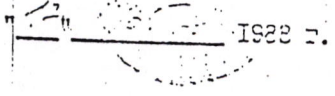


Дата проведения * актуализации	Подпись проводившего актуализацию
17.02.2006	Вал
04.06.2007	Вал
06.05.2008	Вал
12.05.2009	Таму
28.04.2010	Таму
14.04.2011	Таму
12.03.2015	Таму
20.05.2016	Таму
01.06.2017	Таму
22.05.2018	Таму
26.06.2019	Таму
29.07.2020	Таму

«СОПРАСОБНО»  
Зам. Генерального директора  
НПО «ВНИИ им. Д.И. Менделеева»  
В.А. Целтов



МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ  
Государственная система обеспечения  
единства измерений

МИКРОМЕТРЫ РЫЧАЖНЫЕ  
МЕТОДИКА ПОВЕРКИ  
ИМ 2051-90

ФГУ «Вологодский ЦСМ»  
КОНТРОЛЬНЫЙ ЭКЗЕМПЛЯР

ФГУ «Вологодский ЦСМ»  
УЧТЁННАЯ КОПИЯ № 1

РАЗРАБОТАНЫ

Министерство станкостроительной и инструментальной промышленности

ИСПОЛНИТЕЛИ

Руководитель темы Крайчик Д.Ю.  
Ведущий конструктор Агальцев В.М.

УТВЕРЖДЕНЫ

НИО "ВИАМ им. Д.И.Менделеева"

Настоящие методические указания распространяются на микрометры рычажные (далее - микрометры) по ТУ2-034-227-87 и устанавливают методику их поверки. Микрометры подлежат безответственной поверке. Рекомендуемый межповерочный интервал не более 1 года.

I. ОПЕРАЦИИ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны быть выполнены следующие операции и применены средства поверки с характеристиками, указанными в табл. I.

Таблица I

Наименование операции	Номер пункта МИ	Средства поверки и их нормативно-технические характеристики	Обязательность проведения операции при		
			выпуске из производства	выпуске из ремонта	эксплуатации
Внешний осмотр	4.1	-	Да	Да	Да
Опробование	4.2	-	Да	Да	Да
Определение длины деления шкалы, ширины штрихов и стрелки отсчетного устройства, ширины продольного штриха и штрихов шкал на стебле и барабане	4.3	Инструментальный микроскоп по ГОСТ 8074-82	Да*	Да**	Нет
Определение расстояния от стебля до измерительной кромки барабана микрометрической головки	4.4	Шуп толщиной 0,45мм по ТУ2-034-225-87	Да	Да	Нет
Определение измерительного усилия и колебания измерительного усилия	4.5	Весы для статического взвешивания с ценой деления 5 г и диапазоном взвешивания от 100 г до 10 кг по ГОСТ 23676-79. Стойка типа С-Н-125х125 ГОСТ 10197-70. Шарик от 2 до 10 мм по ГОСТ 3722-81.	Да	Да	Да

Продолжение табл. I

Наименование операции	Номер пункта МИ	Средства поверки и их нормативно-технические характеристики	Обязательность проведения операции при		
			выпуске из производства	выпуске из ремонта	эксплуатации
Определение шероховатости измерительных поверхностей	4.6	Кронштейн (см. приложение I) Образцы шероховатости 0,04-ИП ГОСТ 9378-75	Да	Да	Да
Определение отклонений от плоскостности и параллельности измерительных поверхностей	4.7	Пластины плоскопараллельные стеклянные по ГОСТ II2I-75	Да	Да	Да
Среднее значение показаний при наклоне на измерительные стержни в направлении, перпендикулярном к длине измерения	4.8	Градусник с ценой деления 0,1 и делением 0,05-3И, погрешность не более 0,1 и по ТУ25-02.021301-78	Да	Да	Нет
Среднее значение погрешности и размаха показаний отсчетного устройства	4.9	Мери длины концевые плоскопараллельные 3 разряда МИ1604-87 Приспособление с дополнительной пяткой (см. приложение 2). Стойка (см. приложение 3)	Да	Да	Да
Среднее значение погрешности измерительной го-	4.10	Мери длины концевые плоскопараллельные 4 разряда МИ1604-87	Да	Да	Да

Наименование операции	Номер пункта МИ	Средства поверки и их нормативно-технические характеристики	Обязательность проведения операции при		
			выпуске из производства	выпуске из ремонта	эксплуатации
ловки		Стойка (см. приложение 3)			

Примечания. I. Допускается применять другие средства поверки, с аналогичными характеристиками. При этом средства поверки, указанные в табл. I, являются арбитражными.

