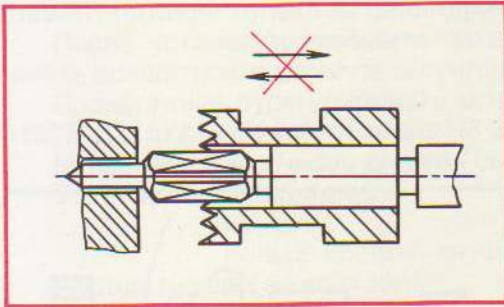


Рис. 122

Слабая фиксация вала переводного.
Заменить рычаг переводной или рычаг муфты.

При вращении вала переводного во 2-ом положении не должно происходить самопроизвольного переключения вала в 1-е положение.

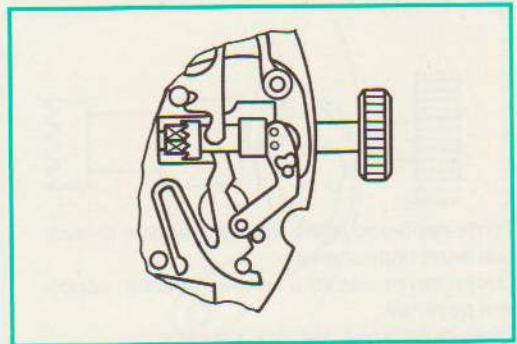
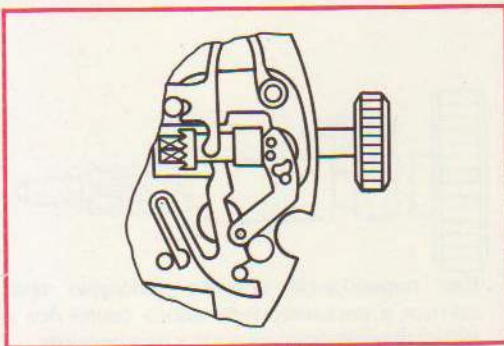
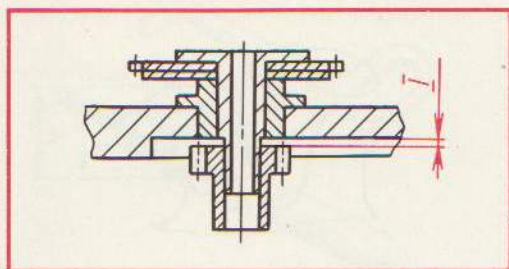


Рис. 123

Отсутствует перевод стрелок или треск при переводе стрелок
 Приподнят триб стрелки минутной.
 Досадить триб.



Посадка триба на трубку центральную
 должна быть до упора.

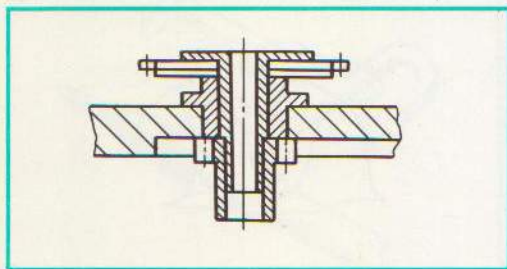
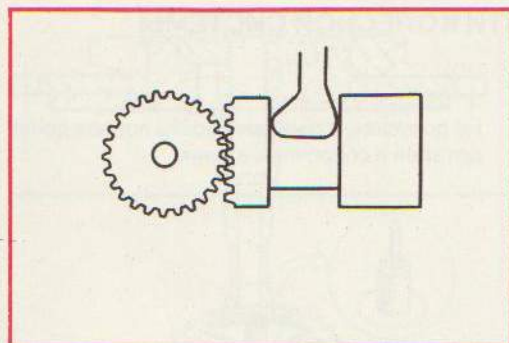


Рис. 124. l – зазор

Мелкое зацепление муфты кулачковой с колесом переводным.
 Произвести подбор деталей: колеса переводного, муфты кулачковой или рычага муфты.



Глубина зацепления зубьев должна быть в пределах от $\frac{1}{2}$ до $\frac{2}{3}$ высоты зуба.

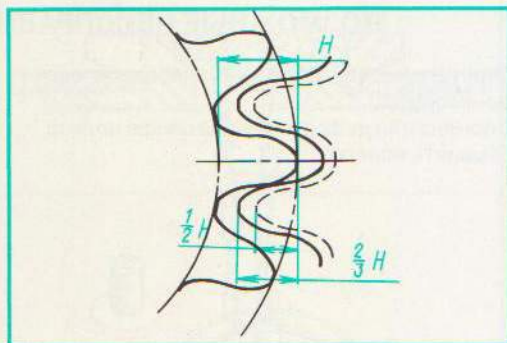
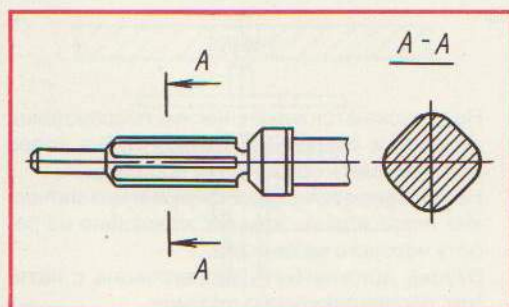


Рис. 125

Деформирована или сработана квадратная часть вала переводного.
 Заменить вал переводной.



При переводе стрелок не должно быть проворачивания муфты кулачковой относительно вала переводного.

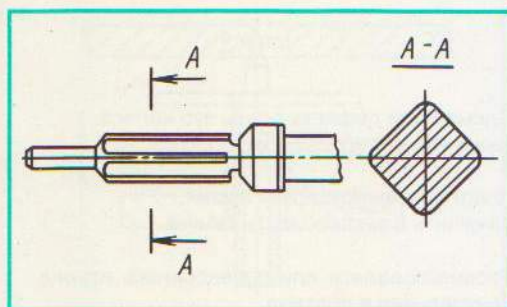


Рис. 126

Мелкое или глубокое зацепление переводного, минутного, часового колес (возможна деформация штифтов под минутное и переводное колеса).

Заменить детали и сборочные единицы.

Глубина зацепления зубьев колес должна быть в пределах от $\frac{1}{2}$ до $\frac{2}{3}$ высоты зуба.

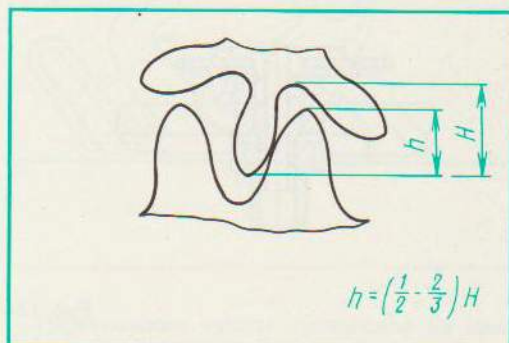
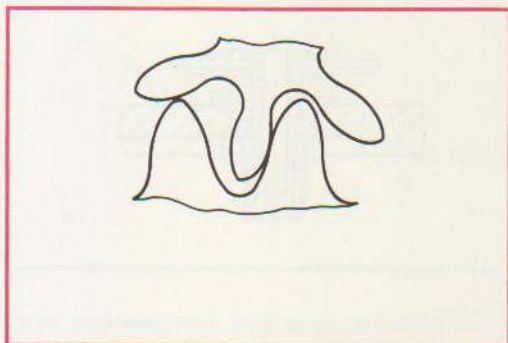


Рис. 127

ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ КОЛЕСНОЙ СИСТЕМЫ

Отсутствует или нарушено свободное вращение колес

Сломана или деформирована цапфа колеса.
Заменить колесо.

Не допускаются механические повреждения деталей и сборочных единиц.

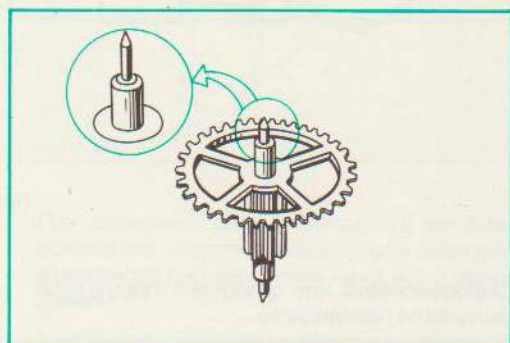
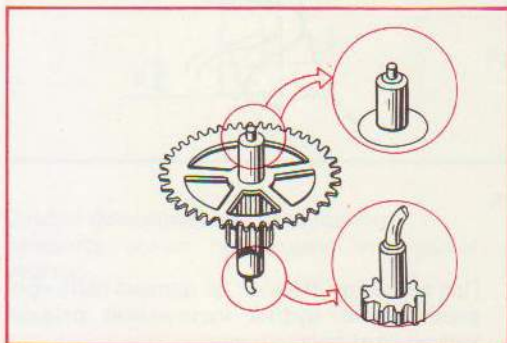


Рис. 128

Сломан или деформирован зуб колеса.
Заменить колесо.

Покол или выпрессовка камня.
Заменить и запрессовать камень.

Распрессовалась или перекосилась втулка центральная в платине.
Перепрессовать втулку.

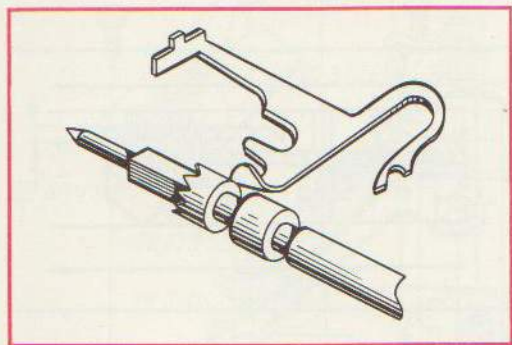
Отсутствует стопорение колеса секундного

Не допускаются механические повреждения деталей и сборочных единиц. Зубья колес должны иметь правильный профиль.

Не допускаются распрессовка и механические повреждения камней, влияющие на работу часового механизма.

Втулка должна быть запрессована с натягом, перпендикулярно платине.

Полом или деформация рычага стопорения, нарушено взаимодействие рычага стопорения с муфтой кулачковой. Заменить рычаг стопорения.



Рычаг стопорения должен взаимодействовать с муфтой кулачковой во всех положениях вала переводного.

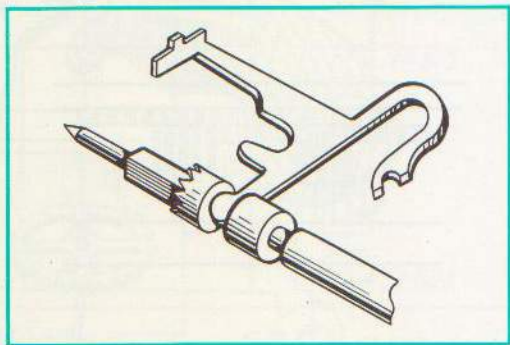
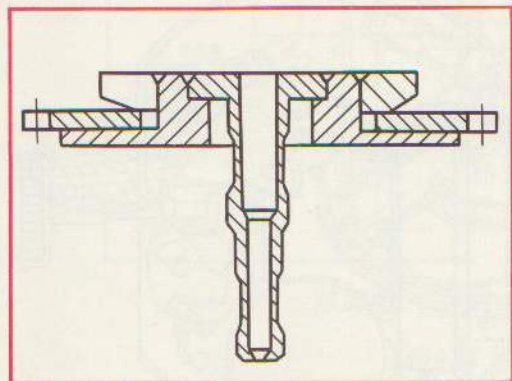


Рис. 129

Большой момент фрикциона – тугой перевод колеса центрального. Установить момент фрикциона передвигая шайбы фрикциона.



Момент фрикциона колеса центрального должен быть меньше усилия рычага стопорения.

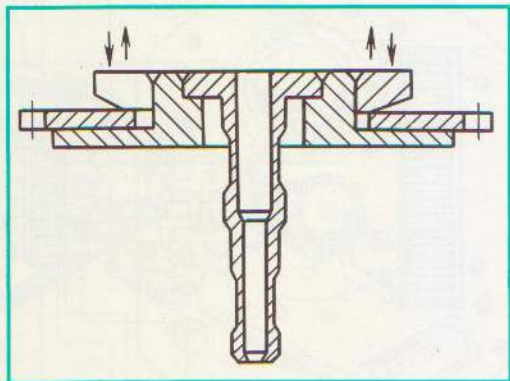


Рис. 130

Нарушен осевой зазор колеса центрального. Допрессовать втулку. Установить зазор.

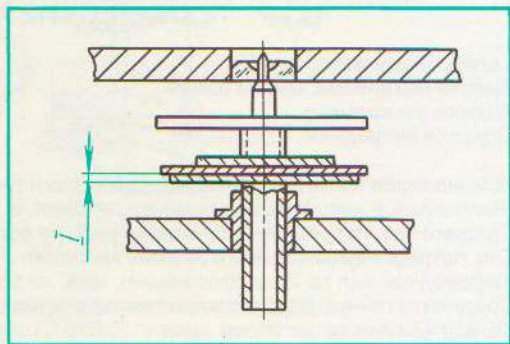
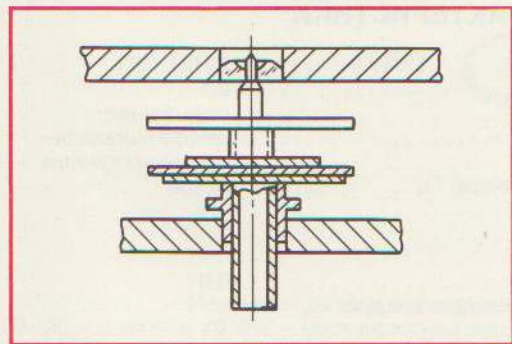


Рис. 131. l – зазор

Нарушены осевые и радиальные зазоры колес – зодевание колес при больших осевых зазорах.

Отрегулировать зазоры передвигающей камерой в мосту колесной передачи или платине.

При выборе осевых зазоров должны быть гарантированные расстояния между ободами колес и мостом колесной передачи.

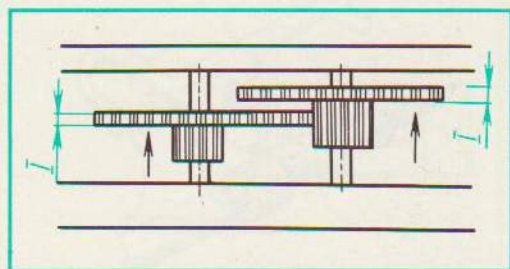
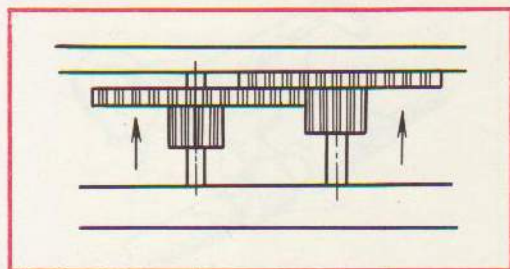


Рис. 132. / – зазор

ЧАСЫ С МЕХАНИЗМОМ 2356

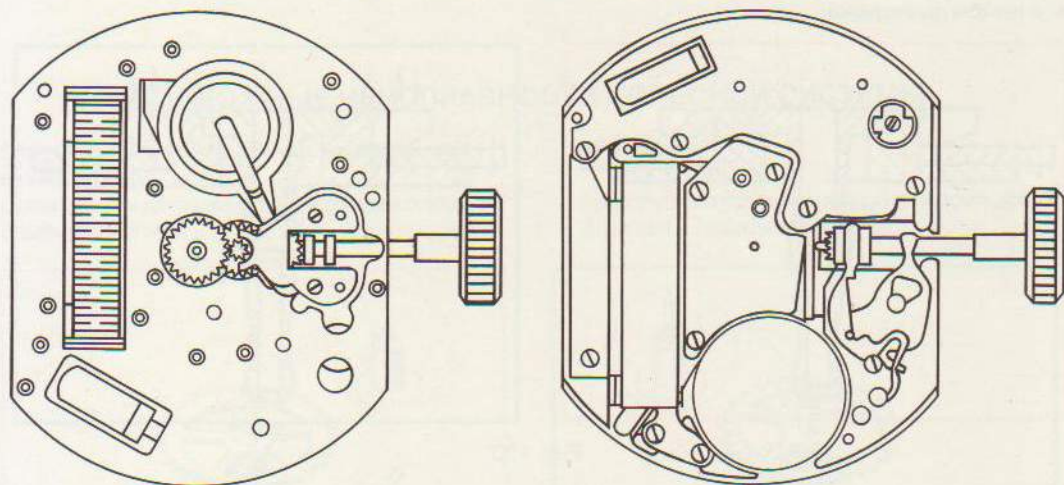


Рис. 133. Механизм часов 2356

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Калибр механизма, мм	23 (24×20)
Высота механизма, мм, не более	2,1
Индикация времени	стрелочная
Стрелка секундная	центральная с секундным скачком
Номинальная частота задающего кварцевого генератора, Гц	32768
Номинальное напряжение элемента питания, В	1,5
Средний ток, потребляемый часами, мкА, не более	2
Ток, потребляемый часами в режиме хранения (переводной вал во 2-ом положении), мкА, не более	0,9
Средний суточный ход часов при температуре окружающего воздуха (25±5)°С, с/сутки, не более	±1
Продолжительность непрерывной работы часов от одного элемента питания, месяцев	18

