

Подсветка
Максимум $3,5\text{ V}$, $0,16\text{ A}$

Техническое описание
и инструкция по эксплуатации
Микроманометр
образцовый
МКМ-4

Лист № 2/31

МИКРОМАНОМЕТР ОБРАЗЦОВЫЙ МКМ-4

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ И ИНСТРУКЦИЯ
ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

6549 ТО

на 35 листах.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

1. НАЗНАЧЕНИЕ

Микроманометр предназначен для измерения избыточного давления, разрежения и разности давлений неагрессивных газов в пределах от 10 до 400 кгс/м² при статическом давлении не более 500 кгс/м² (1кгс/м² = 9,80665 н/м²).

Микроманометр применяется в качестве лабораторного прибора при различных испытаниях, а также в качестве образцового прибора 1-го разряда при поверке образцовых микроманометров 2-го и 3-го разрядов.

Разработал															
Проверил															
Н. контр.				Изм.	Кол.	№ докум.	Подпись	Дата	Изм.	Кол.	№ докум.	Подпись	Дата		

Копировал:

2. КОМПЛЕКТНОСТЬ

Наименование	Кол-во шт.	Чертеж, ГОСТ, нормаль
1. Микроманометр	1	6549-01
2. Пресс сильфонный типа СПМ-1	1	810-00
3. Щиток	1	6549-00-43
4. Шнур питания типа ШП1-2000	1	Н3022 Сп
5. Микроскоп	1	6549-15
6. Лампа типа МН2,5- 0,54	5	ГОСТ 2204-69
7. Набор № 2 концевых плоскопараллельных мер длины 2 класса	1 набор (42мерк)	ГОСТ 9038-59
8. Концевая мера 200 мм 2 класса	1	ГОСТ 9038-59
9. Концевая мера 300 мм 2 класса	1	ГОСТ 9038-59
10. Термометр от + 8°C до +38°C с ценой деления 0,1 °C	2	ГОСТ 2045-43
11. Предохранитель типа ПК-45-2а	2	ГОСТ 5010-63
12. Чехол	1	6549-00-01
✓ 13. Техническое описание и инструкция по эксплуатации на микроманометр образцовый МКМ-4	1	6549-ТО
✓ 14. Техническое описание на пресс сильфонный типа СПМ-1	1	810-ТО
15. Свидетельство о госповерке микроманометра образцового МКМ-4	1	-
16. Свидетельство о госповерке термометра	2	-
17. Свидетельство о госповерке индикатора часового типа	1	-
18. Свидетельство о госповерке ампулы уровня АЦП-30"	2	-
Разработал		
Проверил		
Н. контр.		
Изм.	Кол.	№ докум.
Подпись	Дата	Изм.
Кол.	№ докум.	Подпись
Дата		

3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

3.1. Верхний предел измерений, кгс/м ²	400
3.2. Нижний предел измерений, кгс/м ²	10
3.3. Погрешность на верхнем пределе, кгс/м ²	0,04
3.4. Погрешность на нижнем пределе, кгс/м ²	0,01
3.5. Порог чувствительности, кгс/м ²	0,005
3.6. Цена деления ампулы уровня АЦП ГОСТ 2386-43, сек	30
3.7. Рабочая жидкость	дистиллированная вода
3.8. Объем рабочей жидкости, см ³	350-400
3.9. Напряжение питания электродвигателя ПЛО 62 переменным током, в	220
3.10. Потребляемая мощность двигателем, Вт	80
3.11. Габаритные размеры микроманометра, мм	655x630x x 1185
3.12. Габаритные размеры сильфонного пресса, мм ...	200x90x x180;Ø75
3.13. Масса микроманометра, кг	(ориентировочно)

Лампы 3,5 В 0,16 А

Разработал															
Проверил															
Контр.															
				Изм.	Кол.	№ докум.	Подпись	Дата	Изм.	Кол.	№ докум.	Подпись	Дата		

Копировал:

4. ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

Принцип действия микроманометра МКМ-4 основан на том, что измеряемое давление газа (или разность давлений) уравнивается давлением столба рабочей жидкости.

Микроманометр МКМ-4 имеет два сосуда, один из которых неподвижен, а другой может перемещаться вдоль направляющих стоек. Сосуды соединены между собой резиновой трубкой.