2.\* Операция проводится выборочно

в соответствии с ГОСТ 18242-72 и приемочным уровнем дефектности меньше 1%.

3.\*\* Операция проводится при замене шкалы или стрелки.

## 2. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

2.1. При подготовке к проведению поверки следует соблюдать правила пожарной безопасности, установленные для работы с легковоспламеняющимися жидкостями, к которым относится бензин, используемый для промывки микрометра и плоскопараллельных концевых мер длины.

2.2. В помещении, где производят промывку, должны быть продублированы знаки и сигнальные цвета по ГОСТ 12.4.026-76. Запрещено пользоваться открытым огнем, применять электродетонные приборы.

## 3. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

3.1. При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

температура окружающего воздуха в помещении  $(20 \pm 3)^\circ\text{C}$ , скорость изменения температуры не должна превышать  $0,5^\circ\text{C}/\text{ч}$ ;

относительная влажность не более 80% при температуре  $25^\circ\text{C}$ ;

атмосферное давление  $(101,3 \pm 4)$  кПа.

3.2. Перед проведением поверки связанным наружные части микрометров и плоскопараллельные концевые меры длины должны быть протерты бензином по ГОСТ 1012-72, протерты хлопчатобумажной салфеткой и выдержаны на рабочем месте не менее 3 ч.

4. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

4.1. При внесении микрометра должно быть установлено соответствие микрометров следующим требованиям: измерительные поверхности должны быть оснащены твердым слоем; наружные поверхности, за исключением подвижной пятки и микрометрического винта, должны иметь противокоррозионные покрытия; микрометры должны быть оснащены теплоизоляционными накладками; на стержне микрометрической головки должны быть нанесены продольный штрих с миллиметровыми и полу миллиметровыми делениями. Контактная часть барабана должна быть размазана на 50 делений; комплектность микрометра должна быть проверена сравнением с паспорт 02021.0001С;

4.2. Установка микрометров должна соответствовать ГОСТ 13762-66.

4.2. Установка микрометров:

концы стержней должны перекрывать короткую штрихов шкалу не менее чем на 0,3 и не более чем на 0,8 их длины; высоту расположенной стрелки над шкалой проверяют по параллельности, определенному на улитке, вращением винта по часовой стрелке, определенной на улитке, вращением винта по часовой стрелке; высоту стрелки над шкалой при ее горизонте на весь диапазон показаний по шкале. Микрометр располагается относительно наблюдателя так, чтобы линия визирования была перпендикулярна к поверхности шкалы, и производится отсчет. Затем поворачивают микрометр вокруг стержня как оси так, чтобы носовая линия визирования составляла с перпендикулярной углом 45° и снова производят отсчет. После этого микрометр поворачивают в противоположную сторону на угол 45° относительно перпендикуляра к поверхности шкалы, и снова производят отсчет. Абсолютные значения разности между первоначальным и каждым из двух последующих отсчетов не должно превышать 0,5 деления шкалы.

Проверку установочной барабана микрометрической головки производят следующим образом. Размещают барабана уступками в микрометрической головке по линии начального отсчета. При этом начальный штрихов шкалы стержня должен быть виден целиком. Расстояние от измерительной кромки барабана до начального штрихов шкалы стержня определяют по шкале барабана, подводя кромку барабана к ближайшему краю начального штриха. Расстояние от измерительной кромки барабана до ближайшего

края штриха не должно превышать 0,1 мм.

4.3. Длину деления и ширину штрихов шкалы отсчетного устройства, ширину части стержня, находящейся над штриховой шкалой, ширину продольного штриха и штрихов шкалы на стержне и барабана измеряют на инструментальном микрометре. На шкале микрометра расстояние между соседними штрихами и наиболее узким местом на трех участках, равномерно расположенных по шкале. На каждой шкале измеряют ширину не менее трех штрихов, равномерно расположенных по длине шкалы. Ширину продольного штриха на стержне микрометра измеряют также на трех участках, равномерно расположенных по его длине. Длина деления шкалы отсчетного устройства должна быть не менее 0,9 мм.