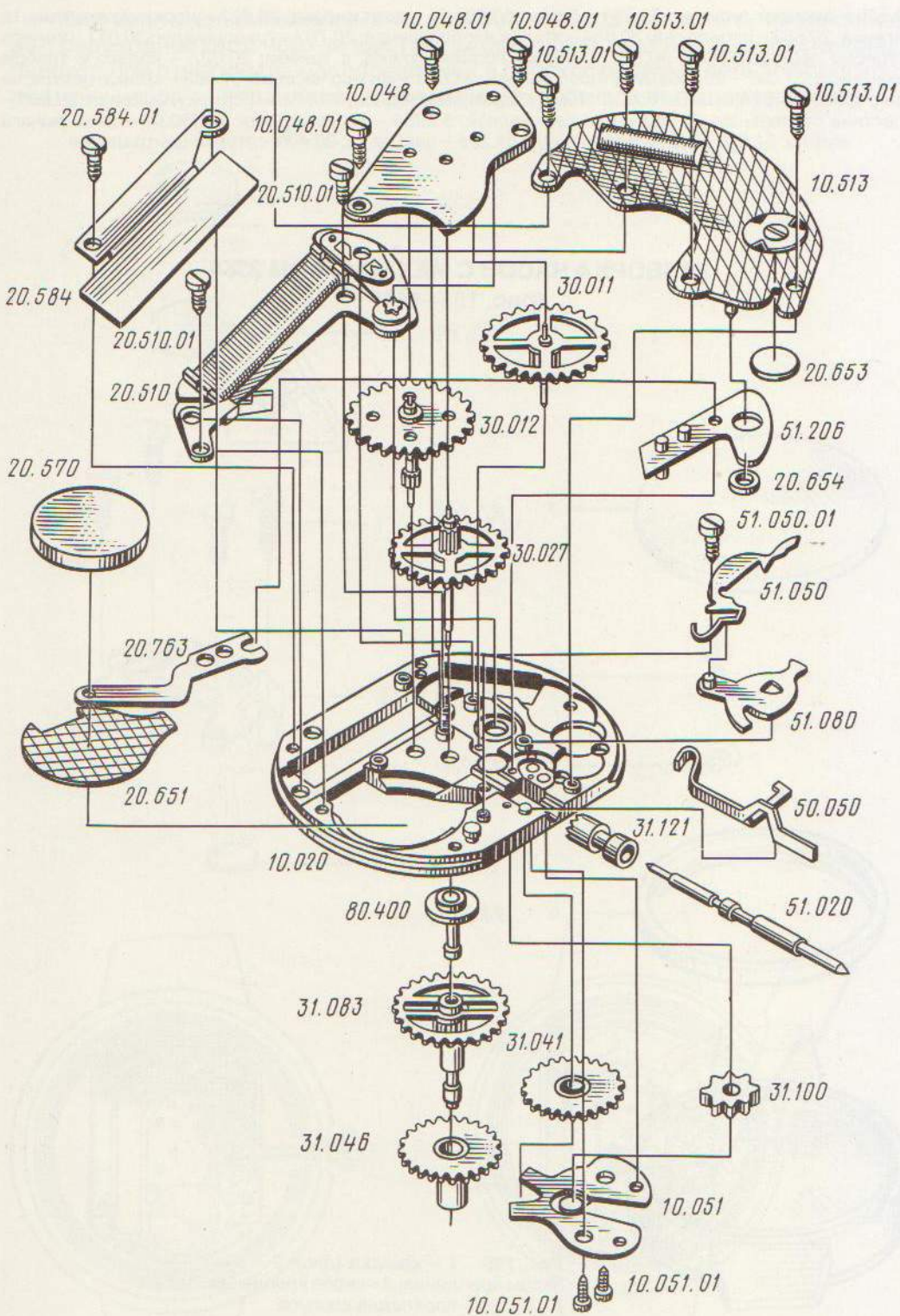


Рис. 134. Детали и сборочные единицы механизма часов 2356:

10.020 – плата; 10.048 – мост колесной передачи; 10.048.01 – винт моста колесной передачи; 10.051 – мост колеса минутного; 10.051.01 – винт моста колеса минутного; 10.513 – блок кварцевого генератора; 10.513.01 – винт блока; 20.510 – двигатель шаговый; 20.510.01 – винт двигателя;

20.570 – элемент питания; 20.584 – экран; 20.584.01 – винт экрана; 20.651 – прокладка элемента питания; 20.653 – прокладка; 20.654 – втулка изоляционная; 20.763 – токосъемник; 30.011 – колесо с трибом передаточным; 30.012 – колесо промежуточное с трибом; 30.027 – колесо с трибом секундным; 31.041 – колесо минутное с трибом; 31.046 – колесо часовое; 31.083 – колесо центральное с трибом стрелки минутной; 31.100 – колесо переводное; 31.121 – муфта кулачковая; 50.050 – пластина стопорения; 51.020 – вал переводной; 51.050 – рычаг муфты; 51.050.01 – винт рычага муфты; 51.080 – рычаг переводной; 51.206 – накладка; 80.400 – втулка центральная

РАЗБОРКА ЧАСОВ С МЕХАНИЗМОМ 2356 (рис. 135–144)

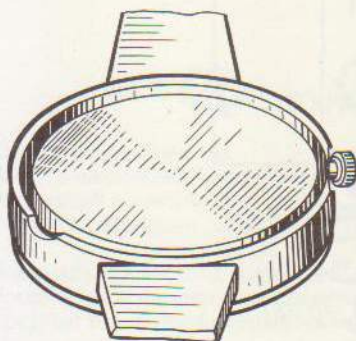
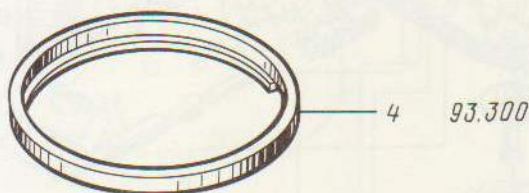
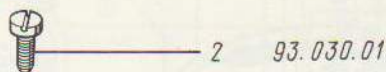
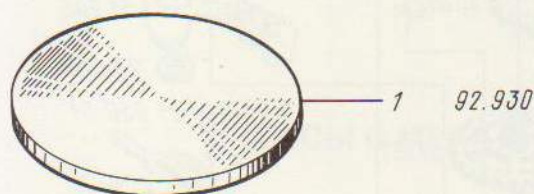


Рис. 135. 1 – крышка (дно); 2 – винт скобы крепления; 3 – скоба крепления; 4 – прокладка корпуса

- Примечания:**
1. Элемент питания брать пластмассовым пинцетом только за цилиндрическую часть корпуса.
 2. При демонтаже блока кварцевого генератора избегать повреждения токоведущих частей и элементов блока.

Для извлечения механизма из корпуса необходимо вынуть из механизма вал переводной, для чего за выступ рычага переводного переместить концом пинцета или отвертки рычаг переводной в плоскости, параллельной плоскости платины часов в направлении, перпендикулярном оси вала переводного.

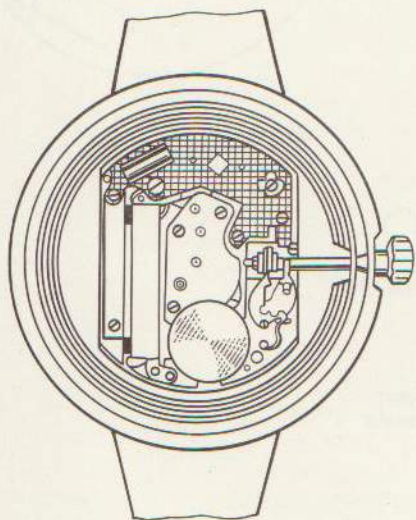
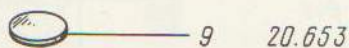
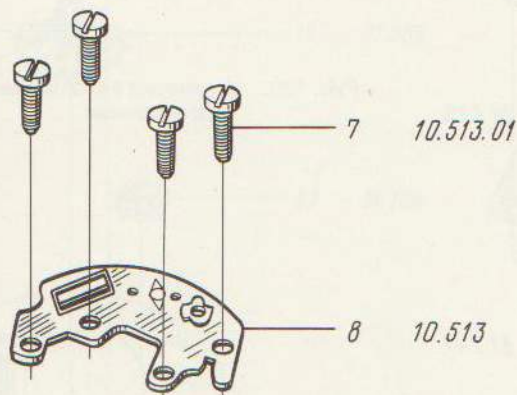
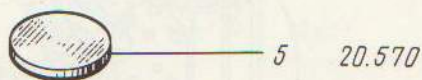


Рис. 136

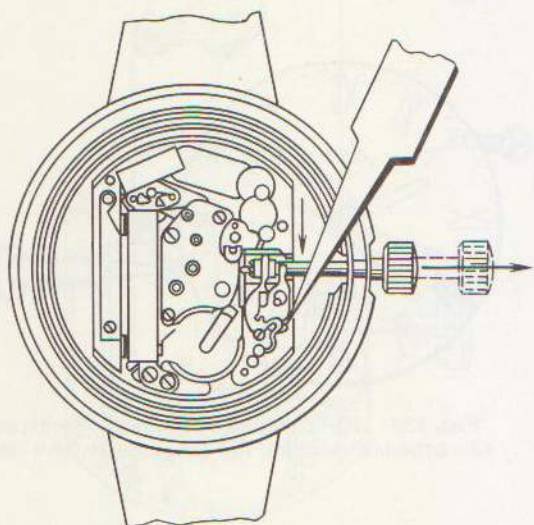


Рис. 137. Извлечение механизма из корпуса

Установить вал переводной в механизм и вернуть рычаг переводной в исходное положение.

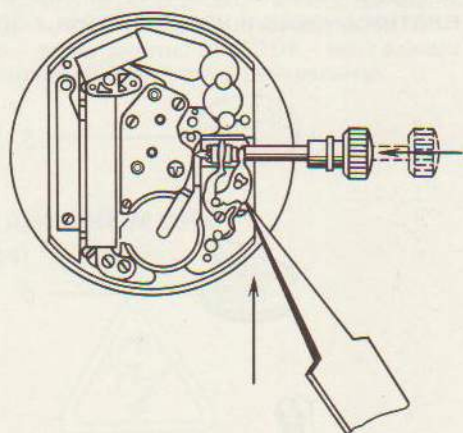
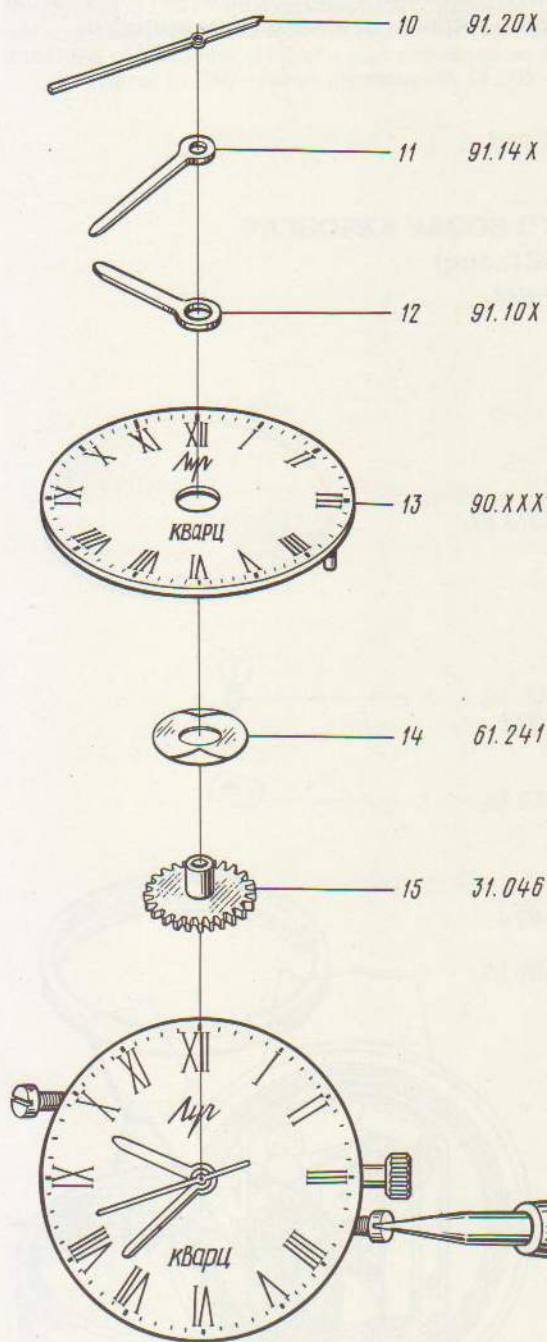


Рис. 138. Установка вала переводного в механизм

Рис. 139. 10 – стрелка секундная; 11 – стрелка минутная; 12 – стрелка часовая; 13 – циферблат; 14 – шайба пружинная

Примечание. Винты крепления циферблата отвернуть на 1–2 оборота и после снятия циферблата завернуть винты до упора.

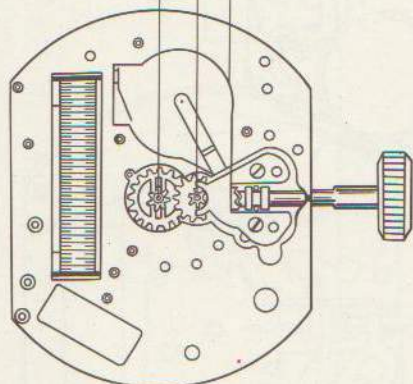
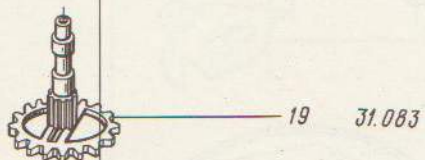
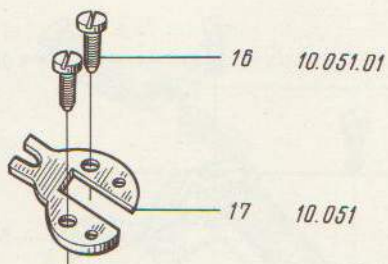


Рис. 140

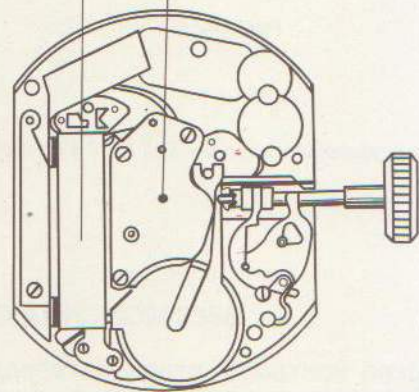
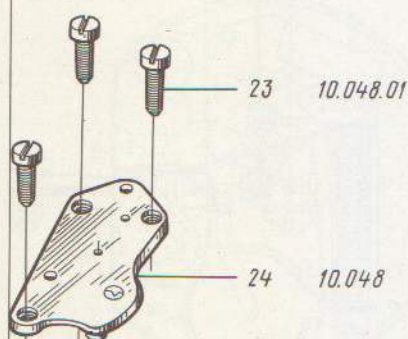
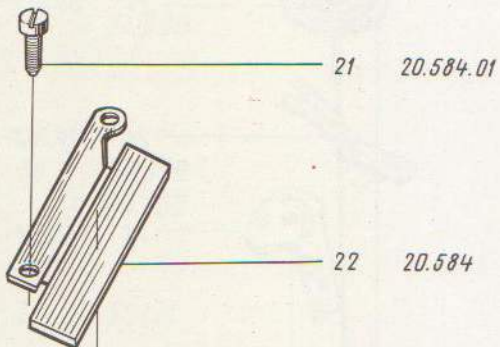


