

Министерство образования и науки Челябинской области
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«Южно-Уральский государственный технический колледж»

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ЛАБОРАТОРНЫХ И ПРАКТИЧЕСКИХ
РАБОТ ПО ПРОФЕССИОНАЛЬНОМУ МОДУЛЮ ПМ 01
«КОНТРОЛЬ И МЕТРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СРЕДСТВ
И СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ»**

**МДК 01.02 «МЕТОДЫ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ СТАНДАРТНЫХ И
СЕРТИФИКАЦИОННЫХ ИСПЫТАНИЙ, МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ
ПОВЕРОК СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ»**

для студентов специальности

15.02.07 Автоматизация технологических процессов и производств
(по отраслям)
(базовая подготовка)

Челябинск, 2022

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Методические рекомендации по выполнению лабораторных и практических работ по профессиональному модулю ПМ 01 «Контроль и метрологическое обеспечение средств и систем автоматизации» междисциплинарному курсу МДК 01.02 «Методы осуществления стандартных и сертификационных испытаний, метрологических поверок средств измерений» предназначены для обучающихся по специальности 15.02.07 Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям) базовой подготовки.

На лабораторных занятиях в ходе выполнения задания у студентов формируются практические умения и навыки обращения с различными приборами, установками, лабораторным оборудованием, аппаратурой, которые могут составлять часть профессиональной практической подготовки, а также общие компетенции, проявляющиеся через умение наблюдать, сравнивать, анализировать, устанавливать зависимость, делать выводы и обобщения, самостоятельно вести исследования, оформлять результаты в виде отчетов.

Практические работы являются важным элементом учебной дисциплины. На практических занятиях студенты овладевают первоначальными профессиональными умениями и навыками, которые в дальнейшем закрепляются и совершенствуются в процессе учебной и производственной (по профилю специальности и преддипломной) практики. Наряду с формированием умений и навыков в процессе практических занятий обобщаются, систематизируются, углубляются и конкретизируются теоретические знания, вырабатывается способность и готовность использовать теоретические знания на практике, формируются элементы общих и профессиональных компетенций.

Методические рекомендации предназначены для организации выполнения лабораторных и практических работ по профессиональному модулю ПМ 01 «Контроль и метрологическое обеспечение средств и систем автоматизации» междисциплинарному курсу МДК 01.02 «Методы осуществления стандартных и сертификационных испытаний, метрологических

поверок средств измерений». Программой профессионального модуля ПМ.01 «Контроль и метрологическое обеспечение средств и систем автоматизации» предусмотрено выполнение 5 лабораторных и 5 практических работ, направленных **на формирование**

элементов следующих компетенций:

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

ПК 1.1. Проводить анализ работоспособности измерительных приборов и средств автоматизации.

ПК 1.2. Диагностировать измерительные приборы и средства автоматического управления.

ПК 1.3. Производить поверку измерительных приборов и средств автоматизации.

умений:

- выбирать метод и вид измерения;
- пользоваться измерительной техникой, различными приборами и типовыми элементами средств автоматизации;
- производить поверку, настройку приборов;
- осуществлять поиск нормативных документов;

- применять государственные и международные стандарты при разработке, производстве и испытании продукции;

- осуществлять процедуры подготовки к сертификационным испытаниям средств измерений;

- рассчитывать размеры и допуски гладких цилиндрических соединений;

обобщение и систематизацию знаний:

- виды и методы измерений;

- основные метрологические понятия, нормируемые метрологические характеристики;

- принцип действия, устройства и конструктивные особенности средств измерения;

- общие понятия основных норм взаимозаменяемости;

- законодательных и нормативных актов по метрологии, стандартизации и сертификации;

- основных понятий и определений относящихся к метрологии, стандартизации и сертификации;

- основных положений государственной системы стандартизации, виды нормативно-технических документов, порядок их разработки, утверждения и внедрения;

- основ сертификации продукции.

Титульный лист оформляется в соответствии с приложением А.

Для получения дополнительной, более подробной информации по основным вопросам учебной дисциплины в концевометодических рекомендациях приведен перечень информационных источников.

ПЕРЕЧЕНЬ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

№ занятия	Тема	Наименование занятия	Часы
1	Тема 2.3 Основы взаимозаменяемости	Измерение линейных размеров с помощью штангенинструментов и обработка измерений многократными наблюдениями.	4
2		Измерение линейных размеров с помощью микрометрических инструментов и обработка измерений многократными наблюдениями	2
3	Тема 2.4 Основные положения о государственной системе обеспечения единства измерений	Поверка штангенциркуля.	4
		Всего:	10

ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

№ занятия	Тема	Наименование занятия	Часы
1	Тема 2.1 Основы стандартизации	Определение полей допусков резисторов и конденсаторов	2
2	Тема 2.3 Основы взаимозаменяемости	Расчет характеристик гладкого цилиндрического соединения.	2
3		Расчет исполнительных размеров гладких калибров	2
4	Тема 2.5 Подтверждение соответствия.	Анализ сертификата соответствия продукции.	2
5		Анализ реальных штрих кодов и проверка их подлинности.	2
		Всего:	10

Лабораторная работа №1

«Измерение линейных размеров с помощью штангенинструментов и обработка измерений многократными наблюдениями»

Цель работы: Формирование умений измерения линейных размеров штангенинструментами и обработки полученных результатов.

Знания (актуализация):

- виды и методы измерений;
- основные метрологические понятия, нормируемые метрологические характеристики;
- принцип действия, устройства и конструктивные особенности средств измерения;
- общие понятия основных норм взаимозаменяемости.

Умения:

- выбирать метод и вид измерения;
- пользоваться измерительной техникой, различными приборами и типовыми элементами средств автоматизации;

Приборы и оборудование.

- 1) Штангенциркуль ШЦ – I (ШЦ – II, ШЦ – III);
- 2) Деталь.
- 3) Объект измерения и его чертеж (выдает преподаватель).

Теоретическое обоснование

Устройство и эксплуатация штангенинструментов

Штангенинструменты применяют для линейных измерений, не требующих высокой точности. В группу этих инструментов входят штангенциркули, штангенглубиномеры и штангенрейсмасы. Отсчетным приспособлением у них является нониус. Нониусное отсчетное устройство представлено на рисунке 1.



Рисунок 1 – Нониусное отсчетное устройство.

На нониусной линейке длина дополнительной шкалы равна целому числу делений основной шкалы, но количество делений на единицу больше. Интервал деления шкалы нониуса будет равен:

$$b = \frac{c(n-1)}{n},$$

где c — цена деления основной шкалы;

l — длина шкалы нониуса, n — число делений нониуса.

Отсчет по нониусу определяется из уравнения $l = c - b$, подставив значение b ,

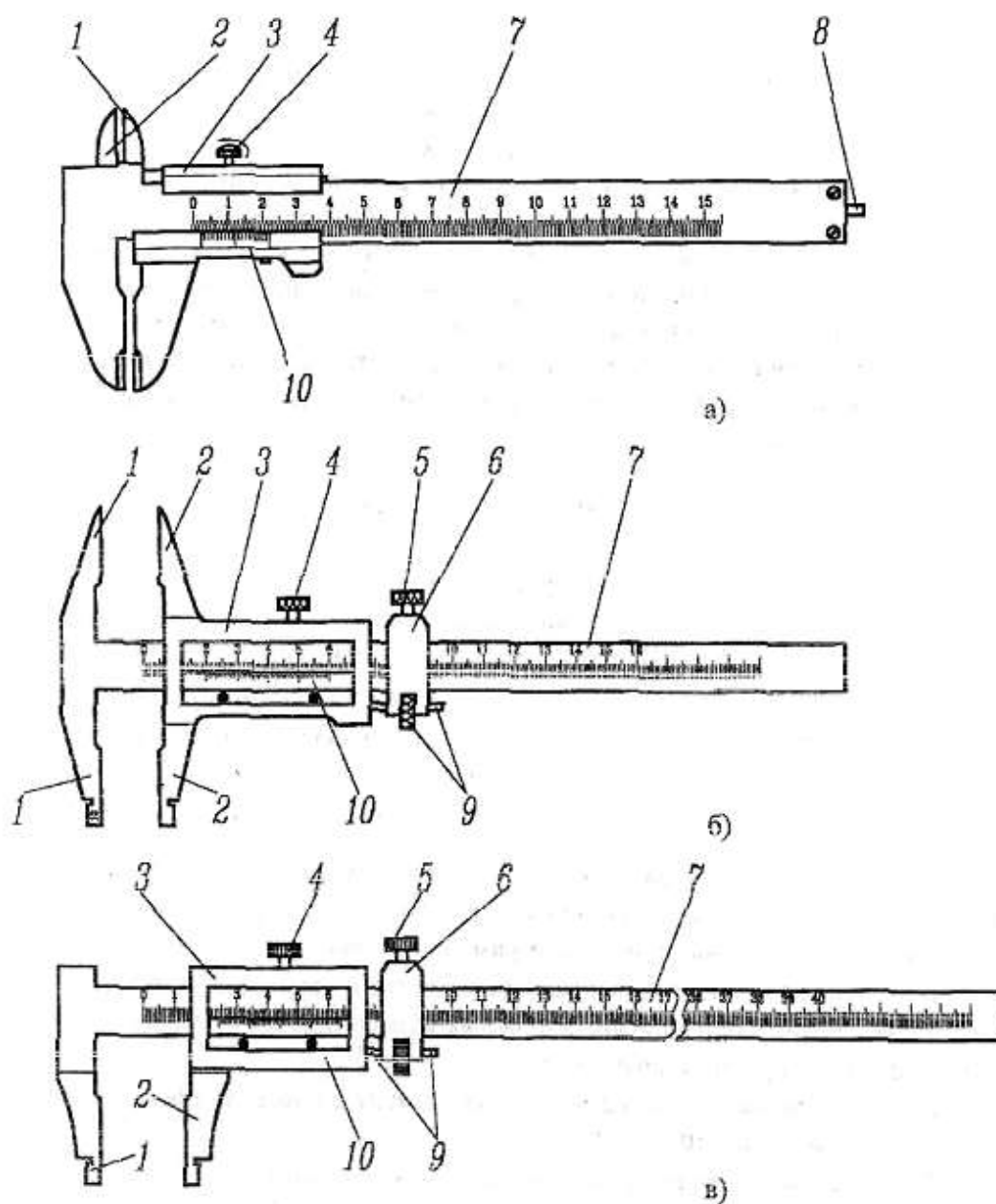
получим:
$$l = c - \frac{c(n-1)}{n} = \frac{c}{n}$$

Допустим $c = 1$ мм, тогда l будет равно 0,2 мм.

Особенности устройства и применения штангенциркулей

Различают три типа штангенциркулей (рисунок 2):

- 1) ШЦ-I- с двусторонним расположением губок для наружных и внутренних измерений и с линейкой для определения глубин (рисунок 2, а);
- 2) ШЦ-II - с двусторонним расположением губок для измерения и для разметки (рисунок 2, б);
- 3) ШЦ-III- с односторонними губками для наружных и внутренних измерений (рисунок 2, в).



а) - ШЦ I; б) - ШЦ - II; в) - ШЦ - III.

1 - неподвижные губки; 2 - подвижные губки; 3 - рамка; 4 - зажим рамки; 5 - зажим рамки микрометрической подачи; 6 - рамка микрометрической подачи; 7 - штанга; 8 - линейка глубиномера; 9 - винт и гайка микрометрической подачи; 10 - нониус.

Рисунок 2 – Штангенциркули

Штангенциркуль состоит из штанги 7, неподвижных губок 1, изготовленных заодно со штангой, рамки 3 с подвижными губками 2, нониуса 10 и рамки 6. Рамки 3 и 6 соединены между собой микрометрическим винтом с гайкой 9. При помощи этого устройства осуществляется точная подача рамки 3.

Положение рамок 3 и 6 фиксируется винтами 4 и 5. В рамке 3 установлена плоская изогнутая пружина, которая обеспечивает постоянное прилегание рамки 3 к ребру штанги. Нижние губки предназначены для измерения как внутренних, так и наружных размеров. Верхние губки служат для измерения наружных размеров, а их заостренные концы - для выполнения разметочных работ.

Точность показаний штангенциркуля зависит от правильности его установки на изделии.

Для измерения изделия штангенциркулем необходимо:

- открепить рамки 3 и 6, передвинуть их вдоль штанги и расположить рамку 3 так, чтобы измеряемое изделие можно было установить между измерительными плоскостями губок;

- с помощью микровинта передвинуть рамку 3 до получения плотного прилегания поверхностей обеих губок к поверхностям измеряемого изделия;

- закрепить стопорный винт 4;

- сняв инструмент с изделия, считать показания по шкале штанги и по нониусу. При измерении внутренних размеров необходимо учесть толщину губок штангенциркуля.

Особенности устройства и применения штангенглубиномеров

Штангенглубиномер предназначен для измерения выточек, отверстий, канавок, уступов и т. п. Штангенглубиномер отличается от штангенциркуля тем, что не имеет на штанге неподвижных губок, а подвижные губки на рамке выполнены в виде опорного основания с плоскостью, расположенной перпендикулярно к направлению штанги. Этой плоскостью Штангенглубиномер устанавливают на измеряемый объект. Измеряемый размер

заклучается между двумя поверхностями, одной из которых является торец самой штанги, а другой - поверхность основания.

Измерение штангенглубиномером необходимо осуществлять в следующем порядке:

- наложить штангенглубиномер на плоскость измеряемого изделия;
- открепив рамки 3 и 5, продвинуть штангу до тех пор, пока она не коснется своим торцом плоскости или выступа измеряемого изделия;
- закрепить стопорный винт 2;
- сняв штангенглубиномер с изделия, считать показания.

Обработка результатов измерений штангенциркулем с многократными наблюдениями

Измерение производится с целью определения действительного значения измеряемой величины. Всякое измерение сопровождается погрешностями. Для повышения точности измерений проводят несколько наблюдений при измерении. При статической обработке результатов группы наблюдений руководствуются ГОСТ 8.207-76. Прямые измерения с многократными наблюдениями. Методы обработки результатов наблюдений. Выполняют следующие операции согласно методике:

- исключают известные систематические погрешности из результатов наблюдений;
- исключают промахи, возникшие в результате грубых погрешностей;
- проверяют гипотезу о том, что результаты наблюдений распределяются по нормальному закону;
- вычисляют доверительные границы случайной погрешности результата измерения;
- вычисляют доверительные границы неучтенной систематической погрешности результата измерения.
- вычисляют доверительные границы погрешности результата измерения.

Известные систематические погрешности исключают введением в результаты наблюдений соответствующих поправок.

Если оператор в ходе измерения обнаруживает результат x_n , резко отличающийся от остальных результатов наблюдений (промах), и достоверно находит причину его появления, он вправе отбросить этот результат и провести (при необходимости) дополнительное наблюдение взамен отброшенного.

Задание: Выполните многократные измерения размеров детали штангенциркулем, проведите обработку результатов измерений.