Ширина штрихов шкалы должна быть в пределах (0,15-0,25) мм. Расстояние между штрихами стержневой шкалы не должно превышать 0,05 мм.

Ширина части стержня, находящейся над штрихами шкалы, должна быть в пределах (0,15-0,20) мм.

Ширина штрихов шкалы микрометрической головки должна быть (0,2±0,05) мм. Расстояние ширины продольного штриха стержня и штрихов барабана не должно превышать 0,05 мм.

4.4. Расстояние от стержня до измерительной кромки барабана микрометрической головки определяют путем толкатель С,45 мм в четырех положениях (через четверть оборота) барабана. При нажатии на стержень над продольным штрихом. В каждом из четырех положений кромка барабана не должна быть выше нуля.

4.5. Измерительное устройство и его колебание определяют при помощи весов для статического взвешивания при контакте измерительной поверхности подвешенной катушки с шариком, закрепленным (например, шпательником) на площадке весов. При этом микрометр закрепляют в стойке при помощи крепления.

Опускают микрометр до соприкосновения стрелки с крайним делением катушечной части шкалы и отсчитывают показание весов. Затем при соприкосновении стрелки с крайним делением плечевой части шкалы отсчитывают второе показание весов. Разность из двух показаний весов определяет измерительное усилие.

Разность двух показаний весов равна значению колебания измерительного усилия.

Измерительное усилие и его колебание должны соответствовать значениям, указанным в табл. 2.

Таблица 2

Верхний предел измерений, мм	Измерительное усилие, Н	Колебание измерительного усилия, Н, не более
до 50	$6 \pm 1$	1
св. 50	$8 \pm 2$	2

4.6. Шероховатость измерительных поверхностей микрометра определяют сравнением с соответствующими образцами шероховатости.

Параметр шероховатости измерительных поверхностей микрометра  $Ra \leq 0,04$  мкм по ГОСТ 2781-73.

4.7. Отклонение от плоскостности измерительных поверхностей определяют интерференционным методом при помощи стеклянной плоскопараллельной пластины.

Стеклянную пластину накладывают на контролируемую поверхность и определяют отклонение от плоскостности по числу наблюдаемых интерференционных колец (полос).

Отклонение от параллельности измерительных поверхностей микрометров определяют при помощи стеклянных плоскопараллельных пластин при закрепленном и незакрепленном стопорном винте.

Отклонение от параллельности измерительных поверхностей микрометров определяют интерференционным методом по четырем стеклянным плоскопараллельным пластинам, рабочие размеры которых отличаются друг от друга на значение, соответствующее 1/4 оборота микрометрического винта. Стеклянную пластину помещают между измерительными поверхностями микрометра (стрелка отсчетного устройства должна находиться над нулевым делением шкалы) и определяют общее число интерференционных полос, наблюдаемых на обеих измерительных поверхностях. Одна полоса соответствует отклонению от параллельности 0,3 мкм.

Допуск плоскостности измерительных поверхностей микрометров — 2 интерференционные полосы. Допускаются зазоры на расстоянии 0,2 мм от краев измерительных поверхностей для микрометров с верхним пределом измерений до 50 мм и на расстоянии 0,5 мм — для микрометров с верхним пределом измерений свыше 50 мм.

Допуск параллельности измерительных поверхностей для микрометров с верхним пределом измерений до 50 мм — 1,2 мкм, с верхним пределом измерений свыше 50 мм — 1,2 мкм.

4.8. Для определения изменения показаний при нахвате на измерительные стержни в направлении, перпендикулярном оси стержня с усилием 1 Н, микрометры устанавливают на показание, близкое к нулевому. При этом в микрометры с верхним пределом измерений свыше 25 мм устанавливают

плоскопараллельную концевую меру длины.

К измерительным стержням микрометров около измерительных поверхностей концевой меры длины прикладывают усилие 1Н последовательно в двух взаимно перпендикулярных направлениях. При этом наблюдают каждый раз за изменением показаний отсчетного устройства.

Изменение показаний по шкале отсчетного устройства не должно превышать 0,5 деления.

4.9. Погрешности отсчетных устройств и размах показаний определяют в нескольких отсчетных шкалах при помощи плоскопараллельных концевых мер длины 3 разряда при вертикальном и горизонтальном положениях отсчетного устройства. При всех поверках положение линии измерения — горизонтальное.