В начальном положении, когда давления в обоих сосудах равны, жидкость, заполняющая микроманометр, устанавливается в них на одном уровне. Это фиксируется с помощью микроскопа (условный "нуль").

При подведении к микроманометру разности давлений уровень жидкости в неподвижном сосуде понижается, а в подвижном сосуде — повышается. Поднятием подвижного сосуда приводят уровень жидкости в неподвижном сосуде в первоначальное положение. Столб жидкости, равный разности высот уровней жидкости в обоих сосудах, уравнивающий приложенную разность давлений и является мерой этой разности давлений.

Разность высот уровней жидкости в сосудах определяется с помощью концевых мер длины и индикатора часового типа.

Разработал														
Проверил														
И. контр.				Изм.	Кол.	№ докум.	Подпись	Дата	Изм.	Кол.	№ докум.	Подпись	Дата	

Рис. 1

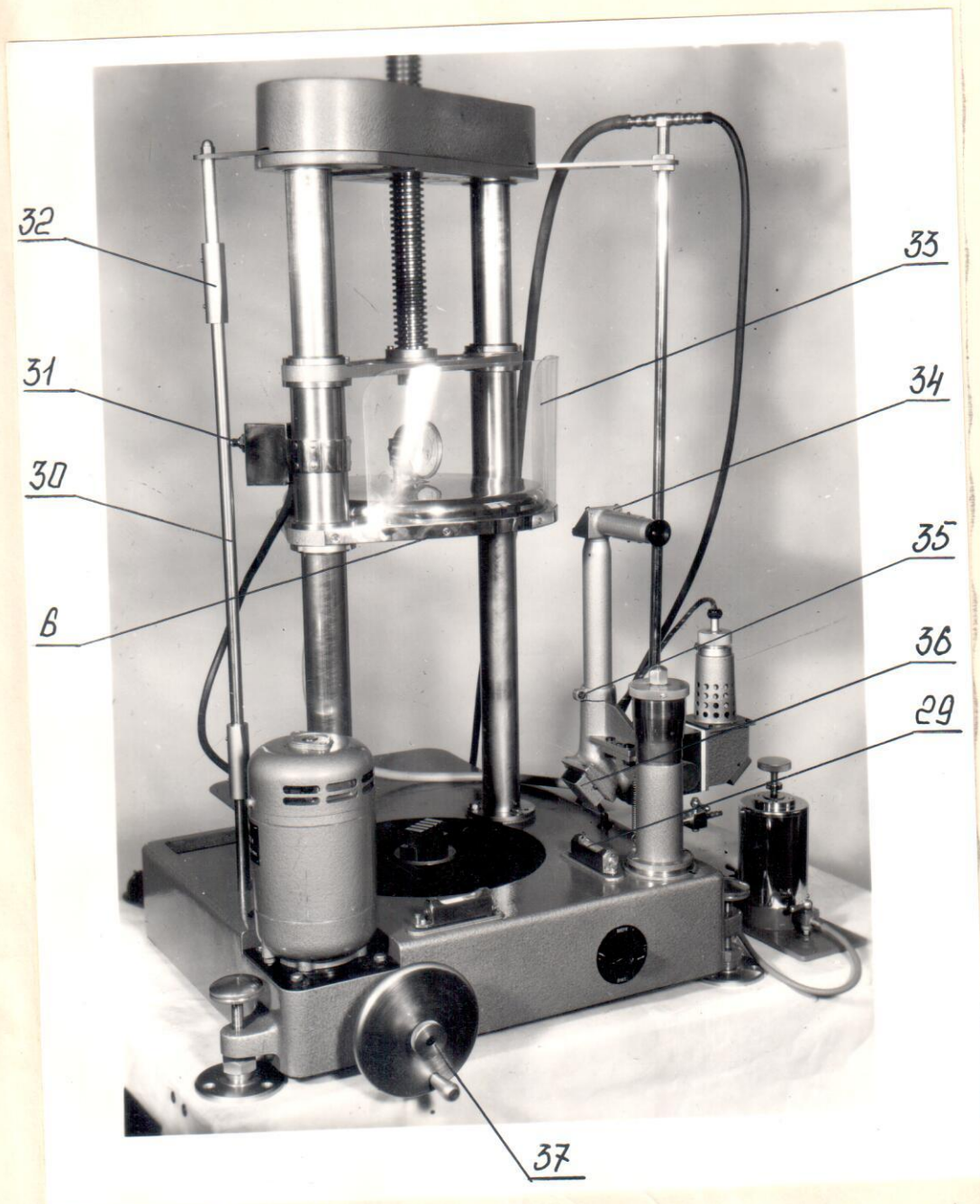


Рис. 2

Разработал															
Проверил															
Н. контр.				Изм.	Кол.	№ докум.	Подпись	Дата	Изм.	Кол.	№ докум.	Подпись	Дата		

Копировал:

Основными узлами микроманометра являются подвижный (12) и неподвижный (21) сосуды.

Неподвижный сосуд (21) с вертикальной трубкой (16) для повышенного давления, осветителем (20) и отверстием (19) для термометра, закрываемым пробкой, закреплен винтом (17) в кронштейне (18), несущем микроскоп (15). Неподвижный сосуд имеет сливной кран (24). Кронштейн (18) соединен рычагом с механизмом подъема (23). Вертикальная трубка (16) оканчивается двумя штуцерами.

Подвижный сосуд (12) смонтирован на траверсе (13). Подвижный сосуд имеет сверху штуцер для подачи пониженного давления (этот же штуцер может быть использован для установки термометра) и индикатор (11). Ножка индикатора проходит через отверстие в центре подвижного бачка и траверсы. Траверса (13), жестко связанная с колонками (10), может перемещаться по вертикали вдоль направляющих стоек (5) и (14). Механизм перемещения сосуда (12), кинематическая схема которого дана на рис. 3, состоит из траверсы (9), жестко связанной с колонками (10) и ходовым винтом (7), проходящим через верхнюю траверсу (8), на которой установлена гайка-шестерня, приводимая во вращение системой зубчатых колес. Гайка-шестерня может быть приведена в действие либо маховиком (1) от руки, либо электродвигателем (4).

Электрическая схема микроманометра представлена на рис. 4. Работа электродвигателя ограничивается микровыключателем (31). Микровыключатель установлен на левой колонке (10), а стойка с ограничителями (30) имеет две клиновидные втулки (32) для

Составитель														
Проверил														
Инженер														
Изм.	Кол.	№ докум.	Подпись	Дата	Изм.	Кол.	№ докум.	Подпись	Дата	Изм.	Кол.	№ докум.	Подпись	Дата