Порядок выполнения работы

- 1) Поучите деталь у преподавателя.
- 2) Вычертите эскиз детали с указанием на нем размеров.
- 3) Изучите устройство штангенинструментов.
- 4) Выберите необходимый для измерений размеров детали штангенинструмент.
- 5) Проведите измерения размеров детали с числом наблюдений *п больше 4*. Результаты наблюдения x_i , занесите в таблицу 1.
- 6) Выполните обработку результатов измерений в соответствии с ГОСТ 8.207-76.
- 7) Дайте заключение о годности детали.

Таблица 1 - Результаты наблюдений и вычислений.

Характеристика размера					Xi, мм	Xср, мм	Результат измерения, мм
Обозначение размера	предельные отклонения, мм		предельные размеры, мм	допускT, мм			
	EI(ei)	ES(es)					
Заключение о годности детали							

Контрольные вопросы

- 1) Как называется отсчетное устройство штангенинструментов ?

- 2) Как устроен нониус?
- 3) Каково назначение штангенциркуля, штангенглубиномера, штангенрейсмаса?
- 4) Назовите основные части штангенинструментов.
- 5) Дайте характеристику метода измерения использованным штангенинструментом.

Содержание отчета:

- номер работы;
- наименование;
- цель;
- эскиз детали;
- таблица с результатами измерений и расчетов;
- расчеты;
- ответы на контрольные вопросы;
- вывод.

Лабораторная работа №2

**«Измерение линейных размеров с помощью микрометрических инструментов и
обработка измерений многократными наблюдениями»**

Цель работы: Формирование умений измерения линейных размеров микрометрическими инструментами и их обработки.

Знания (актуализация):

- виды и методы измерений;
- основные метрологические понятия, нормируемые метрологические характеристики;
- принцип действия, устройства и конструктивные особенности средств измерения;
- общие понятия основных норм взаимозаменяемости.

умения:

- выбирать метод и вид измерения;

- пользоваться измерительной техникой, различными приборами и типовыми элементами средств автоматизации;

Приборы и оборудование

- 1) Микрометр гладкий МК25-1;
- 2) Микрометр гладкий МК50-2;
- 3) Объект измерения и его чертеж (выдает преподаватель).

Теоретическое обоснование

Устройство и эксплуатация микрометрических инструментов

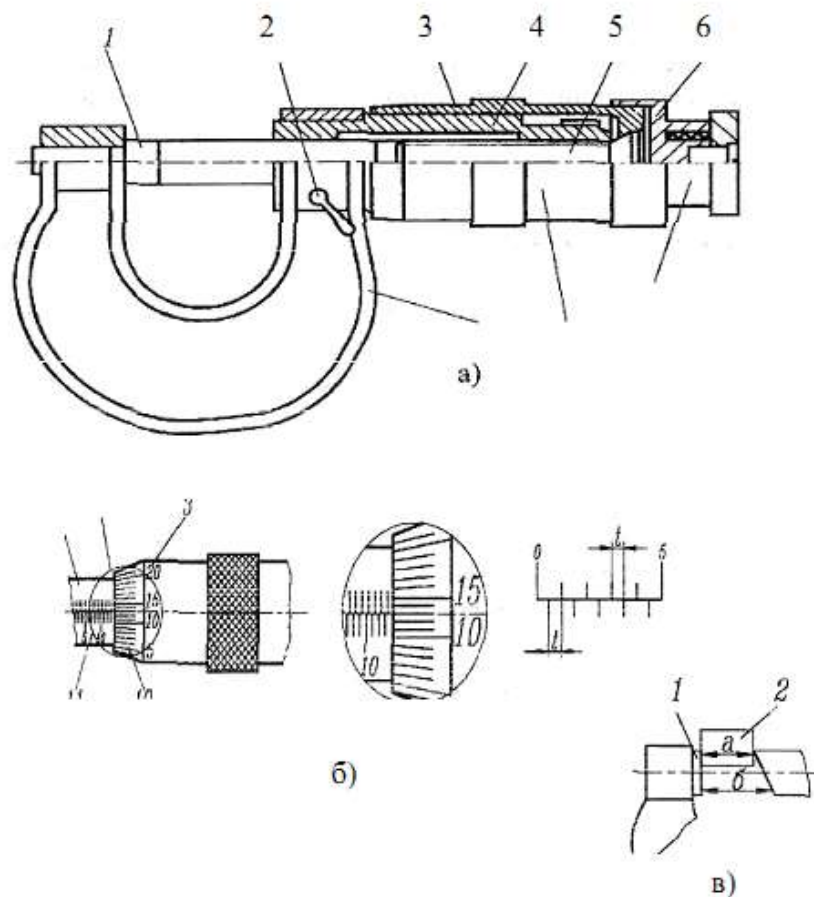
К микрометрическим измерительным инструментам относятся микрометры для наружных измерений, микрометры для внутренних измерений, микрометрические нутромеры, микрометрические глубиномеры и специальные микрометры (для измерения толщины труб, листов и пр.).

Принцип действия отсчетного устройства всех микрометрических инструментов основан на преобразовании угловых перемещений в линейные при помощи винтовой пары. В этой паре осевое перемещение барабана 3 (рисунок 1, а, б) и винта 5 за каждый оборот барабана равно шагу винта.

Если на стебель 4, относительно которого вращается барабан, нанести деления через каждый шаг, то по полученной шкале 11 можно легко определить целое число оборотов винта 5. Для того, чтобы установить долю пройденного деления, на коническом срезе барабана 3 нанесена дополнительная шкала 10, содержащая n делений. Поворот барабана на одно деление этой шкалы вызывает осевое перемещение винта на $1/n$ часть шага.

В большинстве случаев у микрометрических инструментов число делений на срезе барабана равно 50, тогда при $t = 0,5$ мм цена деления инструмента будет равна 0,01 мм. У всех микрометрических инструментов на стебель нанесены две миллиметровые шкалы, из которых одна расположена над продольной чертой стебля, а другая - под чертой (рисунок 1, в). Верхняя шкала сдвинута относительно нижней на размер шага винта, т.е. на 0,5 мм. Целое число миллиметров отсчитывается по основной шкале (с пронумерованными штрихами), а половины миллиметров - по

вспомогательной. Доли же шага устанавливаются по числу делений на барабане. Отсчет на рисунке 1, б соответствует 13,63 мм.



а) общий вид; б) считывание показаний микрометра; в) миллиметровые шкалы.

1 - пятка, 2 - стопорное устройство; 3 - барабан; 4 - стержень; 5 - микрометрический винт; 6 - установочный колпачок; 7 - трещоточное устройство, 8 - микрометрическая головка; 9 - скоба; 10, 11 - шкалы микрометра.

Рисунок 1 – Микрометр

У всех микрометрических инструментов длина винта не превышает 25 мм, так как в противном случае накопленная ошибка по шагу может оказаться больше точности отсчитывающего устройства.

Любой из современных микрометров имеет скобу 9 (см. рисунок 1, а), на левом конце которой запрессована жесткая пятка 1, оканчивающаяся

измерительной поверхностью. На правом конце скобы смонтирована микрометрическая головка 8, состоящая из ряда узлов вспомогательного назначения. С микрометрической головкой 8 связаны микровинт 5, гладкая часть (подвижная пятка) которого оканчивается измерительной поверхностью, и трещоточное устройство 7, обеспечивающее постоянство измерительного усилия. Стопорное устройство 2 служит для закрепления микровинта, когда отсчет производится после снятия микрометра с изделия, и для установки микрометра на нуль. Установку микрометров с диапазоном измерений свыше 25 мм на нуль производят по установочным калибрам.

Микрометры для внутренних измерений предназначены для измерения диаметров отверстий, ширины пазов и выемок.

Для измерения внутренних размеров свыше 50 мм применяют микрометрические нутромеры. Для увеличения диапазона измерения нутромеров используют удлинители. Кроме того, существуют микрометры специального назначения.

Порядок измерения микрометром

При правильной установке микрометра нулевой штрих барабана совпадает с продольным отсчетным штрихом на стебле, а начальный штрих основной шкалы 0; 25; 50; 75 мм в зависимости от диапазона измерений виден полностью. Если указанные штрихи не совпадают, то микрометр требуется перенастроить. Для этого у микрометра с диапазоном измерения (0-25) мм вращают микровинт за трещотку, доводя измерительные плоскости пятки и микровинта до соприкосновения, и в таком положении стопорят микровинт. Если же необходимо установить микровинт с диапазоном измерений больше 25 мм, то между измерительными поверхностями пятки и микровинта зажимают (также при помощи трещотки) соответствующий установочный калибр или концевую меру. Дальнейшая настройка микровинтов осуществляется следующим образом. Поворачивая установочный колпачок 6 (см. рисунок 1а) не более чем на пол-оборота, освобождают барабан. Для этого барабан сдвигают вдоль стебля до появления щелчка. Барабан поворачивают до

совмещения его нулевого штриха с продольным отсчетным штрихом. После этого, придерживая барабан, закрепляют его установочным колпачком.

Перед началом измерений расстояние между измерительными поверхностями устанавливают так, чтобы оно было больше измеряемой величины. Установку следует вести путем вращения барабана в ту или другую сторону, не забыв отstopорить микровинт. В противном случае барабан провернется, и настройка микрометра будет нарушена.

При измерении микрометр осторожно устанавливают на изделие и, вращая микровинт за трещотку, зажимают изделие между измерительными поверхностями. После того как трещотка прекратит проворачиваться, снимают показания.

Задание: Выполните многократные измерения размеров детали микрометром, проведите обработку результатов измерений.

Порядок выполнения работы

- 1) Вычертите эскиз детали с указанием на нем заданного размера.
- 2) Изучите устройство микрометров.
- 3) Выберите необходимый микрометр.
- 4) Измерьте заданный размер с числом наблюдений n больше 4. Результаты наблюдений x_i заносят в таблицу 1.
- 5) Выполните обработку результатов измерений в соответствии с ГОСТ 8.207-76.
- 6) Дайте заключение о годности детали.

Таблица1 - Результаты наблюдений и вычислений.

Характеристика размера					Результаты наблюдений Xi, мм	Xср, мм	Результат измерения, мм
обозначение размера	предельные отклонения,		предельные размеры, мм	допуск T, мм			
	EI(ei)	ES(es)					
Заключение о годности детали							

Контрольные вопросы

- 1) Какие виды микрометрических инструментов Вы знаете?
- 2) На чем основан принцип действия микрометрических инструментов?
- 3) Сколько отсчетных шкал имеют микрометрические инструменты и каково их назначение?
- 4) Каковы особенности процесса измерения для разных типоразмеров микрометрических инструментов?

Содержание отчета:

- номер работы;
- наименование;
- цель;
- эскиз детали;
- таблица с результатами наблюдений и расчетов;
- расчеты;
- ответы на контрольные вопросы;
- вывод.

Лабораторная работа №3

«Поверка штангенциркуля»

Цель работы: Формирование умений поверки рабочих средств измерения линейных размеров.

Знания (актуализация):

- виды и методы измерений;
- основные метрологические понятия, нормируемые метрологические характеристики;
- принцип действия, устройства и конструктивные особенности средств измерения;
- общие понятия основных норм взаимозаменяемости.

Умения:

- выбирать метод и вид измерения;
- пользоваться измерительной техникой, различными приборами и типовыми элементами средств автоматизации;
- производить поверку, настройку приборов;
- осуществлять поиск нормативных документов;

1.Оборудование и принадлежности

- 1) Набор плоскопараллельных концевых мер длины 5-го разряда по ГОСТ 9038 - 90 с погрешностью измерений $\pm 0,002$ мм.
- 2) Лекальная линейка типа ЛД, класс точности 1 по ГОСТ 8026 – 92.
- 3) Концевые меры длины и ролик диаметром 5,493 мм, класс точности по ГОСТ 2475 – 8.
- 4) Металлическая измерительная линейка по ГОСТ 8026 – 92.
- 5) Микрометр I класса по ГОСТ 6507 - 90.

2. Теоретическое обоснование

Поверочные схемы.

Для обеспечения правильной передачи размеров единиц измерения от эталона к рабочим средствам измерения составляют поверочные схемы, устанавливающие метрологические соподчинения государственного эталона, разрядных эталонов и рабочих средств измерений.

Поверочная схема - это утверждённый в установленном порядке документ, регламентирующий средства, методы и точность передачи размера единицы физической величины от государственного эталона или исходного образцового средства измерений рабочим средствам измерений.

Поверка штангенциркуля

Штангенинструменты представляют собой две измерительные губки, одна из которых связана с направляющей штангой, имеющей основную шкалу, а другая - с подвижной рамкой, несущей нониус. Принцип действия нониуса основан на совмещении штрихов основной шкалы и шкалы нониуса. К штангенинструментам относятся штангенциркули, штангенрейсмасы (штангенвысотомеры), штангенглубиномеры, штангензубомеры.

Поверка штангенциркуля проводится по ГОСТ 8.113 – 85.
Штангенциркули. Метод поверки.

Задание:Выполните поверку штангенциркуля.

Порядок выполнения работы

1) Изучите паспорт штангенциркуля, заполните таблицу 1.

Таблица 1- Характеристики штангенциркуля.

Наименование прибора	Завод изготовитель	Пределы измерения	Величина отсчета по нониусу	Цена деления основной шкалы	Длина нониуса	Число делений нониуса	Класс точности

2) Составьте локальную поверочную схему.

3) Произведите внешний осмотр штангенциркуля.

При внешнем осмотре должны быть установлены отчетливость и правильность оцифровки штрихов шкал, комплектность маркировки, наличие

зажимного устройства для зажима рамки. Не допускаются заметные дефекты (пятна, ржавчина, царапины, вмятины и т. д.), перекося края нониуса к штрихам шкалы штанги, препятствующий отсчету показаний.

Результаты внешнего осмотра занесите в таблицу 2.

Таблица 2 - Внешний осмотр.

Отчетливость и правильность оцифровки штрихов шкал	
Комплектность маркировки	
Наличие зажимного устройства	
Дефекты	

4) Опробуйте работу штангенциркуля.

При опробовании проверяют плавность перемещения рамки вместе с микрометрической передачей на штанге, возможность продольного регулирования нониуса штангенциркулей ШЦ-II и ШЦ-III, возможность зажима рамки в любом положении в пределах диапазона измерения.

5) Определите метрологические характеристики.

5.1. в зависимости от типа поверяемого штангенциркуля определите длину губок: для ШЦ-I определяют длину губок l и l_2 ; для ШЦ-II – l , l_1 и l_2 ; для ШЦ-III – l и l_1 (рисунок 2).

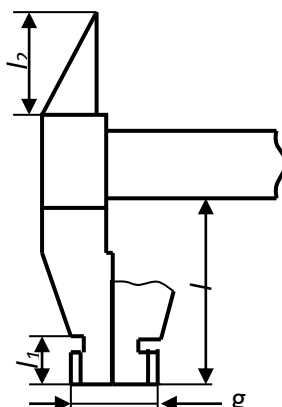


Рисунок 2 – Обозначения длин губок штангенциркуля.