4.9.1. Погрешность отсчетного устройства микрометра с верхним пределом измерений 25 мм определяют в последовательности, изложенной ниже. Концевую меру размером 1,07 мм помещают между измерительными поверхностями. Микрометр настраивают на нуль по отсчетному устройству. В этом положении стопором закрепляют микрометрический винт. Не меняя положения микрометра и удалив меру размером 1,07 мм, последовательно помещают на ее место меру размером 1,10; 1,14 мм для поверки отсчетного устройства в точках плюсовой части шкалы и концевые меры размерами 1,04 и 1,00 мм для поверки отсчетного устройства в точках минусовой части шкалы. При этом отсчеты снимают по шкале отсчетного устройства. Разность между показаниями отсчетного устройства и разностью действительных размеров концевых мер длины равна погрешности отсчетного устройства поверяемом участке шкалы. Допускается применить концевые меры длины других номинальных размеров, но с разностью размеров, обеспечивающей поверку на тех же отметках шкалы:  $\pm 0,03$ ;  $\pm 0,07$  мм.

4.9.2. Погрешность отсчетного устройства микрометра с верхним пределом измерений 50 мм определяют по методике, изложенной в п. 4.9.1. При этом на выступающую часть микрометрического винта микрометра необходимо надеть приспособление с дополнительной пяткой и между измерительной поверхностью подвижной пятки и насадкой потить концевые меры длины.

4.9.3. Погрешность отсчетного устройства микрометров с верхним пределом измерений свыше 50 мм определяют по методике, изложенной в п. 4.9.2. При этом настраивают на нуль производится по концевой мере длины размером 1,14 мм, для определения погрешностей в точках плюсовой части шкалы используют меры 1,08 и 1,00 мм, а в точках

① нулевой части шкалы - мерн 1,20 и 1,28 мм.

4.9.4. Одновременно с определением погрешности отсчетного устройства микрометров необходимо определить размах показаний арретированной подвижной плитки при трех положениях стрелки: в середине шкалы и двух крайних ее отметках (не менее 10 раз в каждом положении). После каждого арретирования следует произвести отчет показаний. Разность между наибольшими и наименьшими показаниями принимается за размах показаний (для каждого положения стрелки).

4.9.5. Пределы допускаемых погрешностей микрометров по отсчету устройству в любом рабочем положении должны соответствовать значениям, указанным в табл. 3.

Таблица 3

Верхний предел измерений, мм	Пределы допускаемой погрешности на участках шкалы, мм	
	± 30 дел.	более ± 30 дел.
до 50	± 0,7	± 1,0
св. 50	± 1,0	± 2,0

Размах показаний не должен превышать 0,3 деления.

4.10. Погрешность микрометрической головки определяют в нескольких точках шкалы микрометрической головки сравнением показаний микрометра с действительными значениями образцовых концевых мер длины 4. разряда.

Убедиться перед определением погрешности в наличии нулевой установки микрометров.

4.10.1. При определении погрешности микрометрической головки микрометров с верхним пределом измерений 25 мм используют меры длины номинальными размерами 5,12; 10,24; 15,36; 21,50; 25,00 мм.

Погрешность микрометрических головок допускается определять в любых других точках при условии, что поверкой будет равномерно охвачен диапазон измерений микрометрического винта.

4.10.2. При определении погрешности микрометрической головки микрометров с верхним пределом измерений более 25 мм применяют концевые меры с номинальными размерами 30,12; 35,24; 40,36; 46,50; 50,00; 55,12; 60,24; 65,36; 71,50; 75,00; 80,12; 85,24; 90,36; 90,50 и 100 мм.

4.10.3. При определении погрешности микрометрической головки ее следует установить на показания, соответствующие размерам и цевых мер.

Не меняя положения микрометров, отчет снимает по шкале отсчетного устройства. Разность между показаниями микрометра и действительными значениями концевых мер длины равна погрешность микрометрической головки.

Пределы допускаемой погрешности микрометрической головки - ± 2 мкм.

## 5. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

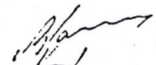
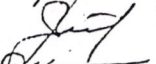
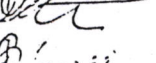
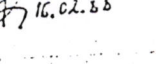
5.1. Положительные результаты первичной поверки микрометров предприятие-изготовитель оформляет отметкой в паспорте, заверенной поверителем.