Рис. 141

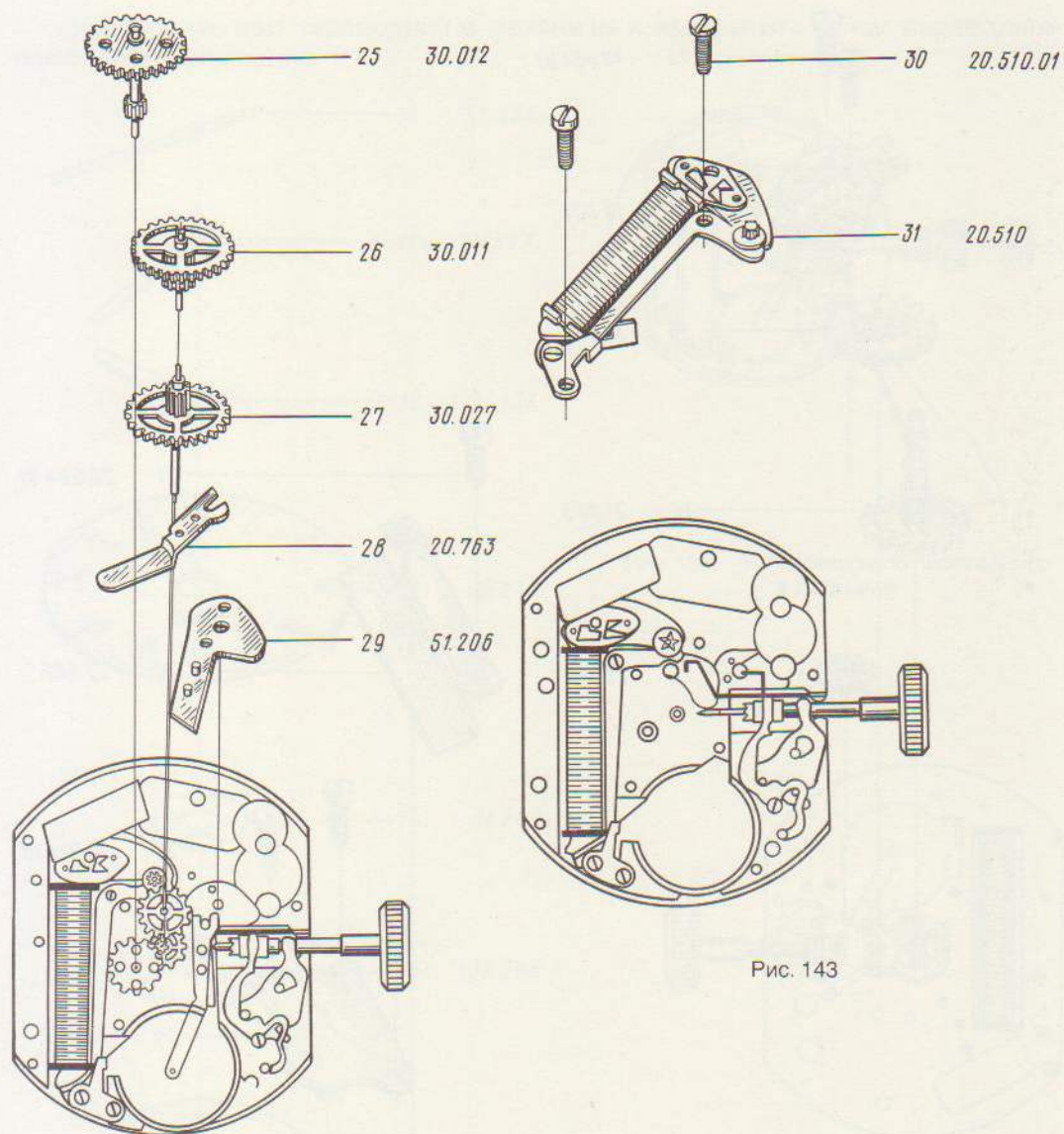


Рис. 142

Рис. 143

После демонтажа элемента питания, блока кварцевого генератора, внешнего оформления и двигателя шагового механизма рекомендуется размагнитить на любом приборе или приспособлении для размагничивания.

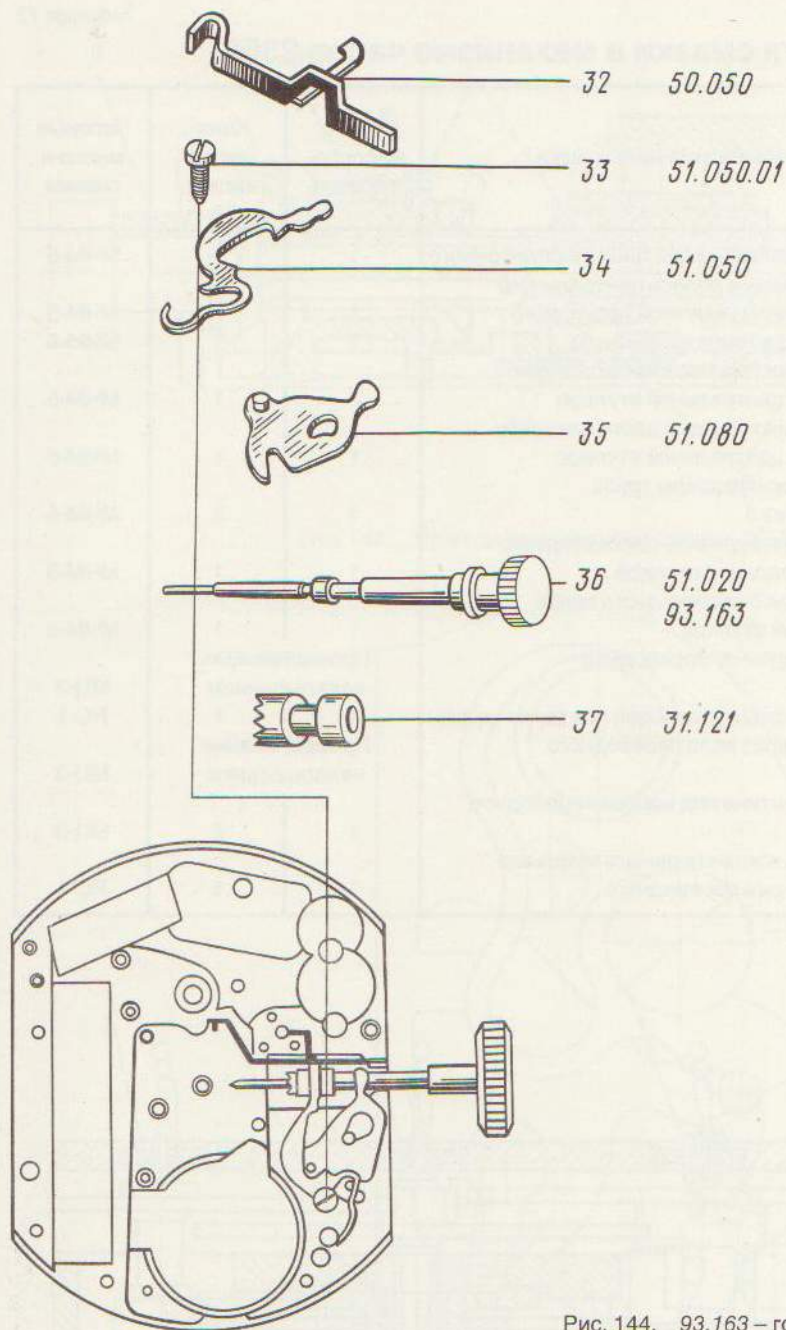


Рис. 144. 93.163 – головка переводная

СБОРКА ЧАСОВ С МЕХАНИЗМОМ 2356

Сборка часов производится в последовательности, обратной разборке. Места смазки, марки масел и номера маслodosировок даны в табл. 12 и на рис. 145, 146, 147. Допустимые величины зазоров в механизме приведены в табл. 13.

Места смазки в механизме часов 2356

№ мест смазки на рис. 145, 146, 147	Наименование мест смазки	Номер маслodo-зировки	Количество капель	Часовые масла и смазки
1	Верхняя и нижняя цапфы триба передаточного	1	2	МЧМ-5
2	Место соединения колеса центрального с трибом стрелки минутной (фрикцион)	1	1	МЧМ-5
3	Верхняя цапфа триба секундного	1	1	МЧМ-5
4	Место касания торцевой части оси триба секундного с центральной втулкой	2	1	МЧМ-5
5	Место касания торцевой части оси триба секундного с центральной втулкой	1	1	МЧМ-5
6	Верхняя и нижняя цапфы триба промежуточного	1	2	МЧМ-5
7	Место касания буртиков оси секундного триба с центральной втулкой	1	1	МЧМ-5
8	Место касания оси секундного триба с центральной втулкой	1	1	МЧМ-5
9	Расточка под рычаг переводной	Промасливание накаливанием		МЦ-3
10	Проточка муфты кулачковой под рычаг муфты	1	1	РС-1
11	Цапфа и квадрат вала переводного	Промасливание накаливанием		МЦ-3
12	Колонки в платине под колеса переводное и минутное	1	2	МЦ-3
13	Поверхность контакта рычага муфты со штифтом рычага переводного	1	1	РС-1

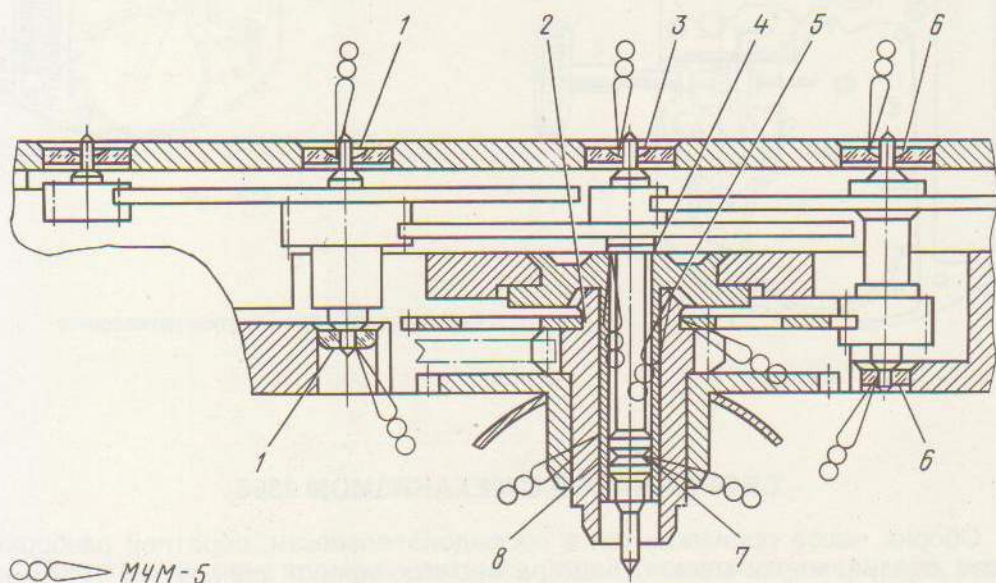


Рис. 145. План смазки механизма часов 2356

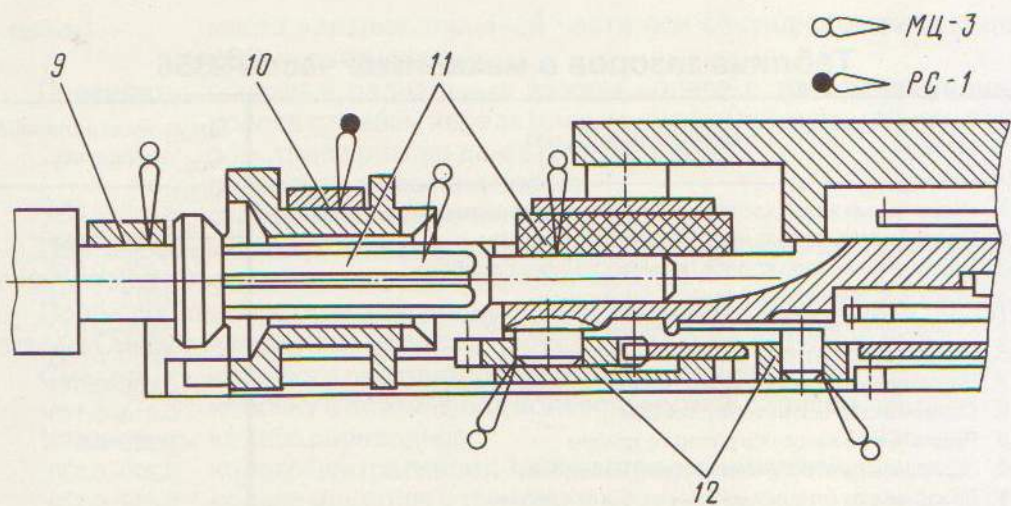


Рис. 146. План смазки механизма часов 2356

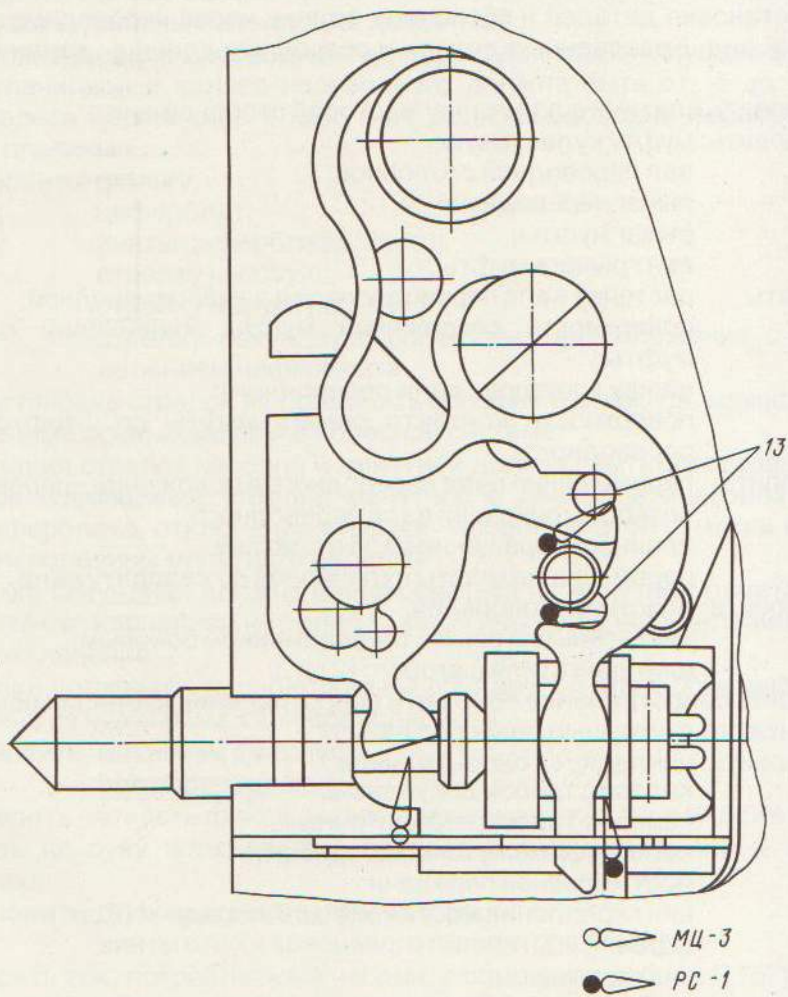


Рис. 147. План смазки механизма часов 2356

Таблица зазоров в механизме часов 2356

Наименование зазора	Допустимая величина зазора, мм
1. Радиальный зазор колеса центрального с трибом стрелки минутной	0,010–0,026
2. Осевой зазор колеса промежуточного с трибом	0,020–0,058
3. Радиальный зазор колеса промежуточного с трибом	0,006–0,017
4. Осевой зазор колеса с трибом секундным	0,015–0,078
5. Радиальный зазор колеса с трибом секундным	0,020–0,017
6. Осевой зазор колеса с трибом передаточным	0,020–0,058
7. Радиальный зазор колеса с трибом передаточным	0,006–0,017
8. Осевой зазор оси ротора с трибом	0,015–0,103
9. Радиальный зазор оси ротора с трибом	0,006–0,017
10. Зазор между стрелками часовой и минутной	0,200–0,330
11. Зазор между стрелками минутной и секундной	0,280–0,420
12. Зазор между циферблатом и стрелкой часовой	0,240–0,340

При установке деталей и сборочных единиц часов необходимо проверить их внешний вид. Бракованные детали и сборочные единицы заменить на годные.

Установить платину в подставку мостовой стороной вниз.

Установить: муфту кулачковую;
вал переводной с головкой;
рычаг переводной;
рычаг муфты;
винт рычага муфты.

Смазать: расточку вала переводного под рычаг переводной;
поверхность сопряжения муфты кулачковой с рычагом муфты;
цапфу и квадрат вала переводного;
поверхность контакта рычага муфты со штифтом рычага переводного.