Длину вылета губок определите при помощи металлической измерительной линейки; длина вылета должна соответствовать значениям, установленным ГОСТ 166 – 89* (таблица 3).

Таблица 3 - Длина вылета губок по ГОСТ 166-89.

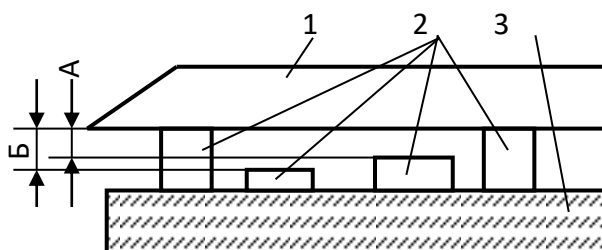
Пределы измерений, мм	l , мм		l_1 , мм	l_2 , мм
	Допустимые значения по ГОСТ 166 – 89*			
	Не менее	Не более	Не менее	Не менее
0 – 125	35	40	16	-
0 – 160	45	50	6	16
0 – 200	50	63	8	20
0 - 250	60	80	10	25

Результаты измерений занесите в таблицу 4.

Таблица 4 - Результаты измерений длин губок

Показатель		Допуск по ГОСТ 166 – 89*	Измеренное значение, мм	Заключение о годности
Длина губок, мм	l			
	l_1			
	l_2			
Плоскостность и прямолинейность губок				
Размер g губок				
Смещение нулевого штриха				

5.2. Отклонение от плоскостности и прямолинейности измерительных поверхностей губок, а также торца штанги штангенциркуля ШЦ-1 определите лекальной линейкой. Ребро лекальной линейки установите на проверяемую поверхность параллельно длинному ребру. Значение просвета определите визуально – сравнением его с образцом для определения значения просвета (рисунок 3). Отклонение не должно превышать значений, установленных ГОСТ 166 – 89* (таблица 5).



1 – лекальная линейка; 2 – плоскопараллельные концевые меры длины;
3 – плоская стеклянная пластина (А, Б – значения просвета).

Рисунок 4 - Образец для определения значений просвета

Таблица 5 - Отклонения от параллельности плоских измерительных поверхностей губок по ГОСТ 166-89

Показатель		Значение отсчета по нониусу		
		0,05 мм	0,1 мм	
			1 класс	2 класс
		Допуск по ГОСТ 166 – 89*, мм		
Плоскостность и прямолинейность губок при длине измерительной поверхности	не менее 40 мм	0,04		
	не менее 70 мм		0,07	
Параллельность измерительных поверхностей губок		0,02/100	0,03/100	
Смещение нулевого штриха		± 0,05	± 0,05	± 0,1
Размер g		± 0,003		
Погрешность измерения на участке шкалы, мм	0	± 0,05	± 0,05	± 0,1
	Св. 0 до 100		± 0,06	
	Св. 100 до 200		± 0,07	
	Св. 200 до 250		± 0,08	

Результаты измерений занесите в таблицу 4.

5.3.Размер g (см. рисунок 2) сдвинутых до соприкосновения губок для внутренних измерений на штангенциркулях ШЦ-I и ШЦ- II определите микрометром при зажатом стопорном винте рамки. Размер указывается в маркировке. Отклонение от размера, указанного на штангенциркуле, по ГОСТ 166 – 89* не должно превышать ±0,003 мм (см. таблицу 5). Результаты измерений занесите в таблицу 4.

г) Определение нулевой установки штангенциркуля.

Нулевую установку штангенциркуля определяют при помощи концевой меры длины 1,05 мм, которую перемещают между измерительными поверхностями губок. Погрешность не должна превышать значений, установленных ГОСТ 166 – 89* (см. таблицу 5). Результаты измерений заносят в таблицу 4.

5.4. Определите отклонения от параллельности плоских измерительных поверхностей губок.

Отклонение от параллельности плоских измерительных поверхностей губок определяют при помощи концевых мер длины и ролика диаметром 5,493 мм (рисунок 5) при трех положениях подвижной губки (по краям и в середине диапазона измерений).

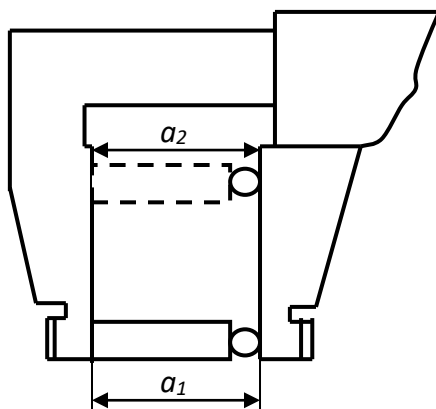


Рисунок 5 – Схема определения параллельности плоских измерительных поверхностей губок

За отклонение от параллельности плоских измерительных поверхностей принимают наибольшую разность $\Delta a = a_1 - a_2$ при каждом положении подвижной губки, которая не должна превышать значений, установленных ГОСТ 166 – 89 (см. таблица 5).*

Результаты измерений занесите в таблицу 6.

Таблица 6 - Отклонение от параллельности губок.

Точка на шкале штанги	Допуск по ГОСТ 166 – 89*	Размер, мм		Абсолютная погрешность $\Delta a = a_1 - a_2$, мм	Заключение о годности
		a_1	a_2		
Начало шкалы					
Середина шкалы					
Конец шкалы					

5.5. Определите погрешности измерений штангенциркуля.

Погрешность измерений штангенциркуля определяют по концевым мерам длины, которые помещают между измерительными поверхностями губок. Усилие сдвигания губок должно обеспечивать нормальное скольжение концевых мер по измерительным поверхностям губок при отпущенном стопорном винте рамки. Погрешность определяют в трех точках, равномерно расположенных по длине штанги и нониуса. Погрешность не должна превышать значений, установленных ГОСТ 166 – 89 (см. таблицу 5).*

Результаты измерений занесите в таблицу 7.

Таблица 7–Абсолютная погрешность штангенциркуля.

Точка на шкале штанги	Допуск по ГОСТ 166 – 89*	Размер блока концевых мер l_m , мм	Показания штангенциркуля l_i , мм	Абсолютная погрешность $\Delta l = l_m - l_i$, мм	Заключение о годности
Начало шкалы					
Середина шкалы					
Конец шкалы					

5.6. Сделайте вывод - дайте заключение о годности штангенциркуля.

Контрольные вопросы.

- 1) Что принято за единицу длины и как она воспроизводится?
- 2) Для каких целей применяют плоскопараллельные концевые меры длины и как они подразделяются?
- 3) В чем заключается поверка и калибровка рабочих средств измерений?

- 4) Что такое поверочная схема и ее разновидности?
- 5) Метрологические показатели средств измерений.

Содержание отчета:

- номер работы;
- наименование;
- цель;
- рисунок локальной поверочной схемы;
- таблицы 1,2,4,6,7 с результатами наблюдений;
- ответы на контрольные вопросы;
- вывод.

Практическая работа №1

«Определение полей допусков резисторов и конденсаторов»

Цель работы: Формирование умений определения параметров резисторов и конденсаторов по цветовой и буквенной маркировке и выполнение расчетов полей допусков.

Знания (актуализация):

- виды и методы измерений;
- основные метрологические понятия, нормируемые метрологические характеристики;
- общие понятия основных норм взаимозаменяемости.

Умения:

- выбирать метод и вид измерения;
- пользоваться измерительной техникой, различными приборами и типовыми элементами средств автоматизации;
- осуществлять поиск нормативных документов;

Приборы и оборудование.

Натуральные резисторы и конденсаторы (выдаются преподавателем)

Теоретическое обоснование

Технология производства отечественных и импортных компонентов элементной базы электронных устройств (резисторов, конденсаторов, катушек индуктивности, диодов, транзисторов, интегральных микросхем) такова, что выполнить их с абсолютно точными параметрами сложно, а порой и невозможно. Поэтому параметры всех перечисленных выше компонентов имеют разброс (допуск отклонения), который стандартизован. Чем меньше разброс параметров, тем компонент дороже. Применение компонентов с малым допуском должно быть экономически обосновано.

Допуском называется разность между наибольшим и наименьшим предельными значениями параметра $D = A_{\max} - A_{\min}$

Поле допуска называется зона между наибольшим и наименьшим отклонениями параметра. В технических условиях (ТУ) на резисторы и конденсаторы указывают среднее (номинальное) значение параметра и границы поля допуска.

Допуски бывают *односторонние* (+ или -) и *двухсторонние* (\pm), симметричные (например, $\pm 5\%$) и *несимметричные* (например, $+50\% \dots -20\%$).

Различают следующие виды допусков:

- технологический;
- старение;
- на влажность;
- производственный.

В случае если параметр компонента выходит за границы поля допуска, он считается *некондиционным*, т.е. ограниченно годным.

Классификации резисторов

К основным признакам классификации резисторов относятся:

- номинал (значение сопротивления);
- мощности рассеяния;
- допуск отклонений;
- ТКС (температурный коэффициент сопротивления).

Современные резисторы и конденсаторы чаще всего изготавливают в малогабаритных корпусах, поверхности которых не хватает для нанесения всех основных характеристик. Поэтому необходимую информацию, которая должна быть размещена на корпусе компонента, производители определенным образом шифруют в соответствии с отечественными и международными стандартами.

Для пассивных элементов (резисторов, конденсаторов, катушек индуктивности) применяют следующие виды шифровки (маркировки):

- кодовую;
- цветовую;
- цифровую (для чип-элементов).

Номиналы резисторов стандартизованы. Для постоянных резисторов установлено шесть рядов номиналов (в соответствии с ГОСТ 2825—67): E6, E12, E24, E48, E96, E192, а для переменных резисторов — E6 и E24. Цифра после буквы указывает число номинальных значений в данном ряду.

Номинальные значения сопротивлений резисторов и емкостей конденсаторов соответствуют стандартной шкале, которая содержит ряд чисел, соответствующих первому классу (I) с допустимым отклонением $\pm 5\%$ точности.

Ряды значений второго и третьего классов точности вычлняются из этой шкалы путем ее «прореживания». Допустимые отклонения для второго класса точности (II) $\pm 10\%$, для третьего класса (III) — $\pm 20\%$. В таблице 1 приведена шкала номинальных значений постоянных резисторов широкого применения с допуском отклонений ± 5 , ± 10 , $\pm 20\%$.

Таблица 1 - Шкала номинальных сопротивлений постоянных резисторов.

Допустимые отклонения, %					
± 5	± 10	± 20	± 5	± 10	± 20
Единицы, десятки, сотни Ом, кОм, МОм					
1,0	1,0	1,0	3,3	3,3	3,3
1,1	—	—	3,6	—	—
1,2	1,2	—	3,9	3,9	—

1,3	—		4,3	—	—
1,5	1,5	1,5	4,7	4,7	4,7
1,6	—	—	5,1	—	—
1,8	1,8	—	5,1	—	—
2,0	—	—	6,2	—	—
2,2	2,2	2,2	6,8	6,8	6,8
2,4	—	—	7,5	—	—
2,7	2,7	—	8,2	8,2	—
3,0	—	—	9,1	—	—

Из таблицы 1 следует, что резисторы первого класса точности выпускают с номиналами сопротивлений, например, 1,1 Ом — 11 Ом – 110 Ом - 1,1кОм- 11кОм- 110кОм- 1,1 МОм.

Резисторы второго и третьего классов точности с этими номиналами не выпускаются.

Номинальные значения сопротивлений резисторов, выраженные в Ом, кОм и МОм, получают путем умножения числа из стандартной шкалы на целую степень 10^n . Показатель степени n может быть положительным, отрицательным или равным нулю целым числом. Например, числу 10 из шкалы соответствуют резисторы с номинальными сопротивлениями 1 Ом, 10 Ом, 100 Ом, 1 кОм, 10 кОм, 100 кОм, 1МОм и т.д. Эти резисторы могут иметь любой класс точности.

Каждый тип резисторов имеет определенный диапазон номинальных значений. Например, металлизированные лакопленочные резисторы типа МЛТ и их аналоги выпускаются с номиналами сопротивлений 50 Ом ... 5,1 МОм.

Согласно ГОСТ 11076—64 принята кодированная система, введены буквы, обозначающие порядок значения сопротивлений (в скобках приведена кодировка зарубежных резисторов):

Е (R) — Ом, к (k) — килоОм, М (M) — МегаОм, Г (G) — ГигаОм.

Буква отделяет целые значения от дробных, т.е. является своего рода запятой. Например, 4к7 = 4,7 кОм; 5R1 = 5,1 Ом. Для сокращения обозначений номиналов резисторов применяют множители и приставки (таблица 2) для образования десятичных кратных и дольных единиц и их наименований.

Таблица 2 -Кратные и дольные приставки.

Множитель	Приставка	Обозначение	
		Международное	Русское
10^{12}	тера	T	Т
10^9	гига	G	Г
10^6	мега	M	М
10^3	кило	k	к
10^{-3}	милли	m	м
10^{-6}	микро	μ	мк
10^{-9}	нано	n	н
10^{-12}	пико	p	п

В зависимости от мощности рассеяния резисторы классифицируются на 0,125; 0,25; 0,5; 1; 2; 5; 10 Вт.

По допуску отклонений введено как буквенное, так и цифровое обозначение (таблице 3).

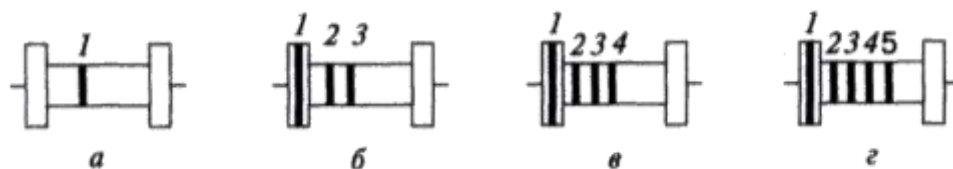
Таблица 3 - Цифровая и буквенная кодировка допуска отклонений.

Допуск отклонений	$\pm 0,1$	$\pm 0,2$	$\pm 0,5$	± 1	± 2	± 5	± 10	± 20	± 30
Код (русский)	Ж	У	Д	Р	Л	И	С	В	Ф
Код (международный)	B	C	D	F	G	J	K	M	N

В настоящее время широко применяют систему цветовой маркировки резисторов в виде цветowych колец на корпусе элемента.

В соответствии с ГОСТ 28364—89 «Резисторы и конденсаторы. Код маркировки» и требованиями публикации 62 ИЕС (Международной электротехнической комиссии — МЭК) цветовая маркировка наносится в виде трех, четырех или пяти цветowych колец (или точек).

Цветовые кольца должны быть сдвинуты к одному из выводов (торцов) резистора, или, если размеры не позволяют это сделать, ширина первого кольца должна быть в 1,5—2 раза больше других, что на практике выдерживается не всегда. Кольца на резисторе располагают слева направо в порядке, показанном на рисунке 3.



a — с одним кольцом; *б* — с тремя; *в* — с четырьмя; *г* — с пятью

Рисунок 3- Схема расположения цветowych колец на резисторе.