5.2. На микрометры, признанные годными при государственной периодической поверке, выдают свидетельство по форме, установленной Госстандартом СССР.

5.3. Положительные результаты периодической ведомственной поверки оформляют отметкой в документе, составленном ведомственной метрологической службой.

5.4. Микрометры, не удовлетворяющие требованиям ТУ2-034-227-1 и применению не допускаются и на них выдают извещение о непригодности с указанием причины.

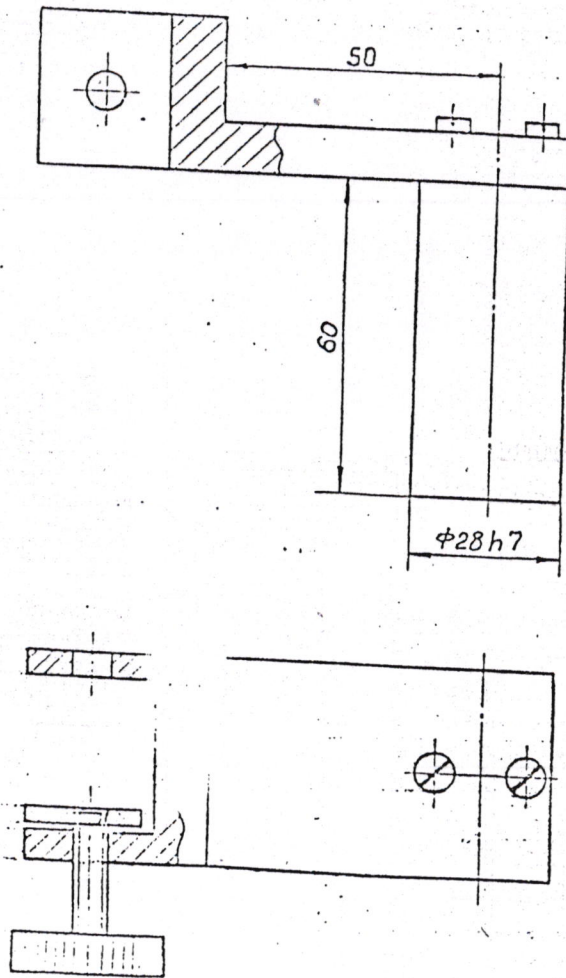
Главный конструктор  
Главный метролог  
Начальник КБ  
Ведущий конструктор

 Л.А. Горохов  
 Ю.З. Тененбаум  
 Д.Ю. Кравчики  
 В.М. Агальцев

16.02.88

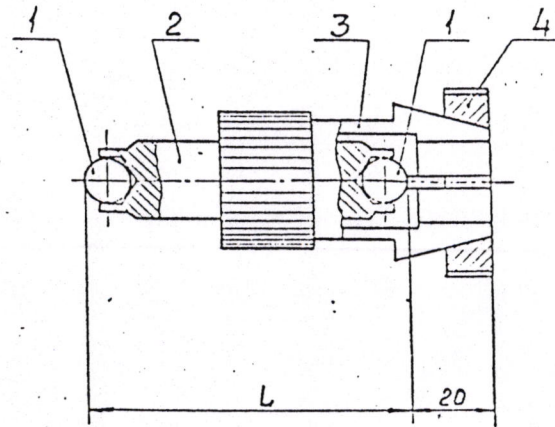
ПРИЛОЖЕНИЕ I  
Справочное

Кронштейн



ПРИЛОЖЕНИЕ 2  
Справочное

Приспособление с дополнительной пятной



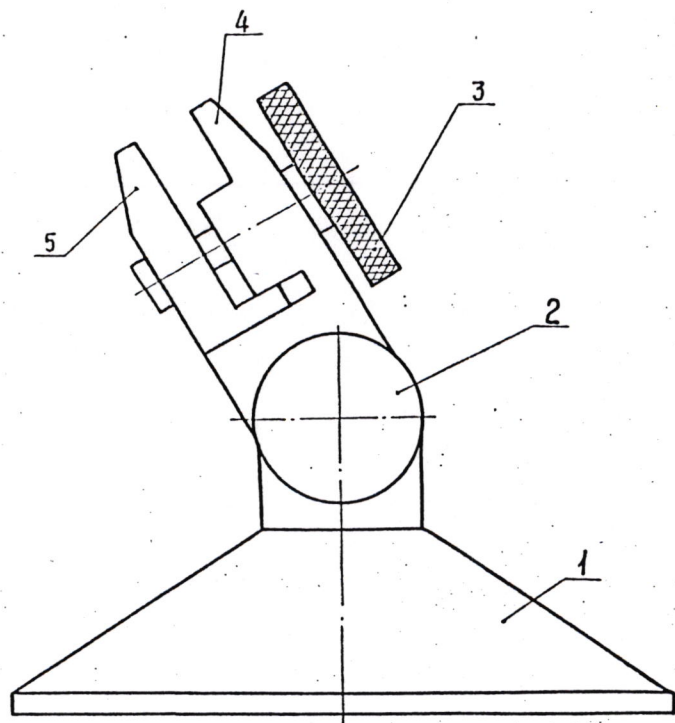
1 - шарик, 2 - ось, 3 - цапга, 4 - кольцо