Проверить: перемещение вала переводного в положении «перевод»;
четкость фиксации вала переводного;
плавность вращения вала в пластине;
перемещение муфты кулачковой по квадрату вала.

Установить: пластину стопорения;
двигатель шаговый с токосъемником боковым;
винт двигателя шагового (2 шт.).

Измерить сопротивление обмотки и сопротивление изоляции обмотки двигателя шагового с помощью прибора Ц-4324.

Установить: накладку с токосъемником;
колесо с трибом секундным;
колесо с трибом передаточным;
колесо промежуточное с трибом;
мост колесной передачи;
винт крепления моста колесной передачи (3 шт.);
экран;
винт экрана.

Смазать: верхние и нижние цапфы колеса с трибом передаточным, с трибом секундным и колеса промежуточного с трибом;

места касания торцевой части оси секундного триба с центральной втулкой.

Проверить: осевые и радиальные зазоры колеса с трибом секундным, колеса с трибом передаточным, колеса промежуточного с трибом, триба ротора двигателя шагового; плавность вращения колес; стопорение колесной передачи.

При выборке осевых зазоров должны обеспечиваться гарантированные зазоры между ободами колес и плоскостями мостов.

Проверку плавности вращения колесной передачи производить поступательным движением колеса промежуточного с помощью латунной иглы.

Смазать: колонку в платине под колесо переводное; колонку в платине под колесо минутное с трибом.

Установить: колесо переводное; колесо центральное с трибом стрелки минутной; колесо минутное с трибом; мост колеса минутного; винт моста колеса минутного (2 шт.).

Проверить осевые зазоры колес: переводного, минутного и центрального. Осевые зазоры должны быть от 0,02 до 0,07 мм.

В положении вала переводного на переводе стрелок глубина зацепления муфты кулачковой и колеса переводного должна быть от $\frac{1}{2}$ до $\frac{2}{3}$ высоты зубьев. Колеса переводное и минутное должны свободно перемещаться на колонках платины.

Установить: фольгу; циферблат; винты циферблата (2 шт.); стрелку часовую; стрелку минутную; стрелку секундную, согласовав ее положение с минутным делением циферблата.

При установке стрелок не применять больших усилий, т.к. можно нарушить установленные осевые зазоры в колесной системе.

Показания стрелок часовой и минутной должны быть согласованы между собой. При совмещении стрелки минутной с двенадцатичасовой отметкой шкалы циферблата, отклонение стрелки часовой от этой отметки не должно превышать половины минутного деления.

Стрелка секундная должна фиксироваться на минутных отметках шкалы циферблата с отклонением не более $\frac{1}{4}$ величины минутного деления, на цифре «12» без отклонений.

Стрелки должны быть параллельны друг другу и плоскости циферблата. Извлечь из механизма вал переводной.

Установить: механизм в корпус; вал переводной.

Проверить четкость фиксации вала переводного в двух положениях.

Надеть на руку аstaticкий браслет и подключить его к защитному заземлению.

Установить: блок кварцевого генератора; винты блока кварцевого генератора (3 шт.).

Измерить ток, потребляемый часами, с помощью прибора П157М (П157А). Величина тока, потребляемого часами, должна быть не более величины, указанной в табл. 4.

Измерить ток, потребляемый часами в режиме обнуления, с помощью прибора П157М (П157А). Величина тока, потребляемого часами в режиме обнуления, должна быть не более величины, указанной в табл. 4.

Установить элемент питания.

Перед установкой элемента питания измерить его напряжение на низкоомной нагрузке вольтметром класса точности не ниже 0,5, имеющим внутреннее сопротивление не менее 100 кОм/В. Время измерения не более 2 с.

Величина напряжения на низкоомной нагрузке должна быть не менее величины, указанной в табл. 2 для данного типа элемента питания.

В случае отсутствия вольтметра измерить напряжение элемента питания с помощью комбинированного прибора Ц-4324 или прибора П157М (П157А).

Величина напряжения элемента питания должна быть не менее 1,45 В. В случае, если напряжение менее указанного, элемент питания следует заменить на годный.

При работе с элементом питания следует пользоваться пластмассовым пинцетом или металлическим пинцетом с изолированными концами.

После установки элемента питания ротор двигателя шагового должен начать вращаться, а стрелка секундная двигаться с интервалом в 1 с.

Проверить и отрегулировать мгновенный ход часов с помощью прибора П157М (П157А) или частотомера ЧЗ-33.

Мгновенный ход часов должен быть в пределах $\pm 0,5$ с/сутки.

Закрывать крышку часов.

Передать часы на контроль.

ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ МЕХАНИЗМА ПЕРЕВОДА СТРЕЛОК

Выпадает вал переводной.
Сломан рычаг переводной.
Заменить рычаг переводной.

Рычаг переводной должен входить в проточку вала переводного и удерживать его во всех положениях в механизме.

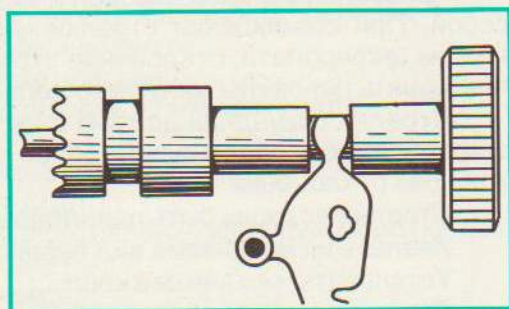
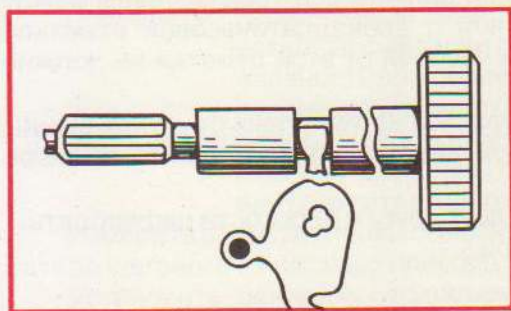


Рис. 148

Распрессовалась колонка под рычаг переводной.
Допрессовать колонку.

Запрессовка колонки должна обеспечивать свободное перемещение рычага переводного по плоскости платины; надежное взаимодействие рычага переводного с проточкой вала переводного.

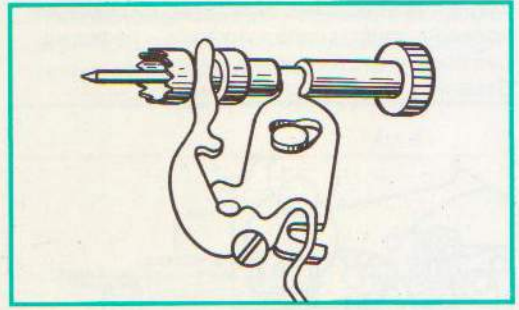
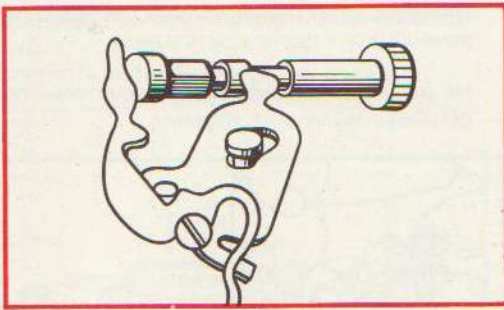


Рис. 149

Отвернулся винт крепления рычага муфты – нарушено взаимодействие деталей. Установить детали. Довернуть винт крепления рычага муфты.

Винт должен быть довернут до отказа, что препятствует его самоотвертыванию, а следовательно, нарушению взаимодействия деталей и сборочных единиц.

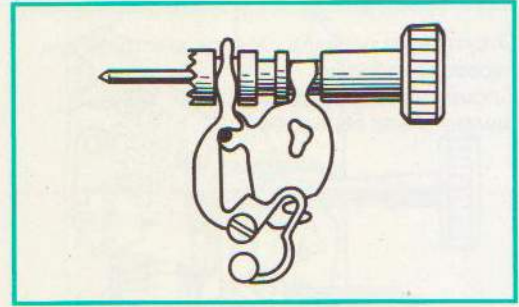
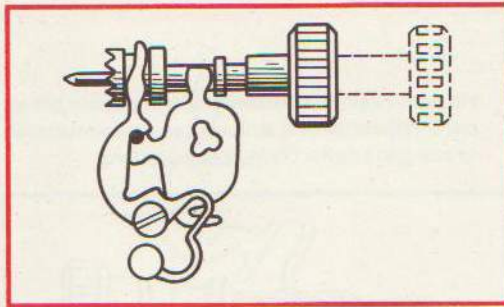


Рис. 150

Тугое переключение вала переводного
Загрязнение механизма, отсутствует масло в местах смазки.
Коррозия деталей и сборочных единиц.
Чистка. Смазка. Замена деталей.
Деформация квадратной части вала переводного.
Заменить вал переводной.

Детали и сборочные единицы должны иметь чистую поверхность. Поверхность взаимодействия деталей должна быть смазана. Вал переводной должен вращаться свободно и перемещаться вдоль своей оси. Муфта должна свободно перемещаться по квадратной части вала переводного.

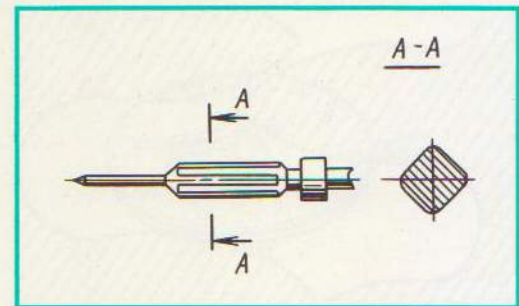
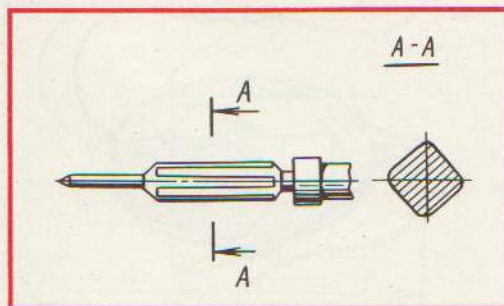
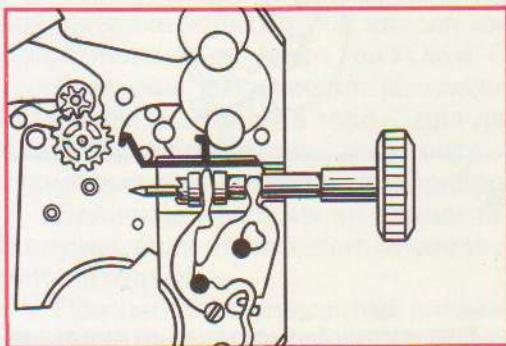


Рис. 151

Тугое перемещение пластины стопорения колеса с трибом передаточным – деформация пластины стопорения.
Заменить пластину стопорения.



Пластина стопорения должна свободно перемещаться в расточках пластины.

Не допускается деформация (вмятины, перегибы) пластины стопорения.

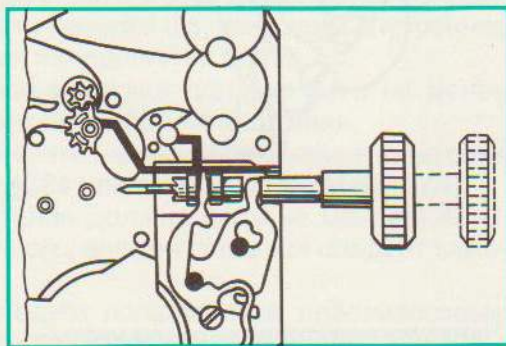
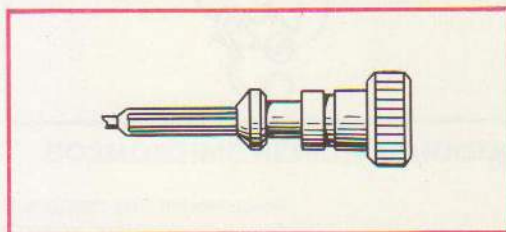


Рис. 152

Отсутствует перевод стрелок или треск при переводе стрелок
Сломан вал переводной.
Заменить вал переводной.



Не допускаются механические повреждения вала переводного, влияющие на взаимодействие деталей и сборочных единиц.

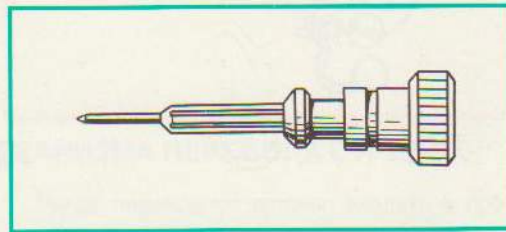
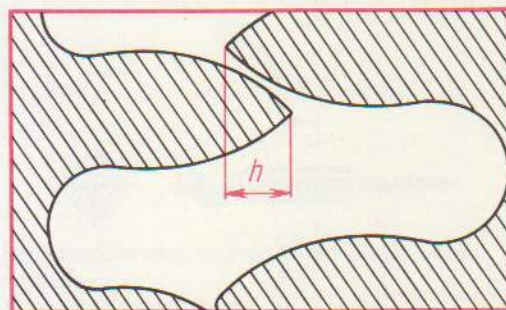


Рис. 153

Мелкое или глубокое зацепление зубьев муфты кулачковой с колесом переводным.
Заменить муфту кулачковую или колесо переводное.



Глубина зацепления зубьев муфты кулачковой с колесом переводным должна быть в пределах от $\frac{1}{2}$ до $\frac{2}{3}$ высоты зуба.

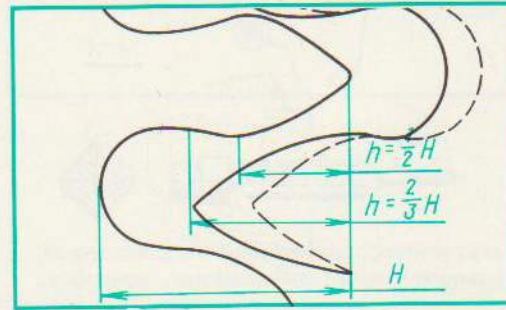
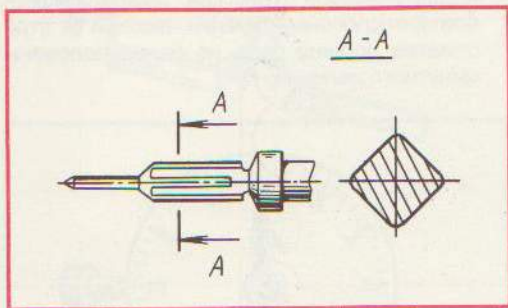


Рис. 154

Сработана квадратная часть вала переводного.

Заменить вал переводной.



При переводе стрелок не должно быть проворачивания муфты кулачковой относительно вала переводного.

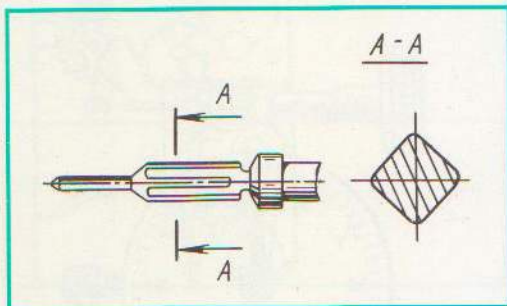
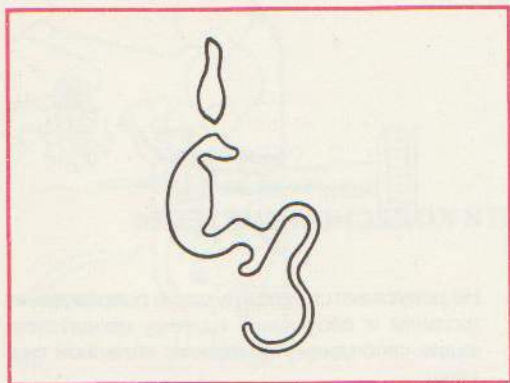


Рис. 155

Сломан рычаг муфты.
Заменить рычаг муфты.



Рычаг должен входить в проточку муфты кулачковой и перемещать ее по квадрату вала переводного.