Если имеется одно черное кольцо посередине корпуса резистора — это перемычка (короткозамыкатель, джампер), что означает нулевое сопротивление (Zero — Ohm).

В резисторах с тремя цветowymi кольцами:

- первая цифра (кольцо) — значащая;
- вторая цифра (кольцо) — множитель;
- третья цифра (кольцо) — допуск отклонений.

В резисторах с четырьмя цветowymi кольцами:

- первая и вторая цифры — значащие (номинал);
- третья цифра — множитель;
- четвертая цифра — допуск отклонений.

В резисторах с пятью цветowymi кольцами:

- первая, вторая и третья цифры — значащие (номинал);
- четвертая цифра — множитель;
- пятая цифра — допуск отклонений.

Для понимания и правильного пользования системой цветовой маркировки каждому цвету в номинале отведена цифра в соответствии с таблицей4.

Таблица 4 - Цветовая кодировка номинала

Цвет	Число	Цвет	Число
Черный	0	Зеленый	5
Коричневый	1	Голубой	6
Красный	2	Фиолетовый	7
Оранжевый	3	Серый	8
Желтый	4	Белый	9

Каждому цвету множителя также присваивается определенная цифра в соответствии с таблицей 5.

Таблица 5 - Цветовая кодировка множителя

Цвет	Множитель	Цвет	Множитель
Золотистый	0,1 Ом	Оранжевый	1 кОм
Черный	1 Ом	Желтый	10 кОм
Коричневый	10 Ом	Зеленый	0,1 МОм
Красный	0,1 кОм	Голубой	1 МОм

Цветовая маркировка допуска отклонений резисторов приведена в таблице 6

Таблица 6 - Цветовая кодировка допуска

Цвет	Допуск, %	Цвет	Допуск, %
Фиолетовый	$\pm 0,1$	Красный	± 2
Голубой	$\pm 0,25$	Золотой	± 5
Зеленый	$\pm 0,5$	Серебряный	± 10
Коричневый	± 1	Нет	± 20

Пример:

Резистор с пятью цветовыми кольцами, расположенными в следующей последовательности:

	красный — 2	}
	желтый — 4	
белый - 9	249 Ом $\pm 1\%$	
	черный — $\times 1$ Ом	
	коричневый — $\pm 1\%$	

Классификация конденсаторов

Конденсаторы классифицируются по следующим основным признакам:

- номиналу (значение емкости);
- значению рабочего (пробивного) напряжения;
- значению отклонения от номинала (допуску);
- ТКЕ (температурному коэффициенту емкости).

Для конденсаторов принята та же система кодирования информации, что и для резисторов: кодовая, цветовая и цифровая. Номиналы конденсаторов постоянной емкости стандартизованы в соответствии с ГОСТ 28884—90 и сведены в ряды. В таблице 7 приведена шкала номинальных значений емкости конденсаторов.

Таблица 7 Шкала номинальных емкостей конденсаторов

Допустимые отклонения					
±5	±10	±20	±5	±10	±20
Единицы десятки, сотни и тысячи пикофард					
1,0	1,0	1,0	3,3	3,3	3,3
1,1	—	—	3,6	—	—
1,2	1,2	—	3,9	3,9	—
1,3	—	—	4,3	—	—
1,5	1,5	1,5	4,7	4,7	4,7
1,6	—	—	5,1	—	—
1,8	1,8	—	5,6	5,6	—
2,0	—	—	6,2	—	—
2,2	2,2	2,2	6,8	6,8	6,8
2,4	—	—	7,5	—	—
2,7	2,7	—	8,2	8,2	—
3,0	—	—	9,1		
Допустимые отклонения					
±5	±10	±20	±5	+10	±20
Микрофард					
0,010	0,010	0,010	0,33	0,33	0,33
0,012	0,012	—	0,47	0,47	0,47
0,015	0,015	0,015	0,68	0,68	0,68
0,018	0,018	—	1,0	1,0	1,0
0,022	0,022	0,022	1,5	1,5	1,5
0,027	0,027	—	2,2	2,2	2,2
0,033	0,033	0,033	3,3	3,3	3,3
0,039	0,039	—	4,7	4,7	4,7
0,047	0,047	0,047	6,8	6,8	6,8
0,056	0,056	—	10	10	10
0,068	0,068	0,068	15	15	15
0,082	0,082	—	22	22	22
0,10	0,10	0,10	33	33	33
0,15	0,15	0,15	47	47	47
0,22	0,22	0,22	68	68	68

Примечание. Электролитические конденсаторы выпускаются с номинальными емкостями 1; 2; 5; 10; 20; 50; 100; 200; 500; 1000; 2000 и 5000 мкФ.

При буквенной кодировке порядка применяют следующие обозначения (в скобках приведена кодировка для импортных конденсаторов):

м (μ) — микрофарад, н (n) — нанофарад, п (p) — пикофарад.

Букву, обозначающую порядок номинала ставят на месте, где между цифрами должна быть запятая, при этом нуль опускают. Например:

м15 = 0,15 мкФ; 1н5 = 1,5 нФ; 15п = 15 пФ.

Все конденсаторы, помимо емкости, характеризуются максимально допустимым напряжением. Номинальные значения рабочих напряжений конденсаторов (от единиц до десятков киловольт) стандартизованы и сведены в ряд:

1,0-1,6-2,5-3,2-4,0-6,3-10-16-20-25-32-40-50-63-80-100-125-160-200-250-315-400-450-500-620-800-1000-1600-2000-2500-3000-4000-5000-6300-8000-10 000 В.

На отечественных конденсаторах, имеющих соответствующие размеры, значение рабочего напряжения проставляется цифрами ряда. У зарубежных конденсаторов применяют буквенную кодировку, как это представлено в таблице 8.

Таблица 8 - Буквенные коды рабочего напряжения конденсаторов

Рабочее напряжение, В	Буквенный код	Рабочее напряжение, В	Буквенный код
1	I	63	K
1,6	P	80	L
2,5	M	100	N
3,2	A	125	R
4,0	C	160	Q
6,3	B	200	Z
10	O	250	W
16	E	315	V
20	F	350	X
25	G	400	T
35	H	450	Y
40	S	500	U
50	J		

Допустимые отклонения от номинала также стандартизованы (ГОСТ 11076—69). В отечественных конденсаторах используют цифровую и кодовую маркировку допуска отклонений, в зарубежных конденсаторах — буквенную маркировку. В таблице 9 приведена буквенная кодировка допуска отклонений для отечественных и импортных конденсаторов.

Таблица 9 - Буквенная кодировка допуска отклонений конденсаторов

Допуск, %	±0,1	±0,25	±0,5	±1	±2	±5	±10	±20
Код русский	Ж	У	Д	Р	Л	И	С	В
Код	В	С	Д	Е	Г	Ж	К	М
	Прецизионные							

Допуск, %	±30	+30 -10	+50 -10	+50 -20	+80 -30	+100	+100 -10
Код русский	Ф	—	Э	Б	А	Я	Ю
Код	Н	Q	T	S	Z	—	Y
	Широкого применения						

Цветовое кодирование отечественных конденсаторов (К53-30) приведено в таблице 10.

Таблица 10 - Цветовое кодирование отечественных танталовых конденсаторов

Цвет маркировочного знака	Номинальная емкость, пФ			Четвертый элемент (напряжение), В
	Рисунок 3- Схема расположения	Второй элемент (вторая цифра)	Третий элемент (множитель)	
Серебряный	—	—	10 ⁻²	2,5
Золотой	—	—	10 ⁻¹	1,5
Черный	—	0	1	4,0
Коричневый	1	1	10	6,3
Красный	2	2	10 ²	10
Оранжевый	3	3	10 ³	16
Желтый	4	4	10 ⁴	40
Зеленый	5	5	10 ⁵	25 (20)
Синий	6	6	10 ⁶	32 (30)
Фиолетовый	7	7	10 ⁷	50
Серый	8	8	10 ⁸	—
Белый	9	9	10 ⁹	63

Цветовое кодирование керамических конденсаторов (K10..., K26...) с рабочим напряжением, не превышающим 63 В, приведено в таблице 11.

Таблица 11- Цветовое кодирование керамических конденсаторов.

Цвет метки	Номинальная емкость, пФ		Допуск, %	Напряжение, В
	Первая и вторая цифры	Множитель		
Черный	10	1	± 20	4
Коричневый	12	10	± 1	6,3
Красный	15	10^2	± 2	10
Оранжевый	18	10^3	$\pm 0,25$	16
Желтый	22	10^4	$\pm 0,5$	40
Зеленый	27	10^5	± 5	25 или 20
Голубой	33	10^6	± 1	32 или 30
Фиолетовый	39	10^7	-20.. +50	50
Серый	47	10^8	-20.. +80	—
Белый	56	10^9	± 10	63
Золотой	62	10^{-1}	—	1,5
Серебряный	68	10^{-2}	—	2,5

Маркировку наносят в виде цветовых полос или точек. Каждому цвету соответствует определенное цифровое значение. Ширина полосы, обозначающая величину ТКЕ, делается примерно в 2 раза больше других.

Конденсаторы с малым значением допуска (0,1 ...10)% маркируют шестью цветовыми метками. Первые три метки — численное значение емкости в пФ, четвертая — множитель, пятая — допуск отклонений, шестая — ТКЕ.

Конденсаторы со значением допуска $\pm 20\%$ маркируются четырьмя цветовыми метками. Первые две — значащая емкость в пФ (так как незначащий нуль в третьем разряде не маркируется). Третья метка — множитель, четвертая — ТКЕ, Значение допуска (пятая метка) не маркируется.

Задание: Определите по маркировке параметры электрорадиоэлементов, рассчитайте полевой допуск.

Порядок выполнения работы.

1) Получите у преподавателя резисторы и конденсаторы с различными видами маркировок.

2) Ознакомьтесь с кодовой, цифровой и цветовой маркировками резисторов.

3) Определите номинал, единицу измерения, полевой допуск в % и единицах параметра для каждого из резисторов, запишите в таблицу 12.

Таблица 12 – Параметры резисторов.

Кодировка	Номинальное значение сопротивления	Единица параметра	Полевой допуск		$R_{\min} \dots R_{\max}$
			%	в единицах параметра	
1					
2					
3					

4) Рассчитайте полевой допуск для каждого резистора, запишите в таблицу 12.

5) Ознакомьтесь с кодовой, цифровой и цветовой маркировками конденсаторов.

6) Определите номинал, единицу измерения, полевой допуск в % и единицах параметра для каждого из конденсаторов, запишите в таблицу 13.

Таблица 13 - Параметры конденсаторов.

Кодировка	Номинальное значение емкости	Единица параметра	Полевой допуск		$C_{\min} \dots C_{\max}$
			%	в единицах параметра	
1					
2					
3					

7) Рассчитайте полевой допуск каждого конденсатора, запишите в таблицу 13.

8) Сделайте вывод по кондиционности электрорадиоэлементов

Контрольные вопросы

1) Цель кодирования информации на радиокомпонентах?

2) Перечислите виды кодирования параметров у резисторов.

3) Какие параметры характеризуют конденсаторы?

4)Какая цифра (цвет) в четырехцветовом коде соответствует допуску отклонений?

Содержание отчета:

- номер работы;
- наименование;
- цель;
- таблицы 12 и 13 с параметрами резисторов и конденсаторов;
- расчеты полевых допусков резисторов и конденсаторов;
- ответы на контрольные вопросы;
- вывод.

Практическая работа №2

«Расчет характеристик гладкого цилиндрического соединения»

Цель работы: Освоение алгоритма расчета характеристик гладкого цилиндрического соединения.

Знания (актуализация):

- виды и методы измерений;
- основные метрологические понятия, нормируемые метрологические характеристики;
- принцип действия, устройства и конструктивные особенности средств измерения;
- общие понятия основных норм взаимозаменяемости.

Умения:

- выбирать метод и вид измерения;
- пользоваться измерительной техникой, различными приборами и типовыми элементами средств автоматизации;

Теоретическое обоснование.

Единая система допусков и посадок (ЕСДП) разработана в соответствии с комплексной программой международных стандартов. Она распространяется на сопрягаемые гладкие цилиндрические элементы, ограниченные

параллельными плоскостями. Размеры деталей делятся на: номинальные, действительные и предельные.

В соединении элементов двух деталей одна из них является внутренней (охватывающей), а другая наружной (охватываемой). В системе допусков и посадок соединений. В системе допусков и посадок соединений всякий наружный элемент называют *валами* обозначается строчными буквами латинского алфавита $d_n (d)$, а внутренний элемент – *отверстием* и обозначается он заглавными буквами $D_n (D)$. Основные термины устанавливаются по ГОСТ 25346-89.

Номинальный размер – служит началом отсчета, относительно которого определяются предельные размеры. Он служит основным размером детали или соединений. Его назначают исходя из конструктивных и эксплуатационных характеристик на прочность и его расчетные значения округляют в большую сторону. В соединении участвуют две детали, имеющие общий номинальный размер. Который обозначается соответственно для отверстия $D_o(D)$, а для вала $d_o(d)$.

Действительный размер – устанавливается измерением с допустимой погрешностью: для вала – d_o , для отверстия – D_o .

Предельные размеры детали – два предельно допускаемых размера, между которыми должен находиться действительный размер годной детали. Границы предельных размеров определяются наименьшим предельным размером (D_{min}, d_{min}) и наибольшим предельным размером (D_{max}, d_{max}).

Для чертежей вводится понятие отклонения от номинального размера. Это алгебраическая разность между предельным и номинальным размерами.

Верхнее предельное отклонение (для отверстия – ES , для вала – es) – это разность между наибольшим предельным отклонением и номинальным размером.

Нижнее предельное отклонение (для отверстия – EI , для вала – ei) – разность между наименьшим предельным отклонением и номинальным размером.

$$ES = D_{max} - D_n, \quad es = d_{max} - d_n$$

$$EI = D_{min} - D_n, \quad ei = d_{min} - d_n.$$

Отклонение может быть положительным или отрицательным числом.

Допуск на размер – это разность между наибольшим и наименьшим предельными размерами (или абсолютное значение разности), между верхним и нижним отклонениями. Допуск на размер обозначают T , для отверстия TD , для вала Td : $TD = D_{max} - D_{min}$, $Td = d_{max} - d_{min}$.

Допуск всегда положительная величина. Чем меньше допуск, тем точнее деталь.

Посадкой называется характер соединений деталей, определяемый разностью между размерами отверстия и вала.

Если размер отверстия больше размера вала, то допуск называется зазором (S), $S = D - d$.

Если размер отверстия меньше размера вала, то допуск называется натягом и обозначается $N = d - D$.

Зазор может выражаться как *натяг* со знаком минус или наоборот:

$$S = -N, N = -S.$$

Допуск посадки – это разность между наибольшим и наименьшим допускаемыми зазорами (TS) или наоборот наибольшим или наименьшим допускаемыми натягами (TN):

$$TS = S_{max} - S_{min}$$

$$TN = N_{max} - N_{min}$$

Системой допусков и посадок называют совокупность рядов допусков и посадок, закономерно построенных на основе опыта и исследований и оформленных в виде стандартов.