мм

Диапазон измерений	L
25 - 50	26
50 - 75	51
75 - 100	76

ПРИЛОЖЕНИЕ 3  
Справочное

Стойка для определения погрешности



1 - основание, 2 - винт, 3 - гайка, 4 - неподвижная губка,  
5 - подвижная губка

Государственный комитет СССР по управлению качеством продукции  
и стандартам

ИЗВЕЩЕНИЕ № 1

об изменении МИ 2051-90

СОГЛАСОВАНО

Зам. Генерального директора

НПО "ВНИИ им. Менделеева"

В. А. Щеглов

1990г.

Руководитель ОПШ

Ленинградского завода

"Измерок"

В. А. Харитонов

1990г.

Директор Ленинградского

завода "Измерок"

О. И. Лашков

1990г.



"Измерон" ИИ-90		МИ 2051-90		По результатам подготовки к ГКИ		0	2	3						
ОГК	Дата выпуска	29.03.90	Срок изм.	01.10.90	Срок действия ПИ	Указание о внесении								
Указание о заказе	На заказе не отражается													
Изм.	Содержание изменения						Применяемость							
I	<p align="center"><u>Лист 3</u></p> <p>Ввести в вводную часть:</p> <p>"Микрометры подлежат ведомственной поверке. Рекомендуемый межповерочный интервал не более 1 года".</p> <p align="center"><u>Лист 4</u></p> <p>Графа "Средства поверки" табл. I:</p> <p>"Траммометр с ценой деления 0,1Н, диапазоном измерения 0,05-3Н, погрешности не более 0,1Н по ТУ25-02.021301-78 Г0,25-1,5 ТУ25-02.021301-78"</p> <p align="center"><u>Лист 9</u></p> <p>Изменения произвести подчисткой</p> <table border="0"> <tr> <td>Имеется</td> <td>Пункт 4.9.2</td> <td>Должно быть</td> </tr> <tr> <td>п. 4.8.1</td> <td></td> <td>п. 4.9.1</td> </tr> </table>						Имеется	Пункт 4.9.2	Должно быть	п. 4.8.1		п. 4.9.1	МРП, МР	
Имеется	Пункт 4.9.2	Должно быть												
п. 4.8.1		п. 4.9.1												
						Разослать								
						ОГК								
						КТЭС								
						ОГПН								
						Приложение								
Составил	Проверил	Т. контр.	Н. контр.	Утвердил	Предст. заказчика									
Агальцев	Крайчик	Совп	Яшина	Горохов										
Подлинник исправил	Контр. копию исправил													

503-74 Ф 1

Изм.	Содержание изменения										
I	<p align="center"><u>Лист 9</u></p> <p>Изменения произвести подчисткой</p> <table border="0"> <tr> <td>Имеется</td> <td>Пункт 4.9.3</td> <td>Должно быть</td> </tr> <tr> <td>... в точках плюсовой ...</td> <td></td> <td>... в точках минусовой ...</td> </tr> <tr> <td>... а в точках ми-</td> <td></td> <td>... а в точках пле-</td> </tr> </table> <p align="center"><u>Лист 10</u></p> <p>I строка сверху: "нулевой части шкалы..."</p>		Имеется	Пункт 4.9.3	Должно быть	... в точках плюсовой ...		... в точках минусовой ...	... а в точках ми-		... а в точках пле-
Имеется	Пункт 4.9.3	Должно быть									
... в точках плюсовой ...		... в точках минусовой ...									
... а в точках ми-		... а в точках пле-									