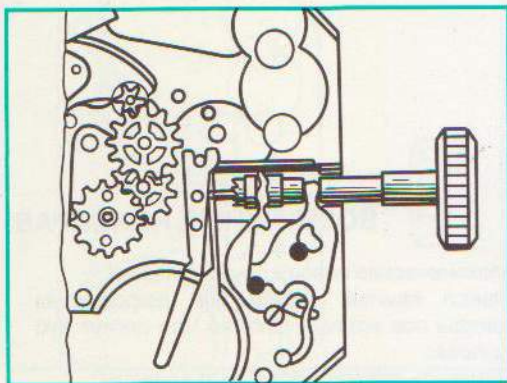
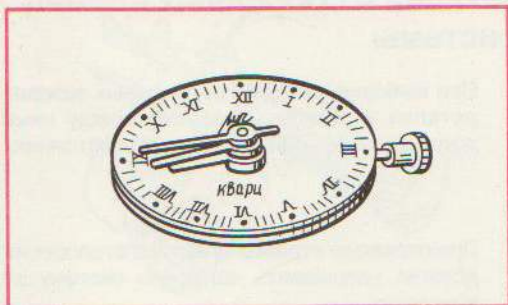


Рис. 156

Несогласованность показаний стрелок
Слабая или непараллельная посадка стрелок.

Заменить или перепрессовать стрелки.



Посадка стрелок должна быть с натягом.
Стрелки должны быть параллельны циферблату и между собой.

Не допускается задевание стрелок между собой, за циферблат и за стекло корпуса.

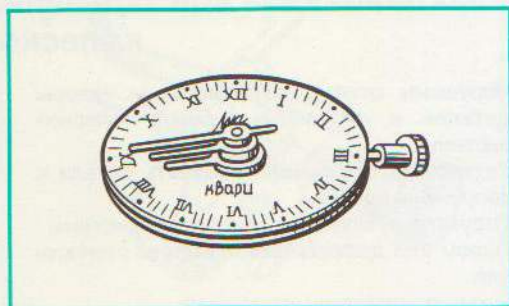


Рис. 157

Несогласованность показаний стрелок.
Перепрессовать стрелки.

Показания стрелок часовой и минутной должны быть согласованы между собой. При совмещении стрелки минутной с двенадцатичасовой отметкой шкалы циферблата отклонение стрелки часовой от этой отметки должно быть не более половины минутного деления.

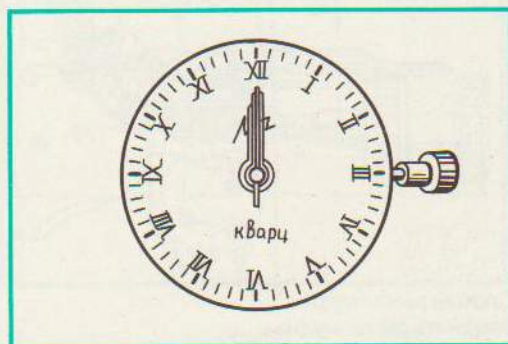
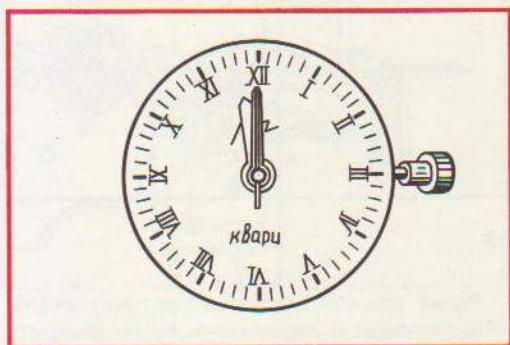


Рис. 158

ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ КОЛЕСНОЙ СИСТЕМЫ

Механические повреждения деталей
Покол камней. Полом или деформация цапфы оси колеса. Сломан или погнут зуб колеса.

Заменить детали, сборочные единицы.
Загрязнение смазки, коррозия деталей, наличие в механизме инородных тел.
Чистка. Смазка. Замена деталей.

Не допускаются механические повреждения деталей и сборочных единиц, препятствующие свободному вращению колесной системы.

Не допускаются: загрязнение масла, коррозия деталей, наличие в механизме инородных тел.

Заклинивание или задевание деталей и сборочных единиц колесной системы

Нарушены осевые и радиальные зазоры деталей и сборочных единиц колесной системы.

Установить зазоры или заменить детали и сборочные единицы.

Отсутствует стопорение колесной системы
Полом или деформация пластины стопорения.

Заменить пластину стопорения.

При выборке осевых и радиальных зазоров деталей и сборочных единиц между ними должны быть гарантированные расстояния.

При переводе стрелок пластина стопорения должна удерживать колесную систему от вращения.

Не допускаются механические повреждения пластины стопорения.

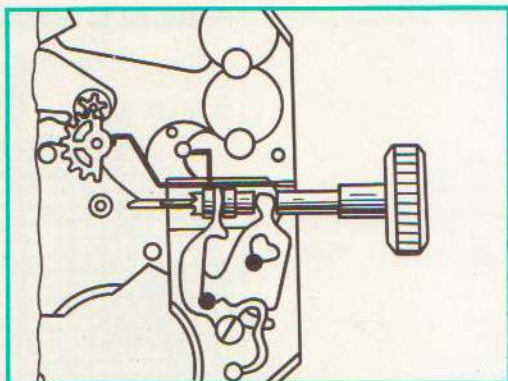
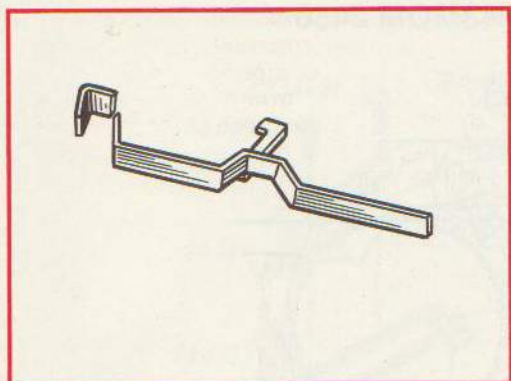


Рис. 159

Нет перемещения пластины стопорения в расточках платины.
Заменить пластину стопорения.

Пластина стопорения должна свободно перемещаться в расточках платины.

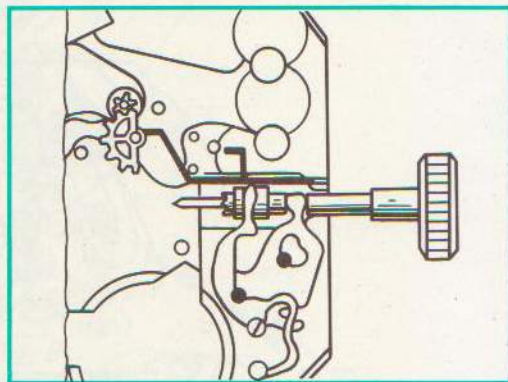
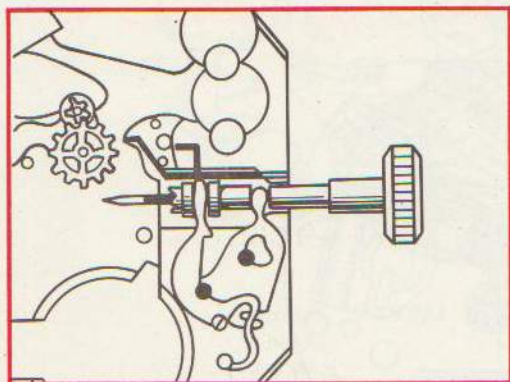


Рис. 160

Нарушено взаимодействие рычага муфты с пластиной стопорения – отвернулся винт крепления рычага муфты.
Довернуть винт.

Винты крепления деталей должны быть завернуты до упора.
Рычаг муфты должен перемещаться и фиксировать положение рычага стопорения.

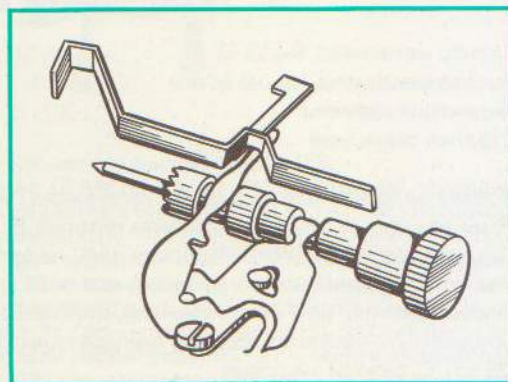
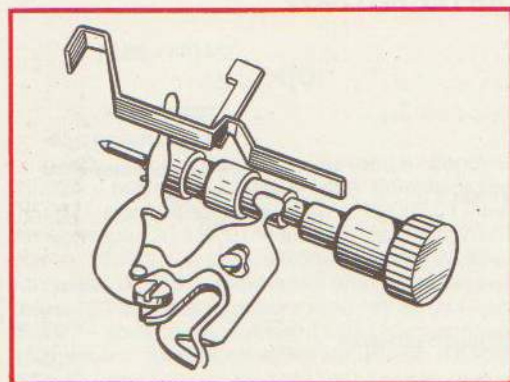


Рис. 161

ЧАСЫ С МЕХАНИЗМОМ 2456

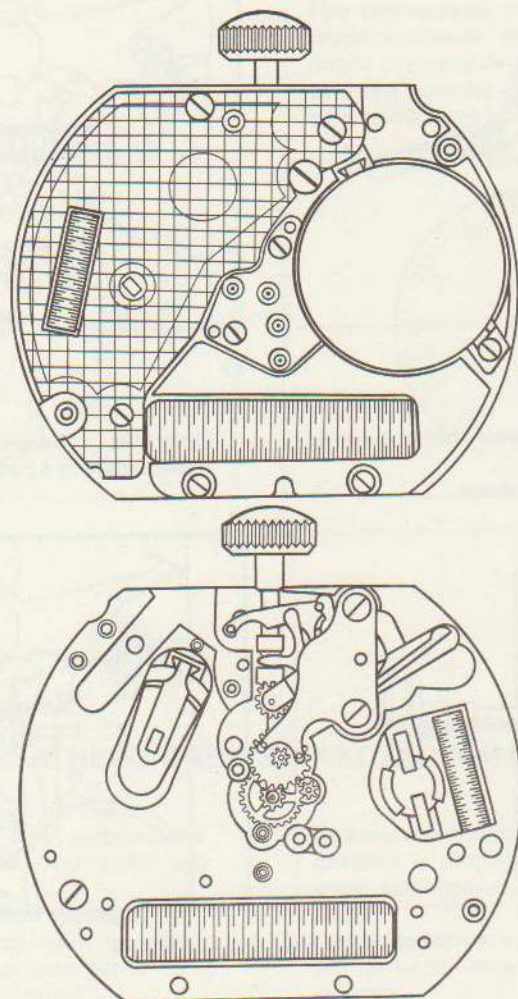


Рис. 162. Механизм часов 2456

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Калибр механизма, мм	24 (24×20,3)
Высота механизма, мм, не более	2,5
Индикация времени	стрелочная
Стрелка секундная	центральная с секундным скачком
Номинальная частота задающего кварцевого генератора, Гц	32768
Номинальное напряжение элемента питания, В	1,5
Средний ток, потребляемый часами, мкА, не более	2
Ток, потребляемый часами в режиме хранения (переводной вал во 3-ем положении), мкА, не более	1
Средний суточный ход часов при температуре окружающего воздуха (25±5)°С, с/сутки, не более	±1
Продолжительность непрерывной работы часов от одного элемента питания, месяцев	18

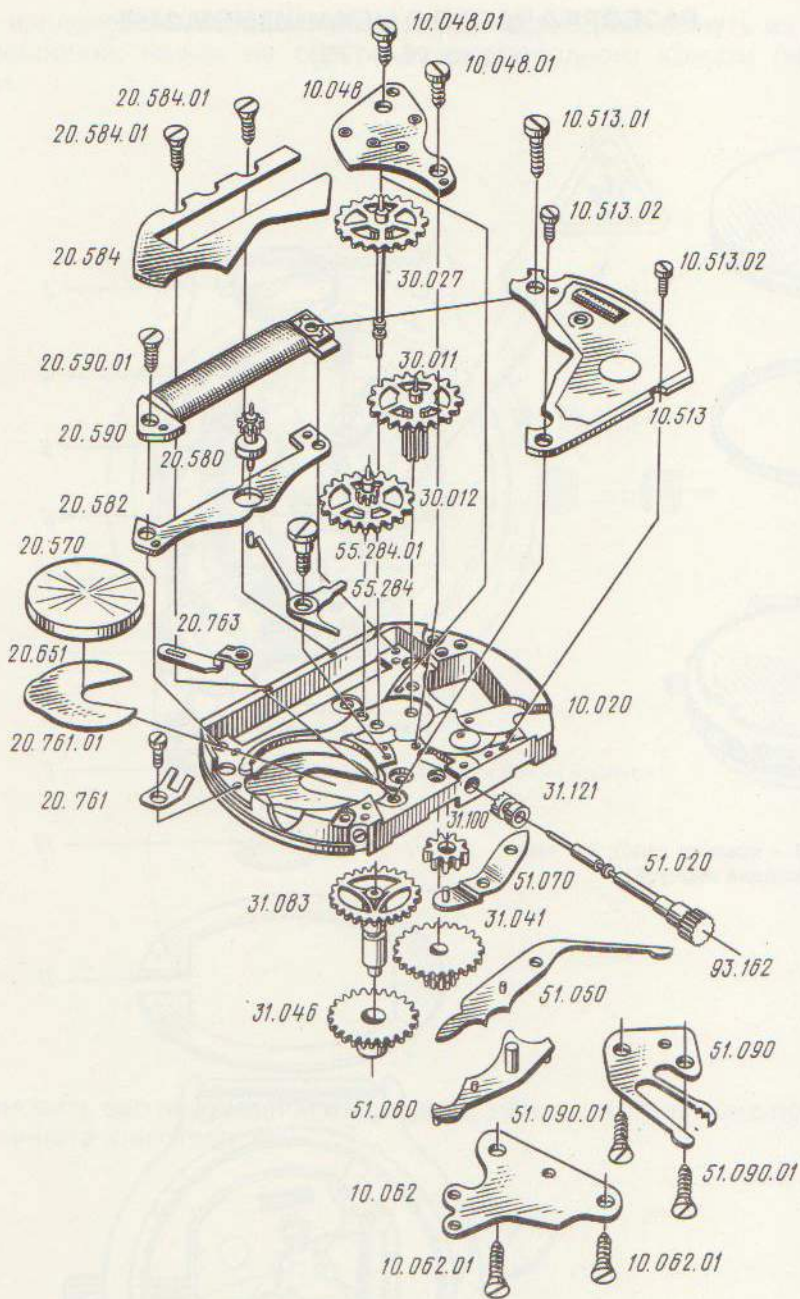


Рис. 163. Детали и сборочные единицы механизма часов 2456:

10.020 – плата; 10.048 – мост колесной передачи; 10.048.01 – винт моста колесной передачи; 10.062 – мост колеса минутного; 10.062.01 – винт моста колеса минутного; 10.513 – блок кварцевого генератора; 10.513.01 – винт блока; 10.513.02 – винт блока; 20.570 – элемент питания; 20.580 – ротор; 20.582 – статор; 20.584 – экран; 20.584.01 – винт экрана; 20.590 – катушка; 20.590.01 – винт катушки; 20.651 – прокладка элемента питания; 20.761 – токосъемник; 20.761.01 – винт токосъемника; 20.763 – токосъемник нижний; 30.011 – колесо передаточное; 30.012 – колесо промежуточное; 30.027 – колесо секундное; 31.041 – колесо минутное; 31.046 – колесо часовое; 31.083 – колесо центральное с трибом стрелки минутной; 31.100 – колесо переводное; 31.121 – муфта кулачковая; 51.020 – вал переводной; 51.050 – рычаг муфты; 51.070 – рычаг переводного колеса; 51.080 – рычаг переводной; 51.090 – фиксатор; 51.090.01 – винт фиксатора; 55.284 – рычаг тормозной; 55.284.01 – винт рычага тормозного; 93.162 – головка переводная

РАЗБОРКА ЧАСОВ С МЕХАНИЗМОМ 2456
(рис. 164–173)