Задание 1. Заданную в системе ОСТ посадку перевести в систему ЕСДП.

Варианты заданий представлены в таблице 1

Таблица 1 - Варианты заданий

Номер варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Диаметр D, мм	25	16	300	6	40	100	10	160	250	60
Посадка	$\frac{D}{H}$	$\frac{Ш}{П}$	$\frac{D_1}{X}$	$\frac{T_{2a}}{Pr}$	$\frac{X}{X}$	$\frac{Gr}{X}$	$\frac{C}{H}$	$\frac{L}{H_{2a}}$	$\frac{Г}{Ш}$	$\frac{X}{П}$

Задание 2. По данному номинальному диаметру и переведенной в ЕСПД посадке:

- изобразить схемы расположения полей допусков, на схемах указать предельные отклонения и номинальные размеры;
- определить предельные средние зазоры и натяги и указать их на схеме расположения полей допусков;
- определить допуск посадки (допуск зазора или допуск натяга);
- результаты расчетов занести в таблицу 2.

Таблица 2 - Характеристики посадок

Дано		Зазоры, мкм			Натяги, мкм			Допуски посадки, мкм
Номинальные размеры	Обозначение посадки	S_{max}	S_{min}	S_m	N_{max}	N_{min}	N_m	TS, (TN)

Порядок выполнения работы.

- 1) Выполните перевод посадки из системы ОСТ в ЕСПД (приложение Б).
- 2) По заданному номинальному диаметру и переведенной в ЕСПД посадке выпишите по ГОСТ 25347-82 предельные отклонения размеров и сопрягаемых деталей .

3) Выполните расчет характеристик посадок:

- посадки с зазором $S_{max} = D_{max} - d_{min} = ES - ei$

$S_{min} = D_{min} - d_{max} = EI - es$

$$S_m = \frac{S_{max} + S_{min}}{2}.$$

- посадки с натягом $N_{max} = d_{max} - D_{min} = es - EI$

$$N_{min} = d_{min} - D_{max} = ei - ES$$

$$N_m = \frac{N_{max} + N_{min}}{2},$$

- для переходных посадок

если $|S_{max}| > |N_{max}|$, определить средний зазор $S_m = \frac{S_{max} - N_{max}}{2}$,

если $|N_{max}| > |S_{max}|$, определить средний натяг $N_m = \frac{N_{max} - S_{max}}{2}$.

4) Постройте схему расположения полей допусков.

5) Рассчитайте допуск посадок (TSилиTN):

- допуск посадки с зазором $TS = S_{max} - S_{min}$;

- допуск посадки с натягом $TN = N_{max} - N_{min}$;

- допуск переходных посадок $TS(TN) = S_{max} + N_{min}$.

Для всех типов посадок допуск посадки равен сумме допусков отверстия и вала $T = TD + Td$.

6) Сделайте вывод.

Пример:

Перевод посадки из ОСТ в ЕСПД (Приложение 1) $\varnothing 65 \frac{C}{H} = \varnothing 65 \frac{H7}{k6}$

Схема расположения допусков сопрягаемых деталей для посадки

$\varnothing 65 \frac{H7}{k6}$ приведена на рисунке 1.

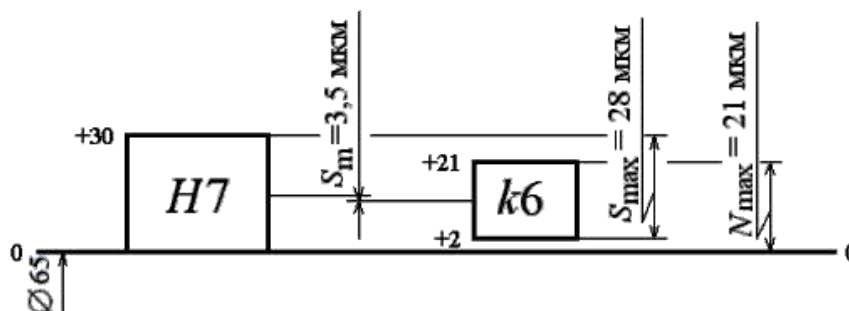


Рисунок 1 - Схема расположения допусков для посадки $\varnothing 65 \frac{H7}{k6}$

Характеристики посадки

$$S_{max} = ES - ei = 30 - 2 = 28 \text{ мкм}$$

$$N_{min} = ei - ES = 21 - 0 = 21 \text{ мкм}$$

Так как $|S_{max}| > |N_{max}|$, средний зазор $S_m = \frac{S_{max} - N_{max}}{2} = \frac{28 - 21}{2} = 3,5 \text{ мкм}$

Контрольные вопросы

- 1) Расшифруйте ЕСДП.
- 2) Каким образом устанавливается номинальный размер детали?
- 3) Что называют допуском?
- 4) Дайте определение зазора, натяга?

Содержание отчета:

- номер работы;
- наименование;
- цель;
- таблица;
- расчеты характеристик посадки;
- схема расположения допусков;
- ответы на контрольные вопросы;
- вывод.

Практическая работа №3

«Расчет исполнительных размеров гладких калибров»

Цель работы: Освоение алгоритма расчета отклонений на рабочие и контрольные калибры.

Знания (актуализация):

- виды и методы измерений;
- основные метрологические понятия, нормируемые метрологические характеристики;
- принцип действия, устройства и конструктивные особенности средств измерения;

- общие понятия основных норм взаимозаменяемости.

Умения:

- выбирать метод и вид измерения;
- пользоваться измерительной техникой, различными приборами и типовыми элементами средств автоматизации;

Теоретическое обоснование

Калибры являются основным средством контроля деталей. Их используют для ручного и автоматического контроля деталей. По назначению калибры делятся на две основные группы:

- рабочие калибры- проходные Р-ПП и непроходные – Р-НЕ;
- контрольные калибры – К-РП, К-НЕ, К-И.

Рабочие калибры РП и НЕ предназначены для контроля изделий в процессе изготовления, ими пользуются контролеры ОТК. Контрольные калибры К-И применяют для установки регулируемых калибров –скоб и контроля нерегулируемых калибров-скоб.

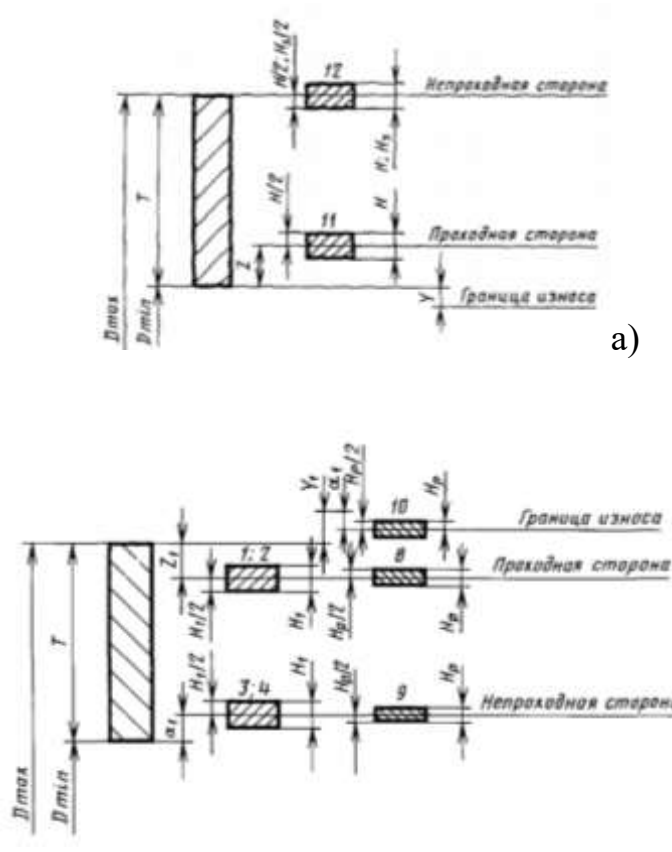
Рабочие калибры называют предельными, так как их размеры соответствуют предельным размерам контролируемых деталей. Предельные калибры позволяют определить, находятся ли действительные размеры деталей в пределах допуска. Деталь считают годной, если она проходит в проходной калибр и не проходит в непроходной калибр.

Номинальными размерами калибров называют размеры, которые должны были бы иметь калибры при идеальном изготовлении. При этом условии номинальный размер проходной скобы будет равен наибольшему предельному размеру вала, а номинальный размер непроходной скобы – наименьшему предельному размеру вала. Номинальный размер проходной пробки будет равен наименьшему предельному размеру отверстия, а номинальный размер непроходной пробки – наибольшему предельному размеру отверстия.

Суженный за счет калибров допуск называется производственным.

Расширенный за счет калибров допуск называется гарантированным.

ГОСТ 24853-81 на гладкие калибры устанавливает следующие допуски на изготовление: Н – рабочих калибров (пробок) для отверстий (H_s – тех же калибров, но со сферическими поверхностями); H_1 – калибров (скоб) для валов; H_p – контрольных калибров для скоб. Схемы допусков для номинальных размеров отверстий и валов до 180 мм с квалитетами 6,7,8 представлены на рисунке 1.



а) для отверстий квалитетов 6,7,8; б) валов с квалитетами 6,7,8.

Рисунок 1- Схемы допусков гладких калибров.

Задание: Вариант задания определен в практической работе №2. Для посадки и номинального диаметра в системе ЕСДП:

- найти по ГОСТам отклонения на рабочие и контрольные калибры, построить схему расположения полей допусков калибров относительно расположения полей допусков проверяемых калибрами деталей. Указать на схеме условные обозначения калибров и предельные отклонения их от проверяемых предельных размеров изделия;

- рассчитать исполнительные размеры рабочих калибров (предельный размер с отклонением).

Порядок выполнения работы.

1) Постройте схему расположения полей допусков контролируемых деталей по ГОСТ 25 347 -83.

2) По ГОСТ 24853-81 постройте схему расположения полей допусков калибров для контроля отверстия и вала; укажите на схеме значения параметров, характеризующих величины допусков калибров и координирующих их положение относительно предельных размеров контролируемых деталей (вала и отверстия).

3) Рассчитайте исполнительные калибры

- рабочие калибры-пробки для контроля отверстия

$$ПР_{ИСП} = (D + EI + z + \frac{H}{2})_{-H}$$

$$HE_{ИСП} = (D + ES - \alpha + \frac{H}{2})_{-H}$$

$$ПР_{ИЗН} = D + EI - y + \alpha,$$

- рабочие калибры- скобы для контроля вала

$$ПР_{ИСП} = (d + es - z_I - \frac{H_1}{2})_{+H_1}$$

$$HE_{ИСП} = (d + ei + \alpha_I - \frac{H_1}{2})_{+H_1}$$

$$ПР_{ИЗН} = d + es + y_I - \alpha_I,$$

- контрольные калибры- пробки для контроля рабочих калибров-скоб

$$K - ПР_{ИСП} = (d + es - z_I + \frac{H_p}{2})_{-H_p}$$

$$K - HE_{ИСП} = (d + ei + \alpha_I + \frac{H_p}{2})_{-H_p}$$

$$K - ПР_{ИЗН} = (d + es + y_I - \alpha_I + \frac{H_p}{2})_{-H_p}$$

Если диаметр менее 180 мм, то коэффициенты α , α_I равны нулю.

Пример:

Для посадки $\varnothing 65 \frac{H7}{k6}$ выполнить схему расположения полей допусков

калибров и рассчитать исполнительные размеры калибров.

По ГОСТ 25347-82 (см. приложение3) предельные отклонения имеют следующие значения:

для отверстия $\varnothing 65 \frac{H7}{k6} ES = +30 \text{ мкм}, EI = 0 \text{ мкм};$

для вала $\varnothing 65 \frac{H7}{k6} es=+21 \text{ мкм}, ei=+2 \text{ мкм}.$

По ГОСТ 24853-81 (приложение 4) параметры, характеризующие величину допусков и расположение полей допусков калибров относительно предельных размеров контролируемых деталей, имеют следующие значения:

$$z=4 \text{ мкм}, y=3 \text{ мкм}, H=5 \text{ мкм}, y_l=3 \text{ мкм}, H_l=5 \text{ мкм}, H_p=2 \text{ мкм}.$$

Схема расположения допусков калибров представлена на рисунке 2.

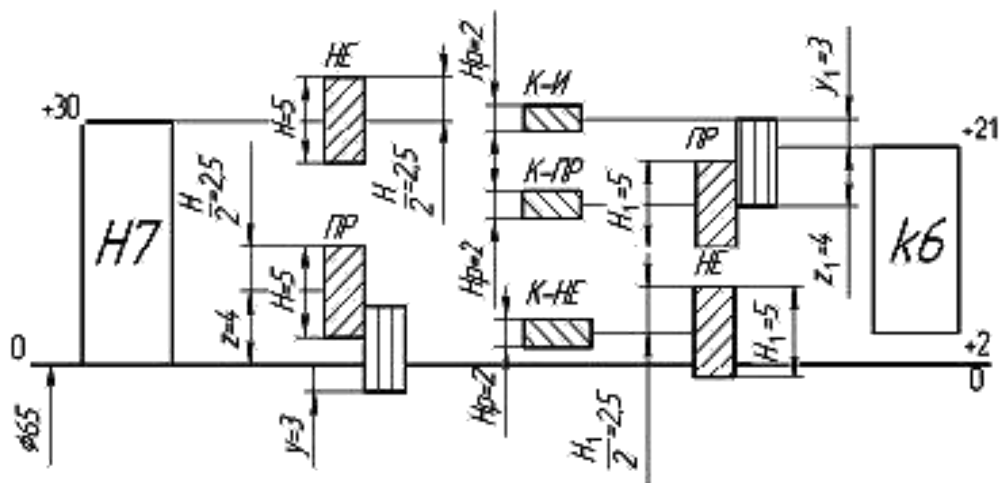


Рисунок 2- Схема расположения полей допусков калибров

для контроля отверстия $\varnothing 65 \frac{H7}{k6}$ и вала $\varnothing 65 \frac{H7}{k6}$

Расчет исполнительных размеров калибров:

а) рабочие калибры -пробки для контроля отверстия.

$$ПР_{ИСП} = (65 + 0,004 + \frac{0,005}{2}) - 0,005 = 65,0065_{-0,005} \text{ мм},$$

$$НЕ_{ИСП} = (65 + 0,030 + \frac{0,005}{2}) - 0,005 = 65,0325_{-0,005} \text{ мм},$$

$$ПР_{ИЗН} = 65 - 0,003 = 64,997 \text{ мм};$$

б) рабочие калибры-скобы для контроля вала

$$НЕ_{ИСП} = (65 + 0,002 - \frac{0,005}{2}) + 0,005 = 65,9995^{+0,005} \text{ мм}$$

$$ПР_{ИСП} = (65 + 0,021 - 0,004 - \frac{0,005}{2}) + 0,005 = 65,0145^{+0,005} \text{ мм},$$

$$ПР_{ИЗН} = 65 + 0,021 + 0,003 = 65,024 \text{ мм};$$

в) контрольные калибры-пробки для контроля рабочих калибров-скоб

$$К - НЕ_{ИСП} = (65 + 0,002 + \frac{0,002}{2}) - 0,002 = 65,003_{-0,002} \text{ мм},$$

$$К - ПР_{ИСП} = (65 + 0,021 - 0,004 + \frac{0,002}{2}) - 0,002 = 65,018_{-0,002} \text{ мм},$$

$$К - И_{ИСП} = (65 + 0,021 + 0,003 + \frac{0,002}{2}) - 0,002 = 65,025_{-0,002} \text{ мм},$$

Контрольные вопросы

- 1) Назначение калибров?
- 2) Назовите основные виды калибров?
- 3) Чему равен номинальный размер проходной пробки?
- 4) Название калибра для контроля размера вала?