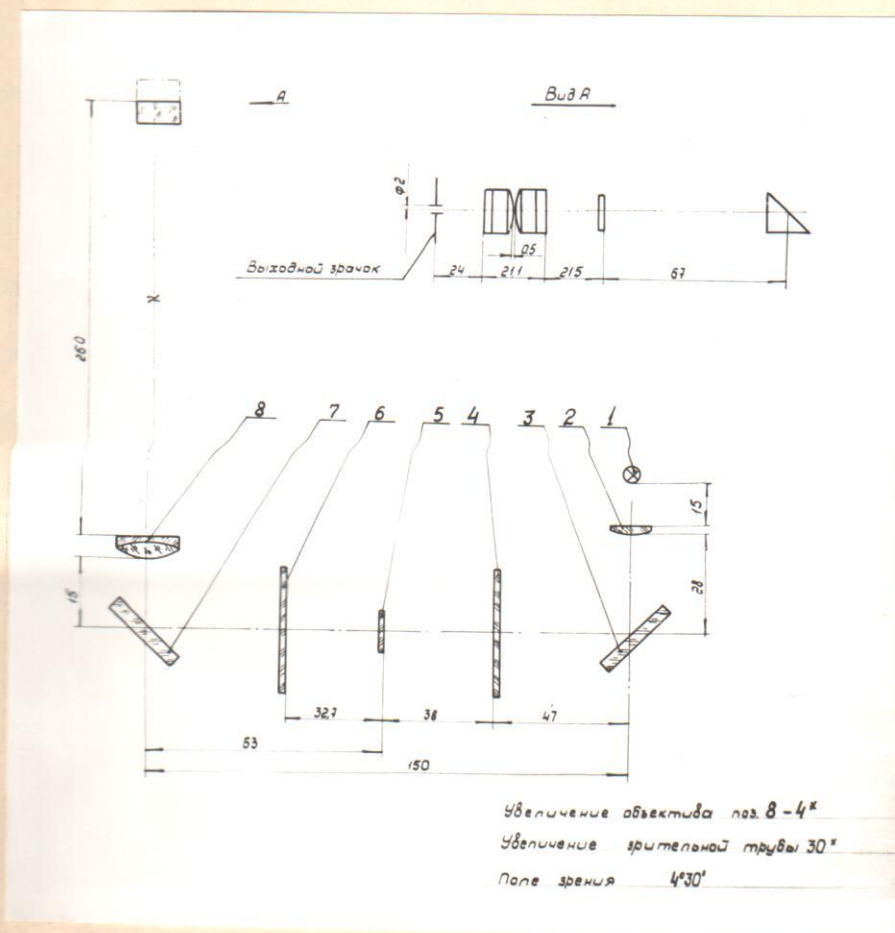


Рис. 5

Изм.	а	Кол.	6753	№ докум.	Сг. 15/11-71	Подпись	Дата	Изм.	№ док.	№ докум.	Подпись	Дата
------	---	------	------	----------	--------------	---------	------	------	--------	----------	---------	------

7. УКАЗАНИЯ ПО ПОДГОТОВКЕ МИКРОМАНОМЕТРА К РАБОТЕ

7.1. После того, как микроманометр вынут из упаковочного ящика, его необходимо установить на рабочее место - горизонтальный стол с прочным основанием, исключающим влияние вибраций на работу прибора. Стол должен устанавливаться не ближе 2-х метров от окон и отопительных устройств так, чтобы вокруг микроманометра мог свободно циркулировать воздух.

7.2. Проверить комплектность.

7.3. Удалить смазку с наружных поверхностей. Протереть части прибора чистой ветошью.

7.4. Присоединить щиток к микроманометру.

7.5. Произвести внешний осмотр, технического состояния
измоманометра.

7.5.1. Уровни должны быть исправны и запломбированы.

7.5.2. Установочные винты должны позволять производить установку по уровням.

7.5.3. Механизм подъема для перемещения неподвижного. Сосуда должен легко без заеданий поднимать и опускать неподвижный сосуд.

7.5.4. Базовая площадка не должна иметь внешних поврежде-

7.5.5. Подвижный сосуд должен перемещаться по направляющим стойкам плавно: без рывков и заеданий, как при ручном, так и при электромеханическом подъеме.

Перед проверкой необходимо направляющие стойки смазать медицинским вазелином ГОСТ 3582-52.

7.5.6. Индикатор, сильфонный пресс, термометры и другие приборы комплекта должны быть исправны.

7.5.7. Резиновая трубка, соединяющая подвижный сосуд с неподвижным, должна быть в хорошем состоянии. При подъеме и опускании подвижного сосуда трубка не должна задевать за детали микроманометра и не должна перегибаться.

7.6. Промыть внутренние поверхности сосудов и соединительной резиновой трубки сначала водопроводной проточной, а затем дистиллированной водой.

7.7. Установить микроманометр горизонтально, пользуясь установочными винтами и уровнями.

7.8. Заполнить прибор дистиллированной водой.

7.8.1. Опустить подвижный сосуд вниз до легкого соприкосновения ножки индикатора с базовой площадкой. Произвести "натяг" индикатора на 2 мм.

7.8.2. Вращением микрометрического винта механизма подъема подвижного сосуда установить неподвижный сосуд в среднее положение (на отметку "0" по вертикальной шкале колонки механизма подъема).

7.8.3. Включить лампочку подсветки.

7.8.4. Залить в прибор через штуцер сливного крана дистиллированную воду в количестве $350-400 \text{ см}^3$, пользуясь резиновой трубкой и воронкой. Температура воды при заполнении прибора не должна отличаться от температуры воздуха, окружающего прибор, не более, чем на $\pm 1^\circ\text{C}$.

В переключателе МКМ-4 заливается вода 630 см³.