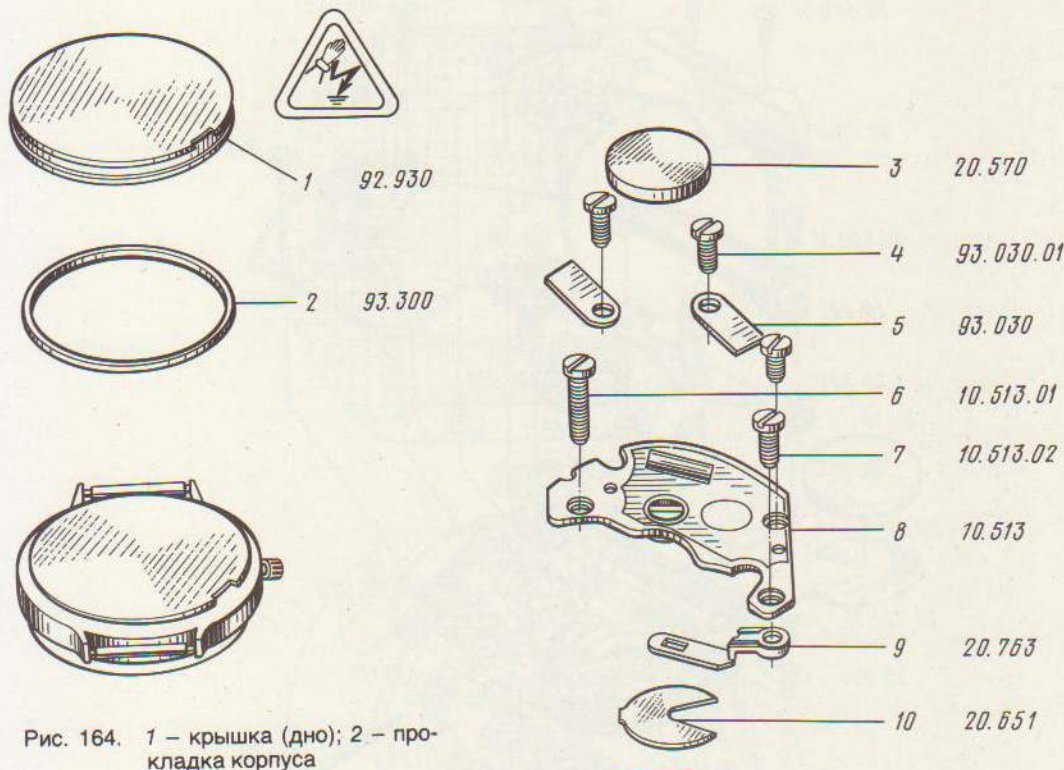


Рис. 164. 1 – крышка (дно); 2 – прокладка корпуса

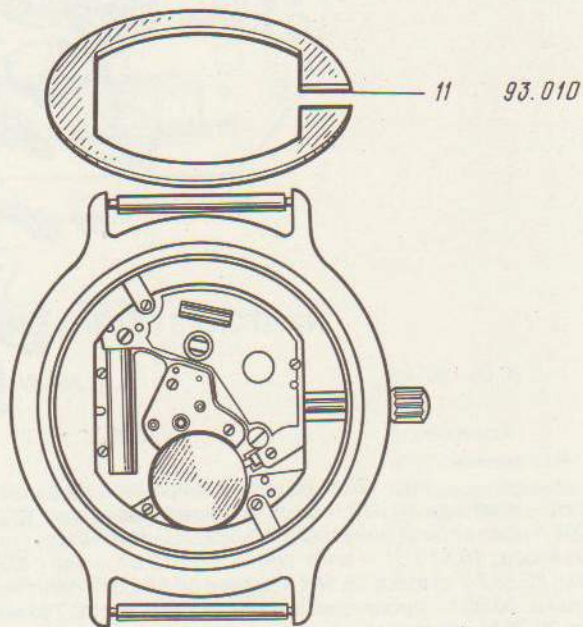


Рис. 165. 4 – винт скобы крепления; 5 – скоба крепления; 11 – кольцо крепления механизма

- Примечания:**
1. Элемент питания брать пластмассовым пинцетом только за цилиндрическую часть корпуса.
 2. При демонтаже блока кварцевого генератора избегать повреждения токоведущих частей и элементов блока.

Для извлечения механизма из корпуса необходимо вынуть из механизма вал переводной, нажав на ось рычага переводного концом пинцета или отвертки.

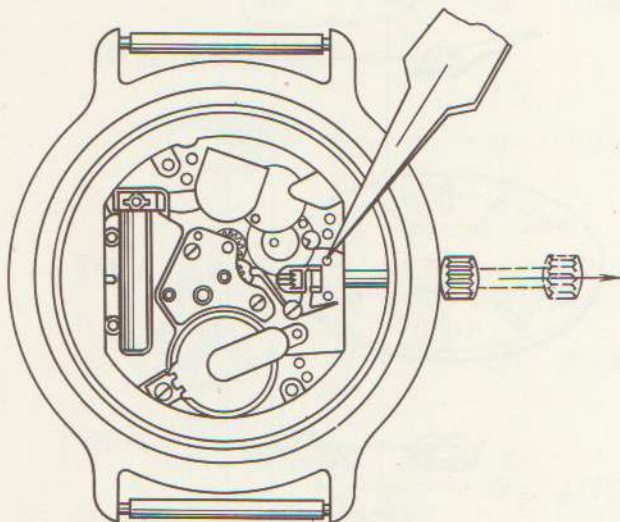


Рис. 166. Извлечение механизма из корпуса

Установить вал переводной в механизм, нажав на ось рычага переводного концом пинцета или отвертки.

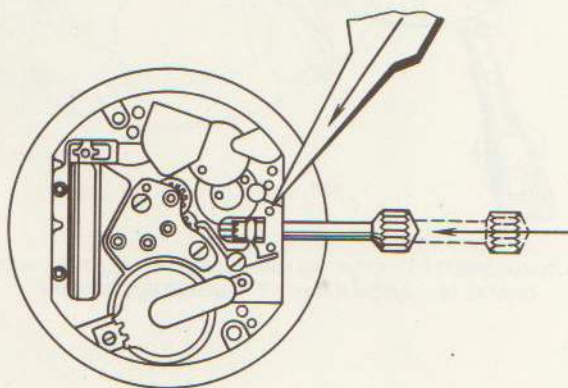


Рис. 167. Установка вала переводного в механизм

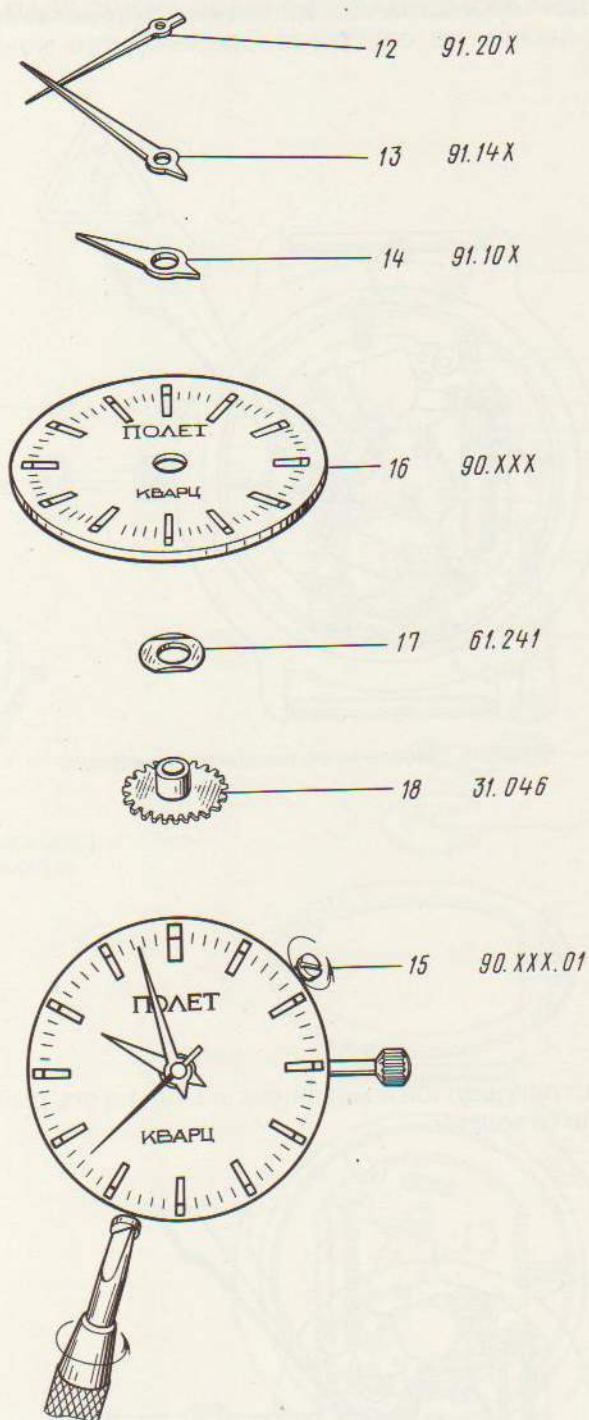


Рис. 168. 12 – стрелка секундная; 13 – стрелка минутная; 14 – стрелка часовая; 15 – винт циферблата; 16 – циферблат; 17 – шайба пружинная

Примечание. Винты крепления циферблата отвернуть на 1–2 оборота и после снятия циферблата завернуть винты до упора.