Содержание отчета:

- номер работы;
- наименование;
- цель;
- расчеты исполнительных размеров калибров;
- схема расположения полей допусков калибров;
- ответы на контрольные вопросы;
- вывод.

Практическая работа №4

«Анализ сертификата соответствия продукции»

Цель занятия: Научиться анализировать сертификаты соответствия продукции.

Знания (актуализация):

- виды и методы измерений;
- основные метрологические понятия, нормируемые метрологические характеристики;
- принцип действия, устройства и конструктивные особенности средств измерения;
- общие понятия основных норм взаимозаменяемости.
- законодательных и нормативных актов по метрологии, стандартизации и сертификации;
- основных понятий и определений относящихся к метрологии, стандартизации и сертификации;
- основных положений государственной системы стандартизации, виды нормативно-технических документов, порядок их разработки, утверждения и внедрения;
- основ сертификации продукции.

Умения:

- выбирать метод и вид измерения;
- пользоваться измерительной техникой, различными приборами и типовыми элементами средств автоматизации;

Теоретическое обоснование

Алгоритм проведения сертификации продукции включает следующие этапы:

- подача заявки на проведение сертификации (форма заявки приведена в приложенииВ);
- выбор схемы сертификации и принятие решения по заявке;
- отбор образцов и их испытания;

- оценка производства (если предусмотрена схемой сертификации);
- выдача сертификата и лицензии на применение знака соответствия;
- осуществление инспекционного контроля за сертифицированной продукцией.

В случае отсутствия у заявителя полной информации об аккредитованном органе по сертификации услуг заявка направляется в Руководящий орган системы, для принятия решения о возможности проведения сертификации. Если таких органов по сертификации данной услуги несколько, то заявитель может направить заявку в любой из них.

Продукция, на которую выдан сертификат, маркируется знаком соответствия, принятым в системе. Маркирование продукции знаком соответствия осуществляет изготовитель (продавец) на основании сертификата соответствия.

Критериями для определения периодичности и объема инспекционного контроля являются степень потенциальной опасности продукции, стабильность производства, объем выпуска, наличие системы качества, стоимость проведения инспекционного контроля и т.д.

Сертификат соответствия ГОСТ Р имеет следующие пункты:

1) № сертификата соответствия:

В данной строке указывается уникальный номер СС.

Пример: РОСС RU.АЮ40.С12345

Расшифровка номера:

RU — сокращенное обозначение страны производителя товара. В данном случае Россия.

АЮ40 — сокращенное обозначение органа по сертификации выдавшего данный сертификат. Каждый орган по сертификации имеет как полное словесно название, так и сокращенное обозначение, состоящее из двух букв и двух цифр.

Буква С в последней части номера обозначает код типа объекта сертификации:

А — партия (единичное изделие), сертифицированная на соответствие обязательным требованиям;

В — серийно выпускаемая продукция, сертифицированная на соответствие обязательным требованиям;

С — партия (единичное изделие), сертифицированная на соответствие требованиям нормативных документов;

Н — серийно выпускаемая продукция, сертифицированная на соответствие требованиям нормативных документов;

Е — транспортное средство, на которое выдается одобрение типа транспортного средства.

Оставшиеся цифры являются просто внутренним (для органа по сертификации) порядковым номером сертификата, в порядке включения в Государственный реестр.

2) Срок действия сертификата соответствия:

В данном пункте указывается срок действия СС. Если окончание срока действия сертификата не указано или указан прочерк, это обозначает, что сертификат бессрочный.

3) Орган по сертификации:

В данном пункте указывается полное словесное название органа по сертификации, выдавшего сертификат, а также его адрес и телефон.

4) Сертифицируемая продукция:

В этом пункте указывается полное название продукции, а также возможно упоминание о номере контракта поставки, инвойса, размера партии или указание слов «серийный выпуск».

5) Соответствует требованиям нормативных документов:

Данный пункт заполняется органом по сертификации и сообщает, требования каких документов соответствует данная продукция.

6) Изготовитель:

В данном пункте указывается полное название фирмы производителя, и его юридический адрес. В данном пункте возможно указание только одной фирмы.

7) Сертификат выдан:

В данном пункте указывается полное название фирмы держателя сертификата, его юридический адрес, ИНН (для российских фирм) и возможен телефон. Фирма- производитель продукции и фирма держатель сертификата могут быть как различными, так и одним и тем же лицом. В данном пункте возможно указание только одной фирмы.

8) На основании:

В данном пункте указываются документы, на основании которых орган по сертификации выдал данный сертификат. Ими могут быть: протоколы сертификационных испытаний продукции, декларации соответствия, зарубежные сертификаты (например, сертификаты систем качества: ISO , TUFF), или акты осмотра помещений, акты отбора образцов.

9) Дополнительная информация:

В данном пункте указываются дополнительные сведения.

10) Код ОК 005 (ОКП) (расположен справа):

В данном пункте указывается код ОКП (Общероссийский классификатор продукции). В коде ОКП 6 цифр.

11) Код ТН ВЭД (расположен справа):

В данном пункте указывается код ТН ВЭД (Товарная номенклатура внешнеэкономической деятельности). В сертификатах наличие кода ТН ВЭД не обязательно. В коде ТН ВЭД 10 цифр.

Задание: Рассмотреть сертификат соответствия (по варианту приложения Г) и провести его анализ, письменно ответив на вопросы.

- 1) Какой орган по сертификации выдал сертификат соответствия?
- 2) На какую продукцию выдан сертификат?
- 3) Какой срок действия сертификата?

4) Требованиям каких нормативных документов соответствует сертификат?

5) Кто является изготовителем продукции?

6) На основании чего выдан сертификат?

Контрольные вопросы

1) Что такое сертификация?

2) Что подтверждает сертификат соответствия продукции?

3) Кто осуществляет контроль за сертификацией продукции?

4) Чем отличаются добровольная сертификация от обязательной?

5) Какой орган утверждает сертификат соответствия продукции?

Содержание отчета:

- номер работы;
- наименование;
- цель;
- анализ сертификата;
- заполненные документы на сертификацию;
- ответы на контрольные вопросы;
- вывод.

Практическая работа №5

«Анализ реальных штрих кодов и проверка их подлинности»

Цель работы: Овладение методикой проверки подлинности различных видов штрихкодов.

Знания (актуализация):

- виды и методы измерений;
- основные метрологические понятия, нормируемые метрологические характеристики;
- принцип действия, устройства и конструктивные особенности средств измерения;
- общие понятия основных норм взаимозаменяемости.

- законодательных и нормативных актов по метрологии, стандартизации и сертификации;

- основных понятий и определений относящихся к метрологии, стандартизации и сертификации;

- основных положений государственной системы стандартизации, виды нормативно-технических документов, порядок их разработки, утверждения и внедрения.

Умения:

- выбирать метод и вид измерения;

- пользоваться измерительной техникой, различными приборами и типовыми элементами средств автоматизации;

Теоретическое обоснование

Россия как европейская страна использует штриховые коды стандарта EAN-13 и EAN-8. Эти коды несут в себе четыре основные смысловые части. В таблицах 1 — 5 приведены структуры штрихкодов EAN-8, EAN-13, UPC-10, UPC-12, UPC-14 соответственно.

Таблица 1 - Структура штрихкода EAN-8

Код страны	Код изготовителя	Код товара	Контрольный разряд
Три цифры	Две цифры	Две цифры	Одна цифра

Таблица2- Структура штрихкода EAN-13

Код страны	Код изготовителя	Код товара	Контрольный разряд
Три цифры	Шесть цифр	Три цифры	Одна цифра

Таблица 3- Структура штрихкода UPC-10.

Код страны	Код изготовителя	Код товара	Контрольный разряд
Три цифры	Три цифр	Три цифры	Одна цифра

Таблица4 - Структура штрихкода UPC-12

Код страны	Код изготовителя	Код товара	Контрольный разряд
Три цифры	Пять цифр	Три цифры	Одна цифра

Таблица 5 -
Структура
штрихкода UPC-14

Код страны	Код изготовителя	Код товара	Контрольный разряд
Три цифры	Семь цифр	Три цифры	Одна цифра

С 1 января 2001 г. штрихкоды EAN-13 имеют структуру девять к трем ($\frac{9}{3}$), т.е. международный код предприятия соответствует девяти цифрам (разрядам), а три цифры отведены коду товара на предприятии.

Первые три цифры кодов EAN/UPC называются префиксом(флагом страны) национальной организации(приложение Д). Его присваивает EAN International. Префиксы 460, 46 К 462, 463 и так до 469 включительно присвоены ААИ ЮНИСКАН/EAN РОССИЯ, однако в настоящее время не исчерпан префикс 460. В случае, если потребители обнаружат, что штрихкод начинается с цифр 461, 462,..., 469, то это означает, что такой код является недействительным и его «уникальность» не подтверждается ни в российском, ни в международном пространстве.

Код предприятия-производителя составляется в каждой стране соответствующим национальным органом, В России — это ААИ ЮНИСКАН/EAN РОССИЯ. Она представляет интересы России в EAN International, имеет право разрабатывать цифровые коды Российских предприятий в системе EAN и вносить их в свой банк данных.

По первым трем цифрам штрихкода нельзя определить страну — производителя товара, поскольку по префиксу можно определить только, в

какой национальной организации — члене EANInternational зарегистрировано предприятие.

Система EAN/UCCпо своему статусу является необязательной и добровольной. Предприятие имеет право одновременно быть членом нескольких национальных организаций EAN. Например, одна из американских компаний Intel, экспортирующая процессоры в разные страны, вступила в национальные организации — члены EANInternational стран-импортеров и для каждой страны изготавливает упаковку продукции со своим штрихкодом (например, для России с префиксом 460, для США — с префиксом 000—139 и т.д.). Таким образом, цифра 460 в начале штрихкода свидетельствует о том, что данное предприятие является членом ААИ ЮНИСКАН EAN/РОССИЯ.

Контроль штрихкода необходим для исключения ошибок при вводе в компьютерные системы (особенно это касается кодов большой длины), а также для проверки подлинности штрихкодов.

Алгоритм расчета контрольной цифры.

Этот алгоритм применим для штрихкодов EAN-8, EAN--13, UPC, ISBM, ISSN, в нем используется алгоритм вычислений по модулю 10. Для расчета контрольной цифры следует пронумеровать все разряды цифрового ряда справа налево, начиная с позиции контрольного разряда (первый):

- 1) начиная со второго, сложить цифры всех четных разрядов;
- 2) полученную сумму умножить на 3;
- 3) начиная с третьего, сложить цифры всех нечетных разрядов;
- 4) сложить результаты, полученные во втором и третьем пунктах;
- 5) значение контрольного разряда является наименьшим числом,

которое в сумме с величиной, полученной в пункте 4 даст число, кратное 10.

Пример вычисления контрольного разряда для следующего штрихкода:

13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	нумерация
4	2	7	6	2	2	1	3	5	7	4	6	9	штрихкод

1) $2+6+2+3$

$+7+6 = 26;$

- 2) $26 \cdot 3 = 78$;
- 3) $4 + 7 + 2 + 1 + 5 + 4 = 23$;
- 4) $78 + 23 = 101$;
- 5) $101 + 9 = 110$.

При совпадении контрольной цифры с добавляемой для кратности цифрой (9)
— **штрихкод верен.**

Варианты заданий

Приложение Е.

Задание: Провести проверку подлинности штрихкодов.

Порядок выполнения работы.

- 1) Получить у преподавателя вариант задания на выполнение практической работы.
- 2) Проанализировать заданные штрихкоды и полученные сведения занести в таблицу 7 в ту строку, которой соответствуют заданные штрихкоды (по видам).
- 3) Проверить подлинность первого и третьего штрихкодов по контрольному разряду.
- 4) Рассчитать контрольную цифру второго штрихкода.
- 5) На основании выполненных пунктов 3, 4 и анализа всех штрихкодов написать выводы с обоснованием о их подлинности.

Таблица 7 - Информация о заданных штрихкодах

Вид штрихкода	Полный штрихкод	Цифровой код			
		страны	изготовителя	товара	контрольного разряда
EAN-8					
EAN-13					
UPC-10					
UPC-12					
UPC-14					

Контрольные вопросы

- 1) Какого назначение товарного штрихкода?

- 2) Какая информация содержится в товарном штрихкоде?
- 3) Какую информацию получает рядовой потребитель из товарного штрихкода?
- 4) Какой ряд в товарном штрихкоде предназначен для покупателя?
- 5) Какой ряд в товарном штрихкоде предназначен для сканера?

Содержание отчета:

- номер работы;
- наименование;
- цель;
- таблица 7;
- расчет и анализ подлинности штрихкодов;
- ответы на контрольные вопросы;
- вывод.

Перечень рекомендуемых учебных изданий, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Кошечая И. П. Канке А. А. Метрология, стандартизация, сертификация [Электронный ресурс]: учебник. — М.: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2019. — 415с. — (Среднее профессиональное образование). - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/984035>

2. Пелевин В.Ф. Метрология и средства измерений [Электронный ресурс]: учеб. пособие.— Минск: Новое знание; М. : ИНФРА-М, 2019. — 273 с. : ил. — (Высшее образование: Бакалавриат). - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/988250>

3. Хромоин. П.К. Электротехнические измерения [Электронный ресурс]: учеб. пособие /— 3-е изд., испр. и доп. — М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2019. — 288 с. — (Среднее профессиональное образование). - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/987219>

4. ГОСТ 8.113 -85 Государственная система обеспечения единства измерений. Штангенциркули. Методика поверки.

5. ГОСТ 8.207 -76 Государственная система обеспечения единства измерений. Прямые измерения с многократными наблюдениями. Результаты наблюдений. Основные положения.

6. ГОСТ 24 853-81 Калибры гладкие для размеров до 500 мм. Допуски.

7. ГОСТ 25 347-82 Основные нормы взаимозаменяемости. Единая система допусков и посадок. Поля допусков и рекомендуемые посадки.

Дополнительные источники:

8. Грибанов Д.Д. Основы метрологии, сертификации и стандартизации [Электронный ресурс]: учебное пособие. - М.: ИНФРА-М, 2019. — 127 с. Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/995625>

9.ЭрастовВ.Е. Метрология, стандартизация и сертификация
[Электронный ресурс]: Учебное пособие. - М.: Форум, 2019. - 208 с.
Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/636241>

Интернет-ресурсы.