Исполнител													
Проверил													
И. инстр.				Изм.	Кол.	№ докум.	Подпись	Дата	Изм.	Кол.	№ докум.	Подпись	Дата

работать по методике, изложенной в инструкции 3-63 Комитета стандартов.

7.12. До проведения измерений микроманометр должен находиться на рабочем месте не менее 4-х часов при рабочих условиях.

7.13. Перед проведением каждой серии измерений необходимо произвести следующие действия:

7.13.1. Подготовить для работы концевые меры, сильфонный пресс и вспомогательные средства.

7.13.2. Снять с микроманометра чехол, крышки со штуцеров и с базовой площадки.

7.13.3. Произвести внешний осмотр микроманометра и убедиться в том, что:

а) трехполюсный переключатель находится в положении "отключено";

б) микроманометр установлен по уровням;

в) подвижный сосуд перемещается по направляющим без перекосов и заеданий как при ручном, так и при электромеханическом перемещении и спуске.

7.13.4. Произвести проверку постоянства "нуля".

Изм.	Кол.	№ докум.	Подпись	Дата	Изм.	Кол.	№ докум.	Подпись	Дата

9. УКАЗАНИЯ ПО ОКОНЧАНИЮ РАБОТЫ

9.1. Проверить "нуль" микроманометра.

9.2. Отсоединить шнур питания микроманометра от электрической сети.

9.3. Отсоединить сильфонный пресс и поверяемый прибор.

9.4. Несколько приподнять подвижный сосуд от базовой площадки.

9.5. Смазать базовую площадку тонким слоем медицинского вазелина.

9.6. Закрыть базовую площадку крышкой.

9.7. Надеть на штуцеры повышенного и пониженного давления крышки.

9.8. Надеть на микроманометр полихлорвиниловый чехол.

Выполнил														
Проверил														
Ин. центр.				Изм.	Кол.	№ докум.	Подпись	Дата	Изм.	Кол.	№ докум.	Подпись		

10. УКАЗАНИЯ ПО УХОДУ

Периодически, раз в 3-4 месяца, следует менять дистиллированную воду в сосудах микроманометра.

10.1. Открыть кран у неподвижного сосуда, слить дистиллированную воду.

10.2. Отвинтить крышку держателя стекла с риской.

10.3. Осторожно вынуть держатель со стеклом.

10.4. Промыть спиртом стекло с риской.

10.5. Тщательно промыть сосуды сначала водопроводной, а затем дистиллированной водой.

10.6. Осторожно вставить держатель со стеклом и прочно зафиксировать крышку.

10.7. Залить сосуды свежей дистиллированной водой.

10.8. Установить "нуль" микроманометра.

Нельзя подвергать микроманометр, как чувствительный измерительный прибор, сильным и резким ударам.

С особой осторожностью следует относиться к микроскопу и лабораторному.

11. ОБНАРУЖЕНИЕ И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

11.1. Основными показателями нормальной работы микрометра являются: постоянство "нуля" прибора и отчетливое изображение теневого подвижного индекса в поле зрения микроскопа.

11.2. Краткий перечень возможных неисправностей и указание на их устранение.

Таблица

Вид неисправности	Причина неисправности	Проверка и способ устранения неисправности
1. Непостоянство "нуля"	а) в резиновую соединительную трубку попал воздух б) ослабло крепление индикатора в) ослабло крепление направляющих стоек г) ослабли пружины у колонки механизма подъема	а) вытеснить воздух из соединительной трубки выжимая его попеременно в стороны подвижного и неподвижного сосудов. 3-4 раза поднять подвижный сосуд в крайнее положение и опустить б) поставить индикатор вертикально и закрепить винтом в) проверить и закрепить направляющие стойки г) заменить пружины
2. Не отчетливо виден теневой подвижный индекс.	Недостаточно точная фокусировка.	Произвести фокусировку микроскопа на резкость

Микроанометр образцовый МКМ-4

6549 ТО

Взамен

Лист

3. Теневой подвижный
индекс расположен
наклонно относительно
биссектора

Сбита установка
микроскопа

Освободить винты
повернуть горизон-
тальную часть микро-
метра до получения па-
раллельности теневой
подвижной индекса
штрихам биссектора
Закрепить винты.

12. МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

12.1. Образцовые микроманометры необходимо поверять периодически не реже одного раза в 2 года.

12.2. Периодическая и послеремонтная поверки микроманометра должны производиться в соответствии с инструкцией 3-63 по поверке образцовых микроманометров 1-го разряда типов МКМ, МКШ и МНП Комитета стандартов, мер и измерительных приборов при СМ СССР.

Разработал													
Проверил													
Н. контр.			Изм.	Кол.	№ докум.	Подпись	Дата	Изм.	Кол.	№ докум.	Подпись	Дата	

13. ХРАНЕНИЕ

Микроманометр может храниться без упаковки в закрытом помещении при температуре окружающего воздуха от $+10^{\circ}\text{C}$ до $+30^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности до 80%.

При кратковременном и длительном хранении микроманометр следует закрывать чехлом.

В помещении для хранения не должно быть пыли, паров кислот и щелочей, а также газов, вызывающих коррозию.

Инженер	Лисогор И.А.	<i>Лисогор</i>	21.4.70
Руководитель лаборатории	Кремлевский П.П.	<i>Кремлевский</i>	21.4.70
Начальник кон- стр.отдела	Быстров Н.Ф.	<i>Быстров</i>	22.4.70
Руководитель предприятия п/я А-3651	Кустарев А.С.	<i>Кустарев</i>	23/4/70
Должность	Фамилия	Подпись	Дата

Изм.	Кол.	№ докум.	Подпись	Дата	Изм.	Кол.	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------	------	------	----------	---------	------

Приложение 1

ПЛОТНОСТЬ ДИСТИЛЛИРОВАННОЙ ВОДЫ В Г/СМ³ ПРИ
ТЕМПЕРАТУРАХ ОТ 10 ДО 30°C ПРИ НОРМАЛЬНОМ
АТМОСФЕРНОМ ДАВЛЕНИИ

$t, ^\circ\text{C}$	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4
10	0,999699	0,999690	0,999681	0,999672	0,999663
11	604	594	583	573	562
12	496	485	473	461	449
13	376	363	350	337	324
14	243	229	215	200	186
15	098	082	067	052	036
16	0,998941	0,998924	0,998908	0,998891	0,998875
17	772	755	737	720	702
18	593	574	556	537	518
19	402	383	363	343	323
20	201	180	159	139	118
21	0,997989	0,997967	0,997946	0,997924	0,997902
22	767	744	721	699	675
23	535	511	487	463	439
24	293	268	243	218	193
25	041	016	0,996990	0,996964	0,996938
26	0,996780	0,996753	0,996727	0,996700	0,996673
27	510	482	454	427	399
28	230	202	173	144	116
29	0,995941	0,995912	0,995883	0,995853	0,995823
30	644	614	583	553	523
$t, ^\circ\text{C}$	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4

Разработал

Проверил

Н. контр.

Изм.

Кол.

№ докум.

Подпись

Дата

Из

Кол.

№ докум.

Подпись

Копировал:

											$t, ^\circ\text{C}$
											0,9
											0,8
											0,7
											0,6
											0,5
											0,9
											0,8
											0,7
											0,6
											0,5
											0,9
											0,8
											0,7
											0,6
											0,5
											0,9
											0,8
											0,7
											0,6
											0,5
											0,9
											0,8
											0,7
											0,6
											0,5
											0,9
											0,8
											0,7
											0,6
											0,5
											0,9
											0,8
											0,7
											0,6
											0,5
											0,9
											0,8
											0,7
											0,6
											0,5
											0,9
											0,8
											0,7
											0,6
											0,5
											0,9
											0,8
											0,7
											0,6
											0,5
											0,9
											0,8
											0,7
											0,6
											0,5
											0,9
											0,8
											0,7
											0,6
											0,5
											0,9
											0,8
											0,7
											0,6
											0,5
											0,9
											0,8
											0,7
											0,6
											0,5
											0,9
											0,8
											0,7
											0,6
											0,5
											0,9
											0,8
											0,7
											0,6
											0,5
											0,9
											0,8
											0,7
											0,6
											0,5
											0,9
											0,8
											0,7
											0,6
											0,5
											0,9
											0,8
											0,7
											0,6
											0,5
											0,9
											0,8
											0,7
											0,6
											0,5
											0,9
											0,8
											0,7
											0,6
											0,5
											0,9
											0,8
											0,7
											0,6
											0,5
											0,9
											0,8
											0,7
											0,6
											0,5
											0,9
											0,8
											0,7
											0,6
											0,5
											0,9
											0,8
											0,7
											0,6
											0,5
											0,9
											0,8
											0,7
											0,6
											0,5
											0,9
											0,8
											0,7
											0,6
											0,5
											0,9
											0,8
											0,7
											0,6
											0,5
											0,9
											0,8
											0,7
											0,6
											0,5
											0,9
											0,8
											0,7
											0,6
											0,5
											0,9
											0,8
											0,7
											0,6
											0,5
											0,9
											0,8
											0,7
											0,6
											0,5
											0,9
											0,8
											0,7
											0,6
											0,5
											0,9
											0,8
											0,7
											0,6
											0,5
											0,9
											0,8
											0,7
											0,6
											0,5
											0,9
											0,8
											0,7
											0,6
											0,5
											0,9
											0,8
											0,7
											0,6
											0,5
											0,9
											0,8
											0,7
											0,6
											0,5
											0,9
											0,8
											0,7
											0,6
											0,5
											0,9
											0,8
											0,7
											0,6
											0,5
											0,9
											0,8
											0,7
											0,6
											0,5
											0,9
											0,8
											0,7
											0,6
											0,5
											0,9
											0,8
											0,7
											0,6
											0,5
											0,9
											0,8
											0,7
											0,6
											0,5
											0,9
											0,8
											0,7
											0,6
											0,5
											0,9
											0,8
											0,7
											0,6
											0,5
											0,9
											0,8
											0,7
											0,6
											0,5
											0,9
											0,8
											0,7
											0,6
											0,5
											0,9
											0,8
											0,7
											0,6
											0,5
											0,9
											0,8
											0,7
											0,6
											0,5
											0,9
											0,8
											0,7
											0,6
											0,5
											0,9
											0,8
											0,7
											0,6
											0,5
											0,9
											0,8
											0,7
											0,6
											0,5
											0,9
											0,8
											0,7
											0,6
											0,5
											0,9
											0,8
											0,7
											0,6
											0,5
											0,9
											0,8
											0,7
											0,6
											0,5
											0,9
											0,8
											0,7
											0,6

Разработал

Проверил

Н. контр.

Изм.

Кол.

№ докум.

Подпись

Дата

Изм.

Кол.

№ докум.

Подпись

Дата

Копировал:

Приложение 2

П А С П О Р Т

1. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

Микроманометр образцовый МКМ-4, заводской № ,
соответствует техническим условиям 6549 ТУ и признан годным
для эксплуатации.

Дата выпуска

Дата приемки

М.П.

Представитель ОТК завода

.....

(подпись)

2. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

2.1. Завод-изготовитель гарантирует соответствие каждого
выпускаемого микроманометра всем требованиям технических
условий 6549 ТУ в течение:

- а) 12 месяцев эксплуатации;
- б) срока непрерывного длительного хранения в складских
условиях.

Завод-изготовитель обязан в течение 18 месяцев со дня
отгрузки потребителю безвозмездно ремонтировать микроманометр,
вспомогательные и дополнительные части, вплоть до замены

Разработал														
Проверил														
Н. контр.				Изм.	Кол.	№ докум.	Подпись	Дата	Изм.	Кол.	№ докум.	Подпись	Дата	

Копировал:

4. ДАННЫЕ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ МИКРОМАНОМЕТРА

Таблица

Наименование	Дата
Ввод в эксплуатацию	
Сдача на длительное хранение	
Взятие с хранения	
Перевозка микроманометра на другое предприятие	
Обнаружение признаков повреждения	
Проведение профилактических работ и их виды	
Сдача в ремонт	
Выход из ремонта после проверки	
Замена сменных элементов и сведения о замененных элементах	
Проведение проверок микроманометра и их результаты	
Разработал	
Проверил	
И контр.	
Изм.	Кол. № докум.
Подпись	Дата
Изм.	Кол. № докум.
Подпись	Дата