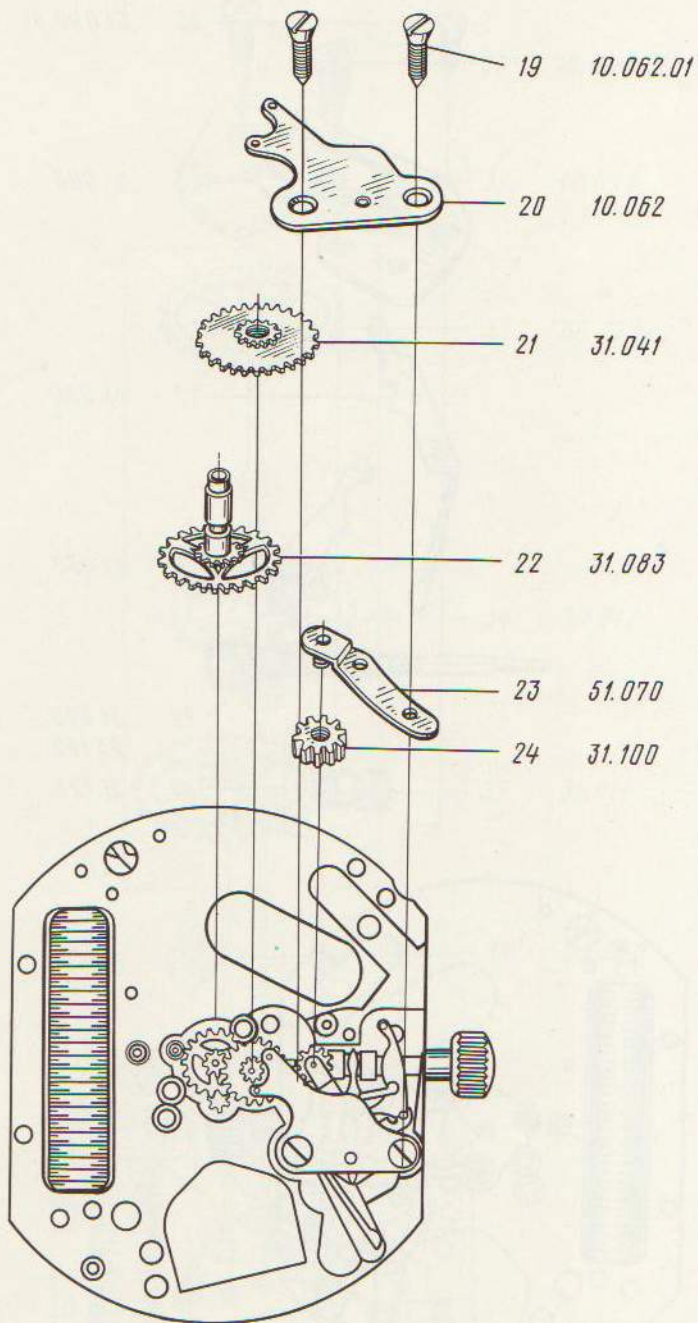


Рис. 169

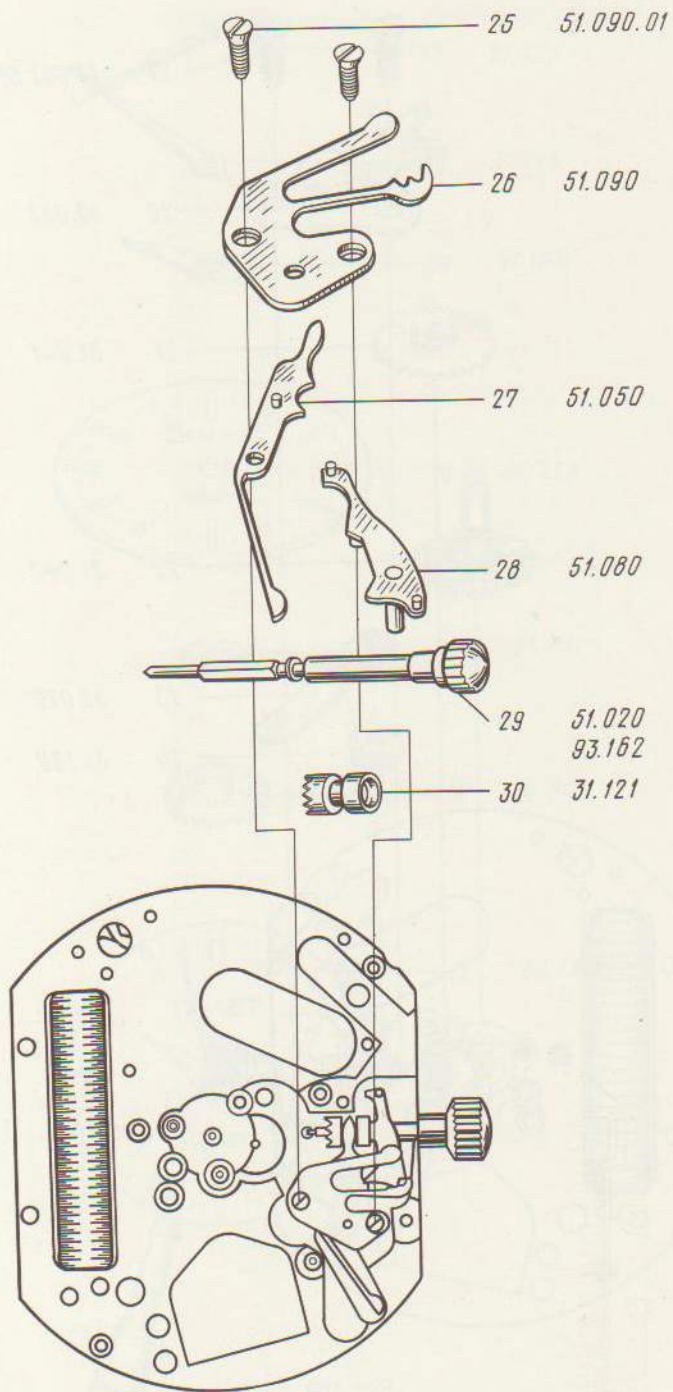


Рис. 170

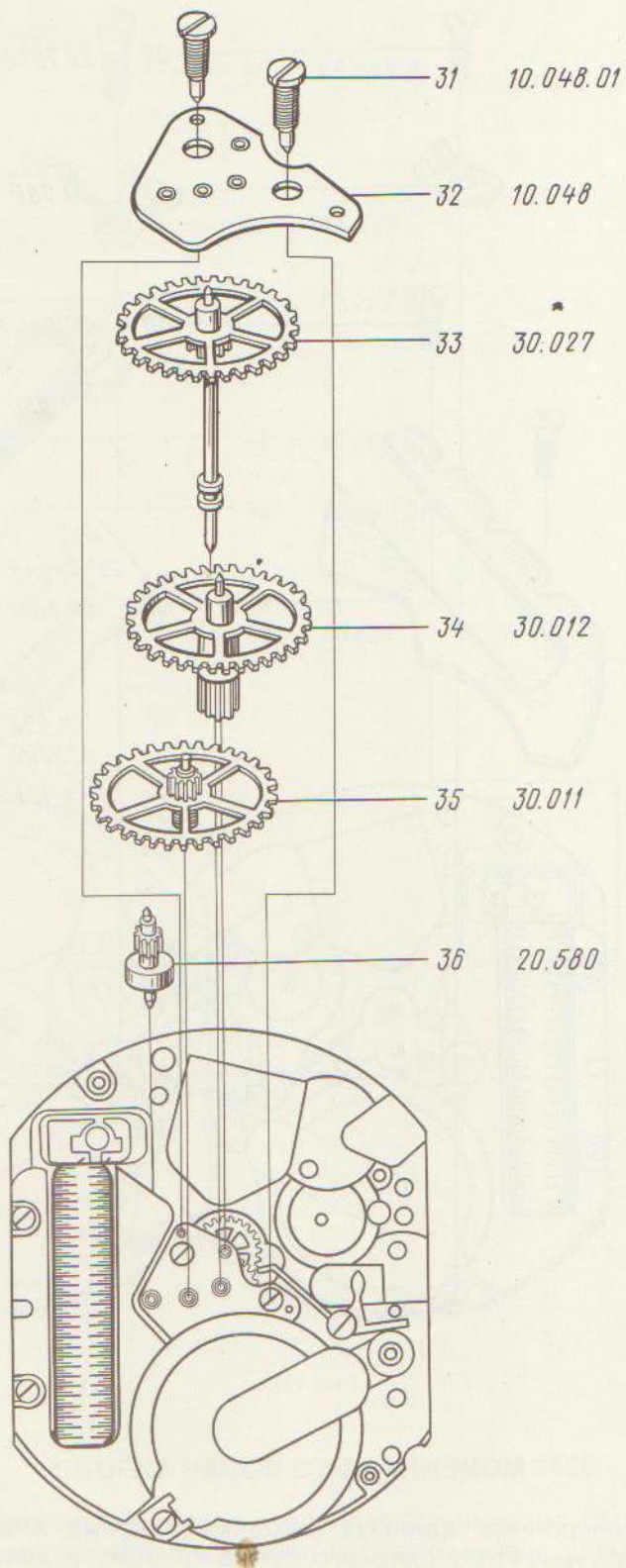


Рис. 171

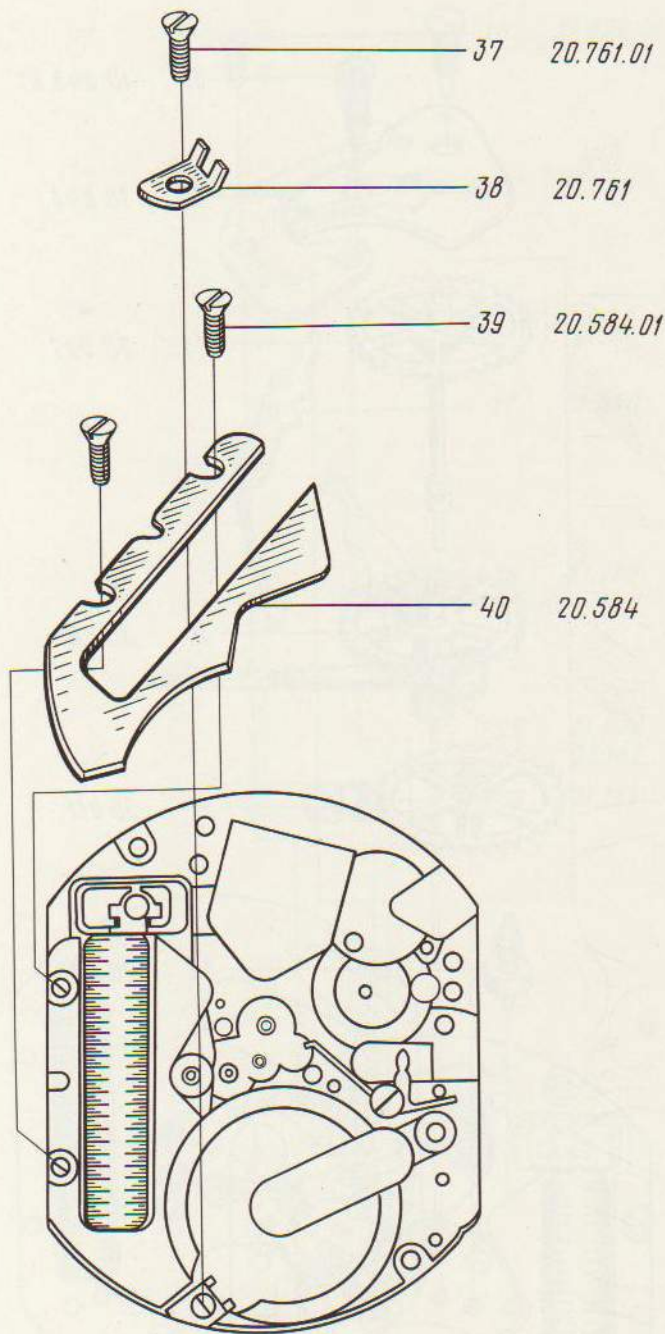


Рис. 172

Детали и сборочные единицы механизма, кроме элемента питания, катушки и ротора двигателя шагового, блока кварцевого генератора и внешнего оформления, рекомендуется размагничивать на любом приборе или приспособлении для размагничивания.

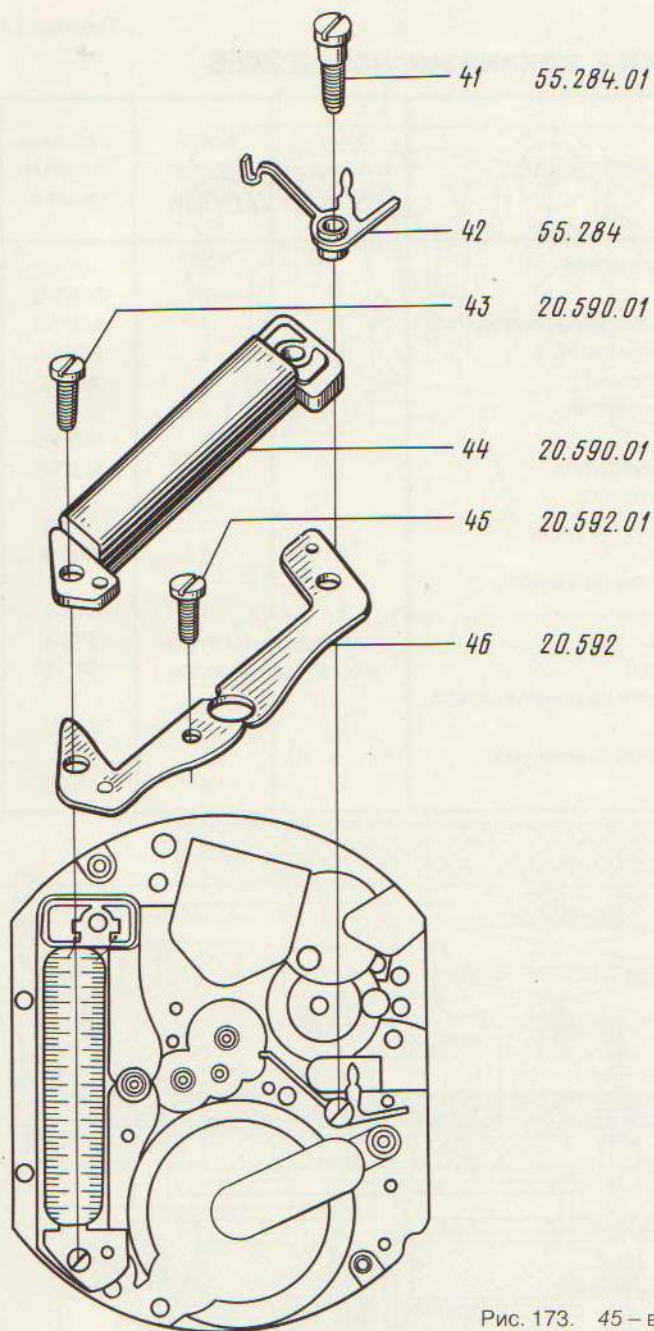


Рис. 173. 45 – винт статора

СБОРКА ЧАСОВ С МЕХАНИЗМОМ 2456

Сборка часов производится в последовательности, обратной разборке. Места смазки, марки масел и номера маслodosировок даны в табл. 14 и на рис. 174, 175, 176. Допустимые величины зазоров в механизме приведены в табл. 15.

Места смазки в механизме часов 2456

№ мест смазки на рис. 174, 175, 176	Наименование мест смазки	Номер маслодозировки	Количество капель	Часовые масла и смазки
1	Верхняя и нижняя цапфы колеса передаточного	1	2	МЗП-6
2	Нижняя опорная плоскость триба секундного	1	1	МЗП-6
3	Верхняя цапфа триба секундного	1	1	МЗП-6
4	Центральная втулка в платине	2	1	МЦ-3
5	Верхняя и нижняя цапфы колеса промежуточного	1	2	МЗП-6
6	Нижний венчик триба секундного	1	1	МЗП-6
7	Фрикцион колеса центрального (при необходимости)	1	1	МЦ-3
8	Ось рычага переводного	2	1	МЦ-3
9	Контактная поверхность рычага муфты с рычагом переводным	2	1	РС-1
10	Цапфа вала переводного	Накальванием в промасленный поролон		РС-1
11	Квадрат вала переводного	Накальванием в промасленный поролон		РС-1
12	Штифт колеса переводного на рычаге колеса переводного	2	1	МЦ-3
13	Колонка в платине под колесо минутное с трибом	2	1	МЦ-3

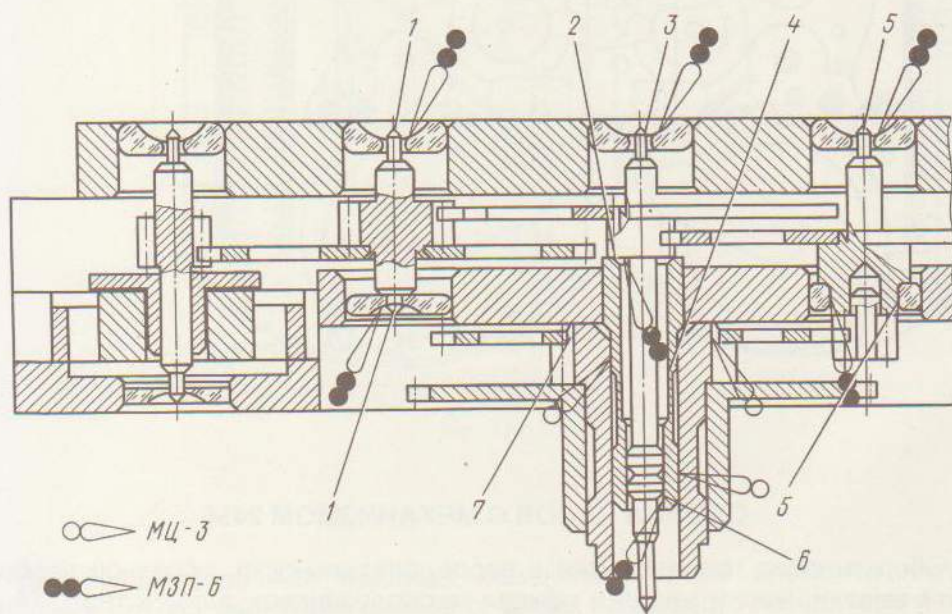
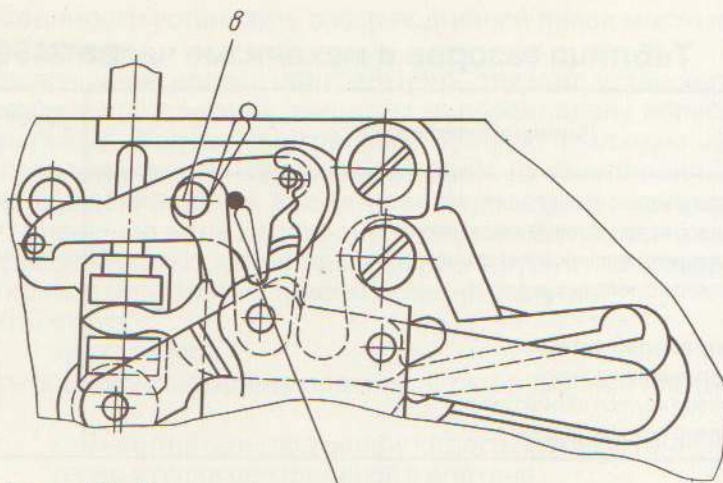


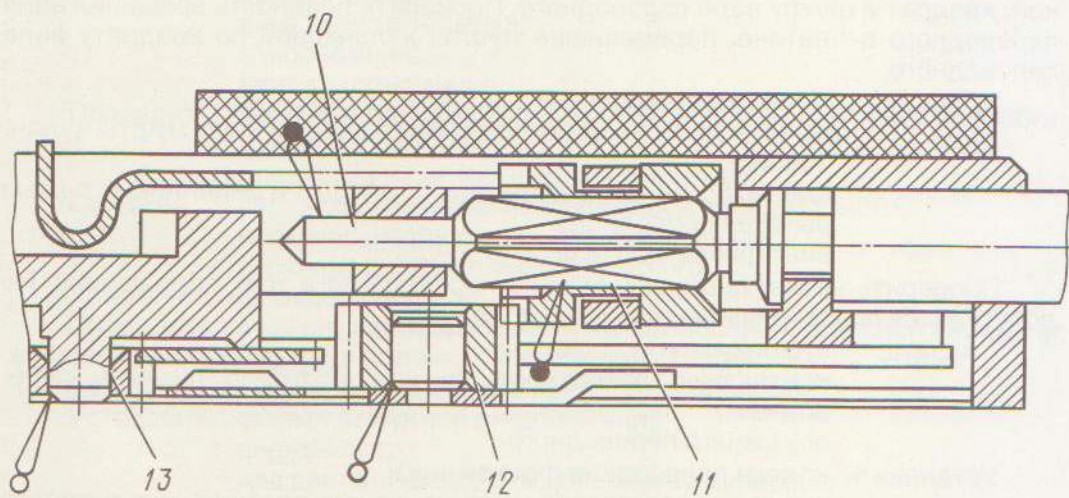
Рис. 174. План смазки механизма часов 2456



○ МЦ-3

● РС-1

Рис. 175. План смазки механизма часов 2456



○ МЦ-3

● РС-1

Рис. 176. План смазки механизма часов 2456

Таблица зазоров в механизме часов 2456

Наименование зазора	Допустимая величина зазора, мм
1. Осевой зазор колеса минутного	0,03–0,07
2. Осевой зазор колеса передаточного	0,02–0,07
3. Осевой зазор колеса промежуточного	0,02–0,07
4. Осевой зазор колеса секундного	0,02–0,07
5. Ротор:	
зазор верхний осевой	0,02–0,12
зазор нижний осевой	0,03–0,10
6. Осевой зазор колеса переводного	0,02–0,06
7. Осевой зазор колеса часового	0,04–0,10

При установке деталей и сборочных единиц часов необходимо проверить их внешний вид. Бракованные детали и сборочные единицы заменить на годные.

Установить платину в универсальную подставку мостовой стороной вниз.

Установить: муфту кулачковую, зубьями к центру платины;
вал переводной с головкой.

Перед установкой вала переводного смазать проточку под рычаг переводной, квадрат и цапфу вала переводного. Проверить плавность вращения вала переводного в платине, перемещение муфты кулачковой по квадрату вала переводного.

Установить: рычаг переводной;
рычаг муфты на штифт платины с вводом в паз муфты кулачковой;
фиксатор на штифт платины с вводом в зацепление с осью рычага переводного;
винт фиксатора (2 шт.).

Проверить четкость фиксации вала переводного в трех положениях. Не допускается проскакивание одного из положений.

Смазать: зубья муфты кулачковой;
контактную поверхность рычага муфты с рычагом переводным;
ось рычага переводного.

Установить: колесо переводное фаской вниз;
рычаг колеса переводного на штифт платины, ось в колесо переводное.

Смазать: втулку платины под узел колеса центрального;
штифт платины под колесо минутное;
ось рычага колеса переводного.

Установить: колесо центральное с трибом стрелки минутной;
колесо минутное с трибом;
мост колеса минутного;
винт моста колеса минутного (2 шт.).

Перед установкой колеса центрального смазать втулку колеса центрального в месте ее расклепки с колесом.

Проверить визуально зазор между колесом минутным и обоими бонками моста колеса минутного. Бонки моста не должны касаться колеса и равномерно отстоять от колеса.

При необходимости установить зазор подгибкой лапок моста пинцетом, не снимая моста с платины.

Проверить вращение колеса центрального, для чего установить вал переводной в «исходное» положение, пинцетом за перекладину колеса повернуть колесо центральное. Колесо центральное должно свободно повернуться, повернуть колесо минутное и не должно выходить из зацепления.

Проверить вращение колес, вращая вал переводной в положении «перевод стрелок». Вращение вала переводного должно быть плавным, не должно ощущаться прощелкивание зацепления пар: муфты кулачковой с колесом переводным, колеса минутного с трибом стрелки минутной.

Установить: статор;
вент статора.

Проверить посадку статора на платину. Статор должен плотно прилегать к платине.

Смазать: камень платины под цапфу колеса промежуточного;
торец втулки центральной в платине.

Установить: колесо промежуточное трибом вниз;
колесо передаточное трибом вверх;
колесо секундное, предварительно смазав венчик триба секундного;
ротор в отверстие статора;
мост колесной передачи;
винты моста колесной передачи;
рычаг тормоза;
винт рычага тормоза;
токосъемник;
винт токосъемника.

Проверить: осевые и радиальные зазоры колес передаточного, промежуточного и секундного;
плавность и легкость вращения колес.

Смазать: верхнюю и нижнюю цапфы колеса передаточного;
верхнюю цапфу колеса промежуточного;
верхнюю цапфу колеса секундного.