<http://window.edu.ru>

<http://www.osp.ru>

<http://academic.ru>

<http://www.actimaster.ru>

<http://www.ecoresurs.ru>

<http://knowkip.ru/>

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Министерство образования и науки Челябинской области
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«Южно-Уральский государственный технический колледж»

ОТЧЕТ

по лабораторным и практическим работам

**ПО ПРОФЕССИОНАЛЬНОМУ МОДУЛЮ ПМ 01
«КОНТРОЛЬ И МЕТРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СРЕДСТВ
И СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ»**

**МДК 01.02 «Методы осуществления стандартных и сертификационных
испытаний, метрологических поверок средств измерений»**

Выполнил _____

Группа _____

Проверил _____

Челябинск, 2022

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Сравнительная таблица полей допусков отверстий и валов по ОСТ и ЕСПД
СЭВ для размеров от 1 до 500 мм

Поле допуска по ОСТ		Соответствующее поле допуска по ЕСПД СЭВ		Поле допуска по		Соответствующее поле допуска по ЕСПД СЭВ	
отвер- стия	вала	отвер- стия	вала	отвер- стия	вала	отвер- стия	нала
Γ_1		$N6$	$n5$	Γ_{2a}		$N8$	$n7$
T_1		$M6$	$m5$	T_{2a}		$M8$	$m7$
H_1		$K6$	$k5$	H_{2a}		$K8$	$k7$
$П_1$		$J6, J_s6$	$j5, j_s5$	$П_{2a}$		$J8, J_s8$	$j7, j7$
$A_1=C_1$	$B_1=C_1$	$H6$	$h5$	$A_{2a}=C_{2a}$	$B_{2a}=C_{2a}$	$H8$	$h8$
Δ_1		$G6$	$g5$	-	X_{2a}	-	$f8$
X_1		$F7$	$f6$	-	$Пp3_3$	-	$z8, x8$
Γp		$U8$	$u7$	-	$Пp2_3$	-	$x8, u8$
$Пp$		$S7, R7$	$s6, r6$	-	$Пpl_3$	-	$u8, s8$
-	$Пл$	-	$r6, p6$	$A_3=C_3$	$B_3=C_3$	$H8, H9$	$h8, h9$
Γ		$N7$	$П6$	X_3		$F9$	$f9, e9$
T		$M7$	$m6$	$Ш_2$		$D9, D10$	$d9$
H		$K7$	$k6$	$A_{3a}=C_{3a}$	$B_{3a}=C_{3a}$	$H10$	$h10$
$П$		$J7, J_s7$	$j6, j_s6$	$A_4=C_4$	$B_4=C_4$	$H11$	$h11$
$A=C$	$B=C$	$H7$	$h6$	X_4		$D11$	$d11$
Δ		$G7$	$g6$	$Л_4$		$B11, C11$	$b11, c11$
X		$F8$	$f7$	$Ш_4$		$A11$	$a11$
$Л$		$E8$	$e8$	$A_5=C_5$	$B_5=C_5$	$H12$	$h12$
$Ш$		$D8$	$d8$	X_5		$B12$	$b12$
-	$ТХ$	-	$c8$	A_1	B_1	$H14$	$h14$
$Пp2_{2a}$		$U8$	$u8$	A_8	B_8	$H15$	$h15$
-	$Пpl_{2a}$	-	$s7$	A_9	B_9	$H16$	$h16$

Существующие схемы сертификации продукции

Но- мер схе- мы	Испытания	Проверка производства	Инспекционный контроль сертифицированной продукции
1	Испытания типа*	—	—
2	Испытания типа*	--	Испытание образцов, взятых у продавца
2а	Испытания типа*	Анализ состояния производства	Испытание образцов, взятых у продавца
3	Испытания типа*	—	Испытание образцов, взятых у изготовителя
3а	Испытания типа*	Анализ состояния производства	Испытание образцов, взятых у изготовителя, анализ состояния производства
4	Испытания типа*	—	Испытание образцов, взятых у продавца. Испытание образцов, взятых у изготовителя
4а	Испытания типа*	Анализ состояния производства	Испытание образцов, взятых у продавца и изготовителя. Анализ состояния производства
5	Испытания типа*	Сертификация производства или системы качества	Испытание образцов, взятых у продавца и (или) изготовителя. Контроль системы качества про- изводства
6	Рассмотрение заявки- декларации с прилагаемыми до- кументами	Сертификация системы качества изготовителя	Контроль за стабильностью функционирования системы качества
7	Испытание партии	—	—
8	Испытания каждого образца	—	—


* Испытания продукции на основе оценивания одного или нескольких образцов, являющихся ее типовыми представителями.

Схемы 1-8 приняты в зарубежной и международной практике и квалифицированы ИСО. Схемы 2а, 3а и 4а — дополнительные и являются модификацией, соответственно, схем 2, 3 и 4.

Как правило, схемы 1, 6 используются для сертификации серийно выпускаемой продукции. Схема 7 применяется для сертификации отдельных партий продукции. Схема 8 используется, если изделие выпускается единичными экземплярами.

Вариант 1

СИСТЕМА СЕРТИФИКАЦИИ ГОСТ Р	
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ	
	<h2>СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ</h2>
№	РОСС RU.АИ29.Н27273
Срок действия с	06.06.2011 по 06.06.2014
	№ 0024655
ОРГАН ПО СЕРТИФИКАЦИИ рег. № РОСС RU.0001.11АИ29. ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "СЕРТИФИКАТ.РУ". Юридический адрес: М. Сухаревская пл., д.6, стр.1, Москва, 127051 Фактический адрес: ул.Складочная д.2А, стр.1, Москва, 127015, тел. (495) 221-71-25.	
ПРОДУКЦИЯ Светильники энергосберегающие светодиодные для внутреннего и наружного освещения, модели: АР 6К, АР 20К, АР 20К28, АР 40К, АР 40К28, АР 20КЛ, АР 20КЛ28, АР 40КЛ, АР 40КЛ28, АР 40У, АР 80W, АР 40S, АР 60U, АР 120W, АР 60S, АР 80U, АР 160W, АР 80S, АР 96U, АР 192W, АР 96S, АР 20ST, АР 40ST, АР 60ST. Серийный выпуск по ТУ 3461-001-97229330-2011.	
СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ ГОСТ 8045-82, ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ 14254-96, ГОСТ Р 51318.15-99, ГОСТ Р 51514-99, ГОСТ Р МЭК 60598-1-2003, ГОСТ Р 51317.3.2-2006, ГОСТ Р 51317.3.3-2008	
код ОК 005 (ОКП):	34 6100
код ТН ВЭД России:	9405 00 000 0
ИЗГОТОВИТЕЛЬ ООО ТПГ «АфинаПремиум». Адрес: Россия, 109202, г. Москва, Перовское шоссе, д.21, стр.3, ИНН: 7721545658. Телефон (495) 723-62-14.	
СЕРТИФИКАТ ВЫДАН ООО ТПГ «АфинаПремиум». Адрес: Россия, 109202, г. Москва, Перовское шоссе, д.21, стр.3, ИНН: 7721565458. Телефон (495) 723-62-14.	
НА ОСНОВАНИИ протокол испытаний № 50-20-06/11 от 06.06.2011 г., ООО ИЛ ЭТИ "Эксперт", рег. № РОСС RU.0001.21М/136 от 08.10.2009, адрес: 144001, МО, г.Электросталь, Строительный пер. д.9. Акт анализа состояния производства от 11.04.2011 г.	
ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ Схема сертификации: 3.	
	Руководитель органа (заместитель руководителя) Эксперт
	М.М. Федорова М.В. Самсонов
Сертификат не применяется при обязательной сертификации	

СИСТЕМА СЕРТИФИКАЦИИ ГОСТ Р ГОССТАНДАРТ РОССИИ	
	
СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ	
№ РОСС CN.ML04.80429M	
Срок действия с 13.04.2009 г.	по 12.04.2012 г.
8426681	
ОРГАН ПО СЕРТИФИКАЦИИ	
Аттестат аккредитации №РОСС RU.0001.11ML04	
ОРГАН ПО СЕРТИФИКАЦИИ ПРОДУКЦИИ ООО «РАДИОФИЗИЧЕСКИЕ ТЕСТОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»	
Юридический адрес: 125315, г. Москва, ул. Адмирала Макарова, д.10, стр.1.	
Фактический адрес: 107258, г. Москва, ул. 1-я Бухвостова, д.12/11, корп.17, офис 10.	
тел/факс: +7 (495) 748 7661, e-mail: mail@certific.ru	
ПРОДУКЦИЯ	
Многофункциональный бытовой электро-массажный комплект для тела "Атлант".	
Серийный выпуск.	
КОД ОК 005 (ОКП):	
51 5656	
СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ	
ГОСТ Р МЭК 60335-2-32-99,	
ГОСТ Р 51318.14.1-2005 (Р. 4),	
ГОСТ Р 51318.14.2-2005 (Р. 5, 7),	
ГОСТ Р 51317.3.2-2006 (Р. 6, 7),	
ГОСТ Р 51317.3.3-99.	
КОД ТН ВЭД России:	
9019101000	
ИЗГОТОВИТЕЛЬ	
"Ruian Tianlun Health Equipment Co., Ltd",	
адрес: TongPu Industry Zone, Ruian City, Zhejiang Province, Китай.	
СЕРТИФИКАТ ВЫДАН	
"Ruian Tianlun Health Equipment Co., Ltd",	
адрес: TongPu Industry Zone, Ruian City, Zhejiang Province, Китай. тел. + 86-577-85661291.	
НА ОСНОВАНИИ	
Сертификат ISO 9001:2009 № Q31061022 от 13.10.06,	
Протоколов испытаний:	
№ 140/04/2009 от 13.04.09 г., ИЛ ЭТИ "РЕГИОН ТЕСТ", рег. № РОСС RU.0001.21ML37,	
№ АП00ЭТ113ДТа от 13.04.09 г., ИЛ ИИР ЭМС ФГУП "РЧЦ ЦФО", рег. № РОСС RU.0001.21МЭ11,	
Санитарно-эпидемиологическое заключение № 77.01.06.345.П.020575.04.09 от 08.04.09,	

СИСТЕМА СЕРТИФИКАЦИИ ГОСТ Р ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ	
СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ	
№ РОСС FR.ME77.107440	по 18.05.2014 № 0558109
Срок действия с 18.05.2011	
ОРГАН ПО СЕРТИФИКАЦИИ РОСС RU.0001.11ME77 Общество с ограниченной ответственностью «Центр по сертификации, стандартизации и систем качества электро – машиностроительной продукции» (ООО «ЭЛМАШ») ОРГАН ПО СЕРТИФИКАЦИИ ПРОДУКЦИИ 141400 Химки Московской области, ул. Ленинградская, 29. Тел.(495)7812587, факс(495)7812588. E-mail: ooc@anorgemc.ru	
УДОСТОВЕРЯЕТ, ЧТО ДОЛЖНЫМ ОБРАЗОМ ИДЕНТИФИЦИРОВАННАЯ ПРОДУКЦИЯ Выключатели серии CARIVA моделей: 695901, 695903, 695905, 695931, 695933, 695935, 773601, 773605, 773606, 773610, 773611, 773613, 773626, 773701, 773705, 773706, 773710, 773711, 773713, 773726 серийный выпуск СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ ГОСТ Р 51324.1-2005 (МЭК 60669-1-2000)	
<div style="float: right; border: 1px solid black; padding: 5px; width: 150px;"> код ОК 005 (ОКП): 346420 </div>	
<div style="float: right; border: 1px solid black; padding: 5px; width: 150px;"> код ТН ВЭД России: 8536500000 </div>	
ИЗГОТОВИТЕЛЬ: фирма "LEGRAND FRANCE" (128, avenue du Marechal-de-Lattre-de-Tassigny 87045 LIMOGES CEDEX, FRANCE) (заводы-изготовители указаны в приложении № 0427383)	
СЕРТИФИКАТ ВЫДАН фирма "LEGRAND SNC" 128, av. du Marechal-de-Lattre-de-Tassigny 87045 LIMOGES CEDEX, FRANCE, tel. 8-1033-555-06-87-10, fax 8-1033-555-06-74-55	
НА ОСНОВАНИИ сертификата СБ № FR 60042612A от 03.03.2006г. НСО МЭКСЭ LCIE, Франция; отчета о проверке производства от 15.02.2010 НСО МЭКСЭ LCIE, Франция; отчета о проверке производства от 23.06.2010 НСО МЭКСЭ CERTIF, Португалия;	
<div style="text-align: right; border: 1px solid black; padding: 5px; width: 150px;"> КОПИЯ ВЕРНА < > 20 </div>	
ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ	
Схема сертификации № 3а Знак соответствия по ГОСТ Р 50460-92 наносится на изделие и на упаковку	
Руководитель органа Эксперт	(подпись) (подпись)
Сертификат имеет юридическую силу на всей территории Российской Федерации	

СИСТЕМА СЕРТИФИКАЦИИ ГОСТ Р ГОССТАНДАРТ РОССИИ	
<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;">  <div style="text-align: center;"> <h2 style="margin: 0;">СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ</h2> <p style="margin: 5px 0;">№ РОСС UA. ТЧ04. А00018</p> <p style="margin: 5px 0;">Срок действия с 01.04.2008 по -----</p> <p style="margin: 0 0 0 650px; color: red; font-weight: bold; font-size: 1.2em;">6771921</p> </div> </div>	
<p>ОРГАН ПО СЕРТИФИКАЦИИ РОСС RU.0001.11ТЧ04</p> <p style="text-align: center;">ОС АНО "ВНИИМЕТМАШ-СЕРТИФИКАЦИЯ"</p> <p style="text-align: center;">109428, Россия, г. Москва, Рязанский проспект, д. 8-а</p> <p style="text-align: center;">Тел. (+7 495) 730 45 30</p>	
<p>ПРОДУКЦИЯ</p> <p>Стелл для выpressовки сталекарбидовых стаканов, настоль и кантовки</p> <p>50г промковшей с комплектующими и запасными частями</p> <p>Партия I (одни) комплект.</p> <p>Контракт № 804/05757665/13237 от 22.02.2007</p> <p>СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ</p> <p>ГОСТ 12.2.046.0-2004, ГОСТ Р МЭК 60204-1-99</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p style="font-size: 0.8em;">код ОК 005 (ОКП):</p> <p style="text-align: center; font-weight: bold;">38 4000</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p style="font-size: 0.8em;">код ТН ВЭД России:</p> <p style="text-align: center; font-weight: bold;">8428 90 300 0</p> </div>
<p>ИЗГОТОВИТЕЛЬ</p> <p>ОАО «Славянский механический завод»</p> <p>Украина, 84112, Донецкая область, г. Славянск, ул. Чубаря, д. 65</p> <p>СЕРТИФИКАТ ВЫДАН</p> <p>ООО «Укрпромаш», ИНН 307087505221</p> <p>Украина, 84112, Донецкая область, г. Славянск, ул. Волжская, д. 162</p> <p>Тел., факс 1038-0626-65-06-04</p> <p>НА ОСНОВании</p> <ul style="list-style-type: none"> - Заявки-декларации ООО «Укрпромаш» от 20.03.2008; - Протокола приемо-сдаточных испытаний от 25.01.2008 	
<p>ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ</p> <p>Схема сертификации 9</p> <p>Знак Соответствия по ГОСТ Р 50460-92 наносится в сопроводительной технической документации</p>	
<div style="text-align: center;">  </div>	<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: flex-end;"> <div style="width: 45%;"> <p>Руководитель органа</p> <p style="text-align: center;">_____ Подпись</p> <p>Эксперт</p> <p style="text-align: center;">_____ Подпись</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p>Б.А. Сивак</p> <p style="text-align: center; font-size: 0.8em;">инженер, фактотип</p> <p>Е.С. Кренделев</p> <p style="text-align: center; font-size: 0.8em;">инженер, фактотип</p> </div> </div>
<p>Сертификат имеет юридическую силу на всей территории Российской Федерации</p>	

СИСТЕМА СЕРТИФИКАЦИИ ГОСТ Р
ГОССТАНДАРТ РОССИИ

СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ



7965482

№ РОСС RU.MT14.B22894
Срок действия с 16.01.2008 по 15.01.2010

ОРГАН ПО СЕРТИФИКАЦИИ АВТОМОБИЛЬНЫХ ИЗДЕЛИЙ - НАМИ-ФОНД
ГР № РОСС RU.0001.11MT14 от 27.09.2006 г.
125438, г. Москва, 4-й Лихачевский пер., 17А, Телефон: 454-04-27, Факс: 456-54-80

ПРОДУКЦИЯ

**Устройство противоугонное механическое «DRAGON»
на замок капота**

ТУ 4591-003-52664146-04

Серийный выпуск см. Приложение на одном листе
код ОК 005 (ОКП): 45 9142 код ТН ВЭД России: 8301 20 000 9

СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ
ОСТ 37.001.682-2002

ИЗГОТОВИТЕЛЬ - ООО «ЦЕРБЕР-М»
127299, Москва, ул. Клары Цеткин, д. 18 ИНН 7713243601

СЕРТИФИКАТ ВЫДАН - ООО «ЦЕРБЕР-М»
127299, Москва, ул. Клары Цеткин, д. 18 Телефон: 921-39-69 Факс: 921-39-69

НА ОСНОВАНИИ

Протокола испытаний № 6489/9/86, 16.01.2008 г.
ФГУП «НАМИ» (Испытательный центр автомобилестроения)
РОСС RU.0001.21MT08 от 22.06.2006 г

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Маркирование продукции производится знаком соответствия по ГОСТ Р 50460-92
Знак соответствия наносится на изделие и (или) таре, упаковке,
сопроводительной технической документации

Схема сертификации №3

Руководитель органа

Эксперт



О.И. Гируцкий

А.В. Губанов

Сертификат имеет юридическую силу на всей территории Российской Федерации

СИСТЕМА СЕРТИФИКАЦИИ ГОСТ Р	
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ	
 <h2 style="margin: 0;">СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ</h2>	
№	РОСС RU.A116.B11621
Срок действия с	30.06.2011 по 29.06.2014
№ 0557086	
ОРГАН ПО СЕРТИФИКАЦИИ рег. № РОСС RU.0001.10A116.ПРОДУКЦИИ И УСЛУГ ООО "УРАЛЬСКИЙ ЦЕНТР СЕРТИФИКАЦИИ И ИСПЫТАНИЙ "УРАЛСЕРТИФИКАТ". 620102, г. Екатеринбург, ул. Московская, 48 "б", тел. (343) 2214668, 2214604, факс (343) 2214669, E-mail uresi@uresi.ru.	
ПРОДУКЦИЯ Системный блок компьютера "ТМ системы". ТУ 4013-001-48580521-2000. Серийный выпуск.	
код ОК 005 (ОКП): 40 1370	
СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ ГОСТ Р МЭК 60950-1-2005, ГОСТ Р 51318.22-99, ГОСТ Р 51318.24-99, ГОСТ Р 51317.3.2-2006 (Разд. 6, 7), ГОСТ Р 51317.3.3-2008	
код ТН ВЭД России: 8471 00 000 0	
ИЗГОТОВИТЕЛЬ ООО "ТМ системы". Адрес: 620043, г. Екатеринбург, ул. Заводская, 77. Телефон (343) 235-03-53, факс (343) 235-03-53.	
СЕРТИФИКАТ ВЫДАН ООО "ТМ системы". Адрес: 620043, г. Екатеринбург, ул. Заводская, 77. Телефон (343) 235-03-53, факс (343) 235-03-53.	
НА ОСНОВании -протокол испытаний №072 от 29.03.2011 Автономная некоммерческая организация по сертификации "Электросерт", рег. № РОСС RU.0001.21AЮ66, адрес: 129226, г.Москва, ул.Сельскохозяйственная, 12А -протокол испытаний №237СЗК-11 от 28.03.2011 ООО "Испытательная лаборатория электротехнической продукции ЭМС", рег. № РОСС RU.0001.21МЭ48, адрес: 141400, Московская область, г.Химки, ул.Ленинградская, 29 -акт о результатах анализа состояния производства № 14772П01 от 30.06.2011	
ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ Место нанесения знака соответствия: на изделии и в руководстве по эксплуатации.	
	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>Руководитель органа</p> <p>Эксперт</p> </div> <div style="width: 50%;"> <p style="text-align: right;">З.В. Василенко</p> <p style="text-align: right;">С.П. Коций</p> </div> </div> <p style="text-align: center; margin-top: 10px;">Сертификат имеет юридическую силу на всей территории Российской Федерации</p>

СИСТЕМА СЕРТИФИКАЦИИ ГОСТ Р ГОССТАНДАРТ РОССИИ	
 СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ	
№ РОСС RU.OC03.B00818 Срок действия с 11.04.2001 г. по 11.04.2004 г.	
№4431921	
ОРГАН ПО СЕРТИФИКАЦИИ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ОХРАННОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ ЦСА ОПС ГУВО МВД РОССИИ, № РОСС RU.0001.11OC03. 143900, Московская область, г.Балашиха, пос.ВНИИПО тел./факс (095) 529-84-16	
ПРОДУКЦИЯ Извещатели охранные радиоволновые линейные: "Барьер-300/500" (ТУ 4372-43071246-003); "FMW-3", "FMW-3/1", "FMW-3/2" (ТУ 4372-43071246-004). Серийное производство.	код ОК 005 (ОКП): 43 7214
СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ ГОСТ 12997-84, ГОСТ 12.2.006-87 (п.4.3.), ГОСТ Р 50009-92, ГОСТ 26342-84, ГОСТ 27990-88.	код ТН ВЭД СНГ:
ИЗГОТОВИТЕЛЬ Закрытое акционерное общество "ЮМИРС-2000", 44091, Пензенская обл., г. Заречный, ул. Зеленая, 25-100	
СЕРТИФИКАТ ВЫДАН Закрытому акционерному обществу "ЮМИРС-2000", 44091, Пензенская обл., г. Заречный, ул. Зеленая, 25-100 тел. (84149) 3-81-16, факс (84149) 3-81-17.	
НА ОСНОВАНИИ Протоколов испытаний №№ 09/1/01, 10/1/01 от 01.02.2001г. Лаборатории испытаний ЦСА ОПС ГУВО МВД России, рег.№ РОСС RU.0001.21OC02, 143900, Московская область, г.Балашиха, пос.ВНИИПО, Акта о результатах анализа состояния производства сертифицируемой продукции от 30.03.2001 г.	
ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ	
	Руководитель органа  Эксперт 
В.Г. Синилов и.о. начальника, ф.и.о.и.о. В.А. Коваленко и.о. эксперта, ф.и.о.и.о.	
Настоящий сертификат имеет юридическую силу на всей территории Российской Федерации	

	СИСТЕМА ДОБРОВОЛЬНОЙ СЕРТИФИКАЦИИ ГАЗПРОМСЕРТ РОСС RU.3022.041000	
	ОРГАН ПО СЕРТИФИКАЦИИ ПРОДУКЦИИ «СЕРКОНС» рег. № Г000.RU.1135 Общества с ограниченной ответственностью «СЕРКОНС» (ОО «СЕРКОНС») 115114, г. Москва, ул. Дербеневская наб., д. 11, пом. 60, тел./факс +7(495)782-1708, e-mail: info@serconsruss.com, ИНН 7737517770	
СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ		
№ Г000.RU.1135.H00300		П 3578
Срок действия с 18.12.2014 по 17.12.2017		
ПРОДУКЦИЯ Устройства комплектные низковольтные распределения и управления: шкафы КРУЗА П ТУ 3430-009-07629824-2002 серийный выпуск		
КОД ОКП: 34 3000		КОД ТН ВЭД РФ: (ТН ВЭД ТС) 8537 10 990 0
СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ ТУ 3430-009-07629824-2002, ГОСТ Р 51321.1-2007		
ИЗГОТОВИТЕЛЬ Открытое акционерное общество «Протвинский Опытный завод «Прогресс», ИНН 5037004040 142280, Российская Федерация, Московская область, г. Протвино, ул. Железнодорожная, д. 3 тел.: +7 (4967) 74-06-44, факс: +7 (4967) 74-16-11, e-mail: office@prozr.ru		
СЕРТИФИКАТ ВЫДАН Открытое акционерное общество «Протвинский Опытный завод «Прогресс», ИНН 5037004040 142280, Российская Федерация, Московская область, г. Протвино, ул. Железнодорожная, д. 3 тел.: +7 (4967) 74-06-44, факс: +7 (4967) 74-16-11, e-mail: office@prozr.ru		
НА ОСНОВАНИИ Протокола испытаний № 1129/01-14 от 30.10.2014, выданного Открытым акционерным обществом «Протвинский Опытный завод «Прогресс», ИНН 5037004040. Акта о результатах анализа состояния производства № 10-01/0169-6 от 24.10.2014. Решения о выдаче сертификата соответствия № 10-01/0169-4 от 18.12.2014.		
ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ Схема сертификации - 4е. Знак соответствия Системы ГАЗПРОМСЕРТ наносится на продукцию и сопроводительную техническую документацию согласно документу «Порядок применения знака соответствия Системы» от 25.03.2006 № Г000.RU.0116.		
	Руководитель органа по сертификации	А. А. Григорьев (подпись, фамилия)
		Ю. А. Будников (подпись, фамилия)

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

Префиксы стран мира (в национальной организации EAN/UPC)

Код	Страна	Код	Страна
000-139	O31 США	528	C51 Ливан
200-299	Внутренняя нумерация	529	O51 Кипр
300-379	O31 Франция	530	O51 Албания
380	O51 Болгария	531	O51 Македония
383	O51 Словения	535	O51 Мальта
385	O51 Хорватия	539	C51 Ирландия
387	O51 Босния-	540—549	O51 Бельгия,
400-440	C81 Германия	560	O51 Португалия
450-459		569	O51 Исландия
460-469	C51 Россия	570-579	O81 Дания
470	O51 Кыргызстан	590	O51 Польша
471	C51 Тайвань	594	O51 Румыния
474	C 51 Эстония	599	O51 Венгрия
475	O8 1 Латвия	600-601	O 5 1 Южная Африка
476	O51 Азербайджан	603	O51 Гана
477	C51 Литва	608	O51 Бахрейн
478	C51 Узбекистан	609	C-81 Маврикий
479	O51 Шри-Ланка	611	O51 Марокко
480	C51 Филиппины	613	O81 Алжир
481	O51 Белоруссия	616	O51 Кения
482	C81 Украина	618	O51 Берег Слоновой Кости
484	C51 Молдова		
485	O51 Армения	619	O51 Тунис
486	O51 Грузия	621	O51 Сирия
487	C 81 Казахстан	622	O81 Египет
489	C 51 Гонконг	624	C81 Ливия
490-499	O51 Япония	625	O51 Иордания
500-509	O51 Великобритания	626	C51 Иран
520	O51 Греция	627	O51 Кувейт

Код	Страна	Код	Страна
628	СМ Саудовская Аравия	840-849	О81 Испания
629	С81 ОАЭ	850	С81 Куба
640-649	О8 1 Финляндия	858	О81 Словакия
690-695	О81 Китай	859	О81 Чехия
700—709	С81 Норвегия	860	О81 Сербия и
729	С81 Израиль	865	С81 Монголия
730-739	С81 Швеция	867	О81 Северная Корея
740	О81 Гватемала	869	О81 Турция
741	О81 Сальвадор	870-879	О81 Нидерланды
742	О81 Гондурас	880	С81 Южная Корея
743	О81 Никарагуа	884	О51 Камбоджа
744	О81 Коста-Рика	885	О81 Таиланд
745	С81 Панама	888	С81 Сингапур
746	О51 Доминиканская Республика	890	О51 Индия
		893	О81 Вьетнам
750	О81 Мексика	899	О81 Индонезия
751-755	О81 Канада	900-919	С81 Австрия
759	О81 Венесуэла	930-939	О81 Австралия
760-769	О81 Швейцария	940-949	О51 Новая Зеландия
770	О81 Колумбия	950	С81 Главный офис
773 •	С81 Уругвай	955	О81 Малайзия
775	С81 Перу	958	О81 Макао
777	С81 Боливия	977	О81 Периодические издания (188М)
779	О81 Аргентина		
780	О81 Чили	978-979	О81 Книги (18ВТМ)
784	С81 Парагвай	980	О81 Возвратные квитанции
786	О81 Эквадор		
789-790	О81 Бразилия	981-982	С81 Валютные купоны
800-839	О81 Италия	990-999	О81 Купоны

Приложение Е

Вариант 1



Вариант 2



Вариант 3



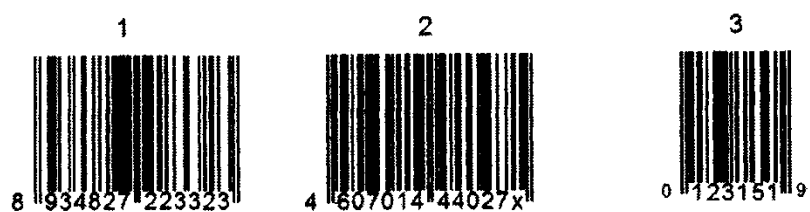
Вариант 4



Вариант 5



Вариант 6



Вариант 7



Вариант 8



Вариант 9



Вариант 10



Вариант 11



Вариант 12



Вариант 13



Вариант 14



Вариант 15



Вариант 16



Вариант 17



Вариант 18



Вариант 19



Вариант 20



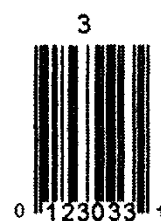
Вариант 21



Вариант 22



Вариант 23



Вариант 24



Вариант 25



Вариант 26



Вариант 27



Вариант 28



Вариант 29



Вариант 30