Установить колесо часовое.

Проверить качество перевода и наличие стопорения колесной передачи, вращая вал переводной в положении «перевод стрелок».

Отвернуть на 1–2 оборота 2 винта крепления циферблата.

Установить: фольгу выпуклой стороной вниз;
циферблат;
два винта циферблата довернуть до упора.

Проверить осевой зазор колеса часового.

Установить: стрелку часовую;
стрелку минутную;
стрелку секундную, согласовав ее положение с минутными делениями циферблата.

При установке стрелок вал переводной должен находиться в положении «перевод стрелок».

Показания стрелок часовой и минутной должны быть согласованы между собой. При совмещении стрелки минутной с двенадцатичасовой отметкой шкалы циферблата, отклонение стрелки часовой от этой отметки не должно превышать половины минутного деления.

Стрелки должны быть параллельны друг другу и плоскости циферблата.

Извлечь из механизма вал переводной, нажав на ось рычага переводного концом пинцета или отвертки.

Установить: механизм в корпус;
вал переводной;
кольцо (пружину) крепления механизма;
скобы крепления (2 шт.);
винты скобы крепления (2 шт.).

Проверить четкость фиксации вала переводного в трех положениях.

Установить: катушку с сердечником;
винт катушки.

Измерить сопротивление катушки и сопротивление изоляции катушки двигателя шагового с помощью прибора Ц-4324.

Установить: экран;
винты экрана (2 шт.);
прокладку элемента питания;
токосъемник нижний;
блок кварцевого генератора;
винты блока кварцевого генератора (3 шт.).

Измерить ток, потребляемый часами, с помощью прибора П 157М (П 157А). Величина тока, потребляемого часами, должна быть не более величины, указанной в табл. 4.

Измерить ток, потребляемый часами в режиме обнуления, с помощью прибора П 157М (П 157А). Величина тока, потребляемого часами в режиме обнуления, должна быть не более величины, указанной в табл. 4.

Установить элемент питания.

Перед установкой элемента питания измерить его напряжение на низкоомной нагрузке вольтметром класса точности не ниже 0,5, имеющим внутреннее сопротивление не менее 100 кОм/В. Время измерения не более 2 с.

Величина напряжения на низкоомной нагрузке должна быть не менее величины, указанной в табл. 2 для данного типа элемента питания.

В случае отсутствия вольтметра, измерить напряжение элемента питания с помощью комбинированного прибора Ц-4324 или прибора П 157М (П 157А).

Величина напряжения элемента питания должна быть не менее 1,45 В. В случае, если величина напряжения менее указанного, элемент питания следует заменить на годный.

При работе с элементом питания следует пользоваться пластмассовым пинцетом или металлическим пинцетом с изолированными концами. Брать элемент питания только за цилиндрическую часть корпуса.

После установки элемента питания ротор двигателя шагового должен начать вращаться, а стрелка секундная двигаться с интервалом 1 с.

Проверить и отрегулировать мгновенный ход часов с помощью прибора П 157М (П 157А) или частотомера ЧЗ-33.

Мгновенный ход часов должен быть в пределах $\pm 0,5$ с/сутки.

Установить: прокладку;
крышку (дно) корпуса.

Передать часы на контроль.

ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ МЕХАНИЗМА ПЕРЕВОДА СТРЕЛОК

Выпадает вал переводной.
Сломан рычаг переводной.
Заменить рычаг переводной.

Рычаг переводной должен входить в проточку вала переводного и удерживать его во всех положениях в механизме.

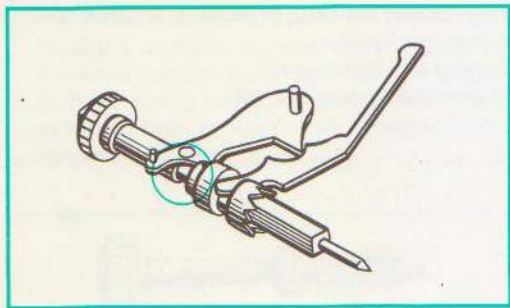
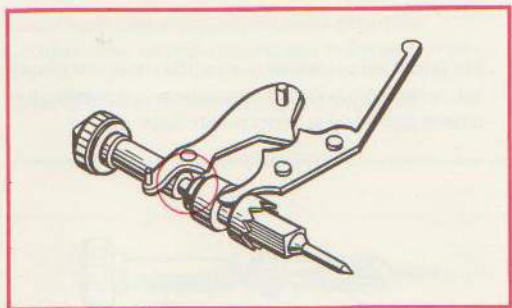


Рис. 177

Деформация квадратной части вала переводного.
Заменить вал переводной.

Вал переводной должен свободно вращаться и перемещаться вдоль своей оси.
Муфта кулачковая должна свободно перемещаться по квадратной части вала переводного.

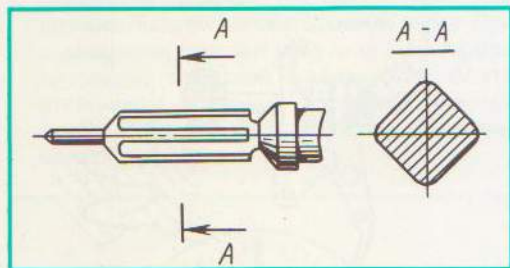
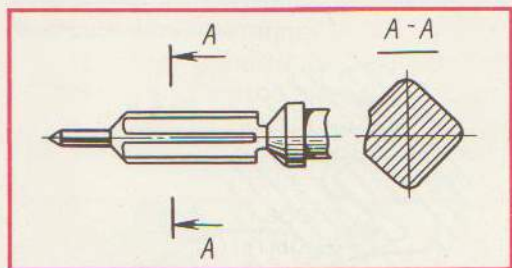


Рис. 178

Сломан рычаг муфты.
Заменить рычаг муфты.

Рычаг должен входить в проточку муфты кулачковой и перемещать ее по квадрату вала переводного.

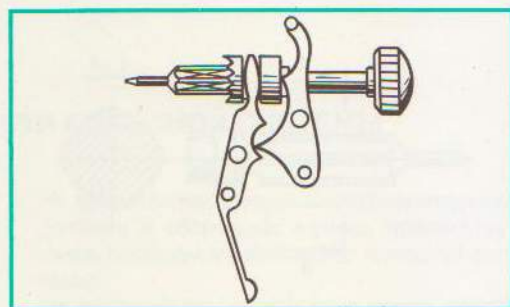
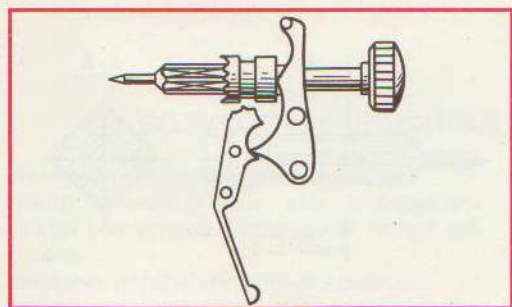
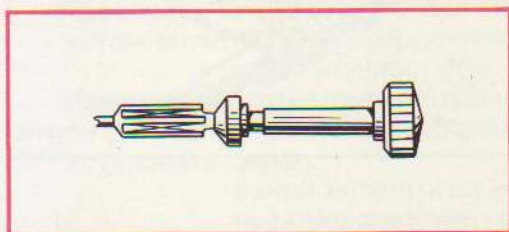


Рис. 179

Отсутствует перевод стрелок или треск при переводе стрелок
Сломан вал переводной.
Заменить вал переводной.



Не допускаются механические повреждения вала переводного, влияющие на взаимодействие деталей и сборочных единиц.

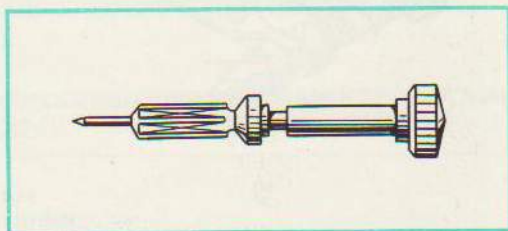


Рис. 180

Мелкое зацепление зубьев муфты кулачковой с колесом переводным.
Заменить муфту кулачковую.

Глубина зацепления зубьев муфты кулачковой с колесом переводным должна быть в пределах от $\frac{1}{2}$ до $\frac{2}{3}$ высоты зуба.

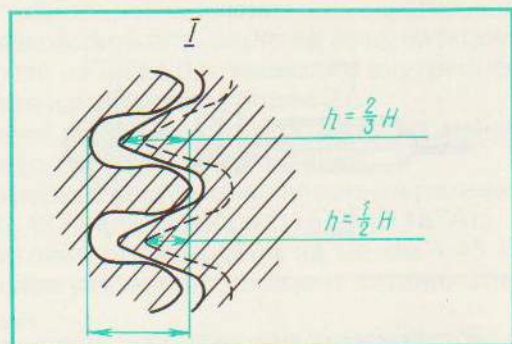
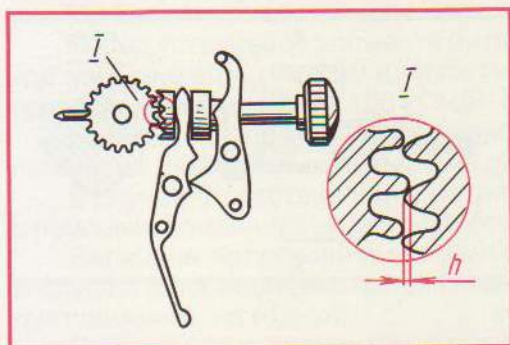


Рис. 181. I – вид I

Сработана квадратная часть вала переводного.
Заменить вал переводной.

При переводе стрелок не должно быть проворачивания муфты кулачковой относительно вала переводного.

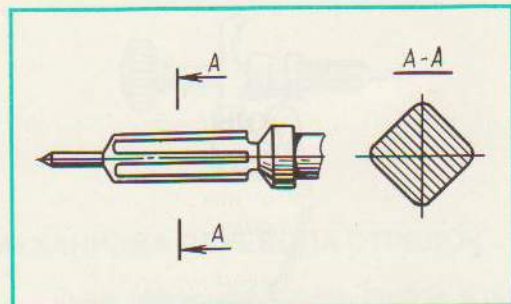
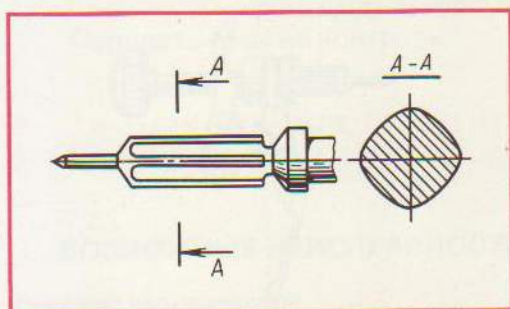
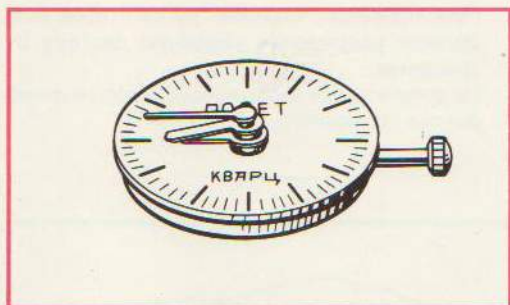


Рис. 182

Несогласованность показаний стрелок
Слабая или непараллельная посадка стрелок.
Заменить или перепрессовать стрелки.



Посадка стрелок должна быть с натягом.
Стрелки должны быть параллельны циферблату и между собой. Не допускается задевание стрелок между собой, за циферблат и за стекло корпуса.

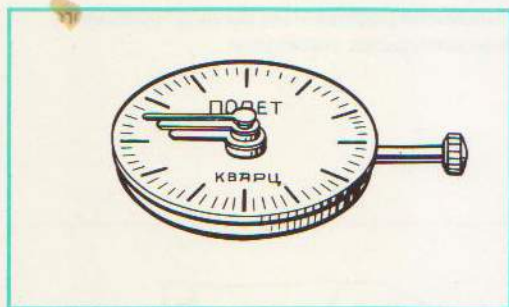
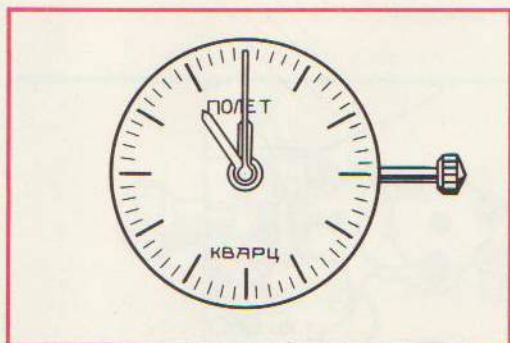


Рис. 183

Несогласованность показаний стрелок.
Перепрессовать стрелки.



Показания стрелок часовой и минутной должны быть согласованы между собой. При совмещении стрелки минутной с двенадцатичасовой отметкой шкалы циферблата отклонение стрелки часовой от этой отметки должно быть не более половины минутного деления.

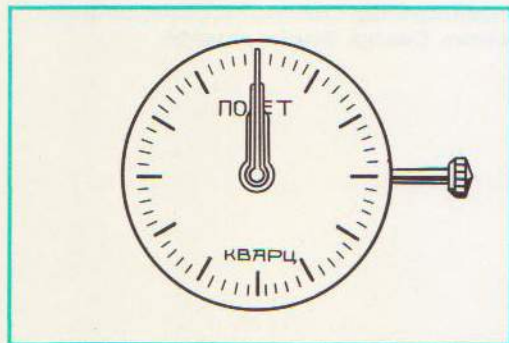


Рис. 184

ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ КОЛЕСНОЙ СИСТЕМЫ

Механические повреждения деталей
Покол камней. Полон или деформация цапфы оси колеса. Сломан или погнут зуб колеса.
Заменить детали, сборочные единицы.
Загрязнение смазки, коррозия деталей, наличие в механизме инородных тел.
Чистка. Смазка. Замена деталей.

Не допускаются механические повреждения деталей и сборочных единиц, препятствующие свободному вращению колесной системы.

Не допускаются: загрязнение масла, коррозия деталей, наличие в механизме инородных тел.

Заклинивание или задевание деталей и сборочных единиц колесной системы

Нарушены осевые и радиальные зазоры деталей и сборочных единиц колесной системы.

Установить зазоры или заменить детали и сборочные единицы.

Отсутствует стопорение колесной системы

Полом или деформация рычага тормозного. Заменить рычаг тормозной.

При выборке осевых и радиальных зазоров деталей и сборочных единиц между ними должны быть гарантированные расстояния.

При переводе стрелок рычаг тормозной должен удерживать колесную систему от вращения.

Не допускаются механические повреждения рычага тормозного.

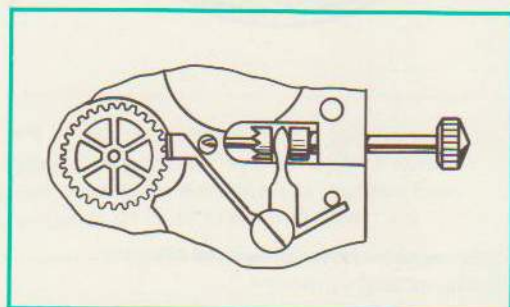
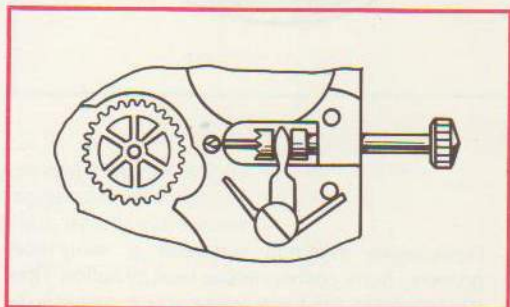


Рис. 185

Отсутствует масло в местах смазки механизма перевода стрелок. Коррозия деталей. Чистка. Смазка. Замена деталей.

Поверхность трения деталей должна быть смазана.

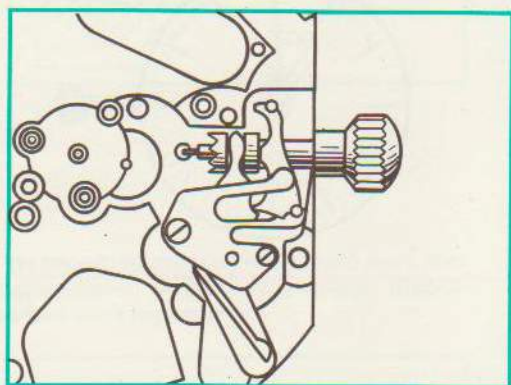


Рис. 186